

SP

Installation and operating instructions

(PL) (RU) (H) (SI) (HR) (SER) (RO) (BG) (CZ) (SK) (TR)
(EE) (LT) (LV) (UA)



(PL) Deklaracja zgodności

My, Grundfos, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby SP, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich WE:

- Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE).
Zastosowana norma: EN 809: 2009.
- Dyrektywa Niskonapięciowa (LVD) (2006/95/WE). Mają zastosowanie w przypadku, gdy moc znamionowa jest mniejsza niż 1,5 kW.
Zastosowane normy: EN 60335-1: 2002 oraz EN 60335-2-41: 2003, z wyjątkiem rozdziałów: 25.1 i 25.8.

Pompa z wolnym walem

My, Grundfos, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby SP, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich WE:

- Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE).
Zastosowana norma: EN 809: 2009.

Wszystkie urządzenia współpracujące z pompą muszą być zgodne z wszystkimi odpowiednimi wytycznymi.

(H) Megfelelősségi nyilatkozat

Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a SP termékek, amelyekre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

- Gépek (2006/42/EK).
Alkalmazott szabvány: EN 809: 2009.
- Kísérőszűrésű Direktiva (2006/95/EK). 1,5 kW alatti névleges teljesítmény alatt érvényes.
Alkalmazott szabványok: EN 60335-1: 2002 és EN 60335-2-41: 2003, kivéve 25.1 és 25.8 fejezetek.

Szabad tengelyvéges szivattyú

Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a SP termékek, amelyekre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelelnek az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

- Gépek (2006/42/EK).
Alkalmazott szabvány: EN 809: 2009.

A szivattyú üzembe helyezése előtt a teljes gépegységet, amelybe a szivattyú beépítésre került, a vonatkozó előírások szerint minősíteni kell.

(HR) Izjava o usklađenosti

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod SP, na koji se ova izjava odnosi, u skladu s direktivama ovog Vijeća o usklađivanju zakona država članica EU:

- Direktiva za strojeve (2006/42/EZ).
Korištena norma: EN 809: 2009.
- Direktiva za niski napon (2006/95/EZ). Primjenjuje se kada je nazivna snaga niža od 1,5 kW.
Korištene norme: EN 60335-1: 2002 i EN 60335-2-41: 2003, osim odlomaka 25.1 i 25.8.

Crpka s golim vratilom

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod SP, na koji se ova izjava odnosi, u skladu s direktivama ovog Vijeća o usklađivanju zakona država članica EU:

- Direktiva za strojeve (2006/42/EZ).
Korištena norma: EN 809: 2009.

Prije puštanja u pogon crpke, kompletan uređaj u koji je crpka ugrađena mora biti u skladu s odgovarajućim propisima.

(RO) Declarație de Conformitate

Noi, Grundfos, declarăm pe propria răspundere că produsele SP, la care se referă această declarație, sunt în conformitate cu aceste Directive de Consiliu asupra armonizării legilor Statelor Membre CE:

- Directiva Utilaje (2006/42/CE).
Standard utilizat: EN 809: 2009.
- Directiva Tensiune Joasă (2006/95/CE). Aplicabil când puterea înregistrată este mai mică decât 1,5 kW.
Standarde utilizate: EN 60335-1: 2002 și EN 60335-2-41: 2003, cu excepția capitolelor 25.1 și 25.8.

Pompă fără arbore

Noi, Grundfos, declarăm pe propria răspundere că produsele SP, la care se referă această declarație, sunt în conformitate cu aceste Directive de Consiliu asupra armonizării legilor Statelor Membre CE:

- Directiva Utilaje (2006/42/CE).
Standard utilizat: EN 809: 2009.

Înainte de pornirea pompei, utilajul complet în care este încorporată pompa trebuie să fie în conformitate cu toate reglementările care li se aplică.

(RU) Декларация о соответствии

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия SP, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Механические устройства (2006/42/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 809: 2009.
- Низковольтное оборудование (2006/95/ЕС). Применимо, если номинальная мощность меньше 1,5 кВт.
Применявшиеся стандарты: EN 60335-1: 2002 и EN 60335-2-41: 2003, кроме разделов 25.1 и 25.8.

Насос со свободным концом вала

Мы, компания Grundfos, со всей ответственностью заявляем, что изделия SP, к которым относится настоящая декларация, соответствуют следующим Директивам Совета Евросоюза об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Механические устройства (2006/42/ЕС).
Применявшийся стандарт: EN 809: 2009.

Прежде чем насос будет введён в эксплуатацию, необходимо получить подтверждение, что агрегат в сборе, частью которого будет данный насос, соответствует всем основным требованиям и нормам.

(SI) Izjava o skladnosti

V Grundfosu s polno odgovornostjo izjavljamo, da so naši izdelki SP, na katere se ta izjava nanaša, v skladu z naslednjimi direktivami Sveta o približevanju zakonodaje za izenačevanje pravnih predpisov držav članic ES:

- Direktiva o strojih (2006/42/ES).
Uporabljen standard: EN 809: 2009.
- Direktiva o nizki napetosti (2006/95/ES). Primerno, kadar je nominalna moč nižja od 1,5 kW.
Uporabljeni normi: EN 60335-1: 2002 in EN 60335-2-41: 2003, z izjemo razdelkov 25.1 in 25.8.

Črpalka s prostjo osjo

V Grundfosu s polno odgovornostjo izjavljamo, da so naši izdelki SP, na katere se ta izjava nanaša, v skladu z naslednjimi direktivami Sveta o približevanju zakonodaje za izenačevanje pravnih predpisov držav članic ES:

- Direktiva o strojih (2006/42/ES).
Uporabljen standard: EN 809: 2009.

Vse postrojenje, katerega del je črpalka, mora biti pred zagonom v skladu z vsemi relevantnimi regulativami.

(SER) Deklaracija o konformitetu

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod SP, na koji se ova izjava odnosi, u skladu sa direktivama Saveta za usklađivanje zakona država članica EU:

- Direktiva za mašine (2006/42/EC).
Korišćen standard: EN 809: 2009.
- Direktiva niskog napona (2006/95/EC). Primenljivo kada je nominalna snaga niža od 1,5 kW.
Korišćeni standardi: EN 60335-1: 2002 i EN 60335-2-41: 2003, osim odeljaka 25.1 i 25.8.

Vratilo pumpe

Mi, Grundfos, izjavljujemo pod vlastitom odgovornošću da je proizvod SP, na koji se ova izjava odnosi, u skladu sa direktivama Saveta za usklađivanje zakona država članica EU:

- Direktiva za mašine (2006/42/EC).
Korišćen standard: EN 809: 2009.

Pre nego što se pumpa pusti u rad kompletna mašinerija u koju je pumpa inkorporisana mora biti u skladu sa lokalnim bitnim regulativama.

(BG) Декларация за съответствие

Ние, фирма Grundfos, заявяваме с пълна отговорност, че продуктите SP, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕС:

- Директива за машините (2006/42/ЕС).
Приложен стандарт: EN 809: 2009.
- Директива за нисковоолтови системи (2006/95/ЕС). Приложим за помпи с номинална мощност по-ниска от 1,5 kW.
Приложени стандарти: EN 60335-1: 2002 и EN 60335-2-41: 2003, с изключение на раздели 25.1 и 25.8.

Помпа със свободен вал

Ние, фирма Grundfos, заявяваме с пълна отговорност, че продуктите SP, за които се отнася настоящата декларация, отговарят на следните указания на Съвета за уеднаквяване на правните разпоредби на държавите членки на ЕС:

- Директива за машините (2006/42/ЕС).
Приложен стандарт: EN 809: 2009.

Преди да се въведе в експлоатация помпата, трябва да се декларира съответствието на цялото съоръжение, в което се вгражда тази помпа, към съответните актуални наредби и стандарти.

(CZ) Prohlášení o shodě

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

- Směrnice pro strojní zařízení (2006/42/ES).
Použitá norma: EN 809: 2009.
- Směrnice pro nízkonapětové aplikace (2006/95/ES). Je možno použít, pokud jmenovitý výkon je menší než 1,5 kW.
Použité normy: EN 60335-1: 2002 a EN 60335-2-41: 2003, mimo části 25.1 a 25.8.

Čerpadlo s volným koncem hřídele

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

- Směrnice pro strojní zařízení (2006/42/ES).
Použitá norma: EN 809: 2009.

Před uvedením čerpadla do provozu, musí být kompletní strojní zařízení, jehož součástí čerpadlo je, deklarováno ve shodě se všemi příslušnými předpisy.

(TR) Uygunluk Bildirgesi

Grundfos olarak bu beyannameye konu olan SP ürünlerinin, AB Üyesi Ülkelerin kanunlarını birbirine yaklaştırmaya üzerine Konsey Direktifleriyle uyumlu olduğunun yalnızca bizim sorumluluğumuz altında olduğunu beyan ederiz:

- Makineler Yönetmeliği (2006/42/EC).
Kullanılan standart: EN 809: 2009.
- Düşük Voltaj Yönetmeliği (2006/95/EC). Nominal güç 1,5 kW'tan daha düşük olduğunda uygulanabilir.
Kullanılan standartlar: EN 60335-1: 2002 ve EN 60335-2-41: 2003, 25.1 ve 25.8. bölümleri hariç.

Çıplak şaft pompa

Grundfos olarak bu beyannameye konu olan SP ürünlerinin, AB Üyesi Ülkelerin kanunlarını birbirine yaklaştırmaya üzerine Konsey Direktifleriyle uyumlu olduğunun yalnızca bizim sorumluluğumuz altında olduğunu beyan ederiz:

- Makineler Yönetmeliği (2006/42/EC).
Kullanılan standart: EN 809: 2009.

İpompa kullanılmaya başlamadan önce pompayla birlikte çalışacak olan tüm makinelerin ilgili kanunlara uygunluğu beyan edilmelidir.

(LT) Atitikties deklaracija

Mes, Grundfos, su visa atsakomybe pareiškiamo, kad gaminiai SP, kuriems skirta ši deklaracija, atitinka šias Tarybos Direktyvas dėl Europos Ekonominės Bendrijos šalių narių įstatymų suderinimo:

- Mašinų direktyva (2006/42/EB).
Taikomas standartas: EN 809: 2009.
- Žemų įtampų direktyva (2006/95/EB). Galioja, kai nominali galia yra mažesnė kaip 1,5 kW.
Taikomi standartai: EN 60335-1: 2002 ir EN 60335-2-41: 2003, išskyrus skyrius 25.1 ir 25.8.

Siurblys su laisvu vėlu

Mes, Grundfos, su visa atsakomybe pareiškiamo, kad gaminiai SP, kuriems skirta ši deklaracija, atitinka šias Tarybos Direktyvas dėl Europos Ekonominės Bendrijos šalių narių įstatymų suderinimo:

- Mašinų direktyva (2006/42/EB).
Taikomas standartas: EN 809: 2009.

Prieš pradėdami siurbliu eksploatuoti, visa įranga, kurioje montuojamas siurblys, turi būti deklaruota pagal galiojančius reikalavimus.

(UA) Свідчення про відповідність вимогам

Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукти SP, на які поширюється дана декларація, відповідають таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЕС:

- Механічні прилади (2006/42/EC).
Стандарти, що застосовувалися: EN 809: 2009.
- Низька напруга (2006/95/EC). Застосовується при потужності меншій ніж 1,5 кВт.
Стандарти, що застосовувалися: EN 60335-1: 2002 та EN 60335-2-41: 2003, крім розділів 25.1 і 25.8.

Насос без двигуна

Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукти SP, на які поширюється дана декларація, відповідають таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЕС:

- Механічні прилади (2006/42/EC).
Стандарти, що застосовувалися: EN 809: 2009.

Перед введенням насоса в експлуатацію, механізм, що включає в себе даний насос, має бути задекларований згідно з усіма відповідними нормами.

(SK) Prehlásenie o konformite

My firma Grundfos prehlasujeme na svoju plnú zodpovednosť, že výrobky SP, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s ustanovením smernice Rady pre zblíženie právnych predpisov členských štátov Európskeho spoločenstva v oblastiach:

- Smernica pre strojové zariadenie (2006/42/EC).
Použitá norma: EN 809: 2009.
- Smernica pre nízkonapätové aplikácie (2006/95/EC). Je možné použiť, pokiaľ je menovitý výkon menší než 1,5 kW.
Použité normy: EN 60335-1: 2002 a EN 60335-2-41: 2003, okrem častí 25.1 a 25.8.

Vlastný hriadeľ čerpadla

My firma Grundfos prehlasujeme na svoju plnú zodpovednosť, že výrobky SP, na ktoré sa toto prehlásenie vzťahuje, sú v súlade s ustanovením smernice Rady pre zblíženie právnych predpisov členských štátov Európskeho spoločenstva v oblastiach:

- Smernica pre strojové zariadenie (2006/42/EC).
Použitá norma: EN 809: 2009.

Pred uvedením čerpadla do prevádzky, musí byť kompletné zariadenie - ktorého súčasťou je aj čerpadlo, deklarované v zhode so všetkými príslušnými predpismi.

(EE) Vastavusdeklaratsioon

Meie, Grundfos, deklareerime enda ainuvastutusel, et tooted SP, mille kohta käesolev juhend käib, on vastavuses EÜ Nõukogu direktiividega EMÜ liikmesriikide seaduste ühitamise kohta, mis käsitlevad:

- Masinate ohutus (2006/42/EC).
Kasutatud standard: EN 809: 2009.
- Madalpinge direktiiv (2006/95/EC). Kehtib, kui nominaalvõimsus on alla 1,5 kW.
Kasutatud standardid: EN 60335-1: 2002 ja EN 60335-2-41: 2003, välja arvatud paragrahv 25.1 ja 25.8.

Vaba völliiga pump

Meie, Grundfos, deklareerime enda ainuvastutusel, et tooted SP, mille kohta käesolev juhend käib, on vastavuses EÜ Nõukogu direktiividega EMÜ liikmesriikide seaduste ühitamise kohta, mis käsitlevad:

- Masinate ohutus (2006/42/EC).
Kasutatud standard: EN 809: 2009.

Enne pumba töösse võtmist peab kogu seadmestik, millesse pump kuulub, olema heakskiidetud vastavalt asjakohastele eeskirjadele.

(LV) Paziņojums par atbilstību prasībām

Sabiedrība GRUNDFOS ar pilnu atbildību dara zināmu, ka produkti SP, uz kuriem attiecas šis paziņojums, atbilst šādām Padomes direktīvām par tuvināšanas EK dalībvalstu likumdošanas normām:

- Mašīnbūves direktīva (2006/42/EK).
Piemērotais standarts: EN 809: 2009.
- Zema sprieguma direktīva (2006/95/EK). Piemērojams, kad nominālā jauda ir mazāka par 1,5 kW.
Piemērotie standarti: EN 60335-1: 2002 un EN 60335-2-41: 2003, izņemot nodaļas 25.1 un 25.8.

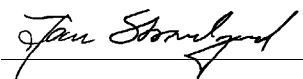
Atsegtas vārpstas sūkņi

Sabiedrība GRUNDFOS ar pilnu atbildību dara zināmu, ka produkti SP, uz kuriem attiecas šis paziņojums, atbilst šādām Padomes direktīvām par tuvināšanas EK dalībvalstu likumdošanas normām:

- Mašīnbūves direktīva (2006/42/EK).
Piemērotais standarts: EN 809: 2009.

Pirms sūkņa nodošanas ekspluatācijā visai iekārtai, kurā sūkņi tiek ietverts, jābūt atzītai par tādu, kas atbilst visiem piemērojamiem normatīviem.

Bjerringbro, 25th January 2010



Jan Strandgaard
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

Person authorised to compile technical file and empowered to sign the EC declaration of conformity.

SP

Instrukcja montażu i eksploatacji	6	PL
Руководство по монтажу и эксплуатации	20	RU
Szerelési és üzemeltetési utasítás	38	H
Navodila za montažo in obratovanje	52	SI
Montažne i pogonske upute	65	HR
Uputstvo za montažu i upotrebu	78	SER
Instrucțiuni de instalare și utilizare	91	RO
Упътване за монтаж и експлоатация	104	BG
Montážní a provozní návod	118	CZ
Návod na montáž a prevádzku	132	SK
Montaj ve kullanım kılavuzu	146	TR
Paigaldus- ja kasutusjuhend	160	EE
Įrengimo ir naudojimo instrukcija	173	LT
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija	186	LV
Інструкції з монтажу та експлуатації	199	UA

SPIS TREŚCI

	Strona
1. Wskazówki bezpieczeństwa	6
1.1 Informacje ogólne	6
1.2 Oznakowanie wskazówek	6
1.3 Kwalifikacje i szkolenie personelu	6
1.4 Niebezpieczeństwa przy nieprzestrzeganiu wskazówek bezpieczeństwa	6
1.5 Bezpieczna praca	6
1.6 Wskazówki bezpieczeństwa dla użytkownika / obsługującego	6
1.7 Wskazówki bezpieczeństwa dla prac konserwacyjnych, przeglądów i montażu	6
1.8 Samodzielna przebudowa i wykonywanie części zamiennych	7
1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji	7
2. Dostawa i składowanie	7
2.1 Dostawa	7
2.2 Składowanie i transport	7
3. Dane ogólne	7
3.1 Przeznaczenie	7
3.2 Czynniki tłoczone	7
3.3 Poziom natężenia hałasu	7
4. Przygotowanie do montażu	8
4.1 Kontrola wypełnienia silnika cieczą	8
4.2 Wymagania montażowe	9
4.3 Średnica pompy i silnika	10
4.4 Temperatury czynnika / chłodzenie silnika	10
4.5 Przyłącze rurociągu	10
5. Przyłącze elektryczne	10
5.1 Informacje ogólne	10
5.2 Zabezpieczenie silnika	11
5.3 Ochrona przeciwodgromowa	12
5.4 Dobór kabla	12
5.5 Sterowanie silników jednofazowych MS 402	12
5.6 Przyłączenie silników jednofazowych	13
5.7 Przyłączenie silników trójfazowych	13
6. Montaż	15
6.1 Łączenie silnika z pompą	15
6.2 Demontaż / montaż szyny ochronnej kabla	15
6.3 Montaż kabla podwodnego	16
6.4 Przyłączenie rurociągu	16
6.5 Maks. głębokość zainstalowania pod poziomem wody	16
6.6 Zamocowanie kabla	16
6.7 Wpuszczanie pompy	16
6.8 Głębokość zainstalowania	16
7. Uruchomienie i eksploatacja	17
7.1 Uruchomienie	17
7.2 Eksploatacja	17
8. Konserwacja i serwis	17
9. Przegląd zakłóceń	18
10. Kontrola silnika i kabla	19
11. Utylizacja	19

1. Wskazówki bezpieczeństwa

1.1 Informacje ogólne

Niniejsza instrukcja eksploatacji zawiera podstawowe wskazówki, jakie uwzględnić 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 silników podwodnych typoszeręgu Grundfos MS i MMS, i pomp głębinowych typoszeręgu Grundfos SP z silnikami podwodnymi typoszeręgów Grundfos MS/MMS albo Franklin 4"-8".

Przy silnikach marek innych niż Grundfos MS albo MMS należy pamiętać, że aktualne parametry tych silników mogą odbiegać od danych podanych w niniejszej instrukcji.

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

1.2 Oznakowanie wskazówek

Ostrzeżenie



Podane w niniejszej instrukcji wskazówki bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie może stworzyć zagrożenie dla życia i zdrowia, oznakowano specjalnie ogólnym symbolem ostrzegawczym "Znak bezpieczeństwa wg DIN 4844-W00".

UWAGA

Symbol ten znajduje się przy wskazówkach bezpieczeństwa, których nieprzestrzeganie stwarza zagrożenie dla maszyny lub jej działania.

RADA

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

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 i normach 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.

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. Stosowanie innych części może zwolnić producenta z odpowiedzialności za powstałe skutki.

1.9 Niedozwolony sposób eksploatacji

Bezpieczeństwo i niezawodność eksploatacyjna urządzenia są gwarantowane tylko przy eksploataowaniu go zgodnie z przeznaczeniem, określonym w punkcie 3.1 *Przeznaczenie* instrukcji montażu i eksploatacji. Nie wolno w żadnym przypadku przekraczać wartości granicznych, podanych w danych technicznych.

2. Dostawa i składowanie

2.1 Dostawa

Pompy głębinowe Grundfos dostarczane są w stosownym opakowaniu fabrycznym, w którym należy je pozostawić aż do czasu montażu.

Przy wypakowywaniu i montażu należy zachować ostrożność w manipulowaniu pompą i nie powodować uginania się agregatu.

UWAGA

Podczas instalacji pompę należy pozostawić w opakowaniu do czasu ustawienia jej w pozycji pionowej.

W przypadku gdy pompa i silnik dostarczone są osobno (długa pompa), montaż pompy należy wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w punkcie 6.1 *Łączenie silnika z pompą*.

RADA

Każda pompa dostarczana jest z dodatkową tabliczką znamionową, którą należy umieścić w miejscu zainstalowania pompy.

Pompy nie należy narażać na żadne zbędne wstrząsy.

2.2 Składowanie i transport

Temperatura składowania

Pompa: -20 °C do +60 °C.

Silnik: -20 °C do +70 °C.

Silniki muszą być składowane w zamkniętych, suchych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach.

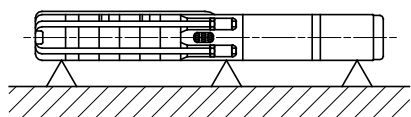
Jeżeli silniki MMS są składowane dłużej niż jeden rok, wał silnika musi zostać obrócony ręcznie przynajmniej raz w miesiącu.

UWAGA

Jeżeli silnik jest składowany dłużej niż jeden rok przed jego zainstalowaniem, części ruchowe silnika muszą zostać zdemonstrowane i sprawdzone przed użyciem.

Unikać składowania w miejscu bezpośrednio nasłonecznionym.

Po wypakowaniu pompy należy ją ułożyć poziomo na podporach lub ustawić pionowo, aby nie była narażona na zginanie. Upewnić się, że pompa nie ma możliwości potoczenia się lub upadku. Przy przechowywaniu pompa może być podparta w sposób pokazany na rys. 1.



Rys. 1 Pozycja pompy podczas składowania

TM00 1349 2495

2.2.1 Zabezpieczenie przed mrozem

Jeśli konieczne jest składowanie pompy, która była już użyta, to miejsce składowania musi być zabezpieczone przed mrozem, albo też należy zastosować wypełnienie silnika cieczą niezamarzającą (patrz też punkt 4.1 *Kontrola wypełnienia silnika cieczą*).

3. Dane ogólne

3.1 Przeznaczenie

Pompy głębinowe Grundfos typoszeregu SP nadają się do:

- zaopatrzenia w wodę miast i gmin
- zaopatrzenia w wodę mleczarni, browarów i rozlewni wód mineralnych
- zaopatrzenia w wodę domów
- instalacji wykorzystania ciepła wód gruntowych
- deszczowni w ogrodnictwie, rolnictwie i leśnictwie
- fontann i wodotrysków, także z poziomym położeniem pompy
- podwyższania ciśnienia pompą głębinową w płaszczu ciśnieniowym
- odwadniania w budownictwie lądowym i górnictwie
- zaopatrzenia w wodę instalacji przemysłowych.

Część wlotowa pompy musi być zawsze całkowicie zanurzona w wodzie. Pompę można zainstalować w położeniu pionowym lub poziomym. Bliższe informacje patrz punkt 4.2 *Wymagania montażowe*.

3.2 Czynniki tłoczone

Czyste, **niewybuchowe** ciecze o niskiej lepkości, bez zanieczyszczeń mechanicznych i długowłókniastych.

Maksymalne zapiaszczenie wody nie może przekraczać 50 g/m³. Większe zapiaszczenie obniża trwałość pompy i zwiększa ryzyko jej zablokowania.

UWAGA

Przy tłoczeniu cieczy o gęstości innej niż dla wody, należy z uwagi na inną moc hydrauliczną zwrócić uwagę na potrzebną wtedy moc silnika.

W razie tłoczenia cieczy o lepkości innej niż dla wody, prosimy o skonsultowanie się z firmą Grundfos.

Dla tłoczenia cieczy o agresywności wyższej od agresywności wody pitnej, należy zastosować wykonania specjalne SP A N, SP A R, SP N, SP R i SPE.

Maksymalna temperatura czynnika tłoczonego określona jest w punkcie 4.4 *Temperatury czynnika / chłodzenie silnika*.

3.3 Poziom natężenia hałasu

Poziom natężenia hałasu pomierzono zgodnie z wytycznymi dyrektywy 2006/42/EG dla maszyn.

Poziom natężenia hałasu pomp głębinowych

Wartości odnoszą się do pomp zanurzonych w wodzie, bez zewnętrznych zaworów regulacyjnych.

Typ pompy	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Poziom natężenia hałasu silników podwodnych

Poziom natężenia hałasu silników podwodnych Grundfos MS i MMS nie przekracza 70 dB(A).

Silniki innych marek: Patrz instrukcje montażu i eksploatacji tych silników.

4. Przygotowanie do montażu



Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy pompie należy bezwzględnie odłączyć napięcie sieciowe i zabezpieczyć się przed jego przypadkowym włączeniem.

4.1 Kontrola wypełnienia silnika cieczą

Silniki podwodne wypełniane są fabrycznie specjalną, nietoksyczną cieczą, odporną na zamarzanie do -20°C .

RADA

Sprawdzić stan wypełnienia silnika i w razie potrzeby dopełnić cieczą.

UWAGA

Normalnie można dopełniać silnik czystą wodą (nie stosować wody destylowanej). W razie jednak zagrożenia mrozem należy stosować specjalną cieść chłodzącą Grundfos.

Uzupełnianie cieczy w silniku przeprowadza się następująco.

4.1.1 Silniki podwodne Grundfos MS 4000 i MS 402

Otwór wlewowy znajduje się w następujących miejscach:

MS 4000: w górnej części silnika.

MS 402: w denku silnika.

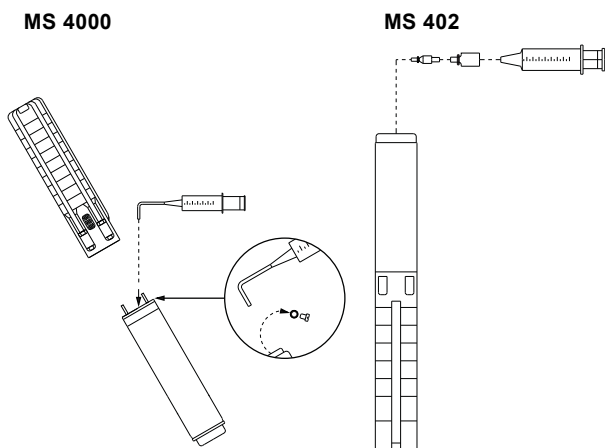
1. Ustawić pompę głębinową w pozycji przedstawionej na rys. 2. Korek wlewowy musi stanowić przy tym najwyższy punkt silnika.
2. Wykręcić korek wlewowy.
3. Strzykawką napełniać silnik cieczą, aż zacznie ona wypływać z otworu wlewowego.
4. Nie zmieniając położenia pompy założyć i dokręcić korek wlewowy.

Momenty dokręcenia korka:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Pompa głębinowa gotowa jest do zainstalowania.



Rys. 2 Pozycja pompy podczas napełniania – MS 4000 i MS 402

4.1.2 Silniki podwodne Grundfos MS6 i MS 6000

- Jeśli silnik jest dostarczany z magazynu, poziom cieczy musi być sprawdzony przed połączeniem silnika z pompą, rys. 3.
- W pompach dostarczanych bezpośrednio z Grundfosa poziom cieczy jest już sprawdzony.
- W przypadku jakiegokolwiek obsługi serwisowej poziom cieczy musi być sprawdzony.

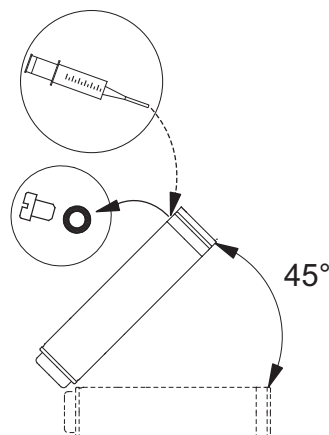
Procedura napełniania:

Otwór wlewowy znajduje się w górnej części silnika.

1. Ustawić pompę głębinową w pozycji przedstawionej na rys. 3. Korek wlewowy musi stanowić przy tym najwyższy punkt silnika.
2. Wykręcić korek wlewowy.
3. Strzykawką napełniać silnik cieczą, aż zacznie ona wypływać z otworu wlewowego.
4. Nie zmieniając położenia pompy założyć i dokręcić korek wlewowy.

Moment dokręcenia: 3,0 Nm.

Pompa głębinowa gotowa jest do zainstalowania.



Rys. 3 Położenie silników MS6 i MS 6000, podczas wypełniania cieczą

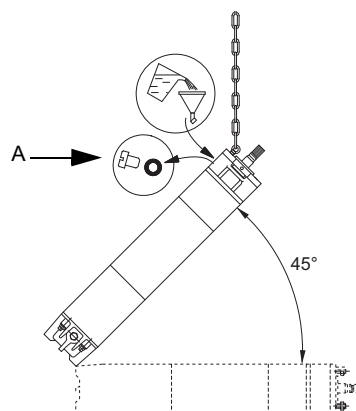
4.1.3 Grundfos silniki podwodne MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000, MMS 12000

Procedura napełniania:

1. Ustaw silnik pod kątem 45° , w której górna część silnika będzie znajdować się wyżej, rys. 4.
2. Odkręć korek A i umieść lejek w otworze.
3. Wlewaj wodę kranową do silnika do momentu, aż ciecz w silniku zacznie się wylewać przez A.
4. Wyjmij lejek i zakręć korek A.

Po dłuższym okresie składowania przed zamontowaniem silnika do pompy należy nasmarować uszczelnienie wału. W tym celu należy dodać kilka kropel wody i ręcznie obrócić wał.

Pompa głębinowa gotowa jest do zainstalowania.

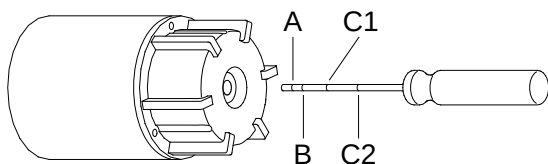


Rys. 4 Położenie silników MMS, podczas napełniania cieczą

4.1.4 Silniki podwodne Franklin od 3 kW

Stan napełnienia silników Franklin 4" i 6" sprawdza się przez pomiar odległości między końcówką silnika a wbudowaną membraną gumową. W tym celu przez otwór końcówki silnika wprowadza się pręt kontrolny, aż do wyczuwalnego oporu, rys. 5.

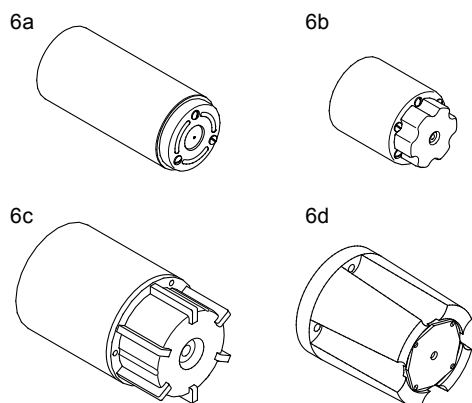
UWAGA Nie naciskać zbyt mocno, aby nie uszkodzić membrany gumowej.



Rys. 5 Pomiar odległości pomiędzy dolną płytką a przeponą

Zmierzona odległość zewnętrznej powierzchni końcówki silnika od membrany winna wynosić odpowiednio:

Silnik	Wymiar	Odległość
Franklin 4", 0,25 do 3 kW (patrz rys. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 do 7,5 kW (patrz rys. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 do 45 kW (patrz rys. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 do 22 kW (patrz rys. 6d)	C2	59 mm



Rys. 6 Silniki podwodne Franklin

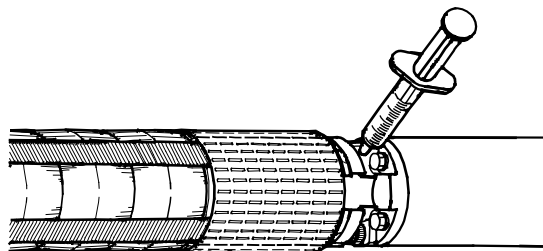
Jeśli odległość jest niewłaściwa, to należy ją skorygować w sposób opisany w poniższym punkcie 4.1.5 Silniki podwodne Franklin.

4.1.5 Silniki podwodne Franklin

Stan cieczy chłodzącej w silnikach podwodnych Franklin 8" sprawdza się i koryguje w następujący sposób:

1. Śrubokrętem podważyć filtr, umieszczony nad zaworkiem w górnej obudowie łożyska. Jeśli filtr posiada rowek pod śrubokręt, to należy go wykręcić. Położenie zaworka wlewowego pokazano na rys. 7.
2. Przyłożyć do zaworka strzykawkę i wtłoczyć ciecz, patrz rys. 7. Unikać jednakże zbyt silnego naciskania strzykawką na zaworek, aby go nie uszkodzić. Jest to bardzo ważne, ponieważ uszkodzony zaworek może być nieszczelny.
3. Silnik odpowietrza się samoczynnie przy lekkim naciśnięciu zaworka końcówką strzykawki.
4. Wtłaczanie cieczy i odpowietrzanie należy powtarzać tak długo, aż zacznie wypływać ciecz i membrana znajdzie się odpowiednim położeniu (Franklin 4" i 6").
5. Zamontować filtr.

Pompa głębinowa gotowa jest do zainstalowania.



Rys. 7 Pozycja zaworu wlewowego

4.2 Wymagania montażowe

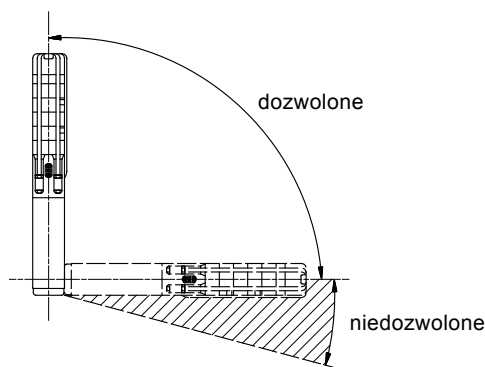


Ostrzeżenie

Jeśli pompa ma być zamontowana w miejscu dostępnym, to należy przewidzieć osłonę zabezpieczającą na sprzęgło (np. płaszcz ssawny).

W zależności od typu silnika pompy, pompy można instalować w pozycji poziomej lub pionowej. Kompletna lista typów silników dla instalacji poziomej zamieszczona jest w punkcie 4.2.1.

Jeżeli pompa jest instalowana poziomo króciec tłoczny **nie** może być umieszczony poniżej płaszczyzny poziomej, patrz rys. 8.



Rys. 8 Wymagania montażowe

Jeśli pompa zainstalowana jest poziomo, np. w zbiorniku, to zaleca się zamontować na pompie płaszcz ssawny.

4.2.1 Silniki do instalacji poziomej

Typ silnika	Moc silnika 50 Hz	Moc silnika 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	zakres	zakres
MMS 6000	3,7 do 30	3,7 do 30
MMS 8000	22 do 92	22 do 92
MMS 10000	75 do 170	75 do 170
MMS 12000	147 do 220	–

Jeśli silniki podwodne Franklin 4" do 2,2 kW włącznie włączane być mają częściej niż 10 razy dziennie, to zaleca się silnik zamontować w położeniu przynajmniej 15 ° ponad poziom, aby zmniejszyć zużycie się tarczy przeciwwyporowej.

UWAGA

Podczas pracy część wlotowa pompy musi być stale i całkowicie zanurzona w wodzie.



Ostrzeżenie

Jeżeli pompa jest zastosowana do pompowania cieczy gorących (40-60 °C) zapewnić by personel nie miał kontaktu z pompą i instalacją pompową, na przykład stosując instalacje zabezpieczającą.

TM00 1354 5092

PL

TM00 1355 5092

4.3 Średnica pompy i silnika

Maksymalne średnice pomp i silników podane są w tabelach na str. 214 i 215.

Przed wpuszczeniem pompy zaleca się sprawdzenie drożności odwiertu przez wpuszczenie sprawdzianu.

4.4 Temperatury czynnika / chłodzenie silnika

Maksymalne temperatury czynnika tłoczonego i minimalne prędkości opływu silnika podano w poniższej tabeli.

Dla zapewnienia optymalnego chłodzenia silnika zaleca się zainstalować silnik powyżej filtra studni.

UWAGA *Jeśli uzyskanie podanych tu prędkości opływu jest niemożliwe, to konieczny jest płaszcz ssawny.*

Jeśli wokół silnika gromadzić się może piasek lub il, to dla zapewnienia właściwego chłodzenia silnika należy również zainstalować płaszcz ssawny.

4.4.1 Maksymalna temperatura czynnika

Z uwagi na części gumowe pompy i silnika temperatura czynnika nie powinna przekraczać 40 °C. Patrz także poniższa tabela.

Możliwa jest jednak eksploatacja przy temperaturach czynnika w granicach 40 °C do 60 °C, pod warunkiem wymieniać części gumowych co trzy lata.

Silnik	Sposób zainstalowania		
	Opływ silnika	Pionowo	Poziomo
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C	40 °C
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C zalecany płaszcz ssawny	60 °C zalecany płaszcz ssawny
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C	30 °C
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C	60 °C
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C	25 °C
	0,50 m/s	30 °C	30 °C
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C	30 °C
Franklin 6" i 8"	0,16 m/s	30 °C	30 °C

* Ciśnienie zewnętrzne minimum 1 bar (0,1 MPa)

*Dla silników MMS 6000, 37 kW, MMS 8000, 110 kW, i MMS 10000, 170 kW, maksymalna temperatura cieczy jest niższa o 5 °C od wartości podanych w tabeli powyżej.
Dla silników MMS 10000, 190 kW temperatura jest niższa o 10 °C.*

RADA

4.5 Przyłącze rurociągu

Jeśli występują problemy z hałaśliwością, to zaleca się użycie rur z tworzywa sztucznego.

RADA

Dopuszcza się ich stosowanie tylko dla pomp 4".

Pompa musi być zabezpieczona linką stalową.



Ostrzeżenie

Należy zadbać, aby rury z tworzywa sztucznego były odporne na aktualną temperaturę czynnika i ciśnienie tłoczenia pompy.

Przy łączeniu pompy z rurami z tworzywa sztucznego należy stosować złączki zagniatane.

5. Przyłącze elektryczne



Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy pompie należy bezwzględnie odłączyć napięcie sieciowe i zabezpieczyć się przed jego przypadkowym włączeniem.

5.1 Informacje ogólne

Przyłącze elektryczne winien wykonać fachowiec, zgodnie z lokalnymi normami i warunkami zakładu energetycznego.

Dane o napięciu zasilania, maksymalnym prądzie i współczynniku mocy $\cos \varphi$ odczytać należy z dostarczonej wraz z silnikiem tabliczki znamionowej, którą **należy** zamocować w miejscu zainstalowania pompy.

Zakres tolerancji napięcia zasilania silników podwodnych Grundfos **MS** i **MMS** wynosi – 10 %/+ 6 % napięcia znamionowego przy pracy ciągłej, mierzone na zaciskach silnika (łącznie z tolerancjami sieci zasilającej i spadkami napięcia w kablach).

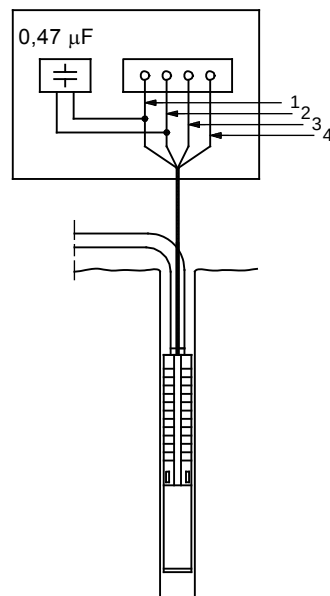
Sieć zasilająca winna dostarczać napięcia symetrycznego, tzn. z jednakowymi napięciami międzyprzewodowymi, patrz także punkt 10. *Kontrola silnika i kabla*, podpunkt 2.

Ostrzeżenie

Pompa musi być uziemiona.

Pompa musi być podłączona do zewnętrznego źródła zasilania za pomocą styčników o szczelinie minimum 3 mm na wszystkich stykach biegunów.

Silniki Grundfos MS z wbudowanym nadajnikiem temperatury (Tempcon), które nie są podłączane do MP 204 lub podobnego zabezpieczenia silników Grundfos, należy podłączyć do kondensatora 0,47 μ F dopuszczonego do stosowania do pracy z napięciem trójfazowym (IEC 384-14) i spełniającego wymogi dyrektywy UE EMC (dot. zakłóceń elektromagnetycznych). Kondensator należy podłączyć do tych samych dwóch faz, do których podłączony jest nadajnik temperatury, patrz rys. 9.



Rys. 9 Podłączenie kondensatora

Kolory żył przewodu elektrycznego

Żył	Kabel płaski	Pojedyncza żyła
1 = L1	Brązowy	Czarny
2 = L2	Czarny	Żółty
3 = L3	Szary	Czerwony
4 = PE	Żółty/zielony	Zielony

Silniki uzwojone są dla rozruchu bezpośredniego lub gwiazda-trójkąt.

Prąd rozruchu odpowiada 4-6-krotnej wartości prądu pełnego obciążenia.

Czas rozruchu wynosi ok. 0,1 sekundy - dlatego też zazwyczaj zakłady energetyczne zgadzają się na rozruch bezpośredni.

5.1.1 Zasilanie z przetwornicy częstotliwości

Silniki Grundfos

Silniki trójfazowe Grundfos mogą być zasilane z przetwornic częstotliwości.

Silniki Grundfos MS z czujnikami temperatury nie mogą być zasilane z przetwornic częstotliwości, gdyż w takim przypadku zareaguje zabezpieczenie w czujniku temperatury powodując jego wyłączenie. Jego uaktywnienie jest już potem niemożliwe. Silnik będzie działał wtedy jako silnik bez czujnika temperatury.

UWAGA

Jeżeli jest wymagany czujnik temperatury, należy zamówić czujnik Pt100 do podłączenia z silnikiem podwodnym.

Przy zasilaniu z przetwornicy częstotliwości nie zaleca się eksploataowania silnika na częstotliwościach przekraczających jego częstotliwość znamionową (50 lub 60 Hz). Dla zapewnienia chłodzenia silnika podczas pracy pompy bardzo ważnym jest, aby częstotliwość minimalną (a tym samym i obroty) ustawić tak wysoko, by był zapewniony dostateczny opływ silnika wodą.

UWAGA

Dla uniknięcia uszkodzeń części pompowej agregatu należy zapewnić, by silnik wyłączał się przy spadku natężenia przepływu do 0,1 x wydajność nominalna.

Przetwornica częstotliwości może, zależnie od jej typu, narażać silnik na szkodliwe przepięcia impulsowe.



Ostrzeżenie

Silniki MS 402 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 wymagają zabezpieczenia przed przepięciami impulsowymi ponad 850 V.

Powyższe zakłócenia można wyeliminować przez zastosowanie filtra RC pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

Ewentualnie podwyższoną hałaśliwość silnika można wytłumić przez zastosowanie filtra LC. Filtr ten będzie także redukował przepięcia impulsowe z przetwornicy częstotliwości.

W przypadku stosowania przetwornicy częstotliwości, firma Grundfos zaleca zastosowanie filtra LC. Patrz również

5.7.6 Przetwornica częstotliwości

W sprawie bliższych informacji prosimy zwracać się do dostawcy przetwornicy częstotliwości lub do firmy Grundfos.

Silniki innych marek

Prosimy zwrócić się do firmy Grundfos, lub producenta silnika.

5.2 Zabezpieczenie silnika

5.2.1 Silniki jednofazowe

Silniki jednofazowe MS 402 posiadają wbudowany wyłącznik termiczny i nie wymagają żadnych dodatkowych zabezpieczeń silnika.



Ostrzeżenie

Jeśli silnik został wyłączony przez wyłącznik termiczny, to zaciski silnika nadal pozostają pod napięciem. Po odpowiednim ostygnięciu silnik włączy się ponownie.

Silniki jednofazowe MS 4000 muszą być przyłączane poprzez wyłącznik ochronny. Wyłącznik ochronny może być wbudowany w skrzynkę sterowniczą, lub zamontowany osobno.

Silniki Franklin PSC 4" muszą być przyłączane poprzez wyłącznik ochronny.

5.2.2 Silniki trójfazowe

Silniki Grundfos **MS** budowane są z wbudowanym czujnikiem temperatury lub bez.

Silniki z wbudowanym i sprawnym czujnikiem temperatury należy zabezpieczać następująco:

- wyłącznikiem ochronnym silnikowym z przekaźnikiem termicznym, albo
- przez MP 204 i stycznik(i).

Silniki **bez** wbudowanego lub bez sprawnego czujnika temperatury należy zabezpieczać następująco:

- wyłącznikiem ochronnym silnikowym z przekaźnikiem termicznym, albo
- przez MP 204 i stycznik(i).

Silniki Grundfosa **MMS** nie posiadają wbudowanego czujnika temperatury. Czujnik temperatury Pt100 jest dostępny jako wyposażenie dodatkowe.

Silniki z czujnikiem temperatury Pt100 muszą być zabezpieczone następująco:

- wyłącznikiem ochronnym silnikowym z przekaźnikiem termicznym, albo
- przez MP 204 i stycznik(i).

Silniki **bez** czujnika temperatury Pt100 muszą być zabezpieczone następująco:

- wyłącznikiem ochronnym silnikowym z przekaźnikiem termicznym, albo
- przez MP 204 i stycznik(i).

5.2.3 Nastawianie wyłącznika ochronnego silnikowego

Wyzwalacz nadmiarowo-prądowy wyłącznika ochronnego musi przy starcie zimnym wyłączyć w czasie poniżej 10 sekund przy 5-krotnej wartości wybitego na tabliczce maksymalnego prądu silnika.

UWAGA

Jeśli charakterystyka wyzwalania wyłącznika ochronnego nie spełnia tego warunku, to gwarancja na silnik traci ważność.

Dla osiągnięcia możliwie najlepszego zabezpieczenia silnika podwodnego należy ustawianie wyłącznika ochronnego przeprowadzić wg poniższych wskazówek:

1. wyzwalacz nadmiarowo-prądowy ustawić na wybity na tabliczce maksymalny prąd silnika.
2. pozostawić pompę w ruchu z wydajnością normalną przez pół godziny.
3. stopniowo zmniejszać nastawę wyzwalacza nadmiarowo-prądowego, aż do osiągnięcia punktu zadziałania.
4. teraz ustawić wyzwalacz 5 % ponad ten punkt.

maksymalna nastawa wyzwalacza nadmiarowo-prądowego nie może przekraczać wybitego na tabliczce maksymalnego prądu silnika.

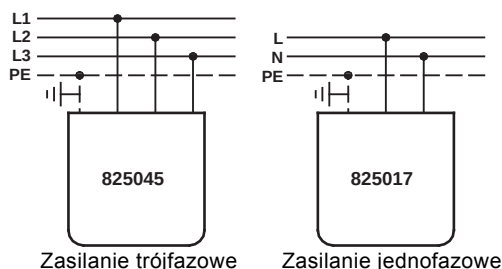
W silnikach uzwojonych dla rozruchu gwiazda-trójkąt ustawianie wyłącznika ochronnego przeprowadza się także w wyżej opisany sposób, jednakże maksymalna nastawa wyłącznika ochronnego wynosić może:

nastawa wyłącznika ochronnego = wybity prąd maksymalny x 0,58.

Maksymalnie dopuszczalny czas trwania rozruchu przy rorusznikach gwiazda-trójkąt lub transformatorach rozruchowych wynosi 2 sekundy.

5.3 Ochrona przeciwodgromowa

Instalację można wyposażyć w specjalne ochronniki przeciwprzepięciowe, zabezpieczające silnik przed przepięciami z wyładowań atmosferycznych i bliskich uderzeń pioruna, patrz rys. 10.



TM00 1357 3605

Rys. 10 Podłączenie urządzenia zabezpieczającego przed zbyt wysokim napięciem

Ochronnik przepięciowy nie zabezpiecza jednak przed skutkami **bezpośredniego** uderzenia pioruna.

Ochronnik przepięciowy musi być przyłączony możliwie blisko silnika. Należy przestrzegać stosownych przepisów lokalnych. Ochronnik przepięciowy mogą być dostarczone przez firmę Grundfos.

Poziom izolacji silnika podwodnego MS 402 jest jednak tak wysoki, że dodatkowa ochrona przeciwodgromowa jest zbędna. Dla silników podwodnych Grundfos 4" możemy dostarczyć specjalne złącze kablowe z wbudowanym ochronnikiem przepięciowym (Nr wyrobu 799911 / 799912).

5.4 Dobór kabla

Ponieważ kabel podwodny jest stale zanurzony, musi on być odporny na dany czynnik tłoczony i jego temperaturę.

Grundfos może dostarczyć kable podwodne dla wielu różnych rodzajów instalacji.

Przy obliczaniu przekroju kabla (q) należy spełnić następujące warunki:

1. Kabel podwodny należy dobierać dla wybitego na tabliczce maksymalnego prądu silnika (I).
2. Należy wybrać przekrój tak duży, aby spadek napięcia na kablu mieścił się w dopuszczalnych granicach.

Porównuje się przekroje obliczone wg kryteriów 1 i 2 i przyjmuje większy z nich.

Ad 1:

Poniższa tabela podaje obciążalność prądową kabli podwodnych Grundfos, tj. maksymalny prąd, na jaki kabel zaprojektowano, przy temperaturze otoczenia max. 30 °C.

Przy temperaturach otoczenia ponad 30 °C prosimy o konsultację z nami.

Kabel podwodny należy dobrać tak, aby wybitny na tabliczce maksymalny prąd silnika nie był większy od obciążalności prądowej (I_s).

Przy rozruchu gwiazda-trójkąt kabel należy natomiast dobrać tak, aby prąd znamionowy x 0,58 nie był większy od obciążalności prądowej (I_s).

q [mm ²]	I_s [A]
1,5	18,5
2,5	25
4	34
6	43
10	60
16	80
25	101
35	126

q [mm ²]	I_s [A]
50	153
70	196
95	238
120	276
150	319
185	364
240	430
300	497

Jeśli stosuje się kable podwodne innych marek, to należy przekrój dobierać wg podawanej dla danego kabla obciążalności prądowej.

Ad 2:

RADA

Warunki odnośnie zakresu tolerancji dla napięć silników, patrz punkt 5.1 Informacje ogólne.

Wymagany przekrój kabla dla rzeczywistej potrzebnej długości kabla można wyznaczyć według kryterium spadku napięcia z nomogramów na str. 216 i 217.

I = wybitny na tabliczce prąd maksymalny silnika.

Przy rozruchu gwiazda-trójkąt

I = wybitny na tabliczce prąd maksymalny silnika x 0,58

Lx = długość kabla, przeliczona na spadek napięcia 1 % napięcia znamionowego

$$Lx = \frac{\text{długość kabla}}{\text{dopuszczalny spadek napięcia \%}}$$

q = przekrój kabla podwodnego

Przeprowadzić prostą pomiędzy wartością I i wartością Lx. W miejscu przecięcia tej prostej z osią q wybrać najbliższą wyższą wartość przekroju.

Nomogramy opracowano wg następujących wzorów:

Silnik jednofazowy

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Silnik trójfazowy

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = długość kabla [m]

U = napięcie znamionowe [V]

ΔU = spadek napięcia [%]

I = maksymalny prąd silnika, wybitny na tabliczce [A]

$\cos \varphi$ = 0,9

ρ = oporność właściwa: 0,02 [Ω mm²/m]

q = przekrój kabla [mm²]

$\sin \varphi$ = 0,436

Xl = oporność indukcyjna: 0,078 x 10⁻³ [Ω /m]

5.5 Sterowanie silników jednofazowych MS 402

Ostrzeżenie



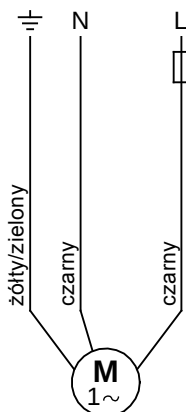
Silniki te wyposażone są we wbudowane zabezpieczenie silnika, wyłączające silnik przy nadmiernej temperaturze uzwojeń. Zasilanie napięciem nie jest jednak w takim przypadku wyłączone. Należy o tym pamiętać, jeśli silnik jest częścią składową systemu sterowania.

Jeśli np. do tego systemu sterowania należy sprężarka przepływająca złoże filtra, to jeśli zabezpieczenie wyłączy silnik pompy, a nie podejmie się żadnych dodatkowych zabiegów, to sprężarka będzie pracowała nadal.

5.6 Przyłączenie silników jednofazowych

5.6.1 Silniki w wykonaniu dwużyłowym

Silniki w wykonaniu dwużyłowym Grundfos MS 402 posiadają wbudowane zabezpieczenie silnika i układ rozruchowy, dzięki czemu można je przyłączyć bezpośrednio do sieci, patrz rys. 11.



Rys. 11 Silniki w wykonaniu dwużyłowym

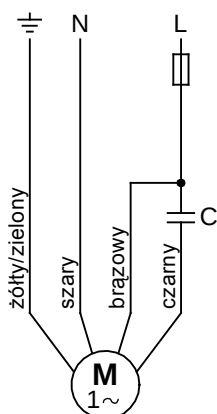
5.6.2 Silniki PSC

Silniki PSC należy przyłączać do sieci poprzez kondensator roboczy. Kondensator ten musi być przystosowany do pracy ciąglej.

Właściwą pojemność kondensatora można wybrać wg poniższej tabeli:

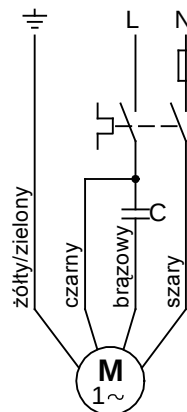
Silnik	Kondensator
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

Silniki Grundfos MS 402 PSC posiadają wbudowane zabezpieczenie silnika i przyłącza się je do sieci w sposób przedstawiony na rys. 12.



Rys. 12 Silniki PSC

Patrz www.franklin-electric.com i rys. 13.



Rys. 13 Silniki podwodne Franklin

5.6.3 Silniki w wykonaniu trójżyłowym

Silniki Grundfos MS 4000 w wykonaniu trójżyłowym należy przyłączać poprzez skrzynkę sterowniczą Grundfos SA-SPM 2, 3 lub 5 z wbudowanym zabezpieczeniem silnika.

Silniki Grundfos MS 402 w wykonaniu trójżyłowym posiadają wbudowane zabezpieczenie silnika i należy je przyłączać do sieci poprzez skrzynkę sterowniczą Grundfos SA-SPM 2, 3 lub 5 bez zabezpieczenia silnika.

Sposób przyłączania silników MS 4000 i MS 402 przedstawiono w poniższej tabeli:

Silnik	Przewody	Skrzynka	Sieć
do 0,75 kW, 50 Hz	szary		N
	brązowy		L
	czarny		
	żółty/zielony		PE
od 1,10 kW, 50 Hz	szary		N
	brązowy		L
	czarny		
	żółty/zielony		PE
1,1 do 3,7 kW (~ 1,5 do 5,0 KM) 60 Hz	żółty		L1
	czerwony		L2
	czarny		
	żółty/zielony		PE

5.7 Przyłączenie silników trójfazowych

Wszystkie silniki trójfazowe wymagają zabezpieczenia silnika, patrz punkt 5.2.2 *Silniki trójfazowe*.

Odnosnie przyłączenia elektrycznego MP 204, patrz instrukcja montażu i eksploatacji tych aparatów.

Przy stosowaniu zwykłego wyłącznika ochronnego należy połączenia elektryczne wykonać w sposób niżej opisany.

5.7.1 Kontrola kierunku obrotów

UWAGA Pompę wolno włączyć tylko wtedy, gdy jej część wlotowa jest w pełni zanurzona w wodzie.

Po przyłączeniu pompy do sieci należy sprawdzić kierunek obrotów w sposób następujący:

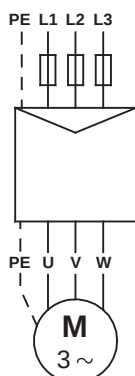
1. Włączyć pompę i sprawdzić wydajność i wysokość podnoszenia.
2. Wyłączyć pompę i zamienić dwie fazy na przyłączy silnika. W silnikach z rozruchem gwiazda-trójkąt należy zamienić U1 z V1 i U2 z V2.
3. Włączyć pompę i ponownie sprawdzić wydajność i wysokość podnoszenia.
4. Wyłączyć pompę.
5. Porównać wyniki otrzymane wg punktów 1 i 3. Kierunek obrotów, przy którym uzyskuje się większą wydajność i wysokość podnoszenia jest kierunkiem prawidłowym.

5.7.2 Silniki Grundfos z rozruchem bezpośrednim

Połączenia silników Grundfos uzwojonych dla rozruchu bezpośredniego podane są w poniższej tabeli i na rys. 14.

Sieć	Kabel / przyłącze silnika
	Silniki Grundfos 4" i 6"
PE	PE (żółty/zielony)
L1	U (brązowy)
L2	V (czarny)
L3	W (szary)

Kontrolę kierunku obrotów przeprowadzić w sposób opisany w punkcie 5.7.1 *Kontrola kierunku obrotów*.



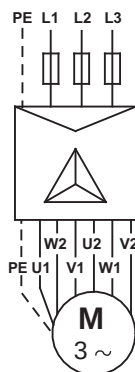
Rys. 14 Silniki Grundfos z rozruchem bezpośrednim

5.7.3 Silniki Grundfos z rozruchem gwiazda-trójkąt

Połączenia silników Grundfos uzwojonych dla rozruchu gwiazda-trójkąt podane są w poniższej tabeli i na rys. 15.

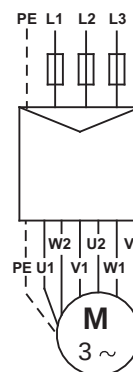
Przyłącze	Silniki Grundfos 6"
PE	żółty/zielony
U1	brązowy
V1	czarny
W1	szary
W2	brązowy
U2	czarny
V2	szary

Kontrolę kierunku obrotów przeprowadzić w sposób opisany w punkcie 5.7.1 *Kontrola kierunku obrotów*.



Rys. 15 Silniki Grundfos z rozruchem gwiazda-trójkąt

Jeśli zamiast rozruchu gwiazda-trójkąt chcemy stosować rozruch bezpośredni, to silniki podwójne należy przyłączyć w sposób opisany na rys. 16.



Rys. 16 Silniki Grundfos z rozruchem bezpośrednim

5.7.4 Przyłączanie przy nieznanymi oznaczeniach / przyłączach (silniki Franklin)

Jeśli poszczególne przewody, które należy odpowiednio przyłączyć do sieci, aby uzyskać właściwy kierunek obrotów, nie są odpowiednio oznakowane, to postąpić należy następująco:

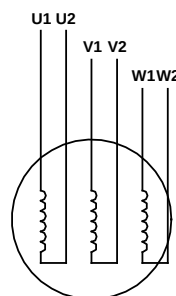
Silniki z rozruchem bezpośrednim

Przyłączyć pompę do sieci.

Przeprowadzić kontrolę kierunku obrotów w sposób opisany w punkcie 5.7.1 *Kontrola kierunku obrotów*.

Silniki z rozruchem gwiazda-trójkąt

Poszczególne uzwojenia silnika zidentyfikować przez pomiar omomierzem i pary przewodów poszczególnych uzwojeń oznaczyć jako U1-U2, V1-V2, W1-W2, patrz rys. 17.



Rys. 17 Niezidentyfikowane oznaczenie kabli/podłączeń – silniki szarpia przy rozruchu gwiazda-trójkąt

Jeśli pożądanym jest rozruch gwiazda-trójkąt, to przewody połączyć należy zgodnie z rys. 15.

Jeśli pożądanym jest rozruch bezpośredni, to przewody połączyć należy zgodnie z rys. 16.

Kontrolę kierunku obrotów przeprowadzić w sposób opisany w punkcie 5.7.1 *Kontrola kierunku obrotów*.

5.7.5 Łagodny rozruch

Firma Grundfos zaleca stosowanie soft startów, kontrolujących napięcie na 3 fazach oraz zawierający wyłącznik obejściowy.

Czas rampy: Maksymalnie 3 sekundy.

W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o kontakt z producentem przetwornicy częstotliwości lub firmą Grundfos.

5.7.6 Przetwornica częstotliwości

Silniki podwodne, trójfazowe **MS** mogą być podłączone do przetwornicy częstotliwości.

RADA

Aby umożliwić kontrolę temperatury silnika, firma Grundfos zaleca zainstalowanie czujnika Pt100 z przekaźnikiem PR 5714 lub (Pt100-2 AV).

Dozwolony zakres przetwornicy częstotliwości: 30-50 Hz oraz 30-60 Hz.

Czas rampy: Maksimum 3 sekundy na włączenie i wyłączenie.

Zależnie od typu, przetwornica częstotliwości może spowodować zwiększenie poziomu hałasu silnika. Ponadto może spowodować narażenie silnika na szkodliwe skoki napięcia. Powyższe zakłócenia można zmniejszyć przez zastosowanie filtra LC pomiędzy przetwornicą częstotliwości a silnikiem.

W sprawie bliższych informacji prosimy zwracać się do dostawcy przetwornicy lub do firmy Grundfos.

6. Montaż



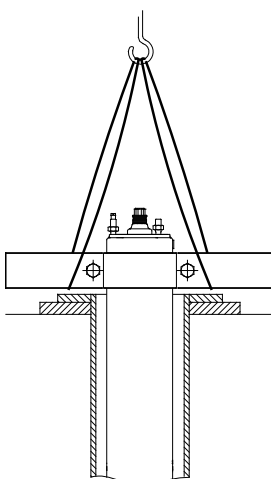
Ostrzeżenie

Przed rozpoczęciem prac przy pompie należy bezwzględnie odłączyć napięcie sieciowe i zabezpieczyć się przed jego przypadkowym włączeniem.

6.1 Łączenie silnika z pompą

W przypadku gdy pompa i silnik są dostarczone są osobno (długa pompa), montaż pompy należy wykonać następująco:

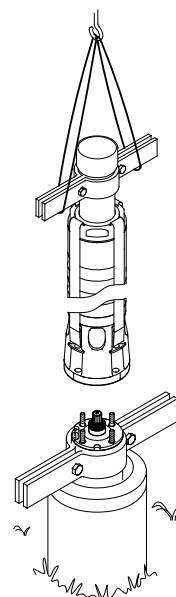
1. Podnieś silnik za pomocą uchwytów do rur.
2. Umieść silnik w pozycji pionowej w stojaku patrz rys. 18.



Rys. 18 Silnik w pozycji pionowej

TM00 5259 2402

3. Podnieś część pompową przy pomocy uchwytu do rur zamontowanego do wydłużki rurowej patrz rys. 19.



TM02 5263 2502

Rys. 19 Podniesienie pompy do pozycji usytuowania

4. Umieść część pompową na górze silnika.
5. Zamocuj i dokręć nakrętki, patrz tabela poniżej.

UWAGA Pompa i silnik muszą być połączone ze sobą.

Śruby i nakrętki mocujące ściągi do pompy należy dokręcać "na krzyż". Wymagane momenty dokręcenia podaje poniższa tabela:

Śruba/nakrętka ściągu	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, z ponad 8 stopniami SP 215, 60 Hz, z ponad 5 stopniami	150

Kiedy mocujesz silnik do części pompowej należy nakrętki dokręcać "na krzyż". Wymagane momenty dokręcenia podaje poniższa tabela:

Śruba/nakrętka ściągu	Moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

UWAGA Po połączeniu pompy z silnikiem należy wycentrować komory pompy.

6.2 Demontaż / montaż szyny ochronnej kabla

Demontaż i montaż szyny ochronnej kabla silnika przedstawiono na rysunkach na stronach 218 i 219.

Jeśli szyna ochronna kabla zamocowana jest do pompy śrubami (np. przy SP 215 i pompach w płaszczu) to przy demontażu wzgl. montażu śruby te należy odkręcić wzgl. przykręcić.

UWAGA Po zamontowaniu szyny ochronnej kabla należy wycentrować komory pompy.

6.3 Montaż kabla podwodnego

6.3.1 Silniki podwodne Grundfos

Przed przyłączeniem kabla podwodnego do silnika należy zadbać, aby złącze wtykowe kabla było czyste i suche.

Dla ułatwienia montażu można części gumowe wtyku kabla posmarować nieprzewodzącą pastą silikonową.

Śruby mocujące kabel należy dokręcać następującymi momentami:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Przyłączenie rurociągu

Jeśli przy wkręcaniu pionu tłoczego używa się narzędzi, np. żabki łańcuchowej, to pompę wolno przytrzymywać tylko za obudowę zaworu.

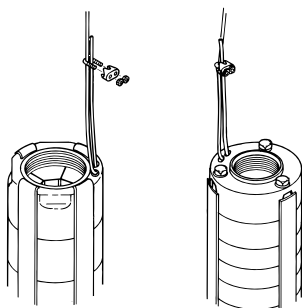
Gwinty połączeń rurowych nie mogą ulegać luzowaniu się pod wpływem momentu reakcji, powstającego przy ruszaniu i zatrzymywaniu się silnika.

Gwint pierwszego odcinka rury, wkręcanego bezpośrednio w pompę, nie może być dłuższy od gwintu w obudowie zaworu pompy.

Jeśli występują problemy z hałaśliwością, to zaleca się użycie rur z tworzywa sztucznego.

RADA *Dopuszcza się ich stosowanie tylko dla pomp 4".*

Przy stosowaniu rur z tworzywa sztucznego pompa musi być zabezpieczona linką stalową, zamocowaną do obudowy zaworu pompy, patrz rys. 20.



Rys. 20 Mocowanie stalowej linki zabezpieczającej

Przy łączeniu pompy z rurami z tworzywa sztucznego należy stosować złączki zagniatane.

Przy stosowaniu rur łączonych kołnierzowo należy stosować kołnierze z wycięciami na kabel podwodny i ewentualnie stosowany wąż wskaźnika poziomu wody.

6.5 Maks. głębokość zainstalowania pod poziomem wody

Silniki Grundfos MS 402:	150 m.
Silniki Grundfos MS 4000:	600 m.
Silniki Grundfos MS6:	600 m.
Silniki Grundfos MS 6000:	600 m.
Silniki Grundfos MMS:	250 m.
Silniki Franklin:	350 m.

6.6 Zamocowanie kabla

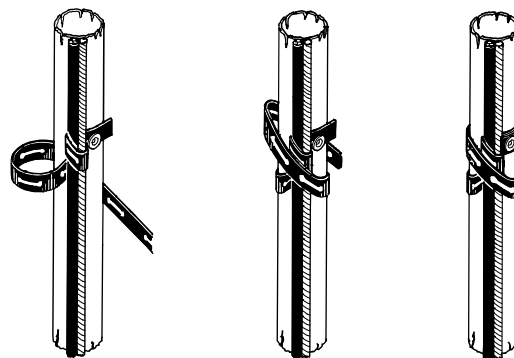
Opaski kablowe, mocujące kabel podwodny i ewentualnie stosowaną linkę stalową do pionu tłoczego należy założyć co 3 m.

Do każdej pompy możemy dostarczyć zestaw opasek kablowych Grundfos. Zestaw ten składa się z taśmy gumowej grubości 1,5 mm i 16 zapinek.

Montaż: Taśmę gumową uciąć tak, aby końcówka bez dziurki była możliwie długa.

W pierwszą dziurkę włożyć zapinkę.

Linkę stalową ułożyć wzdłuż kabla podwodnego, rys. 21.



Rys. 21 Mocowanie opasek do kabli

Taśmę gumową owinąć raz wokół kabla podwodnego i linki stalowej.

Następnie taśmę gumową owinąć przynajmniej dwukrotnie wokół pionu tłoczego wraz z kablem podwodnym i linką stalową. Najbliższą dziurkę zapiąć na zapinkę i uciąć taśmę.

Przy dużych przekrojach kabla może być konieczne wielokrotne owinięcie taśmą.

Przy stosowaniu rur z tworzywa sztucznego należy, ze względu na ich wydłużalność pod obciążeniem, pozostawić kablówi podwodnemu pewną rezerwę długości.

Przy stosowaniu rur z kołnierzami należy opaski zakładać nad i pod każdym złączem kołnierzowym.

6.7 Wpuszczanie pompy

Przed wpuszczeniem pompy zaleca się sprawdzenie drożności odwiertu studni przez przepuszczenie odpowiedniego sprawdzianu.

Pompę wpuszczać do studni ostrożnie, aby nie uszkodzić kabla silnika lub kabla podwodnego.

UWAGA *Nie wolno podnosić pompy za kabel silnika.*

6.8 Głębokość zainstalowania

Przy najbardziej obniżonym zwierciadle wody część wlotowa pompy musi pozostawać zanurzona, patrz pkt 4.2 *Wymagania montażowe* i rys. 22.

Minimalne ciśnienie napływu wynika z charakterystyki NPSH pompy.

Dodatek bezpieczeństwa musi wynosić przynajmniej 1,0 mH₂O.

Zaleca się pompę zainstalować tak, by silnik był opływany i tym samym chłodzony dostatecznie intensywnym strumieniem wody. Oznacza to, że część silnikowa powinna znajdować się powyżej filtra studni, patrz pkt. 4.4 *Temperatury czynnika / chłodzenie silnika*.

Po wpuszczeniu pompy na żadaną głębokość należy ją zabezpieczyć montując głowicę studni.

Zabezpieczającą linkę stalową poluzować na tyle, by została właśnie odciążona. Następnie linkę zamocować do głowicy studni.

Przy montowaniu pompy z pionem tłoczonym z rur z tworzywa sztucznego należy uwzględnić wydłużalność rur przy wyznaczaniu głębokości zainstalowania.

RADA

7. Uruchomienie i eksploatacja

7.1 Uruchomienie

Gdy pompa jest już prawidłowo przyłączona i zanurzona w wodzie, można ją włączyć. Zawór tłoczny przydławić do ok. 1/3 wydajności maksymalnej.

Przeprowadzić kontrolę kierunku obrotów w sposób opisany w punkcie 5.7.1 *Kontrola kierunku obrotów*.

Jeśli tłoczona woda jest zanieczyszczona, powoli bardziej otworzyć zawór tłoczny.

Pozostawić pompę w ruchu, aż tłoczona woda będzie czysta.

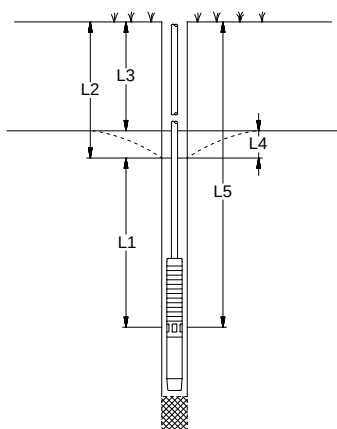
RADA

Zbyt wczesne wyłączenie pompy zwiększa ryzyko zatkania elementów pompy lub zaworu zwrotnego.

Przy otwieraniu zaworów należy sprawdzać obniżanie się zwierciadła wody, aby upewnić się, że pompa stale jest zanurzona.

RADA

Dynamiczne zwierciadło wody musi zawsze znajdować się nad częścią wlotową pompy, patrz punkt 4.2 Wymagania montażowe i rys. 22.



TM00 1041 3695

Rys. 22 Porównanie różnych poziomów lustra wody

- L1: minimalna głębokość zainstalowania poniżej dynamicznego zwierciadła wody. Zaleca się min. 1 m.
- L2: głębokość dynamicznego zwierciadła wody.
- L3: głębokość statycznego zwierciadła wody.
- L4: obniżenie dynamiczne: różnica statycznego i dynamicznego poziomu wody.
- L5: głębokość zainstalowania.

Jeśli maksymalna wydajność pompy jest większa od wydajności dopływu wody do studni, to zaleca się zainstalowanie elektronicznego automatu zabezpieczającego silnik, Grundfos MP 204, lub układu zabezpieczenia przed suchobiegiem.

Bez zabezpieczenia przed suchobiegiem istnieje niebezpieczeństwo obniżenia zwierciadła wody poniżej części wlotowej pompy i podsysania powietrza.

UWAGA

Dłuższa praca z zapowietrzeniem może spowodować uszkodzenie pompy i niedostateczne chłodzenie (zniszczenie) silnika.

7.2 Eksploatacja

7.2.1 Przepływ minimalny

Z uwagi na zapewnienie chłodzenia silnika nie wolno ustawiać wydajności pompy tak nisko, by nie zostały dotrzymane warunki podane w punkcie 4.4 *Temperatury czynnika / chłodzenie silnika*.

7.2.2 Częstość włączania/wyłączania

Typ silnika	Liczba cykli łączeń
MS 402	zaleca się min. 1x rocznie. max. 100x na godzinę. max. 300x na dzień.
MS 4000	zaleca się min. 1x rocznie. max. 100x na godzinę. max. 300x na dzień.
MS6	zaleca się min. 1x rocznie. max. 30 na godzinę. max. 300x na dzień.
MS 6000	zaleca się min. 1x rocznie. max. 30 na godzinę. max. 300x na dzień.
MMS 6000	zaleca się min. 1x rocznie. max. 15x na godzinę. max. 360x na dzień.
MMS 8000	zaleca się min. 1x rocznie. max. 10x na godzinę. max. 240x na dzień.
MMS 10000	zaleca się min. 1x rocznie. max. 8x na godzinę. max. 190x na dzień.
MMS 12000	zaleca się min. 1x rocznie. max. 5x na godzinę. max. 120x na dzień.
Franklin	zaleca się min. 1x rocznie. max. 100x na dzień.

8. Konserwacja i serwis

Pompy są bezobsługowe.

Jednakże regularne przeglądy przyczyniają się do zapewnienia długiej żywotności i bezzakłóconej eksploatacji.

Konstrukcja pompy zapewnia bardzo dogodną konserwację i serwis.

Grundfos może dostarczać zestawy i narzędzia serwisowe.

Można zlecić zbadanie pompy warsztatowi serwisowemu Grundfos.



Ostrzeżenie

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

Przy korzystaniu z serwisu należy koniecznie przed wysyłką takiej 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.

9. Przegląd zakłóceń

Zakłócenie	Przyczyna	Usuwanie
1. Pompa nie pracuje.	a) przepalane bezpieczniki.	Wymienić przepalane bezpieczniki. Jeśli przepalił się ponownie, to należy sprawdzić instalację elektryczną i kabel.
	b) zadziałał wyłącznik przeciwporażeniowy.	Ponownie włączyć wyłącznik przeciwporażeniowy.
	c) brak dopływu prądu.	Skontaktować się z zakładem energetycznym.
	d) zadziałał wyzwalacz wyłącznika ochronnego silnika.	Ponownie włączyć wyłącznik ochronny silnika (jeśli nie odbywa się to samoczynnie, należy go włączyć ręcznie). Jeśli zadziała ponownie, to należy sprawdzić napięcie. Jeśli napięcie jest prawidłowe, to patrz 1 e) - h).
	e) uszkodzony wyłącznik ochronny wzgl. stycznik silnika.	Wymienić wyłącznik ochronny / stycznik.
	f) niesprawny układ rozruchowy.	Naprawić wzgl. wymienić układ rozruchowy.
	g) niesprawność lub uszkodzenie obwodów sterowniczych.	Sprawdzić instalację elektryczną.
	h) pompa wyłączona przez zabezpieczenie przed suchobiegiem.	Sprawdzić poziom wody: Jeśli poziom wody jest właściwy, to sprawdzić zabezpieczenie przed suchobiegiem.
	i) uszkodzony silnik lub kabel podwodny.	Naprawić wzgl. wymienić pompę lub kabel.
2. Pompa pracuje, lecz nie tłoczy wody.	a) zamknięty zawór odcinający.	Otworzyć zawór.
	b) brak wody lub niski poziom wody w studni.	Patrz 3 a).
	c) zawór zwrotny zablokowany w położeniu zamkniętym.	Wyciągnąć pompę i oczyścić lub wymienić zawór zwrotny.
	d) zatkany kosz wlotowy.	Wyciągnąć pompę i oczyścić kosz wlotowy.
	e) uszkodzenie pompy.	Oczyścić wzgl. wymienić pompę.
3. Pompa pracuje ze zmniejszoną wydajnością.	a) obniżenie dynamiczne zwierciadła wody w studni większe od oczekiwanego.	Powiększyć głębokość zainstalowania. Przydławić pompę lub zastosować mniejszy model, aby uzyskać mniejszą wydajność.
	b) niewłaściwy kierunek obrotów.	Patrz punkt 5.7.1 <i>Kontrola kierunku obrotów</i> .
	c) zawory w przewodzie tłocznym zdławione lub zablokowane.	Sprawdzić zawory, ewentualnie oczyścić je lub wymienić.
	d) przewód tłoczny częściowo zarośnięty osadem.	Oczyścić wzgl. wymienić przewód tłoczny.
	e) zawór zwrotny pompy częściowo zablokowany.	Wyciągnąć pompę i oczyścić lub wymienić zawór zwrotny.
	f) pompa i pion tłoczny częściowo zarośnięte osadem.	Wyciągnąć pompę, rozmontować i oczyścić lub wymienić. Oczyścić rurę.
	g) uszkodzenie pompy.	Naprawić wzgl. wymienić pompę.
	h) nieszczelność rurociągów.	Sprawdzić i naprawić rurociągi.
	i) uszkodzony pion tłoczny.	Wymienić pion tłoczny.
4. Częste włączanie i wyłączanie.	a) różnica ciśnień załączania i wyłączania na łączniku ciśnieniowym nastawiona zbyt nisko.	Powiększyć różnicę łączy. Jednakże ciśnienie wyłączania nie może być wyższe od ciśnienia roboczego zbiornika ciśnieniowego, a ciśnienie włączania musi być wystarczające dla dostatecznego zaopatrzenia w wodę.
	b) elektrody kontroli poziomu wody lub łączniki pływakowe w zbiorniku ustawione nieprawidłowo.	Odstępy łączeniowe elektrod wzgl. łączników pływakowych ustawić tak, aby czas pomiędzy włączeniem a wyłączeniem pompy był odpowiednio długi. Uwzględnić zalecenia instrukcji montażu i eksploatacji zastosowanej automatyki. Jeśli odstępy czasu pomiędzy włączeniem a wyłączeniem pompy nie dają się odpowiednio wyregulować przy pomocy istniejącej automatyki, to zmniejszyć wydajność pompy przez zdławienie zaworu na tłoczeniu.
	c) zawór zwrotny nieszczelny lub zablokowany w częściowo otwartym położeniu.	Wyciągnąć pompę i oczyścić lub wymienić zawór zwrotny.
	d) za mała objętość poduszki powietrznej w membranowym zbiorniku ciśnieniowym (zbiorniku hydroforowym).	Uzupełnić poduszkę powietrzną zgodnie z instrukcją montażu i eksploatacji zbiornika.
	e) za mały membranowy zbiornik ciśnieniowy (zbiornik hydroforowy).	Powiększyć pojemność membranowego zbiornika ciśnieniowego wzgl. zbiornika hydroforowego przez jego wymianę lub dołączenie zbiornika dodatkowego.
	f) uszkodzona membrana zbiornika.	Sprawdzić membranowy zbiornik ciśnieniowy.

10. Kontrola silnika i kabla

1. Napięcie sieciowe	W silnikach trójfazowych pomierzyć woltomierzem napięcia międzyfazowe, a w silnikach jednofazowych między fazą a przewodem zerowym wzgl. między dwoma fazami, zależnie od typu sieci. Woltomierz przyłączyć na zaciski w wyłączniku ochronnym silnika.	Napięcie istniejące podczas pracy nie może odbiegać od zakresu napięcia podanego w punkcie 5.1 <i>Informacje ogólne</i>. Większe odchyłki mogą powodować uszkodzenia silnika. Duże wahania napięcia wskazują na złą jakość sieci zasilającej. Pompę należy wyłączyć do czasu usunięcia usterek.
2. Pobór prądu	Zmierzyć natężenie prądu w każdej fazie podczas pracy pompy ze stałym ciśnieniem tłoczenia (możliwie przy takiej wydajności, która zapewnia największe obciążenie silnika). Odnośnie maksymalnego prądu roboczego, patrz tabliczka znamionowa.	W silnikach trójfazowych natężenie prądu we wszystkich trzech fazach powinno być w przybliżeniu jednakowe - maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy największym a najmniejszym natężeniem prądu wynosi 5 %. Większa różnica lub przekroczenie maksymalnego prądu roboczego wskazuje na możliwość następujących usterek: • nadpalone styki wyłącznika ochronnego silnika: wymienić styki wzgl. w silnikach jednofazowych wymienić skrzynkę sterowniczą. • zły styk przewodów, prawdopodobnie w złączu kablowym, patrz punkt 3. • zbyt wysokie lub zbyt niskie napięcie sieci, patrz punkt 1. • zwarcia lub przerwy w uzwojeniach silnika, patrz punkt 3. • przeciążenie silnika może powodować uszkodzona pompa: wyciągnąć pompę w celu naprawy. • zbyt duża różnica oporności poszczególnych uzwojeń silnika (trójfazowego): zmienić kolejność faz dla uzyskania bardziej równomiernego obciążenia - jeśli to nie pomoże, to patrz punkt 3.
3. Oporność uzwojeń	Odłączyć kabel podwodny od sieci. Pomierzyć oporność uzwojeń pomiędzy przewodami kabla podwodnego.	W silnikach trójfazowych maksymalna dopuszczalna różnica pomiędzy wartością największą a najmniejszą wynosi 10 %. W razie większej różnicy konieczne jest wyciągnięcie pompy. Następnie należy pomierzyć osobno silnik, kabel silnika i kabel podwodny i naprawić lub wymienić części uszkodzone. Rada: w silnikach jednofazowych w wykonaniu trójprzewodowym najniższą oporność posiada uzwojenie robocze.
4. Stan izolacji	Odłączyć kabel podwodny od sieci. Pomierzyć oporność izolacji każdej fazy względem ziemi (masy). Połączenie z ziemią należy wykonać bardzo starannie.	Jeśli zmierzona oporność izolacji jest niższa od 0,5 MΩ, to pompę należy wyciągnąć i naprawić silnik lub kabel. Inne wymagania wobec stanu izolacji mogą wynikać z przepisów lokalnych.

11. Utylizacja

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

1. W tym celu należy skorzystać z usług przedsiębiorstw lokalnych, publicznych lub prywatnych, zajmujących się utylizacją odpadów i surowców wtórnych.
2. W przypadku jeżeli nie jest to możliwe należy skontaktować się z najbliższą siedzibą lub warsztatem serwisowym firmy Grundfos.



	Страницы
1. Указания по технике безопасности	20
1.1 Общие положения	20
1.2 Значение символов и надписей	20
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	20
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	20
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	21
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	21
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	21
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	21
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	21
2. Транспортировка	21
3. Поставка и хранение насосов	21
3.1 Поставка	21
3.2 Хранение и транспортирование	21
4. Общие сведения	22
4.1 Область применения	22
4.2 Рабочие жидкости	22
4.3 Уровень шума	22
5. Подготовка к монтажу	22
5.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе	22
5.2 Требования к монтажу насоса	24
5.3 Диаметр насоса или электродвигателя	25
5.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя	25
5.5 Соединение труб	25
6. Подключение электрооборудования	26
6.1 Общие сведения	26
6.2 Защита электродвигателя	27
6.3 Грозозащита	27
6.4 Выбор кабеля	28
6.5 Управление однофазными электродвигателями MS 402	28
6.6 Подключение однофазных электродвигателей	29
6.7 Подключение трехфазных электродвигателей	29
7. Монтаж	31
7.1 Присоединение электродвигателя к насосу	31
7.2 Демонтаж и монтаж защитной планки кабеля	32
7.3 Монтаж подводного кабеля	32
7.4 Присоединение труб	32
7.5 Максимальная глубина погружения в воду	32
7.6 Крепление кабеля	32
7.7 Опускание насоса в колодец	33
7.8 Глубина погружения насоса при его установке в рабочее положение	33
8. Пуск насоса и его эксплуатация	33
8.1 Пуск насоса	33
8.2 Эксплуатация	34
9. Техническое и сервисное обслуживание	34
10. Список неисправностей	35
11. Проверка электродвигателя и кабеля	37
12. Утилизация отходов	37
13. Гарантии изготовителя	37

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие положения

Это руководство по монтажу и эксплуатации содержит основополагающие указания по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию. Следовательно, с ним в обязательном порядке перед монтажом должны ознакомиться как монтажники, так и соответствующий персонал пользователя. Руководство должно постоянно находиться на месте применения установки.

Оно относится к погружным электродвигателям серии MS и MMS фирмы Grundfos и погружным насосам серии SP фирмы Grundfos, оснащенным погружными электродвигателями серии MS/MMS Grundfos или фирм Franklin (диаметром 4-8 дюймов).

У электродвигателей других исполнений, отличающихся от серии MS или MMS фирмы Grundfos, нужно следить за тем, чтобы фактические данные этих электродвигателей могли иметь отклонения от данных, приведенных в указанном руководстве.

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

1.2 Значение символов и надписей

Внимание

Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим знаком опасности по стандарту DIN 4844-W00.



Этот символ вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

Внимание

Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.

Указание

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- обозначение напорного патрубка для подачи перекачиваемой среды,

должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться потребителем.

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотри, например, предписания VDE и местных энергоснабжающих предприятий).

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу 4.1 Область применения. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом изделие должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

Условия хранения установок должны соответствовать группе "С" ГОСТ 15150.

3. Поставка и хранение насосов

3.1 Поставка

Погружные насосы фирмы Grundfos поставляются заводом-изготовителем в надлежащей упаковке. Упаковку следует удалять лишь перед непосредственным использованием насоса.

До этого времени его следует хранить нераспакованным. При распаковке и во время монтажа с насосом необходимо обращаться аккуратно и стараться не подвергать его воздействию изгибающих усилий.

Насосы должны находиться в упаковке.

Внимание *Распаковывать насос следует в вертикальном положении при монтаже.*

Если насосная часть и двигатель поставляются как отдельные элементы (длинномерные насосы), то соединять насос с мотором следует как указано в пункте 7.1 Присоединение электродвигателя к насосу.

Каждый насос поставляется с дополнительной фирменной табличкой, которую следует закрепить на месте монтажа насоса.

Указание

По возможности необходимо избегать ситуаций, при которых насос может подвергнуться ударам или воздействию вибраций.

3.2 Хранение и транспортирование

Температура хранения

Насоса: от -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

Электродвигателя: от -20°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

Электродвигатели должны храниться в сухом, хорошо проветриваемом помещении.

При хранении электродвигателей MMS следует не менее одного раза в месяц вручную проворачивать вал электродвигателя.

Внимание

Если электродвигатель хранился свыше 12 месяцев, необходимо разобрать и проверить вращающиеся детали электродвигателя перед его монтажом.

Следует избегать таких условий хранения насоса, при которых он подвергается непосредственному воздействию солнечных лучей.

Если насос распакован, его следует хранить в горизонтальном положении с применением соответствующих опор или в вертикальном положении так, чтобы устранить возникновение в насосе напряжения изгиба. Убедитесь, что насос не может скатиться или упасть. Способ хранения насоса на опорах показан на рис. 1.

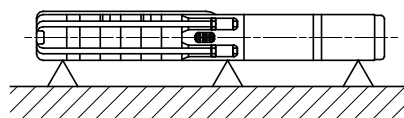


Рис. 1 Положение насоса при хранении

3.2.1 Защита от низких температур

Если насос после окончания эксплуатации помещается на хранение, то место хранения должно быть защищено от воздействия низких температур или должна быть обеспечена гарантированная защита от этого воздействия с помощью залитой в электродвигатель охлаждающей жидкости (см. также раздел 5.1 *Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе*).

4. Общие сведения

4.1 Область применения

Погружные насосы серии SP фирмы Grundfos предназначены для:

- систем снабжения питьевой водой городов и поселков
- систем водоснабжения молочных и пивоваренных заводов, заводов разлива минеральных вод
- систем водоснабжения отдельных домов
- насосных установок для откачивания грунтовых вод
- дождевальных установок в садоводстве, сельском и лесном хозяйстве
- фонтанных установок, также при горизонтальном расположении насосов
- установок повышения давления с насосом в корпусе со стороны нагнетания
- водоотлива при строительстве подземных сооружений и при горных разработках
- водоснабжения промышленных охлаждающих контуров.

Рабочая часть насоса должна при эксплуатации всегда оставаться полностью погруженной в воду. Насос устанавливают как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях. Более подробная информация приведена в разделе 5.2 *Требования к монтажу насоса*.

4.2 Рабочие жидкости

Чистые маловязкие **невзрывоопасные** жидкости без твердых или длинноволокнистых включений.

Максимальное содержание песка в воде не должно превышать 50 г/м³. Более высокая концентрация песка сокращает срок службы насоса и повышает опасность его блокирования.

Если насос предполагается использовать для подачи жидкости, плотность которой отличается от плотности воды, то в этом случае вследствие изменения гидравлической мощности необходимо обратить внимание на требуемую мощность электродвигателя привода.

Внимание

При использовании насоса для подачи жидкостей, вязкость которых отличается от воды, просим Вас связаться с фирмой Grundfos.

При перекачивании жидкостей более агрессивных, чем питьевая вода, требуется применение специальных исполнений насоса: SP A N, SP A R, SP N, SP R и SPE.

Максимальные температуры рабочих жидкостей указаны в разделе 5.4 *Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя*.

4.3 Уровень шума

Уровень шума измеряют в соответствии с рекомендациями, приведенными в директиве 2006/42/EG "Машины" Европейского Союза.

Уровень шума насосов

Это относится к насосам, погруженным в воду без внешнего регулирующего клапана.

Модель насоса	$\bar{L}_{pA}$ [дБ(A)]
SP 1A	менее 70
SP 2A	менее 70
SP 3A	менее 70
SP 5A	менее 70
SP 8A	менее 70
SP 14A	менее 70
SP 17	менее 70
SP 30	менее 70
SP 46	менее 70
SP 60	менее 70
SP 77	менее 70
SP 95	менее 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Уровень шума электродвигателей

Уровень шума электродвигателей серии MS и MMS фирмы Grundfos не превышает 70 дБ(A).

Сведения об уровне шума электродвигателей других фирм приведены в их руководствах по монтажу и эксплуатации.

5. Подготовка к монтажу

Внимание



До начала работ с насосом необходимо в обязательном порядке отключить напряжение питания от сети. Следует также обеспечить невозможность его ошибочного повторного включения.

5.1 Контроль уровня охлаждающей жидкости в электродвигателе

Погружные электродвигатели залиты на заводе - изготовителе специальной неядовитой жидкостью, точка замерзания которой не может быть ниже -20 °C.

Указание

Уровень этой жидкости необходимо проверять и при необходимости пополнять.

Для доливания можно применять чистую воду (использовать дистиллированную воду категорически запрещается).

Внимание

Если существует опасность наступления отрицательных температур, то необходимо доливать специальную охлаждающую жидкость фирмы Grundfos.

Доливание жидкости производится с соблюдением приведенных ниже указаний.

5.1.1 Погружные электродвигатели Grundfos типа MS 4000 и MS 402

Резьбовая пробка, закрывающая заливное отверстие, находится у электродвигателей в следующих положениях:

MS 4000: в верхней части электродвигателя.

MS 402: в днище электродвигателя.

1. Погружной насос расположить так, как показано на рис. 2. Служащая для заполнения жидкостью полая шпилька должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
2. Отвернуть резьбовую пробку.
3. С помощью заправочного шприца заполнять электродвигатель охлаждающей жидкостью как показано на рис. 2, до тех пор, пока эта жидкость не будет вытекать обратно из заливочного отверстия.
4. Снова установить и плотно завернуть резьбовую пробку, не меняя до этого положение насоса.

Моменты затяжки:

MS 4000: 3,0 Нм.

MS 402: 2,0 Нм.

После этого погружной насос готов к монтажу.

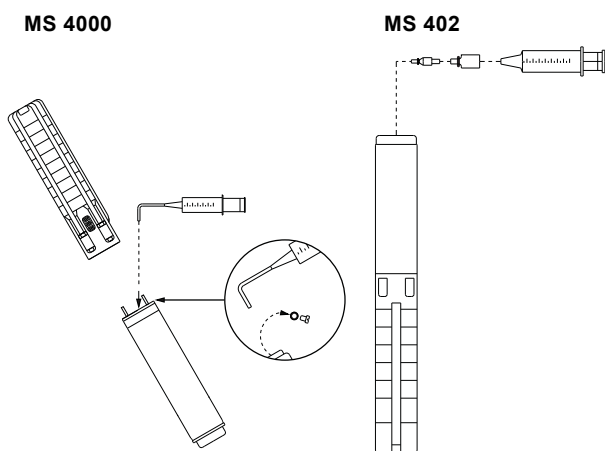


Рис. 2 Положение насоса при заполнении – MS 4000 и MS 402

5.1.2 Погружные электродвигатели Grundfos типа MS6 и MS 6000

- В случае, если двигатель поставляется отдельно со склада, необходимо проверить уровень перед монтажом двигателя на насосе (рис. 3).
- Для насосов, которые поставляются непосредственно от Grundfos, уровень уже проверен.
- При проведении сервисных работ уровень необходимо проверять (рис. 3).

Процедура заполнения:

Резьбовая пробка, закрывающая заливное отверстие, находится в верхней части электродвигателя.

1. Погружной насос расположить так, как показано на рис. 3. Служащая для заполнения жидкостью полая шпилька должна находиться в наивысшей точке электродвигателя.
2. Отвернуть резьбовую пробку.
3. С помощью заправочного шприца заполнять электродвигатель охлаждающей жидкостью как показано на рис. 3, до тех пор, пока эта жидкость не будет вытекать обратно из заливочного отверстия.
4. Снова установить и плотно завернуть резьбовую пробку, не меняя до этого положение насоса.

Момент затяжки: 3,0 Нм.

После этого погружной насос готов к монтажу.

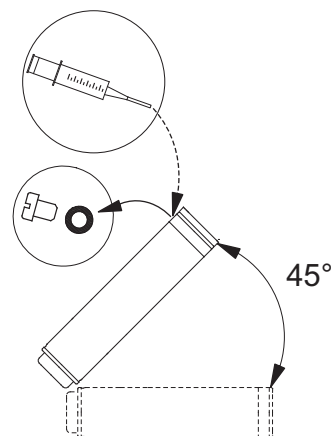


Рис. 3 Положение двигателя при заполнении – MS6 и MS 6000

5.1.3 Погружные электродвигатели MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000

Процедура заполнения:

1. Поднимите двигатель, чтобы он был под углом 45°, при этом его верхняя часть должна быть направлена вверх (рис. 4).
2. Ослабьте резьбовую пробку A и установите воронку в отверстие.
3. Заливайте чистую воду в двигатель, пока жидкость внутри двигателя не начнет выходить из вентиляционного отверстия.
Внимание: Не используйте жидкость из двигателя, так как она содержит масло.
4. Вытащите воронку и снова закрутите резьбовую пробку A.

Прежде чем снова установить двигатель в насос после длительного хранения, увлажните торцевое уплотнение вала несколькими каплями воды и проверните вал.

Внимание

После этого погружной насос готов к монтажу.

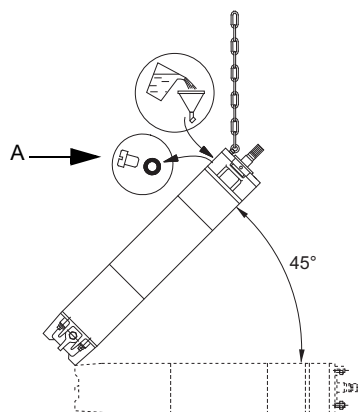


Рис. 4 Положение двигателя при заполнении – MMS

TM03 8129 0507

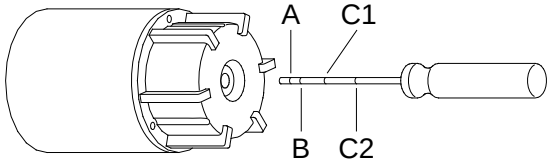
TM00 6423 0606

TM03 2065 3605

5.1.4 Погружные электродвигатели фирмы Franklin мощностью свыше 3 кВт

Уровень охлаждающей жидкости в погружных электродвигателях фирмы Franklin диаметром 4 и 6 дюймов проверяют путем измерения расстояния между торцом основания и встроеной резиновой диафрагмой. Для выполнения контроля через отверстие в торце основания вводят специальный стержень. Это осуществляется до тех пор, пока этот стержень не ощутит сопротивления, как показано на рис. 5.

Внимание Давление стержня должно быть настолько невелико, чтобы он не мог повредить резиновую диафрагму.

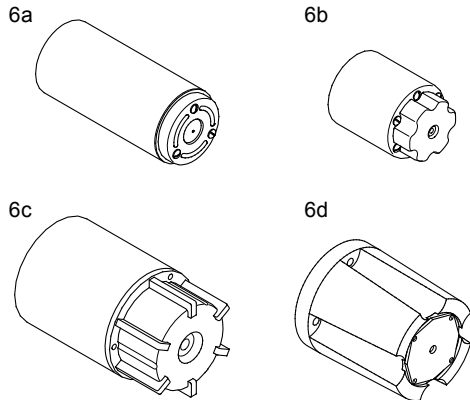


TM00 1353 5092

Рис. 5 Измерение расстояния от основания до диафрагмы

Расстояние, замеренное от наружной части торца основания до резиновой диафрагмы, должно равняться значениям, приведенным ниже в таблице:

Электродвигатели фирмы Franklin	Размер	Расстояние
Диаметр 4 дюйма, мощность 0,25 - 3 кВт (см. рис. 6a)	A	8 mm
Диаметр 4 дюйма, мощность 3 - 7,5 кВт (см. рис. 6b)	B	16 mm
Диаметр 6 дюймов, мощность 4 - 45 кВт (см. рис. 6c)	C1	35 mm
Диаметр 6 дюймов, мощность 4 - 22 кВт (см. рис. 6d)	C2	59 mm



TM00 6422 3695

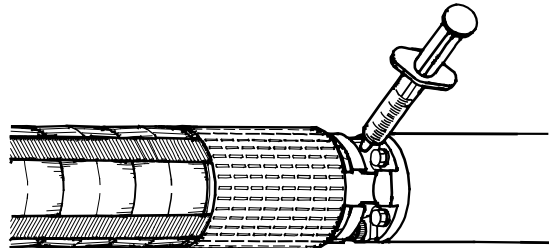
Рис. 6 Погружные электродвигатели фирмы Franklin

Если это расстояние выходит за пределы указанных значений, то необходимо выполнить регулировку, как описано в разделе 5.1.5 Погружные электродвигатели фирмы Franklin.

5.1.5 Погружные электродвигатели фирмы Franklin

Проверку или корректировку уровня охлаждающей жидкости в погружных электродвигателях фирмы Franklin диаметром 8 дюймов проводят следующим образом:

1. С помощью отвертки поддевают и снимают фильтр, установленный перед клапаном в верхнем корпусе подшипника. Если в фильтре имеется шлиц, то такой фильтр для демонтажа следует вывернуть. Положение заправочного клапана приведено на рис. 7.
 2. Прижимают наконечник заправочного шприца к клапану и заправляют электродвигатель охлаждающей жидкостью, как показано на рис. 7. При этом не следует надавливать шприцем на клапан с чрезмерным усилием, так как это может привести к повреждению клапана. Это - очень важное условие, поскольку поврежденный клапан может потерять герметичность.
 3. Воздух из электродвигателя при незначительном нажатии наконечником шприца на клапан удаляется автоматически.
 4. Процесс заправки охлаждающей жидкостью и удаления воздуха из электродвигателя повторяют до тех пор, пока диафрагма не займет правильное положение (электродвигатели фирмы Franklin диаметром 4 и 6 дюймов).
 5. Устанавливают фильтр на прежнее место.
- После этого погружной насос готов к монтажу.



TM00 1354 5092

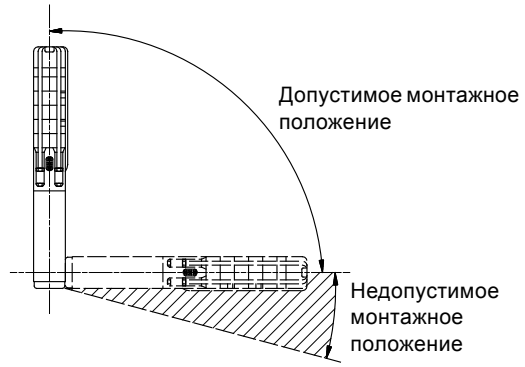
Рис. 7 Положение выпускного клапана.

5.2 Требования к монтажу насоса

Внимание Если насос необходимо устанавливать в доступном для всех месте, то соединительная муфта должна быть закрыта защитным устройством (например, охлаждающим кожухом).

В зависимости от типа электродвигателя, насос устанавливается вертикально или горизонтально. Полный список электродвигателей, пригодный для горизонтальной установки смотри в пункте 5.2.1.

Если насос устанавливается горизонтально, см. рис. 8.



TM00 1355 5092

Рис. 8 Требования к монтажу насоса

Если насос устанавливают горизонтально, например, в резервуаре, то его рекомендуется устанавливать в охлаждающем кожухе.

5.2.1 Электродвигатели с возможностью горизонтальной установки

Тип электродвигателя	Выходная мощность 50 Гц	Выходная мощность 60 Гц
	[кВт]	[кВт]
MS	Все размеры	Все размеры
MMS 6000	3,7 - 30	3,7 - 30
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 220	—

Если частота включения погружного электродвигателя фирмы Franklin диаметром 4 дюйма мощностью до 2,2 кВт включительно составляет более 10 раз в день, его рекомендуется устанавливать под углом не менее 15 ° относительно горизонтального уровня, что позволит снизить износ верхнего подшипника.

Внимание *В процессе эксплуатации та часть насоса, в которой расположена всасывающая полость, должна быть полностью погружена в воду.*

Внимание *Если насос используется для перекачивания горячих жидкостей (от 40 до 60 °C), необходимо предотвратить возможный контакт людей с частями насоса, так как они могут быть горячими, путем установки заграждений.*



5.3 Диаметр насоса или электродвигателя

Максимальный диаметр насоса или электродвигателя следует брать из таблиц, приведенных на стр. 214 и 215.

Перед установкой насоса в рабочее положение свободный проход отверстия скважины рекомендуется проверить с помощью калибра.

5.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя

Максимальная температура жидкости и минимальная скорость потока указаны в таблице, представленной ниже.

Для обеспечения оптимального охлаждения электродвигателя, его рекомендуется устанавливать выше фильтра колодца.

Внимание *Если приведенная в таблице скорость потока жидкости не достигается, то в этом случае требуется установка охлаждающего кожуха.*

Если вокруг электродвигателя возможна концентрация песка или грязи, то и в этом случае для обеспечения его охлаждения нужно установить охлаждающий кожух.

5.4.1 Максимальная температура рабочей жидкости

С учетом использования в насосе и электродвигателе резиновых деталей температура рабочей жидкости не должна превышать 40 °C. См. также приведенную ниже таблицу.

Эксплуатация насоса при температуре рабочей жидкости в пределах 40 - 60 °C возможна при условии регулярной замены через каждые три года всех резиновых деталей насоса и электродвигателя.

Фирма - изготовитель и серия электродви- гателя	Установка электродвигателя		
	Скорость потока, обтека- ющего электрод- вигатель	Верти- кальная	Горизон- тальная
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 м/с	40 °C	40 °C
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 м/с	60 °C Рекомендуется установка охлаждающего кожуха	60 °C Рекомендуется установка охлаждающего кожуха
Grundfos MS6T30	0,15 м/с	30 °C	30 °C
Grundfos MS6T60	1,0 м/с	60 °C	60 °C
Grundfos MMS	0,15 м/с	25 °C	25 °C
	0,50 м/с	30 °C	30 °C
Franklin 4"	0,08 м/с	30 °C	30 °C
Franklin 6" и 8"	0,16 м/с	30 °C	30 °C

* При минимальном внешнем давлении 1 бар (1 МПа)

Указание *Для MMS 6000 мощностью 37 кВт, MMS 8000 - 110 кВт и для MMS 10000 мощностью 170 кВт макс. температура жидкости на 5 °C ниже значений, указанных в таблице выше. Для MMS 10000 мощностью 190 кВт температура жидкости - на 10 °C ниже.*

5.5 Соединение труб

При возникновении проблем с шумом рекомендуется использование труб из полимерных материалов.

Указание *Применение труб из полимерных материалов допускается только для насосов диаметром 4 дюйма.*

В этом случае насос должен крепиться с помощью специального троса.

Внимание *Необходимо обеспечить, чтобы трубы из полимерных материалов могли выдерживать фактическую температуру рабочей жидкости и развиваемое в насосе давление нагнетания.*



Если насос соединяется с трубами из полимерных материалов, то должна применяться обжимная трубная муфта.

6. Подключение электрооборудования

Внимание



До начала работ с насосом необходимо в обязательном порядке отключить напряжение питания от сети. Следует также обеспечить невозможность его ошибочного повторного включения.

6.1 Общие сведения

Подключение электрооборудования должно выполняться специалистом в соответствии с предписаниями местного электроснабжающего предприятия.

Данные о напряжении питания, номинальном токе и значениях $\cos \phi$ следует брать из поставляемой с насосом фирменной таблички электродвигателя, которая должна крепиться на месте монтажа насоса.

Требуемый диапазон отклонений от напряжения сети для погружных электродвигателей фирмы Grundfos **MS** и **MMS**, измеренного на клеммах этих электродвигателей при длительной эксплуатации, находится в пределах от -10% до $+6\%$ от значения номинального напряжения (включая допуски в напряжении сети и потери в кабелях).

Сетевое питание должно быть симметрично по напряжению, т.е. между отдельными фазами должна быть одинаковая разность напряжений. См. также пункт 2 раздела

11. Проверка электродвигателя и кабеля.

Внимание



Насос должен быть заземлен.

Насос должен быть подключен к внешнему выключателю, минимальный зазор между контактами: 3 мм во всех фазах.

Если электродвигатели Grundfos MS со встроенным датчиком температуры (Tempro) установлены без MP 204 или аналогичной защиты двигателя Grundfos, их следует подключить к конденсатору $0,47 \mu\text{F}$, одобренному для работы сразу с двумя фазами (IEC 384-14), в соответствии с руководящим документом ЕС EMC (2004/108/ЕС). Конденсатор должен быть подсоединён к двум фазам, к которым подключен датчик, см. рис. 9.

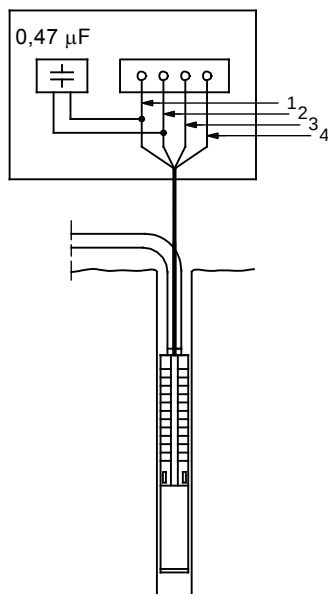


Рис. 9 Подсоединение конденсатора

Цвет жил кабеля		
Жила	Плоский кабель	Отдельные жилы
1 = L1	Коричневый	Чёрный
2 = L2	Чёрный	Жёлтый
3 = L3	Серый	Красный
4 = PE	Жёлтый/зелёный	Зелёный

Электродвигатели предназначены как для прямого пуска, так и для пуска по схеме "звезда - треугольник". Пусковой ток в 4-6 раз превышает номинальное значение тока электродвигателя.

Время разгона электродвигателей составляет примерно 0,1 с. Поэтому электроснабжающие предприятия, как правило, разрешают прямое подключение электродвигателя при пуске.

6.1.1 Режим эксплуатации с частотным преобразователем

Электродвигатели фирмы Grundfos

Любой трехфазный электродвигатель фирмы Grundfos можно подключать к частотному преобразователю.

Электродвигатели серии MS фирмы Grundfos, оснащенные температурными датчиками, нельзя подключать к частотным преобразователям, так как в этом случае срабатывает предохранитель температурного датчика, отключая его от сети. Температурный датчик нельзя после этого задействовать снова и электродвигатель работает тогда как электродвигатель, не оснащенный температурным датчиком.

Внимание

Если температурный датчик необходим, то в продаже имеется датчик Pt100 для установки на погружном насосе.

В режиме эксплуатации электродвигателя с частотным преобразователем не рекомендуется подавать напряжение питания с частотой, превышающей номинальное значение 50 Гц. Для обеспечения охлаждения электродвигателя при эксплуатации насоса очень важно, чтобы минимальная частота (а вместе с ней и частота вращения вала электродвигателя) всегда была настроена на столь большое значение, которое обеспечивало оттекание электродвигателя достаточным количеством жидкости. Не рекомендуется эксплуатировать насосы при частоте питания ниже 30 Гц.

Внимание

Для предотвращения ущерба насосу нужно, чтобы электродвигатель останавливался сразу же, как только расход упадет ниже 10% от его номинального значения. Частотный преобразователь в зависимости от его типа может стать причиной воздействия на электродвигатель пиковых значений напряжения, способных вызвать его повреждение.

Внимание

Между клеммами подключения электродвигателей MS 402, рассчитанными на напряжение питания до 440 В включительно (см. фирменную табличку электродвигателя с его техническими характеристиками), для предохранения электродвигателя от воздействия пиковых значений напряжения свыше 650 В необходимо включить защиту.



Рекомендуется также защищать от пиковых значений напряжения свыше 850 В и остальные электродвигатели.

Указанные выше помехи в сети питания можно устранить, включив между частотным преобразователем и электродвигателем резистивно - емкостной фильтр (RC-фильтр).

Возможное увеличение акустического шума от электродвигателя может быть снижено путем установки **LC-фильтра**, который также устраняет пиковые значения напряжения от частотного преобразователя.

При использовании преобразователя частоты Grundfos рекомендует устанавливать **LC-фильтр**. См. также 6.7.6 Преобразователь частоты.

Для получения более подробной информации просим Вас связаться с поставщиками частотных преобразователей или с фирмой Grundfos.

Электродвигатели других фирм, кроме фирмы Grundfos

Просим вас связаться с поставщиком электродвигателя или с фирмой Grundfos.

6.2 Защита электродвигателя

6.2.1 Однофазные электродвигатели

Однофазные электродвигатели MS 402 снабжены тепловым реле и поэтому не требуют никакой дополнительной защиты.

Внимание



Если у электродвигателя отключилась тепловая защита, то его клеммы оказываются под напряжением. После того, как электродвигатель получает достаточную степень охлаждения, он снова автоматически включается.

Однофазные электродвигатели MS 4000 должны подключаться к защитным автоматам. Защитный автомат электродвигателя может встраиваться в электрошкаф распределительного устройства или устанавливаться отдельно.

Электродвигатели PSC фирмы Franklin диаметром 4 дюйма нужно подключать к защитным автоматам.

6.2.2 Трёхфазные электродвигатели

Трёхфазные электродвигатели MS фирмы Grundfos выпускают со встроенными температурными датчиками или без них.

Электродвигатели, оснащенные встроенными и работоспособными температурными датчиками, должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата электродвигателя с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты MP 204 и контакторов.

Электродвигатели, не оснащенные температурными датчиками или оснащенные неработоспособными температурными датчиками, должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты MP 204 и контакторов.

Электродвигатели Grundfos MMS могут оборудоваться температурным датчиком Pt100, предлагаемым в качестве принадлежности.

Электродвигатели с Pt100 должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты MP 204 и контакторов.

Электродвигатели без Pt100 должны быть защищены следующим образом:

- посредством защитного автомата с тепловым реле или
- посредством систем электронной защиты MP 204 и контакторов.

6.2.3 Регулировка защитного автомата электродвигателя

Встроенный в защитный автомат электродвигателя расцепитель максимального тока в случае пуска электродвигателя в холодном состоянии при пятикратном превышении номинального тока должен срабатывать в течение не более 10 с.

Если коммутационная характеристика защитного автомата электродвигателя не удовлетворяет этим требованиям, то гарантия на электродвигатель становится недействительной.

Внимание

Чтобы наилучшим возможным способом защитить погружной электродвигатель, регулировка его защитного автомата должна выполняться в соответствии с приведенными ниже указаниями:

1. Отрегулировать расцепитель максимального тока на значение максимального тока электродвигателя.
2. Дать насосу поработать в течение получаса с расчетной мощностью.
3. Плавное понижать уставку расцепителя максимального тока до того значения, при котором он сработает.
4. После этого установить точку срабатывания расцепителя максимального тока примерно на 5 % выше этого значения.

Максимальное значение уставки расцепителя максимального тока не должно превышать номинальный ток электродвигателя, выбитый на его фирменной табличке.

У электродвигателей, включаемых при пуске по схеме "звезда - треугольник", регулировка защитного автомата выполняется так, как описано выше, однако максимальная уставка защитного автомата должна определяться по формуле:

уставка защитного автомата = номинальный ток $\times 0,58$.

Максимально допустимое время пуска электродвигателя при подключении по схеме "звезда - треугольник" или через защитный автомат с пусковым трансформатором составляет 2 с.

6.3 Грозовая защита

Электромонтаж насоса может выполняться с установкой специального устройства для защиты от перенапряжения, которое предохраняет электродвигатель от атмосферных перенапряжений, а также от происходящих вблизи грозозовых разрядов, рис. 10.

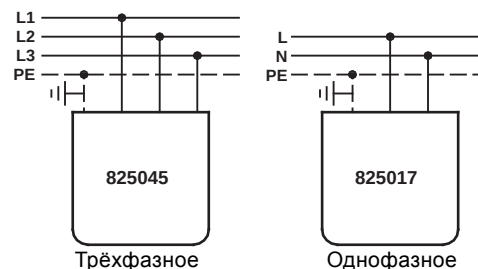


Рис. 10 Установка устройства защиты от перенапряжения

Однако устройство защиты от перенапряжения не предохраняет от прямого удара молнии.

При подключении устройства защиты от перенапряжения необходимо соблюдать местные предписания. Кроме того, подключение должно производиться как можно ближе к электродвигателю.

Информацию об устройстве защиты от перенапряжения можно получить на фирме Grundfos.

Однако степень изоляции погружного электродвигателя MS 402 настолько высока, что он не требует никакой дополнительной грозозащиты.

Для погружных электродвигателей 4" фирмы Grundfos может поставляться специальная кабельная муфта со встроенным устройством защиты от перенапряжения (детали № 799911 или 799912).

6.4 Выбор кабеля

Фирма Grundfos поставляет водонепроницаемый кабель для всех случаев применения: 3- и 4-жильные кабели, отдельные провода.

Кабели для погружных электродвигателей насосов 4" фирмы Grundfos поставляются укомплектованными штекером электроразъема или со свободным концом.

Водонепроницаемый кабель выбирается в соответствии с назначением насоса и способом установки на месте эксплуатации. Стандартное исполнение: Макс, температура перекачиваемой жидкости +60 °С.

Расчет кабеля проводится для максимального значения падения напряжения от 1 % до 3 % номинального напряжения.

Чтобы свести к минимуму потери при эксплуатации, следует выбирать большее сечение кабеля. Это возможно лишь в том случае, если в скважине имеется необходимое свободное пространство, и рентабельно, если насос эксплуатируется достаточно долго. В том случае, когда питающее напряжение нестабильно, большее сечение позволит уменьшить влияние колебаний напряжения на электродвигатель.

Выбор параметров водонепроницаемого кабеля. При расчете поперечного сечения (q) кабеля должны выполняться следующие требования:

- 1. Водонепроницаемый кабель должен выбираться в расчете на максимальный ток (I) электродвигателя.
- 2. Поперечное сечение должно выбираться настолько большим, чтобы падение напряжения во всем кабеле было в допустимых пределах.

Сечения, полученные при расчетах по пунктам 1 и 2, необходимо сравнить между собой, выбрать большее из них, после чего подобрать ближайшее большее стандартное сечение.

Примечания к пункту 1:

В приведенной ниже **таблице 1** показана нагрузочная способность по максимальному току водонепроницаемого кабеля фирмы Grundfos (т.е. значение максимального тока, на который рассчитан кабель) при температуре окружающей среды не более 40 °С.

Если температура окружающей среды превышает 40 °С, просим Вас связаться с фирмой Grundfos.

Водонепроницаемый кабель должен выбираться таким образом, чтобы максимальный ток электродвигателя не превышал нагрузочной способности этого кабеля по максимальному току (I_s).

При пуске по схеме "звезда - треугольник" кабель следует выбирать так, чтобы значение тока, равное 0,58 от номинального, не превышало нагрузочной способности по максимальному току (I_s).

Таблица 1:

Значения допустимой токовой нагрузки по нормам DIN VDE 0298, часть 4. Соответствие органов защиты от токов перегрузки по приложению 1 к DIN VDE 0100, часть 430/11.91: тип переноса Е (свободно в воздухе).

q [мм²]	I _s [A]	q [мм²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Если в насосе используется водонепроницаемый кабель других фирм, то его сечение выбирают на основании нагрузочной способности по максимальному току (I_s).

Примечание к пункту 2:

Необходимо выполнять требования к диапазону напряжения электродвигателей, приведенные в разделе 6.1 Общие сведения.

Требуемое сечение кабеля для фактически необходимой его длины рассчитывается по формулам, приведенным ниже:

I = максимальный ток электродвигателя.
Для пуска по схеме "звезда - треугольник"
I = 0,58 от значения максимального тока, выбитого на фирменной табличке.

Lx = длина кабеля, рассчитанная по падению напряжения, составляющему 1 % от значения номинального напряжения.

$$Lx = \frac{\text{длина кабеля}}{\text{допустимое падение напряжения в \%}}$$

q = поперечное сечение водонепроницаемого кабеля.
Соединить значение I и Lx прямой линией. Точка пересечения этой линии с осью "q" должна служить для выбора ближайшего большего значения поперечного сечения кабеля.
Диаграммы построены по данным, полученным из следующих формул:

Для однофазного электродвигателя

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Для трехфазного электродвигателя

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

- L = длина кабеля [м]
- U = номинальное напряжение [В]
- ΔU = падение напряжения [%]
- I = номинальный ток электродвигателя [А]
- cos φ = 0,9
- p = удельное сопротивление: 0,02 [Ωмм²/м]
- q = поперечное сечение кабеля [мм²]
- sin φ = 0,436
- Xl = индуктивное сопротивление: 0,078 x 10⁻³ [Ω/м]

6.5 Управление однофазными электродвигателями MS 402



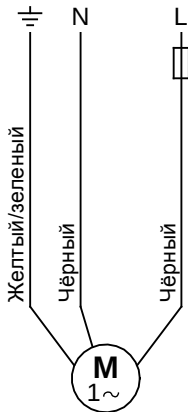
Внимание
Эти электродвигатели имеют встроенную систему защиты, отключающую электродвигатель при перегреве его обмоток. Однако напряжение питания при этом остается подключенным. Это обязательно необходимо учитывать в том случае, если электродвигатель является частью системы управления.

Если, например, компрессор является частью системы управления с забитым частицами глины фильтром, то, если не предусмотреть других дополнительных мер, этот компрессор будет продолжать работать даже при отключении электродвигателя вследствие срабатывания его защиты.

6.6 Подключение однофазных электродвигателей

6.6.1 Электродвигатели с двухжильным кабелем

Электродвигатели MS 402 фирмы Grundfos с двухжильным кабелем имеют встроенную защиту и пускатель, поэтому при пуске могут подключаться непосредственно к сети, рис. 11.



TM00 1358 5092

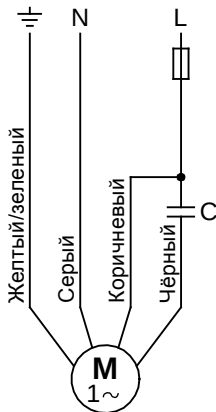
Рис. 11 Электродвигатели с двухжильным кабелем

6.6.2 Электродвигатели PSC

Электродвигатели PSC подключаются к сети через рабочий конденсатор. Этот конденсатор должен быть рассчитан на длительный режим эксплуатации. Выбрать его правильные параметры можно с помощью нижеприведенной таблицы:

Мощность электродвигателя	Параметры конденсатора
0,25 кВт	12,5 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,37 кВт	16 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,55 кВт	20 мкФ / 400 В / 50 Гц
0,75 кВт	30 мкФ / 400 В / 50 Гц
1,10 кВт	40 мкФ / 400 В / 50 Гц
1,50 кВт	50 мкФ / 400 В / 50 Гц
2,20 кВт	75 мкФ / 400 В / 50 Гц

Электродвигатели MS 402 PSC фирмы Grundfos имеют встроенную защиту и должны подключаться к сети по схеме, показанной на рис. 12.



TM00 1359 5092

Рис. 12 Электродвигатели PSC

См. www.franklin-electric.com и рис. 13.

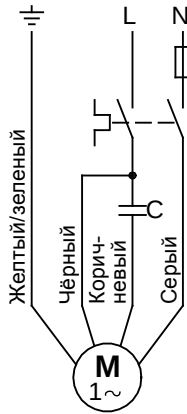


Рис. 13 Погружные электродвигатели фирмы Franklin

6.6.3 Электродвигатели с трехжильным кабелем

Электродвигатели MS 4000 фирмы Grundfos с трехжильным кабелем должны подключаться через электрошкаф распределительного устройства SA-SPM 2, 3 или 5 фирмы Grundfos со встроенной защитой электродвигателя.

Электродвигатели MS 402 фирмы Grundfos с трехжильным кабелем имеют встроенную защиту и должны подключаться через электрошкаф распределительного устройства SA-SPM 2, 3 или 5 фирмы Grundfos без защиты электродвигателя.

Подключение обоих электродвигателей (MS 4000 и MS 402) выполняется согласно указаниям, приведенным в нижеследующей таблице:

Мощность электро-двигателя	Цвет кабеля	Схема электро-шкафа	Обоз-начение сети
До 0,75 кВт, 50 Гц	Серый		N
	Коричневый		L
	Чёрный		PE
	Желтый/зеленый		PE
От 1,10 кВт, 50 Гц	Серый		N
	Коричневый		L
	Чёрный		PE
	Желтый/зеленый		PE
От 1,1 до 3,7 кВт (~ от 1,5 до 5,0 л. с.) 60 Гц	Жёлтый		L1
	Красный		L2
	Чёрный		PE
	Желтый/зеленый		PE

6.7 Подключение трехфазных электродвигателей

Для всех трехфазных электродвигателей необходимо иметь систему защиты (см. раздел 6.2.2 *Трехфазные электродвигатели*).

Электрическое подключение электронных защитных устройств МР 204 должно производиться в соответствии с требованиями по их монтажу и эксплуатации.

При использовании обычного защитного автомата подключение электрооборудования должно производиться так, как это описано ниже.

6.7.1 Контроль направления вращения

Внимание *Насос можно включать лишь в том случае, если та его часть, в которой расположена всасывающая полость, будет полностью погружена в перекачиваемую жидкость.*

Если электродвигатель подключен к сети, то контроль направления вращения может производиться следующим образом:

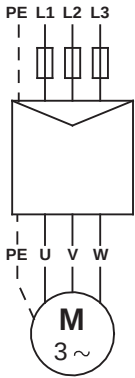
1. Включают насос и проверяют количество воды и напор.
2. Выключают насос и меняют две фазы на электродвигателе.
У электродвигателей для пуска по схеме "звезда - треугольник" нужно поменять клеммы U1 на V1 и U2 на V2.
3. Включают насос и проверяют количество подаваемой воды и напор.
4. Выключают насос.
5. Сравнивают результаты, полученные в пунктах 1 и 3.
То направление вращения, при котором получается большее количество подаваемой воды и напор, является правильным.

6.7.2 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos прямым включением

Подключение электродвигателей фирмы Grundfos, предназначенных для пуска прямым включением, выполняется в соответствии с указаниями приведенной ниже таблицы и рис. 14.

Сеть	Электродвигатели фирмы Grundfos диаметром 4 и 6 дюймов
PE	PE (жёлтый/зелёный)
L1	U (коричневый)
L2	V (чёрный)
L3	W (серый)

Контроль направления вращения производят описанным в разделе 6.7.1 *Контроль направления вращения* способом.



TM03 2099 3705

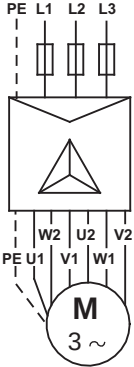
Рис. 14 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos прямым включением

6.7.3 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos по схеме "звезда - треугольник"

Подключение электродвигателей фирмы Grundfos, предназначенных для пуска по схеме "звезда - треугольник," выполняются в соответствии с указаниями приведенной ниже таблицы и рис. 15.

Сеть	Электродвигатели фирмы Grundfos диаметром 6 дюймов
PE	Желто/зеленый
U1	Коричневый
V1	Чёрный
W1	Серый
W2	Коричневый
U2	Чёрный
V2	Серый

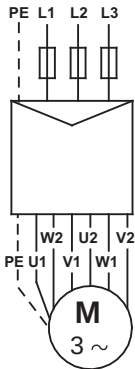
Контроль направления вращения производят описанным в разделе 6.7.1 *Контроль направления вращения* способом.



TM03 2100 3705

Рис. 15 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos по схеме "звезда - треугольник"

Если пуск по схеме "звезда - треугольник" нежелателен, а электродвигатель необходимо пускать прямым включением, погружные электродвигатели должны подключаться по схеме, показанной на рис. 16.



TM03 2101 3705

Рис. 16 Пуск электродвигателей фирмы Grundfos прямым включением

6.7.4 Подключение электродвигателей, имеющих неизвестную маркировку жил кабеля или клемм (погружные электродвигатели фирмы Franklin)

Если маркировка отдельных жил кабеля при их подключении к сети для обеспечения правильного направления вращения электродвигателя неизвестна, то необходимо выполнить указанную ниже последовательность операций:

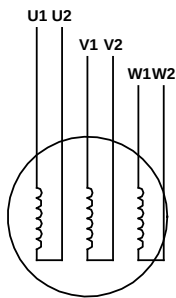
Электродвигатели, пускаемые прямым включением

Подключить насос к сети.

Выполнить контроль направления вращения, как описано в разделе 6.7.1 *Контроль направления вращения*.

Электродвигатели, пускаемые по схеме "звезда - треугольник"

С помощью омметра определяют обмотки электродвигателя, и провода соответствующих обмоток маркируют U1-U2, V1-V2, W1-W2, рис. 17.



TM00 1367 5092

Рис. 17 Неидентифицированная маркировка кабеля/соединения – электродвигатели, пускаемые по схеме "звезда - треугольник"

Если требуется пуск по схеме "звезда - треугольник", то провода должны подключаться по схеме, показанной на рис. 15.

Если требуется пуск прямым включением, провода должны подключаться по схеме, показанной на рис. 16.

Выполнить контроль направления вращения, как описано в разделе 6.7.1 *Контроль направления вращения*.

6.7.5 Плавный пускатель

Grundfos рекомендует использовать только плавные пускатели, которые регулируют напряжение на всех фазах. Такие пускатели оснащены вспомогательным выключателем. Время линейного нарастания: Максимум 3 секунды.

Более подробную информацию Вы можете получить у поставщика плавного пускателя или в компании Grundfos.

6.7.6 Преобразователь частоты

Трёхфазные погружные двигатели **MS** компании Grundfos можно подключить к преобразователю частоты.

Указание

Для осуществления контроля температуры в электродвигателях Grundfos рекомендует установить датчик Pt100 с реле PR 5714.

Допустимые диапазоны частот: 30-50 Гц и 30-60 Гц.

Время линейного нарастания: Максимум 3 секунды для пуска и останова.

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. Шум и негативное воздействие можно устранить с помощью **LC-фильтра**, который устанавливается между преобразователем частоты и двигателем.

Более подробную информацию Вы можете получить у поставщика преобразователя частоты или в компании Grundfos.

7. Монтаж

Внимание

До начала проведения всех работ с насосом или электродвигателем необходимо в обязательном порядке отключить напряжение питания сети. Следует обеспечить также невозможность их ошибочного включения.



7.1 Присоединение электродвигателя к насосу

Если насосная часть и электродвигатель поставляются отдельно (длинные насосы) присоедините электродвигатель к насосной части в следующей последовательности:

1. Используйте трубные захваты при перемещении электродвигателя.
2. Поставьте электродвигатель в вертикальное положение в отверстии скважины, см. рис. 18.

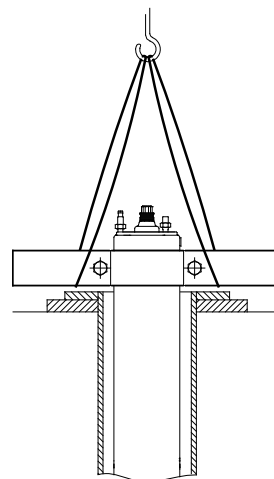


Рис. 18 Электродвигатель в вертикальном положении

3. Поднимите насосную часть при помощи трубных захватов, см. рис. 19.

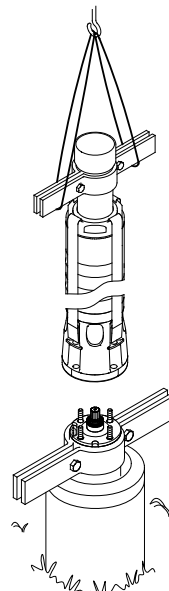


Рис. 19 Подъем и установка насоса

4. Сстыкуйте насосную часть с верхней частью электродвигателя.
5. Завинтите и затяните болты и гайки, см. таблицу ниже.

Внимание

Убедитесь, что муфта между насосом и мотором установлена без перекосов.

TM00 5259 2402

TM02 5263 2502

Болты и гайки, которыми натяжные ленты прикреплены к насосу, должны быть затянуты крест - накрест. Их параметры и моменты затяжки приведены в таблице ниже:

Натяжная лента болт / гайка	Момент затяжки [Нм]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Гц с более, чем 8 ступенями SP 215, 60 Гц с более, чем 5 ступенями	150

При соединении электродвигателя с насосной частью гайки должны быть затянуты крест - накрест. Моменты затяжки приведены в таблице ниже:

Диаметр шпилек крепления насоса и мотора	Момент затяжки [Нм]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Внимание После сборки мотора и насоса убедитесь, что насосные камеры соосны.

7.2 Демонтаж и монтаж защитной планки кабеля

Для демонтажа и монтажа защитной планки (или планок) кабеля смотри указания, приведенные на стр. 218 и 219. Если защитная планка крепится к насосу с помощью винтов, как например, у насоса модели SP 215 или у насосов с кожухом, то демонтаж и установку защитной планки кабеля также необходимо выполнять с помощью винтов.

Внимание После установки защитной планки убедитесь, что насосные камеры соосны.

7.3 Монтаж подводного кабеля

7.3.1 Погружные электродвигатели серии фирмы Grundfos

При подсоединении подводного кабеля к электродвигателю нужно убедиться в том, что вилочная часть кабельного соединения остается сухой и чистой. Для обеспечения монтажа резиновые детали вилочной части необходимо смазать не проводящей ток силиконовой пастой. Винты, крепящие кабель, необходимо плотно затянуть. Усилия затяжки для погружных электродвигателей различных моделей приведены ниже:

- MS 402: 2,0 Нм.
- MS 4000: 2,0 Нм.
- MS6: 5,5 Нм.
- MS 6000: 4,0-5,0 Нм.
- MMS 6000: 10 Нм.
- MMS 8000: 18 Нм.
- MMS 10000: 18 Нм.
- MMS 12000: 15 Нм.

7.4 Присоединение труб

Если при соединении труб со стояком потребуется применение монтажных инструментов (например, цепного трубного ключа), то насос можно зажимать только за корпус клапана.

Ослабление резьбовых трубных соединений под воздействием крутящих моментов, возникающих при включении или отключении электродвигателя насоса, недопустимо.

Длина резьбовой части первой секции стояка, непосредственно соединяющаяся с внутренней резьбой насоса, не должна быть длиннее резьбовой части в корпусе клапана насоса.

Если у Вас возникли проблемы с шумом, фирма Grundfos рекомендует использовать трубы из полимерных материалов.

Указание Трубы из полимерных материалов можно применять только для насосов диаметром 4 дюйма.

При использовании труб из полимерных материалов для крепления насоса необходимо использовать стальной трос, который крепится за корпус клапана насоса, как показано на рис. 20.

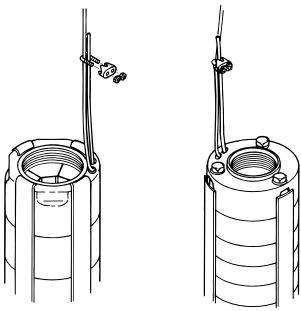


Рис. 20 Фиксация страховочного троса

При соединении насоса с трубами из полимерных материалов необходимо применять обжимную трубную муфту.

Если используются трубы с фланцами, то во фланцах должны быть сделаны канавки для того, чтобы при установке насоса пропустить через них подводный кабель и шланг с указателем уровня воды, если таковые имеются.

7.5 Максимальная глубина погружения в воду

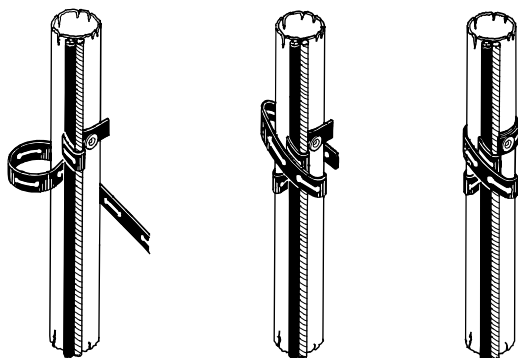
Фирма - изготовитель электродвигателя	Модель электро- двигателя	Максимальная глубина погружения [м]
Grundfos	MS 402	150
Grundfos	MS 4000	600
Grundfos	MS6	600
Grundfos	MS 6000	600
Grundfos	MMS	250
Franklin	—	350

7.6 Крепление кабеля

Для крепления хомутами к стояку подводного кабеля и стального троса (при его наличии) эти хомуты должны располагаться с интервалом 3 м.

По желанию заказчика фирма Grundfos поставляет с каждым насосом комплект хомутов для крепления кабеля. В комплект входят резиновая лента толщиной 1,5 мм и 16 кнопок.

Крепление кабеля: ленту отрезают так, чтобы ее конец, который не имеет продольной прорези, был как можно более длинным.
Затем вставляют кнопку в первую продольную прорезь. Стальной трос прокладывают вдоль подводного кабеля, как показано на рис. 21.



TM00 1369 5092

Рис. 21 Установка зажимов для троса

Кусок ленты обертывают один раз вокруг кабеля и стального троса.

Затем другой кусок ленты не менее двух раз плотно обертывают вокруг троса и водонепроницаемого кабеля. Надевают ближайшую прорезь на кнопку и затем отрезают оставшуюся свободную часть ленты.

При большом сечении подводного кабеля возможно возникновение необходимости в обертывании ленты несколько раз вокруг этого кабеля, троса и стояка.

Если применяются трубы из полимерных материалов, то при креплении подводного кабеля между ними и хомутами необходимо оставить некоторый зазор, поскольку в процессе эксплуатации будет происходить расширение этих труб.

Если применяются фланцевые трубные соединения, то хомуты для крепления кабеля должны размещаться не только над каждым таким фланцевым соединением, но и под ним.

7.7 Опускание насоса в колодец

Перед установкой насоса в колодец или скважину фирма рекомендует с помощью **калибра** проверить наличие свободного прохода внутри колодца.

При погружении насоса необходимо соблюдать особую осторожность, чтобы не повредить кабель электродвигателя и подводный кабель.

Внимание Ни в коем случае не следует опускать и поднимать насос за кабель электродвигателя.

7.8 Глубина погружения насоса при его установке в рабочее положение

Даже при полностью снизившемся уровне воды та часть насоса, в которой расположена его всасывающая полость, должна всегда оставаться под водой (см. раздел 5.2 Требования к монтажу насоса и рис. 22).

Минимальное давление подпора получают из характеристики ДПНВ (действительного положительного напора во всасывающей магистрали) насоса.

Запас надежности должен составлять не менее 1,0 м вод. ст.

Насос рекомендуется устанавливать таким образом, чтобы поток обтекающей электродвигатель воды был достаточен для его охлаждения. Это означает, что собственно электродвигатель насоса в рабочем положении должен находиться выше фильтра колодца (см. раздел 5.4 Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя).

После опускания насоса на требуемую глубину его крепят к головке колодца.

Крепежному стальному тросу следует дать слабину настолько, чтобы он не был сильно нагружен, но в то же время и не провисал. Затем с помощью фиксаторов трос нужно закрепить на головке колодца.

При монтаже насосов с полимерными трубами при определении глубины погружения насоса необходимо учитывать возможность растяжения этих труб под нагрузкой.

Указание

8. Пуск насоса и его эксплуатация

8.1 Пуск насоса

После того, как насос правильно установлен на месте эксплуатации и полностью погружен в рабочую среду, его можно запускать, предварительно открыв напорный клапан примерно на 2/3 его максимального проходного сечения.

Контроль направления вращения насоса проводят так, как описано в разделе 6.7.1 Контроль направления вращения.

Если в воде присутствует грязь, то клапан продолжают открывать медленно.

Дают возможность насосу работать до тех пор, пока не пойдет чистая вода.

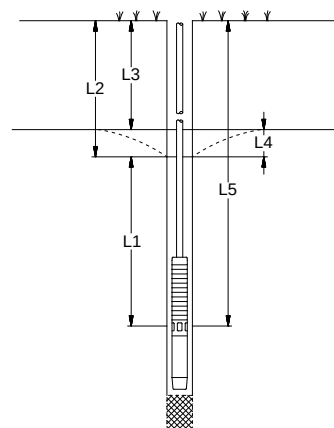
Указание

Слишком раннее отключение насоса увеличивает опасность повреждения его деталей или засорения запорного клапана.

После того как клапан открыт, необходимо проверить, насколько понижен уровень воды, чтобы убедиться в том, что насос остается в погруженном состоянии.

Указание

Динамический уровень воды должен постоянно оставаться выше той части насоса, в которой находится его всасывающая полость (см. раздел 5.2 Требования к монтажу насоса и рис. 22).



TM00 1041 3695

Рис. 22 Сравнение различных уровней воды

- L1: Минимальная глубина погружения насоса ниже динамического уровня воды. Рекомендуется не менее 1,0 м.
- L2: Глубина динамического уровня воды.
- L3: Глубина статического уровня воды.
- L4: Понижение уровня воды. Разность по высоте между динамическим и статическим уровнями воды.
- L5: Глубина погружения насоса.

Если насос при своей максимальной производительности нагнетает объем воды больший, чем обеспечивает производительность скважины или колодца, рекомендуется подключение электронной системы полной защиты MP 204 электродвигателя или другой системы защиты с тем, чтобы предохранить насос от работы "всухую".

Если систему от работы насоса "всухую" не устанавливать, то существует опасность возникновения такой ситуации, при которой уровень воды может опуститься ниже той части насоса, в которой находится его всасывающая полость и, как следствие этого, насос начнет подсасывать воздух.

Внимание

Длительная работа насоса в условиях подачи воды, содержащей воздух, может вызвать его повреждение и стать причиной недостаточного охлаждения электродвигателя, вслед за чем может последовать его выход из строя.

8.2 Эксплуатация

8.2.1 Минимальный расход

Чтобы добиться оптимальных условий охлаждения электродвигателя, производительность насоса при регулировании никогда не должна опускаться ниже того значения, при котором обеспечивается выполнение требований раздела 5.4 *Температура рабочих жидкостей или охлаждающей жидкости электродвигателя.*

8.2.2 Частота включения и выключения электродвигателя

Фирма - изготовитель электродвигателя	Количество включений
MS 402	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 100 раз в час; не более 300 раз в день
MS 4000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 100 раз в час; не более 300 раз в день
MS6	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 30 раз в час; не более 300 раз в день
MS 6000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 30 раз в час; не более 300 раз в день
MMS 6000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 15 раз в час; не более 360 раз в день
MMS 8000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 10 раз в час; не более 240 раз в день
MMS 10000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 8 раз в час; не более 190 раз в день
MMS 12000	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 5 раз в час; не более 120 раз в день
Franklin	Рекомендуется не менее одного раза в год; не более 100 раз в день

9. Техническое и сервисное обслуживание

Насосы не требуют технического обслуживания. Однако регулярный осмотр и проверка обеспечивают длительный срок их службы и надежную эксплуатацию.

Все насосы удобны в сервисном обслуживании.

Комплекты и инструменты для сервисного обслуживания поставляются фирмой Grundfos.

Проверка насосов может осуществляться в сервисных центрах Grundfos.

Внимание



Если насос используется для перекачивания вредных для здоровья или ядовитых жидкостей, то такой насос считается зараженным.

В этом случае при возможной заявке на техническое обслуживание, проводимое сервисным центром Grundfos, следует в обязательном порядке перед отправкой насоса связаться с сервисным центром Grundfos. Необходимо предоставить ей информацию о рабочей жидкости и т.д., поскольку в противном случае сервисный центр может отказать в приеме насоса на сервисное обслуживание.

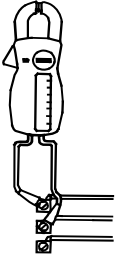
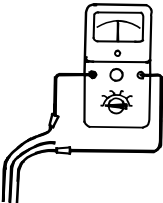
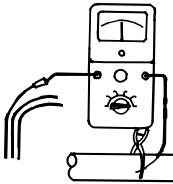
Вероятные расходы на отправку насоса производятся за счет отправителя.

10. Список неисправностей

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Насос не работает.	а) Перегорели предохранители.	Заменить предохранители. Если новые предохранители опять перегорают, то следует проверить электросеть и кабель.
	б) Сработало реле аварийного тока или напряжения.	Снова включить реле.
	в) Отсутствует подача электропитания.	Связаться с соответствующим энергоснабжающим предприятием.
	г) Сработал расцепитель максимального тока защитного автомата электродвигателя.	Снова включить расцепитель максимального тока (включение происходит автоматически либо вручную) Если он опять отключится, проверить напряжение. Если оно в норме, то нужно проверить пункты 1 д) - 3).
	д) Поврежден защитный автомат или контактор электродвигателя.	Произвести замену защитного автомата или контактора электродвигателя.
	е) Поврежден пускатель.	Отремонтировать или заменить пускатель.
	ж) Поврежден насос или подводный кабель.	Отремонтировать или заменить насос или кабель.
	з) Повреждение или обрыв в цепи тока управления.	Проверить электроцепи.
	и) Насос отключен при срабатывании системы защиты от пуска "всухую".	Проверить уровень воды. Если уровень воды в норме, проверить систему защиты насоса от пуска "всухую".
2. Насос работает, но подачи воды нет.	а) Закрыт запорный клапан.	Открыть клапан.
	б) Отсутствие воды в колодце или скважине или слишком низкий ее уровень.	См. пункт 3 а).
	в) Залипание обратного клапана в закрытом положении.	Вытянуть насос на поверхность. Промыть или заменить клапан.
	г) Забит впускной сетчатый фильтр.	Вытянуть насос на поверхность и промыть сетчатый фильтр в той части насоса, где расположена его всасывающая полость.
	д) Поврежден насос.	Отремонтировать или заменить насос.
3. Насос работает с пониженной производительностью.	а) Уровень воды понижен больше, чем предполагалось.	Увеличить глубину погружения насоса, выполнить дросселирование в напорной магистрали или заменить насос другим, меньшего типоразмера, у которого более низкая производительность.
	б) Неправильное направление вращения.	См. раздел 6.7.1 <i>Контроль направления вращения</i> .
	в) Частично закрыты или забиты клапаны в напорном трубопроводе.	Отремонтировать клапаны и, если требуется, промыть или заменить новыми.
	г) Частично загрязнен напорный трубопровод.	Прочистить или заменить напорный трубопровод.
	д) Частично забит обратный клапан.	Вытянуть насос на поверхность, промыть или заменить клапан.
	е) Частично забит грязью (частицами глины) стояк и насос.	Вытянуть насос на поверхность, демонтировать и промыть и, если требуется, заменить. Промыть трубопровод.
	ж) Поврежден насос.	Отремонтировать или заменить насос.
	з) Разгерметизирован трубопровод.	Проверить и отремонтировать трубопровод.
	и) Поврежден стояк.	Заменить стояк.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
4. Частые включение и отключения.	а) Слишком мала разница между значениями давления включения и отключения у реле давления.	Увеличить разницу значений давления включения и отключения. Однако давление отключения не должно превышать величины рабочего давления в напорном резервуаре, а давление включения должно быть настолько высоким, чтобы обеспечивалась подача воды с требуемым напором.
	б) Неправильная установка электродов контроля уровня воды или реле уровня в резервуаре.	Отрегулировать положение электродов или реле контроля уровня, обеспечив достаточный промежуток времени между включением и отключением насоса. Следует учитывать требования инструкции по монтажу и эксплуатации применяемых автоматических устройств. Если интервалы между включением и отключением с помощью приборов автоматики изменить невозможно, то можно снизить производительность насоса путем уменьшения проходного сечения напорного клапана.
	в) Течь или блокирование в частично открытом положении обратного клапана.	Вытянуть насос на поверхность. Промыть или заменить обратный клапан.
	г) Слишком мал объем воздуха в напорном резервуаре или в мембранном напорном гидробаке.	Отрегулировать объем воздуха согласно инструкции по монтажу и эксплуатации.
	д) Слишком мал объем напорного резервуара или мембранного напорного гидробака.	Емкость напорного резервуара или мембранного напорного бака следует увеличить путем замены его другим или подключением дополнительного резервуара.
	е) Повреждена мембрана мембранного напорного гидробака.	Проверить мембранный напорный гидробак.

11. Проверка электродвигателя и кабеля

1. Сетевое напряжение  TM00 1371 5092	У трехфазных электродвигателей с помощью вольтметра замерить напряжение между фазами, у однофазных между фазой и нейтралью или между двумя фазами (в зависимости от типа сети). Подключать вольтметр к клеммам защитного автомата электродвигателя.	Подаваемое напряжение в процессе эксплуатации не должно выходить за пределы диапазона, указанного в разделе 6.1 <i>Общие сведения</i>. Выходящие за пределы этого диапазона отклонения напряжения могут вызвать повреждение электродвигателя. Сильные колебания напряжения указывают на плохое электроснабжение. В этом случае необходимо отключить насос до тех пор, пока не будет устранена неисправность.
2. Потребляемый ток  TM00 1372 5092	При работе насоса с постоянным напором (если возможно, то при том значении мощности, с которым электродвигатель работает чаще всего) замерить силу тока (в амперах) каждой фазы. Значения максимального рабочего тока приведено в фирменной табличке электродвигателя.	У трехфазных электродвигателей потребляемый ток на каждой фазе должен быть примерно одинаковым. Максимальная допустимая разница между максимальным и минимальным значением тока составляет 5 %. При более значительном расхождении или в случае превышения максимального значения величины рабочего тока возможны следующие неисправности: • Контакты защитного автомата электродвигателя пригорели. Заменить контакты или заменить электрошкаф (последнее для эксплуатации с однофазной сетью). • Плохой контакт в жилах кабеля или в кабельной муфте (см. пункт 3). • Слишком высокое или слишком низкое сетевое напряжение (см. пункт 1). • Короткое замыкание или частичный обрыв в обмотках электродвигателя (см. пункт 3). • Повреждение насоса может стать причиной перегрузки электродвигателя. Для проведения ремонта следует вытянуть насос из колодца. • Слишком большая разница между значениями сопротивления обмоток электродвигателя (3 фазы). Для получения равномерной нагрузки следует поменять фазы в порядке их чередования. При необходимости обратиться к пункту 3.
Примечания к пунктам 3 и 4 : контрольные измерения не нужны, если сетевое напряжение и потребляемый ток в норме.		
3. Сопротивление обмоток  TM00 1373 5092	Отсоединить подводный кабель от сети. Замерить сопротивление обмоток между жилами подводного кабеля.	У трехфазных электродвигателей максимальное значение сопротивления не должно превышать минимальное более, чем на 10 %. Если отклонение более 10 %, необходимо вытянуть насос из скважины, провести контрольные измерения отдельно на электродвигателе, его кабеле и на подводном кабеле, после чего отремонтировать неисправные узлы и детали. Указание: У однофазных электродвигателей с трехжильным кабелем сопротивление рабочей обмотки будет иметь самое низкое значение.
4. Значение сопротивления изоляции  TM00 1374 5092	Отсоединить подводный кабель от сети. Проверить сопротивление изоляции каждой фазы относительно земли (массы). Заземление должно выполняться очень тщательно.	Если замеренное сопротивление изоляции не превышает 0,5 мΩ насос необходимо вытянуть из скважины и отремонтировать электродвигатель или кабель. Другие значения сопротивления могут быть установлены местными постановлениями.

12. Утилизация отходов

Данное изделие, а также узлы и детали должны утилизироваться в соответствии с требованиями экологии:

1. Используйте общественные или частные службы сбора мусора.
2. Если такие организации или фирмы отсутствуют, свяжитесь с ближайшим филиалом или Сервисным центром Grundfos (не применимо для России).

13. Гарантии изготовителя

На все установки предприятие-производитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже изделия, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Условия подачи рекламаций

Рекламации подаются в Сервисный центр Grundfos (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.

Сохраняется право на внесение технических изменений.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
1. Biztonsági előírások	38
1.1 Általános rész	38
1.2 Figyelemfelhívó jelzések	38
1.3 A kezelőszemélyzet képzettsége és képzése	38
1.4 A biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásának veszélyei	38
1.5 Biztonságos munkavégzés	38
1.6 Az üzemeltetőre/kezelőre vonatkozó biztonsági előírások	38
1.7 A karbantartási, felügyeleti és szerelési munkák biztonsági előírásai	38
1.8 Önhatalmú átépítés és alkatrészelőállítás	38
1.9 Meg nem engedett üzemmódok	39
2. Szállítás és tárolás	39
2.1 Szállítás	39
2.2 Tárolás és kezelés	39
3. Általános tudnivalók	39
3.1 Alkalmazási terület	39
3.2 Szállítható közegek	39
3.3 Zajszintek	39
4. A beépítés előkészítése	39
4.1 A motorfolyadék ellenőrzése	39
4.2 Beépítési módok	41
4.3 Szivattyú és motorátmérő	41
4.4 Közeghőmérséklet és a motor hűtése	41
4.5 Csőcsatlakozás	42
5. Elektromos bekötés	42
5.1 Általános tudnivalók	42
5.2 Motorvédelem	43
5.3 Villámvédelem	43
5.4 A kábelek méretezése	44
5.5 MS 402 típusú egyfázisú motorok vezérlése	44
5.6 Egyfázisú motorok bekötése	44
5.7 Háromfázisú motorok bekötése	46
6. A szivattyú beépítése	47
6.1 A motor szivattyúhoz történő rögzítése	47
6.2 Kábelvédő sín fel- és leszerelése	47
6.3 A motor elektromos kábelének csatlakoztatása	48
6.4 Csőcsatlakozás	48
6.5 Maximális beépítési mélység a vízszint alatt	48
6.6 Kábelrögzítés	48
6.7 A szivattyú leeresztése	48
6.8 Beépítési mélység	48
7. Üzembehelyezés és üzemeltetés	49
7.1 Üzembehelyezés	49
7.2 Üzemeltetés	49
8. Karbantartás és szervíz	49
9. Hibakereső táblázat	50
10. A motor és a kábel ellenőrzése	51
11. Hulladékkezelés	51

1. Biztonsági előírások

1.1 Általános rész

Ebben a beépítési- és üzemeltetési utasításban olyan alapvető szempontokat sorolunk fel, amelyeket be kell tartani a beépítéskor, üzemeltetés és karbantartás közben. Ezért ezt legkorábban a szerelés és üzemeltetés megkezdése előtt a szerelőnek illetve az üzemeltető szakembernek el kell olvasnia, és a beépítés helyén folyamatosan rendelkezésre kell állnia.

A műszaki adatok között megadott határértékeket semmiképpen sem szabad túllépni. Ez az üzemeltetési utasítás Grundfos MS/MMS vagy Franklin 4"-8" búvármotorokkal szerelt SP típusú búvárszivattyúkra vonatkozik.

Ha a szivattyú nem Grundfos MS vagy MMS típusú motorral van szerelve, a búvármotor paraméterei eltérhetnek a kezelési utasításban feltüntetett adatoktól.

Nem csak az ezen pont alatt leírt általános biztonsági előírásokat kell betartani, hanem a többi fejezetben leírt különleges biztonsági előírásokat is.

1.2 Figyelemfelhívó jelzések



Figyelmeztetés

Az olyan biztonsági előírásokat, amelyek figyelmen kívül hagyása személyi sérülést okozhat, az általános Veszély-jellel jelöljük.

Vigyázat

Ez a jel azokra a biztonsági előírásokra hívja fel a figyelmet, amelyek figyelmen kívül hagyása a gépet vagy annak működését veszélyeztetheti.

Megjegyzés

Itt a munkát megkönnyítő és a biztonságos üzemeltetést elősegítő tanácsok és megjegyzések találhatók.

A közvetlenül a gépre felvitt jeleket, mint pl.

- az áramlási irányt jelző nyilat, a csatlakozások jelzését
- mindenképpen figyelembe kell venni és mindig olvasható állapotban kell tartani.

1.3 A kezelőszemélyzet képzettsége és képzése

A kezelő, a karbantartó és a szerelő személyzetnek rendelkeznie kell az ezen munkák elvégzéséhez szükséges képzettséggel. A felelősségi kört és a személyzet felügyeletét az üzemeltetőnek pontosan szabályoznia kell.

1.4 A biztonsági előírások figyelmen kívül hagyásának veszélyei

A biztonsági előírások figyelmen kívül hagyása nem csak személyeket és magát a szivattyút veszélyezteti, hanem kizár bármilyen gyártói felelősséget és kártérítési kötelezettséget is.

Adott esetben a következő zavarok léphetnek fel:

- a készülék nem képes ellátni fontos funkcióit
- a karbantartás előírt módszereit nem lehet alkalmazni
- személyek mechanikai vagy villamos sérülés veszélyének vannak kitéve.

1.5 Biztonságos munkavégzés

Az ebben a beépítési- és üzemeltetési utasításban leírt biztonsági előírásokat, a baleset-megelőzés nemzeti előírásait és az adott üzem belső munkavédelmi-, üzemi- és biztonsági előírásait be kell tartani.

1.6 Az üzemeltetőre/kezelőre vonatkozó biztonsági előírások

- A mozgó részek védelmi burkolatainak üzem közben a helyükön kell lenniük.
- Ki kell zárni a villamos energia által okozott veszélyeket. Be kell tartani az MSZ 2364 sz. magyar szabvány és a helyi áramszolgáltató előírásait.

1.7 A karbantartási, felügyeleti és szerelési munkák biztonsági előírásai

Az üzemeltetőnek figyelnie kell arra, hogy minden karbantartási, felügyeleti és szerelési munkát csak olyan, erre felhatalmazott és kiképzett szakember végezhesen, aki ezt a beépítési és üzemeltetési utasítást gondosan tanulmányozta és kielégítően ismeri.

A szivattyún bármilyen munkát alapvetően csak kikapcsolt állapothban lehet végezni. A gépet az ezen beépítési és üzemeltetési utasításban leírt módon mindenképpen le kell állítani.

A munkák befejezése után azonnal fel kell szerelni a gépre minden biztonsági- és védőberendezést és ezeket üzembe kell helyezni.

1.8 Önhatalmú átépítés és alkatrészelőállítás

A szivattyút megváltoztatni vagy átépíteni csak a gyártó előzetes engedélyével szabad. Az eredeti és a gyártó által engedélyezett alkatrészek használata megalapozza a biztonságot. Az ettől eltérő alkatrészek beépítése a gyártót minden kárfelelősség alól felmenti.

1.9 Meg nem engedett üzemmódok

A leszállított szivattyúk üzembiztonságát csak a jelen üzemeltetési és karbantartási utasítás 3.1 Alkalmazási terület fejezete szerinti feltételek közötti üzemeltetés biztosítja.

2. Szállítás és tárolás

2.1 Szállítás

A Grundfos búvárszivattyúkat különleges csomagolásban szállítjuk. A szivattyú csomagolását a beépítésig ne bontsuk meg. A szivattyú kicsomagolásakor és a telepítés megkezdésekor ügyeljünk arra, hogy a szivattyú ne görbüljön meg.

Vigyázat *A szivattyút a dobozában kell hagyni, amíg a beépítéshez függőleges helyzetbe nem emeljük.*

Amikor a szivattyú és a motor külön-külön kerül leszállításra (hosszú szivattyúk), rögzítsük a motort a szivattyúhoz, ahogyan az 6.1 A motor szivattyúhoz történő rögzítése fejezetben szerepel.

Megjegyzés *A szivattyúhoz mellékelt adattáblát a kútfejen vagy a kapcsolószekrényben helyezzük el.*

Kerüljük a szivattyú felesleges rázkódását.

2.2 Tárolás és kezelés

Tárolási hőmérséklet

Szivattyú: -20°C és $+60^{\circ}\text{C}$ között.

Motor: -20°C és $+70^{\circ}\text{C}$ között.

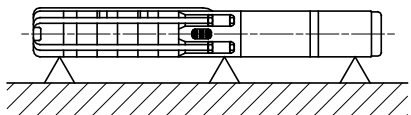
A motorokat zárt, száraz és jól szellőztetett helyiségben kell tárolni.

Az MMS motorok tengelyét a tárolás során, havonta legalább egyszer, kézzel meg kell forgatni.

Vigyázat *Ha a motor a telepítést megelőzően több mint egy évig volt tárolva, a motort szereljük szét, és a forgó részeket ellenőrizzük.*

A szivattyút óvjuk a közvetlen napsugárzástól.

A kicsomagolt szivattyút vízszintesen bakokra állítva, vagy függőlegesen kell tárolni, megelőzve a tengely elhajlását. Biztosítsuk, hogy a szivattyú ne tudjon gurulni, vagy feldőlni. Tárolás alatt a szivattyút az 1. ábrán látható módon kell alátámasztani.



1. ábra A szivattyú helyzete tárolás közben

2.2.1 Fagyvédelem

Ha a szivattyút használat után tároljuk, akkor az kizárólag fagymentes helyen történhet, ellenkező esetben bizonyosodjunk meg arról, hogy a motor fagyálló folyadékkal van feltöltve.

3. Általános tudnivalók

3.1 Alkalmazási terület

A Grundfos SP sorozatú búvárszivattyúk széles területen alkalmazhatók a vízellátásban, úgymint ivóvízellátás épületekben vagy vízművekben, öntözési célra a mezőgazdaságban, talajvízszint-süllyesztésre, nyomásfokozásra és egyéb ipari alkalmazásokra.

A szivattyút mindig úgy telepítsük, hogy a beömlőnyílás teljes egészében a víz alá merüljön. A szivattyú beépíthető vízszintesen és függőlegesen egyaránt (lásd a 4.2 Beépítési módok fejezetet).

3.2 Szállítható közegek

Tiszta, híg, **nem robbanásveszélyes** folyadékok, szemcsés és szálas anyagok nélkül.

A víz maximális homoktartalma nem lépheti túl az 50 g/m^3 -t. A magasabb homoktartalom a szivattyú élettartamának csökkenését és a megszorulás valószínűségének növekedését okozza.

Vigyázat *Ha a szállított közeg sűrűsége nagyobb mint a vízé, a motor teljesítményét korrigálni kell.*

Ha a víznél nagyobb viszkozitású folyadékot kell szivattyúzni, kérjük konzultáljon a helyi Grundfos képvisellel.

A különleges kivételű SP A N, SP A R, SP N, SP R, SPE típusok alkalmasak a víznél magasabb agresszivitású folyadékok szállítására is.

A maximális folyadék hőmérsékletre vonatkozó adatokat lásd a 4.4 Közeghőmérséklet és a motor hűtése fejezetben.

3.3 Zajszintek

A zajszint mérése az Európai Közösség gépekre vonatkozó 2006/42/EC szabványa szerint történt.

A szivattyúk zajszintje

A külső, szabályozó szelep nélküli, vízbe merített szivattyúkra érvényes.

Szivattyú típus	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

A motorok zajszintje

A Grundfos MS és MMS típusú motorok zajszintje alacsonyabb mint 70 dB(A) .

Egyéb gyártmányú motorok adatait lásd az adott kezelési és üzemeltetési utasításban.

4. A beépítés előkészítése



Figyelmeztetés

A munka megkezdése előtt bizonyosodjunk meg, hogy a berendezés feszültségmentesítve van és véletlenszerű bekapcsolás nem történhet meg.

4.1 A motorfolyadék ellenőrzése

A búvármotorok gyárilag, speciális, nem mérgező folyadékkal vannak feltöltve, amely -20°C -ig fagyálló.

Megjegyzés *A motorfolyadék szintjét ellenőrizzük és ha szükséges töltünk utána.*

Vigyázat *Fagyveszély esetén a motort speciális Grundfos folyadékkal kell feltölteni. Egyéb esetekben tiszta víz is használható (de sohasem desztillált víz).*

A folyadék betöltését az alábbi leírás szerint végezzük.

4.1.1 MS 4000 és MS 402 típusú Grundfos búvármotorok

A betöltő nyílás helye a következő lehet:

MS 4000: a motor tetején.

MS 402: a motor aljában.

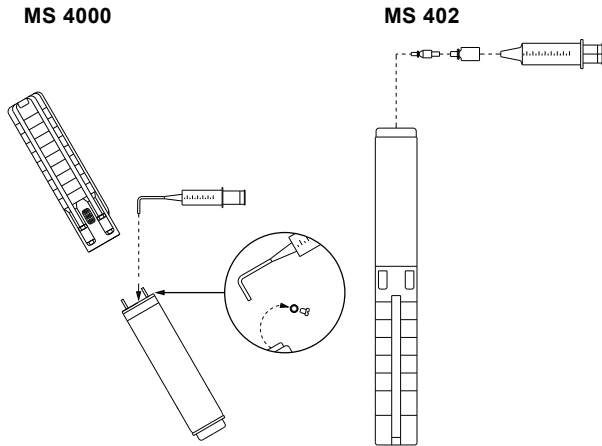
1. Állítsuk a szivattyút a 2. ábrán látható pozícióba.
A töltőnyílás legyen a motor legmagasabb pontján.
2. A zárócsavart távolítsuk el a töltőnyílásból.
3. A fecskendővel töltsünk folyadékot a motorba a 2. ábra szerint, amíg a folyadék ki nem csordul.
4. Helyezzük vissza a zárócsavart és erősen húzzuk meg, a szivattyú helyzetének megváltoztatása nélkül.

Nyomatékok:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

A szivattyú ezután telepítésre kész.



2. ábra A szivattyú helyzete feltöltés közben – MS 4000 és MS 402

4.1.2 MS6 és MS 6000 típusú Grundfos búvármotorok

- Ha a motor egy ideig raktárban volt, és innen kerül kiszállításra, akkor a szivattyúrésszel való összeszerelés előtt a hűtő-kenőfolyadék szintjét a 3. ábra szerint kell ellenőrizni.
- A gyártóműből (Grundfos) közvetlenül kiszállított motor hűtő-keverőfolyadék szintjének ellenőrzése megtörtént.
- Szervizmunkák esetén a hűtőfolyadék szintjét a 3. ábra szerint minden esetben ellenőrizni kell.

Feltöltés menete:

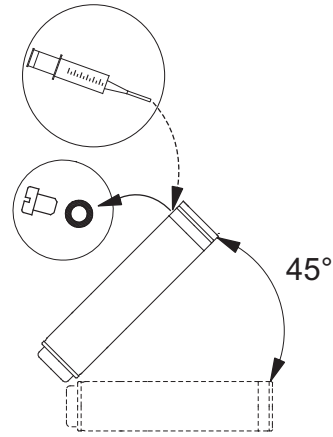
A folyadék-betöltő nyílás a motor felső részén található.

1. Állítsuk a szivattyút a 3. ábrán látható pozícióba.
A töltőnyílás legyen a motor legmagasabb pontján.
2. A zárócsavart távolítsuk el a töltőnyílásból.
3. A fecskendővel töltsünk folyadékot a motorba a 3. ábra szerint, amíg a folyadék ki nem csordul.
4. Helyezzük vissza a zárócsavart és erősen húzzuk meg, a szivattyú helyzetének megváltoztatása nélkül.

Meghúzási nyomaték: 3,0 Nm.

A szivattyú ezután telepítésre kész.

TM00 6423 0606



3. ábra Motor helyzete feltöltés közben – MS6 és MS 6000

4.1.3 MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 és MMS 12000 típusú Grundfos búvármotorok

Feltöltés menete:

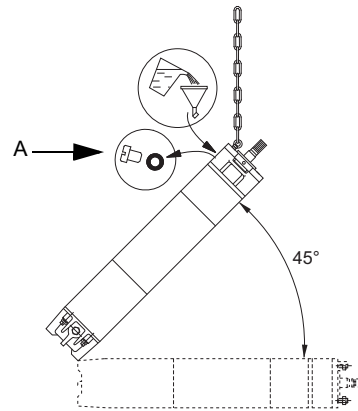
1. Helyezze el 45 °-os szögben a motort a felső részénél, lásd 4. ábra.
2. Csavarja ki az A csavart és helyezze el a lyukban.
3. Öntsünk vizet a motorba, amíg a motorfolyadék nem kezd kifolyni a motorból.
4. Vagyuk ki a tölcseért és csavarjuk vissza az A csatlakozót.

Vigyázat: Ne használjunk olaj tartalmú motorfolyadékot.

Hosszabb tárolás után, mielőtt a motort visszaszereljük a szivattyúrak, nedvesítsük meg a tengelytömítést és kézzel forgassuk meg a tengelyt.

Vigyázat

A búvárszivattyú most készen áll a beépítésre.

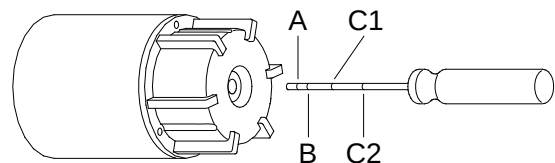


4. ábra Motor helyzete feltöltés közben – MMS

4.1.4 Franklin búvármotorok 3 kW felett

A Franklin 4" és 6" búvármotoroknál a folyadékszint ellenőrzése a beépített gumimembrán és a végdarab alsó síkja közötti távolság méréseivel történik. A távolságot a furatba dugott pálcikával ellenőrizhetjük. A pálcikát a membrán érintéséig toljuk előre.

Vigyázat **Ügyeljünk a membrán épségére.**



5. ábra Mérjük le a távolságot az alaplap és a membrán között

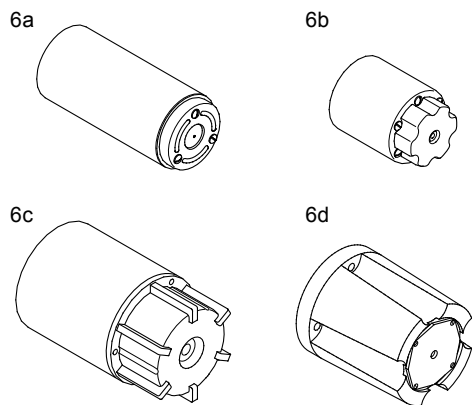
TM03 8129 0507

TM03 2065 3605

TM00 1353 5092

A következő táblázat mutatja a helyes távolságokat a membrán és a végdarab alsó síkja között:

Motor	Méret	Távolság
Franklin 4", 0,25 és 3 kW (lásd a 6a ábrát)	A	8 mm
Franklin 4", 3 és 7,5 kW (lásd a 6b ábrát)	B	16 mm
Franklin 6", 4 és 45 kW (lásd a 6c ábrát)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 és 22 kW (lásd a 6d ábrát)	C2	59 mm



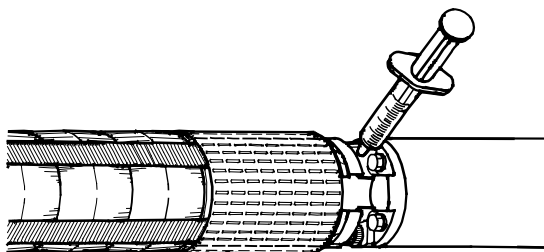
6. ábra Franklin búvármotorok

Ha a távolság a fentiekől eltérő, a 4.1.5 Franklin búvármotorok fejezetben leírtak szerint járunk el.

4.1.5 Franklin búvármotorok

A Franklin 8" típusú búvármotorok folyadékszintjének ellenőrzése:

1. Feszítsük le a motor felső részén található töltőszelepről a szűrőt egy csavarhúzó segítségével. A töltőszеле helyzetét mutatja az 7. ábra.
 2. Nyomjuk a fecskendő a töltőszelephez, és fecskendezzük be a folyadékot. Kerülje el a töltőfecskendővel a szelepre gyakorolt túlságosan nagy nyomást, mert a szelep megsérülhet és tömítetlenné válhat.
 3. A motorban lévő levegő magától távozik azáltal, hogy a töltőfecskendő csúcsát a szelephez nyomják.
 4. Addig kell ismételni a folyadék befecskendezését és a levegő leeresztését, míg a membrán helyes távolságra nem kerül a végdarabtól, (Franklin 4" és 6").
 5. A feltöltés befejezése után szerelje vissza a szűrőt.
- Ezek után a búvárszivattyú beépítésre kész.



7. ábra A szelep pozíciója beépítéskor

4.2 Beépítési módok

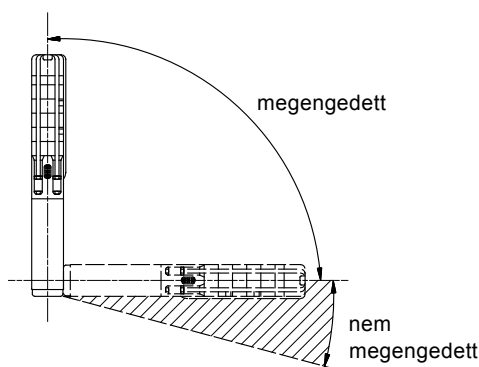


Figyelmeztetés

Ha a szivattyú hozzáférhető helyen van telepítve, a tengelykapcsolót megfelelő módon biztosítani kell az emberi kéz érintése ellen. Például a szivattyú patronba építésével.

A motor típusától függően a szivattyú beépíthető vízszintesen vagy függőlegesen. A vízszintesen beépíthető motortípusok listája a 4.2.1 fejezetben található.

Vízszintes beépítésnél a szivattyú nyomócsonkja soha nem kerülhet a vízszintes sík alá, lásd a 8. ábrát.



8. ábra Beépítési módok

Ha a szivattyút vízszintesen telepítjük, például tartályba, szivóköpenycső alkalmazása szükséges.

4.2.1 A motorok függőlegesen is beépíthetők

Motor	Leadott teljesítmény 50 Hz	Leadott teljesítmény 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Minden méret	Minden méret
MMS 6000	3,7 és 30	3,7 és 30
MMS 8000	22 és 92	22 és 92
MMS 10000	75 és 170	75 és 170
MMS 12000	147 és 220	–

Ha a 2,2 kW-ig terjedő teljesítményű Franklin 4" motorokat naponta több mint 10 alkalommal kapcsolják be, akkor ajánlatos a motort a vízszintestől legalább 15 °-kal megemelni. Ezzel csökken a legfelső csapágy kopása.

Vigyázat

Üzem közben szivattyú beömlő része mindig víz alatt kell hogy legyen.



Figyelmeztetés

Ha a szivattyút forró folyadék (40 °C-tól 60 °C-ig) szivattyúzására használjuk, ügyeljünk arra, hogy a személy ne kerüljön közvetlen érintkezésbe a szivattyúval.

4.3 Szivattyú és motorátmérő

A legnagyobb szivattyú/ motorátmérőt a 214. és 215. oldalon található táblázatból olvashatjuk ki.

A szivattyú beépítése előtt ajánlott a kút szabad átmérőjét idomszerrel ellenőrizni.

4.4 Közeghőmérséklet és a motor hűtése

A legnagyobb közeghőmérsékletet és a motor körüli legkisebb áramlási sebességet mutatja az alábbi táblázat.

A szivattyút ajánlott úgy telepíteni, hogy a motor a kút szűrőzött rétege felett helyezkedjen el, ezzel is biztosítva a motor kielégítő hűtését.

Vigyázat

Abban az esetben, ha a motor körüli áramlási sebesség nem éri el az előírt értéket, szivóköpenycsövet kell alkalmazni.

Amennyiben nem kizárt, hogy homok vagy iszap rakódhat le a motoron, a motor hűtésének biztosítása érdekében szintén szivóköpenycsövet kell felszerelni.

TM00 1355 5092

H

TM00 6422 3695

TM00 1354 5092

4.4.1 Maximális közeghőmérséklet

A szivattyú és a motor gumi alkatrészei miatt a közeg hőmérséklete nem lépheti túl a 40 °C-t. Lásd még az alábbi táblázatot.

A szivattyú üzemeltethető 40 és 60 °C közötti közeghőmérséklet mellett is, hogyha biztosított a gumi alkatrészek háromévenkénti cseréje.

Motor	Beépítés		
	Áramlás a motor körül	Függőleges	Vízszintes
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C	40 °C
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C Köpenycső szükséges	60 °C Köpenycső szükséges
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C	30 °C
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C	60 °C
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C	25 °C
	0,50 m/s	30 °C	30 °C
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C	30 °C
Franklin 6" és 8"	0,16 m/s	30 °C	30 °C

* Min. 1 bar-os környezeti nyomáson

**37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 és 170 kW MMS 10000 motorok esetén a maximális közeghőmérséklet 5 °C-kal alacsonyabb a fenti táblázatban megadott értékeknél.
190 kW MMS 10000 motorra a hőmérséklet 10 °C-kal alacsonyabb.**

Megjegyzés

4.5 Csőcsatlakozás

Amennyiben a keletkező zaj a csővezetéken áterjedhet az épületre, ajánlatos műanyag csövet alkalmazni.

Megjegyzés

A műanyag cső alkalmazása csak 4"-os szivattyúkhöz ajánlott.

Műanyag cső használatakor a szivattyú felfüggesztését drótkötéssel biztosítsuk.



Figyelmeztetés

Győződjünk meg hogy a műanyag cső alkalmas-e az adott hőmérsékletű és nyomású közeg szállítására.

A műanyag csövet, szorító csőkötéssel csatlakoztassuk a szivattyúhoz.

5. Elektromos bekötés



Figyelmeztetés

A munka megkezdése előtt bizonyosodjunk meg, hogy a berendezés feszültségmentesítve van és véletlenszerű bekapcsolás nem történhet meg.

5.1 Általános tudnivalók

Az elektromos bekötést szakembernek, a helyi előírásoknak megfelelő módon kell elvégezni.

A tápfeszültség, névleges áram és $\cos \varphi$ értékét a szivattyúval szállított adattábla tartalmazza, amelyet az elektromos kapcsolószekrény közelében kell elhelyezni.

A Grundfos **MS** és **MMS** bűvármotorok működtetéséhez szükséges tápfeszültség, közvetlenül a motor kapcsoknál, a névleges érték – 10 %/+ 6 %-os tartománya (a kábeleken létrejövő feszültségesést is beleértve).

Továbbá ellenőrizni kell a villamos hálózat feszültségének szimmetriáját, vagyis az egyes fázisok közötti feszültségkülönbség egyenlőségét. Lásd még a 10. A motor és a kábel ellenőrzése, fejezet 2.

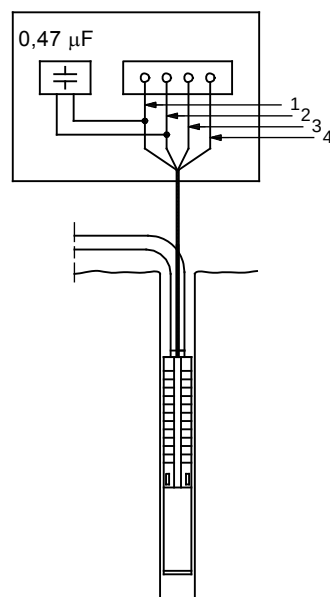
Figyelmeztetés

A szivattyút földelni kell!

A szivattyút egy minden póluson legalább 3 mm kontaktustávolságú főkapcsolóhoz kell csatlakoztatni.



Ha a Grundfos MS motor rendelkezik beépített hőmérséklet távadóval (Tempcon) és nincs beépítve MP 204 vagy hasonló Grundfos motorvédelem, akkor egy 0,47 µF-os kondenzátorhoz kell csatlakoztatni a fázis-fázis üzemmek (IEC 384-14) és az EC EMC szabványnak (2004/108/EK) megfelelően. A kondenzátort ahhoz a két fázishoz kell csatlakoztatni, ahová a hőmérséklet távadót csatlakoztatjuk, lásd. 9.



9. ábra A kondenzátor csatlakozása

Vezetők színjelölése		
Vezetőér	Lapos kábel	Egyes vezetők
1 = L1	barna	fekete
2 = L2	fekete	sárga
3 = L3	szürke	piros
4 = PE	zöld/sárga	zöld

A motorok tekercselése direkt vagy csillag-delta indítású. Az indítási áram a teljes terheléshez tartozó (névleges) áramfelvételének 4-6 szorosa.

Az indítási idő csak kb. 0,1 másodperc, ezért a helyi áramszolgáltatók általában engedélyezik a direkt indítást.

5.1.1 Üzemeltetés frekvenciaváltóval

Grundfos motorok

Minden 3-fázisú, Grundfos motor csatlakoztatható frekvenciaváltóhoz.

Ha egy beépített hőmérséklet-tavadóval rendelkező Grundfos MS bűvármotort frekvenciaváltóval üzemeltetünk a távadóba épített biztosíték az első bekapcsoláskor kiég és a távadó üzemképtelenné válik. A távadó nem javítható, ezért a motor a továbbiakban úgy viselkedik mint egy hőmérséklet-tavadó nélküli típus.

Vigyázat

Ha a motorba egy hőmérsékletérzékelő beszerelése szükséges, akkor Pt100 típusú érzékelő a Grundfos cégnél megvásárolható (az érzékelőt csak szakműhelyben lehet beszerelni).

Frekvenciaváltós üzemeltetésnél nem szabad 25 Hz alá, ill. a névleges 50 Hz fölé vinni a frekvenciát. A minimális frekvenciát korlátozni kell abban az esetben is, ha a motor körüli áramlási sebesség és ezzel együtt a szivattyú térfogatárama is túl alacsony értékre csökken.

Vigyázat

A szivattyú sérülésének elkerülése érdekében, biztosítani kell hogy a névleges térfogatáram 10 %-a alá ne csökkenjen a pillanatnyi vízszállítás. 10 % alatti térfogatáramnál a szivattyút le kell állítani.

A frekvenciaváltó típusától függően káros feszültségcsúcsok keletkezhetnek a motorban.

Figyelmeztetés



Az MS 402 típusú motorokat 440 V tápfeszültségig (lásd a motor adattábláját) védeni kell a csatlakozó kapcsok közötti 650 V-nál nagyobb feszültségcsúcsoktól.

A többi motortípust 850 V-nál nagyobb feszültségcsúcsok ellen ajánlott védeni.

A frekvenciaváltó ezenkívül okozhatja a motor zajszintjének növekedését is, ami kiküszöbölhető a motor és a frekvenciaváltó közé épített **LC-szűrővel**, amely egyben a feszültségcsúcsoktól is megvédi a motort.

Frekvenciaváltós üzemeltetésnél a Grundfos ajánlja az **LC-szűrő** alkalmazását. Lásd még 5.7.6 Frekvenciaváltó.

A frekvenciaváltó üzembehelyezése előtt feltétlen konzultáljon a Grundfos képviselővel vagy szervízzel az adott alkalmazásról, mivel búvárszivattyúk frekvenciaváltós üzemeltetésekor csak ebben az esetben vállalunk garanciát a búvárszivattyúra.

Részletesebb információkkal a frekvenciaváltó szállítója vagy a helyi Grundfos képviselő szolgál.

Más gyártmányú búvármotorok

Kérjük lépjen kapcsolatba a helyi Grundfos képviselővel vagy a motor gyártójával.

5.2 Motorvédelem

5.2.1 Egyfázisú motorok

Az MS 402 típusú egyfázisú búvármotorok beépített termikus védelemmel rendelkeznek, ezért további motorvédelmet nem igényelnek.

Figyelmeztetés



Amikor a motorvédelem lekapcsol, a motor kapcsolószekrényjén továbbra is feszültség alatt vannak. A motor, lehűlése után automatikusan újra indul.

Az MS 4000 típusú egyfázisú búvármotorokat motorvédelemmel kell ellátni. A motorvédő lehet a kapcsolószekrényben vagy azon kívül is.

Franklin 4" PSC típusú motorokat szintén motorvédelemmel kell ellátni.

5.2.2 Háromfázisú motorok

A Grundfos **MS** búvármotorok léteznek beépített hőmérséklet-távadóval ill. anélkül.

Üzemképes hőmérséklet-távadóval rendelkező motorok védelmét az alábbi módokon lehet biztosítani:

- motorvédő kapcsoló, hőkioldóval vagy
- MP 204 elektronikus védelem és mágneskapcsoló alkalmazásával.

Hőmérséklet-távadó nélküli vagy üzemképtelen távadóval rendelkező motorok védelme:

- motorvédő kapcsoló, hőkioldóval vagy
- MP 204 elektronikus védelem és mágneskapcsoló alkalmazásával.

A Grundfos **MMS** motoroknak nincs beépített hőmérséklet-távadója. Pt100 szenzor rendelhető, mint tartozék.

A motorok - Pt100 szenzorral szerelve - védelme a következők révén lehetséges:

- motorvédő kapcsoló, hőkioldóval vagy
- MP 204 elektronikus védelem és mágneskapcsoló alkalmazásával.

A motorok - Pt100 szenzor nélkül szerelve - védelme a következők révén lehetséges:

- motorvédő kapcsoló, hőkioldóval vagy
- MP 204 elektronikus védelem és mágneskapcsoló alkalmazásával.

5.2.3 A motorvédő kapcsoló beállítása

Hideg motor esetén a motorvédő kapcsolónak 10 másodpercen belül működésbe kell lépnie, ha az áramfelvétel eléri a motor névleges áramfelvételének ötszörösét.

Ha a motorvédő kapcsoló karakterisztikája nem teljesíti ezt a követelményt, megszűnik a motorra vállalt garancia.

Vigyázat

A motor hatékony védelme érdekében a motorvédő kapcsoló beállítását az alábbi irányelvek szerint végezze el:

1. Állítsa be a motorvédőt a motor névleges áramára.
2. Fél óráig üzemeltesse a szivattyút normál terheléssel.
3. Fokozatosan csökkentse az áramértéket a motorvédő lekapcsolásáig.
4. Ezután állítsa a motorvédő kapcsolót ezen kioldási pontot 5 %-kal meghaladó értékre.

A motorvédő kapcsolón beállítható legmagasabb áramérték nem haladhatja meg a motor névleges áramát.

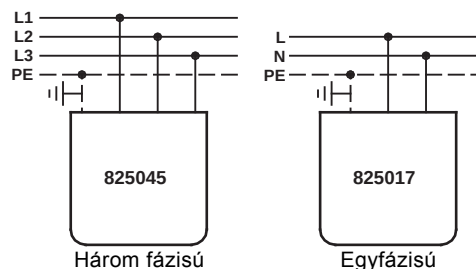
A csillag-delta indítású motoroknál a motorvédő kapcsolót a fentiek szerint állítsuk be, de a motorvédőn beállított maximális áramérték a következő lehet:

a motorvédő kapcsolón beállított érték = névleges áram x 0,58.

A megengedett leghosszabb indítási időtartam csillag-delta vagy indítótranszformátoros kapcsolásnál 2 másodperc.

5.3 Villámvédelem

A berendezést fel lehet szerelni egy speciális túlfeszültség elleni védőeszközzel, amely megvédi a motort a feszültségcsúcsoktól, amelyeket például közeli villámcsapás okoz, lásd a 10. ábrát.



10. ábra Építsük be a túlfeszültség biztosítót

A túlfeszültség elleni védőberendezés azonban nem védi a motort közvetlen villámcsapástól.

A túlfeszültség elleni védelmet a motorhoz lehető legközelebb és a helyi előírásoknak megfelelő módon kell bekötni.

A túlfeszültség-védelmi eszközökről érdeklődjön a helyi Grundfos képviselőteknél.

Az MS 402 típusú búvármotorok szigetelése olyan kivitelű, hogy nincsen szükség további villámvédelmi eszközökre.

A Grundfos 4"-os búvármotorokhoz létezik olyan különleges kábelkötés, amely tartalmaz beépített túlfeszültség elleni védelmet (ezek cikkszámok: 799911 és 799912).

5.4 A kábelek méretezése

Vizsgáljuk meg, hogy a kábel képes tartósan elviselni az adott közeget, s annak hőmérsékletét.

A Grundfos minden alkalmazáshoz szállít vízalatti kábeleket.

A kábelkeresztmetszet (q) kiszámításához a következő feltételeknek kell teljesülniük:

1. A merülőkábel a motor (I) névleges áramára legyen méretezve.
2. A keresztmetszet megválasztásánál a feszültségesés mértéke elfogadható legyen a vezeték teljes hosszában.

A legnagyobb kábelkeresztmetszet meghatározása az alábbiak (1. és 2. pont) szerint történjen.

1. Az alábbi táblázatban megtalálja a Grundfos merülőkábelekre megengedett maximális áramértéket (azt a legnagyobb áramot, amelyre a kábelt tervezték) 30 °C-os környezeti hőmérséklet mellett.

Ha a környezeti hőmérséklet meghaladja a 30 °C-ot, érdeklődjön a helyi Grundfos képviselőnél.

A kábelt úgy kell megválasztani, hogy a motor névleges árama ne haladja meg a maximálisan megengedett áramértéket (I_s).

Csillag-delta indításkor azonban a kábelt úgy kell megválasztani, hogy a névleges áram 0,58-szorosa ne haladja meg a maximálisan megengedett áramértéket (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Amennyiben nem a Grundfos által használt merülőkábel használ, a kábelkeresztmetszetet az alkalmazott kábelre megengedett maximális áramérték függvényében kell meghatározni.

2.

A merülőkábel keresztmetszetének olyannak kell lennie, hogy teljesítse a motor tápfeszültségével szemben támasztott követelményeket (lásd 5.1 Általános tudnivalók).

Megjegyzés

A merülőkábel keresztmetszetének ismeretében a 216. és 217. oldalon lévő diagrammok segítségével meghatározható a feszültségesés, ahol

I = a motor névleges árama.

csillag-delta indításkor,

I = motor névleges árama x 0,58.

Lx = a névleges feszültség 1 %-os feszültségesésére kiszámított kábelhossz.

$$L_x = \frac{\text{kábelhossz}}{\text{megengedett feszültségesés \% -ban.}}$$

q = merülőkábel keresztmetszete

Húzzon egy egyenest az aktuális I és Lx érték között. Ahol az egyenes metszi a q tengelyt, ott kell az eggyel nagyobb keresztmetszetű kábelt kiválasztani.

A diagrammokat a következő képlet alapján számítottuk:

Egyfázisú motoroknál

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Háromfázisú motorknál

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = kábelhossz [m]

U = névleges feszültség [V]

ΔU = feszültségesés [%]

I = motor névleges árama [A]

$\cos \varphi$ = 0,9

p = fajlagos ellenállás: 0,02 [Ω mm²/m]

q = kábelkeresztmetszet [mm²]

$\sin \varphi$ = 0,436

Xl = induktív ellenállás: 0,078 x 10⁻³ [Ω /m]

5.5 MS 402 típusú egyfázisú motorok vezérlése

Figyelmeztetés

Az MS 402 típusú egyfázisú motorok beépített motorvédelemmel rendelkeznek, amely kikapcsolja a motort, ha a tekercs hőmérséklete túl magas lesz, de nem kapcsolja ki a tápfeszültséget. Ezt vegyük figyelembe, ha a motor egy irányítástechnikai rendszer részeként üzemel.



Ha pl. egy kompresszor okkerszűrővel együtt valamely rendszer része, akkor a kompresszor folyamatosan üzemel, a motorvédelem által kikapcsolt szivattyú mellett is, amennyiben nem tesznek intézkedéseket ennek megelőzésére.

5.6 Egyfázisú motorok bekötése

5.6.1 Kétvezetékes motorok

A Grundfos MS 402 típusú kétvezetékes motorok beépített motorvédelmet és indítóegységet tartalmaznak, ezért közvetlenül a hálózatra köthetők, lásd a 11. ábrát.



11. ábra Kétvezetékes motorok

5.6.2 PSC motorok

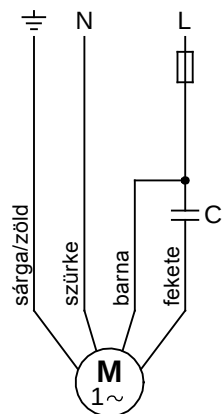
A PSC motorokat tartós üzemre méretezett üzemi kondenzátoron keresztül kell a hálózathoz csatlakoztatni.

A megfelelő kondenzátor méretét az alábbi táblázat tartalmazza:

Motor	Kondenzátor
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

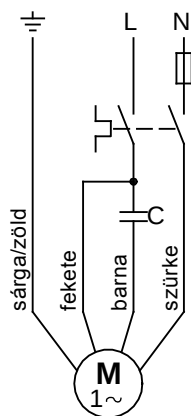
A Grundfos MS 402 PSC típusú motorok beépített motorvédelemmel rendelkeznek.

Az ilyen típusú motorokat a 12. ábrán bemutatott módon kell a hálózatra csatlakoztatni.



12. ábra PSC motorok

Lásd www.franklin-electric.com és ábra. 13.



13. ábra Franklin bűvármotorok

5.6.3 Háromvezetékes motorok

A Grundfos MS 4000-es háromvezetékes motorokat SA-SPM 2, 3 vagy 5 típusú motorvédelemmel rendelkező Grundfos kapcsolószekrényrel kell a hálózatra csatlakoztatni.

A háromvezetékes kivitelű MS 402 motorok beépített motorvédelemmel rendelkeznek, ezért ezeket motorvédelem nélküli SA-SPM 2, 3 vagy 5 kapcsolószekrényen keresztül kell a hálózatra csatlakoztatni.

Az MS 4000 és MS 402 típusú motorok bekötését az alábbi táblázat mutatja:

Motor	Kábel	Kapocs-szekrény	Hálózat
0,75 kW-ig 50 Hz	szürke barna fekete sárga/zöld		N L PE
1,10 kW-tól 50 Hz	szürke barna fekete sárga/zöld		N L PE
1,1 - 3,7 kW (~ 1,5 to 5,0 hp) 60 Hz	sárga piros fekete sárga/zöld		L1 L2 PE

TM00 1359 5092

TM00 1361 1200

5.7 Háromfázisú motorok bekötése

A háromfázisú bűvármotorokat motorvédelemmel kell ellátni (lásd a 5.2.2 *Háromfázisú motorok*).

A MP 204 elektromos bekötését, annak szerelési és üzemeltetési utasítása tartamazza.

Hagyományos motorvédő kapcsoló alkalmazása esetén az alábbi módon kell elvégezni az elektromos bekötést.

5.7.1 A forgásirány ellenőrzése

Vigyázat

A szivattyút nem szabad mindaddig elindítani, amíg a szivónyílás teljes egészében nem merül a szállított közegbe.

A szivattyú elektromos hálózatra történő csatlakoztatásakor a helyes forgásirány meghatározását az alábbiak szerint végezzük el:

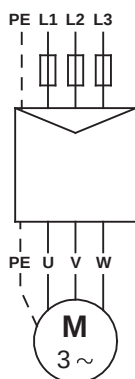
1. Indítsuk el a szivattyút, és ellenőrizzük a vízmennyiséget, valamint a nyomást.
2. Állítsuk le a szivattyút, és cseréljünk meg két fázist. Csillag-delta indítású motor esetén U1-et V1-el és U2-t V2-vel cseréljük fel.
3. Újra indítsuk el a szivattyút, és ellenőrizzük a vízmennyiséget, valamint a nyomást.
4. Állítsuk le a szivattyút.
5. Hasonlítsuk össze az 1. és 3. pontban kapott értékeket. Az a fázissorrend volt a helyes, amelyik nagyobb vízmennyiséget és nyomást adott.

5.7.2 Grundfos motorok, direkt indítás

A direkt indítású Grundfos motorok bekötését az alábbi táblázat, valamint a 14. ábra ismerteti.

Hálózat	Motorkábel/csatlakozás
	Grundfos 4" és 6" motorok
PE	PE (zöld/sárga)
L1	U (barna)
L2	V (fekete)
L3	W (szürke)

Ellenőrizzük a forgásirányt a 5.7.1 *A forgásirány ellenőrzése* fejezetben leírtak szerint.



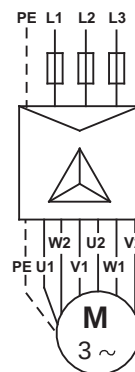
14. ábra Grundfos motorok, direkt indítás

5.7.3 Grundfos motorok, csillag-delta indítás

A csillag-delta indítású Grundfos motorok bekötését az alábbi táblázat, valamint a 15. ábra mutatja.

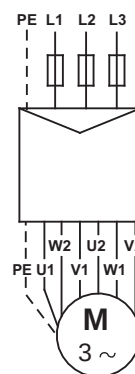
Csatlakozás	Grundfos 6" motorok
PE	sárga/zöld
U1	barna
V1	fekete
W1	szürke
W2	barna
U2	fekete
V2	szürke

Ellenőrizzük a forgásirányt a 5.7.1 *A forgásirány ellenőrzése* fejezetben leírtak szerint.



15. ábra Grundfos motorok, csillag-delta indítás

Amennyiben csillag-delta indítás helyett direkt indítás kívánatos, akkor a bűvármotorokat a 16. ábrán bemutatott módon kell bekötni.



16. ábra Grundfos motorok, direkt indítás

5.7.4 Bekötés ismeretlen kábeljelölésekre / bekötés (Franklin motorok)

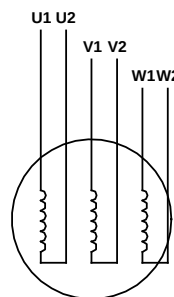
Amennyiben nem ismert, hogy az egyes vezetőket milyen módon kell a hálózathoz csatlakoztatni a helyes forgásirány elérése érdekében, akkor a következőképpen járunk el:

Direkt indítású motorok

Csatlakoztassuk a szivattyút a hálózathoz és ellenőrizzük a forgásirányt a 5.7.1 *A forgásirány ellenőrzése* fejezetben leírtak szerint.

Csillag-delta indítású motorok

Egy ellenállásmérő segítségével keressük meg a motortekercsek kivezetéseit U1-U2, V1-V2 és W1-W2 jelöljük, amint az a 17. ábrán látható.



17. ábra Azonosíthatatlan kábel típus/csatlakozó – a motor csillag-delta indítású

Amennyiben csillag-delta indítást kívánunk beállítani, a 15. ábrának megfelelően kössük be a vezetőket.

Ha direkt indítást kívánunk beállítani, a 16. ábrának megfelelően kössük be a vezetőket.

Ezután ellenőrizzük a forgásirányt a 5.7.1 *A forgásirány ellenőrzése* fejezetben leírtak szerint.

5.7.5 Lágyindító

A Grundfos csak olyan lágyindító alkalmazását javasolja, amely mindhárom fázisban vezérli a feszültséget, és rendelkezik bypass kontaktussal.

Rámpa idők: Maximum 3 másodperc.

További információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos-szal, illetve a lágyindító szállítójával.

5.7.6 Frekvenciaváltó

A háromfázisú **MS** búvármotorok üzemeltethetők frekvenciaváltóval.

Megjegyzés A motor hőmérsékletének felügyeletéhez a Grundfos ajánlja egy Pt100 érzékelő, és a PR 5714 típusú relé alkalmazását.

Megengedett frekvencia tartomány: 30-50 Hz.

Rámpa idők: Indításnál és leállításnál max. 3 másodperc.

A frekvenciaváltó - típustól függően - megnövekedett motorzajt okozhat. Ezenkívül kiteheti a motort káros feszültségcsúcsoknak is. Ez kiküszöbölhető a frekvenciaváltó és a motor közé épített **LC-szűrővel**.

További információért vegye fel a kapcsolatot a Grundfos, illetve a frekvenciaváltó helyi képviselőjével.

6. A szivattyú beépítése



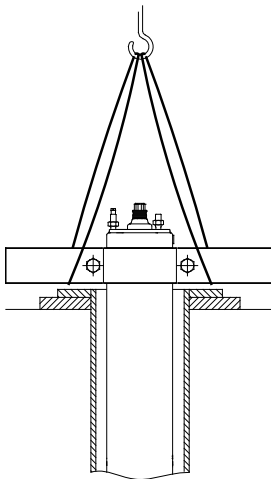
Figyelmeztetés

A munka megkezdése előtt bizonyosodjunk meg, hogy a berendezés feszültségmentesítve van és véletlenszerű bekapcsolás nem történhet meg.

6.1 A motor szivattyúhoz történő rögzítése

Mikor a szivattyú és a motor külön kerül leszállításra (hosszú szivattyúk), az alábbiak szerint kell az összeszerelést eljáráni:

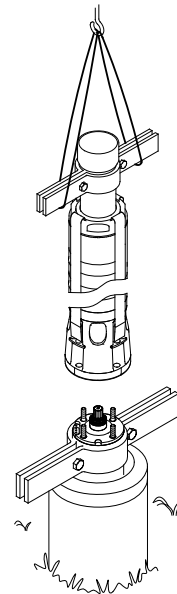
1. Használjunk csőszorítót, mikor a motort mozgatjuk.
2. Állítsuk a motort függőleges helyzetbe a kút furatnál, lásd 18. ábra.



18. ábra A motor függőleges helyzetben

TM00 5259 2402

3. Emeljük fel a szivattyú részt csőszorítóval a 19. ábrának megfelelően.



19. ábra Emeljük fel a szivattyút megfelelő helyzetbe

4. Tegyük a szivattyú részt a motor tetejére.
5. Rögzítsük és húzzuk meg a csavarokat.

Vigyázat

Ügyeljünk arra, hogy a szivattyú és a motor közötti tengelykapcsoló "fogáson" legyen.

A szivattyút összefogó pántok csavaranyáit átlósan húzzuk meg, a táblázatban megadott nyomatékok szerint:

Összefogó csavaranya	Nyomaték [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz több mint 8 fokozattal SP 215, 60 Hz több mint 5 fokozattal	150

A motor és a szivattyúrész összeszerelésekor a csavaranyákat átlósan húzzuk meg, az alábbi táblázatban szereplő nyomatékokkal:

Szivattyú/motor csavaranyák mérete	Nyomaték [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Vigyázat

Az összeszerelést követően ellenőrizzük a közkamrák helyzetét.

6.2 Kábelvédő sín fel- és leszerelése

A kábelvédő sín fel- és leszerelését lásd a 218-219. oldalon.

Amennyiben a kábelvédő sínt csavarok rögzítik a szivattyúhoz, úgy mint az SP 215-ös és köpenyes szivattyúknál, akkor a kábelvédő sínt a csavarokkal lehet fel- és leszerelni.

Vigyázat

A kábelvédő sín felszerelése után ellenőrizzük a közkamrák helyzetét.

TM02 5263 2502

6.3 A motor elektromos kábelének csatlakoztatása

6.3.1 Grundfos típusú búvármotorok

A merülőkábel motorhoz való csatlakoztatása előtt ellenőrizzük, hogy a csatlakozó dugó tiszta és száraz legyen.

A kábelcsatlakozó könnyű dugaszolhatósága érdekében, annak gumi részeit kenjük be nem vezetőképes szilikonpasztával.

A csatlakozót rögzítő csavarokat az alábbi nyomatékok szerint húzzuk meg:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Csőcsatlakozás

Ha valamilyen szerszámmal pl. láncos csőkulcsot használunk a nyomócső csatlakoztatásához, a szivattyút kizárólag a szivattyú felső részén lévő szelepháznál foghatjuk meg.

A csavarkötések szorosan illeszkedjenek, hogy azok a motor megállása és indulása által keltett ellentétes forgatónyomaték hatására ne lazuljanak.

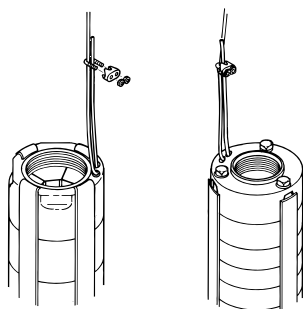
A nyomócső alsó szakaszán lévő menetes rész hossza nagyobb legyen, mint a szivattyú belső menetének hossza.

Amennyiben a keletkező zaj a csővezetéken áterjedhet az épületre, ajánlatos műanyag csövet alkalmazni.

Megjegyzés

Műanyag csövek alkalmazása csak a 4"-os szivattyúkhöz ajánlott.

Műanyag csövek használata esetén a szivattyút egy a szivattyú szelepházához rögzített tartóhuzal segítségével kell felfüggeszteni, ahogy ezt a 20. ábra mutatja.



20. ábra Rögzítsük a biztosító kábelt

A szivattyú és a műanyag cső csatlakoztatásánál szorítókötést alkalmazunk.

Ahol karimás kötéseknek használnak, a karimákon hornyokkal kell biztosítani a merülőkábel és a vízszintjelző tömlőjének, illetve kábelének átvezetését.

6.5 Maximális beépítési mélység a vízszint alatt

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Franklin motorok:	350 m.

6.6 Kábelrögzítés

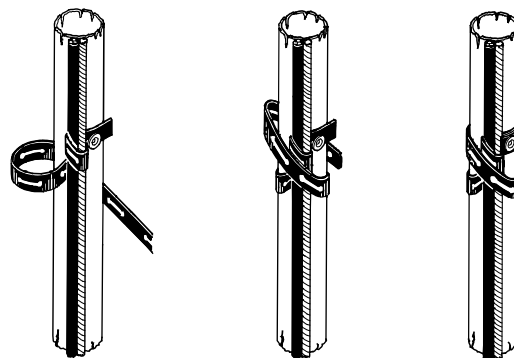
Három méterenként kábelbilincsekkel rögzítsük a merülőkábelt és amennyiben van, a tartóhuzalt a nyomóvezetékhez.

A Grundfos kábelbilincs-készletet minden szivattyúhoz szállíthatjuk. A készlet 1,5 mm vastag 16 gombbal ellátott gumiszalagból áll.

Kábelrögzítés: Úgy vágjuk le a gumiszalagot, hogy a hasíték nélküli része a lehető leghosszabb legyen.

Helyezzünk egy gombot az első hasítékba.

Vezessük el a tartóhuzalt a merülőkábel mellett a 21. ábrának megfelelően.



21. ábra Rögzítsük a kábelvédőket

Tekerjük egyszer a tartóhuzal és a merülőkábel köré a gumiszalagot.

Ezután legalább kétszer tekerjük erősen a szalagot a nyomóvezeték, a tartóhuzal és a kábel köré.

Nyomjuk a legközelebbi hasítékot a gombra, és vágjuk el a szalagot.

Ha nagyobb kábelkeresztmetszettel dolgozunk előfordul, hogy a szalagot többször kell a vezeték köré tekerni.

Műanyag csövek használata esetén a csövek terheléstől függő hosszváltozása miatt a merülőkábelt bizonyos mértékű holtjátékkal kell rögzíteni.

Ha karimás csöveket alkalmazunk, akkor lehetőleg minden karima alatt és fölött helyezünk el kábelbilincseket.

6.7 A szivattyú leeresztése

A szivattyú beépítése előtt ajánlatos a kút szabad átmérőjét idomszerrel ellenőrizni.

A szivattyút óvatosan eresszük le a kútba, hogy a motorkábel ne sérüljön.

Vigyázat

A szivattyút nem szabad a motorkábelnél fogva emelni.

6.8 Beépítési mélység

Az üzemi vízszintnek mindig a szívónyílás fölött kell lennie lásd a 4.2 Beépítési módok fejezetet és a 22. ábrát.

A minimális hozzáfolyási nyomás (minimális vízfedés) a szivattyúk NPSH görbéjének segítségével meghatározható.

A számítás eredményénél 1 méteres biztonsági tartalékot vegyünk figyelembe.

A szivattyút a kút szűrőzött rétege fölé telepítsük, mert így biztosítható a motor körüli áramlás és optimális hűtés. Lásd még a 4.4 Közeghőmérséklet és a motor hűtése fejezetet.

Ha a szivattyút a kívánt mélységben helyeztük, akkor egy csőkútfejjel zárjuk le a kútat.

A tartóhuzalt lazítsuk meg, hogy még éppen terheletlen legyen és ezután szorítóbilincsekkel rögzítsük a kútfejhez.

Megjegyzés

Ha műanyag csöveket alkalmazunk, akkor a beépítési mélység meghatározásánál vegyük figyelembe a csövek megnyúlását.

7. Üzembehelyezés és üzemeltetés

7.1 Üzembehelyezés

Ha a szivattyú bekötése megfelelő és bemező a szállítandó közegbe, akkor elindítható úgy, hogy a vezetékekbe épített zárószeleppel a maximális vízhozamhoz tartozó érték 1/3-ra korlátozzuk a szivattyú vízszállítását.

Ellenőrizzük a forgásirányt a 5.7.1 A forgásirány ellenőrzése fejezetben leírtak szerint.

Ha a víz zavaros, akkor fokozatosan nyissuk a szelepet mindaddig amíg a víz ki nem tisztul.

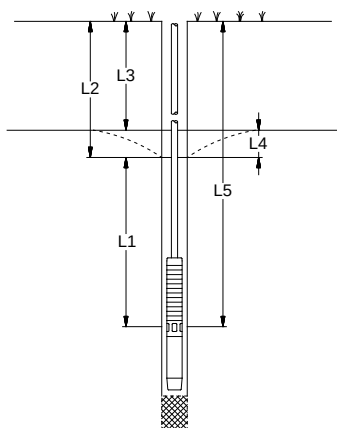
A szivattyút nem ajánlott a víz teljes megtisztulása előtt leállítani, mert ellenkező esetben a szivattyú egyes alkatrészei, ill. a visszacsapó szelep eldugulhat.

Megjegyzés

A szelep nyitásakor ellenőrizzük a vízszint süllyedését, hogy a szivattyú megfelelő vízfedése mindenkor biztosított legyen.

Az üzemi vízszintnek mindig a szívónyílás fölött kell lennie, lásd a 4.2 Beépítési módok fejezetet és a 22. ábrát.

Megjegyzés



TM00 1041 3695

22. ábra A különböző folyadékszintek összehasonlítása

- L1: Minimális beépítési mélység az üzemi vízszint alatt. Ajánlott értéke min. 1 m.
- L2: Az üzemi vízszint mélysége.
- L3: A nyugalmi vízszint mélysége.
- L4: Süllyedés. A nyugalmi és az üzemi vízszint különbsége.
- L5: Beépítési mélység.

Amennyiben a szivattyú térfogatárama nagyobb, mint a kút vízhozama, ajánlott egy MP 204 típusú elektronikus védelem vagy más típusú szárazonfutás-elleni védelem alkalmazása. A szárazonfutás-elleni védelem alkalmazása nélkül a vízszint a szivattyú szívónyílása alá süllyedhet, ami levegő bejutását eredményezi a szivattyúba.

A levegőt tartalmazó vízzel történő huzamosabb üzemeltetés a szivattyú sérülését és a motor elégtelen hűtését okozhatja.

Vigyázat

7.2 Üzemeltetés

7.2.1 Minimális térfogatáram

A motor megfelelő hűtésének biztosítása érdekében, a szivattyú térfogatáramát sohasem szabad oly mértékben korlátozni, hogy az ne teljesítse a 4.4 Közeghőmérséklet és a motor hűtése fejezetben meghatározott határértékeket.

7.2.2 Kapcsolási gyakoriság

Motor típus	Kapcsolások száma
MS 402	Minimum 1/év ajánlott Maximum 100/óra Maximum 300/nap
MS 4000	Minimum 1/év ajánlott Maximum 100/óra Maximum 300/nap
MS6	Minimum 1/év ajánlott Maximum 30/óra Maximum 300/nap
MS 6000	Minimum 1/év ajánlott Maximum 30/óra Maximum 300/nap
MMS 6000	Minimum 1/év ajánlott Maximum 15/óra Maximum 360/nap
MMS 8000	Minimum 1/év ajánlott Maximum 10/óra Maximum 240/nap
MMS 10000	Minimum 1/év ajánlott Maximum 8/óra Maximum 190/nap
MMS 12000	Minimum 1/év ajánlott Maximum 5/óra Maximum 120/nap
Franklin	Minimum 1/év ajánlott Maximum 100/nap

8. Karbantartás és szervíz

A szivattyúk karbantartást nem igényelnek.

Minden típus egyszerűen javítható.

Javítókészletek és szerszámok a Grundfos-tól beszerezhetők.

A szivattyúk javítása valamely hivatalos Grundfos szervíznél végezhető el.

Figyelmeztetés



Ha a szivattyú egészségre ártalmas vagy mérgező folyadékot szállított, akkor a veszélyes anyagok kezelésére vonatkozó helyi előírásokat be kell tartani.

Ha a szivattyú - amely egészségre ártalmas folyadékot szállított - javítására valamely Grundfos szakszervízt kérlek fel, a szivattyú szervízbe történő szállítása előtt tájékoztatni kell a szervízt a szállított folyadék jellemzőiről. Ennek elmaradása esetén a Grundfos visszautasíthatja a szivattyú javításának elvégzését. Az ebből adódó költségek a vásárlót terhelik.

9. Hibakereső táblázat

Hibajelenség	Oka	Elhárítása
1. A szivattyú nem üzemel.	a) Kiégték a biztosítékok.	Cserélje ki a kiégett biztosítékokat. Ha ezek újból kiégnék, ellenőrizze az elektromos bekötést és a vezetékeket.
	b) Az életvédelmi relé lekapcsolt.	Kapcsolja vissza a megszakítót.
	c) Nincs áramellátás.	Vegye fel a kapcsolatot az áramszolgáltatóval.
	d) A motorvédő kapcsoló lekapcsolt.	Kapcsolja vissza (automatikusan vagy kézi működtetéssel). Ha ismét működésbe lép, ellenőrizze a feszültséget. Ha az rendben van, folytassa az 1 e) - h) pontokat.
	e) A motorvédő kapcsoló/mágneskapcsoló hibás.	Cserélje ki a hibás egységet.
	f) Az indítóberendezés hibás.	Javítsa/cserélje ki az indítóberendezést.
	g) A vezérlő áramkör nem működik vagy hibás.	Ellenőrizze az elektromos bekötést.
	h) A szivattyút lekapcsolta a szárazonfutás-elleni védelem.	Ellenőrizze a vízszintet. Ha rendben, ellenőrizze a szárazonfutás-elleni védelmet.
	i) A szivattyú vagy a merülőkábel hibás.	Javítsa/cserélje ki a szivattyút/ kábelt.
2. A szivattyú üzemel, de nem szállít vizet.	a) Az elzárószelep zárt állásban van.	Nyissa ki a szelepet.
	b) Nincs víz vagy alacsony a vízszint a kútban.	Lásd 3. a).
	c) A visszacsapó szelep zárt állásban megszorult.	Emelje ki a szivattyút és tisztítsa ki vagy cserélje le a szelepet.
	d) Eltömődött a szűrő.	Emelje ki a szivattyút és tisztítsa ki a szűrőt.
	e) A szivattyú hibás.	Javítsa ki/cserélje le a szivattyút.
3. A szivattyú csökkent teljesítménnyel üzemel.	a) A vártnál nagyobb a vízszint süllyedése.	Növelje meg a beépítési mélységet, fojtsa a szivattyút, vagy cserélje ki egy kisebb teljesítményű típusra.
	b) Rossz a forgásirány.	Lásd a 5.7.1 A forgásirány ellenőrzése fejezetet.
	c) A nyomóvezetékben lévő szelepek részben zárva vannak/beszorultak.	Javítsa ki vagy szükség esetén cserélje le a szelepeket.
	d) A nyomóvezeték szennyeződések miatt részben eltömődött.	Tisztítsa ki/cserélje le a nyomóvezetékét.
	e) A szivattyú visszacsapó szelepe közbeni helyzetben megszorult.	Emelje ki a szivattyút és tisztítsa ki/cserélje le a szelepet.
	f) A szivattyú és a nyomóvezeték részben eltömődött.	Emelje ki, szerelje szét és tisztítsa ki/cserélje le a szivattyút, tisztítsa ki a csővezetékét.
	g) A szivattyú hibás.	Javítsa ki/ cserélje le a szivattyút.
	h) Tömítetlen a csővezeték.	Ellenőrizze és javítsa ki a csővezetékét.
	i) A nyomóvezeték hibás.	Cserélje ki a nyomóvezetékét.
4. A szivattyú kapcsolási száma igen nagy.	a) Túl kicsi a nyomáskapcsolón beállított kapcsolási különbség (histerézis).	Növelje meg a különbséget. A kikapcsolási nyomás nem haladhatja meg a hidrofor tartály üzemi nyomását, és a kikapcsolási nyomás elég magas kell hogy legyen a megfelelő vízellátás biztosításához.
	b) A vízszint felügyelet elektródáit vagy a tartályba szerelt úszókapcsolókat nem megfelelően telepítették.	Állítsa be az elektródákat/úszókapcsolókat úgy, hogy a szivattyú ki- és bekapcsolása között idő megfelelő legyen. Ügyeljen az alkalmazott berendezések szerelési és üzemeltetési utasításainak betartására. Ha az alkalmazott eszközökkel nem állítható be a ki- és bekapcsolás közötti időtartam, akkor a nyomóoldali szelep fojtásával csökkentse a szivattyú teljesítményét.
	c) A visszacsapó szelep szivárog vagy félállásban megszorult.	Emelje ki a szivattyút és tisztítsa meg/cserélje ki a visszacsapó szelepet.
	d) Túl kevés a levegő mennyisége a hidrofor tartályban.	Szabályozza be a szükséges levegőmennyiséget a tartályban, annak szerelési és üzemeltetési utasításában leírtak szerint.
	e) A hidrofor tartály túl kicsi.	Növeljük meg a tartály térfogatát cserével vagy újabb tartály beépítésével.
	f) A membrános tartály gumimembránja megsérült.	Cseréljük ki a membránt vagy a tartályt.

10. A motor és a kábel ellenőrzése

1. Hálózati feszültség	Háromfázisú motoroknál feszültségmérővel mérje meg a fázisok közötti feszültséget. Egyfázisú motoroknál a hálózat típusától függően vagy a fázis és a nulla, vagy két fázis közötti feszültséget mérjen. A feszültségmérőt a motor mágneskapcsoló jának kapcsaira csatlakoztassa.	Az üzem közbeni feszültségnek a 5.1 Általános tudnivalók fejezetben meghatározott határ értékek között kell lennie. Nagy mértékű eltérés károsíthatja a motort. A nagy mértékű feszültség-ingadozás rossz minőségű áramszolgáltatásra utal. A jelenség megszűntéig a szivattyút ki kell kapcsolni.
2. Áramfelvétel	Mérje meg minden fázis áramát, miközben a szivattyú állandó szállítómagasság mellett üzemel (ha lehetséges, akkor abban az állapothoz, ahol a motor terhelése a legnagyobb). A maximális üzemi áramerősséget lásd az adattáblán.	Háromfázisú motoroknál a legnagyobb és a legkisebb áramú fázis közötti különbség nem haladhatja meg az 5 %-ot. Ha az eltérés nagyobb, vagy az áramfelvétel meghaladja a megengedett értéket, a hiba lehetséges okai a következők lehetnek: • A mágneskapcsoló érintkezői beégtek. Cserélje ki az érintkezőket, ill. egyfázisú üzem esetén a kapocsszekrényt. • Rossz a vezetékek csatlakozása, akár a kábel- kötésben. Lásd a 3. pontot. • A hálózati feszültség túl magas vagy túl alacsony. Lásd az 1. pontot. • A motortekercsek zárlatosak vagy részben meg szakadtak. Lásd a 3. pontot. • Hibás szivattyú okozhatja a motor túlterhelését. Javításra emelje ki a szivattyút. • Túl nagy az eltérés az egyes motortekercsek ellenállása között (háromfázisú motorok). A fázisokat fázissorrendben cserélje fel úgy, hogy az áramaszimmetria minimális legyen. Ha ez nem segít lásd a 3. pontot.
3. és 4. pont: Ha a hálózati feszültség és az áramfelvétel rendben van, nem szükséges mérni.	3. A tekercsek ellenállása Kösse ki a mérőlkábelt a kapocsszekrényből. Mérje meg a tekercsellenállást a kábel vezetői között.	Háromfázisú motoroknál a legnagyobb és a legkisebb érték közötti különbség nem lehet nagyobb, mint 10 %. Ha az eltérés nagyobb, ki kell emelni a szivattyút. A motort és a kábelt külön mérje ki, majd a hibás alkatrészeket javítsa/ cserélje ki. Megjegyzés: egyfázisú, háromeres kivitelű motoroknál az üzemi tekercs ellenállása lesz a legkisebb.
4. Szigetelési ellenállás	Kösse ki a mérőlkábelt a kapocsszekrényből. Mérje meg minden egyes fázis szigetelési ellenállását a földhöz (test) képest. A földelést nagyon gondosan kell elvégezni.	Ha a mért szigetelési ellenállás kisebb, mint 0,5 MΩ, akkor a szivattyút ki kell emelni és a motort vagy a kábelt meg kell javítani.

11. Hulladékkezelés

A termék vagy annak részeire vonatkozó hulladékkezelés a környezetvédelmi szempontok betartásával történjen:

1. Vegyük igénybe a helyi hulladékgyűjtő vállalat szolgáltatását.
2. Ha ez nem lehetséges, konzultáljon a legközelebbi Grundfos vállalattal vagy szervizzel.

	Stran
1. Varnostni napotki	52
1.1 Splošno	52
1.2 Oznake varnostnih navodil	52
1.3 Izobrazba in uvajanje osebja	52
1.4 Nevarnosti ob neupoštevanju varnostnih navodil	52
1.5 Varno delo	52
1.6 Varnostna navodila za uporabnika/upravljalca	52
1.7 Varnostna navodila za vzdrževalna, nadzorna in montažna dela	52
1.8 Predelava in izdelava rezervnih delov	52
1.9 Nedovoljeni načini obratovanja	52
2. Dobava in skladiščenje	53
2.1 Dobava	53
2.2 Skladiščenje in transport	53
3. Splošno	53
3.1 Namen uporabe	53
3.2 Črpani mediji	53
3.3 Nivo hrupnosti	53
4. Predpriprava montaže	53
4.1 Kontrola motorne tekočine	53
4.2 Vgradne zahteve	55
4.3 Premer črpalke / motorja	55
4.4 Temperatura medija / hlajenje motorja	55
4.5 Cevni priključek	56
5. Električni priključek	56
5.1 Splošno	56
5.2 Motorna zaščita	57
5.3 Zaščita pred udarom strele	57
5.4 Dimenzioniranje energetskega kabla	57
5.5 Krmiljenje enofaznih motorjev MS 402	58
5.6 Priključitev enofaznih motorjev	58
5.7 Priključitev trifaznih motorjev	59
6. Montaža	60
6.1 Montaža motorja na črpalko	60
6.2 Demontaža / montaža zaščitne letve kabla	61
6.3 Montaža podvodnega kabla	61
6.4 Cevni priključek	61
6.5 Največja vgradna globina pod nivojem vode	61
6.6 Pritrditev kabla	61
6.7 Namestitev črpalke v vrtino	62
6.8 Vgradna globina	62
7. Zagon in obratovanje	62
7.1 Zagon	62
7.2 Delovanje	62
8. Vzdrževanje in servis	62
9. Pregled motenj	63
10. Kontrola motorja in energetskega kabla	64
11. Odstranitev	64

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.

To navodilo za montažo in obratovanje se nanaša na potopne motorje vrste Grundfos MS in MMS, in potopne črpalke vrste Grundfos SP s potopnimi motorji vrste Grundfos MS/MMS ali Franklin 4"-8".

Pri drugačnih motorjih od Grundfos MS ali MMS moramo upoštevati, da se podatki motorja lahko razlikujejo od v tem navodilu navedenih podatkov.

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

1.2 Oznake varnostnih navodil



Opozorilo

Navodila za montažo in obratovanje vsebujejo varnostne napotke, ki so posebej označeni s splošnim simbolom za nevarnost: "Varnostni znak po DIN 4844-W00". Njihovo neupoštevanje lahko povzroči poškodbe oseb.

Opozorilo

Neupoštevanje teh opozoril lahko povzroči nepravilno delovanje in okvare stroja.

Nasvet

Upoštevanje teh nasvetov in navodil omogoča lažje in varno delo.

Obvezno je potrebno upoštevati oznake na napravi, kot npr.:

- puščica za prikaz smeri vrtenja
 - oznake za priključke
- in poskrbeti za njihovo prepoznavnost.

1.3 Izobrazba in uvajanje osebja

Osebe, ki bo z napravo upravljalo, jo vzdrževalo, pregledovalo in montiralo, mora biti za to delo ustrezno kvalificirano. Uporabnik mora natančno opredeliti področje odgovornosti, pristojnosti in nadzor osebja.

1.4 Nevarnosti ob neupoštevanju varnostnih navodil

Neupoštevanje varnostnih navodil lahko povzroči poškodbe ljudi, onesnaževanje okolja in okvaro naprave. Neupoštevanje varnostnih navodil lahko pomeni izgubo pravice do uveljavljanja vseh odškodnin.

Neupoštevanje navodil lahko v posameznih primerih povzroči npr.:

- izpad ali nepravilno delovanje glavnih funkcij naprave
- neučinkovitost predpisanih metod za vzdrževanje
- ogrožanje oseb zaradi električnih in mehanskih poškodb.

1.5 Varno delo

Upoštevati je potrebno v teh navodilih navedene varnostne predpise za montažo in obratovanje, veljavne nacionalne predpise za preprečevanje nezgod ter morebitne interne delovne, obratne in varnostne predpise uporabnika.

1.6 Varnostna navodila za uporabnika/upravljalca

- Med obratovanjem ni dovoljeno odstraniti nameščene zaščite gibljivih delov.
- Preprečiti je potrebno stik oseb z napetostjo (podrobnosti v zvezi s tem so zajete npr. v predpisih VDE in lokalnih podjetij za elektrodistribucijo).

1.7 Varnostna navodila za vzdrževalna, nadzorna in montažna dela

Uporabnik mora poskrbeti za to, da vsa vzdrževalna, nadzorna in montažna dela opravi pooblaščen in strokovno osebje, ki se je s pomočjo temeljitega študija montažnih in obratovalnih navodil izčrpno seznanilo z delovanjem naprave.

Praviloma je ta dela mogoče izvesti le pri mirujoči napravi. Pri tem je treba upoštevati v navodilih za instalacijo in obratovanje naveden predpisan postopek.

Neposredno po zaključku del je potrebno ponovno namestiti varnostne in zaščitne dele, oz. poskrbeti za njihovo delovanje.

1.8 Predelava in izdelava rezervnih delov

Predelava ali spremembe na črpalkah se lahko opravijo le na osnovi dogovora s proizvajalcem. Zaradi varnosti se uporabljajo samo originalni nadomestni deli in od proizvajalca potrjena dodatna oprema. Uporaba drugih delov izključuje jamstvo za morebitno posledično škodo.

1.9 Nedovoljeni načini obratovanja

Varno delovanje dobavljenih črpalk je zagotovljeno le ob upoštevanju navodil za instalacijo in obratovanje, poglavje 3.1 *Namen uporabe*. V nobenem primeru ni dovoljeno prekoračiti v tehničnih podatkih navedenih mejnih vrednosti.

2. Dobava in skladiščenje

2.1 Dobava

Grundfos potopne črpalke se tovarniško dobavijo v namenski embalaži, v kateri naj ostanejo do montaže.

Prosimo, da ob odstranitvi embalaže in montaži previdno ravirate s črpalko, da preprečite ukrivljenje agregata.

Opozorilo Črpalke naj ostanejo v originalni embalaži, vse dokler niso vsled instalacije postavljene v vertikalno lego.

V primerih, ko sta hidravlični del in motor izdobljena kot ločeni enoti (dolge črpalke), montirajte motor na črpalni del kot je to opisano v poglavju 6.1 *Montaža motorja na črpalko*.

Nasvet Vsaka črpalka je dobavljena s tablico z opisom tipa, ki jo pritrdimo na mestu montaže.

Črpalka ne sme biti izpostavljena nepotrebnim tresljajem.

2.2 Skladiščenje in transport

Temperatura skladiščenja

Črpalka: -20 °C do +60 °C.

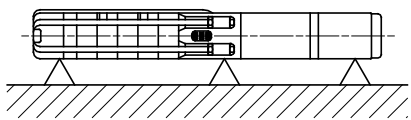
Motor: -20 °C do +70 °C.

Motorji naj bodo skladiščeni v zaprtem, suhem in dobro prezračevanem prostoru.

Opozorilo Če so motorji MMS uskladiščeni, je os potrebno ročno zasukati vsaj enkrat na mesec. Če je bil motor pred instalacijo shranjen več kot eno leto, je potrebno pred uporabo vrtljive dele motorja razstaviti in jih preveriti.

Izogibati se moramo skladiščenju na direktnem soncu.

V primeru, da je črpalka razpakirana, jo skladiščimo horizontalno z oporo ali vertikalno, tako da ni izpostavljena možnostim upogiba. Poskrbite, da se črpalka ne bo skotalila ali pravnila. Pri skladiščenju lahko črpalko podpremo, kot je prikazano na skici 1.



TM00 1349 2495

Slika 1 Položaj črpalke med skladiščenjem

2.2.1 Zaščita pred zamrznitvijo

Če črpalko po uporabi skladiščimo, mora biti prostor skladiščenja zaščiten pred zamrznitvijo ali mora biti zagotovljeno, da motorna tekočina ne zmrzne. (Glej tudi odstavek 4.1 *Kontrola motorne tekočine*.)

3. Splošno

3.1 Namen uporabe

Grundfos potopne črpalke vrste SP so primerne za:

- preskrbo s pitno vodo v mestih in soseskah
- preskrbo z vodo v mlekarnah, pivovarnah in polnilnicah mineralne vode
- vodno preskrbo hiš
- toplotne črpalke
- namakalne naprave v vrtnarstvu, poljedelstvu in gozdarstvu
- vodomete, tudi za horizontalno vgradnjo
- naprave za povišanje tlaka s črpalko v tlačnem plašču
- zadrževanje podtalne vode pri delu v globinah in v rudarstvu
- vodno preskrbo industrijskih hladilnih krogov.

Dotočni del črpalke mora biti zmeraj popolnoma potopljen v vodo. Črpalko lahko vgradimo horizontalno ali vertikalno. Podrobnejše informacije glej v odstavku 4.2 *Vgradne zahteve*.

3.2 Črpani mediji

Čisti, redki, **neeksplozivni** mediji brez trdnih ali dolgovlaknatih sestavnih delcev.

Dopustna vsebnost peska v vodi znaša 50 g/m³. Večja vsebnost peska skrajšuje življensko dobo in povečuje nevarnost, da bo črpalka blokirana.

Opozorilo Če črpamo tekočino z gostoto različno od vode, moramo zaradi spremenjenih hidravličnih učinkov paziti na razpoložljivo moč motorja.

Pri črpanju tekočine z viskoznostjo različno od vode se prosimo povežite z Grundfos-om.

Pri črpanju tekočine z večjo agresivnostjo od pitne vode moramo uporabiti posebne izvedbe črpalk SP A N, SP A R, SP N, SP R in SPE.

Maksimalna temperatura medija izhaja iz odstavka 4.4 *Temperatura medija / hlajenje motorja*.

3.3 Nivo hrupnosti

Hrupnost je bila izmerjena skladno s smernicami direktive Evropske skupnosti 2006/42/EG.

Nivo hrupnosti črpalke

tip črpalke	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivo hrupnosti motorjev

Nivo hrupnosti Grundfos MS in MMS motorjev leži pod 70 dB(A).

Motorji drugih proizvajalcev: Glej navodila za montažo in obratovanje teh motorjev.

4. Predpriprava montaže



Opozorilo

Pred pričetkom del na črpalki moramo obvezno izključiti omrežno napetost. Zagotoviti moramo, da je nihče ne more pomotoma ponovno vključiti.

4.1 Kontrola motorne tekočine

Potopni motorji so tovarniško napolnjeni s specialno nestrupeno tekočino, ki ne zmrzne do -20 °C.

Nasvet Preverimo nivo tekočine in jo po potrebi dolijemo.

Opozorilo Normalno lahko dolijemo čisto vodo (destilirana voda ni dopustna).

Če obstaja nevarnost zamrzitve, moramo doliti specialno Grundfos hladilno tekočino.

Tekočino lahko dolijemo, kot sledi.

4.1.1 Grundfos potopni motorji MS 4000 in MS 402

Polnilni nastavki se nahajajo na naslednjih pozicijah:

MS 4000: na vrhu motorja.

MS 402: na dnu motorja.

1. Črpalko nastavimo kot je prikazano v skici 2. Polnilni vijak mora biti najvišja točka motorja.
2. Odstranimo polnilni vijak.
3. S pomočjo brizgalke polnimo tekočino v motor, skica 2, dokler ta pri polnilni odprtini ne izstopi.
4. Polnilni vijak ponovno vstavimo in ga trdno privijemo, preden spremenimo položaj črpalke.

Zategovalni navori:

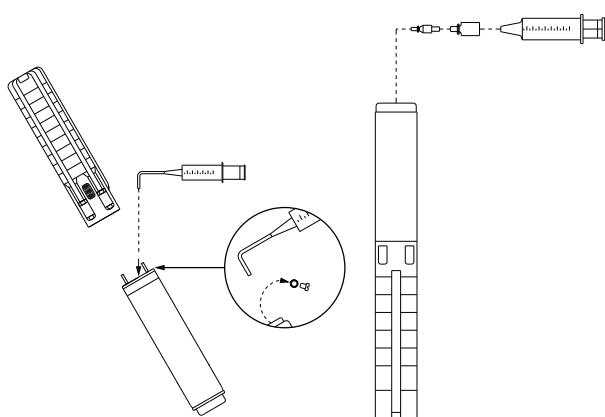
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Potopna črpalka je sedaj pripravljena za instalacijo.

MS 4000

MS 402



Slika 2 Položaj črpalke med polnjenjem – MS 4000 in MS 402

TM00 6423 0606

4.1.2 Grundfos potopni motorji MS6 in MS 6000

- Če je bil motor izdobljen iz zaloge, je potrebno nivo tekočine preveriti predno motor priklopimo na črpalko, glej skico 3.
- Nivo tekočine je bil pri črpalkah ki so bile izdobljene direktno iz Grundfos-a že preverjen.
- V servisnih primerih je potrebno nivo tekočine preveriti, glej skico 3.

Proces polnjenja:

Polnilni nastavki se nahajajo na naslednjih pozicijah na zgornjem koncu motorja.

1. Črpalko nastavimo kot je prikazano v skici 3. Polnilni vijak mora biti najvišja točka motorja.
2. Odstranimo polnilni vijak.
3. S pomočjo brizgalke polnimo tekočino v motor, skica 3, dokler ta pri polnilni odprtini ne izstopi.
4. Polnilni vijak ponovno vstavimo in ga trdno privijemo, preden spremenimo položaj črpalke.

Zategovalni navori: 3,0 Nm.

Potopna črpalka je sedaj pripravljena za instalacijo.

Slika 3 Položaj motorja med polnjenjem – MS6 in MS 6000

TM03 8129 0507

4.1.3 Potopni motorji Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 in MMS 12000

Proces polnjenja:

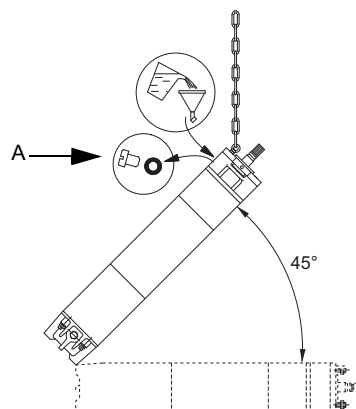
1. Namestite motor pod naklonom 45°, pri čemer naj bo vrh motorja obrnjen navzgor, glej skico 4.
2. Odvijate čep A in v odprtino namestite lij.
3. Nalivajte vodo iz pipe v motor, dokler ne začne tekočina iz motorja iztekati pri A.

Opozorilo: Ne uporabljajte motornih tekočin, saj vsebujejo olja.

4. Odstranite lij in ponovno namestite čep A.

Opozorilo *Pred pritrditvijo motorja na črpalko po daljšem obdobju skladiščenja lubricirajte tesnilo osi z dodajanjem kapljic vode in zasukajte os.*

Potopna črpalka je sedaj pripravljena za instalacijo.



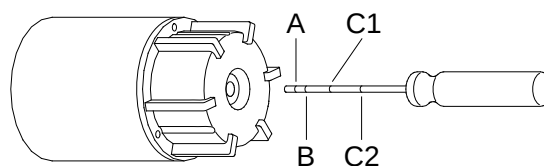
Slika 4 Položaj motorja med polnjenjem – MMS

TM03 2065 3605

4.1.4 Franklin potopni motorji nad 3 kW

Nivo motorne tekočine v Franklin 4" in 6" potopnih motorjih preverimo z merjenjem razmika od končnega dela do vgrajene gumijaste membrane. Za kontrolo vstavimo preizkusni vtič skozi vrtino v končnem delu, dokler ne začutimo upora, skica 5.

Opozorilo *Ne pritiskamo preveč, da preprečimo poškodbo gumijaste membrane.*

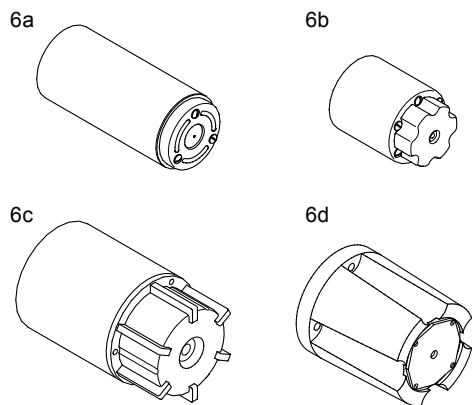


Slika 5 Merjenje razdalje od spodnje plošče do membrane

TM00 1353 5092

Izmerjen razmik od zunanje strani končnega dela do membrane mora znašati pri:

motor	mera	razmik
Franklin 4", 0,25 do 3 kW (glej skico 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 do 7,5 kW (glej skico 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 do 45 kW (glej skico 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 do 22 kW (glej skico 6d)	C2	59 mm



Slika 6 Franklin potopni motorji

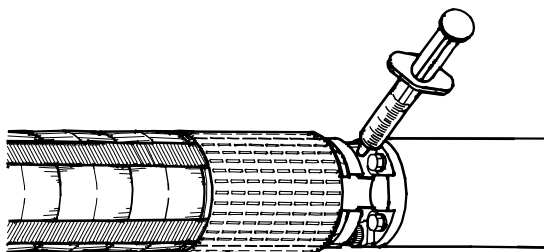
Če razmik ni pravilen, moramo izvesti nastavitve kot je opisano v odstavku 4.1.5 Franklin potopni motorji.

4.1.5 Franklin potopni motorji

Nivo motorne tekočine v potopnem motorju Franklin 8" preverimo oz. korigiramo kot sledi:

1. Z izvijačem dvignemo filter, ki leži v zgornjem ležajnem ohišju. Če ima filter rezo, ga odvijemo. Položaj polnilnega ventila povzamemo po skici 7.
2. Polnilno brizgalko pritisnemo proti ventilu in vbrizgamo tekočino, skica 7. Preprečiti moramo vsak prekomerni pritisk z brizgalko na ventil, da ga ne poškodujemo. To je še posebej pomembno, kajti poškodovan ventil ne tesni.
3. Zrak iz motorja uide avtomatsko s tem, ko konico brizgalke narahlo pritisnemo proti ventilu.
4. Vbrzganje tekočine in izpuščanje zraka ponavljamo tako pogosto, dokler ne izstopi tekočina ali dokler se membrana ne nahaja v pravilnem položaju (Franklin 4" in 6").
5. Filter motiramo.

Potopna črpalka je sedaj pripravljena za instalacijo.



Slika 7 Položaj pri polnjenju ventila

4.2 Vgradne zahteve

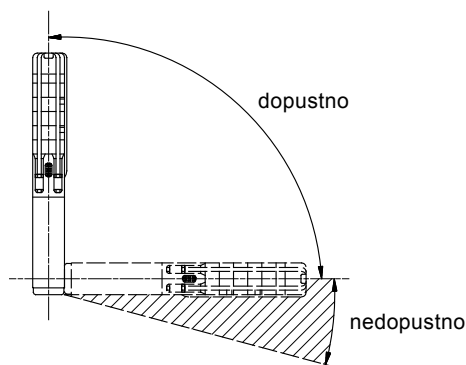


Opozorilo

Če bo črpalka vgrajena v dostopnem položaju, moramo predvideti zaščito sklopke (npr. zaščitni hladilni plašč).

Ovisno od tipa motorja, lahko črpalko instaliramo vertikalno ali horizontalno. Popoln spisek motorjev primernih za horizontalno instalacijo najdete v poglavju 4.2.1.

Če je črpalka instalirana horizontalno, naj ne bo tlačni priključek nikoli pod horizontalno ravnino, glej skico 8.



Slika 8 Vgradne zahteve

Če je črpalka vgrajena horizontalno, npr. v posodi, priporočamo montažo črpalke v zaščitnem hladilnem plašču.

4.2.1 Motorji primerni za horizontalno instalacijo

Tip motorja	Moč motorja 50 Hz	Moč motorja 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Vse velikosti	Vse velikosti
MMS 6000	3,7 do 30	3,7 do 30
MMS 8000	22 do 92	22 do 92
MMS 10000	75 do 170	75 do 170
MMS 12000	147 do 220	—

Če se Franklin 4" potopni motorji do vključno 2,2 kW vklopijo več kot desetkrat dnevno, priporočamo, da se motor vgradi najmanj 15 ° nad horizontalnim položajem, da zmanjšamo obrabo Upthrust podložke.

Opozorilo

Med obratovanjem mora biti dotočni del črpalke zmeraj popolnoma potopljen v vodo.



Opozorilo

Če črpalko uporabimo za črpanje toplih tekočin (40-60 °C), je potrebno zagotoviti, da osebe ne morejo priti v kontakt s črpalko ali instalacijo, npr. z vgradnjo primerne okrova.

4.3 Premer črpalke / motorja

Največji premer črpalke / motorja povzemimo po tabelah na straneh 214 in 215.

Pred vgradnjo črpalke priporočamo, da se s kalibrom preveri prehodnost vrtnice.

4.4 Temperatura medija / hlajenje motorja

Maksimalna temperatura medija in minimalna hitrost pretoka ob motorju izhajajo iz tabel, ki sledijo.

Priporočamo vgradnjo motorja nad vodnjaškim filtrom, da se zagotovi optimalno hlajenje motorja.

Opozorilo

Če ne moremo doseči navedene hitrosti pretoka, je potreben hladilni plašč.

Če se lahko ob motorju nabere pesek ali mulj, moramo prav tako instalirati hladilni plašč, da zagotovimo hlajenje motorja.

4.4.1 Najvišja temperatura medija

Zaradi gumijastih delov črpalke in motorja, temperatura medija ne sme preseči 40 °C (~105 °F). Glej tudi naslednjo tabelo.

Obratovanje pri temperaturah medija med 40 °C in 60 °C (~105 °F in 140 °F) je možno, če vsaka tri leta zamenjamo gumijaste dele.

motor	montažni položaj		
	pretok mimo motorja	vertikalno	horizontalno
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) priporočamo hladnilni plašč	60 °C (~ 140 °F) priporočamo hladnilni plašč
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" in 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Pri tlaku okolice minimalno 1 bar (1 MPa)

Za 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 in 170 kW MMS 10000 je maksimalna temperatura tekočine 5 °C nižja, kot so vrednosti, navedene v zgornji tabeli.

Za 190 kW MMS 10000 je temperatura 10 °C nižja.

Nasvet

4.5 Cevni priključek

Če je hrupnost problematična, priporočamo uporabo cevi iz umetnih mas.

Nasvet

Uporaba je dopustna le pri 4" črpalkah.

Črpalke moramo nato zavarovati s pomočjo jeklene cevi.



Opozorilo

Zagotoviti moramo, da cevi iz umetnih mas prenesejo aktualno temperaturo medija in pretočni tlak črpalke.

Če je črpalka povezana s cevmi iz umetnih mas, moramo uporabiti spojko z naglavkom.

5. Električni priključek



Opozorilo

Pred pričetkom del na črpalki moramo obvezno izključiti omrežno napetost. Zagotoviti moramo, da je nihče ne more pomotoma ponovno vključiti.

5.1 Splošno

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

Podatke o omrežni napetosti, natisnjen največji tok in cos φ lahko preberemo na skupaj s črpalko dobavljeni tablici z opisom tipa, ki mora biti pritrjena v priključni omarici na mestu montaže.

Potrebno napetostno področje za Grundfos **MS** in **MMS** potopne motorje, merjeno na priključnih sponkah motorja, znaša – 10 % / + 6 % nazivne napetosti pri trajnem obratovanju (vključno s tolerancami v omrežni napetosti in izgubami v kablji).

Omrežna preskrba mora imeti simetrično napetost, t.j. enako napetostno razliko med posameznimi fazami. Glej tudi odstavek 10. Kontrola motorja in energetskega kabla, točka 2.

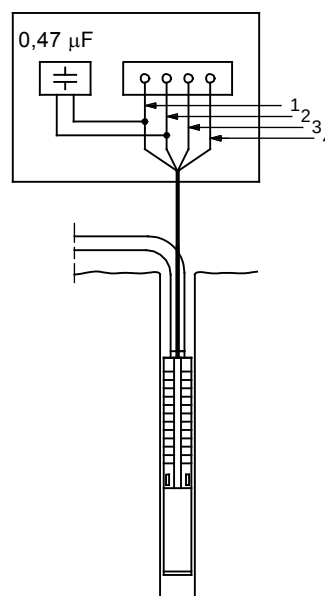
Opozorilo

Črpalka mora biti ozemljena.

Črpalka mora biti priključena na zunanje omrežno stikalo z minimalno razdaljo kontaktov 3 mm na vseh polih.



Če Grundfosovi MS motorji z vgrajenim temperaturnim transponderjem (Tempcon) niso instalirani skupaj s MP 204 ali podobno Grundfosovo zaščito motorja, morajo biti, za izpolnjevanje EC EMC direktive (2004/108/EG), priključeni na 0,47 µF kondenzator, primeren za tri-fazno delovanje (IEC 384-14). Kondenzator mora biti priključen na dve fazi, na kateri je priključen temperaturni transponder, glej skico 9.



Slika 9 Priključitev kondenzatorja

Barve vodnikov

Vodnik	Ploščat kabel	Enojni vodnik
1 = L1	rjava	črna
2 = L2	črna	rumena
3 = L3	siva	rdeča
4 = PE	rumena/zelena	zelena

Motorji so izdelani za direktni ali zvezda-trikot zagon. Zagonski tok znaša približno 4-6 kratni tok polne obremenitve motorja. Zagonski čas znaša približno 0,1 sekunde. Dovoljenja za direktni zagon običajno potrjujejo podjetja za preskrbo z električnim tokom.

5.1.1 Delovanje frekvenčnega pretvornika

Grundfos motorji

Grundfos trofazne motorje lahko priključimo na frekvenčni pretvornik.

Grundfos MS motorjev z dajalcem temperature ne smemo priključiti na frekvenčni pretvornik, kajti v tem primeru se pokvari varovalka v dajalcu temperature in ta ne deluje več. Dajalca temperature ni možno popraviti. Motor nato deluje kot motor brez dajalca temperature.

Opozorilo

Če je temperaturni dajalec potreben, lahko Grundfos izdobavi Pt100 senzor primeren za pritrjevanje na potopni motor.

TM00 7100 0696

Pri delovanju s frekvenčnim pretvornikom ne priporočamo delovanje motorja s frekvenco, ki je večja od nazivne frekvence (50 ali 60 Hz) ali manjša od 30 Hz. Da zagotovimo hlajenje motorja je pri delovanju črpalke zelo pomembno, da je najmanjša frekvenca (in s tem število vrtljajev) zmeraj nastavljena tako visoko, da ob motorju teče zadostna količina črpanega medija.

Opozorilo

Da preprečimo poškodbe delov črpalke, moramo zagotoviti, da se motor zaustavi, kadar leži pretok pod $0,1 \times$ nazivni pretok.

Frekvenčni pretvornik lahko, odvisno od tipa, povzroči, da je motor izpostavljen škodljivim napetostnim konicam.

Opozorilo



Motorji MS 402 za omrežne napetosti do vključno 440 V (glej tablico z opisom tipa motorja) morajo biti zaščiteni med priključnimi sponkami pred napetostnimi konicami nad 650 V (vrednost konice).

Ostali motorji morajo biti zaščiteni pred napetostnimi konicami nad 850 V.

Opisane motnje lahko preprečimo z montažo **RC-filtra** med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Morebitno višjo hrupnost motorja lahko zadošimo z montažo **LC-filtra**. Nadalje ta filter tudi zmanjšuje napetostne konice frekvenčnega pretvornika.

Grundfos priporoča instalacijo **LC filtra**, kadar se uporablja frekvenčni pretvornik. Glejte tudi 5.7.6 Frekvenčni pretvornik.

Če želite dodatne informacije, se povežite z dobaviteljem frekvenčnega pretvornika ali Grundfos-om.

Motorji drugačni od Grundfos-ovih

Povežite se z Grundfos-om ali proizvajalcem motorjev.

5.2 Motorna zaščita

5.2.1 Enofazni motorji

Enofazni motorji MS 402 imajo vgrajeno termo stikalo in ne potrebujejo dodatne motorne zaščite.



Opozorilo

V primeru, da je motor termično izklopljen, sta priključni sponki motorja pod napetostjo. Po zadostni ohlaiditvi se motor ponovno vključi.

Enofazni motorji MS 4000 morajo biti priključeni na motorno zaščito. Motorna zaščita je lahko vgrajena v stikalni omarici ali montirana ločeno.

Franklin 4" motorji PSC morajo biti priključeni na stikalo za zaščito motorja.

5.2.2 Trofazni motorji

GRUNFOS **MS** motorji so dobavljivi z ali brez vgrajenega temperaturnega dajalca.

Motorji z vgrajenim temperaturnim dajalcem, pripravljenim za delovanje, morajo biti zaščiteni na naslednje načine:

- preko stikala za zaščito motorja s termorelejem ali
- preko MP 204 in kontaktorja.

Motorji **brez** ali z nedelujočim temperaturnim dajalcem morajo biti zaščiteni na naslednje načine:

- preko stikala za zaščito motorja s termorelejem ali
- preko MP 204 in kontaktorja.

Grundfos **MMS** motorji nimajo vgrajenega temperaturnega tipala. Kot dodatek je na voljo Pt100 senzor.

Motorji z Pt100 senzorjem morajo biti zaščiteni z:

- preko stikala za zaščito motorja s termorelejem ali
- preko MP 204 in kontaktorja.

Motorji **brez** Pt100 senzorja morajo biti zaščiteni z:

- preko stikala za zaščito motorja s termorelejem ali
- preko MP 204 in kontaktorja.

5.2.3 Nastavitev stikala za zaščito motorja

V stikalu za zaščito motorja vgrajen pretokovni sprožilec, mora izključiti motor pri hladnem zagonu v manj kot 10 sekundah pri petkratnem na tablici natisnjem največjem toku motorja.

Opozorilo

Če izklopne karakteristike stikala za zaščito motorja ne ustrezajo tem zahtevam, garancija motorja ne velja.

Da so potopni motorji kar najboljše zaščiteni, naj bo nastavitev stikala za zaščito motorja izvedena po naslednjih smernicah:

1. Pretokovni sprožilec nastavimo na natisnjen maksimalni tok motorja.
2. Črpalko pustimo pol ure teči pri normalni moči.
3. Pretokovni sprožilec postopoma nastavljamo nižje, dokler ne dosežemo izklopne točke.
4. Pretokovni sprožilec nato nastavimo 5 % nad to izklopno točko.

Maksimalna nastavljena vrednost pretokovnega sprožilca ne sme prekoračiti na tablici natisnjene največjega toka.

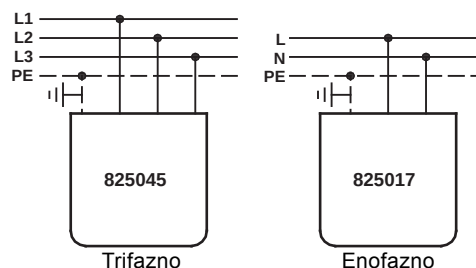
Pri motorjih, ki so izdelani za zvezda-trikot zagon, moramo nastavitev stikala za zaščito motorja izvesti kot je opisano zgoraj, nastavitev zaščitnega stikala pa sme znašati največ:

nastavitev zaščitnega stikala = na tablici natisnjeni največji tok $\times 0,58$.

Največji dopustni zagonski čas pri zvezda-trikot zaganjaču ali pri motornem stikalu z zagonskim transformatorjem znaša 2 sekundi.

5.3 Zaščita pred udarom strele

Pri instalaciji lahko predvidimo specialno prenapetostno zaščitno pripravo, katera ščiti motor pred atmosferskimi prenapetostmi, kakor tudi pred udarci strele, glej skico 10.



Slika 10 Priključitev prenapetostne varovalne naprave

Prenapetostna zaščitna priprava pa ne ščiti pred **direktnim** udarcem strele.

Prenapetostno zaščitno pripravo moramo kar se da tesno priključiti na motor. Upoštevati moramo ustrezne krajevne predpise.

Prenapetostne zaščitne priprave lahko dobavi Grundfos.

Izolacijski nivo potopnega motorja MS 402 je tako visok, da ni potrebna dodatna zaščita pred strelo.

Za Grundfos 4" potopne motorje je dobavljiva specialna kabelska sklopka z vgrajeno prenapetostno zaščitno pripravo (številka proizvoda 799911 / 799912).

5.4 Dimenzioniranje energetskega kabla

Ker je potopni kabel zmeraj potopljen, mora vzdržati agresivnost medija, kakor tudi njegovo temperaturo.

Grundfos potopni kabli so dobavljivi za mnoge različne instalacije.

Pri izračunu preseka (q) morajo biti izpolnjene naslednje zahteve:

1. Potopni kabel mora biti položen za na tablici natisnjeni največji tok motorja (I).
2. Izbrati moramo tako velik presek, da ležijo napetostne izgube preko kabla v dopustnih mejah.

TM00 1357 3605

Primerjamo pod točko 1. in 2. dobljena preseka in izberemo večji presek.

ad 1: Naslednja tabela prikazuje prenapetostno obremenitev Grundfos potopnega kabla (t.j. maksimalni tok, za katerega je položen kabel) pri temperaturi okolice največ 30 °C.

Pri temperaturi okolice nad 30 °C se povežite z Grundfos-om.

Izbrati moramo tak potopni kabel, da natisnjen največji tok motorja ne preseže prenapetostne obremenitve (I_s).

Pri zvezda-trikot zagonu izberemo tak kabel, da nazivni tok $\times 0,58$ ne preseže prenapetostne obremenitve (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Če vstavimo druge potopne kable, moramo izbrati presek kabla na osnovi prenapetostne obremenitve uporabljenega kabla.

ad 2:

Nasvet

Zahteve napetostnega območja motorjev morajo biti izpolnjene, glej odstavek 5.1 Splošno.

Z napetostnimi izgubami lahko iz diagramov na strani 216 in 217 razberemo potreben presek za dejanske potrebne dolžine kabla.

I = na tablici natisnjen največji tok motorja pri zvezda-trikot zagonu je

I = na tablici natisnjen največji tok motorja $\times 0,58$

L_x = dolžina kabla preračunana pri napetostnih izgubah 1 % nazivne napetosti.

$$L_x = \frac{\text{dolžina kabla}}{\text{dopustne napetostne izgube \%}}$$

q = presek potopnega kabla

Potegnemo ravno linijo med I -vrednostjo in L_x -vrednostjo.

Kjer linija seka q -os, moramo izbrati naslednji največji presek.

Diagrami so izpeljani po naslednjih formulah:

Enofazni motorji

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{P}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Trofazni motorji

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{P}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = dolžina kabla [m]

U = nazivna napetost [V]

ΔU = napetostne izgube [%]

I = na tablici natisnjen največji tok motorja [A]

$\cos \varphi$ = 0,9

ρ = specifični upor: 0,02 [Ω mm²/m]

q = presek kabla [mm²]

$\sin \varphi$ = 0,436

Xl = induktivni upor: 0,078 $\times 10^{-3}$ [Ω /m]

5.5 Krmiljenje enofaznih motorjev MS 402

Opozorilo



Ti motorji imajo vgrajeno zaščito motorja, ki pri previsoki temperaturi navitja motor izklopi. Omrežna napetost pa v tem primeru ni izključena. To moramo upoštevati, če je motor del krmilja.

Če je n.pr. kompresor v povezavi z "oker" filtrom del nekega krmilja, bo kompresor tekel dalje, če je motorna zaščita izklopila motor in niso bili izvedeni dodatni ukrepi.

5.6 Priključitev enofaznih motorjev

5.6.1 Motorji dvožilne izvedbe

Grundfos motorji MS 402 dvožilne izvedbe imajo vgrajeno motorno zaščito in startno pripravo in jih zaradi tega lahko priključimo direktno na omrežje, glej skico 11.



Slika 11 Motorji dvožilne izvedbe

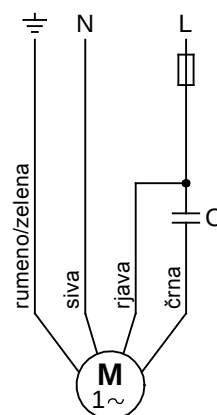
5.6.2 PSC motorji

PSC motorje moramo priključiti na omrežje preko pogonskega kondenzatorja. Ta kondenzator mora biti primeren za trajno delovanje.

Pravilno velikost kondenzatorja lahko izberemo na osnovi naslednje tabele:

motor	kondenzator
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

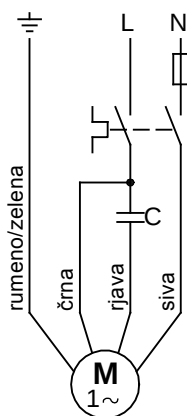
Grundfos motorji MS 402 PSC imajo vgrajeno motorno zaščito in so, kot je prikazano v skici 12, priključeni na omrežje.



Slika 12 PSC motorji

TM00 1358 5092

TM00 1359 5092



TM00 1361 1200

Slika 13 Franklin potopni motorji

5.6.3 Motorji trožilne izvedbe

Grundfos motorji MS 4000 trožilne izvedbe morajo biti priključeni preko Grundfos priključne omarice SA-SPM 2, 3 ali 5 z vgrajeno motorno zaščito.

Grundfos motorji MS 402 trožilne izvedbe imajo vgrajeno motorno zaščito in jih moramo priključiti na omrežje preko Grundfos priključne omarice SA-SPM 2, 3 ali 5 brez motorne zaščite.

Priključek motorjev MS 4000 in MS 402 izhaja iz naslednje tabele:

motor	kabel	priključna omarica	omrežje
Do 0,75 kW, 50 Hz	siva	1 N	N
	rjava	2 L	L
	črna	3 SA-SPM 2	
	rumeno/zelena	PE	PE
Od 1,10 kW, 50 Hz	siva	1 N	N
	rjava	2 L	L
	črna	3 SA-SPM 3	
	rumeno/zelena	PE	PE
1,1 do 3,7 kW (~ 1,5 do 5,0 hp) 60 Hz	rumena	Y L1	L1
	rdeča	R L2	L2
	črna	B SA-SPM 5	
	rumena/zelena	PE	PE

5.7 Priključitev trofaznih motorjev

Za vse trofazne motorje je potrebna motorna zaščita, glej odstavek 5.2.2 *Trofazni motorji*.

Za električni priključek MP 204, glej navodilo za montažo in rokovanje za to enoto.

Pri uporabi običajnih stikal za zaščito motorja izvedemo električni priklop kot sledi.

5.7.1 Kontrola smeri vrtenja

Opozorilo Črpalko lahko vključimo le, če je dotočni del popolnoma potopljen v medij.

Če je črpalka priključena na omrežje, lahko izvedemo kontrolo smeri vrtenja na naslednji način:

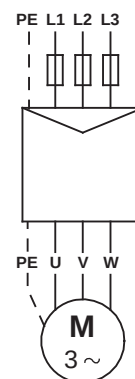
1. Vključimo črpalko in preverimo količino vode in pretočno višino.
2. Izključimo črpalko in zamenjamo dve fazi k motorju. Pri motorjih za zvezda-trikot zagon moramo zamenjati U1 z V1 in U2 z V2.
3. Vključimo črpalko in preverimo količino vode in pretočno višino.
4. Črpalko izključimo.
5. Primerjamo rezultate dobljene pod točkama 1. in 3. Smer vrtenja, ki da večjo količino vode in pretočno višino, je pravilna.

5.7.2 Grundfos motorji, direktni zagon

Priključek za direktni zagon izdelanih Grundfos motorjev izhaja iz naslednje tabele in skice 14.

omrežje	motorni kabel / priključek
	Grundfos 4" in 6" motorji
PE	PE (rumeno/zelena)
L1	U (rjava)
L2	V (črna)
L3	W (siva)

Kontrolo smeri vrtenja izvedemo kot je opisano v odstavku 5.7.1 *Kontrola smeri vrtenja*.



TM03 2095 3705

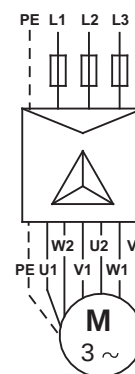
Slika 14 Grundfos motorji, direktni zagon

5.7.3 Grundfos motorji, zvezda-trikot zagon

Priključek Grundfos motorjev, ki so izdelani za zvezda-trikot zagon izhajajo iz naslednje tabele in skice 15.

priključek	Grundfos 6" motorji
PE	rumeno/zelena
U1	rjava
V1	črna
W1	siva
W2	rjava
U2	črna
V2	siva

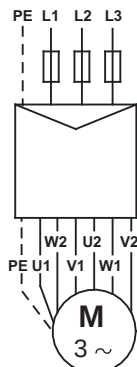
Kontrolo smeri vrtenja izvedemo kot je opisano v odstavku 5.7.1 *Kontrola smeri vrtenja*.



TM03 2100 3705

Slika 15 Grundfos motorji, zvezda-trikot zagon

Če ni željen zvezda-trikot zagon ampak direktni zagon, moramo priključiti potopne motorje ko je prikazano v skici 16.



TM03 2101 3705

Slika 16 Grundfos motorji, direktni zagon

5.7.4 Priključek pri neznanih kablskih označbah / priključku (Franklin motorji)

Če posamezni vodniki, ki naj bodo na omrežje priključeni tako, da je smer vrtenja pravilna, niso ustrezno označeni, je potreben naslednji postopek:

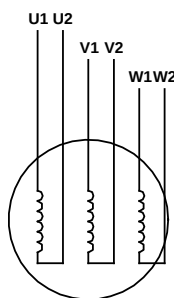
Motorji za direktni zagon

Črpalko priključimo na omrežje.

Izvedemo kontrolo smeri vrtenja kot je opisano v odstavku 5.7.1 *Kontrola smeri vrtenja*.

Motorji za zvezda-trikot zagon

Navitje motorja ugotovimo s pomočjo ohmmetra, vodnike posameznega navitja pa označimo z U1-U2, V1-V2 in W1-W2, glej skico 17.



TM00 1367 5092

Slika 17 Neoznačeni kabli/priključki – zvezda-trikot zagon motorja

Če želimo zvezda-trikot zagon, moramo priključiti vodnike, kot je prikazano na skici 15.

Če želimo direktni zagon, moramo priključiti vodnike kot je prikazano na skici 16.

Kontrolo smeri vrtenja izvedemo kot je opisano v odstavku 5.7.1 *Kontrola smeri vrtenja*.

5.7.5 Mehki zagon

Grundfos priporoča samo uporabo mehkih starterjev, ki krmilijo napetost na vseh treh fazah in ki s opremljeni z bypass stikalom. Čas zagona: Maksimalno 3 sekunde.

Za več informacij se obrnite na svojega dobavitelja mehkega starterja ali Grundfos.

5.7.6 Frekvenčni pretvornik

Trifazne potopne motorje **MS** je mogoče priključiti na frekvenčni pretvornik.

Nasvet

Za omogočenje spremljanja temperature motorja Grundfos priporoča instalacijo senzorja Pt100 skupaj z reljem PR 5714.

Dopustna frekvenčna območja: 30-50 Hz in 30-60 Hz.

Čas zagona: Maksimalno 3 sekunde za zagon in zaustavitev.

Odvisno od tipa lahko frekvenčni pretvornik povzroči povečanje akustičnega šuma od motorja. Nadalje lahko motor izpostavi škodljivim napetostnim konicam. To je mogoče preprečiti z instalacijo **LC filtra** med frekvenčnim pretvornikom in motorjem. Za nadaljnje informacije kontaktirajte dobavitelja frekvenčnega pretvornika ali Grundfos.

6. Montaža



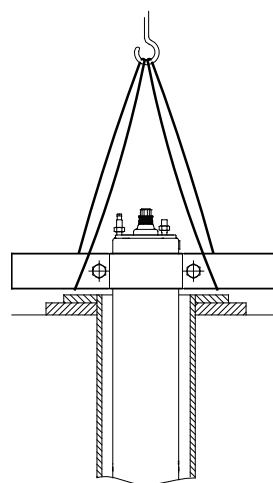
Opozorilo

Pred pričetkom kakršnihkoli del na črpalki ali motorju moramo obvezno izključiti omrežno napetost. Zagotoviti moramo, da je pomotoma nihče ne more ponovno vključiti.

6.1 Montaža motorja na črpalko

V primerih, ko sta hidravlični del in motor izdobljena kot ločeni celoti (dolge črpalke), montirajte motor na črpalko kot sledi:

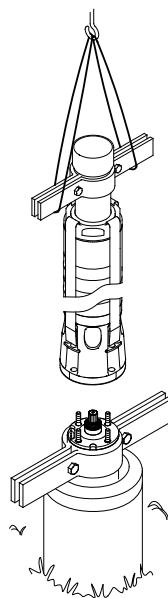
1. Med manipuliranjem z motorjem uporabite cevne spon.
2. Postavite motor v vertikalno pozicijo na vrhu vrtine, glej skico 18.



TM00 5259 2402

Slika 18 Motor v vertikalnem položaju

3. Dvigni hidravlični del s pomočjo cevnih spon pritrjenih na cev, glej skico 19.



TM02 5263 2502

Slika 19 Dvig črpalke v ustrezen položaj

4. Postavi hidravlični del na vrh motorja.
5. Prilagodi in privij matice, glej tabelo spodaj.

Opozorilo Črpalka in motor morata biti povezana.

Svornike in matice, s katerimi so pritrjeni pritrdilni trakovi na črpalko, moramo križno zategniti. Potrebni zategovalni navori so navedeni v naslednji tabeli:

pritrdilni trak svorniki / matice	navor [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, z več kot 8 stopnjami SP 215, 60 Hz, z več kot 5 stopnjami	150

Ko pritrjujemo motor na črpalko moramo matice križno zategniti. Potrebni zategovalni navori so navedeni v naslednji tabeli:

črpalka / motor premer stoječih svornikov	navor [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Opozorilo Potem ko sta motor in črpalka povezana, moramo naravnati komore črpalke.

6.2 Demontaža / montaža zaščitne letve kabla

O demontaži in montaži zaščitne letve kabla glej na strani 218 in 219.

Če je zaščitna letva kabla z vijaki pritrjena na črpalko (n.pr. pri SP 215 in črpalakah v plašču) jo moramo demontirati / montirati s pomočjo izvijača.

Opozorilo Po montaži zaščitne letve kabla moramo naravnati komore črpalke.

6.3 Montaža podvodnega kabla

6.3.1 Grundfos potopni motorji

Pred montažo podvodnega kabla moramo zagotoviti, da je kabelski vtikač čist in suh.

Da olajšamo montažo, namažemo gumijaste dele kabelskega vtikača z nevodljivo silikonsko pasto.

Vijake, ki držijo kabel, moramo z naslednjimi zategovalnimi navori trdno priviti:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Cevni priključek

Če smo pri priključku navpične cevi uporabili orodje (n.pr. cevne klešče z verigo), lahko črpalko zategnemo le na ohišju ventila.

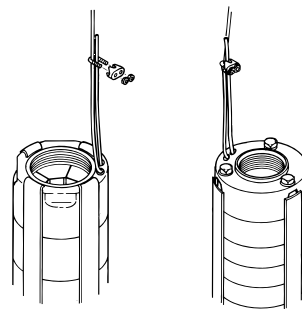
Navoji vijačnih povezav ne smejo popustiti, ko so zaradi ustavljanja in zaganjanja izpostavljeni nasprotnemu vrtilnemu momentu.

Navoj prvega kosa navpične cevi, ki je privit v črpalko, ne sme biti daljši od navoja v ohišju ventila črpalke.

Če je problematična hrupnost, priporočamo uporabo cevi iz umetnih mas.

Nasvet Uporaba je dopustna le za 4" črpalke.

Pri uporabi cevi iz umetnih mas moramo črpalko zavarovati s pomočjo jeklene vrvi, ki je pritrjena na ohišju ventila črpalke, glej skico 20.



Slika 20 Pritrditev dvizne žice

Če je črpalka povezana s cevmi iz umetnih mas, moramo uporabiti spojko z naglavkom.

Če uporabimo prirobnice, naj bi prihranili prirobnice, da dvignemo potopni kabel in cev, ki kaže nivo vode (če je vgrajena).

6.5 Največja vgradna globina pod nivojem vode

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Franklin motorji:	350 m.

6.6 Pritrditev kabla

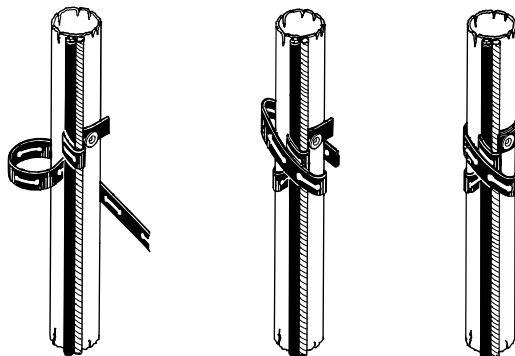
Kabelske objemke morajo biti nameščene vsake 3 m, da pritrdijo potopni kabel in jekleno vrv (če je dodana) na navpično cev.

Grundfos set kabelskih objemk se lahko dobavi z vsako črpalko. Set je sestavljen iz 1,5 mm debelega gumijastega traku in 16 gumbov.

Montaža: Gumijasti trak obrežemo tako, da je konec brez zareze kar se da dolg.

Gumb vstavimo v prvo zarezo.

Jekleno vrv položimo vzdolž potopnega kabla, skica 21.



Slika 21 Pritrjevanje kabelskih vezic

Gumijasti trak enkrat ovijemo okoli jeklene vrvi in potopnega kabla.

Nato kabel najmanj dvakrat trdno ovijemo okoli navpične cevi, jekleno vrv in kabel povijemo.

Najbližjo zarezo potisnemo preko gumba in trak odrežemo.

Pri velikih presekih je lahko potrebno trak večkrat oviti.

Pri uporabi cevi iz umetnih mas moramo zaradi sprememb položaja glede na obremenitev pustiti potopnemu kablu neko toleranco.

Če uporabimo prirobnice, moramo pod in nad vsako prirobnico povezavo namestiti kabelske objemke.

TM00 1368 2298

SI

TM00 1369 5092

6.7 Namestitev črpalke v vrtino

Pred vgradnjo črpalke je priporočljivo s kalibrom preveriti prehodnost vrtime.

Črpalke moramo previdno spustiti v vrtino, da se motorni kabel in potopni kabel ne poškodujeta.

Opozorilo Črpalke ne smemo vleči za motorni kabel.

6.8 Vgradna globina

Pri največjem znižanju vodne gladine mora biti voda zmeraj nad dotočnim sitom črpalke, glej odstavke 4.2 Vgradne zahteve in skico 22.

Minimalni dotočni tlak izhaja iz NPSH-krivulje.

Varnostni dodatek mora znašati najmanj 1,0 mWS.

Priporočamo, da se črpalke vgradi tako, da teče zadostna količina vode mimo motorja in ga hladi. To pomeni, da mora biti motorni del vgrajen nad vodnjakom filtrom, glej odstavke 4.4 Temperatura medija / hlajenje motorja.

Če je črpalke potopljena na določeno globino, jo moramo zavarovati s pomočjo zgornjega dela vodnjaka.

Jekleno vrv toliko popustimo, da ni obremenjena. Nato jo s pomočjo vrvne sponke pritrdimo na zgornji del vodnjaka.

Nasvet Pri montaži črpalke s cevmi iz umetnih mas moramo pri določitvi vgradne globine upoštevati raztezanje cevi.

7. Zagon in obratovanje

7.1 Zagon

Če je črpalke pravilno priključena in potopljena v medij, jo lahko vklopimo. Tlačni ventil zapremo na približno 1/3 največjega učinka.

Izvedemo kontrolo smeri vrtenja kot je opisano v odstavku 5.7.1 Kontrola smeri vrtenja.

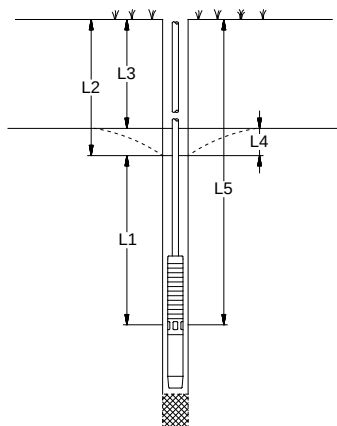
Če je voda onesnažena, ventil počasi še odpiramo.

Črpalke pustimo vklopljeno tako dolgo, da je voda čista.

Nasvet Prehiter izklop črpalke poveča nevarnost zamažitve delov črpalke ali protipovratnega ventila.

Pri odpiranju ventila moramo preveriti znižanje gladine vode, da zagotovimo, da ostane črpalke stalno potopljena.

Nasvet Znižana gladina vode mora biti zmeraj nad dotočnim sitom črpalke, glej odstavke 4.2 Vgradne zahteve in skica 22.



Slika 22 Primerjava različnih nivojev vode

- L1: Najmanjša vgradna globina pod znižano gladino vode. Priporočamo najmanj 1 m.
- L2: Globina do znižane gladine vode.
- L3: Globina do mirujoče gladine vode.
- L4: Znižanje. Višinska razlika med znižano in mirujočo gladino vode.
- L5: Vgradna globina.

Če je učinek črpalke večji, kot je dotok vode v vodnjak, priporočamo, da montirate Grundfos elektronsko popolno zaščito motorja MP 204 ali drugo zaščito pred suhim tekom.

Če ne vstavimo zaščite pred suhim tekom obstaja nevarnost, da se gladina vode zniža in črpalke posega zrak.

Daljša obratovanje z vodo, ki vsebuje zrak, lahko povzroči poškodbo črpalke ali nezadostno hlajenje motorja (uničenje).

7.2 Delovanje

7.2.1 Najmanjši pretok

Zaradi hlajenja motorja moč črpalke nikoli ne sme biti nastavljena tako nizko, da niso izpolnjene v odstavku 4.4 Temperatura medija / hlajenje motorja omenjene zahteve.

7.2.2 Pogostost vklopov in izklopov

tip motorja	število vklopov
MS 402	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 100 krat na uro. Največ 300 krat dnevno.
MS 4000	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 100 krat na uro. Največ 300 krat dnevno.
MS6	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 30 krat na uro. Največ 300 krat dnevno.
MS 6000	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 30 krat na uro. Največ 300 krat dnevno.
MMS 6000	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 15 krat na uro. Največ 360 krat dnevno.
MMS 8000	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 10 krat na uro. Največ 240 krat dnevno.
MMS 10000	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 8 krat na uro. Največ 190 krat dnevno.
MMS 12000	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 5 krat na uro. Največ 120 krat dnevno.
Franklin	Najmanj 1 krat letno je priporočljivo. Največ 100 krat dnevno.

8. Vzdrževanje in servis

Črpalke ne potrebujejo posebnega vzdrževanja.

Vendar redni pregledi zagotavljajo dolgo življensko dobo in nemoteno obratovanje.

Vse črpalke so sestavljene tako, da jih lahko servisiramo.

Servisni seti in servisno orodje so dobavljivi s strani Grundfos-a.

Črpalke lahko preverijo v Grundfos servisni delavnici.



Opozorilo

Če se črpalke uporablja za transportiranje zdravju škodljivih ali strupenih tekočin, je klasificirana kot kontaminirana.

Pri morebitnih servisnih zahtevkah v Grundfos servisnih delavnicah moramo, preden pošljemo črpalke, kontaktirati z Grundfos-om. Predložiti moramo informacije o črpanem mediju, itd..., sicer lahko Grundfos servisna delavnica odkloni sprejem črpalke.

Morebitni stroški pošiljanja gredo v breme pošiljatelja.

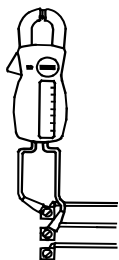
TM00 1041 3695

9. Pregled motenj

Motnja	Vzrok	Pomoč
1. Črpalka ne deluje.	a) Pregorele varovalke.	Zamenjamo pregorele varovalke. Če te ponovno pregorijo, moramo preveriti električno instalacijo in kabel.
	b) Sprožilo se je zaščitno stikalo pred napačnim tokom ali zaščitno stikalo pred napačno napetostjo.	Zaščitno stikalo ponovno vključimo.
	c) Ni dovoda toka.	Povežemo se s podjetjem za preskrbo z električno energijo.
	d) Sprožilo se je prenapetostno sprožilo stikala za zaščito motorja.	Prenapetostno sprožilo ponovno vključimo (se izvede avtomatsko ali pa ga moramo vključiti ročno). Če se ponovno sproži, preverimo napetost. Če je napetost pravilna, glej 1 e) - h).
	e) Stikalo za zaščito motorja / motorna zaščita je poškodovano(a).	Zamenjamo stikalo za zaščito motorja / motorno zaščito.
	f) Štartna priprava je poškodovana.	Zamenjamo / popravimo štartno pripravo.
	g) Tokokrog krmilja je izpadel ali je poškodovan.	Preverimo električno izolacijo.
	h) Zaščita pred suhim tekom je izklopila črpalko.	Preverimo nivo vode. Če je nivo vode ustrezen, preverimo zaščito pred suhim tekom.
	i) Črpalka / podvodni kabel je poškodovan(a).	Črpalko / kabel popravimo / zamenjamo.
2. Črpalka deluje, vendar ne priteče voda.	a) Izhodni ventil je zaprt.	Odpremo ventil.
	b) Ni vode v vodnjaku ali prenizek nivo vode.	Glej 3 a).
	c) Protipovratni ventil blokira v zaprti postavitvi.	Črpalko izvlečemo in ventil očistimo ali zamenjamo.
	d) Sito je zamašeno.	Črpalko izvlečemo in očistimo sito v dotočnem delu.
	e) Črpalka je poškodovana.	Črpalko očistimo / zamenjamo.
3. Črpalka deluje z minimalnim učinkom.	a) Znižanje gladine vode je večje kot je bilo predvideno.	Povečamo vgradno globino, črpalko dušimo ali jo zamenjamo z manjšim modelom, da dosežemo manjši učinek.
	b) Napačna smer vrtenja.	Glej odstavke 5.7.1 <i>Kontrola smeri vrtenja</i> .
	c) Ventili v tlačni napeljavi so delno zaprti ali blokirani.	Premostimo ventile oz. jih očistimo / zamenjamo.
	d) Tlačna napeljava je zaradi onesnaženosti delno zadelana (zožena).	Očistimo / zamenjamo tlačno napeljavo.
	e) Protipovratni ventil črpalke je delno blokiran.	Črpalko izvlečemo in ventil očistimo / zamenjamo.
	f) Črpalka in navpična cev sta zaradi onesnaženja delno zadelani (zoženi).	Črpalko izvlečemo, demontiramo, očistimo ali eventualno zamenjamo. Cev očistimo.
	g) Črpalka je poškodovana.	Črpalko popravimo / zamenjamo.
	h) Cevna napeljava ne tesni.	Preverimo cevno napeljavo in jo popravimo.
	i) Navpična cev je poškodovana.	Zamenjamo navpično cev.
4. Pogosto vklopjanje in izklopjanje.	a) Razlika tlačnega stikala med vklopnim in izklopnim tlakom je premajhna.	Povečamo razliko. Vendar izklopni tlak ne sme prekoračiti delovnega tlaka tlačne posode, in vklopni tlak mora biti zadosti velik, da omogoča zadostno preskrbo z vodo.
	b) Elektrode nivojskega krmilja ali nivojsko stikalo v posodi niso pravilno montirani.	Nastavimo intervale elektrodnega / nivojskega stikala, tako da preteče med vklopom in izklopom črpalke določen čas. Upoštevamo navodila za montažo in obratovanje uporabljene avtomatske priprave. Če intervalov med vklopom in izklopom ne moremo nastaviti z avtomatsko pripravo, znižamo učinek črpalke z dušenjem tlačnega ventila.
	c) Protipovratni ventil ne tesni in ko je delno odprt blokira.	Črpalko izvlečemo in protipovratni ventil očistimo / zamenjamo.
	d) Zračni volumen v tlačni posodi / membranski posodi je premajhen.	Povečamo zračni volumen v skladu z navodili za montažo in obratovanje.
	e) Tlačna posoda / membranska posoda je premajhna.	Prostornino tlačne posode / membranske posode naj bi povečali tako, da jo zamenjamo ali dodamo dodatno posodo.
	f) Membrana v membranski posodi je poškodovana.	Preverimo membransko posodo.

10. Kontrola motorja in energetskega kabla

1. omrežna napetost

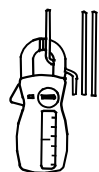


TM00 1371 5092

Pri trifaznih motorjih s pomočjo voltmetra izmerimo napetost med fazami.
Pri enofaznih motorjih merimo med fazo in ničelnim vodnikom ali med dvema fazama, odvisno od tipa omrežja.
Voltmeter povežemo s priključnimi sponkami v stikalu za zaščito motorja.

Pripadajoča napetost med delovanjem ne sme odstopati od v odstavku 5.1 *Splošno* navedenega napetostnega območja. Večji odkloni lahko povzročijo poškodbe motorja. Velika napetostna nihanja kažejo na slabo omrežno preskrbo in črpalka mora biti izklopljena, dokler napake ne odpravimo.

2. dovod toka



TM00 1372 5092

Izmerimo jakost toka (ampere) vsake faze, medtem ko črpalka deluje pri konstantnem pretoku (če je mogoče, pri učinku, pri katerem je motor najmanj obremenjen).
Podatek o največjem delovnem toku glej na tablici z opisom tipa.

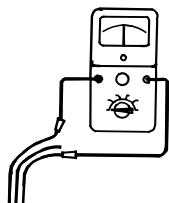
Pri trifaznih motorjih naj bo dovod toka posameznih faz približno enak, maksimalna dopustna razlika med največjim in najmanjšim tokom je 5 %.

Pri večji razliki ali če je prekoračen maksimalni delovni tok so možne naslednje napake:

- Kontakti stikala za zaščito motorja so pregoreli. Obnovimo kontakte ali pri enofaznem delovanju zamenjamo priključno omarico.
- Slaba žična povezava, po možnosti v kabelski spojki. Glej točko 3.
- Previsoka ali prenizka omrežna napetost. glej točko 1.
- Navitja motorja so kratko vezana ali delno prekinjena. Glej točko 3.
- Poškodovane črpalke lahko povzročijo preobremenitev motorja. Črpalke izvlečemo zaradi popravila.
- Razlika med vrednostmi uporov navitja motorja (3 faze) je prevelika. Faze v zaporedju faz zamenjamo za enako obremenitev. Če to ne pomaga glej točko 3.

Točki 3 in 4: Meritev ni potrebna, če je omrežna napetost in dovod toka normalen.

3. upor navitja



TM00 1373 5092

Podvodni kabel odstranimo z omrežja. Izmerimo upore navitja med vodniki podvodnega kabla.

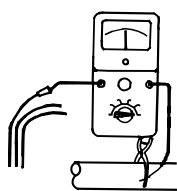
Pri trifaznih motorjih sme največja vrednost preseči najnižjo za največ 10 %.

Če je odklon večji, moramo črpalko izvleči.

Ločeno izmerimo motor, motorni kabel in podvodni kabel in popravimo / zamenjamo pokvarjene dele.

Nasvet: Pri enofaznih motorjih trožilne izvedbe, bo imelo delovno navitje najnižjo vrednost.

4. izolirna vrednost



TM00 1374 5092

Podvodni kabel odstranimo z omrežja. Izmerimo izolirno vrednost vsake faze proti ozemljitvi (masi). Ozemljitev moramo izvesti skrbno.

Če je izmerjena izolirna vrednost nižja od 0,5 MΩ, moramo črpalko izvleči in popraviti motor ali kabel. Ostale izolirne vrednosti lahko določimo po krajevnih določbah.

11. Odstranitev

Proizvod in njegovi deli morajo biti odstranjeni na okolju prijazen način:

1. Uporabite javna ali zasebna podjetja za odvoz odpadkov.
2. Če to ni mogoče, stopite v stik z najbližjo Grundfosovo izpostavo ali servisno delavnico.

SADRŽAJ

	stranica
1. Sigurnosne upute	65
1.1 Općenito	65
1.2 Označivanje uputa	65
1.3 Kvalifikacija i školovanje osoblja	65
1.4 Opasnosti pri nepridržavanju sigurnosnih uputa	65
1.5 Rad uz sigurnosne mjere	65
1.6 Sigurnosne upute za korisnika/rukovatelja	65
1.7 Sigurnosne upute za servisne, kontrolne i montažne radove	65
1.8 Samovoljne pregradnje i neodgovarajući rezervni dijelovi	65
1.9 Nedozvoljeni način rada	65
2. Isporuka i skladištenje	66
2.1 Isporuka	66
2.2 Skladištenje i transport	66
3. Općenito	66
3.1 Primjena	66
3.2 Dobavni mediji	66
3.3 Razina zvučnog tlaka	66
4. Priprema za montažu	66
4.1 Kontrola tekućine u motoru	66
4.2 Zahtjevi za ugradnju	68
4.3 Promjer crpke/motora	68
4.4 Temperature medija/hlađenje motora	68
4.5 Cijevni priključak	69
5. Električni priključak	69
5.1 Općenito	69
5.2 Motorska zaštita	70
5.3 Gromobranska zaštita	70
5.4 Dimenzioniranje kabela	70
5.5 Upravljanje jednofaznim motorima MS 402	71
5.6 Priključivanje jednofaznih motora	71
5.7 Priključivanje trofaznih motora	72
6. Montaža	73
6.1 Spajanje motora s crpkom	73
6.2 Demontaža/montaža kabelaške zaštitne šipke	74
6.3 Montaža podvodnog kabela	74
6.4 Cijevni priključak	74
6.5 Max. dubina ugradnje ispod razine vode	74
6.6 Pričvršćenje kabela	74
6.7 Umetanje crpke	75
6.8 Dubina ugradnje	75
7. Puštanje u pogon i pogon	75
7.1 Puštanje u pogon	75
7.2 Pogon	75
8. Uzdržavanje i servis	75
9. Pregled smetnji	76
10. Kontrola motora i kabela	77
11. Zbrinjavanje	77

1. Sigurnosne upute

1.1 Općenito

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

Ova montažna i pogonska uputa odnosi se na podvodne motore serije Grundfos MS i MMS te podvodne crpke serije Grundfos SP s podvodnim motorima serije Grundfos MS/MMS ili Franklin 4"-8". Kod motora koji nisu proizvod Grundfos MS ili MMS pripaziti na to, da aktualni podaci o motoru mogu odstupati od vrijednosti navedenih u ovoj uputi.

Pridržavati se ne samo u ovom odlomku navedenih općih sigurnosnih uputa već i svih posebnih sigurnosnih uputa u drugim odsječcima.

1.2 Označivanje uputa



Upozorenje

Sigurnosni naputci u ovoj montažnoj i pogonskoj uputi, čije nepridržavanje može ugroziti ljude, posebno su označeni općim znakom opasnosti prema DIN-u 4844-W00.

UPOZORENJE

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

UPUTA

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 opasnosti:

- 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 pokretne dijelove ne smije se skidati kad je uređaj u pogonu.
- Isključiti svaku opasnost od električne energije (pojednost se mogu naći npr. u VDE-propisima te 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 uređaje.

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 uporabi sukladno odlomku 3.1 *Primjena* ove montažne i pogonske upute. Granične vrijednosti navedene u tehničkim podacima ne smiju se ni u kojem slučaju prekoračiti.

2. Isporuca i skladištenje

2.1 Isporuca

Grundfosove podvodne crpke su u tvornici zapakovane u prikladnu ambalažu u kojoj trebaju ostati do montaže.

Tijekom vađenja i montaže treba crpkom posebno pažljivo rukovati te izbjeći progib agregata.

UPOZORENJE Crpke trebaju ostati u ambalaži sve do postavljanja u vertikalni položaj tijekom montaže.

Kad su crpka i motor isporučeni kao posebne jedinice (kod dugačkih crpki), spojite motor na crpku prema opisu u odlomku 6.1 Spajanje motora s crpkom.

UPUTA Sve crpke se isporučuju s dodatnom natpisnom pločicom koju treba pričvrstiti na mjestu montaže.

Izbjegavati nepotrebno tresenje crpke.

2.2 Skladištenje i transport

Temperatura skladištenja

Crpka: -20 °C do +60 °C;

Motor: -20 °C do +70 °C.

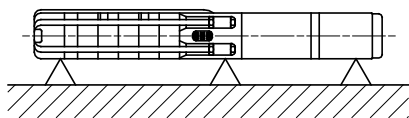
Motore treba uskladištiti u suhoj, zračnoj i ventiliranoj prostoriji.

Kod uskladištenih MMS motora treba barem jednom mjesečno ručno zakretati vrtilo.

UPOZORENJE Ukoliko je motor prije montaže bio uskladišten dulje od godine dana, treba demontirati rotirajuće dijelove motora te ih ispitati prije upotrebe.

Izbjegavati skladištenje na direktnoj sunčanoj svjetlosti.

Ukoliko je crpka izvađena iz ambalaže, treba je skladištiti horizontalno s potporom ili vertikalno, kako ne bi bila izložena opterećenju na savijanje. Osigurati, da se crpka neće kotrljati niti preokrenuti. Pri skladištenju se crpka može poduprijeti prema prikazu na sl. 1.



Slika 1 Pravilan položaj crpke pri skladištenju

2.2.1 Osiguranje od smrzavanja

Ukoliko crpku treba uskladištiti nakon uporabe, mora skladišni prostor biti siguran od smrzavice ili treba osigurati da se tekućina u motoru neće smrznuti. (Vidi i odlomak 4.1 Kontrola tekućine u motoru.)

3. Općenito

3.1 Primjena

Podvodne crpke Grundfos tip SP odgovaraju za:

- opskrbu pitkom vodom u gradovima i općinama.
- Opskrbu vodom u mljekarama, pivovarama i punionicama mineralne vode.
- Kućnu vodoopskrbu.
- Uređaje za polijevanje u vrtlarstvu, poljoprivredi i šumarstvu.
- Vodoskoke, odgovaraju i za horizontalnu ugradnju.
- Uređaje za povišenje tlaka s crpkom u tlačnom plaštu.
- Odvodnjavanje u niskogradnji i rudarstvu.
- Vodoopskrbu industrijskih uređaja za kružno hlađenje.

Ulazni dio crpke mora uvijek biti potpuno uronjen u vodu.

Crpka se može ugraditi bilo horizontalno ili vertikalno. Za pobliže obavijesti vidi odlomak 4.2 Zahtjevi za ugradnju.

3.2 Dobavni mediji

Čisti, rijetki, neeksplozivni mediji bez čvrstih ili vlaknastih sastojaka.

Maksimalni sadržaj pijeska u vodi ne smije prelaziti 50 g/m³.

Veći sadržaj pijeska skraćuje vijek trajanja i povećava opasnost od blokiranja crpke.

Ukoliko treba dizati tekućinu čija gustoća nije

jednaka onoj vode, treba zbog promjene

hidrauličkog učina paziti na tada potrebnu snagu motora.

Molimo, da se za dizanje tekućine čija viskoznost odstupa od one vode, povežete s Grundfosom.

Kod dizanja tekućina čija agresivnost prelazi onu pitke vode, treba rabiti specijalne izvedbe SP A N, SP A R, SP N, SP R i SPE.

Maksimalna temperatura medija može se naći u odlomku

4.4 Temperature medija/hlađenje motora.

3.3 Razina zvučnog tlaka

Razina zvučnog tlaka izmjerena je sukladno smjernicama navedenim u Propisima za strojeve EZ-e 2006/42/EZ.

Razina zvučnog tlaka crpki

Vrijedi za crpke uronjene u vodu, bez vanjskog regulacijskog ventila.

tip crpke	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Razina zvučnog tlaka motora

Razina zvučnog tlaka motora Grundfos MS i MMS leži ispod 70 dB(A).

Za motore drugih proizvođača vidi montažnu i pogonsku uputu za te motore.

4. Priprema za montažu



Upozorenje

Prije početka radova na crpki obvezatno isključiti opskrbeni napon. Osigurati, da se napon ne može slučajno ponovno uključiti.

4.1 Kontrola tekućine u motoru

Podvodni motori u tvornici se pune posebnom neotrovnom tekućinom koja se ne smrzava do -20 °C.

UPUTA

Prekontrolirati razinu a u slučaju potrebe dopuniti.

Normalno se može dopunjavati čistom (ne

destiliranom) vodom. Ukoliko postoji opasnost od smrzavanja, treba dopuniti specijalnom Grundfosovom rashladnom tekućinom.

Dopunjavanje je na sljedeći način.

4.1.1 Podvodni motori Grundfos MS 4000 i MS 402

Nastavak za punjenje nalazi se kod:

MS 4000: na vrhu motora.

MS 402: na dnu motora.

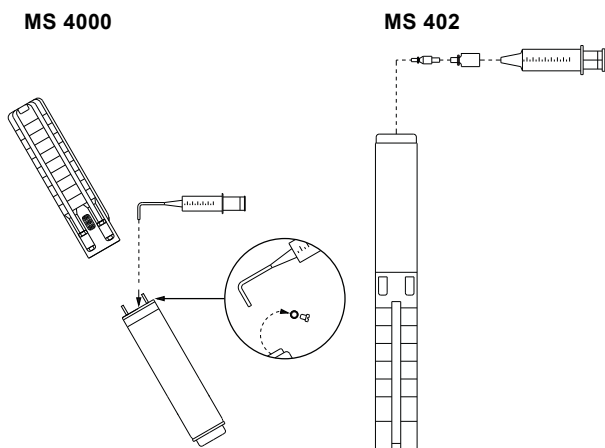
1. Podvodnu crpku postaviti kako je prikazano na sl. 2.
Vijak za punjenje mora biti najviša točka motora.
2. Skinuti vijak za punjenje.
3. Pomoću štrcaljke za punjenje ubrizgavati tekućinu u motor, slika 2, sve dok ne počne izlaziti na otvoru za punjenje.
4. Vijak za punjenje vratiti na mjesto i čvrsto pritegnuti prije promjene položaja crpke.

Potezni moment:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Sada je podvodna crpka spremna za montažu.



Slika 2 Položaj crpke pri punjenju – MS 4000 i MS 402

4.1.2 Podvodni motori Grundfos MS6 i MS 6000

- Ukoliko je motor isporučen sa skladišta, treba prekontrolirati razinu prije montaže motora na crpku, vidi sl. 3.
- Kod crpki koje je isporučio direktno Grundfos, izvršena je kontrola razine.
- Kod servisnih radova treba prekontrolirati razinu, vidi sl. 3.

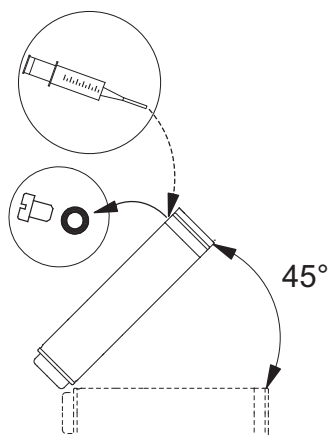
Postupak punjenja:

nastavak za punjenje se nalazi na gornjem kraju motora.

1. Podvodnu crpku postaviti kako je prikazano na sl. 3.
Vijak za punjenje mora biti najviša točka motora.
2. Skinuti vijak za punjenje.
3. Pomoću štrcaljke za punjenje ubrizgavati tekućinu u motor, slika 3, sve dok ne počne izlaziti na otvoru za punjenje.
4. Vijak za punjenje vratiti na mjesto i čvrsto pritegnuti prije promjene položaja crpke.

Potezni moment: 3,0 Nm.

Sada je podvodna crpka spremna za montažu.



Slika 3 Položaj motora za vrijeme punjenja – MS6 i MS 6000

4.1.3 Grundfosovi potopni motori MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 i MMS 12000

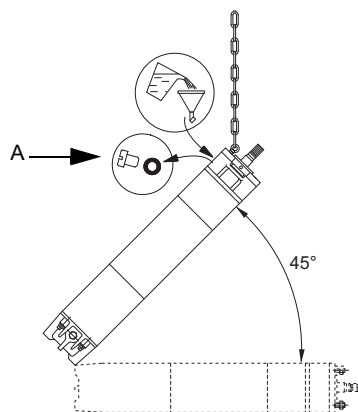
Postupak punjenja:

1. namjestite motor pod kutem od 45 ° pri čemu je vrh motora okrenut uvis, vidi sl. 4.
 2. Odvijte čep A te stavite ljevak u rupu.
 3. Ulijevajte vodu iz slavine u motor sve dok tekućina koja se nalazi u motoru ne počne izlaziti kroz otvor A.
- Upozorenje:** ne koristite tekućinu za motor u kojoj ima ulja.
4. Maknite ljevak te vratite nazad čep A.

Nakon dužeg razdoblja skladištenja a prije namještanja motora na crpku, podmažite brtvu vratila dodajući nekoliko kapljica vode i okrećite vratilo.

UPOZORENJE

Sada je podvodna crpka spremna za montažu.



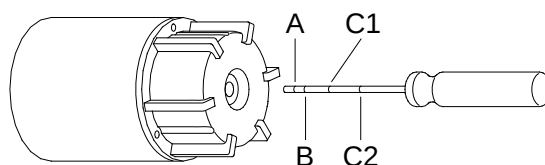
Slika 4 Položaj motora za vrijeme punjenja – MMS

4.1.4 Podvodni motori Franklin iznad 3 kW

Razina tekućine u motoru kontrolira se kod podvodnih motora Franklin 4" i 6" mjerenjem udaljenosti od krajnjeg dijela do ugrađene gumene membrane. Za kontrolu gurati ispitivalo u provrt u krajnjem dijelu, sve dok ne osjetimo otpor, sl. 5.

UPOZORENJE

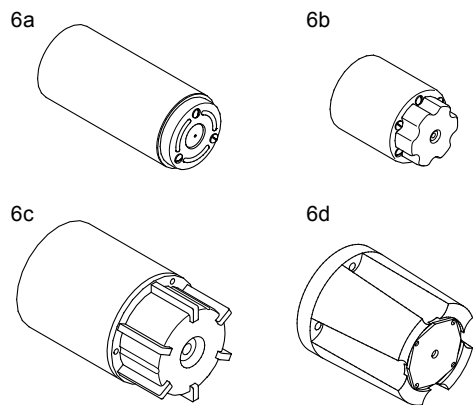
Ne pritiskati suviše jako, da ne oštetimo gumenu membranu.



Slika 5 Mjerenje razdaljine između donje ploče i membrane

Izmjerena udaljenost od vanjske strane krajnjeg dijela do membrane mora iznositi:

motor	mjera	udaljenost
Franklin 4", 0,25 do 3 kW (vidi sl. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 do 7,5 kW (vidi sl. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 do 45 kW (vidi sl. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 do 22 kW (vidi sl. 6d)	C2	59 mm



TM00 6422 3695

Slika 6 Podvodni motori Franklin

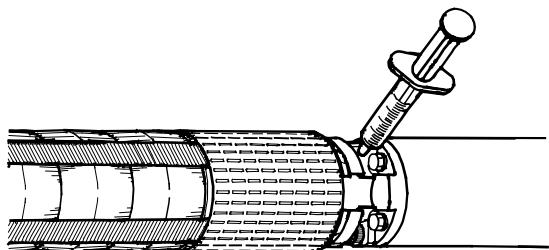
Ukoliko udaljenost nije točna, treba je namjestiti prema opisu u odlomku 4.1.5 Podvodni motori Franklin.

4.1.5 Podvodni motori Franklin

Razina tekućine u motoru se kod podvodnih motora Franklin 8" ispituje, odn. korigira, kako slijedi:

1. pomoću odvijača nadignuti filter koji se nalazi ispred ventila u gornjem kućištu ležaja. Ako filter ima prorez, treba ga izvijčati. Položaj ventila za punjenje prikazan je na sl. 7.
2. Štrcaljku za punjenje pritisnuti na ventil i uštrcavati tekućinu, sl. 7. Izbjegavati pretjerano pritiskanje ventila, kako se ne bi oštetio. To je posebno važno stoga, jer oštećeni ventil može propuštati.
3. Zrak iz motora izlazi automatski kad vrhom štrcaljke lagano pritisnemo ventil.
4. Uštrcavanje tekućine i ispuštanje zraka ponavljati sve dok ne počne izlaziti tekućina ili se membrana ne nađe u ispravnom položaju (Franklin 4" i 6").
5. Montirati filter.

Sada je podvodna crpka spremna za montažu.



TM00 1354 5092

Slika 7 Položaj pri punjenju ventila

4.2 Zahtjevi za ugradnju

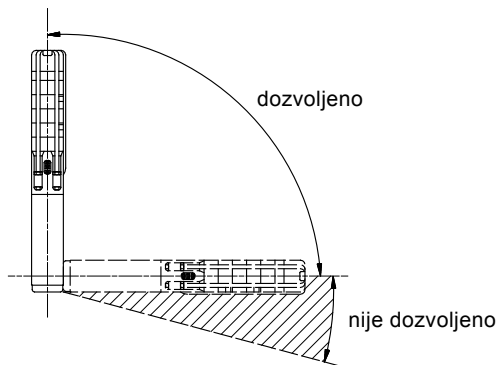


Upozorenje

Ukoliko se crpka ugrađuje na dostupno mjesto, treba spojku osigurati zaštitnim uređajem (npr. rashladnim plaštem).

Ovisno o tipu motora, može se crpka ugraditi bilo vertikalno ili horizontalno. Tabela u odlomku 4.2.1 prikazuje sve tipove motora koji odgovaraju za horizontalnu ugradnju.

Ukoliko se crpka ugrađuje horizontalno, ne smije se tlačni priključak **nikada** nalaziti ispod horizontalne ravnine, vidi sl. 8.



TM00 1355 5092

Slika 8 Zahtjevi za ugradnju

Ukoliko se crpka ugrađuje horizontalno, npr. u spremnik, preporučamo crpku montirati u rashladnom plaštu.

4.2.1 Motori za horizontalnu ugradnju

tip motora	učin motora 50 Hz	učin motora 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	sve veličine	sve veličine
MMS 6000	3,7 do 30	3,7 do 30
MMS 8000	22 do 92	22 do 92
MMS 10000	75 do 170	75 do 170
MMS 12000	147 do 220	–

Ukoliko se podvodni motori Franklin 4" do uključivo 2,2 kW uključuju više od deset puta na dan, preporučamo motor ugraditi najmanje 15 ° iznad horizontalnog položaja, kako bismo smanjili trošenje pojedinih dijelova.

UPOZORENJE

Za vrijeme pogona mora ulazni dio crpke uvijek biti potpuno uronjen u vodu.



Upozorenje

Ukoliko se crpka rabi za dizanje vrelih medija (40 do 60 °C), treba crpku i instalaciju izolirati, kako dodirivanje ne bi izazvalo ozljede.

4.3 Promjer crpke/motora

Maksimalni promjer crpke/motora vidljiv je u tabelama na str. 214 i 215.

Prije ugradnje crpke preporučamo provjeriti kalibrom slobodni prolaz bušotine.

4.4 Temperature medija/hlađenje motora

Maksimalne temperature medija i minimalne brzine strujanja vidljive su na sljedećoj tabeli.

Preporučamo motor ugraditi iznad filtra zdenca, kako bismo osigurali optimalno hlađenje motora.

UPOZORENJE

Ukoliko ne postignemo navedenu brzinu strujanja, potreban je rashladni plašt.

Ukoliko se oko motora mogu nakupiti pijesak ili mulj, treba i ovdje za hlađenje motora instalirati rashladni plašt.

4.4.1 Max. temperatura medija

S obzirom na gumene dijelove crpke i motora ne smije temperatura medija prelaziti 40 °C (~105 °F). Vidi i sljedeću tabelu.

Moguć je i pogon uz temperature medija između 40 °C i 60 °C (~105 °F i 140 °F), ukoliko se svi gumeni dijelovi mijenjaju svake tri godine.

motor	instalacija		
	strujanje kraj motora	vertikalna	horizontalna
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) preporuča se rashladni plašt	60 °C (~ 140 °F) preporuča se rashladni plašt
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" i 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* uz okolni tlak od minimalno 1 bar (1 MPa)

Za 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 i 170 kW MMS 10000, maksimalna temperatura tekućine je za 5 °C niža od vrijednosti navedenih u gornjoj tabeli.

Za 190 kW MMS 10000 je temperatura niža za 10 °C.

UPUTA

4.5 Cijevni priključak

Preporučamo uporabu plastičnih cijevi kad šumovi stvaraju probleme.

UPUTA

Uporaba dozvoljena samo kod 4" crpki.

Crpku u tom slučaju treba osigurati čeličnim užetom.



Upozorenje

Provjeriti, da plastične cijevi odgovaraju aktualnim temperaturama medija i tlaku dizanja crpke.

Pri spajanju crpke na plastične cijevi obvezatno rabiti spojku koja se može gnječiti.

5. Električni priključak



Upozorenje

Prije početka radova na crpki obvezatno isključiti opskrbeni napon. Osigurati, da se napon ne može slučajno ponovno uključiti.

5.1 Općenito

Električno priključivanje mora izvršiti stručnjak, sukladno lokalnim elektrodistribucijskim odn. VDE-propisima.

Na mjestu montaže treba pričvrstiti natpisnu pločicu koja se isporučuje uz crpku, a na pločici moraju biti podaci o opskrbnom naponu, upisanoj max. struji i cos φ.

Potrebno područje napona za Grundfosove **MS** i **MMS** podvodne motore, izmjereno na stezaljkama motora, iznosi – 10 %/+ 6 % nazivnog napona pri trajnom pogonu (uključujući tolerancije u opskrbnom naponu i gubitke u kabelima).

Opskrba mreže mora pokazivati simetriju napona, to znači, jednaku razliku napona između pojedinih faza. Vidi i odlomak 10. Kontrola motora i kabela, točku 2.

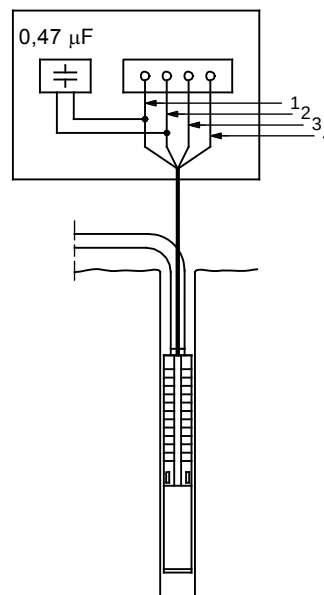
Upozorenje

Crpka mora biti uzemljena.

Crpka mora biti priključena na eksternu strujnu sklopku s minimalnim kontaktnim otvorom od 3 mm u svim polovima.



Ukoliko Grundfosov motor MS s ugrađenim temperaturnim predajnikom (Tempcon) nije montiran zajedno sa MP 204 ili sličnom Grundfosovom motornom zaštitom, mora se spojiti kondenzator 0,47 µF odobren za pogon faza-faza (IEC 384-14) sukladno direktivama EZ EMC (2004/108/EZ). Kondenzator se mora spojiti na dvije faze na koje je spojen i temperaturni predajnik, vidi sl. 9.



Slika 9 Spajanje kondenzatora

Boje kabela		
Kabel	Plosnati kabel	Jednožilni kabel
1 = L1	Smeđa	Crna
2 = L2	Crna	Žuta
3 = L3	Siva	Crvena
4 = PE	Žuto/zelena	Zelena

Motori su namotani za direktni ili zvijezda-trokut zalet. Zaletna struja iznosi 4-6-struku struju motora pri punom opterećenju.

Zaletno vrijeme iznosi cca 0,1 sekundu. Elektrodistribucijska poduzeća stoga u pravilu dozvoljavaju direktni zalet.

5.1.1 Pogon pretvarača frekvencije

Motori Grundfos

Trofazni motori Grundfos mogu se priključiti na pretvarač frekvencije.

Grundfos motori MS s davačem temperature se ne smiju priključiti na pretvarač frekvencije, jer bi u tom slučaju proradio osigurač u davaču temperature te ga isključio. Nakon isključivanja se davač ne može više aktivirati; motor onda funkcionira kao motor bez davača temperature.

UPOZORENJE

Ukoliko je potreban davač temperature, može se kod Grundfosa nabaviti senzor Pt100 za montažu na podvodni motor.

Kod rada s pretvaračem frekvencije se ne preporuča raditi s frekvencijom koja leži iznad nazivne frekvencije (50 ili 60 Hz). Za sigurno hlađenje motora veoma je važno, da je minimalna frekvencija (a time i broj okretaja) namještena tako visoko, da oko motora cirkulira dovoljno tekućine.

UPOZORENJE

Za izbjegavanje oštećenja dijelova crpke moramo osigurati zaustavljanje motora ako struja dizanja leži ispod $0,1 \times$ nazivna struja dizanja.

Pretvarač frekvencije može, ovisno o tipu, izazvati izloženost motora štetnim vršnim naponima.



Upozorenje

Motorski MS 402 za opskrbne napone do uključivo 440 V (vidi natpisnu pločicu motora) moraju se između priključnih stezaljki osigurati od vršnih napona iznad 650 V (maksimalna vrijednost).

Druge vrste motora moraju se osigurati od vršnih napona iznad 850 V.

Navedene smetnje mogu se izbjeći montažom jednog **RC-filtra** između pretvarača frekvencije i motora.

Eventualni jači šumovi motora mogu se prigušiti montažom **LC-filtra**. Osim toga će taj filter reducirati i vršne napone pretvarača frekvencije.

Grundfos preporuča montažu **LC-filtra** uz korištenje pretvarača frekvencije. Pogledajte i 5.7.6 *Frekventni pretvarač*.

Za pobliže obavijesti obratite se, molimo, isporučitelju pretvarača frekvencije ili Grundfosu.

Motorski drugih proizvođača a ne Grundfosa

Molimo obratite se Grundfosu ili proizvođaču motora.

5.2 Motorska zaštita

5.2.1 Jednofazni motori

Jednofazni motori **MS 402** imaju ugrađenu termoskopku pa ne trebaju druge motorske zaštite.



Upozorenje

Ukoliko je motor termički isključio, stezaljke motora su pod naponom. Nakon potrebnog hlađenja motor automatski ponovno uključuje.

Jednofazni motori **MS 4000** se moraju priključiti na motorsku zaštitu. Motorska zaštita može biti bilo ugrađena u komandni ormar ili montirana zasebno.

Motorski **PSC Franklin 4"** se moraju priključiti na zaštitnu motorsku sklopku.

5.2.2 Trofazni motori

Grundfosovi **MS** motori se mogu nabaviti sa ili bez ugrađenog davača temperature.

Motorski s ugrađenim i radno sposobnim davačem temperature moraju se osigurati kako slijedi:

- preko motorske zaštitne sklopke s termičkim relejem ili
- preko MP 204 i kontaktora.

Motorski bez temperaturnih davača ili s davačima **van** funkcije moraju se zaštititi kako slijedi:

- preko motorske zaštitne sklopke s termičkim relejem ili
- preko MP 204 i kontaktora.

Grundfosovi **MMS** motori nemaju ugrađeni davač temperature. Senzor Pt100 se može nabaviti kao pribor.

Motorski sa senzorom Pt100 moraju se zaštititi na sljedeći način:

- preko motorske zaštitne sklopke s termičkim relejom ili
- preko MP 204 i kontaktora.

Motorski bez senzora Pt100 moraju se zaštititi na sljedeći način:

- preko motorske zaštitne sklopke s termičkim relejom ili
- preko MP 204 i kontaktora.

5.2.3 Namještanje motorske zaštitne sklopke

Nadstrujni okidač ugrađen u motorsku zaštitnu sklopku mora prilikom hladnog startanja aktivirati unutar 10 sekundi uz 5-struku navedenu max. struju motora.

UPOZORENJE

Ukoliko karakteristika aktiviranja motorske zaštitne sklopke ne ispunjava ove uvjete, ne vrijedi garancija za motor.

Kako bi podvodni motor bio najbolje zaštićen, treba namještanje motorske zaštitne sklopke provesti sukladno sljedećim smjernicama:

1. nadstrujni okidač namjestiti na max. struju motora navedenu na natpisnoj pločici;
2. pustiti crpku da pola sata radi uz normalni učin;
3. nadstrujni okidač korak po korak namještati naniže, sve do točke aktiviranja;
4. nadstrujni okidač nakon toga namjestiti 5 % iznad ove točke aktiviranja.

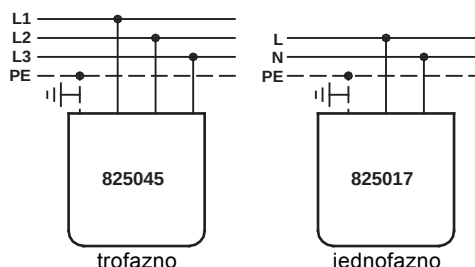
Maksimalna namještena vrijednost nadstrujnog okidača ne smije prelaziti max. struju motora navedenu na natpisnoj pločici.

Kod motora motanih za zvijezda-trokut zalet treba namještanje motorske zaštitne sklopke provesti prema gornjem opisu, no namještanje zaštitne sklopke smije iznositi maksimalno: namještanje zašt.sklopke = na pločici navedena max. struja $\times 0,58$.

Maksimalno dozvoljeno zaletno vrijeme kod zvijezda-trokut pokretača ili kod motorske sklopke s transformatorom za pokretanje iznosi 2 sekunde.

5.3 Gromobranska zaštita

Instalacija se može opremiti posebnim uređajem za prenaponsku zaštitu koji štiti motor od atmosferskih prenapona i udara munje u blizini, vidi sl. 10.



Slika 10 Namještanje uređaja za zaštitu od prenapona

Uređaj za prenaponsku zaštitu međutim ne štiti od **direktnog** udara munje.

Uređaj za prenaponsku zaštitu treba priključiti što je bliže moguće motoru. Pridržavati se odgovarajućih lokalnih propisa.

Grundfos može isporučiti uređaje za prenaponsku zaštitu.

Razina izolacije podvodnog motora **MS 402** je međutim tako visoka, da nije potrebna druga zaštita od udara munje.

Za podvodne motore Grundfos 4" možemo isporučiti posebnu kabelsku spojku s ugrađenim uređajem za prenaponsku zaštitu (dio br. 799911 / 799912).

5.4 Dimenzioniranje kabela

Kako je podvodni kabel stalno pod vodom, mora izdržati kako aktualni medij tako i njegovu temperaturu.

Grundfosovi podvodni kabeli isporučuju se za brojne raznovrsne instalacije.

Pri proračunu presjeka kabela (q) moraju biti ispunjeni sljedeći zahtjevi:

1. podvodni kabel mora biti dimenzioniran za max. struju motora (I) navedenu na natpisnoj pločici;
2. odabrati tako veliki presjek, da pad napona preko kabela leži unutar dozvoljenih granica.

Usporediti presjeke dobivene prema 1. i 2. pa odabrati veći.

Uz 1: sljedeća tabela prikazuje nadstrujnu opteretivost Grundfosovih podvodnih kabela (t. zn. maksimalnu struju za koju je kabel dimenzioniran) uz temperaturu okoline od max. 30 °C. Za temperature okoline iznad 30 °C molimo kontaktirati Grundfos.

Podvodni kabel treba odabrati tako, da max. struja motora navedena na natpisnoj pločici ne prelazi nadstrujnu opteretivost (I_s).

Kod zvijezda-trokut zaleta treba kabele odabrati tako, da nazivna struja $\times 0,58$ ne prelazi nadstrujnu opteretivost (I_s).

TM00 1357 3605

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Ukoliko se rabe podvodni kabeli drugih proizvođača, odabrati presjek kabela na osnovi nadstrujne opteretivosti dotičnih kabela.

Uz 2:

UPUTA

Moraju biti ispunjeni zahtjevi vezani na naponsko područje motora. Vidi odlomak 5.1 Općenito.

S padom napona može se iz dijagrama na stranicama 216 i 217 izračunati potrebni presjek kabela za stvarno potrebnu duljinu kabela:

I = max. struja motora navedena na natpisnoj pločici.

Kod zvijezda-trokut zaleta je

I = max. struja motora s natpisne pločice x 0,58.

Lx = duljina kabela preračunata u pad napona od 1 % nazivnog napona.

$$Lx = \frac{\text{duljina kabela}}{\text{dozvoljeni pad napona u \%}}$$

q = presjek podvodnog kabela.

Povući ravnu liniju između I-vrijednosti i Lx-vrijednosti. Tamo gdje crta siječe q-os, odabrati prvi veći presjek.

Dijagrami su izvedeni prema sljedećim formulama:

Jednofazni motori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Trofazni motori

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = duljina kabela [m]

U = nazivni napon [V]

ΔU = pad napona [%]

I = max. struja motora [A] navedena na natpisnoj pločici

cos φ = 0,9

ρ = specifični otpor: 0,02 [Ωmm²/m]

q = presjek kabela [mm²]

sin φ = 0,436

Xl = induktivni otpor: 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

5.5 Upravljanje jednofaznim motorima MS 402

Upozorenje



Ovi motori imaju ugrađenu motorsku zaštitu koja kod previsoke temperature namota isključuje motor. No opskrba naponom u tom slučaju nije isključena. Računati s time, ako je motor dio upravljačkog kruga.

Ako je primjerice kompresor povezan s filtrom dio upravljanja, kompresor će i dalje raditi kad motorska zaštita isključi motor a nisu poduzete dopunske mjere.

5.6 Priključivanje jednofaznih motora

5.6.1 Motori dvožilne izvedbe

Grundfosovi motori MS 402 dvožilne izvedbe posjeduju ugrađenu motorsku zaštitu te uređaj za startanje, pa se stoga mogu direktno priključiti na mrežu, vidi sl. 11.



Slika 11 Motori dvožilne izvedbe

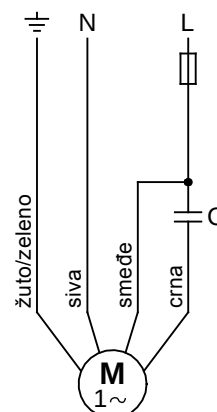
5.6.2 PSC motori

PSC motori se na mrežu priključuju preko pogonskog kondenzatora. Kondenzator mora biti dimenzioniran za trajni pogon.

Ispravnu veličinu kondenzatora birate prema sljedećoj tabeli:

motor	kondenzator
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

Grundfosovi motori MS 402 PSC imaju ugrađenu motorsku zaštitu a na mrežu se priključuju sukladno prikazu na sl. 12.

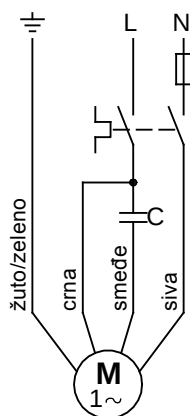


Slika 12 PSC motori

TM00 1358 5092

HR

TM00 1359 5092



TM00 1361 1200

Slika 13 Podvodni motor Franklin

5.6.3 Motori trožilne izvedbe

Motori Grundfos MS 4000 trožilne izvedbe moraju se priključiti preko sklopnog ormarića Grundfos SA-SPM 2, 3 ili 5 s ugrađenom motorskom zaštitom.

Motori Grundfos MS 402 trožilne izvedbe imaju ugrađenu motorsku zaštitu pa se na mrežu moraju priključiti preko sklopnog ormarića Grundfos SA-SPM 2, 3 ili 5 bez motorske zaštite.

Priključak motora MS 4000 i MS 402 prikazan je na sljedećoj tabeli:

motor	kabel	sklopni ormarić	mreža
do 0,75 kW, 50 Hz	siva		N
	smeđi		L
	žuto/zeleni		PE
od 1,10 kW, 50 Hz	siva		N
	smeđi		L
	žuto/zeleni		PE
1,1 do 3,7 kW (~ 1,5 do 5,0 ks) 60 Hz	žuta		L1
	crveno		L2
	crna		PE

5.7 Priključivanje trofaznih motora

Svi trofazni motori trebaju motorsku zaštitu, vidi odlomak 5.2.2 Trofazni motori.

Za priključivanje MP 204 vidi montažne i pogonske upute za ove jedinice.

Prilikom uporabe standardne motorske zaštitne sklopke treba električno priključivanje izvršiti kako slijedi.

5.7.1 Kontrola smjera vrtnje

UPOZORENJE Crpka se smije uključiti samo onda, kad je ulazni dio potpuno uronjen u dizani medij.

Kad je crpka priključena na mrežu, može se smjer vrtnje prekontrolirati na sljedeći način:

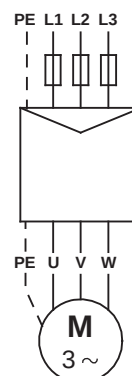
1. uključiti crpku pa prekontrolirati količinu vode i visinu dizanja.
2. Isključiti crpku pa zamijeniti dvije faze do motora.
Kod motora sa zvijezda-trokut zaletom treba U1 zamijeniti s V1 a U2 s V2.
3. Uključiti crpku pa prekontrolirati količinu vode i visinu dizanja.
4. Isključiti crpku.
5. Usporediti rezultate dobivene pod točkama 1. i 3. Ispravan je onaj smjer vrtnje koji daje veću količinu vode i visinu dizanja.

5.7.2 Motori Grundfos, direktni zalet

Priključivanje Grundfos motora namotanih za direktni zalet vidljivo je na sljedećoj tabeli i na sl. 14.

mreža	kabel motora/priključak motora
	motori Grundfos 4" i 6"
PE	PE (žuto/zelena)
L1	U (smeđa)
L2	V (crna)
L3	W (siva)

Kontrolu smjera vrtnje izvršiti prema opisu u odlomku 5.7.1 Kontrola smjera vrtnje.



TM03 2095 3705

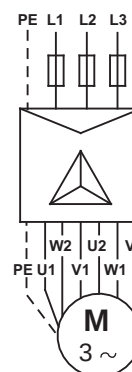
Slika 14 Motori Grundfos, direktni zalet

5.7.3 Motori Grundfos, zvijezda-trokut zalet

Priključivanje motora Grundfos namotanih za zvijezda-trokut zalet vidljivo je na sljedećoj tabeli i na sl. 15.

priključak	motori Grundfos 6"
PE	žuto/zelena
U1	smeđi
V1	crna
W1	siva
W2	smeđi
U2	crna
V2	siva

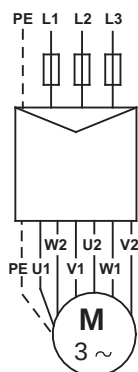
Kontrolu smjera vrtnje izvršiti prema opisu u odlomku 5.7.1 Kontrola smjera vrtnje.



TM03 2100 3705

Slika 15 Motori Grundfos, zvijezda-trokut zalet

Ukoliko ne želimo zvijezda-trokut već direktni zalet, treba podvodne motore priključiti prema prikazu na sl. 16.



TM03 2101 3705

Slika 16 Motori Grundfos, direktni zalet

5.7.4 Priključivanje kod nepoznate oznake kabela/priključak (motori Franklin)

Ukoliko pojedini vodiči koje treba na taj način priključiti na mrežu da bismo dobili ispravan smjer vrtnje nisu odgovarajuće označeni, treba postupiti na sljedeći način.

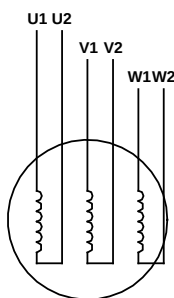
Motori za direktni zalet

Crpku priključiti na mrežu.

Izvršiti kontrolu smjera vrtnje prema opisu u odlomku 5.7.1 *Kontrola smjera vrtnje*.

Motori za zvijezda-trokut zalet

Namoti motora određuju se pomoću ommetra a vodiči pojedinačnih namota označuju se s U1-U2, V1-V2 i W1-W2, vidi sl. 17.



TM00 1367 5092

Slika 17 Neoznačeni kabel/priključak – motori za zvijezda-trokut zalet

Ukoliko se želi zvijezda-trokut zalet, treba vodiče priključiti prema prikazu na sl. 15.

Ukoliko se želi direktni zalet, treba vodiče priključiti prema prikazu na sl. 16.

Kontrolu smjera vrtnje izvršiti prema opisu u odlomku 5.7.1 *Kontrola smjera vrtnje*.

5.7.5 Meki starter

Grundfos preporuča samo uporabu mekih startera koji regulira napon na sve tri faze te imaju obilaznu sklopku.

Vrijeme zaleta: maksimalno 3 sekunde.

Za daljnje pojedinosti molimo kontaktirajte dobavljača mekih startera ili Grundfos.

5.7.6 Frekventni pretvarač

Trofazni **MS** potopni motori se mogu spojiti na pretvarač frekvencije.

UPUTA

Grundfos za nadgledanje temperature motora preporuča montažu Pt100 senzora zajedno s relejem PR 5714.

Dozvoljena frekvencijska područja: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Vrijeme zaleta: maksimalno tri sekunde za startanje i zaustavljanje.

Ovisno o tipu, može pretvarač frekvencije izazvati povećano bučenje motora. Osim toga može motor izložiti štetnim vršnim naponima. Ove pojave izbjegavamo montažom **LC filtra** između pretvarača frekvencije i motora.

Za daljnje pojedinosti kontaktirajte, molimo, dobavljača pretvarača frekvencije ili Grundfos.

6. Montaža

Upozorenje

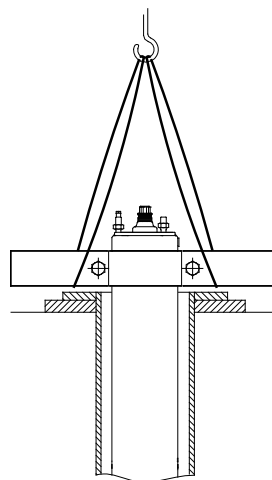


Prije početka bilo kakvih radova na crpki ili na motoru treba bezuvjetno isključiti opskrbeni napon. Osigurati, da se napon ne može nepažnjom opet uključiti.

6.1 Spajanje motora s crpkom

Kad su crpka i motor isporučeni kao posebne jedinice (kod dugačkih crpki), spojite motor na crpku na sljedeći način:

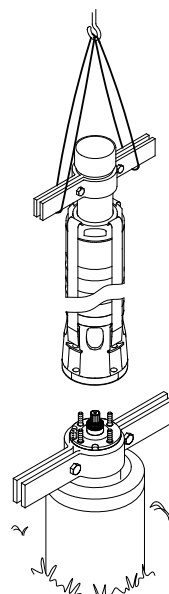
1. pri rukovanju motorom koristite objumice za cijevi.
2. Postavite motor vertikalno na brtve bušotine, vidi sl. 18.



TM00 5259 2402

Slika 18 Motor u vertikalnom položaju

3. Podignite crpni dio pomoću cijevnih objumica pričvršćenih na produžnu cijev, vidi sl. 19.



TM02 5263 2502

Slika 19 Podizanje crpke u ispravan položaj

4. Postavite crpni dio na vrh motora.
5. Pričvrstite i pritegnite matice, vidi sljedeću tabelu.

UPOZORENJE

Crpka i motor moraju biti spojeni.

Svornjaci i matice pomoću kojih su pričvršćene zatezne trake na crpki moraju se pritezati u križ. Odgovarajući potrebni potezni momenti navedeni su u sljedećoj tabeli:

zatezna traka svornjak/matica	moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, s više od 8 stupnjeva SP 215, 60 Hz, s više od 5 stupnjeva	150

Prilikom montaže motora na crpku treba matice pritezati u križ. Odgovarajući potrebni potezni momenti navedeni su u sljedećoj tabeli:

crpka/motor promjer spreznog vijka	moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

UPOZORENJE Nakon spajanja motora i crpke treba izravnati komore crpke.

6.2 Demontaža/montaža kableske zaštitne šipke

Za demontažu i montažu kableske zaštitne šipke vidi str. 218 i 219.

Ukoliko je zaštitna kableska šipka na crpku pričvršćena vijcima (npr. kod SP 215 i kod crpki u plaštu), onda se kableska zaštitna šipka demontira/montira pomoću vijaka.

UPOZORENJE Nakon montaže kableske zaštitne šipke moraju se izravnati komore crpke.

6.3 Montaža podvodnog kabela

6.3.1 Podvodni motori Grundfos

Prije montaže podvodnog kabela na motor moramo provjeriti, da je kableska utičnica čista i suha.

Za lakšu montažu treba gumene dijelove kableskog utikača namazati nevodljivom silikonskom pastom.

Vijci kojima pričvršćujemo kabel čvrsto se pritežu s niženavedenim poteznim momentima:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Cijevni priključak

Ukoliko se pri priključivanju uzlazne cijevi koristi alat (npr. lančana kliješta za cijevi), smije se crpka stezati samo na kućištu ventila.

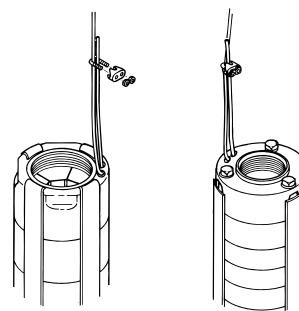
Navoji vijčanih spojeva ne smiju popustiti kad su zaustavljanjem i startanjem motora izloženi protuzakretnom momentu.

Navoj prvog komada uzlazne cijevi koji se uvijčava u crpku ne smije biti dulji od navoja u kućištu ventila crpke.

Ukoliko šumovi predstavljaju problem, preporučamo uporabu plastičnih cijevi.

UPUTA Uporaba dozvoljena samo za crpke 4".

Prilikom uporabe plastičnih cijevi treba crpku osigurati pomoću čeličnog užeta koje se pričvršćuje na kućište ventila crpke, vidi sl. 20.



Slika 20 Učvršćivanje sajla za zavješanje

Kad se crpka povezuje s plastičnim cijevima, treba rabiti spojku na gnječenje.

Ukoliko se koriste cijevi s priрубnicama, treba u priрубnicama napraviti otvor za podvodni kabel i crijevo vodokaza (ukoliko se ugrađuje).

6.5 Max. dubina ugradnje ispod razine vode

Grundfos MS 402: 150 m.

Grundfos MS 4000: 600 m.

Grundfos MS6: 600 m.

Grundfos MS 6000: 600 m.

Grundfos MMS: 250 m.

Motori Franklin: 350 m.

6.6 Pričvršćenje kabela

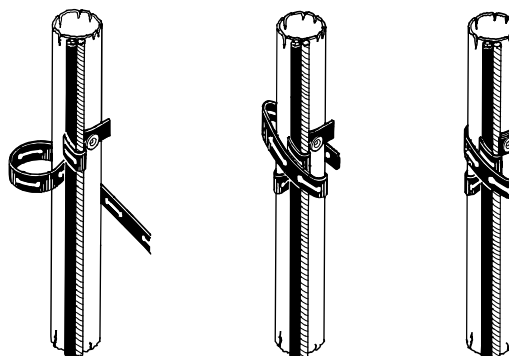
Svaka 3 m montirati kableske obujmice za pričvršćenje podvodnog kabela i čeličnog užeta (ukoliko postoji) na uzlaznu cijev.

Grundfos komplet kableskih obujmica može se isporučiti za svaku crpku. Komplet se sastoji od jedne 1,5 mm debele gumene trake i 16 dugmeta.

Montaža: gumenu traku odrezati tako, da je kraj bez proreza što je moguće dulji.

Postaviti dugme u prvi prorez.

Čelično užo položiti uz podvodni kabel, sl. 21.



Slika 21 Namještanje kableskih vezica

Gumenu traku jednom omotati oko čeličnog užeta i podvodnog kabela.

Nakon toga traku najmanje dvaput čvrsto omotati oko uzlazne cijevi, čeličnog užeta i kabela.

Najbliži prorez navući preko dugmeta pa odrezati traku.

Kod većih presjeka kabela treba traku eventualno više puta omotati.

Pri uporabi plastičnih cijevi treba s obzirom na promjenu položaja izazvanu opterećenjem, podvodnom kabeu ostaviti određenu toleranciju.

Ako se koriste cijevi s priрубnicama, treba kableske obujmice montirati ispod i iznad priрубničkog spoja.

6.7 Umetanje crpke

Prije ugradnje crpke preporučamo prekontrolirati slobodni prolaz bušotine pomoću **kalibra**.

Crpku treba pažljivo umetnuti u bušotinu kako ne bismo oštetili kabel motora i podvodni kabel.

UPOZORENJE *Crpka se ne smije povlačiti za kabel motora.*

6.8 Dubina ugradnje

I kod najniže razine mora se voda nalaziti iznad ulaznog dijela crpke, vidi odlomak 4.2 *Zahtjevi za ugradnju* i sl. 22.

Minimalni dovodni tlak vidljiv je na NPSH-krivulji crpke. Sigurnosni dodatak mora iznositi minimalno 1,0 m v.s.

Preporučamo crpku ugraditi tako, da uz motor struji dovoljno vode te ga hladi. To znači, da motorni dio treba ugraditi iznad filtra zdenca, vidi odlomak 4.4 *Temperature medija/hlađenje motora*.

Kad je crpka spuštена na željenu dubinu treba je osigurati pomoću glave zdenca.

Čelično uže toliko otpustiti, da je neopterećeno; onda ga pomoću stezaljki za uže pričvrstiti na glavu zdenca.

UPUTA *Prilikom montaže crpki s plastičnim cijevima pri određivanju dubine ugradnje voditi računa o rastezanju cijevi.*

7. Puštanje u pogon i pogon

7.1 Puštanje u pogon

Crpka se može uključiti nakon što je ispravno priključena i uronjena u dobavni medij. Tlačni ventil zatvoriti na otprilike 1/3 maksimalnog učina.

Izvršiti kontrolu smjera vrtnje prema opisu u odlomku 5.7.1 *Kontrola smjera vrtnje*.

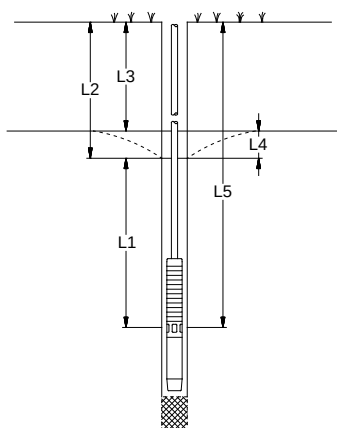
Kad se voda zaprlja, polagano otvaramo ventil.

Crpka mora raditi sve dok se voda ne razbistri.

UPUTA *Prerano isključivanje crpke povećava opasnost da se začepi dijelovi crpke ili protutlačni ventil.*

Prilikom otvaranja ventila prekontrolirati razinu vode, kako bismo provjerili, da je crpka stalno uronjena.

UPUTA *I najniža razina vode mora uvijek biti iznad ulaznog dijela crpke. Vidi odlomak 4.2 *Zahtjevi za ugradnju* i sl. 22.*



TM00 1041 3695

Slika 22 Uspoređivanje različitih razina vode

- L1: min. dubina ugradnje ispod snižene razine vode. Preporuča se min. 1 m.
- L2: dubina do snižene razine vode.
- L3: dubina do mirne razine vode.
- L4: sniženje; visinska razlika između snižene i mirne razine vode.
- L5: dubina ugradnje.

Ukoliko je max. učin crpke veći od dotoka vode u zdenac, preporučamo uporabu elektroničke motorske zaštite Grundfos MP 204 ili koju drugu zaštitu od rada na suho.

Bez uporabe zaštite od rada na suho postoji opasnost da razina vode padne ispod ulaznog dijela crpke pa crpka počne usisavati zrak.

UPOZORENJE *Dulji pogon s vodom u kojoj ima zraka može izazvati oštećenje crpke i nedovoljno hlađenje motora (njegovo uništavanje).*

7.2 Pogon

7.2.1 Min. učin crpke

Radi hlađenja motora ne smije se učin crpke nikada namjestiti tako nisko, da nisu ispunjeni zahtjevi navedeni u odlomku 4.4 *Temperature medija/hlađenje motora*.

7.2.2 Čestina uključivanja/isključivanja

tip motora	broj sklapanja
MS 402	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 100 puta na sat max. 300 puta na dan
MS 4000	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 100 puta na sat max. 300 puta na dan
MS6	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 30 puta na sat max. 300 puta na dan
MS 6000	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 30 puta na sat max. 300 puta na dan
MMS 6000	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 15 puta na sat max. 360 puta na dan
MMS 8000	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 10 puta na sat max. 240 puta na dan
MMS 10000	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 8 puta na sat max. 190 puta na dan
MMS 12000	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 5 puta na sat max. 120 puta na dan
Franklin	preporučljivo min. 1 puta godišnje max. 100 puta na dan

8. Uzdržavanje i servis

Crpke ne treba uzdržavati.

Redoviti pregledi međutim osiguravaju dugi vijek trajanja i pogon bez smetnji.

Sve su crpke izvedene tako, da se lako servisiraju.

Grundfos isporučuje servisne komplete i servisni alat.

Crpke se mogu prekontrolirati i u Grundfosovim servisima.



Upozorenje

Ukoliko se crpka rabila za dobavu po zdravlje štetne ili otrovne tekućine, klasificira se kao kontaminirana.

Prilikom eventualnog zahtjeva za servisiranjem treba prije slanja crpke bezuvjetno kontaktirati Grundfos. Moramo raspolagati obavijestima o dizanom mediju i sl. jer u protivnom Grundfos može otkloniti primitak crpke.

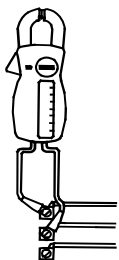
Eventualni troškovi slanja idu na teret pošiljatelja.

9. Pregled smetnji

Smetnja	Uzrok	Pomoć
1. Crpka ne radi.	a) Pregorjeli osigurači.	Izmijeniti pregorjele osigurače. Ako ponovno pregaraju, treba prekontrolirati električnu instalaciju i kabel.
	b) Aktivirala zaštitna strujna sklopka ili zaštitna naponska sklopka.	Ponovno uključiti zaštitne sklopke.
	c) Nema dovoda struje.	Kontaktirati elektrodistribucijsko poduzeće.
	d) Aktivirao nadstrujni okidač motorske zaštitne sklopke.	Ponovno uključiti nadstrujni okidač (slijedi automatski ili to treba učiniti ručno). Ukoliko opet aktivira, prekontrolirati napon. Ako je napon u redu, vidi 1 e) - h).
	e) Defektna motorska zaštitna sklopka/relej.	Izmijeniti motorsku zaštitnu sklopku/relej.
	f) Defektan uređaj za startanje.	Uređaj za startanje popraviti/izmijeniti.
	g) Prekinut ili oštećen upravljački strujni krug.	Prekontrolirati električnu instalaciju.
	h) Zaštita od rada na suho isključila crpku.	Prekontrolirati razinu vode. Ukoliko je razina vode u redu, prekontrolirati zaštitu od rada na suho.
	i) Crpka/podvodni kabel defektni.	Popraviti/izmijeniti crpku/kabel.
2. Crpka radi ali ne dobavlja vodu.	a) Zaporni ventil zatvoren.	Otvoriti ventil.
	b) U zdencu nema vode ili je razina vode preniska.	Vidi 3 a).
	c) Protutlačni ventil blokiran u zatvorenom položaju.	Izvući crpku pa ventil očistiti ili izmijeniti.
	d) Filtar začepljen.	Izvući crpku pa očistiti filter u ulaznom dijelu.
	e) Crpka defektna.	Crpku očistiti/izmijeniti.
3. Crpka radi sa smanjenim učinkom.	a) Sniženje vodostaja veće od predviđenog.	Povećati dubinu ugradnje, crpku prigušiti ili zamijeniti manjim modelom, kako bismo postigli manji učin.
	b) Krivi smjer vrtnje.	Vidi odlomak 5.7.1 <i>Kontrola smjera vrtnje</i> .
	c) Ventili u tlačnom vodu su djelomično zatvoreni/blokirani.	Ventile remontirati i eventualno očistiti/izmijeniti.
	d) Tlačni vod je uslijed nečistoća djelomično začepljen (glinom).	Očistiti/izmijeniti tlačni vod.
	e) Protutlačni ventil crpke djelomično blokiran.	Izvući crpku pa ventil očistiti/izmijeniti.
	f) Crpka i uzlazna cijev uslijed nečistoća djelomično začepljeni (glinom).	Crpku izvući, demontirati, očistiti ili eventualno izmijeniti. Očistiti cijev.
	g) Crpka defektna.	Crpku popraviti/izmijeniti.
	h) Propusnost u cjevovodu.	Ispitati i popraviti cjevovod.
	i) Uzlazna cijev defektna.	Izmijeniti uzlaznu cijev.
4. Često uključivanje i isključivanje.	a) Razlika između tlaka uključivanja i isključivanja na tlačnoj sklopki premala.	Povećati razliku. Tlak isključivanja međutim ne smije biti viši od pogonskog tlaka tlačnog spremnika, a tlak uključivanja mora biti dovoljno visok da osigurava dostatnu opskrbu vodom.
	b) Neispravno montirane elektrode za upravljanje razinom vode ili je sklopka razine vode u spremniku neispravno montirana.	Namjestiti intervale elektroda/sklopka razine vode tako, da između uključivanja i isključivanja crpke leži adekvatno vrijeme. Pridržavati se montažnih i pogonskih uputa upotrijebljenih automatskih uređaja. Kad se intervali između uključivanja i isključivanja ne mogu namjestiti automatskim uređajima, reducirati učin crpke prigušivanjem tlačnog ventila.
	c) Protutlačni ventil propušta ili je blokiran u djelomično otvorenom položaju.	Izvući crpku pa očistiti/zamijeniti protutlačni ventil.
	d) Premali volumen zraka u tlačnom spremniku/membranskom tlačnom spremniku.	Napumpati volumen zraka sukladno montažnoj i pogonskoj uputi.
	e) Tlačni spremnik/membranski tlačni spremnik premali.	Zapreminu tlačnog spremnika/membranskog tlačnog spremnika povećati izmjenom ili dodavanjem dopunskog spremnika.
	f) Membrana u membranskom tlačnom spremniku defektna.	Prekontrolirati membranski spremnik.

10. Kontrola motora i kabela

1. Napon mreže

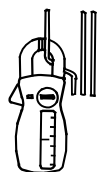


TM00 1371 5092

Kod trofaznih motora izmjeriti pomoću voltmetra napon između faza.
Kod jednofaznih motora mjeriti između faze i nulvodiča ili između dvije faze, ovisno o tipu mreže.
Voltmetar povezati sa stezaljkama u motorskoj zaštitnoj sklopki.

Za vrijeme pogona napon ne smije odstupati od naponskog područja navedenog u odlomku 5.1 *Općenito*. Veća odstupanja mogu izazvati oštećenje motora.
Velike oscilacije napona ukazuju na lošu opskrbu strujom, pa crpku treba isključiti dok ne uklonimo kvar.

2. Potrebna struja



TM00 1372 5092

Izmjeriti jakost struje [ampere] svake faze dok crpka radi uz konstantni tlak dobave (po mogućnosti uz učin pri kojem je motor najjače opterećen).
Maksimalna pogonska struja vidljiva je na natpisnoj pločici.

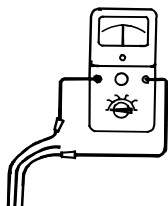
Kod trofaznih motora trebala bi potrebna struja pojedinačnih faza biti približno jednaka a max. dozvoljena razlika između najveće i najmanje struje 5 %.

Kod veće razlike ili pri prekoračenju maksimalne pogonske struje uzrok mogu biti sljedeće pogreške:

- pregorjeli kontakti motorske zaštitne sklopke. Obnoviti kontakte ili kod jednofaznog pogona izmijeniti sklopni ormarić.
- Loši spojevi u žicama, moguće u kabelskoj spojnici. Vidi točku 3.
- Previsoki ili preniski mrežni napon. Vidi točku 1.
- Namoti motora u kratkom spoju ili djelomično prekinuti. Vidi točku 3.
- Oštećene crpke mogu izazvati preopterećenje motora. Izvući crpku radi popravka.
- Prevelika razlika među vrijednostima otpora namota motora (3 faze). Faze u slijedu faza zamijeniti radi ravnomjernog opterećenja. Ako to ne pomaže, vidi točku 3.

Točke 3 i 4: mjerenje nije potrebno kad su napon mreže i potrebna struja normalni.

3. Otpor namota



TM00 1373 5092

Podvodni kabel odvojiti od mreže.
Izmjeriti otpor namota između vodiča podvodnog kabela.

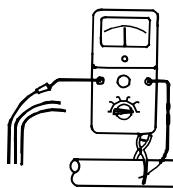
Kod trofaznih motora smije najviša vrijednost za max. 10 % prelaziti najnižu.

Ukoliko je odstupanje veće, treba izvući crpku.

Odvojeno izmjeriti motor, kabel motora i podvodni kabel pa popraviti/izmijeniti defektne dijelove.

Uputa: kod jednofaznih motora trožilne izvedbe imat će pogonski namot najnižu vrijednost.

4. Vrijednost izolacije



TM00 1374 5092

Podvodni kabel odvojiti od mreže.
Izmjeriti vrijednost izolacije svake faze u odnosu na zemlju (masu).
Uzemljenje treba izvesti veoma pažljivo.

Ako je izmjerena vrijednost izolacije manja od 0,5 MΩ, treba crpku izvući pa dati popraviti motor ili kabel.
Druge vrijednosti izolacije mogu se naći u lokalnim propisima.

11. Zbrinjavanje

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 to nije moguće, povežite se s najbližom Grundfosovom filijalom ili radionicom.

	Strana
1. Upozorenja o sigurnosti	78
1.1 Opšte	78
1.2 Označavanje upozorenja	78
1.3 Kvalifikacije i obuka osoblja	78
1.4 Moguće opasnosti i posledice koje nastaju zbog nepridržavanja propisanih mera sigurnosti	78
1.5 Mere sigurnosti pri radu	78
1.6 Mere sigurnosti poslužioca/servisera	78
1.7 Mere sigurnosti prilikom održavanja, kontrole i montažnih radova	78
1.8 Vlastite prepravke i izrada rezervnih delova	78
1.9 Nedožvoljen način korišćenja	79
2. Isporuka i skladištenje	79
2.1 Isporuka	79
2.2 Skladištenje i transport	79
3. Opšte	79
3.1 Primena	79
3.2 Radni fluidi	79
3.3 Nivo buke	79
4. Priprema za montažu	80
4.1 Kontrola tečnosti motora	80
4.2 Zahtevi za ugradnju	81
4.3 Prečnik pumpe/motora	81
4.4 Temperature radnih fluida/hlađenje motora	81
4.5 Priključenje cevovoda	82
5. Električni priključak	82
5.1 Opšte	82
5.2 Zaštita motora	83
5.3 Gromobranska zaštita	83
5.4 Izbor napojnog kabla	83
5.5 Kontrola jednofaznih motora MS 402	84
5.6 Priključenje jednofaznih motora	84
5.7 Priključenje trofaznih motora	85
6. Montaža	86
6.1 Montaža motora na pumpu	86
6.2 Demontaža/montaža zaštitne šine kabla	87
6.3 Montaža podvodnog kabla	87
6.4 Priključenje cevovoda	87
6.5 Maksimalna dubina uronjavanja ispod nivoa vode	87
6.6 Fiksiranje kabla	87
6.7 Spuštanje pumpe	88
6.8 Dubina uronjavanja	88
7. Puštanje u rad i eksploatacija	88
7.1 Puštanje u rad	88
7.2 Eksploatacija	88
8. Održavanje i servisiranje	88
9. Pregled smetnji	89
10. Kontrola motora i kablova	90
11. Uklanjanje	90

1. Upozorenja o sigurnosti

1.1 Opšte

Ovo uputstvo sadrži osnovna upozorenja o kojima treba voditi računa u toku postavljanja, 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 potopljene motore serije Grundfos MS i MMS, i potopljene pumpe serije Grundfos SP sa potopljenim motorima serije Grundfos MS/MMS ili Franklin 4"-8".

Za motore drugih proizvođača osim Grundfos MS ili MMS, 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 Označavanje upozorenja



Upozorenje

Upozorenja u ovom uputstvu za montažu i rad sa ovom oznakom predstavljaju mere sigurnosti, čijim nepridržavanjem može doći do ozlede osoblja, a u skladu su sa propisom oznaka datih u propisu "Oznaka sigurnosti DIN 4844-W00".

Upozorenja u ovom uputstvu za montažu i rad sa ovom oznakom predstavljaju mere sigurnosti čijim nepridržavanjem može doći do oštećenja mašine i njene funkcije.

Pažnja

Savet

Upozorenja ove oznake predstavljaju savete kojih se treba pridržavati radi obezbeđenja sigurnog i pouzdanog rada uređaja.

Direktno na uređaju date su posebne oznake kao na primer:

- strelica smera obrtanja
- oznake za priključenje fluida

na koje se mora obratiti pažnja a koje moraju stalno da budu čitljive.

1.3 Kvalifikacije i obuka osoblja

Osoblje za rad na uređaju, održavanju, kontroli i montaži mora da ima odgovarajuće kvalifikacije za ovu vrstu radova. Područje odgovornosti i nadležnost stručnog osoblja moraju biti propisani od strane korisnika.

1.4 Moguće opasnosti i posledice koje nastaju zbog nepridržavanja propisanih mera sigurnosti

Pri nepridržavanju propisanih mera sigurnosti može doći do ugrožavanja osoblja i okoline i uređaja. Neobraćanje pažnje na Uputstva o merama sigurnosti dovodi do isključenja od mogućih nadoknada štete.

Pojedinačno posebno može doći do sledećih opasnosti:

- otkaza važnih funkcija uređaja
- otkaza propisanih metoda održavanja i spremnosti
- opasnosti po osoblje od električnog udara i mehaničkih povreda.

1.5 Mere sigurnosti pri radu

Pored propisanih mera sigurnosti datih ovim Uputstvom, treba obratiti pažnju na lokalne propisane mere sigurnosti na radu i zaštitne mere sigurnosti osoblja pri radu na uređajima.

1.6 Mere sigurnosti poslužioca/servisera

- Postojeća zaštita pokretnih delova ne sme se odstraniti na uređajima koji se nalaze u pogonu.
- Radi opasnosti od strujnog udara priključenje mora biti izvedeno prema odgovarajućim propisima (na primer VDE normama i lokalnim važećim propisima preduzeća za raspodelu električne energije).

1.7 Mere sigurnosti prilikom održavanja, kontrole i montažnih radova

Korisnik mora da se stara da se svi radovi na održavanju, inspekciji i montaži izvode od strane obučenog stručnog osoblja, koje je proučilo i upoznato je sa propisima datim u Uputstvu za rukovanje i održavanje uređaja.

Osnovno pravilo je da se radovi na pumpi izvode u stanju mirovanja. Svi postupci pri kojima je predviđeno da pumpa bude u stanju mirovanja moraju da budu izvedeni na propisani način.

Po završetku radova moraju se svi odstranjeni delovi zaštite na uređaju ponovo ugraditi pre puštanja u rad.

1.8 Vlastite prepravke i izrada rezervnih delova

Prepravke ili promene na pumpi su dozvoljene uz saglasnost proizvođača. Dozvoljena je ugradnja originalnih rezervnih delova od ovlašćenih proizvođača. Korišćenje drugih delova može dovesti do gubljenja prava na garanciju i vlastite odgovornosti za nastale posledice.

1.9 Nedozvoljen način korišćenja

Sigurnost u radu isporučene pumpe je garantovana samo ukoliko se koristi za namene date u tački 3.1 *Primena*, ugradnje i korišćenja. Granične propisane vrednosti u tehničkim podacima ne smeju biti ni u kom slučaju prekoračene.

2. Isporučka i skladištenje

2.1 Isporučka

Grundfos potopljene pumpe fabrički se isporučuju u odgovarajućem pakovanju u kome bi trebalo da ostanu do montaže.

Prilikom raspakivanja i montaže treba pažljivo rukovati pumpom i izbegavati savijanje pumpe.

Pažnja *Pumpe treba da ostanu upakovane do trenutka kada će se u toku montaže postaviti u vertikalni položaj.*

Kada su pumpni deo i motor isporučeni kao posebne jedinice (dugačke pumpe), motor na pumpu treba montirati kao što je to opisano u odeljku 6.1 *Montaža motora na pumpu*.

Savet *Svaka pumpa se isporučuje sa dodatnom natpisnom pločicom koja treba da se postavi na mesto montaže.*

Pumpa ne sme da bude izložena nepotrebnim potresima.

2.2 Skladištenje i transport

Temperatura skladištenja

Pumpa: -20 °C do +60 °C.

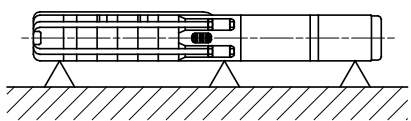
Motor: -20 °C do +70 °C.

Motori treba da budu uskladišteni u zatvorenu, suhu i dobro provetravanu prostoriju.

Pažnja *Ukoliko je MMS motor uskladišten, vratilo se mora ručno okretati bar jednom mesečno. Ukoliko je motor uskladišten više od jedne godine, rotirajući delovi se moraju skinuti i proveriti pre upotrebe.*

Izbegavati skladištenje na prostoru koji je izložen direktno sunčevom zračenju.

Ukoliko je pumpa raspakovana treba je uskladištiti horizontalno na oslonce, ili u vertikalni položaj, kako bi se izbeglo štetno savijanje. Pritom osigurati da pumpa ne može da se otkotrlja ili padne. Za vreme uskladištenja pumpa može da bude oslonjena kao na sl. 1.



Slika 1 Pravilan položaj pumpe pri skladištenju

2.2.1 Obezbeđenje od mraza

Ako pumpa posle upotrebe treba da se uskladišti, onda mesto uskladištenja mora da bude obezbeđeno od mraza, ili mora da se obezbedi da tečnost motora bude zaštićena od smrzavanja. (Vidi takođe odeljak 4.1 *Kontrola tečnosti motora*.)

3. Opšte

3.1 Primena

Grundfos potopljene pumpe serije SP pogodne su za:

- snabdevanje pijaćom vodom gradova i naselja
- snabdevanje vodom mlekararstva, pivara i punionica mineralne vode
- vodosnabdevanje domaćinstava
- uređaje sistema sa pumpama za toplu vodu.
- uređaje za veštačku kišu u povrtarstvu, poljoprivredi i šumarstvu
- vodoskoke, takođe i za horizontalnu ugradnju
- postrojenja za povišenje pritiska sa pumpom u omotaču pod pritiskom
- odvodnjavanje u niskogradnji i rudarstvu
- vodosnabdevanje industrijskih rashladnih cirkulacija.

Ulazni deo pumpe mora uvek da bude zaronjen potpuno u vodu. Pumpa može da se ugradi ili horizontalno ili vertikalno. Za bliže informacije vidi odeljak 4.2 *Zahtevi za ugradnju*.

3.2 Radni fluidi

Čisti, retki odn. razblaženi, neeksplozivni fluidi bez čvrstih ili vlaknastih sastojaka.

Maksimalni sadržaj peska u vodi ne sme da pređe 50 g/m³. Veći sadržaj peska smanjuje trajnost pumpe i povećava opasnost od blokiranja pumpe.

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

Ukoliko se pumpa tečnost koja ima različitu viskoznost od vode molimo da se povežete sa Grundfos-om.

Za pumpanje tečnosti koje su agresivnije od pijaće vode treba koristiti pumpe specijalne izvedbe SP A N, SP A R, SP N, SP R i SPE.

Maksimalna temperatura radnog fluida je data u odeljku 4.4 *Temperature radnih fluida/hlađenje motora*.

3.3 Nivo buke

Nivo buke je izmeren saglasno smernicama EZ datim u direktivi za mašine 2006/42/EZ.

Nivo buke pumpi

Važi za pumpe bez spoljašnjeg regulacionog ventila koje su potopljene u vodu.

Tip pumpe	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivo buke motora

Nivo buke Grundfos MS i MMS motora leži ispod 70 dB(A).

Motori drugih fabrikata: Videti uputstvo za montažu i upotrebu tih motora.

4. Priprema za montažu



Upozorenje

Pre početka radova na pumpi mora obavezno da se isključi električno napajanje. Mora se osigurati da slučajno ne dođe do ponovnog uključenja.

4.1 Kontrola tečnosti motora

Potopljivi motori fabrički su napunjeni specijalnom neotrovnom tečnošću koja se ne mrzne do -20°C .

Savet Proveriti nivo tečnosti i po potrebi dopuniti.

Pažnja

U normalnom slučaju motor se može dopuniti čistom vodom (nikako destilovanom). Ako postoji opasnost od mržnjenja mora se koristiti Grundfos-ova specijalna rashladna tečnost.

Tečnost se dopunjava kao što sledi.

4.1.1 Grundfos potopljivi motori MS 4000 i MS 402

Otvori za ulivanje se nalaze na sledećim mestima:

MS 4000: na vrhu motora.

MS 402: na dnu motora.

1. Potopljenu pumpu postaviti kao na sl. 2.
Ulivni zavrtanj mora da bude najviša tačka motora.
2. Ukloniti ulivni zavrtanj.
3. Pomoću šprica za punjenje injektirati tečnost u motor, sl. 2, sve dok ne počne da ističe iz otvora za ulivanje.
4. Ponovo postaviti ulivni zavrtanj i čvrsto pritegnuti, pre nego što se promeni položaj pumpe.

Momenti pritezanja:

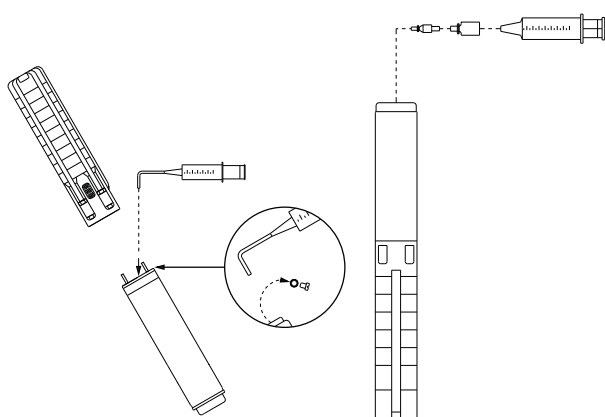
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Potopljena pumpa je sada spremna za montažu.

MS 4000

MS 402



TM00 6423 0606

Slika 2 Položaj pumpe pri punjenju – MS 4000 i MS 402

4.1.2 Grundfos potopljivi motori MS6 i MS 6000

- Ukoliko je motor isporučen sa skladišta onda se pre montaže motora na pumpu mora proveriti nivo tečnosti, vidi sl. 3.
- Kod pumpe koje su direktno isporučene od strane Grundfos-a nivo tečnosti je već proveren.
- U slučaju servisiranja nivo tečnosti mora da se proveri, vidi sl. 3.

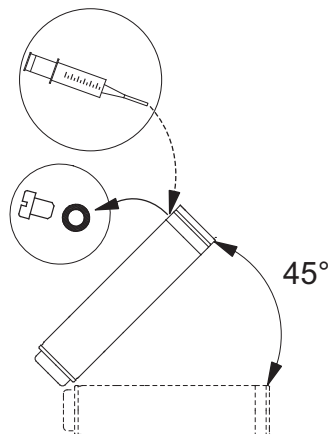
Postupak punjenja:

Ulivni otvor se nalazi na gornjem delu motora.

1. Potopljenu pumpu postaviti kao na sl. 3.
Ulivni zavrtanj mora da bude najviša tačka motora.
2. Ukloniti ulivni zavrtanj.
3. Pomoću šprica za punjenje injektirati tečnost u motor, sl. 3, sve dok ne počne da ističe iz otvora za ulivanje.
4. Ponovo postaviti ulivni zavrtanj i čvrsto pritegnuti, pre nego što se promeni položaj pumpe.

Moment pritezanja: 3,0 Nm.

Potopljena pumpa je sada spremna za montažu.



TM03 8129 0507

Slika 3 Položaj motora za vreme punjenja – MS6 i MS 6000

4.1.3 Grundfosovi potopni motori MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 i MMS 12000

Postupak punjenja:

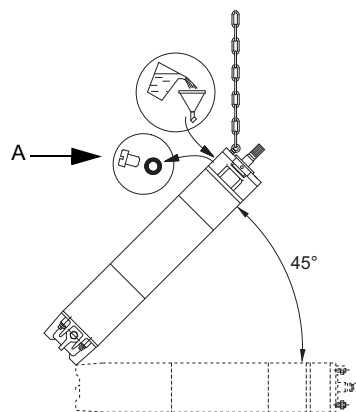
1. Nameštite motor pod uglom od 45° pri čemu je vrh motora okrenut uvis, vidi sl. 4.
2. Odvijte čep A i stavite levak u rupu.
3. Sipajte vodu iz slavine u motor sve dok tečnost koja se nalazi u motoru ne počne izlaziti kroz otvor A.
4. Odstranite levak i vratite nazad čep A.

Pažnja: Ne koristite tečnost za motor jer sadrži ulje.

Nakon dužeg perioda skladištenja a pre nameštanja motora na pumpu, podmažite zaptivku vratila dodajući nekoliko kapljica vode i okrećite zaptivku.

Pažnja

Potopljena pumpa je sada spremna za montažu.



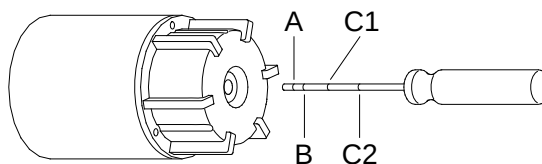
TM03 2065 3605

Slika 4 Položaj motora za vreme punjenja – MMS

4.1.4 Franklin potopljivi motori preko 3 kW

Nivo motorne tečnosti u potopljenim motorima Franklin 4" i 6" proverava se merenjem rastojanja od krajnjeg dela do ugrađene gumene membrane. U cilju provere uvući kontrolnu šipku kroz otvor na krajnjem delu i potiskivati je dok se ne oseti otpor, sl. 5.

Pažnja Ne pritiskivati prejako kako bi se izbeglo oštećenje gumene membrane.

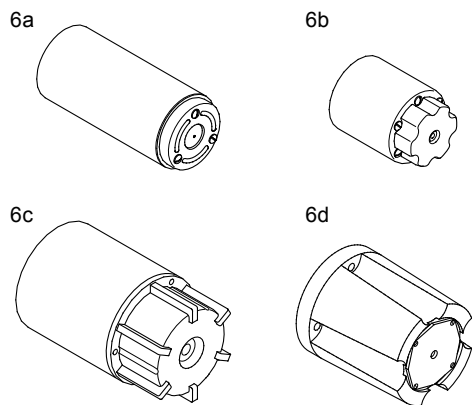


TM00 1353 5092

Slika 5 Merenje razdaljine između donje ploče i membrane

Izmereno rastojanje od spoljnje strane krajnjeg dela do membrane motora mora da iznosi:

Motor	Mera	Rastojanje
Franklin 4", 0,25 do 3 kW (vidi sl. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 do 7,5 kW (vidi sl. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 do 45 kW (vidi sl. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 do 22 kW (vidi sl. 6d)	C2	59 mm



Slika 6 Franklin potopljivi motori

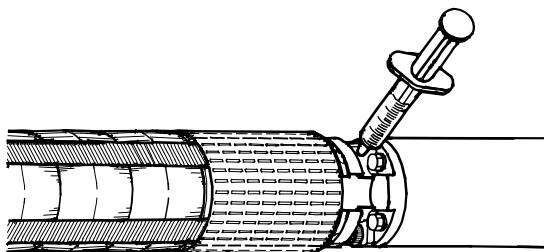
Ako rastojanje ne odgovara, mora da se izvrši podešavanje kao što je opisano u poglavlju 4.1.5 Franklin potopljivi motori.

4.1.5 Franklin potopljivi motori

Nivo motorne tečnosti u potopljenim motorima Franklin 8" ispitati odn. korigovati na sledeći način:

1. Koristeći odvrtku kao polugu izvaditi filter koji se nalazi ispred ventila u gornjem kućištu ležaja. Ako je filter sa žljebom, potrebno ga je odvrtanjem izvaditi. Položaj ulivnog ventila je prikazan na sl. 7.
2. Špric za punjenje pritisnuti uz ventil i injektirati tečnost, sl. 7. Izbegavati preterani pritisak šprica na ventil kako bi se izbeglo njegovo oštećenje. To je posebno važno jer oštećeni ventil može da ne zaptiva.
3. Vazduh iz motora se ispušta automatski kada se vrhom šprica za punjenje lako pritisne ventil.
4. Injektiranje tečnosti i ispuštanje vazduha ponavljati sve dok tečnost ne počne da ističe ili dok se membrana ne nađe u pravom položaju (Franklin 4" i 6").
5. Montirati filter.

Potopljena pumpa je sada spremna za montažu.



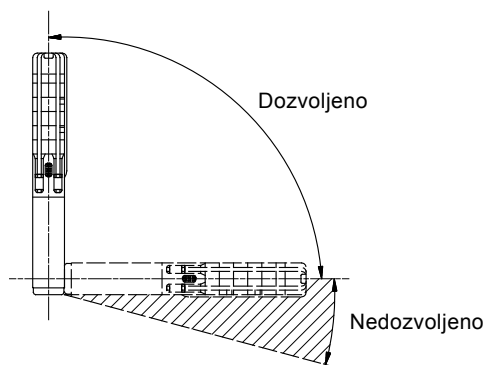
Slika 7 Položaj ventila za punjenje

4.2 Zahtevi za ugradnju

Upozorenje
Ako pumpu treba ugraditi na mesto gde će biti lako dostupna, onda spojnica mora da bude prigodno zaštićena od ljudskog dodira. Pumpa se napr. može ugraditi u rashladni plašt.

U zavisnosti od tipa motora pumpa se može postaviti vertikalno ili horizontalno. Kompletan spisak tipova motora pogodnih za horizontalnu ugradnju dat je u odeljku 4.2.1.

Ako se pumpa ugrađuje horizontalno onda otvor za pražnjenje ne sme nikada da padne ispod horizontalne ravni, vidi sl. 8.



Slika 8 Zahtevi za ugradnju

Ako se pumpa ugrađuje horizontalno, napr. u nekom rezervoaru, preporučuje se da se pumpa montira sa rashladnim plaštom.

4.2.1 Motori pogodni za horizontalnu ugradnju

Tip motora	Izlazna snaga 50 Hz	Izlazna snaga 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	sve veličine	sve veličine
MMS 6000	3,7 do 30	3,7 do 30
MMS 8000	22 do 92	22 do 92
MMS 10000	75 do 170	75 do 170
MMS 12000	147 do 220	—

Ukoliko se potopljivi motori Franklin 4", zaključno do 2,2 kW, uključuju više od deset puta dnevno, preporučuje se da se motor ugradi nagnut najmanje 15 ° iznad horizontalnog položaja kako bi se smanjilo habanje gornjeg potisnog diska.

Pažnja

U toku rada usisni deo pumpe mora uvek da bude potpuno uronjen u vodu.



Upozorenje

Ako se pumpa koristi za pumpanje vrelih tečnosti (40 do 60 °C) treba voditi računa da se obezbedi da lica ne mogu doći u kontakt sa pumpom i instalacijom napr. ugradnjom zaštitnika.

4.3 Prečnik pumpe/motora

Maksimalni prečnici pumpe/motora dati su u tabelama na stranama 214 i 215.

Preporučuje se da se pre ugradnje pumpe bušotina proveri šablonom na prohodnost.

4.4 Temperature radnih fluida/hlađenje motora

Maksimalna temperatura radnog fluida i minimalna brzina strujanja tečnosti preko motora date su u tabeli koja sledi.

Preporučuje se ugradnja motora iznad bunarskog filtera u cilju obezbeđenja optimalnog hlađenja motora.

Pažnja

Ako navedena brzina strujanja tečnosti ne može da se ostvari potrebno je ugraditi rashladni plašt.

U slučaju da pesak ili mulj mogu da se natalože na motoru potrebno je takođe ugraditi rashladni plašt u cilju obezbeđenja hlađenja motora.

4.4.1 Maksimalna temperatura radnog fluida

S obzirom na gumene delove pumpe i motora temperatura radnog fluida ne sme da pređe 40 °C (~105 °F). Vidi takođe sledeću tabelu.

Rad pri temperaturama rashladnog fluida između 40 °C i 60 °C (~105 °F i 140 °F) je moguć, ukoliko se svi gumeni delovi zamenjuju svake tri godine.

TM00 1355 5092

TM00 6422 3695

TM00 1354 5092

SER

Motor	Ugradnja		
	Strujanje pored motora	Vertikalna	Horizontalna
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se rashladni plašt	60 °C (~ 140 °F) Preporučuje se rashladni plašt
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" i 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Pri pritisku okoline od minimum 1 bar (1 MPa)

Za 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 i 170 kW MMS 10000, maksimalna temperatura tečnosti je 5 °C niža od vrednosti navedene u gornjoj tabeli. Za 190 kW MMS 10000, temperatura je 10 °C niža.

Savet

4.5 Priključenje cevovoda

Ako šumovi stvaraju probleme, preporučuje se primena plastičnih cevi.

Savet

Primena je dozvoljena samo za 4" pumpe.

Pumpa mora da bude osigurana pomoću čeličnog užeta.



Upozorenje

Plastične cevi moraju da izdrže aktuelnu temperaturu radnog fluida i pritisak dizanja pumpe.

Kada se pumpa spaja plastičnim cevima mora da se primeni rastavna spojnica.

5. Električni priključak



Upozorenje

Pre početka radova na pumpi mora obavezno da se isključi električno napajanje. Mora se osigurati da slučajno ne dođe do ponovnog uključenja.

5.1 Opšte

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

Podatke o naponu napajanja, maksimalnoj struji i $\cos \varphi$ treba pročitati sa natpisne pločice koja se isporučuje uz pumpu i koja treba da se postavi na mestu montiranja.

Potreban opseg napona za Grundfos **MS** i **MMS** potopljene motore, mereno na klemama motora, iznosi – 10 %/+ 6 % nazivnog napona pri trajnom pogonu (uključivo tolerancije u naponu napajanja i gubitke u kablovima).

U električnom napajanju mora da postoji naponska simetrija tj. ista razlika napona između pojedinih faza. Videti takođe odeljak 10. Kontrola motora i kablova, tačka 2.

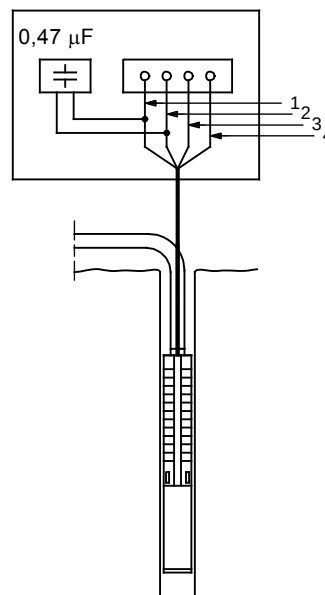
Upozorenje

Pumpa mora da bude uzemljena.

Pumpa mora da bude spojena sa spoljnim izvorom prekidačem sa minimalnim zazorom od 3 mm na svim polovima.



Ukoliko Grundfosov motor MS sa ugrađenim temperaturnim predajnikom (Tempcon) nije montiran zajedno sa MP 204 ili sličnom Grundfosovom motornom zaštitom, mora se spojiti kondenzator 0,47 µF odobren za rad faza-faza (IEC 384-14) u skladu sa direktivama EZ EMC (2004/108/EZ). Kondenzator se mora spojiti na dve faze na koje je spojen i temperaturni predajnik, pogledajte sl. 9.



Slika 9 Spajanje kondenzatora

Boje žica		
Žica	Ravni kabal	Pojedinacne žice
1 = L1	Braon	Crna
2 = L2	Crna	Žuta
3 = L3	Siva	Crvena
4 = PE	Žuta/zelena	Zelena

Motore su viklovani za direktno ili za startovanje zvezda/trougao. Struja startovanja je 4-6 puta veća od struje punog opterećenja motora.

Vreme startovanja iznosi približno oko 0,1 sek. pa se zato direktno startovanje normalno odobrava od strane Elektro distribucije.

5.1.1 Pogon sa pretvaračem frekvence

Grundfos motori

Trofazni motori Grundfos mogu da se priključe na pretvarač frekvence.

Pažnja

Grundfos MS motori sa termo-davačem ne smeju da se priključe na pretvarač frekvence jer u tom slučaju iskače osigurač u termo-davaču i isti stavlja van funkcije. Nakon toga on se ne može ponovo aktivirati. Motor onda funkcioniše kao motor bez termo-davača.

U slučaju potrebe za termo-davačem kod Grundfos-a se može naručiti senzor Pt100 za montažu na potopljene motore.

Pažnja

Kod pogona preko pretvarača frekvence ne preporučuje se da motor radi sa frekvencom koja leži iznad nominalne frekvence (50 ili 60 Hz). U cilju obezbeđenja hlađenja motora vrlo je važno da u toku rada pumpe minimalna frekvencija (a time i broj obrtaja) bude uvek toliko visoka podešena da dovoljno tečnosti struji oko motora.

TM00 7100 0696

Kako bi se izbegla oštećenja delova pumpe mora da se osigura da se motor zaustavi kada protok padne ispod $0,1 \times$ vrednosti nominalnog protoka.

Pretvarač frekvence, zavisno od tipa, može da dovede do izlaganja motora štetnim prenaponima.



Upozorenje

Motors MS 402 za napone napajanja do zaključno 440 V (vidi natpisani pločici motora), moraju između priključnih klemata da budu zaštićeni od prenapona viših od 650 V (vršna vrednost).

Ostali motori moraju da budu zaštićeni od prenapona preko 850 V.

Gore pomenuta smetnja se može izbeći ugradnjom **RC filtera** između pretvarača frekvence i motora.

Eventualno povišena buka motora može da se priguši ugradnjom **LC filtera**. Osim toga ovaj filter redukuje i vršne napone od pretvarača frekvence.

Grundfos preporučuje instalaciju **LC filtera** kada se koristi konvertor frekvencije. Pogledati takođe 5.7.6 Konvertor frekvencije.

Za bliže informacije molimo da se obratite isporučiocu pretvarača napona ili Grundfos-u.

Drugi fabrikati osim Grundfos-a

Molimo da se obratite Grundfos-u ili proizvođaču motora.

5.2 Zaštita motora

5.2.1 Jednofazni motori

Jednofazni motori **MS 402** poseduju ugrađen termo-prekidač i nije im potrebna dalja zaštita.



Upozorenje

Ukoliko se motor isključi usled pregrevanja, klemata motora su i dalje pod naponom. Posle dovoljnog hlađenja motor se ponovo automatski uključuje.

Jednofazni motori **MS 4000** moraju da budu priključeni na zaštitnu sklopku motora. Zaštitna sklopka motora može da bude ugrađena u uklopnu kutiju ili se montira odvojeno.

Franklin 4" motori PSC moraju da budu priključeni na zaštitnu sklopku motora.

5.2.2 Trofazni motori

Motori Grundfos **MS** se mogu isporučiti sa ili bez ugrađenog termo-davača.

Motori **sa** ugrađenim i operativnim termo-davačem moraju da budu zaštićeni na sledeći način:

- preko zaštitne sklopke motora sa termo-relejom ili
- preko MP 204 i kontaktora.

Motori **bez** ili **sa neispravnim** termo-davačem moraju da se zaštite na sledeći način:

- preko zaštitne sklopke motora sa termo-relejom ili
- preko MP 204 i kontaktora.

Grundfos **MMS** motori nemaju ugrađeni termo-davač. Senzor Pt100 je na raspolaganju kao pribor.

Motori **sa** senzorom Pt100 moraju da budu zaštićeni na sledeći način:

- preko zaštitne sklopke motora sa termo-relejom ili
- preko MP 204 i kontaktora.

Motori **bez** senzorom Pt100 moraju da budu zaštićeni na sledeći način:

- preko zaštitne sklopke motora sa termo-relejom ili
- preko MP 204 i kontaktora.

5.2.3 Podešavanje zaštitne sklopke motora

Nadstrujni prekidač ugrađen u zaštitnu sklopku motora mora pri hladnom startu da se aktivira za manje od 10 sek pri 5-struko naznačenoj maksimalnoj struji motora.

Ako karakteristike aktiviranja zaštitne sklopke motora ne ispunjavaju gornji zahtev, garancija za motor će biti dovedena u pitanje.

Pažnja

U cilju obezbeđenja najbolje moguće zaštite potopljenog motora potrebno je da se podešavanje zaštitne sklopke motora izvrši prema sledećim smernicama:

1. Podesiti nadstrujni prekidač na naznačenu maksimalnu struju motora.
2. Ostaviti pumpu da radi pola sata pri normalnom opterećenju.
3. Nadstrujni prekidač prebacivati korak po korak na niže vrednosti sve dok se ne postigne tačka aktiviranja.
4. Podesiti potom nadstrujni prekidač na vrednost veću za 5 % iznad tačke aktiviranja.

Maksimalno podešena vrednost nadstrujnog prekidača ne sme da prekorači naznačenu maksimalnu struju motora.

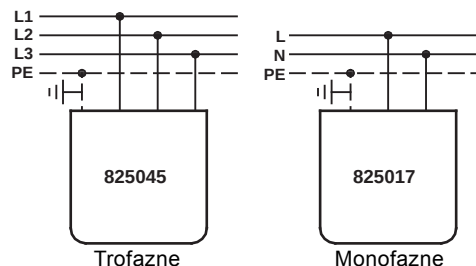
Kod motora koji su viklovani za startovanje zvezda/trougao, potrebno je podesiti zaštitnu sklopku motora kao što je prethodno opisano pri čemu podešavanje zaštitne sklopke sme da iznosi maksimalno:

Podešena vrednost zaštitne sklopke = označena vrednost maksimalne struje $\times 0,58$.

Maksimalno dozvoljeno vreme startovanja kod startera zvezda/trougao ili kod sklopke motora sa startnim transformatorom iznosi 2 sek.

5.3 Gromobranska zaštita

Instalacija može da bude predviđena sa specijalnim prenaponskim zaštitnim uređajem koji štiti motor od atmosferskih pražnjenja kao i udara gromova koji se dešavaju u blizini, vidi sl. 10.



Slika 10 Nameštanje uređaja za zaštitu od prenapona

Prenaponski zaštitni uređaj međutim ne štiti protiv **direktnog** udara groma.

Prenaponski zaštitni uređaj mora da bude postavljen što je moguće bliže motoru. Pri tome voditi računa o odgovarajućim lokalnim propisima.

Grundfos može da isporuči prenaponske zaštitne uređaje.

Nivo izolacije potopljenog motora MS 402 je dovoljno visok pa dodatna gromobranska zaštita nije potrebna.

Za potopljene motore Grundfos 4" može da se isporuči specijalna kablovska spojica sa ugrađenim prenaponskim zaštitnim uređajem (br. dela 799911 / 799912).

5.4 Izbor napojnog kabla

Pošto je podvodni kabl neprekidno potopljen, on mora da bude otporan na aktuelni radni medijum i da izdržava njegovu temperaturu.

Grundfos isporučuje podvodne kablove za najrazličitije instalacije.

Pri proračunu poprečnog preseka kabla (q) sledeći zahtevi moraju da budu ispunjeni:

1. Podvodni kabl mora da bude dimenzionisan za naznačenu maksimalnu struju motora (I).
2. Izabrani poprečni presek kabla mora da bude dovoljan da pad napona u kابلu ostane u dozvoljenim granicama.

Poprečne preseke dobijene po tačkama 1. i 2. treba uporediti i izabrati veći presek.

Vezano za tačku 1.: Tabela koja sledi pokazuje maksimalno strujno opterećenje Grundfos podvodnog kabla (maksimalnu jačinu struje za koju je kabl dimenzionisan) pri temperaturi okoline od maks. 30 °C.

Pri temperaturama okoline višim od 30 °C molimo da stupite u kontakt sa Grundfos-om.

Podvodni kabl treba izabrati tako da naznačena maksimalna struja motora ne prelazi maksimalno strujno opterećenje (I_s). Kod startovanja zvezda/trougao, odabrati kabl tako da vrednost nazivne struje $\times 0,58$ ne prelazi maksimalno strujno opterećenje (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Ukoliko se koriste podvodni kablovi drugih proizvođača onda je potrebno da se poprečni presek kabla izabere na osnovu maksimalnog strujnog opterećenja primenjenog kabla.

Vezano za tačku 2.:

Savet *Zahtevi u pogledu opsega napona motora moraju biti ispunjeni, vidi odeljak 5.1 Opšte.*

Potreban poprečni presek kabla za stvarno potrebnu dužinu kabla može da se odredi na bazi pada napona iz dijagrama na stranama 216 i 217.

I = Naznačena maksimalna struja motora.

Kod startovanja zvezda/trougao je

I = naznačena maksimalna struja motora $\times 0,58$.

L_x = Dužina kabla preračunata na pad napona od 1 % nazivnog napona.

$$L_x = \frac{\text{Dužina kabla}}{\text{Dozvoljeni pad napona u \%}}$$

q = prečnik podvodnog kabla.

Povući pravu liniju između vrednosti za I i L_x . Tamo gde linija seče q -osu mora da se izabere prva veća vrednost poprečnog preseka.

Dijagrami su izvedeni na bazi sledećih formula:

Jednofazni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Trofazni motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = Dužina kabla [m]

U = Nazivni napon [V]

ΔU = Pad napona [%]

I = Naznačena maksimalna struja motora [A]

$\cos \varphi$ = 0,9

p = Specifičan otpor: 0,02 [$\Omega \text{mm}^2/\text{m}$]

q = Presek kabla [mm²]

$\sin \varphi$ = 0,436

Xl = Induktivni otpor: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

5.5 Kontrola jednofaznih motora MS 402

Upozorenje



Ovi motori poseduju ugrađenu zaštitu motora koja pri previsokoj temperaturi namotaja isključuje motor. Pritom se međutim ne isključuje električno napajanje. Ovo mora da se uzme u obzir ako je motor deo nekog kontrolnog sistema.

Ako je napr. kompresor sa muljnim filtrom deo nekog kontrolnog sistema, on će i dalje da radi kada motorna zaštita isključi motor a nikakve druge mere ne budu preduzete.

5.6 Priključenje jednofaznih motora

5.6.1 Motori dvožilne izvedbe

Grundfos motori MS 402 dvožilne izvedbe poseduju ugrađenu zaštitu motora i uređaj za startovanje pa se zato mogu priključiti direktno na mrežu, vidi sl. 11.



Slika 11 Motori dvožilne izvedbe

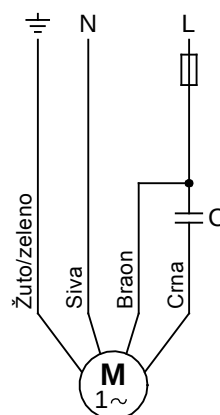
5.6.2 PSC motori

PSC motori se na mrežu priključuju preko radnog kondenzatora. Ovaj kondenzator mora biti dimenzionisan za trajni pogon.

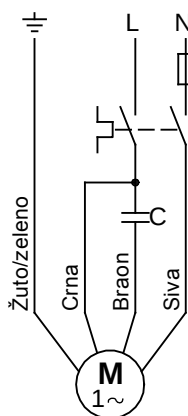
Pravilan kapacitet kondenzatora se može izabrati iz sledeće tabele:

Motor	Kondenzator
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

Grundfos motori MS 402 PSC poseduju ugrađenu zaštitu motora i priključuju se na mrežu kao što je prikazano na sl. 12.



Slika 12 PSC motori



Slika 13 Franklin potopljeni motor

5.6.3 Motori trožilne izvedbe

Grundfos motori MS 4000 trožilne izvedbe moraju da se priključe na mrežu preko Grundfos uklopne kutije SA-SPM 2, 3 ili 5 sa ugrađenom zaštitom motora.

Grundfos motori MS 402 trožilne izvedbe poseduju ugrađenu zaštitu motora i na mrežu moraju da se priključe preko Grundfos uklopne kutije SA-SPM 2, 3 ili 5 bez ugrađene zaštite motora.

Priključenje motora MS 4000 i MS 402 je prikazano u sledećoj tabeli:

Motor	Kabl	Uklopna kutija	Mreža
Do 0,75 kW, 50 Hz	Siva	1 N	N
	Braon	2 L	L
	Crna	3 SA-SPM 2	
	Žuto/zeleni	PE	PE
Od 1,10 kW, 50 Hz	Siva	1 N	N
	Braon	2 L	L
	Crna	3 SA-SPM 3	
	Žuto/zeleni	PE	PE
1,1 do 3,7 kW (~ 1,5 do 5,0 hp) 60 Hz	Žuta	Y L1	L1
	Crvena	R L2	L2
	Crna	B SA-SPM 5	
	Žuto/zeleni	PE	PE

5.7 Priključenje trofaznih motora

Za sve trofazne motore potrebna je zaštita motora, videti odeljak 5.2.2 *Trofazni motori*.

Za električno priključenje preko MP 204 videti uputstvo za montažu i eksploataciju tih uređaja.

U slučaju primene obične zaštitne sklopke motora električno priključenje se vrši kao što sledi.

5.7.1 Kontrola smer obrtanja

Pažnja *Pumpa sme da se uključi tek onda kada je usisni deo potpuno uronjen u radni fluid.*

Kada je pumpa priključena na mrežu može da se obavi kontrola smer obrtanja na sledeći način:

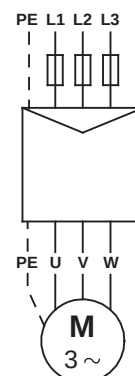
1. Uključiti pumpu i proveriti količinu vode i visinu potiskivanja (napor pumpe).
2. Isključiti pumpu i zameniti dve faze ka motoru. Kod motora sa startovanjem zvezda/trougao moraju da se zamene U1 sa V1 i U2 sa V2.
3. Uključiti pumpu i proveriti količinu vode i visinu potiskivanja (napor pumpe).
4. Isključiti pumpu.
5. Uporediti rezultate iz tačke 1. i 3. Pravilan smer obrtanja je onaj pri kome se dobija veća količina vode i visina potiskivanja.

5.7.2 Grundfos motori sa direktnim startovanjem

Način priključenja Grundfos motora sa namotajima za direktno startovanje, dato je sledećom tabelom i prikazano na sl. 14.

Mreža	Kabl motora/priključak	
	Motori Grundfos 4" i 6"	
PE	PE (žuto/zeleni)	
L1	U (braon)	
L2	V (crna)	
L3	W (siva)	

Kontrola smer obrtanja se vrši kao što je opisano u odeljku 5.7.1 *Kontrola smer obrtanja*.



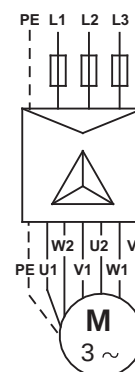
Slika 14 Grundfos motor sa direktnim startovanjem

5.7.3 Grundfos motori sa startovanjem zvezda/trougao

Priključenje Grundfos motora viklovanih za startovanje zvezda/trougao proizilazi iz sledeće tabele i sl. 15.

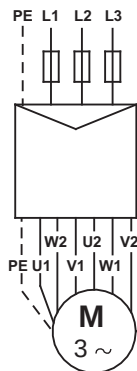
Priključak	Motori Grundfos 6"
PE	Žuto/zeleni
U1	Braon
V1	Crna
W1	Siva
W2	Braon
U2	Crna
V2	Siva

Kontrola smer obrtanja se vrši kao što je opisano u odeljku 5.7.1 *Kontrola smer obrtanja*.



Slika 15 Grundfos motor sa startovanjem zvezda/trougao

Ako se ne želi startovanje zvezda/trougao već direktno startovanje, potopljeni motori se priključuju kao na sl. 16.



Slika 16 Grundfos motori sa direktnim startovanjem

5.7.4 Priključenje u slučaju nepoznatog označavanja kablova/priključaka (Franklin motori)

Ako pojedini provodnici, koji treba da budu priključeni na mrežu tako da obezbede pravilan smer obrtanja, nisu odgovarajuće označeni potrebno je sprovesti sledeću proceduru:

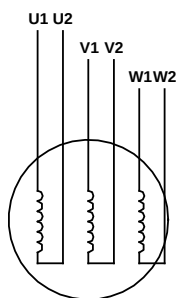
Motori za direktno startovanje

Priključiti pumpu na mrežu.

Sprovesti kontrolu smera obrtanja kao što je opisano u odeljku 5.7.1 Kontrola smera obrtanja.

Motori za startovanje zvezda/trougao

Namotaji motora se odrede pomoću om-metra i provodnički parovi pojedinih namotaja se označe sa U1-U2, V1-V2 i W1-W2, vidi sl. 17.



Slika 17 Neprepoznatljivo označavanje kablov/spajanje – motori za startovanje zvezda/trougao

Ako se želi startovanje zvezda/trougao provodnike treba priključiti kao na sl. 15.

Ako se pak želi direktno startovanje onda provodnike treba priključiti kao na sl. 16.

Kontrolu smera obrtanja treba sprovesti kao što je opisano u odeljku 5.7.1 Kontrola smera obrtanja.

5.7.5 Meki starter

Grundfos preporučuje korišćenje mekih startera koji kontrolišu napon na sve tri faze i koji imaju bajpas prekidač.

Vremena paljenja: Maksimalno 3 sekunde.

Za dalje informacije kontaktirajte dobavljača mekih startera ili Grundfos.

5.7.6 Konvertor frekvencije

Trofazni **MS** potopljivi motori se mogu povezati na konvertor frekvencije.

Savet

Da bi omogućili nadgledanje temperature motora, Grundfos preporučuje instalaciju Pt100 senzora zajedno sa PR 5714 relejom.

Dozvoljeni rasponi frekvencija: 30-50 Hz i 30-60 Hz.

Vremena paljenja: Maksimalno 3 sekunde za paljenje i gašenje.

Pretvarač frekvencije može, u zavisnosti od tipa, izazvati pojačane šumove motora. Osim toga, može motor izložiti štetnim vršnim naponima. Ovo se može izbeći instalacijom **LC filtera** između konvertora frekvencije i motora.

Za više detalja kontaktirajte dobavljača konvertora frekvencije ili sam Grundfos.

6. Montaža



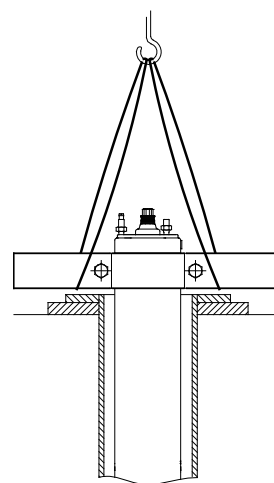
Upozorenje

Pre početka svakog rada na pumpi ili motoru mora obavezno da se isključi električno napajanje. Mora se osigurati da slučajno ne dođe do ponovnog uključenja.

6.1 Montaža motora na pumpu

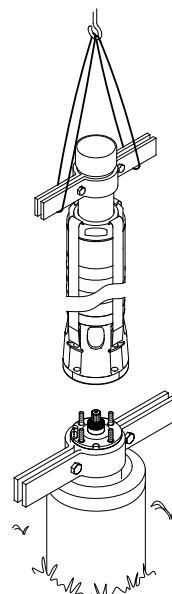
Kada su pumpni deo i motor isporučeni kao posebne jedinice (dugačke pumpe), motor na pumpu treba montirati na sledeći način:

1. Pri rukovanju motorom koristiti cevne obujmice.
2. Motor postaviti u vertikalni položaj na zaptivnu površinu bušotine, vidi sl. 18.



Slika 18 Motor u vertikalnom položaju

3. Pumpni deo podići pomoću cevne obujmice montirane na produžnu cev, vidi sl. 19.



Slika 19 Podizanje pumpe u ispravan položaj

4. Pumpni deo postaviti na gornji deo motora.
5. Postaviti i pritegnuti navrtke, vidi donju tabelu.

Pažnja

Pumpa i motor mora da budu spojeni.

Zavrtnji i navrtke kojim su pritezne trake pričvršćene na pumpu moraju da se pritežu dijagonalno. Potrebni momenti pritezanja dati su u sledećoj tabeli:

Pritezna traka Zavrtanj/navrtka	Moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, sa više od 8 segmenata SP 215, 60 Hz, sa više od 5 segmenata	150

Kada se motor montira na pumpni deo navrtke treba pritezati dijagonalno. Potrebni momenti pritezanja dati su u sledećoj tabeli:

Pumpa/motor Prečnik spreznog zavrtnja	Moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Pažnja Nakon završenog spajanja motora i pumpe treba centrirati (poravnati) komore pumpe.

6.2 Demontaža/montaža zaštitne šine kabla

Demontaža i montaža zaštitnih šina kabla prikazani su na stranama 218 i 219.

Ako je zaštitna šina kabla pričvršćena zavrtnjima na pumpu (napr. kod SP 215 i pumpi sa plaštom) onda se ona demontira/montira pomoću zavrtnjeva.

Pažnja Nakon završene montaže zaštitne šine kabla treba centrirati (poravnati) komore pumpe.

6.3 Montaža podvodnog kabla

6.3.1 Grundfos potopljeni motori

Pre montaže podvodnog kabla na motor mora se osigurati da kablovski utikač bude čist i suv.

Da bi se olakšala montaža, gumene delove kablovskog utikača premazati neprovodljivom silikonskom pastom.

Zavrtnje, koji fiksiraju kabl, treba čvrsto pritegnuti sledećim momentima pritezanja:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Prikličenje cevovoda

Ako se pri prikličenju naponskog voda koriste alati (napr. klješta za cevi sa lancem), pumpa sme da se priteže samo na kućištu ventila.

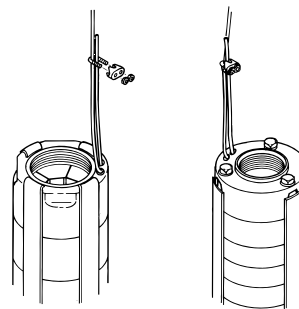
Navojni spojevi ne smeju da olabave kada su izloženi kontra-momentima izazvanim zaustavljanjem i startovanjem motora.

Navoj prve sekcije usponske cevi, koja se uvrće u pumpu, ne sme da bude duži od navoja u kućištu ventila pumpe.

Ukoliko ima problema sa bukom, preporučuje se ugradnja plastičnih cevi.

Savet Primena je dozvoljena samo za 4" pumpe.

Ako se koriste plastične cevi, pumpa mora da se osigura pomoću čeličnog užeta koje se pričvršćuje na kućište ventila pumpe, vidi sl. 20.



Slika 20 Učvršćivanje nategnute žice

Ako se pumpa spaja plastičnim cevima mora se primeniti rastavna spojница sa navojem.

Ako se koriste cevi sa priрубnicama, onda u priрубnicama treba ostaviti otvor kroz koji mogu da prođu podvodni kabl i crevo pokazivača nivoa vode (ukoliko je ugrađen).

6.5 Maksimalna dubina uronjavanja ispod nivoa vode

Grundfos MS 402: 150 m.

Grundfos MS 4000: 600 m.

Grundfos MS6: 600 m.

Grundfos MS 6000: 600 m.

Grundfos MMS: 250 m.

Franklin motori: 350 m.

6.6 Fiksiranje kabla

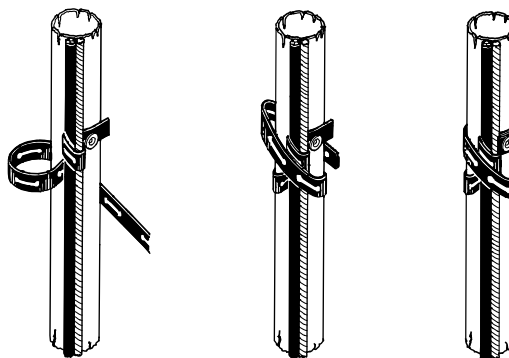
Kablovske obujmice kojima se na usponsku cev fiksira podvodni kabl i čelično uže (ukoliko postoji), treba postaviti na svaka 3 m.

Uz svaku pumpu može da se isporuči komplet Grundfos kablovskih obujmica. Komplet se sastoji od gumene trake debljine 1,5 mm i 16 dugmadi.

Montaža: Odseći gumenu traku tako da kraj trake bez šlica bude što je moguće duži.

Ubaciti jedno dugme u prvi šlic.

Postaviti čelično uže duž podvodnog kabla, sl. 21.



Slika 21 Nameštanje kablovskih vezica

Obmotati gumenu traku jednom oko čeličnog užeta i podvodnog kabla.

Zatim traku čvrsto obaviti najmanje dvaput oko usponske cevi, čeličnog užeta i kabla.

Najbliži šlic navući na dugme i odseći traku.

Kod većih preseka kabla može da bude potrebno da se traka obavi više puta.

Ako se koriste plastične cevi kabl treba ostaviti sa izvesnom tolerancijom zbog promene položaja plastične cevi usled opterećenja.

Kod primene cevi sa priрубnicama treba postaviti kablovske obujmice ispod i iznad svake veze priрубnicom.

TM00 1368 2298

SER

TM00 1369 5092

6.7 Spuštanje pumpe

Pre ugradnje pumpe preporučuje se ispitivanje bušotine **šablonom** na slobodnu prohodnost.

Pumpa mora da se pažljivo spusti u bušotinu tako da ne dođe do oštećenja kablova motora i podvodnog kablova.

Pažnja *Pumpa ne sme da se izvlači pomoću kablova motora.*

6.8 Dubina uronjavanja

Pri potpuno spuštenu nivou vode, voda mora uvek da bude iznad ulaznog dela pumpe, vidi odeljak 4.2 *Zahtevi za ugradnju* i sl. 22.

Minimalni ulazni pritisak proizilazi iz NPSH karakteristika pumpe. Dodatak za sigurnost mora da iznosi najmanje 1,0 mVS.

Preporučuje se da se pumpa tako ugradi da dovoljno vode opstrujava motor i isti hladi. To znači da motorni deo mora biti ugrađen iznad bunarskog filtera, vidi odeljak 4.4 *Temperature radnih fluida/hlađenje motora*.

Kada se pumpa uroni na željenu dubinu treba je osigurati pomoću bunarske glave.

Čelično uže olabaviti toliko da bude neopterećeno. Zatim ga pomoću obujmica za užad fiksirati na bunarsku glavu.

Savet *Kod montaže pumpe sa plastičnim cevima treba pri određivanju dubine uronjavanja uzeti u obzir istežanje cevi.*

SER

7. Puštanje u rad i eksploatacija

7.1 Puštanje u rad

Kada je pumpa pravilno priključena i uronjena u radni fluid, može da se uključi. Pritisni - izlazni ventil zatvoriti na otprilike 1/3 maksimalnog opterećenja - protoka.

Izvršiti kontrolu smjera obrtanja kao što je opisano u odeljku 5.7.1 *Kontrola smjera obrtanja*.

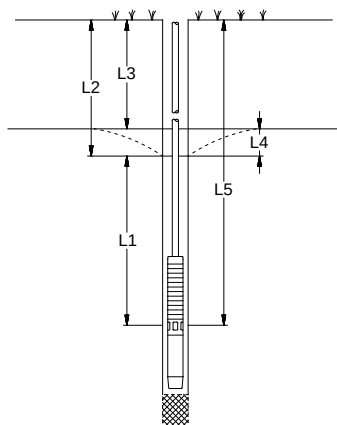
Ako je voda zamućena otvoriti polako ventil.

Pumpa treba da radi sve dok voda ne postane bistra.

Savet *Prerano isključenje pumpe povećava opasnost od začepljenja delova pumpe ili nepovratnog ventila.*

Pri otvaranju ventila mora da se proverava sniženje nivoa vode kako bi se osiguralo da pumpa bude uvek potopljena.

Savet *Sniženi nivo vode mora uvek da bude iznad ulaznog dela pumpe, vidi odeljak 4.2 *Zahtevi za ugradnju* i sl. 22.*



Slika 22 Upoređivanje različitih nivoa vode

- L1: Minimalna dubina potapanja ispod sniženog nivoa vode. Preporučuje se min. 1 m.
- L2: Dubina do sniženog nivoa vode.
- L3: Dubina do mirnog nivoa vode.
- L4: Sniženje nivoa. Visinska razlika između sniženog i mirnog nivoa vode.
- L5: Dubina ugradnje.

Ukoliko je maksimalno opterećenje pumpe veće od dotoka vode u bunar, preporučuje se ugradnja elektronske potpune zaštite motora Grundfos MP 204 ili neke druge zaštite od rada motora na suvo.

Ukoliko se ne ugradi zaštita od rada motora na suvo, postoji opasnost da nivo vode opadne ispod ulaznog dela pumpe i da pumpa zato usisa vazduh.

Pažnja *Duži rad sa vodom koja sadrži vazduh može da prouzrokuje oštećenje pumpe i nedovoljno hlađenje motora (razaranja).*

7.2 Eksploatacija

7.2.1 Minimalni protok

Zbog hlađenja motora napor pumpe ne sme nikada da bude podešen toliko nisko da ne budu ispunjeni zahtevi koji se pominju u odeljku 4.4 *Temperature radnih fluida/hlađenje motora*.

7.2.2 Učestalost uključivanja/isključivanja

Tip motora	Broj uključivanja
MS 402	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 100 puta/sat Maks. 300 puta/dan.
MS 4000	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 100 puta/sat Maks. 300 puta/dan.
MS6	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 30 puta/sat Maks. 300 puta/dan.
MS 6000	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 30 puta/sat Maks. 300 puta/dan.
MMS 6000	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 15 puta/sat Maks. 360 puta/dan.
MMS 8000	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 10 puta/sat Maks. 240 puta/dan.
MMS 10000	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 8 puta/sat Maks. 190 puta/dan.
MMS 12000	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 5 puta/sat Maks. 120 puta/dan.
Franklin	Min. 1 put/god. se preporučuje Maks. 100 puta/dan.

8. Održavanje i servisiranje

Pumpe ne zahtevaju nikakvo održavanje.

Ipak, redovne kontrole obezbeđuju dugo trajanje i rad bez smetnji.

Sve pumpe se vrlo lako servisiraju.

Grundfos isporučuje servisne komplete i alate za servisiranje.

Pumpe mogu da se kontrolišu u nekoj od Grundfos-ovih servisnih radionica.



Upozorenje

Ako se pumpa koristi za tečnosti koje su štetne po zdravlje ili su otrovne onda će se ona klasifikovati kao kontaminirana.

U slučaju eventualnog zahteva za servisiranje kod Grundfos-a, pre slanja pumpe obavezno stupiti u kontakt sa Grundfos-om. Prethodno treba dostaviti informacije o radnom fluidu inače Grundfos može da odbije prijem pumpe.

Eventualni troškovi otpreme padaju na teret pošiljaoca.

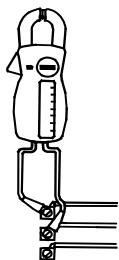
TM00 1041 3695

9. Pregled smetnji

Smetnja	Uzrok	Otklanjanje
1. Pumpa ne radi.	a) Pregoreli osigurači.	Zameniti pregorele osigurače. Ako ovi opet pregorevaju mora da se ispita električna instalacija i kabl.
	b) Zaštitni prekidač struje kvara ili napona kvara se aktivira.	Ponovo uključiti zaštitni prekidač.
	c) Nema dovoda struje.	Obratiti se Elektrodistribuciji.
	d) Nadstrujni prekidač zaštitne sklopke motora se aktivira.	Ponovo uključiti nadstrujni okidač (automatski ili rukom). Ako se opet aktivira ispitati napon. Ako je napon u redu, vidi 1 e) - h).
	e) Zaštitna sklopka motora/kontaktor defektni.	Zameniti zaštitnu sklopku motora/kontaktor.
	f) Startni uređaj defektan.	Popraviti/zameniti startni uređaj.
	g) Upravljačko kolo prekinuto ili defektno.	Proveriti električnu instalaciju.
	h) Pumpa se isključuje zbog zaštite od rada na suvo.	Proveriti nivo vode. Ako je nivo vode u redu, ispitati zaštitu od rada na suvo.
	i) Pumpa/podvodni kabl defektni.	Pumpu/kabl popraviti/zameniti.
2. Pumpa radi ali ne isporučuje vodu.	a) Zaustavni ventil zatvoren.	Otvoriti ventil.
	b) Nema vode ili suviše nizak vodostaj u bunaru.	Vidi 3 a).
	c) Nepovratni ventil blokiran u zatvorenom položaju.	Izvući pumpu i očistiti ili zameniti ventil.
	d) Sito zapušeno.	Izvući pumpu i očistiti sito u ulaznom delu.
	e) Pumpa defektna.	Očistiti/zameniti pumpu.
3. Pumpa radi sa malim kapacitetom.	a) Sniženje nivoa vode veće od predviđenog.	Povećati dubinu ugradnje, prigušiti pumpu ili je zameniti manjim modelom da bi se dobio manji kapacitet.
	b) Pogrešan smer obrtanja.	Vidi odeljak 5.7.1 <i>Kontrola smera obrtanja</i> .
	c) Ventili u potisnom cevovodu delimično zatvoreni/blokirani.	Proveriti ventile i eventualno očistiti/zameniti.
	d) Potisni vod delimično obložen (glinastim naslagama).	Pročistiti/zameniti cevovod.
	e) Nepovratni ventil pumpe delimično blokiran.	Izvući pumpu i očistiti/zameniti ventil.
	f) Pumpa i usponska cev delimično obloženi nečistoćama (glinaste naslage).	Izvući pumpu, demontirati je, očistiti ili eventualno zameniti. Cev pročistiti.
	g) Pumpa defektna.	Popraviti/zameniti pumpu.
	h) Cevovod ne zaptiva.	Ispitati i popraviti cevovod.
	i) Usponska cev defektna.	Zameniti usponsku cev.
4. Često uključivanje i isključivanje.	a) Razlika između pritisa uključenja i isključivanja u pritiskoj sklopki suviše mala.	Povećati razliku. Pritisak isključivanja međutim ne sme da pređe vrednost radnog pritiska rezervoara pod pritiskom, a pritisak uključivanja mora da bude dovoljno visok da se obezbedi dovoljno vodosnabdevanje.
	b) Elektrode kontrolnog uređaja vodostaja ili prekidači vodostaja u rezervoaru nisu pravilno montirani.	Podesiti intervale elektroda/prekidača vodostaja tako da između uključenja i isključenja pumpe protekne prikladno vreme. Obratiti pažnju na uputstva za montažu i eksploataciju primenjenih automatskih uređaja. Ako nije moguće podesiti intervale između uključenja i isključenja pomoću automatskog uređaja onda kapacitet pumpe treba redukovati prigušenjem izlaznog ventila.
	c) Nepovratni ventil ne zaptiva ili je delimično blokiran u otvorenom području.	Izvući pumpu i očistiti/zameniti nepovratni ventil.
	d) Suviše mala zapremina vazduha u rezervoaru pod pritiskom/membranskom rezervoaru.	Dopumpati vazduh saglasno uputstvu za montažu i eksploataciju.
	e) Rezervoar pod pritiskom/membranski rezervoar suviše mali.	Zapreminu rezervoara pod pritiskom/membranskog rezervoara treba povećati zamenom postojećeg ili dodavanjem dopunskog rezervoara.
	f) Membrana u membranskom rezervoaru defektna.	Ispitati membranski rezervoar.

10. Kontrola motora i kablova

1. Napon mreže



TM00 1371 5092

Kod trofaznih motora izmeriti napon između faza pomoću voltmetra. Kod jednofaznih motora, merenje vršiti između faze i nultog voda ili između dve faze, zavisno od tipa mreže. Voltmetar priključiti na klemu u zaštitnoj sklopki motora.

Izmereni napon za vreme rada ne sme da odstupa izvan opsega napona datog u poglavlju 5.1 *Opšte*. Veća odstupanja mogu da dovedu do oštećenja motora. Veće oscilacije napona ukazuju na loše električno napajanje i pumpa mora da se isključi dok se kvar ne otkloni.

2. Potrošnja struje



TM00 1372 5092

Izmeriti jačinu struje (amperažu) svake faze za vreme rada pumpe pri konstantnom pritisku (ako je moguće pri kapacitetu pri kome je motor najopterećeniji). Maksimalna jačina struje u toku pogona (pogonska struja) naznačena je na natpisnoj pločici.

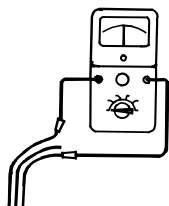
Kod trofaznih motora jačina struje na svakoj fazi treba da bude ista, maksimalno dozvoljena razlika između najveće i najmanje struje sme da bude 5 %.

Kod veće razlike ili ako se prekorači pogonska struja moguće su sledeće greške:

- Kontakti zaštitne motorne sklopke pregoreli. Zameniti kontakte ili kod jednofaznih motora uklopnu kutiju.
- Previsok ili prenizak mrežni napon. Vidi tačku 1.
- Loša veza pojedinih provodnika, verovatno u kablovskim spojnica. Vidi tačku 3.
- Namotaji motora u kratkom spoju ili delimično prekinuti. Vidi tačku 3.
- Oštećene pumpe mogu da izazovu preopterećenje motora. Povuci pumpu iz pogona radi popravke.
- Razlika između otpora pojedinih namotaja motora (3 faze) je suviše velika. Promeniti faze po faznom rasporedu u cilju ravnomernog opterećenja. Ako to ne pomaže, vidi tačku 3.

Tačka 3. i 4: Merenje nije potrebno ako su napon mreže i potrošnja struje normalni.

3. Otpor namotaja



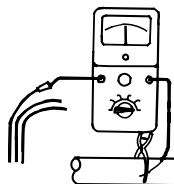
TM00 1373 5092

Odvojiti podvodni kabl sa mreže. Izmeriti otpor namotaja između provodnika podvodnog kabla.

Kod trofaznih motora najviša vrednost sme da pređe najnižu za maksimalno 10 %. Ako je odstupanje veće pumpa mora da se povuče iz pogona. Odvojeno izmeriti motor, napojni kabl motora i podvodni kabl i defektne delove popraviti/zameniti.

Savet: kod jednofaznih motora trožilne izvedbe pogonski namotaji će imati najnižu vrednost.

4. Otpor izolacije



TM00 1374 5092

Odvojiti podvodni kabl sa mreže. Izmeriti otpor izolacije svake faze prema zemlji (masa). Uzemljenje mora pažljivo da se izvede.

Ako je izmerena vrednost otpora izolacije niža od 0,5 MΩ pumpa mora da se povuče iz pogona ili kabl da se popravi. Druge vrednosti otpora izolacije mogu biti određene lokalnim propisima.

11. Uklanjanje

Ovaj proizvod ili njegovi delovi moraju biti uklonjeni na ekološki ispravan način:

1. Koristiti lokalna javna ili privatna preduzeća za odlaganje smeća.
2. Ako to nije moguće, kontaktirati najbližu Grundfos kompaniju ili servisnu radionicu.

CUPRINS

	Pagina
1. Simboluri folosite în acest document	91
2. Livrare și depozitare	91
2.1 Livrare	91
2.2 Depozitare	91
3. Date generale	91
3.1 Domenii de utilizare	91
3.2 Lichide pompete	91
3.3 Nivelul sonor	92
4. Pregătirea	92
4.1 Verificarea lichidului din motor	92
4.2 Poziționare	93
4.3 Diametrul pompei/motorului	94
4.4 Temperatura lichidului/răcirea	94
4.5 Legarea la conductă	94
5. Legăturile electrice	94
5.1 Generalități	94
5.2 Protecția motorului	95
5.3 Protecția contra fulgerelor	96
5.4 Dimensionarea cablului de alimentare	96
5.5 Protecția motorului monofazic MS 402	97
5.6 Conectarea motoarelor monofazice	97
5.7 Conectarea motoarelor trifazice	98
6. Instalarea pompei	99
6.1 Prinderea motorului pe pompa	99
6.2 Montarea și demontarea scuturilor cablului	100
6.3 Montarea cablului submersibil	100
6.4 Conducta de reflux	100
6.5 Adâncimea maximă de instalare	100
6.6 Montarea cablului	100
6.7 Coborârea pompei	100
6.8 Adâncimea de instalare	100
7. Pornire și funcționare	101
7.1 Pornire	101
7.2 Funcționare	101
8. Întreținere și reparații	101
9. Tabel de identificare a defecțiunilor	102
10. Controlul motorului și al cablului	103
11. Scoaterea din uz	103



Avertizare

Înainte de instalare, citiți cu atenție aceste instrucțiuni de instalare și utilizare. Instalarea și funcționarea trebuie de asemenea să fie în concordanță cu regulamentele locale și codurile acceptate de bună practică.

Aceste instrucțiuni se referă numai la motoarele submersibile Grundfos tip MS și MMS, și la pompele submersibile tip SP cuplate cu motoare submersibile tip Grundfos MS/MMS sau Franklin 4"-8".

Dacă pompele sunt cuplate cu motoare de altă fabricație decât Grundfos MS sau MMS, parametrii motorului pot fi diferiți de cei înscrși în prezentele instrucțiuni.

1. Simboluri folosite în acest document



Avertizare

Dacă nu se ține cont de aceste instrucțiuni de siguranță, există pericolul unei accidentări!

Atenție

Dacă nu se ține cont de aceste instrucțiuni de siguranță, poate exista o proastă funcționare sau echipamentul se poate defecta!

Notă

Notări sau instrucțiuni care ușurează munca sau asigură funcționarea în condiții de siguranță.

2. Livrare și depozitare

2.1 Livrare

Pompele submersibile ale firmei Grundfos se livrează în ambalaj corespunzător în care acestea ar trebui să rămână până la instalare.

În timpul dezambalării și montajului, trebuie să se procedeze cu atenție pentru a evita orice deteriorări sau dereglări ale agregatului. Se va evita curbarea pompei în timpul manevrării pentru a nu provoca descentrări și defecțiuni în pompă.

Atenție

Pompele trebuie să rămână în pachet până ce vor fi amplasate în poziție verticală pentru instalare.

Când pompa și motorul sunt livrate separat, prindeți motorul de pompă conform descrierii din secțiunea 6.1 *Prinderea motorului pe pompa*.

Notă

Plăcuța indicatoare suplimentară ar trebui montată în apropierea instalației.

Nu expuneți pompa lovirilor și șocurilor.

2.2 Depozitare

Temperatura de depozitare

Pompă: -20°C la $+60^{\circ}\text{C}$.

Motor: -20°C la $+70^{\circ}\text{C}$.

Motorul trebuie depozitat într-o camera închisă, uscată și bine ventilată.

Dacă sunt depozitate motoare MMS, arborele trebuie rotit cu mâna cel puțin odată pe lună.

Atenție

Dacă un motor a fost depozitat pentru mai mult de un an înainte de instalare, părțile rotative ale motorului trebuie demontate și verificate înainte de utilizare.

Pompa nu se va expune direct radiațiilor solare.

Dacă pompa a fost despachetată, aceasta va trebui să fie depozitată orizontal, pe un suport adecvat, sau vertical, pentru a evita descentrările ce pot apare în pompă. Asigurați-vă că pompa nu trebuie înfășurată sau așezată în pantă. În timpul depozitării, pompa poate fi pusă pe suporturi ca în fig. 1.

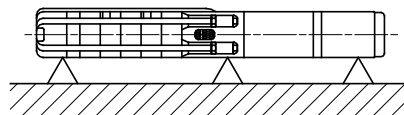


Fig. 1 Poziția pompei în timpul depozitării

2.2.1 Protecția împotriva înghețului

Dacă pompa va fi depozitată după folosire, aceasta se va face într-un loc ferit de îngheț, sau trebuie luate măsuri ca lichidul motorului să fie protejat contra înghețului.

3. Date generale

3.1 Domenii de utilizare

Pompele submersibile Grundfos tip SP sunt destinate unui domeniu larg de utilizare în cadrul alimentărilor cu apă, cum ar fi alimentarea casnică cu apă potabilă, a serelor și fermelor, pomparea apei din pânzele freatice, în cadrul instalațiilor de ridicare a presiunii, ca și multe alte întrebunțări industriale.

Pompa trebuie instalată astfel încât orificiul de aspirație să fie sub nivelul apei. Pompa poate fi instalată fie vertical, fie orizontal, vezi paragraful 4.2 *Poziționare*.

3.2 Lichide pompete

Lichide curate și cu vâzvozitate redusă, **neexplozive**, fără particule solide sau fibre.

Conținutul maxim de nisip admisibil este de 50 g/m^3 .

Un conținut superior acestei valori va reduce durata de exploatare a pompei și va mări riscul blocării.

TM00 1349 2495

RO

Atenție

Dacă pompa este folosită pentru pomparea lichidelor cu o densitate mai mare decât cea a apei, se vor folosi motoare de putere mai mare.

Dacă vâscozitatea lichidului este mai mare decât cea a apei, contactați Grundfos.

Tipurile speciale SP A N, SP A R, SP N, SP R și SPE sunt destinate pompării lichidelor cu o agresivitate mai mare decât cea a apei.

Temperatura maximă a lichidului pompat este dată în paragraful 4.4 Temperatura lichidului/răcirea.

3.3 Nivelul sonor

Nivelul sonor a fost determinat în conformitate cu regulile stabilite de Directiva CE referitoare la utilaje, nr. 2006/42/CE.

Nivelul sonor al pompelor

Se referă la pompe imersate în apă, fără vană de reglare exterioară.

Tipul pompei	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Nivelul sonor al motoarelor

Nivelul de zgomot al motoarelor Grundfos MS și MMS este sub 70 dB(A).

Alte tipuri de motoare: Vezi instrucțiunile de montare și folosire pentru motoarele respective.

4. Pregătirea



Avertizare

Înainte de a începe orice lucrare la pompă, asigurați-vă că alimentarea electrică a fost deconectată și nu poate fi recuplată accidental.

4.1 Verificarea lichidului din motor

Motoarele submersibile se livrează din uzină umplute cu un lichid special care protejează la îngheț până la -20 °C.

Notă

Lichidul din motor trebuie verificat și completat dacă este necesar.

Atenție

Dacă apare riscul înghețului se va umple motorul cu lichid special Grundfos. Se poate folosi și apă curată, dar niciodată apă distilată.

Reumplerea cu lichid este descrisă mai jos.

4.1.1 Motoarele submersibile MS 4000 și MS 402

Orificiul de umplere pentru lichid de motor este amplasat în următoarele poziții:

MS 4000: în capătul superior al motorului.

MS 402: în capătul de jos al motorului.

1. Poziționați pompa vertical, cu motorul ca în fig. 2.
Orificiul de umplere trebuie să se afle în punctul cel mai înalt al motorului.

2. Injectați lichidul în motor cu ajutorul unei seringi de umplere, fig. 2, până când lichidul se scurge din motor pe lângă arborele motor.
3. Înșurubați șurubul în orificiul de umplere și strângeți-l bine înainte de a schimba poziția pompei.

Momente de strângere:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Acum pompa submersibilă este gata de instalare.

MS 4000

MS 402

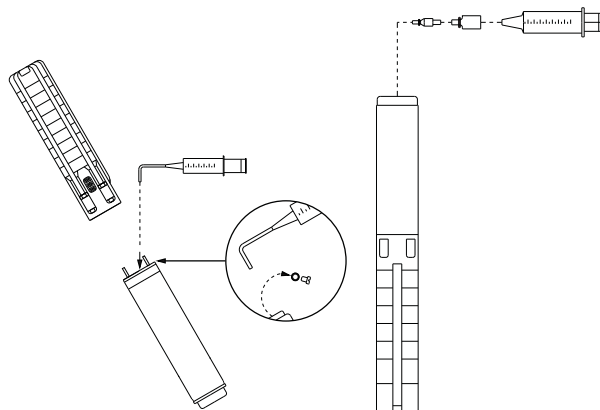


Fig. 2 Poziția pompei în timpul umplerii – MS 4000 și MS 402

4.1.2 Motoare submersibile Grundfos MS6 și MS 6000

- Dacă motorul se livrează din stoc, nivelul lichidului din motor trebuie verificat înainte de montarea motorului pe pompă, vezi fig. 3.
- Pentru pompe livrate direct de la Grundfos, nivelul lichidului din motor a fost deja verificat.
- În cazul operațiunilor de service nivelul lichidului trebuie verificat, vezi fig. 3.

Procedura de umplere:

Gura de umplere pentru lichid din motor este plasată în partea superioară a acestuia.

1. Poziționați pompa vertical, cu motorul ca în fig. 3.
Orificiul de umplere trebuie să se afle în punctul cel mai înalt al motorului.
2. Injectați lichidul în motor cu ajutorul unei seringi de umplere, fig. 3, până când lichidul se scurge din motor pe lângă arborele motor.
3. Înșurubați șurubul în orificiul de umplere și strângeți-l bine înainte de a schimba poziția pompei.

Moment de strângere: 3,0 Nm.

Acum pompa submersibilă este gata de instalare.

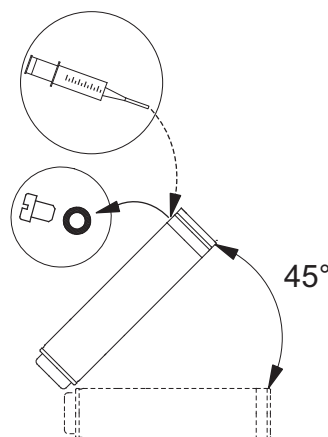


Fig. 3 Poziția motorului pe timpul umplerii – MS6 și MS 6000

4.1.3 Motoare submersibile Grundfos tip MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 și MMS 12000

Procedura de umplere:

1. Plasați motorul la 45 ° cu capătul superior al motorului în sus, vezi fig. 4.
2. Desfaceți cablul A și puneți pâlnia în gaură.
3. Turnați apă în motor până lichidul motorului începe să iasă la A.

Atenție: Nu folosiți lichidul motorului pentru că conține ulei.

4. Îndepărtați pâlnia și recuperați cablul A.

Înainte de a umple motorul unei pompe după o perioadă lungă de depozitare, lubrifikați etanșarea prin turnarea câtorva picături de apă pe etanșare.

Atenție

Acum pompa submersibilă este gata de instalare.

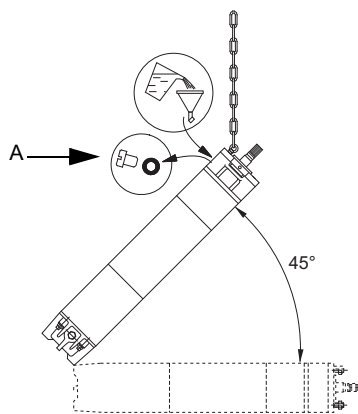


Fig. 4 Poziția motorului pe timpul umplerii – MMS

4.1.4 Motoarele submersibile Franklin cu puteri mai mari de 3 kW

Nivelul lichidului în motoarele Franklin 4" și 6" se determină măsurând distanța între capacul pompei și membrană de cauciuc incorporată. Această distanță poate fi măsurată prin inserarea unei rigle sau o mică baghetă prin orificiu până la atingerea membranei, fig. 5.

Atenție **Atenție să nu deteriorați membrana.**

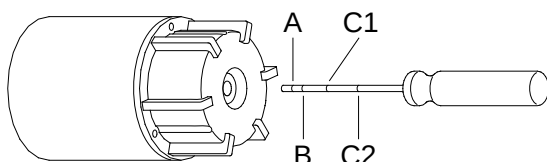


Fig. 5 Măsurați distanța de la partea de jos la membrană

Tabelul de mai jos indică distanța între placa inferioară a pompei și membrană:

Motor	Dimensiune	Distanță
Franklin 4", 0,25-3 kW (vezi fig. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3-7,5 kW (vezi fig. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4-45 kW (vezi fig. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4-22 kW (vezi fig. 6d)	C2	59 mm

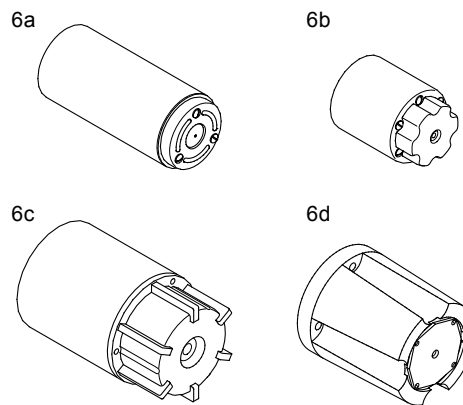


Fig. 6 Motoare submersibile Franklin

Dacă distanța este incorectă, trebuie făcut un ajustaj conform paragrafului 4.1.5 Motoare submersibile Franklin.

4.1.5 Motoare submersibile Franklin

Nivelul lichidului în motoarele submersibile Franklin 8" se controlează astfel:

1. Îndepărtați filtrul dinaintea supapei aflată în partea superioară a motorului, folosind o șurubelniță. Dacă filtrul este canelat, deșurubați-l.
2. Împingeți seringă în supapă și injectați lichidul, vezi fig. 7. Dacă conul supapei este prea îndepărtat, acesta ar putea fi deteriorat, provocând scurgerea lichidului.
3. Eliminați aerul din motor apăsând ușor vârful seringii pe supapă.
4. Repetați procedura injectând lichid și eliminați aerul până când membrana se află în poziție corectă. (Franklin 6" și 4").
5. Remontați filtrul după umplerea cu lichid.

Acum pompa submersibilă este gata de instalare.

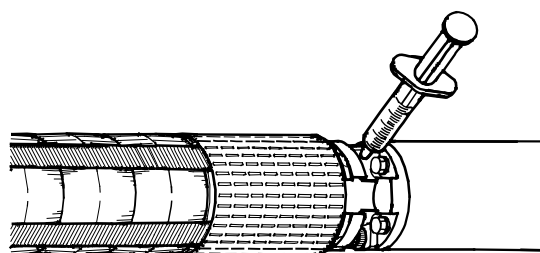


Fig. 7 Poziționați valva de umplere

4.2 Poziționare

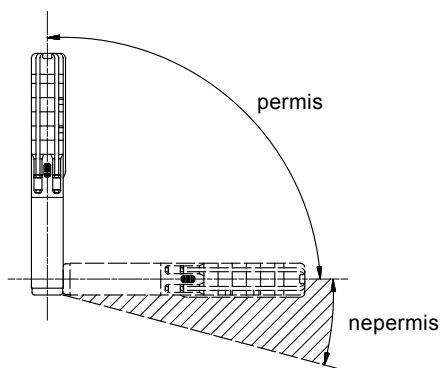
Avertizare



Dacă pompa este instalată într-o poziție accesibilă, cuplarea trebuie să fie neapărat izolată de orice contact uman. Pompa trebuie de exemplu să fie montată într-o manta de răcire.

În funcție de tipul motorului, pompa poate fi instalată vertical sau orizontal. O listă completă cu tipurile de motoare destinate pentru instalare orizontală este arătată în secțiunea 4.2.1.

Dacă pompa este instalată orizontal, portul de evacuare nu va sta niciodată sub planul orizontal, vezi fig. 8.



TM00 1355 5092

Fig. 8 Poziționare

Dacă pompa este instalată orizontal, de exemplu într-un rezervor, este recomandată montarea ei într-o manta de răcire.

4.2.1 Motoare adecvate pentru instalarea orizontală

Tipul motorului	Puterea de ieșire 50 Hz	Puterea de ieșire 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Toate dimensiunile	Toate dimensiunile
MMS 6000	3,7 - 30	3,7 - 30
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 220	—

Dacă motoarele Franklin 4" de până la 2,2 kW inclusiv sunt pornite de mai mult de 10 ori pe zi, este recomandabilă înclinarea motorului cu cel puțin 15 ° deasupra planului orizontal pentru a reduce eforturile din lagăre.

Atenție

În timpul funcționării, aspirația pompei trebuie să fie întotdeauna imersată în lichid.

Avertizare



Dacă pompa este folosită pentru pomparea lichidelor fierbinți (40-60 °C), trebuie avut în vedere faptul că persoanele să nu vină în contact cu pompa sau cu instalația, de exemplu prin instalarea unei gârzi.

4.3 Diametrul pompei/motorului

Diametrul maxim al pompei/motorului sunt date în tabelul de la pagina 214 și 215. Tabelul nu se aplică dacă pompa este prevăzută cu o manta.

Se recomandă verificarea forajului cu o sondă pentru a se asigura că acesta nu este înfundat.

4.4 Temperatura lichidului/răcirea

Temperatura maximă a lichidului și viteza minimă a apei în jurul motorului sunt date în tabelul de mai jos.

Este recomandabilă instalarea motorului sub nivelul forajului pentru a asigura o răcire bună a acestuia.

Atenție

În cazul unui debit insuficient, trebuie montată o manta.

Dacă există riscul de a se depune sedimente, ca de exemplu nisip în jurul motorului, este necesară montarea unei mantale pentru a asigura o răcire eficientă.

4.4.1 Temperatura maximă a lichidului

Ținând cont de de piesele de cauciuc ale motorului și pompei, temperatura maximă a lichidului nu trebuie să depășească 40 °C. Vezi tabelul următor.

Pompa poate funcționa pentru temperaturi ale lichidului între 40 °C și 60 °C dar piesele din cauciuc trebuie înlocuite la fiecare 3 ani.

Motor	Instalare		
	Flux în lungul motorului	Vertical	Orizontal
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C	40 °C
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C se recomandă manta de răcire	60 °C se recomandă manta de răcire
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C	30 °C
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C	60 °C
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C	25 °C
	0,50 m/s	30 °C	30 °C
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C	30 °C
Franklin 6" și 8"	0,16 m/s	30 °C	30 °C

* La o presiune ambiantă de minimum 1 bar (1 MPa)

Notă

**Pentru 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 și 170 kW MMS 10000, temperatura maximă a lichidului este cu 5 °C mai mică decât valorile indicate în tabelul de mai sus.
Pentru 190 kW MMS 10000, temperatura este cu 10 °C mai mică.**

4.5 Legarea la conductă

Dacă vibrațiile pompei se pot transmite la clădire prin conducte, se vor folosi de preferință conducte din material plastic.

Notă

Conductele din material plastic sunt recomandate numai pentru pompe de 4".

Dacă se folosesc conducte din material plastic, pompa se va susține cu un cablu.



Avertizare

Asigurați-vă că tubulatura de plastic utilizată este asigurată pentru temperatura lichidului și pentru presiunea pompei.

În cazul utilizării conductelor din plastic este necesară montarea unui racord de presiune între pompă și conductă.

5. Legăturile electrice



Avertizare

Înainte de a începe orice lucrare la pompă, asigurați-vă că alimentarea electrică a fost deconectată și nu poate fi recuperată accidental.

5.1 Generalități

Legăturile electrice trebuie executate de către un electrician autorizat, în conformitate cu reglementările locale.

Tensiunea de alimentare, curentul nominal și factorul de putere cos φ sunt specificate pe plăcuța indicatoare care **trebuie** fixată în apropierea panoului electric.

Domeniul de variație al tensiunii de alimentare pentru motoarele Grundfos **MS** și **MMS** este de – 10 %/+ 6 % din valoarea tensiunii nominale în timpul unei funcționări continue (ținând cont de variațiile tensiunii de alimentare și de pierderile în cabluri).

În plus trebuie controlată simetria în liniile de alimentare, de exemplu trebuie verificată simetria fazelor, vezi paragraful 10. Controlul motorului și al cablului.



Avertizare

Pompa trebuie legată la pământ.

Pompa trebuie conectată la un comutator extern cu un întrefier de contact de minim 3 mm în toți polii.

Dacă motoarele Grundfos MS cu transmițător de temperatură (Tempcon) nu sunt instalate împreună cu un MP 204 sau nu au o protecție similară, atunci trebuie conectate la un condensator trifazic de 0,47 μF aprobat (IEC 384-14) conform Directivelor EC EMC (2004/108/EC). Condensatorul trebuie să fie legat cu cele 2 faze cu care transmițătorul de temperatură este conectat, vezi fig. 9.

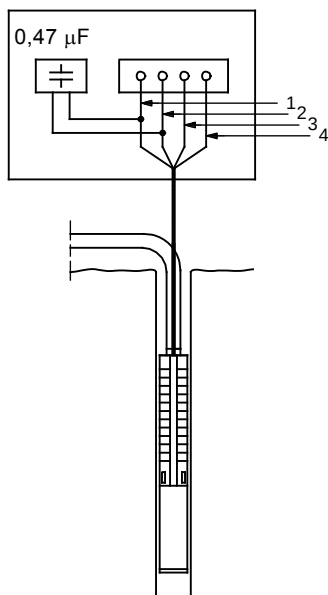


Fig. 9 Legătura cu condensatorul

TM00 7100 0696

Culoarea firelor		
Fire	Cablu plat	Cablu individual
1 = L1	Maro	Negru
2 = L2	Negru	Galben
3 = L3	Gri	Roșu
4 = PE	Galben/verde	Verde

Motoarele sunt bobinate pentru pornire directă sau stea-triunghi, iar curentul de pornire este de 4-6 ori mai mare decât valoarea nominală.

Timpul de accelerare al pompei este de aproximativ 0,1 secunde. De aceea pornirea directă este aprobată de către furnizorii de energie electrică.

5.1.1 Folosirea unui convertizor de frecvență

Motoare Grundfos

Motoarele trifazice Grundfos pot fi conectate la un convertizor de frecvență.

Dacă un asemenea motor este echipat cu convertizor de frecvență, o siguranță încorporată în senzor se va arde și senzorul nu va mai fi activ. Senzorul nu poate fi reactivat. Aceasta înseamnă că motorul va funcționa ca un motor obișnuit fără senzor de temperatură.

Atenție

Dacă un transmițător de temperatură este necesar, un senzor Pt100 pentru montarea la motor poate fi comandat de la Grundfos.

În timpul funcționării cu convertizor de frecvență, nu se recomandă folosirea motorului la o frecvență mai mare decât cea nominală (50 sau 60 Hz). În timpul funcționării pompei, este important să nu reducăți frecvența (și deci turația) sub nivelul la care debitul minim de fluid necesar răcirii motorului este asigurat.

Atenție



Avertizare

Motoarele tip MS 402 alimentate la 440 V inclusiv (vezi plăcuța motorului) trebuie protejate, împotriva șocurilor de tensiune de peste 650 V.

Se recomandă se protejarea celorlalte motoare împotriva șocurilor de tensiune mai mari de 850 V.

Dereglările arătate mai sus se pot elimina prin interpunerea unui filtru RC între convertizorul de frecvență și motor.

Posibilul zgomot cauzat de motor poate fi eliminat prin instalarea unui filtru LC care să elimine creșterile de tensiune provenind de la convertizorul de frecvență.

Grundfos recomandă instalarea unui filtru LC atunci când este folosit un convertizor de frecvență. Consultați și 5.7.6 Convertizor de frecvență.

Pentru mai multe informații vă rugăm contactați Grundfos.

Alte tipuri de motoare

Contactați Grundfos care vă cere informații la fabricant.

5.2 Protecția motorului

5.2.1 Motoare monofazice

Motoare submersibile monofazice MS 402 sunt echipate cu o protecție termică încorporată de Klixon și nu necesită nici o protecție suplimentară.

Avertizare



Chiar dacă motorul se oprește din cauza supraîncălzirii, bornele motorului sunt încă sub tensiune. Atunci când motorul s-a răcit suficient, el va reporni automat.

Motoare submersibile monofazice MS 4000 trebuie protejate. Dispozitivul de comandă poate fi încorporat în tabloul de comandă sau separat.

Motoarele Franklin 4" PSC trebuie echipate cu un disjunctur.

5.2.2 Motoarele trifazice

Motoarele Grundfos **MS** sunt disponibile cu sau fără senzor de temperatură încorporat.

Motoarele **cu** senzor de temperatură integrat trebuie protejate prin:

- disjunctur cu releu termic, sau
- MP 204 și contactor(i).

Motoarele **fără** senzor de temperatură integrat trebuie protejate prin:

- disjunctur cu releu termic, sau
- MP 204 și contactor(i).

Motoarele Grundfos **MMS** nu au traductor de temperatură încorporat. Un senzor Pt100 însă este disponibil ca accesoriu.

Motoarele **cu** senzor Pt100 trebuie protejate prin:

- un disjunctur cu releu termic sau
- MP 204 și contactor(i).

Motoarele **fără** senzor Pt100 trebuie protejate prin:

- un disjunctur cu releu termic sau
- MP 204 și contactor(i).

RO

5.2.3 Reglajul disjuncturului

Pentru motoarele reci, timpul de declanșare al releului termic trebuie să fie inferior celui de 10 secunde pentru un curent care atinge de 5 ori valoarea curentului nominal al motorului.

Atenție Dacă această condiție nu este îndeplinită, garanția motorului este pierdută.

Pentru a putea asigura o protecție optimă a motorului, disjunctorul trebuie reglat urmărind indicațiile următoare:

1. Reglați releul termic la valoarea curentului nominal al motorului.
2. Reglați pompa astfel încât să funcționeze timp de o jumătate de oră la punctul nominal.
3. Micșorați lent valoarea arătată până în momentul declanșării.
4. Măriți apoi reglajul releului termic cu 5 %.

Acest reglaj este cel mai precis și mai sigur.

Pentru motoarele cu cuplare stea-triunghi, releul termic se reglează ca mai sus; în plus se mai fac următoarele reglaje:

Reglajul releului termic = intensitatea nominală x 0,58.

Timpul de pornire cel mai lung pentru un montaj stea-triunghi sau cu autotransformator este de 2 secunde.

5.3 Protecția contra fulgerelor

Instalația poate fi echipată cu un dispozitiv de protecție la supratensiuni pentru a proteja motorul contra supratensiunilor datorate de exemplu unui fulger, vezi fig. 10.

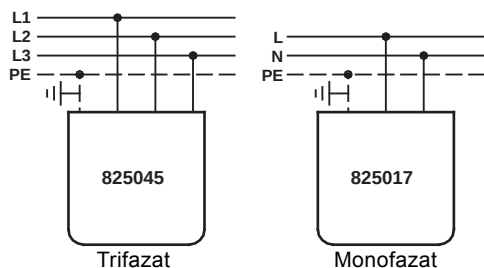


Fig. 10 Fixarea dispozitivului de protecție la supra sarcină

Aparatul de protecție împotriva supratensiunilor nu protejează totuși împotriva unui fulger direct.

Aparatul de protecție împotriva supratensiunilor trebuie conectat la rețeaua cea mai apropiată de motor, conform prescripțiilor locale.

Cereți informații la Grundfos în ceea ce privește aparatul de protecție împotriva supratensiunilor.

Motoarele submersibile tip MS 402 nu necesită acest tip de protecție deoarece acestea sunt puternic izolate.

Pentru motoarele submersibile Grundfos 4" solicitați un kit "racord de cablu" cu dispozitiv de protecție contra supratensiunilor (Ref. 799911 / 799912).

5.4 Dimensionarea cablului de alimentare

Asigurați-vă că cablul submersibil folosit rezistă atât la lichidul în care este imersat cât și la temperatura acestuia.

Grundfos poate livra cabluri pentru orice tip de instalație.

Secțiunea (q) a cablului trebuie să fie calculată în funcție de:

1. Cablul imersat trebuie să fie calculat în funcție de intensitatea nominală (I) a motorului.
2. Secțiunea trebuie să fie suficientă pentru a permite o cădere de tensiune acceptabilă în cablu.

Utilizați secțiunea cea mai mare găsită la punctele 1 și 2.

Nota 1: Tabelul de mai jos indică valorile intensităților în cablurile submersibile Grundfos (în cazul de față curentul maxim suportat de cablul de alimentare) la o temperatură ambientă de maximum 30 °C.

Contactați Grundfos dacă temperatura depășește 30 °C.

La alegerea cablului submersibil aveți grijă ca intensitatea curentului cerută de motor să nu o depășească pe cea admisibilă a cablului (I_s).

Pentru porniri stea-triunghi, alegeți cablul astfel încât 0,58 x curentul nominal al motorului să nu depășească valoarea admisibilă pentru cablu (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5
2,5	25
4	34
6	43
10	60
16	80
25	101
35	126

q [mm ²]	I _s [A]
50	153
70	196
95	238
120	276
150	319
185	364
240	430
300	497

Dacă nu sunt folosite cabluri submersibile Grundfos, secțiunea trebuie aleasă în funcție de curenții nominali ai cablurilor deja existente.

Nota 2:

Secțiunea cablurilor submersibile trebuie să fie suficient de mare pentru a putea avea o tensiune convenabilă conform paragrafului 5.1 Generalități.

Determinați căderea de tensiune pe secțiune de cablu utilizând diagramele de la paginile 216 și 217, unde:

I = intensitatea nominală a motorului.

Pentru pornire stea-triunghi,

I = curentul nominal al motorului x 0,58.

Lx = lungimea cablului la o cădere de tensiune de 1 % din valoarea nominală.

$$Lx = \frac{\text{lungimea cablului submersibil}}{\text{căderea de tensiune acceptabilă în \%}}$$

q = secțiunea cablului submersibil.

Desenați o linie unind valoarea actuală I și valoarea Lx. Unde linia intersectează axa secțiunii, alegeți secțiunea care se află deasupra punctului de intersecție.

Diagramele sunt realizate pe baza formulelor:

pentru motor submersibil monofazat

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

pentru motor submersibil trifazat

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

unde

L = lungimea cablului submersibil [m]

U = tensiunea nominală [V]

ΔU = căderea de tensiune [%]

I = curentul nominal al motorului [A]

cos φ = 0,9

ρ = rezistența specifică: 0,02 [Ωmm²/m]

q = secțiunea cablului submersibil de alimentare [mm²]

cos φ = 0,436

XI = rezistența inductivă: 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

5.5 Protecția motorului monofazic MS 402

Avertizare



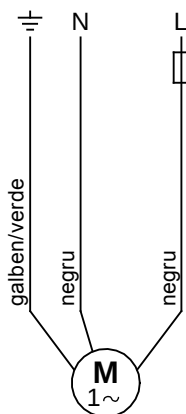
Motorul submersibil monofazat MS 402 este echipat cu o protecție care întrerupe motorul în cazul supraîncălzirii bobinajului, dar motorul continuă să fie alimentat. Țineți cont de acest fapt, deoarece motorul face parte dintr-un sistem de control.

Dacă este utilizat și un compresor într-un sistem de comandă pentru umplerea cu aer a unui rezervor, acesta va funcționa chiar dacă protecția motorului a declanșat fără să fie luate alte precauțiuni.

5.6 Conectarea motoarelor monofazice

5.6.1 Racordarea monofazică (motoare cu două fire)

Motoarele cu două fire Grundfos MS 402 sunt echipate cu o protecție a motorului și cu un sistem de pornire și sunt destinate cuplării directe, vezi fig. 11.



TM00 1358 5092

Fig. 11 Racordarea monofazică (motoare cu două fire)

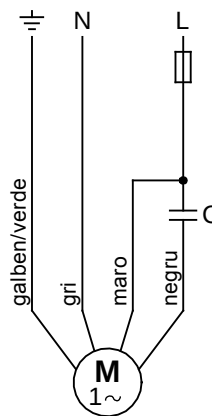
5.6.2 Racordarea monofazică (motoare PSC)

Motoarele PSC sunt conectate la rețea prin intermediul unui condensator permanent care trebuie să fie calculat pentru o funcționare permanentă.

Alegeți condensatorul din tabelul următor:

Motor	Condensator
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

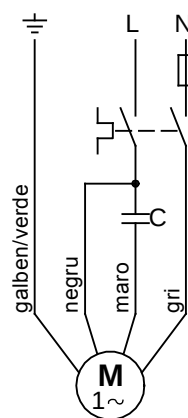
Motoarele Grundfos MS 402 PSC sunt echipate cu o protecție a motorului și trebuie conectate ca în fig. 12.



TM00 1359 5092

Fig. 12 Motoare PSC

Vezi www.franklin-electric.com și fig. 13.



TM00 1361 1200

Fig. 13 Motoare submersibile Franklin

5.6.3 Racordarea monofazică (motoare cu trei fire)

Motoarele Grundfos MS 4000 cu trei fire se vor cupla la rețea prin intermediul unui tablou de comandă Grundfos SA-SPM 2, 3 sau 5 echipate cu o protecție a motorului.

Motoarele Grundfos MS 402 cu trei fire sunt echipate cu o protecție a motorului și se vor cupla la rețea prin intermediul unui tablou de comandă Grundfos SA-SPM 2, 3 sau 5 fără protecția motorului.

Legăturile celor două motoare MS 4000 și MS 402 sunt date în tabelul de mai jos:

Motor	Cablu	Tablou de comandă	Rețea
Până la 0,75 kW, 50 Hz	gri maro negru galben/verde		N L PE
De la 1,10 kW, 50 Hz	gri maro negru galben/verde		N L PE
1,1 până la 3,7 kW (~ 1,5 to 5,0 hp) 60 Hz	galben roșu negru galben/verde		L1 L2 PE

5.7 Conectarea motoarelor trifazice

Motoarele submersibile trifazate trebuie protejate total, vezi paragraf 5.2.2 *Motoarele trifazice*.

Pentru cuplarea electrică cu MP 204, consultați instrucțiunile proprii acestor dispozitive.

Dacă se folosește un disjuncter convențional, conectarea electrică trebuie să se realizeze așa cum este descris mai jos.

5.7.1 Controlul sensului de rotație

Atenție

Pompa trebuie pornită doar dacă aspirația a fost complet imersată.

Dacă pompa este sub tensiune, determinați sensul corect de rotație astfel:

1. Porniți pompa și controlați presiunea și debitul furnizate.
2. Opriți pompa și schimbați două faze între ele. În cazul motoarelor bobinate pentru o pornire stea-triunghi, schimbați U1 cu V1 și U2 cu V2.
3. Porniți din nou pompa și controlați debitul și presiunea furnizate.
4. Opriți pompa.
5. Comparați rezultatele punctelor 1. și 3. Varianta de racordare care asigură parametrii cei mai ridicați este cea corectă.

5.7.2 Motoarele Grundfos, pornire directă

Conectarea motoarelor submersibile Grundfos bobinate pentru pornire directă este dată în tabelul de mai jos și în fig. 14.

Rețea	Cablu/racordare
	Motoare Grundfos 4" și 6"
PE	PE (galben/verde)
L1	U (maro)
L2	V (negru)
L3	W (gri)

Controlați sensul de rotație conform paragrafului 5.7.1 *Controlul sensului de rotație*.



Fig. 14 Motoarele Grundfos, pornire directă

5.7.3 Motoarele Grundfos, pornire stea-triunghi

Conectarea motoarelor submersibile Grundfos bobinate pentru pornire stea-triunghi este arătată în tabelul de mai jos și în fig. 15.

Racordare	Motoare Grundfos 6"
PE	galben/verde
U1	maro
V1	negru
W1	gri
W2	maro
U2	negru
V2	gri

Controlați sensul de rotație conform paragrafului 5.7.1 *Controlul sensului de rotație*.

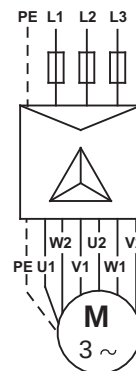


Fig. 15 Motoarele Grundfos, pornire stea-triunghi

Dacă o pornire stea-triunghi nu este necesară, pornirea directă fiind satisfăcătoare, motoarele submersibile vor fi racordate conform figurii 16.

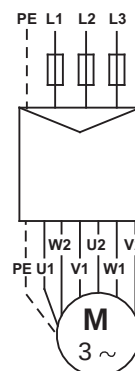


Fig. 16 Motoarele Grundfos, pornire directă

5.7.4 Conectarea în cazul în care cablurile de legătură nu sunt identificabile (motoarele Franklin)

În cazul în care nu se poate ști care este ordinea de conectare a cablurilor pentru a asigura sensul corect de rotație, se va proceda ca mai jos:

Motoare bobinate pentru pornire directă

Racordați pompa la rețeaua electrică.

Controlați apoi sensul de rotație conform celor descrise în paragraful 5.7.1 *Controlul sensului de rotație*.

Motoare bobinate pentru pornire stea-triunghi

Bobinările motorului sunt determinate cu ajutorul unui ohmetru, iar cablurile pentru fiecare înfășurare sunt denumite în consecință: U1-U2, V1-V2 și W1-W2, vezi fig. 17.

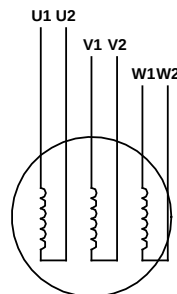


Fig. 17 Cablul nemarcat al conexiunilor – legătura la motor pentru pornire stea-triunghi

Dacă este necesară o pornire stea-triunghi, cablurile trebuie să fie conectate ca în fig. 15.

Dacă este necesară o pornire directă, cablurile trebuie să fie conectate ca în fig. 16.

Apoi, controlați sensul de rotație corect conform celor indicate în paragraful 5.7.1 *Controlul sensului de rotație*.

5.7.5 Soft starter

Grundfos recomandă numai utilizarea soft-starterelor care controlează tensiunea pe toate cele trei faze și care sunt prevăzute cu un întrerupător de bypass.

Timpi rampă: Maxim 3 secunde.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul dvs. de soft-starter sau Grundfos.

5.7.6 Convertizor de frecvență

Motoarele submersibile trifazate **MS** pot fi conectate la un convertizor de frecvență.

Notă

Pentru a activa monitorizarea temperaturii motorului, Grundfos recomandă instalarea unui senzor Pt100 împreună cu un releu PR 5714.

Game de frecvență permise: 30-50 Hz și 30-60 Hz.

Timpi rampă: Maxim 3 secunde pentru pornire și oprire.

În funcție de tip, convertizorul de frecvență poate cauza un zgomot acustic sporit de la motor. Suplimentar, poate expune motorul la vârfuri de tensiune dăunătoare. Acest lucru poate fi evitat prin instalarea unui **filtru LC** între convertizorul de frecvență și motor.

Pentru detalii suplimentare, vă rugăm să contactați furnizorul convertizorului de frecvență sau Grundfos.

6. Instalarea pompei



Avertizare

Înainte de a începe orice lucrare la pompă sau motor, asigurați-vă că alimentarea electrică este decuplată și că nu poate fi bransată accidental.

6.1 Prinderea motorului pe pompa

Când pompa și motorul sunt livrate separat, prinderea motorului de pompă se face astfel:

1. Folosiți dispozitivele de prindere când ridicați motorul.
2. Așezați motorul în poziție verticală în puț, vezi fig. 18.

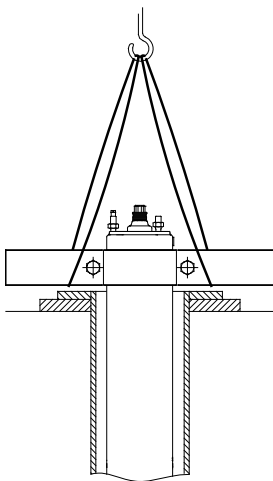
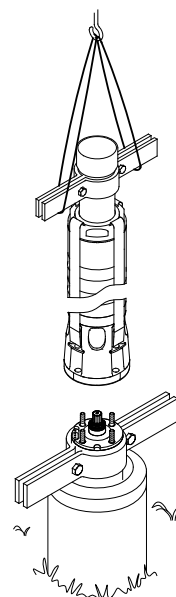


Fig. 18 Motor în poziție verticală

TM00 5259 2402

3. Ridicați pompa cu ajutorul dispozitivelor prinse pe prelungirea conductei, vezi fig. 19.



TM02 5263 2502

Fig. 19 Ridicarea pompei în poziție

4. Plasați pompa deasupra motorului.
5. Fixați și strângeți piulițele, conform tabelului următor.

Atenție

Asigurați-vă că cuplajul dintre motor și pompă este montat normal.

Buloanele ce susțin tiranții de asamblare ai pompei trebuie să fie strânși în diagonală cu momentele de strângere următoare:

Tiranți de asamblare Șurub/piuliță	Moment de strângere [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, cu peste 8 etaje SP 215, 60 Hz, cu peste 5 etaje	150

Când se assemblează motorul cu pompa, șuruburile trebuie montate în diagonală cu momentele de strângere următoare:

Pompă/motor Diametru șurub	Moment de strângere [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Atenție

Asigurați-vă că părțile pompei sunt alinate la sfârșitul asamblării.

RO

6.2 Montarea și demontarea scuturilor cablului

Pentru montarea și demontarea scuturilor cablului, vedeți paginile 218 și 219.

Dacă scutul cablului este înșurubat pe pompă, ca în cazul pompei SP 215 și al pompelor cu manta, scutul cablului este montat și demontat cu ajutorul unei șurubelnițe.

Atenție

Asigurați-vă că, odată asamblarea realizată, camerele pompei sunt aliniate.

6.3 Montarea cablului submersibil

6.3.1 Motoare submersibile Grundfos

Înainte de a monta cablul submersibil la motor, asigurați-vă că sistemul de cuplare a cablului este curat și uscat.

Pentru a ușura montarea cablului, ungeți părțile de cauciuc ale cuplei cablului cu pastă de silikon izolatoare.

Strângeți șuruburile ce susțin cablul la momentele de strângere următoare:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Conducta de refulare

Dacă este utilizată o cheie cu zimți pentru fixarea conductelor, pompa trebuie strânsă doar de camera de refulare.

Filetele de pe țevă/pompă vor trebui foarte bine strânse și corect asamblate pentru a prevedea deșurubarea lor la apariția unui moment de torsiune la pornirea și oprirea pompei.

Filetul țevii nu trebuie să fie mai lung decât cel de pe pompă.

Dacă zgomotul poate fi transmis prin conducte la clădire, se recomandă folosirea țevilor din material plastic.

Notă

Conductele de plastic se recomandă doar pentru pompe de 4".

Dacă se folosesc țevi din material plastic, se recomandă susținerea pompei prin intermediul unui cablu fixat pe inelul de pe camera eide refulare, vezi fig. 20.

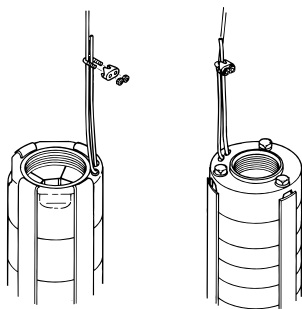


Fig. 20 Fixarea cablului de susținere

A se folosi un racord cu strângere pe con pentru a se realiza asamblarea pompă-conductă.

Când se folosesc conducte cu flanșă, acestea vor trebui să permită trecerea cablului submersibil și a indicatorului de nivel, dacă acesta este montat.

6.5 Adâcimea maximă de instalare

Motoare Grundfos MS 402:	150 m.
Motoare Grundfos MS 4000:	600 m.
Motoare Grundfos MS6:	600 m.
Motoare Grundfos MS 6000:	600 m.
Motoare Grundfos MMS:	250 m.
Motoare Franklin:	350 m.

6.6 Montarea cablului

Utilizați coliere de fixare pentru cablu din 3 în 3 metri pentru a fixa cablul de alimentare și cel de susținere.

Grundfos furnizează coliere de fixare la cerere. Acestea sunt executate dintr-o bandă de cauciuc lată de 1,5 mm și are 16 orificii de reglare.

Montarea cablului: Tăiați banda de cauciuc astfel încât bucata fără orificii să devină cât mai lungă posibil.

Fixați piedica în primul orificiu.

Fixați cablul de susținere de-a lungul celui de alimentare, vezi fig. 21.

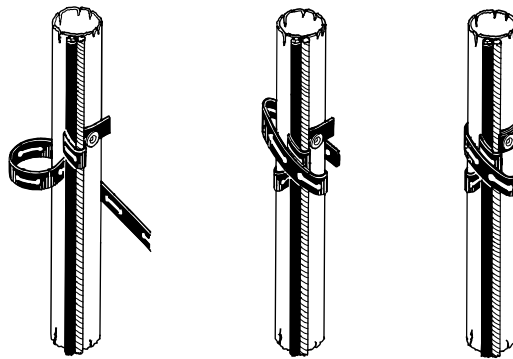


Fig. 21 Fixarea clemelor cablului

Înfășurați o dată banda în jurul celor două cabluri, apoi înfășurați în jurul pompei și strângeți tare.

Fixați cablul în orificiul său de fixare și apoi tăiați restul de bandă.

Dacă se folosesc cabluri de secțiuni mai mari, este necesară înfășurarea de mai multe ori a benzii.

Dacă se folosesc conducte din material plastic, se va lăsa un joc între bandă și conductă pentru a permite dilatarea acestora atunci când sunt sub presiune.

Atunci când se folosesc conducte cu flanșe, benzile de fixare se poziționează deasupra și dedesubtul acestora.

6.7 Coborârea pompei

Se recomandă ca înainte să se verifice forajul cu o sondă pentru a se asigura că nu există porțiuni obturate.

Coborâți pompa în foraj cu grijă, pentru a nu deteriora cablul de alimentare.

Atenție

Nu coborâți sau culcați pompa ținând-o de cablul de alimentare.

6.8 Adâncimea de instalare

Nivelul dinamic al apei din foraj trebuie să fie întotdeauna deasupra orificiilor de aspirație ale pompei, vezi paragraful 4.2 Poziționare și fig. 22.

Presiunea nominală de aspirație este indicată pe curba de NPSH a pompei.

Marja de siguranță minimă trebuie să fie de 1 mca.

Pompa trebuie să fie astfel instalată încât motorul să fie imersat în întregime, astfel încât să se asigure o răcire optimă, conform paragrafului 4.4 Temperatura lichidului/răcirea.

În momentul în care pompa a fost instalată la adâcimea necesară, puțul trebuie acoperit etanș.

Eliberați cablul de susținere pentru ca el să cadă liber și fixați cablul de capacul puțului cu ajutorul unui colier.

Notă

Pentru pompele racordate la conducte din material plastic, se va lua în considerare dilatarea acestora în timpul instalării pompei la adâcime.

7. Pornire și funcționare

7.1 Pornire

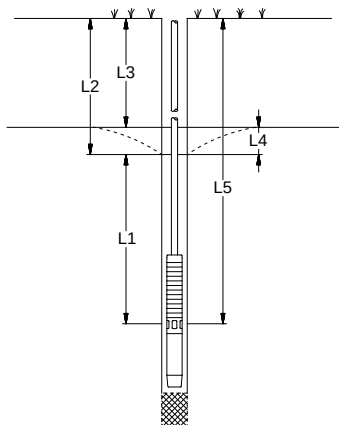
În momentul în care pompa a fost corect conectată și instalată, aceasta poate fi pornită cu vana de pe refulare deschisă la o treime din deschiderea totală.

Sensul de rotație trebuie controlat conform celor descrise în paragraful 5.7.1 *Controlul sensului de rotație*.

Dacă apa conține impurități, vana trebuie deschisă gradat până când apa devine curată. Pompa nu se va opri până când apa nu va deveni perfect curată; în caz contrar clapeta de sens și pompa pot fi blocate de impurități.

În momentul în care vana de pe refulare este complet deschisă, trebuie controlat nivelul apei din foraj, pentru a se asigura că pompa rămâne sub nivelul apei.

Nivelul dinamic al apei trebuie să fie întotdeauna seasupra sitei de aspirație a pompei, vezi fig. 22 și paragraful 4.2 *Poziționare*.



TM00 1041 3695

Fig. 22 Comparativ la diverse niveluri ale apei

- L1: Adâncimea minimă de instalare sub nivelul dinamic al apei: minim 1 metru.
- L2: Adâncimea nivelului dinamic al apei.
- L3: Adâncimea nivelului static al apei.
- L4: Coborîrea. Este diferența între nivelul dinamic și cel static al apei.
- L5: Adâncimea de instalare.

Dacă pompa are un debit mai mare decât cel al forajului, se recomandă montarea unui panou de comandă cu MP 204 sau un alt dispozitiv pentru protecția pompei împotriva funcționării fără apă.

Dacă nu se instalează electrozi de nivel sau un întrerupător de nivel, nivelul apei poate coborî până la nivelul sitei de aspirație și pompa va aspira aer.

Atenție

Pomparea apei amestecată cu aer poate deteriora pompa și determina o răcire insuficientă a motorului.

7.2 Funcționare

7.2.1 Debit minim

Pentru a asigura o răcire corespunzătoare a motorului, pompa nu trebuie să fie niciodată instalată la niște parametri de funcționare inferiori limitelor stabilite în paragraful 4.4 *Temperatura lichidului/răcirea*.

7.2.2 Porniri/opriri

Tipul motorului	Număr porniri
MS 402	Min 1/an recomandat Max 100/oră Max 300/zi.
MS 4000	Min 1/an recomandat Max 100/oră Max 300/zi.
MS6	Min 1/an recomandat Max 30/oră Max 300/zi.
MS 6000	Min 1/an recomandat Max 30/oră Max 300/zi.
MMS 6000	Min 1/an recomandat Max 15/oră Max 360/zi.
MMS 8000	Min 1/an recomandat Max 10/oră Max 240/zi.
MMS 10000	Min 1/an recomandat Max 8/oră Max 190/zi.
MMS 12000	Min 1/an recomandat Max 5/oră Max 120/zi.
Franklin	Min 1/an recomandat Max 100/zi.

8. Întreținere și reparații

Pompa nu necesită întreținere.

Toate pompele sunt ușor de reparat.

Grundfos, furnizează kit-urile și sculele pentru reparația acestor tipuri de pompe.

Pompele se pot repara în ateliere specializate Grundfos.



Avertizare

Dacă pompa a fost utilizată pentru pomparea unui lichid dăunător sănătății sau toxic, ea trebuie declarată contaminată.

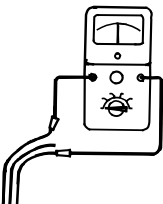
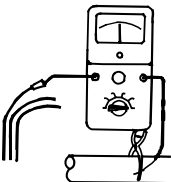
Dacă Grundfos asigură repararea pompei, trebuie indicat clar ce tip de lichid a fost vehiculat, etc.... înainte de returnarea pompei. Altfel, Grundfos poate refuza pompa.

Taxe de transport ale pompei sunt suportate de client.

9. Tabel de identificare a defecțiunilor

Defecțiune	Cauză	Măsuri
1. Pompa nu pornește.	a) Siguranțele au sărit.	Înlocuiți siguranțele. Dacă acestea sar din nou, se va verifica instalația electrică mult mai amănunțit.
	b) Disjunctorul diferențial a decuplat.	Reanlanșați disjunctorul.
	c) Nu există electricitate.	Contactați furnizorul local.
	d) Releul termic a decuplat.	Anclanșați releul termic (automat sau manual). Dacă declanșează din nou, verificați tensiunea de alimentare. Dacă aceasta este în regulă, vedeți punctele 1 e) - h).
	e) Protecția motorului/contactorul defect.	Înlocuiți protecția motorului/contactorul.
	f) Tabloul de comandă defect.	Reparați sau înlocuiți tabloul de comandă.
	g) Circuitul de comandă este întrerupt sau defect.	Controlați instalația electrică.
	h) Protecția la funcționare fără apă a decuplat din cauza lipsei de apă.	Verificați nivelul apei. Dacă acesta este normal, verificați electrozii de nivel sau comutatorul de nivel.
	i) Pompa/cablul electric defect.	Reparați/înlocuiți pompa/cablul.
2. Pompa merge dar nu are debit.	a) Vana de pe refulare este închisă.	Deschideți vana.
	b) Nivel scăzut al apei în puț.	Vezi 3. a).
	c) Clapeta de reținere blocată în poziția închis.	Ridicați pompa și reparați sau înlocuiți clapeta de reținere.
	d) Filtrul de pe refulare este blocat.	Ridicați pompa și curățați filtrul.
	e) Pompa este defectă.	Ridicați/înlocuiți pompa.
3. Pompa merge cu debit redus.	a) Scăderea nivelului apei în puț este mai mare decât s-a prevăzut.	Măriți adâcimea de instalare; strângulați conducta de refulare sau înlocuiți pompa cu o alta care are un debit mai mic.
	b) Sensul de rotație nu este corect.	Vezi paragraful 5.7.1 <i>Controlul sensului de rotație</i> .
	c) Vanele de pe refulare sunt parțial închise sau blocate.	Controlați și curățați/înlocuiți vanele dacă este necesar.
	d) Conducta de pe refulare este blocată de impurități.	Curățați/înlocuiți conducta de refulare.
	e) Clapeta de reținere este parțial blocată.	Ridicați pompa și controlați/înlocuiți clapeta de reținere.
	f) Pompa și conducta de aspirație sunt parțial înfundate cu impurități.	Ridicați pompa. Controlați și curățați sau înlocuiți pompa dacă este necesar. Curățați conducta.
	g) Pompa este defectă.	Reparați/înlocuiți pompa.
	h) Scurgeri pe conductă.	Controlați și reparați conducta.
	i) Conducta de refulare este deteriorată.	Înlocuiți conducta de refulare.
4. Numărul de porniri/opriri prea mare.	a) Presiunea diferențială de pornire/oprire reglată la presostat este prea mică.	Măriți presiunea diferențială. Totuși, presiunea de oprire nu trebuie să depășească presiunea maximă de funcționare a hidroforului, aceasta din urmă trebuind să fie destul de ridicată astfel încât să fie asigurată o alimentare corespunzătoare cu apă a instalației.
	b) Electrozii de nivel sau plutitorul comutator de nivel nu sunt instalați corect.	Reglați electrozii și/sau plutitorul comutator de nivel astfel încât să se asigure un timp suficient între oprire și pornire. Consultați instrucțiunile de folosire ale aparatelor de automatizare folosite. Dacă nu se poate asigura intervalul de timp necesar între opriri și porniri din reglarea aparatelor de automatizare, debitul poate fi eventual redus prin închiderea parțială a vanei de refulare.
	c) Clapeta de sens nu este etanșă sau este blocată în poziția semideschisă.	Ridicați pompa și curățați/înlocuiți clapeta de sens.
	d) Presiunea de aer este prea mică în rezervorul cu pernă de aer/membrană.	Reglați presiunea de preîncărcare în rezervorul cu pernă de aer/membrană conform cu instrucțiunile de folosire.
	e) Rezervorul cu pernă de aer/membrană este prea mic.	Măriți capacitatea rezervorului cu pernă de aer/membrană (înlocuiți cu un alt rezervor de capacitate mai mare).
	f) Diafragma rezervorului este defectă.	Controlați rezervorul.

10. Controlul motorului și al cablului

1. Tensiunea de alimentare  TM00 1371 5092	Măsurați tensiunea între faze cu un voltmetru; între fază și nul în cazul motoarelor monofazice. Conectați voltmetrul la bornele disjuncteurului.	Tensiunea trebuie să fie, în momentul în care motorul este în sarcină, în domeniile indicate în paragraful 5.1 <i>Generalități</i>. Motorul se poate arde dacă există o variație prea mare de tensiune. O variație mare de tensiune va determina o creștere a intensității curentului care poate deteriora motorul. În acest caz opriți pompa până la remediarea defectului.
2. Consumul de curent  TM00 1372 5092	Măsurați intensitatea pe fiecare fază în timp ce pompa funcționează la regim constant (dacă este posibil la un debit la care motorul este cel mai încărcat). Pentru intensitatea curentului de lucru să se verifice placa indicatoare.	La motoarele trifazice, dezechilibrul între faze nu trebuie să fie mai mare de 5 %. Dacă intensitatea depășește valoarea maximă admisă, aceasta se poate datora următoarelor: • Contactele protecției motorului sunt arse. Înlocuiți contactele sau tabloul de comandă pentru funcționarea monofazică. • Conexiune incorectă la contactor sau la cuplele cablurilor. Vezi pct. 3. • Tensiune prea ridicată sau prea joasă în rețea. Vezi pct. 1. • Bobinele motorului sunt scurt-circuitate sau parțial rupte. Vezi pct. 3. • O pompă defectă suprasolicită motorul. Ridicați pompa pentru reparare. • Rezistența bobinelor motorului variază prea mult (conectare trifazică). Inversați ordinea fazelor pentru a avea o încărcare mai uniformă. Dacă nu este suficient, vezi pct. 3.
Punctele 3 și 4: Măsurătorile nu sunt necesare atunci când tensiunea rețelei și consumul de curent sunt normale.		
3. Rezistența bobinajului  TM00 1373 5092	Deconectați cablul de alimentare. Măsurați rezistența bobinajului ținând cont de cea a cablului.	Pentru motoarele trifazice, variația între valoare minimă și cea maximă nu trebuie să depășească 10 %. Dacă variația este mai mare de 10 %, ridicați pompa. Măsurați bobinajul motorului și cablul separat și reparați sau înlocuiți piesele defecte. Notă: În cazul motoarelor monofazice cu 3 fire, înfășurările motorului au rezistența cea mai scăzută.
4. Rezistența izolației  TM00 1374 5092	Deconectați cablul de alimentare. Măsurați rezistența izolației dintre fiecare fază și pământ. Asigurați-vă că legarea la pământ a instalației a fost făcută corect.	Dacă rezistența măsurată este mai mică de 0,5 MΩ, pompa trebuie scoasă pentru a repara motorul sau cablul.

11. Scoaterea din uz

Acest produs sau părți din acest produs trebuie să fie scoase din uz, protejând mediul, în felul următor:

1. Contactați societățile locale publice sau private de colectare a deșeurilor.
2. În cazul în care nu există o astfel de societate, sau se refuză primirea materialelor folosite în produs, produsul sau eventualele materiale dăunătoare mediului înconjurător pot fi livrate la cea mai apropiată societate sau la cel mai apropiat punct de service Grundfos.

СЪДЪРЖАНИЕ

	Стр.
1. Мерки за сигурност	104
1.1 Общи	104
1.2 Обозначение на указанията	104
1.3 Квалификация и обучение на персонала	104
1.4 Опасности при неспазване на мерките за сигурност	104
1.5 Безопасна работа	104
1.6 Инструкции за безопасност на оператора/обслужващия персонал	104
1.7 Мерки за сигурност при поддръжка, инспекция и монтажни работи	105
1.8 Преработване и конструктивни промени в помпата	105
1.9 Недопустим начин на работа	105
2. Доставка и съхранение	105
2.1 Доставка	105
2.2 Складиране и транспорт	105
3. Общо	105
3.1 Приложение	105
3.2 Флуиди	105
3.3 Ниво на шума	106
4. Подготовка за монтаж	106
4.1 Проверка на течността на мотора	106
4.2 Изисквания за вграждане	107
4.3 Диаметър на помпата и мотора	108
4.4 Температура на флуида/охлаждане на мотора	108
4.5 Свързване на тръбопровода	108
5. Електрическо свързване	108
5.1 Общо	108
5.2 Защита на мотора	109
5.3 Защита от гръм	110
5.4 Полагане на кабела	110
5.5 Управление на монофазни мотори MS 402	111
5.6 Свързване на монофазни мотори	111
5.7 Свързване на трифазни мотори	112
6. Монтаж	113
6.1 Свързване на двигателя към помпения възел	113
6.2 Демонтаж/монтаж на кабелната шина	113
6.3 Монтаж на потопяемия кабел	114
6.4 Тръбно свързване	114
6.5 Макс. дълбочина на потапяне под водното огледало	114
6.6 Закрепване на кабела	114
6.7 Потапяне на помпата	114
6.8 Дълбочина на вграждане	114
7. Пускане в действие и експлоатация	115
7.1 Пускане в действие	115
7.2 Експлоатация	115
8. Поддръжка и сервиз	115
9. Преглед на възможните дефекти	116
10. Проверка на мотора и кабела	117
11. Отстраняване на отпадъци	117

1. Мерки за сигурност

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 монтажника и квалифицирания персонал/оператора. По всяко време да е на разположение на мястото на монтажа на помпата.

Настоящото ръководство е предназначено за потопяемите мотори от серията MS и MMS, и потопяемите помпи на Grundfos от серията SP с потопяеми мотори Grundfos MS/MMS или Franklin 4-8".

При мотори, които не са производство на Grundfos MS или MMS, да се има предвид, че данните на мотора могат да се отличават от данните 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



Предупреждение

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-W00.

Този символ се поставя при указания, чието неспазване може да доведе до повреда на машините или до отпадане на функциите им.

Внимание

Тук се посочват указания или съвети, които биха улеснили работата и биха допринесли за по-голяма сигурност.

Указание

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 токов удар (допълнителни подробности вижте напр. във VDE и местните предприятия за електрооборудване).

1.7 Мерки за сигурност при поддръжка, инспекция и монтажни работи

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.

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 чл.

3.1 Приложение от ръководството за монтаж и експлоатация. Граничните стойности, указани в техническите данни не бива да се превишават.

2. Доставка и съхранение

2.1 Доставка

Потопяемите помпи на Grundfos се доставят от завода с подходяща опаковка, в която могат да останат до момента на монтажа.

По време на разопаковането се препоръчва внимание, за да се избегне огъването на агрегата.

Внимание Помпата трябва да остане в опаковката си, докато не се постави във вертикално положение.

Когато помпения възел и двигателят се доставят отделно един от друг (при много дълги помпи), свържете ги съгласно описанието в раздел 6.1 Свързване на двигателя към помпения възел.

Указание Всяка помпа се доставя с допълнителна табелка, която се закрепва на мястото на монтажа.

Помпата да не се подлага на ненужни сътресения.

2.2 Складиране и транспорт

Температура на складиране

Помпа: -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

Мотор: -20°C до $+70^{\circ}\text{C}$.

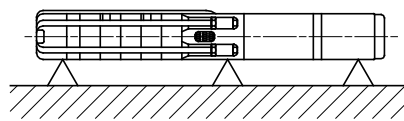
Двигателят трябва да се съхранява в затворено, сухо и добре проветрявано помещение.

Когато съхранявате двигатели MMS, е необходимо да завъртате ръчно вала поне веднъж месечно.

Внимание Ако двигател е бил съхранен за повече от година, преди да бъде монтиран, въртящите се компоненти на двигателя трябва да бъдат отмонтирани и проверени преди използване.

Да се избягва складиране на директна слънчева светлина.

Ако помпата е разпакована, трябва да стои хоризонтално на подложки или вертикално, за да не се получи огъване. Уверете се, че помпата не може да се изтъркули или падне. При складиране помпата може да се постави, както е посочено на фиг. 1.



Фиг. 1 Позиция на помпата по време на съхранение

2.2.1 Защита от измръзване

Ако след употреба помпата трябва да се складира, мястото трябва да е защитен от измръзване или да е сигурно, че течността на мотора няма да замръзне (виж. 4.1 Проверка на течността на мотора.)

3. Общо

3.1 Приложение

Потопяемите помпи на Grundfos са подходящи за:

- водозахранване с питейна вода на градове и общини.
- водозахранване на млекоцентрали, пивоварни и цехове за минерална вода.
- водозахранване на къщи.
- съоръжение за изпомпване на топла подпочвена вода.
- оросителни съоръжения в градинарството, селското стопанство и лесовъдството.
- фонтани, също и за хоризонтален монтаж.
- установки за повишаване на налягането с помпа в напорен мантил.
- водоснабдяване в минното дело.
- водозахранване на промишлени охладителни кръгове.

Входната част на помпата трябва винаги да е изцяло потопена във водата. Помпата може да се вгради хоризонтално или вертикално. По-подробна информация в 4.2 Изисквания за вграждане.

3.2 Флуиди

Чисти, редки, неексплозивни флуиди без твърди и дълговлакнести съставки.

Макс. съдържание на пясък е 50 г/м^3 . По-голямо съдържание намалява живота на помпата и увеличава опасността да блокира.

Ако се изпомпва флуид с различна плътност от тази на водата, да се подбере правилно необходимата мощност на мотора, поради промяна на хидравличната мощност.

Внимание

При изпомпване на течности с вискозитет, различен от този на водата, моля свържете се с Grundfos.

При изпомпване на течности с агресивност по-голяма от тази на питейната вода, трябва да се използва специалното изпълнение SP A N, SP A R, SP N, SP R и SPE.

Макс. температура на флуида се вижда от раздел 4.4 Температура на флуида/охлаждане на мотора.

3.3 Ниво на шума

Нивото на шума е измерено в съответствие с Разпоредбите на ЕО за машини 2006/42/ЕО.

Ниво на шум на помпите

Важи за помпи, потопени във вода, без външен регулиращ клапан.

Тип помпа	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Ниво на шума на моторите

Нивото на шум на моторите MS и MMS на Grundfos е по-ниско от 70 dB(A).

За останалите продукти - вижте Ръководството за монтаж и експлоатация на тези мотори.

4. Подготовка за монтаж



Предупреждение

Преди началото на работата върху помпата, захранващото напрежение трябва да е изключено. Трябва да се гарантира, че няма да бъде включено по грешка.

4.1 Проверка на течността на мотора

Потопяемите мотори се пълнят в завода със специална неотровна течност, която издържа до -20 °C.

Указание

Проверява се нивото на течността и при нужда се долива.

Внимание

Нормално може да се долее чиста вода (не дестилирана). Ако има опасност от измръзване, трябва да се долее специална охлаждаща течност на Grundfos.

Течността може да се долее по следния начин.

4.1.1 Потопяеми мотори на Grundfos MS 4000 и MS 402

Отворът за пълнене се намира на следните места:

MS 4000: в горната част на двигателя.

MS 402: на основата на мотора.

1. Потопяема помпа се поставя, както е посочено на фиг. 2. Винтът за пълнене трябва да е в най-високата част на мотора.
2. Отстранете винта.
3. С пипетка напълнете мотора, фиг. 2, докато течността започне да излиза от отвора.
4. Поставете отново винта и затегнете, преди да промените положението на помпата.

Моменти на затягане:

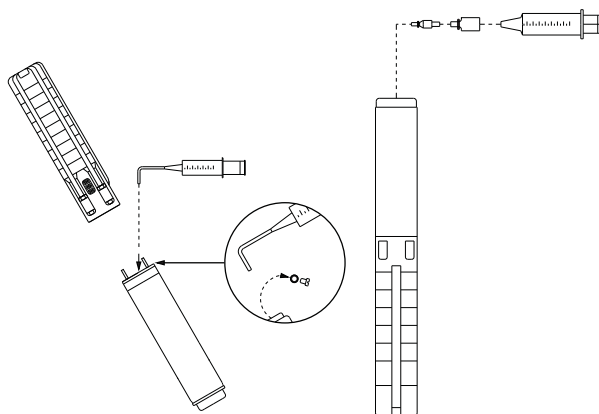
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Потопяемата помпа е готова за монтаж.

MS 4000

MS 402



Фиг. 2 Позиция на помпата по време на пълнене – MS 4000 и MS 402

4.1.2 Потопяеми мотори на Grundfos MS6 и MS 6000

- Ако моторът е доставен от склад, преди монтажа на мотора върху помпата да се провери нивото на маслото, вижте фиг. 3.
- При помпи, доставени директно от Grundfos, нивото е проверено.
- При извършване на сервисна дейност, нивото на маслото трябва да се провери, вижте фиг. 3.

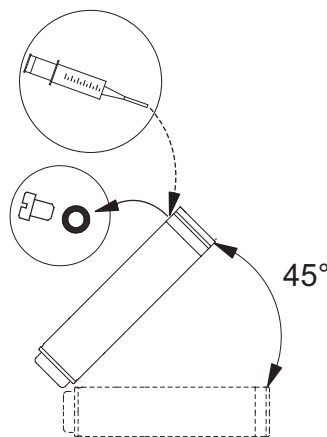
Процедура на пълнене:

Отворът за пълнене се намира в горната част на мотора.

1. Потопяема помпа се поставя, както е посочено на фиг. 3. Винтът за пълнене трябва да е в най-високата част на мотора.
2. Отстранете винта.
3. С пипетка напълнете мотора, фиг. 3, докато течността започне да излиза от отвора.
4. Поставете отново винта и затегнете, преди да промените положението на помпата.

Момент на затягане: 3,0 Nm.

Потопяемата помпа е готова за монтаж.



Фиг. 3 Позиция на двигателя по време на пълнене – MS6 и MS 6000

4.1.3 Потопяеми двигатели Grundfos тип MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 и MMS 12000

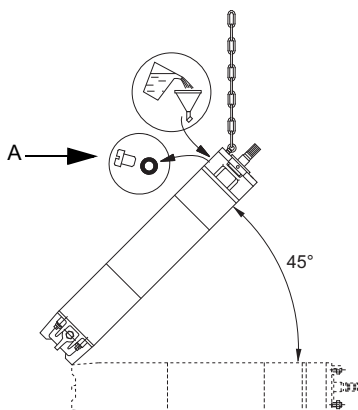
Процедура на пълнене:

1. Поставете двигателя под ъгъл 45 ° с горната му част, ориентирана нагоре, вижте фиг. 4.
2. Отвийте пробка А и поставете фуния в отвора.
3. Влейте обикновена вода в двигателя, докато течността вътре в него не започне да се излива през отвор А.
Внимание: Не използвайте течност за двигатели с вътрешно горене, защото съдържа масло.
4. Отстранете фунията и поставете пробка А на мястото ѝ.

Внимание

Преди да монтирате двигателя към помпа, след дълъг период на съхранение, смажете уплътнението на вала, като добавите няколко капки вода и завъртете вала.

Потопяемата помпа е готова за монтаж.



TM03 2065 3605

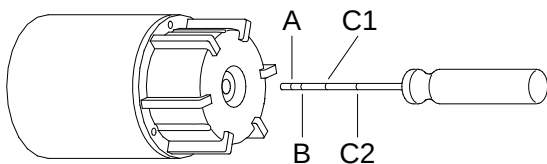
Фиг. 4 Позиция на двигателя по време на пълнене – MMS

4.1.4 Потопяем мотор Franklin над 3 кВт

Нивото на моторната течност в потопяемите мотори Franklin 4" и 6" се измерва чрез измерване на разстоянието между накрайника и вградената гумена мембрана. За проверка през отвора се вкарва пръчка в накрайника, докато се усети съпротивление, фиг. 5.

Внимание

Да не се натиска много силно, за да не се нарани гумената мембрана.



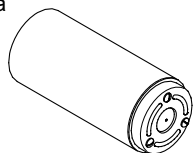
TM00 1353 5092

Фиг. 5 Измерване на разстоянието от долната плоча до мембраната

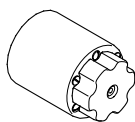
Замереното разстояние от външната страна на накрайника до мембраната трябва да е:

Мотор	Размер	Разстояние
Franklin 4", 0,25 до 3 кВт (вижте фиг. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 до 7,5 кВт (вижте фиг. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 до 45 кВт (вижте фиг. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 до 22 кВт (вижте фиг. 6d)	C2	59 mm

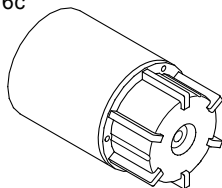
6a



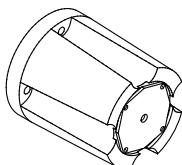
6b



6c



6d



TM00 6422 3695

Фиг. 6 Потопяеми мотори Franklin

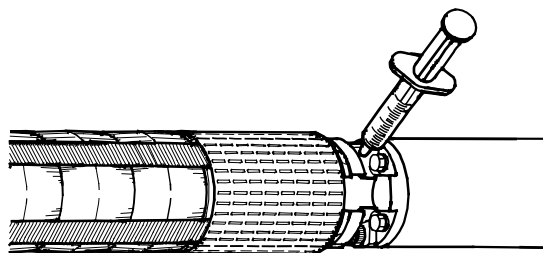
Ако разстоянието не е точно, да се предприеме настройка съгл. раздел 4.1.5 Потопяеми мотори Franklin.

4.1.5 Потопяеми мотори Franklin

Нивото на моторната течност при потопяеми мотори Franklin 8" се проверява, респективно коригира по следния начин:

1. С отверка отстранете филтъра, намиращ се пред вентила на горния край на лагерното тяло. Ако филтърът е на шлиц, да се извади. Позицията за пълнене да се види на фиг. 7.
2. Натиснете върха на пипетката към вентила и впръскайте течност, фиг. 7. Да се избягва всеки прекомерен натиск на вентила, за да не се повреди. Това е особено важно, тъй като повреденият вентил може и да не уплътни добре.
3. Въздухът от мотора излиза автоматично при натискане на пипетката към вентила.
4. Повторете този процес неколккратно до постигане на точното положение на мембраната (Franklin 4" и 6")
5. Монтирайте филтъра.

Потопяемата помпа е готова за монтаж.



TM00 1354 5092

Фиг. 7 Позиция на пълнещия вентил

4.2 Изисквания за вграждане

Предупреждение

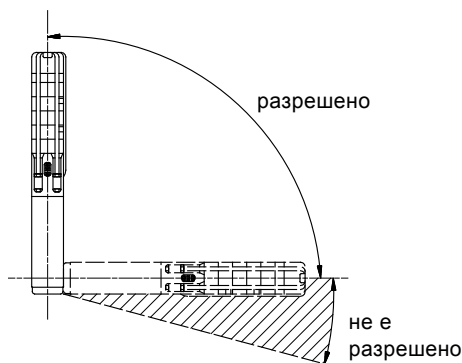


Ако помпата трябва да се вгради в достъпно положение, съединителят трябва да има защитно приспособление (напр. охладителен мантел).

BG

В зависимост от типа на двигателя, помпата може да бъде монтирана вертикално или хоризонтално. Пълен списък с двигателите, подходящи за хоризонтален монтаж, е показан в раздел 4.2.1.

В случай, че помпата се монтира в хоризонтално положение, нагнетателния ѝ изход не трябва да застана под нивото на хоризонта, вижте фиг. 8.



TM00 1355 5092

Фиг. 8 Изисквания за вграждане

Ако помпата се вгражда хоризонтално, напр. в резервоар, се препоръчва помпата да се монтира в охладителен мантел.

4.2.1 Двигатели, подходящи за хоризонтален монтаж

Тип двигател	Мощност 50 Hz	Мощност 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Всички модели	Всички модели
MMS 6000	3,7 до 30	3,7 до 30
MMS 8000	22 до 92	22 до 92
MMS 10000	75 до 170	75 до 170
MMS 12000	147 до 220	–

Ако мотори Franklin 4" до 2,2 кВт вкл. се включват по повече от 10 пъти на ден, се препоръчва да се монтират поне 15 ° над хоризонтала, а да се намали износването на горната шайба.

Внимание

По време на експлоатация входната част на помпата трябва да е постоянно потопена във вода.



Предупреждение

В случай, че помпата се използва за пренос на горещи течности (40 до 60 °C), трябва да се внимава и да се обезпечи невъзможност от осъществяване на контакт с помпата и инсталацията.

4.3 Диаметър на помпата и мотора

Макс. диаметър на помпата и мотора е посочен в таблиците на стр. 214 и 215.

Преди вграждане на помпата се препоръчва, отворът да се провери с калибър за свободно преминаване.

4.4 Температура на флуида/охлаждане на мотора

Макс. температура на флуида и мин. скорост на потока се виждат от следващата по-долу таблица.

Препоръчва се моторът да се вгради над филтъра на кладенеца, за да се гарантира оптимално охлаждане на мотора.

Внимание

Ако не може да се постигне указаната скорост на потока, е необходим охладителен мантел.

Ако около мотора има опасност да се събере пясък или тиня, също така за сигурност се поставя охладителен мантел.

4.4.1 Температура на флуида

Заради гумените части на помпата и мотора, температурата на флуида не бива да надвишава 40 °C (~105 °F). Виж и долната таблица.

Работа при температура на флуида между 40 °C и 60 °C (~105 °F и 140 °F) е възможна, ако гумените елементи се подменят на всеки 3 години.

Motor	Инсталация		
	поток през мотора	вертикално	хоризонтално
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) препоръчва се охладителен мантел	60 °C (~ 140 °F) Препоръчва се охладителен мантел
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" и 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* При минимално налягане от 1 bar (1 Mpa)

За моделите MMS 6000 (37 kW), MMS 8000 (110 kW) и MMS 10000 (170 kW), максималната температура на течността е с 5 °C по-ниска от стойностите в таблицата по-горе. За модела MMS 10000 (190 kW), температурата е с 10 °C по-ниска.

Указание

4.5 Свързване на тръбопровода

Ако шумовете предизвикват проблем, се препоръчва да се използва пластмасова тръба.

Указание

Допустимо е да се използва само за 4" помпи.

В този случай помпата трябва да е подсигурана със стоманено въже.



Предупреждение

Да се гарантира, че пластмасовата тръба ще издържи на моментната температура на флуида и напорното налягане на помпата.

При използване на пластмасови тръби се използва гъвкава връзка.

5. Електрическо свързване



Предупреждение

Преди началото на работата върху помпата, захранващото напрежение трябва да е изключено. Трябва да се гарантира, че няма да бъде включено по грешка.

5.1 Общо

Електрическото свързване да се осъществи от специалист, в съответствие с местните разпоредби.

Данните за захранващото напрежение, номиналния ток и cos φ могат да се видят на табелката на помпата, която трябва да се постави до кладенеца или в близост до ел.таблото.

Необходим диапазон за потопяемите мотори на Grundfos MS и MMS, замерено на клемите на мотора е – 10 %/+ 6 %, от номиналния ток при продължителна работа (включително загубите от захранващото напрежение и по кабелите).

Мрежовото захранване трябва да има симетрия на напрежението, т.е. еднаква разлика в напрежението на отделните фази. Виж и раздел 10. Проверка на мотора и кабела, т. 2.

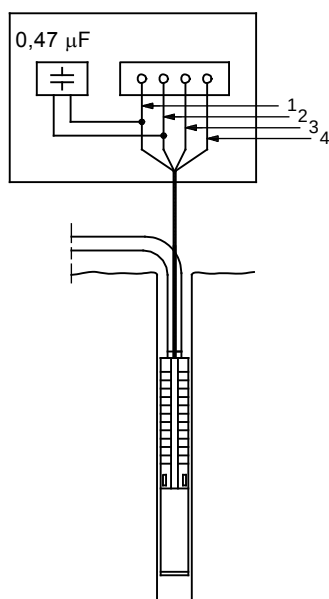


Предупреждение

Помпата трябва да е заземена.

Помпата трябва да се свърже чрез външен включвател, с разстояние между контактите минимум 3 мм.

Ако MS двигателите на Grundfos с вграден температурен трансмитер (Tempro) не са инсталирани в комбинация MP 204 модул или подобна защита за двигател на Grundfos, те трябва да се свържат към 0,47 μ F кондензер, одобрен за работа "фаза-фаза" (IEC 384-14), за да се изпълнят изискванията на ЕС EMC Директивата (2004/108/ЕО). Кондензерът трябва да се свърже към двете фази, към които е свързан температурният трансмитер, вижте фиг. 9.



Фиг. 9 Свързване на кондензера

TM00 7100 0696

Цвета на жилата

Жило	Плосък кабел	Единично жило
1 = L1	Кафяв	Черен
2 = L2	Черен	Жълт
3 = L3	Сив	Червен
4 = PE	Жълт/зелен	Зелен

Моторите са предвидени с намотки за директно стартиране или звезда-триъгълник. Стартовият ток е 4-6 пъти по-висок от тока на мотора при пълно натоварване.

Времето за стартиране е около 0,1 сек. Поради това директното стартиране се допуска от Енергоснабдяването.

5.1.1 Работа с честотен преобразувател

Мотори на Grundfos

Моторите на Grundfos могат да се свържат с честотен преобразувател.

MS моторите на Grundfos с температурен датчик не бива да се свързват с честотен преобразувател, тъй като в този случай се задейства предпазителят на температурния датчик и го изважда от строя. След това той не може да се активира отново. Моторът функционира като мотор без температурен датчик.

Внимание

Ако е необходим температурен датчик, може да се поръча сензор тип Grundfos тип Pt100 за монтаж в мотора.

При работа с честотен преобразувател не се препоръчва моторът да работи с честота над номиналната - 50 Хц или 60 Хц. За гарантиране охлаждането на мотора, при работа на помпата е много важно, минималната честота (а заедно с това и оборотите) да са настроени достатъчно високо, за да може достатъчно течност да обтича мотора.

Внимание



Предупреждение

Моторите MS 402 за захранващо напрежение до вкл. 440 В (вижте табелката на мотора) трябва да са защитени срещу пикове над 650 В, гранична стойност между клемите.

Останалите мотори трябва да са защитени срещу пикове над 850 В.

Горното смущение може да се избегне чрез **RC-филтър** между честотния преобразувател и мотора.

Евентуално по-силни шумове от мотора могат да се подтиснат с монтаж на **LC-филтър**. Освен това този филтър ще намали и пиковете в напрежението на честотния преобразувател.

Grundfos препоръчва монтирането на **LC филтър**, когато се използва честотен конвертор. Вижте също 5.7.6 Честотен конвертор.

За по-подробна информация, моля свържете се с доставчика на честотния преобразувател или Grundfos.

За останалите мотори, различни от Grundfos

Моля, свържете се с производителя на мотора или Grundfos.

5.2 Защита на мотора

5.2.1 Еднофазни мотори

Еднофазните мотори MS 402 имат вградена термична защита и нямат нужда от отделна защита на мотора.



Предупреждение

В случай, че моторът е бил изключен термически, клемите са под напрежение. След достатъчно охлаждане, моторът отново включва автоматично.

Еднофазните мотори MS 4000 трябва да се свържат със защита. Защитата на мотора може да е или вградена в електрошкафа, или да се монтира отделно.

Franklin 4" PSC мотори трябва да се монтират на защитен прекъсвач на мотора.

5.2.2 Трифазни мотори

Моторите MS та Grundfos могат да се доставят с или без вградени температурни датчици.

Мотори с вградени и функциониращи температурни датчици трябва да бъдат защитени по следния начин:

- защитен прекъсвач с термореле или
- MP 204 и контактор(и).

Мотори без, или с нефункциониращи температурни датчици трябва да бъдат защитени по следния начин:

- защитен прекъсвач с термореле или
- MP 204 и контактор(и).

Двигателите на Grundfos тип MMS нямат вграден температурен трансмитер. Следенето на температурата може да се осъществи посредством Pt100, доставен като аксесоар. Двигатели с Pt100 сензор трябва да бъдат защитени посредством:

- защитен прекъсвач с термореле или
- MP 204 и контактор(и).

Двигатели без Pt100 сензор трябва да бъдат защитени посредством:

- защитен прекъсвач с термореле или
- МР 204 и контактор(и).

5.2.3 Настройка на защитния предпазител

Вградената в предпазителя защита при свръхток трябва да включи при студен старт за по-малко от 10 сек и при 5-кратен размер на номиналния ток на мотора.

Внимание Ако характеристиката на включване на защитата на мотора не изпълнява тези изисквания, гаранцията от мотора отпада.

За да могат потопяемите мотори да са по-добре защитени, настройката на защитния предпазител трябва да се направи при спазване на следните условия:

1. защитата за свръхток трябва да се настрои на указания макс. ток на двигателя.
2. помпата да се остави да работи половин час при нормална мощност.
3. защитата за свръхток да се настройва постепенно по-ниско, докато се постигне точката на изключване.
4. след това защитата се настройва с 5 % над тази стойност.

Макс. стойност на настройване на защитата за свръхток не бива да надвишава указаната макс. стойност на тока на мотора.

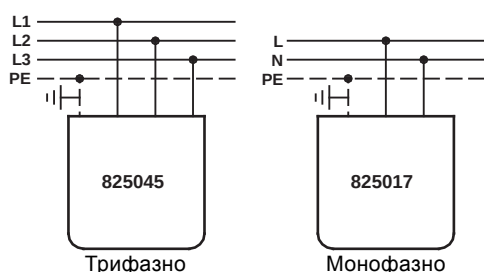
При мотори, със свързване - звезда-триъгълник, настройката на защитата на мотора се прави, както е описано по-горе, но макс.стойност на настройката на защитата може да е:

макс. стойност на настройката на защитата = указан макс. ток x 0,58.

Макс. допустимото време за пускане при стартер звезда-триъгълник или стартов трансформатор е 2 сек.

5.3 Защита от гръм

Инсталацията може да е свързана със специална защита при свръхнапрежение, която предпазва мотора от токови удари, породени напр. от гръм, вижте фиг. 10.



Фиг. 10 Монтиране на устройство за защита от пренапрежение

Защитата при свръхнапрежение не дава гаранция при пряко попадение на гръм.

Защитата при свръхнапрежение трябва да е възможно по-плътно до мотора и да е свързана в съответствие с местните разпоредби.

Grundfos предлага защиты при свръхнапрежение.

Степента на изолация на потопяемите мотори MS 402 е достатъчно високо, така че не е необходима допълнителна защита от гръм.

За потопяемите мотори на Grundfos 4" може да се достави специално кабелно съединение с вградена защита при свръхнапрежение/N 799911 / 799912.

5.4 Полагане на кабела

Тъй като потопяемият кабел е постоянно под водата, той трябва да издържа на средата и нейната температура.

Grundfos предлага кабели за всеки вид инсталация.

При изчисляване диаметъра на кабела (q) да се имат предвид следните изисквания:

1. Потопяемият кабел да е съгласуван с номиналния ток на мотора (I).

2. Диаметърът да се подбере достатъчно голям така, че при спадане на напрежението да се поеме от кабела.

Сравнете стойностите по т. 1. и 2. и подберете по-голямата стойност.

към. 1. Долната таблица показва, колко свръхток може да поеме кабелът на Grundfos, т.е. макс.ток, за който е изчислен кабелът, при температура на околната среда макс. 30 °C. При температура на околната среда над 30 °C потърсете консултация с Grundfos.

Потопяемият кабел да се подбере така, че номиналният ток на мотора да не надвишава възможността за поемане на свръхток (I_s).

При стартиране със звезда-триъгълник, кабелът трябва да се подбере така, че номиналният ток x 0,58 да не надвишава възможността за поемане на свръхток (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Ако се използва потопяем кабел на Grundfos, диаметърът му да се подбере на база възможността за поемане на свръхток на използвания кабел.

към. 2.

Изискванията към диапазона на напрежение на моторите трябва да са изпълнени, виж. раздел 5.1 Общо.

Указание

При спад в напрежението, необходимият диаметър на кабела може да се изчисли за действително необходимата дължина по диаграмите на стр. 216 и 217.

I = номинален ток на мотора
(при свързване звезда-триъгълник
 I = номиналният ток на мотора x 0,58)

L_x = преизчислена дължина на кабела при спадане на напрежението от 1 % от номиналния ток.

$$L_x = \frac{\text{дължина на кабела}}{\text{допустим спад на тока в \%}}$$

q = диаметър на потопяемия кабел.

Пуснете права линия между стойността на I и L_x . Там, където тази линия пресича q -оста, трябва да се избере следващия по размер диаметър.

Диаграмите са изпълнени по следните формула:

еднофазен мотор

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

трифазен мотор

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

L = дължина на кабела [м]

U = номинално напрежение [В]

ΔU = спад на напрежението [%]

I = номинален ток на мотора [А]

$\cos \varphi$ = 0,9

p = специфично съпротивление 0,02 [Ω мм²/м]

q = диаметър на кабела [мм²]

$\sin \varphi$ = 0,436

Xl = индуктивно съпротивление 0,078 x 10⁻³ [Ω /м]

5.5 Управление на монофазни мотори MS 402

Предупреждение



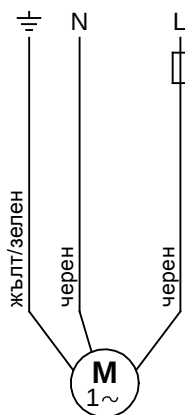
Тези мотори имат вградена защита, която при висока температура на намотките изключва мотора, но захранването не е изключено. Да се има предвид, ако моторът е част от управлението.

Ако напр. компресор с филтър против ръжда е съставна част от управление, компресорът ще продължи да работи, след като защитата е изключила мотора, ако не се вземат допълнителни мерки.

5.6 Свързване на монофазни мотори

5.6.1 Мотори с двужилен кабел

Моторите на Grundfos MS 402 с двужилни кабели имат вградена защита и стартово устройство и затова могат да се включат директно в мрежата, вижте фиг. 11.



TM00 1358 5092

Фиг. 11 Мотори с двужилен кабел

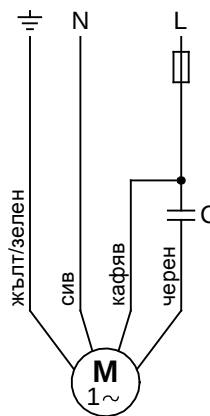
5.6.2 PSC-мотори

Този тип мотори се свързват към мрежата посредством работен кондензатор. Този кондензатор трябва да е пригоден за непрекъснат режим на работа.

Точните данни на кондензатора могат да се изберат на база долната таблица:

Мотор	Кондензатор
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

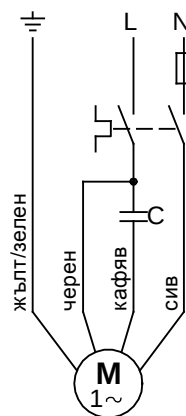
Моторите на Grundfos тип MS 402 PSC имат вградена защита и се свързват към мрежата, както е посочено на фиг. 12.



TM00 1359 5092

Фиг. 12 PSC-мотори

Вижте www.franklin-electric.com и фиг. 13.



TM00 1361 1200

Фиг. 13 Потопяеми мотори Franklin

5.6.3 Мотори с трижилен кабел

Моторите на Grundfos тип MS 4000 с трижилен кабел трябва да се свържат чрез контролно табло на Grundfos тип SA-SPM 2, 3 или 5 с вградена защита на мотора.

Моторите на Grundfos тип MS 402 с трижилен кабел имат вградена защита на мотора и трябва да се свържат към мрежата чрез контролно табло на Grundfos тип SA-SPM 2, 3 или 5 без вградена защита на мотора.

Свързването на двата типа мотори може да се види от долната таблица:

Мотор	Кабел	Контролно табло	Мрежа
До 0,75 kW, 50 Hz	Сив	1 N	N
	Кафяв	2 L	L
	Черен	3 SA-SPM 2	
	Жълт/зелен	⊕ PE	PE
От 1,10 kW, 50 Hz	Сив	1 N	N
	Кафяв	2 L	L
	Черен	3 SA-SPM 3	
	Жълт/зелен	⊕ PE	PE
1,1 до 3,7 kW (~ 1,5 до 5,0 hp) 60 Hz	Жълт	Y L1	L1
	Червен	R L2	L2
	Черен	B SA-SPM 5	
	Жълт/зелен	⊕ PE	PE

5.7 Свързване на трифазни мотори

За всички трифазни мотори се изисква моторна защита, виж 5.2.2 Трифазни мотори.

За електрическото свързване на МР 204, виж ръководство за монтаж и експлоатация на устройството.

При използване на местна защита, електрическото свързване да стане по следния начин.

5.7.1 Контрол посоката на въртене

Внимание Помпата може да се включи едва, когато е напълно потопена в средата.

Ако помпата се включи в мрежата, контролът посоката на въртене може да се предприеме по следния начин:

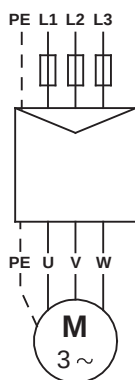
1. Включете помпата и проверете количеството вода и напора.
2. Изключете помпата и сменете две от фазите на мотора. При мотори със свързване звезда-триъгълник можете да размените само U1 и V1, U2 и V2.
3. Включете помпата и проверете количеството вода и напора.
4. Изключете помпата.
5. Сравнете получените по т. 1 и 3 резултати. Посоката, при която е получен по-голям дебит е правилната.

5.7.2 Мотори тип Grundfos с директно задвижване

Свързването на мотори тип Grundfos с директно задвижване става в съответствие с долната таблица и фиг. 14.

Мрежа	Кабел и свързване на мотора
	Grundfos мотори 4" и 6"
PE	PE (жълто/зелено)
L1	U (кафяв)
L2	V (черен)
L3	W (сив)

Да се направи контрол посоката на въртене, както е описано в 5.7.1 Контрол посоката на въртене.



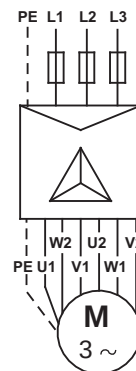
Фиг. 14 Мотори тип Grundfos с директно задвижване

5.7.3 Мотори тип Grundfos със задвижване звезда-триъгълник

Свързването на тези мотори става в съответствие с долната таблица и фиг. 15.

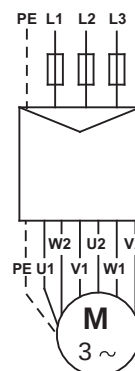
Свързване	Grundfos 6"-мотори
PE	Жълт/зелен
U1	Кафяв
V1	Черен
W1	Сив
W2	Кафяв
U2	Черен
V2	Сив

Да се направи контрол посоката на въртене, както е описано в 5.7.1 Контрол посоката на въртене.



Фиг. 15 Мотори тип Grundfos със задвижване звезда-триъгълник

Ако задвижването звезда-триъгълник е нежелано и се предпочита директно задвижване, потопяемите мотори се свързват както е показано на фиг. 16.



Фиг. 16 Мотори тип Grundfos с директно задвижване

5.7.4 Свързване при непозната маркировка на кабела (мотори тип Franklin)

Ако не е известно, как са свързани отделните проводници, за да се постигне правилната посока на въртене, процедирайте по следния начин:

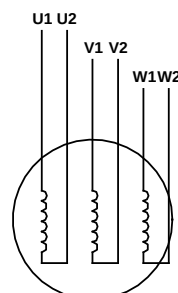
Мотори с директно задвижване

Помпата включете в мрежата.

Да се направи контрол посоката на въртене, както е описано в 5.7.1 Контрол посоката на въртене.

Мотори със задвижване звезда-триъгълник

Намотките на мотора се установяват с помощта на омметър и проводниците на отделните намотки се обозначават U1-U2, V1-V2, W1-W2, вижте фиг. 17.



Фиг. 17 Свързване/маркировка за неидентифициран кабел – мотори със задвижване звезда-триъгълник

Ако се предпочете задвижване звезда-триъгълник, проводниците се свързват като в фиг. 15.

Ако се предпочете директно задвижване, проводниците се свързват като в фиг. 16.

Да се направи контрол посоката на въртене, както е описано в 5.7.1 Контрол посоката на въртене.

5.7.5 Софт стартер (Soft starter)

Grundfos препоръчва използването само на софт стартери, които контролират напрежението и на трите фази и са оборудвани с байпас-превключвател.

Време за включване/изключване: Максимум 3 секунди.

За подробна информация се свържете с производителя на софт стартера или с Grundfos.

5.7.6 Честотен конвертор

Трифазните потопяеми двигатели **MS** могат да бъдат свързани към честотен конвертор.

Указание

За да може да се наблюдава температурата на двигателя, Grundfos препоръчва монтирането на сензор Pt100 и реле PR 5714.

Допустими диапазони за честота: 30-50 Hz и 30-60 Hz.

Време за включване/изключване: Максимум 3 секунди за старт и стоп.

В зависимост от типа, честотният конвертор може да причини повишаване на шума от двигателя. Също така, поради наличието на честотен конвертор двигателят може да е подложен на вредни пикове в напрежението. Това може да се предотврати чрез инсталиране на **LC филтър** между честотния конвертор и двигателя.

За повече информация се свържете с доставчика на честотния конвертор или с Grundfos.

6. Монтаж



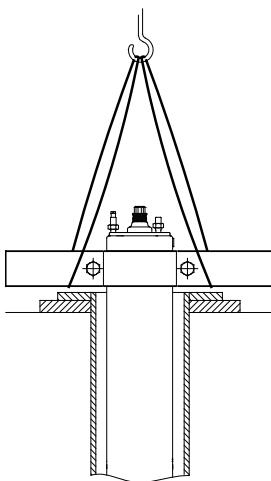
Предупреждение

Преди начало на работа върху помпата, моторът непременно трябва да е изключен от захранващото напрежение. Трябва да е гарантирано, че никой от непредпазливост няма да го включи отново.

6.1 Свързване на двигателя към помпения възел

При отделна доставка на помпената част и двигателя (при много дълги помпи), фиксирането им трябва да се извършва съгласно следните правила:

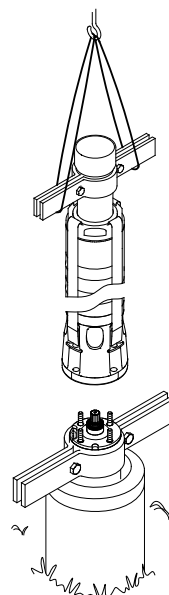
1. За повдигане на двигателя, използвайте захващащи скоби.
2. Поставете двигателя във вертикално положение в сондажа, вижте фиг. 18.



TM00 5259 2402

Фиг. 18 Двигател във вертикална позиция

3. Повдигнете помпеното тяло посредством скоби, захванати за предварително навита част от тръба, вижте фиг. 19.



TM02 5263 2502

Фиг. 19 Издигане на помпата в позиция

4. Поставете помпата върху двигателя.
5. Поставете и затегнете гайките, вижте таблицата дадена по-долу.

Внимание Помпата и моторът трябва да са свързани.

Гайките и болтовете, с които са закрепени лентите на помпата, трябва да се натегнат на кръст. За това е необходимо да се спазват моментите на затягане от следващата таблица:

Лента Болт/гайка	Момент [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Хц с повече от 8 степени SP 215, 60 Хц с повече от 5 степени	150

При поставянето на помпения възел върху двигателя гайките се затягат на кръст. Необходимите за това моменти се виждат от долната таблица:

Помпа/мотор диам. на болта	Момент [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Внимание След като моторът и помпата са свързани, камерите на помпата трябва да се изправят.

6.2 Демонтаж/монтаж на кабелната шина

За демонтаж и монтаж на кабелната шина/и/ вижте стр. 218 и 219.

Ако кабелната шина е закрепена с винтове за помпата, напр. при SP 215 и помпите в мантил, защитната кабелна шина трябва да се демонтира/монтира.

Внимание След монтаж камерите на помпата трябва да са изправени.

6.3 Монтаж на потопяемия кабел

6.3.1 Потопяеми мотори на Grundfos

Преди монтаж на потопяем кабел към мотора, трябва да е ганартирано, че щекерът е чист и сух.

За да се улесни монтажът, гумените части на щекера да се намажат с изолираща силиконова паста.

Винтовете, които закрепват кабела да се затегнат със следните моменти:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Тръбно свързване

Ако при присъединяването на засмукващата тръба, напр. тръбен ключ, помпата да се затяга само на тялото на клапана.

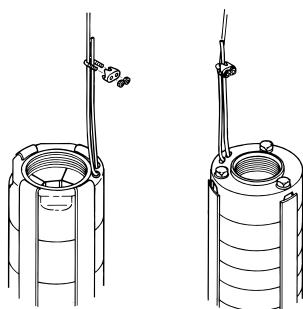
Резбовите връзки не бива да се саморазвиват поради инерционните моменти при спиране и пускане на мотора.

Резбата на първата част от напорната тръба, която влиза в помпата, не бива да е по-дълга от резбата на тялото на клапана.

Ако се появи шум се препоръчва използването на пластмасова тръба.

Указание Само за 4" помпи.

При използване на пластмасова тръба, помпата трябва да се закрепва с помощта на въже, закрепено на тялото на клапана, вижте фиг. 20.



Фиг. 20 Фиксиране на изтеглящото въже

При използване на пластмасова тръба винаги да се използва гъвкаво съединение.

При използване на тръби на фланец, той да е с предвидения отвор за потопяемия кабел и маркуча за нивото на водата, ако има такъв.

6.5 Макс. дълбочина на потапяне под водното огледало

Grundfos MS 402:	150 м
Grundfos MS 4000:	600 м
Grundfos MS6:	600 м
Grundfos MS 6000:	600 м
Grundfos MMS:	250 м
Franklin:	350 м

6.6 Закрепване на кабела

На всеки 3 м трябва да се поставят скоби, които да прикрепват подводния кабел и прикрепващото въже, ако има такова към напорната тръба.

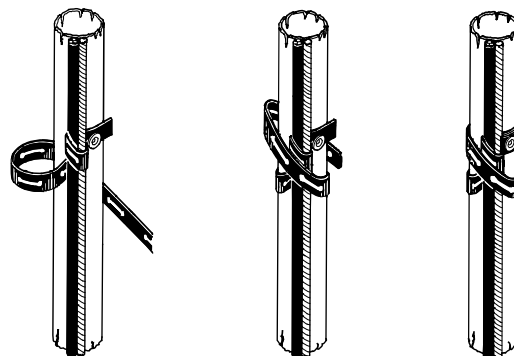
С всяка помпа Grundfos може да достави комплект скоби.

Комплектът се състои от гумена лента с дебелина 1,5 мм и 16 скоби.

Монтаж: Гумената лента се отрязва така, че краят без шлиц да е възможно по-дълъг.

Поставяте една скоба на първия шлиц.

Поставяте прикрепващото въже по протежение на подводния кабел, фиг. 21.



Фиг. 21 Монтиране на скобите за кабел

Завива се гумената лента около прикрепващото въже и подводния кабел.

След това лентата се усуква поне 2 пъти около напорната тръба, въжето и кабела.

Закопчава се най-близкият шлиц на скобата и се отрязва лентата.

При голям диаметър на кабела може да се наложи лентата да се усуче повече пъти.

При използване на пластмасови тръби, подводният кабел да е малко отпуснат, поради възможната промяна в дължината от тежестта.

При използване на тръба на фланец, кабелните скоби трябва да се поставят под и над всяко фланцово съединение.

6.7 Потапяне на помпата

Преди вграждане на помпата се препоръчва, отворът да се провери с калибър.

Помпата се поставя внимателно в отвора, така че да не се повреди кабелът на мотора.

Внимание Помпата да не се тегли за кабела на мотора.

6.8 Дълбочина на вграждане

При спаднало ниво на водното огледало, водата трябва да е винаги над засмукващата част на помпата, виж раздели 4.2 Изисквания за вграждане и фиг. 22.

Минималното налягане на входа се вижда от NPSH-характеристика.

За сигурност се прибавя мин. 1,0 м.в.с.

Препоръчва се помпата да се вгради така, че покрай мотора да протича достатъчно вода, която да го охлажда. Това означава, че моторната част трябва да е над филтъра на кладенеца, виж. раздел 4.4 Температура на флуида/охлаждане на мотора.

Когато помпата е спусната до желаната дълбочина, тя би трябвало да е защитена с капак на кладенеца.

Отпуска се прикрепващото въже, така че да не е под напрежение и се закрепва с помощта на скоби към капака на кладенеца.

Указание При монтаж на помпи с пластмасови тръби да се отчете опъна на тръбата при определяне дълбочината на вграждане.

7. Пускане в действие и експлоатация

7.1 Пускане в действие

След като помпата е правилно свързана и потопена в средата, може да бъде включена, като нагнетателният клапан остане при положение 1/3 от макс. мощност.

Да се направи контрол посоката на въртене, както е описано в 5.7.1 *Контрол посоката на въртене*.

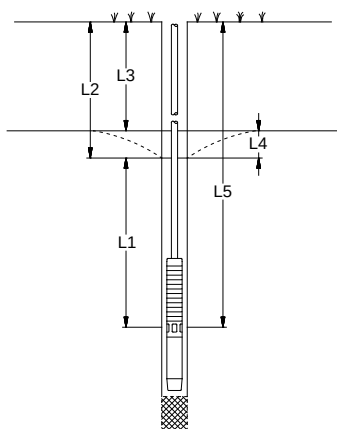
Ако водата не е чиста, вентилът да се отваря бавно.

Помпата да продължи да работи, докато водата стане чиста.

Указание *Прекалено ранното изключване на помпата води до запусване на частите на помпата или възвратния клапан.*

При отваряне на клапана трябва да се провери спадането на нивото на водното огледало, за да се гарантира, че помпата е постоянно потопена.

Указание *Спадналото ниво на водното огледало трябва да е винаги над засмукващата част на помпата, виж раздел 4.2 Изисквания за вграждане и фиг. 22.*



TM00 1041 3695

Фиг. 22 Сравнение на различни нива на водата

- L1: Дълбочина на водното огледало, препоръчително е мин. 1 м
- L2: Разстояние до спадналото водно огледало/помпа включена/
- L3: Разстояние до спокойно водно огледало/помпа изключена/
- L4: Спадане
- L5: Дълбочина на вграждане.

При максимален дебит на помпата по-голям от притока на вода към кладенеца, се препоръчва използването на пълна електронна защита Grundfos MP 204 или друга защита от работа на сухо.

Ако не се използва такава защита има опасност, водното огледало да спадне под нивото на входната част на помпата и по този начин тя да засмуче въздух.

Внимание *При продължителна работа с аерирана вода може да се получи увреждане на помпата поради недостатъчно охлаждане на мотора, дори и счупване.*

7.2 Експлоатация

7.2.1 Минимален дебит

Поради охлаждането на мотора, дебитът на помпата не бива да се настройва по-ниско от указанията в раздел 4.4 *Температура на флуида/охлаждане на мотора*.

7.2.2 Честота на включване/изключване

Тип мотор	Брой включвания
MS 402	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 100/час макс. 300/ден.
MS 4000	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 100/час макс. 300/ден.
MS6	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 30/час макс. 300/ден.
MS 6000	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 30/час макс. 300/ден.
MMS 6000	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 15/час макс. 360/ден.
MMS 8000	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 10/час макс. 240/ден.
MMS 10000	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 8/час макс. 190/ден.
MMS 12000	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 5/час макс. 120/ден.
Franklin	мин. 1/годишно - препоръчително макс. 100/ден.

8. Поддръжка и сервиз

Помпите не се нуждаят от поддръжка.

Въпреки това, редовните инспекции гарантират дълъг живот и безаварийна експлоатация.

Всички помпи са лесни за сервизиране.

Комплектите и инструментите за сервиз могат да се доставят от Grundfos.

Помпите могат да бъдат проверени в сервизна работилница на Grundfos.



Предупреждение

Ако помпата се използва за изпомпване на отровни или вредни за здравето течности, помпата се класифицира като замърсена

При евентуално искане за сервизиране при Grundfos, на всяка цена преди експедиция трябва да се свържете с Grundfos. Трябва да има информация за средата, тъй като в противен случай Grundfos може да откаже получаването на помпата.

Евентуални разходи за транспорт са за сметка на изпращача.

9. Преглед на възможните дефекти

Повреда	Причина	Начин на отстраняване
1. Помпата не работи.	а) Изгорял предпазител.	Подменете изгорелите предпазител. Ако отново изгори, проверете ел. инсталацията и кабела.
	б) Изключил предпазител за грешен ток/напрежение.	Включете отново защитата.
	в) Няма подаване на ток.	Свържете се с ел.снабдяване.
	г) Изключил предпазител за свръхток на защитата на мотора.	Включете отново (автоматично или ръчно), ако отново изключи, проверете напрежението, ако е наред- вижте 1 д) - з).
	д) Дефектна защита на мотора.	Подменете защитата.
	е) Дефектно стартово у-во.	Ремонтирайте или подменете стартовото у-во.
	ж) Отпаднал/дефектен кръг на управляващия ток.	Проверете ел.инсталацията.
	з) Помпата спряла от работа на сухо.	Проверете нивото на водата, ако е нормално- защитата за работа на сухо.
	и) Дефектирала помпа/подводен кабел.	Ремонтирайте/подменете помпата/кабела.
2. Помпата работи, но не изпомпва.	а) Затворен блокиращ клапан.	Отворете клапана.
	б) Няма вода или ниско ниво на водата в кладенеца.	Вижте 3 а).
	в) Възвратен клапан блокирал в затворено положение.	Извадете помпата и почистете/подменете клапана.
	г) Запушено сито.	Извадете помпата и почистете ситото.
	д) Повредена помпа.	Почистете/подменете помпата.
3. Помпата работи с намалена мощност.	а) Спадането е по-голямо от предвиденото.	Увеличете дълбочината на вграждане, дроселирайте помпата или подменете с по-малък модел, за да се постигне по-малка мощност.
	б) Грешна посока на въртене.	Вижте раздел 5.7.1 <i>Контрол посоката на въртене</i> .
	в) Клапанът на напорния тръбопровод частично запушен/блокирал.	Ремонтирайте, евентуално почистете/подменете клапаните.
	г) Напорната тръба е частично запушена от нечистотии/ръжда.	Почистете/подменете напорната тръба.
	д) Частично блокирал възвратен клапан.	Извадете помпата и почистете/подменете клапана.
	е) Помпата и напорната тръба частично блокирали от нечистотии/ръжда.	Извадете, демонтирайте помпата, почистете и евентуално подменете, почистете тръбата.
	ж) Дефектирала помпа.	Проверете/ремонтирайте помпата.
	з) Неуплътнен тръбопровод.	Подменете/ремонтирайте тръбопровода.
	и) Дефектирала напорна тръба.	Подменете тръбата.
4. Често включване и изключване.	а) Разликата на прекъсвача на налягане между вкл./изкл. е прекалено малка.	Увеличете разстоянието, което при изкл. да не надвишава работното налягане на съда, а при вкл. да е достатъчно високо, за да гарантира достатъчно водозахранване.
	б) Неправилно монтирани електроди за управление ниво или прекъсвача на ниво в съда.	Настройте интервала така, че между вкл./изкл. да има достатъчно време. Спазвайте ръководството за монтаж и експлоатация на автоматичните у-ва. Ако интервалът не може да се настрои с тези у-ва, намалете мощността на помпата чрез дроселиране на напорния клапан.
	в) Неуплътнен възвратен клапан/блокирал в частично отворено положение.	Извадете помпата/почистете/подменете възвратния клапан.
	г) Обемът въздух в съда под налягане/ мембранный съд е малък.	Напомпайте с въздух, съгл. ръководството за монтаж и експлоатация.
	д) Съдът под налягане/мембранный съд е много малък.	Да се увеличи обема чрез подмяна или поставяне на допълнителен съд.
	е) Повредена мембрана.	Проверете мембранный съд.

10. Проверка на мотора и кабела

1. Мрежово напрежение	При трифазни мотори с помощта на V-метър се мери напрежението между фазите; при еднофазните - между фаза и нула или между двете фази, в зависимост от типа на мрежата. Свържете V-метъра с клемите към защитата на мотора	Напрежението да е в диапазона, посочен в 5.1 <i>Общо</i>. При големи отклонения може да дефектира моторът. Големи амплитуди на напрежението показват, че захранването е лошо и помпата трябва да се спре до отстраняване на повреда.
2. Разход на ток	Измерете ампеража на всяка фаза, докато помпата работи срещу постоянен напор, ако е възможно при мощност, при която моторът е най-натоварен. Макс. работно налягане - виж от табелката.	При трифазните мотори разходът на ток на отделните фази е прикл. еднакъв. Макс. допустимата разлика между най-големия и най-малкия ток е 5 %. При по-голяма разлика, или ако макс. ток е надвишен, са възможни следните дефекти: - изгорели контакти на предпазителя на мотора - заменете контактите, а при еднофазен мотор - ел. схемата. - лоша връзка, може и на кабела виж. т. 3. - прекалено високо/ниско мрежово напрежение, виж т. 1. - намотките на мотора са дали накъсо/частично прекъснати, виж т. 3. - повредена помпа може да доведе до претоварване на мотора - извадете помпата за ремонт. - разликата между стойностите на съпротивлението на мотора е прекалено голяма (3-фазен), сменете реда на фазите при същото натоварване - виж т. 3.
3. Съпротивление на намотката	Отстранете подводния кабел от мрежата, измерете съпротивлението на намотките между проводниците на подводния кабел.	При 3-фазните мотори най-високата стойност е макс. 10 % по-висока от най-ниската. Ако отклонението е по-голямо, помпата да се изтегли, да се измери поотделно мотора и кабела, да се подменят/ремонтират дефектните части. Указание: При монофазни мотори с трижilen кабел работната намотка ще има най-ниска стойност.
4. Изолационна стойност	Отстранете подводния кабел от мрежата, измерете изолационната стойност на всяка фаза към масата. Заземяването да се направи особено внимателно.	Ако замерената с-ст е пониска от 0,5 MΩ, помпата да се извади и моторът/кабелът да се поправят. От местните власти може да са указани и други изолационни стойности.

11. Отстраняване на отпадъци

Отстраняването на този продукт или части от него, като отпадък, трябва да се извърши по един от следните начини, съобразени с екологичните разпоредби:

1. Използвайте местната държавна или частна служба по събиране на отпадъците.
2. Ако това не е възможно, свържете се с найблизкият офис или сервиз на Grundfos.

	Strana
1. Bezpečnostní pokyny	118
1.1 Všeobecně	118
1.2 Označení důležitosti pokynů	118
1.3 Kvalifikace a školení personálu	118
1.4 Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů	118
1.5 Dodržování zásad bezpečnosti práce	118
1.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu	118
1.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbářské, kontrolní a montážní práce	118
1.8 Svévolné provádění úprav na zařízení a výroba náhradních dílů	118
1.9 Nepřípustné způsoby provozu	119
2. Dodávka a skladování	119
2.1 Dodávka	119
2.2 Skladování a manipulace	119
3. Obecné informace	119
3.1 Použití	119
3.2 Čerpané kapaliny	119
3.3 Provozní hlučnost	119
4. Příprava montáže	119
4.1 Kontrola kapaliny v motoru	119
4.2 Požadavky na montáž	121
4.3 Průměr čerpadla/motoru	121
4.4 Teplota čerpané kapaliny/chlazení motoru	121
4.5 Připojení potrubí	122
5. Elektrické připojení	122
5.1 Všeobecně	122
5.2 Jištění motoru	123
5.3 Ochrana proti úderu blesku	123
5.4 Dimenzování kabelu	124
5.5 Ovládání jednofázového motoru MS 402	124
5.6 Připojení jednofázových motorů	124
5.7 Připojení trojfázových motorů	125
6. Montáž čerpadla	126
6.1 Instalace motoru na čerpadlo	126
6.2 Demontáž a montáž ochranné lišty kabelu	127
6.3 Instalace ponorného kabelu	127
6.4 Montáž stoupacího potrubí	127
6.5 Maximální hloubka instalace pod hladinou vody	127
6.6 Uchycení kabelu	128
6.7 Spouštění čerpadla do pracovní polohy	128
6.8 Instalační hloubka	128
7. Uvedení do provozu a provoz	128
7.1 Uvedení do provozu	128
7.2 Provoz	129
8. Údržba a servis	129
9. Poruchy a jejich odstraňování	130
10. Kontrola motoru a kabelu	131
11. Likvidace výrobku	131

1. Bezpečnostní pokyny

1.1 Všeobecně

Tyto provozní předpisy obsahují základní pokyny pro instalaci, provoz a údržbu. Před montáží a uvedením do provozu je proto bezpodmínečně nutné, aby si je montér, jakož i příslušný odborný personál a provozovatel, pečlivě přečetl. Tyto předpisy musí být v místě, kde je předmětné zařízení provozováno, stále k dispozici.

Tento montážní a provozní návod se týká ponorných motorů Grundfos typu MS a MMS, a ponorných čerpadel Grundfos typu SP poháněných ponornými motory typu Grundfos MS/MMS nebo Franklin 4"-8".

Pokud je čerpadlo vybaveno motorem jiné značky než Grundfos MS nebo MMS, nutno počítat s tím, že se parametry motoru mohou lišit od údajů uváděných v tomto návodu.

Přitom je třeba dbát nejen těch pokynů, které jsou uvedeny v této stati všeobecných bezpečnostních pokynů, nýbrž i pokynů uvedených v jiných odstavcích.

1.2 Označení důležitosti pokynů



Varování

Bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, jejichž nedodržení může způsobit ohrožení osob.

Pozor

Tento symbol je uveden u bezpečnostních pokynů, jejichž nedodržení může mít za následek ohrožení zařízení a jeho funkce.

Pokyn

Pod tímto symbolem jsou uvedeny rady a pokyny, které usnadňují práci a které zajišťují bezpečný provoz čerpadla.

Pokyny uvedené přímo na zařízení, jako např.:

- šipka udávající směr otáčení,
- označení pro přípojky přívodu kapalin,

musí být bezpodmínečně dodržovány a příslušné nápisy musí být udržovány v dokonale čitelném stavu.

1.3 Kvalifikace a školení personálu

Osoby určené k montáži, údržbě a obsluze, musí být pro tyto práce řádně vyškoleny a musí mít odpovídající kvalifikaci.

Rozsah zodpovědnosti, oprávněnosti a kontrolní činnosti personálu musí přesně určit provozovatel.

1.4 Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů

Nedbání bezpečnostních pokynů může mít za následek ohrožení osob, životního prostředí a vlastního zařízení. Nerespektování bezpečnostních pokynů může také vést i k zániku nároků na garanční opravu.

Konkrétně může zanedbání bezpečnostních pokynů vést například k nebezpečí:

- selhání důležitých funkcí zařízení,
- nedosahování žádoucích výsledků při předepsaných způsobech provádění údržby,
- ohrožení osob elektrickými a mechanickými vlivy.

1.5 Dodržování zásad bezpečnosti práce

Je nutno dodržovat bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, existující národní předpisy týkající se bezpečnosti práce a rovněž interní pracovní, provozní a bezpečnostní předpisy provozovatele.

1.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu

- Při provozu zařízení nesmějí být odstraňovány ochranné kryty pohybujících se částí.
- Je nutno vyloučit ohrožení elektrickým proudem (podrobnosti viz příslušné normy a předpisy).

1.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbářské, kontrolní a montážní práce

Provozovatel se musí postarat o to, aby veškeré opravy, inspekční a montážní práce byly provedeny autorizovanými a kvalifikovanými odborníky, kteří jsou dostatečně informováni na základě podrobného studia tohoto montážního a provozního návodu.

Zásadně se všechny práce na zařízení provádějí jen tehdy, je-li mimo provoz. Bezpodmínečně musí být dodržen postup k odstavení zařízení z provozu, popsany v tomto montážním a provozním návodu.

Bezprostředně po ukončení prací musí být provedena všechna bezpečnostní opatření. Ochranná zařízení musí být znovu uvedena do původního funkčního stavu.

1.8 Svévolné provádění úprav na zařízení a výroba náhradních dílů

Provádění přestavby a změn konstrukce na čerpadle je přípustné pouze po předchozí konzultaci s výrobcem. Pro bezpečný provoz doporučujeme používat originální náhradní díly a výrobcem autorizované příslušenství.

Použití jiných dílů a částí může mít za následek zánik zodpovědnosti za škody z toho vyplývající.

1.9 Nepřípustné způsoby provozu

Bezpečnost provozu dodávaných zařízení je zaručena pouze tehdy, jsou-li provozována v souladu s podmínkami uvedenými v tomto montážním a provozním návodu. Mezní hodnoty, uvedené v technických údajích, nesmějí být v žádném případě překročeny.

2. Dodávka a skladování

2.1 Dodávka

Ponorná čerpadla Grundfos přicházejí z výrobního závodu v účelovém obalu, v němž by měla zůstat až do doby montáže čerpadla.

Při vybalování a před zahájením montáže dbejte, aby při manipulaci s čerpacím agregátem nedošlo v důsledku jeho průhybu k porušení vyrovnání čerpadla a motoru.

Pozor

Čerpadla musí zůstat ve svém obalu až do doby, kdy budou umístěna ve vertikální poloze pro montáž.

Jestliže se čerpadlo a motor dodávají jako samostatné jednotky (v případě čerpadel s velkou stavební délkou), proveďte montáž motoru na čerpadlo podle pokynů uvedených v části 6.1 *Instalace motoru na čerpadlo*.

Pokyn

Volný štítek dodávaný spolu s čerpadlem upevněte na vhodné místo poblíž místa instalace čerpadla.

Čerpadlo nevystavujte zbytečným nárazům.

2.2 Skladování a manipulace

Skladovací teplota

Čerpadlo: -20 °C až +60 °C.

Motor: -20 °C až +70 °C.

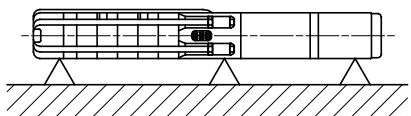
Motoru skladujte v uzavřené, suché a dobře větrané místnosti.

Pozor

Pokud jsou motory MMS skladovány, protáchejte jejich hřídel rukou minimálně jednou za měsíc. Při skladování delším než jeden rok je před montáží motoru třeba rozebrat a zkontrolovat jeho otočné části.

Čerpadlo nikdy nevystavujte přímému slunečnímu záření.

Jestliže jste už čerpadlo vyňali z obalu, můžete je mít na skladě v horizontální poloze s použitím patřičných podpěrek nebo ve vertikální poloze, čímž předejdete porušení osového vyrovnání čerpadla a motoru. Čerpadlo zajistěte tak, aby se nemohlo převálovat nebo převrátit. Při skladování v horizontální poloze nutno čerpadlo podepřít podle obr. 1.



Obr. 1 Poloha čerpadla při skladování

2.2.1 Ochrana proti zamrznutí

Pokud chcete čerpadlo dát po použití na sklad, umístěte je do takového skladovacího prostoru, kde nehrozí nebezpečí zamrznutí, popř. se přesvědčte, že je motor čerpadla naplněn nemrznoucí kapalinou.

3. Obecné informace

3.1 Použití

Ponorná čerpadla Grundfos typu SP jsou navržena pro širokou oblast zásobování vodou a čerpání kapalin, jako je např. přivádění vody do rodinných domků, čerpání vody v rámci vodáren, zavodňování lesních školek či zásobování zemědělských podniků vodou, snižování hladiny spodní vody, zvyšování tlaku kapalin a různé průmyslové aplikace.

Čerpadlo musí být umístěno tak, aby jeho sací část byla zcela ponořena v čerpané kapalině. Čerpadlo můžete instalovat buď v horizontální nebo ve vertikální poloze; viz též část 4.2 *Požadavky na montáž*.

3.2 Čerpané kapaliny

Čisté, řídké, **nevýbušné** kapaliny bez pevných nebo vláknitých příměsí.

Maximální obsah písku v čerpané kapalině nesmí být vyšší než 50 g/m³. Větší množství písku v čerpané kapalině bude mít za následek nižší životnost oběžného kola a bude navíc znamenat větší riziko zablokování čerpadla.

Pozor

Pokud chcete, aby čerpadlo čerpalo kapalinu, která má hustotu větší než voda, musíte použít motor s patřičně vyšším výkonem.

Jestliže má čerpadlo čerpat kapalinu, jejíž viskozita je vyšší než viskozita vody, obraťte se nejdříve na Grundfos.

Speciální provedení čerpadel SP A N, SP A R, SP N, SP R a SPE jsou určena k čerpání kapalin, které vykazují agresivitu vyšší než pitná voda.

Maximální přípustné teploty čerpané kapaliny jsou uvedeny v části 4.4 *Teplota čerpané kapaliny/chlazení motoru*.

3.3 Provozní hlučnost

Měření hladiny provozní hlučnosti bylo provedeno v souladu s pravidly, která uvádí směrnice EU pro strojřerství č. 2006/42/EC (Nařízení vlády č. 170/1997 Sb. Ve znění nařízení vlády 283/2000 Sb.).

Hladina provozní hlučnosti čerpadel

Týká se čerpadel ponořených ve vodě bez externího regulačního ventilu.

Typ čerpadla	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Hladina provozní hlučnosti motorů

Provozní hlučnost motorů Grundfos MS a MMS je nižší než 70 dB(A).

U motorů jiných značek než Grundfos: Viz montážní a provozní návod pro příslušný motor.

4. Příprava montáže



Varování

Před zahájením prací na čerpadle se ujistěte, že napájecí napětí bylo vypnuto a že nemůže dojít k jeho náhodnému zapnutí.

4.1 Kontrola kapaliny v motoru

Ponorné motory se ve výrobním závodě plní speciální netoxickou kapalinou, která nezamrzá do teploty -20 °C.

Pokyn

Kontrolujte hladinu kapaliny v motoru a v případě potřeby kapalinu vyměňte.

Pokud hrozí nebezpečí zamrznutí, musí být motor čerpadla naplněn speciální nemrznoucí kapalinou Grundfos. Jinak můžete k plnění motoru použít čistou vodu (nikdy však nepoužívejte destilovanou vodu!).

Pozor

Plnění motoru kapalinou (v případě potřeby) provádějte podle níže uvedených pokynů.

4.1.1 Ponorné motory Grundfos MS 4000 a MS 402

Umístění otvoru k plnění motorovou kapalinou:

MS 4000: v horní části motoru.

MS 402: ve spodní části motoru.

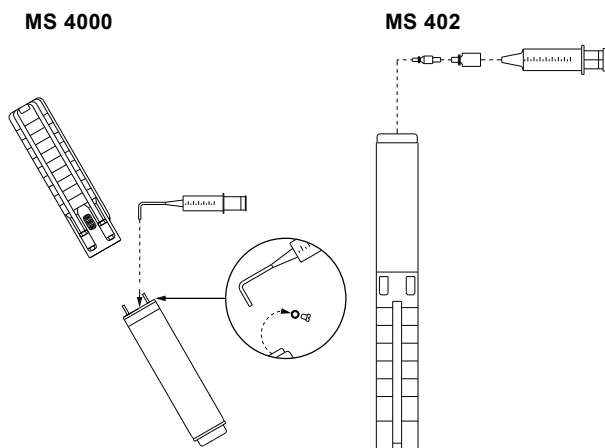
1. Ponorné čerpadlo umístěte do polohy podle obr. 2. Zátka plnicího otvoru musí být v nejvýše položeném bodě motoru.
2. Vyšroubujte zátku plnicího otvoru.
3. Kapalinu aplikujte do motoru pomocí injekční stříkačky, viz obr. 2, tak dlouho, až začne vytékat z plnicího otvoru.
4. Do plnicího otvoru nasadte zátku a před tím, než dáte čerpadlo do jiné polohy, zátku pevně zašroubujte.

Utahovací momenty:

MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k montáži.



Obr. 2 Poloha čerpadla při plnění – MS 4000 a MS 402

4.1.2 Ponorné motory Grundfos MS6 a MS 6000

- Jestliže se motor dodává ze skladu, zkontrolujte před jeho připojením k čerpadlu hladinu kapaliny v motoru; viz obr. 3.
- U čerpadel, která dodává Grundfos přímo, již byla kontrola hladiny motorové kapaliny provedena.
- Kontrola hladiny kapaliny v motoru je nutná i v případě, že na motoru byly provedeny servisní práce; viz obr. 3.

Postup při plnění:

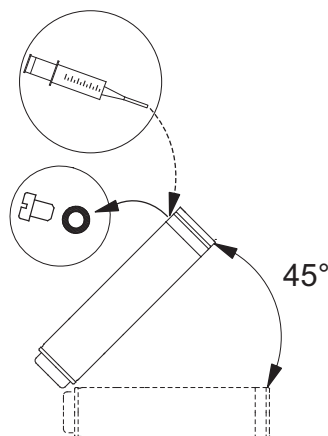
Otvor pro plnění kapalinou je umístěn v horním víku motoru.

1. Ponorné čerpadlo umístěte do polohy podle obr. 3. Zátka plnicího otvoru musí být v nejvýše položeném bodě motoru.
2. Vyšroubujte zátku plnicího otvoru.
3. Kapalinu aplikujte do motoru pomocí injekční stříkačky; viz obr. 3, tak dlouho, až začne vytékat z plnicího otvoru.
4. Do plnicího otvoru nasadte zátku a před tím, než dáte čerpadlo do jiné polohy, zátku pevně zašroubujte.

Utahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k montáži.

TM00 6423 0606



Obr. 3 Poloha motoru při plnění – MS6 a MS 6000

4.1.3 Ponorné motory Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 a MMS 12000

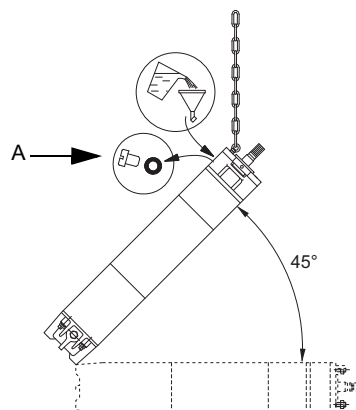
Postup při plnění:

1. Umístěte motor v šikmé poloze pod úhlem 45 ° s horní částí nahoře; viz obr. 4.
2. Vyšroubujte zátku A a do otvoru nasadte nálevku.
3. Do motoru nalévejte vodu z vodovodu až do okamžiku, kdy motorová kapalina začne vytékat z otvoru A.
Pozor: Motorovou kapalinu dále nepoužívejte, neboť obsahuje olej.
4. Vyjměte nálevku, nasadte zátku A a pevně ji utáhněte.

Před připojením motoru k čerpadlu po delší době skladování přimažte hřídelovou ucpávku čerpadla několika kapkami vody a rukou protočte hřídel čerpadla.

Pozor

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k montáži.

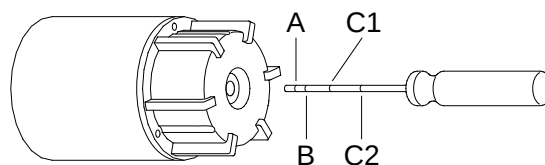


Obr. 4 Poloha motoru při plnění – MMS

4.1.4 Ponorné motory Franklin od 3 kW a výše

Hladinu kapaliny v ponorných motorech Franklin 4" a 6" kontrolujte měřením vzdálenosti mezi spodní deskou koncovky a vestavěnou pryžovou membránou. Toto měření můžete provést tak, že do otvoru vsunete měrku nebo tyčku až se dotkne membrány; viz obr. 5.

Pozor Měření provádějte opatrně, abyste nepoškodili membránu.



Obr. 5 Měření vzdálenosti spodní desky k membráně

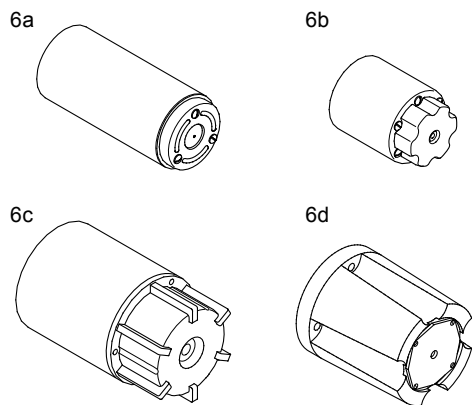
TM03 8129 0507

TM03 2065 3605

TM00 1353 5092

Následující tabulka udává správné vzdálenosti mezi vnější stranou koncovky a membránou:

Motor	Rozměr	Vzdálenost
Franklin 4", 0,25 až 3 kW (viz obr. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 až 7,5 kW (viz obr. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 až 45 kW (viz obr. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 až 22 kW (viz obr. 6d)	C2	59 mm



TM00 6422 3695

Obr. 6 Ponorné motory Franklin

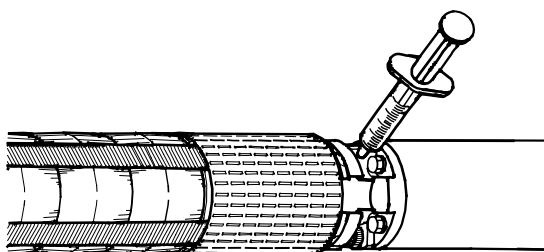
Jestliže není naměřena vzdálenost v souladu s údaji tabulky, proveďte úpravu stavu hladiny kapaliny v motoru podle pokynů uvedených v části 4.1.5 *Ponorné motory Franklin*.

4.1.5 Ponorné motory Franklin

Hladinu kapaliny v ponorných motorech Franklin 8" kontrolujte takto:

1. Šroubovákem vytlačte filtr před ventilem v horní části motoru. Jestliže má filtr závit, vyšroubujte jej. Polohu plnicího ventilu ukazuje obr. 7.
2. Injekční stříkačku přitlačte proti ventilu a vstříkujte kapalinu do motoru; viz obr. 7. Dbejte, abyste kuželku ventilu příliš nestlačovali. Mohlo by tak dojít k jejímu poškození a k následné netěsnosti ventilu.
3. Koncem injekční stříkačky tlačte lehce na ventil a vypustte všechen vzduch z motoru.
4. Střídavě tak do motoru vstříkujte kapalinu a vypouštějte z něj vzduch tak dlouho, až začne kapalina z motoru vytékat nebo až se membrána dostane do své správné polohy (Franklin 4" a 6").
5. Po skončení plnění namontujte znovu filtr do patřičné polohy.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k montáži.



TM00 1354 5092

Obr. 7 Poloha plnicího ventilu

4.2 Požadavky na montáž

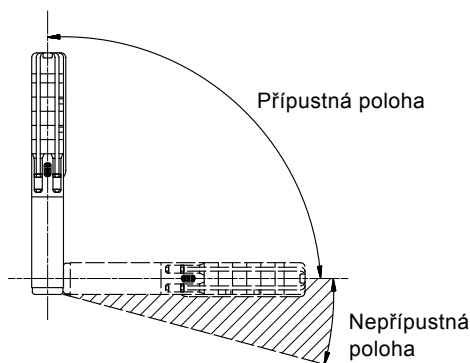
Varování



Čerpadlo instalujte tak, aby bylo snadno přístupné. Spojka čerpadla musí být chráněna před dotykem osob. Čerpadlo můžete umístit např. do chladicího pláště.

Podle typu motoru můžete čerpadlo instalovat buď ve vertikální nebo v horizontální poloze. Úplný seznam typů motorů vhodných pro horizontální instalaci je uveden v části 4.2.1.

V případě instalace čerpadla v horizontální poloze nesmí být výtlačné hrdlo čerpadla nikdy pod horizontální rovinou; viz obr. 8.



TM00 1355 5092

Obr. 8 Požadavky na montáž

Jestliže je čerpadlo umístěno v horizontální poloze, např. v nádrži, doporučujeme je opatřit chladicím pláštěm.

4.2.1 Motory vhodné pro horizontální montáž

Typ motoru	Výkon 50 Hz	Výkon 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	všechny velikosti	všechny velikosti
MMS 6000	3,7 až 30	3,7 až 30
MMS 8000	22 až 92	22 až 92
MMS 10000	75 až 170	75 až 170
MMS 12000	147 až 220	–

Jestliže se ponorné motory Franklin 4" do výkonu 2,2 kW včetně zapínají častěji než desetkrát za den, doporučujeme umístit motor ve sklonu minimálně 15° nad horizontální rovinou, aby nedocházelo k nadměrnému opotřebení patního ložiska.

Pozor

Za provozu musí být sací část čerpadla vždy zcela ponořena v čerpané kapalině.

Varování



Pokud se čerpadlo používá k čerpání horkých kapalin (40 až 60°C), dbejte aby byl vyloučen kontakt osob s čerpadlem a s příslušnými částmi instalace. Použijte např. kryt spojky apod.

4.3 Průměr čerpadla/motoru

Maximální průměry čerpadla/motoru jsou uvedeny v tabulkách na str. 214 a 215.

Doporučujeme provést kalibraci vrtu, aby byl zajištěn bezproblémový průchod čerpadla.

4.4 Teplota čerpané kapaliny/chlazení motoru

Maximální teploty čerpané kapaliny a její minimální průtočné rychlosti kolem motoru jsou uvedeny v následující tabulce.

K zajištění dostatečného chlazení doporučujeme instalaci motoru nad filtrem čerpacího vrtu.

Pozor

V případech, kdy nelze dosáhnout uvedené průtočné rychlosti čerpané kapaliny, je nutno použít chladicí plášť.

Jestliže existuje riziko tvorby usazenin, jako např. písku, kolem motoru, použijte k zajištění dostatečného chlazení motoru chladicí plášť.

4.4.1 Maximální teplota čerpané kapaliny

S ohledem na pryžové komponenty čerpadla a motoru nesmí být teplota čerpané kapaliny vyšší než 40 °C (~105 °F). Viz též následující tabulku.

Čerpadlo může čerpat kapalinu o teplotě 40 °C a 60 °C (~105 °F až 140 °F) za předpokladu výměny všech pryžových součástí vždy po třech letech.

Motor	Rychlost proudění kolem motoru	Instalace	
		Vertikální	Horizontální
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje se chladicí plášť	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje se chladicí plášť
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" a 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Při okolním tlaku min. 1 bar (1 MPa)

Pro motory MMS 6000, 37 kW, MMS 8000, 110 kW, a MMS 10000, 170 kW, platí maximální teplota čerpané kapaliny o 5 °C nižší než hodnoty specifikované ve shora uvedené tabulce. Pro motory MMS 10000, 190 kW, platí teplota o 10 °C nižší.

Pokyn

4.5 Připojení potrubí

Hluk působený provozem čerpadla se může přenášet na budovu přes potrubí. Je proto vhodné používat plastové potrubí.

Pokyn

Plastové potrubí doporučujeme používat pouze pro 4" čerpadla.

Pokud použijete plastové potrubí, zajistěte čerpadlo nezatíženým ocelovým lankem.



Varování

Zkontrolujte, zda jsou plastové trubky určeny k použití vhodné pro danou teplotu čerpané kapaliny a daný tlak čerpadla.

Pro spojení čerpadla s první plastovou trubkou použijte přechodovou spojku pro plastové potrubí.

5. Elektrické připojení



Varování

Před zahájením prací na čerpadle vypněte přívod napájecího napětí a zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

5.1 Všeobecně

Elektrické připojení čerpadla musí provést osoba s příslušnou kvalifikací v souladu s platnými normami a místními předpisy. Hodnoty napájecího napětí, maximálního jmenovitého proudu a účinníku $\cos \varphi$ jsou uvedeny na volném typovém štítku, který musí být umístěn v blízkosti stanoviště čerpadla.

Ponorné motory Grundfos MS a MMS vyžadují napájecí napětí s tolerancí – 10 %/+ 6 % jmenovitého napětí při nepřetržitém provozu, měřeno na svorkách motoru (se započtením kolísání napájecího napětí a ztrát v přívodních kabelech).

Dále je nutno zkontrolovat, zda je napětí v přívodních vodičích symetrické, tj. zda je napěťová difference mezi jednotlivými fázemi stejná; viz též část 10. *Kontrola motoru a kabelu*, bod 2.

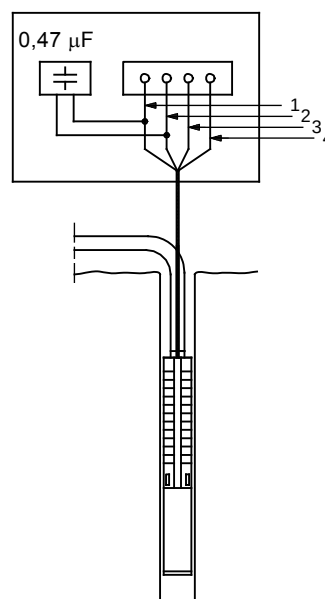


Varování

Čerpadlo musí být uzemněno.

Čerpadlo musí být připojeno na externí síťový vypínač, který má ve všech pólech minimální mezeru mezi kontakty 3 mm.

Jestliže motory Grundfos MS se zabudovaným snímačem teploty (Tempcon) nejsou instalovány spolu s jednotkou MP 204 nebo podobnou motorovou ochranou, musejí být připojeny ke kondenzátoru schválenému pro jednofázový provoz (IEC 384-14) v souladu se směrnicí EU EMC (2004/108/EG). Kondenzátor musí být připojen k těm dvěma fázovým vodičům, k nimž je připojen snímač teploty; viz obr. 9.



Obr. 9 Připojení kondenzátoru

Barvy kabelových vodičů

Vodič	Plochý kabel	Jednotlivé vodiče
1 = L1	Hnědá	Černá
2 = L2	Černá	Žlutá
3 = L3	Šedá	Červená
4 = PE	Žlutá/zelená	Zelená

Motory mají vinutí vhodné buď pro přímé spouštění nebo pro spouštění hvězda-trojúhelník. Jejich záběrný proud činí čtyř a šestnásobek proudu při plném zatížení motoru.

Doba rozběhu čerpadla činí asi 0,1 sekundy. Energetické rozvodné závody proto nebudou mít za normálních okolností žádných námitek proti přímému spouštění motorů čerpadel.

TM00 7100 0696

5.1.1 Provoz motoru s frekvenčním měničem

Motory Grundfos

Trojfázové motory Grundfos mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pozor

Jestliže je trojfázový motor Grundfos MS se snímačem teploty připojen na frekvenční měnič, dojde k přetavení pojistky zabudované do snímače a snímač tak nebude funkční. Nebude jej ani možno znovu aktivovat. Znamená to, že motor pak bude pracovat jako motor bez teplotního snímače.

Pokud bude v takovém případě nutné použití teplotního snímače, můžete si u firmy Grundfos objednat snímač Pt100 vhodný pro vestavění do ponorného motoru.

Pozor

Při provozu motoru s frekvenčním měničem nesmí motor běžet s kmitočtem vyšším než jmenovitým (50 nebo 60 Hz). Při provozu čerpadla nikdy nesmí kmitočtet (a tudíž také otáčky) klesnout na úroveň, která již nezajišťuje dostatečné proudění chladicí kapaliny kolem motoru.

Aby se předešlo poškození čerpadla, učiňte takové opatření, aby se motor zastavil, jestliže průtok čerpadla klesne pod hodnotu 0,1 x jmenovitý průtok.

V závislosti na typu použitého frekvenčního měniče je třeba mít na paměti, že motor může být za provozu vystavován škodlivým napěťovým špičkám.

Varování



Motory typu MS 402 vhodné pro napájecí napětí do 440 V včetně (viz typový štítek motoru) musí být chráněny proti napěťovým špičkám vyšším než 650 V (špičková hodnota) mezi svorkami přívodu napájecího napětí.

Ostatní motory je nutno chránit před napěťovými špičkami vyššími než 850 V.

Výše uvedeným rušivým efektům lze předejít zapojením **RC filtru** mezi frekvenční měnič a motor.

Zvýšenou hladinu provozní hlučnosti motoru, způsobenou napájením z frekvenčního měniče, můžete redukovat použitím **LC (sinus) filtru**, který rovněž zajistí odstranění napěťových špiček z frekvenčního měniče.

Grundfos doporučuje použití **LC filtru** všude tam, kde je použit frekvenční měnič. Viz též 5.7.6 Frekvenční měnič.

Bližší podrobnosti vám sdělí váš dodavatel, popř. výrobce frekvenčního měniče.

Motory jiných značek než Grundfos

Příslušné informace vám podá Grundfos nebo výrobce motoru.

5.2 Jištění motoru

5.2.1 Jednofázové motory

Jednofázové ponorné motory typu **MS 402** obsahují tepelný spínač a nevyžadují tak žádnou další motorovou ochranu.

Varování



Jestliže dojde k vypnutí motoru působením tepelné ochrany, jsou svorky motoru stále ještě pod napětím. Po dostatečném vychladnutí motoru naběhne čerpadlo samo automaticky do provozu.

Jednofázové ponorné motory typu **MS 4000** musí být chráněny. Ochrana může být buď vestavěna do ovládací skříňky nebo umístěna zvlášť.

Motory Franklin 4" PSC musejí být připojeny přes motorový spouštěč.

5.2.2 Trojfázové motory

Motory Grundfos **MS** se dodávají buď se zabudovaným snímačem teploty nebo bez něj.

Motory **se** zabudovaným a funkčním snímačem teploty musí být jištěny takto:

- motorovým spouštěčem nebo
- jednotkou MP 204 a stykačem (stykači).

Motory **bez** snímače nebo **s nefunkčním** snímačem teploty musí být jištěny takto:

- motorovým spouštěčem nebo
- jednotkou MP 204 a stykačem (stykači).

Motory Grundfos **MMS** nemají žádný teplotní snímač. Jako zvláštní příslušenství lze dodat snímač Pt100.

Motory **se** snímačem Pt100 musejí být jištěny takto:

- motorovým spouštěčem nebo
- jednotkou MP 204 a stykačem (stykači).

Motory **bez** snímače Pt100 musejí být jištěny takto:

- motorovým spouštěčem nebo
- jednotkou MP 204 a stykačem (stykači).

5.2.3 Nastavení nadproudové motorové ochrany

U studených motorů musí být při pětinasobku maximálního jmenovitého proudu vypínací čas kratší než 10 sekund.

Pozor

Nerespektování tohoto požadavku bude mít za následek zánik záruky na motor.

K zajištění optimálního jištění ponorného motoru musí být nadproudová motorová ochrana nastavena takto:

1. Nadproudovou motorovou ochranu nastavte na jmenovitý proud motoru.
2. Zapněte čerpadlo a nechejte je běžet po dobu půl hodiny při normálním výkonu.
3. Při neustálém sledování ampérmetru snižujte pomalu nadproudovou ochranu až do dosažení vypínacího bodu.
4. Zvyšte nastavení vypínacího bodu o 5 %.

Maximální nastavená hodnota nastavení nadproudové ochrany nesmí překročit hodnotu jmenovitého proudu motoru.

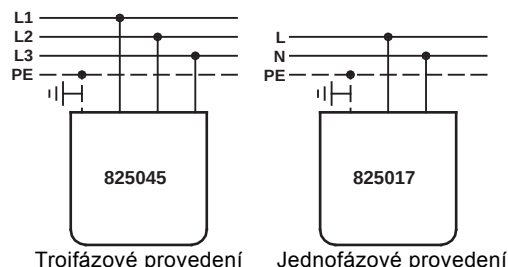
U motorů s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník proveďte nastavení nadproudové ochrany dle uvedeného postupu, avšak maximální nastavená hodnota bude:

Nastavená hodnota nadproudové motorové ochrany = jmenovitý proud x 0,58.

Maximální přípustná doba rozběhu motoru při spouštění hvězda-trojúhelník nebo při spouštění autotransformatorem činí 2 sekundy.

5.3 Ochrana proti úderu blesku

Celá instalace může být opatřena speciální přepětovou ochranou, která bude chránit motor proti napěťovým rázům v elektrické rozvodné síti, k nimž může dojít v důsledku úderu blesku v dané oblasti; viz obr. 10.



Obr. 10 Instalace přepětové ochrany

Mějte na paměti, že přepětová ochrana nechrání motor proti přímému úderu blesku.

Přepětová ochrana musí být v dané instalaci připojena co nejbližší motoru a musí být vždy v souladu s platnými normami a místními předpisy.

Ponorné motory typu MS 402 nevyžadují žádnou další ochranu proti úderu blesku, neboť mají vysokou třídu izolace.

Pro 4" ponorné motory Grundfos, je možno dodat speciální soupravu kabelových koncovek s vestavěnou přepětovou ochranou (objednací číslo 799911 / 799912).

5.4 Dimenzování kabelu

Dbejte, aby byl navržený ponorný kabel dimenzován pro stálou instalaci v čerpané kapalině a pro skutečnou provozní teplotu.

Grundfos dodává ponorné kabely pro celou řadu provozních aplikací.

Při výpočtu průřezu kabelu (q) musí být splněny následující požadavky:

1. Ponorný kabel musí být dimenzován na maximální jmenovitý proud motoru (I_s).
2. Průřez kabelu musí být volen tak, aby pokles napětí při zatížení byl v přípustných mezích a umožňoval bezpečný provoz motoru a jeho příslušenství.

Použijte kabel s největším průřezem podle kritérií vyhovujících bodům 1. a 2.

1: Následující tabulka uvádí proudové hodnoty ponorných kabelů Grundfos (tj. maximální přípustný proud pro kabely uvedených průřezů) při maximální okolní teplotě 30 °C.

Pokud je ve vašem případě okolní teplota vyšší než 30 °C, kontaktujte Grundfos.

Při dimenzování ponorného kabelu zkontrolujte, zda maximální jmenovitý proud není vyšší než proudová hodnota (I_s).

U motorů zapojených pro spouštění hvězda-trojúhelník musí být kabel navržen tak, aby hodnota 0,58 x maximální jmenovitý proud motoru nepřesáhla proudovou hodnotu kabelů (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Pokud použijete kabel jiného výrobce než Grundfos, musí jeho průřez odpovídat skutečným proudovým hodnotám.

2:

Průřez ponorného kabelu musí být dostatečně velký, aby vyhověl požadavkům na napájecí napětí uvedeným v části 5.1 Všeobecně.

Pokyn

Určete pokles napětí připadající na daný průřez ponorného kabelu podle grafů na str. 216 a 217, kde

I = Maximální jmenovitý proud motoru.
Pro spouštění hvězda-trojúhelník.
I = maximální jmenovitý proud motoru x 0,58.

L_x = Délka kabelu přepočtená na pokles napětí 1 % jmenovitého napětí.

$$L_x = \frac{\text{délka ponorného kabelu}}{\text{přípustný pokles napětí v \%}}$$

q = Průřez ponorného kabelu.

Veďte přímkou mezi skutečnou hodnotou I a hodnotou L_x.
V bodě, v němž příčka protne osu q, zvolte hodnotu průřezu, která leží těsně nad tímto průsečíkem.

Grafy jsou sestaveny na základě následujících vzorců:

Jednofázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Trojfázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

kde

L = Délka ponorného kabelu [m]

U = Jmenovité napětí [V]

ΔU = Úbytek napětí [%]

I = Maximální jmenovitý proud motoru [A]

cos φ = 0,9

ρ = Specifický odpor: 0,02 [Ωmm²/m]

q = Průřez ponorného kabelu [mm²]

sin φ = 0,436

Xl = Indukční odpor: 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

5.5 Ovládání jednofázového motoru MS 402

Varování

Jednofázový ponorný motor MS 402 obsahuje motorovou ochranu, která zajistí jeho vypnutí v případě nadměrné teploty vinutí. Svorky motoru však stále zůstávají pod napětím. Tento fakt je nutno mít na paměti zejména, pokud je motor součástí řídicího systému.



Jestliže je např. součástí celého zařízení kompresor, bude kompresor po vypnutí motoru motorovou ochranou stále pracovat, pokud nebyla provedena žádná zvláštní opatření.

5.6 Připojení jednofázových motorů

5.6.1 Motory v provedení se dvěma vodiči

Motory v provedení se dvěma vodiči Grundfos MS 402 obsahují motorovou ochranu a spouštěč a mohou být tedy připojeny přímo na síť; viz obr. 11.



Obr. 11 Motory v provedení se dvěma vodiči

5.6.2 Motory PSC

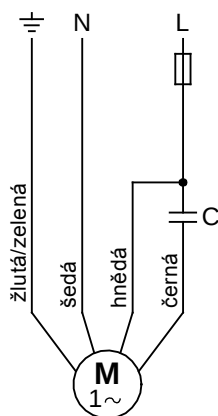
Motory PSC se připojí na síť přes provozní kondenzátor vhodný pro nepřetržitý provoz.

Správnou velikost kondenzátoru zvolte podle následující tabulky:

Motor	Kondenzátor
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

TM00 1358 5092

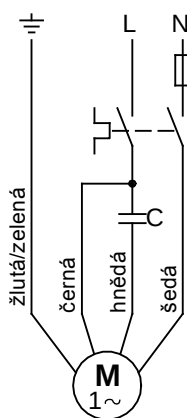
Motor Grundfos MS 402 PSC má vestavěnou ochranu a připojuje se na síť podle schématu uvedeného na obr. 12.



TM00 1359 5092

Obr. 12 Motory PSC

Viz www.franklin-electric.com a obr. 13.



TM00 1361 1200

Obr. 13 Ponorné motory Franklin

5.6.3 Motory v provedení se třemi vodiči

Motory v provedení se třemi vodiči **Grundfos MS 4000** je třeba připojit na síť přes ovládací skříňku Grundfos SA-SPM 2, 3 nebo 5 s vestavěnou motorovou ochranou.

Motory v provedení se třemi vodiči **Grundfos MS 402** mají zabudovanou motorovou ochranu a na síť se připojují přes ovládací skříňku Grundfos SA-SPM 2, 3 nebo 5 bez motorové ochrany.

Způsob připojení motorů MS 4000 a MS 402 je zřejmý z následující tabulky:

Motor	Kabel	Ovládací skříňka	Síť
Max. 0,75 kW, 50 Hz	šedá		N
	hnědá		L
	černá		
	žlutá/zelená		PE
Od 1,10 kW, 50 Hz	šedá		N
	hnědá		L
	černá		
	žlutá/zelená		PE
1,1 až 3,7 kW (~ 1,5 až 5,0 hp) 60 Hz	žlutá		L1
	červená		L2
	černá		
	žlutá/zelená		PE

5.7 Připojení trojfázových motorů

Trojfázové ponorné motory vyžadují ochranu; viz část

5.2.2 Trojfázové motory.

Elektrické připojení pomocí jednotky MP 204 je popsáno ve zvláštním montážním a provozním předpise pro tuto jednotku.

Při použití motorového spouštěče musí být elektrické připojení provedeno podle níže uvedeného popisu.

5.7.1 Kontrola směru otáčení

Pozor Před zapnutím čerpadla musí být jeho sací část zcela ponořena v čerpané kapalině.

Po připojení čerpadla ke zdroji napájecího napětí zkontrolujte správný směr otáčení hřídele čerpadla tímto postupem:

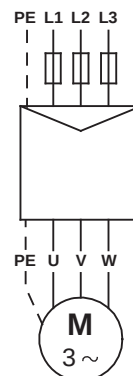
1. Zapněte čerpadlo a zkontrolujte jeho průtok a dopravní výšku.
2. Vypněte čerpadlo a přepojte dva fázové vodiče přívodu napájecího napětí. U motorů s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník proveďte záměnu fázového vodiče U1 vodičem V1 a fázového vodiče U2 vodičem V2.
3. Zapněte čerpadlo a zkontrolujte jeho průtok a dopravní výšku.
4. Vypněte čerpadlo.
5. Srovnajte výsledky získané podle bodů 1. a 3. Správné je to zapojení, při němž dává čerpadlo vyšší průtok i dopravní výšku.

5.7.2 Motory Grundfos pro přímé spouštění

Způsob připojení ponorných motorů Grundfos s vinutím pro přímé spouštění plyne z následující tabulky a obr. 14.

Sítová přípojka	Kabel/připojení
	Grundfos 4" a 6" motory
PE	PE (žlutá/zelená)
L1	U (hnědá)
L2	V (černá)
L3	W (šedá)

Zkontrolujte směr otáčení podle pokynů uvedených v části 5.7.1 Kontrola směru otáčení.



Obr. 14 Motory Grundfos pro přímé spouštění

5.7.3 Motory Grundfos pro spouštění hvězda-trojúhelník

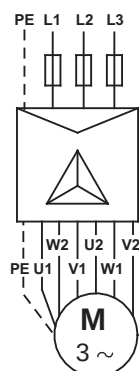
Způsob připojení ponorných motorů Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník ukazuje následující tabulka a obr. 15.

Připojení	Motory Grundfos 6"
PE	žlutá/zelená
U1	hnědá
V1	černá
W1	šedá
W2	hnědá
U2	černá
V2	šedá

CZ

TM03 2099 3705

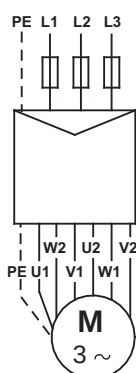
Zkontrolujte směr otáčení podle pokynů uvedených v části 5.7.1 *Kontrola směru otáčení*.



TM03 2100 3705

Obr. 15 Motory Grundfos pro spouštění hvězda-trojúhelník

Jestliže se namísto spouštění hvězda-trojúhelník požaduje přímý rozběh motoru, musí být ponorné motory připojeny způsobem znázorněným na obr. 16.



TM03 2101 3705

Obr. 16 Motory Grundfos pro přímé spouštění

5.7.4 Připojení v případě neznámého označení kabelu/připojky (motory Franklin)

Jestliže není znám způsob připojení jednotlivých vodičů kabelu na zdroj síťového napájecího napětí, postupujte takto:

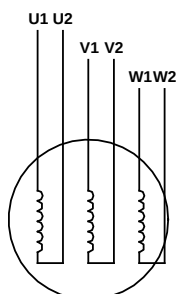
U motorů s přímým spouštěním

Připojte čerpadlo na síť způsobem, o němž si myslíte, že je správný.

Pak zkontrolujte směr otáčení hřídele čerpadla podle pokynů uvedených v části 5.7.1 *Kontrola směru otáčení*.

U motorů se spouštěním hvězda-trojúhelník

Ohmmetrem proveďte identifikaci jednotlivých vinutí motoru a sady vodičů příslušné k jednotlivým vinutím označte U1-U2, V1-V2 a W1-W2; viz obr. 17.



TM00 1367 5092

Obr. 17 Neidentifikované označení kabelu / zapojení – vinutí motorů pro spouštění hvězda-trojúhelník

Pokud se požaduje spouštění hvězda-trojúhelník, zapojte vodiče tak, jak ukazuje obr. 15.

Pro přímé spouštění musí být zapojení vodičů provedeno v souladu s obr. 16.

Pak zkontrolujte směr otáčení podle pokynů uvedených v části 5.7.1 *Kontrola směru otáčení*.

5.7.5 Softstartér

Grundfos doporučuje pouze použití softstartérů pro pozvolný rozběh, které regulují napětí ve všech třech fázích a jsou opatřeny překlenovacím stykačem (by-pass).

Doba rozběhu a doběhu: maximálně 3 sekundy, startovací napětí min. 55 % jmenovitého napětí.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel spouštěčů pro pozvolný rozběh nebo Grundfos.

5.7.6 Frekvenční měnič

Třífázové ponorné motory Grundfos **MS** mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pokyn

K umožnění monitorování teploty motoru doporučuje Grundfos použití snímače Pt100 spolu s relé PR 5714.

Dovolené rozsahy frekvence: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doba odezvy: maximálně 3 sekundy pro start a stop.

Provoz s frekvenčním měničem může podle druhu měniče způsobovat zvýšenou provozní hlukost motoru. Při provozu s měničem kmitočtu může být motor rovněž vystavován škodlivým napětovým špičkám. Tyto problémy odstraňte použitím **LC filtru** umístěného mezi frekvenčním měničem a motorem.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel frekvenčního měniče nebo Grundfos.

6. Montáž čerpadla



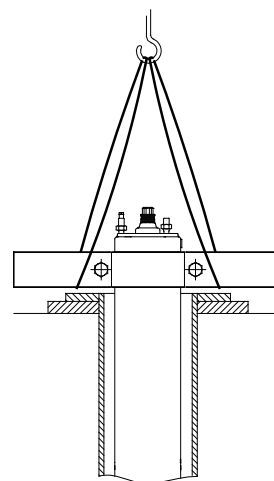
Varování

Před zahájením prací na čerpadle vypněte přívod napájecího napětí a zajistěte jej proti náhodnému zapnutí.

6.1 Instalace motoru na čerpadlo

Jestliže bylo čerpadlo a motor dodáno jako samostatné jednotky (čerpadla s velkou stavební délkou), proveďte instalaci motoru na čerpadlo následujícím postupem:

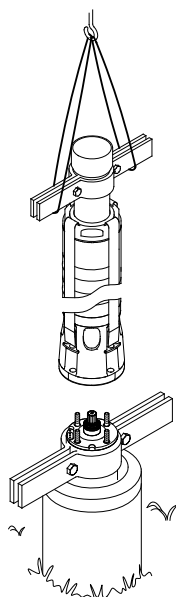
1. Při manipulaci s motorem používejte trubní objímky.
2. Motor umístěte do vertikální polohy u zhlaví čerpacího vrtu; viz obr. 18.



Obr. 18 Motor ve vertikální poloze

TM00 5259 2402

3. Pomocí trubních objímek uchycených k trubce zvedněte čerpadlo do výšky; viz obr. 19.



TM02 5263 2502

Obr. 19 Zvedání čerpadla do požadované polohy

4. Čerpadlo umístěte na vrch motoru.
5. Na spojovací šrouby nasadte matice a utáhněte je; viz níže uvedenou tabulku.

Pozor

Přesvědčete se, zda do sebe čerpadlo a motor při spojení správně zapadají.

Šrouby a matice, jimiž jsou upevněny upínací pásy, utáhněte do kříže. Požadované utahovací momenty obsahuje následující tabulka:

Upínací pásy šroub/matice	Utahovací moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz s více než 8 články	150
SP 215, 60 Hz s více než 5 články	

Při spojování čerpadla s motorem dotáhněte spojovací matice do kříže. Požadované utahovací momenty uvádí následující tabulka:

Čerpadlo/motor průměr stahovacích šroubů	Utahovací moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Pozor

Po skončené montáži zkontrolujte správné vyrovnání článků čerpadla.

6.2 Demontáž a montáž ochranné lišty kabelu

Postup montáže a demontáže ochranné lišty kabelu je uveden na str. 218 a 219.

Jestliže je ochranná lišta kabelu přišroubována k čerpadlu, jak je tomu u čerpadel SP 215 a čerpadel opatřených chladičím pláštěm, proveďte demontáž a opětovnou montáž pomocí šroubů.

Pozor

Po montáži ochranné lišty kabelu zkontrolujte správné vyrovnání článků čerpadla.

6.3 Instalace ponorného kabelu

6.3.1 Ponorné motory Grundfos

Před montáží ponorného kabelu se přesvědčete, že je zástrčka kabelu čistá a suchá.

K usnadnění montáže kabelu potřete pryžové části kabelové vidlice nevodivou silikonovou pastou.

Šrouby přidržíjící kabel utáhněte těmito utahovacími momenty:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Montáž stoupacího potrubí

Pokud při připojování stoupacího potrubí k čerpadlu používáte vhodný nástroj, jako např. řetězový trubkový klíč, smíte čerpadlo upnout jen za těleso výtlačného článku.

Závity spojů na stoupacím potrubí musejí být řádně provedeny a musejí do sebe perfektně zapadat, aby nemohlo dojít k jejich uvolnění v případě, že jsou při zapínání a vypínání čerpadla vystavovány opačnému krouticímu momentu.

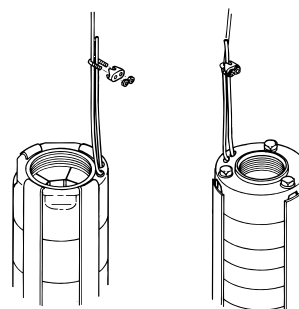
Závit první sekce stoupacího potrubí, který má být připojen k čerpadlu, nesmí být delší než závit v tělese čerpadla.

Pokud chcete vyloučit problémy s přenášením vibrací na části budovy, můžete použít trubky z plastu.

Pokyn

Plastové potrubí se doporučuje použít pouze pro 4" čerpadla.

Použijete-li plastové potrubí, zajistěte čerpadlo v jeho poloze ocelovým lankem, které upevníte k výtlačnému článku čerpadla; viz obr. 20.



Obr. 20 Upevnění napínacího drátu

V případě, že použijete plastové potrubí, spojte čerpadlo a první trubku pomocí přechodové spojky pro plastová potrubí.

Pokud má být použito přírubové potrubí, proveďte v jeho jednotlivých přírubách zářezy tak, aby se do nich dal umístit ponorný kabel a hadice ukazatele stavu hladiny vody (jestliže je tento ukazatel instalován).

6.5 Maximální hloubka instalace pod hladinou vody

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Motory Franklin:	350 m.

CZ

TM00 1368 2298

6.6 Uchycení kabelu

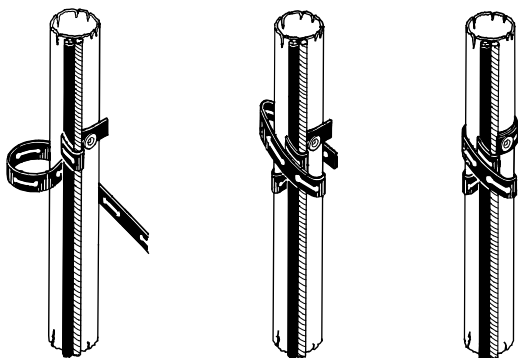
Kabelové spony, určené k fixaci ponorného kabelu a ocelového lanka (pokud je použito) ke stoupacímu potrubí čerpadla, musí být umístěny vždy po 3 metrech.

Kabelové spony dodává Grundfos na objednávku v sadách. Jedna sada obsahuje pryžovou pásku o tloušťce 1,5 mm a 16 knoflíků.

Montáž: Pryžovou pásku nastříhejte tak, aby byl její konec bez výřezu co nejdelší.

Do prvního výřezu nasadte knoflík.

Ocelové lanko natáhněte podél ponorného kabelu; viz obr. 21.



TM00 1369 5092

Obr. 21 Vázání kabelových úchytek

Pryžovou pásku oviňte jednou kolem ocelového lanka a ponorného kabelu.

Potom ji alespoň dvakrát těsně oviňte kolem trubky, ocelového lanka a ponorného kabelu.

Knoflík provlečte zářezem v pásce a zbytek pásky odstříhnete.

Jestliže je použit ponorný kabel s větším průřezem, oviňte jej páskou vícekrát.

Při použití plastového potrubí, ponechte mezi jednotlivými kabelovými sponami a plastovými trubkami určitou vůli s ohledem na tendenci plastových trubek měnit při zatížení svou délku.

V případě použití přírubového potrubí umístěte kabelové spony před a za každým přírubovým spojem.

CZ

6.7 Spouštění čerpadla do pracovní polohy

Před spuštěním čerpadla doporučujeme provést kalibraci vrtu aby mělo čerpadlo zajištěno bezproblémový průchod.

Čerpadlo spouštějte opatrně do vrtu tak, aby se přitom nepoškodil přírodní kabel.

Pozor

Při spouštění nesmí čerpadlo viset na přírodním kabelu.

6.8 Instalační hloubka

Dynamická hladina vody musí být vždy nad úrovní sací části čerpadla; viz část 4.2 Požadavky na montáž a obr. 22.

Potřebná minimální nátoková výška je daná křivkou NPSH čerpadla.

Bezpečnostní rezerva musí být minimálně 1 metr vodního sloupce.

K zajištění dostatečného chlazení doporučujeme umístit čerpadlo tak, aby se jeho motor nacházel nad filtrem čerpacího vrtu; viz část 4.4 Teplota čerpané kapaliny/chlazení motoru.

Po spuštění čerpadla do požadované hloubky proveďte zajištění a utěsnění čerpacího vrtu.

Povolte ocelové lanko tak, aby na něm nespočívala zátěž, a jeho konec upevněte pomocí lanové svorky k hlavě vrtu.

Pokyn

Při určování instalační hloubky čerpadel připojených ke stoupacímu potrubí z plastu nutno vzít do úvahy roztažnost plastových trubek při zatížení.

7. Uvedení do provozu a provoz

7.1 Uvedení do provozu

Jestliže je čerpadlo správně připojeno a ponořeno do čerpané kapaliny, otevřete ventil na výtlačku na cca 1/3 maximálního průtoku a čerpadlo zapněte.

Zkontrolujte směr otáčení čerpadla podle pokynů uvedených v části 5.7.1 Kontrola směru otáčení.

Pokud zpočátku čerpaná voda obsahuje nečistoty, otevírejte ventil postupně podle toho, jak se voda bude čistit.

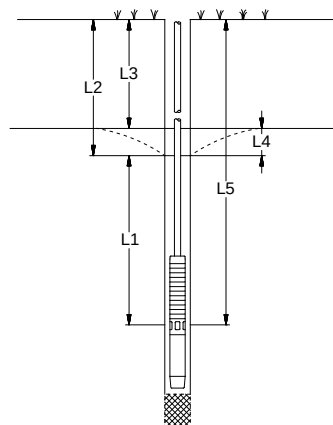
Pokyn

Čerpadlo nevypínejte, dokud čerpaná voda nebude zcela čistá, neboť jinak hrozí nebezpečí ucpání čerpadla a zpětného ventilu.

Při otevírání ventilu sledujte pokles hladiny vody ve vrtu, aby bylo jisté, že čerpadlo zůstává stále ponořené.

Pokyn

Dynamická hladina vody v čerpacím vrtu musí být stále nad sací částí čerpadla; viz část 4.2 Požadavky na montáž a obr. 22.



TM00 1041 3695

Obr. 22 Srovnávání různých úrovní hladiny vody

L1: Minimální instalační hloubka pod úrovní dynamické hladiny vody. Doporučujeme minimálně 1 metr.

L2: Hloubka k úrovni dynamické hladiny vody.

L3: Hloubka k úrovni statické hladiny vody.

L4: Pokles hladiny vody, tj. rozdíl mezi dynamickou a statickou hladinou vody.

L5: Instalační hloubka.

Jestliže čerpadlo má výkon vyšší než kolik činí vydatnost vrtu, doporučujeme použít jednotku Grundfos MP 204 nebo jinou ochranu proti provozu čerpadla nasucho.

Pokud nepoužíváte žádné hladinové elektrody a hladinové spínače, může dojít k poklesu vodní hladiny až na úroveň sací části čerpadla a čerpadlo pak bude nasávat vzduch.

Pozor

Čerpání vody s obsahem vzduchu může vést k poškození čerpadla a zpříčiní nedostatečné chlazení jeho motoru.

7.2 Provoz

7.2.1 Minimální průtok

K zajištění potřebného chlazení motoru musí nastavený výkon čerpadla odpovídat požadavkům uvedeným v části

4.4 *Teplota čerpané kapaliny/chlazení motoru.*

7.2.2 Četnost zapínání a vypínání

Typ motoru	Počet zapnutí
MS 402	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 100x za hodinu. Maximálně 300x za den.
MS 4000	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 100x za hodinu. Maximálně 300x za den.
MS6	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 30x za hodinu. Maximálně 300x za den.
MS 6000	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 30x za hodinu. Maximálně 300x za den.
MMS 6000	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 15x za hodinu. Maximálně 360x za den.
MMS 8000	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 10x za hodinu. Maximálně 240x za den.
MMS 10000	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 8x za hodinu. Maximálně 190x za den.
MMS 12000	Min. 1 raz/rok je odporúčané. Max. 5 krát/hodinu. Max. 120 krát/deň.
Franklin	Doporučuje se minimálně 1x za rok. Maximálně 100x za den.

8. Údržba a servis

Čerpadla nevyžadují žádnou údržbu.

Čerpadla jsou konstruovaná pro snadnou servisní manipulaci.

Potřebné servisní soupravy a nástroje lze po dohodě objednat u firmy Grundfos.

Grundfos rovněž zajišťuje servis čerpadel ve svých servisních střediscích.



Varování

Čerpadlo se považuje za kontaminované, jestliže čerpalo kapalinu, která je toxická nebo jinak škodlivá lidskému zdraví.

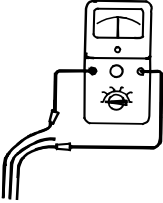
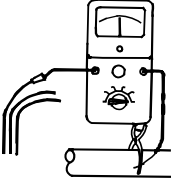
Před odesláním čerpadla k provedení servisních prací je nutno sdělit servisu Grundfos podrobnosti o čerpané kapalině. Jinak může Grundfos převzetí čerpadla odmítnout.

Případné náklady spojené s přepravou čerpadla hradí odesílatel.

9. Poruchy a jejich odstraňování

Porucha	Příčina	Odstranění poruchy
1. Čerpadlo nepracuje.	a) Přepálené pojistky.	Vyměňte pojistky. Pokud se pojistky znovu přepálí, zkontrolujte elektrickou instalaci a ponorný kabel.
	b) Vypnutý proudový či napěťový chránič.	Nastavte znovu chránič.
	c) Přerušený přívod napájecího napětí.	Obnovte dodávku elektrické energie.
	d) Vypnutá nadproudová ochrana motoru.	Znovu nastavte nadproudovou ochranu motoru (automaticky nebo ručně). Pokud ochrana znovu vypne, zkontrolujte napájecí napětí. Jestliže je napětí v pořádku, viz body 1 e) - h).
	e) Vadná motorová ochrana/vadný stykač.	Vyměňte motorovou ochranu/stykač.
	f) Vadný spouštěč.	Opravte, popř. vyměňte spouštěč.
	g) Přerušený nebo vadný řídicí obvod.	Zkontrolujte elektrickou instalaci.
	h) Čerpadlo vypnulo působením ochrany proti běhu nasucho.	Zkontrolujte stav hladiny vody. Pokud je v pořádku, zkontrolujte hladinové elektrody, popř. hladinový spínač.
	i) Vadné čerpadlo nebo poškozený přívodní kabel.	Opravte čerpadlo, popř. vyměňte přívodní kabel.
2. Čerpadlo pracuje, ale nedodává vodu.	a) Zavřený ventil na výtlaku čerpadla.	Otevřete ventil.
	b) Čerpací vrt je zcela bez vody, nebo hladina vody v něm je nízká.	Viz bod 3 a).
	c) Zpětný ventil je zablokovaný nebo je v zavřené poloze.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte, popř. vyměňte zpětný ventil.
	d) Ucpané vtokové síto.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte vtokové síto.
	e) Vadné čerpadlo.	Opravte, popř. vyměňte čerpadlo.
3. Čerpadlo pracuje s nižším výkonem.	a) Pokles hladiny vody ve vrtu je větší než se předpokládalo.	Čerpadlo umístěte ve větší hloubce, přiškrťte čerpadlo nebo je nahraďte menším čerpadlem.
	b) Nesprávný směr otáčení.	Viz část 5.7.1 <i>Kontrola směru otáčení</i> .
	c) Částečně zavřené či zablokované armatury ve výtlačném potrubí.	Zkontrolujte a podle potřeby vyčistěte, popř. vyměňte armatury.
	d) Částečné zanesení výtlačného potrubí nečistotami.	Vyčistěte, popř. vyměňte výtlačné potrubí.
	e) Částečně zablokovaný zpětný ventil.	Vytáhněte čerpadlo a zkontrolujte, popř. vyměňte ventil.
	f) Částečné zanesení čerpadla a stoupacího potrubí nečistotami.	Vytáhněte čerpadlo. Zkontrolujte je a v případě potřeby vyčistěte nebo vyměňte. Vyčistěte potrubí.
	g) Vadné čerpadlo.	Opravte, popř. vyměňte čerpadlo.
	h) Netěsné potrubí.	Zkontrolujte a opravte potrubí.
	i) Poškozené stoupací potrubí.	Vyměňte stoupací potrubí.
4. Časté zapínání a vypínání čerpadla.	a) Příliš malý rozsah nastavení tlakového spínače.	Zvětšete rozsah nastavení. Vypínací tlak však nesmí být vyšší než provozní tlak tlakové nádoby a zapínací tlak musí být dostatečně vysoký k zajištění požadované dodávky vody.
	b) Nesprávná instalace hladinových elektrod nebo hladinových spínačů v nádrži.	Hladinové elektrody, popř. hladinové spínače umístěte tak, aby byla zajištěna přiměřená časová prodleva mezi zapnutím a vypnutím čerpadla. Viz montážní a provozní návod pro použité přístroje automatiky. Pokud nelze časové intervaly start/stop změnit řídicí automatikou, je výkon čerpadla možno snížit přiškrcením výtlačného ventilu.
	c) Zpětný ventil netěsní nebo je zablokovaný v polootevřené poloze.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte, popř. vyměňte zpětný ventil.
	d) Příliš malý objem vzduchu v membránové tlakové nádobě.	Zvětšete objem vzduchu v membránové tlakové nádobě podle jejího montážního a provozního návodu.
	e) Příliš malá membránová tlaková nádoba.	Nahraďte stávající (membránovou) tlakovou nádobu větší, popř. použijte přídatnou tlakovou nádobu.
	f) Poškozená membrána tlakové nádoby.	Zkontrolujte membránovou tlakovou nádobu.

10. Kontrola motoru a kabelu

1. Napájecí napětí  TM00 1371 5092	U trojfázových motorů změřte voltmetrem velikost napájecího napětí mezi fázemi. U jednofázových motorů změřte velikost napájecího napětí mezi fází a nulovým vodičem nebo mezi dvěma fázemi podle typu přívodu napájecího napětí. Voltmetr připojte na svorky motorového spouštěče.	Při zatížení motoru musí být napětí v rozsahu specifikovaném v části 5.1 <i>Všeobecně</i>. Větší výkyvy napětí mohou způsobit zničení motoru. Velké kolísání napájecího napětí ukazuje na špatný stav místní rozvodné sítě. V takovém případě čerpadlo vypněte a vyčkejte, až bude závada odstraněna.
2. Odběr proudu  TM00 1372 5092	Za provozu čerpadla při konstantní dopravní výšce změřte ampérmetrem proud v jednotlivých fázích (pokud možno při výkonu, kdy je motor nejvíce zatížen). Maximální provozní proud je uveden na typovém štítku.	U trojfázových motorů nesmí rozdíl mezi proudem naměřeným ve fázi s nejvyšším odběrem a proudem naměřeným ve fázi s nejnižším odběrem přesáhnout 5 %. Pokud tomu tak není, nebo pokud proud přesáhne proudovou hodnotu při plném zatížení, je to způsobeno některou z těchto příčin: • Spálené kontakty motorové ochrany: Vyměňte kontakty nebo ovládací skříňku pro jednofázový provoz. • Špatné spojení vodičů, pravděpodobně v kabelové spojně. Viz bod 3. • Příliš vysoké nebo příliš nízké napájecí napětí. Viz bod 1. • Zkratovaná nebo částečně přerušená vinutí motoru. Viz bod 3. • Poškozené čerpadlo způsobující přetížení motoru: Vytáhněte čerpadlo a nechte je opravit. • Příliš velký rozdíl hodnot odporů vinutí motoru (trojfázové motory). Upravte sled fází tak, aby bylo dosaženo rovnoměrnějšího zatížení. Pokud to nepomůže, viz bod 3.
3. Odpor vinutí  TM00 1373 5092	Odpojte ponorný kabel od motorové ochrany. Změřte odpor vinutí mezi vodiči tohoto kabelu.	U trojfázových motorů nesmí rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou překročit 10 %. Jestliže je tento rozdíl větší, vytáhněte čerpadlo z čerpacího vrtu. Proměřte zvlášť motor, přívodní kabel motoru a ponorný kabel a případné vadné součásti opravte nebo vyměňte. Pokyn: U jednofázových motorů v provedení se třemi vodiči bude vykazovat nejnižší hodnotu odporu provozní vinutí.
4. Izolační odpor  TM00 1374 5092	Odpojte ponorný kabel od motorové ochrany. Změřte izolační odpor každé fáze proti zemi (kostře). Zkontrolujte, zda je uzemnění provedeno s náležitou péčí.	Jestliže je hodnota izolačního odporu menší než 0,5 MΩ, vytáhněte čerpadlo a opravte motor nebo přívodní kabel. Místní předpisy mohou stanovit jiné hodnoty izolačního odporu.

11. Likvidace výrobku

Tento výrobek nebo jeho části musí být po skončení doby jeho životnosti ekologicky zlikvidovány:

1. Využijte služeb místní veřejné či soukromé organizace, zabývající se sběrem a zpracováním odpadů.
2. Pokud taková organizace ve vaší lokalitě neexistuje, kontaktujte nejbližší pobočku Grundfos nebo servisní středisko.

	Strana
1. Bezpečnostné predpisy	132
1.1 Všeobecne	132
1.2 Označenie dôležitosti pokynov	132
1.3 Kvalifikácia a školenie personálu	132
1.4 Riziká pri nedodržíavaní bezpečnostných pokynov	132
1.5 Dodržiavanie bezpečnosti práce	132
1.6 Bezpečnostné pokyny pre prevádzkovateľa, popr. obsluhujúci personál	132
1.7 Bezpečnostné pokyny pre prevádzanie údržbárskych, kontrolných a montážnych prác	132
1.8 Svojvoľné vykonávanie úprav na zariadení a výroba náhradných dielov	133
1.9 Nepripustný spôsob prevádzky	133
2. Dodávka a skladovanie	133
2.1 Dodávka	133
2.2 Skladovanie a manipulácia	133
3. Všeobecné informácie	133
3.1 Použitie	133
3.2 Čerpané kvapaliny	133
3.3 Prevádzková hlučnosť	133
4. Príprava montáže	134
4.1 Kontrola kvapaliny v motore	134
4.2 Požiadavky na montáž	135
4.3 Priemer čerpadla/motora	136
4.4 Teplota čerpanej kvapaliny/chladenie motora	136
4.5 Pripojenie potrubia	136
5. Všeobecne	136
5.1 Všeobecne	136
5.2 Istenie motora	137
5.3 Ochrana proti úderu blesku	137
5.4 Dimenzovanie kábla	138
5.5 Ovládanie jednofázového motora MS 402	138
5.6 Pripojenie jednofázových motorov	138
5.7 Pripojenie trojfázových motorov	139
6. Montáž čerpadla	140
6.1 Inštalácia motora na čerpadlo	140
6.2 Demontáž a montáž ochranné lišty kábla	141
6.3 Inštalácia ponorného kábla	141
6.4 Montáž stúpajúceho potrubia	141
6.5 Maximálna hĺbka inštalácie pod hladinou vody	141
6.6 Uchytenie kábla	142
6.7 Spustenie čerpadla do pracovnej polohy	142
6.8 Inštalácia hĺbka	142
7. Uvedenie do prevádzky a prevádzka	142
7.1 Uvedenie do prevádzky	142
7.2 Prevádzka	143
8. Údržba a servis	143
9. Poruchy a ich odstraňovanie	144
10. Kontrola motora a kábla	145
11. Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti	145

1. Bezpečnostné predpisy

1.1 Všeobecne

Tento návod na montáž a prevádzku obsahuje základné upozornenia, ktoré treba zohľadniť pri inštalácii, prevádzke a údržbe. Musia s ním byť bezpodmienečne oboznámení montéri a príslušný odborný personál pred montážou a uvedením zariadenia do prevádzky.

Návod musí byť trvale k dispozícii na mieste inštalácie zariadenia. Tento návod na montáž a prevádzku sa týka ponorných motorov rady Grundfos MS a MMS, a ponorných čerpadel rady SP s ponornými motormi rady MS/MMS alebo Franklin 4"-8".

Pri iných výrobcov motorov ako sú Grundfos MS alebo MMS treba zohľadniť to, že aktuálne údaje motora sa môžu líšiť od údajov uvedených v tomto návode.

Uvažovať treba aj so všeobecnými bezpečnostnými upozorneniami uvedenými v iných odsekoch ako špeciálne upozornenia, nie len s upozorneniami uvedenými v tomto odseku.

1.2 Označenie dôležitosti pokynov



Upozornenie

Bezpečnostné pokyny obsiahnuté v týchto prevádzkových predpisoch, ktorých nedodržiavanie môže mať za následok ohrozenie osôb, sú označené všeobecným symbolom pre nebezpečenstvo DIN 4844-W00.

Toto označenie nájdete u tých bezpečnostných pokynov, ktorých nerespektovanie môže znamenať nebezpečenstvo pre stroj a zachovanie jeho funkčnosti.

Pozor

Dôležité

Pod týmto označením sú uvedené rady alebo pokyny, ktoré majú uľahčiť prácu a zaisťovať bezpečnú prevádzku.

Pokyny uvedené priamo na zariadení, ako napr.

- šípky ukazujúce smer otáčania,
- označenie prípojok pre kvapalinu,

sa musia bezpodmienečne dodržiavať a príslušné nápisy musia byť udržiavané v úplne čitateľnom stave.

1.3 Kvalifikácia a školenie personálu

Personál určený k obsluhu, údržbe, prevádzkovaniu a montáži zariadenia, musí vykazovať pre tieto práce zodpovedajúcu kvalifikáciu. Pravidlá pre stanovenie patričného rozsahu zodpovednosti, kompetencie a preverovanie vedomostí personálu musí presne vymedziť prevádzkovateľ.

1.4 Riziká pri nedodržíavaní bezpečnostných pokynov

Nedodržiavanie bezpečnostných pokynov môže mať za následok ako ohrozenie osôb, tak aj životného prostredia a vlastného zariadenia. Nerešpektovanie bezpečnostných pokynov môže taktiež viesť ku strate všetkých nárokov na náhradu prípadných škôd.

Menovite potom môže mať nedodržiavanie bezpečnostných pokynov tieto nežiaduce dôsledky:

- zlyhanie dôležitých funkcií zariadenia,
- nedosahovanie požadovaných výsledkov pri aplikácii predpísaných postupov pri prevádzaní údržby,
- ohrozenie osôb elektrickými a mechanickými vplyvmi.

1.5 Dodržiavanie bezpečnosti práce

Je nutné dodržiavať bezpečnostné pokyny uvedené v tomto montážnom a prevádzkovom predpise, existujúce národné predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a tiež aj interné pracovné, prevádzkové a bezpečnostné predpisy prevádzkovateľa.

1.6 Bezpečnostné pokyny pre prevádzkovateľa, popr. obsluhujúci personál

- Zabudované protidotykové ochrany pohyblivých častí zariadení sa nesmú odstraňovať pokiaľ je zariadenie v prevádzke.
- Ohrozenia vplyvom elektrického prúdu sú vylúčené (podrobnejšie k tomu pozri predpis VDE, alebo predpisy miestneho rozvodného závodu elektrární).

1.7 Bezpečnostné pokyny pre prevádzanie údržbárskych, kontrolných a montážnych prác

Prevádzkovateľ sa musí postarať, aby všetky práce spojené s údržbou, kontrolou a montážou boli prevádzané oprávnenými a kvalifikovanými odborníkmi, ktorí si danú problematiku patrične osvojili dôkladným štúdiom týchto prevádzkových predpisov.

Práce na čerpadle prevádzajte zásadne iba vtedy, ak je čerpadlo mimo prevádzky. Bezpodmienečne dodržiavajte postup pre odstavenie zariadenia z prevádzky, uvedený v týchto prevádzkových predpisoch.

Ihneď po ukončení prác, uveďte všetky bezpečnostné a ochranné zariadenia znovu do pôvodného stavu a polohy, popr. zaisťte obnovenie ich funkcie.

1.8 Svojvoľné vykonávanie úprav na zariadení a výroba náhradných dielov

Prevádzkanie akýchkoľvek úprav alebo zmien na čerpadlách je prípustné iba po dohode s výrobcom. Pre bezpečnú prevádzku doporučujeme používať originálne náhradné diely a príslušenstvo schválené výrobcom. Použitie iných dielov môže viesť k zániku ručenia za následky, ktoré môžu z tejto skutočnosti vzniknúť.

1.9 Nepřípustný spôsob prevádzky

Bezpečnú prevádzku dodaných čerpadiel môžeme zaručiť iba pri ich používaní v súlade s podmienkami uvedenými v časti 3.1 Použitie týchto montážnych a prevádzkových predpisov. Medzné hodnoty dané technickými parametrami nesmú byť v žiadnom prípade prekročené.

2. Dodávka a skladovanie

2.1 Dodávka

Ponorné čerpadlá Grundfos sú dodávané z výrobného závodu v účelovom obale, v ktorom by mali zostať až do doby montáže čerpadla.

Pri vybaľovaní a pred zahájením montáže dbajte na to, aby pri manipulácii s čerpacím agregátom nedošlo v dôsledku jeho pohybu k porušeniu súososti čerpadla a motora.

Pozor

Čerpadlá musia zostať vo svojom obale až do doby, kým nebudú umiestnené vo vertikálnej polohe pre montáž.

Ak sa čerpadlo a motor dodávajú ako samostatné jednotky (v prípade čerpadiel s veľkou stavebnou dĺžkou), prevedte montáž motora na čerpadlo podľa pokynov uvedených v časti 6.1 Inštalácia motora na čerpadlo.

Dôležité

Voľný štítok dodávaný spolu s čerpadlom upevníte na vhodné miesto blízko miesta inštalácie čerpadla.

Čerpadlo nevystavujte zbytočným nárazom.

2.2 Skladovanie a manipulácia

Skladovacia teplota

Čerpadlo: -20°C až $+60^{\circ}\text{C}$.

Motor: -20°C až $+70^{\circ}\text{C}$.

Motory skladujte v uzavretej, suchej a dobre vetranej miestnosti.

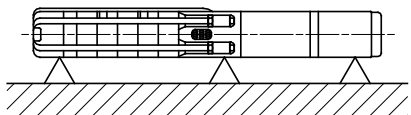
Ak sú motory MMS skladované, ručne pretáčajte ich hriadeľ minimálne raz za mesiac.

Pozor

Pri skladovaní dlhšom než jeden rok je pred montážou motora nutné rozobrať a skontrolovať jeho otočné časti.

Čerpadlo nikdy nevystavujte priamemu slnečnému žiareniu.

Ak ste už čerpadlo vybrali z obalu, môžete ho mať na sklade v horizontálnej polohe s použitím patričných podpíerok alebo vo vertikálnej polohe, čím predídete porušeniu súososti čerpadla a motora. Čerpadlo zaistíte tak, aby sa nemohlo prevažovať alebo prevrátiť. Pri skladovaní v horizontálnej polohe je nutné čerpadlo podprieť podľa obr. 1.



Obr. 1 Poloha čerpadla pri skladovaní

2.2.1 Ochrana proti zamrznutiu

Pokiaľ chcete čerpadlo dať po použití na sklad, umiestnite ho do takého skladovacieho priestoru, kde nehrozí nebezpečenstvo zamrznutia, popr. sa presvedčte, že je motor čerpadla naplnený nemrznúcou kvapalinou.

3. Všeobecné informácie

3.1 Použitie

Ponorné čerpadlá Grundfos typu SP sú navrhnuté pre širokú oblasť zásobovania vodou a čerpania kvapalín, ako je napr. privádzanie vody do rodinných domov, čerpanie vody v rámci vodární, zavodňovania lesných škôliek či zásobovanie hospodárskych podnikov vodou, znižovanie hladiny spodnej vody, zvyšovanie tlaku kvapalín a rôzne priemyselné aplikácie.

Čerpadlo musí byť umiestnené tak, aby jeho sacia časť bola úplne ponorená v čerpanej kvapaline. Čerpadlo môžete inštalovať buď v horizontálnej alebo vo vertikálnej polohe; viď tiež časť 4.2 Požiadavky na montáž.

3.2 Čerpané kvapaliny

Čisté, riadke, **nevýbušné** kvapaliny bez pevných alebo vláknitých prímiesi.

Maximálny obsah piesku v čerpanej kvapaline nesmie byť vyšší ako 50 g/m^3 . Väčšie množstvo piesku v čerpanej kvapaline bude mať za následok nižšiu životnosť obežného kola a bude navyše znamenať väčšie riziko zablokovania čerpadla.

Pozor

Pokiaľ chcete, aby čerpadlo čerpalo kvapalinu, ktorá má hustotu väčšiu ako voda, musíte použiť motor s patrične vyšším výkonom.

Pokiaľ má čerpadlo čerpať kvapalinu, ktorej viskozita je vyššia ako viskozita vody, obráťte sa najskôr na Grundfos.

Špeciálne prevedenia čerpadiel SP A N, SP A R, SP N, SP R a SPE sú určené k čerpaniu kvapalín, ktoré vykazujú agresivitu vyššiu ako pitná voda.

Maximálne prípustné teploty čerpanej kvapaliny sú uvedené v časti 4.4 Teplota čerpanej kvapaliny/chladienie motora.

3.3 Prevádzková hlučnosť

Meranie hladiny prevádzkovej hlučnosti bolo prevedené v súlade s pravidlami, ktoré uvádzajú smernice EU pre strojárstvo.

Hladina prevádzkovej hlučnosti čerpadiel

Týka sa čerpadiel ponorených vo vode bez externého regulačného ventilu.

Typ čerpadla	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Hladina prevádzkovej hlučnosti motorov

Prevádzková hlučnosť motorov Grundfos MS a MMS je nižšia ako 70 dB(A).

U motorov iných značiek ako je Grundfos: Viď montážny a prevádzkový návod pre príslušný motor.

TM00 1349 2495

4. Príprava montáže



Upozornenie

Pred zahájením prác na čerpadle sa uistite, že napájacie napätie bolo vypnuté a že nemôže dôjsť k jeho náhodnému zapnutiu.

4.1 Kontrola kvapaliny v motore

Ponorné motory sa vo výrobnom závode plnia špeciálnou netoxickou kvapalinou, ktorá nezamŕza do teploty $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dôležité

Kontrolujte hladinu kvapaliny v motore a v prípade potreby kvapalinu vymeňte.

Pozor

Pokiaľ hrozí nebezpečenstvo zamrznutia, musí byť motor čerpadla naplnený špeciálnou nemrznúcou kvapalinou Grundfos. Inak môžete k plneniu motora použiť čistú vodu (nikdy však nepoužívajte destilovanú vodu!).

Plnenie motora kvapalinou (v prípade potreby) prevádzkajte podľa nižšie uvedených pokynov.

4.1.1 Ponorné motory Grundfos MS 4000 a MS 402

Umiestnenie otvoru k plneniu motorovou kvapalinou:

MS 4000: v hornej časti motora.

MS 402: v spodnej časti motora.

1. Ponorné čerpadlo umiestnite do polohy podľa obr. 2. Zátka plniaceho otvoru musí byť v najvyššie položenom bode motora.
2. Vyskrutkujte zátku plniaceho otvoru.
3. Kvapalinu aplikujte do motora pomocou injekčnej striekačky; viď obr. 2, tak dlho, až kým nezačne vytekať z plniaceho otvoru.
4. Do plniaceho otvoru nasadte zátku a pred tým, ako dáte čerpadlo do inej polohy, zátku pevne zaskrutkujte.

Uťahovacie momenty:

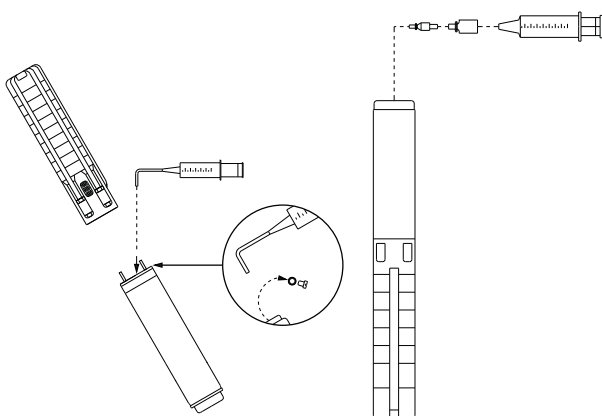
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je teraz pripravené k montáži.

MS 4000

MS 402



TM00 6423 0606

Obr. 2 Poloha čerpadla pri naplnení – MS 4000 a MS 402

4.1.2 Ponorné motory Grundfos MS6 a MS 6000

- Ak sa motor dodáva zo skladu, skontrolujte pred jeho pripojením k čerpadlu hladinu kvapaliny v motore; viď obr. 3.
- U čerpadiel, ktoré dodáva Grundfos priamo, už bola kontrola hladiny motorovej kvapaliny prevedená.
- Kontrola hladiny kvapaliny v motore je nutná aj v prípade, že na motore boli prevedené servisné práce; viď obr. 3.

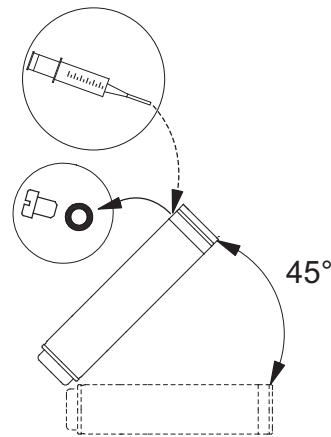
Postup naplnenia:

Otvor pre plnenie kvapalinou je umiestnený v hornom veku motora.

1. Ponorné čerpadlo umiestnite do polohy podľa obr. 3. Zátka plniaceho otvoru musí byť v najvyššie položenom bode motora.
2. Vyskrutkujte zátku plniaceho otvoru.
3. Kvapalinu aplikujte do motora pomocou injekčnej striekačky; viď obr. 3, tak dlho, až kým nezačne vytekať z plniaceho otvoru.
4. Do plniaceho otvoru nasadte zátku a pred tým, ako dáte čerpadlo do inej polohy, zátku pevne zaskrutkujte.

Uťahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je teraz pripravené k montáži.



TM03 8129 0507

Obr. 3 Poloha motora pri plnení – MS6 a MS 6000

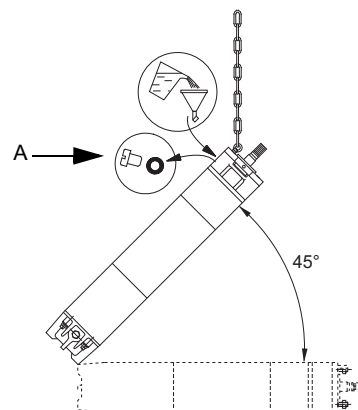
4.1.3 Ponorné motory Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 a MMS 12000

Postup naplnenia:

1. Dajte motor do šikmej polohy pod uhlom 45° s hornou časťou hore; viď obr. 4.
2. Vyskrutkujte zátku A a do otvoru nasadte lievik.
3. Do motora nalievajte vodu z vodovodu až, kým motorová kvapalina nezačne vytekať z otvoru A.
Pozor: Motorovú kvapalinu ďalej nepoužívajte, pretože obsahuje olej.
4. Vyberte lievik, nasadte zátku A a pevne ju utiahnite.

Pred pripojením motora k čerpadlu po dlhšej dobe skladovania premažte hriadeľovú upchávku čerpadla niekoľkými kvapkami vody a rukou pretočte hriadeľ čerpadla.

Ponorné čerpadlo je teraz pripravené k montáži.



TM03 2065 3605

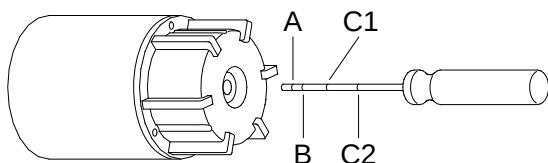
Obr. 4 Poloha motora pri plnení – MMS

4.1.4 Ponorné motory Franklin od 3 kW a vyššie

Hladinu kvapaliny v ponorných motoroch Franklin 4" a 6" kontrolujte meraním vzdialenosti medzi spodnou doskou koncovky a vstavanou gumenou membránou. Toto meranie môžete previesť tak, že do otvoru vsuniete mierku alebo tyčku až kým sa nedotkne membrány; viď obr. 5.

Pozor

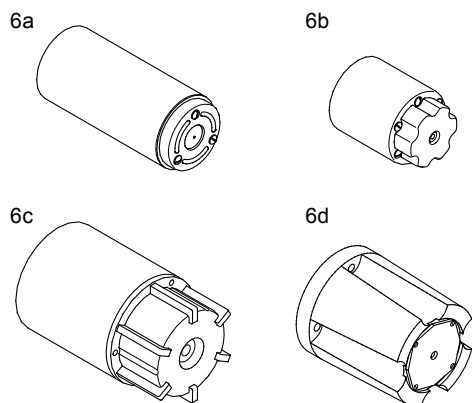
Meranie prevádzkajte opatrne, aby ste nepoškodili membránu.



Obr. 5 Meranie vzdialenosti spodnej dosky k membráne

Nasledujúca tabuľka udáva správne vzdialenosti medzi vonkajšou stranou koncovky a membránou:

Motor	Rozmer	Vzdialenosť
Franklin 4", 0,25 až 3 kW (viď obr. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 až 7,5 kW (viď obr. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 až 45 kW (viď obr. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 až 22 kW (viď obr. 6d)	C2	59 mm



Obr. 6 Ponorné motory Franklin

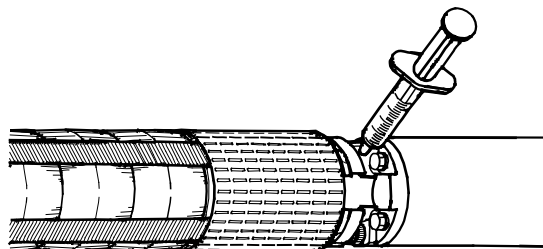
Ak nie je nameraná vzdialenosť v súlade s údajmi tabuľky, prevedte úpravu stavu hladiny kvapaliny v motore podľa pokynov uvedených v časti 4.1.5 Ponorné motory Franklin.

4.1.5 Ponorné motory Franklin

Hladinu kvapaliny v ponorných motoroch Franklin 8" kontrolujte takto:

1. Skrutkovačom vytlačte filter pred ventilom v hornej časti motora. Pokiaľ má filter závit, vyskrutkujte ho. Polohu plniaceho ventilu ukazuje obr. 7.
2. Injekčnú striekačku pritlačte proti ventilu a vstreknite kvapalinu do motora; viď obr. 7. Dbajte na to, aby ste kuželku ventilu príliš nestláčali. Mohlo by tak dôjsť k jej poškodeniu a k následnej netesnosti ventilu.
3. Koncom injekčnej striekačky tlačte ľahko na ventil a vypustite všetok vzduch z motora.
4. Striedavo tak do motora vstreknite kvapalinu a vypúšťajte z nej vzduch tak dlho, až kým nezačne kvapalina z motora vytekať alebo až kým sa membrána nedostane do svojej správnej polohy (Franklin 4" a 6").
5. Po skončení plnení namontujte znova filter do patričnej polohy.

Ponorné čerpadlo je teraz pripravené k montáži.



Obr. 7 Poloha plniaceho ventilu

4.2 Požiadavky na montáž

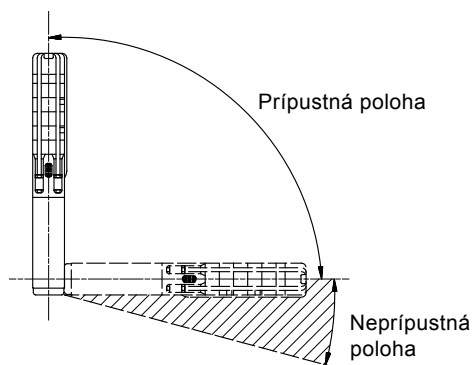
Upozornenie

Čerpadlo inštalujte tak, aby bol prístup k nemu jednoduchý. Spojka čerpadla musí byť chránená pred dotykom osôb. Čerpadlo môžete umiestniť napr. do chladiaceho plášťa.



Podľa typu motora môžete čerpadlo inštalovať buď vo vertikálnej alebo v horizontálnej polohe. Úplný zoznam typov motora vhodných pre horizontálnu inštaláciu je uvedený v časti 4.2.1.

V prípade inštalácie čerpadla v horizontálnej polohe nesmie byť výtlačné hrdlo čerpadla **nikdy** pod horizontálnou rovinou; viď obr. 8.



Obr. 8 Požiadavky na montáž

Ak je čerpadlo umiestnené v horizontálnej polohe, napr. v nádrži, doporučujeme ho vybaviť chladiacim plášťom.

4.2.1 Motory vhodné pre horizontálnu montáž

Typ motora	Výkon 50 Hz	Výkon 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	všetky veľkosti	všetky veľkosti
MMS 6000	3,7 až 30	3,7 až 30
MMS 8000	22 až 92	22 až 92
MMS 10000	75 až 170	75 až 170
MMS 12000	147 až 220	–

Ak sa ponorné motory Franklin 4" do výkonu 2,2 kW vrátane zapínajú častejšie ako desaťkrát za deň, doporučujeme umiestniť motor v sklone minimálne 15 ° nad horizontálnou rovinou, aby nedochádzalo k nadmernému opotrebovaniu pätného ložiska.

Pozor

Počas prevádzky musí byť sacia časť čerpadla vždy úplne ponorená v čerpanej kvapaline.

Upozornenie

Pokiaľ sa čerpadlo používa k čerpaniu horúcich kvapalín (40 až 60 °C), dbajte na to, aby bol vylúčený kontakt osôb s čerpadlom a s príslušnými časťami inštalácie. Použite napr. kryt spojky apod.



TM00 1354 5092

TM00 1355 5092

TM00 6422 3695

SK

4.3 Priemer čerpadla/motora

Maximálne priemery čerpadla / motora sú uvedené v tabuľkách na str. 214 a 215.

Doporučujeme previesť kalibráciu vrtu, aby bol zaistený bezproblémový priechod čerpadla.

4.4 Teplota čerpanej kvapaliny/chladenie motora

Maximálne teploty čerpanej kvapaliny a jej minimálne prietokové rýchlosti okolo motora sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

K zaistieniu dostatočného chladenia doporučujeme inštaláciu motora nad filtrom čerpaceho vrtu.

Pozor

V prípadoch, kedy nie je možné dosiahnuť uvedené prietokové rýchlosti čerpanej kvapaliny, je nutné použiť chladiaci plášť.

Ak existuje riziko tvorby usadenín, ako napr. piesku, okolo motora, použite k zaistieniu dostatočného chladenia motora chladiaci plášť.

4.4.1 Maximálna teplota čerpanej kvapaliny

S ohľadom na gumené komponenty čerpadla a motora nesmie byť teplota čerpanej kvapaliny vyššia ako 40 °C (~105 °F). Vid' tiež nasledujúcu tabuľku.

Čerpadlo môže čerpať kvapalinu s teplotou 40 °C až 60 °C (~105 °F až 140 °F) za predpokladu výmeny všetkých gumených častí vždy po troch rokoch.

Motor	Rýchlosť prúdenia okolo motora	Inštalácia	
		Vertikálna	Horizontálna
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje sa chladiaci plášť	60 °C (~ 140 °F) Doporučuje sa chladiaci plášť
Grundfos MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" a 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Pri okolitom tlaku min. 1 bar (1 MPa)

Pre motory 37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 a 170 kW MMS 10000, je maximálna teplota média o 5 °C nižšia než hodnoty uvedené hore v tabuľke. Pre motory MMS 10000, 190 kW platí teplota o 10 °C nižšia.

Dôležité

4.5 Pripojenie potrubia

Hluk pôsobený prevádzkou čerpadla sa môže prenášať na budovu cez potrubie. Je preto vhodné používať plastové potrubie.

Dôležité

Plastové potrubie doporučujeme používať len pre 4" čerpadlá.

Ak použijete plastové potrubie, zaistite čerpadlo nezaťaženým oceľovým lankom.



Upozornenie

Skontrolujte, či sú plastové trubky určené k použitiu vhodné pre danú teplotu čerpanej kvapaliny a daný tlak čerpadla.

Pre spojenie čerpadla s prvou plastovou trúbkou použite prechodovú spojku pre plastové potrubie.

5. Všeobecne



Upozornenie

Pred zahájením prác na čerpadle vypnite prívod napájacieho napätia a zaistite ho proti náhodnému zapnutiu.

5.1 Všeobecne

Elektrické pripojenie čerpadla musí previesť osoba s príslušnou kvalifikáciou v súlade s platnými normami a miestnymi predpismi. Hodnoty napájacieho napätia, maximálneho menovitého prúdu a účinku (cos φ) sú uvedené na voľnom typovom štítku, ktorý **musí** byť umiestnený v blízkosti stanovišťa čerpadla.

Ponorné motory Grundfos **MS** a **MMS** vyžadujú napájacie napätie s toleranciou – 10 %/+ 6 % menovitého napätia pri nepretržitej prevádzke, merané na svorkách motora (so započítaním kolísania napájacieho napätia a strát v prírodných kábloch).

Ďalej je nutné skontrolovať, či je napätie v prírodných vodičoch symetrické, tj. či je napäťová diferencia medzi jednotlivými fázami rovnaká; vid' tiež časť 10. *Kontrola motora a kábla, bod 2.*

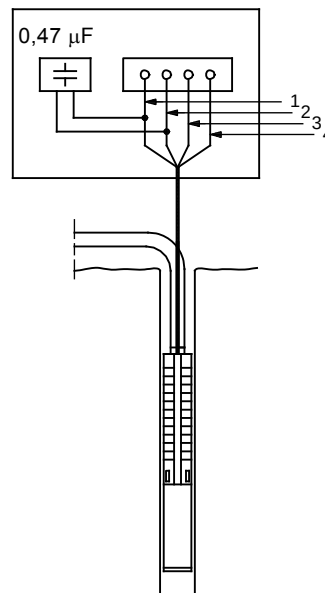


Upozornenie

Čerpadlo musí byť uzemnené.

Čerpadlo musí byť pripojené na externý siet'ový vypínač s minimálnou medzerou medzi kontaktmi 3 mm vo všetkých póloch.

Ak motory Grundfos MS so zabudovaným snímačom teploty (Tempcon) nie sú inštalované spolu s jednotkou MP 204 alebo podobnou motorovou ochranou, musia byť pripojené na kondenzátor schválený pre jednofázovú prevádzku (IEC 384-14) v súlade so smernicou EU EMC (2004/108/EG). Kondenzátor musí byť pripojený na tie dve fázové vodiče, ku ktorým je pripojený snímač teploty. Vid' obr. 9.



Obr. 9 Pripojenie kondenzátora

Farby vodičov		
Vodič	Plochý kábel	Samostatné vodiče
1 = L1	Hnedá	Čierna
2 = L2	Čierna	Žltá
3 = L3	Šedá	Červená
4 = PE	Žltá/zelená	Zelená

TM00 7100 0696

Motory majú vinutie vhodné buď pre priame spustenie alebo pre spustenie hviezda-trojuholník. Ich záberný prúd je štvor až šesťnásobok prúdu pri plnom zaťažení motora.

Doba rozbehu čerpadla je asi 0,1 sekundy. Energetické rozvodné základy preto nebudú mať za normálnych okolností žiadne námietky proti priamemu spusteniu motorov čerpadiel.

5.1.1 Prevádzka motora s frekvenčným meničom

Motory Grundfos

Trojfázové motory Grundfos môžu byť pripojené na frekvenčný menič.

Pozor

Ak je trojfázový motor Grundfos MS so snímačom teploty pripojený na frekvenčný menič, dôjde k pretaveniu poistky zabudovanej do snímača a snímač tak nebude funkčný. Nebude ho ani možné znova aktivovať. Znamená to, že motor potom bude pracovať ako motor bez teplotného snímača.

Pokiaľ bude v takomto prípade nutné použitie teplotného snímača, môžete si u firmy Grundfos objednať snímač Pt100 vhodný pre vstavané do ponorného motora.

Pozor

Pri prevádzke motora s frekvenčným meničom nesmie motor bežať s kmitočtom vyšším ako menovitým (50 alebo 60 Hz). Pri prevádzke čerpadla nikdy nesmie kmitočet (a taktiež otáčky) klesnúť na úroveň, ktorá už nezaistuje dostatočné prúdenie chladiacej kvapaliny okolo motora.

Aby sa predišlo poškodeniu čerpadla, urobte také opatrenia, aby sa motor zastavil, ak prietok čerpadla klesne pod hodnotu 0,1 x menovitý prietok.

V závislosti na type použitého frekvenčného meniča je potrebné mať na pamäti, že motor môže byť počas prevádzky vystavovaný škodlivým napäťovým špičkám.

Upozornenie



Motor typu MS 402 vhodný pre napájacie napätie do 440 V vrátane (viď typový štítok motora) musí byť chránený proti napäťovým špičkám vyšším ako 650 V (špičková hodnota) medzi svorkami prívodu napájacieho napätia.

Ostatné motory je nutné chrániť pred napäťovými špičkami vyššími ako 850 V.

Vyššie uvedeným rušivým efektom je možné predísť zapojením **RC filtra** medzi frekvenčný menič a motor.

Zvýšenú hladinu prevádzkovej hlučnosti motora, spôsobenou napájaním z frekvenčného meniča, môžete redukovať použitím **LC (sinus) filtra**, ktorý taktiež zaistí odstránenie napäťových špičiek z frekvenčného meniča.

Grundfos doporučuje použitie **LC filtra** všade tam, kde je použitý frekvenčný menič. Pozri aj 5.7.6 Frekvenčný menič.

Bližšie podrobnosti vám dodá váš dodávateľ, popr. výrobca frekvenčného meniča.

Motory iných značiek ako Grundfos

Príslušné informácie vám podá Grundfos alebo výrobca motora.

5.2 Istenie motora

5.2.1 Jednofázové motory

Jednofázové ponorné motory typu MS 402 obsahujú tepelný spínač a nevyžadujú tak žiadnu ďalšiu motorovú ochranu.

Upozornenie



Ak dôjde k vypnutiu motora pôsobením tepelnej ochrany, sú svorky motora stále ešte pod napätím.

Po dostatočnom vychladení motora nabehne čerpadlo samé automaticky do prevádzky.

Jednofázové ponorné motory typu MS 4000 musia byť chránené. Ochrana môže byť buď vstavaná do ovládacej skrinky alebo umiestnená zvlášť.

Motory Franklin 4" PSC musia byť pripojené cez motorový spúšťač.

5.2.2 Trojfázové motory

Motory Grundfos **MS** sa dodávajú buď so zabudovaným snímačom teploty alebo bez neho.

Motory **so** zabudovaným a funkčným snímačom teploty musia byť istené takto:

- motorovým spúšťačom alebo
- jednotkou MP 204 a stykačom (stykačmi).

Motory **bez** snímača alebo **s nefunkčným** snímačom teploty musia byť istené takto:

- motorovým spúšťačom alebo
- jednotkou MP 204 a stykačom (stykačmi).

Motory Grundfos **MMS** nemajú žiadny teplotný snímač.

Ako zvláštne príslušenstvo je možné dodať snímač Pt100.

Motory **so** snímačom Pt100 musia byť istené takto:

- motorovým spúšťačom alebo
- jednotkou MP 204 a stykačom (stykačmi).

Motory **bez** snímača Pt100 musia byť istené takto:

- motorovým spúšťačom alebo
- jednotkou MP 204 a stykačom (stykačmi).

5.2.3 Nastavenie nadprúdovej motorovej ochrany

U studených motorov musí byť pri päťnásobku maximálneho menovitého prúdu vypínací čas kratší ako 10 sekúnd.

Pozor

Nerešpektovanie tejto požiadavky bude mať za následok zánik záruky na motor.

K zaisteniu optimálneho istenia ponorného motora musí byť nadprúdová motorová ochrana nastavená takto:

1. Nadprúdovú motorovú ochranu nastavte na menovitý prúd motora.
2. Zapnite čerpadlo a nechajte ho bežať pol hodiny pri normálnom výkone.
3. Pri neustálom sledovaní ampérmetra znižujte pomaly nadprúdovú ochranu až do dosiahnutia vypínacieho bodu.
4. Zvýšte nastavenie vypínacieho bodu o 5 %.

Maximálna nastavená hodnota nastavenia nadprúdovej ochrany nesmie prekročiť hodnotu menovitého prúdu motora.

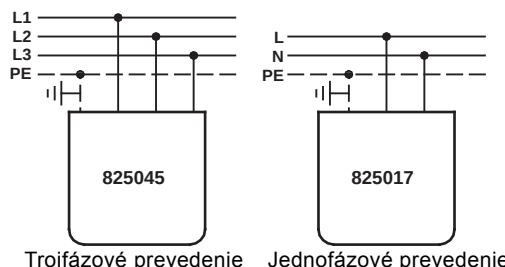
U motorov s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník prevedte nastavenie nadprúdovej ochrany podľa uvedeného postupu, avšak maximálna nastavená hodnota bude:

Nastavená hodnota nadprúdovej motorovej ochrany = menovitý prúd x 0,58.

Maximálna prípustná doba rozbehu motora pri spustení hviezda-trojuholník alebo pri spustení autotransformátorom sú 2 sekundy.

5.3 Ochrana proti úderu blesku

Celá inštalácia môže byť vybavená špeciálnou prepäťovou ochranou, ktorá bude chrániť motor proti napäťovým rázom v elektrickej rozvodnej sieti, ku ktorým môže dôjsť v dôsledku úderu blesku v danej oblasti; viď obr. 10.



Obr. 10 Inštalácia prepäťovej ochrany

Majte na pamäti, že prepäťová ochrana nechráni motor proti priamemu úderu blesku.

Prepäťová ochrana musí byť v danej inštalácii pripojená čo najbližšie u motora a musí byť vždy v súlade s platnými normami a miestnymi predpismi.

TM00 1357 3605

Ponorné motory typu MS 402 nevyžadujú žiadnu ďalšiu ochranu proti úderu blesku, pretože majú vysokú triedu izolácie.

Pre 4" ponorné motory Grundfos, je možné dodať špeciálnu súpravu káblových koncoviek so vstavanou prepäťovou ochranou (objednávacie číslo 799911 / 799912).

5.4 Dimenzovanie kábla

Dbajte na to, aby bol navrhnutý ponorný kábel dimenzovaný pre stálu inštaláciu v čerpanej kvapaline a pre skutočnú prevádzkovú teplotu.

Grundfos dodáva ponorné káble pre celú radu prevádzkových aplikácií.

Pri výpočte prierezu kábla (q) musia byť splnené nasledujúce požiadavky:

1. Ponorný kábel musí byť dimenzovaný na maximálny menovitý prúd motora (I).
2. Prierez kábla musí byť volený tak, aby pokles napätí pri zaťažení bol v prípustných medziach a umožňoval bezpečnú prevádzku motora a jeho príslušenstvo.

Použite kábel s najväčším prierezom podľa kritérií vyhovujúcich bodom 1. a 2.

1.) Nasledujúca tabuľka uvádza prúdové hodnoty ponorných káblov Grundfos (tj. maximálny prípustný prúd pre káble uvedených prierezov) pri maximálnej okolitej teplote 30 °C. Pokiaľ je vo vašom prípade okolitá teplota vyššia ako 30 °C, kontaktujte Grundfos.

Pri dimenzovaní ponorného kábla skontrolujte, či maximálny menovitý prúd nie je vyšší ako prúdová hodnota (I_s).

U motorov zapojených pre spustenie hviezda-trojuholník musí byť kábel navrhnutý tak, aby hodnota 0,58 x maximálny menovitý prúd motora nepresiahla prúdovú hodnotu káblov (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Pokiaľ použijete kábel iného výrobcu ako je Grundfos, musí jeho prierez zodpovedať skutočným prúdovým hodnotám.

2.)

Dôležité

Prierez ponorného kábla musí byť dostatočne veľký, aby vyhovel požiadavkám na napájacie napätie uvedeným v časti 5.1 Všeobecne.

Určite pokles napätí pripadajúci na daný prierez ponorného kábla podľa grafov na str. 216 a 217, kde.

I = Maximálny menovitý prúd motora.
Pre spustenie hviezda-trojuholník prúd
I = maximálny menovitý prúd motora x 0,58.

Lx = Dĺžka kábla prepočítaná na pokles napätia 1 % menovitého napätia.

$$Lx = \frac{\text{dĺžka ponorného kábla}}{\text{prípustný pokles napätia v \%}}$$

q = prierez ponorného kábla.

Veďte priamku medzi skutočnou hodnotou I a hodnotou Lx.

V bode, v ktorom priamka pretne os q, zvolte hodnotu prierezu, ktorá leží tesne nad týmto priesečníkom.

Grafy sú zostavené na základe nasledujúcich vzorcov:

Jednofázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Trojfázový ponorný motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

kde

L = dĺžka ponorného kábla [m]

U = menovité napätie [V]

ΔU = úbytok napätia [%]

I = maximálny menovitý prúd motora [A]

cos φ = 0,9

ρ = špecifický odpor: 0,02 [Ωmm²/m]

q = prierez ponorného kábla [mm²]

sin φ = 0,436

Xl = indukčný odpor 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

5.5 Ovládanie jednofázového motora MS 402

Upozornenie

Jednofázový ponorný motor MS 402 obsahuje motorovú ochranu, ktorá zaistí jeho vypnutie v prípade nadmernej teploty vinutia. Svorky motora však stále zostávajú pod napätím. Tento fakt je nutné mať na pamäti, hlavne ak je motor súčasťou radiaceho systému.

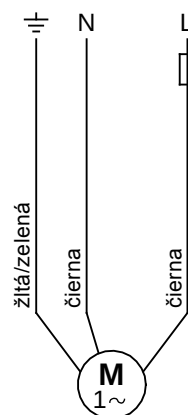


Ak je napr. súčasťou celého zariadenia kompresor, bude kompresor po vypnutí motora motorovou ochranou stále pracovať, pokiaľ neboli prevedené žiadne zvláštne opatrenia.

5.6 Pripojenie jednofázových motorov

5.6.1 Motory v prevedení s dvomi vodičmi

Motory v prevedení s dvomi vodičmi Grundfos MS 402 obsahujú motorovú ochranu a spúšťač a môžu byť teda pripojené priamo na sieť; viď obr. 11.



Obr. 11 Motory v prevedení s dvomi vodičmi

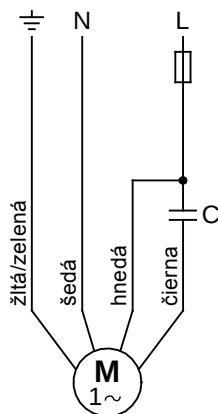
5.6.2 Motory PSC

Motory PSC sa pripoja na sieť cez prevádzkový kondenzátor vhodný pre nepretržitú prevádzku.

Správnu veľkosť kondenzátora zvolte podľa nasledujúcej tabuľky:

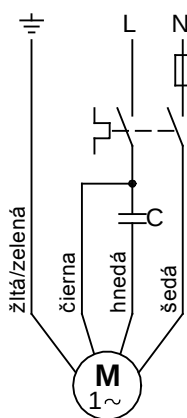
Motor	Kondenzátor
0,25 kW	12,5 μF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μF / 400 V / 50 Hz

Motor Grundfos MS 402 PSC má vstavanú ochranu a pripojuje sa na sieť podľa schémy uvedenej na obr. 12.



Obr. 12 Motory PSC

Vid' www.franklin-electric.com a obr. 13.



Obr. 13 Ponorné motory Franklin

5.6.3 Motory v prevedení s tromi vodičmi

Motory v prevedení s tromi vodičmi **Grundfos MS 4000** je potrebné pripojiť na sieť cez ovládaciu skrinku Grundfos SA-SPM 2, 3 alebo 5 so vstavanou motorovou ochranou.

Motory v prevedení s tromi vodičmi **Grundfos MS 402** majú zabudovanú motorovú ochranu a na sieť sa pripojujú cez ovládaciu skrinku Grundfos SA-SPM 2, 3 alebo 5 bez motorovej ochrany.

Spôsob pripojenia motorov MS 4000 a MS 402 je zrejmý z nasledujúcej tabuľky:

Motor	Kábel	Ovládacia skrinka	Sieť
Max. 0,75 kW, 50 Hz	šedá		N
	hnedá		L
	čierna		
	žltá/zelená		PE
Od 1,10 kW, 50 Hz	šedá		N
	hnedá		L
	čierna		
	žltá/zelená		PE
1,1 až 3,7 kW (~ 1,5 až 5,0 hp) 60 Hz	žltá		L1
	červená		L2
	čierna		
	žltá/zelená		PE

5.7 Pripojenie trojfázových motorov

Trojfázové ponorné motory vyžadujú ochranu; viď časť 5.2.2 *Trojfázové motory*.

Elektrické pripojenie pomocou jednotky MP 204 je popísané v zvláštnom montážnom a prevádzkovom predpise pre túto jednotku.

Pri použití motorového spúšťača musí byť elektrické pripojenie prevedené podľa nižšie uvedeného popisu.

5.7.1 Kontrola smeru otáčania

Pozor *Pred zapnutím čerpadla musí byť jeho sacia časť úplne a ponorená v čerpanej kvapaline.*

Po pripojení čerpadla ku zdroju napájacieho napätia skontrolujte správny smer otáčania hriadeľa čerpadla týmto postupom:

1. Zapnite čerpadlo a skontrolujte jeho prietok a dopravnú výšku.
2. Vypnite čerpadlo a prepajte dva fázové vodiče prívodu napájacieho napätia. U motorov s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník preveďte zámenu fázového vodiča U1 vodičom V1 a fázového vodiča U2 vodičom V2.
3. Zapnite čerpadlo a skontrolujte jeho prietok a dopravnú výšku.
4. Vypnite čerpadlo.
5. Porovnajte výsledky získané podľa bodov 1. a 3. Správne je to zapojenie, pri ktorom dáva čerpadlo vyšší prietok aj dopravnú výšku.

5.7.2 Motory Grundfos pre priame spustenie

Spôsob pripojenia ponorných motorov Grundfos s vinutím pre priame spustenie plyní z nasledujúcej tabuľky a obr. 14.

Sieťová prípojka	Kábel/pripojenie
	Motory Grundfos 4" a 6"
PE	PE (žltá/zelená)
L1	U (hnedá)
L2	V (čierna)
L3	W (šedá)

Skontrolujte smer otáčania podľa pokynov uvedených v časti 5.7.1 *Kontrola smeru otáčania*.



Obr. 14 Motory Grundfos pre priame spustenie

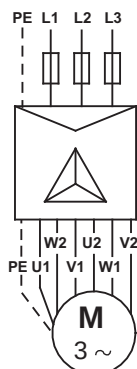
5.7.3 Motory Grundfos pre spustenie hviezda-trojuholník

Spôsob pripojenia ponorných motorov Grundfos s vinutím pre spustenie hviezda-trojuholník ukazuje nasledujúca tabuľka a obr. 15.

Pripojenie	Motory Grundfos 6"
PE	žltá/zelená
U1	hnedá
V1	čierna
W1	šedá
W2	hnedá
U2	čierna
V2	šedá

SK

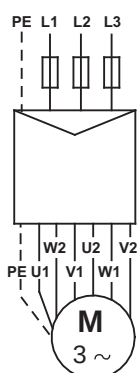
Skontrolujte smer otáčania podľa pokynov uvedených v časti 5.7.1 *Kontrola smeru otáčania*.



TM03 2100 3705

Obr. 15 Motory Grundfos pre spustenie hviezda-trojuholník

Ak sa namiesto spustenia hviezda-trojuholník požaduje priamy rozbeh motora, musia byť ponorné motory pripojené spôsobom znázorneným na obr. 16.



TM03 2101 3705

Obr. 16 Motory Grundfos pre priame spustenie

5.7.4 Pripojenie v prípade neznámeho označenia kábla/ prípojky (motory Franklin)

Ak nie je známy spôsob pripojenia jednotlivých vodičov kábla na zdroj sieťového napájacieho napätia, postupujte takto:

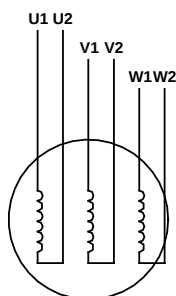
U motorov s priamym spustením

Pripojte čerpadlo na sieť spôsobom, o ktorom si myslíte, že je správny.

Potom skontrolujte smer otáčania hriadeľa čerpadla podľa pokynov uvedených v časti 5.7.1 *Kontrola smeru otáčania*.

U motorov so spustením hviezda-trojuholník

Ohmmetrom preveďte identifikáciu jednotlivých vinutí motora a sady vodičov príslušné k jednotlivým vinutím označte U1-U2, V1-V2 a W1-W2; viď obr. 17.



TM00 1367 5092

Obr. 17 Neidentifikované označenie kábla/zapojenia – vinutie motora pre spúšťanie hviezda-trojuholník

Pokiaľ sa vyžaduje spustenie hviezda-trojuholník, zapojte vodiče tak, ako ukazuje obr. 15.

Pre priame spustenie musí byť zapojenie vodičov prevedené v súlade s obr. 16.

Potom skontrolujte smer otáčania podľa pokynov uvedených v časti 5.7.1 *Kontrola smeru otáčania*.

5.7.5 Plynulý rozbeh (soft štartér)

Grundfos doporučuje použiť výhradne soft štartéry, ktoré regulujú napätie vo všetkých troch fázach a sú vybavené premostovacím spínačom.

Doba odozvy: Maximálne 3 sekundy.

Bližšie informácie vám na požiadanie poskytne váš dodávateľ soft štartérov alebo Grundfos.

5.7.6 Frekvenčný menič

Trojfázové ponorné motory Grundfos **MS** môžu byť pripojené na frekvenčný menič.

Dôležité Na umožnenie monitorovania teploty motora doporučuje Grundfos použiť snímač Pt100 spolu s relé PR 5714.

Povolené rozsahy frekvencie: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doba odozvy: Maximálne 3 sekundy pre štart a stop.

Frekvenčný menič (v závislosti na type) môže spôsobovať zvýšenú prevádzkovú hlučnosť motora. Pri prevádzke s frekvenčným meničom môže byť motor vystavovaný škodlivým napäťovým špičkám. Tieto problémy môžete odstrániť použitím **LC filtra** umiestneného medzi frekvenčným meničom a motorom.

Bližšie informácie vám na požiadanie podá váš dodávateľ frekvenčného meniča alebo Grundfos.

6. Montáž čerpadla



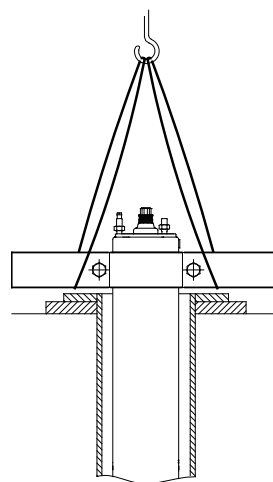
Upozornenie

Pred zahájením prác na čerpadle vypnite prívod napájacieho napätia a zaistite ho proti náhodnému zapnutiu.

6.1 Inštalácia motora na čerpadlo

Ak bolo čerpadlo a motor dodané ako samostatné jednotky (čerpadlá s veľkou stavebnou dĺžkou), preveďte inštaláciu motora na čerpadlo nasledujúcim postupom:

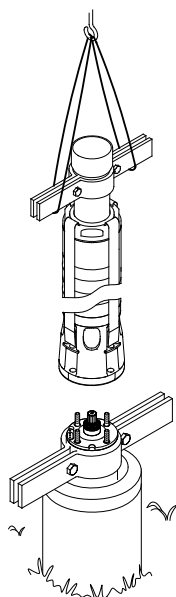
1. Pri manipulácii s motorom používajte trubné objímky.
2. Motor umiestnite do vertikálnej polohy u záhlavia čerpaceho vrtu; viď obr. 18.



Obr. 18 Motor vo vertikálnej polohe

TM00 5259 2402

3. Pomocou trubných objímok uchytených k trubke zdvihnite čerpadlo do výšky; viď obr. 19.



TM02 5263 2502

Obr. 19 Zdvíhanie čerpadla do požadovanej polohy

4. Čerpadlo umiestnite na vrch motora.
5. Na spojovacie skrutky nasadte matice a utiahnite ich; viď nižšie uvedenú tabuľku.

Pozor

Presveďte sa, či do seba čerpadlo a motor pri spojení správne zapadajú.

Skrutky a matice, ktorými sú upevnené upínacie pásy, utiahnite do kríža. Požadované ťahovacie momenty obsahuje nasledujúca tabuľka:

Upínacie pásy skrutka/matice	Ťahovací moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, s viac ako 8 článkami	150
SP 215, 60 Hz, s viac ako 5 článkami	

Pri spájovaní čerpadla s motorom dotiahnite spojovacie matice do kríža. Požadované ťahovacie momenty uvádza nasledujúca tabuľka:

Čerpadlo/motor priemer ťahovacích skrutiek	Ťahovací moment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Pozor

Po skončenej montáži skontrolujte správne vyrovnanie článkov čerpadla.

6.2 Demontáž a montáž ochrannej lišty kábla

Postup montáže a demontáže ochrannej lišty kábla je uvedený na str. 218 a 219.

Ak je ochranná lišta kábla priskrutkovaná k čerpadlu, ako je tomu u čerpadiel SP 215 a čerpadiel vybavených chladiacim plášťom, prevedte demontáž a opätovnú montáž pomocou skrutiek.

Pozor

Po montáži ochrannej lišty kábla skontrolujte správne vyrovnanie článkov čerpadla.

6.3 Inštalácia ponorného kábla

6.3.1 Ponorné motory Grundfos

Pred montážou ponorného kábla sa presveďte, že je zástrčka kábla čistá a suchá.

K uľahčeniu montáže kábla natrite gumené časti káblovej vidlice nevodivou silikónovou pastou.

Skrutky pridržiujúce kábel utiahnite týmito ťahovacími momentami:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Montáž stúpajúceho potrubia

Pokiaľ pri pripojovaní stúpajúceho potrubia k čerpadlu používate vhodný nástroj, ako nap. reťazový trubkový kľúč, môžete čerpadlo upnúť len za teleso výtlačného článku.

Závitý spojov na stúpajúcom potrubí musia byť riadne prevedené a musia do seba perfektne zapadať, aby nemohlo dôjsť k ich uvoľneniu v prípade, že sú pri zapínaní a vypínaní čerpadla vystavované opačnému točivému momentu.

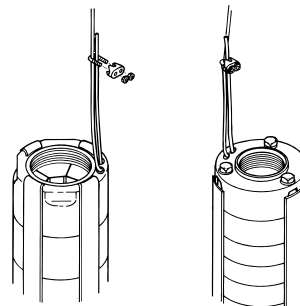
Závit prvej sekcie stúpacieho potrubia, ktorý má byť pripojený k čerpadlu, nesmie byť dlhší ako závit v telese čerpadla.

Pokiaľ chcete vylúčiť problémy s prenášaním vibrácií na časti budovy, môžete použiť trubku z plastu.

Dôležité

Plastové potrubie sa doporučuje použiť len pre 4" čerpadlá.

Ak použijete plastové potrubie, zaistite čerpadlo v jeho polohe oceľovým lankom, ktoré upevníte k výtlačnému článku čerpadla; viď obr. 20.



Obr. 20 Upevnenie šponovacieho lana

V prípade, že použijete plastové potrubie, spojte čerpadlo a prvú trúbku pomocou prechodovej spojky pre plastové potrubia.

Pokiaľ má byť použité prírubové potrubie, prevedte v jeho jednotlivých prírubách zárezy tak, aby sa do nich dal umiestniť ponorný kábel a hadice ukazateľa stavu hladiny vody (ak je tento ukazateľ inštalovaný).

6.5 Maximálna hĺbka inštalácie pod hladinou vody

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Motory Franklin:	350 m.

TM00 1368 2298

SK

6.6 Uchytenie kábla

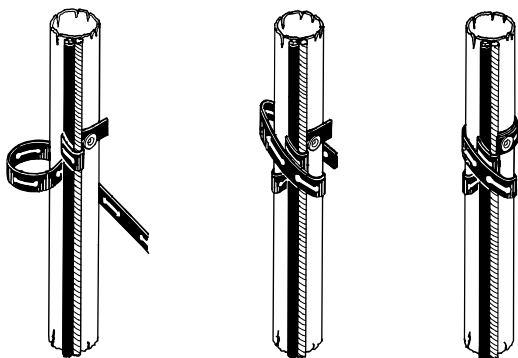
Káblové spony, určené k fixácii ponorného kábla a oceleového lanka (pokiaľ je použité) ku stúpajúcemu potrubiu čerpadla, musia byť umiestnené vždy po 3 metroch.

Káblové spony dodáva Grundfos na objednávku v sadách. Jedna sada obsahuje gumovú pásku hrubú 1,5 mm a 16 gombíkov.

Montáž: Gumovú pásku nastrohajte tak, aby bol jej koniec bez výrezu čo najdlhší.

Do prvého výrezu nasadte gombík.

Oceleové lanko natiahnite pozdĺž ponorného kábla; viď obr. 21.



TM00 1369 5092

Obr. 21 Upevnenie káblových úchytiak

Gumovú pásku oviňte raz okolo oceleového lanka a ponorného kábla.

Potom ju aspoň dvakrát tesne oviňte okolo trubky, oceleového lanka a ponorného kábla.

Gombík prevlečte zárezom v páske a zvyšok pásky odstrihnite.

Ak je použitý ponorný kábel s väčším prierezom, oviňte ho páskou viackrát.

Pri použití plastového potrubia, ponechajte medzi jednotlivými káblovými sponami a plastovými trúbkami určitú vôľu s ohľadom na tendenciu plastových trúbek meniť pri zaťažení svoju dĺžku.

V prípade použitia prírubového potrubia umiestnite káblové spony pred a za každým prírubovým spojom.

6.7 Spustenie čerpadla do pracovnej polohy

Pred spustením čerpadla doporučujeme previesť kalibráciu vrtu, aby malo čerpadlo zaistené bezproblémový priechod.

Čerpadlo spúšťajte opatrne do vrtu tak, aby sa pritom nepoškodil prívodný kábel.

Pozor

Pri spustení nesmie čerpadlo visieť na prívodnom kábli.

6.8 Inštalčná hĺbka

Dynamická hladina vody musí byť vždy nad úrovňou sacej časti čerpadla; viď časť 4.2 Požiadavky na montáž a obr. 22.

Potrebná minimálna nátoková výška je daná krivkou NPSH čerpadla.

Bezpečnostná rezerva musí byť minimálne 1 meter vodného stĺpca.

K zaistieniu dostatočného chladenia doporučujeme umiestniť čerpadlo tak, aby sa jeho motor nachádzal nad filtrom čerpaceho vrtu; viď časť 4.4 Teplota čerpanej kvapaliny/chladenie motora.

Po spustení čerpadla do požadovanej hĺbky prevedte zaistenie a utesnenie čerpaceho vrtu.

Povoľte oceleové lanko tak, aby na ňom nespočívala záťaž, a jeho koniec upevnite pomocou lanovej svorky k hlave vrtu.

Dôležité

Pri určovaní inštalčnej hĺbky čerpadiel pripojených ku stúpaciemu potrubiu z plastu je nutné zobrať do úvahy rozpínanosť plastových trúbek pri zaťažení.

7. Uvedenie do prevádzky a prevádzka

7.1 Uvedenie do prevádzky

- Ak je čerpadlo správne pripojené a ponorené do čerpanej kvapaliny, otvorte ventil na výtlaku na cca 1/3 maximálneho prietoku a čerpadlo zapnite.
- Skontrolujte smer otáčania čerpadla podľa pokynov uvedených v časti 5.7.1 Kontrola smeru otáčania.
- Pokiaľ spočiatku čerpaná voda obsahuje nečistoty, otvárajte ventil postupne podľa toho, ako sa voda bude čistiť.

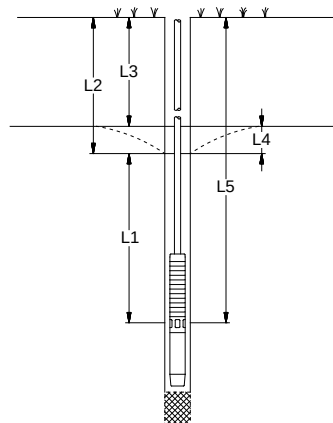
Dôležité

Čerpadlo nevypínajte, kým čerpaná voda nebude úplne čistá, pretože inak hrozí nebezpečenstvo upchania čerpadla a spätného ventilu.

- Pri otváraní ventilu sledujte pokles hladiny vody vo vrte, aby bolo isté, že čerpadlo zostáva stále ponorené.

Dôležité

Dynamická hladina vody v čerpacom vrte musí byť stále nad sacou časťou čerpadla; viď časť 4.2 Požiadavky na montáž a obr. 22.



TM00 1041 3695

Obr. 22 Porovnanie rôznych úrovni hladiny vody

- L1: Minimálna inštalčná hĺbka pod úrovňou dynamickej hladiny vody. Doporučujeme minimálne 1 meter.
- L2: Hĺbka k úrovni dynamickej hladiny vody.
- L3: Hĺbka k úrovni statickej hladiny vody.
- L4: Pokles hladiny vody, tj. rozdiel medzi dynamickou a statickou hladinou vody.
- L5: Inštalčná hĺbka.

Ak má čerpadlo výkon vyšší ako koľko činí výdatnosť vrtu, doporučujeme použiť jednotku Grundfos MP 204 alebo inú ochranu proti prevádzke čerpadla nasucho.

Pokiaľ nepoužívate žiadne hladinové elektródy a hladinové spínače, môže dôjsť k poklesu vodnej hladiny až na úroveň sacej časti čerpadla a čerpadlo potom bude nasávať vzduch.

Pozor

Čerpanie vody s obsahom vzduchu môže viesť k poškodeniu čerpadla a zapríčiniť nedostatočné chladenie jeho motora.

7.2 Prevádzka

7.2.1 Minimálny prietok

K zaisteniu potrebného chladenia motora musí nastavený výkon čerpadla zodpovedať požiadavkám uvedeným v časti 4.4 *Teplota čerpanej kvapaliny/chladenie motora*.

7.2.2 Početnosť zapínání a vypínání

Typ motora	Počet zapnutí
MS 402	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 100x za hodinu. Maximálne 300x za deň.
MS 4000	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 100x za hodinu. Maximálne 300x za deň.
MS6	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 30x za hodinu. Maximálne 300x za deň.
MS 6000	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 30x za hodinu. Maximálne 300x za deň.
MMS 6000	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 15x za hodinu. Maximálne 360x za deň.
MMS 8000	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 10x za hodinu. Maximálne 240x za deň.
MMS 10000	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 8x za hodinu. Maximálne 190x za deň.
MMS 12000	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 5x za hodinu. Maximálne 120x za deň.
Franklin	Doporučuje sa minimálne 1x za rok. Maximálne 100x za deň.

8. Údržba a servis

Čerpadlá nevyžadujú žiadnu údržbu.

Čerpadlá sú konštruované pre jednoduchú servisnú manipuláciu.

Potrebné servisné súpravy a nástroje je možné po dohode objednať u firmy Grundfos.

Grundfos taktiež zaisťuje servis čerpadiel vo svojich servisných strediskách.



Upozornenie

Čerpadlo sa považuje za kontaminované, ak čerpallo kvapalinu, ktorá je toxická alebo inak škodlivá ľudskému zdraviu.

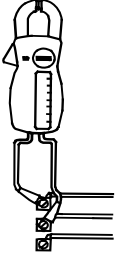
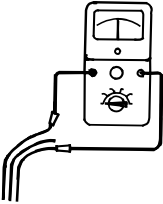
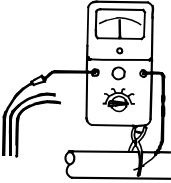
Pred odoslaním čerpadla k prevedeniu servisných prác je nutné dodať servisu Grundfos podrobné informácie o čerpanej kvapaline. Inak môže Grundfos prevzatie čerpadla odmietnuť.

Prípadné náklady spojené s prepravou čerpadla hradí odosielateľ.

9. Poruchy a ich odstraňovanie

Porucha	Pričina	Odstránenie poruchy
1. Čerpadlo nepracuje.	a) Prepálené poistky.	Vymeňte poistky. Pokiaľ sa poistky znova prepália, skontrolujte elektrickú inštaláciu a ponorný kábel.
	b) Vypnutý prúdový či napäťový chránič.	Nastavte znova chránič.
	c) Prerušený prívod napájacieho napätia.	Obnovte dodávku elektrickej energie.
	d) Vypnutá nadprúdová ochrana motora.	Znova nastavte nadprúdovú ochranu motora (automaticky alebo ručne). Pokiaľ ochrana znova vypne, skontrolujte napájacie napätie. Ak je napätie v poriadku; viď body 1 e) - h).
	e) Chybná motorová ochrana/chybný stykač.	Vymeňte motorovú ochranu/stykač.
	f) Chybný spúšťač.	Opravte, popr. vymeňte spúšťač.
	g) Prerušený alebo chybný riadiaci obvod.	Skontrolujte elektrickú inštaláciu.
	h) Čerpadlo vyplo pôsobením ochrany proti behu nasucho.	Skontrolujte stav hladiny vody. Pokiaľ je v poriadku, skontrolujte hladinové elektródy, popr. hladinový spínač.
	i) Chybné čerpadlo alebo poškodený prívodný kábel.	Opravte čerpadlo, popr. vymeňte prívodný kábel.
2. Čerpadlo pracuje, ale nedodáva vodu.	a) Zatvorený ventil na výtlaku čerpadla.	Otvorte ventil.
	b) Čerpací vrt je úplne bez vody, alebo hladina vody v ňom je nízka.	Viď bod 3 a).
	c) Spätný ventil je zablokovaný alebo je v zatvorenej polohe.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite, popr. vymeňte spätný ventil.
	d) Upchaté vtokové sito.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite vtokové sito.
	e) Chybné čerpadlo.	Opravte, popr. vymeňte čerpadlo.
3. Čerpadlo pracuje s nižším výkonom.	a) Pokles hladiny vody vo vrte je väčší než ako sa predpokladalo.	Čerpadlo umiestnite vo väčšej hĺbke, priškrťte čerpadlo alebo ho nahraďte menším čerpadlom.
	b) Nesprávny smer otáčania.	Viď časť 5.7.1 <i>Kontrola smeru otáčania</i> .
	c) Čiastočne zatvorené či zablokované armatúry vo výtlačnom potrubí.	Skontrolujte a podľa potreby vyčistite, popr. vymeňte armatúry.
	d) Čiastočné zanesenie výtlačného potrubia nečistotami.	Vyčistite, popr. vymeňte výtlačné potrubie.
	e) Čiastočne zablokovaný spätný ventil.	Vytiahnite čerpadlo a skontrolujte, popr. vymeňte ventil.
	f) Čiastočné zanesenie čerpadla a stúpacieho potrubia nečistotami.	Vytiahnite čerpadlo. Skontrolujte ho a v prípade potreby vyčistite alebo vymeňte. Vyčistite potrubie.
	g) Chybné čerpadlo.	Opravte, popr. vymeňte čerpadlo.
	h) Netesné potrubie.	Skontrolujte a opravte potrubie.
	i) Poškodené stúpacie potrubie.	Vymeňte stúpacie potrubie.
4. Časté zapínanie a vypínanie čerpadla.	a) Príliš malý rozsah nastavenia tlakového spínača.	Zväčšite rozsah nastavenia. Vypínací tlak však nesmie byť vyšší ako prevádzkový tlak tlakovej nádoby a zapínací tlak musí byť dostatočne vysoký k zaisteniu požadovanej dodávky vody.
	b) Nesprávna inštalácia hladinových elektród alebo hladinových spínačov v nádrži.	Hladinové elektródy, popr. hladinové spínače umiestnite tak, aby bolo zaistené primerané časové predĺženie medzi zapnutím a vypnutím čerpadla. Viď montážny a prevádzkový návod pre použité prístroje automatiky. Pokiaľ nie je možné časové intervaly start/stop zmeniť riadiacou automatikou, je výkon čerpadla možné znížiť priškrtením výtlačného ventilu.
	c) Spätný ventil netesní alebo je zablokovaný v polootevorenej polohe.	Vytiahnite čerpadlo a vyčistite, popr. vymeňte spätný ventil.
	d) Príliš malý objem vzduchu v membránovej tlakovej nádobe.	Zväčšite objem vzduchu v membránovej tlakovej nádobe podľa jej montážneho a prevádzkového návodu.
	e) Príliš malá membránová tlaková nádoba.	Nahraďte stávajúcu (membránovú) tlakovú nádobu väčšou, popr. použite prídavnú tlakovú nádobu.
	f) Poškodená membrána tlakovej nádoby.	Skontrolujte membránovú tlakovú nádobu.

10. Kontrola motora a kábla

1. Napájacie napätie  TM00 1371 5092	U trojfázových motorov odmerajte voltmetrom veľkosť napájacieho napätia medzi fázami. U jednofázových motorov odmerajte veľkosť napájacieho napätia medzi fázou a nulovým vodičom alebo medzi dvomi fázami podľa typu prívodu napájacieho napätia. Voltmeter pripojte na svorky motorového spúšťača.	Pri zaťažení motora musí byť napätie v rozsahu špecifikovanom v časti 5.1 <i>Všeobecne</i>. Väčšie výkyvy napätí môžu spôsobiť zničenie motora. Veľké kolísanie napájacieho napätia ukazuje na zlý stav miestnej rozvodnej siete. V takomto prípade čerpadlo vypnite a vyčkajte, až kým nebude závada odstránená.
2. Odber prúdu  TM00 1372 5092	Počas prevádzky čerpadla pri konštantnej dopravnej výške odmerajte ampérmetrom prúd v jednotlivých fázach (pokiaľ je to možné pri výkone, keď je motor najviac zaťažený). Maximálny prevádzkový prúd je uvedený na typovom štítku.	U trojfázových motorov nesmie rozdiel medzi prúdom nameraným vo fázi s najvyšším odberom a prúdom nameraným vo fázi s najnižším odberom presiahnuť 5 %. Pokiaľ tomu tak nie je, alebo pokiaľ prúd presiahne hodnotu pri plnom zaťažení, je to spôsobené niektorou z týchto príčin: • Spálené kontakty motorovej ochrany: Vymeňte kontakty alebo ovládaciu skrinku pre jednofázovú prevádzku. • Zlé spojenie vodičov, pravdepodobne v káblovej spojkke. Vid' bod 3. • Príliš vysoké alebo príliš nízke napájacie napätie. Vid' bod 1. • Skratované alebo čiastočne prerušené vinutie motora. Vid' bod 3. • Poškodené čerpadlo spôsobujúce preťaženie motora: Vytiahnite čerpadlo a nechajte ho opraviť. • Príliš veľký rozdiel hodnôt odporov vinutia motora (trojfázové motory). Upravte sled fáz tak, aby bolo dosiahnuté rovnomernejšie zaťaženie. Pokiaľ to nepomôže; vid' bod 3.
Body 3. a 4.: Meranie nie je potrebné, ak je napájacie napätie a odber prúdu normálny.		
3. Odpor vinutia  TM00 1373 5092	Odpojte ponorný kábel od motorovej ochrany. Odmerajte odpor vinutí medzi vodičmi tohto kábla.	U trojfázových motorov nesmie rozdiel medzi najvyššou a najnižšou nameranou hodnotou prekročiť 10 %. Ak je tento rozdiel väčší, vytiahnite čerpadlo z čerpacieho vrtu. Odmerajte najmä motor, prírodný kábel motora a ponorný kábel a prípadné chybné súčiastky opravte alebo vymeňte. Dôležité: U jednofázových motorov v prevedení s tromi vodičmi bude vykazovať najnižšiu hodnotu odporu prevádzkové vinutie.
4. Izolačný odpor  TM00 1374 5092	Odpojte ponorný kábel od motorovej ochrany. Odmerajte izolačný odpor každej fázy proti zemi (koste). Skontrolujte, či je uzemnenie prevedené s dôkladne.	Ak je hodnota izolačného odporu menšia ako 0,5 MΩ, vytiahnite čerpadlo a opravte motor alebo prírodný kábel. Miestne predpisy môžu stanoviť iné hodnoty izolačného odporu.

11. Likvidácia výrobku po skončení jeho životnosti

Likvidácia výrobku alebo jeho súčastí musí byť vykonaná v súlade s nasledujúcimi pokynmi a so zreteľom na ochranu životného prostredia:

1. Využite služby miestnej verejnej alebo súkromnej firmy zaoberajúcej sa zberom a spracovávaním odpadu.
2. Ak to nie je možné, kontaktujte najbližšiu pobočku spoločnosti Grundfos alebo jeho servisných partnerov.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
1. Bu dokümanda kullanılan semboller	146
2. Teslimat ve depolama	146
2.1 Teslimat	146
2.2 Depolama ve taşıma	146
3. Genel bilgiler	146
3.1 Uygulamalar	146
3.2 Basınçlandırılan sıvılar	146
3.3 Gürültü seviyesi	147
4. Hazırlıklar	147
4.1 Motordaki sıvının kontrolü	147
4.2 Konum gereksinimleri	148
4.3 Pompa/motor çapı	149
4.4 Sıvı sıcaklıkları/soğutma	149
4.5 Boru tesisatı bağlantısı	149
5. Elektrik bağlantısı	149
5.1 Genel	149
5.2 Motor koruması	150
5.3 Yıldırım koruması	151
5.4 Kablo boyutlandırma	151
5.5 Tek fazlı MS 402'nin kontrolü	152
5.6 Tek fazlı motorların bağlanması	152
5.7 Üç fazlı motorların bağlantısı	152
6. Pompa montajı	154
6.1 Motorun pompaya takılması	154
6.2 Kablo muhafazasının sökülmesi ve takılması	154
6.3 Dalgıç sarkıtma kablosunun takılması	154
6.4 Yükseltici boru tesisatı	154
6.5 Su seviyesinin altında maksimum montaj derinliği	155
6.6 Kablonun takılması	155
6.7 Pompanın indirilmesi	155
6.8 Montaj derinliği	155
7. İlk çalıştırma ve çalıştırma	155
7.1 İlk çalıştırma	155
7.2 Çalıştırma	156
8. Bakım ve servis	156
9. Arıza tespit tablosu	157
10. Motor ve kablolu kontrolü	158
11. Hurdaya çıkarma	158

Uyarı



Montajdan önce, montaj ve kullanım kılavuzunu okuyunuz. Montaj ve işletimin ayrıca yerel düzenlemelere ve daha önce yapıp onaylanmış olan belirli uygulamalara da uyumlu olması gerekir.

Bu talimatlar Grundfos MS ve MMS dalgıç motorları ve Grundfos MS/MMS veya Franklin 4"-8" dalgıç motorları takılı olan Grundfos, SP dalgıç pompaları için geçerlidir.

Pompada, Grundfos MS veya MMS motor haricinde bir model takılı ise motor bilgilerinin bu talimatlarda belirtilen bilgilerden farklı olabileceğine dikkat edin.

1. Bu dokümanda kullanılan semboller



Uyarı

Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, kişisel yaralanmalarla sonuçlanabilir!

İkaz

Bu güvenlik uyarıları dikkate alınmadığı takdirde, arıza ya da ekipmanların hasarı ile sonuçlanabilir!

Not

Notlar veya talimatlar işi kolaylaştırır ve güvenilir operasyonu temin eder.

2. Teslimat ve depolama

2.1 Teslimat

Grundfos dalgıç pompaları fabrikada, montaj yapılabilecek kadar içinde bulunacağı uygun bir ambalaja yerleştirilmiştir.

Ambalajı açarken ve montaja başlamadan önce bükülmeden dolayı eksen kaçıklığının oluşmamasını sağlamak üzere pompa taşınırken dikkat edilmelidir.

İkaz

Pompalar montaj esnasında dikey konuma yerleştirilene kadar ambalajında kalmalıdır.

Pompa kısmı ve motor ayrı üniteler (uzun pompalar) olarak geldiğinde, bölüm 6.1 *Motorun pompaya takılması* kısmında açıklandığı şekilde motoru pompaya takın.

Not

Pompayla birlikte ayrı olarak gelen bilgi etiketi montaj yerine yakın bir yere sabitlenmelidir.

Pompa gereksiz darbe ve etkilere maruz bırakılmamalıdır.

2.2 Depolama ve taşıma

Depolama sıcaklıkları

Pompa: -20 °C ile +60 °C arasında.

Motor: -20 °C ile +70 °C arasında.

Motorlar kapalı, kuru ve iyi havalandırılan odalarda muhafaza edilmelidir.

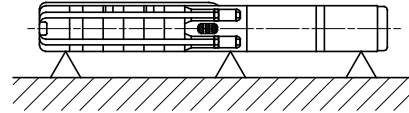
MMS motorları depolanacaksa, şaft ayda en az bir kez elle çevrilmelidir.

İkaz

Motor montajdan önce bir yıldan fazla depoda kalmışsa, motorun dönen parçaları kullanımdan önce demonte edilerek kontrol edilmelidir.

Pompa doğrudan güneş ışığına maruz bırakılmamalıdır.

Pompa ambalajından çıkarılmışsa, pompanın laynının bozulmasını önleyecek şekilde yeterince destek sağlanarak yatay olarak ya da dikey olarak muhafaza edilmelidir. Pompanın düşmemesini ve yuvarlanmamasını sağlayın. Depolama esnasında pompa şekil 1'de görüldüğü gibi desteklenebilir.



Şekil 1 Depolama süresince pompa pozisyonu

2.2.1 Donma koruması

Pompa kullanıldıktan sonra depolanacaksa, donmayacağı bir mevkide depolanmalı ya da motor sıvısının donmayan özelliğe sahip olması sağlanmalıdır.

3. Genel bilgiler

3.1 Uygulamalar

Grundfos SP dalgıç pompaları, evlere ve su tesisatlarına tatlı su temini, bahçelere veya çiftliklere su temini, yeraltı sularının çekilmesi ve basılması ve çeşitli endüstriyel kullanımlar gibi çok farklı su temin ve sıvı transferi uygulamaları için dizayn edilmiştir.

Pompanın montajı emiş ara bağlantı konektörü tamamen sıvıya daldırılmış olarak yapılmalıdır. Pompanın hem dikey hem de yatay olarak montajı yapılabilir, 4.2 *Konum gereksinimleri* kısmına bakın.

3.2 Basınçlandırılan sıvılar

Katı parçacık veya lifler içermeyen temiz, ince, patlamayan sıvılar.

Su içerisindeki maksimum kum miktarı 50 g/m³ değerini aşmamalıdır. Daha büyük kum içeriğinin bulunması pompanın ömrünü azaltacaktır ve pompanın tıkanma riskini artıracaktır.

Suyun yoğunluğundan daha fazla yoğunluğa sahip sıvıların basınçlandırılmasında nispeten daha büyük çıkış gücüne sahip motorların kullanılması gerekli olacaktır.

İkaz

Suyun viskozitesinden daha büyük viskoziteye sahip sıvılar basınçlandırılacaksa lütfen Grundfos'a danışın.

Özel SP A N, SP A R, SP N, SP R ve SPE modelleri içme suyundan daha fazla kimyasal etkiye sahip sıvılar için kullanılmak üzere dizayn edilmiştir.

Maksimum sıvı sıcaklığı bölüm 4.4 Sıvı sıcaklıkları/soğutma kısmında görülmektedir.

3.3 Gürültü seviyesi

Gürültü seviyesi, EC makine kararnamesi 2006/42/EC'de belirtilen kurallara uygun olarak ölçülmüştür.

Pompaların gürültü seviyesi

Harici regülatör valfi bulunmayan suya daldırılmış pompalar için geçerlidir.

Pompa tipi	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Motorların gürültü seviyesi

Grundfos MS ve MMS motorlarının gürültü seviyesi 70 dB(A) değerinden düşüktür.

Diğer motor modelleri: Bu motorların montaj ve kullanım kılavuzlarına bakın.

4. Hazırlıklar



Uyarı

Pompa üzerinde çalışmaya başlamadan önce elektrik beslemesinin kesilmesini ve kaza ile devreye girmemesini sağlayın.

4.1 Motordaki sıvının kontrolü

Dalgıç pompalar, -20 °C'ye kadar donmayan, fabrikada doldurulan ve zehirli olmayan özel bir sıvı ile doldurulmuştur.

Not

Motordaki sıvı seviyesi kontrol edilmelidir ve gerekirse tamamlanmalıdır.

İkaz

Donma riski varsa, motoru doldurmak için özel Grundfos sıvısı kullanılmalıdır. Aksi takdirde doldurmak için temiz su kullanılabilir (bununla birlikte asla saf su kullanmayın).

Sıvı doldurma işlemi aşağıda belirtildiği şekilde gerçekleştirilir.

4.1.1 Grundfos, MS 4000 ve MS 402 dalgıç motorları

Motor sıvısının doldurma deliği aşağıdaki konumlar yerleştirilmiştir:

MS 4000: motorun üzerinde.

MS 402: motorun alt tarafında.

1. Dalgıç pompayı şekil 2'de görüldüğü gibi yerleştirin. Doldurma vidası motorun en üst noktasında olmalıdır.
2. Vidayı doldurma deliğinden sökün.
3. Doldurma deliğinden dışarı doğru sıvı akana kadar doldurma şırıngası yardımıyla motora sıvıyı enjekte edin, şekil 2.
4. Doldurma deliğindeki vidayı tekrar takın ve pompanın konumunu değiştirmeden önce sağlam şekilde sıkın.

Tork değerleri:

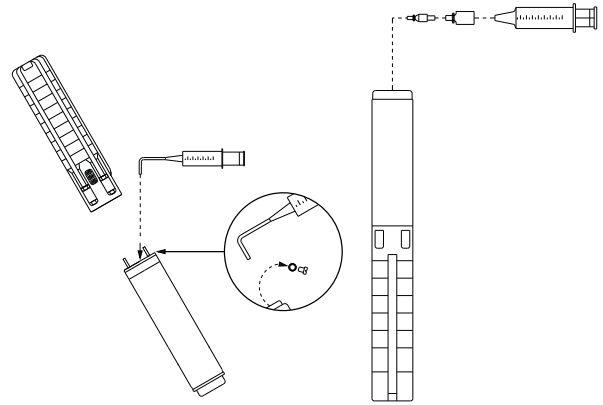
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Dalgıç pompa artık montaja hazırdır.

MS 4000

MS 402



Şekil 2 Doldurulma esnasında pompa pozisyonu – MS 4000 ve MS 402

4.1.2 Grundfos, MS6 ve MS 6000 dalgıç motorları

- Eğer motor depodan gelmişse, motor pompaya takılmadan önce sıvı seviyesi kontrol edilmelidir, şekil 3'e bakın.
- Doğrudan Grundfos'tan teslim edilen pompaların sıvı seviyesi kontrol edilmiştir.
- Servis durumunda sıvı seviyesi tekrar kontrol edilmelidir, şekil 3'e bakın.

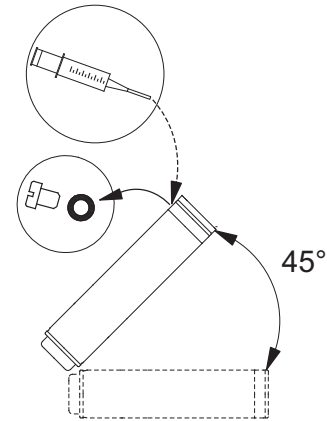
Doldurma prosedürü:

Motor sıvısı doldurma deliği motorun üst kısmına yerleştirilmiştir.

1. Dalgıç pompayı şekil 3'te gösterildiği gibi yerleştirin. Doldurma vidası motorun en üst noktasında olmalıdır.
2. Doldurma deliğinin vidasını sökün.
3. Doldurma deliğinden dışarı doğru sıvı akana kadar doldurma şırıngası vasıtasıyla sıvıyı motora enjekte edin, şekil 3'e bakın.
4. Doldurma deliğinin vidasını yerine takın ve pompanın konumunu değiştirmeden önce sağlam şekilde sıkın.

Tork değeri: 3,0 Nm.

Dalgıç pompa artık montaja hazırdır.



Şekil 3 Doldurma sırasında motor konumu – MS6 ve MS 6000

4.1.3 Grundfos, MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 ve MMS 12000 dalgıç motorları

Doldurma prosedürü:

1. Motoru 45 °lik açı ile ve motorun üst kısmı yukarı gelecek şekilde yerleştirin, şekil 4'e bakın.
2. Tapa A'yı çıkarın ve deliğe huniyi yerleştirin.
3. A tapasından su damlamaya başlayana kadar motoru musluk suyu ile doldurmaya devam edin.
İkaz: Yağ içerdiğinden motor sıvısını kullanmayın.
4. Huniyi çıkarıp tapayı tekrar takın.

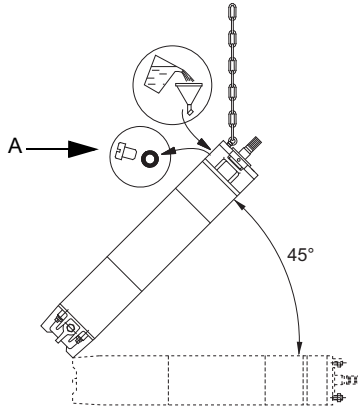
TM00 6423 0606

TM03 8129 0507

İkaz

Uzun süre depoda durduktan sonra motoru pompaya bağlarken, salmastrayı kolay döner hale getirmek için birkaç damla su ekleyip şaftı döndürün.

Dalgıç pompa artık montaja hazırdır.



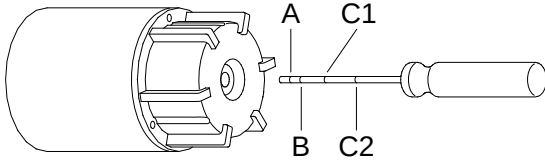
Şekil 4 Doldurma sırasında motor konumu – MMS

4.1.4 3 kW ve üstü Franklin dalgıç motorları

Franklin 4" ve 6" dalgıç motorlarındaki motor sıvısının seviyesi alt plakadan lastik diyaframa kadar olan mesafe ölçülerek kontrol edilir. Mesafe deliğin içerisinden diyaframa değene kadar ufak bir çubuk veya cetvel yerleştirilerek ölçülebilir, şekil 5'e bakın.

İkaz

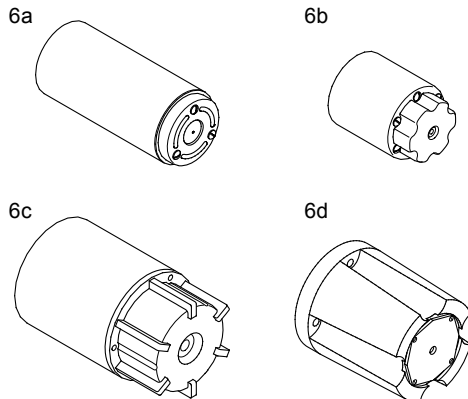
Diyaframın hasar görmemesine dikkat edin.



Şekil 5 Taban plakası ile diyafram arasındaki mesafenin ölçülmesi

Aşağıda bulunan tablo alt tabakanın dış kısmından diyaframa kadar olan doğru mesafeyi göstermektedir:

Motor	Boyutlar	Mesafe
Franklin 4", 0,25 ile 3 kW (şekil 6a'ya bakın)	A	8 mm
Franklin 4", 3 ile 7,5 kW (şekil 6b'ye bakın)	B	16 mm
Franklin 6", 4 ile 45 kW (şekil 6c'ye bakın)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 ile 22 kW (şekil 6d'ye bakın)	C2	59 mm



Şekil 6 Franklin dalgıç motorları

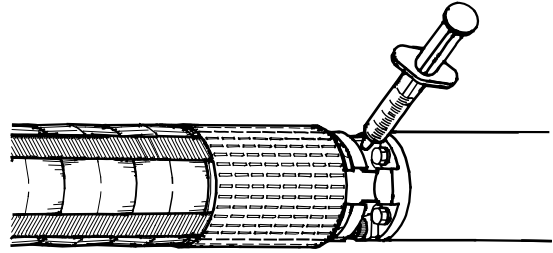
Mesafe doğru değilse, 4.1.5 Franklin dalgıç motorları kısmında açıklandığı şekilde ayarı gerçekleştirin.

4.1.5 Franklin dalgıç motorları

Franklin 8" dalgıç motorlarında bulunan motor sıvısının seviyesi aşağıda belirtildiği şekilde kontrol edilir:

1. Motorun üstünde bulunan valfin ön tarafındaki filtreyi tornavida kullanarak kaldırın. Filtre kesik ise sökün. Doldurma valfinin konumu şekil 7'de gösterilmiştir.
2. Doldurma şırıngasını valfe doğru bastırın ve sıvıyı enjekte edin, şekil 7'ye bakın. Valf konisi çok fazla basılı ise valfin kaçırmasına neden olacak şekilde hasar görebilir.
3. Doldurma şırıngasının ucunu hafifçe valfe doğru bastırarak motordaki havayı boşaltın.
4. Sıvı taşana kadar veya diyafram doğru konuma gelene (Franklin 4" ve 6") kadar sıvı enjekte etme ve havayı tahliye etme işlemini tekrarlayın.
5. Sıvıyı tamamladıktan sonra filtreyi yerine takın.

Dalgıç pompa artık montaja hazırdır.



Şekil 7 Doldurma vanasının konumu

4.2 Konum gereksinimleri

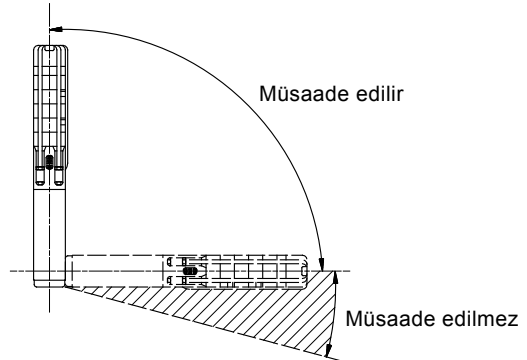
Uyarı



Pompa erişilebilecek bir konuma yerleştirilecekse, kaplin şahısların temas edemeyeceği şekilde korunmalıdır. Örneğin pompa debi kovani içine yerleştirilebilir.

Motor tipine bağlı olarak pompa dikey veya yatay olarak yerleştirilebilir. Yatay montaj için uygun motor tiplerinin tam listesi bölüm 4.2.1'de görülmektedir.

Pompanın montajı yatay olarak yapılmışsa, basma ağzı **asla** yatay düzlemin altında **bulunmamalıdır**, şekil 8'e bakın.



Şekil 8 Konum gereksinimleri

Pompanın yatay olarak montajı yapılırsa, örneğin tank içerisinde, debi kovani kullanmanız tavsiye edilmektedir.

4.2.1 Yatay montaj için uygun motorlar

Motor Tipi	Çıkış gücü 50 Hz	Çıkış gücü 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Tüm çeşitler	Tüm çeşitler
MMS 6000	3,7 - 30	3,7 - 30
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 220	–

2,2 kW (dahil)'ye kadar olan Franklin 4" dalgıç motorları günde 10 defa çalıştırıldığında üst baskı diskinin yıpranmasını minimum düzeye indirmek için motoru en azından yatay düzlemde yukarıya doğru 15 ° meyil ile yerleştirin.

İkaz

Çalışma esnasında pompanın emiş ara bağlantı konektörü daima su içine tamamen daldırılmış olmalıdır.

Uyarı



Pompa sıcak sıvıların (40 ile 60 °C arasında) basınçlandırılmasında kullanılıyorsa, şahısların pompaya ve montaj kısmına temas etmemesini sağlayacak şekilde önlem alınmalıdır, örneğin koruyucu muhafaza takılmalıdır.

4.3 Pompa/motor çapı

Pompa/motorun maksimum çapı, sayfa 214 ve 215'deki tablolarda gösterilmektedir.

Geçişin engellenmemesini sağlamak için çap ölçüm aleti ile iç taraftan montaj deliğinin kontrol edilmesi tavsiye edilmektedir.

4.4 Sıvı sıcaklıkları/soğutma

Motordaki maksimum sıvı sıcaklığı ve minimum sıvı hızı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Uygun motor soğutmasını sağlamak üzere motorun kuyu barajının üzerine yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir.

İkaz

Belirtilen sıvı hızı değerlerine ulaşılmadığı durumlarda, debi kovani yerleştirilmelidir.

Motor etrafında kum gibi sediment birikme riski varsa, motorun uygun şekilde soğumasını sağlamak üzere debi kovani kullanılmalıdır.

4.4.1 Maksimum sıvı sıcaklığı

Motor ve pompadaki lastik parçalar göz önüne alınmadığında sıvı sıcaklığı 40 °C (~105 °F) değerini aşmamalıdır. Ayrıca aşağıdaki tabloya bakın.

Tüm lastik parçalar üç yılda bir kere değişmek şartıyla pompa 40 °C ve 60 °C (~105 °F ve 140 °F) değerleri arasında çalışabilir.

Motor	Montaj		
	Motoru aşan debi	Dikey	Yatay
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/sn	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/sn	60 °C (~ 140 °F) Debi kovani tavsiye edilmektedir	60 °C (~ 140 °F) Debi kovani tavsiye edilmektedir
Grundfos MS6T30	0,15 m/sn	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 m/sn	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 m/sn	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/sn	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/sn	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" ve 8"	0,16 m/sn	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Minimum 1 bar (1 MPa) ortam basıncında

37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 ve 170 kW MMS 10000 için, maksimum sıvı sıcaklığı yukarıdaki tabloda belirtilen değerlerden 5 °C daha düşüktür. 190 kW MMS 10000 için, sıcaklık 10 °C daha düşüktür.

Not

4.5 Boru tesisatı bağlantısı

Boru tesisatı vasıtasıyla binaya gürültü aktarılacaksa plastik boru tesisatının kullanılması tavsiye edilmektedir.

Not

Plastik borular sadece 4" pompalar için tavsiye edilmektedir.

Plastik borular kullanıldığında pompa üzerinde yük bulunmayan gerdirme teli ile sabitlenmelidir.



Uyarı

Kullanılacak plastik boruların gerçek sıvı sıcaklığı ve pompa basıncı için uygun olacağından emin olun.

Plastik borular bağlandığında pompa ile borunun ilk kısmı arasında kompresyon kaplini kullanılmalıdır.

5. Elektrik bağlantısı



Uyarı

Pompa üzerinde çalışmaya başlamadan önce, elektrik beslemesinin kesilmesini ve kaza ile devreye girmemesini sağlayın.

5.1 Genel

Elektrik bağlantısı yetkili bir elektrik teknisyeni tarafından yerel düzenlemelere uygun olarak yapılmalıdır.

Bilgi etiketinde bulunan besleme voltajı, maksimum nominal akım ve cos φ değerleri görülecek şekilde montaj yerine yakın yerleştirilmelidir.

Motor terminallerinde ölçülen, Grundfos **MS** ve **MMS** dalgıç motorları için gereken voltaj kalitesi sürekli çalışma esnasındaki nominal voltajın – % 10/+ % 6 değerinde olmalıdır (besleme voltajı değişimi ve kablo kayıpları dahil).

Bununla birlikte, elektrik besleme hatlarında voltaj simetrisi olduğu kontrol edilmelidir, örneğin her bir faz arasında aynı voltaj farkı, 10. Motor ve kabloların kontrolü bölümündeki 2 numaralı maddeye bakın.

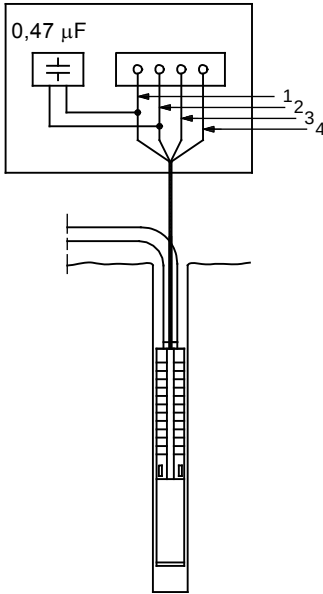


Uyarı

Pompa topraklanmalıdır.

Pompa elektrik hattına kontakt kutupları arasında en az 3 mm olan anahtarla bağlanmalıdır.

Dahili sıcaklık ileticili (Tempcon) Grundfos MS motorlar MP 204 veya benzeri bir Grundfos motor korumasıyla birlikte kurulmazsa, EC EMC direktifine (2004/108/EC) uymak için bunların fazlar arası çalışma (IEC 384-14) için onaylanmış 0,47 µF bir kondansatöre bağlanmalıdır. Kondansatör, sıcaklık ileticinin bağlı bulunduğu iki faza bağlanmalıdır, bakınız şekil 9.



Şekil 9 Kapasitörün bağlanması

TM00 7100 0696

Tellerin rengi

Tel	Yassı kablo	Tek teller
1 = L1	Kahverengi	Siyah
2 = L2	Siyah	Sarı
3 = L3	Gri	Kırmızı
4 = PE	Sarı/yeşil	Yeşil

Motorlar direkt-online çalıştırma veya yıldız-üçgen çalıştırmaya göre sarılmıştır ve marş akımı motorun tam yük değerinin 4 ile 6 katı arasındadır.

Pompanın kalkınma hızı yaklaşık 0,1 saniyedir. Direkt-online marş normal olarak elektrik besleme yetkilileri tarafından onaylanır.

5.1.1 Frekans konverterinin çalışması

Grundfos motorları

Üç fazlı Grundfos motorları frekans konverterine bağlanabilir.

Hararet transmitterli Grundfos MS motoru frekans konverterine bağlanırsa, transmiere bağlı olan sigorta erir ve transmiere devreden çıkar. Transmitter tekrar devreye alınamaz. Bunun anlamı motorun hararet transmittersiz motor olarak çalışacağıdır.

Hararet transmiere gerekirse, dalgıç motora takılacak şekilde Pt100 sensörü Grundfos'tan sipariş edilebilir.

Frekans konverterinin çalışması esnasında motorun nominal frekans değerinden (50 veya 60 Hz) daha yüksek frekansta çalıştırılmaması tavsiye edilmektedir. Pompanın çalışmasına bağlı olarak, motordan geçen soğutma sıvısının gereken debisinin sağlanmadığı bir seviyeye kadar frekansı (ve sonuçta hızı) asla düşürmemek önemlidir.

İkaz



Uyarı

440 V (dahil)'a kadar besleme voltajları için tip MS 402 motorları (motor bilgi etiketine bakın) besleme terminalleri arasında 650 V (tepe değeri)'nden daha yüksek voltaj değerlerine karşı korunmalıdır.

Diğer motorları 850 V'tan daha yüksek voltaj değerlerine karşı korunması tavsiye edilmektedir.

Yukarıdaki sorun frekans konverteri ve motor arasına RC filtre yerleştirilerek azaltılabilir.

Motordan kaynaklanabilecek muhtemel akustik gürültü artışı frekans konverterindeki voltaj yükselmelerini de ortadan kaldıracak LC filtrelerin yerleştirilmesi ile azaltılabilir.

Grundfos, frekans dönüştürücü kullanıldığında bir LC filtresinin takılmasını önerir. Ayrıca bkz 5.7.6 Frekans dönüştürücü.

Daha fazla bilgi için frekans konverteri satıcınıza veya Grundfos'a danışın.

Grundfos dışındaki diğer model motorlar

Lütfen Grundfos'a veya motor üreticisine danışın.

5.2 Motor koruması

5.2.1 Tek fazlı motorlar

Tip MS 402, tek fazlı dalgıç motorlarda termik şalter bulunmaktadır ve ilave motor korumasına ihtiyaç duymamaktadır.

Uyarı

Motor termik olarak kapandığında motor terminalleri hala canlıdır.

Motor yeterince soğuduğunda, otomatik olarak devreye girecektir.

Tip MS 4000, tek fazlı dalgıç motorlar korunmalıdır. Koruma cihazı kontrol panosu içerisine konulabilir ya da ayrı şekilde olabilir.

Franklin 4" PSC motorları motor starterine bağlanmalıdır.

5.2.2 Üç fazlı motorlar

Grundfos MS motorları hararet transmiere ve hararet transmittersiz olarak mevcuttur.

Bünyesinde çalışma harareti transmiere bulunan motorlar aşağıdaki yöntemlerle korunmalıdır:

- termik röleli motor starteri veya
- MP 204 ve kontaktör(ler).

Çalışma harici hararet transmiere bulunan ve bulunmayan motorlar aşağıdaki yöntemlerle korunmalıdır:

- termik röleli motor starteri veya
- MP 204 ve kontaktör(ler).

Grundfos MMS motorlarının bünyesinde hararet transmiere bulunmamaktadır. Pt100 sensörü aksesuar olarak bulunmaktadır.

Pt100 sensörü bulunan motorlar aşağıdaki yöntemlerle korunmalıdır:

- termik röleli motor starteri veya
- MP 204 ve kontaktör(ler).

Pt100 sensörü bulunmayan motorlar aşağıdaki yöntemlerle korunmalıdır:

- termik röleli motor starteri veya
- MP 204 ve kontaktör(ler).

5.2.3 Gerekli motor starteri ayarları

Soğuk motorlar için motor starterinin devrede kalma süresi motorun maksimum nominal akımının 5 katı değerinde 10 saniyeden daha az olmalıdır.

İkaz Bu gereksinim karşılanmazsa motor garantisi geçersiz kalacaktır.

Dalgıç motorunun optimum korumasını sağlamak için starter aşırı yük ünitesi aşağıdaki usullere göre ayarlanmalıdır:

1. Starter aşırı yükünü nominal maksimum motor akımına ayarlayın.
2. Pompayı çalıştırın ve normal performansta yarım saat süreyle çalıştırın.
3. Motor durdurma noktasına ulaşana kadar skala göstergesini yavaşça düşürün.
4. Aşırı yükü % 5 artırın.

Müsaade edilen en yüksek ayar değeri maksimum nominal motor akımıdır.

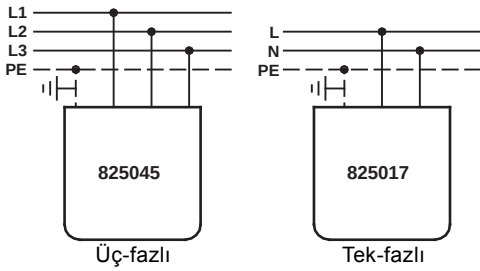
Yıldız-üçgen çalıştırmaya göre sarılan motorlar için, starter aşırı yük ünitesi yukarıdaki şekilde ayarlanmalıdır fakat maksimum ayar değeri aşağıda belirtildiği şekilde olmalıdır:

Starter aşırı yük ayarı = Maksimum nominal akım x 0,58.

Yıldız-üçgen çalıştırma veya otomatik transformatörlü marş için müsaade edilen en yüksek ilk çalıştırma süresi 2 saniyedir.

5.3 Yıldırım koruması

Bulunduğunuz bölgeye yıldırım düştüğünde elektrik besleme hatlarındaki voltaj artışlarına karşı motoru korumak için montaj yerine özel aşırı voltaj koruma cihazı takılabilir, şekil 10'a bakın.



Şekil 10 Yüksek voltaja karşı koruyucu bir cihaz bağlanması

Bununla birlikte aşırı voltaj koruma cihazı yıldırımın direk etkisine karşı motoru korumayacaktır.

Aşırı voltaj koruma cihazı motora mümkün olduğu kadar yakın ve ayrıca yerel düzenlemelere uygun olarak bağlanmalıdır. Yıldırım koruma cihazları için Grundfos'a danışın.

Bununla birlikte tip MS 402 dalgıç motorlar fazlasıyla yalıtıldığından ilave yıldırım korumasına gereksinim duymamaktadır.

Grundfos 4" dalgıç motorları için aşırı yük koruma cihazlı özel kablo bağlantı kitini isteyin (parça no 799911 / 799912).

5.4 Kablo boyutlandırma

Dalgıç sarkıtma kablosunun daldırılan sıvıya ve sıcaklığa dayanabileceğinden emin olun.

Grundfos farklı montajlar için dalgıç sarkıtma kabloları sağlamaktadır.

Kablonun kesit alanı (q) aşağıda belirtilen gereksinimleri karşılamalıdır:

1. Dalgıç sarkıtma kablosu motorun maksimum nominal akımına (I) göre boyutlandırılmalıdır.
2. Kesit alanı kablo üzerinde kabul edilebilir bir düzeyde voltaj düşüşü sağlamalıdır.

1. ve 2. maddelerde bulunan en büyük kesit alanını kullanın.

Re 1: Aşağıdaki tabloda, maksimum 30 °C ortam sıcaklığındaki Grundfos dalgıç sarkıtma kablolarının akım değerleri (örneğin, sarkıtma kablosunun tolere edebileceği maksimum akım) belirtilmektedir.

Ortam sıcaklığı 30 °C'yi geçiyorsa Grundfos'a danışın.

Dalgıç düşürme kablosunu boyutlandırırken maksimum nominal akım değeri, akım değeri (I_s)'yi aşmamalıdır.

Bununla birlikte yıldız-üçgen çalıştırma için motorun maksimum nominal akımının 0,58 katı değeri kabloların akım değerini (I_s) aşmayacak şekilde kabloları boyutlandırın.

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Grundfos dalgıç sarkıtma kabloları kullanılmamışsa, kesit alanı kullanılan kabloların akım değerlerine göre seçilmelidir.

Re 2:

Dalgıç sarkıtma kablosunun kesit alanı, bölüm 5.1 Genel de belirtilen voltaj kalitesi gereksinimlerini karşılayacak kadar büyük olmalıdır.

Sayfa 216 ve 217'da bulunan diyagramlar yardımıyla dalgıç düşürme kablosunun kesit alanındaki voltaj düşüşünü belirleyin, burada

I = Motorun maksimum nominal akımı.

Yıldız-üçgen çalıştırma için

I = motorun maksimum nominal akımı x 0,58.

Lx = Nominal voltajın % 1 değerinde voltaj düşüşüne dönüştürülen kablo uzunluğu.

$$Lx = \frac{\text{düşürme kablosunun uzunluğu}}{\% \text{ olarak müsaade edilen voltaj düşüşü}}$$

q = Dalgıç sarkıtma kablosunun kesit alanı.

Gerçek I-değeri ile Lx-değeri arasında dik bir doğru çizin.

Doğrunun q-eksenini kestiği yerde kesim yerinin üzerindeki kesit alanını seçin.

Diyagramlar formüllere göre yapılmaktadır:

Tek fazlı dalgıç motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Üç fazlı dalgıç motor

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

burada

L = Dalgıç sarkıtma kablosunun uzunluğu [m]

U = Nominal voltaj [V]

ΔU = Voltaj düşüşü [%]

I = Maksimum nominal motor akımı [A]

cos φ = 0,9

p = Özgül direnç: 0,02 [Ωmm²/m]

q = Derin kuyu dalgıç pompa kablosunun kesiti [mm²]

sin φ = 0,436

XI = İndüktif direnç: 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

5.5 Tek fazlı MS 402'nin kontrolü

Uyarı



Tek fazlı MS 402 dalgıç motorlarında, motor voltajla beslenirken sargılardaki aşırı sıcaklıklarda motoru devreden çıkaran motor koruması bulunmaktadır. Motor, kontrol sisteminin bir parçasını oluştururken buna müsaade edin.

Kontrol sistemi içerisinde toprak filtresi ile birlikte kompresör bulunuyorsa, diğer özel önlemler alınmadıkça motor koruması motoru durdurduğunda kompresör sürekli olarak çalışacaktır.

5.6 Tek fazlı motorların bağlanması

5.6.1 2-kablolu motorlar

Grundfos MS 402 2-telli motorlarda motor koruması ve starter cihazı bulunmaktadır ve bu sayede doğrudan ana şebekeye bağlanabilirler, şekil 11'e bakın.



Şekil 11 2-kablolu motorlar

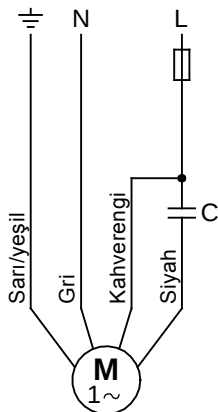
5.6.2 PSC motorları

PSC motorları sürekli çalışma için boyutlandırılması gereken çalışma kondansatörü yardımıyla ana şebekeye bağlanır.

Aşağıda bulunan tablodan doğru kondansatörü seçin:

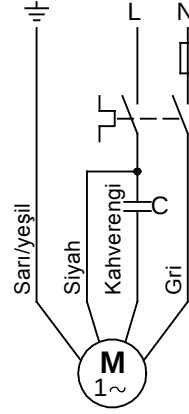
Motor	Kondansatör
0,25 kW	12,5 µF / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 µF / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 µF / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 µF / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 µF / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 µF / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 µF / 400 V / 50 Hz

Grundfos MS 402 PSC motorunda motor koruması bulunmaktadır ve ana şebekeye şekil 12'de gösterildiği şekilde bağlanmalıdır.



Şekil 12 PSC motorları

Bakınız www.franklin-electric.com ve şekil 13.



Şekil 13 Franklin dalgıç motorları

5.6.3 3-kablolu motorlar

Grundfos MS 4000 3-kablolu motorlar, motor koruması içeren Grundfos kontrol panosu SA-SPM 2, 3 veya 5 ile ana şebekeye bağlanmalıdır.

Grundfos MS 402 3-kablolu motorlarda motor koruması bulunmaktadır ve motor koruması bulunmayan Grundfos kontrol panosu SA-SPM 2, 3 veya 5 ile ana şebekeye bağlanmalıdır.

MS 4000 ve MS 402 motorlarının bağlantısı aşağıdaki tabloda görülmektedir:

Motor	Kablo	Kontrol panosu	Ana şebeke
0,75 kW'a kadar, 50 Hz	Gri Kahverengi Siyah Sarı/yeşil	SA-SPM 2 1 N 2 L 3 PE	N L PE
1,10 kW'tan, 50 Hz	Gri Kahverengi Siyah Sarı/yeşil	SA-SPM 3 1 N 2 L 3 PE	N L PE
1,1 ila 3,7 kW (~ 1,5 ila 5,0 hp) 60 Hz	Sarı Kırmızı Siyah Sarı/yeşil	SA-SPM 5 Y L1 R L2 B PE	L1 L2 PE

5.7 Üç fazlı motorların bağlantısı

Üç fazlı dalgıç motorları korunmalıdır, bölüm 5.2.2 Üç fazlı motorlar'a bakın.

MP 204 yardımıyla elektrik bağlantısı için bu ünitenin montaj ve çalıştırma kılavuzuna bakın.

Konvansiyonel motor starteri kullanıldığında, elektrik bağlantısı aşağıda belirtilen şekilde gerçekleştirilmelidir.

5.7.1 Dönüş yönünün kontrol edilmesi

İkaz

Emiş ara bağlantısı sisteminin içerisine tamamen daldırılana kadar pompa çalıştırılmamalıdır.

Pompa elektrik beslemesine bağlandığında doğru dönüş yönünü aşağıda belirtilen şekilde belirleyin:

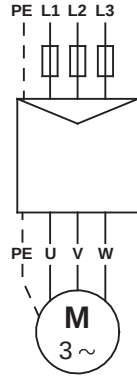
1. Pompayı çalıştırın, su miktarını ve oluşan basma yüksekliğini kontrol edin.
2. Pompayı durdurun ve faz bağlantılarından ikisini birbirleriyle değiştirin. Motor sargılarının yıldız-üçgen olması durumunda U1'i V1 ile, U2'yi V2 ile değiştirin.
3. Pompayı çalıştırın, su miktarını ve oluşan basma yüksekliğini kontrol edin.
4. Pompayı durdurun.
5. 1 ve 3 numaralı maddelerde elde edilen sonuçları karşılaştırın. Daha fazla su miktarı ve daha yüksek basma yüksekliğini sağlayan bağlantı doğru bağlantıdır.

5.7.2 Grundfos motorları, doğrudan çalıştırma

Doğrudan çalıştırma için Grundfos dalgıç motor sargılarının bağlantısı aşağıdaki tabloda ve şekil 14'te görülmektedir.

Ana şebeke	Kablo/bağlantı
	Grundfos 4" ve 6" motorları
PE	PE (sarı/yeşil)
L1	U (kahverengi)
L2	V (siyah)
L3	W (gri)

Bölüm 5.7.1 Dönüş yönünün kontrol edilmesi'nde belirtildiği şekilde dönüş yönünü kontrol edin.



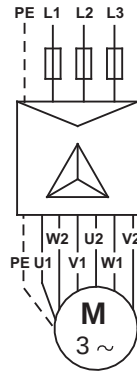
Şekil 14 Grundfos motorları, doğrudan çalıştırma

5.7.3 Grundfos motorları, yıldız-üçgen çalıştırma

Yıldız-üçgen çalıştırma için Grundfos dalgıç motor sargılarının bağlantısı aşağıdaki tabloda ve şekil 15'te görülmektedir.

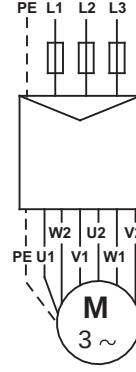
Bağlantı	Grundfos 6" motorları
PE	Sarı/yeşil
U1	Kahverengi
V1	Siyah
W1	Gri
W2	Kahverengi
U2	Siyah
V2	Gri

Bölüm 5.7.1 Dönüş yönünün kontrol edilmesi'nde belirtildiği şekilde dönüş yönünü kontrol edin.



Şekil 15 Grundfos motorları, yıldız-üçgen çalıştırma

Yıldız-üçgen çalıştırma gerekli değilse fakat doğrudan çalıştırma varsa dalgıç motorlar şekil 16'da gösterildiği şekilde bağlanmalıdır.



Şekil 16 Grundfos motorları, doğrudan çalıştırma

5.7.4 Belirsiz kablo işaretlenmesi/bağlantısı durumunda bağlantı (Franklin motorları)

Doğru dönüş yönünü sağlamak için ayrı kablo uçlarının ana şebekeye bağlanacağı yer bilinmiyorsa, aşağıdaki şekilde hareket edin:

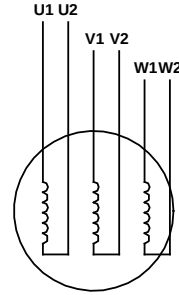
Doğrudan çalıştırma için motor sargıları

Doğru olduğunu düşündüğünüz şekilde pompayı ana şebekeye bağlayın.

Daha sonra bölüm 5.7.1 Dönüş yönünün kontrol edilmesi'nde belirtildiği şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

Yıldız-üçgen çalıştırma için motor sargıları

Motor sargıları ohmmetre (direnç ölçer) yardımıyla belirlenir ve her bir sargının kablo ucu setleri şu şekilde adlandırılır: U1-U2, V1-V2 ve W1-W2, şekil 17'ye bakın.



Şekil 17 Belirtilmemiş kablo işaretlenmesi/bağlantısı – yıldız-üçgen çalıştırma için motor sargıları

Yıldız-üçgen çalıştırma gerekiyorsa, kablo uçları şekil 15'te gösterildiği şekilde bağlanmalıdır.

Doğrudan çalıştırma gerekiyorsa, kablo uçları şekil 16'da gösterildiği şekilde bağlanmalıdır.

Daha sonra bölüm 5.7.1 Dönüş yönünün kontrol edilmesi'nde belirtildiği şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

5.7.5 Yumuşak kalkış

Grundfos, yalnızca üç fazın tümünde gerilimi kontrol eden ve bir bypass düğmesi ile tedarik edilen yumuşak kalkışların kullanılmasını önerir.

Artış süresi: Maksimum 3 saniye.

Ayrıntılı bilgi için, yumuşak kalkış tedarikçinizle veya Grundfos'la temas kurun.

5.7.6 Frekans dönüştürücü

Üç fazlı MS dalgıç motorlar, bir frekans dönüştürücüye bağlanabilir.

Not

Motor sıcaklığını izlemeyi etkinleştirmek için, Grundfos bir Pt100 sensörü ve PR 5713 rölesinin beraber monte edilmesini önerir.

İzin verilen frekans aralıkları: 30-50 Hz ve 30-60 Hz.

Artış süresi: Başlatma ve durdurma için maksimum 3 saniye.

Frekans konvertörü, tipine bağlı olarak, motordan gelen yüksek akustik bir sese neden olabilir. Ayrıca motoru zararlı yüksek gerilime maruz bırakabilir. Bu durum, frekans dönüştürücü ve motor arasında bir **LC filtresi** monte ederek giderilebilir. Daha fazla bilgi için, frekans konvertörü tedarikçisiyle veya Grundfos'la temas kurun.

6. Pompa montajı



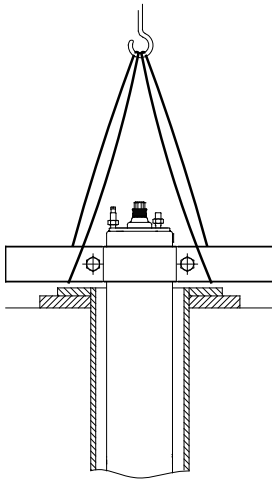
Uyarı

Pompa/motor üzerinde çalışmaya başlamadan önce elektrik beslemesinin kapatıldığından ve kaza ile tekrar devreye girmeyeceğinden emin olun.

6.1 Motorun pompaya takılması

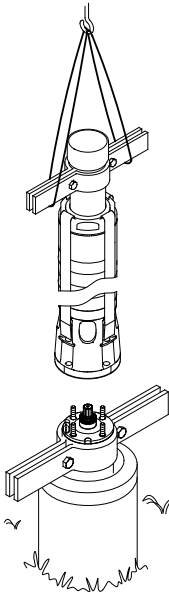
Pompa kısmı ve motor ayrı üniteler (uzun pompalar) olarak temin edildiğinde motoru pompaya aşağıda belirtilen şekilde takın:

1. Motoru taşıırken boru kelepçeleri kullanın.
2. Motoru montaj sızdırmazlık contasına dik konumda yerleştirin, şekil 18'e bakın.



Şekil 18 Dikey konumdaki motor

3. Genişleme borusuna takılan boru kelepçeleri yardımıyla pompa kısmını yukarı kaldırın, şekil 19'a bakın.



Şekil 19 Pompanın konumuna kaldırılması

4. Pompa kısmını motorun üst kısmına yerleştirin.
5. Somunları takın ve sıkın, aşağıdaki tabloya bakın.

İkaz

Pompa ve motor arasındaki kaplinin uygun şekilde oturduğundan emin olun.

Flençleri pompaya sabitleyen civata ve somunlar aşağıdaki tabloda belirtilen tork değerlerine diyagonal olarak sıkılmalıdır:

Flençcivata/somun	Tork [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, 8 kademedan fazla SP 215, 60 Hz, 5 kademedan fazla	150

Motoru pompa kısmına takarken somunlar aşağıdaki tabloda belirtilen tork değerlerine diyagonal olarak sıkılmalıdır:

Pompa/motorsaplama çapı	Tork [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

İkaz

Montaj işlemi tamamlandığında pompa bölmelerinin aynı hizada olduğundan emin olun.

6.2 Kablo muhafazasının sökülmesi ve takılması

Kablo muhafazasının sökülmesi ve takılması için, sayfa 218 ve 219'e bakın.

SP 215 ve manşonlu pompalar gibi kablo muhafazası pompaya vidalanarak sabitlenmişse, kablo muhafazası vidalar yardımıyla sökülmeli ve takılmalıdır.

İkaz

Kablo muhafazası takıldığında pompa bölmelerinin aynı hizada olduğundan emin olun.

6.3 Dalgıç sarkıtma kablosunun takılması

6.3.1 Grundfos dalgıç motorları

Dalgıç sarkıtma kablosunu motora takmadan önce kablo soketinin temiz ve kuru olduğundan emin olun.

Kablonun takılmasını kolaylaştırmak için kablo fişinin lastik kısımları iletken olmayan silikon pasta ile yağlanmalıdır.

Kabloyu tutan vidaları aşağıda belirtilen tork değerlerine sıkın:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Yükseltici boru tesisatı

Yükseltici boru tesisatı pompaya takılırken zincir tipi boru anahtarı gibi aletler kullanılmıyorsa pompa sadece basma bölgesinden kavranmalıdır.

Yükseltici boru tesisatındaki dişli bağlantılar, pompanın çalıştırılması ve durdurulması nedeniyle tork kuvvetine maruz kaldığında gevşememesi için güzel kesilmeli ve uygun şekilde oturmalıdır.

Pompaya vidalanacak yükseltici boru tesisatının ilk kısmındaki dişliler pompadaki dişlilerden daha uzun olmamalıdır.

Boru tesisatı vasıtasıyla gürültü binaya iletiliyorsa, plastik boruların kullanılması tavsiye edilmektedir.

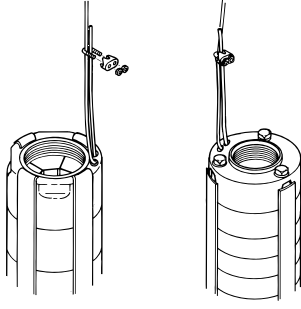
Not

Plastik borular sadece 4" pompalar için tavsiye edilmektedir.

TM00 5259 2402

TM02 5263 2502

Plastik borular kullanıldığında pompa, pompanın basma bölümüne bağlanacak şekilde üzerinde yük bulunmayan gerdirme teli ile sabitlenmelidir, şekil 20'ye bakın.



Şekil 20 Gergi telinin sabitlenmesi

Plastik boruları bağlarken, pompa ve borunun ilk kısmı arasında kompresyon kaplini kullanılmalıdır. Flanşlı borular kullanıldığında, flanşlar dalgıç sarkıtma kablosunu ve varsa su gösterge hortumunu alacak şekilde kesikli olmalıdır.

6.5 Su seviyesinin altında maksimum montaj derinliği

Grundfos MS 402:	150 m.
Grundfos MS 4000:	600 m.
Grundfos MS6:	600 m.
Grundfos MS 6000:	600 m.
Grundfos MMS:	250 m.
Franklin motorları:	350 m.

6.6 Kablonun takılması

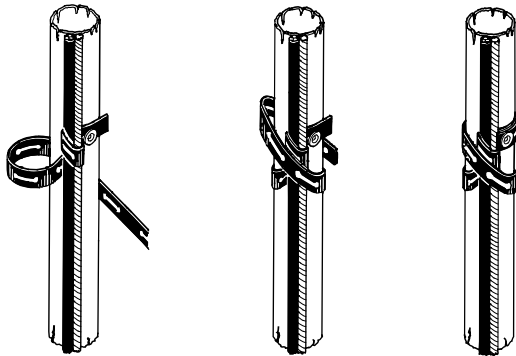
Dalgıç sarkıtma kablosunu ve varsa gerdirme telini pompanın yükseltici boru tesisatına takmak için her 3 metrede bir kablo klipsleri takılmalıdır.

Grundfos istek üzerine kablo klips setlerini temin etmektedir. Kablo klips setlerinde 1,5 mm kalınlığında lastik şerit ve 16 düğme bulunmaktadır.

Kablonun takılması: Mümkün olduğu kadar parçada yarılmı olmayacak şekilde lastik şeridi kesin.

İlk yarık içine düğmeyi yerleştirin.

Dalgıç sarkıtma kablosu boyunca teli yerleştirin, şekil 21.



Şekil 21 Kablo klipslerinin takılması

Şeridi teli ve kablonun etrafında bir defa sarın. Daha sonra boru, tel ve kablo etrafında en azından iki defa sıkıca sarın. Düğme üzerindeki yarığı itin ve bantı kesin. Büyük kablo kesit alanları kullanılan yerlerde şeridi bir kaç defa sarmak gereklidir.

Plastik boruların kullanıldığı yerlerde, plastik borular üzerine yük bindiğinde genişleyeceğinden kablo klipsleri arasında biraz boşluk bırakılmalıdır.

Falanşlı borular kullanıldığında her bir bağlantının altına ve üstüne kablo klipsleri takılmalıdır.

6.7 Pompanın indirilmesi

Pompayı aşağı indirmeden önce engellenmemiş bir geçişi sağlamak için kumpas yardımıyla montaj deliğinin kontrol edilmesi tavsiye edilmektedir.

Pompayı dikkatli şekilde montaj deliğinin içine doğru indirin, bu esnada motor kablosunun ve dalgıç sarkıtma kablosunun hasar görmemesini sağlayın.

İkaz

Motor kablosunu kullanarak pompayı aşağı indirmeyin ya da yukarı kaldırmayın.

6.8 Montaj derinliği

Dinamik su seviyesi daima pompanın emiş ara bağlantısının üzerinde olmalıdır, bölüm 4.2 *Konum gereksinimleri* ve şekil 22'ye bakın.

Minimum giriş basıncı pompa NPSH eğrisinde gösterilmektedir. Minimum emniyet sınırının değeri 1 metre basma yüksekliği olmalıdır.

Optimum soğumayı sağlamak üzere motor kısmı kuyu barajının üzerinde olacak şekilde pompa montajının yapılması tavsiye edilmektedir, bölüm 4.4 *Sıvı sıcaklıkları/soğutma*'ya bakın.

Pompanın gerekli derinliğe montajı yapıldığında montaj işlemi delik sızdırmazlık contası kullanılarak tamamlanmalıdır.

Gerdirme telini üzerinde yük kalmayacak şekilde gevşetin ve tel kilitler yardımıyla montaj deliği sızdırmazlık contasına sabitleyin.

Not

Plastik boruların takıldığı pompalar için pompanın montaj derinliğine karar verirken üzerine yük bindiği andaki boruların genişlemesi göz önüne alınmalıdır.

7. İlk çalıştırma ve çalıştırma

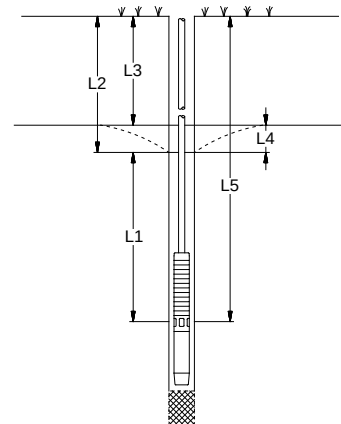
7.1 İlk çalıştırma

Pompa doğru şekilde bağlandığında ve basınçlandırılacak sıvıya daldırıldığında, maksimum su hacminin yaklaşık 1/3 katına kadar basma valfi ka 5.7.1 *Dönüş yönünün kontrol edilmesi*'nde belirtildiği şekilde dönüş yönünü kontrol edin.

Suda kirlilik varsa, su daha temiz haline gelene kadar valf yavaşça açılmalıdır. Su tamamen temiz hale gelene kadar pompa durdurulmamalıdır, aksi takdirde pompa parçaları ve çek valf tıkanabilir.

Valf açıldığında pompanın daima daldırılmış olarak kalmasını sağlamak için su seviyesinin geri çekilmesi kontrol edilmelidir.

Dinamik su seviyesi daima pompanın emiş ara bağlantısının üzerinde olmalıdır, bölüm 4.2 *Konum gereksinimleri* kısmına ve şekil 22'ye bakın.



Şekil 22 Farklı su seviyelerinin karşılaştırılması

- L1: Dinamik su seviyesinin altındaki minimum montaj derinliği. Minimum 1 metre tavsiye edilmektedir.
- L2: Dinamik su seviyesi derinliği.
- L3: Statik su seviyesi derinliği.
- L4: Geri çekilme. Dinamik ve statik su seviyeleri arasındaki farktır.
- L5: Montaj derinliği.

Pompa kuyunun bıraktığından daha fazla basınçlandırabiliyorsa, tip MP 204 Grundfos kontrol ünitesinin veya diğer tip kuru çalışma korumasının takılması tavsiye edilmektedir.

Su seviye elektrotları veya seviye flatörleri takılmamışsa, su seviyesi pompanın emiş ara bağlantısının altına çekilebilir ve bu nedenle pompa hava yapabilir.

İkaz

Hava içeren su ile uzun süre çalışma pompanın hasar görmesine ve motorun yetersiz soğumasına neden olabilir.

7.2 Çalıştırma

7.2.1 Minimum debi hızı

Motorun yeterince soğumasını sağlamak için pompa bölüm 4.4 Sıvı sıcaklıkları/soğutma'da belirtilen soğutma gereksinimlerini karşılayamayacak şekilde düşük ayarlanmamalıdır.

7.2.2 Çalıştırma ve durdurma sıklığı

Motor tipi	Çalıştırma sayısı
MS 402	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 100 defa. Maksimum günde 300 defa.
MS 4000	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 100 defa. Maksimum günde 300 defa.
MS6	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 30 defa. Maksimum günde 300 defa.
MS 6000	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 30 defa. Maksimum günde 300 defa.
MMS 6000	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 15 defa. Maksimum günde 360 defa.
MMS 8000	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 10 defa. Maksimum günde 240 defa.
MMS 10000	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 8 defa. Maksimum günde 190 defa.
MMS 12000	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum saatte 5 defa. Maksimum günde 120 defa.
Franklin	Minimum yılda 1 defa tavsiye edilmektedir. Maksimum günde 100 defa.

8. Bakım ve servis

Pompalar bakım gerektirmezdir.

Tüm pompaların servisi kolaydır.

Servis kitleri ve servis aletleri Grundfos'tan temin edilebilir.

Pompalar Grundfos servis merkezinde servis görebilir.



Uyarı

Pompa sağlığa zararlı veya toksik sıvıların basınçlandırılmasında kullanılmışsa pompa kirlenmiş olarak sınıflandırılacaktır.

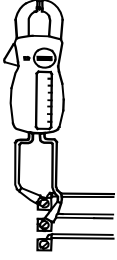
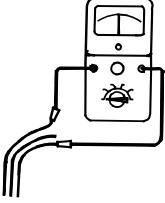
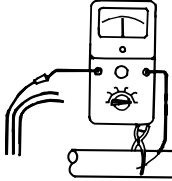
Grundfos'un pompanın servisini yapması istendiğinde pompa servis için gönderilmeden önce Grundfos'a basınçlandırılan sıvının ayrıntıları ile başvurulmalıdır. Aksi takdirde Grundfos pompanın servis için kabulünü reddedebilir.

Pompanın muhtemel geri dönüş maliyetleri müşteri tarafından ödenecektir.

9. Arıza tespit tablosu

Arıza	Sebebi	Çözüm
1. Pompa çalışmıyor.	a) Sigortalar atmıştır.	Atık olan sigortaları değiştirin. Yenileri de atarsa elektrik devreleri ve dalgıç sarkıtma kablosu kontrol edilmelidir.
	b) ELCB veya voltajla çalışan ELCB devreyi kesmiştir.	Devre kesiciyi devreye alın.
	c) Elektrik beslemesi yoktur.	Elektrik servisi yetkililerine danışın.
	d) Motor starteri aşırı yükü devreyi kesmiştir.	Motor aşırı yük starterini sıfırlayın (otomatik ya da muhtemelen el ile). Tekrar devreyi keserse, voltajı kontrol edin. Voltajda sorun yoksa, e) – h) maddelerine bakın.
	e) Motor starteri/kontaktörü arızalıdır.	Motor starterini/kontaktörü değiştirin.
	f) Starter ünitesi arızalıdır.	Starter ünitesini onarın/değiştirin.
	g) Kontrol devresi kesilmiştir veya arızalıdır.	Elektrik tesisatını kontrol edin.
	h) Kuru çalıştırma koruması düşük su seviyesi nedeniyle pompanın elektrik beslemesini kesmiştir.	Su seviyesini kontrol edin. Sorun yoksa su seviyesi elektrotlarını/seviye flatörünü kontrol edin.
	i) Pompa/dalgıç sarkıtma kablosu arızalıdır.	Pompa/kabloyu onarın/değiştirin.
2. Pompa çalışmakta fakat su basmamaktadır.	a) Basma valfi kapalıdır.	Valfi açın.
	b) Pompa deliğinde su yoktur ya da su seviyesi düşüktür.	3 a) maddesine bakın.
	c) Çek valf kapalı konumda yapışmıştır.	Pompayı dışarı çıkarın ve valfi temizleyin ya da değiştirin.
	d) Giriş süzgeci tıkanmıştır.	Pompayı dışarı çıkarın ve süzgeci temizleyin.
	e) Pompa arızalıdır.	Pompayı onarın/değiştirin.
3. Pompa düşük kapasiteyle çalışmaktadır.	a) Geri çekilme beklenenden daha fazladır.	Pompanın montaj derinliğini artırın, daha düşük bir kapasite elde etmek için pompayı kısın veya düşük bir modelle değiştirin.
	b) Yanlış dönüş yönü.	Bölüm 5.7.1 Dönüş yönünün kontrol edilmesi.
	c) Basma hattındaki valfler kısmen kapalıdır/ tıkanmıştır.	Gerekirse valfleri kontrol edin ve temizleyin/değiştirin.
	d) Basma hattı kirlilikten (toprak) dolayı kısmen tıkanmıştır.	Basma hattını temizleyin/değiştirin.
	e) Pompadaki çek valf kısmen tıkanmıştır.	Pompayı dışarı çıkarın ve valfi kontrol edin/değiştirin.
	f) Pompa ve yükseltici boru tesisatı kirlilikten (toprak) dolayı kısmen tıkanmıştır.	Pompayı dışarı çıkarın. Gerekirse, pompayı kontrol edin ve temizleyin veya değiştirin. Boru tesisatını temizleyin.
	g) Pompa arızalıdır.	Pompayı onarın/değiştirin.
	h) Boru tesisatında kaçak vardır.	Boru tesisatını kontrol edin ve onarın.
	i) Yükseltici boru tesisatı arızalıdır.	Yükseltici boru tesisatını değiştirin.
4. Sık sık çalışmakta ve durmaktadır.	a) Basınç şalterindeki çalıştırma ve durdurma basınçları arasındaki fark çok küçüktür.	Fark değerini artırın. Bununla birlikte durdurma basıncı basınç tankındaki çalıştırma basıncını aşmamalıdır ve çalıştırma basıncı yeterli su temini sağlamak üzere yeterince yüksek olmalıdır.
	b) Tanktaki su seviye elektrodları veya seviye flatörleri doğru olarak yerleştirilmemiştir.	Pompanın devreye girmesi ve devreden çıkması arasında yeterli zamanı temin etmek için elektrotların/ seviye flatörlerin aralıklarını ayarlayın. Kullanılan otomatik cihazların montaj ve çalıştırma talimatlarına bakın. Çalıştırma/durdurma arasındaki aralıklar otomatikler vasıtasıyla değiştirilemiyorsa pompa kapasitesi basma valfinin kısılması ile azaltılabilir.
	c) Çek valf kaçırmaktadır veya yarı açık olarak yapışmıştır.	Pompayı dışarı çıkarın ve çek valfi temizleyin/değiştirin.
	d) Basınç/diyafram tankındaki havanın hacmi çok küçüktür.	Basınç/diyafram tankındaki havanın hacmini montaj ve kullanım talimatlarına göre ayarlayın.
	e) Basınç/diyafram tankı çok küçüktür.	Değiştirerek ya da diğer bir tank ilave ederek basınç/diyafram tankının kapasitesini artırın.
	f) Diyafram tankındaki diyafram arızalıdır.	Diyafram tankını kontrol edin.

10. Motor ve kablunun kontrolü

1. Besleme voltajı	 TM00 1371 5092	Voltmetre yardımıyla fazlar arasındaki voltajı ölçün. Tek fazlı motorlarda besleme tipine bağlı olarak faz ile nötr arasını veya iki faz arasını ölçün. Voltmetreyi motor starterinin terminal uçlarına bağlayın.	Motor yüklü iken voltaj değeri bölüm 5.1 <i>Genel</i>’de belirtilen aralık içerisinde olmalıdır. Voltaj değerlerinde büyük değişimler varsa motor yanabilir. Voltaj değerindeki büyük değişimler zayıf elektrik beslemesini göstermektedir, pompa arıza giderilene kadar durdurulmalıdır.
2. Akım tüketimi	 TM00 1372 5092	Pompa sabit basma yüksekliğinde (mümkünse motorun en fazla yüklendiği kapasitede) çalışırken her bir fazdaki amper değerini ölçün. Maksimum çalışma akımı için pompa bilgi etiketine bakın.	Üç fazlı motorlarda en yüksek tüketimin olduğu fazdaki akım ve en düşük tüketimin olduğu fazdaki akım arasındaki fark % 5 değerini aşmamalıdır. Öyleyse, ya da akım değeri tam yük akımını aşıyorsa aşağıdaki muhtemel arızalar meydana gelir: • Motor starterinin kontakları yanmıştır. Tek fazlı çalışma için kontakları veya kontrol panosunu değiştirin. • Kablo uçlarında zayıf bağlantı, muhtemelen kablo bağlantı yerinde. Madde 3’e bakın. • Çok yüksek veya çok düşük besleme voltajı. Madde 1’e bakın. • Motor sargıları kısa devredir veya kısmen ayrılmıştır. Madde 3’e bakın. • Hasar görmüş pompa motorun aşırı yüklenmesine ne den olmaktadır. Pompayı arıza onarımı için dışarı çıkarın. • Motor sargılarındaki direnç değeri çok fazla sapmaktadır (üç fazlı). Faz sırasına göre daha düzenli yük için fazları iletin. Bu yardımcı olmazsa, madde 3’e bakın.
Madde 3 ve 4: Besleme voltajı ve akım tüketimi normal ise ölçüm gerekli değildir.			
3. Sargı direnci	 TM00 1373 5092	Starter motorundaki dalgıç sarkıtma kablosunu ayırın. Sarkıtma kablosunun kablo uçları arasındaki sargı direncini ölçün.	Üç fazlı motorlar için, en yüksek ve en düşük değer arasındaki sapma değeri % 10 değerini aşmamalıdır. Sapma değeri daha fazla ise pompayı dışarı çıkarın. Motoru, motor kablosunu ve sarkıtma kablosunu ayrı ayrı ölçün, ve arızalı parçaları onarın/değiştirin. Not: Tek fazlı, 3-kablolu motorlarda çalıştırma sargısı en düşük direnç değerini varsayacaktır.
4. Yalıtım direnci	 TM00 1374 5092	Motor starterindeki dalgıç sarkıtma kablosunu ayırın. Her bir faz ile toprak (şasi) arasındaki yalıtım direncini ölçün. Toprak bağlantısının dikkatlice yapıldığından emin olun.	Yalıtım direnci 0,5 MΩ değerinden daha az ise, motor veya kablunun onarılması için pompa sökülmalıdır. Yalıtım direnci için yerel düzenlemeler farklı değerler belirtebilir.

11. Hurdaya çıkarma

Bu ürünün ve parçalarının hurdaya çıkartılmasında aşağıdaki kurallara dikkat edilmelidir:

1. Yerel veya özel atık toplama servisini kullanın.
2. Eğer bu mümkün değilse, en yakın Grundfos şirketi veya servisini arayın.

YETKİLİ GRUNDFOS SERVİSLERİ

SERVİS ÜNVANI	ADRES	TEL	FAX	GSM
GRUNDFOS MERKEZ	Gebze Organize Sanayi Bölgesi İhsan Dede Cadde No. 2. Yol 200. Sokak No. 204 KOCAELİ	0262 679 79 79	0262 679 79 05	0530 402 84 84
DAMLA POMPA	1203/4 Sokak No. 2/E İZMİR	0232 449 02 48	0232 459 43 05	0532 277 96 44
ARI MOTOR	Tuzla Deri Sanayi Karşısı Birmes Sanayi Sitesi A-3. Blok No. 8 İSTANBUL	0216 394 21 67	0216 394 23 39	0533 523 80 56
ÇİHAN TEKNİK	Cemal Bey No. 7/B İSTANBUL	0216 383 97 20	0216 383 49 98	0532 220 89 13
SER GROUP MEKANİK	Nuripaşa Mah. 62/1. Sokak No. 12/C İSTANBUL	0212 679 57 13	0212 415 61 98	0532 740 18 02
DETAY MÜHENDİSLİK	Zafer Mah. Yeni. Sanayi Sitesi 03/A. Blok No. 10 TEKİRDAĞ	0282 673 51 33	0282 673 51 35	0532 371 15 06
MURAT SU POMPALARI	İvogsan 22. Cadde No. 675. Sokak No. 28 Hasemek Sanayi Sitesi Yenimahalle / ANKARA	0312 394 28 50	0312 394 28 70	0532 275 24 67
POMSER POMPA	Akdeniz Sanayi Sitesi 5009. Sokak No. 138 ANTALYA	0242 221 35 10	0242 221 35 30	0533 777 52 72
ALTEMAK	Des Sanayi Sitesi 113. Sokak C 04. Blok No. 5 Yukarı Dudullu / İSTANBUL	0216 466 94 45	0216 415 27 94	0542 216 34 00
İLKE MÜHENDİSLİK	Güngören Bağcılar Sanayi Sitesi 2. Blok No. 29 İSTANBUL	0212 549 03 33	0212 243 06 94	
ÖZYÜREK ELEKTRİK	Bahçe Mah. 126. Cadde No. 5/D MERSİN	0324 233 58 91	0324 233 58 91	0533 300 07 99
DETAY MÜHENDİSLİK	Prof. Muammer Aksoy Cadde Tanerler Apt. No. 25 İSKENDERUN	0326 614 68 56	0326 614 68 57	0533 761 73 50
ESER BOBİNAJ	Karatay Otoparçacılar Sitesi Koza Sokak No. 10 KONYA	0332 237 29 10	0332 237 29 11	0542 254 59 67
ÇAĞRI ELEKTRİK	Eski Sanayi Bölgesi 3. Cadde No. 3/A KAYSERİ	0352 320 19 64	0352 330 37 36	0532 326 23 25
FLAŞ ELEKTİRİK	19 Mayıs Sanayi Sitesi Adnan Kahveci Bulvarı Krom Cadde 96 Sokak No. 27 SAMSUN	0362 266 58 13	0362 266 45 97	0537 345 68 60
TEKNİK BOBİNAJ	Demirtaşpaşa Mah. Gül. Sokak No. 31/1 BURSA	0224 221 60 05	0224 221 60 05	0533 419 90 51
DİZAYN TEKNOLOJİ	Değirmiş Mah. Göğüş Cadde Kıvanç Apt. Altı No. 42 GAZİANTEP	0342 339 42 55	0342 339 42 57	0532 739 87 79
FURKAN BOBİNAJ	Kamberiye Mahallesi Malik Cabbar Cadde No. 5/B ŞANLIURFA	0414 313 63 71	0414 313 34 05	0542 827 69 05
ARDA POMPA	Ostim Mahallesi 37. Sokak No. 5/1 Yenimahalle / ANKARA	0312 385 88 93	0312 385 89 04	0533 204 53 87
ANKARALI ELK.	Cumhuriyet Caddesi No. 41 ADIYAMAN	0416 214 38 76	0416 214 38 76	0533 526 86 70
ÜÇLER MAKİNA	Y. Sanayi Sitesi 18. Çarşı No. 14 KAHRAMANMARAŞ	0344 236 50 44	0344 236 50 45	0533 746 05 57
AKTİF BOBİNAJ	Yeni Sanayi Sitesi 2. Cadde No. 8. Sokak No. 3 MALATYA	0422 336 92 08	0422 336 57 88	0535 517 44 17
ATLAS TEKNİK	Reşatbey Mah. 12. Sokak Özkaynak Apt ADANA	0322 453 83 23	0322 453 75 55	0533 485 93 02
BUXAR	Çobanzade 45/A BAKÜ (AZERBAYCAN)	994 12 4706 510	994 12 4992 462	994 50 2040 561
BARIŞ BOBİNAJ	Ziya Çakalp. Cadde No. 13/A MAGOSA (K.K.T.C.)	0392 366 95 55		0533 866 76 82
THERM ARSENAL	Tsereteli Ave. 101, 0119 TBİLİSİ (GEORGIA)	995 32 35 62 01	995 32 35 62 01	

TR

Değişime tabidir.

SISUKORD

	Lk.
1. Selles dokumendis kasutatud sümbolid	160
2. Tarnimine ja ladustamine	160
2.1 Tarnimine	160
2.2 Ladustamine ja käsitlemine	160
3. Kirjeldus	160
3.1 Kasutusala	160
3.2 Pumbatavad vedelikud	160
3.3 Müratase	161
4. Ettevalmistus	161
4.1 Mootorivedeliku kontrollimine	161
4.2 Paigaldusnõuded	162
4.3 Pumba/mootori läbimõõt	163
4.4 Vedeliku temperatuurid/jahutus	163
4.5 Torustikuga ühendamine	163
5. Elektriühendused	163
5.1 Üldist	163
5.2 Mootorkaitse	164
5.3 Piksekaitse	165
5.4 Kaabli valik	165
5.5 Ühefaasiliste MS 402 juhtimine	165
5.6 Ühefaasiliste mootorite ühendamine	166
5.7 Kolme faasilise mootori ühendamine	166
6. Pumba paigaldamine	168
6.1 Mootori ühendamine pumbaga	168
6.2 Kaablikaitsese eemaldamine ja paigaldamine	168
6.3 Sukelkaabli paigaldamine	168
6.4 Survetoru	168
6.5 Maksimaalne paigaldussügavus veetasemest	169
6.6 Kaabli paigaldamine	169
6.7 Pumba allalaskmine	169
6.8 Paigaldussügavus	169
7. Käivitamine ja kasutamine	169
7.1 Käivitamine	169
7.2 Kasutamine	170
8. Hooldus ja remont	170
9. Rikked ja nende kõrvaldamine	171
10. Mootori ja kaabli kontrollimine	172
11. Utiliseerimine	172



Hoiatus

Enne paigaldamist lugege käesolevat paigaldus- ja kasutusjuhendit. Paigaldamine ja kasutamine peavad vastama kohalikele eeskirjadele ja hea tava nõuetele.

Käesolev juhend käsitleb GRUNDFOSi MS ja MMS tüüpi sukelmootoreid ning GRUNDFOSi SP tüüpi sukelpumpasid, mis on varustatud sukelmootoriga GRUNDFOS MS/MMS või Franklin 4"-8".

Kui pump on varustatud muud marki mootoriga kui GRUNDFOS MS või MMS, palume tähele panna, et mootori andmed võivad käesolevas juhendis sisalduvatest andmetest erineda.

1. Selles dokumendis kasutatud sümbolid



Hoiatus

Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada töötaja trauma!

Ettevaatust

Neist ohutuseeskirjadest mittekinnipidamine võib põhjustada seadmete talitlushäire või purunemise!

Märkus

Märkused või juhendid, mis muudavad töö lihtsamaks ja kindlustavad ohutu tegutsemise.

2. Tarnimine ja ladustamine

2.1 Tarnimine

GRUNDFOSi sukelpumpad väljuvad tehast neile vastavas pakendis, kus neid tuleks hoida kuni paigaldamiseni.

Lahtipakkimisel ja enne paigaldamist tuleb pumba ettevaatlikult käsitseda, et see ei läheks paindumise tõttu joondusest välja.

Ettevaatust

Pumbad peaks jääma pakendisse, kuni nad tõstetakse paigaldamiseks vertikaalasendisse.

Kui pumbaosa ja mootor tarnitakse eraldi (pikad pumbad), paigaldage mootor vastavalt kirjeldusele osas 6.1 Mootori ühendamine pumbaga.

Märkus

Pumbaga kaasasolev kinnitamata andmeplaat tuleks kinnitada paigalduskoha lähedale.

Pumpa tuleb kaitsta põrutuste ja löökide eest.

2.2 Ladustamine ja käsitlemine

Ladustamise temperatuur

Pump: -20 °C kuni +60 °C.

Mootor: -20 °C kuni +70 °C.

Mootoreid tuleb ladustada suletud, kuivas ja ventileeritavas ruumis.

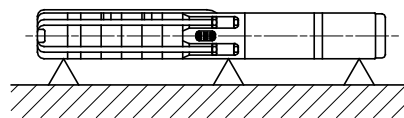
Kui MMS mootoreid ladustatakse, tuleb võlli pöörata käsitsi vähemalt korra kuus.

Ettevaatust

Kui mootorit on ladustatud pikemalt kui aasta, tuleb enne paigaldamist mootori pöörlevad osad lahti võtta ja üle kontrollida.

Pumpa ei tohi hoida päikese käes.

Kui pump on lahti pakitud, tuleks seda säilitada horisontaalasendis ja piisavalt toetatuna või vertikaalses asendis, et pump ei saaks joondusest välja minna. Ärge laske pumbal veereda ega ümber kukkuda. Pumba saab ladustamisel toetada joonisel 1 näidatud viisil.



Joonis 1 Pumba toetamine ladustamisel

2.2.1 Kaitse külmumise eest

Kui pumba on vaja ladustada pärast kasutamist ja mootori vedelik ei ole külmakindel, tuleb pumba hoida kohas, kus temperatuur ei lange alla 0 °C.

3. Kirjeldus

3.1 Kasutusala

GRUNDFOS SP tüüpi sukelpumpad on mõeldud paljudeks veega varustamise ja vedelike transportimisega seotud rakendusteks, nt eramajade või veevõrkude varustamine veega, puukoollide või majandite veevarustus, põhjaveetaseme alandamine, rõhutõstmine ja erinevad tööstuslikud rakendused.

Pump tuleb paigaldada nii, et imiliides on täielikult vee all. Pumba võib paigaldada nii horisontaalselt kui vertikaalselt, vaata ka osa 4.2 Paigaldusnõuded.

3.2 Pumbatavad vedelikud

Puhtad, vedelad, mitteplahvatusohtlikud vedelikud, mis ei sisalda tahkeid osakesi ja kiudaineid.

Maksimaalne vee liivasisaldus ei tohi ületada 50 g/m³. Suurem liivasisaldus vähendab pumba eluiga ja suurendab ummistumise ohtu.

Ettevaatust

Veest suurema tihedusega vedelike pumpamisel tuleb kasutada suurema väljundvõimsusega mootoreid.

Kui on vaja pumbata veest suurema tihedusega vedelikke, võtke palun ühendust GRUNDFOS esindajatega.

Spetsiaalsed SP A N, SP A R, SP N, SP R ja SPE tüübid on kohandatud veest suurema agressiivsusega vedelike pumpamiseks.
Maksimaalne vedelikutemperatuur on toodud osas 4.4 Vedeliku temperatuurid/jahutus.

3.3 Müratase

Müratase on mõõdetud vastavalt EN seadmete direktiivis 2006/42/EC sätestatud nõuetele.

Pumpade müratase

Kehtib ilma välise seadeventiilita uputatud pumpadele.

Pumba tüüp	L _{pA} [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Mootorite müratase

GRUNDFOS MS ja MMS mootorite müra tase on alla 70 dB(A).
Teiste valmistajate mootorid: Vaata nende mootorite paigaldus- ja kasutusjuhendeid.

4. Ettevalmistus



Hoiatus

Enne igasuguste tööde alustamist pumba juures tuleb olla veendunud, et toitepinge on välja lülitatud ja seda ei saa kogemata sisse lülitada.

4.1 Mootorivedeliku kontrollimine

Sukelmootorid on tehases täidetud spetsiaalse mittemürgise vedelikuga, mis on külmakindel kuni -20 °C.

Märkus

Mootoris oleva vedeliku taset tuleb kontrollida ja vajaduse korral vedelikku lisada.

Ettevaatust

Külmumisohu korral tuleb mootor täita spetsiaalse GRUNDFOSi vedelikuga. Kui külmumisohtu ei ole, võite kasutada puhast vett (ärge kunagi kasutage destilleeritud vett).

Vedelikku lisatakse allpool kirjeldatud viisil.

4.1.1 GRUNDFOS MS 4000 ja MS 402 tüüpi sukelmootorid

Mootori täiteava asub järgmises kohtades:

MS 4000: mootori ülaosas.

MS 402: mootori all.

1. Paiguta sukelpumbad vastavalt joonisele 2.
Täiteava kork peab asuma mootori kõrgeimas kohas.
2. Eemalda täiteava kork.
3. Sisesta vedelik täitepritsi abil mootoris, nagu näidatud joonisel 2, kuni vedelik hakkab avast välja voolama.
4. Keerake kork täiteavale tagasi ja pingutage enne pumba asendi muutmist.

Jõumomendid:

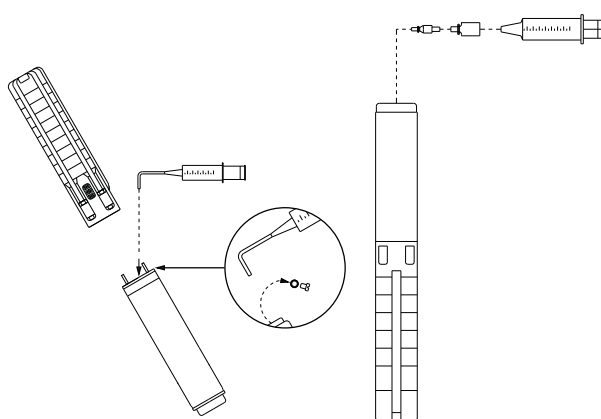
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Sukelpump on nüüd paigaldamiseks valmis.

MS 4000

MS 402



Joonis 2 Pumba asend täitmise ajal – MS 4000 ja MS 402

4.1.2 GRUNDFOS MS6 ja MS 6000 sukelmootorid

- Kui mootor võetakse laost, tuleb enne selle pumba külge monteerimist kontrollida mootori vedelikutaset, vaata joonis 3.
- Otse GRUNDFOS'ist toodud pumpadel on vedeliku taset juba kontrollitud.
- Vedeliku taset tuleb kontrollida ka remondi korral, vaata joonis 3.

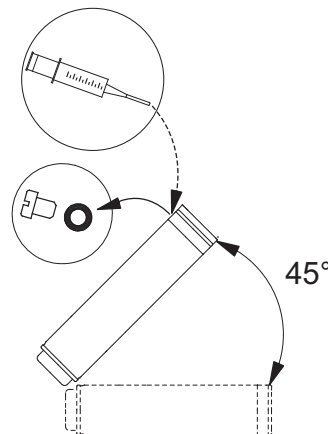
Täitmine:

Täiteava asub mootori ülaosas.

1. Paiguta sukelpumbad vastavalt joonisele 3.
Täiteava kork peab asuma mootori kõrgeimas kohas.
2. Eemalda täiteava kork.
3. Sisesta vedelik täitepritsi abil mootoris, nagu näidatud joonisel 3, kuni vedelik hakkab avast välja voolama.
4. Keerake kork täiteavale tagasi ja pingutage enne pumba asendi muutmist.

Jõumoment: 3,0 Nm.

Sukelpump on nüüd paigaldamiseks valmis.



Joonis 3 Mootori asend täitmise ajal – MS6 ja MS 6000

4.1.3 GRUNDFOS MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 ja MMS 12000 tüüpi sukelmootorid

Täitmine:

1. Paiguta mootor 45 ° nurga alla võlli otsaga üles, vaata joonis 4.
2. Eemaldage täiteavalt kork (A) ning sisestage avasse lehter.
3. Valage kraanivett mootoris, kuni vedelik hakkab sama ava kaudu välja voolama.
Ettevaatust: Ärge kasutage mootorivedelikku, kuna see sisaldab õli.
4. Eemalda lehter ja pane kork A tagasi.

Ettevaatust

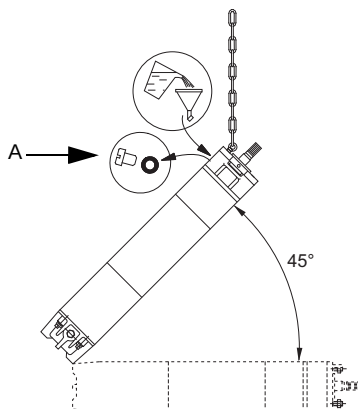
Enne mootori ühendamist pumbaga, kui teda on pikka aega ladustatud, märgige võllitihendit tilgutades paar tilka vett ja pöörates võlli.

Sukelpump on nüüd paigaldamiseks valmis.

TM00 6423 0606

TM03 8129 0507

EE



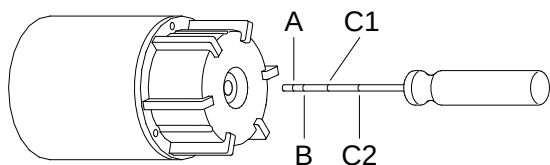
Joonis 4 Mootori asend täitmise ajal – MMS

TM03 2065 3605

4.1.4 Franklini sukelmootorid alates 3 kW ja suuremad

Franklini 4" ja 6" sukelmootorite vedelikutaseme kontrollimiseks mõõdetakse põhjaplaadi ja sisseehitatud kummimembraani vahelist kaugust. Selleks sisestage avasse joonlaud või väike varras, kuni see puutub kokku membraaniga, vaata joonis 5.

Ettevaatust Ärge vigastage membraani.

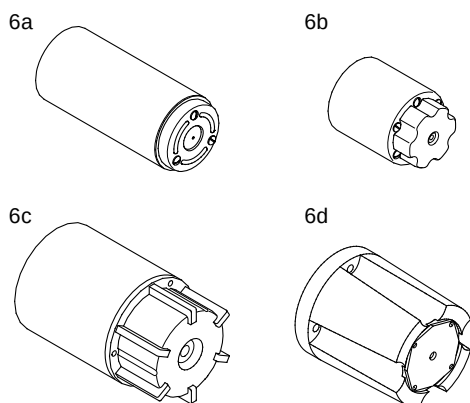


Joonis 5 Põhjaplaadi ja membraani vahemaa mõõtmine

TM00 1353 5092

Järgmises tabelis on näidatud õige kaugus põhjaplaadi väliskülje ja membraani vahel:

Mootor	Mõõt	Vahemaa
Franklin 4", 0,25 kuni 3 kW (vt joonis 6a)	A	8 mm
Franklin 4", 3 kuni 7,5 kW (vt, joonis 6b)	B	16 mm
Franklin 6", 4 kuni 45 kW (vt, joonis 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", 4 kuni 22 kW (vt, joonis 6d)	C2	59 mm



Joonis 6 Franklini sukelmootorid

TM00 6422 3695

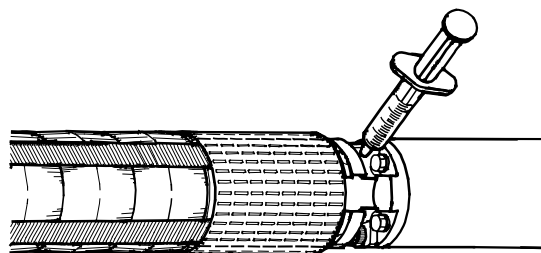
Kui kaugus on vale, tegutsege vastavalt osas 4.1.5 Franklini sukelmootorid toodud kirjeldusele.

4.1.5 Franklini sukelmootorid

Franklin 8" sukelmootorite mootorivedeliku taset kontrollitakse järgmiselt:

1. Kangutage mootori ülaosas asuva ventiili ees olev filter kruvikeerajaga lahti. Kui filtril on kruvitsasoon, keerake filter lahti. Täiteventiili asend on näidatud joonisel 7.
2. Suruge täitepriits vastu ventiili ja suruge vedelik sisse, joonis 7. Kui ventiili koonus on liiga sisse surutud, võib see viga saada ja lekkima hakata.
3. Eemaldage mootorist kogu õhk, surudes täitepriits otsa õrnalt vastu ventiili.
4. Korrake eelnevat protseduuri kuni vedelik hakkab välja voolama või membraan on õigres asendis (Franklin 4" ja 6").
5. Pärast vedeliku lisamist paigaldage filter tagasi.

Sukelpump on nüüd paigaldamiseks valmis.



Joonis 7 Täiteventiili asukoht

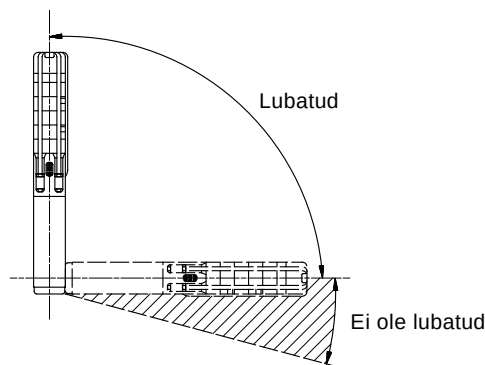
TM00 1354 5092

4.2 Paigaldusnõuded

Hoiatus
Kui pump on vaja paigaldada ligipääsetavas kohas, tuleb sidur inimeste kaitsmiseks isoleerida. Pumba saab näiteks panna jahutussärki.

Sõltuvalt mootori tüübist võib pumba paigaldada kas vertikaalselt või horisontaalselt. Kõik horisontaalseks paigalduseks sobivad mootoritüübid on loetletud osas 4.2.1.

Kui pump paigaldatakse horisontaalselt, siis surveava ei tohi kunagi jääda allapoole horisontaaltasandit, vaata joonis 8.



Joonis 8 Paigaldusnõuded

Kui pump paigaldatakse horisontaalasendis, nt mahutisse, soovitame paigaldada pumbale jahutusärgi.

TM00 1355 5092

4.2.1 Horisontaalpaigalduseks sobivad mootorid

Mootori tüüp	Väljundvõimsus 50 Hz	Väljundvõimsus 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Kõik	Kõik
MMS 6000	3,7 kuni 30	3,7 kuni 30
MMS 8000	22 kuni 92	22 kuni 92
MMS 10000	75 kuni 170	75 kuni 170
MMS 12000	147 kuni 220	–

Kui Franklini 4" suukelmootorit võimsusega kuni 2,2 kW (kaasa arvatud) käivitatakse üle 10 korra päevas, soovitage kallutada selle horisontaaltasandist vähemalt 15 ° võrra kõrgemale, et vähendada ülessurve plaadi kulumist.

Ettevaatust Töötamise ajal peab imiliides olema täielikult vee all.



Hoiatus

Kui pumba kasutatakse kuumade vedelike pumpamiseks (40-60 °C), tuleks tagada, et inimesed ei saa pumbaga kokku puutuda, nt paigaldades kaitsepiirde.

4.3 Pumba/mootori läbimõõt

Maksimaalne pumba/mootori läbimõõt on toodud tabelites lehekülgedel 214 ja 215.

Soovitage mõõta manteltoru sisekaliibriga kindlustamaks takistusteta läbipääsu.

4.4 Vedeliku temperatuurid/jahutus

Maksimaalne vedeliku temperatuur ja minimaalne mootorist mööduv voolukiirus on järgnevas tabelis.

Soovitatav on paigaldada mootor manteltorusse, et saavutada selle nõuetele vastav jahutus.

Ettevaatust Juhul, kui toodud vedeliku voolukiirust ei saavutata, tuleb paigaldada jahutussärk.

Kui mootorile võib koguneda setteid, nt liiva, tuleks mootori nõutava jahutuse tagamiseks kasutada jahutussärki.

4.4.1 Maksimaalne vedeliku temperatuur

Vedeliku temperatuur ei tohi pumba ja mootori kummiosade kaitsmiseks ületada 40 °C (~105 °F). Vaata ka järgnevat tabelit.

Pump võib töötada vedeliku temperatuuril 40 °C kuni 60 °C (~105 °F ja 140 °F), tingimusel et kõik kummiosad vahetatakse iga kolme aasta tagant välja.

Mootor	Paigaldamine		
	Mootorist mööduv veevool	Vertikaalne	Horisontaalne
GRUNDFOS MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
GRUNDFOS MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Soovitatav voolusuunaja	60 °C (~ 140 °F) Soovitatav voolusuunaja
GRUNDFOS MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
GRUNDFOS MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
Franklin 6" ja 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Õhurõhul vähemalt 1 bar (1 MPa)

37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 ja 170 kW MMS 10000 mootoritele on maksimaalne vedeliku temperatuur 5 °C madalam, kui ülal tabelis toodud väärtused.
190 kW MMS 10000 mootorile on temperatuur 10 °C madalam.

Märkus

4.5 Torustikuga ühendamine

Kui torustiku kaudu võib müra kanduda ehitistesse, on soovitatav kasutada plasttorusid.

Märkus

Plasttorud on soovitatavad ainult 4" pumpadele.

Kui kasutate plasttorusid, tuleks pump julgestada koormamata trossiga.



Hoiatus

Veenduge, et kasutatavad plasttorud sobivad konkreetsele vedeliku temperatuurile ja pumba rõhule.

Plasttorusid ühendades tuleks paigaldada pumba ja esimese torulõigu vahele vastav liitmik.

5. Elektriühendused



Hoiatus

Enne igasuguste tööde alustamist pumba juures tuleb olla veendunud, et toitepinge on välja lülitatud ja seda ei saa kogemata sisse lülitada.

5.1 Üldist

Elektriühendused peab tegema litsenseeritud elektrik vastavalt kohalikele eeskirjadele.

Toitepinge, maksimaalne nimivool ja cos φ on märgitud pumbaga kaasasolevale lahtisele andmesildile, mis tuleb kinnitada paigalduskoha lähedale.

GRUNDFOS MS ja MMS mootorite nõuded toitepingele, mõõdetuna mootori kontaktidelt, on – 10 %/+ 6 % nimipingest pideva töötamise ajal (koos pingemuutustega ja kadudega kaablis). Tuleb kontrollida pingesümmeetriat toiteliinidel, ehk sama pingelinevus erinevate faasidel, vaata ka osa 10. Mootori ja kaabli kontrollimine, punkt 2.

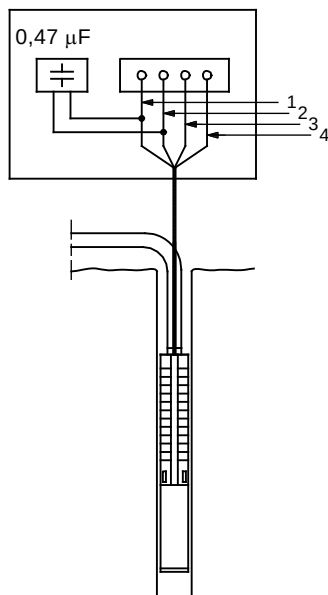


Hoiatus

Pump peab olema maandatud.

Pump peab olema ühendatud vooluvõrku läbi lüliti, mille minimaalne kontaktivahe kõigil kontaktidel on 3 mm.

Et sisseehitatud temperatuurianduriga (Tempcon) GRUNDFOS MS mootorid vastaksid EN EMC direktiivile (2004/108/EC), tuleb kahe faasiga, kuhu temperatuuriandur on ühendatud, alati ühendada 0,47 µF kondensaator (vastavalt IEC 384-14). Kondensaator peab olema ühendatud kahe faasiga, millega on ühendatud temperatuuri andur, vaata joonis 9.



Joonis 9 Kondensaatori ühendamine

TM00 7100 0696

Juhtmete värvid

Juhe	Lamekaabel	Eraldi juhtmed
1 = L1	Pruun	Must
2 = L2	Must	Kollane
3 = L3	Hall	Punane
4 = PE	Kollane/roheline	Roheline

Mootori on otse- või täht-kolmnurk käivitusega ja käivitusvool on 4 kuni 6 korda suurem mootori täiskoormusvoolust.

Pumba käivitusae on ainult umbes 0,1 sekundit. Seetõttu on otsekäivitus tavaliselt elektrienergia tarnija poolt heaks kiidetud.

5.1.1 Töö sagedusmuunduriga

GRUNDFOS mootorid

Kõiki kolmefaasilisi GRUNDFOS mootoreid võib juhtida sagedusmuunduriga.

Kui temperatuurianduriga GRUNDFOS MS mootor ühendatakse sagedusmuunduriga, põleb temperatuurianduri kaitse läbi ja andur ei toimi. Andurit ei saa taaskäivitada. See tähendab, et mootor töötab nagu tavaline temperatuuriandurita mootor.

Ettevaatust

Kui temperatuuriandur on vajalik, saate tellida GRUNDFOS'ilt sukelmootorile mõeldud Pt100 anduri.

Sagedusmuundurit kasutades ei ole soovitatav lasta mootoril töötada nimisagedusest (50 või 60 Hz) kõrgemal sagedusel. Pumba kasutamisel ei tohi kunagi vähendada sagedust (ja järelikult ka kiirust) niivõrd, et mootorist mööduva vedeliku hulk ei ole enam mootori jahutamiseks piisav.

Ettevaatust

Pumba kahjustumise vältimiseks tuleb tagada, et mootor seiskub, kui pumba vooluhulk langeb allapoole kui 0,1 x nominaalne vooluhulk.

Olenevalt sagedusmuunduri tüübist võivad mootorit kahjustada ebasoovitavad pingepulsid.

Hoiatus

MS 402 tüüpi mootorid, mis on mõeldud toitepingele kuni 440 V (kaasa arvatud) (vt mootori andmeplaat), peavad olema kaitstud üle 650 V pingetippude (tippväärtus) eest toiteklemmidel.



Soovitame kaitsta muid mootoreid üle 850 V pingetippude eest. Eespool kirjeldatud häirete vältimiseks saab paigaldada sagedusmuunduri ja mootori vahele **RC-filtri**.

Suurenenud mootori akustilist müra saab vähendada paigaldades **LC-filtri**, mis kõrvaldab ka sagedusmuunduri pingetipud.

GRUNDFOS soovitab sagedusmuunduri kasutamise korral **LC-filtri** paigaldamist. Vaata ka 5.7.6 Sagedusmuundur.

Lisateabe saamiseks palume pöörduda sagedusmuunduri müüja või GRUNDFOS'i poole.

Teised mootoritarnijad

Pöörduge GRUNDFOS'i või mootori valmistaja poole.

5.2 Mootorikaitse

5.2.1 Ühefaasilised mootorid

MS 402 tüüpi ühefaasilised sukelmootorid sisaldavad termolüliti ega vaja ühtegi täiendavat mootorikaitset.

Hoiatus

Kui mootor on termolüliti poolt välja lülitatud, on mootori klemmid endiselt voolu all. Kui mootor on piisavalt jahtunud, taaskäivitub ta automaatselt uuesti.



MS 4000 tüüpi ühefaasilisi sukelmootoreid peab kaitsma. Kaitseseadie võib sisalduda juhtkilbis või asuda eraldi.

Franklini 4" PSC mootorid tuleb ühendada mootorikäivitiga.

5.2.2 Kolmefaasilised mootorid

GRUNDFOS **MS** mootorid on saadaval koos sisseehitatud temperatuurianduriga või ilma selleta.

Koos sisseehitatud ja toimiva temperatuurianduriga mootorid peavad olema kaitstud järgnevalt:

- termoreleega kontaktor või
- MP 204 ja kontaktor(id).

Mootoreid **ilma** või **mittetöökorras** temperatuuri anduritega tuleb kaitsta järgnevalt:

- termoreleega kontaktor või
- MP 204 ja kontaktor(id).

GRUNDFOS **MMS** mootoritel ei ole sisse-ehitatud temperatuuriandurit. Pt100 andur on saadaval lisavarustusena.

Mootoreid **koos** Pt100 anduriga tuleb kaitsta järgnevalt:

- termoreleega kontaktor või
- MP 204 ja kontaktor(id).

Mootoreid **ilma** Pt100 andurita tuleb kaitsta järgnevalt:

- termoreleega kontaktor või
- MP 204 ja kontaktor(id).

5.2.3 Nõutavad mootorikäiviti seadistused

Külmadele mootoritele peab mootorikaitse rakendumise aeg olema vähem kui 10 sekundit 5 kordse mootori maksimaalse voolu korral.

Ettevaatust

Kui see nõue pole täidetud, muutub mootori garantii kehtetuks.

Sukelmootori parima kaitse tagamiseks tuleks käiviti ülekoormuskaitset reguleerida vastavalt järgmistele juhiste:

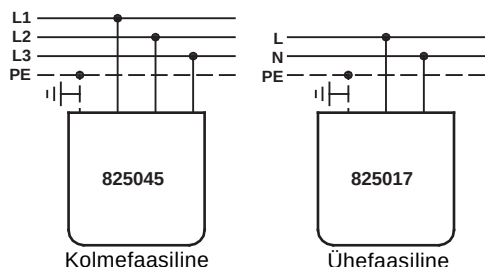
1. Seadke käiviti ülekoormuskaitse mootori maksimaalsele nimivoolule.
2. Käivitage pump ja laske sellel töötada pool tundi normaalse jõudlusega.
3. Vähendage skaalal aeglaselt väärtust, kuni saavutate mootori rakendumispunkti.
4. Suurenda ülekoormuse seadistust 5 % võrra.

Suurim lubatud seadistus on mootori maksimaalne nimivool.
Täht-kolmnurkkäivituseks mõeldud mähisega mootoritel tuleb käiviti ülekoormuskaitset reguleerida eespool kirjeldatud viisil, kuid maksimumseadistus peaks olema järgmine:
Käiviti ülekoormuskaitse seadistus = maksimaalne nimivool $\times$ 0,58.

Suurim lubatud käivitusaeg täht-kolmnurkkäivituse või autotrafokäivituse korral on 2 sekundit.

5.3 Piksekaitse

Paigaldise saab varustada spetsiaalse liigpingekaitsega, et kaitsta mootorit pingepiikede eest, kui välg lööb selles piirkonnas elektrivõrgu liinidesse, vaata joonis 10.



TM00 1357 3605

Joonis 10 Ülepinge kaitseadme paigaldamine

Ülepingekaitse ei kaitse mootorit siiski otsese pikselöögi eest.
Ülepingekaitse tuleks ühendada paigaldisse mootorile võimalikult lähedale ja alati vastavalt kohalikele eeskirjadele.
Küsi GRUNDFOS'ilt ülepinge kaitseadiste kohta.
MS 402 tüüpi sukelmootorid ei vaja ühtegi täiendavat ülepingekaitset, kuna on tugevasti isoleeritud.
Küsi spetsiaalset sisesehitatud ülepingekaitsega ühenduskomplekti GRUNDFOS 4" sukelmootorite jaoks (osa nr 799911 / 799912).

5.4 Kaabli valik

Kontrollige, kas sukelkaabel talub pidevat seismist konkreetses vedelikus ja konkreetsel temperatuuril.

GRUNDFOS pakub sukelkaableid paljudele rakendustele.

Kaabli ristlõikepindala (q) peab vastama järgmistele nõuetele:

1. Sukelkaabel peab olema valitud vastavalt mootori maksimaalsele nimivoolule (I).
2. Ristlõikepindala peab olema piisav, et kaabli pikkusest tingitud pingelang oleks vastuvõetav.

Kasutage suurimat 1. ja 2. punktis soovitatud ristlõikepindala.

Re 1: Järgmises tabelis on määratud GRUNDFOS sukelkaabli voolutugevuse väärtus (s.o maksimaalne voolutugevus, mida kaabel talub) keskkonnamõeldud maks. 30 °C.

Kui keskkonna temperatuur ületab 30 °C, palume pöörduda GRUNDFOS'i poole.

Sukelkaabli valikul kontrollige, et maksimaalne nimivool ei ületa voolutugevuse väärtust (I_s).

Täht-kolmnurkkäivituse korral valige sellise läbimõõduga kaabel, et 0,58 $\times$ mootori maksimaalne nimivool ei ületa kaabli voolutugevuse väärtust (I_s).

q [mm ²]	I_s [A]	q [mm ²]	I_s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Kui ei kasutata GRUNDFOS'i sukelkaablit, tuleks ristlõikepindala valida konkreetse kaabli voolutugevuse väärtuse põhjal.

Re 2:

Märkus

Sukelkaabli ristlõikepindala peab olema piisavalt suur, et rahuldada nõudeid pingekvaliteedile, vaata osa 5.1 Üldist.

Määra sukelkaabli pingelang vastava ristlõikepindala korral, kasutades abimaterjalina jooniseid lk 216 ja 217, kus

I = Mootori maksimaalne nimivool.

Täht-kolmnurk käivituse korral

I = mootori maksimaalne nimivool $\times$ 0,58.

L_x = Kaabli pikkus teisendatuna 1 % pingelanguks nominaalpingest.

$$L_x = \frac{\text{kaabli pikkus}}{\text{lubatud pingelang \%}}$$

q = Sukelkaabli ristlõikepindala.

Tõmmake konkreetse I -väärtuse ja L_x -väärtuse vahele sirgjoon. Kohas kus joon lõikab q -telge, valige ristlõikepindala, mis asub vahetult lõikumispunkti kohal.

Joonised on koostatud järgmiste valemite põhjal:

Ühefaasilised sukelmootorid

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times X_l \right)}$$

Kolmefaasilised sukelmootorid

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times X_l \right)}$$

kus

L = Sukelkaabli pikkus [m]

U = Nimipinge [V]

ΔU = Pingelang [%]

I = Mootori maksimaalne nimivool [A]

$\cos \varphi$ = 0,9

ρ = Eritakistus: 0,02 [Ω mm²/m]

q = Sukelkaabli ristlõikepindala [mm²]

$\sin \varphi$ = 0,436

X_l = Induktiivtakistus: 0,078 $\times 10^{-3}$ [Ω /m]

5.5 Ühefaasiliste MS 402 juhtimine

Hoiatus

Ühefaasiline sukelmootor MS 402 sisaldab mootorikaitset, mis lülitab mootori välja kõrge mähisemõeldud korral, samas kui mootorit varustatakse endiselt pingega. Võimaldage seda juhul, kui mootor moodustab osa juhtimissüsteemist.

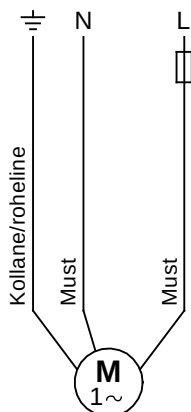


Kui kompressor ja filter kuuluvad juhtimissüsteemi ning mootorikaitse on mootori välja lülitanud, jääb kompressor pidevalt tööle, kui selles suhtes ei ole midagi ette võetud.

5.6 Ühefaasiliste mootorite ühendamine

5.6.1 2-juhtmelised mootorid

GRUNDFOS MS 402 kahejuhtmelised mootorid sisaldavad mootorikaitset ja käivitusseadist ning seepärast saab neid otse vooluvõrku ühendada, vaata joonis 11.



Joonis 11 2-juhtmelised mootorid

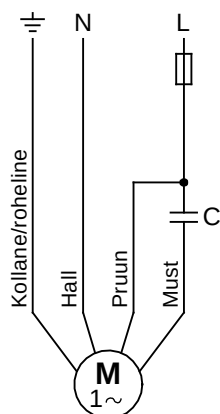
5.6.2 PSC mootorid

PSC-mootorid ühendatakse vooluvõrku töökontrollaatori kaudu, mis tuleks mõõtmestada pidevaks kasutamiseks.

Vali järgmisest tabelist õige suurusega kondensaator:

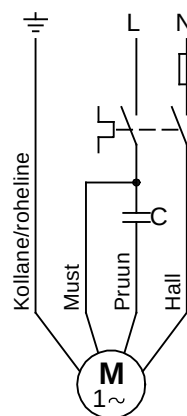
Mootor	Kondensaator
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

GRUNDFOS MS 402 PSC-mootor sisaldab mootorikaitset ning tuleks ühendada vooluvõrku joonisel 12 näidatud viisil.



Joonis 12 PSC mootorid

Vaata www.franklin-electric.com ja joonis 13.



Joonis 13 Franklin sukelmootorid

5.6.3 Kolmejuhtmelised mootorid

GRUNDFOS MS 4000 kolmejuhtmelised mootorid tuleks ühendada vooluvõrku mootorikaitset sisaldava GRUNDFOS juhtploki SA-SPM 2, 3 või 5 kaudu.

GRUNDFOS MS 402 kolmejuhtmelised mootorid sisaldavad mootorikaitset ning need tuleks ühendada vooluvõrku ilma mootorikaitseta GRUNDFOS juhtploki SA-SPM 2, 3 või 5 kaudu.

MS 4000 ja MS 402 mootorite ühendamist kirjeldab järgmine tabel:

Mootor	Kaabel	Juhtseade	Vooluvõrk
Kuni 0,75 kW, 50 Hz	Hall	SA-SPM 2	N
	Pruun		L
	Must		PE
Alates 1,10 kW, 50 Hz	Hall	SA-SPM 3	N
	Pruun		L
	Must		PE
1,1 kuni 3,7 kW (~ 1,5 kuni 5,0 hp) 60 Hz	Kollane	SA-SPM 5	L1
	Punane		L2
	Must		PE

5.7 Kolmefaasilise mootori ühendamine

Kolmefaasilised sukelmootorid peavad olema kaitstud, vaata osa 5.2.2 Kolmefaasilised mootorid.

MP 204 abil vooluvõrku ühendamiseks vaata selle seadme paigaldus- ja kasutusjuhendit.

Tavalise mootorikäiviti kasutamisel tuleks ühendada seade vooluvõrku allpool kirjeldatud viisil.

5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine

Ettevaatust *Pumpa ei tohi käivitada enne, kui imiliides on läielikult vee all.*

Kui pump on ühendatud vooluvõrguga, määrake õige pöörlemissuund järgmiselt:

- Käivitage pump ning määrake vee kogus ja surve.
- Lülitage pump välja ja vahetage omavahel kaks faasiühendust.
Täht-kolmnurkkäivitusega mootoritel vahetage U1-V1 ja U2-V2.
- Käivitage pump ning määrake vee kogus ja surve.
- Peatage pump.
- Võrdle punktide 1 ja 3 tulemusi. Ühendus, mille korral pump annab suurema koguse vett ja suurema surve on õige.

5.7.2 GRUNDFOS mootorid, otsekäivitus

GRUNDFOS otsekäivitusega sukelmootorite ühendamist on kirjeldatud järgmises tabelis ja joonisel 14.

Vooluvõrk	Kaabel/ühendus
GRUNDFOS 4" ja 6" mootorid	
PE	PE (kollane/roheline)
L1	U (pruun)
L2	V (must)
L3	W (hall)

Kontrolli pöörlemissuunda nagu kirjeldatud osas

5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine.



Joonis 14 GRUNDFOS mootorid, otsekäivitus

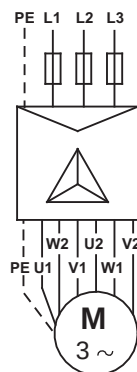
5.7.3 GRUNDFOS mootorid, täht-kolmnurkkäivitus

GRUNDFOS täht-kolmnurkkäivitusega sukelmootorite ühendamist on kirjeldatud järgmises tabelis ja joonisel 15.

Ühendus	GRUNDFOS 6" mootorid
PE	Kollane/roheline
U1	Pruun
V1	Must
W1	Hall
W2	Pruun
U2	Must
V2	Hall

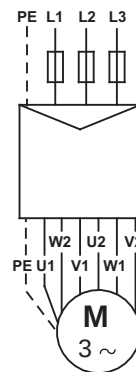
Kontrolli pöörlemissuunda nagu kirjeldatud osas

5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine.



Joonis 15 GRUNDFOS mootorid, täht-kolmnurkkäivitus

Täht-kolmnurkkäivitusega mootori ühendamiseks otsekäivitusega vaata joonis 16.



Joonis 16 GRUNDFOS mootorid, otsekäivitus

5.7.4 Ühendamine identifitseerimata kaablitähistuse/-ühenduse korral (Franklin mootorid)

Kui ei ole teada, kuidas tuleks juhtmed vooluvõrku ühendada, et tagada õige pöörlemissuund, toimige järgnevalt:

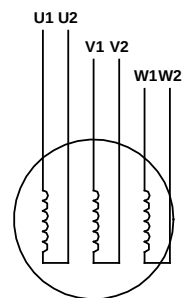
Otsekäivitusega mootor

Ühendage pump vooluvõrku nii, nagu arvate õige olevat.

Seejärel kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud osas 5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine.

Täht-kolmnurkkäivitusega mootor

Mootori mähised tehakse kindlaks oommeetri abil ning mähiste juhtmekomplektid tähistatakse vastavalt: U1-U2, V1-V2 ja W1-W2, vaata joonis 17.



Joonis 17 Identifitseerimata kaablitähistus/-ühendus – täht-kolmnurk käivitus

Kui on nõutav täht-kolmnurkkäivitus, tuleks juhtmed ühendada joonisel 15 näidatud viisil.

Kui on nõutav otsekäivitus, tuleks juhtmed ühendada joonisel 16 näidatud viisil.

Seejärel kontrollige pöörlemissuunda, nagu on kirjeldatud osas 5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine.

5.7.5 Pehmekäiviti

GRUNDFOS soovib kasutada pehmekäiviteid, mis juhivad pinget kõigil kolmel faasil ja toetavad möödaviikkontaktorit.

Rambiajad: Maksimaalselt 3 sekundit.

Lisainformatsiooni saamiseks pöördu pehmekäiviti tarnija või GRUNDFOSi poole.

5.7.6 Sagedusmuundur

Komefaasilisi MS sukelmootoreid võib ühendada sagedusmuunduriga.

Märkus

Mootori temperatuuri jälgimise võimaldamiseks soovib GRUNDFOS paigaldada Pt100 anduri koos PR 5714 releega.

Lubatud sageduste vahemik: 30-50 Hz ja 30-60 Hz.

Rambiajad: Maksimaalselt 3 sekundit käivitamiseks ja seiskamiseks.

Sõltuvalt sagedusmuunduri tüübist võib see põhjustada mootori suurenenud akustilist müra. Lisaks võib see põhjustada mootorile kahjulikke pingepiike. Neid saab leevendada paigaldades sagedusmuunduri ja mootori vahele LC filtri.

TM03 2101 3705

TM03 2099 3705

TM00 1367 5092

TM03 2100 3705

Lisateabe saamiseks pöördu sagedusmuunduri tarnija või GRUNDFOSi poole.

6. Pumba paigaldamine



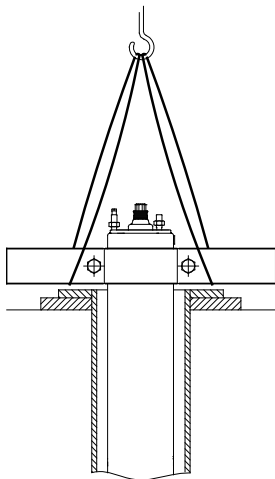
Hoiatus

Enne igasuguste tööde alustamist pumba/ mootori juures tuleb olla veendunud, et toitepinge on välja lülitatud ja seda ei saa kogemata sisse lülitada.

6.1 Mootori ühendamine pumbaga

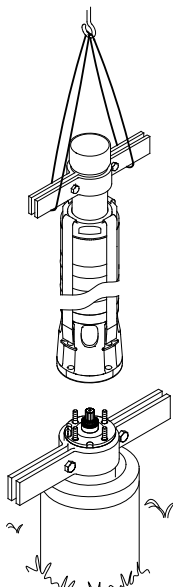
Kui pumbaosa ja mootor tarnitakse eraldi (pikad pumbad), ühendage mootor pumbaga järgmiselt:

1. Kasuta mootori käsitlemisel toru klambrid.
2. Aseta mootor vertikaalasendisse puurkaevu kraale, vaata joonis 18.



Joonis 18 Mootor vertikaalasendis

3. Tõsta pump toruliidesele kinnitatud toruklambrite abil üles, vaata joonis 19.



Joonis 19 Pumbaosa tõstmine

4. Asetage pumbaosa mootorile.
5. Paigalda ja pinguta mutrid, vaata järgnevat tabelit.

Ettevaatust

Veendu, et liides pumba ja mootori vahel haardub piisavalt.

Pumba klambrid fikseerivad polte ja mutreid tuleb pingutada diagonaalselt järgnevas tabelis toodud pingutusmomendiga:

Klambrid polt/mutter	Jõumoment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, enam kui 8 astet	150
SP 215, 60 Hz, enam kui 5 astet	

Mootorit ja pumba kokku monteerides tuleb mutreid pingutada diagonaalselt järgmises tabelis näidatud pingutusmomendiga:

Pump/mootor poldi läbimõõt	Jõumoment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Ettevaatust

Kontrollige pärast kokkumonteerimist, kas pumba klambrid on ühel joonel.

6.2 Kaablikaitse eemaldamine ja paigaldamine

Kaablikaitse(te) eemaldamiseks ja paigaldamiseks vaata lehekülgi 218 ja 219.

Kui kaablikaitse on pumba külge kruvitud, nt SP 215 ja jahutussärgiga pumbad, tuleb kaablikaitse(d) eemaldada ja paigaldada kruvide abil.

Ettevaatust

Veendu pärast kaablikaitse paigaldamist, et pumbakambrid on joondatud.

6.3 Sukelkaabli paigaldamine

6.3.1 GRUNDFOS sukelmootorid

Enne sukkelkaabli kinnitamist mootorile veenduge, et pistiku pesa on puhas ja kuiv.

Kaabli paigaldamise kergendamiseks määrige kaabli pistiku kummiosi mittejuhtiva silikoonpastaga.

Pingutage kaablit hoidvaid kruvisid järgneva jõumomendiga:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Survetoru

Kui kasutate torupüstiku paigaldamiseks pumbale mingit tööriista, nt toruvõtit, võite hoida kinni ainult pumba väljundkambrist.

Kõik torupüstiku keermetatud liited peavad olema korralikult lõigatud ja kokku sobitatud, et need ei saaks pumba käivitumisest ja seiskumisest tingitud väände tõttu lahti tulla.

Pumba sisse keeratava esimese torulõigu keere ei tohiks olla pikem kui pumba keere.

Kui torustiku kaudu võib müra kanduda ehitistesse, on soovitatav kasutada plasttorusid.

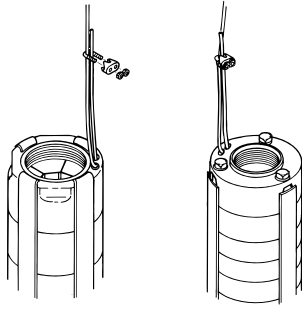
Märkus

Plasttorud on soovitatavad ainult 4" pumpadele.

Plasttorude kasutamisel tuleks pump julgestada koormamata turvatrossiga, mis kinnitatakse pumba väljundkambriga külge, vaata joonis 20.

TM00 5259 2402

TM02 5263 2502



Joonis 20 Turvatrossi kinnitamine

Plasttorusid ühendades tuleks paigaldada pumba ja esimese torulõigu vahele surveleht.

Kui kasutate äärikutega torusid, peaksid äärikutes olema sälgud rippkaabli ja veetaseme näidiku (selle olemasolul) jaoks.

6.5 Maksimaalne paigaldussügavus veetasemest

GRUNDFOS MS 402: 150 m.

GRUNDFOS MS 4000: 600 m.

GRUNDFOS MS6: 600 m.

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS: 250 m.

Franklin mootorid: 350 m.

6.6 Kaabli paigaldamine

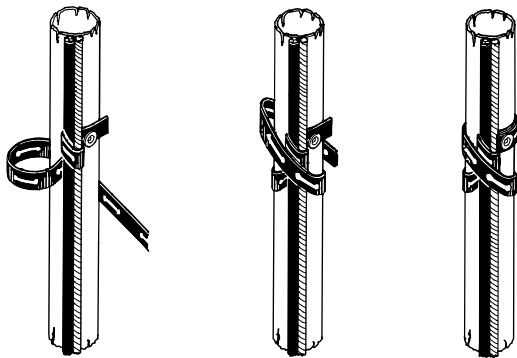
Kaabliklambrid tuleb paigaldada iga 3 meetri tagant, et kinnitada sukelkaabel ja julgestustross (selle olemasolul) pumba torupüstiku külge.

Soovi korral tarnib GRUNDFOS kaabliklambrate komplektid. Komplekt koosneb 1,5 mm paksusest kummilindist ja 16 nõõbist.

Kaabli kinnitamine: Lõigake kummilint läbi nii, et ilma piluta lõik jääb võimalikult pikk.

Sisestage nõõp esimesse pilusse.

Asetage turvatross ja sukelkaabel kõrvuti, joonis 21.



Joonis 21 Kaabliklambrate paigaldamine

Keerake lint veelkord ümber trossi ja kaabli.

Seejärel keerake lint vähemalt kaks korda tugevalt ümber toru, trossi ja kaabli.

Vajutage nõõp pilusse ja lõigake lint läbi.

Suure ristlõikepindalaga kaabli korral tuleb lint mitu korda ümber mähkida.

Plasttorude kasutamisel peab igale kaabliklambrile jääma väike lõtk, kuna plasttorud pikenevad koormuse all.

Kui kasutate äärikutega torusid, tuleks paigaldada kaabliklambrer mõlemale poole iga liitekohta.

6.7 Pumba allalaskmine

Soovitame mõõta manteltoru enne pumba allalaskmist sisekaliibriga kindlustamaks takistusteta läbipääsu.

Laske pump ettevaatlikult puurauku, vältige elektrikaablite vigastamist.

Ettevaatust Ärge tõstke ega langetage pumba elektrikaabli abil.

6.8 Paigaldussügavus

Dünaamiline veetase peaks olema alati ülevalpool pumba imilidest, vaata osa 4.2 Paigaldusnõuded ja joonis 22.

Minimaalne sisendsurve on toodud pumba NPSH-kõveral.

Minimaalne ohutusvaru peaks olema 1 meetri veesammast. Parima jahutuse tagamiseks soovitame paigaldada pumba nii, et mootoriosa asub ülevalpool kaevufiltrit, vaata osa 4.4 Vedeliku temperatuurid/jahutus.

Kui pump on paigaldatud nõutavale sügavusele, tuleks puurauk paigaldamise lõpetuseks sulgeda.

Laske julgestustrossi lõvemaks, et see ei oleks koormatud, ning kinnitage see klambritega puuraugu katte külge.

Märkus Plasttorudega ühendatud pumpade korral tuleks paigaldussügavuse kindlaksmääramisel meele pida, et torud pikenevad koormuse all.

7. Käivitamine ja kasutamine

7.1 Käivitamine

Kui pump on õigesti ühendatud ja pumbatavasse vedelikku uputatud, tuleks see käivitada nii, et survepoole ventiil on avatud umbes 1/3 võrra.

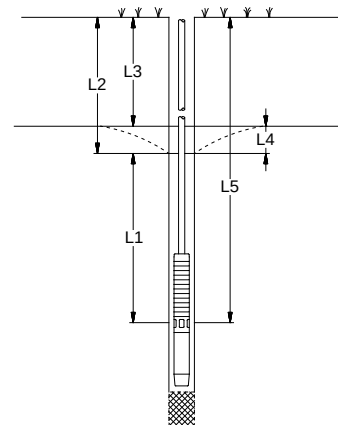
Kontrolli pöörlemissuunda nagu kirjeldatud osas

5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine.

Kui vesi ei ole puhas, tuleks ventiili vee puhtamaks muutudes vähehaaval avada. Pumba ei tohi välja lülitada enne kui vesi on täiesti puhas, kuna vastasel korral võivad pumba osad ja tagasilöögiklapp ummistuda.

Ventiili avamisel tuleks jälgida veetaseme alanemist, et pump jääks alati uputatuks.

Dünaamiline veetase peaks olema alati ülevalpool pumba imilidest, vaata osa 4.2 Paigaldusnõuded ja joonis 22.



Joonis 22 Erinevate veetasemete võrdlus

L1: Minimaalne uputussügavus allapoole dünaamilist veetaset. Soovitav on minimaalselt 1 meetri.

L2: Dünaamiline veetase.

L3: Staatiline veetase.

L4: Depressiooni lehter. See on dünaamilise ja staatilise veetaseme vahe.

L5: Paigaldussügavus.

Kui pump suudab pumbata rohkem kui kaev võimaldab, soovitame paigaldada GRUNDFOSi juhtseadme MP 204 või muud tüüpi kuivkäigukaitse.

Kui veetaseme elektroode ega lüliteid ei ole paigaldatud, võib veetase alaneda pumba imiliideseni, mistõttu pump hakkab õhku sisse võtma.

Ettevaatust *Pikaajaline õhusisaldusega vee pumpamine võib kahjustada pumba ja põhjustada mootori puuduliku jahutuse.*

7.2 Kasutamine

7.2.1 Minimaalne vooluhulk

Mootori piisava jahutamise tagamiseks tuleb täita osa

4.4 Vedeliku temperatuurid/jahutus nõuded.

7.2.2 Käivituste arv

Mootori tüüp	Käivituste arv
MS 402	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 100 korda tunnis. Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MS 4000	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 100 korda tunnis. Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MS6	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 30 korda tunnis. Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MS 6000	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 30 korda tunnis. Maksimaalselt 300 korda ööpäevas.
MMS 6000	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 15 korda tunnis. Maksimaalselt 360 korda ööpäevas.
MMS 8000	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 10 korda tunnis. Maksimaalselt 240 korda ööpäevas.
MMS 10000	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 8 korda tunnis. Maksimaalselt 190 korda ööpäevas.
MMS 12000	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 5 korda tunnis. Maksimaalselt 120 korda ööpäevas.
Franklin	Soovitav minimaalselt 1 kord aastas. Maksimaalselt 100 korda ööpäevas.

8. Hooldus ja remont

Pumbad on hooldusvabad.

Kõiki pumпасid on lihtne remontida.

GRUNDFOS pakub remondikomplekte ja -tööriistu.

Pumpasid saate lasta remontida GRUNDFOS teeninduskeskuses.



Hoiatus

Kui pumba on kasutatud mürgiste või teiste tervisele kahjulike vedelike pumpamiseks, loetakse pump saastunuks.

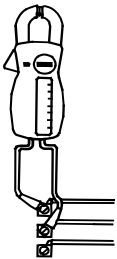
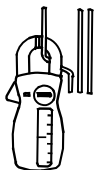
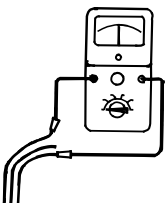
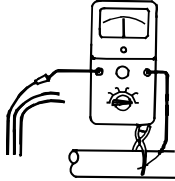
Kui soovitakse pumbale teha hooldustöid GRUNDFOS'i hooldustöökojas, tuleb enne pumba töökotta saatmist täpselt määratleda, milliseid vedelikke sellega on pumbatud. Vastasel juhul võib GRUNDFOS keelduda pumba hooldustöödest.

Võimalikud pumba tagasisaatmise kulud kannab klient.

9. Rikked ja nende kõrvaldamine

Rike	Põhjus	Tegevus
1. Pump ei tööta.	a) Kaitsmed on läbipõlenud.	Asenda rikkis kaitsmed. Kui ka uus kaitse põleb läbi, tuleb kontrollida elektri installatsiooni ja sukelkaablit.
	b) Lekkevoolukaitse (ELCB) on rakendunud.	Lülita kaitseautomaat sisse.
	c) Puudub toitepinge.	Võta ühendust võrguteenuse pakkujaga.
	d) Ülekoormuskaitse on rakendunud.	Lülita ülekoormuskaitse sisse. Kui ta rakendub jälle, kontrolli pinget. Kui pinge on korras, vaata punkte e) - h).
	e) Käiviti/kontaktor on defektne.	Asenda käiviti/kontaktor.
	f) Käivitusseade on defektne.	Paranda/asenda käivitusseade.
	g) Juhtahelas on katkestus.	Kontrolli elektri installatsiooni.
	h) Kuivkäigukaitse on pumba peatanud.	Kontrolli veetaset puurkaevus. Kui see on OK, kontrolli nivoo elektroode/lüliteid.
	i) Pump/sukelkaabel on defektne.	Paranda/asenda pump/kaabel.
2. Pump töötab, kuid ei anna vett.	a) Survepoole ventiil on suletud.	Ava ventiil.
	b) Vee tase kaevus liialt madal.	Vaata punkt 3 a).
	c) Tagasilöögiklapp on suletud asendis kinni kiilunud.	Tõsta pump välja ja puhasta asenda klapp.
	d) Imiava filter on ummistunud.	Tõsta pump välja ja pugasta filter.
	e) Pump on defektne.	Paranda/asenda pump.
3. Pumba jõudlus on vähenenud.	a) Kaevu pealevool on eeldatust väiksem.	Suurenda pumba paigaldussügavust, drosselda pump või asenda väiksema mudeliga.
	b) Vale pöörlemissuund.	Vaata osa 5.7.1 Pöörlemissuuna kontrollimine.
	c) Survetoru ventiilid osaliselt suletud/ blokeeritud.	Kontrolli, puhasta või asenda vajadusel ventiilid.
	d) Survetoru on osaliselt ummistunud.	Puhasta või asenda survetoru.
	e) Pumba tagasilöögiklapp on osaliselt ummistunud.	Tõsta pump välja ja puhasta/asenda klapp.
	f) Pump ja survetoru on osaliselt ummistunud.	Tõsta pump välja. Kontrolli, puhasta või asenda pump. Puhasta torud.
	g) Pump on defektne.	Paranda/asenda pump.
	h) Leke torustikus.	Kontrolli ja paranda torustik.
	i) Survetoru on defektne.	Asenda survetoru.
4. Sagedased käivitused.	a) Rõhulüliti rõhkude vahe on seatud liialt väike.	Suurenda rõhkude vahet. Stopp-rõhk ei tohi ületada hüdrofoori töö rõhku ja käivitusrõhk peab olema piisavalt kõrge kindlustamiseks piisava veevarustuse.
	b) Veetaseme elektroodid või ujuklülid on paigaldatud valesti.	Korrigeeri eketoodide/ujuklülite rakendumisnivoosid, kindlustamiseks piisava aja pumba sisse- ja väljalülitumise vahel. Vaata kasutatavate automaatikaseadmete paigaldus- ja kasutusjuhendeid. Kui käivituste vahelist intervalli ei saa muuta automaatika kaudu, saab pumba jõudlust vähendada drosseldamise teel.
	c) Tagasilöögiklapp lekib või on jäänud kinni poolavatud asendisse.	Tõsta pump välja ja puhasta/asenda tagasilöögiklapp.
	d) Hüdrofoori eelrõhk on liialt väike.	Sea hüdrofoori eelrõhku vastavalt tema paigaldus- ja kasutusjuhendile.
	e) Hüdrofoor on liialt väike.	Asenda või paigalda täiendav hüdrofoor.
	f) Hüdrofoori membraan/kummikott on defektne.	Kontrolli hüdrofoori.

10. Mootori ja kaabli kontrollimine

1. Toitepinge  TM00 1371 5092	Mõõda voltmeetriga pinget faaside vahel. Ühefaasilistel mootoritel mõõda, sõltuvalt toite variandist, pinget faasi ja nulljuhtme või kahe faasi vahel. Ühenda voltmeeter käiviti klemmidele.	Pinge peab koormatud mootori korral jääme osas 5.1 Üldist määratud piiridesse. Suurema pingete erinevuse korral võib mootor läbi põleda. Suuremad pinge erinevused näitavad kehva toitepinget ja pump tuleks välja lülitada kuni viga on kõrvaldatud.
2. Voolutarve  TM00 1372 5092	Mõõda voolu kõigil faasidel kui pump on ühtlaselt koormatud (kui võimalik, siis jõudlusel mille juures mootor on maksimaalselt koormatud). Maksimaalset voolu väärtust vaata sildikult.	Kolmefaasiliste mootorite ei tohi faasivoolude erinevus suurima tarbimise ja väikseima tarbimise vahel olla suurem kui 5 %. Kui see on nii ja vool ületab täiskoormusvoolu, on võimalikud järgmised põhjused: - Käiviti kontakt on põlenud. Asenda kontakt või juhtseade - ühefaasilised pumbad. - Juhtmete halb ühendus, võimalik et kaabliliideses. Vaata punkt 3. - Liialt madal või kõrge toitepinge. Vaata punkt 1. - Mootori mähised on lühises või osaliselt katkestuses. Vaata punkt 3. - Vigastatud pump põhjustab mootori ülekoormuse. Tüsta pump ülevaatusseks välja. - Mootori mähiste takistus on liialt erinev (kolmefaasilised). Nihuta ühtlasema koormuse saamiseks järjekorras faase. Kui see ei aita, vaata punkt 3.
3. Mähise takistus  TM00 1373 5092	Ühenda toitekaabel käiviti küljest lahti. Mõõda mähise takistust kaabli juhtmete vahel.	Kolmefaasiliste mootorite korral ei tohi suurima ja väikseima väärtuse vahe olla suurem kui 10 %. Suurema vahe korral tõstke pump välja. Mõõdke mootor, mootorikaabl ja sukelkaabel eraldi üle ja parandage/asendage defektne osa. Märkus: Ühefaasiliste, 3-juhtmeliste mootorite korral on töömähis madalaima takistusega.
4. Isolatsioonitakistus  TM00 1374 5092	Ühenda toitekaabel käiviti küljest lahti. Mõõda iga faasi isolatsioonitakistust maanduse (korpuse) suhtes. Veendu, et maandus on tehtud korrektselt.	Kui isolatsioonitakistus on väiksem 0,5 MΩ, tuleb pump mootori või kaabli remondiks välja tõsta. Kohalikud eeskirjad väivad määrata erineva isolatsioonitakistuse väärtuse.

11. Utiliseerimine

Käesoleva toote või selle osade utiliseerimine peab toimuma vastavalt järgnevatele suunistele:

- Kasutage kohaliku avaliku või erasektori jäätmekogumisteenust.
- Kui jäätmekogumisteenus puudub või seda pakkuvad ettevõtted ei suuda käsitleda käesoleva seadme komponente, viige toode või selle ohtlikud osad lähemasse GRUNDFOSi esindusse või remonditöökotta.

TURINYS

	Puslapis
1. Šiame dokumente naudojami simboliai	173
2. Transportavimas ir laikymas	173
2.1 Transportavimas	173
2.2 Laikymas ir kėlimas	173
3. Bendri duomenys	173
3.1 Paskirtis	173
3.2 Pumpuojami skysčiai	173
3.3 Garso slėgio lygis	174
4. Paruošimas	174
4.1 Variklio skysčio patikrinimas	174
4.2 Galimos siurblio padėties	175
4.3 Siurblio ir variklio skersmuo	176
4.4 Skysčio temperatūra ir aušinimas	176
4.5 Vamzdyno prijungimas	176
5. Elektros maitinimo prijungimas	176
5.1 Pagrindiniai duomenys	176
5.2 Variklio apsauga	177
5.3 Apsauga nuo žaibo	178
5.4 Kabelio matmenys	178
5.5 Vienfazių MS 402 variklių valdymas	178
5.6 Vienfazių variklių prijungimas	179
5.7 Trifazių variklių prijungimas	179
6. Siurblio įrengimas	181
6.1 Variklio ir siurblio sujungimas	181
6.2 Kabelio apsaugos nuėmimas ir uždėjimas	181
6.3 Panardinamojo nuleidžiamo kabelio pritvirtinimas	181
6.4 Kėlimo vamzdis	181
6.5 Maksimalus įrengimo gylis žemiau vandens lygio	182
6.6 Kabelio tvirtinimas	182
6.7 Siurblio nuleidimas	182
6.8 Įrengimo gylis	182
7. Paleidimas ir eksploatavimas	182
7.1 Paleidimas	182
7.2 Eksploatavimas	183
8. Priežiūra ir remontas	183
9. Gedimų paieškos lentelė	184
10. Variklio ir kabelių patikrinimas	185
11. Utilizavimas	185



Įspėjimas

Prieš įrengdami gaminį perskaitykite jo įrengimo ir naudojimo instrukciją. Įrengiant ir naudojant reikia laikytis vietinių reikalavimų ir visuotinai priimtų geros praktikos taisyklių.

Ši instrukcija taikoma panardinamiesiems GRUNDFOS MS ir MMS tipo varikliams ir panardinamiems GRUNDFOS SP tipo siurbliams su panardinamaisiais GRUNDFOS MS/MMS arba FRANKLIN 4"-8".

Jei siurblys naudojamas su kitokiu, ne GRUNDFOS MS arba MMS tipo varikliu, atkreipkite dėmesį, kad variklio duomenys gali skirtis nuo šioje instrukcijoje pateiktų duomenų.

1. Šiame dokumente naudojami simboliai



Įspėjimas

Nesilaikant šių saugumo nurodymų, iškyla traumų pavojus!

Dėmesio

Nesilaikant šių saugumo nurodymų, gali blogai veikti arba sugesti įranga!

Pastaba

Pastabos arba nurodymai, padedantys lengviau atlikti darbą ir užtikrinti saugų eksploatavimą.

2. Transportavimas ir laikymas

2.1 Transportavimas

Panardinamieji GRUNDFOS siurbliai gamykloje supakuojami į specialią pakuotę ir joje turi būti laikomi iki įrengimo.

Išpakuojant siurblį ir jį kilnojant iki įrengimo, reikia saugoti, kad siurblys nebūtų įlenktas, nes dėl to jis gali išscentruoti.

Dėmesio

Laikykite siurblį įpakavime iki jo įrengimo vertikalioje padėtyje.

Kai siurblio dalys ir variklis tiekiami atskirai, variklį prie siurblio prijunkite kaip aprašyta skyriuje 6.1 *Variklio ir siurblio sujungimas*.

Pastaba

Atskirai pridedama duomenų kortelė turi būti pritvirtinta netoli siurblio įrengimo vietos.

Saugikite siurblį nuo atsitiktinių smūgių ar sukrėtimų.

2.2 Laikymas ir kėlimas

Laikymo temperatūra

Siurblio: nuo -20 °C iki 60 °C.

Variklio: nuo -20 °C iki 70 °C.

Variklis turi būti laikomas uždaroje, sausoje ir gerai vėdinamoje patalpoje.

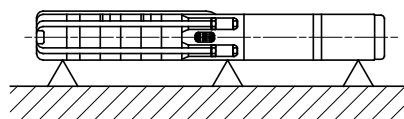
Jei MMS varikliai sandėliuojami, mažiausiai kartą per mėnesį reikia ranka pasukti jų veleną.

Dėmesio

Jei variklis iki įrengimo buvo nenaudojamas daugiau kaip metus, prieš įrengdami jį išardykite ir patikrinkite jo sukamąsias dalis.

Siurblį reikia saugoti nuo tiesioginių saulės spindulių.

Jei siurblys buvo išpakuotas, kad neišscentruotų, jį reikia laikyti tinkamai atremtą horizontaliai arba vertikalai. Pasirūpinkite, kad siurblys negalėtų nuriudėti ar nukristi. Siurblys gali būti padėtas kaip parodyta pav. 1.



1 pav. Siurblio padėtis sandėliuojant

2.2.1 Apsauga nuo užšalimo

Jei siurblys neeksploatuojamas, jį reikia laikyti teigiamoje temperatūroje, arba naudoti neužšalantį variklio skystį.

3. Bendri duomenys

3.1 Paskirtis

SP tipo GRUNDFOS panardinamieji siurbliai skirti įvairiems vandens tiekimo ir skysčių transportavimo atvejams, pvz., gėlo vandens tiekimui privačiuose namuose ir vandenvietėse, vandens tiekimui sodams ir ūkiams, gruntinio vandens lygio žeminimui, slėgio didinimui; taip gali būti naudojasi pramonėje.

Siurblys įrengiamas taip, kad siurblio įvadas būtų visiškai paniręs skystyje. Siurblį galima įrengti tiek horizontaliai, tiek vertikalai, taip pat žr. skyrių 4.2 *Galimos siurblio padėties*.

3.2 Pumpuojami skysčiai

Švarūs, neklampūs, **nesprogūs** skysčiai be kietų dalelių ar pluošto.

Maksimalus smėlio kiekis vandenyje neturi viršyti 50 g/m³. Didesnis smėlio kiekis sutrumpina siurblio tarnavimo laiką ir padidina užsiblokavimo riziką.

Dėmesio

Pumpuojant didesnio nei vandens tankio skysčius, reikalingas didesnis variklis.

Jei reikia pumpuoti didesnio nei vandens klampumo skysčius, kreipkitės konsultacijos į GRUNDFOS.

Specialių tipų SP A N, SP A R, SP N, SP R ir SPE siurbliai skirti didesnio nei geriamojo vandens agresyvumo skysčiams.

Maksimalios skysčio temperatūros pateiktos skyriuje 4.4 *Skysčio temperatūra ir aušinimas*.

3.3 Garso slėgio lygis

Garso slėgio lygis buvo matuojamas laikantis ES mašinų direktyvoje 2006/42/EC pateiktų taisyklių.

Siurblių garso slėgio lygis

Galioja vandenyje panardintiems siurbliams be išorinio reguliuojamojo vožtuvo.

Siurblio tipas	$\bar{L}_{pA}$ [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Variklių garso slėgio lygis

GRUNDFOS MS ir MMS variklių garso slėgio lygis yra mažesnis negu 70 dB(A).

Kitų markių siurbliai: Žr. atitinkamas įrengimo ir eksploataavimo instrukcijas.

4. Paruošimas



Įspėjimas

Prieš pradėdami darbą su siurbliu ar varikliu, įsitikinkite, kad elektros maitinimas yra išjungtas ir jis negali būti atsitiktinai įjungtas.

4.1 Variklio skysčio patikrinimas

Panardinamieji varikliai gamykloje užpildomi specialiu nenuodingu skysčiu, kuris neužšąla esant temperatūrai iki -20 °C.

Pastaba

Skysčio lygį variklyje reikia patikrinti ir, jei skysčio trūksta, jį papildyti.

Dėmesio

Jei yra pavojus, kad skystis gali užšalti, variklį užpildykite specialiu GRUNDFOS skysčiu. Jei tokio pavojaus nėra, variklį galima užpildyti švariu vandeniu (niekada nenaudokite distiliuoto vandens).

Variklis skysčiu užpildomas kaip nurodyta žemiau.

4.1.1 Panardinamieji GRUNDFOS MS 4000 ir MS 402 varikliai

Variklio skysčio pripilimo anga yra šiose pozicijose:

MS 4000: variklio viršuje.

MS 402: variklio apačioje.

1. Pastatykite panardinamąjį siurblį kaip parodyta pav. 2. Pripildymo angos sraigtas turi būti aukščiausiam variklio taške.
2. Iš pripildymo angos išsukite sraigta.
3. Į variklį švirkštu įleiskite skysčio, pav. 2, kol jis pradės tekėti iš pripildytos angos.
4. Į pripildytą angą gerai įveržkite sraigta (iki tol nepaverskite siurblio į kitą padėtį).

Užveržimo momentai:

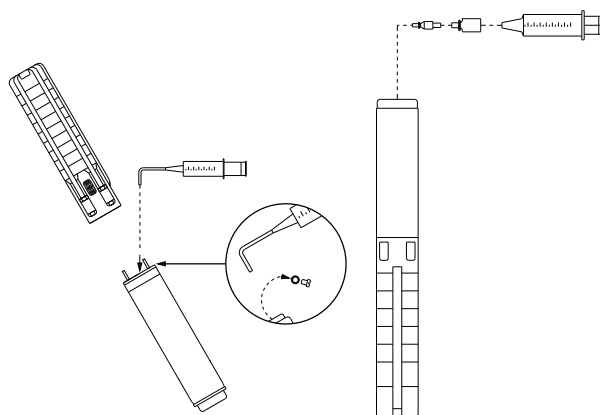
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Dabar panardinamasis siurblys paruoštas montuoti.

MS 4000

MS 402



2 pav. Siurblio padėtis užpildant – MS 4000 ir MS 402

4.1.2 Panardinamieji GRUNDFOS MS6 ir MS 6000 varikliai

- Jei variklis paimtas iš sandėlio, prieš pritvirtinant variklį prie siurblio, reikia patikrinti skysčio lygį, žr. pav. 3.
- Tiesiai iš GRUNDFOS pristatytų siurblių skysčio lygis jau patikrintas.
- Po siurblio remonto reikia visada patikrinti skysčio lygį, žr. pav. 3.

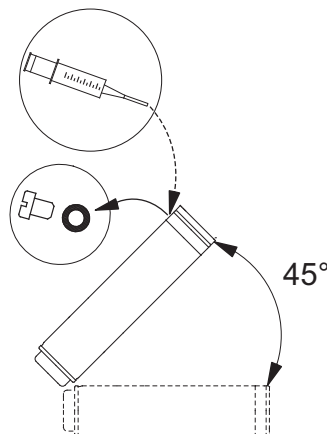
Užpildymo procedūra:

Variklio skysčio pripildymo anga yra variklio viršuje.

1. Pastatykite panardinamąjį siurblį kaip parodyta pav. 3. Pripildymo angos sraigtas turi būti aukščiausiam variklio taške.
2. Iš pripildymo angos išsukite sraigta.
3. Į variklį švirkštu įleiskite skysčio, 3, kol jis pradės tekėti iš pripildytos angos.
4. Į pripildytą angą gerai įveržkite sraigta (iki tol nepaverskite siurblio į kitą padėtį).

Užveržimo momentai: 3,0 Nm.

Dabar panardinamasis siurblys paruoštas montuoti.



3 pav. MS6 ir MS 6000 variklių padėties užpildymo metu

4.1.3 GRUNDFOS panardinamieji varikliai MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 ir MMS 12000

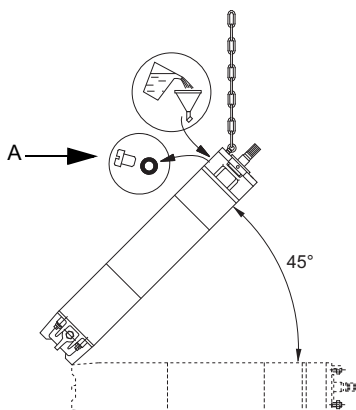
Užpildymo procedūra:

1. Pastatykite variklį 45 ° kampu, variklio viršumi į viršų, žr. pav. 4.
2. Išsukite kamštį A ir į angą įstatykite piltuvėlį.
3. Pilkite čiaupo vandenį į variklį, kol iš angos A pradės tekėti variklio viduje esantis variklio skystis.
Dėmesio. Nenaudokite variklio skysčio, nes jame yra alyvos.
4. Išimkite piltuvėlį ir užsukite kamštį A.

Dėmesio

Prieš prijungdami variklį prie siurblio po ilgo sandėliavimo, sutepkite veleno sandariklį - užlašinkite kelis lašus vandens ir pasukite veleną.

Dabar panardinamasis siurblys paruoštas montuoti.



TM03 2065 3605

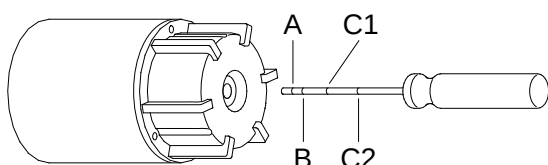
4 pav. MMS variklio padėtis užpildymo metu

4.1.4 Panardinamieji 3 kW ir didesnės galios FRANKLIN varikliai

Panardinamuosiuose FRANKLIN 4" ir 6" varikliuose skysčio lygis tikrinamas išmatuojant atstumą nuo apatinės plokštelės iki vidinės guminės diafragmos. Šį atstumą galima išmatuoti pro angą iki diafragmos įkišus liniuotę arba ploną strypelį, pav. 5.

Dėmesio

Būkite atsargūs, kad nepažeistumėte diafragmos.



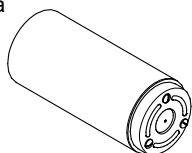
TM00 1353 5092

5 pav. Atstumo nuo apatinės plokštelės iki diafragmos matavimas

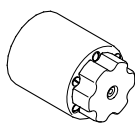
Šioje lentelėje pateikti teisingi atstumai nuo apatinės plokštelės išorinės dalies iki diafragmos:

Variklis	Matmuo	Atstumas
Franklin 4", nuo 0,25 iki 3 kW (žr. pav. 6a)	A	8 mm
Franklin 4", nuo 3 iki 7,5 kW (žr. pav. 6b)	B	16 mm
Franklin 6", nuo 4 iki 45 kW (žr. pav. 6c)	C1	35 mm
Franklin 6", nuo 4 iki 22 kW (žr. pav. 6d)	C2	59 mm

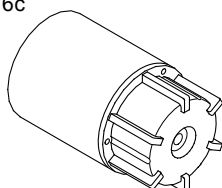
6a



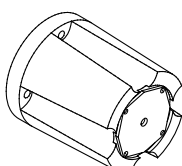
6b



6c



6d



TM00 6422 3695

6 pav. Panardinamieji FRANKLIN varikliai

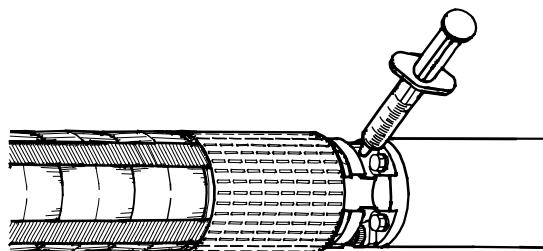
Jei atstumas neteisingas, sureguliuokite jį kaip aprašyta skyriuje 4.1.5 Panardinamieji FRANKLIN varikliai.

4.1.5 Panardinamieji FRANKLIN varikliai

Panardinamuosiuose FRANKLIN 8" varikliuose skysčio lygis tikrinamas taip:

- Nuo variklio viršuje esančio vožtuvo atsuktuvu atstumkite virš vožtuvo esantį filtrą. Jei filtras yra su grioveliais - jį atsukite. Pripildymo vožtuvo vieta parodyta pav. 7.
- Išspauskite į vožtuvą švirkštą ir prileiskite skysčio, pav. 7. Jei vožtuvo kūgį išpausite per daug, galite pažeisti vožtuvą, ir jis taps nesandarus.
- Lengvai išspausdami švirkšto galiuką į vožtuvą, išleiskite iš variklio orą.
- Pakartokite įšvirkštimą ir oro išleidimą, kol iš angos pradės tekėti skystis, arba kol diafragma bus teisingoje padėtyje (FRANKLIN 4" ir 6").
- Pripildę skysčio grąžinkite į vietą filtrą.

Dabar panardinamasis siurblys paruoštas montuoti.



TM00 1354 5092

7 pav. Užpildymo vožtuvo padėtis

4.2 Galimos siurblio padėtys

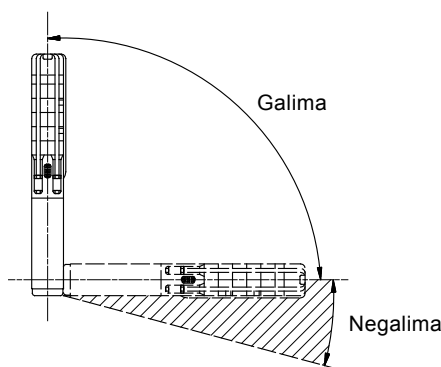
Įspėjimas



Jei siurblys įrengiamas vietoje, kur prie jo gali prisiliesti žmonės, mova turi būti uždengta, kad prie jos nebūtų galima prisiliesti. Pavyzdžiui, siurblys gali būti įmontuotas gaubte.

Priklausomai nuo variklio tipo, siurblys gali būti įrengtas arba vertikaliai, arba horizontaliai. Horizontaliam įrengimui tinkamų siurblių sąrašas pateikiamas skyriuje 4.2.1.

Jei siurblys įrengiamas horizontaliai, siurblio įvadas **niekada** negali būti žemiau horizontalios ašies, žr. pav. 8.



TM00 1355 5092

8 pav. Galimos siurblio padėtys

Jei variklis įrengiamas horizontaliai, pvz. rezervuare, rekomenduojama jį įrengti siurbimo gaubte.

4.2.1 Horizontaliam įrengimui tinkami varikliai

Variklio tipas	Galia 50 Hz	Galia 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Visų galių	Visų galių
MMS 6000	nuo 3,7 iki 30	nuo 3,7 iki 30
MMS 8000	nuo 22 iki 92	nuo 22 iki 92
MMS 10000	nuo 75 iki 170	nuo 75 iki 170
MMS 12000	nuo 147 iki 220	–

Jei 2,2 kW ar didesnės galios FRANKLIN 4" panardinamasis variklis paleidžiamas daugiau kaip 10 kartų per parą, rekomenduojama paversti variklį mažiausiai 15 ° kampu virš horizontalios ašies, kad būtų minimizuotas atraminio disko nusidėvėjimas.

Dėmesio

Siurbliui dirbant, jo įvadas visada turi būti visiškai paniręs skystyje.



Įspėjimas

Jei siurblys naudojamas karštam skysčiui siurbti (40 iki 60 °C), reikia užtikrinti, kad žmonės negalėtų prisiliesti prie siurblio ir instaliacijos, pvz., įrengti apsaugas.

4.3 Siurblio ir variklio skersmuo

Maksimalūs siurblio ir variklio skersmenys pateikti lentelėse 214 ir 215.

Kad siurblys galėtų būti netrukdomai paleistas, rekomenduojama gręžinį patikrinti vidmačiu.

4.4 Skysčio temperatūra ir aušinimas

Maksimali skysčio temperatūra ir minimalus pro variklį tekančio skysčio greitis nurodyti žemiau pateiktoje lentelėje.

Kad variklis būtų pakankamai aušinamas, rekomenduojama jį įrengti virš šulinio filtro.

Dėmesio

Tais atvejais, kai nurodytas skysčio greitis negali būti užtikrintas, reikia įrengti variklio gaubtą.

Jei aplink variklį gali susikaupti nuosėdų, pavyzdžiui, smėlio, kad variklis būtų gerai aušinamas, reikia naudoti variklio gaubtą.

4.4.1 Maksimali skysčio temperatūra

Dėl guminių siurblio ir variklio detalių skysčio temperatūra turi neviršyti +40 °C. Taip pat žr. žemiau pateiktą lentelę.

Jei visos guminės siurblio detalės kas treji metai keičiamos, siurblių galima naudoti ir +40 °C ... +60 °C (~105 °F ... 140 °F) temperatūros skysčiui siurbti.

Variklis	Montavimas		
	Pro variklį tekančio skysčio greitis	Vertikalus	Horizontalus
GRUNDFOS MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
GRUNDFOS MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Rekomenduojamas gaubtas	60 °C (~ 140 °F) Rekomenduojamas gaubtas
GRUNDFOS MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
GRUNDFOS MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
FRANKLIN 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
FRANKLIN 6" ir 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Kai atmosferos slėgis ne mažesnis nei 1 bar (1 MPa)

37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 ir 170 kW MMS 10000 varikliams maksimali skysčio temperatūra yra 5 °C žemesnė už lentelėje nurodytas vertes.
190 kW MMS 10000 varikliui temperatūra yra 10 °C žemesnė.

Pastaba

4.5 Vamzdyno prijungimas

Jei per vamzdyną į pastatą gali būti perduodamas triukšmas, patartina naudoti plastikinius vamzdžius.

Pastaba

Plastikinius vamzdžius rekomenduojama naudoti tik su 4" skersmens siurbliais.

Jei naudojami plastikiniai vamzdžiai, siurblių reikia apsaugoti neįtempta prilaukančia viela.



Įspėjimas

Patikrinkite, ar vamzdžiai, kuriuos ruošiatės naudoti, tinka esamai skysčio temperatūrai ir siurblio sukuriama slėgiui.

Prijungiant plastikinius vamzdžius, tarp siurblio ir pirmojo vamzdžio segmento turi būti įrengta tarpinė mova.

5. Elektros maitinimo prijungimas



Įspėjimas

Prieš pradėdami darbą su siurbliu ar varikliu, įsitikinkite, kad elektros maitinimas yra išjungtas ir jis negali būti atsitiktinai įjungtas.

5.1 Pagrindiniai duomenys

Maitinimo prijungimo darbus turi atlikti kvalifikuotas elektrikas, laikydamasis galiojanciu normu.

Maitinimo įtampa, nominali maksimali srovė ir cos φ pateikti atskiroje vardinėje plokštelėje, kuri turi būti pritvirtinta netoli siurblio įrengimo vietos.

GRUNDFOS MS ir MMS panardinamųjų variklių kontaktuose įtampos svyravimai turi neviršyti – 10 %/+ 6 % nuo nominalios įtampos siurbliui dirbant nuolatinio režimu (įskaitant maitinimo svyravimus ir įtampos kritimą kabeliuose).

Be to, reikia patikrinti, ar maitinimo linijoje įtampa yra simetriška, t.y. tarp atskirų fazių turi būti vienoda įtampa, taip pat žr. 2 punktą 10. Variklio ir kabelių patikrinimas.

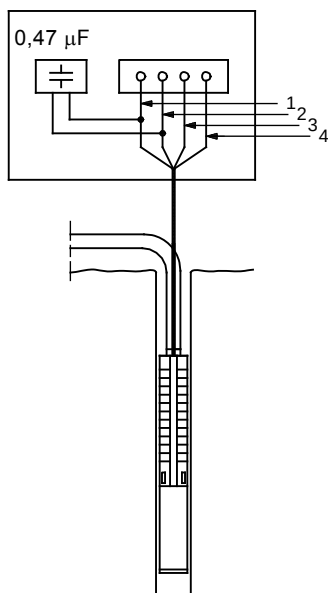


Įspėjimas

Siurblys turi būti įžemintas.

Siurblys turi būti prijungtas prie išorinio tinklo jungiklio, kuriame tarpelis tarp atidarytų kontaktų yra ne mažesnis kaip 3 mm.

Jei GRUNDFOS MS varikliai su įmontuotu temperatūros davikliu (Tempcon) neįrengiami su MP 204 ar panašiu GRUNDFOS variklio apsaugos prietaisu, kad būtų tenkinami EB EMS direktyvos (2004/108/EB) reikalavimai, jie turi būti prijungti prie 0,47 μF kondensatoriaus, aprobuoto jungimui tarp fazių (IEC 384-14). Kondensatorius turi būti prijungtas prie dviejų fazių, prie kurių yra prijungtas temperatūros daviklis, žr. 9 pav.



TM00 7100 0696

9 pav. Kondensatoriaus prijungimas

Laidų spalvos		
Laidas	Plokščias kabelis	Pavieniai laidai
1 = L1	Rudas	Juodas
2 = L2	Juodas	Geltonas
3 = L3	Pilkas	Raudonas
4 = PE	Geltonas/žalias	Žalias

Variklių apvijų suvyniotas tiesioginiam paleidimui, arba paleidimui žvaigždės - trikampio perjungimu, o paleidimo srovė yra 4 ir 6 kartus didesnė už pilno variklio apkrovimo srovę.

Siurblio įsibėgėjimo laikas yra tik 0,1 sekundės. Todėl tiesioginis paleidimas paprastai yra leidžiamas elektros energijos tiekimą reglamentuojančių institucijų.

5.1.1 Dažninės pavaros panaudojimas

GRUNDFOS varikliai

Trifaziai GRUNDFOS varikliai gali būti jungiami prie dažninės pavaros.

Jei GRUNDFOS MS variklis su temperatūros jutikliu prijungiamas prie dažninės pavaros, jutiklyje esantis saugiklis perdegis ir jutiklis nebeveiks. Jutiklio veikimo nebus galima atstatyti. Tai reiškia, kad variklis veiks kaip variklis be temperatūros jutiklio.

Dėmesio

Jei temperatūros jutiklis yra reikalingas, iš GRUNDFOS galima užsisakyti panardinamiesiems siurbliams skirtą jutiklį Pt100.

Naudojant dažninę pavarą nerekomenduojama, kad variklis būtų maitinamas didesnio nei nominalus dažnio (50 arba 60 Hz). Siurblio darbo atžvilgiu svarbu nesumažinti dažnio (ir atitinkamai variklio greičio) tiek, kad per variklį tekantis aušinančio skysčio srautas būtų per mažas.

Dėmesio

Kad nebūtų pažeistos variklio detalės, turi būti užtikrinta, kad variklis išsijungtų našumui nukritus iki 10 % nominalaus našumo. Dėl dažninės pavaros, priklausomai nuo jos tipo, variklis gali būti veikiamas žalingų įtampų pikų.

Įspėjimas

GRUNDFOS MS 402 varikliai, kurių maitinimo įtampa yra 440 V arba mažesnė (žr. variklio vardinę plokštelę), turi būti apsaugoti nuo didesnių kaip 650 V (pikinė vertė) įtampų pikų tarp maitinimo kontaktų.



Kitus variklius rekomenduojama saugoti nuo didesnių kaip 850 V įtampų pikų.

Akustinis triukšmas ir žalingi įtampų pikai gali būti sumažinti tarp dažninės pavaros ir variklio įrengus **RC filtrą**.

Padidėjusį variklio akustinį triukšmingumą galima sumažinti įrengiant **LC filtrą**, kuris taip pat eliminuoja ir dažninės pavaros įtampų pikus.

Kai naudojamas įtampų keitiklis, GRUNDFOS rekomenduoja įrengti **LC filtrą**. Taip pat žr. 5.7.6 *Dažnio keitiklis*.

Dėl papildomos informacijos kreipkitės į dažninių pavarų tiekėją arba GRUNDFOS.

Kitų markių, ne GRUNDFOS, varikliai

Kreipkitės į GRUNDFOS arba variklių gamintoją.

5.2 Variklio apsauga

5.2.1 Vienfaziai varikliai

Vienfaziai panardinamieji **MS 402 tipo varikliai** turi vidinį termoišjungiklį, todėl jiems nereikalinga papildoma apsauga.



Įspėjimas

Kai variklį išjungia termoišjungiklis, jo kontaktuose įtampa išlieka. Varikliui pakankamai atvėsus, jis įsijungia automatiškai.

Vienfaziai panardinamieji **MS 4000 tipo varikliai** turi būti apsaugoti. Apsauginis prietaisas gali būti sumontuotas valdymo dėžutėje, arba gali būti išorinis.

FRANKLIN 4" varikliai su darbinio kondensatoriumi turi būti jungiami per variklio paleidiklį.

5.2.2 Trifaziai varikliai

GRUNDFOS **MS** varikliai gaminami su vidiniu temperatūros jutikliu ir be jo.

Varikliai **su** vidiniu veikiančiu temperatūros jutikliu turi būti apsaugoti:

- variklio paleidiklio su termorele, arba
- MP 204 ir kontaktoriumi (-iais).

Varikliai **be** temperatūros jutiklio arba **su neveikiančiu** temperatūros jutikliu turi būti apsaugoti:

- variklio paleidiklio su termorele, arba
- MP 204 ir kontaktoriumi (-iais).

GRUNDFOS **MMS** varikliai neturi vidinio temperatūros jutiklio. Pt100 jutiklį galima įsigyti kaip papildomą detalę.

Varikliai **su** Pt100 jutikliu turi būti apsaugoti:

- variklio paleidiklio su termorele, arba
- MP 204 ir kontaktoriumi (-iais).

Varikliai **be** Pt100 jutiklio turi būti apsaugoti:

- variklio paleidiklio su termorele, arba
- MP 204 ir kontaktoriumi (-iais).

5.2.3 Reikiami variklio paleidiklio parametrai

Paleidžiant šaltą variklį, paleidiklio suveikimo laikas, kai srovė 5 kartus viršija nominalią maksimalią srovę, turi būti mažesnis nei 10 s.

Dėmesio

Jei šis reikalavimas netenkinamas, varikliui garantija neteikiama.

Kad panardinamas variklis būtų tinkamai apsaugotas, paleidiklio ribinės srovės modulis turi būti nustatytas tokiu būdu:

1. Nustatykite paleidiklio ribinę srovę, lygią nominaliai maksimaliai variklio srovei.
2. Paleiskite siurblių ir leiskite jį dirbti pusę valandos normaliu galingumu.
3. Lėtai mažinkite ribinės srovės vertę, kol pasieksite variklio išjungimo tašką.
4. Padidinkite ribinę srovę 5 %.

Didžiausia leistina ribinė srovė yra nominali maksimali variklio srovė.

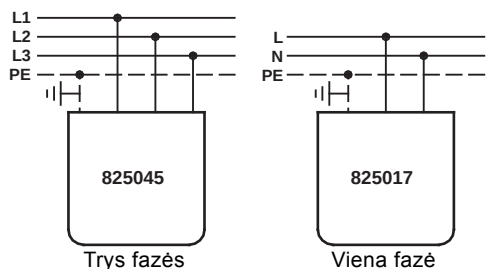
Variklių, kurių apvijų suvyniotas paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, paleidiklio perkrovos modulis turi būti sureguliuotas taip, kaip aprašyta aukščiau, bet ribinė srovė turi būti tokia:

Paleidimo ribinė srovė = nominali maksimali srovė x 0,58.

Didžiausias leistinas paleidimo laikas naudojant paleidimą žvaigždės-trikampio perjungimu arba paleidimą autotransformatoriumi yra 2 sekundės.

5.3 Apsauga nuo žaibo

Prie instaliacijos turi būti prijungtas specialus nuo viršitampio apsaugantis įrenginys, saugantis variklį nuo viršitampių elektros tiekimo linijose, kai kur nors netoliese trenkia žaibas, žr. pav. 10.



TM00 1357 3605

10 pav. Apsaugos nuo viršitampio prietaisai

Tačiau nuo viršitampių apsaugantis įrenginys neapsaugos variklio tiesioginio smūgio atveju.

Tačiau nuo viršitampių apsaugantis įrenginys turi būti prijungtas prie maitinimo laidų kuo arčiau variklio ir būtinai laikantis vietinių normų.

Dėl apsaugančio nuo žaibo įrenginio kreipkitės į GRUNDFOS.

MS 402 panardinamiesiems varikliams nereikalinga jokia papildoma apsauga nuo žaibo, nes jie yra gerai izoliuoti.

GRUNDFOS 4" panardinamiesiems varikliams galima įsigyti specialų kabelių prijungimo komplektą su vidiniu nuo viršitampių apsaugančiu įrenginiu (dalies Nr. 799911 / 799912).

5.4 Kabelio matmenys

Patikrinkite, ar jūsų pasirinktas panardinamasis nuleidžiamas kabelis gali atlaikyti nuolatinį panardinimą siurbiamame skystyje ir esamą temperatūrą.

GRUNDFOS gali jus aprūpinti įvairios paskirties kabeliais.

Kabelio skerspjūvio plotas (q) turi atitikti šiuos reikalavimus:

1. Panardinamojo nuleidžiamo kabelio matmenys turi atitikti nominalią maksimalią srovę (I).
2. Kabelio skerspjūvio plotas turi būti pakankamas, kad įtampos kritimas kabelyje neviršytų leistinų ribų.

Naudokite didesnio skerspjūvio, nustatyto pagal 1 ir 2 punktus, kabelį.

Pastaba 1 punktu. Žemiau pateiktoje lentelėje nustatytos GRUNDFOS panardinamųjų nuleidžiamų kabelių srovės vertės (t.y. maksimalios srovės, kurias gali atlaikyti nuleidžiamasis kabelis) esant maksimaliai 30 °C aplinkos temperatūrai. Jei aplinkos temperatūra yra didesnė nei 30 °C, kreipkitės į GRUNDFOS.

Parinkdami panardinamojo nuleidžiamo kabelio matmenis, patikrinkite, ar nominali maksimali srovė neviršija lentelėje nurodytos srovės vertės (I_s).

Jei variklis paleidžiamas žvaigždės - trikampio perjungimu, kabelio skerspjūvio plotas turi būti toks, akd nominali maksimali variklio srovė x 0,58 neviršytų lentelėje nurodytos kabelio srovės vertės (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Jei naudojami ne GRUNDFOS panardinamieji nuleidžiami kabeliai, kabelio skerspjūvio plotas turi būti parinktas remiantis konkrečių kabelių srovės vertėmis.

Pastaba 2 punktu.

Panardinamojo nuleidžiamojo kabelio skerspjūvio plotas turi būti pakankamai didelis, kad būtų tenkinami skyriuje 5.1 Pagrindiniai duomenys nurodyti reikalavimai įtampai.

Įtampos kritimą konkrečaus skerspjūvio ploto panardinamajame nuleidžiamame kabelyje galima nustatyti naudojantis psl. 216 ir 217 pateiktomis diagramomis.

I = Nominali maksimali variklio srovė.

Paleidimo žvaigždės - trikampio perjungimo atveju

I = nominali maksimali variklio srovė x 0,58.

Lx = Kabelio ilgis, kuriame įtampos kritimas nuo nominalios įtampos sudaro 1 %.

$Lx = \frac{\text{nuleidžiamo kabelio ilgis}}{\text{leistinas įtampos kritimas \%}}$

q = Panardinamojo nuleidžiamo kabelio skerspjūvio plotas.

Tarp esamos vertės I ir Lx vertės nubrėžkite tiesią liniją. Ten, kur linija kerta q ašį, pasirinkite vertę, esančią virš susikirtimo taško.

Diagramos nubraižytos remiantis šiomis formulėmis:

Vienfaziai panardinamieji varikliai

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Trifazis panardinamas variklis

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

kur

L = Panardinamojo nuleidžiamo kabelio ilgis [m]

U = Nominali įtampa [V]

ΔU = Įtampos kritimas [%]

I = Nominali maksimali variklio srovė [A].

cos φ = 0,9

ρ = Specifinė varža: 0,02 [Ω mm²/m]

q = Panardinamojo nuleidžiamo kabelio skerspjūvio plotas [mm²]

sin φ = 0,436

XI = Induktyvinė varža: 0,078 x 10⁻³ [Ω/m]

5.5 Vienfazių MS 402 variklių valdymas

Įspėjimas



Vienfaziamė panardinamajame MS 402 variklyje yra variklio apsauga, kuri išjungia variklį, jei apvijų temperatūra yra per didelė, o įtampa vis dar tiekiamas. Šiuo požiriu variklis sudaro valdymo sistemos dalį.

Jei valdymo sistemoje yra kompresorius su žemių filtru, ir jei nebus panaudota kitų specialių priemonių, variklio apsaugai išjungus variklį, kompresorius dirbs toliau.

5.6 Vienfazių variklių prijungimas

5.6.1 2 laidų varikliai

GRUNDFOS MS 402 dviejų laidų varikliai turi variklio apsaugą ir paleidimo įtaisą, todėl juo galima jungti tiesiai į tinklą, žr. pav. 11.



11 pav. 2 laidų varikliai

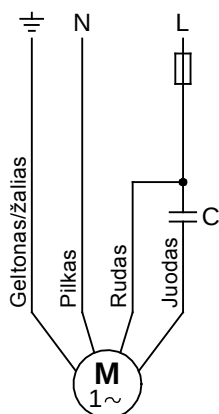
5.6.2 PSC varikliai

Varikliai su darbinio kondensatoriumi į tinklą jungiami per darbinį kondensatorių, kurio parametrai turi būti parinkti nuolatiniam darbui.

Parinkite kondensatoriaus parametrus pagal šią lentelę:

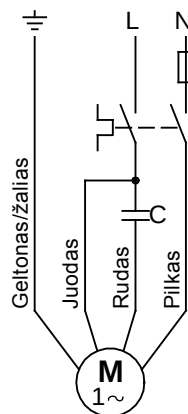
Variklis	Kondensatorius
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

GRUNDFOS MS 402 variklis su darbinio kondensatoriumi turi variklio apsaugą, ir į tinklą turi būti jungiamas kaip nurodyta pav. 12.



12 pav. PSC varikliai

Žr. www.franklin-electric.com ir 13 pav.



13 pav. Panardinamieji FRANKLIN varikliai

5.6.3 3 laidų varikliai

GRUNDFOS MS 4000 trijų laidų varikliai į tinklą turi būti jungiami per GRUNDFOS valdymo dėžutę SA-SPM 2, 3 arba 5 su variklio apsauga.

GRUNDFOS MS 402 trijų laidų varikliai į tinklą turi būti jungiami per GRUNDFOS valdymo dėžutę SA-SPM 2, 3 arba 5 be variklio apsaugos.

MS 4000 ir MS 402 variklių prijungimas pateiktas šioje lentelėje:

Variklis	Laidas	Valdymo dėžutė	Tinklo laidas
Iki 0,75 kW, 50 Hz	Pilkas	1	N
	Rudas	2	L
	Juodas	3	PE
	Geltonas/žalias	SA-SPM 2	PE
Nuo 1,10 kW, 50 Hz	Pilkas	1	N
	Rudas	2	L
	Juodas	3	PE
	Geltonas/žalias	SA-SPM 3	PE
Nuo 1,1 iki 3,7 kW (~ nuo 1,5 iki 5,0 AG) 60 Hz	Geltonas	Y	L1
	Raudonas	R	L2
	Juodas	B	PE
	Geltonas/žalias	SA-SPM 5	PE

5.7 Trifazių variklių prijungimas

Trifaziai panardinamieji varikliai turi būti apsaugomi, žr. skyrių 5.2.2 *Trifaziai varikliai*.

Jei variklis jungiamas per MP 204 modulį, žr. atskirą šio modulio įrengimo ir eksploatavimo instrukciją.

Jei naudojamas standartinis variklio paleidiklis, maitinimas turi būti prijungiamas kaip aprašyta žemiau.

5.7.1 Sukimosi krypties patikrinimas

Dėmesio Kol siurblio įvadas visiškai nepaniręs skystyje, siurblio įjungti negalima.

Kai siurblys prijungiamas prie elektros tinklo, nustatykite teisingą jo sukimosi kryptį:

- Įjunkite siurblių ir patikrinkite jo našumą ir sukuriamą slėgį.
- Išjunkite siurblių ir tarpusavyje sukeiskite du fazių laidus. Variklių, suvyniotų paleidimui žvaigždės - trikampio perjungimu, atveju sukeiskite U1 su V1 ir U2 su V2.
- Įjunkite siurblių ir patikrinkite jo našumą ir sukuriamą slėgį.
- Sustabdykite siurblių.
- Palyginkite 1 ir 3 punkto rezultatus. Prijungimas, kuriam esant siurblys siurbia daugiau vandens ir sukuria didesnę slėgį, ir yra teisingas prijungimas.

TM00 1361 1200

TM00 1358 5092

TM00 1359 5092

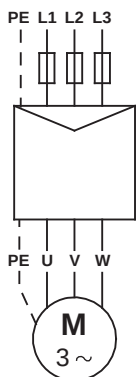
LT

5.7.2 GRUNDFOS varikliai, paleidžiami tiesiogiai

GRUNDFOS panardinamųjų variklių, suvyniotų tiesioginiam paleidimui, prijungimas pateiktas lentelėje ir pav. 14.

Tinklas	Laidas/prijungimas
	GRUNDFOS 4" ir 6" varikliai
PE	PE (geltonas/žalias)
L1	U (rudas)
L2	V (juodas)
L3	W (pilkas)

Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje 5.7.1 *Sukimosi krypties patikrinimas*.



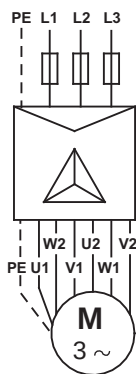
14 pav. GRUNDFOS varikliai, paleidžiami tiesiogiai

5.7.3 GRUNDFOS varikliai, paleidžiami tiesiogiai

GRUNDFOS panardinamųjų variklių, suvyniotų žvaigždės - trikampio perjungimu, prijungimas pateiktas lentelėje ir pav. 15.

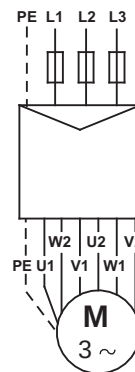
Prijungimas	GRUNDFOS 6" varikliai
PE	Geltonas/žalias
U1	Rudas
V1	Juodas
W1	Pilkas
W2	Rudas
U2	Juodas
V2	Pilkas

Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje 5.7.1 *Sukimosi krypties patikrinimas*.



15 pav. GRUNDFOS varikliai, suvynioti žvaigždės-trikampio perjungimu

Jei vietoj paleidimo žvaigždės-trikampio perjungimu reikalingas tiesioginis paleidimas, panardinamąjį variklį prijunkite kaip parodytą pav. 16.



16 pav. GRUNDFOS varikliai, paleidžiami tiesiogiai

5.7.4 Prijungimas nežinomo laidų žymėjimo atveju (FRANKLIN varikliai)

Jie nežinoma, kaip jungiamieji laidai turi būti prijungti prie tinklo, kad būtų užtikrinta teisinga sukimosi kryptis, darykite taip:

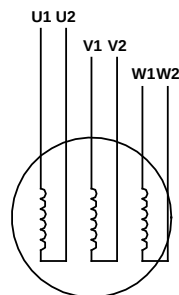
Varikliai suvynioti tiesioginiam paleidimui

Prijunkite siurbį prie tinklo, kaip manote, jog turėtų būti gerai.

Tada patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje 5.7.1 *Sukimosi krypties patikrinimas*.

Varikliai, suvynioti žvaigždės-trikampio perjungimu

Atsekite variklio apvijas ometru; atskirų apvijų laidai žymimi atitinkamai: U1-U2, V1-V2 ir W1-W2, žr. pav. 17.



17 pav. Nenurodytas laidų žymėjimas/prijungimas – varikliai suvynioti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu

Jei norite variklį pajungti paleidimui žvaigždės-trikampio perjungimu, laidai turi būti sujungti kaip parodyta pav. 15.

Jei norite variklį prijungti tiesioginiam paleidimui, laidai turi būti sujungti kaip parodyta pav. 16.

Tada patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje 5.7.1 *Sukimosi krypties patikrinimas*.

5.7.5 Sklandusis paleidiklis

GRUNDFOS rekomenduoja naudoti tik sklandžiuosius paleidiklius, kurie valdo visų trijų fazių įtampą ir kurie turi apėjimo jungiklį.

Įtamos kitimo laikas: maks. 3 sekundės.

Dėl papildomos informacijos kreipkitės į sklandžiojo paleidiklio gamintoją arba GRUNDFOS.

5.7.6 Dažnio keitiklis

Trifaziai **MS** panardinamieji varikliai gali būti jungiami prie dažnio keitiklio.

Pastaba

Kad būtų galima sekti variklio temperatūrą, GRUNDFOS rekomenduoja įrengti Pt100 jutiklį ir PR 5714 relę.

Leidžiamas dažnių intervalas: 30-50 Hz ir 30-60 Hz.

Įtamos kitimo laikas: maks. 3 sekundės paleidimo ir sustabdymo metu.

Priklausomai nuo dažnio keitiklio tipo, dėl dažnio keitiklio gali padidėti akustinis variklio triukšmingumas. Be to, variklis gali patirti žalingus įtampų pikus. Šį poveikį galima sumažinti tarp dažnio keitiklio ir variklio įrengiant **LC filtrą**.

Dėl papildomos informacijos kreipkitės į dažnio keitiklio gamintoją arba GRUNDFOS.

6. Siurblio įrengimas



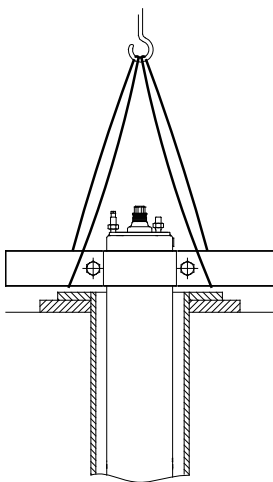
Įspėjimas

Prieš pradėdami darbą su siurbliu ar varikliu, įsitikinkite, kad elektros maitinimas yra išjungtas ir jis negali būti atsitiktinai įjungtas.

6.1 Variklio ir siurblio sujungimas

Kai siurblio dalys ir variklis tiekiami atskirai, variklį prie siurblio prijunkite šitaip:

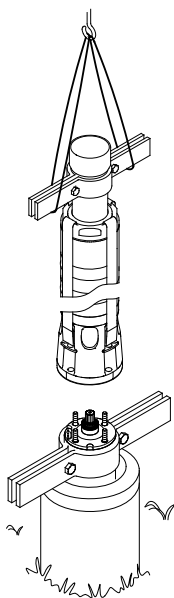
1. Tvarkant siurblių naudokite vamzdžio tvirtinimo elementus.
2. Variklį reikia pastatyti vertikaliai ant gręžinio sandariklio, žr. pav. 18.



TM00 5259 2402

18 pav. Variklis vertikalioje padėtyje

3. Naudojant vamzdžio tvirtinimo elementus, pritvirtintus ties prailginimo vamzdžiu, pakeliama siurblio korpuso dalis, žr. pav. 19.



TM02 5263 2502

19 pav. Siurblio pakėlimas į reikiamą padėtį

4. Siurblio korpuso dalį užmaukite ant variklio viršaus.
5. Uždėkite ir priveržkite veržles, žr. šią lentelę.

Dėmesio Patikrinkite, kad tarp siurblio ir variklio gerai pritvirtinta mova.

Varžtai ir veržlės, kuriais prie siurblio tvirtinamos sąvaržos, turi būti priveržti kryžmai iki lentelėje nurodytų užsukimo momentų:

Sąvaržų varžtai ir veržlės	Užsukimo momentas [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, su daugiau nei 8 pakopomis SP 215, 60 Hz, su daugiau nei 5 pakopomis	150

Sujungiant variklį su siurbliu, veržlės turi būti užveržtos kryžmai iki lentelėje nurodytų užsukimo momentų:

Siurblio/variklio skečiamojo varžto veržlė	Užsukimo momentas [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Dėmesio Patikrinkite, ar gerai centruotos siurblio kameros.

6.2 Kabelio apsaugos nuėmimas ir uždėjimas

Kaip nuimti ir uždėti kabelio apsaugą, parodyta pls. 218 ir 219.

Jei kabelio apsauga prie siurblio prisukama, pvz., SP 215 siurbliai ir siurbliai su gaubtais, kabelio apsauga turi būti tvirtinama sraigtais.

Dėmesio Pritvirtinę kabelio apsaugą, patikrinkite, ar gerai išcentruotos siurblio kameros.

6.3 Panardinamojo nuleidžiamo kabelio pritvirtinimas

6.3.1 GRUNDFOS panardinamieji varikliai

Prieš prijungdami panardinamąjį nuleidžiamą kabelį prie variklio, patikrinkite, ar kabelio lizdas yra švarus ir sausas.

Kad būtų lengviau kabelį pritvirtinti, gumines kabelio antgalio detales sutepkite nelaidžia silikonine pasta.

Priveržkite kabelį laikančius sraigtus iki nurodytų užsukimo momentų:

MS 402:	2,0 Nm.
MS 4000:	2,0 Nm.
MS6:	5,5 Nm.
MS 6000:	4,0-5,0 Nm.
MMS 6000:	10 Nm.
MMS 8000:	18 Nm.
MMS 10000:	18 Nm.
MMS 12000:	15 Nm.

6.4 Kėlimo vamzdis

Jei prie siurblio tvirtinant kėlimo vamzdį naudojamas įrankis, pvz., grandininis vamzdžių raktas, juo siurblių galima imti tik iš siurblio išvado kameros.

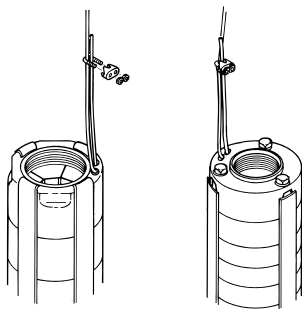
Visos srieginės kėlimo vamzdžio jungtys turi būti tinkamo ilgio ir atitikti viena kitą, kad dėl variklio įsijungimo ir išsijungimo sukeltų sukimo momento jos neatsilaisvintų.

Pirmojo kėlimo vamzdžio segmento sriegis, kuris įsukamas į siurblių, turi būti ne ilgesnis nei siurblio sriegis.

Jei per vamzdyną į pastatą gali būti perduodamas triukšmas, patartina naudoti plastikinius vamzdžius.

Pastaba Plastikinius vamzdžius rekomenduojamas naudoti tik su 4" skersmens siurbliais.

Jei naudojami plastikiniai vamzdžiai, siurblys turi būti apsaugotas įtempta prilaukančiaja viela, kuri tvirtinama prie siurblio išvado kameros, žr. 20.



20 pav. Laukančio trosio pritvirtinimas

Prijungiant plastikinius vamzdžius, tarp siurblio ir pirmojo vamzdžio segmento turi būti įrengta tarpinė mova.

Kai naudojami vamzdžiai su flanšais, flanšuose turi būti grioveliai, per kuriuos praeitų panardinamas nuleidžiamas kabelis ir vandens lygio daviklio žarna, jei ji naudojama.

6.5 Maksimalus įrengimo gylis žemiau vandens lygio

GRUNDFOS MS 402:	150 m.
GRUNDFOS MS 4000:	600 m.
GRUNDFOS MS6:	600 m.
GRUNDFOS MS 6000:	600 m.
GRUNDFOS MMS:	250 m.
FRANKLIN varikliai:	350 m.

6.6 Kabelio tvirtinimas

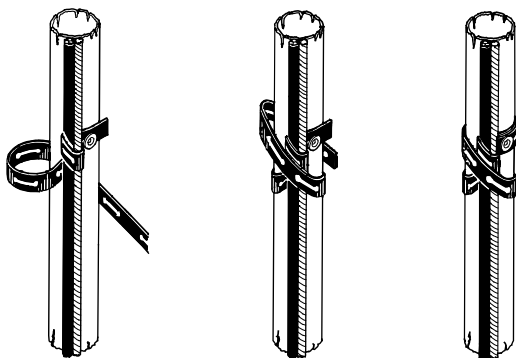
Kabelio sąvažos turi būti kas 3 metrai, jos turi pritvirtinti panardinamąjį nuleidžiamą kabelį ir prilaukančią vielą, jei ji naudojama, prie kėlimo vamzdžio.

GRUNDFOS galima užsisakyti kabelių sąvaržų kompleksus. Komplektą sudaro 1,5 mm storio guminė juosta ir 16 spaustukų.

Kabelio tvirtinimas: Atkirpkite guminės juostos tiek, kad kad dalis be įpjovos būtų kuo gilesnė.

Į pirmąją įpjovą įkiškite spaustuką.

Suglauskite vielą su panardinamuoju nuleidžiamu kabeliu, žr. 21.



21 pav. Kabelių spaustukų uždėjimas

LT

Apvyniokite juostą vieną kartą aplink vielą ir kabelį.

Tada gerai prispausdami apvyniokite juostą mažiausiai du kartus aplink vamzdį, vielą ir kabelį.

Prakiškite spaustuką pro įpjovą ir nukirpkite juostą.

Kur naudojami didelio skerspjūvio ploto kabeliai, juostą reikia apsukti keletą kartų.

Jeigu naudojami plastikiniai vamzdžiai, tarp sąvaržų kabelis turi būti paliktas šiek tiek laisvas, nes apkrauti plastikiniai vamzdžiai išsitempia.

Kai naudojami flanšiniai vamzdžiai, kabelio sąvažos turi būti pritvirtintos virš ir žemiau kiekvienos jungties.

6.7 Siurblio nuleidimas

Prieš nuleidžiant siurblį, rekomenduojama patikrinti vidmačių ir įsitikinti, kad siurblys gali būti be trukdymų nuleistas.

Į gręžinį siurblį leiskite atsargiai, stenkitės nepažeisti variklio kabelio ir panardinamojo nuleidžiamo kabelio.

Dėmesio Neleiskite ir nekelkite siurblio už variklio kabelio.

6.8 Įrengimo gylis

Dinaminis vandens lygis visą laiką turi būti virš siurblio įvado, žr. skyrių 4.2 *Galimos siurblio padėties* ir pav. 22.

Minimalus slėgis įvade nurodytas siurblio bendro teigiamo siurbimo aukščio slėgio (NPSH) kreivėje.

Minimali saugumo atsarga turi būti 1 m.

Kad būtų užtikrintas pakankamas aušinimas, rekomenduojama siurblį įrengti taip, kad variklis būtų virš šulinio filtro, žr. skyrių 4.4 *Skysčio temperatūra ir aušinimas*.

Siurblį nuleidus į reikiamą gylį, gręžinį reikia uždengti dangčiu.

Atleiskite prilaukančiąją vielą taip, kad ji nebūtų tempiama, ir pritvirtinkite prie gręžinio dangčio vielos fiksatoriumi.

Pastaba Su siurbliu naudojant plastikinius vamzdžius, parenkant siurblio įrengimo gylį, reikia atsižvelgti į apkrautų vamzdžių išsitempimą.

7. Paleidimas ir eksploatavimas

7.1 Paleidimas

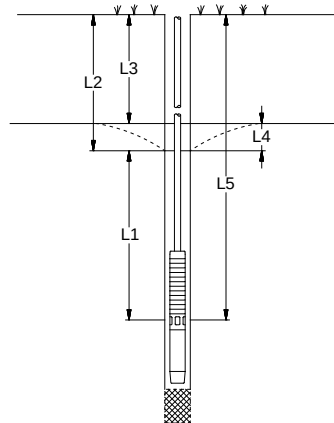
Kai siurblys tinkamai prijungiamas ir panardinamas į siurbią skystį, jį įjungti reikia esant išvado vožtuvui, prisuktam maždaug 1/3 jo maksimalaus pralaidumo.

Patikrinkite sukimosi kryptį, kaip aprašyta skyriuje 5.7.1 *Sukimosi krypties patikrinimas*.

Jeigu vandenyje yra nešvarumų, vožtuvą atidarykite palaipsniui, kai vanduo pasidaro švaresnis. Siurblio negalima išjungti, kol vanduo nepasidarys visiškai švarus, nes priešingu atveju siurblio dalys ir atbulinis vožtuvas gali užstrigti.

Kai vožtuvas atidaromas, reikia patikrinti vandens lygio kritimą, nes reikia užtikrinti, kad siurblys visą laiką būtų panardintas.

Dinaminis vandens lygis visą laiką turi būti virš siurblio įvado, žr. skyrių 4.2 *Galimos siurblio padėties* ir pav. 22.



22 pav. Įvairūs vandens lygiai

L1: Minimalus įrengimo gylis žemiau dinaminio vandens gylio. Rekomenduojama 1 metras.

L2: Dinaminio vandens lygio gylis.

L3: Statinio vandens lygio gylis.

L4: Vandens lygio kritimas. Tai yra skirtumas tarp dinaminio ir statinio vandens lygių.

L5: Įrengimo gylis.

Jeigu siurblys gali siurbti daugiau nei šulinys gali duoti, rekomenduojama naudoti GRUNDFOS MP 204 tipo valdymo modulį, arba kitokio tipo apsaugą nuo sausosios eigos.

Jeigu neįrengiama jokių vandens lygio elektrodų ar jungiklių, vandens lygis gali kristi iki siurblio įvado ir siurblys įsiurbis oro.

Dėmesio

Jei siurblys ilgiau siurbia vandenį, kuriame yra oro, jis gali sugestai, o variklis bus nepakankamai aušinamas.

7.2 Eksploatavimas

7.2.1 Minimalus našumas

Kad variklis būtų pakankamai aušinamas, siurblio našumas niekada neturi būti toks mažas, kad nebūtų tenkinami skyriuje 4.4 *Skysčio temperatūra ir aušinimas* pateikti aušinimo reikalavimai.

7.2.2 Įjungimo ir išjungimo dažnumas

Variklio tipas	Įjungimų skaičius
MS 402	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 100 per valandą. Daugiausia 300 per parą.
MS 4000	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 100 per valandą. Daugiausia 300 per parą.
MS6	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 30 per valandą. Daugiausia 300 per parą.
MS 6000	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 30 per valandą. Daugiausia 300 per parą.
MMS 6000	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 15 per valandą. Daugiausia 360 per parą.
MMS 8000	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 10 per valandą. Daugiausia 240 per parą.
MMS 10000	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 8 per valandą. Daugiausia 190 per parą.
MMS 12000	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 5 per valandą. Daugiausia 120 per parą.
Franklin	Rekomenduojama mažiausiai 1 per metus. Daugiausia 100 per parą.

8. Priežiūra ir remontas

Siurbliams nereikalinga jokia priežiūra.

SiurbLIAI yra lengvai remontuojami.

Remonto komplektų ir remonto įrankių galima įsigyti iš GRUNDFOS.

Siurblius galima remontuoti GRUNDFOS serviso centre.



Įspėjimas

JeI siurblys buvo naudojamas pavojingims sveikatai arba toksiškiems skysčiams, jis bus klasifikuojamas kaip užterštas.

JeI į GRUNDFOS kreipiamasi dėl siurblio remonto, prieš perduodant siurblių GRUNDFOS, turi būti pateikti duomenys apie pumpuojamą skystį ir pan. Priešingu atveju GRUNDFOS gali atsisakyti priimti siurblių remontuoti.

Galimas siurblio grąžinimo išlaidas apmoka klientas.

9. Gedimų paieškos lentelė

Gedimai	Priežastys	Priemonės
1. Siurblys neveikia.	a) Perdegę saugikliai.	Pakeiskite perdegusius saugiklius. Jei nauji saugikliai vėl perdega, patikrinkite elektros instaliaciją ir panardinamąjį nuleidžiamą kabelį.
	b) Saugantis nuo nutekėjimo į žemę ar kitas įtampos valdomas išjungiklis išjungė variklį.	Ijunkite srovės išjungiklį.
	c) Nėra įtampos.	Kreipkitės į elektros tinklų įmonę.
	d) Variklio paleidiklis išjungė variklį dėl perkrovos.	Iš naujo įjunkite paleidiklį (automatiškai arba rankiniu būdu). Jei jis vėl išsijungia, patikrinkite įtampą. Jei įtampa gera, žr. punktus e) - h).
	e) Pažeistas variklio paleidinklis/kontaktorius.	Pakeiskite paleidiklį/kontaktorius.
	f) Pažeistas paleidiklis.	Pataisykite arba pakeiskite paleidiklį.
	g) Valdymo grandinė nutraukta arba pažeista.	Patikrinkite elektros instaliaciją.
	h) Apsauga nuo sausosios eigos išjungė maitinimą dėl per žemo vandens lygio.	Patikrinkite vandens lygį. Jei vandens lygis tinkamas, patikrinkite vandens lygio elektrodus / lygio jutiklius.
	i) Pažeistas siurblys arba panardinamasis nuleidžiamas kabelis.	Sutaisykite arba pakeiskite siurblį arba kabelį.
2. Siurblys dirba, bet nesiurbia vandens.	a) Uždarytas išvado vožtuvas.	Atidarykite vožtuvą.
	b) Gręžinyje nėra vandens arba per žemas jo lygis.	Žr. punktą 3 a).
	c) Atbulinis vožtuvas užstrigęs uždarytoje padėtyje.	Ištraukite siurblį ir išvalykite arba pakeiskite vožtuvą.
	d) Įsiurbimo filtras yra užsikisęs.	Ištraukite siurblį ir išvalykite filtrą.
	e) Pažeistas siurblys.	Sutaisykite arba pakeiskite siurblį.
3. Siurblys dirba mažu galingumu.	a) Vandens lygio kritimas yra didesnis nei tikėtasi.	Padidinkite siurblio gylį, prisukite išcado vožtuvą arba pakeiskite siurblį mažesnio našumo siurbliu.
	b) Neteisinga sukimosi kryptis.	Žr. skyrių 5.7.1 <i>Sukimosi krypties patikrinimas</i> .
	c) Išvado vamzdžio vožtuvai yra dalinai uždaryti/užsiblokavę.	Patikrinkite ir išvalykite vožtuvus; jei reikia, juos pakeiskite.
	d) Išvado vamzdis yra dalinai užsikimšęs nešvarumais (žemėmis).	Išvalykite arba pakeiskite išvado vamzdį.
	e) Siurblio atbulinis vožtuvas yra dalinai užsiblokavęs.	Ištraukite siurblį ir patikrinkite/pakeiskite vožtuvą.
	f) Siurblys ir keliantysis vamzdis dalinai užsikimšę nešvarumais (žemėmis).	Ištraukite siurblį. Patikrinkite ir išvalykite arba, jei reikia, pakeiskite siurblį. Išvalykite vamzdžius.
	g) Siurblys sugedęs.	Sutaisykite arba pakeiskite siurblį.
	h) Nesandarus vamzdynas.	Patikrinkite ir suremontuokite vamzdyną.
	i) Pažeistas keliamasis vamzdis.	Pakeiskite keliamąjį vamzdį.
4. Siurblys dažnai įsijungia ir išsijungia.	a) Slėginio jungiklio slėgių skirtumas tarp įjungimo ir išjungimo slėgio yra per mažas.	Padidinkite skirtumą. Tačiau išjungimo slėgis turi neviršyti darbinio slėginės talpos slėgio, o įjungimo slėgis turi būti gana didelis, kad būtų užtikrintas pakankamas vandens tiekimas.
	b) Rezervuare neteisingai įrengti vandens lygio elektrodai arba slėgio jutikliai.	Sureguliuokite elektrodų/lygio jutiklių intervalus, užtikrindami tinkamus laiko tarpus tarp įsijungimų ir išsijungimų. Kaitykite naudojamo automatikos prietaiso įrengimo ir eksploatacijos instrukciją. Jei automatikos pagalba intervalų tarp įsijungimų ir išsijungimų pakeisti negalima, siurblio našumą galima sumažinti prisukant išvado vožtuvą.
	c) Atbulinis vožtuvas yra nesandarus arba įstrigęs pusiau atidarytas.	Ištraukite siurblį ir išvalykite/pakeiskite vožtuvą.
	d) Slėginiame/diafragminiame rezervuare per mažas oro kiekis.	Sureguliuokite oro kiekį Slėginiame/diafragminiame rezervuare pagal jo įrengimo ir eksploataavimo instrukciją.
	e) Slėginis/diafragminis rezervuaras per mažas.	Padidinkite slėginio/diafragminio rezervuaro talpą - pakeiskite jį nauju arba prijunkite papildomą rezervuarą.
	f) Pažeista diafragminio rezervuaro diafragma.	Patikrinkite diafragminį rezervuarą.

10. Variklio ir kabelių patikrinimas

1. Maitinimo įtampa	Pamatuokite įtampą tarp fazių voltmetru. Vienfazių variklių atveju matuokite įtampą tarp fazės ir nulio arba tarp dviejų fazių, priklausomai nuo maitinimo tipo. Voltmetrą prijunkite prie paleidiklio kontaktų.	Kai variklis apkrautas, įtampa turi būti skyriuje 5.1 <i>Pagrindiniai duomenys</i> nurodytose ribose. Jei yra didelių įtampos nukrypimų, variklis gali sudegti. Didelis maitinimo įtampos svyravimai rodo blogą elektros maitinimą, todėl siurblių reikia išjungti, kol bus ištaisytas gedimas.
2. Vartojama srovė	Pamatuokite kiekvienos fazės srovę, kai siurblys dirba esant pastoviam slėgiui išvado pusėje (jei įmanoma, mažumu, kai variklis yra labiausiai apkrautas). Maksimali srovė nurodyta vardinėje plokštelėje.	Trifaziuose varikliuose skirtumas tarp fazės, kurioje yra didžiausia srovė ir fazės, kurioje yra mažiausia srovė, turi neviršyti 5 %. Jei taip nėra, arba jei srovė yra didesnė už pilno apkrovimo srovę, priežastis gali būti šie gedimai: • Sudegę variklio apleidiklio kontaktai. Pakeiskite kontaktus arba valdymo dėžutę. • Blogi laidų kontaktai, greičiausiai kabelio jungtyje. Žr. 3 punktą. • Per aukšta arba per žema maitinimo įtampa. Žr. 1 punktą. • Variklio apvijose yra trumpasis sujungimas arba jose dalinai nėra kontakto. Žr. 3 punktą. • Siurblys yra pažeistas, todėl variklis perkraunamas. Ištraukite siurblį ir atlikite jo kapitalinį remontą. • Per dideli variklio apvijų varžų skirtumai (trifazių variklių). Sukeiskite fazes vietomis, kad apkrova būtų vienodesnė. Jei tai nepadeda, žr. 3 punktą.
3 ir 4 punktai: jie maitinimo įtampa ir srovė yra normalios, šie matavimai nėra būtini.	Atjunkite panardinamąjį nuleidžiamą kabelį nuo variklio paleidiklio. Pamatuokite apvijų varžą tarp nuleidžiamo kabelio laidų.	Trifaziuose varikliuose skirtumas tarp didžiausios ir mažiausios vertės turi neviršyti 10 %. Jei skirtumas yra didesnis, ištraukite siurblį. Pamatuokite variklio, variklio kabelio ir nuleidžiamo kabelio varžas atskirai. Sutaisykite/pakeiskite netinkamą dalį. Pastaba: Viefaziuose 3 laidų varikliuose darbinė apvija turi mažiausią varžą.
4. Izoliacijos varža	Atjunkite panardinamąjį nuleidžiamą kabelį nuo variklio paleidiklio. Pamatuokite izoliacijos varžą tarp kiekvienos fazės ir žemės (korpuso). Patikrinkite, ar įžeminimas yra tinkamas.	Jei izoliacijos varža yra mažesnė nei 0,5 MΩ, siurbli reikia ištraukti ir suremontuoti variklį arba kabelį. Vietinėmis normomis gali būti nustatytos kitokios izoliacinės varžos vertės.

11. Utilizavimas

Šis gaminys ar jo dalys turi būti utilizuojamos laikantis šių nurodymų:

1. Naudokitės vietinių savivaldybės ar privačių atliekų utilizavimo įmonių paslaugomis.
2. Jei tokios atliekų utilizavimo paslaugos neteikiamos arba įmonės negali utilizuoti gaminyje panaudotų medžiagų, prašom gaminį ar bet kokias jame esančias pavojingas medžiagas pristatyti į artimiausią GRUNDFOS bendrovę, arba Grundfos techninio aptarnavimo įmonę.

SATURS

	Lpp.
1. Šajā dokumentā lietotie simboli	186
2. Piegāde un uzglabāšana	186
2.1. Piegāde	186
2.2. Uzglabāšana un manipulēšana	186
3. Vispārēji dati	186
3.1. Pielietojums	186
3.2. Sūkņjamie šķidrums	186
3.3. Skaņas spiediena līmenis	187
4. Sagatavošana	187
4.1. Motora šķidruma pārbaude	187
4.2. Izvietojuma prasības	188
4.3. Sūkņa/motora diametrs	189
4.4. Šķidruma temperatūras parametri/dzesēšana	189
4.5. Caurulvadu savienojums	189
5. Elektriskais savienojums	190
5.1. Vispārēja informācija	190
5.2. Motora aizsardzība	190
5.3. Zibensaizsardzība	191
5.4. Kabeļa izmēru noteikšana	191
5.5. Vienfāzes MS 402 vadība	192
5.6. Vienfāzes motoru pieslēgšana	192
5.7. Trīsfažu motoru pieslēgšana	192
6. Sūkņa uzstādīšana	194
6.1. Motora savienošana ar sūkni	194
6.2. Kabeļa aizsarga demontāža un montāža	194
6.3. Iegremdējama atzarojuma kabeļa montāža	195
6.4. Iesūkņēšanas caurule	195
6.5. Maksimālais uzstādīšanas dziļums zem ūdens līmeņa	195
6.6. Kabeļa montāža	195
6.7. Sūkņa nolaišana	195
6.8. Uzstādīšanas dziļums	195
7. Iedarbināšana un ekspluatācija	196
7.1. Iedarbināšana	196
7.2. Ekspluatācija	196
8. Tehniskā apkope	196
9. Bojājumu meklēšanas tabula	197
10. Motora un kabeļa pārbaude	198
11. Likvidēšana	198



Brīdinājums

Pirms sūkņa uzstādīšanas sākuma rūpīgi jāizstudē šīs uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijas. Uzstādīšanai un ekspluatācijai jāatbilst vietējiem normatīviem un pieņemtiem labas prakses noteikumiem.

Šīs instrukcijas attiecas uz GRUNDFOS MS un MMS tipa iegremdējamajiem motoriem un GRUNDFOS SP tipa iegremdējamajiem sūkņiem, kas ir aprīkoti ar GRUNDFOS MS/MMS vai FRANKLIN 4"-8".

Ja sūknis ir aprīkots ar cita motora ražotāja motoru, nevis ar GRUNDFOS MS vai MMS motoru, jāņem vērā, ka motora dati var atšķirties no šajās instrukcijās norādītajiem parametriem.

1. Šajā dokumentā lietotie simboli



Brīdinājums

Šo drošības norādījumu neievērošanas rezultātā var notikt personiska traumēšana!

Uzmanību

Šo drošības norādījumu neievērošana var izraisīt aprīkojuma darbības pārtraukumu vai bojājumu!

Piezīme

Piezīmes vai norādījumi, kas atvieglo darbu un garantē drošu ekspluatāciju.

2. Piegāde un uzglabāšana

2.1. Piegāde

GRUNDFOS iegremdējamie sūkņi no izgatavotāju uzņēmuma tiek piegādāti piemērotā iepakojumā, kurā tiem vajadzētu palikt līdz uzstādīšanai.

Izpakošanas laikā un pirms uzstādīšanas jāievēro piesardzība, rīkojoties ar sūkni, lai saliekšanas dēļ nerastos asu novirze.

Uzmanību

Sūkņiem jāpaliek iepakojumā, kamēr tie tiek novietoti vertikālā pozīcijā uzstādīšanas laikā.

Ja sūkņa daļa un motors tiek piegādāti kā atsevišķi elementi (gari sūkņi), motors jāuzstāda sūkņī saskaņā ar informāciju, kas dota punktā 6.1. *Motora savienošana ar sūkni.*

Piezīme

Ar sūkni piegādātā datu plāksnīte jāpiestiprina uzstādīšanas vietas tuvumā.

Nedrīkst pieļaut, ka sūknis tiktu pakļauts nevajadzīgiem triecieniem un grūdieniem.

2.2. Uzglabāšana un manipulēšana

Uzglabāšanas temperatūra

Sūknis: -20 °C līdz +60 °C.

Motors: -20 °C līdz +70 °C.

Motori jāuzglabā slēgtā, sausā un labi vēdināmā telpā.

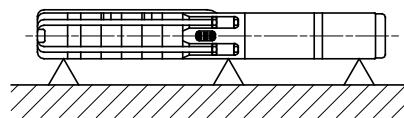
Ja motori MMS tiek glabāti, vismaz reizi mēnesī vārpsta jāpagriež ar roku.

Uzmanību

Ja motors pirms uzstādīšanas ir uzglabāts vairāk nekā vienu gadu, pirms lietošanas motora rotējošās daļas jāizjauc un jāpārbauda.

Sūknis nedrīkst atrasties tiešos saules staros.

Ja sūknis ir izpakots, tam jāstāv pienācīgi atbalstītam horizontāli vai vertikāli, lai novērstu sūkņa asu novirzi. Jāpārliecinās, ka sūknis nevar velties vai apgāzties. Uzglabāšanas laikā sūkni var atbalstīt saskaņā ar 1. zīm. dotajiem norādījumiem.



1. zīm. Sūkņa pozīcija uzglabāšanas laikā

2.2.1. Aizsardzība pret zemas temperatūras iedarbību

Ja sūknis pēc lietošanas jāuzglabā, tas jānovieto vietā, kas ir aizsargāta pret sala iedarbību, vai jānodrošina, lai motora šķidrums būtu salizturīgs.

3. Vispārēji dati

3.1. Pielietojums

GRUNDFOS SP tipa iegremdējamie sūkņi ir paredzēti plašam ūdensapgādes un šķidrumu pārsūkņēšanas lietojumu diapazonam, piemēram, privātmāju vai hidrotehnisko būvju ūdensapgādei, ūdens padevei stādu audzētavās vai saimniecībās, gruntsūdeņu līmeņa pazemināšanai un spiediena paaugstināšanai, kā arī dažādiem rūpnieciskiem darbiem.

Sūknis jāuzstāda tā, lai iesūkšanas savienojums būtu pilnībā iegremdēts šķidrumā. Sūkni var uzstādīt horizontāli vai vertikāli, sk. arī punktā 4.2. *Izvietojuma prasības.*

3.2. Sūkņjamie šķidrums

Tīri, nepiesātināti, neeksplozīvi šķidrums, kas nesatur cietas daļiņas un šķiedras.

Maksimālais smilšu saturs ūdenī nedrīkst pārsniegt 50 g/m³. Lielāks smilšu saturs saīsina sūkņa darbību un palielina aizsprostošanās bīstamību.

Uzmanību

Sūkņējot šķidrumus, kuru blīvums ir augstāks nekā ūdenim, jāizmanto motori ar attiecīgi lielāku jaudu.

Ja paredzēts sūkņēt šķidrumus, kuru viskozitāte ir lielāka nekā ūdenim, jāsaņem ar GRUNDFOS.

Speciāli SP A N, SP A R, SP N, SP R un SPE tipi ir paredzēti šķidrumiem, kuru agresivitātes līmenis ir augstāks nekā dzeramajam ūdenim.

Maksimālo šķidruma temperatūru sk. punktā 4.4. *Šķidruma temperatūras parametri/dzesēšana.*

3.3. Skaņas spiediena līmenis

Skaņas spiediena līmenis ir mērīts saskaņā ar ES direktīvā par mašīnbūvi 2006/42/EK dotajiem noteikumiem.

Sūkņa skaņas spiediena līmenis

Attiecas uz ūdenī iegremdētiem sūkņiem bez ārēja regulēšanas vārsta.

Sūkņa tips	L _{pA} [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Motoru skaņas spiediena līmenis

GRUNDFOS MS un MMS motoru skaņas spiediena līmenis ir zemāks par 70 dB(A).

Citi motoru ražotāji: Sk. šo motoru uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās.

4. Sagatavošana



Brīdinājums

Pirms jebkādu darbu sākšanas sūkni jāpārbauda, vai elektroapgāde ir izslēgta un vai tā nevar nejauši ieslēgties.

4.1. Motora šķidruma pārbaude

Iegremdējamie motori izgatavotāju uzņēmumā ir piepildīti ar speciālu nekaitīgu šķidrumu, kas ir izturīgs pret sala iedarbību līdz -20 °C.

Piezīme

Motora šķidruma līmenis jāpārbauda un vajadzības gadījumā motora šķidrumu jāpapildina.

Uzmanību

Ja pastāv sasalšanas bīstamība, motora šķidruma papildināšanai jāizmanto speciāls GRUNDFOS šķidrumš. Citādi papildināšanai var lietot tīru ūdeni (taču nekad nedrīkst izmantot destilētu ūdeni).

Šķidruma papildināšana veicama saskaņā ar zemāk doto aprakstu.

4.1.1. GRUNDFOS iegremdējamie motori MS 4000 un MS 402

Motora šķidruma ielietne atrodas šādās vietās:

MS 4000: motora augšpusē.

MS 402: motora apakšpusē.

1. Iegremdējamo sūkni jāuzstāda saskaņā ar 2. zīm. Iepildīšanas skrūvei jābūt motora augstākajā punktā.
2. No ielietnes jāizņem skrūve.

3. Šķidrumš jāiesmidzina motorā ar iepildīšanas spiedi, 2. zīm., kamēr šķidrumš iztek pa ielietni.

4. Skrūve jāievieto atpakaļ ielietnē un stingri jāpievelk pirms sūkņa pozīcijas maiņas.

Griezes momenti:

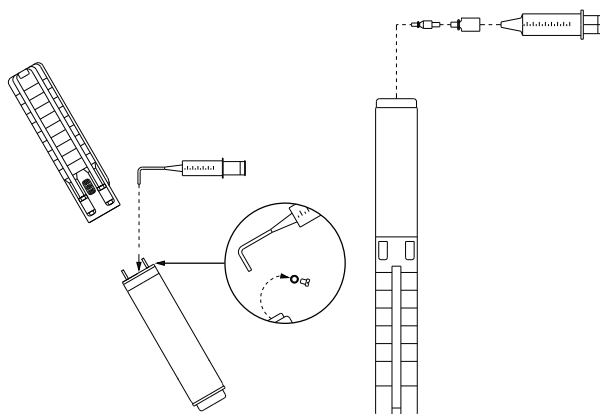
MS 4000: 3,0 Nm.

MS 402: 2,0 Nm.

Tagad iegremdējamo sūkni ir gatavs uzstādīšanai.

MS 4000

MS 402



2. zīm. Sūkņa pozīcija šķidruma iepildīšanas laikā – MS 4000 un MS 402

4.1.2. GRUNDFOS iegremdējamie motori MS6 un MS 6000

- Ja motors tiek piegādāts no noliktavas, pirms savienošanas ar sūkni jāpārbauda šķidruma līmenis, sk. 3. zīm.
- Sūkņiem, kas ir piegādāti tieši no GRUNDFOS, šķidruma līmenis jau ir pārbaudīts.
- Tehniskās apkopes gadījumā jāpārbauda šķidruma līmenis, sk. 3. zīm.

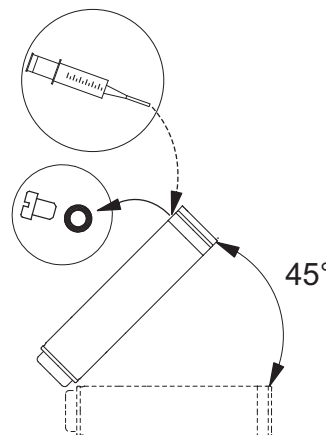
Iepildīšanas procedūra:

Motora šķidruma ielietne atrodas motora augšpusē.

1. Iegremdējamo sūkni jāuzstāda saskaņā ar 3. zīm. Iepildīšanas skrūvei jābūt motora augstākajā punktā.
2. No ielietnes jāizņem skrūve.
3. Šķidrumš jāiesmidzina motorā ar iepildīšanas spiedi, 3. zīm., kamēr šķidrumš iztek pa ielietni.
4. Skrūve jāievieto atpakaļ ielietnē un stingri jāpievelk pirms sūkņa pozīcijas maiņas.

Griezes moments: 3,0 Nm.

Tagad iegremdējamo sūkni ir gatavs uzstādīšanai.



3. zīm. Motora pozīcija šķidruma iepildīšanas laikā – MS6 un MS 6000

TM00 6423 0606

TM03 8129 0507

LV

4.1.3. GRUNDFOS iegremdējamie motori MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 un MMS 12000

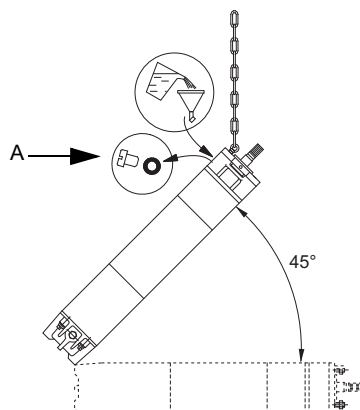
Iepildīšanas procedūra:

1. Motors jānovieto 45 ° leņķī ar motora augšpusi uz augšu, sk. 4. zīm.
2. Jāatskrūvē noslēgs A un ielietnē jāievieto piltuve.
3. Motorā jāielej ūdensvada ūdens, kamēr motora iekšpusē esošais motora šķidrums sāk tecēt no A.
Uzmanību. Nedrīkst izmantot motora šķidrumu, jo tas satur eļļu.
4. Jāizņem piltuve, un jāieliek atpakaļ noslēgs A.

Pirms motora uzstādīšanas sūknim pēc ilga uzglabāšanas laika jāielej vārpstas blīvējums, uzpildinot dažus ūdens pilienus un pagriežot vārpstu.

Uzmanību

Tagad iegremdējamais sūknis ir gatavs uzstādīšanai.



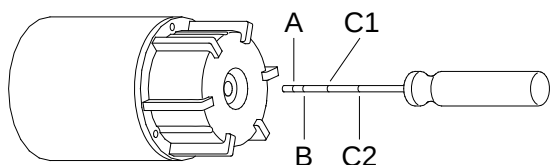
TM03 2065 3605

4. zīm. Motora pozīcija šķidruma iepildīšanas laikā – MMS

4.1.4. FRANKLIN iegremdējamie motori, kuru jauda ir lielāka par 3 kW

Motora šķidruma līmeni FRANKLIN 4" un 6" iegremdējamajos motoros pārbauda, izmērot attālumu no balstplātnes līdz iebūvētajai gumijas diafragmai. Šo attālumu var izmērīt, ievietojot atverē lineālu vai nelielu stieni, līdz tas skar diafragmu, 5. zīm.

Uzmanību Jāievēro piesardzība, lai nesabojātu diafragmu.

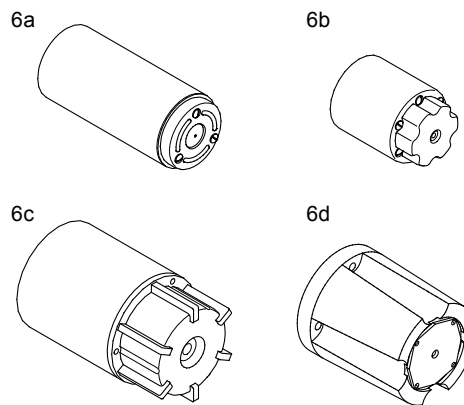


TM00 1353 5092

5. zīm. Attāluma mērīšana no balstplātnes līdz diafragmai

Zemāk ievietotajā tabulā ir norādīts pareizais attālums no balstplātnes ārpuses līdz diafragmai:

Motors	Izmērs	Attālums
FRANKLIN 4", 0,25 līdz 3 kW (sk. 6a. zīm.)	A	8 mm
FRANKLIN 4", 3 līdz 7,5 kW (sk. 6b. zīm.)	B	16 mm
FRANKLIN 6", 4 līdz 45 kW (sk. 6c. zīm.)	C1	35 mm
FRANKLIN 6", 4 līdz 22 kW (sk. 6d. zīm.)	C2	59 mm



TM00 6422 3695

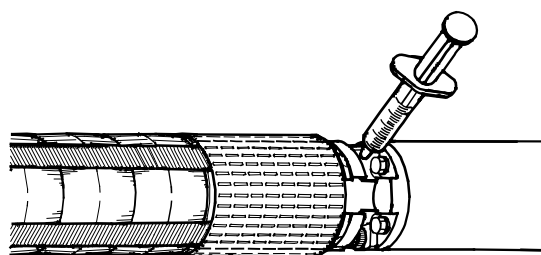
6. zīm. FRANKLIN iegremdējamie motori

Ja attālums nav pareizs, jāveic noregulējums saskaņā ar punktā 4.1.5. FRANKLIN iegremdējamie motori doto aprakstu.

4.1.5. FRANKLIN iegremdējamie motori

Motora šķidruma līmeni FRANKLIN 8" iegremdējamajos motoros pārbauda šādi:

1. Ar skrūvgrieža palīdzību filtrs jāpaceļ ārā vārsta priekšā motora augšpusē. Ja filtrs ir ar iegriezumiem, tas jāatgriež. Iepildīšanas vārsta pozīcija ir parādīta 7. zīmējumā.
 2. Iepildīšanas spiedne jāspiež pret vārstu un jāiesmidzina šķidrums, 7. zīm. Ja vārsta konuss ir iespiests pārāk dziļi, tas var tikt bojāts un tādējādi izraisīt vārsta noplūdi.
 3. No motora jāizvada gaiss, viegli spiežot iepildīšanas spiednes galu pret vārstu.
 4. Jāatkārto šķidruma iesmidzināšanas process un jāizvada gaiss, kamēr šķidrums sāk iztecēt vai diafragma ir savā pareizajā pozīcijā (FRANKLIN 4" un 6").
 5. Pēc šķidruma papildināšanas filtrs jāuzstāda atpakaļ vietā.
- Tagad iegremdējamais sūknis ir gatavs uzstādīšanai.



TM00 1354 5092

7. zīm. Iepildīšanas vārsta pozīcija

4.2. Izvietojuma prasības

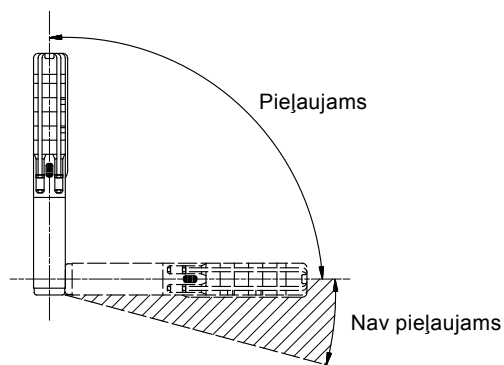
Brīdinājums



Ja sūkni paredzēts uzstādīt pozīcijā, kurā tas ir pieejams, savienotājuzmavai jābūt pienācīgi izolētai pret piekļuvi. Sūkni, piemēram, var iebūvēt plūsmas uzmavā.

Atkarībā no motora tipa sūkni var uzstādīt vai nu vertikāli, vai horizontāli. Pilnīgs horizontālai uzstādīšanai piemērotu motora tipu saraksts ir dots punktā 4.2.1.

Ja sūkni uzstāda horizontāli, izvadkanāls nekad nedrīkst atrasties zemāk par horizontālo plakni, sk. 8. zīm.



TM00 1355 5092

8. zīm. Izvietojuma prasības

Ja sūkņi ir uzstādīti horizontāli, piem., tvertnē, ieteicams to ievietot plūsmas uzmavā.

4.2.1. Horizontālai uzstādīšanai piemēroti motori

Motora tips	Izejas jauda: 50 Hz	Izejas jauda: 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Visi izmēri	Visi izmēri
MMS 6000	3,7 līdz 30	3,7 līdz 30
MMS 8000	22 līdz 92	22 līdz 92
MMS 10000	75 līdz 170	75 līdz 170
MMS 12000	147 līdz 220	–

Ja FRANKLIN 4" iegremdējamie motori, kuru jauda ir līdz 2,2 kW ieskaitot, tiek ieslēgti vairāk nekā 10 reižu dienā, ieteicams motoru novietot slīpi vismaz 15° virs horizontālās plaknes, lai mazinātu uzšļāciena diska nolietojumu.

Uzmanību Eksploatacijā laikā sūkņa iesūkšanas savienojumam vienmēr jābūt pilnīgi iegremdētam šķidrumā.

Brīdinājums
Ja sūkni lieto karstu šķidrumu sūkņēšanai (40 līdz 60 °C), jānodrošina, lai cilvēki nevarētu saskarties ar sūkni un iekārtu, piem., uzstādot speciālu aizsargu.

4.3. Sūkņa/motora diametrs

Sūkņa/motora maksimālais diametrs ir norādīts 214. un 215. lappusē ievietotajās tabulās.

Ieteicams pārbaudīt urbumu ar iekštaustu, lai garantētu netraucētu eju.

4.4. Šķidruma temperatūras parametri/dzesēšana

Maksimālā šķidruma temperatūra un minimālais šķidruma ātrums virs motora ir norādīti tālāk ievietotajā tabulā.

Lai iegūtu pareizu motora dzesēšanu, ieteicams motoru uzstādīt virs urbuma filtra.

Uzmanību Gadījumā, ja nav iespējams sasniegt norādīto šķidruma ātrumu, jāuzstāda plūsmas uzmava.

Ja ir risks, ka ap motoru varētu uzkrāties nogulsnes, piemēram, smiltis, jāizmanto plūsmas uzmava, lai nodrošinātu motora pienācīgu dzesēšanu.

4.4.1. Maksimālā šķidruma temperatūra

Nemot vērā sūkņi un motorā esošās gumijas daļas, šķidruma temperatūra nedrīkst pārsniegt 40 °C (~105 °F). Sk. arī tālāk dotajā tabulā.

Sūkņi var strādāt, ja šķidruma temperatūra ir no 40 °C līdz 60 °C (~105 °F līdz 140 °F), paredzot, ka visas gumijas daļas tiek nomainītas katru trešo gadu.

Motors	Uzstādīšana		
	Plūsma caur motoru	Vertikāli	Horizontāli
GRUNDFOS MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 m/s	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
GRUNDFOS MS 4000I* MS 6000I*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F) Ieteicams izmantot plūsmas uzmavu	60 °C (~ 140 °F) Ieteicams izmantot plūsmas uzmavu
GRUNDFOS MS6T30	0,15 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
GRUNDFOS MS6T60	1,0 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
GRUNDFOS MMS	0,15 m/s	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 m/s	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
FRANKLIN 4"	0,08 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)
FRANKLIN 6" un 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Vismaz 1 bāru (1 MPa) lielā vides spiedienā

37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 un 170 kW MMS 10000 motoriem maksimālā šķidruma temperatūra ir 5 °C zemāka par iepriekš tabulā norādītajām vērtībām.
190 kW motoram MMS 10000 temperatūra ir par 10 °C zemāka.

Piezīme

4.5. Cauruļvadu savienojums

Ja ar cauruļvadu uz ēku var tikt pārvadīts troksnis, ieteicams izmantot plastmasas caurules.

Piezīme Plastmasas caurules ieteicams izmantot tikai 4" sūkņiem.

Lietojot plastmasas caurules, sūkņi jānodrošina ar nenoslogotu uzstiepšanas trosi.

Brīdinājums
Jāpārbauda, vai lietojamās plastmasas caurules ir piemērotas faktiskajai šķidruma temperatūrai un sūkņa spiedienam.

Savienojot plastmasas caurules, starp sūkni un pirmo caurules posmu jālieto saspiējams savienojums.

5. Elektriskais savienojums



Brīdinājums

Pirms jebkādu darbu sākšanas sūkni jāpārbauda, vai elektroapgāde ir izslēgta un vai tā nevar nejauši ieslēgties.

5.1. Vispārēja informācija

Elektriskais savienojums jāveic pilnvarotam elektriķim saskaņā ar vietējiem normatīviem.

Barošanas spriegums, nominālā maksimālā strāva un $\cos \phi$ ir norādīti nepiestiprinātajā pases datu plāksnītē, kas jāpiestiprina sūkņa uzstādīšanas vietas tuvumā.

Pie motora spailēm mērtā nepieciešamā sprieguma kvalitāte GRUNDFOS **MS** un **MMS** iegremdējamajiem motoriem ir – 10 % / + 6 % no nominālā sprieguma pastāvīgas darbības laikā (ieskaitot barošanas sprieguma svārstības un zudumus kabeļos).

Bez tam jāpārbauda, vai elektroapgādes līnijās ir sprieguma simetrija, t.i., vienāda spriegumu starpība starp atsevišķām fāzēm, sk. arī punktā 10. *Motora un kabeļa pārbaude*, 2. apakšpunktā.

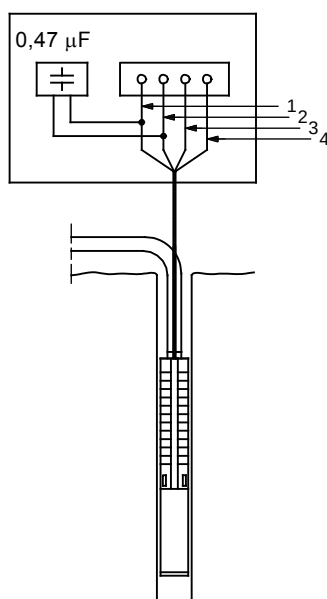


Brīdinājums

Sūknis jāieņem.

Sūknis jāsavieno ar ārēju slēdzi, kuram minimālā kontakta sprauga ir 3 mm visos polos.

Ja GRUNDFOS MS motori ar iebūvētu temperatūras devēju (*Tempcon*) nav uzstādīti kopā ar MP 204 vai līdzīgu GRUNDFOS motora aizsardzību, tie jāsavieno ar 0,47 μ F kondensatoru, kas ir apstiprināts fāzes-fāzes darbībai (IEC 384-14) saskaņā ar EK elektromagnētiskās savienojamības direktīvu (2004/108/EK). Kondensators jāpieslēdz divām fāzēm, kurām ir pievienots temperatūras devējs, sk. 9. zīm.



9. zīm. Kondensatora pievienošana

TM00 7100 0696

Vadu krāsas

Kontakts	Plakanais kabelis	Atsevišķa vadu krāsa
1 = L1	Brūns	Melns
2 = L2	Melns	Dzeltenis
3 = L3	Pelēks	Sarkans
4 = PE	Dzeltenis/zaļš	Zaļš

Motori ir uztiēti tiešslēguma palaidei vai zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, un palaišanas strāva ir no 4 līdz 6 reizes motora pilnas slodzes strāvas.

Sūkņa iedarbināšanas laiks ir tikai apm. 0,1 sekunde. Tāpēc elektroapgādes uzņēmumi ir akceptējuši tiešslēguma palaiði.

5.1.1. Frekvences pārveidotāja darbība

GRUNDFOS motori

GRUNDFOS trīsfāžu motorus var pievienot frekvences pārveidotājam.

Ja GRUNDFOS MS motors ar temperatūras devēju ir pievienots frekvences pārveidotājam, devējā ietvertais kustošais drošinātājs izkusīs un devējs kļūs neaktīvs. Devēju nevar no jauna aktivizēt. Tas nozīmē, ka motors strādās tāpat kā motors bez temperatūras devēja.

Uzmanību

Ja ir nepieciešams temperatūras devējs, no GRUNDFOS var pasūtīt Pt100 sensoru, kas ir piemērots uzstādīšanai iegremdējamā motorā.

Frekvences pārveidotāja darbības laikā nav ieteicams darbināt motoru frekvencē, kas ir augstāka par nominālo frekvenci (50 vai 60 Hz). Saistībā ar sūkņa ekspluatāciju ir svarīgi nekad nesamazināt frekvenci (un attiecīgi arī ātrumu) līdz tādām līmenim, ka vairs netiek nodrošināta nepieciešamā dzesēšanas šķidruma plūsma caur motoru.

Uzmanību

Lai nepieļautu sūkņa daļas bojājumu, jānodrošina, lai motors apstātos, kad sūkņa plūsma kļūst mazāka par 0,1 x nominālā plūsma.

Atkarībā no frekvences pārveidotāja tipa tas var pakļaut motoru kaitīgiem sprieguma maksimumiem.

Brīdinājums

MS 402 tipa motori barošanas spriegumiem līdz 440 V ieskaitot (sk. motora pases datu plāksnītē) jāaizsargā pret sprieguma maksimumiem, kas pārsniedz 650 V (maksimālā vērtība) starp barošanas avota spailēm.



Ieteicams aizsargāt motorus pret sprieguma maksimumiem, kas pārsniedz 850 V.

Iepriekš norādīto traucējumu var mazināt, uzstādot **RC filtru** starp frekvences pārveidotāju un motoru.

Iespējamo palielinātu akustisko troksni no motora var mazināt, uzstādot **LC filtru**, kas tāpat novērsīs frekvences pārveidotāja sprieguma maksimumus.

Frekvences pārveidotāja lietošanas gadījumā GRUNDFOS iesaka uzstādīt **LC filtru**. Sk. arī 5.7.6. *Frekvences pārveidotājs*.

Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsaazinās ar frekvences pārveidotāja piegādātāju vai GRUNDFOS.

Citi motoru ražotāji, nevis GRUNDFOS

Jāsaazinās ar GRUNDFOS vai motora ražotāju uzņēmumu.

5.2. Motora aizsardzība

5.2.1. Vienfāzes motori

MS 402 tipa vienfāzes iegremdējamie motori ietver termoslēdzi, un tiem nav vajadzīga motora papildu aizsardzība.

Brīdinājums

Kad motors ir termiski izslēgts, motora spailēs joprojām saglabājas spriegums. Pēc pietiekamas atdzišanas motors automātiski ieslēgsies.



MS 4000 tipa vienfāzes iegremdējamajiem motoriem jānodrošina aizsardzība. Aizsargierīce var būt vai nu ietverta vadības blokā, vai arī uzstādīta atsevišķi.

FRANKLIN 4" PSC motori jāsavieno ar motora starteri.

5.2.2. Trīsfāžu motori

GRUNDFOS **MS** motori ir pieejami ar iebūvētu temperatūras devēju vai bez tā.

Motori ar iebūvētu un strādājošu temperatūras devēju jāaizsargā, izmantojot šādus līdzekļus:

- motora starteri ar termoreleju vai
- MP 204 un kontaktoru(us).

Motori **bez** iebūvēta temperatūras devēja **vai ar nestrādājošu** temperatūras devēju jāaizsargā, izmantojot šādus līdzekļus:

- motora starteri ar termoreleju vai
- MP 204 un kontaktoru(us).

GRUNDFOS **MMS** motoriem ir iebūvēts temperatūras devējs. Kā piederums ir pieejams Pt100 sensors.

Motori **ar** Pt100 sensoru jāaizsargā, izmantojot šādus līdzekļus:

- motora starteri ar termoreleju vai
- MP 204 un kontaktoru(us).

Motori **bez** Pt100 sensora jāaizsargā, izmantojot šādus līdzekļus:

- motora starteri ar termoreleju vai
- MP 204 un kontaktoru(us).

5.2.3. Nepieciešamie motora startera iestatījumi

Aukstiem motoriem motora startera atvienošanas laikam jābūt mazākam par 10 sekundēm 5 reizēs motora nominālās maksimālās strāvas.

Uzmanību Ja šī prasība nav izpildīta, motora garantija nebūs spēkā.

Lai nodrošinātu iegremdējama motora optimālu aizsardzību, startera pārslodzes ierīce jāiestata saskaņā ar šādiem norādījumiem:

1. Startera pārslodze jāiestata uz motora nominālo maksimālo strāvu.
2. Sūknis jāieslēdz, un jāļauj tam pusstundu strādāt normālā darba režīmā.
3. Lēnām jāsamazina skalas indikatora vērtība, līdz ir sasniegts motora atvienošanas punkts.
4. Pārslodzes iestatījums jāpalielina par 5 %.

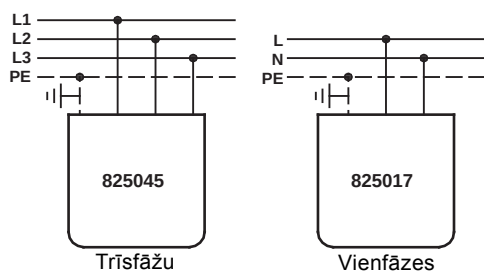
Augstākais pieļaujamais iestatījums ir motora nominālā maksimālā strāva.

Motoriem, kas ir uzfīti zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei, startera pārslodzes ierīce jāuzstāda saskaņā ar iepriekš doto aprakstu, taču maksimālajam iestatījumam jābūt šādam: startera pārslodzes iestatījums = nominālā maksimālā strāva x 0,58.

Augstākais pieļaujamais palaišanas laiks zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei vai autotransformatora palaidei ir 2 sekundes.

5.3. Zibensaizsardzība

Iekārtu var aprīkot ar speciālu pārsprieguma aizsargierīci, lai pasargātu motoru pret pārspriegumiem elektroapgādes līnijās, kad kaut kur tuvumā ir zibensizlādes, sk. 10. zīm.



10. zīm. Pārsprieguma aizsargierīces uzstādīšana

Pārsprieguma aizsargierīce nepasargās motoru pret tiešu zibensizlādi.

Pārsprieguma aizsargierīce jāpievieno iekārtai pēc iespējas tuvāk motoram, un tas jādara saskaņā ar vietējiem normatīviem. Par zibensaizsardzības ierīcēm jākonsultējas ar GRUNDFOS.

MS 402 tipa iegremdējamajiem motoriem nav nepieciešama papildu zibensaizsardzība, jo tie ir nodrošināti ar spēcīgu izolāciju.

Jālūdz nodrošināt speciālu kabelu galapdares komplektu ar iebūvētu pārsprieguma aizsargierīci GRUNDFOS 4" iegremdējamajiem motoriem (daļas Nr. 799911 / 799912).

5.4. Kabeļa izmēru noteikšana

Jāpārliedzinās, vai iegremdējama atzarojuma kabelis var izturēt pastāvīgu iegremdēšanu konkrētajā šķidrumā un faktiski izmantotajā temperatūrā.

GRUNDFOS var piegādāt iegremdējamās atzarojuma kabelis plašam diapazonam sistēmu.

Kabeļa šķērsgrīzumam (q) jāatbilst šādām prasībām:

1. Iegremdējamam atzarojuma kabelim jānosaka izmēri saskaņā ar motora nominālo maksimālo strāvu (I).
2. Šķērsgrīzumam jābūt pietiekami lielam, lai sprieguma kritums kabelī būtu pieņemams.

Jālieto lielākie šķērsgrīzuma parametri, kas ir norādīti 1. un 2. punktā.

Re 1: Zemāk dotajā tabulā ir norādīta GRUNDFOS iegremdējamo atzarojuma kabelu strāvas vērtība (t.i., maksimālā strāva, kuru var izturēt atzarojuma kabelis) maksimāli 30 °C vides temperatūrā.

Ja vides temperatūra ir augstāka par 30 °C, jākonsultējas ar GRUNDFOS.

Nosakot izmēru iegremdējamam atzarojuma kabelim, jāpārliedzinās, ka nominālā maksimālā strāva nepārsniedz faktisko vērtību (I_s).

Taču zvaigznes-trīsstūra slēguma palaišanas kabeļu izmērs – 0,58 x motora nominālā maksimālā strāva – nedrīkst pārsniegt kabeļu faktisko strāvas vērtību (I_s).

q [mm ²]	I _s [A]	q [mm ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Ja neizmanto GRUNDFOS iegremdējamās atzarojuma kabelis, šķērsgrīzums jāizvēlas, pamatojoties uz faktisko kabeļu strāvas vērtībām.

Re 2:

Iegremdējama atzarojuma kabeļa

Piezīme šķērsgrīzumam jābūt pietiekami lielam, lai atbilstu sprieguma kvalitātes prasībām, kas ir norādītas punktā 5.1. Vispārēja informācija.

Jānosaka iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgrīzuma sprieguma kritums, izmantojot 216. un 217. lappusē dotās diagrammas, kur

- I = motora nominālā maksimālā strāva.
Zvaigznes-trīsstūra slēguma palaidei
I = motora nominālā maksimālā strāva x 0,58.

Lx = kabeļa garums, kas pārveidots 1 % nominālā sprieguma kritumam.

$$Lx = \frac{\text{kabeļa garums}}{\text{pieļaujamais sprieguma kritums \%}}$$

q = iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgrīzums.

Jānovelk taisna līnija starp faktisko I vērtību un Lx vērtību.

Punktā, kurā līnija krusto q asi, jāizvēlas šķērsgrīzums, kas atrodas tieši virs krustojšanās punkta.

Diagrammas ir veidotas, ievērojot šādas formulas:

Vienfāzes iegremdējama motors

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

Trīsfāžu iegremdējamais motors

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times Xl \right)}$$

kur

L = iegremdējamā atzarojuma kabeļa garums [m]
 U = nominālais spriegums [V]
 ΔU = sprieguma kritums [%]
 I = motora nominālā maksimālā strāva [A]
 $\cos \varphi$ = 0,9
 ρ = īpatnējā pretestība: 0,02 [Ω mm²/m]
 q = iegremdējamā atzarojuma kabeļa šķērsgriezums [mm²]
 $\sin \varphi$ = 0,436
 Xl = induktīvā pretestība: 0,078 x 10⁻³ [Ω /m]

5.5. Vienfāzes MS 402 vadība

Brīdinājums



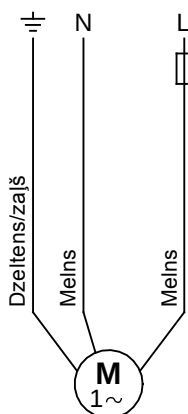
Vienfāzes MS 402 iegremdējamais motors ietver motora aizsardzību, kas izslēdz motoru pārāk augstas tinuma temperatūras gadījumā, ja motoram vēl joprojām tiek piegādāts spriegums. Tas ir atļauts, ja motors veido vadības sistēmas daļu.

Ja vadības sistēmā ir iekļauts kompresors kopā ar okera filtru, kompresors pastāvīgi strādās, kad motora aizsardzība atvienos motoru, ja vien nav veikti citi īpaši piesardzības pasākumi.

5.6. Vienfāzes motoru pieslēgšana

5.6.1. Divvadu motori

GRUNDFOS MS 402 divvadu motori ietver motora aizsardzību un starteri, un tāpēc tos var tieši pieslēgt tīklam, sk. 11. zīm.



11. zīm. Divvadu motori

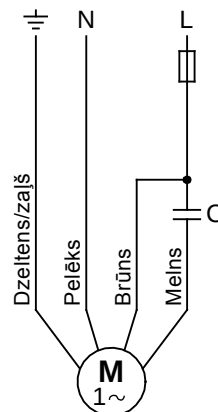
5.6.2. PSC motori

PSC motori savienojami ar tīklu, izmantojot strādājošu kondensatoru, kura izmēriem jābūt piemērotiem pastāvīgai darbībai.

Pareizais kondensatora izmērs jāizvēlas zemāk dotajā tabulā:

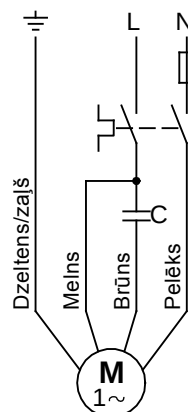
Motors	Kondensators
0,25 kW	12,5 μ F / 400 V / 50 Hz
0,37 kW	16 μ F / 400 V / 50 Hz
0,55 kW	20 μ F / 400 V / 50 Hz
0,75 kW	30 μ F / 400 V / 50 Hz
1,10 kW	40 μ F / 400 V / 50 Hz
1,50 kW	50 μ F / 400 V / 50 Hz
2,20 kW	75 μ F / 400 V / 50 Hz

GRUNDFOS MS 402 PSC motors ietver motora aizsardzību, un tas jāpieslēdz tīklam saskaņā ar 12. zīmējumu.



12. zīm. PSC motori

Sk. www.franklin-electric.com un 13. zīmējumu.



13. zīm. FRANKLIN iegremdējamie motori

5.6.3. Trīsvadu motori

GRUNDFOS MS 4000 trīsvadu motori jāpieslēdz tīklam, izmantojot GRUNDFOS vadības bloku SA-SPM 2, 3 vai 5, kas ietver motora aizsardzību.

GRUNDFOS MS 402 trīsvadu motori ietver motora aizsardzību, un tie jāpieslēdz tīklam, izmantojot GRUNDFOS vadības bloku SA-SPM 2, 3 vai 5 bez motora aizsardzības.

MS 4000 un MS 402 motoru pieslēgums ir dots zemāk ievietotajā tabulā:

Motors	Kabelis	Vadības bloks	Līnija
Līdz 0,75 kW, 50 Hz	Pelēks	1 N	N
	Brūns	2 L	L
	Melns	3 SA-SPM 2	PE
No 1,10 kW, 50 Hz	Pelēks	1 N	N
	Brūns	2 L	L
	Melns	3 SA-SPM 3	PE
1,1 līdz 3,7 kW (~ 1,5 līdz 5,0 ZS) 60 Hz	Dzeltenš	Y L1	L1
	Sarkans	R L2	L2
	Melns	B SA-SPM 5	PE

5.7. Trīsfāžu motoru pieslēgšana

Trīsfāžu iegremdējamiem motoriem jānodrošina aizsardzība, sk. punktā 5.2.2. *Trīsfāžu motori*.

Informāciju par elektrisko savienojumu ar MP 204 palīdzību sk. atsevišķās šīs ierīces uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās.

Izmantojot standarta motora starteri, elektriskais savienojums jāveic saskaņā ar zemāk doto aprakstu.

TM00 1359 5092

TM00 1361 1200

TM00 1358 5092

5.7.1. Rotācijas virziena pārbaude

Uzmanību Sūkni nedrīkst ieslēgt, kamēr iesūkšanas savienojums nav pilnīgi iegremdēts šķidrumā.

Kad sūknis ir pieslēgts elektroapgādei, jānosaka pareizais rotācijas virziens:

1. Jāieslēdz sūknis un jāpārbauda ūdens daudzums un sūkņēšanas augstums.
2. Sūknis jāaptur un jāsamaina vietām divi fāžu savienojumi. Ja motori ir uztiēti zvaigznes-trīsstūra slēguma palāidei, U1 jāsamaina ar V1 un U2 ar V2.
3. Jāieslēdz sūknis un jāpārbauda ūdens daudzums un sūkņēšanas augstums.
4. Jāaptur sūknis.
5. Jāsalīdzina 1. un 3. punktā iegūtie rezultāti. Pareizs ir tas savienojums, kas nodrošina lielāku ūdens daudzumu un sūkņēšanas augstumu.

5.7.2. GRUNDFOS motori, tiešslēguma palāide

GRUNDFOS tiešslēguma palāidei uztiēto iegremdējamo motoru savienojums ir norādīts zemāk dotajā tabulā un 14. zīmējumā.

Līnija	Kabelis/savienojums
	GRUNDFOS 4" un 6" motori
PE	PE (dzeltens/zaļš)
L1	U (brūns)
L2	V (melns)
L3	W (pelēks)

Jāpārbauda rotācijas virziens saskaņā ar aprakstu, kas dots punktā 5.7.1. Rotācijas virziena pārbaude.



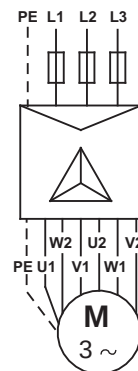
14. zīm. GRUNDFOS motori, tiešslēguma palāide

5.7.3. GRUNDFOS motori, zvaigznes-trīsstūra slēguma palāide

GRUNDFOS zvaigznes-trīsstūra slēguma palāidei uztiēto iegremdējamo motoru savienojums ir norādīts zemāk dotajā tabulā un 15. zīmējumā.

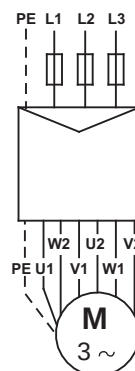
Savienojums	GRUNDFOS 6" motori
PE	Dzeltens/zaļš
U1	Brūns
V1	Melns
W1	Pelēks
W2	Brūns
U2	Melns
V2	Pelēks

Jāpārbauda rotācijas virziens saskaņā ar aprakstu, kas dots punktā 5.7.1. Rotācijas virziena pārbaude.



15. zīm. GRUNDFOS motori, zvaigznes-trīsstūra slēguma palāide

Ja ir vajadzīga nevis zvaigznes-trīsstūra slēguma palāide, bet gan tiešslēguma palāide, iegremdējamie motori jāsavieno saskaņā ar 16. zīmējumu.



16. zīm. GRUNDFOS motori, tiešslēguma palāide

5.7.4. Savienojums neidentificēta kabeļa marķējuma/ savienojuma gadījumā (FRANKLIN motori)

Ja nav zināms, kur atsevišķie vadi jāpievieno tīklam, lai nodrošinātu pareizu rotācijas virzienu, jārtkojas šādi.

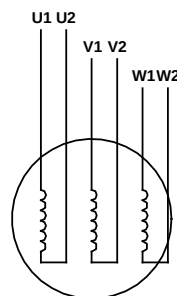
Tiešslēguma palāidei uztiēti motori

Sūknis jāpievieno tīklam tā, kā domājams būtu pareizi.

Tad jāpārbauda rotācijas virziens saskaņā ar aprakstu, kas dots punktā 5.7.1. Rotācijas virziena pārbaude.

Zvaigznes-trīsstūra palāidei uztiēti motori

Motoru tinumus nosaka ar ommeāra palīdzību, un vadi atsevišķiem tinumiem ir attiecīgi apzīmēti: U1-U2, V1-V2 un W1-W2, sk. 17. zīm.



17. zīm. Neidentificēts kabeļa marķējums/savienojums – zvaigznes-trīsstūra slēguma palāidei uztiēti motori

Ja ir nepieciešama zvaigznes-trīsstūra slēguma palāide, vadi jāsavieno saskaņā ar 15. zīmējumu.

Ja ir nepieciešama tiešslēguma palāide, vadi jāsavieno saskaņā ar 16. zīmējumu.

Tad jāpārbauda rotācijas virziens saskaņā ar aprakstu, kas dots punktā 5.7.1. Rotācijas virziena pārbaude.

TM03 2100 3705

TM03 2101 3705

TM03 2099 3705

TM00 1367 5092

5.7.5. Plūdenas palaišanas ierīce

GRUNDFOS iesaka izmantot tikai plūdenas palaišanas ierīces, kas regulē spriegumu visās trīs fāzēs un kas ir apgādātas ar palīgslēdzi.

Ieskrējiena laiki: maksimāli 3 sekundes.

Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsazinās ar plūdenas palaišanas ierīces piegādātāju vai GRUNDFOS.

5.7.6. Frekvences pārveidotājs

Trīsfāžu iegremdējamais motors **MS** var pievienot frekvences pārveidotājam.

Piezīme

Lai būtu iespējams kontrolēt motora temperatūru, GRUNDFOS iesaka uzstādīt Pt100 sensoru kopā ar releju PR 5714.

Pieļaujamie frekvences diapazoni: 30-50 Hz un 30-60 Hz.

Ieskrējiena laiki: maksimāli 3 sekundes palaidei un apturei.

Atkarībā no frekvences pārveidotāja tipa tas var palielināt motora radīto akustisko troksni. Bez tam tas var pakļaut motoru kaitīgiem sprieguma maksimumiem. To var mazināt, uzstādot **LC filtru** starp frekvences pārveidotāju un motoru.

Lai iegūtu detalizētāku informāciju, jāsazinās ar frekvences pārveidotāja piegādātāju vai GRUNDFOS.

6. Sūkņa uzstādīšana



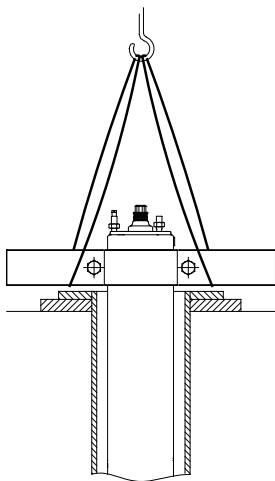
Brīdinājums

Pirms jebkādu darbu sākšanas sūkni/motorā jāpārbauda, vai elektroapgāde ir izslēgta un vai tā nevar nejauši ieslēgties.

6.1. Motora savienošana ar sūkni

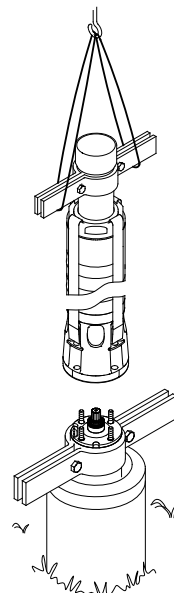
Ja sūkņa daļa un motors ir piegādāti kā atsevišķi elementi (gari sūkņi), motors jāsavieno ar sūkni šādi:

1. Pārvietojot motoru, jāizmanto cauruļu apskavas.
2. Motors jānovieto vertikālā pozīcijā urbuma aizvarā, sk. 18. zīm.



18. zīm. Motors vertikālā pozīcijā

3. Sūkņa daļa jāpaceļ, izmantojot cauruļu apskavas, kas ir uzstādītas pagarinātājcaurulei, sk. 19. zīm.



19. zīm. Sūkņa pacelšana pozīcijā

4. Sūkņa daļa jānovieto motora augšpusē.
5. Jāuzstāda un jāpievelk uzgriežņi, sk. zemāk ievietotajā tabulā.

Uzmanību

Jāpārbauda, vai savienotājuzmava starp sūkni un motoru pareizi sasaistās.

Skrūves un uzgriežņi, ar kuriem sūknim ir piestiprinātas siksnas, jāpievelk diagonāli līdz tālāk ievietotajā tabulā norādītajiem griezes momentiem:

Siksnas skrūve/uzgriežnis	Griezes moments [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, ar vairāk nekā 8 pakāpēm SP 215, 60 Hz, ar vairāk nekā 5 pakāpēm	150

Savienojot motoru ar sūkņa daļu, uzgriežņi jāpievelk diagonāli līdz tālāk ievietotajā tabulā norādītajiem griezes momentiem:

Sūkņa/motora enkurskrūves diametrs	Griezes moments [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Uzmanību

Pēc montāžas pabeigšanas jāpārbauda, vai sūkņa kameras ir izlīdzinātas.

6.2. Kabeļa aizsarga demontāža un montāža

Informāciju par kabeļa aizsarga(u) noņemšanu un uzstādīšanu sk. 218. un 219. lappusē.

Ja kabeļa aizsargs ir pieskrūvēts sūknim, piemēram, kā SP 215 un uzdevumā ievietotiem sūkņiem, kabeļa aizsargs jānoņem un jāuzstāda ar skrūvju palīdzību.

Uzmanību

Pēc kabeļa aizsarga uzlikšanas jāpārbauda, vai sūkņa kameras ir izlīdzinātas.

TM02 5263 2502

TM00 5259 2402

6.3. Iegremdējama atzarojuma kabeļa montāža

6.3.1. GRUNDFOS iegremdējamie motori

Pirms iegremdējamā atzarojuma kabeļa pievienošanas motoram jāpārļiecinās, vai kabeļa ligzda ir tīra un sausa.

Lai atvieglotu kabeļa uzstādīšanu, kabeļa spraudņa gumijas daļas jāieziež ar elektrisko strāvu nevadošu silīcija pastu.

Skrūves, kas tur kabeli, jāpievelk līdz norādītajiem griezes momentiem.

MS 402: 2,0 Nm.

MS 4000: 2,0 Nm.

MS6: 5,5 Nm.

MS 6000: 4,0-5,0 Nm.

MMS 6000: 10 Nm.

MMS 8000: 18 Nm.

MMS 10000: 18 Nm.

MMS 12000: 15 Nm.

6.4. Iesūkņēšanas caurule

Ja, pievienojot iesūkņēšanas cauruli pie sūkņa, izmanto instrumentu, piem., cauruļu atslēgu ar ķēdi, sūknis tikai jāiespīlē ar sūkņa izvades kameru.

Visiem iesūkņēšanas caurules vītņotajiem savienojumiem jābūt labi nogrieztiem un savienotiem, lai garantētu, ka tie nekļūst vajīgi griezes momenta reakcijas dēļ sūkņa ieslēgšanas un izslēgšanas laikā.

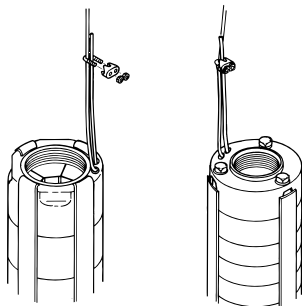
Iesūkņēšanas caurules pirmā posma vītne, ko ieskrūvē sūknī, nedrīkst būt garāka par sūkņa vītņiem.

Ja ar cauruļvadu uz ēku var tikt pārvadīts troksnis, ieteicams izmantot plastmasas caurules.

Piezīme

Plastmasas caurules ieteicams izmantot tikai 4" sūkņiem.

Lietojot plastmasas caurules, sūknis jānodrošina ar nenoslogotu uzstiepšanas trosi, kas ir piestiprināta pie sūkņa izvades kameras, sk. 20. zīm.



20. zīm. Uzstiepšanas troses piestiprināšana

Savienojot plastmasas caurules, starp sūkni un pirmo caurules posmu jālieto saspiežams savienojums.

Ja izmanto caurules ar atlokiem, atlokiem jābūt ar iegriezumiem, lai varētu ievietot iegremdējamo atzarojuma kabeli un ūdens indikatora šļūteni, ja ir uzstādīta.

6.5. Maksimālais uzstādīšanas dziļums zem ūdens līmeņa

GRUNDFOS MS 402: 150 m.

GRUNDFOS MS 4000: 600 m.

GRUNDFOS MS6: 600 m.

GRUNDFOS MS 6000: 600 m.

GRUNDFOS MMS: 250 m.

FRANKLIN motori: 350 m.

6.6. Kabeļa montāža

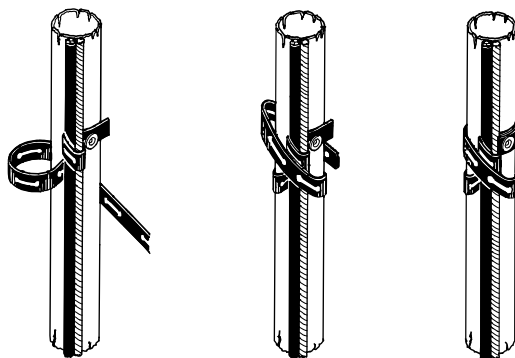
Kabeļkurpes jāuzstāda ik pēc 3 metriem, lai pie sūkņa iesūkņēšanas caurules piestiprinātu iegremdējamo atzarojuma kabeli un uzstiepšanas trosi, ja ir uzstādīta.

Pēc pieprasījuma GRUNDFOS piegādā kabeļkurpju komplektus. Komplekts sastāv no 1,5 mm biezas gumijas savilces joslas un 16 pogām.

Kabeļa montāža. Jānogriež gumijas josla tā, lai gabals bez iegriezuma būtu iespējami garš.

Pirmajā iegriezumā jāieliek poga.

Trose jānovieto gar iegremdējamo atzarojuma kabeli, sk. 21. zīm.



21. zīm. Kabeļkurpju uzstādīšana

Josla jāaptin vienu reizi apkārt trosei un kabelim.

Pēc tam tā bļīvi jāaptin vismaz divas reizes ap cauruli, trosi un kabeli.

Iegriezumus jāpārļiek pāri pogai un tad josla jānogriež.

Ja izmanto liela šķērsgriezuma kabelus, joslu vajadzēs aptīt vairākas reizes.

Lietojot plastmasas caurules, jāatstāj neliela sprauga starp katru kabeļkurpi, jo noslogotā stāvoklī plastmasas caurules izplešas.

Ja izmanto caurules ar atlokiem, kabeļkurpes jāuzstāda virs un zem katra savienojuma.

6.7. Sūkņa nolaišana

Pirms sūkņa nolaišanas urbumu ieteicams pārbaudīt ar iekštaustu, lai garantētu netraucētu eju.

Sūknis uzmanīgi jānolaiž urbumā, raugoties, lai netiktu bojāts motora kabelis un iegremdējamais atzarojuma kabelis.

Uzmanību

Sūkņa nolaišanai vai pacelšanai nedrīkst izmantot motora kabeli.

6.8. Uzstādīšanas dziļums

Dinamiskajam ūdens līmenim vienmēr jābūt virs sūkņa iesūkšanas savienojuma, sk. punktā 4.2. *Izvietojuma prasības* un 22. zīmējumā.

Minimālais ieplūdes spiediens ir norādīts sūkņa NPSH līknē.

Minimālajai drošuma rezervei jābūt 1 metram sūkņēšanas augstuma.

Ieteicams sūkni uzstādīt tā, ka motora daļa ir virs urbuma filtra, lai nodrošinātu optimālu dzesēšanu, sk. punktā 4.4. *Šķidruma temperatūras parametri/dzesēšana*.

Kad sūknis ir uzstādīts vajadzīgajā dziļumā, sistēma jānoslēdz ar urbuma aizvaru.

Uzstiepšanas trose jāatslābina, lai tā kļūtu nenoslogota, un jāpiestiprina pie urbuma aizvara ar troses fiksatoru palīdzību.

Piezīme

Domājot par sūkņa uzstādīšanas dziļumu, sūkņiem, kas ir aprīkoti ar plastmasas caurulēm, jāņem vērā cauruļu izplešanās noslogotā stāvoklī.

TM00 1369 5092

TM00 1368 2298

7. Iedarbināšana un ekspluatācija

7.1. Iedarbināšana

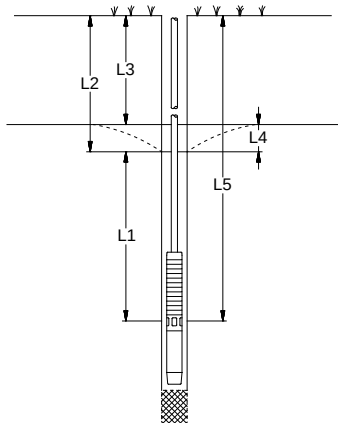
Kad sūknis ir pareizi savienots un iegremdēts sūknējamā šķidrumā, tas jāiedarbina ar slēgtu izplūdes vārstu līdz apm. 1/3 no tā maksimālā ūdens tilpuma.

Jāpārbauda rotācijas virziens saskaņā ar aprakstu, kas dots punktā 5.7.1. *Rotācijas virziena pārbaude*.

Ja ūdenī ir netīrumi, vārsts jāatver pakāpeniski, ūdenim kļūstot skaidrākam. Sūkni nedrīkst apturēt, kamēr ūdens nav pilnīgi tīrs, jo citādi sūkņa daļas un vienvirziena vārsts var aizsērēt.

Tā kā vārsts ir bijis atvērts, jāpārbauda ūdens līmeņa pazemināšanās, lai nodrošinātu, ka sūknis vienmēr paliek iegremdētā stāvoklī.

Dinamiskajam ūdens līmenim vienmēr jābūt virs sūkņa iesūkšanas savienojuma, sk. punktā 4.2. *Izvietojuma prasības* un 22. zīmējumā.



TM00 1041 3695

22. zīm. Dažādu ūdens līmeņu salīdzinājums

- L1: Minimālais uzstādīšanas dziļums zem dinamiskā ūdens līmeņa. Ieteicams vismaz 1 metru.
- L2: Dziļums līdz dinamiskajam ūdens līmenim.
- L3: Dziļums līdz statiskajam ūdens līmenim.
- L4: Pazemināšanās. Tā ir starpība starp dinamisko un statisko ūdens līmeni.
- L5: Uzstādīšanas dziļums.

Ja sūknis var sūknēt vairāk, nekā pieļauj aka, ieteicams uzstādīt GRUNDFOS MP 204 tipa vadības ierīci vai kādu citu aizsardzību pret darbību bez šķidruma.

Ja nav uzstādīti ūdens līmeņa elektrodu vai līmeņa releji, ūdens līmenis var pazemināties līdz sūkņa iesūkšanas savienojumam, un tad sūknis iesūks gaisu.

Uzmanību

Ilglaiīga tāda ūdens sūknēšana, kas satur gaisu, var radīt sūkņa bojājumus un motora nepietiekamu dzesēšanu.

7.2. Ekspluatācija

7.2.1. Minimālais plūsmas ātrums

Lai nodrošinātu motora nepieciešamo dzesēšanu, sūknim nedrīkst iestatīt tik zemu parametru, ka nav iespējams apmierināt punktā 4.4. *Šķidruma temperatūras parametri/dzesēšana* norādītās dzesēšanas prasības.

7.2.2. Ieslēgšanu un izslēgšanu biežums

Motora tips	Ieslēgšanas reižu skaits
MS 402	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 100 reizes stundā. Maksimāli 300 reizes dienā.
MS 4000	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 100 reizes stundā. Maksimāli 300 reizes dienā.
MS6	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 30 reizes stundā. Maksimāli 300 reizes dienā.
MS 6000	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 30 reizes stundā. Maksimāli 300 reizes dienā.
MMS 6000	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 15 reizes stundā. Maksimāli 360 reizes dienā.
MMS 8000	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 10 reizes stundā. Maksimāli 240 reizes dienā.
MMS 10000	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 8 reizes stundā. Maksimāli 190 reizes dienā.
MMS 12000	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 5 reizes stundā. Maksimāli 120 reizes dienā.
Franklin	Ieteicams vismaz 1 reizi gadā. Maksimāli 100 reizes dienā.

8. Tehniskā apkope

Sūkņiem nav vajadzīga speciāla apkalpošana.

Visiem sūkņiem var viegli veikt tehnisko apkopi.

Servisapkalpošanas komplektus un instrumentus var iegādāties no GRUNDFOS.

Sūkņu tehnisko apkopi var veikt GRUNDFOS servisā.



Brīdinājums

Ja sūknis ir izmantots veselībai kaitīga vai indīga šķidruma sūknēšanai, to uzskata par piesārņotu.

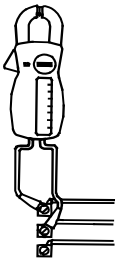
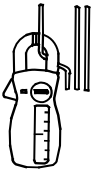
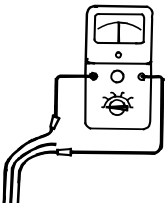
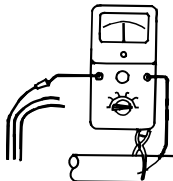
Ja vēlas uzticēt sūkņa servisapkalpošanas veikšanu sabiedrībai GRUNDFOS, jānodrošina, lai GRUNDFOS saņemtu detalizētu informāciju par sūknējamo šķidrumu u.c. datus, pirms sūkņa nosūtīšanas servisapkalpošanai. Citādi GRUNDFOS var atteikties pieņemt sūkni servisapkalpošanai.

Iespējamās sūkņa transportēšanas izdevumus sedz klients.

9. Bojājumu meklēšanas tabula

Bojājums	Cēlonis	Rīcība
1. Sūknis nestrādā.	a) Drošinātāji ir pārdeguši.	Jānomaina pārdegušie drošinātāji. Ja jaunie drošinātāji arī pārdeg, jāpārbauda elektroinstalācija un iegremdējama atzarojuma kabelis.
	b) Noplūdes aizsargslēdzis vai sprieguma noplūdes aizsargslēdzis ir atvienots.	Jāieslēdz slēdzis.
	c) Nav elektroapgādes.	Jāsazinās ar elektroapgādes uzņēmumu.
	d) Motora startera pārslodzes ierīce ir atvienota.	Jāveic motora startera pārslodzes ierīces atiestate (automātiski vai iespējams manuāli). Ja vēlreiz atvienojas, jāpārbauda spriegums. Ja spriegums nerada problēmas, sk. apakšpunktus e) - h).
	e) Motora starteris/kontakts ir defektīvs.	Jānomaina motora starteris/kontakts.
	f) Starteris ir defektīvs.	Jāsalabo/jānomaina starteris.
	g) Vadības ķēde ir pārtraukta vai defektīva.	Jāpārbauda elektroinstalācija.
	h) Zema ūdens līmeņa dēļ aizsardzība pret darbību bez šķidruma ir atvienojusi sūkņa elektroapgādi.	Jāpārbauda ūdens līmenis. Ja tas ir pietiekams, jāpārbauda ūdens līmeņa elektrodi/līmeņa relejs.
	i) Sūknis/iegremdējama atzarojuma kabelis ir defektīvs.	Jāsalabo/ jānomaina sūknis/kabelis.
2. Sūknis strādā, bet nesūknē ūdeni.	a) Izplūdes vārsts ir slēgts.	Jāatver vārsts.
	b) Urumā nav ūdens vai ūdens līmenis ir pārāk zems.	Sk. 3 a) punktā.
	c) Vienvirziena vārsts ir iestrēdzis slēgtā pozīcijā.	Sūknis jāizvelk, un vārsts jāattīra vai jānomaina.
	d) Ieejas sietfiltrs ir aizsērējis.	Sūknis jāizvelk, un jāattīra sietfiltrs.
	e) Sūknis ir defektīvs.	Jāsalabo/ jānomaina sūknis.
3. Sūknis strādā ar samazinātu ražīgumu.	a) Nostrādes līmenis ir lielāks, nekā paredzēts.	Jāpalielina sūkņa uzstādīšanas dziļums, sūknis jādrošē vai jānomaina ar mazāku modeli, lai iegūtu mazāku ražīgumu.
	b) Nepareizs rotācijas virziens.	Sk. punktā 5.7.1. <i>Rotācijas virziena pārbaude</i> .
	c) Vārsti izplūdes caurulē ir daļēji slēgti/bloķēti.	Vārsti jāpārbauda un vajadzības gadījumā jāattīra/ jānomaina.
	d) Izplūdes cauruli daļēji ir bloķējuši netīrumi (okers).	Izplūdes caurule jāattīra/jānomaina.
	e) Sūkņa vienvirziena vārsts ir daļēji bloķēts.	Sūknis jāizvelk, un vārsts jāpārbauda/jānomaina.
	f) Sūkni un iesūkņēšanas cauruli daļēji bloķējuši netīrumi (okers).	Sūknis jāizvelk. Sūknis jāpārbauda un vajadzības gadījumā jāattīra vai jānomaina. Jāattīra caurules.
	g) Sūknis ir defektīvs.	Jāsalabo/ jānomaina sūknis.
	h) Noplūde cauruļvadā.	Cauruļvads jāpārbauda un jāsalabo.
	i) Iesūkņēšanas caurule ir defektīva.	Iesūkņēšanas caurule jānomaina.
4. Biežas ieslēgšanas un izslēgšanas.	a) Spiedienreleja starpība starp palaišanas un apturēšanas spiedienu ir pārāk maza.	Jāpalielina starpība. Tomēr apturēšanas spiediens nedrīkst pārsniegt spiedientvertnes darba spiedienu un palaišanas spiedienam ir jābūt pietiekami augstam, lai nodrošinātu pietiekamu ūdens padevi.
	b) Ūdens līmeņa elektrodi vai līmeņa releji tvertnē nav pareizi uzstādīti.	Jānoregulē elektrodu/līmeņa releju attālumi, lai nodrošinātu piemērotu laiku starp sūkņa ieslēgšanu un izslēgšanu. Sk. lietoto automātisko ierīču uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijās. Ja attālumus starp ieslēgšanu/izslēgšanu nav iespējams mainīt ar automātiskajām ierīcēm, sūkņa ražīgumu var samazināt, drošējot izplūdes vārstu.
	c) Vienvirziena vārstam ir noplūde vai tas ir iestrēdzis pusatvērtā pozīcijā.	Sūknis jāizvelk, un vienvirziena vārsts jāattīra/ jānomaina.
	d) Spiediena/diafragmas tvertne ir pārāk maza gaisa apjoms.	Gaisa apjoms spiediena/diafragmas tvertnē jānoregulē saskaņā ar tās uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcijām.
	e) Spiediena/diafragmas tvertne ir pārāk maza.	Jāpalielina spiediena/diafragmas tvertnes ietilpība, to nomainot vai pievienojot vēl vienu tvertni.
	f) Diafragmas tvertnes diafragma ir defektīva.	Jāpārbauda diafragmas tvertne.

10. Motora un kabeļa pārbaude

1. Barošanas spriegums	Ar voltmetru jāizmēra spriegums starp fāzēm. Vienfāzes motoriem jāmēra starp fāzi un neitrāli vai starp divām fāzēm atkarībā no barošanas avota tipa. Voltmetrs jāpievieno motora startera spailēm.	Motora noslodzes gadījumā spriegumam jābūt punktā 5.1. <i>Vispārēja informācija</i> norādītajā diapazonā. Motors var sadegt, ja ir lielākas sprieguma maiņas. Lielas sprieguma maiņas norāda uz neapmierinošu elektroapgādi, un sūknis jāizslēdz, kamēr bojājums nav novērsts.
	TM00 1371 5092	
2. Strāvas patēriņš	Jāizmēra katras fāzes ampēri, kamēr sūknis strādā nemainīgā spiediena augstumā (ja iespējams, ražīgumā, kurā motors ir visvairāk noslogots). Informāciju par maksimālo darba strāvu sk. pases datu plāksnītē.	Trīsfāžu motoriem atšķirība starp strāvu fāzē ar vislielāko patēriņu un strāvu fāzē ar vismazāko patēriņu nedrīkst pārsniegt 5 %. Ja tas tā ir vai strāva pārsniedz pilnas slodzes strāvu, ir šādi iespējamie bojājumi: • Motora startera kontakti ir pārdeguši. Jānomaina kontakti vai vienfāzes darbības vadības bloks. • Slikts savienojums izvadās, iespējams kabeļuzmavā. Sk. 3. punktā. • Pārāk augsts vai pārāk zems barošanas spriegums. Sk. 1. punktā. • Motora tinumi ir īsslēgti vai daļēji atvienoti. Sk. 3. punktā. • Bojāts sūknis izraisa motora pārslodzi. Sūknis jāizvelk, lai veiktu remontu. • Motora tinumu pretestības vērtība pārāk stipri atšķiras no uzdotās (trīsfāžu). Fāzes jāpārvieto fāžu secībā, kas nodrošina vienmērīgāk sadalītu slodzi. Ja tas nepalīdz, sk. 3. punktā.
	TM00 1372 5092	
Elementi 3 un 4. Mērīšana nav nepieciešama, ja barošanas spriegums un strāvas patēriņš ir normāli.		
3. Tinuma pretestība	Jāatvieno iegremdējamais atzarojuma kabelis pie motora startera. Jāizmēra tinuma pretestība starp atzarojuma kabeļa līnijām.	Trīsfāžu motoriem novirze starp augstāko un zemāko vērtību nedrīkst pārsniegt 10 %. Ja novirze ir lielāka, sūknis jāizvelk. Atsevišķi jāizmēra motors, motora kabelis un atzarojuma kabelis, un jāsalabo/jānomaina defektīvās daļas. Piezīme. Vienfāzes trīsvadu motoriem darba tinumam būs zemākā pretestības vērtība.
	TM00 1373 5092	
4. Izolācijas pretestība	Jāatvieno iegremdējamais atzarojuma kabelis pie motora startera. Jāizmēra izolācijas pretestība no katras fāzes uz zemi (rāmis). Jāpārļiecinās, ka zemējums ir veikts rūpīgi.	Ja izolācijas pretestība ir mazāka par 0,5 MΩ, sūknis jāizvelk, lai veiktu motora vai kabeļa remontu. Vietējos normatīvos var būt norādītas citas izolācijas pretestības vērtības.
	TM00 1374 5092	

11. Likvidēšana

Šī izstrādājuma vai tā detaļu likvidēšanai jānotiek, ievērojot šādus norādījumus.

1. Jāizmanto vietējo valsts vai privāto atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi.
2. Ja šādi atkritumu savākšanas dienestu pakalpojumi netiek sniegti vai arī nav iespējams apstrādāt izstrādājumā lietotos materiālus, izstrādājums un ikviens tā sastāvā esošais bīstamais materiāls jānogādā tuvākajā sabiedrības GRUNDFOS filiālē vai servisa darbnīcā.

ЗМІСТ

	Сторінка
1. Значення символів та написів	199
2. Доставка та зберігання	199
2.1 Доставка	199
2.2 Зберігання та розвантажування	199
3. Загальна інформація	200
3.1 Галузі застосування	200
3.2 Рідина, що перекачується	200
3.3 Рівень звукового тиску	200
4. Підготовка	200
4.1 Перевірка рідини в двигуні	200
4.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса	202
4.3 Діаметр насоса/двигуна	202
4.4 Температура рідини/охолодження	202
4.5 З'єднання з трубопроводом	203
5. Електричне підключення	203
5.1 Загальні відомості	203
5.2 Захист електродвигуна	204
5.3 Захист від блискавки	204
5.4 Визначення розміру кабелю	205
5.5 Контроль однофазного двигуна MS 402	205
5.6 Підключення однофазних двигунів	205
5.7 Підключення трифазних двигунів	206
6. Монтаж насосу	208
6.1 Встановлення двигуна на насос	208
6.2 Знімання та встановлення манжети кабелю	208
6.3 Встановлення зануреного кабелю	208
6.4 Нагнітальна труба	209
6.5 Максимальна глибина встановлення нижче рівня води	209
6.6 Приєднання кабелю	209
6.7 Спускання насоса	209
6.8 Глибина встановлення	209
7. Пуск та робота	210
7.1 Пуск насоса	210
7.2 Робота	210
8. Технічний догляд та обслуговування	210
9. Таблиця виявлення й усунення несправностей	211
10. Перевірка двигуна та кабелю	213
11. Утилізація	213

Попередження!

Перш ніж приступати до операцій з монтажу обладнання, необхідно уважно ознайомитися з даним керівництвом з монтажу й експлуатації. Монтаж і експлуатація повинні також виконуватися згідно з місцевими нормами і загальноприйнятими в практиці оптимальними методами.



Ці інструкції застосовуються до занурених двигунів Grundfos, типи MS та MMS, а також до занурених насосів Grundfos, тип SP, що встановлюються з зануреними двигунами, типи Grundfos MS/MMS або Franklin 4"-8".

Якщо насос установлюється не з двигуном Grundfos MS або MMS, пам'ятайте, що характеристики двигуна можуть відрізнятися від характеристик, наведених у цих інструкціях.

1. Значення символів та написів

Попередження!

Інструкції з техніки безпеки, що описані в даному керівництві з монтажу та експлуатації, не виконання яких може призвести до небезпечних наслідків для життя та здоров'я, позначені спеціальним знаком.



Увага

Цей символ Ви побачите біля Інструкцій з техніки безпеки, не виконання яких може призвести до виникнення несправності або ушкодження обладнання.

Вказівка

Біля цього напису знаходяться рекомендації або вказівки, що полегшують роботу та забезпечують надійну експлуатацію обладнання.

2. Доставка та зберігання

2.1 Доставка

Занурені насоси Grundfos постачаються з заводу у належній упаковці, у якій вони мають залишатися до моменту установки.

Під час розпакування та перед встановленням слід обережно поводитися з насосом для запобігання можливому розрегулюванню внаслідок виникнення перегину.

Увага

Насоси мають залишатися в упаковці до їх розміщення у вертикальному положенні під час встановлення.

Якщо насос та двигун постачаються як окремі блоки (довгі насоси), слід встановлювати двигун на насос як це описано у розділі 6.1 *Встановлення двигуна на насос*.

Вказівка

Вкладена табличка технічних даних, що постачається з насосом, має бути закріплена біля місця встановлення.

Насос не повинен зазнавати механічних ударів та зайвих вібрацій.

2.2 Зберігання та розвантажування

Температура зберігання насоса

Насос: від -20 °C до +60 °C.

Двигун: від -20 °C до +70 °C.

Двигуни повинні зберігатися у закритому, сухому та добре вентильованому приміщенні.

При зберіганні електродвигунів MMS необхідно не менше одного разу на місяць вручну провертати вал електродвигуна.

Увага

Якщо двигун зберігався перед встановленням протягом більше одного року, обертальні деталі двигуна слід демонтувати та перевірити перед використанням.

Насос має бути захищений від впливу прямого сонячного світла.

Якщо насос було розпаковано, він повинен зберігатися у горизонтальному положенні з належною опорою або у вертикальному положенні, щоб запобігти розрегулюванню насоса. Слід упевнитися в тому, що насос не може покотитися або перекинутися. Під час зберігання насос може мати оперття, як показано на рисунку 1.

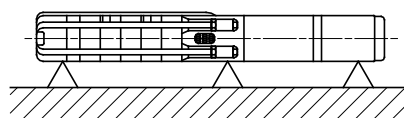


Рис. 1 Положення насоса під час зберігання

2.2.1 Захист від замерзання

Якщо насос має зберігатися після використання, його слід зберігати у захищеному від морозу місці, або ж рідина у двигуні має бути морозостійка.

3. Загальна інформація

3.1 Галузі застосування

Занурені насоси Grundfos, тип SP, призначені для широкого діапазону застосувань у сфері водопостачання та перекачування рідини, таких як, наприклад, подача свіжої води до приватних помешкань або водогосподарських об'єктів, водопостачання садових розсадників або ферм, зниження рівня ґрунтових вод та підвищення тиску, а також різноманітні промислові роботи.

Насос має встановлюватися таким чином, щоб з'єднувальний трубопровід всмоктування був повністю занурений у рідину. Насос може бути встановлений у горизонтальному або у вертикальному положенні, див. також розділ 4.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса.

3.2 Рідина, що перекачується

Чисті, легкокорухомі, вибухобезпечні рідини без твердих часток або волокон.

Максимальний вміст піску у воді не повинен перевищувати 50 г/м³. Більший вміст піску скоротить термін служби насоса та збільшить ризик засмічення.

Увага

Якщо перекачувані рідини мають щільність більшу за щільність води, мають використовуватися двигуни з відповідно більшою потужністю.

У разі необхідності перекачування рідин, в'язкість яких більша за в'язкість води, просимо Вас зв'язатися з компанією Grundfos.

Спеціальні типи SP A N, SP A R, SP N, SP R та SPE призначені для роботи з рідинами, агресивність яких більша, ніж у питної воді.

Максимальна температура рідини наводиться у розділі 4.4 Температура рідини/охолодження.

3.3 Рівень звукового тиску

Рівень звукового тиску вимірюється у відповідності до правил, викладених у директиві ЄС стосовно механізмів 2006/42/ЄС.

Рівень звукового тиску насосу

Застосовується до насосів, занурених у воду, без зовнішнього регульовального клапану.

Модель насоса	L _{PA} [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 8A	< 70
SP 14A	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Рівень звукового тиску двигуна

Рівень звукового тиску двигунів Grundfos MS і MMS нижчий, ніж 70 дБ(А).

Інші моделі двигунів: Див. інструкції з установки та експлуатації для цих двигунів.

4. Підготовка



Попередження!

Перед початком роботи з насосом переконайтеся, що напруга живлення вимкнена і не може бути випадково увімкнена.

4.1 Перевірка рідини в двигуні

Занурені двигуни заповнюються на заводі спеціальною неотруйною рідиною, що є морозостійкою до -20 °С.

Вказівка

Рівень рідини у двигуні слід перевіряти, а двигун слід повторно заповнювати рідиною у разі необхідності.

Увага

Якщо існує ризик морозу, для заповнення двигуна має використовуватися спеціальна рідина Grundfos. В інших випадках для заповнення двигуна можна використовувати чисту воду (проте ніколи не використовуйте дистильовану воду).

Заповнення двигуна рідиною слід виконувати, як описано нижче.

4.1.1 Занурені двигуни Grundfos MS 4000 та MS 402

Отвір для заповнення двигуна рідиною розташований у таких місцях:

MS 4000: у верхній частині двигуна.

MS 402: у нижній частині двигуна.

- Встановити занурений насос, як показано на рисунку 2. Гвинт заливного отвору має бути у найвищій точці двигуна.
- Зняти гвинт із заливного отвору.
- Впорснути рідину в двигун за допомогою наливного шприца, рисунок 2, поки рідина не почне виливатися із заливного отвору.
- Установити гвинт заливного отвору на місце і добре затягнути його перед тим, як змінити положення насоса.

Момент затягування:

MS 4000: 3,0 нм.

MS 402: 2,0 нм.

Занурений насос тепер готовий до встановлення.

MS 4000

MS 402

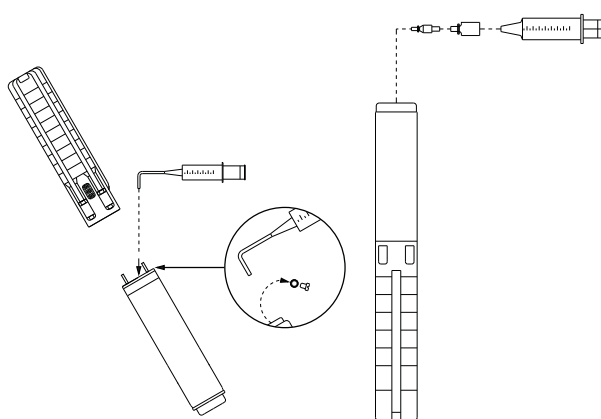


Рис. 2 Положення насоса під час заливання рідини – MS 4000 та MS 402

4.1.2 Занурені двигуни Grundfos MS6 та MS 6000

- Якщо двигун доставлено зі складу, рівень рідини слід перевірити перед встановленням двигуна на насос, див. рисунок 3.
- У насосів, що доставляються безпосередньо з компанії Grundfos, рівень рідини вже був перевірений.
- У випадку технічного обслуговування слід перевіряти рівень рідини, див. рисунок 3.

Процедура заливання рідини:

Гвинт заливного отвору має бути у найвищій точці двигуна.

1. Встановити занурений насос, як показано на рисунку 3.
Гвинт заливного отвору має бути у найвищій точці двигуна.
2. Зняти гвинт із заливного отвору.
3. Впорснути рідину в двигун за допомогою наливного шприца, рисунок 3, поки рідина не почне виливатися із заливного отвору.
4. Установити гвинт заливного отвору на місце і добре затягнути його перед тим, як змінити положення насоса.

Момент затягування: 3,0 нм.

Занурений насос тепер готовий до встановлення.

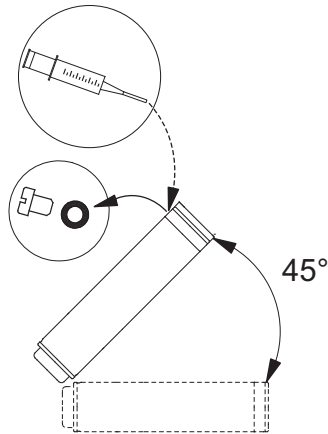


Рис. 3 Положення електродвигуна під час заливання рідини – MS6 та MS 6000

4.1.3 Занурені двигуни Grundfos MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 та MMS 12000

Процедура заливання рідини:

1. Установити двигун під кутом 45°, при цьому верх двигуна має бути вгорі, див. рисунок 4.
2. Відкрутити гвинт заливного отвору А і вставити в отвір ліжку.
3. Наливати водопровідну воду в двигун, поки рідина не почне виливатися з двигуна через А.
Увага: Не використовувати для заливання у двигун рідину, що містить мастило.
4. Вийняти ліжку і встановити на місце гвинт заливного отвору А.

Перед встановленням двигуна на насос після тривалого періоду зберігання, змастити ущільнення вала, додавши кілька крапель води й обертаючи вал.

Увага

Занурений насос тепер готовий до встановлення.

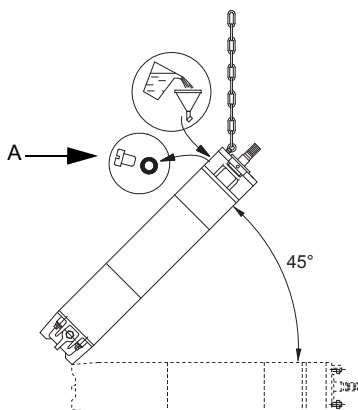


Рис. 4 Положення електродвигуна під час заливання рідини – MMS

4.1.4 Занурені двигуни Franklin від 3 кВт та вище

Рівень рідини у занурених двигунах Franklin 4" та 6" перевіряється за допомогою вимірювання відстані від днища до вбудованої гумової мембрани. Ця відстань може вимірюватися за допомогою введення в отвір лінійки або невеликого стержня, поки вони не торкнуться мембрани, рисунок 5.

Увага Будьте уважні, щоб не пошкодити мембрану.

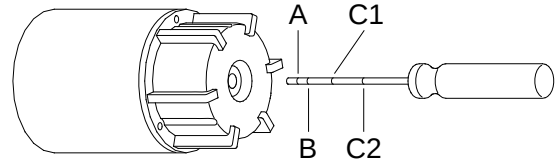


Рис. 5 Вимірювання відстані від днища до мембрани

У наведеній нижче таблиці показані правильні відстані від зовнішньої сторони днища до мембрани:

Двигун	Розмір	Відстань
Franklin 4", від 0,25 до 3 кВт (див. рисунок 6a)	A	8 мм
Franklin 4", від 3 до 7,5 кВт (див. рисунок 6b)	B	16 мм
Franklin 6", від 4 до 45 кВт (див. рисунок 6c)	C1	35 мм
Franklin 6", від 4 до 22 кВт (див. рисунок 6d)	C2	59 мм

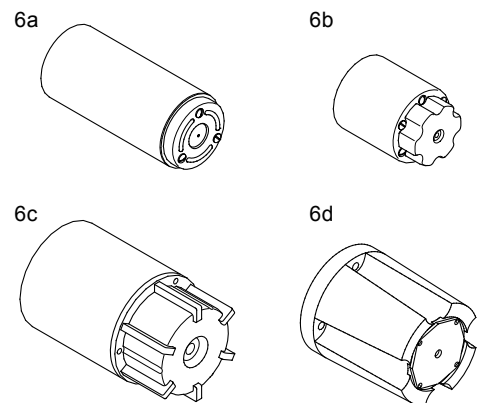


Рис. 6 Занурені двигуни Franklin

Якщо відстань є неправильною, виконайте регулювання, як це описано у розділі 4.1.5 Занурені двигуни Franklin.

4.1.5 Занурені двигуни Franklin

Рівень рідини у занурених двигунах Franklin 8" перевіряється таким чином:

1. Витягнути фільтр перед клапаном у верхній частині двигуна за допомогою викрутки. Якщо фільтр зі шліцом, викрутити його. Положення клапану для заливання рідини показане на рисунку 7.
2. Натиснути на наливний шприц проти клапану і впорснути рідину, рисунок 7. Якщо натиснути на конус клапану дуже сильно, його можна пошкодити й спричинити таким чином протікання клапану.
3. Видалити з двигуна усе повітря шляхом легкого натискання гострим кінцем наливного шприца на клапан.
4. Повторювати процес впорскування рідини та випускання повітря, поки рідина не почне витікати або поки мембрана не займе своє правильне положення (Franklin 4" та 6").
5. Знову встановити фільтр після заливання рідини.

Занурений насос тепер готовий до встановлення.

UA

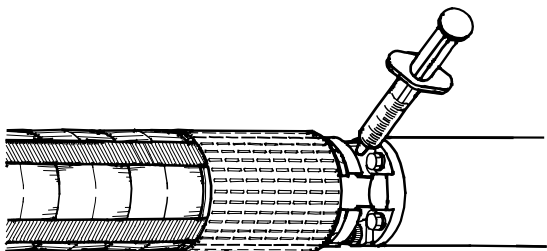


Рис. 7 Положення випускного клапану заливання рідини

4.2 Вимоги щодо монтажного положення насоса



Попередження!

Якщо насос має бути встановлений у доступному для інших місці, його муфта повинна бути належним чином захищена від доторку людини. Насос може, приміром, бути вбудованим у охолоджувальний кожух.

Залежно від типу двигуна, насос може бути встановлений у вертикальному або у горизонтальному положенні. Повний перелік типів двигунів, що можуть встановлюватися у горизонтальному положенні, наведений у розділі 4.2.1.

У разі встановлення насоса у горизонтальному положенні, випускний канал ніколи не повинен знаходитися нижче горизонтальної площини, див. рисунок 8.

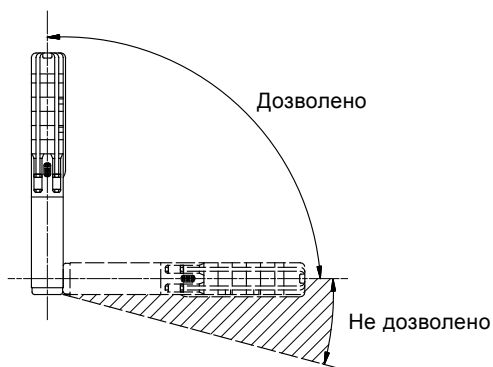


Рис. 8 Вимоги щодо монтажного положення насоса

У разі встановлення насоса у горизонтальному положенні, наприклад, у баку, рекомендується встановлювати його у охолоджувальний кожух.

4.2.1 Двигуни, що можуть встановлюватися у горизонтальному положенні

Тип двигуна	Вихідна потужність 50 Гц	Вихідна потужність 60 Гц
	[кВт]	[кВт]
MS	Всі розміри	Всі розміри
MMS 6000	від 3,7 до 30	від 3,7 до 30
MMS 8000	від 22 до 92	від 22 до 92
MMS 10000	від 75 до 170	від 75 до 170
MMS 12000	від 147 до 220	—

Якщо занурені двигуни Franklin 4" до 2,2 кВт включно запускаються більш як 10 разів на день, рекомендується нахилити двигун не менше, ніж на 15° вище горизонтальної площини для мінімізації зношування виштовхувального диску.

Під час роботи з'єднувальний трубопровід всмоктування насоса повинен завжди бути повністю занурений у рідину.

Увага



Попередження!

У разі використання насоса для перекачування гарячих рідин (від 40 до 60 °C), слід захистити насос та установку від доступу до них сторонніх людей, наприклад, шляхом встановлення захисної огорожі.

4.3 Діаметр насоса/двигуна

Максимальний діаметр насоса/двигуна наведений у таблицях на сторінках 214 та 215.

Рекомендується перевіряти стовбур свердловини за допомогою нутроміру зі шкалою для забезпечення безперешкодного проходження насоса.

4.4 Температура рідини/охолодження

Максимальна температура рідини та мінімальна швидкість проходження рідини над двигуном наведені у наступній таблиці.

Рекомендується встановлювати двигун вище фільтру свердловини для забезпечення належного охолодження двигуна.

У випадках, якщо зазначена швидкість рідини не може бути досягнута, має встановлюватися охолоджувальний кожух.

Увага

Якщо існує ризик утворення навколо двигуна осаду (наприклад, піску), для забезпечення належного охолодження двигуна слід використовувати охолоджувальний кожух.

4.4.1 Максимальна температура рідини

З огляду на гумові деталі у насосі та двигуні, температура рідини не повинна перевищувати 40 °C (~105 °F). Див. також наступну таблицю.

Насос може працювати при температурах рідини в інтервалі між 40 °C та 60 °C (~105 °F та 140 °F) за умови, що всі гумові деталі замінюються через кожні три роки.

Двигун	Установка		
	Потік за двигуном	Вертикальне положення	Горизонтальне положення
Grundfos MS 402 MS 4000 MS 6000	0,15 м/с	40 °C (~ 105 °F)	40 °C (~ 105 °F)
Grundfos MS 4000I* MS 6000I*	0,15 м/с	60 °C (~ 140 °F) Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух	60 °C (~ 140 °F) Рекомендується використовувати охолоджувальний кожух
Grundfos MS6T30	0,15 м/с	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Grundfos MS6T60	1,0 м/с	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MMS	0,15 м/с	25 °C (~ 77 °F)	25 °C (~ 77 °F)
	0,50 м/с	30 °C (~ 86 °F)	30 °C (~ 86 °F)
Franklin 4"	0,08 м/с	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)
Franklin 6" та 8"	0,16 м/с	30 °C (~ 85 °F)	30 °C (~ 85 °F)

* При зовнішньому тиску не менше 1 бар (1 МПа)

Для електродвигунів 37 кВт MMS 6000, 110 кВт MMS 8000 та 170 кВт MMS 10000 максимальна температура рідини є на 5 °C нижчою за значення наведені у таблиці вище за текстом.
Для електродвигунів 190 кВт MMS 10000 температура рідини є нижчою на 10 °C.

Вказівка

4.5 З'єднання з трубопроводом

Якщо шум від роботи насоса проникає через трубопровід в будинок, рекомендується використовувати пластикові труби.

Вказівка

Пластикові труби рекомендовані лише для насосів 4".

У разі використання пластикових труб, насос має бути закріплений за допомогою ненавантаженого натяжного дроту.



Попередження!

Слід упевнитися в тому, що використовувані пластикові труби підходять до фактичної температури рідини і тиску насоса.

Під час приєднання пластикових труб, між насосом і першою секцією труби слід використовувати зажимну муфту.

5. Електричне підключення



Попередження!

Перед початком роботи з насосом переконайтеся, що напруга живлення вимкнена і не може бути випадково увімкнена.

5.1 Загальні відомості

Електричне підключення повинно виконуватися кваліфікованими електриками згідно з місцевими нормативними документами.

Напруга живлення, номінальний максимальний струм та $\cos \phi$ зазначені у вкладеній таблиці технічних даних, яка повинна бути закріплена біля місця встановлення.

Необхідна якість напруги для занурених двигунів Grundfos **MS** та **MMS**, що вимірюється на клеммах електродвигуна, становить – 10 %/+ 6 % номінальної напруги під час безперервної роботи (включаючи коливання у напрузі живлення та втрати у кабелі).

Крім того, слід перевіряти наявність симетрії напруг у лініях електропостачання, тобто однакову різницю напруги між окремими фазами, див. також розділ 10. *Перевірка двигуна та кабелю*, параграф 2.



Попередження!

Насос повинен бути заземлений.

Насос повинен підключатися до зовнішнього мережного вимикача з мінімальним повітряним зазором між контактами 3 мм для кожного з полюсів.

Якщо двигуни Grundfos MS з вбудованим датчиком температури (Tempson) не встановлені разом із захистом двигуна Grundfos MP 204 або подібним захистом, вони повинні бути з'єднані із конденсатором 0,47 μ F, схваленим для міжфазної роботи (IEC 384-14) на виконання вимог директиви ЕС EMC (2004/108/ЕС). Конденсатор повинен бути з'єднаний із двома фазами, із якими з'єднаний датчик температури, див. рисунок 9.

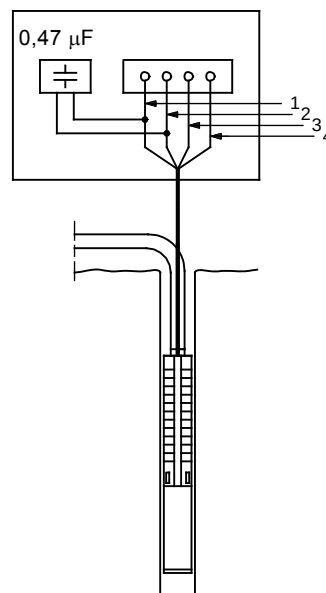


Рис. 9 Підключення конденсатора

Кольори проводів		
Провід	Плоский кабель	Одножильні проводи
1 = L1	Коричневий	Чорний
2 = L2	Чорний	Жовтий
3 = L3	Сірий	Червоний
4 = PE	Жовтий/зелений	Зелений

Двигуни намотані для прямого пуску від мережі при повній напрузі або для пуску перемиканням із зірки на трикутник, а пусковий струм у 4-6 разів більший за повний струм навантаження двигуна.

Час розгону насоса становить лише приблизно 0,1 секунди. Отже, прямий пуск від мережі при повній напрузі зазвичай дозволяється органами електропостачання.

5.1.1 Робота перетворювача частоти

Електродвигуни Grundfos

Усі трифазні двигуни Grundfos можуть підключатися до перетворювача частоти.

Увага

Якщо двигун Grundfos MS з датчиком температури з'єднаний із перетворювачем частоти, вбудований у датчик плавкий запобіжник розтопитьсся і датчик перестане діяти. Датчик не можна знову активувати. Це означає, що двигун працюватиме як будь-який двигун без датчика температури.

Якщо датчик температури є необхідний, у компанії Grundfos можна замовити сенсорний датчик Pt100 для встановлення на занурений двигун.

Увага

Під час роботи перетворювача частоти не рекомендується експлуатувати двигун при частоті, більшій за номінальну частоту (50 або 60 Гц). Стосовно роботи насоса важливо ніколи не зменшувати частоту (і, відповідно, швидкість) до такого рівня, коли не забезпечується необхідний потік охолоджувальної рідини, що проходить повз двигун.

Щоб уникнути пошкодження насоса, необхідно забезпечити, щоб двигун зупинявся, коли подача насоса опускається нижче 0,1 номінальної подачі.

В залежності від типу перетворювача частоти, це може призвести до дії на двигун шкідливих піків напруги.

TM00 7100 0696



Попередження!

Двигуни типу MS 402 для напруги живлення до 440 V включно (див. паспортну табличку двигуна) повинні бути захищені проти піків напруги, що перевищують 650 V (максимальна величина піку) між клемми джерела живлення.

Рекомендується захищати інші двигуни проти піків напруги, що перевищують 850 V.

Зазначені вище перешкоди можна зменшити завдяки встановленню **фільтру RC** між перетворювачем частоти та двигуном.

Можливий посилений акустичний шум від роботи двигуна можна зменшити завдяки встановленню **фільтру LC**, який також усуне піки напруги від перетворювача частоти.

Grundfos рекомендує встановлення **фільтру LC** при використанні перетворювача частоти. Дивіться також 5.7.6 Перетворювач частоти.

Для отримання більш докладної інформації зверніться до постачальника перетворювача частоти або до компанії Grundfos.

Інші електродвигуни, відмінні від Grundfos

Будь-ласка, звертайтеся у фірму Grundfos чи до виробника електродвигуна.

5.2 Захист електродвигуна

5.2.1 Однофазні двигуни

Однофазні занурені двигуни, тип MS 402, обладнані термовимикачем і не потребують додаткового захисту двигуна.



Попередження!

Якщо двигун вимкнувся термовимикачем, клемми електродвигуна знаходяться у робочому стані.

Коли двигун достатньою мірою охолоне, він запуститься автоматично.

Однофазні занурені двигуни, тип MS 4000, повинні бути захищені. Захисний пристрій може бути вбудований у блок керування або може знаходитися окремо.

Двигуни Franklin 4" PSC повинні бути з'єднані з пускачем двигуна.

5.2.2 Трифазні двигуни

Двигуни Grundfos **MS** можна придбавати із вбудованим датчиком температури або без такого датчика.

Двигуни з вбудованим та операційним датчиком температури повинні бути захищені за допомогою:

- пускача двигуна з термореле або
- МР 204 і електромагнітного пускача(-ів).

Двигуни **без** датчика або з **не-операційним** датчиком температури повинні бути захищені за допомогою:

- пускача двигуна з термореле або
- МР 204 і електромагнітного пускача(-ів).

Двигуни Grundfos **MMS** не мають вбудованого датчика температури. Як допоміжний можна придбати температурний датчик Pt100.

Двигуни з датчиком Pt100 повинні бути захищені за допомогою:

- пускача двигуна з термореле або
- МР 204 і електромагнітного пускача(-ів).

Двигуни **без** сенсорного датчика Pt100 повинні бути захищені за допомогою:

- пускача двигуна з термореле або
- МР 204 і електромагнітного пускача(-ів).

5.2.3 Необхідні параметри пускача двигуна

Для холодних двигунів час вимкнення для пускача двигуна повинен бути менше 10 секунд при п'ятиразовому перевищенні номінального максимального струму двигуна.

Увага

У разі невиконання цієї вимоги гарантія на двигун буде визнана недійсною.

Для забезпечення оптимального захисту зануреного двигуна, уставка вимикання пускача при перевантаженні повинна бути встановлена у відповідності до наступних вимог:

1. Встановити величину перевантаження стартера як величину максимального струму двигуна.
2. Запустити насос і дати йому працювати протягом півгодини зі звичайним навантаженням.
3. Повільно зменшувати струм відключення за допомогою регулятора, поки не буде досягнуте граничне значення для вимкнення двигуна.
4. Збільшити встановлений параметр перевантаження на 5 %.

Максимально дозволеною величиною є встановлений заводом-виробником максимальний струм двигуна.

Для двигунів, з'єднаних для пуску перемиканням із зірки на трикутник, уставка вимикання пускача при перевантаженні повинна бути встановлена, як зазначено вище, проте максимальна величина має бути такою:

Величина перевантаження пускача = номінальний максимальний струм $\times 0,58$.

Максимально допустимий час для пуску двигуна перемиканням із зірки на трикутник або автотрансформаторного запуску становить 2 секунди.

5.3 Захист від блискавки

Установка може бути оснащена спеціальним захисним пристроєм проти перенапруги для захисту двигуна від імпульсів напруги у лініях електропостачання у разі удару блискавки десь поблизу, див. рисунок 10.

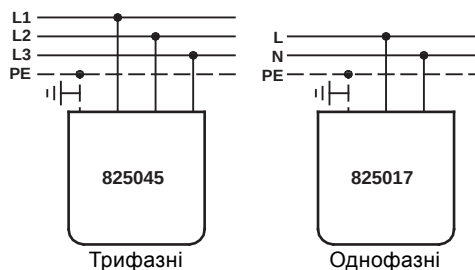


Рис. 10 Встановлення захисного пристрою проти перенапруги

Проте захисний пристрій проти перенапруги не забезпечить захист двигуна від прямого удару блискавки.

Захисний пристрій проти перенапруги має бути з'єднаний із установкою максимально близько до двигуна і завжди у відповідності до місцевих положень.

Зверніться до компанії Grundfos з питань захисних пристроїв проти блискавки.

Проте занурені двигуни типу MS 402 не вимагають ніякого додаткового захисту від блискавки, оскільки вони мають високий рівень ізоляції.

Зверніться по спеціальну кінцеву кабельну муфту із вбудованим захисним пристроєм проти перенапруги для занурених двигунів Grundfos 4" (номер деталі 799911 / 799912).

TM00 1357 3605

5.4 Визначення розміру кабелю

Слід упевнитися в тому, що занурений кабель може витримувати постійне занурення у конкретну рідину при конкретній температурі.

Grundfos може постачати занурені кабелі для широкого діапазону застосувань.

Поперечний переріз (q) кабелю повинен задовольняти таким вимогам:

1. Занурений кабель повинен мати розмір, що відповідає вказаному максимальному струму (I) двигуна.
2. Поперечний переріз має бути достатнім для витримування кабелем перепадів напруги.

Використовувати максимальні поперечні перерізи, зазначені у параграфах 1. та 2.

Стосовно 1: Наведена нижче таблиця зазначає величину струму для занурених кабелів Grundfos (тобто максимальний струм, що нормально витримується кабелем) при температурі навколишнього середовища не більше 30 °C.

Просимо Вас зв'язатися з компанією Grundfos, якщо температура навколишнього середовища вище 30 °C.

При визначенні розмірів зануреного кабелю слід упевнитися в тому, що вказаний максимальний струм не перевищує величину струму (I_s).

Проте, для пуску двигуна перемиканням із зірки на трикутник, кабель повинен мати такий розмір, щоб величина 0,58 x вказаний максимальний струм двигуна не перевищувала величину струму (I_s) кабелю.

q [мм ²]	I _s [A]	q [мм ²]	I _s [A]
1,5	18,5	50	153
2,5	25	70	196
4	34	95	238
6	43	120	276
10	60	150	319
16	80	185	364
25	101	240	430
35	126	300	497

Якщо занурені відгалужувальні кабелі Grundfos не використовуються, поперечний переріз має визначатися на основі величин струму конкретних кабелів.

Стосовно 2:

Поперечний переріз зануреного кабелю повинен бути достатньо великим, щоб задовольняти вимогам стосовно якості напруги, зазначеним у розділі 5.1 Загальні відомості.

Вказівка

Визначити перепад напруги для поперечного перерізу зануреного відгалужувального кабелю за допомогою діаграм на сторінках 216 та 217, де

I = Максимальний струм двигуна.

Для пуску двигуна перемиканням із зірки на трикутник I = максимальний струм двигуна x 0,58.

Lx = Довжина кабелю, перетворена на перепад 1 % номінальної напруги.

$$Lx = \frac{\text{довжина кабелю}}{\text{перепад номінальної напруги в \%}}$$

q = Поперечний переріз зануреного кабелю.

Проведіть пряму лінію між дійсною величиною I та величиною Lx. У точці, де ця лінія перетинає q-вісь, виберіть поперечний переріз, що знаходиться одразу ж над перетином.

Діаграми створені на основі таких формул:

Однофазний занурений двигун

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

Трифазний занурений двигун

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1,73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{p}{q} + \sin \varphi \times XI \right)}$$

де

L = Довжина зануреного відгалужувального кабелю [м]

U = Номінальна напруга [В]

ΔU = Перепад напруги [%]

I = Максимальний струм двигуна [А]

$\cos \varphi$ = 0,9

ρ = Питомий опір: 0,02 [Ω мм²/м]

q = Поперечний переріз зануреного кабелю [мм²]

$\sin \varphi$ = 0,436

XI = Індукційний опір: 0,078 x 10⁻³ [Ω/м]

5.5 Контроль однофазного двигуна MS 402

Попередження!



Однофазний занурений двигун MS 402 має захист двигуна, що вимикає двигун у разі виникнення надмірних температур обмотки, тоді як двигун й далі живиться напругою. Це допускається, якщо двигун є частиною системи контролю.

Якщо до системи контролю входить компресор разом з вохряним фільтром, компресор почне безперервно працювати одразу ж після того, як захист двигуна зупинить двигун, якщо не буде вжито інших спеціальних запобіжних заходів.

5.6 Підключення однофазних двигунів

5.6.1 Двопроводові двигуни

Двопроводові двигуни Grundfos MS 402 мають пристрій захисту двигуна та пускача і тому можуть бути безпосередньо з'єднані з електромережею, див. рисунок 11.



Рис. 11 Двопроводові двигуни

5.6.2 Двигуни PSC

Двигуни PSC з'єднуються із електромережею через операційний конденсатор, який має бути розрахований на безперервну роботу.

Оберіть правильний розмір конденсатора з наступної таблиці:

Двигун	Конденсатор
0,25 кВт	12,5 μF / 400 В / 50 Гц
0,37 кВт	16 μF / 400 В / 50 Гц
0,55 кВт	20 μF / 400 В / 50 Гц
0,75 кВт	30 μF / 400 В / 50 Гц
1,10 кВт	40 μF / 400 В / 50 Гц
1,50 кВт	50 μF / 400 В / 50 Гц
2,20 кВт	75 μF / 400 В / 50 Гц

TM00 1356 5092

Двигун Grundfos MS 402 PSC має вбудований захист двигуна і повинен з'єднуватись із електромережею, як показано на рисунку 12.

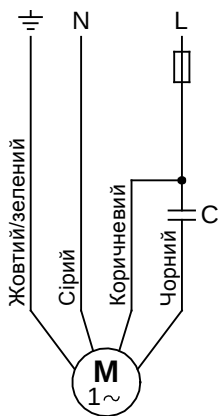


Рис. 12 Двигуни PSC

Див. www.franklin-electric.com та рисунок 13.

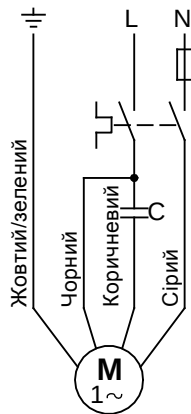


Рис. 13 Занурені двигуни Franklin

5.6.3 3-проводові двигуни

3-проводові двигуни **Grundfos MS 4000** мають бути з'єднані із електромережею через блок керування SA-SPM 2, 3 або 5 компанії Grundfos, що включає захист двигуна.

3-проводові двигуни **Grundfos MS 402** мають вбудований захист двигуна та повинні з'єднуватись із електромережею через блок керування SA-SPM 2, 3 або 5 компанії Grundfos без захисту двигуна.

Схема підключення двигунів MS 4000 та MS 402 наведена у наступній таблиці:

Двигун	Кабель	Блок керування	Електро мережа
До 0,75 кВт 50 Гц	Сірий		N
	Коричневий		L
	Чорний		
	Жовтий/зелений		PE
Від 1,10 кВт 50 Гц	Сірий		N
	Коричневий		L
	Чорний		
	Жовтий/зелений		PE
Від 1,1 до 3,7 кВт (від ~ 1,5 до 5,0 кінських сил) 60 Гц	Жовтий		L1
	Червоний		L2
	Чорний		
	Жовтий/зелений		PE

5.7 Підключення трифазних двигуни

Трифазні занурені двигуни повинні бути захищені, див. розділ 5.2.2 Трифазні двигуни.

Для електричного підключення за допомогою МР 204, див. окремі інструкції з установки та експлуатації для цього пристрою.

У разі використання стандартного пускача двигуна, електричне підключення має виконуватись, як описано нижче.

5.7.1 Перевірка напрямку обертання

Увага Насос не повинен запускатися, поки з'єднувальний трубопровід всмоктування не буде повністю занурений у рідину.

Якщо насос з'єднаний із джерелом електроживлення, визначити правильний напрямок обертання таким чином:

- Запустити насос та перевірити кількість води і тиск.
- Зупинити насос та поміняти місцями два фазові з'єднання. У випадку двигунів, з'єднаних для пуску перемиканням із зірки на трикутник, замінити U1 на V1, а U2 на V2.
- Запустити насос та перевірити кількість води і тиск.
- Зупиніть насос.
- Порівняйте результати, отримані після виконання пунктів 1 та 3. Підключення, що дає більшу кількість води та вищий тиск, є правильним з'єднанням.

5.7.2 Двигуни Grundfos, прямий запуск від мережі при повній напрузі

Схема підключення занурених двигунів Grundfos, підключених для прямого пуску від мережі при повній напрузі, наводиться у наступній таблиці та рисунку 14.

Електромережа	Кабель/підключення
	Двигуни Grundfos 4" та 6"
PE	PE (жовтий/зелений)
L1	U (коричневий)
L2	V (чорний)
L3	W (сірий)

Перевірити напрямок обертання, як це описано у розділі 5.7.1 Перевірка напрямку обертання.

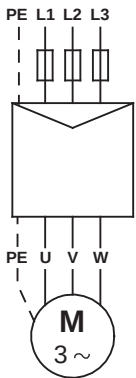


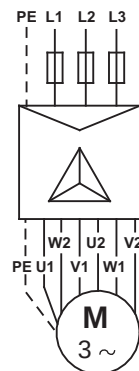
Рис. 14 Двигуни Grundfos, прямий запуск від мережі при повній напрузі

5.7.3 Двигуни Grundfos, пуск двигуна перемиканням із зірки на трикутник

Підключення занурених двигунів Grundfos, намотаних для пуску перемиканням із зірки на трикутник, наводиться у наступній таблиці та рисунку 15.

Підключення	Двигуни Grundfos 6"
PE	Жовтий/зелений
U1	Коричневий
V1	Чорний
W1	Сірий
W2	Коричневий
U2	Чорний
V2	Сірий

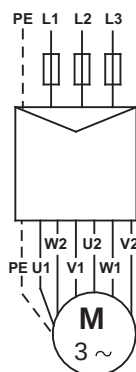
Перевірити напрямок обертання, як це описано у розділі 5.7.1 *Перевірка напрямку обертання*.



TM03 2100 3705

Рис. 15 Двигуни Grundfos, пуск двигуна перемиканням із зірки на трикутник

Якщо пуск двигуна перемиканням із зірки на трикутник не потрібен, а необхідний прямий пуск від мережі при повній напрузі, підключення занурених двигунів має бути виконане, як показано на рисунку 16.



TM03 2101 3705

Рис. 16 Двигуни Grundfos, прямий запуск від мережі при повній напрузі

5.7.4 Підключення у випадку невстановленого маркування кабелю/з'єднання (двигуни Franklin)

Якщо невідомо, де окремі дроти мають бути з'єднані з електромережею для забезпечення правильного напрямку обертання, дійте таким чином:

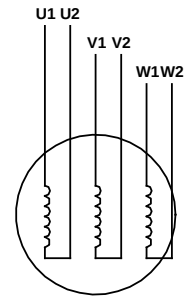
Двигуни, призначені для прямого пуску від мережі при повній напрузі

З'єднайте насос з електромережею у такий спосіб, який ви вважаєте правильним.

Після цього слід перевірити напрямок обертання, як це описано у розділі 5.7.1 *Перевірка напрямку обертання*.

Двигуни, призначені для пуску двигуна перемиканням із зірки на трикутник

Обмотка двигуна визначається за допомогою омметра, а пари виводів для окремих обмоток позначаються відповідно: U1-U2, V1-V2 та W1-W2, див. рисунок 17.



TM00 1367 5092

Рис. 17 Невстановлене маркування кабелю/з'єднання – двигуни, призначені для пуску перемиканням із зірки на трикутник

Якщо необхідний пуск двигуна перемиканням із зірки на трикутник, виводи мають бути з'єднані, як показано на рисунку 15.

Якщо необхідний прямий пуск двигуна перемиканням із зірки на трикутник, виводи мають бути з'єднані, як показано на рисунку 16.

Після цього слід перевірити напрямок обертання, як це описано у розділі 5.7.1 *Перевірка напрямку обертання*.

5.7.5 Плавний пуск

Grundfos лише рекомендує використовувати плавні пускачі, які дозволяють контролювати рівень напруги на всіх трьох фазах і які оснащені допоміжним вимикачем.

Час переведення установки в робочий режим:

Максимум 3 секунди.

Для отримання більш докладної інформації зверніться до постачальника м'якого пускача або до компанії Grundfos.

5.7.6 Перетворювач частоти

Трифазні заглибні двигуни **MS** можуть підключатися до перетворювача частоти.

Для забезпечення моніторингу температури електродвигуна Grundfos рекомендує встановлення датчика Pt100 разом з реле PR 5714.

Вказівка

Допустимий частотний діапазон: 30-50 Гц та 30-60 Гц.

Час переведення установки в робочий режим: Не більше 3-х секунд на запуск та зупинку.

В залежності від типу перетворювача частоти він може викликати підсилення акустичного шуму від двигуна. Крім того, при цьому двигун може зазнавати шкідливого впливу піків напруги. Цього можна уникнути шляхом встановлення **фільтра LC** між перетворювачем частоти та двигуном.

Для отримання більш докладної інформації зверніться до постачальника перетворювача частоти або до компанії Grundfos.

6. Монтаж насосу



Попередження!

Перед початком роботи з насосом переконайтеся, що напруга живлення вимкнена і не може бути випадково увімкнена.

6.1 Встановлення двигуна на насос

Якщо насос та двигун постачаються як окремі блоки (довгі насоси), встановити двигун на насос таким чином:

1. Використовувати тримачі для труб при поводженні з двигуном.
2. Встановити двигун у вертикальне положення в ущільнення свердловини, див. рисунок 18.

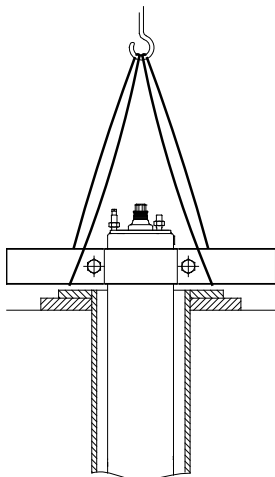


Рис. 18 Двигун у вертикальному положенні

3. Підняти насос за допомогою тримачів для труб, вставлених у подовжувальний патрубок, див. рисунок 19.

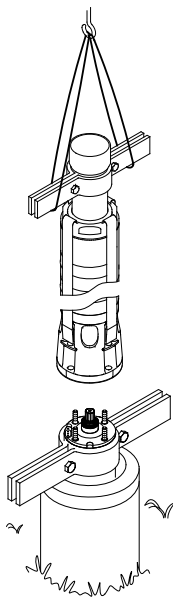


Рис. 19 Підняття насоса в потрібне положення

4. Встановити насос на верхню частину двигуна.
5. Вставити і затягнути гайки, див. наступну таблицю.

Увага

Слід упевнитися в тому, що муфта між насосом та двигуном зчеплена належним чином.

Болти і гайки, що фіксують хомути кріплення насоса, повинні бути затягнуті діагонально з моментом сили, зазначеним у наступній таблиці:

Хомути болт/гайка	Момент сили [нм]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Гц, з більш ніж 8 ступенями	150
SP 215, 60 Гц, з більш ніж 5 ступенями	

Під час встановлення двигуна на насос гайки повинні бути затягнуті діагонально з моментом сили, зазначеним у наступній таблиці:

Насос/двигун діаметр анкерного болта	Момент сили [нм]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Увага

Після закінчення монтажу слід упевнитися в тому, що камери насоса розташовані співвісно.

6.2 Знімання та встановлення манжети кабелю

Для знімання та встановлення манжети (манжет) кабелю, див. сторінки 218 та 219.

Якщо манжета кабелю пригвинчена до насоса (наприклад, насоси SP 215 та насоси з рукавами), манжету кабелю слід зняти і прикріпити за допомогою гвинтів.

Увага

Після закінчення встановлення манжети кабелю слід упевнитися в тому, що камери насоса розташовані співвісно.

6.3 Встановлення зануреного кабелю

6.3.1 Занурені двигуни Grundfos

Перед приєднанням зануреного кабелю до двигуна слід упевнитися в тому, що розетка кабельного роз'єму є чистою і сухою.

Щоб полегшити процедуру монтажу кабелю, слід змастити гумові частини кабельної вилки непровідною силіконовою пастою.

Затягнути гвинти, які тримають кабель, з таким моментом сили:

MS 402:	2,0 нм.
MS 4000:	2,0 нм.
MS6:	5,5 нм.
MS 6000:	4,0-5,0 нм.
MMS 6000:	10 нм.
MMS 8000:	18 нм.
MMS 10000:	18 нм.
MMS 12000:	15 нм.

6.4 Нагнітальна труба

Якщо при встановленні нагнітальної труби до насоса використовуються якісь інструменти, наприклад ланцюговий трубний ключ, тримати насос слід лише за випускні камеру. Всі з'єднання з різью на нагнітальній трубі повинні бути правильно обрізані і добре підігнані, щоб не послабитися при дії обертового моменту під час запуску та зупинення насоса.

Різь на першій секції нагнітальної труби, що має бути вкручена у насос, не повинна бути довшою, ніж різь у насосі. Якщо шум від роботи насоса проникає через трубопровід в будинок, рекомендується використовувати пластикові труби.

Вказівка *Пластикові труби рекомендовані лише для насосів 4".*

У разі використання пластикових труб, насос має бути закріплений за допомогою ненавантаженого натяжного дроту, який фіксується до випускної камери насоса, див. рисунок 20.

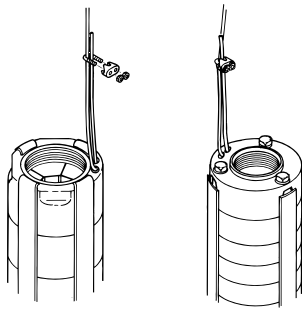


Рис. 20 Кріплення натяжного дроту

Під час приєднання пластикових труб, між насосом і першою секцією труби слід використовувати зажимну муфту.

У разі використання патрубків з фланцями, фланці повинні мати прорізи для зануреного відгалужувального кабелю та рукава індикатора притоку води (якщо встановлюються).

6.5 Максимальна глибина встановлення нижче рівня води

Grundfos MS 402:	150 м.
Grundfos MS 4000:	600 м.
Grundfos MS6:	600 м.
Grundfos MS 6000:	600 м.
Grundfos MMS:	250 м.
Електродвигуни Franklin:	350 м.

6.6 Приєднання кабелю

Затискачі кабелю повинні встановлюватися через кожні три метри для надійного кріплення зануреного кабелю та натяжного дроту (якщо встановлюється) до нагнітальної труби насоса.

Компанія Grundfos постачає набори кабельних затискачів на вимогу. До набору входять гумова стрічка товщиною 1,5 мм та 16 кнопок.

Приєднання кабелю: Обрізати гумову стрічку таким чином, щоб одержати максимально довгий шматок без жодних прорізів.

Вставити кнопку у першу прорізь.

Розмістити дрот уздовж зануреного відгалужувального кабелю, рисунок 21.

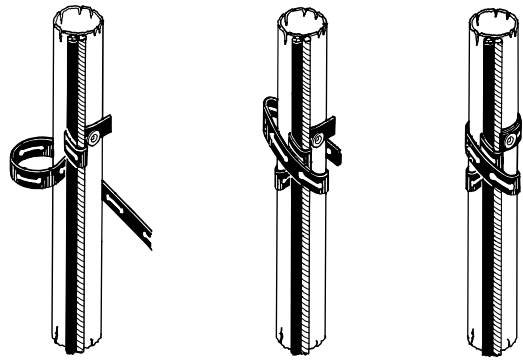


Рис. 21 Встановлення затискачів кабелю

Обв'язати стрічку один раз навколо проводу та кабелю. Після цього туго обв'язати його не менше двох разів навколо труби, проводки та кабелю. Простовхнути прорізь над кнопкою, відтак обрізати стрічку. У разі використання кабелю з великим поперечним перерізом необхідно обв'язати стрічку кілька разів.

У разі використання пластикових труб слід залишати невеликий зазор між кожним затискачем кабелю, оскільки пластикові труби розширюються під навантаженням.

У разі використання патрубків з фланцями, затискачі кабелю мають кріпитися вище та нижче кожного з'єднання.

6.7 Спускання насоса

Перед спусканням насоса рекомендується перевірити свердловину за допомогою нутроміру зі шкалою для забезпечення безперешкодного проходження насоса.

Обережно опустити насос у свердловину, щоб не пошкодити кабель двигуна і занурений відгалужувальний кабель.

Увага

Неможна опускати й піднімати насос за кабель двигуна.

6.8 Глибина встановлення

Динамічний рівень води повинен завжди бути вище з'єднувального трубопроводу всмоктування насоса, див. розділ 4.2 *Вимоги щодо монтажного положення насоса* та рис. 22.

Мінімальний тиск всмоктування зазначений на кривій NPSH для насоса.

Мінімальний запас надійності має дорівнювати тиску одного метра.

Рекомендується встановлювати насос таким чином, щоб двигун знаходився вище фільтру свердловини для забезпечення оптимального охолодження, див. розділ 4.4 *Температура рідини/охолодження*.

Після встановлення насоса на необхідну глибину процедура встановлення має бути закінчена за допомогою ущільнення свердловини.

Послабити натяжний дрот таким чином, щоб він став ненавантаженим, і прикріпити його до ущільнення свердловини за допомогою пружинних фіксаторів.

Вказівка

Для насосів, що встановлюються з пластиковими трубами, при визначенні глибини встановлення насоса слід враховувати розширення труб під навантаженням.

TM00 1369 5092

TM00 1368 2298

7. Пуск та робота

7.1 Пуск насоса

Після того, як насос був правильно з'єднаний і занурений у рідину, що має перекачуватися, його слід запустити із випускним клапаном, закритим приблизно на 1/3 його максимального об'єму води.

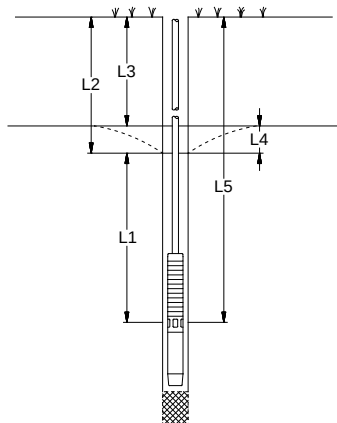
Перевірити напрямок обертання, як це описано у розділі 5.7.1 *Перевірка напрямку обертання*.

Якщо у воді присутні домішки, клапан слід відкривати поступово мірою того, як вода стає чистішою.

Насос не слід зупиняти, поки вода не стане повністю чистою, оскільки в іншому разі деталі насоса та зворотний клапан можуть засмітитися.

Під час відкривання клапану слід перевіряти зниження рівня води, щоб насос завжди був занурений у воду.

Динамічний рівень води повинен завжди бути вище з'єднувального трубопроводу всмоктування насоса, див. 22 розділ 4.2 *Вимоги щодо монтажного положення насоса*.



TM00 1041 3695

Рис. 22 Порівняння різних рівнів води

- L1: Мінімальна глибина встановлення нижче динамічного рівня води.
Рекомендується глибина не менше одного метра.
- L2: Глибина до динамічного рівня води.
- L3: Глибина до статичного рівня води.
- L4: Зниження рівня. Це різниця між динамічним і статичним рівнями води.
- L5: Глибина встановлення.
- Якщо насос може викачувати рідини більше, ніж дає свердловина, рекомендується встановити блок керування Grundfos, тип MP 204, або інші типи захисних пристроїв проти "сухої" роботи.
- Якщо не встановлено жодних електродів рівня води або реле рівня, рівень води може знизитися до з'єднувального трубопроводу всмоктування насоса і насос втягуватиме повітря.

Увага

Тривала робота з водою, що містить повітря, може пошкодити насос і спричинити недостатнє охолодження двигуна.

7.2 Робота

7.2.1 Мінімальна швидкість потоку

Для забезпечення необхідного охолодження двигуна, параметри насоса ніколи не повинні бути встановлені нижче, ніж необхідно для виконання вимог стосовно охолодження, зазначених у розділі 4.4 *Температура рідини/охолодження*.

7.2.2 Частота пусків та зупинок

Тип двигуна	Кількість пусків
MS 402	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 100 запусків за годину. Не більше 300 запусків за день.
MS 4000	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 100 запусків за годину. Не більше 300 запусків за день.
MS6	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 30 запусків за годину. Не більше 300 запусків за день.
MS 6000	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 30 запусків за годину. Не більше 300 запусків за день.
MMS 6000	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 15 запусків за годину. Не більше 360 запусків за день.
MMS 8000	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 10 запусків за годину. Не більше 240 запусків за день.
MMS 10000	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 8 запусків за годину. Не більше 190 запусків за день.
MMS 12000	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 5 запусків за годину. Не більше 120 запусків за день.
Franklin	Рекомендується запускати двигун не рідше, ніж один раз на рік. Не більше 100 запусків за день.

8. Технічний догляд та обслуговування

Насоси не потребують технічного догляду.

Всі насоси дуже прості в обслуговуванні.

Набори та інструменти для технічного обслуговування можна придбати у компанії Grundfos.

Насоси можуть проходити технічне обслуговування у сервісних центрах компанії Grundfos.

Попередження!



Якщо насос використовується для рідини, що є шкідливою для здоров'я або токсичною, насос повинен класифікуватися, як забруднений.

В цьому випадку при кожному звертанні до сервісного центру фірми Grundfos для виконання технічного обслуговування, компанія повинна надати детальну інформацію про рідину, що перекачується, перед наданням насоса в сервісний центр для технічного обслуговування (ремонт). В іншому разі компанія Grundfos може відмовитися прийняти насос на обслуговування.

Можливі витрати повернення насоса сплачуються замовником.

9. Таблиця виявлення й усунення несправностей

Несправність	Причина	Спосіб усунення несправності
1. Насос не працює.	a) Плавкі запобіжники в електричній мережі перегоріли.	Замінити запобіжник. Якщо нові запобіжники знову перегорають, потрібно перевірити електричну мережу та кабель живлення.
	b) Спрацював аварійний автомат захисту по струму або по напрузі.	Увімкнути автоматичний вимикач.
	c) Немає подачі електроживлення.	Зв'язатись з відповідним енергопостачальним підприємством.
	d) Вимкнувся контролер перенавантаження пускача двигуна.	Перевстановити параметри перенавантаження стартера двигуна (автоматично або, можливо, вручну). Якщо він вимикається знову, перевірити напругу. Якщо з напругою все гаразд, див. пункти e) - h).
	e) Пускач/електромагнітний пускач несправний.	Замінити пускач двигуна/електромагнітний пускач.
	f) Пускач несправний.	Полагодити/замінити пускач.
	g) Схема керування перервалася або несправна.	Перевірити електрообладнання.
	h) Захист проти сухої роботи вимкнув електроживлення насоса через низький рівень води.	Перевірити рівень води. Якщо з ним все гаразд, перевірити електроди рівня води /реле рівня.
	i) Насос/занурений відгалужувальний кабель несправний.	Полагодити/замінити насос/кабель.
2. Насос працює, але немає подачі води.	a) Закрита запірна арматура напірного трубопроводу.	Відкрити арматуру.
	b) Немає води або дуже низький рівень води у колодязі/свердловині.	Див. пункт 3 а).
	c) Зворотний клапан застряг у своєму закритому положенні.	Витягнути насос на поверхню та прочистити або замінити зворотний клапан.
	d) Приймальний фільтр засмітився.	Витягнути насос і почистити фільтр.
	e) Насос несправний.	Полагодити/замінити насос.
3. Насос працює з меншою продуктивністю.	a) Зниження рівня рідини є більшим, ніж очікувалось.	Збільшити глибину встановлення насоса, дроселювати насос або замінити його на меншу модель з меншою потужністю.
	b) Неправильний напрямок обертання.	Дивіться розділ 5.7.1 <i>Перевірка напрямку обертання</i> .
	c) Запірна арматура (клапани/вентилі) у напірному трубопроводі частково закриті / заблоковані.	Перевірити та почистити/замінити клапани, якщо необхідно.
	d) Насос та напірний трубопровід частково заблоковані сторонніми предметами.	Прочистити або замінити напірний трубопровід.
	e) Зворотний клапан насоса частково заблокований.	Витягнути насос та перевірити/замінити клапан.
	f) Насос та нагнітальна труба частково засмітилися домішками (вохра).	Витягнути насос на поверхню. Перевірити та прочистити або замінити насос, якщо необхідно. Прочистити трубопровід.
	g) Насос несправний.	Полагодити/замінити насос.
	h) Протікання у трубопроводі.	Перевірити та відремонтувати трубопровід.
	i) Нагнітальна труба несправна.	Замінити нагнітальну трубу.

Несправність	Причина	Спосіб усунення несправності
4. Часті вмикання та вимикання насоса.	a) Надто мала різниця між значеннями тиску вмикання та вимикання реле тиску.	Збільшити різницю значень тиску. Проте, значення тиску вимикання не повинно перевищувати значення робочого тиску напірного гідроаккумулятора, а тиск вмикання повинен бути достатньо високим, щоб забезпечити нормальне водопостачання.
	b) Електроди рівня води або реле рівня у резервуарі встановлені неправильно.	Відрегулювати інтервали електродів/реле рівня для забезпечення належного проміжку часу між увімкненням та вимкненням насоса. Див. інструкції з установки та експлуатації для використовуваних автоматичних пристроїв. Якщо проміжки часу між зупиненням/запуском не можна змінювати за допомогою автоматики, потужність насоса можна зменшити шляхом дроселювання випускного клапану.
	c) Зворотний клапан протікає або заблокований у напіввідкритому стані.	Витягнути насос та почистити/замінити зворотний клапан.
	d) Об'єм повітря у напірному/мембранному баку дуже малий.	Відрегулювати об'єм повітря у напірному/мембранному баку у відповідності до інструкцій з установки та експлуатації.
	e) Напірний/мембранний бак занадто малий.	Збільшити ємність напірного/мембранного баку, замінивши його на інший або додавши ще один бак.
	f) Мембрана напірного гідроаккумулятора пошкоджена.	Перевірити мембранний бак.

10. Перевірка двигуна та кабелю

1. Напруга живлення	Вимірювати напругу між фазами за допомогою вольтметра. На однофазних двигунах, вимірювати між фазою та нейтральним дротом або між двома фазами, залежно від типу живлення. З'єднати вольтметр з клемми пускача двигуна.	Коли двигун навантажений напруга повинна бути в межах діапазону, зазначеного у розділі 5.1 <i>Загальні відомості</i>. Двигун може згоріти, якщо матимуть місце великі коливання напруги. Великі коливання напруги свідчать про погану електричну напругу і насос слід зупинити до виправлення несправності.
2. Споживана потужність	Вимірювати амperi кожної фази під час роботи насоса при постійному тиску (якщо можливо, в режимі найбільшого навантаження двигуна). Дані щодо максимального робочого струму див. на паспортній таблиці.	На трифазних двигунах різниця між струмом у фазі з найбільшим споживанням та струмом у фазі з найменшим споживанням не повинна перевищувати 5 %. Якщо різниця перевищує цю величину, або якщо струм перевищує струм повного навантаження, можуть мати місце наступні несправності: • Контакти пускача двигуна перегоріли. Замінити контакти або блок керування для однофазної роботи. • Погане з'єднання на клеммах, можливо, у кабельному з'єднанні. Див. пункт 3. • Занадто висока або занизька напруга живлення. Див. пункт 1. • Обмотка двигуна закорочена або частково роз'єднана. Див. пункт 3. • Пошкоджений насос спричинює перевантаження двигуна. Витягнути насос для проведення ремонту. • Величина опору обмотки двигуна має надто великі відхилення (трифазний двигун). Привести фази у належний стан для забезпечення більш однорідного навантаження. Якщо це не допоможе, див. пункт 3.
3. Опір обмотки	Від'єднати занурений кабель від пускача двигуна. Вимірювати опір обмотки між клемми кабелю.	Для трифазних двигунів відхилення між максимальним та мінімальним значенням не повинні перевищувати 10 %. Якщо відхилення більше 10 %, витягнути насос. Виконати окремі вимірювання двигуна, кабелю двигуна та кабелю, а також полагодити/замінити несправні деталі. Примітка: На однофазних 3-проводових двигунах робоча обмотка розрахована на найнижче значення опору.
4. Опір ізоляції	Від'єднати занурений кабель від пускача двигуна. Вимірювати опір ізоляції від кожної фази до землі (корпус). Слід упевнитися в тому, що заземлення виконане належним чином.	Якщо опір ізоляції менше 0,5 МΩ, насос слід витягти для проведення ремонту двигуна або кабелю. Місцеві положення можуть встановлювати інші параметри для опору ізоляції.

11. Утилізація

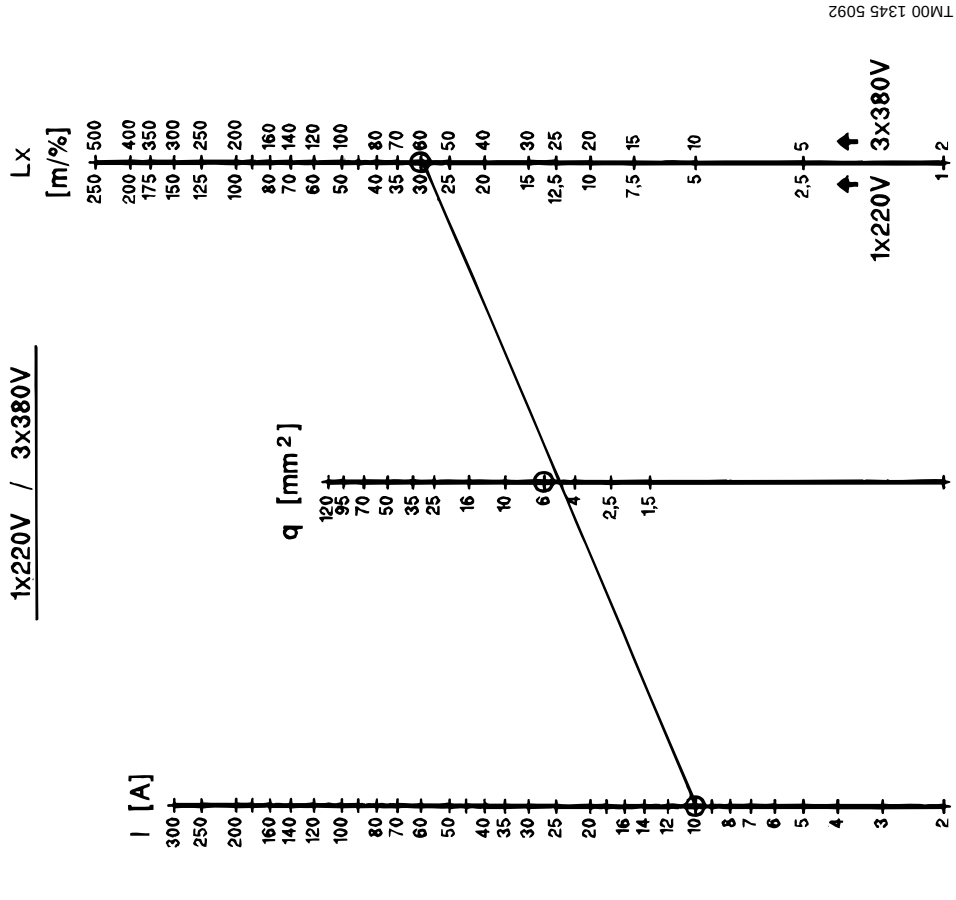
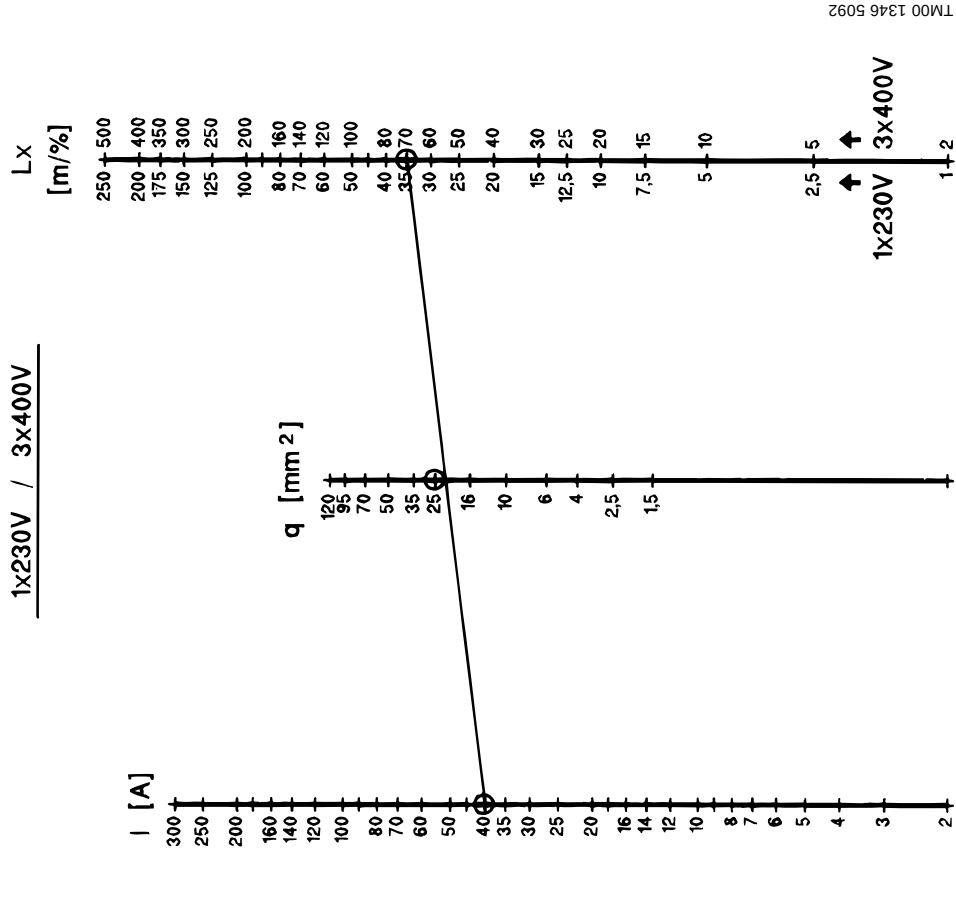
Даний виріб, а також його частини повинні видалятися у відходи відповідно до вимог по захисту навколишнього середовища:

1. До цього варто залучати місцеві муніципальні або приватні фірми, що займаються збором і видаленням відходів.
2. Якщо такі організації відсутні або вони не приймають матеріали, що входять до складу виробу, то матеріали, що становлять небезпеку для навколишнього середовища, чи виріб у цілому можна відправити в найближчу філію або в сервісний центр Grundfos.

Pump			Maximum diameter of pump/motor [mm]								
Type	Thread	Flange	Motor								
			Direct-on-line starting				Star-delta starting				
			4"	6"	8"	10"	12"	6"	8"	10"	12"
SP 1A	Rp 1¼		101								
SP 2A	Rp 1¼		101								
	*R 1¼		108								
SP 3A	Rp 1¼		101								
SP 5A	Rp 1½		101	138							
	*R 1½			138							
SP 8A	Rp 2		101	138							
	*R 2			140							
SP 14A	Rp 2		101								
SP 17	Rp 2½		131	140				143			
	*R 3			169	192			175	192		
SP 30	Rp 3		137	143	192			147	192		
	*R 3				192				192		
SP 46	Rp 3		141	145	192			150	192		
	Rp 4		145	147	192			153	192		
	*R 4				192				192		
SP 60	Rp 3		141	145				150			
	Rp 4		145	147	192			153	192		
SP 77	Rp 5			178	197			186	205		
		5"		200	200			200	205		
SP 95	Rp 5			178	197			186	205		
		5"		208	208			212	212		
SP 125	Rp 6			211	218			218	232		
		6"		222	230			226	239		
SP 160	Rp 6			211	218			218	227		
		6"		211	218			218	227		
SP 215	Rp 6			241	241	248	286	247	247	259	286
		6"		241	241	248	286	247	247	259	286

*) Pump in sleeve

Pump			Maximum diameter of pump/motor [mm]				
Type	Thread	Flange	Motor				
			Pump in flow sleeve				
			4"	6"	8"	10"	12"
SP 1A	Rp 1¼		125				
SP 2A	Rp 1¼		125				
	R 1¼		125				
SP 3A	Rp 1¼		125	200			
SP 5A	Rp 1½		125	200			
	R 1½			200			
SP 8A	Rp 2		125	200			
	R 2			200			
SP 14A	Rp 2		125				
SP 17	Rp 2½		200	200			
	R 3			200	250		
SP 30	Rp 3		200	200	250		
	R 3				250		
SP 46	Rp 3		200	200	250		
	Rp 4		200	200	250		
	R 4				250		
SP 60	Rp 3		200	200			
	Rp 4		200	200	250		
SP 77	Rp 5			250	250		
		5"		250	250		
SP 95	Rp 5			250	250		
		5"		250	250		
SP 125	Rp 6			280	280		
		6"		280	280		
SP 160	Rp 6			280	280		
		6"		280	280		
SP 215	Rp 6			355	355	355	355
		6"		355	355		355



Example:

$U = 3 \times 400 \text{ V}$
 $I = 40 \text{ A}$
 $L = 140 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

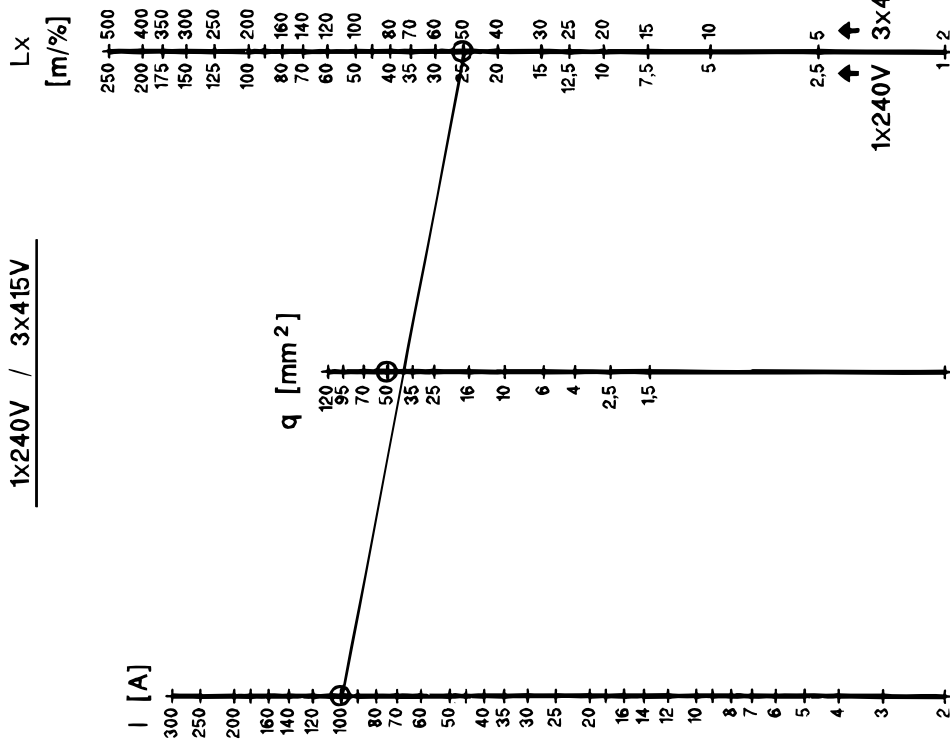
$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

Example:

$U = 3 \times 380 \text{ V}$
 $I = 10 \text{ A}$
 $L = 120 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

1x240V / 3x415V

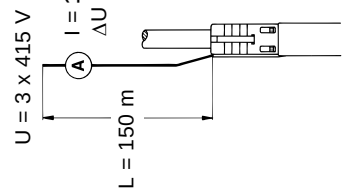


TM00 1347 5092

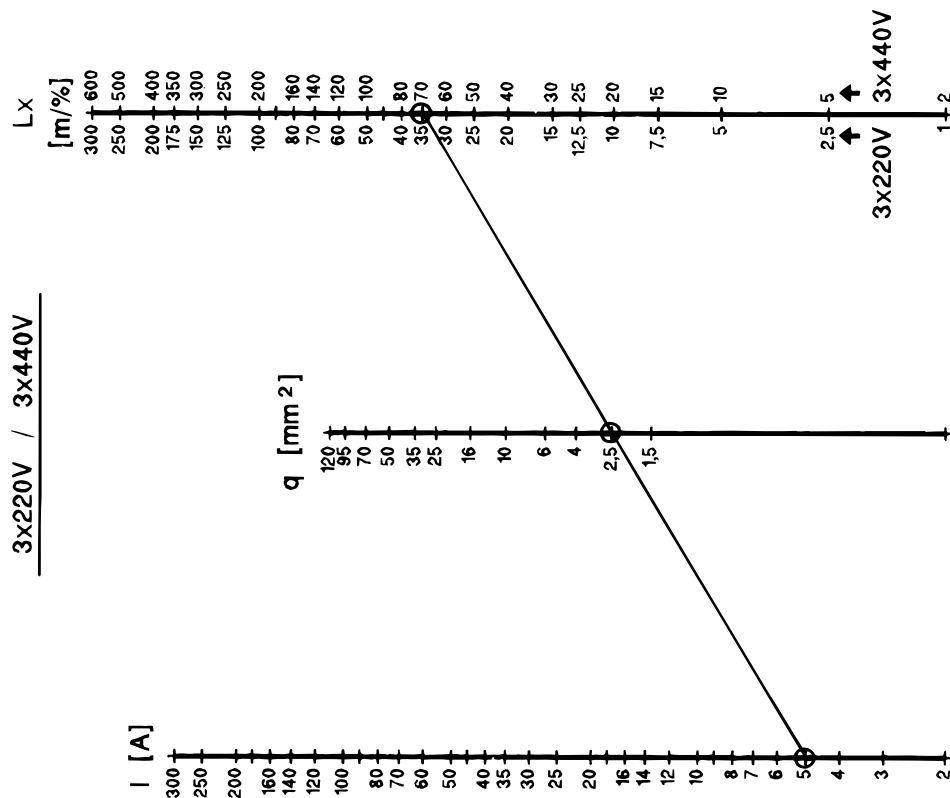
Example:

$U = 3 \times 415 \text{ V}$
 $I = 100 \text{ A}$
 $L = 150 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$$



3x220V / 3x440V

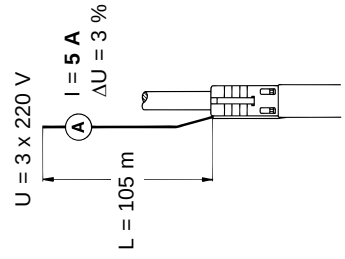


TM00 1348 5092

Example:

$U = 3 \times 220 \text{ V}$
 $I = 5 \text{ A}$
 $L = 105 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2.5 \text{ mm}^2$$



SP A

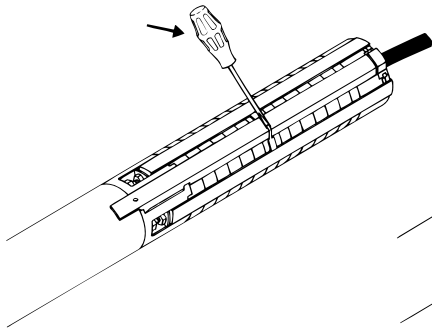


Fig. 1

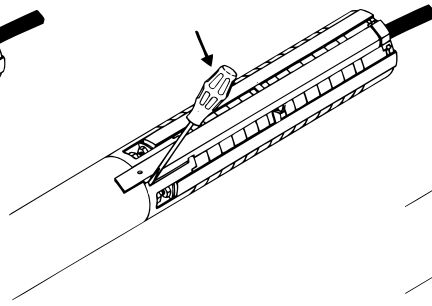


Fig. 2

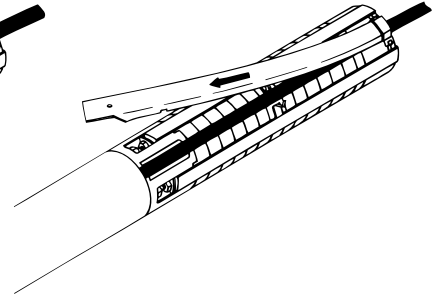


Fig. 3

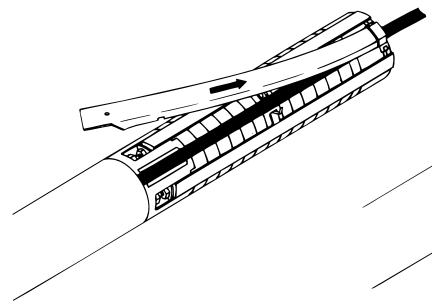


Fig. 1

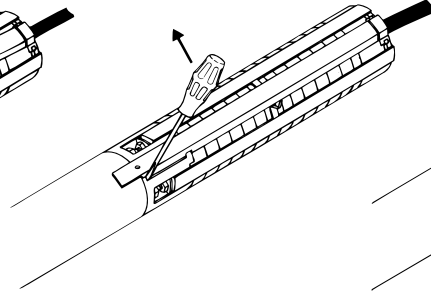


Fig. 2

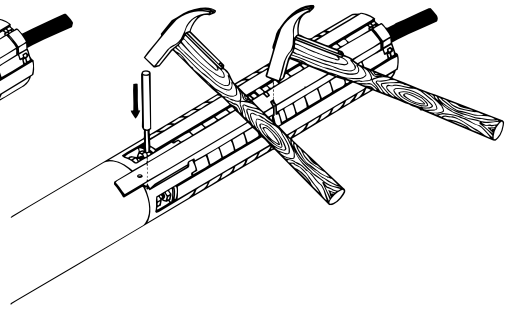


Fig. 3

TM00 1323 5092

SP A

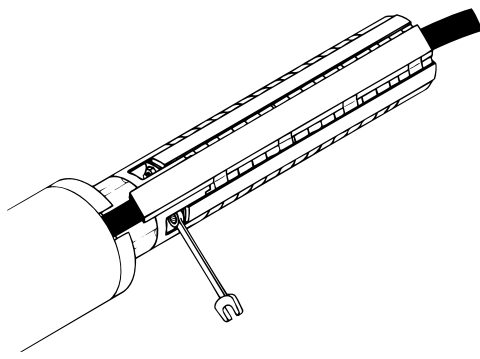


Fig. 1

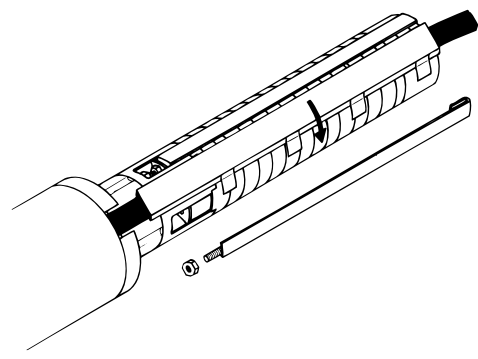


Fig. 2

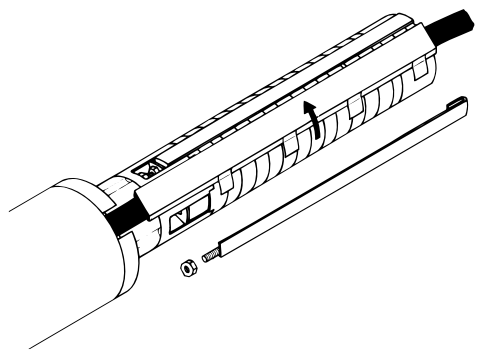


Fig. 1

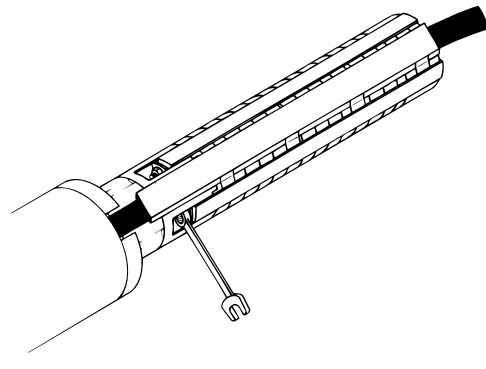


Fig. 2

TM00 1324 5092

SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

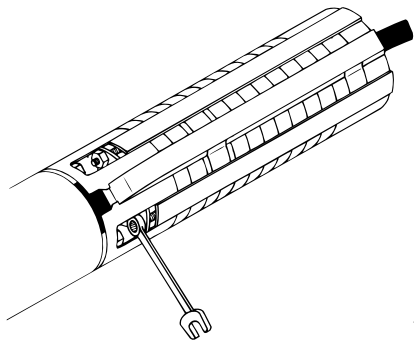


Fig. 1

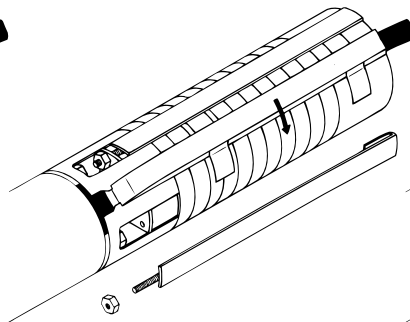


Fig. 2

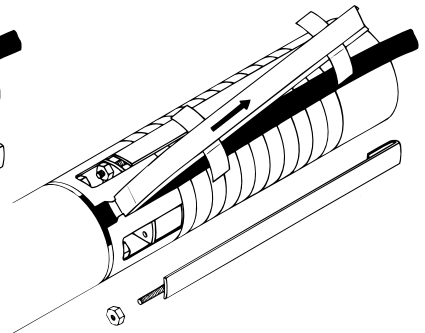


Fig. 3

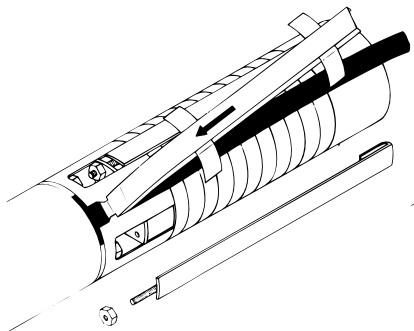


Fig. 1

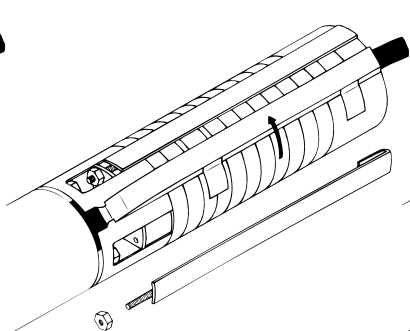


Fig. 2

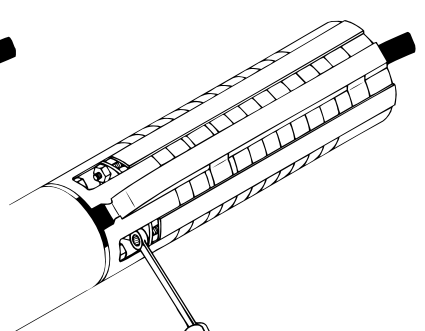


Fig. 3

TM00 1325 5092

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215

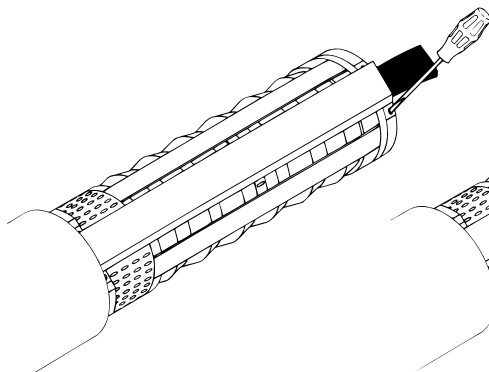


Fig. 1

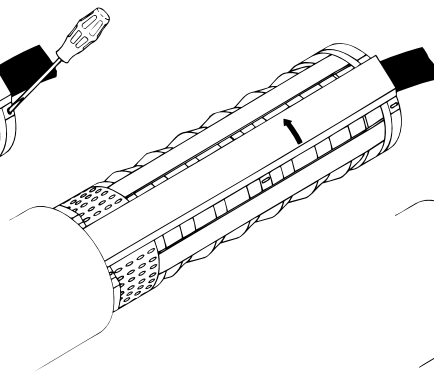


Fig. 2

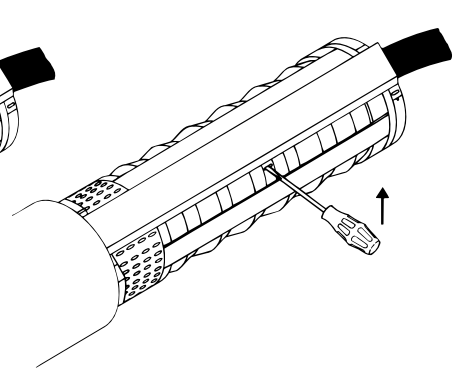


Fig. 3

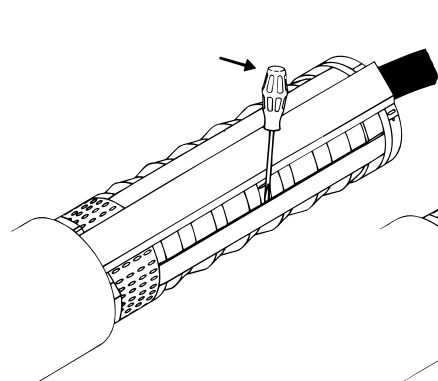


Fig. 1

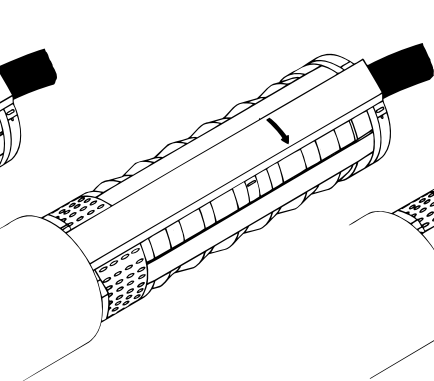


Fig. 2

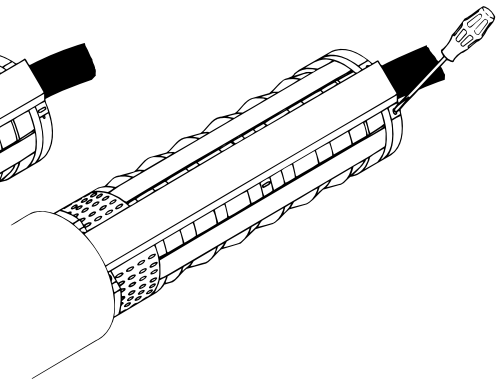


Fig. 3

TM00 1326 5092

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A
1619 - Garin
Pcia. de Buenos Aires
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 411 111

Australia

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

Austria

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

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
220123, Минск,
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105
Тел.: +(37517) 233 97 65,
Факс: +(37517) 233 97 69
E-mail: grundfos_minsk@mail.ru

Bosnia/Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Trg Heroja 16,
BiH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 713 290
Telefax: +387 33 659 079
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil

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

Bulgaria

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Representative Office - Bulgaria
Bulgaria, 1421 Sofia
Lozenetz District
105-107 Arsenalski blvd.
Phone: +359 2963 3820, 2963 5653
Telefax: +359 2963 1305

Canada

GRUNDFOS Canada Inc.
2941 Brighton Road
Oakville, Ontario
L6H 6C9
Phone: +1-905 829 9533
Telefax: +1-905 829 9512

China

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.
51 Floor, Raffles City
No. 268 Xi Zang Road. (M)
Shanghai 200001
PRC
Phone: +86-021-612 252 22
Telefax: +86-021-612 253 33

Croatia

GRUNDFOS CROATIA d.o.o.
Cebini 37, Buzin
HR-10010 Zagreb
Phone: +385 1 6595 400
Telefax: +385 1 6595 499
www.grundfos.hr

Czech Republic

GRUNDFOS s.r.o.
Čajkovského 21
779 00 Olomouc
Phone: +420-585-716 111
Telefax: +420-585-716 299

Denmark

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

Estonia

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

Finland

OY GRUNDFOS Pumput AB
Mestarintie 11
FIN-01730 Vantaa
Phone: +358-3066 5650
Telefax: +358-3066 56550

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: +0030-210-66 83 400
Telefax: +0030-210-66 46 273

Hong Kong

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

Hungary

GRUNDFOS Hungária Kft.
Park u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India

GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia

PT GRUNDFOS Pompa
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1
Kawasan Industri, Pulogadung
Jakarta 13930
Phone: +62-21-460 6909
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

Ireland

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

Italy

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

Japan

GRUNDFOS Pumps K.K.
Gotanda Metalion Bldg., 5F,
5-21-15, Higashi-gotanda
Shiagawa-ku, Tokyo
141-0022 Japan
Phone: +81 35 448 1391
Telefax: +81 35 448 9619

Korea

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

Latvia

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

Lithuania

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

Malaysia

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.
7 Jalan Peguam U1/25
Glenmarie Industrial Park
40150 Shah Alam
Selangor
Phone: +60-3-5569 2922
Telefax: +60-3-5569 2866

México

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

Netherlands

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

New Zealand

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

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
Tel: (+48-61) 650 13 00
Fax: (+48-61) 650 13 50

Portugal

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

România

GRUNDFOS Pompe România SRL
Bd. Biruintei, nr 103
Pantelimon county Ilfov
Phone: +40 21 200 4100
Telefax: +40 21 200 4101
E-mail: romania@grundfos.ro

Russia

ООО Грундфос
Россия, 109544 Москва, ул.
Школьная 39
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11
E-mail
grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia

GRUNDFOS Predstavništvo Beograd
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29
YU-11000 Beograd
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496
Telefax: +381 11 26 48 340

Singapore

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.
24 Tuas West Road
Jurong Town
Singapore 638381
Phone: +65-6865 1222
Telefax: +65-6861 8402

Slovenia

GRUNDFOS d.o.o.
Šlandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-
Črnuče
Phone: +386 1 568 0610
Telefax: +386 1 568 0619
E-mail: slovenia@grundfos.si

Spain

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

Sweden

GRUNDFOS AB
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)
431 24 Mölndal
Tel.: +46(0)771-32 23 00
Telefax: +46(0)31-331 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.
7 Floor, 219 Min-Chuan Road
Taichung, Taiwan, R.O.C.
Phone: +886-4-2305 0868
Telefax: +886-4-2305 0878

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

Turkey

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

Ukraine

ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 86,
Тел.: (+38 044) 390 40 50
Факс.: (+38 044) 390 40 59
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971-4- 8815 166
Telefax: +971-4-8815 136

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
тулик 5
Телефон: (3712) 55-68-15
Факс: (3712) 53-36-35

96415727 0510	230
Repl. 96415727 1207	