

SP

Montážní a provozní návod



Other languages

<http://net.grundfos.com/qr/i/98074911>

Originální montážní a provozní návod.

OBSAH

	Strana
1. Bezpečnostní pokyny	2
1.1 Všeobecně	2
1.2 Označení důležitosti pokynů	2
1.3 Kvalifikace a školení personálu	2
1.4 Rizika při nedodržování bezpečnostních pokynů	2
1.5 Dodržování zásad bezpečnosti práce	2
1.6 Bezpečnostní pokyny pro provozovatele a obsluhu	2
1.7 Bezpečnostní pokyny pro údržbářské, kontrolní a montážní práce	2
1.8 Svévolné provádění úprav na zařízení a výroba náhradních dílů	3
1.9 Nepřípustné způsoby provozu	3
2. Symboly použité v tomto návodu	3
3. Úvod	3
4. Přeprava a skladování	3
4.1 Dodání	3
4.2 Skladování	3
5. Použití	4
5.1 Čerpané kapaliny	4
5.2 Úroveň akustického tlaku	4
6. Příprava před instalací	4
6.1 Kontrola kapaliny v motoru	4
6.2 Požadavky na instalační polohu	6
6.3 Průměr čerpadla/motoru	6
6.4 Teploty čerpané kapaliny/chlazení	6
6.5 Potrubní přípojka	7
7. Elektrická přípojka	7
7.1 Provoz z frekvenčním měničem	8
7.2 Motorová ochrana	8
7.3 Ochrana proti blesku	9
7.4 Navrhování elektrických kabelů	9
7.5 Ovládání jednofázových motorů MS 402	10
7.6 Připojení jednofázových motorů	10
7.7 Připojení třífázových motorů	11
8. Instalace	12
8.1 Smontování motoru a čerpadla	12
8.2 Odstranění a instalace ochranné lišty kabelu	13
8.3 Připojení ponorného přívodního kabelu	13
8.4 Stoupací potrubí	13
8.5 Maximální instalační hloubka pod úroveň vodní hladiny [m]	13
8.6 Kabelové úchytky	14
8.7 Spouštění čerpadla (do vrtu)	14
8.8 Instalační hloubka	14
9. Spouštění a provoz	14
9.1 Spuštění	14
9.2 Provoz	15
10. Údržba a servis	15
11. Přehled poruch	16
12. Přezkoušení motoru a kabelu	17
13. Likvidace výrobku	17

1. Bezpečnostní pokyny**1.1 Všeobecně**

Tyto provozní předpisy obsahují základní pokyny, které je nutno dodržovat při instalaci, provozu a údržbě čerpadla. Proto je bezpodmínečně nutné, aby se s ním před provedením montáže a uvedením zařízení do provozu seznámil příslušný odborný personál a provozovatel.

Tento návod musí být v místě používání čerpadla neustále k dispozici. Přitom je nutno dbát nejen bezpečnostních pokynů uvedených v této stati všeobecných bezpečnostních předpisů, nýbrž i zvláštních bezpečnostních pokynů, které jsou uvedeny v jiných státech.

1.2 Označení důležitosti pokynů

Pokyny uvedené přímo na zařízení, jako např.:

- šipka udávající směr otáčení,
- označení pro připojky přívodu kapaliny,

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, popsáný 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. Symboly použité v tomto návodu



Varování

Bezpečnostní pokyny uvedené v tomto montážním a provozním návodu, jejichž nedodržení může způsobit ohrožení osob.



Varování

Jestliže tyto instrukce nebudou dodrženy, může to vést k úrazu elektrickým proudem a z toho vyplývajícím vážným zraněním nebo úmrtím.

Pozor

Pokud nebudou tyto bezpečnostní pokyny dodrženy, mohlo by dojít k poruše nebo poškození zařízení.

Pokyn

Doporučení nebo pokyny, které mají usnadnit práci a zajišťovat bezpečný provoz.

3. Úvod

Tyto pokyny se týkají ponorných čerpadel Grundfos, typu SP, s ponornými motory Grundfos MS/MMS nebo Franklin 4"-8".

Pokud je čerpadlo vybaveno jiným motorem než Grundfos MS nebo MMS, je třeba mít na paměti, že se parametry motoru mohou lišit od údajů uvedených v tomto návodu.

Pokyn

USB paměť dodávaná s výrobkem obsahuje instalační a provozní návod v různých jazycích.

4. Přeprava a skladování

4.1 Dodání

Pozor

Čerpadlo by mělo zůstat v obalu, dokud nebude umístěno ve svislé poloze při instalaci.

Zacházejte s čerpadlem opatrně.

Pokud jsou čerpadlo a motor dodávány jako samostatné jednotky (dlouhá čerpadla), uchyťte motor k čerpadlu, jak je popsáno v části **8.1 Smontování motoru a čerpadla**.

Pokyn

Zvláštní typový štítek dodávaný s čerpadlem musí být připevněn na instalačním stanovišti.

Čerpadlo nesmí být vystavováno zbytečným nárazům a otřesům.

4.2 Skladování

Skladovací teplota

Čerpadlo: -20 °C až +60 °C.

Motor: -20 °C až +70 °C.

Motory nutno skladovat v uzavřené suché a dobře větrané místnosti.

Pozor

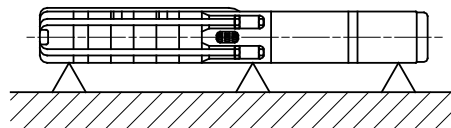
Pokud jsou motory MMS skladovány, protáchejte jejich hřídel rukou minimálně jednou za měsíc.

Při skladování delším než jeden rok je před montáží motoru třeba rozebrat a zkontrolovat jeho otočné části.

Čerpadlo nesmí být vystaveno přímému slunečnímu záření.

V případě, že je čerpadlo rozebráno, mělo by být uloženo vodorovně, dostatečně podepřeno, nebo svisle, aby se zabránilo vychýlení čerpadla. Přesvědčete se, zda se čerpadlo nemůže posunout nebo převrhnout.

Během skladování může být čerpadlo podepřeno, jak je ukázáno na obr. 1.



Obr. 1 Poloha čerpadla při skladování

4.2.1 Ochrana proti mrazu

Jestliže bylo čerpadlo skladováno po použití, musí být skladováno v nezamrzajícím prostředí, nebo kapalina v motoru musí být mrazuvzdorná.

5. Použití

Ponorná čerpadla Grundfos SP jsou konstruována pro široký rozsah dodávky vody a aplikace pro dopravu vody, jako je zásobování pitnou vodou pro rodinné domy nebo vodárny, zásobování vodou v zahradnictví a zemědělství, čerpání spodní vody a zvyšování tlaku a různé jiné průmyslové práce.

Čerpadlo musí být instalováno tak, aby sací otvory byly kompletně ponořeny v kapalině. Čerpadlo může být instalováno ve vodorovné nebo ve svislé poloze. Viz část [6.2 Požadavky na instalační polohu](#).

5.1 Čerpané kapaliny

Čisté, řídké, nevybušné kapaliny bez obsahu pevných nebo vláknitých příměsí.

Maximální obsah písku ve vodě nesmí překročit 50 g/m³. Vyšší obsah písku má za následek snížení doby životnosti čerpadla a zvýšení rizika jeho zadření.

Pozor

Při čerpání kapalin, které mají hustotu, popř. viskozitu vyšší než voda, musí být použit motor o patřičně vyšším výkonu.

Jestliže má čerpadlo čerpat kapalinu o viskozitě vyšší než je viskozita vody, obraťte se na firmu Grundfos.

Verze čerpadel SP A N, SP A R, SP N, SP R a SPE jsou určeny pro čerpání kapalin s agresivitou vyšší než pitná voda.

Maximální teplota kapaliny se objeví v části [6.4 Teploty čerpané kapaliny/chlazení](#).

5.2 Úroveň akustického tlaku

Hladina akustického tlaku byla měřena v souladu s předpisy uvedenými ve směrnici EU pro oblast strojírenství č. 2006/42/EC.

Hladina akustického tlaku čerpadel:

Hodnoty platí pro čerpadla ponořená ve vodě, bez vnějšího regulačního ventilu.

Typ čerpadla	L _{pA} [dB(A)]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 7	< 70
SP 9	< 70
SP 11	< 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 akustického tlaku motorů:

Hladina akustického tlaku motorů Grundfos MS a MMS je nižší než 70 dB(A).

Ostatní provedení motorů: Viz instalační a provozní návod pro tyto motory.

6. Příprava před instalací



Varování

Před započítím práce na výrobku vypněte napájecí napětí. Zajistěte, aby zdroj napájecího napětí nemohl být náhodně zapnut.

6.1 Kontrola kapaliny v motoru

Ponorné motory se z výrobního závodu dodávají s náplní speciální netoxické kapaliny, která je odolná vůči nízkým teplotám až do -20 °C.

Pokyn

Stav motorové kapaliny je třeba kontrolovat a v případě potřeby doplňovat. K tomu účelu používejte čistou vodu.

Pozor

Pokud požadujete ochranu motoru proti mrazu, použijte k jeho plnění speciální motorovou kapalinu Grundfos. K doplňování stavu motorové kapaliny je jinak možno použít čistou vodu (nikdy však nepoužívejte destilovanou vodu).

Doplňte kapalinu, jak je popsáno níže.

6.1.1 Motory Grundfos MS 4000 a MS 402

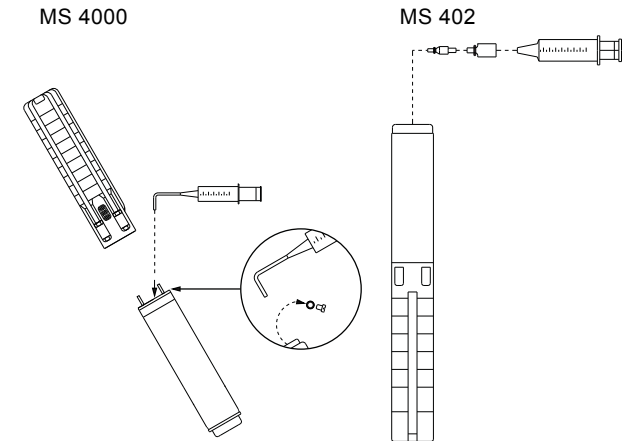
Otvor pro plnění motorovou kapalinou se nachází v následujících polohách:

- MS 4000: v horní části motoru.
 - MS 402: vespod motoru.
1. Poloha ponorného čerpadla, jak je znázorněno na obr. 2. Zátka plnicího otvoru se musí nacházet v nejvyšše položeném bodě motoru.
 2. Vyšroubujte zátku z plnicího otvoru.
 3. Motorovou kapalinu vstříkujte do motoru pomocí injekční stříkačky, až kapalina začne vytékat z plnicího otvoru. Viz obr. 2.
 4. Nasadte zátku do plnicího otvoru a před změnou polohy čerpadla ji pevně utáhněte.

Utahovací momenty

- MS 4000: 3,0 Nm.
- MS 402: 2,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k instalaci.



Obr. 2 Poloha motoru při plnění - MS 4000 a MS 402

6.1.2 Motory Grundfos MS 6000

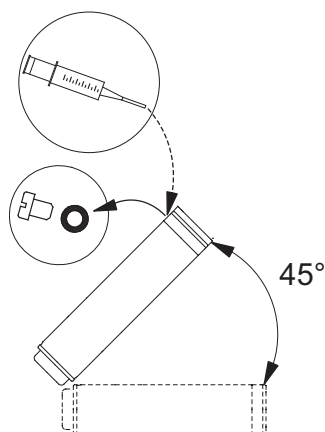
- Je-li motor dodáván ze skladu, zkontrolujte hladinu kapaliny motoru před uchycením motoru k čerpadlu. Viz obr. 3.
- Když jsou čerpadla dodávána přímo z Grundfosu, hladina je vždy zkontrolována.
- Zkontrolujte hladinu v souvislosti se servisem. Viz obr. 3.

Otvor pro plnění motorovou kapalinou se nachází v horní části motoru.

1. Poloha ponorného čerpadla dle obr. 3. Zátka plnicího otvoru se musí nacházet v nejvýše položeném bodě motoru.
2. Vyšroubujte zátku z plnicího otvoru.
3. Motorovou kapalinu vstříkujte do motoru pomocí injekční stříkačky, až kapalina začne vytékat z plnicího otvoru. Viz obr. 3.
4. Nasaďte zátku do plnicího otvoru a před změnou polohy čerpadla ji pevně utáhněte.

Utahovací moment: 3,0 Nm.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k instalaci.



Obr. 3 Poloha motoru při plnění - MS 6000

6.1.3 Motory Grundfos MMS 6, MMS 8000, MMS 10000 a MMS 12000

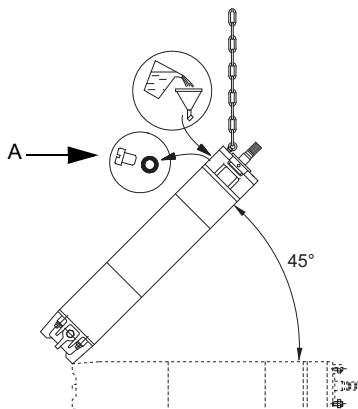
1. Motor umístěte do polohy pod úhlem 45 ° s horní částí motoru obrácenou vzhůru. Viz obr. 4.
2. Vyšroubujte zátku (A) a do otvoru nasaďte nálevku.
3. Do motoru nalévejte vodu z vodovodu až do okamžiku, kdy motorová kapalina začne vytékat z otvoru A.

Pozor K plnění nepoužívejte motorovou kapalinu, protože obsahuje olej.

4. Vyjměte nálevku, nasaďte zátku (A) a pevně ji utáhněte.

Před připojením motoru k čerpadlu po delší době skladování navlhčete hřídelovou ucpávku čerpadla několika kapkami vody a rukou protočte hřídel čerpadla.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k instalaci.

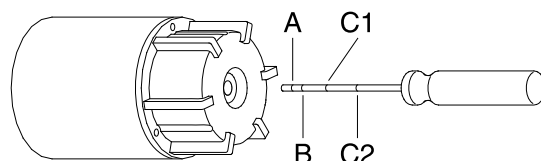


Obr. 4 Poloha motoru při plnění - MMS

6.1.4 Motory Franklin od 3 kW a výše

Zkontrolujte hladinu kapaliny v motorech Franklin 4 "a 6" na základě měření vzdálenosti od spodní desky k vestavěné pryžové membráně. Vzdálenost lze měřit tím, že se vloží pravítko nebo malá tyčka do otvoru, až se dotkne membrány. Viz obr. 5.

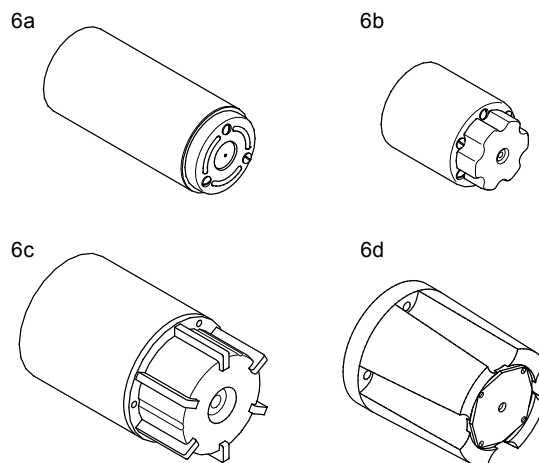
Pozor Dávejte pozor, aby nedošlo k poškození membrány.



Obr. 5 Měření vzdálenosti spodní desky k membráně

Níže uvedená tabulka ukazuje správnou vzdálenost od vnější spodní desky k membráně:

Motor	Rozměr	Vzdálenost [mm]
Franklin 4", 0,25 - 3 kW (fig. 6a)	A	8
Franklin 4", 3 - 7,5 kW (fig. 6b)	B	16
Franklin 6", 4-45 kW (fig. 6c)	C1	35
Franklin 6", 4-22 kW (fig. 6d)	C2	59



Obr. 6 Motory Franklin

Pokud vzdálenost není správná, proveďte úpravu, jak je popsáno v kapitole 6.1.5 Motory Franklin.

TM00 1353 5092

TM03 8129 0507

TM00 6422 3695

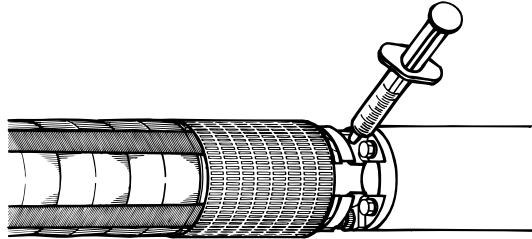
TM03 0265 3605

6.1.5 Motory Franklin

Kontrolu hladiny kapaliny v motoru Franklin 8" proveďte následovně:

1. Filtr vytlačte před ventilem v horní části motoru pomocí šroubováku. Pokud je filtr opatřený drážkou, odšroubujte. Obr. 7 ukazuje polohu plnicího ventilu.
2. Stiskněte náplň stříkačky proti ventilu a vstříkněte kapalinu. Viz obr. 7. Je-li kuželka snižená příliš daleko, může být poškozena a tím způsobovat netěsnost ventilu.
3. Odstraňte všechny vzduch v motoru lehkým stisknutím ventilu v místě plnění stříkačkou.
4. Opakujte proces vstříkování kapaliny a uvolnění vzduchu, dokud tekutina nezačne vytékat nebo membrána bude ve správné poloze (Franklin 4" a 6").
5. Nasaďte filtr.

Ponorné čerpadlo je nyní připraveno k instalaci.



Obr. 7 Poloha plnicího ventilu

6.2 Požadavky na instalační polohu

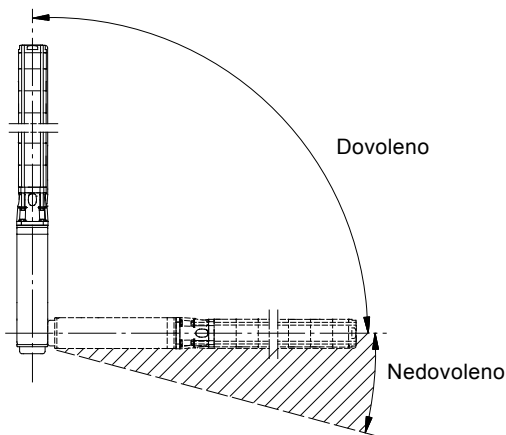


Varování

Pokud je čerpadlo instalováno v místě, kde je to dostupné, musí být spojka vhodně izolována od lidského dotyku. Čerpadlo může být například vestavěno do chladicího pláště.

V závislosti na typu motoru, může být čerpadlo instalováno svisle nebo vodorovně. Kompletní seznam typů motorů vhodných pro horizontální instalaci viz část [6.2.1 Motory vhodné pro vodorovnou instalaci](#).

Je-li čerpadlo instalováno horizontálně, výtlačné hrdlo čerpadla by nemělo nikdy být pod horizontální rovinou. Viz obr. 8.



Obr. 8 Požadavky na instalační polohu

Jestliže je čerpadlo instalováno vodorovně, např. v nádrži, doporučujeme je vložit do chladicího pláště.

6.2.1 Motory vhodné pro vodorovnou instalaci

Motor	Výkon 50 Hz	Výkon 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Všechny typy	Všechny typy
MMS 6	5,5 - 37	5,5 - 37
MMS 8000	22-110	22-110
MMS 10000	75-190	75-190
MMS 12000	147-250	147-250

Jestliže motory Franklin 4" do 2,2 kW včetně zapínají více jak 10 krát za den, doporučujeme sklon motoru alespoň 15 ° nad vodorovnou rovinu, aby se minimalizovalo opotřebení patního ložiska motoru.

Pozor **Během provozu musí být sací otvory čerpadla vždy zcela ponořeny v kapalině. Zajistěte, aby byly dodrženy hodnoty NPSH.**



Varování

Pokud se čerpadlo používá k čerpání horkých tekutin (40 až 60 °C), ujistěte se, že osoby nemohou přijít do styku s čerpadlem a instalací, např. instalovaným ochranným krytem.

6.3 Průměr čerpadla/motoru

Doporučujeme zkontrolovat vrt dutinoměrem pro zajištění volného průchodu.

6.4 Teploty čerpané kapaliny/chlazení

Maximální teplota a minimální rychlost proudění čerpané kapaliny kolem motoru je zřejmá z následující tabulky.

K zajištění patřičného chlazení doporučujeme umístit motor nad síto studny.

Pozor **V případech, kdy nelze dosáhnout požadované rychlosti proudění čerpané kapaliny, vybavte čerpadlo chladicím pláštěm.**

Jestliže hrozí riziko vytváření usazenin, jako např. písku, kolem motoru, vybavte čerpadlo chladicím pláštěm, aby bylo zajištěno patřičné chlazení motoru.

6.4.1 Maximální teplota kapaliny

S ohledem na pryžové části čerpadla a motoru, nesmí teplota kapaliny přesáhnout 40 °C (~ 105 °F). Viz následující tabulku.

Čerpadlo může být provozováno při teplotách kapaliny mezi 40 °C a 60 °C (~ 105 °F a 140 °F), pokud budou všechny pryžové části vyměněny každý třetí rok.

Motor	Průtok kapaliny 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*	0,15 m/s	60 °C (~ 140 °F)	60 °C (~ 140 °F)
Grundfos MS 6000I*	1,00 m/s	Doporučuje se chladicí plášť	Doporučuje se chladicí plášť
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 minimálně 1 bar (1 MPa).

37 kW MMS 6, 110 kW MMS 8000 a 170 kW MMS 10000: Maximální provozní teplota kapaliny

Pokyn je o 5 °C nižší než hodnoty ve výše uvedené tabulce.

190 kW MMS 10000: Teplota je o 10 °C nižší.

6.5 Potrubní přípojka

Pokud by se hluk mohl přenášet na budovu potrubím, doporučujeme použít plastové potrubí.

Pokyn *Plastové potrubí doporučujeme jen pro 4" čerpadla.*

Pokud jsou použity plastové trubky, čerpadlo by měl být zajištěno nenapnutým lankem.



Varování

Ujistěte se, že plastová potrubí jsou vhodná pro aktuální teplotu kapaliny a tlak čerpadla.

K připojení plastových trubek je nutno umístit mezi čerpadlo a první sekci potrubí přítlačnou spojku.

7. Elektrická přípojka



Varování

Během elektrické instalace se ujistěte, zda napájecí napětí nemůže být náhodně zapnuto.



Varování

Elektrická instalace by měla být provedena autorizovanou osobou v souladu s místními předpisy.

Napájecí napětí, jmenovitý maximální proud a účinník $\cos \varphi$ se zobrazí ze samostatného typového štítku, který musí být umístěn poblíž místa instalace.

Požadované napájecí napětí pro ponorné motory Grundfos MS a MMS musí být v toleranci $-10 \%/+ 6 \%$ jmenovitého napájecího napětí při nepřetržitém provozu čerpadla (včetně kolísání napájecího napětí a ztrát v kabelech).

Zkontrolujte také, že je napěťová symetrie v napájecích vedeních, tj. stejný rozdíl napětí mezi jednotlivými fázemi.

Viz část 12. *Přezkoušení motoru a kabelu*, položka 2.

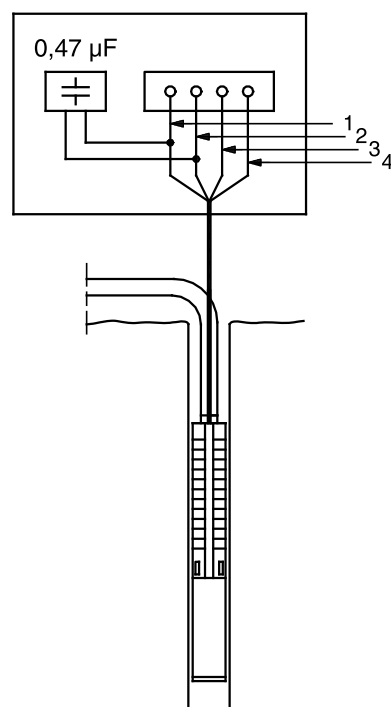


Varování

Čerpadlo musí být uzemněno.

Čerpadlo musí být připojeno na externí síťový vypínač, který má ve všech pólech minimální mezeru mezi kontakty 3 mm.

Pokud nejsou motory MS s vestavěným teplotním snímačem (Tempcon) instalovány spolu s motorovou ochranou MP 204 nebo podobnou motorovou ochranou Grundfos, musejí být připojeny na kondenzátor 0,47 μ F schválený pro připojení mezi fázemi (IEC 384-14) podle směrnice EC EMC (2004/108/EC). Kondenzátor musí být připojen ke dvěma fázovým vodičům, k nimž je připojen rovněž snímač teploty. Viz obr. 9.



Obr. 9 Připojení kondenzátoru

Barvy vodičů		
Vodič	Plochý kabel	Jednotlivé vodiče
1 = L1	hnědý	černý
2 = L2	černý	žlutý
3 = L3	šedý	červený
4 = PE	žlutozelený	zelený

Motory mají vinutí vhodné pro přímé spouštění nebo spouštění hvězda-trojúhelník. Jejich zapínací proud činí čtyř a šestnásobek jmenovitého proudu motoru.

Doba rozběhu motoru činí pouze cca 0,1 sekundy.

Přímé spouštění proto obvykle schvaluje dodavatel napájecího napětí.

7.1 Provoz z frekvenčním měničem

7.1.1 Motory Grundfos

Třífázové standardní motory Grundfos mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pozor

Je-li motor MS se snímačem teploty připojen k frekvenčnímu měniči, pojistka umístěná ve snímači se roztaví a snímač bude nefunkční. Snímač nelze znovu aktivovat. Znamená to, že motor bude pracovat jako motor bez snímače teploty.

Jestliže je požadován teplotní snímač, Grundfos nabízí snímač Pt100 nebo Pt1000 pro ponorné motory.

Pozor

Během provozu frekvenčního měniče by motory neměly běžet při frekvenci vyšší, než je jmenovitá frekvence (50 nebo 60 Hz). V souvislosti s provozem čerpadla, nikdy nesnižujte frekvenci (a tedy rychlost) na takovou úroveň, že nebude zajištěno dostatečné proudění chladicí kapaliny kolem motoru.

Aby se zabránilo poškození části čerpadla, musí být motor zastaven, když průtok čerpadlem klesne pod 0,1 x jmenovitý průtok.

V závislosti na typu frekvenčního měniče může být při tomto druhu provozu motor vystavován škodlivým napěťovým špičkám.



Varování

Motory MS 402 pro napájecí napětí do 440 V včetně (viz typový štítek motoru) musejí být chráněny proti napěťovým špičkám vyšším než 650 V (špičková hodnota) mezi napájecími svorkami.

Doporučujeme chránit ostatní motory proti napěťovým špičkám vyšším než 850 V.

Tyto problémy odstraňte použitím filtru LC umístěného mezi frekvenčním měničem a motorem.

Možné zvýšení hluku od motoru může být zeslabeno instalací filtru LC, který bude také eliminovat napěťové špičky z frekvenčního měniče.

Při použití frekvenčního měniče doporučujeme nainstalovat LC filtr. Viz část 7.7.6 Provoz z frekvenčním měničem.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel frekvenčních měničů nebo Grundfos.

7.1.2 Použití motorů od jiných výrobců než Grundfos

Kontaktujte Grundfos nebo výrobce motoru.

7.2 Motorová ochrana

7.2.1 Jednofázové motory

Jednofázové motory MS 402 obsahují termosnímač a nevyžadují tak žádnou další motorovou ochranu.



Varování

Pokud byl motor vypnut působením nadproudové ochrany, jsou jeho svorky stále ještě pod proudem. Po dostatečném ochlazení naběhne motor automaticky znovu do provozu.

Jednofázové motory MS 4000 musejí být chráněny.

Motorová ochrana může být umístěna buď v ovládací skřínce, nebo instalována jako samostatná jednotka.

Motory Franklin 4" PSC musí být připojeny k ochrannému motorovému jističi.

7.2.2 Třífázové motory

Motory MS se dodávají s vestavěným snímačem teploty nebo bez něj.

Následující motory musí být chráněny motorovým ochranným jističem s tepelným relé, nebo MP 204 a zabudovaným motorovým stykačem (stykači):

- motory se zabudovaným neporušeným tepelným snímačem
- motory s vadnými teplotními snímači nebo bez nich
- motory se snímači Pt100 nebo bez nich.

Motory MMS nemají zabudovaný snímač teploty. Snímače Pt100 a Pt1000 jsou k dispozici jako příslušenství.

7.2.3 Požadované nastavení motorového ochranného jističe

Pro studené motory, vypínací čas motorového ochranného jističe musí být menší než 10 sekund při 5-násobku maximálního jmenovitého proudu motoru. Za normálních provozních podmínek smí motor běžet na plné otáčky méně než 3 sekundy.

Pozor

Pokud nebude tento požadavek respektován, zanikají všechny nároky ze záruky na motor.

Pro zajištění optimální ochrany motoru, měl by být motorový ochranný jistič nastaven následovně:

1. Nastavte motorový ochranný jistič na maximální hodnotu jmenovitého proudu motoru.
2. Zapněte motor a nechte jej běžet po dobu půl hodiny při normálním výkonu.
3. Pomalu snižujte číselníkový ukazatel až do dosažení vypínacího bodu motoru.
4. Zvyšte úroveň nastavení o 5 %.

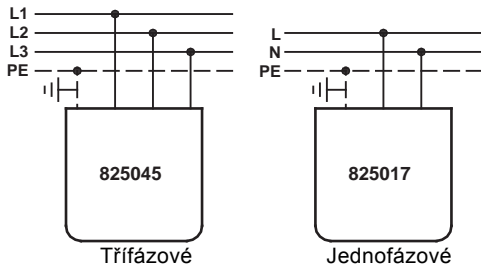
Nejvyšší dovolené nastavení se rovná jmenovitému maximálnímu proudu motoru.

U motorů pro spouštění hvězda-trojúhelník, by měl být ochranný motorový jistič nastaven jak je uvedeno výše, avšak maximální nastavení by mělo být maximální jmenovitý proud x 0,58.

Maximální dovolená doba spouštění pro spouštění hvězda-trojúhelník nebo spouštění pomocí autotransformátoru činí 2 sekundy.

7.3 Ochrana proti blesku

Instalace může být vybavena zvláštním zařízením na ochranu proti přepětí pro ochranu motoru před vzrůstem napětí v napájecích vedeních, když blesk udeří někde v této oblasti. Viz obr. 10.



Obr. 10 Instalace přepětěvé ochrany

Přepětěvá ochrana však nechrání motor proti přímému úderu blesku.

Přepětěvá ochrana musí být připojena k dané instalaci co nejlíže motoru a musí být také vždy v souladu s platnými místními předpisy. Zařízení bleskosvodné ochrany jsou vám k dispozici u firmy Grundfos.

Motory MS 402 však nevyžadují žádnou další bleskosvodnou ochranu, poněvadž jsou opatřeny dostatečně silnou izolací.

Speciální kabelová připojovací sada s vestavěným přepětěvým ochranným zařízením je k dispozici pro motory Grundfos 4" (objednací č. 799911 nebo 799912).

7.4 Navrhování elektrických kabelů

Rozměry kabelů ponorných motorů umožňují ponoření do kapaliny a pro použití volně ve vzduchu nemusí mít dostatečný průřez.

Pozor

Ponorný elektrický kabel musí být dimenzován na stálý ponor v dané kapalině při dané teplotě.

Průřez (q) elektrického kabelu musí vyhovovat následujícím požadavkům:

Ponorný elektrický kabel musí být dimenzován na jmenovitý maximální proud (I_n) motoru.

Kabel musí mít dostatečný průřez, aby v něm byl přijatelný případný pokles napětí.

Grundfos dodává ponorné přívodní kabely pro široký rozsah provozních aplikací. Pro zajištění správné velikosti kabelu můžete použít nástroj pro navrhování elektrických kabelů Grundfos na USB disku dodaném s motorem.

Nástroj pro navrhování poskytuje přesný výpočet poklesu napětí v daném průřezu na základě následujících parametrů:

- délka kabelu
- provozní napětí
- proud při plném zatížení
- účinník
- okolní teplota.

Pokles napětí lze vypočítat pro přímé spouštění i spouštění hvězda-trojúhelník.

K zajištění minimálních provozních ztrát lze použít kabel o větším průřezu. Použití kabelu o větším průřezu je však hospodárné pouze tehdy, jestliže čerpací vrt má dostatečnou světlost zajišťující nutný instalační prostor a jestliže je čerpadlo určeno pro dlouhodobý provoz. Nástroj pro navrhování kabelů přináší také kalkulátor ztráty výkonu, který ukazuje možné úspory s větším průřezem.

Pokud nástroj nepoužíváte, můžete vybrat průřez na základě aktuálních hodnot daných kabelů.

Průřez ponorného kabelu musí být dostatečný, aby vyhověl požadavkům na kvalitu napětí podle části 7. *Elektrická přípojka*.

Úbytek napětí pro daný průřez ponorného kabelu určete na základě grafů uvedených na stranách 22 a 23.

Pro výpočet použijte následující rovnici:

I = Jmenovitý maximální proud motoru.

Pro spouštění motoru hvězda-trojúhelník je I = jmenovitý maximální proud motoru x 0,58.

L_x = Délka kabelu přepočtená na úbytek napětí 1 % jmenovitého napětí.

$$L_x = \frac{\text{délka ponorného kabelu}}{\text{povolený úbytek napětí v \%}}$$

q = Průřez ponorného kabelu.

Vedte přímku mezi aktuální hodnotou I a hodnotou L_x . V místě, kde přímkou protne osu q , zvolte průřez, který leží napravo nad tímto průsečíkem.

Grafy byly vytvořeny na základě následujících rovnic:

Jednofázový ponorný motor

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

Třífázový ponorný motor

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

L = Délka ponorného kabelu [m]

U = Jmenovité napětí [V]

ΔU = Pokles napětí [%]

I = Jmenovitý maximální proud motoru [A]

$\cos \varphi$ = 0,9

ρ = Specifický odpor: 0,02 [$\Omega\text{mm}^2/\text{m}$]

q = Průřez ponorného kabelu [mm^2]

$\sin \varphi$ = 0,436

Xl = Indukční odpor: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m].

Voltage drop in % for a one, three or four core flexible Grundfos drop cable											
CALCULATE GRUNDFOS DROP CABLE "VOLTAGE DROP" Direct On Line											
Length of cable [m]	Supply voltage		Cable length		Temperature		Cross section in mm²				
	L in m	U _{LN} in V	L in m	U _{LN} in V	20°C	30°C	16	25	35	50	70
20	230	400	10	400	20	30	16	25	35	50	70
30	230	400	15	400	30	45	16	25	35	50	70
40	230	400	20	400	40	60	16	25	35	50	70
50	230	400	25	400	50	75	16	25	35	50	70
60	230	400	30	400	60	90	16	25	35	50	70
70	230	400	35	400	70	105	16	25	35	50	70
80	230	400	40	400	80	120	16	25	35	50	70
90	230	400	45	400	90	135	16	25	35	50	70
100	230	400	50	400	100	150	16	25	35	50	70
110	230	400	55	400	110	165	16	25	35	50	70
120	230	400	60	400	120	180	16	25	35	50	70
130	230	400	65	400	130	195	16	25	35	50	70
140	230	400	70	400	140	210	16	25	35	50	70
150	230	400	75	400	150	225	16	25	35	50	70
160	230	400	80	400	160	240	16	25	35	50	70
170	230	400	85	400	170	255	16	25	35	50	70
180	230	400	90	400	180	270	16	25	35	50	70
190	230	400	95	400	190	285	16	25	35	50	70
200	230	400	100	400	200	300	16	25	35	50	70
210	230	400	105	400	210	315	16	25	35	50	70
220	230	400	110	400	220	330	16	25	35	50	70
230	230	400	115	400	230	345	16	25	35	50	70
240	230	400	120	400	240	360	16	25	35	50	70
250	230	400	125	400	250	375	16	25	35	50	70
260	230	400	130	400	260	390	16	25	35	50	70
270	230	400	135	400	270	405	16	25	35	50	70
280	230	400	140	400	280	420	16	25	35	50	70
290	230	400	145	400	290	435	16	25	35	50	70
300	230	400	150	400	300	450	16	25	35	50	70

Obr. 11 Nástroj pro navrhování elektrických kabelů

TM00 1357 3605

TM05 8770 2613

7.5 Ovládání jednofázových motorů MS 402



Varování

Jednofázový motor MS 402 obsahuje motorovou ochranu, která vypíná motor v případě nadměrné teploty vinutí, když je motor stále ještě pod proudem. K této skutečnosti přihlédněte, jestliže motor tvoří součást řídicího systému.

Je-li v daném řídicím systému zařazen kompresor spolu s okrovým filtrem, bude po vypnutí motoru motorovou ochranou tento kompresor v nepřetržitém provozu, pokud nebudou učiněna zvláštní opatření.

7.6 Připojení jednofázových motorů

7.6.1 Motory v provedení se dvěma vodiči

Motory v provedení se dvěma vodiči MS402 jsou vybaveny motorovou ochranou a spouštěčem a mohou být proto připojeny přímo na síť. Viz obr. 12.



Obr. 12 Motory v provedení se dvěma vodiči

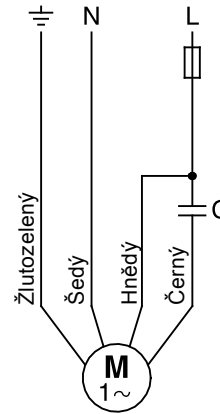
7.6.2 Motory PSC

Motory PSC jsou připojeny do sítě přes provozní kondenzátor, který by měl být dimenzován pro trvalý provoz.

Správnou velikost kondenzátoru zvolte podle následující tabulky:

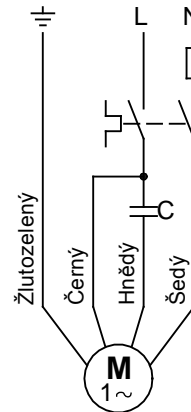
Motor [kW]	Kondenzátor [μF] 400 V, 50 Hz
0,25	12,5
0,37	16
0,55	20
0,75	30
1,10	40
1,50	50
2,20	75

Motory MS 402 PSC obsahují motorovou ochranu a musí být připojeny na síť podle obr. 13.



Obr. 13 Motory PSC

Viz www.franklin-electric.com a obr. 14.



Obr. 14 Motory Franklin

7.6.3 Motory v provedení se třemi vodiči

Motory v provedení se třemi vodiči MS 4000 musejí být připojeny na síť přes ovládací skříňku Grundfos SA-SPM 5 (60 Hz), 7 nebo 8 (50 Hz) bez motorové ochrany.

Motory v provedení se třemi vodiči MS 402 jsou vybaveny motorovou ochranou a musejí být připojeny na síť přes ovládací skříňku Grundfos SA-SPM 2, 3 nebo 5 (60 Hz), příp. 7 nebo 8 (50 Hz), bez motorové ochrany.

TM00 1358 5092

TM00 1359 5092

TM00 1361 1200

7.7 Připojení třífázových motorů

Třífázové motory musejí být chráněny. Viz část [7.2.2 Třífázové motory](#).

Elektrické připojení přes jednotku motorové ochrany MP 204 viz zvláštní montážní a provozní návod pro tuto jednotku.

Když je použit tradiční ochranný motorový jistič, připojení k elektrické síti se provádí, jak je popsáno níže.

7.7.1 Kontrola směru otáčení

Pozor Čerpadlo se nesmí uvádět do provozu, dokud není zcela ponořeno v čerpané kapalině.

Když bylo čerpadlo připojeno k elektrické síti, zkontrolujte směr otáčení:

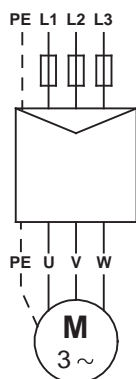
1. Spusťte čerpadlo a změřte množství vody a dopravní výšku.
2. Zastavte čerpadlo a zaměňte dva fázové vodiče.
3. Spusťte čerpadlo a změřte množství vody a dopravní výšku.
4. Čerpadlo zastavte.
5. Porovnejte oba výsledky. Zapojení dávající větší množství vody a vyšší dopravní výšku je to správné.

7.7.2 Motory Grundfos - přímé spouštění

Způsob připojení motorů Grundfos s vinutím pro přímé spouštění vyplývá z níže uvedené tabulky a z obr. 15.

Sít'	Kabel/připojení
	Motory Grundfos 4" a 6"
PE	PE (žlutozelený)
L1	U (hnědý)
L2	V (černý)
L3	W (šedý)

Přezkoušejte směr otáčení, jak je popsáno v části [7.7.1 Kontrola směru otáčení](#).



Obr. 15 Motory Grundfos - přímé spouštění

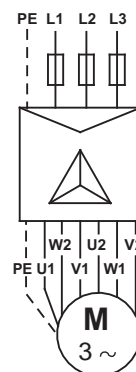
TM03 2099 3705

7.7.3 Motory Grundfos - spouštění hvězda-trojúhelník

Způsob připojení motorů Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník vyplývá z níže uvedené tabulky a obr. 16.

Připojení	Motory Grundfos 6"
PE	Žlutozelený
U1	Hnědý
V1	Černý
W1	Šedý
W2	Hnědý
U2	Černý
V2	Šedý

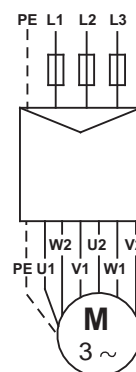
Přezkoušejte směr otáčení, jak je popsáno v části [7.7.1 Kontrola směru otáčení](#).



Obr. 16 Motory Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

TM03 2100 3705

Jestliže je požadováno přímé spouštění, připojte vodiče podle obr. 17.



Obr. 17 Motory Grundfos s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník - přímé spouštění

TM03 2101 3705

7.7.4 Připojení v případě neidentifikovaného označení/zapojení kabelů (motory Franklin)

Jestliže nevíte, kam mají být jednotlivé vodiče připojeny na síť, aby byl zajištěn správný směr otáčení motoru, postupujte takto:

Motory s vinutím pro přímé spouštění

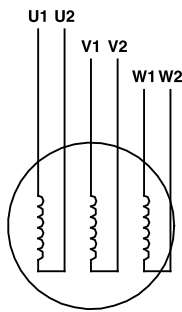
Čerpadlo připojte na síť způsobem, o němž předpokládáte, že je správný.

Poté zkontrolujte směr otáčení podle návodu v části

[7.7.1 Kontrola směru otáčení](#).

Motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Vinutí motoru se identifikují pomocí ohmmetru a vodiče určené pro jednotlivá vinutí jsou značeny v souladu s touto identifikací: U1-U2, V1-V2, W1-W2. Viz obr. 18.



Obr. 18 Neidentifikované označení/zapojení kabelů - motory s vinutím pro spouštění hvězda-trojúhelník

Jestliže je požadováno spouštění hvězda-trojúhelník, připojte vodiče podle obr. 16.

Jestliže je požadováno přímé spouštění, připojte vodiče podle obr. 17.

Přezkoušejte směr otáčení, jak je popsáno v části [7.7.1 Kontrola směru otáčení](#).

7.7.5 Spouštěč pro pozvolný rozběh

My doporučuje pouze použití softstartérů pro pozvolný rozběh, které regulují napětí ve všech třech fázích a jsou opatřeny překlenovacím stykačem (by-pass switch).

Doby odezvy: Maximálně 3 sekundy.

Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel spouštěčů pro pozvolný rozběh nebo Grundfos.

7.7.6 Provoz z frekvenčním měničem

Třífázové motory MS mohou být připojeny na frekvenční měnič.

Pokyn

Chcete-li umožnit monitorování teploty motoru, doporučujeme instalaci snímače Pt100/Pt1000 spolu s relé PR 5714 nebo CU 220 (50 Hz).

Dovolené rozsahy frekvence: 30-50 Hz a 30-60 Hz.

Doby odezvy: maximálně 3 sekundy pro zapnutí a vypnutí.

Provoz s frekvenčním měničem může podle druhu měniče způsobovat zvýšenou provozní hlučnost motoru. Při provozu s frekvenčním měničem může být motor rovněž vystavován škodlivým napěťovým špičkám. Tyto problémy odstraňte použitím filtru LC umístěného mezi frekvenčním měničem a motorem.

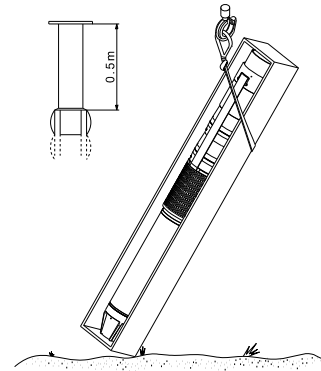
Bližší informace vám na požádání sdělí váš dodavatel frekvenčních měničů nebo Grundfos.

8. Instalace

Doporučujeme, abyste si nejprve upevnili 50 cm dlouhé potrubí na čerpadlo pro usnadnění manipulace s čerpadlem během instalace.

Pozor

Zvedněte čerpadlo do svislé polohy před vyjmutím z dřevěné krabice.

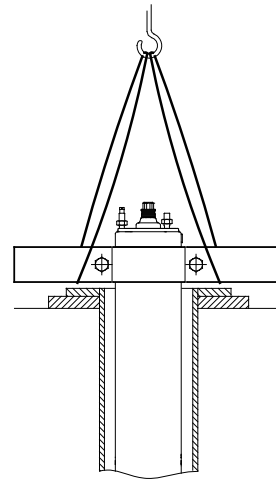


Obr. 19 Zvedání čerpadla do svislé polohy

8.1 Smontování motoru a čerpadla

Pokud jsou čerpadlo a motor dodávány jako samostatné jednotky (dlouhá čerpadla), uchyťte motor k čerpadlu podle následujícího postupu:

1. Při manipulaci s motorem použijte trubkové objímky.
2. Motor umístěte do vertikální polohy ve zhlaví vrtu. Viz obr. 20.



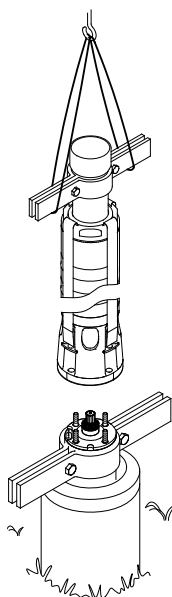
Obr. 20 Motor ve vertikální poloze

TM00 1367 5092

TM05 1617 3311

TM00 5259 2402

3. Pomocí potrubních objímek upevněných k prodlužovací trubce zvedněte čerpadlo. Viz obr. 21.



Obr. 21 Zvedání čerpadla do požadované polohy

4. Čerpadlo umístěte navrch motoru.
5. Nasadte matice a utáhněte je. Viz níže uvedená tabulka.

Pozor *Dbejte, aby spojka čerpadla a motoru byla v patřičné poloze.*

Šrouby a matice zajišťující pásky k čerpadlu musí být utaženy do kříže následujícími utahovacími momenty:

Šroub/matice	Utahovací moment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, s více než 8 stupni	150
SP 215, 60 Hz, s více než 5 stupni	

Když namontujete motor k čerpací části, dotáhněte do kříže matice následujícími momenty:

Průměr stahovacího šroubu	Utahovací moment [Nm]
5/16 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Pozor *Po dokončení montáže se přesvědčte, zda jsou jednotlivé články čerpadla navzájem dokonale vyrovnány.*

8.2 Odstranění a instalace ochranné lišty kabelu

Jestliže je ochranná lišta přišroubovaná k čerpadlu, měla by být odstraněna a uchycena pomocí šroubů.

Pozor *Před upevněním ochranné lišty se přesvědčte, zda jsou jednotlivé články čerpadla navzájem dokonale vyrovnány.*

8.3 Připojení ponorného přívodního kabelu

8.3.1 Motory Grundfos

Před připojením ponorného kabelu k motoru zkontrolujte, zda je kabelová zástrčka naprosto čistá a suchá.

K usnadnění připojení ponorného kabelu k motoru potřete pryžové součásti kabelové zástrčky nevodivou silikonovou pastou.

Přídržné šrouby kabelu utáhněte těmito utahovacími momenty [Nm]:

MS 402:	2,0
MS 4000:	3,0
MS 6000:	4,5
MMS 6:	20
MMS 8000:	18
MMS 10000:	18
MMS 12000:	15

8.4 Stoupací potrubí

Používá-li se při připojování stoupacího potrubí k čerpadlu nějaký nástroj, např. řetězový utahovák, je nutno manipulovat s čerpadlem pouze uchopením za jeho výtlačné těleso.

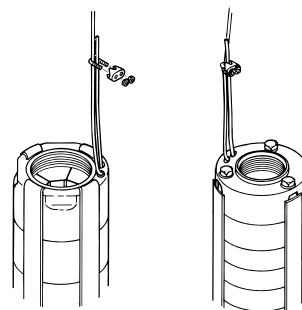
Závitové spoje na potrubí stoupacího potrubí musí být všechny dobře vyřezány a do sebe zapadat, aby se zajistilo, že se neuvolní v případě vystavení momentu reakce způsobeným spuštěním a zastavením čerpadla.

Závit na první části stoupacího potrubí, které je třeba našroubovat do čerpadla, nesmí být delší než závit v čerpadle.

Pokud by se hluk mohl přenášet na budovu potrubím, doporučujeme použít plastové potrubí.

Pokyn *Plastové potrubí doporučujeme jen pro 4" čerpadla.*

Pokud jsou použity plastové trubky, čerpadlo by měl být zajištěno nenapnutým lankem upevněným k výtlačné komoře čerpadla. Viz obr. 22.



Obr. 22 Upevnění napínacího lanka

K připojení plastových trubek je nutno umístit mezi čerpadlo a první sekci potrubí přítlačnou spojku.

V případech, kde se používá potrubí s přírubami, je třeba zhotovit v přírubách drážky pro vedení ponorného přívodního kabelu a hadici ukazatele vody, je-li namontován.

8.5 Maximální instalační hloubka pod úrovní vodní hladiny [m]

Grundfos MS 402:	150
Grundfos MS 4000:	600
Grundfos MS 6000:	600
Grundfos MMS:	600
Motory Franklin:	350

TM02 5263 2502

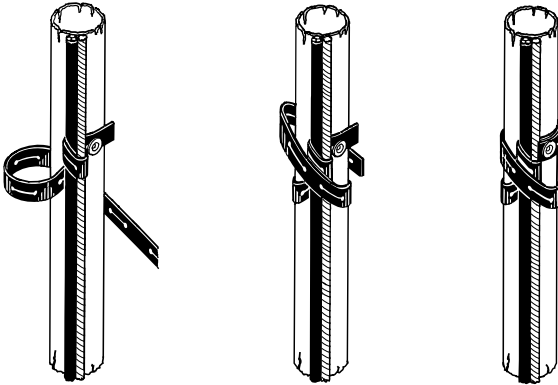
TM00 1368 2298

8.6 Kabelové úchytky

Upevněte kabelové úchytky k upevnění kabelu každé 3 metry a pojistné lanko, je-li použito, ke stoupacímu potrubí čerpadla.

Grundfos dodává sadu kabelových přichytek na vyžádání.

1. Odřízněte pryžový pásek tak, že kus bez štěrbin je tak dlouhý, jak je to možné.
2. Vložte knoflík do první štěrbin.
3. Umístěte lanko podél ponorného kabelu, jak je znázorněno na obr. 23.



TM00 1369 5092

Obr. 23 Upevnění kabelových úchytek

4. Oviňte pásek jednou kolem lanka a kabelu. Potom jej oviňte pevně nejméně dvakrát kolem potrubí, lanka a kabelu.
5. Zatláče štěrbinu nad knoflík a odřízněte pásek.

V případě použití velkých průřezů kabelů, bude nutné omotat pásek několikrát.

V případě použití plastového potrubí musí být mezi jednotlivými kabelovými úchytkami ponechána jistá vůle s ohledem na prodloužení plastových trubek při zatížení.

Pokud jsou použita potrubí s přírubami, kabelové přichytky by měly být uchyceny nad a pod každým spojem.

8.7 Spouštění čerpadla (do vrtu)

Před spuštěním čerpadla do instalační polohy doporučujeme zkontrolovat čerpací vrt pomocí dutinoměru, aby byl zajištěn bezproblémový průchod čerpadla.

Čerpadlo opatrně spouštějte do čerpacího vrtu tak, aby nedošlo k poškození motorového kabelu a ponorného kabelu.

Pozor Čerpadlo nikdy nespouštějte ani nevytahujte uchopením za kabel motoru.

8.8 Instalační hloubka

Dynamická hladina vody by měl být vždy nad sacími otvory čerpadla. Viz část 6.2 Požadavky na instalační polohu a obr. 24.

Minimální vstupní tlak je uveden v křivkách NPSH čerpadla.

Minimální bezpečnostní rezerva by měla být 1 metr výšky.

K zajištění patřičného chlazení doporučujeme umístit čerpadlo tak, že motorová část je nad studňovým síťovým filtrem.

Viz část 6.4 Teploty čerpané kapaliny/chlazení.

Když bylo čerpadlo instalováno do požadované hloubky, instalace by měla být dokončena pomocí těsnění vrtu.

Ocelové lanko povolte tak, aby na něm nebyla žádná zátěž a upevněte je ve zhlaví vrtu pomocí drátěných spon.

Pokyn U čerpadel napojených na plastové potrubí je třeba při rozhodování o instalační hloubce čerpadla ve vrtu brát v úvahu prodloužení potrubí při zatížení.

9. Spouštění a provoz

9.1 Spuštění

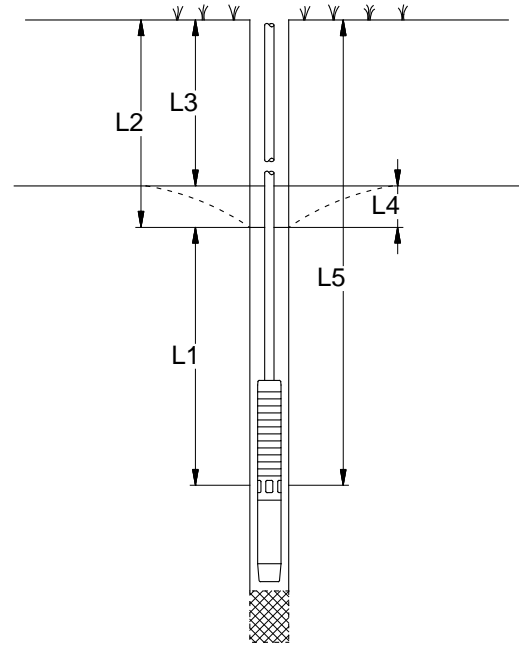
Když je čerpadlo správně připojeno a je ponořeno do čerpané kapaliny, je třeba jej zapnout s výtlačným ventilem uzavřeným na cca. 1/3 svého maximálního objemu vody.

Přezkoušejte směr otáčení, jak je popsáno v části 7.7.1 Kontrola směru otáčení.

V případě, že jsou ve vodě nečistoty, ventil postupně otvírejte, jak se voda stává čistější. Čerpadlo nezastavujte, dokud voda není zcela čistá, jinak mohou být části čerpadla a zpětný ventil zablokovány.

Protože se ventil otevírá, zkontrolujte snížení hladiny vody, aby čerpadlo zůstalo stále ponořeno pod vodou.

Dynamická hladina vody by měl být vždy nad sacími otvory čerpadla. Viz část 6.2 Požadavky na instalační polohu a obr. 24.



TM00 1041 3695

Obr. 24 Porovnání různých úrovní hladiny vody

- L1: Minimální instalační hloubka čerpadla pod úrovní dynamické hladiny vody. Doporučujeme minimálně 1 metr.
- L2: Hloubka k dynamické vodní hladině.
- L3: Hloubka ke statické vodní hladině.
- L4: Pokles hladiny. Toto je rozdíl mezi dynamickou a statickou hladinou vody.
- L5: Instalační hloubka.

Pokud čerpadlo může čerpat více než je vydatnost vrtu, doporučujeme nainstalovat ochranu motoru Grundfos MP 204 nebo nějaký jiný typ ochrany proti provozu čerpadla nasucho. Jestliže nejsou instalovány hladinové elektrody nebo hladinové spínače, hladina vody by mohla klesnout pod sací otvory čerpadla a čerpadlo bude nasávat vzduch.

Pozor Dlouhá doba chodu čerpadla s vodou, která obsahuje vzduch, může poškodit čerpadlo a způsobit nedostatečné chlazení motoru.

9.2 Provoz

9.2.1 Minimální průtok

Aby bylo zajištěno potřebné chlazení motoru, jmenovitý průtok čerpadla by nikdy neměl být nastaven tak nízko, aby nebyly splněny požadavky na chlazení uvedené v části [6.4 Teploty čerpané kapaliny/chlazení](#).

9.2.2 Četnost zapnutí a vypnutí

Typ motoru	Počet spuštění	
MS 402	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 100 za hodinu. Maximálně 300 za den. 	
MS 4000	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 100 za hodinu. Maximálně 300 za den. 	
MS 6000	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 30 za hodinu. Maximálně 300 za den. 	
MMS6	Vinutí PVC	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 3 za hodinu. Maximálně 40 za den.
	Vinutí PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 10 za hodinu. Maximálně 70 za den.
MMS 8000	Vinutí PVC	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 3 za hodinu. Maximálně 30 za den.
	Vinutí PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 8 za hodinu. Maximálně 60 za den.
MMS 10000	Vinutí PVC	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 2 za hodinu. Maximálně 20 za den.
	Vinutí PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 6 za hodinu. Maximálně 50 za den.
MMS 12000	Vinutí PVC	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 2 za hodinu. Maximálně 15 za den.
	Vinutí PE/PA	<ul style="list-style-type: none"> Doporučujeme minimálně jednou za rok. Maximálně 5 za hodinu. Maximálně 40 za den.

10. Údržba a servis

Na všech čerpadlech lze velmi snadno provádět servisní práce.

Na objednávku můžeme dodat servisní soupravy a servisní nářadí.

Servis čerpadel mohou provádět servisní střediska Grundfos.



Varování

Jestliže se čerpadlo používalo k čerpání toxických nebo jiných lidskému zdraví škodlivých médií, považuje se za kontaminované.

Jestliže je Grundfos požádán o servis čerpadla, musí být Grundfos kontaktován s detaily o čerpané kapalině atd., předtím, než je čerpadlo odesláno do servisu. Jinak může Grundfos odmítnout přijmout čerpadlo do opravy.

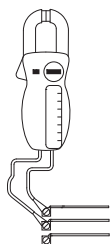
Případné náklady spojené s přepravou čerpadla k provedení servisní práce a zpět jdou k tíži zákazníka.

11. Přehled poruch

Porucha	Příčina	Odstanění
1. Čerpadlo nepracuje.	a) Pojistky jsou přepáleny.	Vyměňte pojistky. Vypadne-li i nová pojistka, zkontrolujte elektrickou instalaci a ponorný kabel.
	b) ELCB nebo napěťový ELCB se vypnul.	Aktivujte jistič.
	c) Žádný zdroj napájecího napětí.	Kontaktujte dodavatele napájecího napětí.
	d) Ochranný motorový jistič vypnul.	Resetujte motorový ochranný jistič (automaticky nebo třeba ručně). Přezkoušejte napětí, pokud opět vypne. Jestliže je napětí v pořádku, viz body 1e až 1h.
	e) Motorový ochranný jistič je v pořádku.	Vyměňte motorový ochranný jistič/stykač.
	f) Vadný spouštěč.	Opravte nebo vyměňte spouštěč.
	g) Přerušený nebo vadný ovládací obvod.	Zkontrolujte elektrickou instalaci.
	h) Ochrana proti provozu nasucho vypnula napájecí napětí na čerpadlo v důsledku nízké hladiny vody.	Zkontrolujte hladinu vody. Jestliže je v pořádku, zkontrolujte elektrody vodní hladiny/hladinový spínač.
	i) Porouchané čerpadlo nebo vadný ponorný kabel.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo/kabel.
2. Čerpadlo pracuje, ale nečerpá žádnou kapalinu.	a) Armatura na výtlačku čerpadla je uzavřena.	Otevřete armaturu.
	b) Ve vrtu není žádná voda nebo její hladina je příliš nízká.	Viz bod 3a.
	c) Zpětný ventil je blokován v zavřené poloze.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte ventil.
	d) Sací síto je zablokováno.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte sací síto.
	e) Čerpadlo je vadné.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo.
3. Čerpadlo pracuje se sníženým výkonem.	a) Pokles hladiny vody je vyšší, než se předpokládalo.	Čerpadlo umístěte do větší instalační hloubky, přiškrťte čerpadlo nebo je nahraďte čerpadlem s nižším výkonem.
	b) Nesprávný směr otáčení.	Viz část 7.7.1 Kontrola směru otáčení .
	c) Ventily ve výtlačném potrubí jsou částečně uzavřeny/zablokovány.	Vyčistěte nebo vyměňte ventily.
	d) Výtlačné potrubí je částečně ucpáno nečistotami (sloučeninami železa).	Vyčistěte nebo vyměňte potrubí.
	e) Částečně zablokovaný zpětný ventil čerpadla.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte ventil.
	f) Čerpadlo a stoupací potrubí je částečně zaneseno nečistotami (sloučeninami železa).	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte jej. Vyčistěte potrubí.
	g) Čerpadlo je vadné.	Opravte nebo vyměňte čerpadlo.
	h) Netěsnost v potrubí.	Zkontrolujte a opravte potrubí.
	i) Nefunkční stoupací potrubí.	Vyměňte potrubí.
4. Časté zapínání a vypínání.	a) Rozdíl mezi zapínacím a vypínacím tlakem tlakového spínače je příliš malý.	Nastavte větší rozdíl mezi zapínacím a vypínacím tlakem. Vypínací tlak nesmí přesáhnout provozní tlak tlakové nádrže a zapínací tlak by měl být dostatečně vysoký, aby zajistil dostatečnou dodávku vody.
	b) Hladinové elektrody či hladinové spínače v nádrži nejsou správně nainstalovány.	Nastavte správně vzdálenosti elektrod resp. hladinových spínačů k zajištění odpovídající doby mezi zapnutím a vypnutím čerpadla. Viz instalační a provozní návod pro elektrody/hladinové spínače. Pokud nelze intervaly mezi spuštěním a vypnutím změnit pomocí automatiky, může dojít ke snížení výkonu čerpadla přiškrcením armatury na výtlačku čerpadla.
	c) Zpětný ventil je netěsný nebo se zablokoval v polootevřené poloze.	Vytáhněte čerpadlo a vyčistěte nebo vyměňte ventil.
	d) Plnicí tlak tlakové nádrže je příliš nízký.	Upravte plnicí tlak nádoby podle návodu k instalaci a obsluze, dodávaného s nádrží.
	e) Nádrž je příliš malá.	Zvyšte objem nádrže výměnou nebo pořízením jiné nádrže.
	f) Membrána nádrže není funkční.	Přezkoušejte membránovou tlakovou nádrž.

12. Přezkoušení motoru a kabelu

1. Napájecí napětí

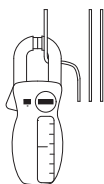


TM00 1371 5092

Voltmetrem změřte napětí mezi fázemi. U jednofázových motorů měřte mezi fázovým a nulovým vodičem nebo mezi dvěma fázemi podle typu přívodu napájecího napětí. Připojte voltmetr ke svorkám motorového ochranného jističe.

Napětí by mělo být při zatíženém motoru v rozsahu stanoveném v části 7. *Elektrická přípojka*. Motor může být rozpálený v případě, že jsou větší rozdíly v napětí. Velké kolísání napětí ukazuje na vadný napájecí zdroj a motor by měl být vypnut, dokud nebude problém vyřešen.

2. Spotřeba proudu



TM00 1372 5092

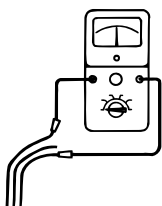
Změřte proud v každé fázi za provozu motoru při konstantní dopravní výšce čerpadla (pokud možno při výkonu čerpadla, kdy je motor nejvíce zatížen). Maximální provozní proud je uveden na typovém štítku.

U třífázových motorů nesmí rozdíl mezi naměřenou hodnotou proudu ve fázi s nejvyšší spotřebou a hodnotou proudu ve fázi s nejnižší spotřebou překročit 5 %. Pokud je tento rozdíl vyšší nebo jestliže je naměřená hodnota proudu vyšší než jmenovitý proud, může to být způsobeno následujícími poruchovými stavy:

- Kontakty ochranného motorového jističe jsou spálené. Vyměňte kontakty nebo ovládací skříňku pro provoz na jednu fázi.
- Špatný kontakt vodičů, patrně v kabelové spojce. Viz bod 3.
- Příliš vysoké nebo příliš nízké napájecí napětí. Viz bod 1.
- Zkratované nebo částečně rozpojené vinutí motoru. Viz bod 3.
- Přetížení motoru způsobené poškozeným čerpadlem. Vytáhněte motor a opravte jej.
- Izolační stav vinutí motoru se příliš liší od dovolené hodnoty (třífázové provedení). Změňte sled fází k dosažení rovnoměrnějšího zatížení motoru. Pokud to nepomůže, postupujte podle bodu 3.

Body 3 a 4: Měření není nutné, jestliže jsou napájecí napětí a energetická spotřeba v normálu.

3. Odpor ve vinutí



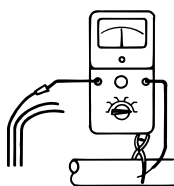
TM00 1373 5092

Odpojte ponorný kabel od motorového ochranného jističe. Změřte izolační stav vinutí mezi vodiči kabelu.

U třífázových motorů nesmí rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotou překročit 10 %. Jestliže je odchylka větší, vytáhněte čerpadlo. Změřte zvlášť parametry motoru, motorového kabelu a ponorného kabelu a vadné součásti opravte, popř. vyměňte.

Poznámka: U jednofázových motorů v provedení se třemi vodiči se u provozního vinutí předpokládá nejnižší hodnota izolačního odporu.

4. Izolační odpor



TM00 1374 5092

Odpojte ponorný kabel od motorového ochranného jističe. Změřte izolační odpor mezi jednotlivými fázemi a zemí (kostrou). Ujistěte se, že zemnicí připojení bylo provedeno pečlivě.

Je-li izolační odpor nižší než 0,5 MΩ, vytáhněte motor a opravte jej nebo kabel. Místní platné předpisy mohou vyžadovat jiné hodnoty izolačního odporu.

13. 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.

Technické změny vyhrazeny.

Prohlášení o shodě

GB: EC declaration of conformity

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the product SP, to which this declaration relates, is in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

CZ: ES prohlášení o shodě

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

DE: EG-Konformitätserklärung

Wir, Grundfos, erklären in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt SP, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EU-Mitgliedsstaaten übereinstimmt:

GR: Δήλωση συμμόρφωσης EC

Εμείς, η Grundfos, δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα SP, στα οποία αναφέρεται η παρούσα δήλωση, συμμορφώνονται με τις εξής Οδηγίες του Συμβουλίου περί προσέγγισης των νομοθεσιών των κρατών μελών της ΕΕ:

FR: Déclaration de conformité CE

Nous, Grundfos, déclarons sous notre seule responsabilité, que le produit SP, auquel se réfère cette déclaration, est conforme aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives aux normes énoncées ci-dessous :

IT: Dichiarazione di conformità CE

Grundfos dichiara sotto la sua esclusiva responsabilità che il prodotto SP, al quale si riferisce questa dichiarazione, è conforme alle seguenti direttive del Consiglio riguardanti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE:

LT: EB atitikties deklaracija

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

NL: EC overeenkomstigheidsverklaring

Wij, Grundfos, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat het product SP waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming is met de Richtlijnen van de Raad in zake de onderlinge aanpassing van de wetgeving van de EG lidstaten betreffende:

PL: Deklaracja zgodności WE

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:

RU: Декларация о соответствии EC

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 EC:

SK: Prehlásenie o konformite ES

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

RS: EC deklaracija o usaglašenosti

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:

SE: EG-försäkran om överensstämmelse

Vi, Grundfos, försäkrar under ansvar att produkten SP, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med rådets direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende:

BG: EC декларация за съответствие

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

DK: EF-overensstemmelseserklæring

Vi, Grundfos, erklærer under ansvar at produktet SP som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med disse af Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF-medlemsstaternes lovgivning:

EE: EL vastavusdeklaratsioon

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

ES: Declaración CE de conformidad

Nosotros, Grundfos, declaramos bajo nuestra propia responsabilidad que el producto SP, al cual se refiere esta declaración, está conforme con las Directivas del Consejo en la aproximación de las leyes de los Estados Miembros del EM:

HR: EZ 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:

LV: EK atbilstības deklarācija

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

HU: EK megfelelőségi nyilatkozat

Mi, a Grundfos, egyedüli felelősséggel kijelentjük, hogy a SP termék, amelyre jelen nyilatkozik vonatkozik, megfelel az Európai Unió tagállamainak jogi irányelveit összehangoló tanács alábbi előírásainak:

UA: Декларация відповідності ЄС

Компанія Grundfos заявляє про свою виключну відповідальність за те, що продукт SP, на який поширюється дана декларація, відповідає таким рекомендаціям Ради з уніфікації правових норм країн - членів ЄС:

PT: Declaração de conformidade CE

A Grundfos declara sob sua única responsabilidade que o produto SP, ao qual diz respeito esta declaração, está em conformidade com as seguintes Directivas do Conselho sobre a aproximação das legislações dos Estados Membros da CE:

RO: Declarație de conformitate CE

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:

SI: ES 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:

FI: EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Me, Grundfos, vakuutamme omalla vastuullamme, että tuote SP, jota tämä vakuutus koskee, on EY:n jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamiseen tähtäävien Euroopan neuvoston direktiivien vaatimusten mukainen seuraavasti:

TR: EC uygunluk bildirgesi

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

KZ: EO сәйкестік туралы мәлімдеме

Біз, Grundfos компаниясы, барлық жауапкершілікпен, осы мәлімдемеге қатысты болатын ХХХ бұйымы ЕО мүше елдерінің заң шығарушы жарлықтарын үндестіру туралы мына Еуроодақ кеңесінің жарлықтарына сәйкес келетіндігін мәлімдейміз:

-
- Machinery Directive (2006/42/EC).
Standard used: EN 809:1998 + A1:2009.
 - Low Voltage Directive (2006/95/EC). Applicable when the rated power is lower than 1.5 kW.
Standards used: 60335-2-41:2003 + A1:2004 + A2:2010, except sections 25.1 and 25.8.
 - Ecodesign Directive (2009/125/EC).
Water pumps:
Commission Regulation No 547/2012.
Applies only to water pumps marked with the minimum efficiency index MEI.
See the pump nameplate.

Bare shaft pump

We, Grundfos, declare under our sole responsibility that the products SP, to which this declaration relates, are in conformity with these Council directives on the approximation of the laws of the EC member states:

- Machinery Directive (2006/42/EC).
Standard used: EN 809:1998 + A1:2009.
- Ecodesign Directive (2009/125/EC).
Water pumps:
Commission Regulation No 547/2012.
Applies only to water pumps marked with the minimum efficiency index MEI.
See the pump nameplate.
- Before the pump is taken into operation, the complete machinery into which the pump is to be incorporated must be declared in accordance with all relevant regulations.

This EC declaration of conformity is only valid when published as part of the Grundfos installation and operating instructions (publication number 98074911 0515).

Bjerringbro, 27th March 2014



Svend Aage Kaae
Technical Director
Grundfos Holding A/S
Poul Due Jensens Vej 7
8850 Bjerringbro, Denmark

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



Декларация о соответствии на территории РФ

Насосы типа SP сертифицированы на соответствие требованиям
Технического регламента о безопасности машин и оборудования
(Постановление правительства РФ от 15.09.2009 №753).

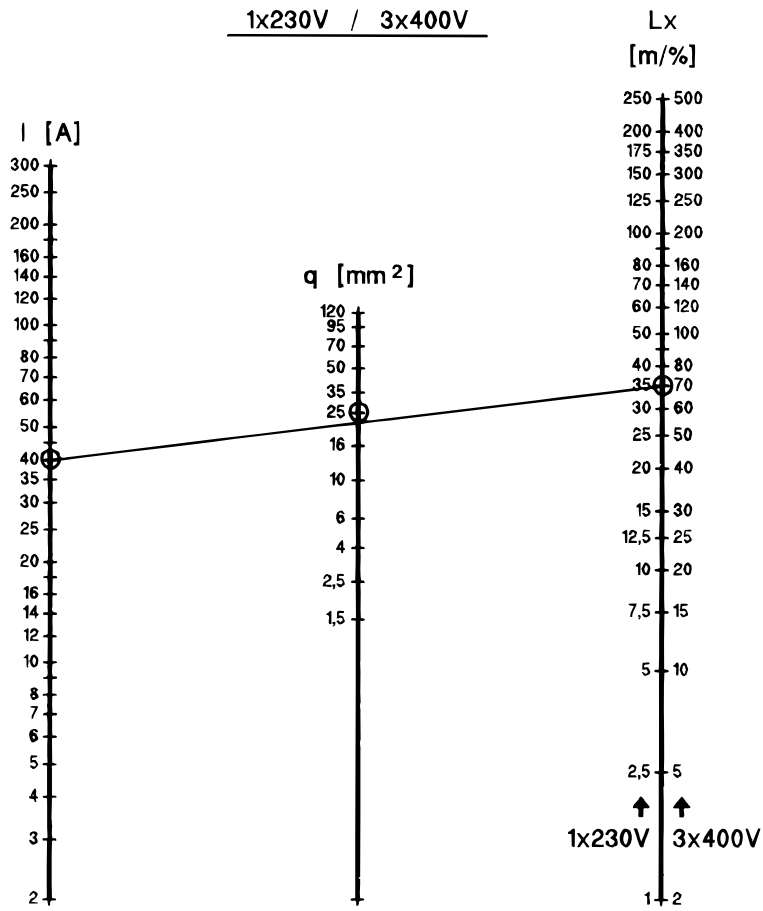
Сертификат соответствия:

№ С-ДК.АИ30.В.03228, срок действия до 03.06.2017г.

Истра, 1 сентября 2013 г.

Касаткина В. В.

Руководитель отдела качества,
экологии и охраны труда
ООО Грундфос Истра, Россия
143581, Московская область,
Истринский район,
дер. Лешково, д.188



Example:

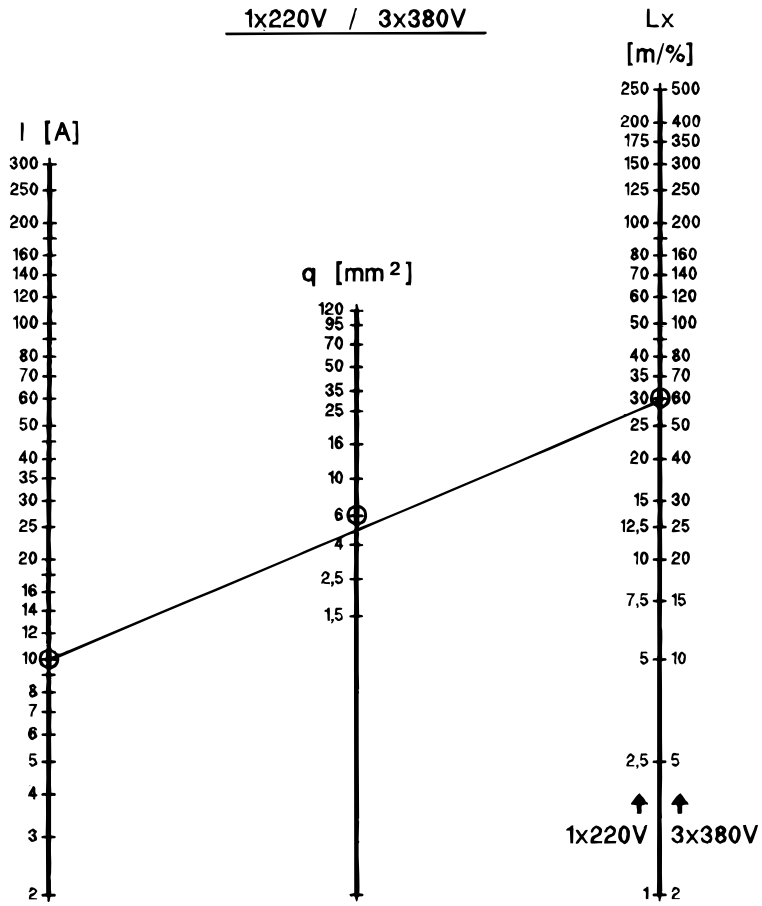
$U = 3 \times 400 \text{ V}$
 $I = 40 \text{ A}$
 $L = 140 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{140}{2\%} = 70 \text{ m} = q \Rightarrow 25 \text{ mm}^2$

$U = 3 \times 400 \text{ V}$
 $I = 40 \text{ A}$
 $\Delta U = 2 \%$
 $L = 140 \text{ m}$

TM00 1346 5092

1x220V / 3x380V

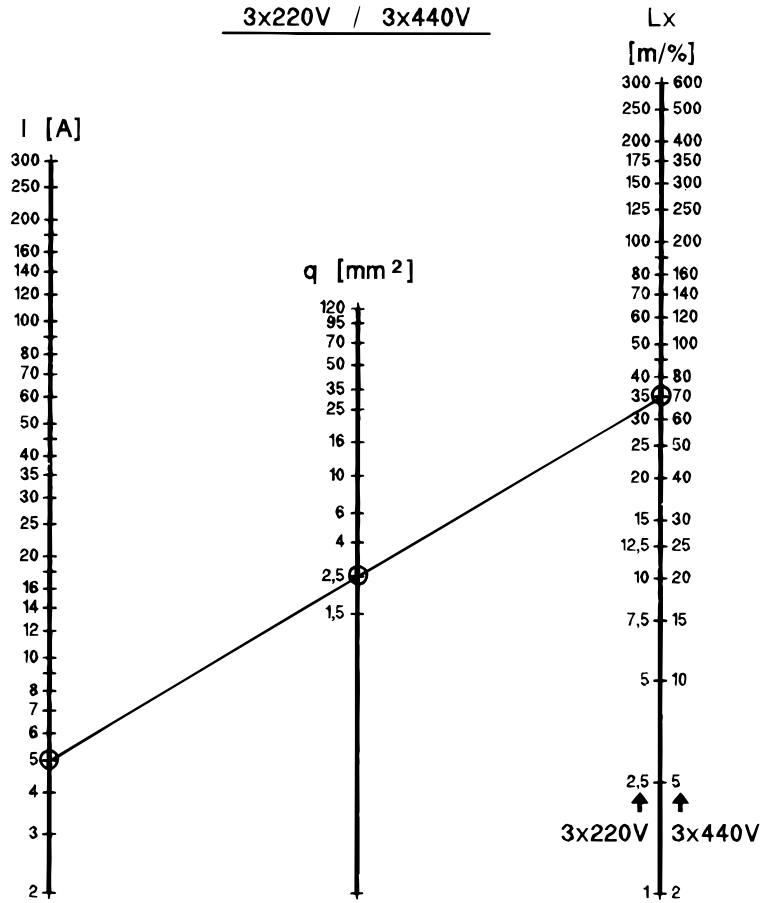


Example:

$U = 3 \times 380 \text{ V}$
 $I = 10 \text{ A}$
 $L = 120 \text{ m}$
 $\Delta U = 2 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{120}{2\%} = 60 \text{ m} = q \Rightarrow 6 \text{ mm}^2$

The schematic shows a three-phase supply (U = 3 x 380 V) connected to a load. The current is I = 10 A. The cable length is L = 120 m. The voltage drop is ΔU = 2%. A meter symbol is shown in the circuit.



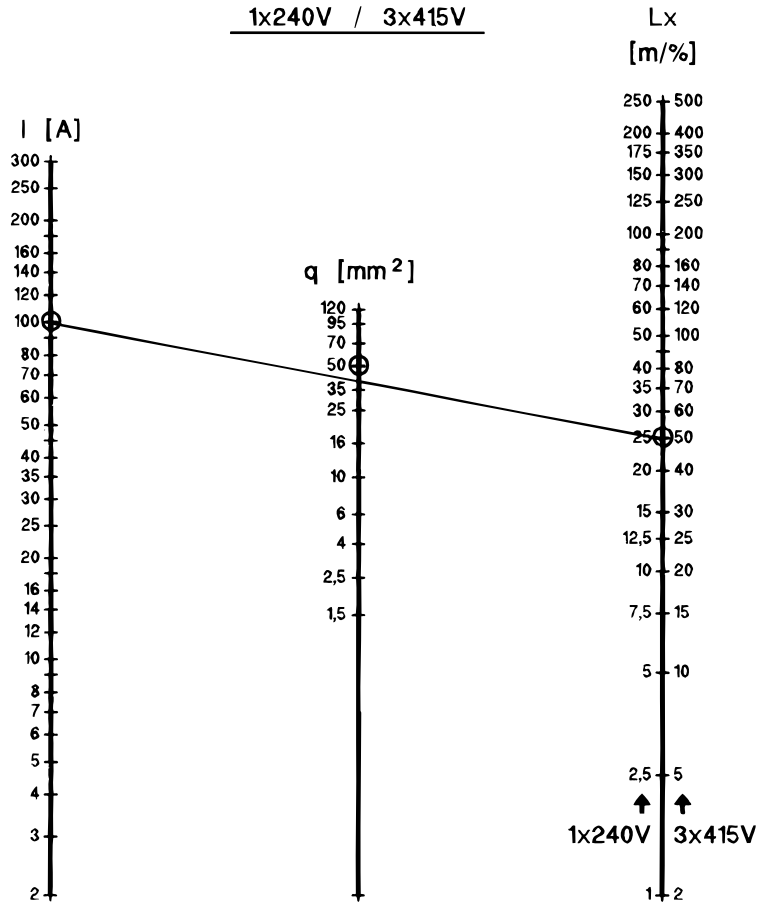
Example:

$U = 3 \times 220 \text{ V}$
 $I = 5 \text{ A}$
 $L = 105 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$Lx = \frac{L}{\Delta U} = \frac{105}{3\%} = 35 \text{ m} = q \Rightarrow 2,5 \text{ mm}^2$

TM00 1348 5092

1x240V / 3x415V



TM00 1347 5092

Example:

$U = 3 \times 415 \text{ V}$
 $I = 100 \text{ A}$
 $L = 150 \text{ m}$
 $\Delta U = 3 \%$

$L_x = \frac{L}{\Delta U} = \frac{150}{3\%} = 50 \text{ m} = q \Rightarrow 50 \text{ mm}^2$

SP1 - SP 2 - SP 3 - SP 5

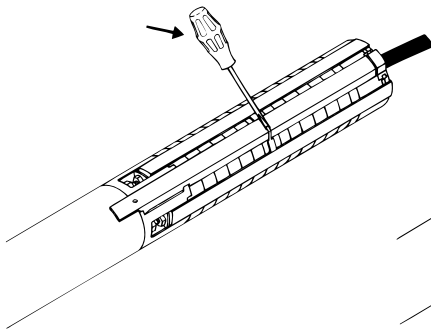


Fig. 1

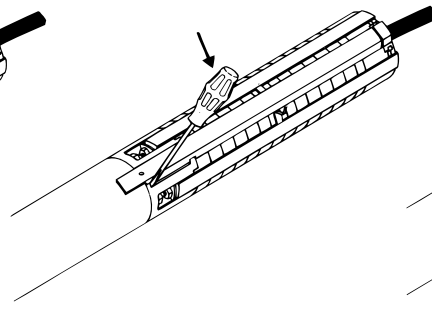


Fig. 2

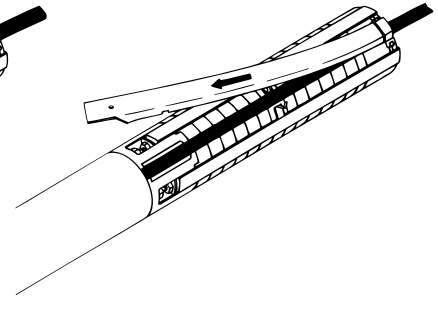


Fig. 3

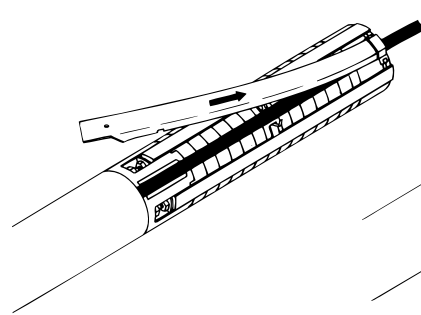


Fig. 1

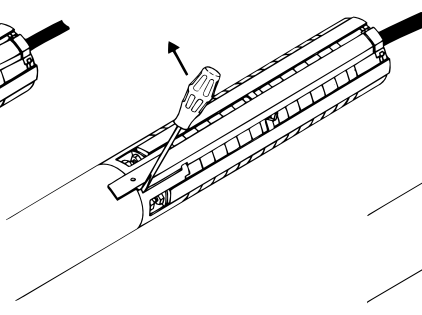


Fig. 2

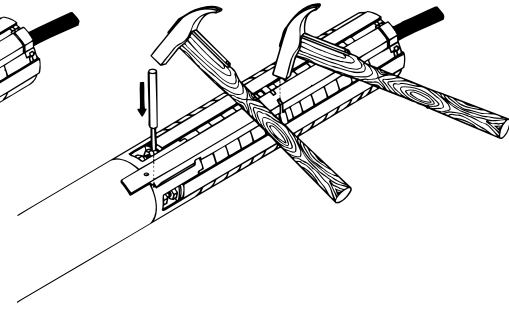


Fig. 3

TM00 1323 5092

SP 7 - SP 9 - SP 11 - SP 14 - SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

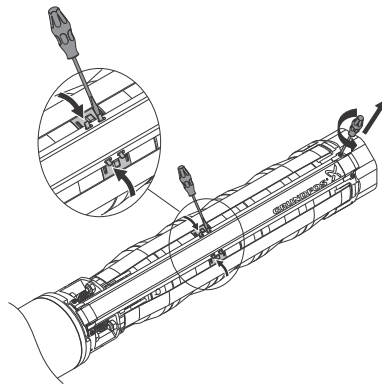


Fig. 1

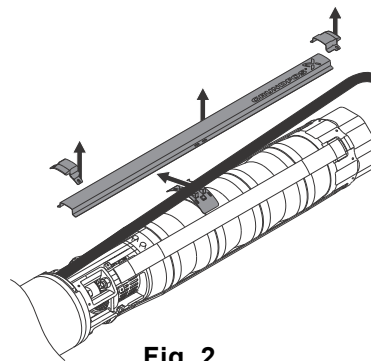


Fig. 2

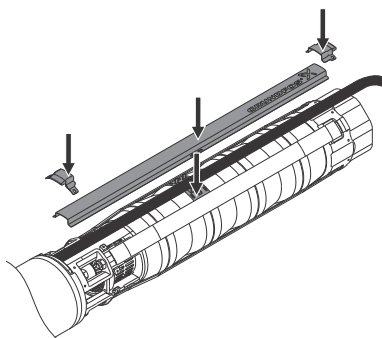


Fig. 1

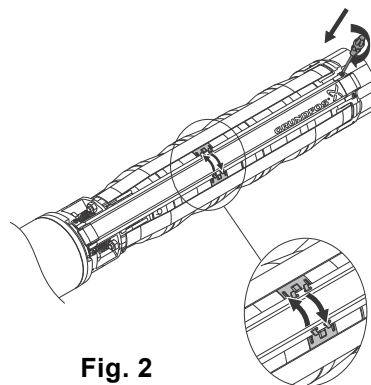


Fig. 2

TM06 0693 0814

SP 77 - SP 95 - SP 125 - SP 160 - SP 215

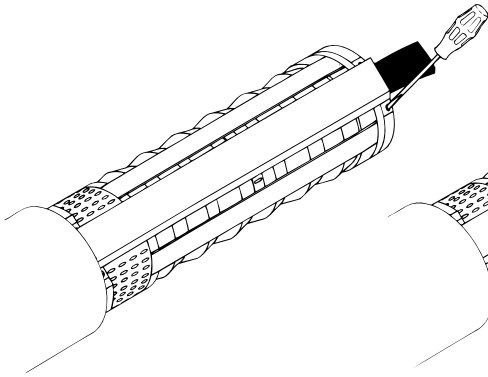


Fig. 1

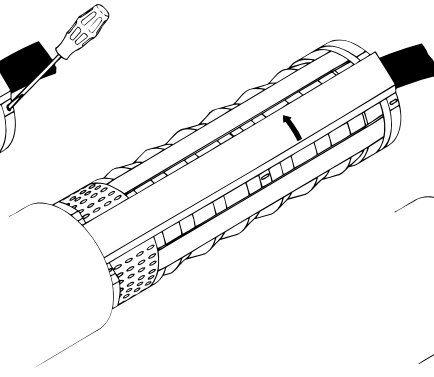


Fig. 2

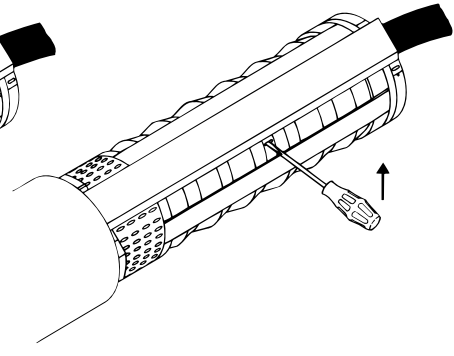


Fig. 3

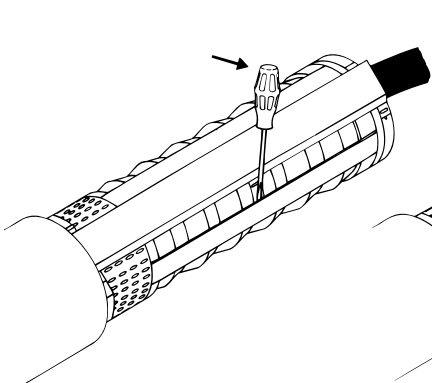


Fig. 1

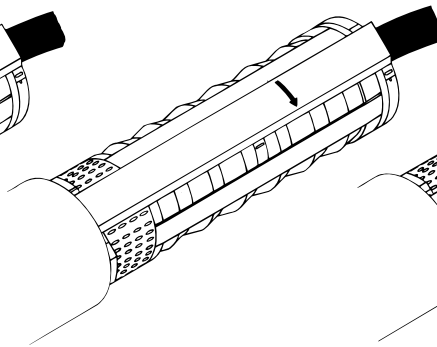


Fig. 2

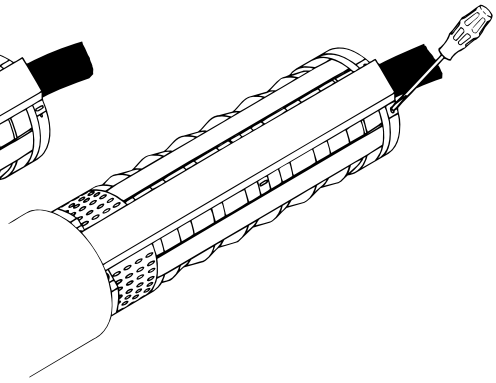


Fig. 3

TM00 1326 5092

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro
Industrial Garin
1619 Garin Pcia. de B.A.
Phone: +54-3327 414 444
Telefax: +54-3327 45 3190

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.
Boomssesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus

Представительство ГРУНДФОС в
Минске
220125, Минск
ул. Шафарьянская, 11, оф. 56, БЦ
«Порт»
Тел.: +7 (375 17) 286 39 72/73
Факс: +7 (375 17) 286 39 71
E-mail: minsk@grundfos.com

Bosna and Herzegovina

GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
BH-71000 Sarajevo
Phone: +387 33 592 480
Telefax: +387 33 590 465
www.ba.grundfos.com
e-mail: grundfos@bih.net.ba

Brazil

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

Bulgaria

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

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.
10F The Hub, No. 33 Suhong Road
Minhang District
Shanghai 201106
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 33

Croatia

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

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-(0)207 889 900
Telefax: +358-(0)207 889 550

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

HILGE GmbH & Co. KG

Hilgestrasse 37-47
55292 Bodenheim/Rhein
Germany
Tel.: +49 6135 75-0
Telefax: +49 6135 1737
e-mail: hilge@hilge.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 Mahaballipuram Road
Thoraiakkam
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

Mexico

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

Romania

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, г. Москва, ул. Школьная, 39-41,
стр. 1
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00
Факс (+7) 495 564 88 11
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

Serbia

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

Singapore

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

Slovakia

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

Slovenia

GRUNDFOS d.o.o.
Štandrova 8b, SI-1231 Ljubljana-Črnuče
Phone: +386 31 718 808
Telefax: +386 (0)1 5680 619
E-mail: slovenia@grundfos.si

South Africa

GRUNDFOS (PTY) LTD
Corner Mountjoy and George Allen Roads
Wilbart Ext. 2
Bedfordview 2008
Phone: (+27) 11 579 4800
Fax: (+27) 11 455 6066
E-mail: lsmart@grundfos.com

Spain

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

Sweden

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

Switzerland

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10
CH-8117 Fällanden/ZH
Tel.: +41-44-806 8111
Telefax: +41-44-806 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 Chaloom 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
Ihsan 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

Бізнес Центр Європа
Столичне шосе, 103
м. Київ, 03131, Україна
Телефон: (+38 044) 237 04 00
Факс.: (+38 044) 237 04 01
E-mail: ukraine@grundfos.com

United Arab Emirates

GRUNDFOS Gulf Distribution
P.O. Box 16768
Jebel Ali Free Zone
Dubai
Phone: +971 4 8815 166
Telefax: +971 4 8815 136

United Kingdom

GRUNDFOS Pumps Ltd.
Grovebury Road
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL
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

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

Addresses Revised 10.03.2015

98074911 0515

ECM: 1157986
