

SP

Monterings- och driftsinstruktion



EG-försäkran om överensstämmelse

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

- Maskindirektivet (2006/42/EG).
Tillämpad standard: EN 809:1998 + A1:2009.
- Lågspänningsdirektivet (2006/95/EG). Kan användas när märkeffekten är lägre än 1,5 kW.
Tillämpade standarder: 60335-2-41:2003 + A1:2004 + A2:2010, förutom avsnitt 25.1 och 25.8.
- Ekodesigndirektivet (2009/125/EG).
Vattenpumpar:
Kommissionens förordning nr. 547/2012.
Avser endast vattenpumpar markerade med min. effektivitetsindex (MEI).
Se pumpens typskylt.

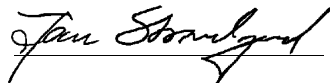
Pump utan koppling och motor

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

- Maskindirektivet (2006/42/EG).
Tillämpad standard: EN 809:1998 + A1:2009.
- Ekodesigndirektivet (2009/125/EG).
Vattenpumpar:
Kommissionens förordning nr. 547/2012.
Avser endast vattenpumpar markerade med min. effektivitetsindex (MEI).
Se pumpens typskylt.

Före igångkörning av pumpen måste hela applikationen, som pumpen kommer att vara en del av, stämma överens med samtliga relevanta föreskrifter.

Bjerringbro, 15 september 2012



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

Person behörig att sammanställa teknisk dokumentation och med befogenhet att underteckna EG-försäkran om överensstämmelse.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sida
1. Symboler som förekommer i denna instruktion	3
2. Inledning	3
3. Leverans och förvaring	3
3.1 Leverans	3
3.2 Förvaring	3
4. Användningsområden	3
4.1 Pumpade vätskor	4
4.2 Ljudtrycksnivå	4
5. Förberedelse före installation	4
5.1 Kontroll av vätska i motor	4
5.2 Placeringskrav	6
5.3 Diameter pump/motor	6
5.4 Vätsketemperatur/kylning	6
5.5 Röranslutning	7
6. Elanslutning	7
6.1 Drift med frekvensomformare	8
6.2 Motorskydd	8
6.3 Åskskydd	9
6.4 Kabeldimensionering	9
6.5 Styrning av 1-fasmotorer MS 402	9
6.6 Anslutning av 1-fasmotorer	9
6.7 Anslutning av 3-fasmotorer	10
7. Installation	12
7.1 Montering av motor på pump	12
7.2 Demontering och montering av kabelskyddsskena	12
7.3 Anslutning av dränkbar kabel	13
7.4 Stigarrör	13
7.5 Max. installationsdjup under vattenytan [m]	13
7.6 Kabelklämmor	13
7.7 Sänkning av pumpen	13
7.8 Installationsdjup	13
8. Igångkörning och drift	14
8.1 Igångkörning	14
8.2 Drift	14
9. Underhåll och service	14
10. Felsökning	15
11. Kontroll av motor och kabel	16
12. Destruktion	16

**Varning**

Läs denna monterings- och driftsinstruktion före installation. Installation och drift ska ske enligt lokala föreskrifter och gängse praxis.

1. Symboler som förekommer i denna instruktion

**Varning**

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för personskada.

**Varning**

Om dessa instruktioner inte följs, kan det medföra elektrisk stöt med risk för allvarlig personskada eller död.

Varning

Efterföljs inte dessa säkerhetsinstruktioner finns risk för driftstopp eller skador på utrustningen.

Anm.

Rekommendationer eller instruktioner som underlättar jobbet och säkerställer säker drift.

2. Inledning

Denna instruktion gäller för Grundfos dränkbara pumpar typ SP, med dränkbara motorer, typ Grundfos MS/MMS eller Franklin 4"-8".

Om pumpen är försedd med motor från annan tillverkare än Grundfos MS eller MMS kan motordata skilja sig från dem som anges i denna instruktion.

3. Leverans och förvaring

3.1 Leverans

Pumpen ska vara kvar i emballaget tills den placeras vertikalt under installationen.

Hantera pumpen försiktigt.

Om pumpen och motorn levereras var för sig (långa pumpar), montera motorn på pumpen enligt avsnitt [7.1 Montering av motor på pump](#).

Anm.

Den extra typskylt som medföljer pumpen monterar på installationsplatsen.

Pumpen får inte utsättas för onödiga slag eller stötar.

3.2 Förvaring

Förvaringstemperatur

Pump: -20 till 60 °C.

Motor: -20 till 70 °C.

Motorerna måste förvaras i ett slutet, torrt och väl ventilerat utrymme.

Om MMS-motorer ligger i förråd, ska axeln vridas för hand minst en gång i månaden. Om en motor legat i förråd i mer än ett år före installation, ska de roterande delarna demonteras och kontrolleras innan motorn används.

Pumpen får inte utsättas för direkt solljus.

Om pumpen packats upp ska den förvaras horisontellt med lämpligt stöd, eller vertikalt, för att förhindra uppriktningssfel. Se till att pumpen inte kan rulla eller välta.

Under förvaring kan pumpen stöttas som i fig. 1.

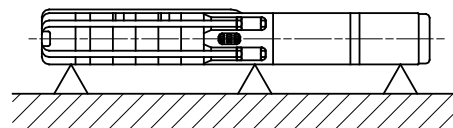


Fig. 1 Pumpplacering under förvaring

3.2.1 Frostskydd

Om pumpen inte ska användas på en längre tid ska den förvaras frostfritt eller motorn vara fylld med frysskyddsvätska.

4. Användningsområden

Grundfos dränkbara SP-pumpar är avsedda för många olika applikationer inom vattenförsörjning och vätskeöverföring, som dricksvattentillförsel till bostäder eller vattenverk, vattenförsörjning till trädgårad och jordbruk, nivåsenkning av grundvatten, tryckstegring och diverse industriella uppgifter.

Pumpen ska installeras så att sugledningsanslutningen är helt nedsänkt i vätskan. Pumpen kan installeras vertikalt eller horisontellt. Se avsnitt [5.2 Placeringskrav](#).

4.1 Pumpade vätskor

Pumparna kan användas till ren, tunn, icke explosiv vätska utan fasta partiklar och fibrer.

Sandinnehållet i den pumpade vätskan får inte överskrida 50 g/m³. Större sandhalter förkortar pumpens livslängd och ökar risken för igenslamning.

Varning

Vid pumpning av vätskor med högre densitet än vatten ska motorer med motsvarande högre uteffekt användas, om så behövs.

Vid pumpning av vätskor med större viskositet än vattens, kontakta Grundfos.

Pumpversionerna SP A N, SP A R, SP N, SP R och SPE är avsedda för vätskor som är mer aggressiva än dricksvatten.

Max. vätsketemperatur framgår i avsnitt

[5.4 Vätsketemperatur/kylning](#).

4.2 Ljudtrycksnivå

Ljudtrycksnivån har mätts i enlighet med reglerna i EU:s maskindirektiv 2006/42/EG.

Ljudtrycksnivå, pumpar

Värdena gäller för pumpar dränkta i vatten, utan extern reglerventil.

Pumptyp	\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

Ljudtrycksnivå, motorer

Ljudtrycksnivån för Grundfos motorer MS och MMS är lägre än 70 dB(A).

Motorer av andra märken: Se monterings- och driftsinstruktionen för dessa motorer.

5. Förberedelse före installation



Varning

Stäng alltid av strömförsörjningen till produkten innan något arbete på produkten inleds.

Säkerställ att spänningsförsörjningen inte kan slås till av misstag.

5.1 Kontroll av vätska i motor

De dränkbara motorerna fylls på fabriken med en speciell, giftfri vätska, som är frostskyddad ned till -20 °C.

Anm.

Vätskenivån i motorn måste kontrolleras och ny vätska fyllas på vid behov. Använd rent vatten.

Varning

Om frostskydd krävs ska motorn fyllas på med Grundfos specialvätska. I annat fall kan motorn fyllas på med rent vatten. Använd dock aldrig destillerat vatten.

Fyll på vätska enligt följande anvisningar.

5.1.1 Grundfos motorer MS 4000 och MS 402

Påfyllningshålet för motorvätska kan vara placerat i följande lägen:

- MS 4000: ovanpå motorn.
 - MS 402: på motorns undersida.
1. Placera den dränkbara pumpen enligt fig. 2. Påfyllningspluggen måste befinna sig vid motorns högsta punkt.
 2. Skruva ut pluggen ur påfyllningshålet.
 3. Spruta in vätska i motorn med en påfyllningsspruta (fig. 2) tills vätska rinner ut genom påfyllningshålet.
 4. Sätt tillbaka pluggen i påfyllningshålet och dra åt ordentligt, innan du flyttar pumpen.

Åtdragningsmoment

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

Därmed är den dränkbara pumpen klar för installation.

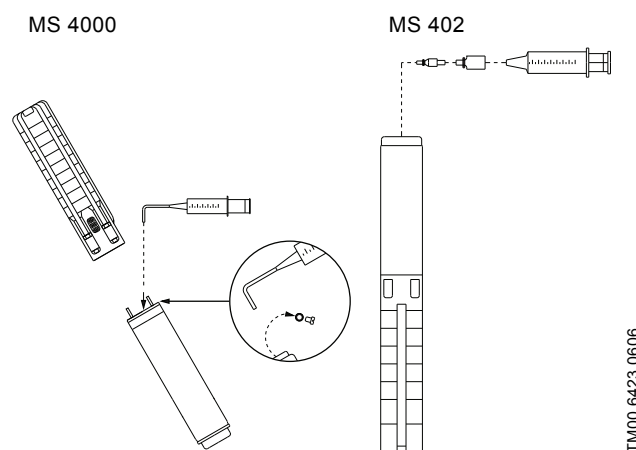


Fig. 2 Motorplacering under fyllning - MS 4000 och MS 402

5.1.2 Grundfos motorer MS6 och MS 6000

- Om motorn levereras från lager ska vätskenivån i motorn kontrolleras innan motorn monteras på pumpen. Se fig. 3.
- I pumpar som levereras direkt från Grundfos är nivån redan kontrollerad.
- Kontrollera nivån i samband med service. Se fig. 3.

Påfyllningshålet för motorvätska sitter på motorns ovsida.

1. Placera den dränkbara pumpen enligt fig. 3. Påfyllningspluggen måste befinna sig vid motorns högsta punkt.
2. Skruva ut pluggen ur påfyllningshålet.
3. Spruta in vätska i motorn med en påfyllningsspruta (fig. 3) tills vätska rinner ut genom påfyllningshålet.
4. Sätt tillbaka pluggen i påfyllningshålet och dra åt ordentligt, innan du flyttar pumpen.

Åtdragningsmoment: 3,0 Nm.

Därmed är den dränkbara pumpen klar för installation.

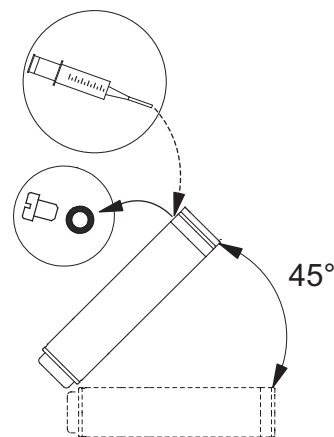


Fig. 3 Motorplacering under fyllning – MS6 och MS 6000

5.1.3 Grundfos motorer MMS 6000, MMS 8000, MMS 10000 och MMS 12000

1. Placera motorn i 45° vinkel med översidan uppåt. Se fig. 4.
2. Skruva ut pluggen A och placera en tratt i hålet.
3. Håll kranvatten i motorn tills vätskan i motorn börjar rinna ut vid A.

Varning Använd inte motorvätska – den innehåller olja.

4. Avlägsna tratten och sätt tillbaka pluggen A.

Innan motorn monteras på en pump efter en längre förvaringsperiod, ska du smörja axeltätningen med några droppar vatten och dra runt axeln.

Varning

Därmed är den dränkbara pumpen klar för installation.

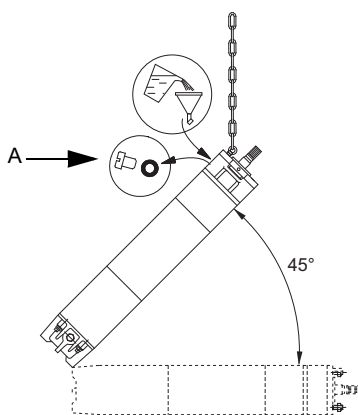


Fig. 4 Motorplacering under påfyllning – MMS

5.1.4 Franklin-motorer från 3 kW

Kontrollera vätskenivån i Franklin-motorer 4" och 6" genom att mäta avståndet från bottenplattan till det inbyggda gummimembranet. Avståndet kan mätas genom att en linjal eller smal pinne förs in genom hålet tills den rör vid membranet. Se fig. 5.

Varning Var försiktig så att inte membranet skadas.

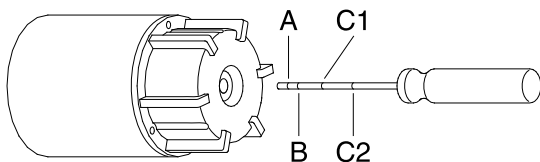


Fig. 5 Mät avståndet från bottenplattan till membranet

Tabellen nedan visar korrekt avstånd från bottenplattans utsida till membranet:

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

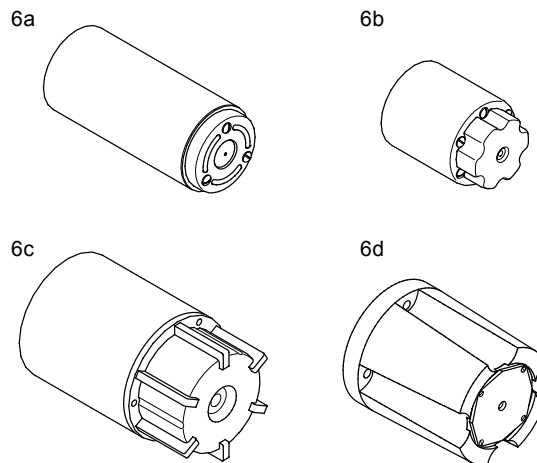


Fig. 6 Franklin-motorer

Om avståndet är felaktigt, utför justering enligt avsnitt 5.1.5 Franklin-motorer.

5.1.5 Franklin-motorer

Kontrollera vätskenivån i Franklin-motorer 8" på följande sätt:

1. Bänd ut filtret, som sitter framför ventilen ovanpå motorn, med en skruvmejsel. Filter med skruvmejselspår skruvas ut. Fig. 7 visar påfyllningsventilens placering.
2. Tryck påfyllingssprutan mot ventilen och spruta in vätskan. Se fig. 7. Om ventilkonan trycks ned för långt kan den skadas och ventilen börja läcka.
3. Avlufta motorn genom att trycka påfyllingssprutans spets lätt mot ventilen.
4. Upprepa förfarandet för påfyllning och avluftning tills det börjar rinna ut vätska eller membranet är i rätt läge (Franklin 4" och 6").
5. Sätt tillbaka filtret.

Därmed är den dränkbara pumpen klar för installation.

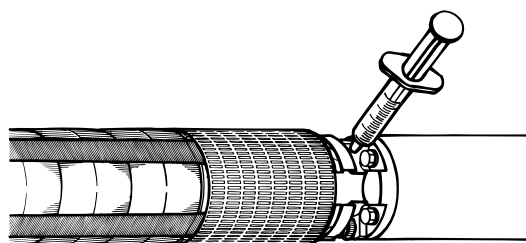


Fig. 7 Påfyllningsventilens placering

TM00 6422 3695

TM03 0265 3605

TM00 1353 5092

TM00 1354 5092

5.2 Placeringskrav

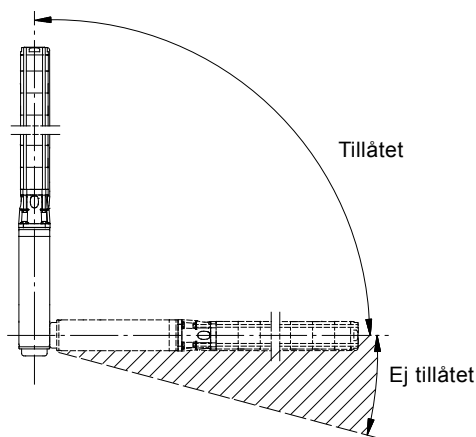


Varning

Om pumpen ska monteras åtkomligt måste kopplingen förses med skydd mot oavsiktlig kontakt. Pumpen kan till exempel byggas in i kylmantel.

Beroende på motortyp kan pumpen monteras vertikalt eller horisontellt. I avsnitt 5.2.1 finns en komplett lista över motortyper som passar för horisontell installation.

Om pumpen monteras horisontellt får pumpens utloppsport aldrig placeras lägre än horisontalplanet. Se fig. 8.



TM00 1355 5092

Fig. 8 Placeringskrav

Om pumpen monteras horisontellt, till exempel i tank, rekommenderar vi att den monteras i kylmantel.

5.2.1 Motorer lämpliga för horisontell installation

Motor	Uteffekt 50 Hz	Uteffekt 60 Hz
	[kW]	[kW]
MS	Alla	Alla
MMS 6000	3,7 - 30	3,7 - 30
MMS 8000	22 - 92	22 - 92
MMS 10000	75 - 170	75 - 170
MMS 12000	147 - 220	-

För Franklin-motorer 4" till och med 2,2 kW, som startas mer än 10 gånger per dygn, rekommenderar vi att motorn lutats minst 15° över horisontalplanet, för att minimera slitaget på axialtrycksskivan.

Varning

Under drift ska pumpens suganslutning alltid vara helt nedsänkt i vätskan.



Varning

Om pumpen används för pumpning av varma vätskor (40 till 60 °C), montera lämpliga skydd för att säkerställa att ingen kan komma i kontakt med pumpen och installationen.

5.3 Diameter pump/motor

Vi rekommenderar att borrhållets insida kontrolleras med en atrapp för att säkerställa att passagen är fri.

5.4 Vätsketemperatur/kylning

Max. vätsketemperatur och min. flödes hastighet förbi motorn framgår av tabellen nedan.

Vi rekommenderar att du monterar motorn ovanför brunnsfiltret, för att säkerställa korrekt motorkylning.

Varning

Om den angivna flödes hastigheten inte kan uppnås måste kylmantel monteras.

Kylmantel ska också användas för att säkerställa korrekt motorkylning om det finns risk att sediment, som sand, ansamlas runt motorn.

5.4.1 Max. vätsketemperatur

Av hänsyn till gummidelarna i pump och motor får vätsketemperaturen inte överskrida 40 °C. Se även tabellen nedan.

Pumpen kan användas vid vätsketemperatur mellan 40 och 60 °C om gummidelarna byts vart tredje år.

Motor	Flödes hastighet förbi motor	Installation	
		Vertikalt	Horisontell
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) Kylmantel rekommenderas	60 °C (~ 140 °F) Kylmantel rekommenderas
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" och 8"	0,16 m/s	30 °C (~85 °F)	30 °C (~85 °F)

* Vid omgivningstryck min. 1 bar (1 MPa).

37 kW MMS 6000, 110 kW MMS 8000 och 170 kW MMS 10000:

Max. vätsketemperatur är 5 °C lägre än värdena i tabellen ovan.

190 kW MMS 10000:

Temperaturen är 10 °C lägre.

Anm.

5.5 Röranslutning

Vi rekommenderar att plaströr används om ljud kan överföras till byggnaden via rörledningarna.

Anm. *Plaströr rekommenderas dock endast för 4"-pumpar.*

Om plaströr används ska pumpen säkras med obelastad upphängningsvajer.



Varning

Använd endast rör av plast som tål aktuell vätsketemperatur och aktuellt pumptryck.

Vid anslutning av plaströr bör klämkoppling monteras mellan pumpen och den första rörsektionen.

6. Elanslutning



Varning

När elinstallation utförs, säkerställ att spänningsförsörjningen inte kan slås till av misstag.



Varning

Elinstallation ska utföras av behörig elektriker i enlighet med lokala bestämmelser.

Försörjningsspänning, nominell max.ström och effektfaktor $\cos(\varphi)$ framgår av den lösa typskylten, som måste sättas upp nära installationsplatsen.

Erforderlig spänningskvalitet för motorer MS och MMS är -10 %/+6 % av nominell spänning, mätt på motorplintarna, vid kontinuerlig drift (inklusive variationer i försörjningsspänningen och spänningsfall i kablar).

Kontrollera också att samtliga faser i spänningsförsörjningskablarna har samma spänning. Se avsnitt [11. Kontroll av motor och kabel](#), punkt 2.



Varning

Pumpen ska vara jordad.

Pumpen ska anslutas via en extern huvudbrytare med minsta kontaktavstånd 3 mm för samtliga poler.

Om MS-motorer med inbyggd temperaturgivare (Tempcon) inte installeras tillsammans med MP 204 eller liknande motorskydd från Grundfos, måste de anslutas till en kondensator på 0,47 μF , godkänd för inkoppling mellan faser (IEC 384-14), för att uppfylla EG:s EMC-direktiv (2004/108/EEG). Kondensatorn ska anslutas mellan de två faser temperaturgivaren är ansluten till. Se fig. 9.

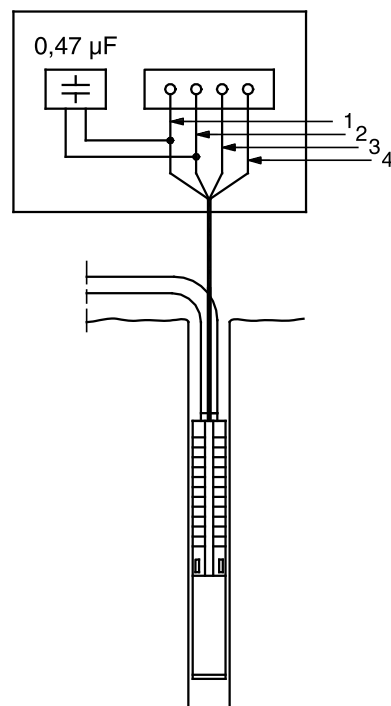


Fig. 9 Kondensatoranslutning

Ledarfärger		
Ledare	Flatkabel	Enstaka ledare
1 = L1	Brun	Svart
2 = L2	Svart	Gul
3 = L3	Grå	Röd
4 = PE	Gul/grön	Grön

Motorerna är lindade för direktstart eller Y/D-start och startströmmen är mellan 4 och 6 gånger motors fullastström.

Motorns accelerationstid är ungefär 0,1 sekunder.

Direktstart godkänns därför vanligen av nätleverantören.

TM00 7100 0696

6.1 Drift med frekvensomformare

6.1.1 Grundfosmotorer

3-fasmotorer från Grundfos kan anslutas till frekvensomformare.

Om en MS-motor med temperaturgivare ansluts till en frekvensomformare, kommer säkringen i givaren att lösa ut och givaren upphör att fungera. Givaren kan inte återaktiveras. Det betyder att motorn kommer att fungera som en motor utan temperaturgivare.

Varning

Om temperaturgivare krävs har Grundfos en Pt100-givare för dränkbara motorer.

Vid drift med frekvensomformare är det inte lämpligt att köra motorn med högre frekvens än märkfrekvensen (50 eller 60 Hz). När pumpen är igång, minska aldrig frekvensen (och därmed varvtalet) så lågt att erforderligt kylvätskeflöde förbi motorn inte säkerställs.

Varning

För att undvika skador på pumpdelen måste motorn stanna när pumpflödet faller under $0,1 \times$ nominellt flöde.

Vissa frekvensomformartyper kan utsätta motorn för skadliga spänningstoppar.



Varning

Motorer MS 402 för försörjningsspänning till och med 440 V (se motorns typskylt) måste skyddas mot spänningstoppar högre än 650 V (toppvärde) mellan anslutningsplintarna.

Vi rekommenderar att alla andra motorer skyddas mot spänningstoppar högre än 850 V.

Detta kan lindras genom att man ansluter ett RC-filter mellan frekvensomformare och motor.

Eventuellt oljud från motorn kan lindras med LC-filter, vilket också eliminerar spänningstoppar från frekvensomformaren.

Vi rekommenderar att LC-filter ansluts när frekvensomformare används. Se avsnitt [6.7.6 Drift med frekvensomformare](#).

Mer information kan fås från leverantören av frekvensomformaren eller från Grundfos.

6.1.2 Motorer från andra tillverkare än Grundfos

Kontakta Grundfos eller motortillverkaren.

6.2 Motorskydd

6.2.1 1-fasmotorer

1-fasmotorer MS 402 har inbyggd termobrytare och behöver inget ytterligare motorskydd.



Varning

Om motorn stängs av av termobrytaren är motorplintarna fortfarande spänningsförande. Motorn startar igen automatiskt när den svalnat tillräckligt.

1-fasmotorer MS 4000 måste förses med skydd. Skyddsanordning kan vara fristående eller byggas in i styrenheten.

Franklin-motorer 4" PSC ska vara anslutna till motorskyddsbytare.

6.2.2 3-fasmotorer

MS-motorer finns med respektive utan inbyggd temperaturgivare. Följande motorer måste skyddas med motorskyddsbytare med termorelä eller MP 204 och kontakter:

- motorer med inbyggd och fungerande temperaturgivare
- motorer utan eller med defekt temperaturgivare
- motorer med eller utan Pt100-givare.

MMS-motorer har ingen inbyggd temperaturgivare. Pt100-temperaturgivare finns som tillbehör.

6.2.3 Erforderliga inställningar för motorskyddsbytare

För kalla motorer måste utlösningstiden för motorskyddsbytaren vara mindre än 10 sekunder vid 5 gånger den nominella max.strömmen för motorn. Vid normala driftförhållanden måste motorn nå fullt varvtal inom 3 sekunder.

Varning

Om detta villkor inte är uppfyllt gäller inte motorns garanti.

För att säkerställa optimalt motorskydd ska motorskyddsbytaren ställas in enligt följande:

1. Ställ in motorskyddsbytaren till motorns nominella max.ström.
2. Starta pumpen och låt den gå i en halvtimme vid sin normala driftspunkt.
3. Ställ sakt ned utlösningströmmen tills motorskyddet löser ut.
4. Ställ upp inställningen 5 %.

Högsta tillåtna inställning är motorns nominella max.ström.

För motorer lindade för Y/D-start ska motorskyddsbytaren ställas in enligt ovan, men max.inställningen ska vara nominell max.ström $\times 0,58$.

Längsta tillåtna starttid för Y/D-start eller transformatorstart är 2 sekunder.

6.3 Åskskydd

Installationen kan förses med särskild skyddsanordning mot överspänning för att skydda motorn från spänningstoppar från matande nät vid blixtnedslag i närheten. Se fig. 10.

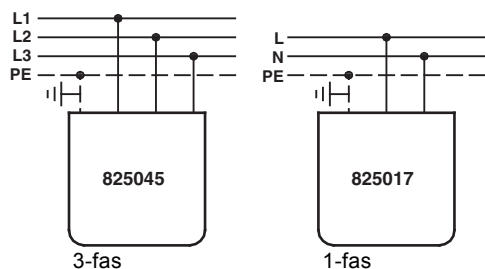


Fig. 10 Montering av överspänningsskydd

Överspänningsskyddet skyddar dock inte motorn från direkt blixtnedslag.

Överspänningsskyddet ska anslutas så nära motorn som möjligt, alltid i enlighet med lokala regler.

Fråga Grundfos om åskskydd.

Motorer MS 402 har kraftig isolering och behöver därför inget ytterligare åskskydd.

För Grundfos 4" motorer finns en speciell sats för kabelterminering, med inbyggt överspänningsskydd (art.nr 799911 eller 799912).

6.4 Kabeldimensionering

Kontrollera att den dränkbara kabeln tål permanent förläggning i den aktuella vätskan vid den aktuella temperaturen.

Grundfos kan tillhandahålla dränkbara kablar för många olika installationer.

Kabelns tvärsnittsarea (q) ska uppfylla följande krav:

1. Den dränkbara kabeln ska vara dimensionerad för motorns nominella max.ström (I_s). *
2. Spänningsfallet över kabeln ska vara acceptabelt.

Använd den största tvärsnittsarean från punkt 1 och 2.

* I tabellen nedan anges max. tillåten ström för Grundfos dränkbara kablar vid max. omgivningstemperatur 30 °C. Kontakta Grundfos om omgivningstemperaturen är högre än 30 °C.

Vid dimensionering av den dränkbara kabeln får nominell max.ström inte överskrida strömmen I_s .

Vid Y/D-start ska kablarna dock dimensioneras så att nominell max.ström x 0,58 inte överskrider kablarnas max.ström I_s .

q [mm ²]	I_s [A]	q [mm ²]	I_s [A]
1,5	23	50	202
2,5	30	70	250
4	41	95	301
6	53	120	352
10	74	150	404
16	99	185	461
25	131	240	547
35	162	300	633

Om inte Grundfos dränkbara kablar används ska du välja tvärsnittsarea utifrån tillåten ström för den aktuella kabeln.

6.5 Styrning av 1-fasmotorer MS 402



Varning

Dränkbar 1-fasmotor MS 402 har ett motorskydd som stänger av motorn om lindningstemperaturen blir för hög. Motorn är fortfarande spänningssatt. Beakta detta, om motorn ingår i ett styrsystem.

Om en kompressor ingår i ett styrsystem tillsammans med ett järnoxidfilter, kommer kompressorn att arbeta kontinuerligt när motorskyddet stängt av motorn, om inte andra skyddsåtgärder vidtagits.

6.6 Anslutning av 1-fasmotorer

6.6.1 2-ledarmotorer

2-ledarmotorer MS 402 är försedda med motorskydd och startapparat och kan därför anslutas direkt till elnätet. Se fig. 11.

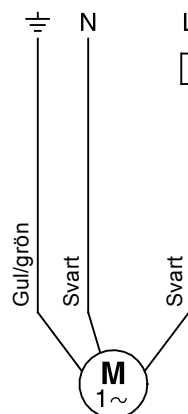


Fig. 11 2-ledarmotorer

6.6.2 PSC-motorer

PSC-motorer ansluts till elnätet med driftskondensator, som ska dimensioneras för kontinuerlig drift.

Välj korrekt kondensatorstorlek ur tabellen nedan:

Motor [kW]	Kondensator [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

TM00 1358 5092

TM00 1357 3605

PSC-motorer MS 402 är försedda med motorskydd och ska anslutas till elnätet enligt fig. 12.

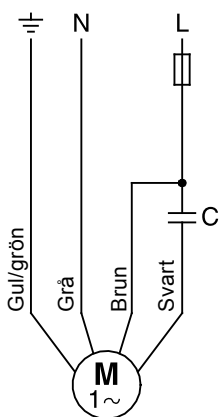


Fig. 12 PSC-motorer

Se www.franklin-electric.com samt fig. 13.

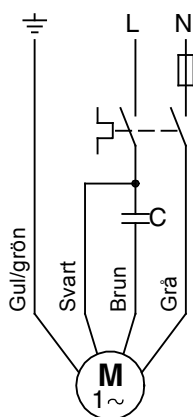


Fig. 13 Franklin-motorer

6.6.3 3-ledarmotorer

3-ledarmotorer MS 4000 ska anslutas till elnätet med en Grundfos-styrenhet SA-SPM 2, 3 eller 5 med motorskydd.

3-ledarmotorer MS 402 är försedda med motorskydd och ska anslutas till elnätet med en Grundfos-styrenhet SA-SPM 2, 3 eller 5, utan motorskydd.

Tabellen nedan visar anslutning av motorerna MS 402 och MS 4000:

Motor	Kabel	Styrenhet	Elnät
Upp till 0,75 kW 50 Hz	Grå		N
	Brun		L
	Svart		L
	Gul/grön		PE
Från 1,10 kW 50 Hz	Grå		N
	Brun		L
	Svart		L
	Gul/grön		PE
1,1 - 3,7 kW (~ 1,5 - 5,0 hp) 60 Hz	Gul		L1
	Röd		L2
	Svart		L2
	Gul/grön		PE

6.7 Anslutning av 3-fasmotorer

3-fasmotorer måste förses med skydd.

Se avsnitt 6.2.2 3-fasmotorer.

För elanslutning via MP 204, se separat monterings- och driftsinstruktion för denna enhet.

När konventionell motorskydds brytare används ska elanslutningen utföras enligt nedan.

6.7.1 Kontroll av rotationsriktning

Varning Pumpen får inte startas innan sugledningsanslutningen är helt nedsänkt i vätskan.

När pumpen anslutits till spänningsförsörjning, kontrollera rotationsriktningen:

1. Starta pumpen och mät vattenflödet och lyfthöjden.
2. Stoppa pumpen och låt två av fasledarna byta plats.
3. Starta pumpen och mät vattenflödet och lyfthöjden.
4. Stoppa pumpen.
5. Jämför de två resultaten. Den rätta anslutningen är den som ger störst flöde och lyfthöjd.

6.7.2 Grundfosmotor - direktstart

Tabellen nedan och figur 14 visar hur du ansluter Grundfos motorer lindade för direktstart.

Elnät	Kabel/anslutning	
	Grundfos 4" och 6" motorer	
PE	Skyddsjord (PE) (gul/grön)	
L1	U (brun)	
L2	V (svart)	
L3	W (grå)	

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt 6.7.1 Kontroll av rotationsriktning.

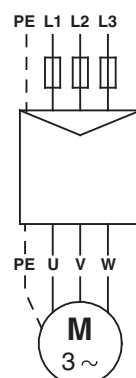


Fig. 14 Grundfosmotor - direktstart

6.7.3 Grundfosmotor - Y/D-start

Tabellen nedan och fig. 15 visar hur du ansluter Grundfos motorer lindade för Y/D-start.

Anslutning	Grundfos 6" motorer
PE	Gul/grön
U1	Brun
V1	Svart
W1	Grå
W2	Brun
U2	Svart
V2	Grå

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt [6.7.1 Kontroll av rotationsriktning](#).

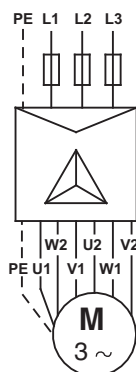


Fig. 15 Grundfosmotorer lindade för Y/D-start

Om direktstart krävs ska motorerna anslutas som i fig. 16.

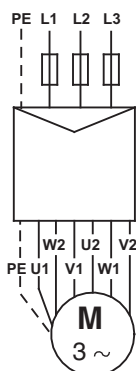


Fig. 16 Grundfosmotorer lindade för Y/D-start - direktstart

6.7.4 Anslutning om kablar/plintar inte är märkta (Franklin-motorer)

Följ anvisningarna nedan om det inte framgår hur de enskilda ledarna ska anslutas till elnätet för att åstadkomma korrekt rotationsriktning:

Motorer lindade för direktstart

Anslut pumpen till elnätet.

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt [6.7.1 Kontroll av rotationsriktning](#).

Motorer lindade för Y/D-start

Kontrollera motorlindningarna med ohmmeter och märk ledarna för respektive lindning därefter: U1-U2, V1-V2, W1-W2.

Se fig. 17.

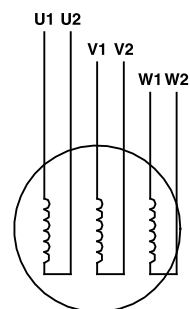


Fig. 17 Oidentifierad kabelmärkning/anslutning – motorer lindade för Y/D-start

Om Y/D-start krävs ska ledarna anslutas som i fig. 15.

Om direktstart krävs ska ledarna anslutas som i fig. 16.

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt [6.7.1 Kontroll av rotationsriktning](#).

6.7.5 Mjukstartare

Grundfos rekommenderar att man bara använder mjukstartare som styr spänningen på samtliga tre faser, och som har förbi-kopplingsbrytare.

Ramptider: Max. 3 sekunder.

Mer information kan fås från leverantören av mjukstartaren eller från Grundfos.

6.7.6 Drift med frekvensomformare

Dränkbara 3-fas MS-motorer kan anslutas till frekvensomformare.

Anm. För att tillåta övervakning av motortemperaturen, rekommenderar vi att en Pt100-givare installeras tillsammans med ett relä PR 5714.

Tillåtna frekvensområden: 30-50 Hz och 30-60 Hz.

Ramptider: Max. 3 sekunder för start och stopp.

Beroende på typen av frekvensomformare kan motorbullret öka.

Dessutom kan motorn utsättas för skadliga spänningstoppar.

Detta kan lindras genom att man ansluter ett LC-filter mellan frekvensomformare och motor.

Mer information kan fås från leverantören av frekvensomformaren eller från Grundfos.

TM03 2100 3705

TM03 2101 3705

TM00 1367 5092

7. Installation

Vi rekommenderar att man först ansluter ett 50 cm långt rör till pumpen för att underlätta hanteringen av pumpen under installationen.

Varning Lyft pumpen till vertikalt läge innan den tas ut ur trälådan.

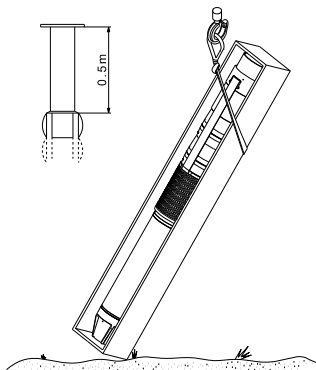


Fig. 18 Lyft av pumpen till vertikalt läge

7.1 Montering av motor på pump

Om pumpen och motorn levereras var för sig (långa pumpar), montera motorn på pumpen enligt nedan:

1. Använd rörklämmor vid hantering av motorn.
2. Placera motorn vertikalt vid borrhålsförseglingen. Se fig. 19.

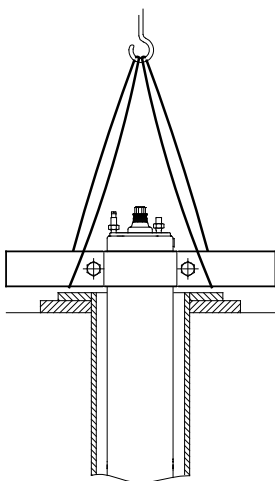


Fig. 19 Motor i vertikalt läge

TM05 1617 3311

TM00 5259 2402

3. Lyft pumpdelen i rörklämmorna som sitter på förlängningsröret. Se fig. 20.

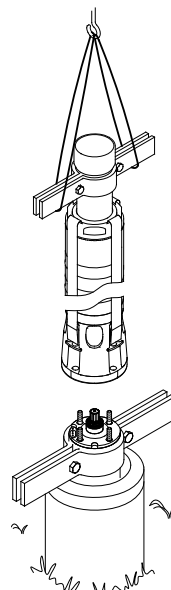


Fig. 20 Lyft pumpen på plats

4. Placera pumpdelen på motorn.
5. Montera och dra åt muttrarna. Se tabellen nedan.

Varning Kontrollera att kopplingen mellan pump och motor har gått i ingrepp korrekt.

Dra åt skruvarna och muttrarna som håller remmarna vid pumpen korsvis till nedanstående moment:

Skruv/mutter	Vridmoment [Nm]
M8	18
M10	35
M12	45
M16	120
SP 215, 50 Hz, med fler än 8 steg SP 215, 60 Hz, med fler än 5 steg	150

När motorn monteras på pumpen, dra åt muttrarna korsvis till följande vridmoment:

Stödbultdiameter	Vridmoment [Nm]
3/8 UNF	18
1/2 UNF	50
M8	18
M12	70
M16	150
M20	280

Varning När monteringen är slutförd, kontrollera att pumpkammrarna är i linje.

7.2 Demontering och montering av kabelskyddsskena

Om kabelskyddsskenan är fastskruvad på pumpen ska den demonteras och monteras med skruvar.

Varning När kabelskyddsskenan är monterad, kontrollera att pumpkammrarna är i linje.

TM02 5263 2502

7.3 Anslutning av dränkbar kabel

7.3.1 Grundfosmotorer

Kontrollera att kabelanslutningen är ren och torr innan du ansluter den dränkbara kabeln till motorn.

För att underlätta kabelmonteringen, smörj kabelkontaktens gummidelar med icke ledande silikonpasta.

Dra åt skruvarna som håller kabeln till nedan angivet moment [Nm]:

MS 402:	2,0.
MS 4000:	3,0.
MS6:	6,0.
MS 6000:	4,5.
MMS 6000:	10.
MMS 8000:	18.
MMS 10000:	18.
MMS 12000:	15.

7.4 Stigarrör

Ska verktyg, till exempel rörtång, användas vid montering av stigarröret för att hålla fast pumpen, får denna endast anbringas på pumpens utloppskammare.

De gängade fogarna i stigarröret måste kapas och sammanfogas med omsorg, så att de inte lossnar när de utsätts för reaktionsmoment till följd av start och stopp av pumpen.

Gängan på den första delen av stigarröret, som ska skruvas fast i pumpen, ska inte vara längre än gängan i pumpen.

Vi rekommenderar att plaströr används om oljud kan överföras till byggnaden via rörledningarna.

Anm. Vi rekommenderar plaströr endast för 4" pumpar.

Om plaströr används ska pumpen säkras med obelastad upphängningsvajer, som fästs på pumpens utloppskammare. Se fig. 21.

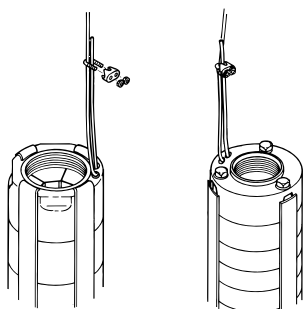


Fig. 21 Montering av upphängningsvajer

Vid anslutning av plaströr bör klämkoppling monteras mellan pumpen och den första rörsektionen.

Om rör med flänsanslutning används bör flänsarna ha uttag för dränkbar kabel och slang för eventuell vattenindikator, om där finns utrymme.

7.5 Max. installationsdjup under vattenytan [m]

Grundfos MS 402:	150.
Grundfos MS 4000:	600.
Grundfos MS6:	600.
Grundfos MS 6000:	600.
Grundfos MMS:	600.
Franklin-motorer:	350.

7.6 Kabelklämmor

Montera kabelklämmor var tredje meter för att fixera den dränkbara kabeln och eventuell upphängningsvajer på pumpens stigarrör.

Kabelklämmor kan beställas från Grundfos.

1. Kapa gummibandet så att delen utan slits blir så lång som möjligt.
2. För in en knapp i den första slitsen.
3. Placera vajern längs den dränkbara kabeln enligt fig. 22.

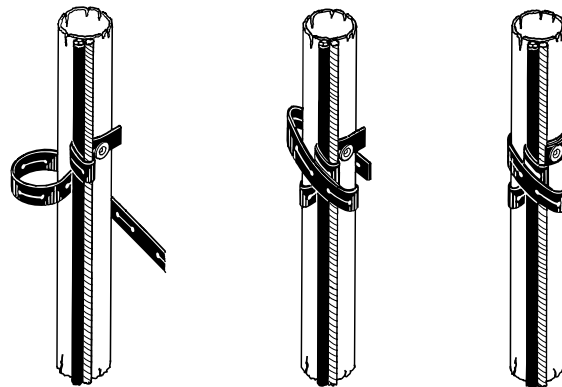


Fig. 22 Montering av kabelklämmor

4. Linda bandet ett varv runt vajern och kabeln. Linda sedan bandet hårt minst två varv runt röret, vajern och kabeln.
5. För slitsen över knappen och klipp av bandet.

Vid stor kabeltvärsnittsarea måste bandet lindas flera varv.

Om plaströr används får de inte vara alltför hårt sträckta mellan kabelklämmorna, eftersom plaströr expanderar under belastning.

Om rör med flänsanslutning används ska klämmor placeras ovanför och under varje skarv.

7.7 Sänkning av pumpen

Vi rekommenderar att borrhålets insida kontrolleras med en atrapp innan motorn sänks ned, för att säkerställa att passagen är fri.

Sänk försiktigt ned motorn i borrhålet. Var försiktig så att inte motorkabeln eller den dränkbara kabeln skadas.

Varning Pumpen får inte sänkas eller lyftas i motorkabeln.

7.8 Installationsdjup

Den dynamiska vattennivån ska alltid vara högre än pumpens suganslutning. Se avsnitt 5.2 Placeringskrav och fig. 23.

Min. inloppstryck framgår av NPSH-kurvan för pumpen. Min. säkerhetsmarginal ska vara lyfthöjd 1 meter.

Vi rekommenderar att pumpen monteras med motorn ovanför brunnsfiltret, för att säkerställa optimal kylning.

Se avsnitt 5.4 Vätsketemperatur/kylning.

När pumpen installerats på erforderligt djup ska installationen slutföras med borrhålsfösegling.

Slacka upphängningsvajern så mycket att den är obelastad och fäst sedan vajern med ett vajerlås i borrhålet.

Anm. För pumpar med plaströr måste rörens expansion under belastning beaktas när pumpens installationsdjup fastställs.

TM00 1368 2298

TM00 1369 5092

8. Igångkörning och drift

8.1 Igångkörning

När pumpen anslutits korrekt och sänkts ned i den vätska som ska pumpas, ska pumpen startas mot stängd utloppsventil till cirka 1/3 av max. vattenvolym.

Kontrollera rotationsriktningen enligt beskrivningen i avsnitt [6.7.1 Kontroll av rotationsriktning](#).

Om det finns föroreningar i vattnet ska ventilen öppnas gradvis allteftersom vattnet blir klarare. Pumpen ska inte stoppas förrän vattnet är helt klart, annars kan pumpdelar och backventil sättas igen.

När ventilen öppnas ska vattensänkningen kontrolleras för att säkerställa att pumpen hela tiden förblir täckt av vätska.

Den dynamiska vattennivån ska alltid vara högre än pumpens suganslutning. Se avsnitt [5.2 Placeringskrav](#) och fig. [23](#).

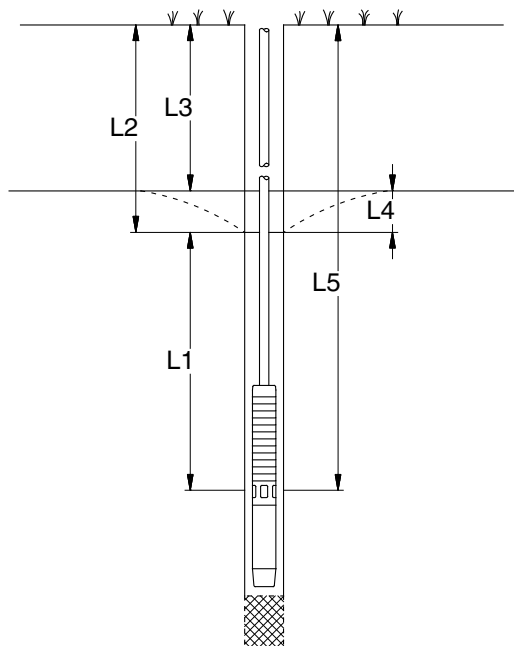


Fig. 23 Jämförelse mellan olika vattennivåer

- L1: Min. installationsdjup under dynamisk vattenyta. Vi rekommenderar min. 1 meter.
- L2: Djup till dynamisk vattenyta.
- L3: Djup till statisk vattenyta.
- L4: Nivåsänkning. Detta är skillnaden mellan dynamisk och statisk vattenyta.
- L5: Installationsdjup.

Om pumpen har större kapacitet än brunnen rekommenderar vi att Grundfos motorskydd MP 204 eller annat torrkörningsskydd installeras.

Om inga elektroder eller nivåvippor för registrering av vattennivå installeras, kan vattenytan sjunka under suganslutningen, varvid pumpen suger luft.

Varning

Långvarig körning med luft i vattnet kan skada pumpen och orsaka otillräcklig motorkylning.

8.2 Drift

8.2.1 Min. flöde

För att säkerställa erforderlig motorkylning får pumpflödet aldrig sättas så lågt att kylningskraven enligt avsnitt [5.4 Vätsketemperatur/kylning](#) inte uppfylls.

8.2.2 Start- och stoppfrekvens

Motortyp	Antal starter
MS 402	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 100 per timme. Max. 300 per dygn.
MS 4000	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 100 per timme. Max. 300 per dygn.
MS6	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 30 per timme. Max. 300 per dygn.
MS 6000	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 30 per timme. Max. 300 per dygn.
MMS 6000	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 15 per timme. Max. 360 per dygn.
MMS 8000	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 10 per timme. Max. 240 per dygn.
MMS 10000	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 8 per timme. Max. 190 per dygn.
MMS 12000	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 5 per timme. Max. 120 per dygn.
Franklin	Minst 1 per år rekommenderas. Max. 100 per dygn.

9. Underhåll och service

Det är enkelt att utföra service på samtliga pumpar.

Servicesatser och serviceverktyg kan beställas från Grundfos.

Pumpservice kan utföras på en Grundfosserviceverkstad.



Varning

Om pumpen använts för vätska som är hälsovådlig eller giftig kommer pumpen att klassificeras som förorenad.

Kontakta Grundfos och lämna information om den pumpade vätskan etc. innan pumpen returneras för service. I annat fall kan Grundfos vägra ta emot pumpen för service.

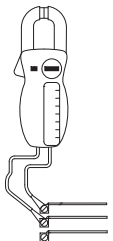

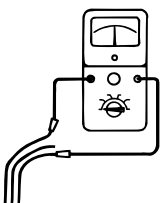
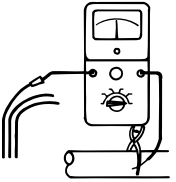
Kostnader för att returnera pumpen betalas av kunden.

TM00 1041 3695

10. Felsökning

Fel	Orsak	Åtgärd
1. Pumpen går inte.	a) Säkringarna har löst ut.	Byt säkringar. Om även de nya säkringarna löser ut kontrolleras elinstallationen och den dränkbara kabeln.
	b) Jordfelsbrytaren eller den spänningsstyrda jordfelsbrytaren har löst ut.	Återställ brytaren.
	c) Ingen spänningsförsörjning.	Kontakta nätleverantören.
	d) Motorskyddsbrytaren har löst ut.	Återställ motorskyddsbrytaren (automatiskt eller manuellt). Kontrollera spänningen om den löser ut igen. Se punkt 1e till 1h om spänningen är korrekt.
	e) Motorskyddsbrytare/kontaktor defekt.	Byt ut motorskyddsbrytaren/kontaktorn.
	f) Startapparat defekt.	Reparera eller byt ut startapparaten.
	g) Styrkrets har brutits eller är defekt.	Kontrollera elinstallationen.
	h) Torrkörningsskyddet har löst ut på grund av låg vattennivå och brutit försörjningsspänningen till pumpen.	Kontrollera vattennivån. Om den är korrekt, kontrollera nivåelektroder/nivåvippan.
	i) Pump/dränkbar kabel defekt.	Reparera eller byt pumpen/kabeln.
2. Pumpen arbetar men ger ingen vätska.	a) Utloppsventilen är stängd.	Öppna ventilen.
	b) Borrålet har sinat helt eller vattennivån i borrålet är för låg.	Se punkt 3a.
	c) Backventilen har fastnat i stängt läge.	Dra upp pumpen och rengör eller byt ventilen.
	d) Sugsilen är igensatt.	Dra upp pumpen och rengör sug silen.
	e) Pumpen är defekt.	Reparera eller byt pumpen.
3. Pumpkapaciteten är reducerad.	a) Nivåsänkningen är större än förväntat.	Öka pumpdjupet, reducera pumpkapaciteten eller byt till en pump med lägre kapacitet.
	b) Fel rotationsriktning.	Se avsnitt 6.7.1 Kontroll av rotationsriktning .
	c) Ventilerna i utloppsröret är delvis stängda/igensatta.	Rengör eller byt ventilerna.
	d) Utloppsröret är delvis igensatt av föroreningar (ockra).	Rengör eller byt ut röret.
	e) Backventilen i pumpen är delvis blockerad.	Dra upp pumpen och rengör eller byt ventilen.
	f) Pumpen och stigarröret är delvis igensatta av föroreningar (ockra).	Dra upp pumpen och rengör eller byt ut den. Rensa rören.
	g) Pumpen är defekt.	Reparera eller byt pumpen.
	h) Läckage i rörledningarna.	Kontrollera och reparera rörledningarna.
	i) Stigarröret är defekt.	Byt ut röret.
4. Pumpen startar och stannar ofta.	a) För liten differens mellan tryckbrytarens start- och stopptryck.	Öka differensen. Stopptrycket får dock aldrig överskrida trycktankens driftstryck och starttrycket ska vara tillräckligt högt för att säkerställa tillräcklig vattenförsörjning.
	b) Den automatiska nivåkontrollen eller nivåbrytaren i reservoaren är inte rätt installerade.	Justera avstånden för elektroder/nivåbrytare så att lämpliga tider mellan pumpens in- och urkoppling erhålls. Se monterings- och driftsinstruktion för elektroder/nivåvippor. Om intervallerna för stopp/start inte kan ändras med hjälp av automatiken kan pumpens kapacitet eventuellt reduceras med utloppsventilen.
	c) Backventilen läcker eller har fastnat i halvöppet läge.	Dra upp pumpen och rengör eller byt ventilen.
	d) Förtrycket i tanken är för lågt.	Justera tankens förtryck i enlighet med monterings- och driftsinstruktionen som medföljer tanken.
	e) Tanken är för liten.	Öka tankkapaciteten genom att byta ut tanken eller komplettera med ytterligare en tank.
	f) Tankmembranet är defekt.	Kontrollera membrantanken.

11. Kontroll av motor och kabel

<p>1. Försörjningsspänning</p> 	<p>Mät spänningen mellan faserna med en voltmeter. På 1-fasmotorer mäter du mellan fas och nolla eller mellan två faser, beroende på matningstyp. Anslut voltmeteren till motorskyddsbrytarens plintar.</p> <p>TM00 1371 5092</p>	<p>När motorn är belastad ska spänningen falla inom det område som anges i avsnitt 6. <i>Elanslutning</i>. Motorn kan överhettas om spänningsvariationerna är större. Stora spänningsvariationer tyder på fel i spänningsförsörjningen och pumpen ska stoppas tills problemet har avhjälpats.</p>
<p>2. Strömförbrukning</p> 	<p>Mät strömmen på varje fas medan motorn arbetar med konstant utloppstryck (om möjligt i den driftspunkt som ger största motorbelastning). Största tillåtna driftström anges på typskylten.</p> <p>TM00 1372 5092</p>	<p>För 3-fasmotorer får skillnaden mellan fasströmmen på den fas som har högsta strömförbrukning och den som har lägsta inte överskrida 5 %. Om strömbalansen är större, eller om strömmen överskrider märkströmmen, föreligger troligen ett eller flera av följande fel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motorskyddsbrytarens kontakter är brända. Byt kontakter eller styrenhet för 1-fasdrift. • Dålig ledningsförbindelse eller glapp i kabelskarvar. Se punkt 3. • För hög eller för låg försörjningsspänning. Se punkt 1. • Motorlindningarna är kortslutna eller delvis skadade. Se punkt 3. • Skadad pump överbelastar motorn. Dra upp pumpen för översyn. • För stor resistansvariation i motorlindningarna (3-fasmotor). Ändra fasföljden så att lasten blir jämnare. Se punkt 3, om detta inte hjälper.
<p>Punkt 3 och 4: Dessa mätningar behöver inte utföras om försörjningsspänning och strömförbrukning är normala.</p>		
<p>3. Lindningsresistans</p> 	<p>Koppla bort den dränkbara kabeln från motorskyddsbrytaren. Mät lindningsresistansen mellan den dränkbara kabelns ledare.</p> <p>TM00 1373 5092</p>	<p>För 3-fasmotorer får det inte skilja mer än 10 % mellan det lägsta och det högsta värdet. Dra upp pumpen om avvikelserna är större. Mät motor, motorkabel och dränkbar kabel var för sig och reparera/byt ut defekta delar. OBS: På 1-fasmotorer med tre ledare har den arbetande lindningen lägst resistans.</p>
<p>4. Isolationsresistans</p> 	<p>Koppla bort den dränkbara kabeln från motorskyddsbrytaren. Mät isolationsresistansen mellan respektive fas och jord (chassi). Kontrollera att jordanslutningen är korrekt utförd.</p> <p>TM00 1374 5092</p>	<p>Om isolationsresistansen är lägre än 0,5 MΩ ska pumpen dras upp och motorn eller kabeln repareras. Annat isolationsresistans kan krävas enligt lokala regler.</p>

12. Destruktion

Destruktion av denna produkt eller delar härav ska ske på ett miljövänligt vis:

1. Använd offentliga eller privata återvinningsstationer.
2. Om detta inte är möjligt, kontakta närmaste Grundfosbolag eller Grundfos auktoriserade servicepartners.

Rätt till ändringar förbehålles.

SP A

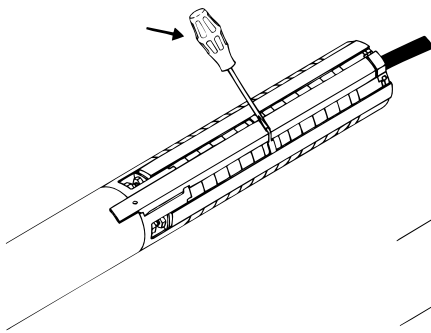


Fig. 1

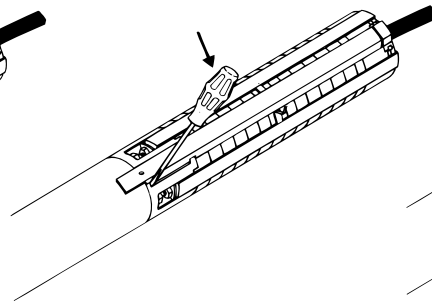


Fig. 2

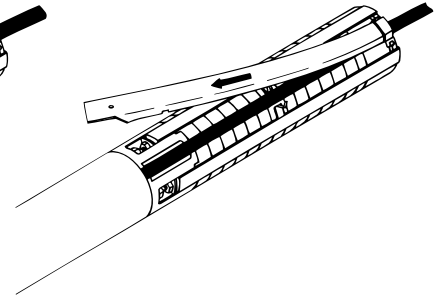


Fig. 3

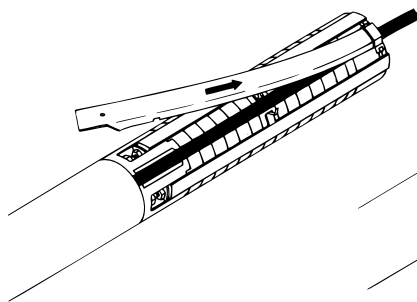


Fig. 1

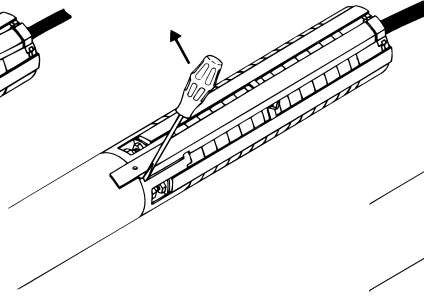


Fig. 2

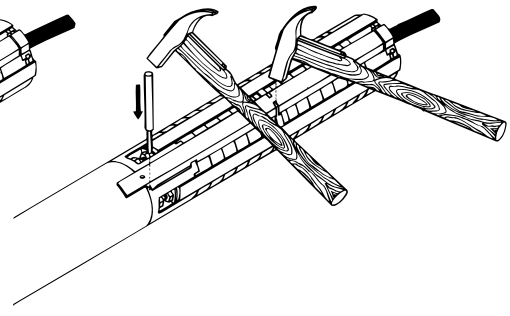


Fig. 3

TM00 1323 5092

SP A

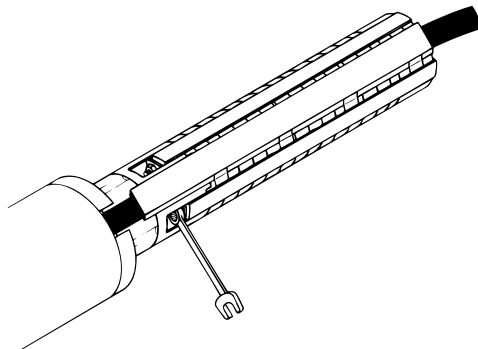


Fig. 1

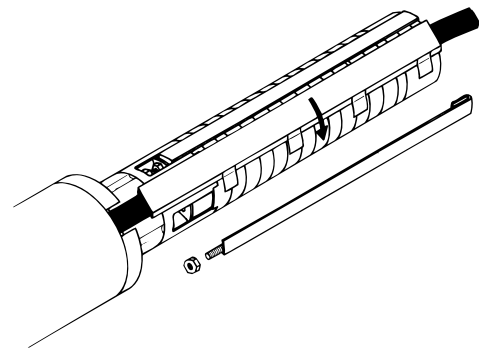


Fig. 2

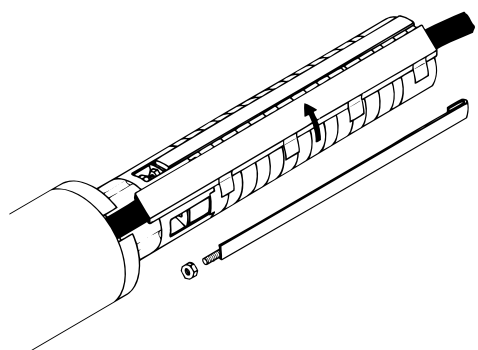


Fig. 1

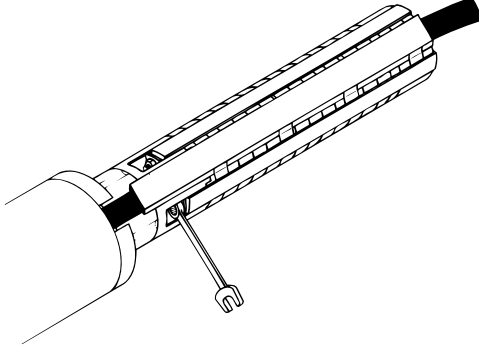


Fig. 2

TM00 1324 5092

SP 17 - SP 30 - SP 46 - SP 60

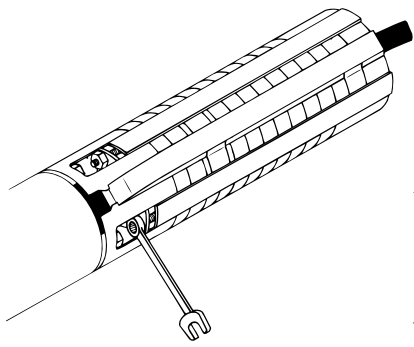


Fig. 1

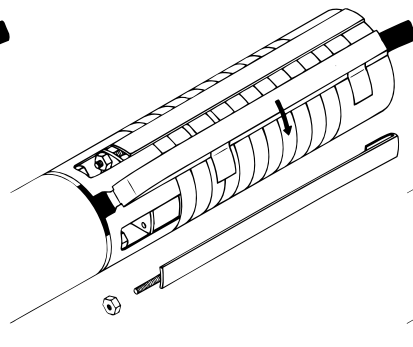


Fig. 2

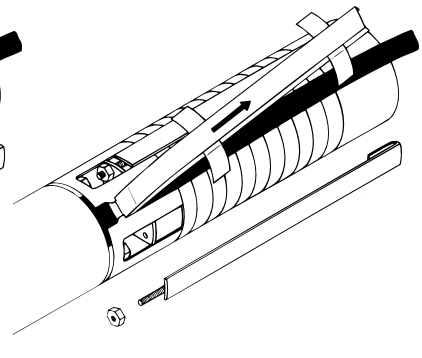


Fig. 3

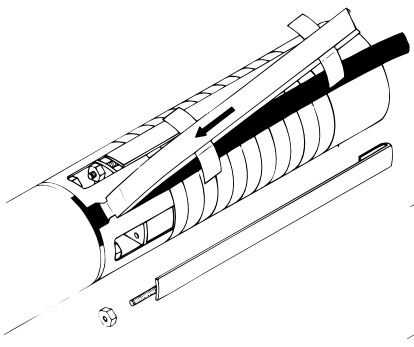


Fig. 1

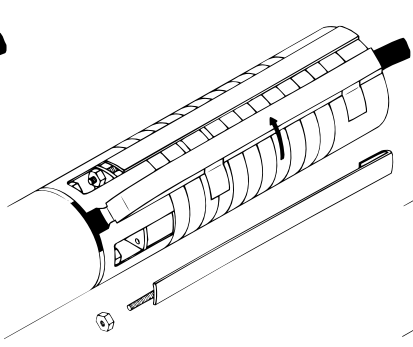


Fig. 2

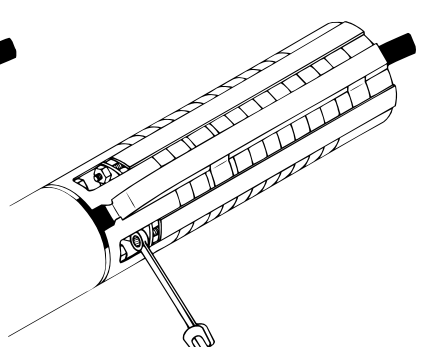


Fig. 3

TM00 1325 5092

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

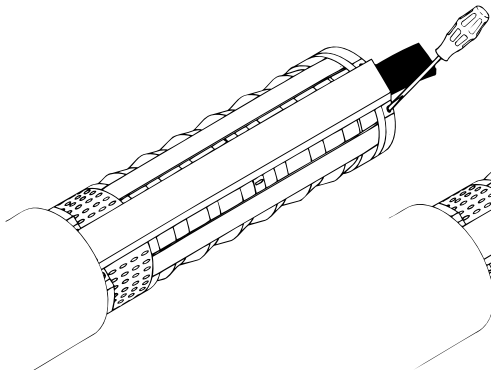


Fig. 1

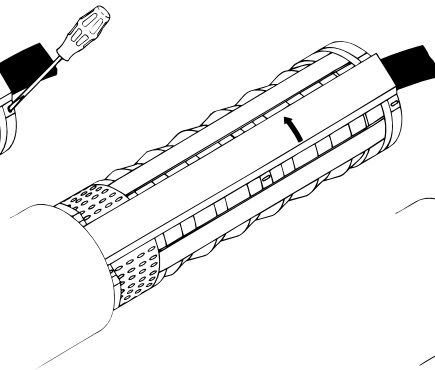


Fig. 2

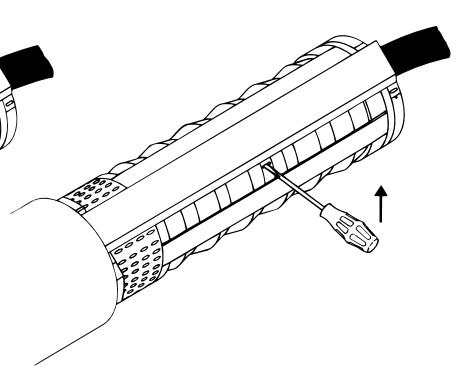


Fig. 3

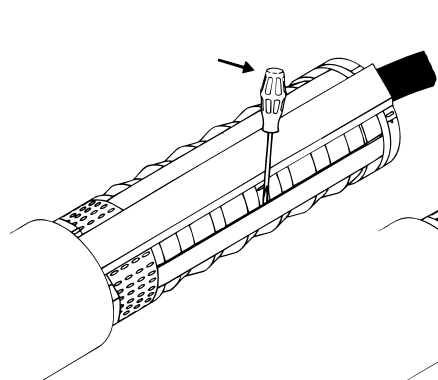


Fig. 1

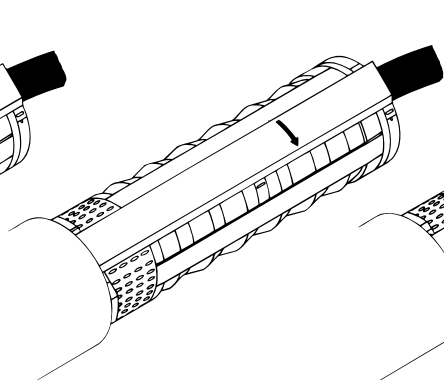


Fig. 2

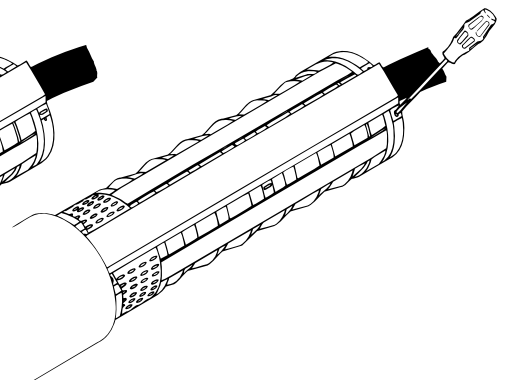


Fig. 3

TM00 1326 5092

Argentina

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana, ramal Campana Centro Industrial Garín - Esq. Haendel y Mozart
AR-1619 Garín Pcia. de Buenos Aires
Pcia. de Buenos Aires
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.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

Belarus

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 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.
50/F Maxdo Center No. 8 Xingyi Rd.
Hongqiao development Zone
Shanghai 200336
PRC
Phone: +86 21 612 252 22
Telefax: +86 21 612 253 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

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
Stramsveien 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 Przechmierzow
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 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.
25 Jalan Tukang
Singapore 619264
Phone: +65-6681 9688
Telefax: +65-6681 9689

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

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 Fuentesilla, 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 31 332 23 000
Telefax: +46 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 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

ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА
01010 Київ, Вул. Московська 8б,
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

Revised 27.04.2012

98076779 1012
ECM: 1075639

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff **be think innovate** are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.