TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE, MTBE

Installation and operating instructions

Installation and operating instructions

TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE, MTBE

http://net.grundfos.com/qr/i/96782376

be
think
innovate

GRUNDFOS

Table of contents

TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE, MTBE

English (GB)
Installation and operating instructions 4

Български (BG)
Упътване за монтаж и експлоатация 32

Čeština (CZ)
Montážní a provozní návod 60

Deutsch (DE)
Montage- und Betriebsanleitung 88

Dansk (DK)
Monterings- og driftsinstruktion 116

Eesti (EE)
Paigaldus- ja kasutusjuhend 144

Español (ES)
Instrucciones de instalación y funcionamiento 172

Suomi (FI)
Asennus- ja käyttöohjeet 200

Français (FR)
Notice d'installation et de fonctionnement 228

Ελληνικά (GR)
Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας 256

Hrvatski (HR)
Montažne i pogonske upute 285

Magyar (HU)
Telepítési és üzemeltetési utasítás 313

Italiano (IT)
Istruzioni di installazione e funzionamento 341

Lietuviškai (LT)
Įrengimo ir naudojimo instrukcija 369

Latviešu (LV)
Uzstādīšanas un ekspluatācijas instrukcija 397

Nederlands (NL)
Installatie- en bedieningsinstructies 425

Polski (PL)
Instrukcja montażu i eksploatacji 453

Português (PT)
Instruções de instalação e funcionamento 481

Română (RO)
Instrucţiuni de instalare şi utilizare 509

Srpski (RS)
Uputstvo za instalaciju i rad 537

Svenska (SE)
Monterings- och driftsinstruktion 565

Slovensko (SI)
Navodila za montažo in obratovanje 593

Slovenčina (SK)
Návod na montáž a prevádzku 621

Türkçe (TR)
Montaj ve kullanım kılavuzu 649

TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE, MTBE

Українська (UA)
Інструкції з монтажу та експлуатації 677

Bahasa Indonesia (ID)
Petunjuk pengoperasian dan pemasangan 705

Македонски (MK)
Упатства за монтирање и ракување 733

Shqip (SQ)
Udhëzimet e instalimit dhe funksionimit 761

العربيـــة (AR)
تعليمـــات التركيـــب و التشـــغيل 817

Appendix 818

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
1.	**Symboler brugt i dette dokument**	**116**
2.	**Generelt**	**116**
3.	**Generel beskrivelse**	**116**
3.1	Indstillinger	116
3.2	Dobbeltpumper	116
4.	**Mekanisk installation**	**117**
4.1	Køling af motor	117
4.2	Udendørs installation	117
5.	**Eltilslutning**	**117**
5.1	Krav til kabler	117
5.2	Eltilslutning af 1-fasede pumper	117
5.3	Eltilslutning af 3-fasede pumper op til 7,5 kW	119
5.4	Eltilslutning af 3-fasede pumper, 11-22 kW	121
5.5	Signalkabler	124
5.6	Tilslutningskabel for bus	124
5.7	Kommunikationskabel til TPED-pumper	124
6.	**Funktionstilstande**	**125**
6.1	Oversigt over funktionstilstande	125
6.2	Driftsform	125
6.3	Styrings-/reguleringsform	126
6.4	Fabriksindstilling	126
7.	**Indstilling ved hjælp af betjeningspanel**	**126**
7.1	Indstilling af sætpunkt	127
7.2	Sådan indstilles maks. kurve-drift	127
7.3	Sådan indstilles min. kurve-drift	127
7.4	Start/stop af pumpe	127
8.	**Indstilling ved hjælp af R100**	**127**
8.1	Menu DRIFT	129
8.2	Menu STATUS	130
8.3	Menu INSTALLATION	131
9.	**Indstilling ved hjælp af PC Tool E-products**	**134**
10.	**Indstillingernes prioritet**	**134**
11.	**Eksterne tvangsstyringssignaler**	**135**
11.1	Indgang for start/stop	135
11.2	Digital indgang	135
12.	**Eksternt sætpunktssignal**	**135**
13.	**Bussignal**	**136**
14.	**Andre busstandarder**	**136**
15.	**Signallamper og melderelæ**	**136**
16.	**Isolationsmodstand**	**137**
17.	**Nøddrift (kun 11-22 kW)**	**138**
18.	**Vedligeholdelse og service**	**139**
18.1	Rengøring af motoren	139
18.2	Gensmøring af motorlejer	139
18.3	Udskiftning af motorlejer	139
18.4	Udskiftning af varistoren (kun 11-22 kW)	139
18.5	Servicedele og servicesæt	139
19.	**Tekniske data - 1-fasede pumper**	**139**
19.1	Forsyningsspænding	139
19.2	Overbelastningsbeskyttelse	139
19.3	Lækstrøm	139
19.4	Indgange/udgange	139
20.	**Tekniske data - 3-fasede pumper op til 7,5 kW**	**140**
20.1	Forsyningsspænding	140
20.2	Overbelastningsbeskyttelse	140
20.3	Lækstrøm	140
20.4	Indgange/udgang	140
21.	**Tekniske data - 3-fasede pumper, 11-22 kW**	**140**
21.1	Forsyningsspænding	140
21.2	Overbelastningsbeskyttelse	140
21.3	Lækstrøm	140
21.4	Indgange/udgang	141
22.	**Øvrige tekniske data**	**141**
23.	**Bortskaffelse**	**143**

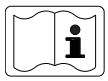
Advarsel

Læs denne monterings- og driftsinstruktion før installation. Følg lokale forskrifter og gængs praksis ved installation og drift.

1. Symboler brugt i dette dokument

Advarsel

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre personskade!



Advarsel

Produktets overflade kan være så varm at det kan forårsage forbrænding eller personskade!

Forsigtig

Hvis disse sikkerhedsanvisninger ikke overholdes, kan det medføre funktionsfejl eller skade på materiellet!

Bemærk

Råd og anvisninger som letter arbejdet og sikrer pålidelig drift.

2. Generelt

Denne monterings- og driftsinstruktion er et supplement til monterings- og driftsinstruktion for de tilsvarende standardpumper TP, TPD, NK, NKG og NB, NBG, MTB. Instruktioner som ikke fremgår specifikt af denne monterings- og driftsinstruktion, kan ses i monterings- og driftsinstruktion for standardpumpen.

3. Generel beskrivelse

Grundfos' E-pumper har normmotor med indbygget frekvensomformer. Pumperne er beregnet til 1- eller 3-faset nettilslutning.

Pumperne har indbygget PI-regulator og kan sættes op til ekstern sensor som muliggør styring på basis af følgende parametre:

- tryk
- differenstryk
- temperatur
- differenstemperatur
- flow.

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringsform ikke-reguleret. PI-regulatoren kan aktiveres med R100.

Pumperne bruges typisk som cirkulationspumper i større varme- eller kølevandsanlæg med varierende behov.

3.1 Indstillinger

Det ønskede sætpunkt kan indstilles på tre forskellige måder:

- direkte på pumpens betjeningspanel
- via indgang for eksternt sætpunktssignal
- med Grundfos' trådløse fjernbetjening R100.

Alle andre indstillinger foretages ved hjælp af R100.
Vigtige værdier såsom reguleringsparameterens aktuelle værdi, energiforbrug, osv. kan aflæses via R100.

3.2 Dobbeltpumper

Dobbeltpumper kræver ikke nogen ekstern styring.

4. Mekanisk installation

Bemærk For at fastholde UL/cURus-godkendelsen, skal den supplerende installationsvejledning på side 818 følges.

4.1 Køling af motor

For at sikre tilstrækkelig køling af motor og elektronik skal følgende krav overholdes:

- Sørg for at der er tilstrækkelig køleluft til rådighed.
- Hold køleluftens temperatur under 40 °C.
- Hold køleribber og ventilatorvinger rene.

4.2 Udendørs installation

Når pumpen installeres udendørs, skal den have en overdækning for at undgå kondensdannelse på elektronikdelene. Se fig. 1.

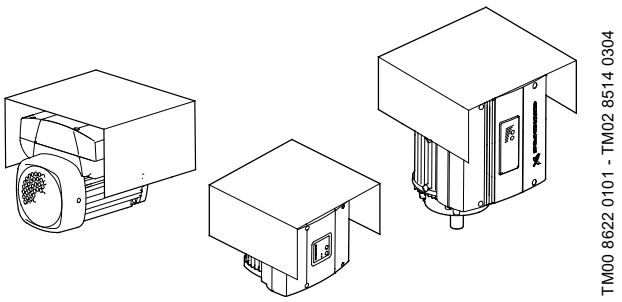


Fig. 1 Eksempler på overdækninger

Fjern den tømmeprop som vender nedad for at undgå at fugt og vand opsamles inden i motoren.

Vertikalt monterede pumper er IP55 når tømmeproppen er fjernet. Horisontalt monterede pumper skifter kapslingsklasse til IP54.

5. Eltilslutning

Eltilslutning af E-pumper er beskrevet på de følgende sider:

5.2 Eltilslutning af 1-fasede pumper, side 117

5.3 Eltilslutning af 3-fasede pumper op til 7,5 kW, side 119

5.4 Eltilslutning af 3-fasede pumper, 11-22 kW, side 121.

5.1 Krav til kabler

5.1.1 Kabelstørrelse

1-faset forsyning

1,5 mm^2 / 12-14 AWG.

3-faset forsyning

6-10 mm^2 / 10-8 AWG.

5.1.2 Ledere

Type

Kun flertrådede kobberledere.

Temperaturmærkning

Temperaturmærkning for lederisolering: 60 °C (140 °F) .

Temperaturmærkning for den yderste kabelkappe: 75 °C (167 °F).

5.2 Eltilslutning af 1-fasede pumper

Advarsel

Brugeren eller installatøren har ansvaret for at installere korrekt jording og beskyttelse i henhold til gældende nationale og lokale standarder. Alt arbejde skal udføres af uddannede medarbejdere.

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Advarslen ovenfor er markeret på motorens klemkasse med denne gule mærkat:

Advarsel

Klemkassens overflade kan være over 70 °C når pumpen er i drift.

5.2.1 Klargøring

Overvej de forhold som er illustreret i figuren nedenfor, før E-pumpen sluttes til nettet.

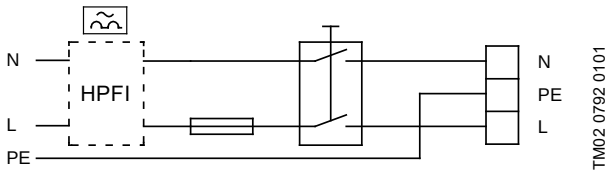


Fig. 2 Nettilsluttet pumpe med netspændingsafbryder, forsikring, supplerende beskyttelse og beskyttelsesjording

5.2.2 Beskyttelse mod elektrisk stød - indirekte berøring

Advarsel

Pumpen skal jordes i henhold til nationale forskrifter.

Beskyttelsesledere skal altid have gul/grøn (PE) eller gul/grøn/blå (PEN) farvemærkning.

5.2.3 Forsikringer

Anbefalede sikringsstørrelser fremgår af afsnit *19.1 Forsyningsspænding*.

5.2.4 Ekstra beskyttelse

Hvis pumpen tilsluttes en elektrisk installation hvor der bruges fejlstrømsafbryder (HPFI) som ekstrabeskyttelse, skal denne være mærket med følgende symbol:

HPFI

Der skal tages højde for den samlede lækstrøm fra alt elektrisk udstyr i installationen.

Lækstrøm fra motoren i normal drift kan ses i afsnit *19.3 Lækstrøm*.

Under opstart og i asymmetriske forsyningssystemer kan lækstrømmen være højere end normalt, og den kan få HPFI-afbryderen til at udløse.

5.2.5 Motorbeskyttelse

Pumpen kræver ikke ekstern motorbeskyttelse. Motoren har indbygget termisk beskyttelse som beskytter mod langsom overbelastning og blokering (IEC 34-11, TP 211).

5.2.6 Beskyttelse mod netspændingsspidser

Pumpen er beskyttet imod spændingsspidser af varistorer monteret imellem fase-nul og fase-jord.

5.2.7 Forsyningsspænding og forsyningsnet

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Forsyningsspænding og frekvens er angivet på pumpens typeskilt. Tjek at motoren kan bruges til elforsyningen på installationsstedet.

Ledningerne i klemkassen skal være så korte som muligt. Undtaget er dog beskyttelseslederen der skal være så lang, at det er den sidste ledning der slipper, hvis kablet utilsigtet rykkes ud af forskruningen.

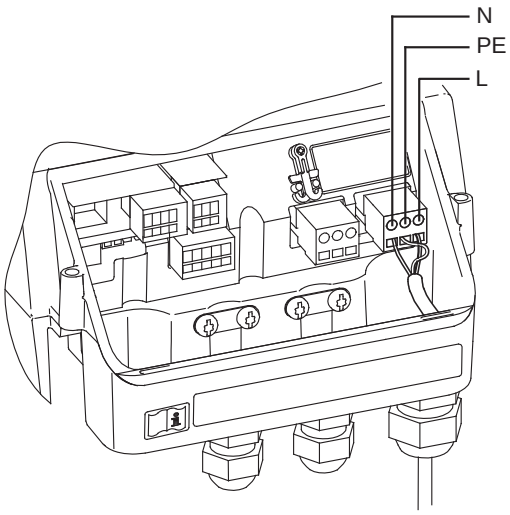


Fig. 3 Nettilslutning

Kabelforskruninger

Kabelforskruningerne overholder EN 50626.

- 2 x M16 kabelforskruning, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelforskruning, kabeldiameter ∅10-∅14
- 1 udslagsbrik for M16 kabelforskruning.

Advarsel

Hvis forsyningskablet er beskadiget, skal det udskiftes af en uddannet medarbejder.

Nettyper

1-fasede pumper kan forbindes til alle nettyper.

Advarsel

Tilslut ikke 1-fasede E-pumper til netforsyning hvis spændingen mellem fase og jord er over 250 V.

5.2.8 Sådan startes/stoppes pumpen

Forsigtig

Start/stop af pumpen via netspændingen må foretages maks. 4 gange pr. time.

Når pumpen tilsluttes via netforsyningen, starter den efter ca. 5 sekunder.

Hvis der ønskes et højere antal starter og stop, benyt da indgangen for ekstern start/stop når pumpen skal startes/stoppes.

Når pumpen tilsluttes via en ekstern start/stop-afbryder, starter den straks.

5.2.9 Tilslutninger

Bemærk

Hvis der ikke er tilsluttet en ekstern start/stop-afbryder, forbind da klemme 2 og 3 med en kort ledning.

Af sikkerhedsgrunde skal ledningerne til følgende tilslutningsgrupper være adskilt fra hinanden af forstærket isolering i hele deres længde:

Gruppe 1: Indgange

- start/stop, klemme 2 og 3
- digital indgang, klemme 1 og 9
- sætpunktsindgang, klemme 4, 5 og 6
- sensorindgang, klemme 7 og 8
- GENIbus, klemme B, Y og A

Alle indgange (gruppe 1) er internt isoleret fra strømførende dele med forstærket isolering og galvanisk adskilt fra andre kredsløb.
All styreklemmer har PELV-beskyttelse og sikrer derved beskyttelse imod elektrisk stød.

Gruppe 2: Udgang (relæsignal, klemme NC, C, NO)

Udgangen (gruppe 2) er galvanisk adskilt fra andre kredsløb. Derfor kan der valgfrit tilsluttes netspænding eller ekstra lav spænding til indgangen.

Gruppe 3: Netforsyning (klemme N, PE, L)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-benet hanstikdåse) - **kun TPED**

Kommunikationskablet er forbundet til stikdåsen i gruppe 4. Kablet sikrer kommunikation mellem de to pumper uanset om der er tilsluttet én eller to tryksensorer. Se afsnit *5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper*.
Omskifteren i gruppe 4 muliggør skift imellem driftsformerne "alternerende drift" og "reservedrift". Se beskrivelsen i afsnit *6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper*.

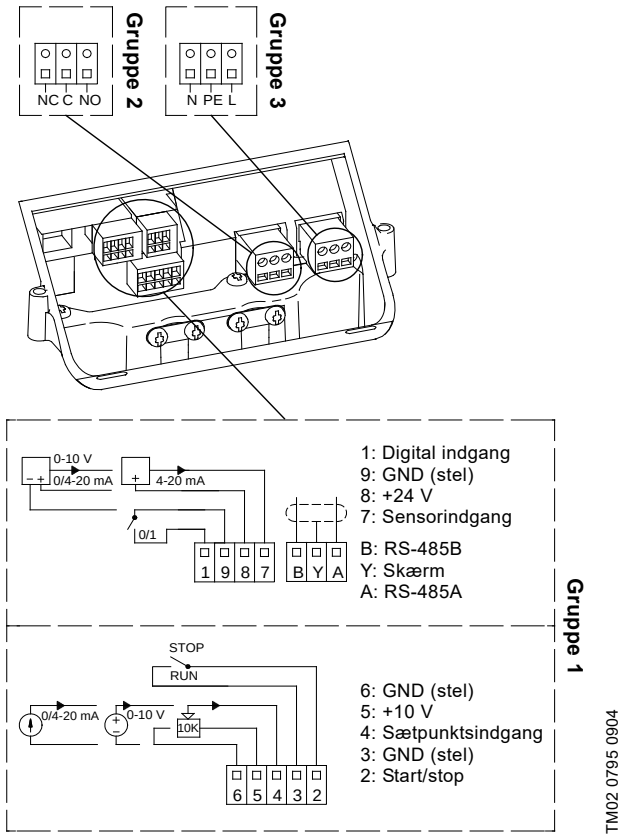


Fig. 4 Tilslutningsklemmer TPE, NKE, NKGE og NBE, NBGE, MTBE

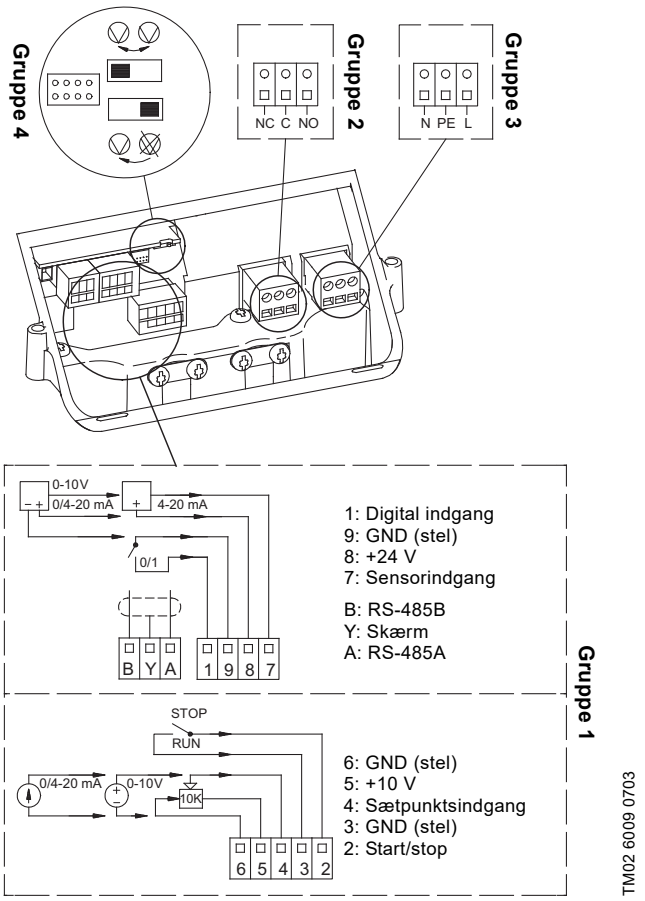


Fig. 5 Tilslutningsklemmer TPED

Galvanisk adskillelse skal opfylde kravene til forstærket isolering, inklusive krybeafstande og mellemrum som er angivet i EN 60335.

5.3 Eltilslutning af 3-fasede pumper op til 7,5 kW

Advarsel

Brugeren eller installatøren har ansvaret for at installere korrekt jording og beskyttelse i henhold til gældende nationale og lokale standarder. Alt arbejde skal udføres af uddannede medarbejdere.

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Advarslen ovenfor er markeret på motorens klemkasse med denne gule mærkat:

5.3.1 Klargøring

Overvej de forhold som er illustreret i figuren nedenfor, før E-pumpen sluttes til nettet.

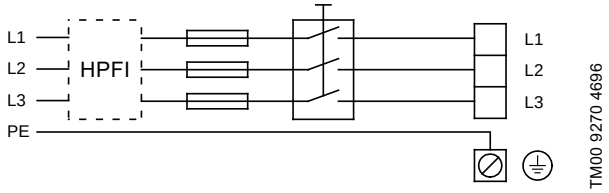


Fig. 6 Nettilsluttet pumpe med netspændingsafbryder, forsikringer, supplerende beskyttelse og beskyttelsesjording

5.3.2 Beskyttelse mod elektrisk stød - indirekte berøring

Advarsel

Pumpen skal jordes i henhold til nationale forskrifter.

Da lækstrømmen for 4 - 7,5 kW-motorer > 3,5 mA, skal man træffe særlige forholdsregler ved jording af disse motorer.

EN 50178 og BS 7671 foreskriver følgende forholdsregler når lækstrømmen > 3,5 mA:

- Pumpen skal være stationær og permanent installeret.
- Pumpen skal være permanent tilsluttet til strømforsyningen.
- Jordforbindelsen skal udføres som dobbelte beskyttelsesledere.

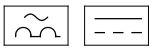
Beskyttelsesledere skal altid have gul/grøn (PE) eller gul/grøn/blå (PEN) farvemærkning.

5.3.3 Forsikringer

Anbefalede sikringsstørrelser fremgår af afsnit *20.1 Forsyningsspænding*.

5.3.4 Ekstra beskyttelse

Hvis pumpen tilsluttes en elektrisk installation hvor der bruges fejlstrømsafbryder (HPFI) som ekstrabeskyttelse, skal denne være mærket med følgende symboler:



HPFI

Afbryderen er **type B**.
Der skal tages højde for den samlede lækstrøm fra alt elektrisk udstyr i installationen.

Lækstrøm fra motoren i normal drift kan ses i afsnit *20.3 Lækstrøm*.

Under opstart og i asymmetriske forsyningssystemer kan lækstrømmen være højere end normalt, og den kan få HPFI-afbryderen til at udløse.

5.3.5 Motorbeskyttelse

Pumpen kræver ikke ekstern motorbeskyttelse. Motoren har indbygget termisk beskyttelse som beskytter mod langsom overbelastning og blokering (IEC 34-11, TP 211).

5.3.6 Beskyttelse mod netspændingsspidser

Pumpen er beskyttet imod spændingsspidser af varistorer monteret imellem faserne og mellem faserne og jord.

5.3.7 Forsyningsspænding og forsyningsnet

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Forsyningsspænding og frekvens er angivet på pumpens typeskilt. Tjek at motoren kan bruges til elforsyningen på installationsstedet.

Ledningerne i klemkassen skal være så korte som muligt. Undtaget er dog beskyttelseslederen der skal være så lang, at det er den sidste ledning der slipper, hvis kablet utilsigtet rykkes ud af forskruningen.

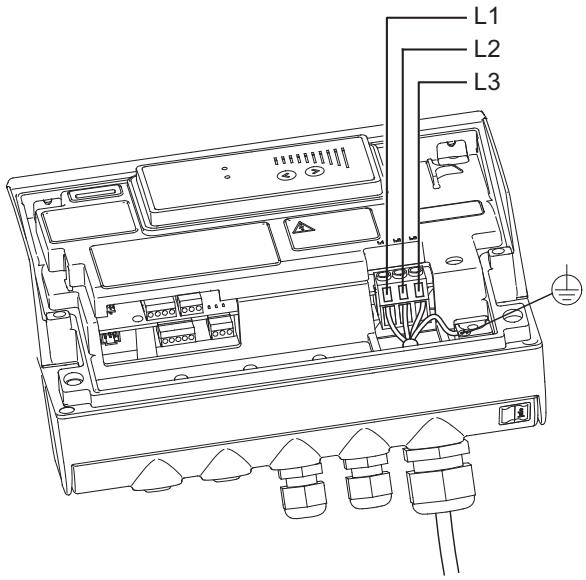


Fig. 7 Nettilslutning

Kabelforskruninger

Kabelforskruningerne overholder EN 50626.

- 2 x M16 kabelforskruning, kabeldiameter ∅4-∅10
- 1 x M20 kabelforskruning, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 udslagsbrikker.

Advarsel

Hvis forsyningskablet er beskadiget, skal det udskiftes af en uddannet medarbejder.

Nettyper

3-fasede E-pumper kan sluttes til alle nettyper.

Advarsel

Tilslut ikke 3-fasede E-pumper til netforsyning hvis spændingen mellem fase og jord er over 440 V.

5.3.8 Start/stop af pumpe

Forsigtig Start/stop af pumpen via netspændingen må foretages maks. 4 gange pr. time.

Når pumpen tilsluttes via netforsyningen, starter den efter ca. 5 sekunder.

Hvis der ønskes et højere antal starter og stop, benyt da indgangen for ekstern start/stop når pumpen skal startes/stoppes.

Når pumpen tilsluttes via en ekstern start/stop-afbryder, starter den straks.

Automatisk genstart

Bemærk Hvis en pumpe som er sat op til automatisk genstart stoppes på grund af en fejl, vil den starte automatisk når fejlen er forsvundet.

Men automatisk genstart gælder kun for de fejltyper som er sat op til automatisk genstart. Disse fejl kan typisk være én af følgende:

- midlertidig overbelastning
- fejl i strømforsyningen.

5.3.9 Tilslutninger

Bemærk Hvis der ikke er tilsluttet en ekstern start/stop-afbryder, forbind da klemme 2 og 3 med en kort ledning.

Af sikkerhedsgrunde skal ledningerne til følgende tilslutningsgrupper være adskilt fra hinanden af forstærket isolering i hele deres længde:

Gruppe 1: Indgange

- start/stop, klemme 2 og 3
- digital indgang, klemme 1 og 9
- sætpunktsindgang, klemme 4, 5 og 6
- sensorindgang, klemme 7 og 8
- GENIbus, klemme B, Y og A

  Alle indgange (gruppe 1) er internt isoleret fra strømførende dele med forstærket isolering og galvanisk adskilt fra andre kredsløb.
  All styreklemmer har PELV-beskyttelse og sikrer derved beskyttelse imod elektrisk stød.

Gruppe 2: Udgang (relæsignal, klemme NC, C, NO)

Udgangen (gruppe 2) er galvanisk adskilt fra andre kredsløb. Derfor kan der valgfrit tilsluttes netspænding eller ekstra lav spænding til indgangen.

Gruppe 3: Netforsyning (klemme L1, L2, L3)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-benet hanstikdåse) - **kun TPED**

Kommunikationskablet er forbundet til stikdåsen i gruppe 4. Kablet sikrer kommunikation mellem de to pumper uanset om der er tilsluttet én eller to tryksensorer. Se afsnit *5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper*.
Omskifteren i gruppe 4 muliggør skift imellem driftsformerne "alternerende drift" og "reservedrift". Se beskrivelsen i afsnit *6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper*.

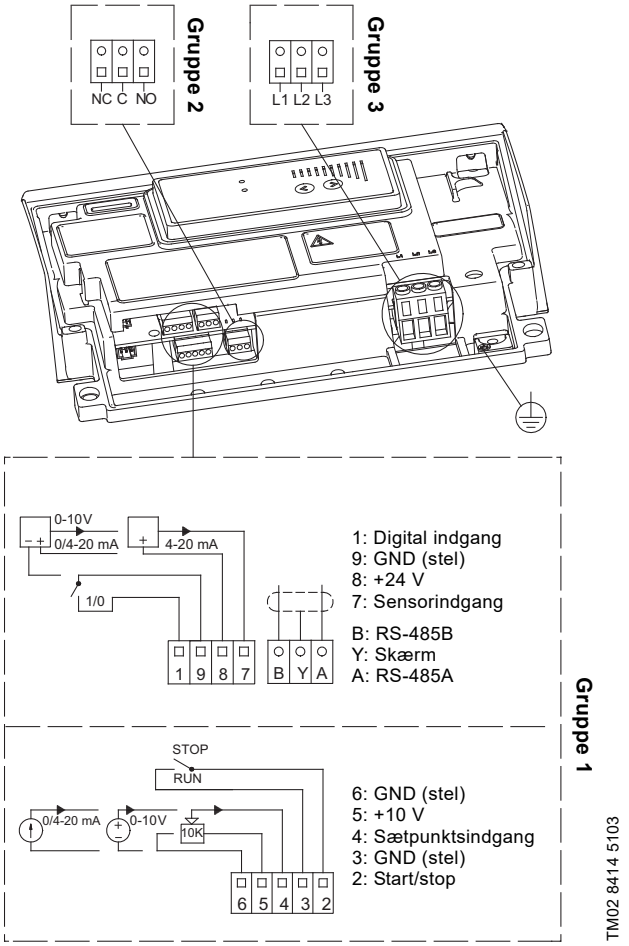


Fig. 8 Tilslutningsklemmer TPE, NKE, NKGE og NBE, NBGE, MTBE

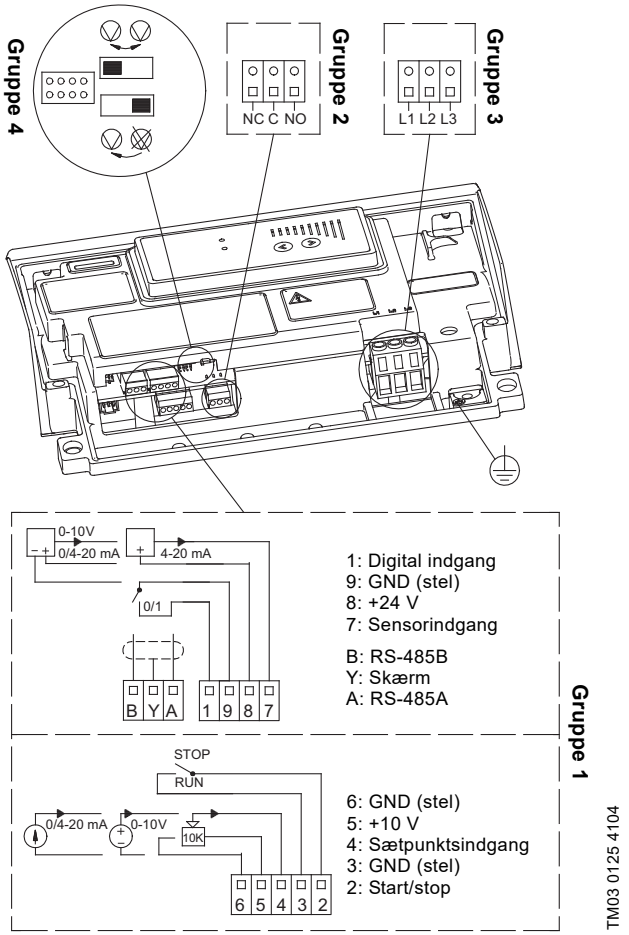


Fig. 9 Tilslutningsklemmer TPED

Galvanisk adskillelse skal opfylde kravene til forstærket isolering, inklusive krybeafstande og mellemrum som er angivet i EN 60335.

5.4 Eltilslutning af 3-fasede pumper, 11-22 kW

Advarsel

Brugeren eller installatøren har ansvaret for at installere korrekt jording og beskyttelse i henhold til gældende nationale og lokale standarder. Alt arbejde skal udføres af uddannede medarbejdere.

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Advarsel

Klemkassens overflade kan være over 70 °C når pumpen er i drift.

5.4.1 Klargøring

Overvej de forhold som er illustreret i figuren nedenfor, før E-pumpen sluttes til nettet.

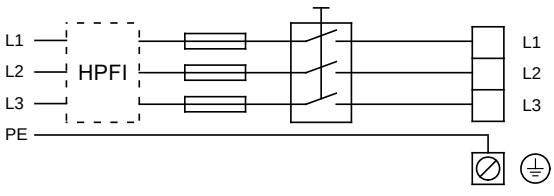


Fig. 10 Nettilsluttet pumpe med netspændingsafbryder, forsikringer, supplerende beskyttelse og beskyttelsesjording

5.4.2 Beskyttelse mod elektrisk stød - indirekte berøring

Advarsel

Pumpen skal jordes i henhold til nationale forskrifter.

Da lækstrømmen for 11-22 kW-motorer > 10 mA, skal man træffe særlige forholdsregler ved jording af disse motorer.

EN 61800-5-1 foreskriver at pumpen skal være stationær og permanent installeret når lækstrømmen > 10 mA.

Ét af følgende krav skal være opfyldt:

- En enkelt beskyttelsesleder med et tværsnitsareal på min. 10 mm^2 kobber.

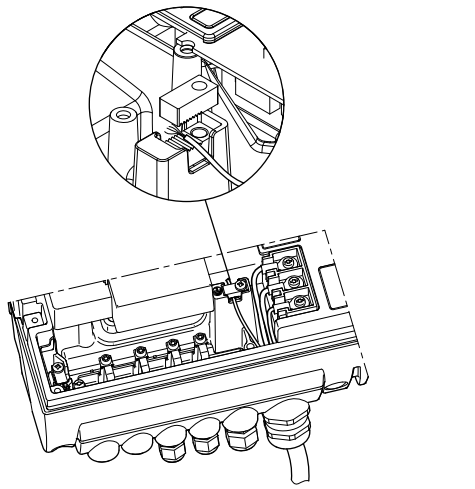


Fig. 11 Sådan forbindes en enkelt beskyttelsesleder ved hjælp af én af lederne i et 4-leder-netforsyningskabel (med tværsnitsareal på min. 10 mm^2)

- To beskyttelsesledere med samme tværsnitsareal som netforsyningslederne; den ene leder forbindes til en ekstra jordklemme i klemkassen.

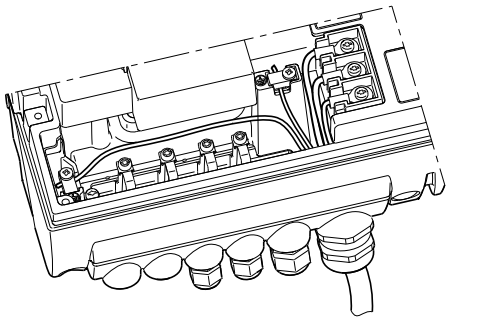


Fig. 12 Sådan forbindes to beskyttelsesledere ved hjælp af to af lederne i et 5-leder-netforsyningskabel

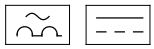
Beskyttelsesledere skal altid have gul/grøn (PE) eller gul/grøn/blå (PEN) farvemærkning.

5.4.3 Forsikringer

Anbefalede sikringsstørrelser fremgår af afsnit *21.1 Forsyningsspænding*.

5.4.4 Ekstra beskyttelse

Hvis pumpen tilsluttes en elektrisk installation hvor der bruges fejlstrømsafbryder (HPFI) som ekstrabeskyttelse, skal denne være mærket med følgende symboler:



Afbryderen er **type B**.
Der skal tages højde for den samlede lækstrøm fra alt elektrisk udstyr i installationen.

Lækstrøm fra motoren i normal drift kan ses i afsnit *21.3 Lækstrøm*.

Under opstart og i asymmetriske forsyningssystemer kan lækstrømmen være højere end normalt, og den kan få HPFI-afbryderen til at udløse.

5.4.5 Motorbeskyttelse

Pumpen kræver ikke ekstern motorbeskyttelse. Motoren har indbygget termisk beskyttelse som beskytter mod langsom overbelastning og blokering (IEC 34-11, TP 211).

5.4.6 Beskyttelse mod netspændingsspidser

Pumpen er beskyttet imod netspændingsspidser i henhold til EN 61800-3 og kan modstå en VDE 0160-puls.

Pumpen har en udskiftelig varistor som udgør en del af beskyttelsen mod spændingsspidser.

Over tid vil denne varistor blive slidt og skulle udskiftes. Når det er tid til udskiftning, vil R100 og PC Tool E-products vise dette som en advarsel. Se afsnit *18. Vedligeholdelse og service*.

5.4.7 Forsyningsspænding og forsyningsnet

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz, PE.

Forsyningsspænding og frekvens er angivet på pumpens typeskilt. Tjek at motoren kan bruges til elforsyningen på installationsstedet.

Ledningerne i klemkassen skal være så korte som muligt. Undtaget er dog beskyttelseslederen der skal være så lang, at det er den sidste ledning der slipper, hvis kablet utilsigtet rykkes ud af forskruningen.

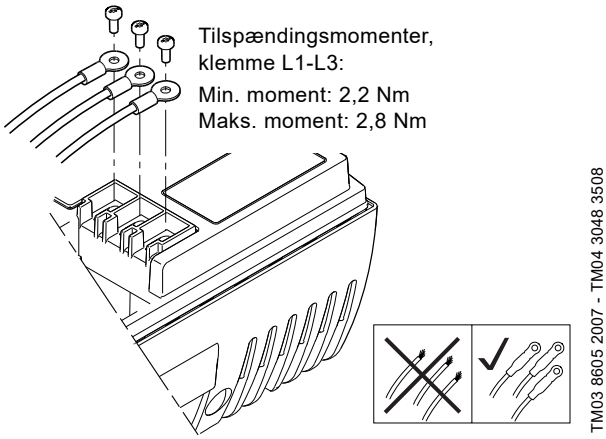


Fig. 13 Nettilslutning

Kabelforskruninger

Kabelforskruningerne overholder EN 50626.

- 1 x M40 kabelforskruning, kabeldiameter ∅16-∅28
- 1 x M20 kabelforskruning, kabeldiameter ∅9-∅17
- 2 x M16 kabelforskruning, kabeldiameter ∅4-∅10
- 2 x M16 udslagsbrikker.

Advarsel

Hvis forsyningskablet er beskadiget, skal det udskiftes af en uddannet medarbejder.

Nettyper

3-fasede E-pumper kan sluttes til alle nettyper.

Advarsel

Tilslut ikke 3-fasede E-pumper til netforsyning hvis spændingen mellem fase og jord er over 440 V.

5.4.8 Start/stop af pumpe

Forsigtig

Start/stop af pumpen via netspændingen må foretages maks. 4 gange pr. time.

Når pumpen tilsluttes via netforsyningen, starter den efter ca. 5 sekunder.

Hvis der ønskes et højere antal starter og stop, benyt da indgangen for ekstern start/stop når pumpen skal startes/stoppes.

Når pumpen tilsluttes via en ekstern start/stop-afbryder, starter den straks.

5.4.9 Tilslutninger

Bemærk

Hvis der ikke er tilsluttet en ekstern start/stop-afbryder, forbind da klemme 2 og 3 med en kort ledning.

Af sikkerhedsgrunde skal ledningerne til følgende tilslutningsgrupper være adskilt fra hinanden af forstærket isolering i hele deres længde:

Gruppe 1: Indgange

- start/stop, klemme 2 og 3
- digital indgang, klemme 1 og 9
- sætpunktsindgang, klemme 4, 5 og 6
- sensorindgang, klemme 7 og 8
- GENIbus, klemme B, Y og A

  Alle indgange (gruppe 1) er internt isoleret fra strømførende dele med forstærket isolering og galvanisk adskilt fra andre kredsløb.
  All styreklemmer har PELV-beskyttelse og sikrer derved beskyttelse imod elektrisk stød.

Gruppe 2: Udgang (relæsignal, klemme NC, C, NO)

Udgangen (gruppe 2) er galvanisk adskilt fra andre kredsløb. Derfor kan der valgfrit tilsluttes netspænding eller ekstra lav spænding til indgangen.

Gruppe 3: Netforsyning (klemme L1, L2, L3)

Gruppe 4: Kommunikationskabel (8-benet hanstikdåse) - **kun TPED**

Kommunikationskablet er forbundet til stikdåsen i gruppe 4. Kablet sikrer kommunikation mellem de to pumper uanset om der er tilsluttet én eller to tryksensorer.
Se afsnit *5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper*.
Omskifteren i gruppe 4 muliggør skift imellem driftsformerne "alternerende drift" og "reservedrift". Se beskrivelsen i afsnit *6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper*.

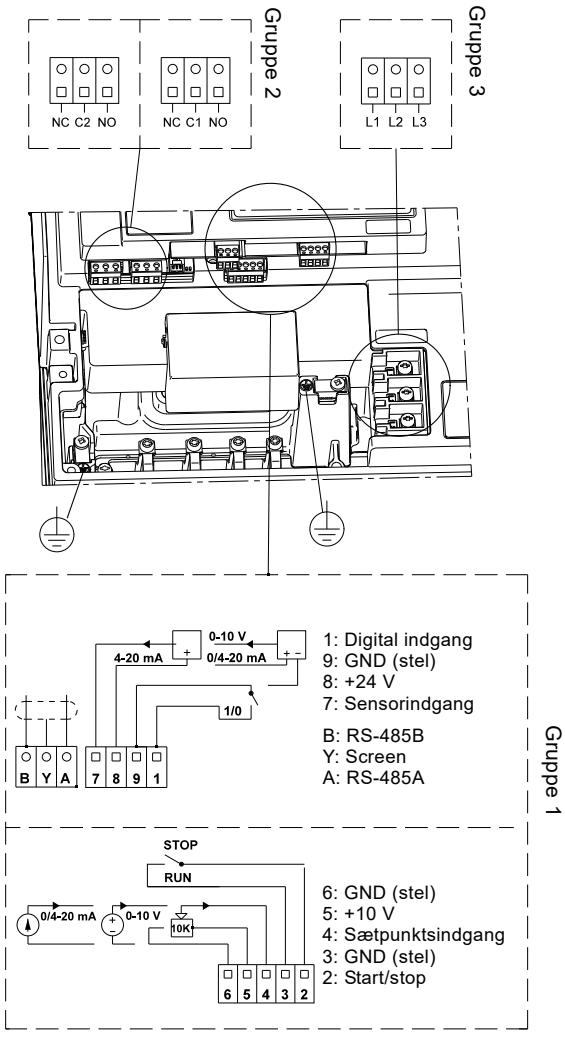


Fig. 14 Tilslutningsklemmer - TPE, NKE, NKGE og NBE, NBGE, MTBE

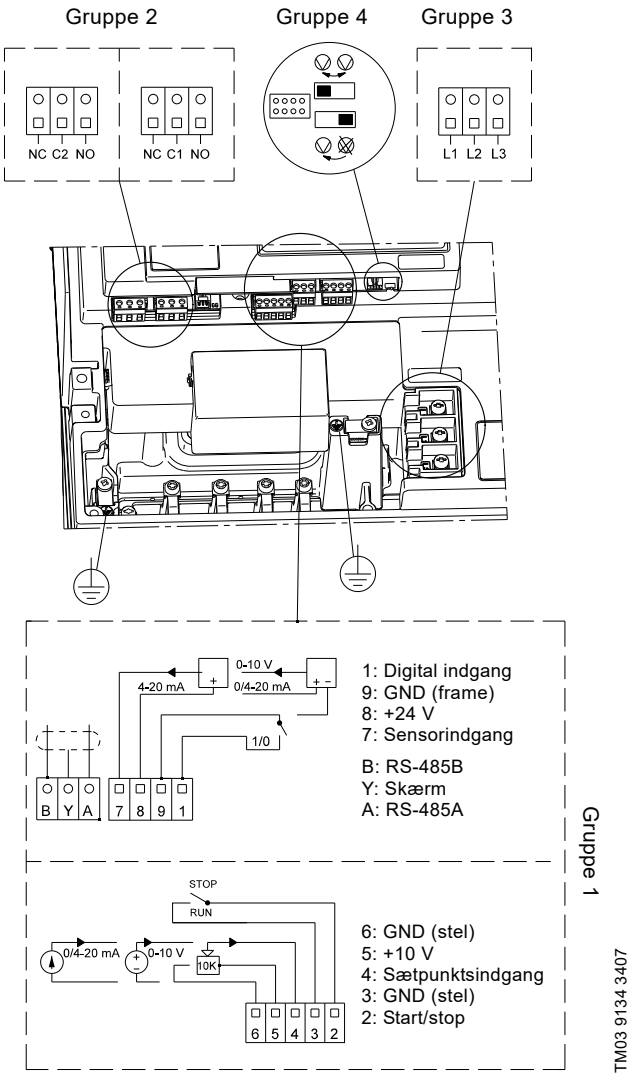


Fig. 15 Tilslutningsklemmer TPED

Galvanisk adskillelse skal opfylde kravene til forstærket isolering, inklusive krybeafstande og mellemrum som er angivet i EN 61800-5-1.

5.5 Signalkabler

- Brug skærmede kabler med et ledertværsnit på min. 0,5 mm^2 og maks. 1,5 mm^2 til ekstern start/stop-afbryder, digital indgang, sætpunkts- og sensorsignaler.
- Forbind kablernes skærme til stel i begge ender og sørg for god stelforbindelse. Skærmene skal være så tæt som muligt på klemmerne. Se fig 16.

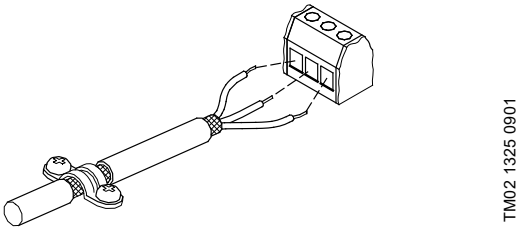


Fig. 16 Afisoleret kabel med skærm og ledningsforbindelser

- Spænd altid stelforbindelsesskruerne uanset om der er fastgjort et kabel eller ej.
- Sørg for at ledningerne i pumpens klemkasse er så korte som muligt.

5.6 Tilslutningskabel for bus

5.6.1 Nye installationer

Brug et skærmet 3-leder-kabel med et ledertværsnit på min. 0,2 mm^2 og maks. 0,25 mm^2 til busforbindelsen.

- Hvis pumpen tilsluttes en enhed ved hjælp af en kabelbøjle som svarer til den på pumpen, skal skærmen forbindes til denne kabelbøjle.
- Hvis enheden ikke har nogen kabelbøjle som vist på fig. 17, skal skærmen ikke forbindes i denne ende.

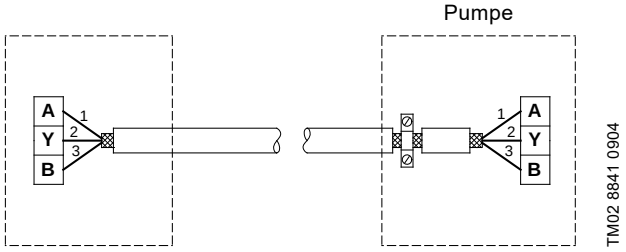


Fig. 17 Tilslutning med skærmet 3-leder-kabel

5.6.2 Udskiftning af eksisterende pumpe

- Hvis der er brugt et skærmet 2-leder-kabel i den eksisterende installation, skal kablet forbindes om vist på fig. 18.

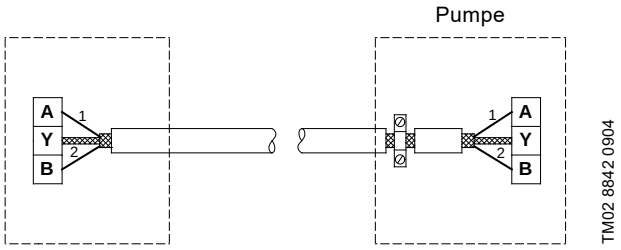


Fig. 18 Tilslutning med skærmet 2-leder-kabel

- Hvis der er brugt et skærmet 3-leder-kabel i den eksisterende installation, følg da instruktionen i afsnit *5.6.1 Nye installationer*.

5.7 Kommunikationskabel til TPED-pumper

Kommunikationskablet er forbundet mellem de to klemkasser. Kablernes skærm er forbundet til stel i begge ender med god stelforbindelse.

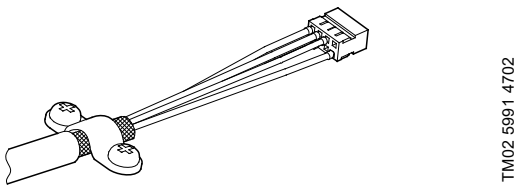


Fig. 19 Kommunikationskabel

Kommunikationskablet har en masterende og en slaveende som vist i fig. 20.

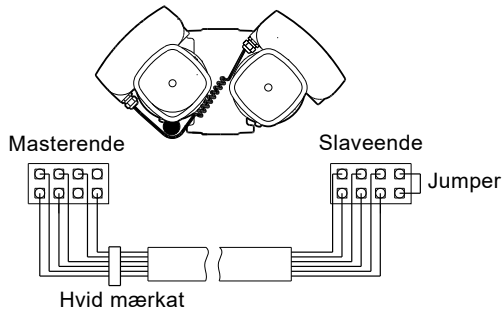


Fig. 20 Masterende og slaveende

På pumper med fabriksmonteret sensor er masterenden og sensoren forbundet til samme klemkasse.

Når strømforsyningen til de to pumper har været afbrudt i 40 sekunder, og den er slået til igen, vil den pumpe som er forbundet til masterenden, starte først.

5.7.1 Tilslutning af to sensorer

Sensorsignalet kopieres til den anden pumpe via den røde leder i kommunikationskablet.

Hvis der efter eget valg er tilsluttet to sensorer (én sensor til hver klemkasse), kap den røde leder. Se fig. 21.

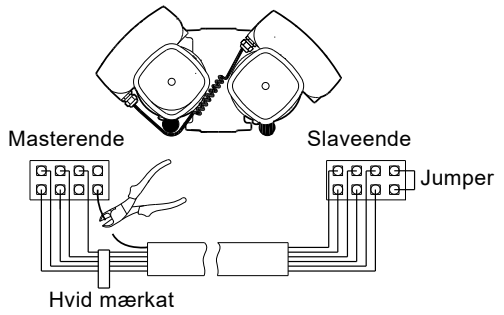


Fig. 21 Sådan fjernes det kopierede sensorsignal

5.7.2 Sådan fjernes "alternerende drift" og "reservedrift"

Hvis "alternerende drift" og reservedrift" ikke ønskes, men det kopierede sensorsignal (ét sensorsignal til to pumper) ønskes, kap den grønne leder. Se fig. 22.

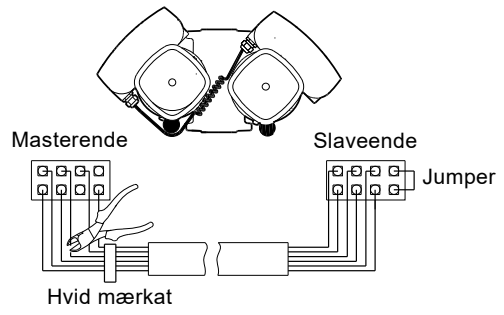


Fig. 22 Sådan fjernes "alternerende drift" og "reservedrift"

5.7.3 Sådan fjernes TPED-funktionen

Hvis "alternerende drift" og reservedrift" samt det kopierede sensorsignal ikke ønskes, fjern kommunikationskablet helt.

6. Funktionstilstande

Grundfos E-pumper indstilles og styres i henhold til drifts- og styrings-/reguleringsformer.

6.1 Oversigt over funktionstilstande

Driftsformer	Normal	–	Stop	Min.	Maks.
Styrings- og reguleringsformer	Ikke-reguleret	–	Reguleret		
	Konstantkurve		Konstanttryk[1)]		

1) I dette eksempel er pumpen udstyret med en differenstryksensor. Pumpen kan også være udstyret med fx en temperatursensor; i så fald ville det hedde konstant temperatur i styrings-/reguleringsform reguleret.

6.2 Driftsform

Når driftsformen er indstillet til *Normal*, kan styrings-/reguleringsformen indstilles til reguleret eller ikke-reguleret.
Se afsnit *6.3 Styrings-/reguleringsform*.

De andre driftsformer som kan vælges, er *Stop*, *Min.* eller *Maks.*

- *Stop*: Pumpen er stoppet.
- *Min.*: Pumpen kører med minimum hastighed.
- *Maks.*: Pumpen kører med maksimal hastighed.

Figur 23 er en skematisk illustration af min. og maks. kurver.

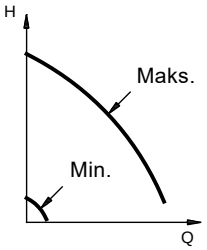


Fig. 23 Min. og maks. kurver

Maks. kurven kan for eksempel bruges i forbindelse med udluftningsproceduren under installationen.
Min. kurven kan bruges i perioder hvor der er et meget lille flowbehov.

Hvis strømforsyningen til pumpen bliver afbrudt, bliver indstillingen gemt.

Fjernbetjeningen R100 giver yderligere muligheder for indstillings- og statusbilleder. Se afsnit *8. Indstilling ved hjælp af R100*.

6.2.1 Yderligere driftsformer - TPED-pumper

TPED-pumper giver følgende ekstra driftsformer:

- **Alternerende drift.** De to pumper skiftes til at køre hver 24 timer. Hvis driftspumpen stopper på grund af fejl, starter reservepumpen.
- **Reservedrift.** Den ene pumpe kører kontinuerligt. For at forhindre at den anden pumpe gror fast, starter den i 10 sekunder hver 24 timer. Hvis driftspumpen stopper på grund af fejl, starter reservepumpen.

Vælg driftsform ved hjælp af omskifteren i klemkassen. Se fig. 5, 9 og 15.

Omskifteren gør det muligt at skifte mellem driftsformerne "**alternerende drift**" (position til venstre) og "**reservedrift**" (position til højre).

Omskifterne i de to klemkasser skal sættes i samme position. Hvis omskifterne står forskelligt, vil pumpen køre i "reservedrift".

Dobbeltpumper kan indstilles og betjenes på samme måde som enkeltpumper. Driftspumpen kører i henhold til sin sætpunkt uanset om det er indstillet ved hjælp af betjeningspanel, via R100 eller via bus.

Bemærk Begge pumper skal indstilles til samme sætpunkt og styrings-/reguleringsform. Forskellige indstillinger vil føre til forskellig drift når man skifter mellem de to pumper.

Hvis strømforsyningen til pumpen bliver afbrudt, bliver indstillingen gemt.

Fjernbetjeningen R100 giver yderligere muligheder for indstillings- og statusbilleder. Se afsnit *8. Indstilling ved hjælp af R100*.

6.3 Styrings-/reguleringsform

Pumpen kan indstilles til to styrings-/reguleringsformer:

- **reguleret**
- **ikke-reguleret**.

I styrings-/reguleringsform **reguleret** tilpasser pumpen sin ydelse til det ønskede sætpunkt for reguleringsparameteren (tryk, differenstryk, temperatur, differenstemperatur eller flow.

I styrings-/reguleringsform **ikke-reguleret** kører pumpen i henhold til den indstillede konstantkurve.

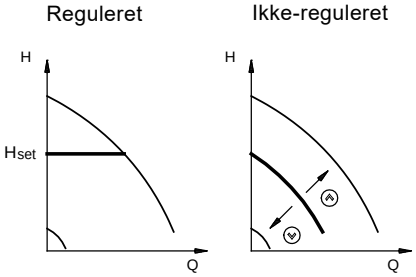


Fig. 24 Pumpe i styrings-/reguleringsform reguleret (differenstrykregulering) og styrings-/reguleringsform ikke-reguleret

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringsform ikke-reguleret. Se afsnit *6.4 Fabriksindstilling*.

6.4 Fabriksindstilling

TPE-, NKE-, NKGE- og NBE-, NBGE-, MTBE-pumper

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringsform ikke-reguleret.

Sætpunktsværdien svarer til 100 % af pumpens maksimale ydelse (se datablad for pumpen).

I afsnit *8.1 Menu DRIFT* og *8.3 Menu INSTALLATION* er fabriksindstillingen markeret med **fed** skrift under hvert enkelt displaybillede.

TPED-pumper

Pumperne er fabriksindstillet til styrings-/reguleringform ikke-reguleret og derudover til driftsformen "alternerende drift".

Sætpunktsværdien svarer til 100 % af pumpens maksimale ydelse (se datablad for pumpen).

I afsnit *8.1 Menu DRIFT* og *8.3 Menu INSTALLATION* er fabriksindstillingen markeret med **fed** skrift under hvert enkelt displaybillede.

7. Indstilling ved hjælp af betjeningspanel

Advarsel

Ved høje anlægstemperaturer kan pumpen være så varm at man kun bør røre ved tasterne for at undgå forbrændinger.

Pumpens betjeningspanel, se fig. 25 eller 26, har følgende taster og signallamper:

- Tasterne ⊛ og ⊛ til indstilling af sætpunkt.
- Lysfelter, gule, til angivelse af sætpunkt.
- Signallamper, grøn (drift) og rød (fejl).

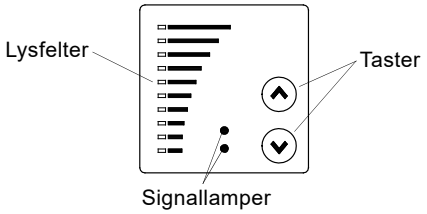


Fig. 25 Betjeningspanel, 1-fasede pumper

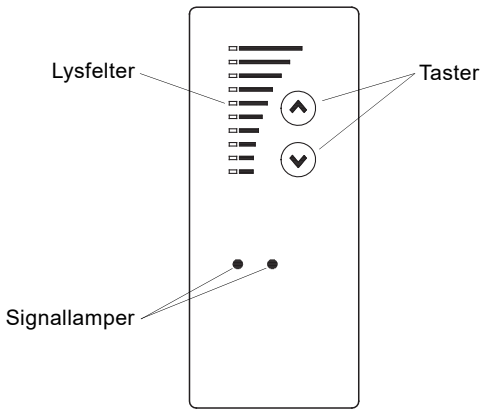


Fig. 26 Betjeningspanel, 3-fasede pumper

7.1 Indstilling af sætpunkt

Bemærk Sætpunktet kan kun indstilles når driftsformen er sat til Normal.

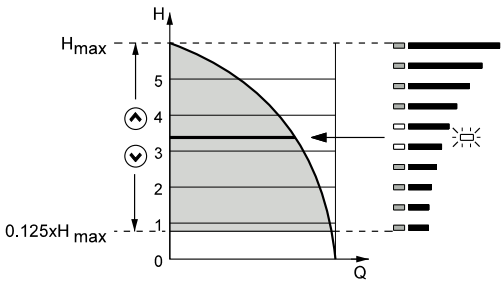
Indstil det ønskede sætpunkt ved at trykke på ⌃ eller ⌄.

Lysfelterne på betjeningspanelet vil vise det indstillede sætpunkt. Se eksemplerne i afsnit *7.1.1 Pumpe i styrings-/reguleringsform reguleret (differenstrykregulering)* og *7.1.2 Pumpe i styrings-/reguleringsform ikke-reguleret*.

7.1.1 Pumpe i styrings-/reguleringsform reguleret (differenstrykregulering)

Eksempel:

Figur 27 viser at lysfelt 5 og 6 lyser og viser det ønskede sætpunkt på 3,4 m. Sensorens måleområde er 0 til 6 m. Indstillingsområdet svarer til sensorens måleområde (se sensorens typeskilt).



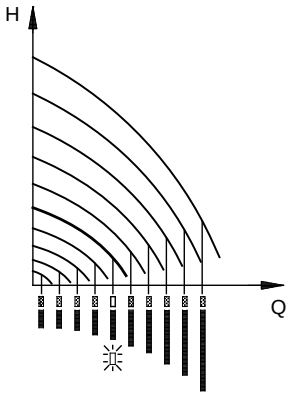
TM03 5845 4006

Fig. 27 Sætpunktet er indstillet til 3,4 m (differenstrykregulering)

7.1.2 Pumpe i styrings-/reguleringsform ikke-reguleret

Eksempel:

I styrings-/reguleringsform ikke-reguleret skal pumpens ydelse indstilles inden for området mellem min. og maks. kurve, fig. 28.



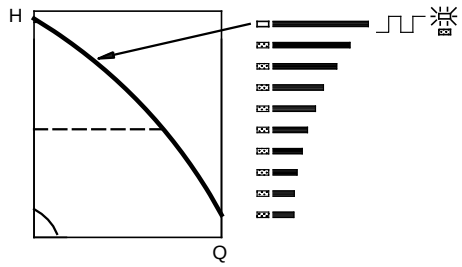
TM00 7746 1304

Fig. 28 Indstilling af pumpeydelse i styrings-/reguleringsform ikke-reguleret

7.2 Sådan indstilles maks. kurve-drift

Hold ⌃ inde for at skifte til pumpens maks. kurve (øverste lysfelt blinker).

Tryk på ⌄ for at vende tilbage og hold den inde indtil det ønskede sætpunkt vises.



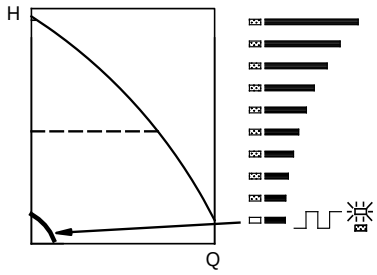
TM00 7345 1304

Fig. 29 Drift på maks. kurve

7.3 Sådan indstilles min. kurve-drift

Hold ⌄ inde for at skifte til pumpens min. kuve (nederste lysfelt blinker).

Tryk på ⌃ for at vende tilbage og hold den inde indtil det ønskede sætpunkt vises.



TM00 7346 1304

Fig. 30 Drift på min. kurve

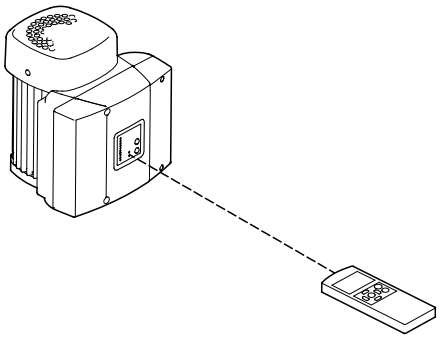
7.4 Start/stop af pumpe

Start pumpen ved at holde ⌃ inde indtil det ønskede sætpunkt vises.

Stop pumpen ved at holde ⌄ inde indtil ingen af lysfelterne lyser og den grønne signallampe blinker.

8. Indstilling ved hjælp af R100

Pumpen er konstrueret til trådløs kommunikation med Grundfos fjernbetjening R100.



TM02 0936 0501

Fig. 31 R100 kommunikerer med pumpen ved hjælp af infrarødt lys

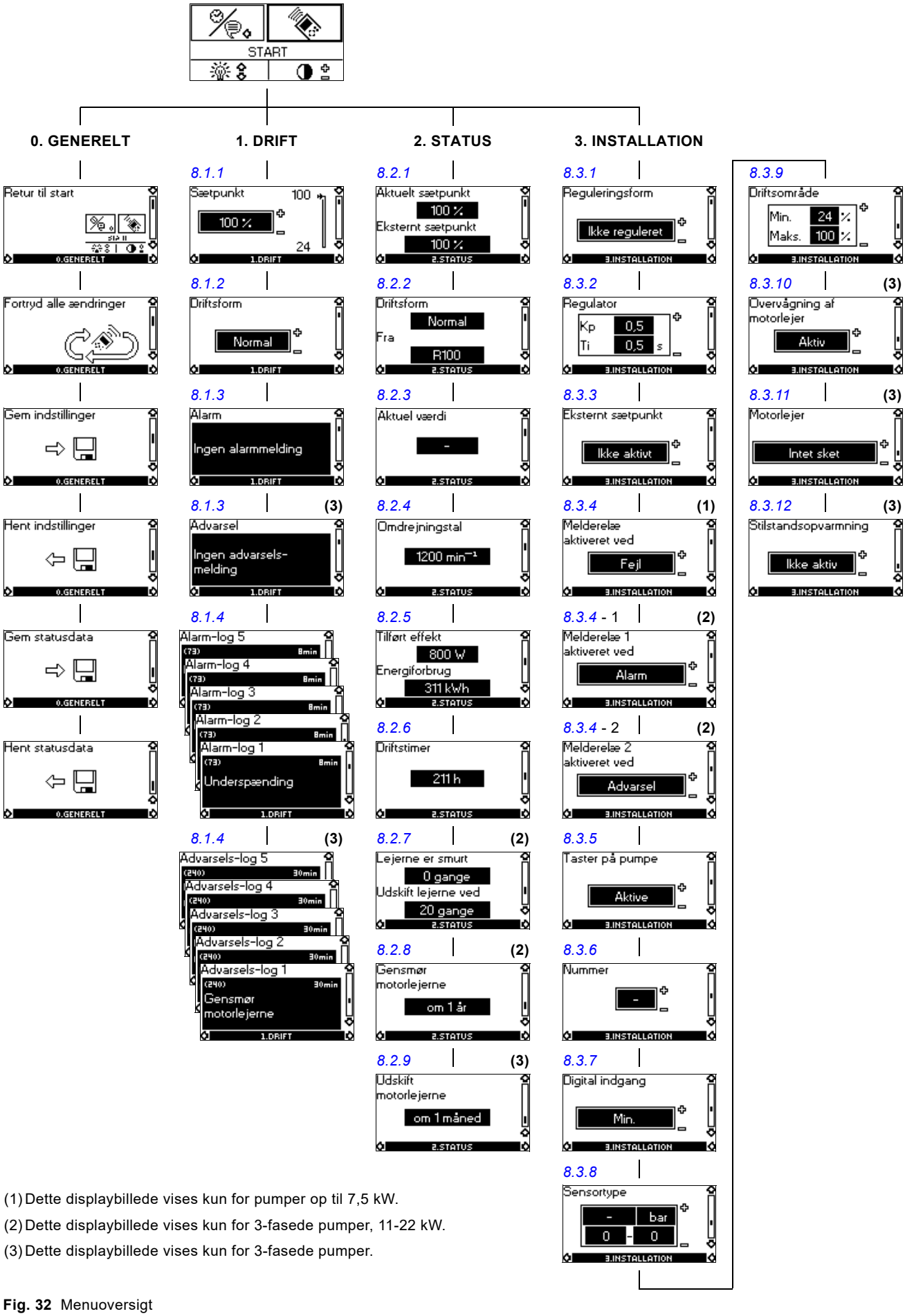
Ved kommunikation skal R100 rettes mod betjeningspanelet. Når R100 kommunikerer med pumpen, vil den røde signallampe blinke hurtigt. Bliv ved med at rette R100 mod betjeningspanelet indtil den røde diode holder op med at blinke.

R100 giver adgang til indstilling og statusvisninger for pumpen.

Displaybillederne er opdelt i fire parallelle menuer, fig. 32:

0. GENERELT (se betjeningsvejledning for R100)
1. DRIFT
2. STATUS
3. INSTALLATION

Tallet over hver enkelt displaybillede i fig. 32 refererer til det afsnit hvor displayet bliver beskrevet.



(1) Dette displaybillede vises kun for pumper op til 7,5 kW.

(2) Dette displaybillede vises kun for 3-fasede pumper, 11-22 kW.

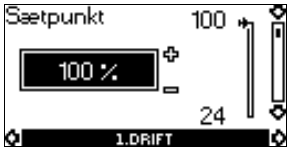
(3) Dette displaybillede vises kun for 3-fasede pumper.

Fig. 32 Menuoversigt

8.1 Menu DRIFT

Dette er det første displaybillede i denne menu:

8.1.1 Sætpunkt



- Indstillet sætpunkt
- Aktuelt sætpunkt
- Aktuel værdi

Indstil det ønskede sætpunkt i dette displaybillede.

I styrings-/reguleringsform **reguleret** svarer indstillingsområdet til sensorens måleområde, fx 0 til 25 m.

I styrings-/reguleringsform **ikke-reguleret** indstilles sætpunktet i % af den maksimale ydelse. Indstillingsområdet ligger imellem min. og maks. kurverne.

Hvis pumpen er tilsluttet et eksternt sætpunktssignal, vil værdien i dette displaybillede være maksimumsværdien for det eksterne sætpunktssignal. Se afsnit *12. Eksternt sætpunktssignal*.

Sætpunkt og eksternt signal

Sætpunktet kan ikke indstilles hvis pumpen reguleres af eksterne signaler (*Stop*, *Min. kurve* eller *Maks. kurve*). R100 vil give denne advarsel: *Eksternt styret!*
Kontrollér om pumpen er stoppet via klemme 2-3 (åbent kredsløb) eller indstillet til min. eller maks. via klemme 1-3 (lukket kredsløb).

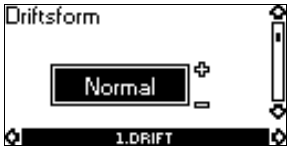
Se afsnit *10. Indstillingernes prioritet*.

Sætpunkt og buskommunikation

Sætpunktet kan heller ikke indstilles hvis pumpen reguleres fra et eksternt styringssystem via buskommunikation. R100 vil give denne advarsel: *Styret af bus!*
Buskommunikationen kan omgås ved at afmontere busforbindelsen.

Se afsnit *10. Indstillingernes prioritet*.

8.1.2 Driftsform



Indstil én af følgende driftsformer:

- *Maks*.
- ***Normal*** (drift)
- *Min.*
- *Stop*.

Driftsformerne kan indstilles uden at ændre sætpunktsindstillingen.

8.1.3 Fejlmeldinger

På E-pumper kan fejl udløse to slags melding: alarm eller advarsel.

En "alarm"-fejl vil fremkalde en alarmmelding på R100 og få pumpen til at skifte driftsform, typisk til stop. Men for nogle fejl som fremkalder alarmmelding vil pumpen fortsætte driften, selv om der er en alarm.

En "advarsels"-fejl vil fremkalde en advarselsmelding på R100, men pumpen vil ikke skifte driftsform eller styrings-/reguleringsform.

Bemærk Meldingen "Advarsel" gælder kun for 3-fasede pumper.

Alarm

I tilfælde af alarm vil årsagen fremgå af dette displaybillede.

Følgende årsager vil kunne forekomme:

- *Ingen alarmmelding*
- *For høj motortemperatur*
- *Underspænding*
- *Netspændingsasymmetri* (11-22 kW)
- *Overspænding*
- *For mange genstarter* (efter fejl)
- *Overlast*
- *Underlast* (11-22 kW)
- *Sensorsignal uden for signalområde*
- *Sætpunktssignal uden for signalområde*
- *Ekstern fejl*
- *Anden fejl*.

Hvis pumpen er indstillet til manuel genstart, kan en alarmmelding afstilles i dette displaybillede hvis årsagen til fejlen er forsvundet.

Advarsel (kun 3-fasede pumper)

I tilfælde af advarsel vil årsagen fremgå af dette displaybillede.

Følgende årsager vil kunne forekomme:

- *Ingen advarselsmelding*
- *Sensorsignal uden for signalområde*
- *Gensmør motorlejerne* (kun 11-22 kW), se afsnit *18.2 Gensmøring af motorlejer*
- *Udskift motorlejerne*, se afsnit *18.3 Udskiftning af motorlejer*
- *Udskift varistoren* (kun 11-22 kW), se afsnit *18.4 Udskiftning af varistoren (kun 11-22 kW)*.

En advarselsmelding vil forsvinde automatisk når fejlen er blevet afhjulpet.

8.1.4 Fejl-log

R100 har en log-funktion for begge fejltyper, alarm og advarsel.

Alarm-log

I tilfælde af "alarm"-fejl vil de sidste fem alarmmeldinger fremgå af alarm-loggen. "Alarm-log 1" viser den seneste fejl, "Alarm-log 2" viser den næstsidste fejl, osv.

Eksemplet ovenfor giver disse informationer:

- alarmmeldingen *underspænding*
- fejlkoden *(73)*
- det antal minutter hvor pumpen har været tilsluttet strømforsyningen efter at fejlen opstod, *8 min*.

Advarsels-log (kun 3-fasede pumper)

I tilfælde af "advarsels"-fejl vil de sidste fem advarselsmeldinger fremgå af advarsels-loggen. "Advarsels-log 1" viser den seneste fejl, "Advarsels-log 2" viser den næstsidste fejl, osv.

Eksemplet ovenfor giver disse informationer:

- advarselsmeldingen *Gensmør motorlejerne*
- fejlkoden *(240)*
- det antal minutter hvor pumpen har været tilsluttet strømforsyningen efter at fejlen opstod, *30 min*.

8.2 Menu STATUS

I denne menu vises udelukkende statusbilleder. Det er ikke muligt at ændre eller indstille værdier.

De viste værdier er de værdier som var gældende da R100 sidst kommunikerede med pumpen. Hvis en statusværdi skal opdateres, ret R100 imod betjeningspanelet og tryk "OK".
Ønskes en parameter, f.eks. omdrejningstal, udlæst kontinuerligt, hold da "OK"-knappen inde så længe den pågældende parameter ønskes overvåget.

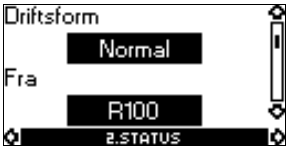
Tolerancen på de enkelte visninger er angivet under hvert billede. Tolerancerne er vejledende og angivet i % af parametrenes maksimumværdier.

8.2.1 Aktuelt sætpunkt

Tolerance: ± 2 %

Displaybilledet viser det aktuelle sætpunkt og det eksterne sætpunkt i % af området mellem minimumsværdien og det indstillede sætpunkt. Se afsnit *12. Eksternt sætpunktssignal*.

8.2.2 Driftsform



Dette displaybillede viser den aktuelle driftsform (*Stop*, *Min.*, *Normal* (drift) eller *Maks.*). Derudover viser det hvorfra denne driftsform blev valgt (*R100*, *Pumpe*, Bus eller *Ekstern*).

8.2.3 Aktuel værdi

Dette displaybillede viser den værdi som faktisk måles af en tilsluttet sensor.

Hvis der ikke er tilsluttet en sensor til pumpen, vil der blive vist "-" i displaybilledet.

8.2.4 Omdrejningstal

Tolerance: ± 5 %

Pumpens aktuelle omdrejningstal vil fremgå af dette displaybillede.

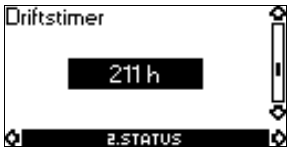
8.2.5 Tilført effekt og energiforbrug

Tolerance: ± 10 %

Displaybilledet viser den aktuelt tilførte effekt fra nettet. Effekten vises i W eller kW.

Pumpens energiforbrug fremgår også af dette displaybillede. Tallet for energiforbrug er en akkumuleret værdi beregnet fra pumpens fødsel, og den kan ikke nulstilles.

8.2.6 Driftstimer



Tolerance: ± 2 %

Værdien for driftstimer er en akkumuleret værdi, og den kan ikke nulstilles.

8.2.7 Smørestatus for motorens lejer (kun 11-22 kW)

Af displaybilledet fremgår hvor mange gange motorens lejer er blevet smurt og hvornår lejerne skal skiftes.

Når motorens lejer er blevet smurt, skal denne handling bekræftes i menuen INSTALLATION. Se afsnit *8.3.11 Sådan bekræftes gensmøring/udskiftning af motorlejer (kun 3-fasede pumper)*. Når gensmøringen er blevet bekræftet, vil tallet i displaybilledet ovenfor blive forøget med én.

8.2.8 Tid til gensmøring af motorens lejer (kun 11-22 kW)

Af displaybilledet fremgår det hvornår motorens lejer skal smøres. Regulatoren overvåger pumpens driftsmønster og beregner tiden mellem smøring af lejerne. Hvis driftsmønsteret ændrer sig, vil den beregnede tid til gensmøring også blive ændret.

Disse værdier kan vises i displaybilledet:

- *om 2 år*
- *om 1 år*
- *om 6 måneder*
- *om 3 måneder*
- *om 1 måned*
- *om 1 uge*
- *Nu!*

8.2.9 Tid til udskiftning af motorens lejer (kun 3-fasede pumper)

Når motorens lejer er blevet gensmurt et fastsat antal gange som er lagret i regulatoren, vil displaybilledet i afsnit *8.2.8 Tid til gensmøring af motorens lejer (kun 11-22 kW)* blive erstattet af displaybilledet nedenfor.

Af displaybilledet fremgår det hvornår motorens lejer skal udskiftes. Regulatoren overvåger pumpens driftsmønster og beregner tiden mellem udskiftning af lejerne.

Disse værdier kan vises i displaybilledet:

- *om 2 år*
- *om 1 år*
- *om 6 måneder*
- *om 3 måneder*
- *om 1 måned*
- *om 1 uge*
- *Nu!*

8.3 Menu INSTALLATION

8.3.1 Styrings-/reguleringsform

Vælg én af følgende styrings-/reguleringsformer (se fig. 24):

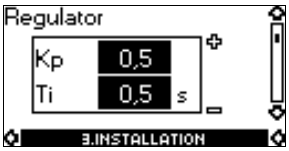
- *Reguleret*
- ***Ikke-reguleret***.

For indstilling af den ønskede ydelse, se afsnit *8.1.1 Sætpunkt*.

Bemærk Hvis pumpen er tilsluttet en bus, kan der ikke vælges styrings-/reguleringsform med R100. Se afsnit *13. Bussignal*.

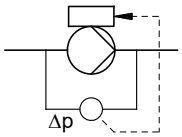
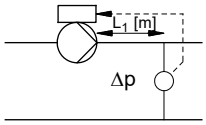
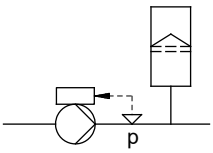
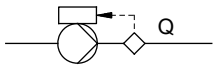
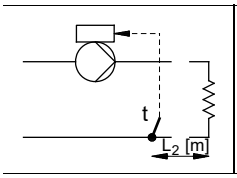
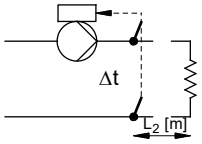
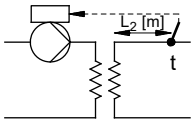
8.3.2 Regulator

E-pumper har fabriksindstilling for forstærkning (K_p) og integraltid (T_i). Men hvis fabriksindstillingen ikke er den optimale indstilling, kan forstærkningen og integraltiden ændres i displaybilledet nedenfor.



- Forstærkningen (K_p) kan indstilles inden for området *0,1* til *20*.
- Integraltiden kan indstilles inden for området *0,1* til *3600 s*. Hvis der er valgt *3600 s*, vil regulatoren fungere som en P-regulator.
- Derudover kan regulatoren indstilles til omvendt regulering hvilket vil sige at hvis sætpunktet øges, så sænkes omdrejningstallet. I tilfælde af omvendt regulering skal forstærkningen (K_p) indstilles i området *-0,1* til *-20*.

Tabellen nedenfor angiver anbefalede indstillinger af regulatoren:

System/anvendelse	K_p Varme-anlæg[1)]	K_p Køle-anlæg[2)]	T_i
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		L_1 < 5 m: **0,5** L_1 > 5 m: 3 L_1 > 10 m: 5
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**		**0,5**
	**0,5**	- 0,5	$10 + 5L_2$
	**0,5**		$10 + 5L_2$
	**0,5**	- 0,5	$30 + 5L_2$

1. I varmeanlæg vil en forøgelse af pumpens ydelse medføre en **stigning** i temperaturen ved sensoren.
2. I køleanlæg vil en forøgelse af pumpens ydelse medføre et **fald** i temperaturen ved sensoren.

L_1 = Afstand i [m] mellem pumpen og sensoren.

L_2 = Afstand i [m] mellem varmeveksleren og sensoren.

Sådan indstilles PI-regulatoren

Til de fleste anvendelser vil fabriksindstillingen af regulatorkonstanterne K_p og T_i sikre optimal pumpedrift. Men i nogle anvendelser kan en justering af regulatoren være påkrævet.

Fremgangsmåde:

1. Øg forstærkningen (K_p) indtil motoren bliver ustabil. Ustabilitet kan konstateres ved at iagttage om den målte værdi begynder at svinge. Derudover kan ustabilitet høres eftersom motoren begynder at pendle.
   Nogle anlæg, fx temperaturreguleringer, reagerer langsomt hvilket betyder at der kan gå adskillige minutter før motoren bliver ustabil.
2. Indstil forstærkningen (K_p) til halvdelen af den værdi som gjorde motoren ustabil. Dette er den korrekte indstilling af forstærkning.
3. Reducér integraltiden (T_i) indtil motoren bliver ustabil.
4. Indstil integraltiden (T_i) til det dobbelte af den værdi som gjorde motoren ustabil. Dette er den korrekte indstilling af integraltiden.

Tommelfingerregler:

- Hvis regulatoren reagerer for langsomt, øg K_p.
- Hvis regulatoren pendler eller er ustabil, dæmp anlægget ved at reducere K_p eller øge T_i.

8.3.3 Eksternt sætpunkt

Indgangen for eksternt sætpunktssignal kan indstilles til forskellige signaltyper.

Vælg én af følgende typer:

- *0-10 V*
- *0-20 mA*
- *4-20 mA*
- ***Ikke aktivt***.

Hvis der er valgt *Ikke aktivt*, vil det sætpunkt som er indstillet med R100 være gældende.

Hvis en af signaltyperne er valgt, vil det aktuelle sætpunkt være påvirket af det signal som er sluttet til den eksterne sætpunktsindgang. Se afsnit *12. Eksternt sætpunktssignal*.

8.3.4 Melderelæ

Pumper op til 7,5 kW har ét melderelæ. Fabriksindstillingen for relæet er *Fejl*.

Pumper på 11-22 kW har to melderelæer. Melderelæ 1 er fabriksindstillet til *Alarm* og melderelæ 2 til *Advarsel*.

Vælg i et af displaybillederne nedenfor i hvilken driftssituation melderelæet skal aktiveres.

Op til 7,5 kW

- *Klar*
- ***Fejl***
- *Drift*
- *Pumpen kører* (kun 3-fasede pumper op til 7,5 kW)
- *Advarsel* (kun 3-fasede pumper op til 7,5 kW).

11-22 kW

- *Klar*
- ***Alarm***
- *Drift*
- *Pumpen kører*
- *Advarsel*
- *Gensmør.*

11-22 kW

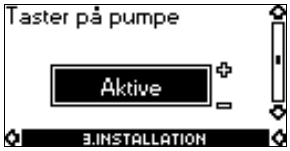
- *Klar*
- *Alarm*
- *Drift*
- *Pumpen kører*
- ***Advarsel***
- *Gensmør.*

Bemærk

Fejl og alarm dækker fejl som medfører en Alarm.
Advarsel dækker fejl som medfører en advarsel.
Gensmør dækker kun denne ene hændelse.
Forskellen mellem alarm og advarsel.
Se afsnit *8.1.3 Fejlmeldinger*.

For yderligere oplysninger, se afsnit *15. Signallamper og melderelæ*.

8.3.5 Taster på pumpen



Betjeningstasterne ⊛ og ⊛ på betjeningspanelet kan indstilles til disse værdier:

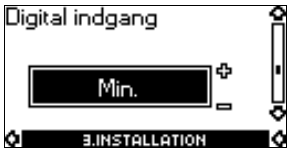
- ***Aktive***
- *Ikke aktive*.

Når tasterne er indstillet til *Ikke aktive* (låst) har de ingen funktion. Indstil tasterne til *Ikke aktive* hvis pumpen skal reguleres via et eksternt styresystem.

8.3.6 Pumpenummer

Pumpen kan tildeles et nummer mellem 1 og 64. Hvis pumpen er tilsluttet en bus, skal pumpen tildeles et nummer.

8.3.7 Digital indgang



Pumpens digitale indgang (klemme 1, fig. 4, 8 eller 14) kan indstilles til forskellige funktioner.

Vælg én af følgende funktioner:

- ***Min***. (min. kurve)
- *Maks.* (maks. kurve).

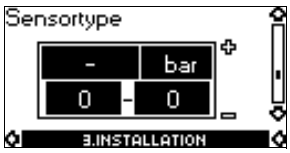
Den valgte funktion aktiveres ved at lukke kontakten mellem klemme 1 og 9. Se fig. 4, 8 og 14.

Se også afsnit *11.2 Digital indgang*.

***Min.*:**
Når indgangen aktiveres, vil pumpen køre i henhold til min. kurve.

***Maks.*:**
Når indgangen aktiveres, vil pumpen køre i henhold til maks. kurve.

8.3.8 Sensor

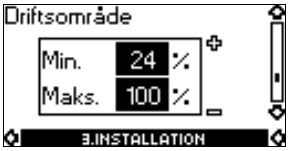


Indstilling af sensortype er kun relevant i tilfælde af reguleret drift.

Vælg blandt følgende værdier:

- Sensorens udgangssignal
  0-10 V
  0-20 mA
  4-20 mA
- Sensorens måleenhed:
  bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Sensorens måleområde.

8.3.9 Driftsområde



Sådan indstilles driftsområdet.

- Indstil min. kurven i området fra maks. kurven til 12 % af maksimumsydelsen. Pumpen er fabriksindstillet til 24 % af maksimumsydelsen.
- Indstil maks. kurven i området fra maksimumsydelsen (100 %) til min. kurven.

Området mellem min. og maks. kurven er driftsområdet.

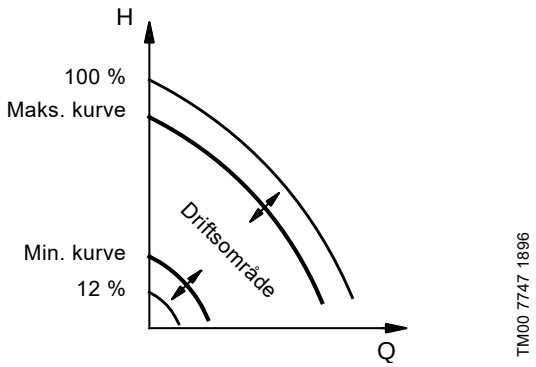


Fig. 33 Indstilling af min. og maks. kurver i % af maksimumsydelsen

8.3.10 Overvågning af motorlejer (kun 3-fasede pumper)

Overvågningsfunktionen for motorlejer kan indstilles til disse værdier:

- ***Aktiv***
- *Ikke aktiv*.

Når funktionen er indstillet til *Aktiv*, vil en tæller i regulatoren tælle hvor langt lejerne har kørt. Se afsnit *8.2.7 Smørestatus for motorens lejer (kun 11-22 kW)*.

Bemærk

Tælleren vil fortsætte med at tælle selv om funktionen bliver skiftet om til Ikke aktiv, men der vil ikke komme advarsel når det er tid for gensmøring.

Når funktionen skiftes tilbage til Aktiv igen, kan den opsummerede kørte afstand bruges til at beregne gensmøringstidspunktet.

8.3.11 Sådan bekræftes gensmøring/udskiftning af motorlejer (kun 3-fasede pumper)

Funktionen kan indstilles til disse værdier:

- *Gensmurt* (kun 11-22 kW)
- *Udskiftet*
- ***Intet sket***.

Når overvågningsfunktionen for motorlejer er *Aktiv*, vil regulatoren give en advarselsmelding når motorlejerne skal gensmøres eller udskiftes. Se afsnit *8.1.3 Fejlmeldinger*.

Når motorlejerne er blevet gensmurt eller udskiftet, bekræft da denne handling i displaybilledet ovenfor ved at trykke "OK".

Bemærk Værdien Gensmurt kan ikke vælges i et stykke tid efter at gensmøring er bekræftet.

8.3.12 Stilstandsopvarmning (kun 3-fasede pumper)

Stilstandsopvarmningsfunktionen kan indstilles til disse værdier:

- *Aktiv*
- ***Ikke aktiv***.

Når funktionen er indstillet til *Aktiv*, bliver der sat en lav pænding på motorviklingerne. Spændingen sikrer at der udvikles nok varme til at forhindre kondensvand i motoren.

9. Indstilling ved hjælp af PC Tool E-products

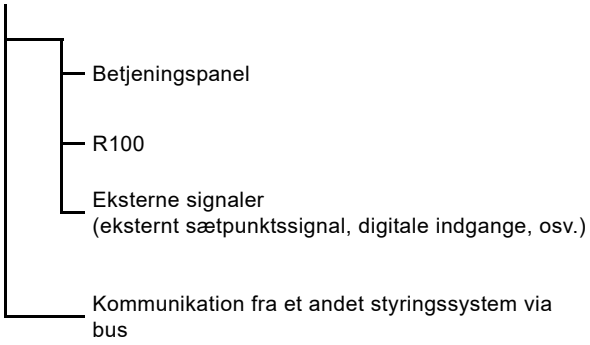
Andre opsætninger end dem som kan indstilles ved hjælp af R100, kræver brug af PC Tool E-products. Dette kræver desuden hjælp af en Grundfos-servicetekniker eller -ingeniør. Kontakt Deres lokale Grundfos-selskab for yderligere oplysninger.

10. Indstillingernes prioritet

Prioritering af indstillinger afhænger af to faktorer:

1. styringskilde
2. indstillinger.

1. Styringskilde



2. Indstillinger

- Driftsform *Stop*
- Driftsform *Maks.* (maks. kurve)
- Driftsform *Min.* (min. kurve)
- Indstilling af sætpunkt.

En E-pumpe kan styres af forskellige styringskilder samtidig, og hver af disse kilder kan indstilles forskelligt. Derfor er det nødvendigt at opstille en prioriteringsrækkefølge for styringskilder og indstillinger.

Bemærk Hvis to eller flere indstillinger aktiveres samtidig, vil pumpen køre i henhold til den funktion som har højest prioritet.

Prioritering af indstillinger uden buskommunikation

Prioritet	Betjeningspanel eller R100	Eksterne signaler
1	Stop	
2	Maks.	
3		Stop
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Indstilling af sætpunkt	Indstilling af sætpunkt

Eksempel: Hvis en E-pumpe er blevet sat til driftsform *Maks.* (maks. frekvens) via et eksternt signal, som f.eks. digitalindgangen, så kan betjeningspanelet eller R100 kun indstille E-pumpen til driftsformen *Stop*.

Prioritering af indstillinger med buskommunikation

Prioritet	Betjeningspanel eller R100	Eksterne signaler	Bus-kommunikation
1	Stop		
2	Maks.		
3		Stop	Stop
4			Maks.
5			Min.
6			Indstilling af sætpunkt

Eksempel: Hvis E-pumpen kører i henhold til et sætpunkt som er indstillet via buskommunikation, kan betjeningspanelet eller R100 sætte pumpen til driftsform *Stop* eller *Maks.*, og det eksterne signal kan kun indstille E-pumpen til driftsform *Stop*.

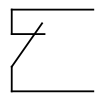
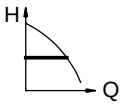
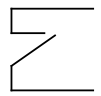
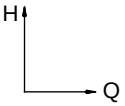
11. Eksterne tvangsstyringssignaler

Pumpen har indgange for eksterne signaler til følgende tvangsstyringsfunktioner:

- Start/stop af pumpe
- Digital funktion.

11.1 Indgang for start/stop

Funktionsdiagram: Indgang for start/stop

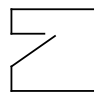
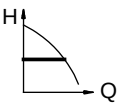
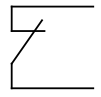
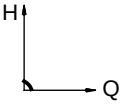
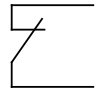
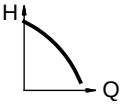
Start/stop (klemme 2 og 3)		
		**Normal drift**
		**Stop**

11.2 Digital indgang

Ved hjælp af R100 kan én af de følgende funktioner vælges for den digitale indgang:

- *Normal drift*
- *Min. kurve*
- *Maks. kurve.*

Funktionsdiagram: Indgang for digital funktion

Digital funktion (klemme 1 og 9)		
		**Normal drift**
		**Min. kurve**
		**Maks. kurve**

12. Eksternt sætpunktssignal

Ved at tilslutte en analog signalgiver til indgangen for sætpunktssignal (klemme 4) er det muligt at fjernindstille sætpunktet.

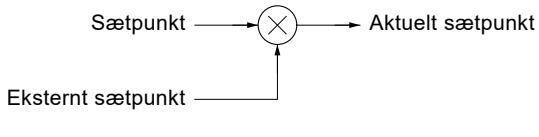


Fig. 34 Aktuelt sætpunkt er et produkt af sætpunktet og det eksterne sætpunkt (de to ganges med hinanden)

Vælg det aktuelle eksterne signal, *0-10 V*, *0-20 mA*, *4-20 mA*, ved hjælp af R100. Se afsnit *8.3.3 Eksternt sætpunkt*.

Hvis der vælges styrings-/reguleringsform **ikke-reguleret** med R100, kan pumpen styres af en hvilken som helst styring.

I styrings/reguleringsform **reguleret** kan sætpunktet indstilles eksternt i området fra $sensor_{min}$ til det sætpunkt der er indstillet på pumpen eller med R100.

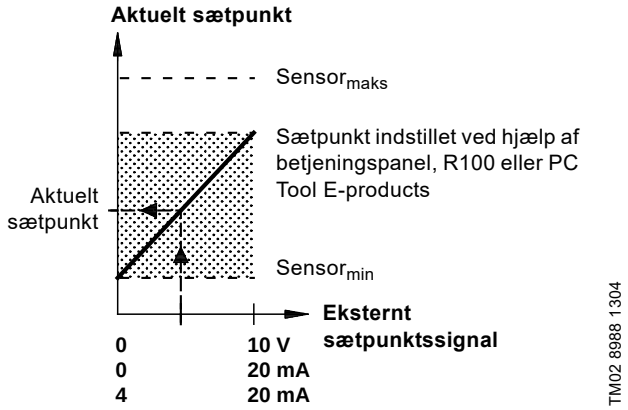


Fig. 35 Forholdet imellem det aktuelle sætpunkt og det eksterne sætpunktssignal i styrings/reguleringsform reguleret

Eksempel: Hvis $sensor_{min}$-værdien er 0 bar, det indstillede sætpunkt er 20 m og det eksterne sætpunkt er 80 %, vil det aktuelle sætpunkt være følgende:

$H_{aktuel} = (H_{sæt} - H_{maks}) \times \%_{eksternt\ sætpunkt} + H_{min}$

$= (20 - 0) \times 80\ \% + 0$

$= 16$ m

I styrings/reguleringsform **ikke-reguleret** kan sætpunktet indstilles eksternt i området fra min. kurven til det sætpunkt der er indstillet på pumpen eller med R100.

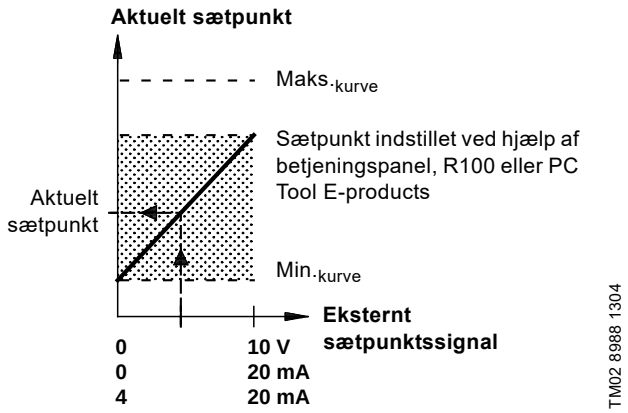


Fig. 36 Forholdet imellem det aktuelle sætpunkt og det eksterne sætpunktssignal i styrings-/reguleringsform åben sløjfe

13. Bussignal

Pumpen giver mulighed for seriel kommunikation via en RS-485-indgang. Kommunikationen sker i henhold til Grundfos' busprotokol, GENIbus protokol, og giver mulighed for tilslutning til et CTS-anlæg eller et andet eksternt styresystem.

Driftsparametre, såsom sætpunkt, driftsform, osv. kan fjern-indstilles ved hjælp af bussignalet. Samtidig kan pumpen afgive statusoplysninger om vigtige parametre, såsom aktuel værdi for styringsparameteren, indgangseffekt, fejlmeldinger, osv.

Kontakt Grundfos for nærmere oplysninger.

Bemærk Hvis der bruges bussignal, vil det tilgængelige antal indstillinger via R100 blive reduceret.

14. Andre busstandarder

Grundfos tilbyder forskellige busløsninger med kommunikation i henhold til andre standarder.

Kontakt Grundfos for nærmere oplysninger.

15. Signallamper og melderelæ

Pumpens driftstilstand vises af den grønne og den røde signallampe på pumpens betjeningspanel og inden i klemkassen. Se fig. 37 og 38.

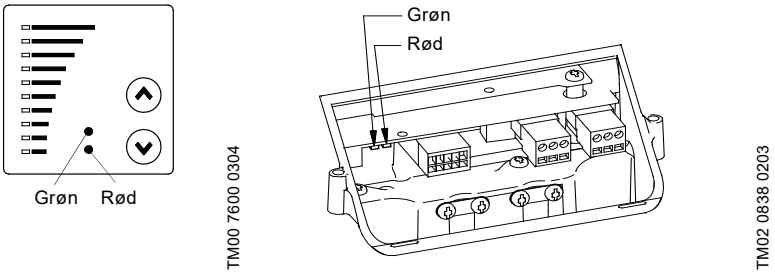


Fig. 37 Signallampernes placering på 1-fasede pumper

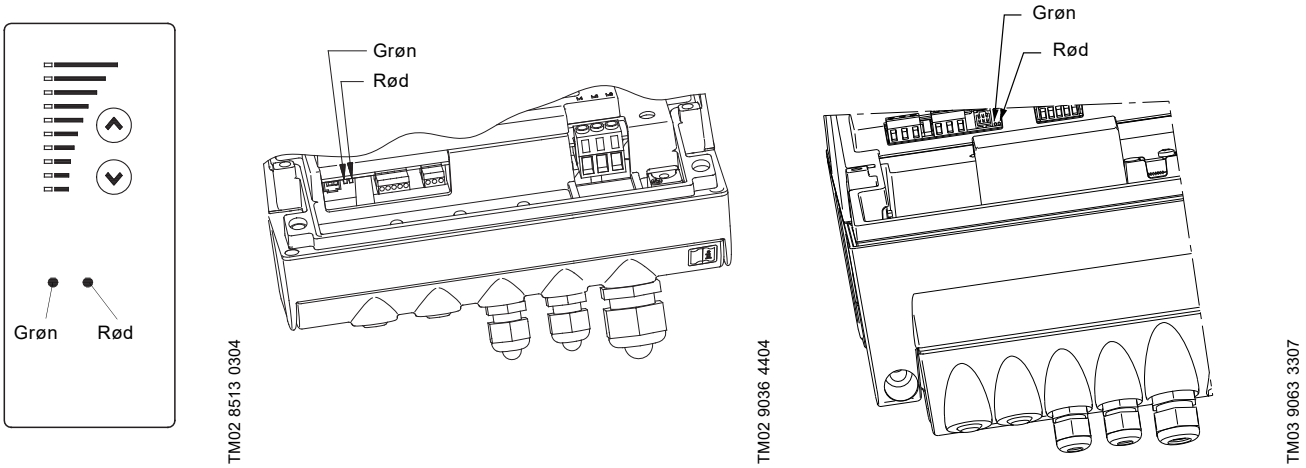
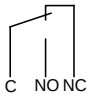
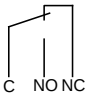
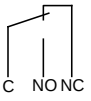


Fig. 38 Signallampernes placering på 3-fasede pumper

Endvidere har pumpen en udgang for et potentialfrit signal via et internt relæ.

Melderelæets udgangsværdier fremgår af afsnit *8.3.4 Melderelæ*.

De to signallampers og melderelæets funktioner fremgår af tabellen nedenfor:

Signallamper		Melderelæ aktiveret ved:				Beskrivelse
Fejl (rød)	**Drift (grøn)**	**Fejl/Alarm, Advarsel og Gensmør**	**Drift**	**Klar**	**Pumpen kører**	
Lyser ikke	Lyser ikke					Strømforsyningen er blevet afbrudt.
Lyser ikke	Lyser konstant					Pumpen kører.
Lyser ikke	Blinker					Pumpen er indstillet til stop.
Lyser konstant	Lyser ikke					Pumpen er blevet stoppet på grund af *Fejl/Alarm* eller den kører med en *Advarsels*- eller *Gensmør*-melding. Hvis pumpen blev stoppet, vil genstart blive forsøgt (det kan være nødvendigt at genstarte pumpen ved at afstille *Fejl*-meldingen).
Lyser konstant	Lyser konstant					Pumpen kører, men den har eller har haft en *Fejl/Alarm* der tillader pumpen at fortsætte driften, eller den kører med en *Advarsels*- eller *Gensmør*-melding. Ved fejlårsagen "sensorsignal uden for signalområde" vil pumpen fortsætte på maks. kurven, og fejlmeldingen kan ikke afstilles før signalet er inden for signalområdet. Ved fejlårsagen "sætpunktssignal uden for signalområde" vil pumpen fortsætte på min. kurven, og fejlmeldingen kan ikke afstilles før signalet er inden for signalområdet.
Lyser konstant	Blinker					Pumpen er indstillet til stop, men den er blevet stoppet på grund af en *Fejl*.

Sådan afstilles en fejlmelding

En fejlmelding kan afstilles på én af følgende måder:

- Tryk kortvarigt på tasten ⊛ eller ⊛ på pumpen. Dette vil ikke ændre indstillingen af pumpen.
  En fejlmelding kan ikke afstilles ved hjælp af ⊛ eller ⊛ hvis tasterne er låst.
- Afbryd strømforsyningen indtil signallamperne er slukket.
- Afbryd den eksterne start/stop-indgang, og tilslut den igen.
- Brug R100. Se afsnit *8.1.3 Fejlmeldinger*.

Når R100 kommunikerer med pumpen, vil den røde signallampe blinke hurtigt.

16. Isolationsmodstand

Op til 7,5 kW

Forsigtig Mål ikke isolationsmodstanden i motorviklinger eller i en installation som omfatter E-pumper med højspændingsmegningsudstyr da dette kan beskadige den indbyggede elektronik.

11-22 kW

Forsigtig Mål ikke isolationsmodstanden i en installation som omfatter E-pumper med højspændingsmegningsudstyr da dette kan beskadige den indbyggede elektronik.

Motorlederne kan afmonteres separat så motorviklingerns isolationsmodstand kan testes.

17. Nøddrift (kun 11-22 kW)

Advarsel

Foretag ikke nogen tilslutninger i pumpens klemkasse medmindre alle elektriske kredsløb har været afbrudt i mindst 5 minutter.

Bemærk for eksempel at melderelæet kan være forbundet til en ekstern forsyning, som der stadig er forbindelse til, når netforsyningen er afbrudt.

Hvis pumpen er stoppet og den ikke starter igen efter at du har gennemgået de normale afhjælpningsprocedurer, kan årsagen være fejl i frekvensomformeren. Hvis det er tilfældet, er det muligt at etablere nøddrift med pumpen.

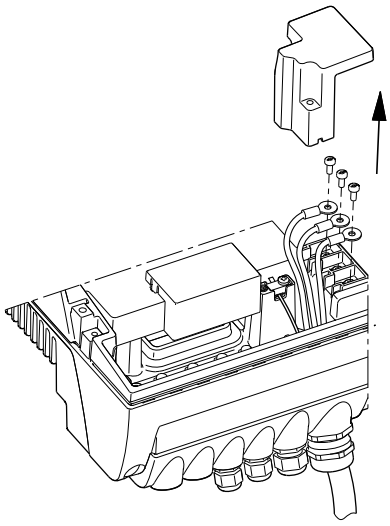
Men før du skifter til nøddrift, anbefaler vi at du kontrollerer disse punkter:

- Kontrollér at netforsyningen er ok.
- Kontrollér at styringssignalerne virker (start/stop-signaler).
- Kontrollér at alle alarmer er blevet afstillet.
- Foretag en modstandstest af motorviklingerne (afmontér motorlederne fra klemkassen).

Hvis pumpen stadig ikke starter, er frekvensomformeren defekt.

Etablér nøddrift på følgende måde:

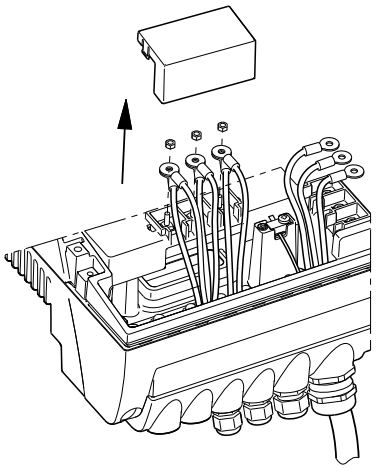
1. Afmontér de tre netforsyningsledere, L1, L2, L3, fra klemkassen, men lad beskyttelseslederen/-ne sidde i PE-klemmen/-klemmerne.



TM03 8607 2007

Fig. 39 Afmontering af netforsyningsledere

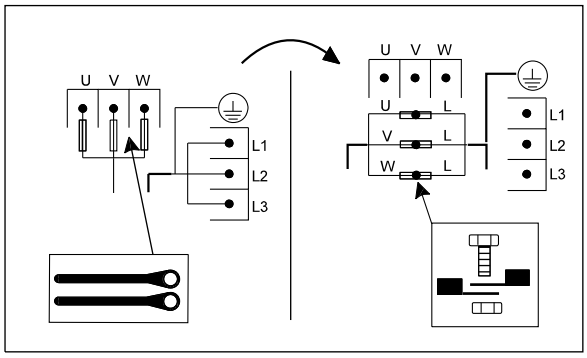
2. Afmontér motorens forsyningskabler, U/W1, V/U1, W/V1, fra klemkassen.



TM03 9120 3407

Fig. 40 Afmontering af motorens forsyningskabler

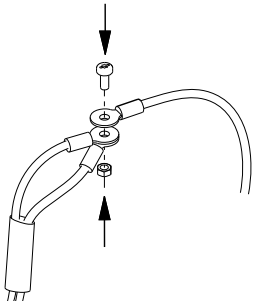
3. Forbind lederne som vist i fig. 41.



TM04 0018 4807

Fig. 41 Omkobling af en E-pumpe fra normal drift til nøddrift

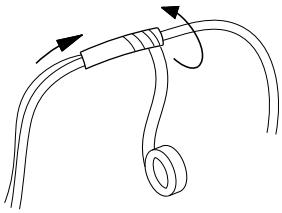
Brug skruerne fra netforsyningsklemmerne og møtrikkerne fra motorkablets klemmer.



TM03 9121 3407

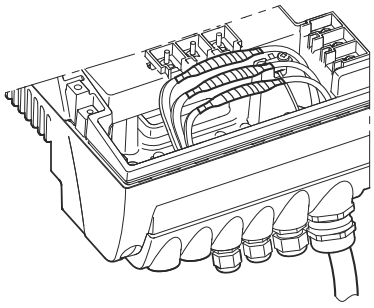
Fig. 42 Tilslutning af lederne

4. Isolér de tre ledere fra hinanden ved hjælp af isolerbånd eller lignende.



TM03 9122 3407

Fig. 43 Isolering af ledere



TM03 9123 3407

Fig. 44 Isolerede ledere

Advarsel

Gå ikke uden om frekvensomformeren ved at forbinde netforsyningslederne til U-, V- og W-klemmerne.

Dette kan forårsage farlige situationer for medarbejdere da netforsyningens højspændingspotentiale kan overføres til klemkassekomponenter som man kan komme i berøring med.

Forsigtig Kontrollér omdrejningsretningen når du starter op efter skift til nøddrift.

18. Vedligeholdelse og service

18.1 Rengøring af motoren

Hold motorens køleribber og ventilatorvinger rene for at sikre tilstrækkelig køling af motoren og elektronikken.

18.2 Gensmøring af motorlejer

Pumper op til 7,5 kW

Motorlejerne er af den lukkede type og er levetidssmurt. Lejerne kan ikke gensmøres.

Pumper på 11-22 kW

Motorlejerne er af den åbne type og skal gensmøres regelmæssigt.
Motorlejerne er forsmurt ved levering. Den indbyggede lejeovervågningsfunktion giver en advarselsmelding på R100 når motorlejerne skal gensmøres.

Bemærk Afmontér den nederste prop i motorflangen og proppen i lejedækslet før gensmøring for at sikre at gammel og overskydende fedt kan komme ud.

Byggestørrelse	Fedtmængde [ml]	
	Drivsiden (DE)	Ventilatorsiden (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Ved første gensmøring skal der bruges dobbelt mængde fedt da smørekanalen endnu er tom.

Den anbefalede fedttype er polycarbamid-baseret smørefedt.

18.3 Udskiftning af motorlejer

3-fasede motorer har indbygget lejeovervågningsfunktion som giver en advarselsmelding på R100 når motorlejerne skal udskiftes.

18.4 Udskiftning af varistoren (kun 11-22 kW)

Varistoren beskytter pumpen mod netspændingsspidser. Hvis der forekommer spændingsspidser, bliver varistoren slidt over tid og vil skulle udskiftes. Jo flere spidser, jo hurtigere bliver varistoren slidt. Når det er tid til at udskifte varistoren, vil R100 og PC Tool E-products angive dette som en advarsel.

Varistoren skal udskiftes af en Grundfos-tekniker. Kontakt det lokale Grundfos-selskab for hjælp.

18.5 Servicedele og servicesæt

For yderligere oplysninger om servicedele og servicesæt, klik ind på www.Grundfos.com, vælg land, og vælg WebCAPS.

19. Tekniske data - 1-fasede pumper

19.1 Forsyningsspænding

1 x 200-240 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Anbefalet sikringsstørrelse

Motorstørrelser op til 1,1 kW: Maks. 10 A.

Sikringen kan enten være en standardsikring, en træg sikring eller en hurtigvirkende sikring.

19.2 Overbelastningsbeskyttelse

E-motorens overbelastningsbeskyttelse har samme karakteristik som et almindeligt motorværn. Eksempelvis kan E-motoren modstå en overbelastning på 110 % af I_{nom} i 1 min.

19.3 Lækstrøm

Lækstrøm til jord < 3,5 mA.

Lækstrømme måles i henhold til EN 61800-5-1.

19.4 Indgange/udgange

Start/stop

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sætpunktssignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 100 m.
- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Sensorsignaler

- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Interne strømforsyninger

- 10 V strømforsyning til eksternt potentiometer:
  Maks. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.
- 24 V strømforsyning til sensorer:
  Maks. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.

Melderelæudgang

Potentialfri skiftekontakt.
Maks. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

Busindgang

Grundfos busprotokol, GENIbus-protokol, RS-485.
Skærmet 3-leder-kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

20. Tekniske data - 3-fasede pumper op til 7,5 kW

20.1 Forsyningsspænding

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 2 %/+ 2 %, PE.

Anbefalede sikringsstørrelser

Motorstørrelser fra 0,55 til 5,5 kW: Maks. 16 A.
Motorstørrelse 7,5 kW: Maks. 32 A.

Sikringen kan enten være en standardsikring, en træg sikring eller en hurtigvirkende sikring.

20.2 Overbelastningsbeskyttelse

E-motorens overbelastningsbeskyttelse har samme karakteristik som et almindeligt motorværn. Eksempelvis kan E-motoren modstå en overbelastning på 110 % af I_{nom} i 1 min.

20.3 Lækstrøm

Motorstørrelse [kW]	Lækstrøm [mA]
0,55 til 3,0 (forsyningsspænding < 460 V)	< 3,5
0,55 til 3,0 (forsyningsspænding > 460 V)	< 5
4,0 til 5,5	< 5
7,5	< 10

Lækstrømme måles i henhold til EN 61800-5-1.

20.4 Indgange/udgang

Start/stop

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sætpunktssignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 100 m.
- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Sensorsignaler

- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 175 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Interne strømforsyninger

- 10 V strømforsyning til eksternt potentiometer:
  Maks. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.
- 24 V strømforsyning til sensorer:
  Maks. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.

Melderelæudgang

Potentialfri skiftekontakt.
Maks. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

Busindgang

Grundfos busprotokol, GENIbus-protokol, RS-485.
Skærmet 3-leder-kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

21. Tekniske data - 3-fasede pumper, 11-22 kW

21.1 Forsyningsspænding

3 x 380-480 V - 10 %/+ 10 %, 50/60 Hz - 3 %/+ 3 %, PE.

Anbefalede sikringsstørrelser

Motorstørrelse [kW]		Maks. [A]
2-polet	4-polet	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Sikringen kan enten være en standardsikring, en træg sikring eller en hurtigvirkende sikring.

21.2 Overbelastningsbeskyttelse

E-motorens overbelastningsbeskyttelse har samme karakteristik som et almindeligt motorværn. Eksempelvis kan E-motoren modstå en overbelastning på 110 % af I_{nom} i 1 min.

21.3 Lækstrøm

Lækstrøm > 10 mA.

Lækstrømme måles i henhold til EN 61800-5-1.

21.4 Indgange/udgang

Start/stop

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Digital

Ekstern potentialfri kontakt.
Spænding: 5 VDC.
Strøm: < 5 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.

Sætpunktssignaler

- Potentiometer
  0-10 VDC, 10 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 100 m.
- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Sensorsignaler

- Spændingssignal
  0-10 VDC, R_i > 50 kΩ (via intern spændingsforsyning).
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. spændingssignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.
- Strømsignal
  DC 0-20 mA/4-20 mA, R_i = 250 Ω.
  Tolerance: + 0 %/- 3 % ved maks. strømsignal.
  Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
  Maks. kabellængde: 500 m.

Interne strømforsyninger

- 10 V strømforsyning til eksternt potentiometer:
  Maks. belastning: 2,5 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.
- 24 V strømforsyning til sensorer:
  Maks. belastning: 40 mA.
  Kortslutningsbeskyttet.

Melderelæudgang

Potentialfri skiftekontakt.
Maks. kontaktbelastning: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.
Min. kontaktbelastning: 5 VDC, 10 mA.
Skærmet kabel: 0,5 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

Businddgang

Grundfos busprotokol, GENIbus-protokol, RS-485.
Skærmet 3-leder-kabel: 0,2 - 1,5 mm^2 / 28-16 AWG.
Maks. kabellængde: 500 m.

22. Øvrige tekniske data

EMC (elektromagnetisk kompatibilitet i henhold til EN 61800-3)

<table>
<tr><th colspan="2">Motor [kW]</th><th rowspan="2">Emission/immunitet</th></tr>
<tr><th>2-polet</th><th>4-polet</th></tr>
<tr><td>0,12</td><td>0,12</td><td rowspan="12">Emission:
Motorerne må installeres i beboelseskvarterer (første driftsmiljø), ubegrænset distribution, svarende til CISPR11, gruppe 1, klasse B.

Immunitet:
Motorerne opfylder kravene for både første og andet driftsmiljø.</td></tr>
<tr><td>0,18</td><td>0,18</td></tr>
<tr><td>0,25</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>0,37</td><td>0,37</td></tr>
<tr><td>0,55</td><td>0,55</td></tr>
<tr><td>0,75</td><td>0,75</td></tr>
<tr><td>1,1</td><td>1,1</td></tr>
<tr><td>1,5</td><td>1,5</td></tr>
<tr><td>2,2</td><td>2,2</td></tr>
<tr><td>3,0</td><td>3,0</td></tr>
<tr><td>4,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>5,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>7,5</td><td>-</td><td></td></tr>
<tr><td>-</td><td>5,5</td><td rowspan="6">Emission:
Motorerne er kategori 3, svarende til CISPR11, gruppe 2, klasse A, og de må installeres i industrikvarterer (andet driftsmiljø).
Hvis motorerne bliver forsynet med et eksternt Grundfos EMC-filter, er de kategori 2, svarende til CISPR11, gruppe 1, klasse A, og de må installeres i beboelseskvarterer (første driftsmiljø).

Advarsel
Når motorerne er installeret i beboelseskvarterer, kan det være nødvendigt at træffe supplerende foranstaltninger, da motorerne kan forårsage radiostøj.</td></tr>
<tr><td>-</td><td>7,5</td></tr>
<tr><td>11</td><td>11</td></tr>
<tr><td>15</td><td>15</td></tr>
<tr><td>18,5</td><td>18,5</td></tr>
<tr><td>22</td><td>-</td></tr>
</table>

Motorstørrelserne 11, 18,5 og 22 kW overholder EN 61000-3-12 forudsat at kortslutningseffekten ved grænsefladen mellem brugerens elinstallation og elforsyningsnettet er større end eller lig med de værdier som er angivet nedenfor. Det er installatørens eller brugerens ansvar, om nødvendigt ved at rådføre sig med elforsyningsselskabet, at sikre at motoren tilsluttes en strømforsyning med en kortslutningseffekt som er større end eller lig med disse værdier:

Motorstørrelse [kW]	Kortslutningseffekt [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

Bemærk 15 kW-motorer overholder ikke EN 61000-3-12.

Hvis der installeres et passende harmonisk filter mellem motoren og strømforsyningen, reduceres den harmoniske strøm for 11-22 kW-motorer. På denne måde vil 15 kW-motorer overholde EN 61000-3-12.

Immunitet:
Motorerne opfylder kravene for både første og andet driftsmiljø.

Kontakt Grundfos for yderligere oplysninger.

Kapslingsklasse

- 1-fasede pumper: IP55 (IEC 34-5).
- 3-fasede pumper, 0,55 - 7,5 kW: IP55 (IEC 34-5).
- 3-fasede pumper, 11-22 kW: IP55 (IEC 34-5).

Isolationsklasse

F (IEC 85).

Omgivelsestemperatur

Under drift:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C uden belastningsreduktion.

Under opbevaring/transport:

- -30 °C til +60 °C (op til 7,5 kW)
- -25 °C til +70 °C (11-22 kW).

Relativ luftfugtighed

Maks. 95 %.

Lydtryksniveau

1-fasede pumper:

< 70 dB(A).

3-fasede pumper:

Motor [kW]	Hastighed angivet på typeskilt [min^{-1}]		Lydtryksniveau [dB(A)]
	2-polet	4-polet	
0,55		1400-1500	47
		1700-1800	52
0,75		1400-1500	47
		1700-1800	52
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,1		1400-1500	49
		1700-1800	53
	2800-3000		60
	3400-3600		65
1,5		1400-1500	53
		1700-1800	57
	2800-3000		65
	3400-3600		70
2,2		1400-1500	50
		1700-1800	52
	2800-3000		65
	3400-3600		70
3,0		1400-1500	55
		1700-1800	60
	2800-3000		65
	3400-3600		70
4,0		1400-1500	58
		1700-1800	63
	2800-3000		70
	3400-3600		75
5,5		1400-1500	57
		1700-1800	59
	2800-3000		75
	3400-3600		80
7,5		1400-1500	59
		1700-1800	61
	2800-3000		67
	3400-3600		72
11		1400-1500	63
		1700-1800	64
	2800-3000		64
	3400-3600		68
15		1400-1500	65
		1700-1800	66
	2800-3000		65
	3400-3600		68
18,5		1400-1500	69
		1700-1800	72
	2800-3000		69
	3400-3600		70
22		1400-1500	-
		1700-1800	-
	2800-3000		67
	3400-3600		70

23. Bortskaffelse

Dette produkt eller dele deraf skal bortskaffes på en miljørigtig måde:

1. Brug de offentlige eller godkendte, private renovations-ordninger.
2. Hvis det ikke er muligt, kontakt nærmeste Grundfos-selskab eller -serviceværksted.

1. Installation in the USA and Canada

Note

In order to maintain the UL/cURus approval, follow these additional installation instructions. The UL approval is according to UL508C.

1.1 Electrical connection

1.1.1 Conductors

Use 140/167 °F (60/75 °C) copper conductors only.

1.1.2 Torques

Power terminals

Motor size [kW]	Thread size	Torque [Nm]
Up to 7.5 kW	M4	2.35
11-22 kW	M4	Min. 2.2 Max. 2.8

Relay, M2.5: 0.5 Nm.
Input control, M2: 0.2 Nm.

1.1.3 Line reactors

Max line reactor size must not exceed 2 mH.

1.1.4 Fuse size/circuit breaker

If a short circuit happens the pump can be used on a mains supply delivering not more than 5000 RMS symmetrical amperes, 600 V maximum.

Fuses

When the pump is protected by fuses they must be rated for 480 V. Maximum sizes are stated in table below.

Motors up to and including 7.5 kW require class K5 UL-listed fuses. Any UL-listed fuse can be used for motors from 11 to 22 kW.

Circuit breaker

When the pump is protected by a circuit breaker this must be rated for a maximum voltage of 480 V. The circuit breaker must be of the "Inverse time" type.

The interrupting rating (RMS symmetrical amperes) must not be less than the values stated in table below.

USA - hp

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
1	1	25 A	25 A / Inverse time
1.5	1.5	25 A	25 A / Inverse time
2	2	25 A	25 A / Inverse time
3	3	25 A	25 A / Inverse time
5	5	40 A	40 A / Inverse time
7.5	-	40 A	40 A / Inverse time
10	7.5	50 A	50 A / Inverse time
15	15	80 A	80 A / Inverse time
20	20	110 A	110 A / Inverse time
25	25	125 A	125 A / Inverse time
30	-	150 A	150 A / Inverse time

Europe - kW

2-pole	4-pole	Fuse size	Circuit breaker type/model
-	0.55	25 A	25 A / Inverse time
0.75	0.75	25 A	25 A / Inverse time
1.1	1.1	25 A	25 A / Inverse time
1.5	1.5	25 A	25 A / Inverse time
2.2	2.2	25 A	25 A / Inverse time
3	3	25 A	25 A / Inverse time
4	4	40 A	40 A / Inverse time
5.5	-	40 A	40 A / Inverse time
7.5	5.5	50 A	50 A / Inverse time
11	11	80 A	80 A / Inverse time
15	15	110 A	110 A / Inverse time
18.5	18.5	125 A	125 A / Inverse time
22	-	150 A	150 A / Inverse time

1.1.5 Overload protection

Degree of overload protection provided internally by the drive, in percent of full-load current: 102 %.

1.2 General considerations

For installation in humid environment and fluctuating temperatures, it is recommended to keep the pump connected to the power supply continuously. This will prevent moisture and condensation build-up in the terminal box.

Start and stop must be done via the start/stop digital input (terminal 2-3).

Argentina
Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.
Ruta Panamericana km. 37.500 Centro Industrial Garin
1619 Garín 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.
Boomsesteenweg 81-83
B-2630 Aartselaar
Tél.: +32-3-870 7300
Télécopie: +32-3-870 7301

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

Bosnia and Herzegovina
GRUNDFOS Sarajevo
Zmaja od Bosne 7-7A,
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

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

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

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

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
Trukkikuja 1
FI-01360 Vantaa
Phone: +358-(0) 207 889 500

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

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

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

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

Hungary
GRUNDFOS Hungária Kft.
Tópark u. 8
H-2045 Törökbálint,
Phone: +36-23 511 110
Telefax: +36-23 511 111

India
GRUNDFOS Pumps India Private Limited
118 Old Mahabalipuram Road
Thoraipakkam
Chennai 600 096
Phone: +91-44 2496 6800

Indonesia
PT. GRUNDFOS POMPA
Graha Intirub Lt. 2 & 3
Jln. Cililitan Besar No.454. Makasar, Jakarta Timur
ID-Jakarta 13650
Phone: +62 21-469-51900
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.
1-2-3, Shin-Miyakoda, Kita-ku, Hamamatsu
431-2103 Japan
Phone: +81 53 428 4760
Telefax: +81 53 428 5005

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

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

Serbia
Grundfos Srbija d.o.o.
Omladinskih brigada 90b
11070 Novi Beograd
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 LJUBLJANA, d.o.o.
Leskoškova 9e, 1122 Ljubljana
Phone: +386 (0) 1 568 06 10
Telefax: +386 (0)1 568 06 19
E-mail: tehnika-si@grundfos.com

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

Spain
Bombas GRUNDFOS España S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
E-28110 Algete (Madrid)
Tel.: +34-91-848 8800
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.: +41-44-806 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 Chaloem 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
9300 Loiret Blvd.
Lenexa, Kansas 66219
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 09.09.2020

Trademarks displayed in this material, including but not limited to Grundfos, the Grundfos logo and "be think innovate" are registered trademarks owned by The Grundfos Group. All rights reserved. © 2021 Grundfos Holding A/S, all rights reserved.

96782376 04.2021
ECM: 1310103