

# TPE, TPED, NKE, NKGE, NBE, NBGE

Asennus- ja käyttöohjeet



## SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit	2
2. Yleistietoja	2
3. Yleiskuvas	2
3.1 Asetukset	2
3.2 Kaksoispumput	2
4. Mekaaninen asennus	3
4.1 Moottorin jäähdytys	3
4.2 Ulkoasennus	3
5. Sähköliitäntä	3
5.1 Kaapelia koskevat vaatimukset	3
5.2 Sähköliitäntä - yksivaiheiset pumput	3
5.3 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput 7,5 kW asti	5
5.4 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput, 11-22 kW	7
5.5 Signaalikaapelit	10
5.6 Väyläliitäntäkaapeli	10
5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille	10
6. Käyttö- ja säätötavat	11
6.1 Tilojen yleiskuvas	11
6.2 Käyttömuoto	11
6.3 Säätötapa	12
6.4 Tehdasasetus	12
7. Asetus ohjauspaneelista	12
7.1 Asetuspisteen asetus	13
7.2 Asetus max. käyräkäyttöön	13
7.3 Asetus min. käyräkäyttöön	13
7.4 Pumpun käynnistys/pysäytys	13
8. Asetus R100-kaukosäätimellä	13
8.1 KÄYTTÖ-valikko	15
8.2 OLOTILA-valikko	16
8.3 ASENNUKSEN-valikko	17
9. Asettaminen PC Tool E-Products -työkaluilla	20
10. Asetusten prioriteetti	20
11. Ulkoiset pakko-ohjaussignaali	21
11.1 Käyntiin/seis-tulo	21
11.2 Digitaalitulo	21
12. Ulkoinen asetuspistesignaali	21
13. Väyläsignaali	22
14. Muut väylästandardit	22
15. Merkkivalot ja signaalirele	22
16. Eristysvastus	23
17. Hätkäkäyttö (vain 11-22 kW)	24
18. Kunnossapito ja huolto	25
18.1 Moottorin puhdistus	25
18.2 Moottorin laakerien voitelu	25
18.3 Moottorin laakerien vaihto	25
18.4 Varistorin vaihto (vain 11-22 kW)	25
18.5 Huolto-osat ja huoltopaketit	25
19. Tekniset tiedot - yksivaiheiset pumput	25
19.1 Käyttöjännite	25
19.2 Ylikuormitussuojaus	25
19.3 Vuotovirta	25
19.4 Tulo-/lähtöliitännät	25
20. Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 7,5 kW asti	26
20.1 Käyttöjännite	26
20.2 Ylikuormitussuojaus	26
20.3 Vuotovirta	26
20.4 Tulo-/lähtöliitännät	26
21. Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 11-22 kW	26
21.1 Käyttöjännite	26
21.2 Ylikuormitussuojaus	26
21.3 Vuotovirta	26
21.4 Tulo-/lähtöliitännät	27
22. Muut tekniset tiedot	27
23. Hävittäminen	29



## Varoitus

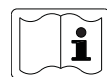
Nämä asennus- ja käyttöohjeet on luettava huolellisesti ennen asennusta. Asennuksen ja käytön tulee muilta osin noudattaa paikallisia asetuksia ja seurata yleistä käytäntöä.

## 1. Tässä julkaisussa käytettävät symbolit



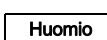
## Varoitus

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa henkilövahinkoja!



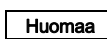
## Varoitus

Tuotteen pinta voi aiheuttaa palovamman tai henkilövahingon!



## Huomio

Näiden turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi aiheuttaa toimintahäiriön tai laitevaurion!



## Huomaa

Huomautuksia tai ohjeita, jotka helpottavat työskentelyä ja takaavat turvallisen toiminnan.

## 2. Yleistietoja

Nämä asennus- ja käyttöohjeet täydentävät vastaavien vakio-pumppujen TP, TPD, NK, NKG ja NB, NBG asennus- ja käyttöohjeita. Ohjeet, joita tässä julkaisussa ei ole esitetty, löytyvät kyseisen vakio-pumpun asennus- ja käyttöohjeista.

## 3. Yleiskuvas

Grundfos E-pumpuissa on integroidulla taajuusmuuttajalla varustetut standardimoottorit. Pumpeissa on joko yksi- tai kolmivaiheinen verkkoliitäntä.

Pumpeissa on sisäänrakennettu PI-säädin ja niihin voidaan liittää ulkoinen anturi, joka mahdollistaa seuraavien parametrien ohjauksen:

- paine
- paine-ero
- lämpötila
- lämpötilaero
- virtaama.

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle "säätämätön".

PI-säädin voidaan aktivoida R100-kaukosäätimellä.

Pumppuja käytetään tyypillisesti kiertovesipumppuina suurissa lämmitys- ja jäähdytysvesijärjestelmissä, joissa vedentarve vaihtelee.

## 3.1 Asetukset

Haluttu asetuspiste voidaan asettaa kolmella eri tavalla:

- suoraan pumpun ohjauspaneelista
- ulkoisella signaalilla asetuspistetulon kautta
- langattomasti Grundfos R100-kaukosäätimellä.

Kaikki muut asetukset tehdään R100-kaukosäätimellä.

Tärkeät parametrit, kuten säätöparametrin todellinen arvo, tehonkulutus jne. voidaan lukea R100-kaukosäätimen näytöltä.

## 3.2 Kaksoispumput

Kaksoispumput eivät tarvitse ulkoista säädintä.

## 4. Mekaaninen asennus

**Huomaa** UL/cURus-hyväksynnän säilyttämiseksi noudata myös sivulla 30 esitettyjä asennusohjeita.

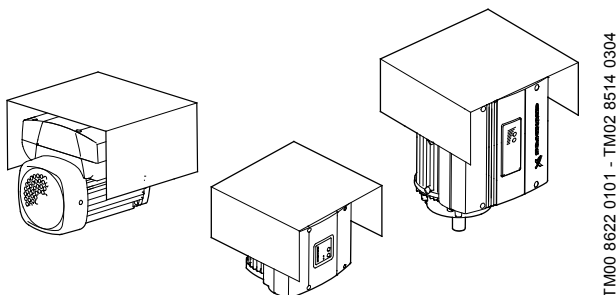
### 4.1 Moottorin jäähdytys

Moottorin ja elektroniikan riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi tulee huomioida seuraavat seikat:

- Varmista, että riittävästi jäähdytysilmaa on saatavilla.
- Pidä jäähdytysilman lämpötila alle 40 °C:n.
- Pidä jäähdytysrivat ja tuulettimen siivet puhtaina.

### 4.2 Ulkoasennus

Jos pumppu asennetaan ulos, pumppu on varustettava sopivalla suojakannella estämään kosteuden tiivistyminen elektroniisiin komponentteihin. Katso kuva 1.



**Kuva 1** Esimerkkejä suojakansista

Poista alaspäin osoittava tyhjennystulppa estääksesi kosteuden ja veden kertymisen moottoriin.

Pystyasentoisten pumppujen kotelointiluokka on IP55 tyhjennystulpan poistamisen jälkeen. Vaaka-asentoisten pumppujen kotelointiluokaksi tulee IP54.

## 5. Sähköliitäntä

E-pumppujen sähköliitäntä kuvataan seuraavilla sivuilla:

[5.2 Sähköliitäntä - yksivaiheiset pumput](#), sivu 3

[5.3 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput 7,5 kW asti](#), sivu 5

[5.4 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput, 11-22 kW](#), sivu 7.

### 5.1 Kaapelia koskevat vaatimukset

#### 5.1.1 Kaapelikoko

**Yksivaiheinen verkkojännite**

1,5 mm<sup>2</sup> / 12-14 AWG.

**Kolmivaiheinen verkkojännite**

6-10 mm<sup>2</sup> / 10-8 AWG.

#### 5.1.2 Johtimet

**Tyyppi**

Vain monisäikeiset kuparijohtimet.

**Lämpötilaluokitus**

Johtimen eristemateriaalin lämpötilaluokitus: 60 °C (140 °F).

Kaapelin uloimman suojavaipan lämpötilaluokitus: 75 °C (167 °F).

## 5.2 Sähköliitäntä - yksivaiheiset pumput



**Varoitus**

Käyttäjä tai asentaja vastaa maadoituksen ja sähköisen suojaus oikeasta asennuksesta voimassa olevien sähköasennus- ja turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja.



**Varoitus**

Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.



Edellä esitetty varoitus on merkitty moottorin liitäntäkoteloon tällä keltaisella merkinnällä.

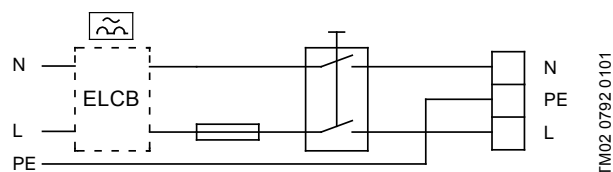


**Varoitus**

Liitäntäkotelon pintalämpötila voi ylittää 70 °C pumpun ollessa käynnissä.

### 5.2.1 Valmistelu

Ennen E-pumpun kytkemistä sähköverkkoon, huomaa alla olevassa kuvassa esitetyt kytkennät.



**Kuva 2** Pumpun kytkentä verkkojännitteeseen verkkokytkimen, sulakkeen, lisäsuojauksen ja suojamaan kautta

### 5.2.2 Suojaus sähköiskulta - epäsuora kosketus



**Varoitus**

Pumppu on maadoitettava ja suojattava epäsuoralta kosketukselta kansallisten määräysten mukaisesti.

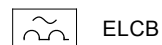
Suojamaadoitusjohtimien värin on aina oltava kelta/vihreä (PE) tai kelta/vihreä/sininen (PEN).

### 5.2.3 Sulakkeet

Suosittelavat sulakekoot on esitetty kohdassa [19.1 Käyttöjännite](#).

### 5.2.4 Lisäsuojaus

Jos pumppu kytketään sähköasennukseen, jossa käytetään vikavirtasuojakytkintä (ELCB) lisäsuojana, vikavirtasuojassa on oltava seuraava symboli:



ELCB

Asennuksen koko sähkölaitteiston kokonaisvuotovirta on otettava huomioon.

Moottorin vuotovirta normaalikäytössä on esitetty kohdassa [19.3 Vuotovirta](#).

Käynnistyksen aikana ja epäsymmetrisissä sähköverkoissa vuotovirta voi olla normaalia suurempi ja saattaa aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.

### 5.2.5 Moottorinsuoja

Pumppu ei tarvitse ulkoista moottorinsuojaa. Moottori on varustettu lämpösuoilla hidasta ylikuormitusta ja jumittumista vastaan (IEC 34-11, TP 211).

### 5.2.6 Suojaus verkkojännitteen transienteilta

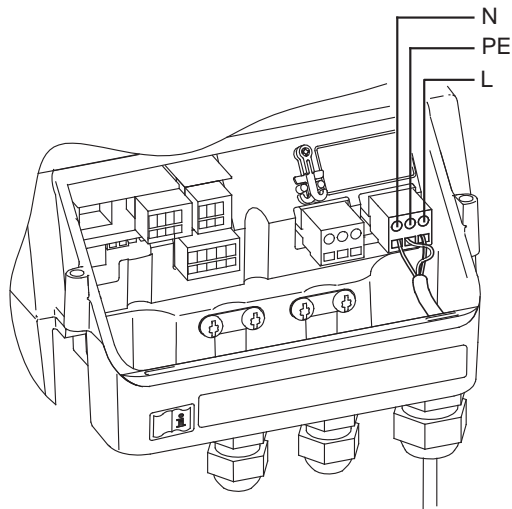
Pumppu on suojattu jännitepiikeiltä sisäänrakennetuilla vaiheen ja nollan sekä vaiheen ja maan väliin asennetuilla varistoreilla.

### 5.2.7 Syöttö- ja verkkojännite

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

Syöttöjännite ja -taajuus on ilmoitettu pumpun arvokilvessä. Varmista, että moottori on liitettävissä asennuspaikan verkkojännitteeseen.

Liitännäkotelossa olevien johtimien tulee olla mahdollisimman lyhyet. Poikkeuksena on suojamaadoitusjohdin, jonka tulee olla niin pitkä, että se irtoaa viimeisenä siinä tapauksessa, että kaapeli vedetään vahingossa ulos kaapeliläpiviennistä.



TM02 0827 2107

Kuva 3 Verkkoiliitäntä

### Läpivientiholkit

Läpivientiholkit täyttävät standardin EN 50626 vaatimukset.

- 2 x M16 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø4-Ø10
- 1 x M20 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø10-Ø14
- 1 avattava kaapeliläpivienti M16 läpivientiholkille.



Varoitus

Jos syöttökaapeli vahingoittuu, valtuutetun sähköasentajan on vaihdettava se.

### Sähköverkon tyypit

Yksivaiheiset E-pumput voidaan kytkeä kaikkiin sähköverkkoihin.



Varoitus

Älä kytke yksivaiheisia E-pumppuja verkkoon, jossa vaiheen ja maan välinen jännite on suurempi kuin 250 V.

### 5.2.8 Pumpun käynnistys/pysäytys

**Huomio**

Pumpun saa käynnistää ja pysäyttää verkkojännitteellä enintään 4 kertaa tunnissa.

Kun pumppu käynnistetään verkkojännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Haluttaessa useampia käynnistys- ja pysäytys- ja käynnistys- ja pysäytys- on käytettävä ulkoista käynnistys-/pysäytystuloa.

Kun pumppu käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

### 5.2.9 Liitännät

**Huomaa**

Jos ulkoista on/off-kytkintä ei liitetä, oikosulje liittimet 2 ja 3 lyhyellä johtimella.

Varotoimenpiteenä seuraaviin liitinyryhmiin kytkettävät johtimet on erotettava toisistaan vahvistetulla eristyksellä koko pituudeltaan:

#### Ryhmä 1: Tuloliitännät

- käynnistys/pysäytys, liittimet 2 ja 3
- digitaalitulo, liittimet 1 ja 9
- asetusarvotulo, liittimet 4, 5 ja 6
- anturitulo, liittimet 7 ja 8
- GENIbus, liittimet B, Y ja A

Kaikki tulot (ryhmä 1) on sisäisesti erotettu verkkojännitteisistä osista vahvistetulla eristyksellä ja galvaanisesti muista virtapiireistä.

Kaikkia ohjausliittimiä syötetään suojajännitteellä (PELV) sähköiskulta suojaamiseksi.

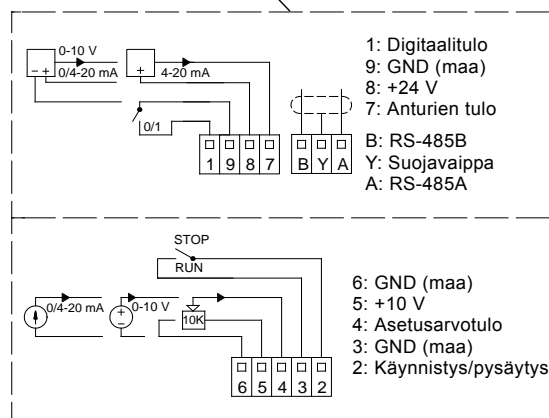
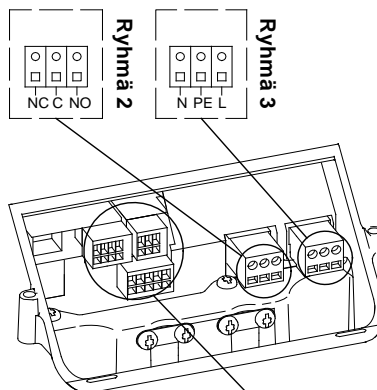
#### Ryhmä 2: Lähtö (relesignaali, liittimet NC, C, NO)

Lähtö (ryhmä 2) on galvaanisesti erotettu muista virtapiireistä. Siksi syöttöjännite tai erikoismatala suojajännite voidaan kytkeä lähtöön halutulla tavalla.

#### Ryhmä 3: Verkkojännite (liittimet N, PE, L)

#### Ryhmä 4: Tiedonsiirtokaapeli (8-nastainen koiraspistoke) - vain TPED

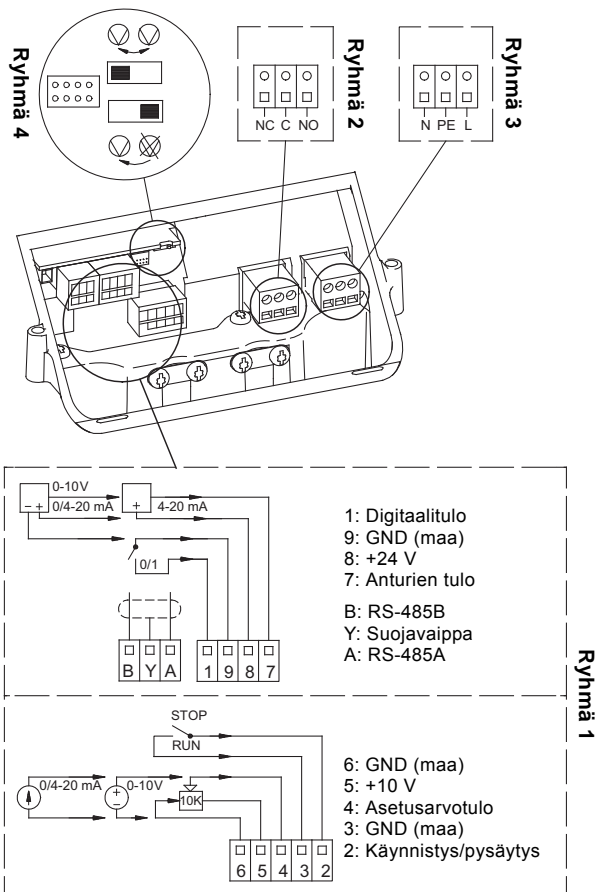
Tiedonsiirtokaapeli kytketään pistokkeeseen ryhmässä 4. Kaapeli mahdollistaa tiedonsiirron kahden pumpun välillä, olipa kytkettynä yksi tai kaksi paineanturia, katso kohta [5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille](#). Valintakytkin ryhmässä 4 mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" ja "varakäyttö" välillä. Katso selostus kohdassa [6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput](#).



Ryhmä 1

TM02 0795 0904

Kuva 4 Liitännät - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE



Kuva 5 Liitännänavat - TPED

Galvaanisen erotuksen on täytettävä vahvistettua eristystä koskevat vaatimukset, mukaan lukien standardissa EN 60335 määritellyt pintapurkausvälit ja välimatkat.

### 5.3 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput 7,5 kW asti

#### Varoitus



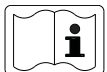
Käyttäjä tai asentaja vastaa maadoituksen ja sähköisen suojauksen oikeasta asennuksesta voimassa olevien sähköasennus- ja turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja.

#### Varoitus



Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

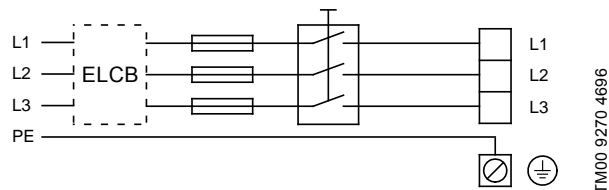
Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.



Edellä esitetty varoitus on merkitty moottorin liitäntäkoteloon tällä keltaisella merkinnällä.

### 5.3.1 Valmistelu

Ennen E-pumpun kytkemistä sähköverkkoon, huomaa alla olevassa kuvassa esitetyt kytkennät.



Kuva 6 Pumpun kytkentä verkkojännitteeseen verkkokytkeimen, sulakkeiden, lisäsuojauksen ja suojamaan avulla

### 5.3.2 Suojaus sähköiskulta - epäsuora kosketus

#### Varoitus



Pumppu on maadoitettava kansallisten määräysten mukaisesti.

Koska 4 - 7,5 kW moottorien vuotovirta on > 3,5 mA, ryhdy erityisiin varotoimiin näitä moottoreita maadoittaessasi.

Seuraavia standardien EN 50178 ja BS 7671 mukaisia ohjeita on noudatettava, kun vuotovirta on > 3,5 mA:

- Pumpun on oltava kiinteästi ja pysyvästi asennettu.
- Pumpun on oltava kiinteästi liitetty syöttöjännitteeseen.
- Maadoitusliitäntä on tehtävä kahdennetuilla johtimilla.

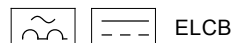
Suojamaadoitusjohtimien värin on aina oltava kelta/vihreä (PE) tai kelta/vihreä/sininen (PEN).

### 5.3.3 Sulakkeet

Suosittelavat sulakekoot on esitetty sivulla [20.1 Käyttöjännite](#).

### 5.3.4 Lisäsuojaus

Jos pumppu kytketään sähköasennukseen, jossa käytetään vikavirtasuojakytkintä (ELCB) lisäsuojana, vikavirtasuojassa on oltava seuraavat symbolit:



Tämä suojakytkin on **tyyppiä B**.

Asennuksen koko sähkölaitteiston kokonaisvuotovirta on otettava huomioon.

Moottorin vuotovirta normaalikäytössä on esitetty kohdassa [20.3 Vuotovirta](#).

Käynnistyksen aikana ja epäsymmetrisissä sähköverkoissa vuotovirta voi olla normaalia suurempi ja saattaa aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.

### 5.3.5 Moottorinsuoja

Pumppu ei tarvitse ulkoista moottorinsuojaa. Moottori on varustettu lämpösuoilla hidasta ylikuormitusta ja jumittumista vastaan (IEC 34-11, TP 211).

### 5.3.6 Suojaus verkkojännitteen transienteilta

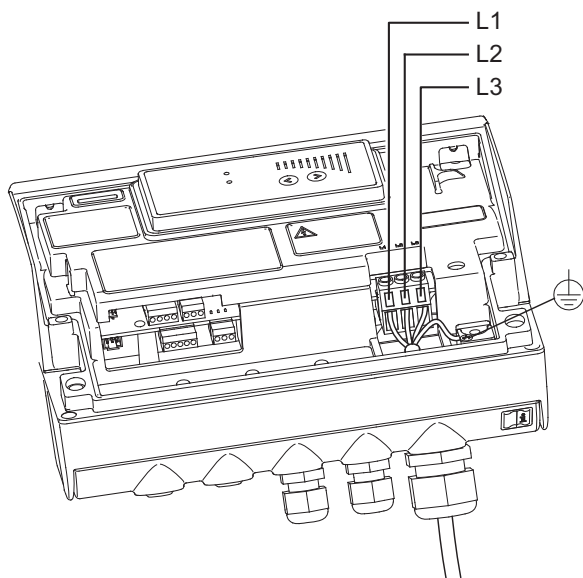
Pumppu on suojattu jännitepiikeiltä sisäänrakennetuilla vaiheiden väliin ja vaiheiden ja maan väliin asennetuilla varistoreilla.

### 5.3.7 Syöttö- ja verkkojännite

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

Syöttöjännite ja -taajuus on ilmoitettu pumpun arvokilvessä. Varmista, että pumppu soveltuu asennuspaikan verkkojännitteelle.

Liitännätkotelossa olevien johtimien tulee olla mahdollisimman lyhyet. Poikkeuksena on suojamaadoitusjohdin, jonka tulee olla niin pitkä, että se irtoaa viimeisenä siinä tapauksessa, että kaapeli vedetään vahingossa ulos kaapeliläpiviennistä.



Kuva 7 Verkkoiliitäntä

### Läpivientiholkit

Läpivientiholkit täyttävät standardin EN 50626 vaatimukset.

- 2 x M16 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø4-Ø10
- 1 x M20 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø9-Ø17
- 2 x M16 avattava kaapeliläpivienti.



Varoitus

Jos syöttökaapeli vahingoittuu, valtuutetun sähköasentajan on vaihdettava se.

### Sähköverkon tyypit

Kolmivaiheiset E-pumput voidaan kytkeä kaikkiin sähköverkkoihin.



Varoitus

Älä kytke kolmivaiheisia E-pumppuja sähköverkkoon, jossa vaiheen ja maan välinen jännite on yli 440 V.

### 5.3.8 Pumpun käynnistys/pysäytys

#### Huomio

Pumpun saa käynnistää ja pysäyttää verkkojännitteellä enintään 4 kertaa tunnissa.

Kun pumppu käynnistetään verkkojännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Haluttaessa useampia käynnistys- ja pysäytyksiä, pumpun käynnistykseen ja pysäytykseen on käytettävä ulkoista käynnistys-/pysäytystuloa.

Kun pumppu käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

### Automaattinen uudelleenikäynnistys

#### Huomaa

Jos automaattisesti uudelleenikäynnistyväksi asetettu pumppu pysähtyy vian seurauksena, se käynnistyy automaattisesti, kun vika on poistunut.

Automaattinen uudelleenikäynnistys koskee kuitenkin vain vikatilanteita, joissa pumpun automaattikäynnistys on sallittu.

Tällaisia vikatilanteita ovat tyypillisesti:

- tilapäinen ylikuormitus
- vika sähkönsyötössä.

### 5.3.9 Liitännät

#### Huomaa

Jos ulkoista on/off-kytkintä ei liitetä, oikosulje liittimet 2 ja 3 lyhyellä johtimella.

Varoitoimenpiteenä seuraaviin liitinryhmiin kytkettävät johtimet on erotettava toisistaan vahvistetulla eristyksellä koko pituudeltaan:

#### Ryhmä 1: Tuloliitännät

- käynnistys/pysäytys, liittimet 2 ja 3
- digitaalitulo, liittimet 1 ja 9
- asetusarvotulo, liittimet 4, 5 ja 6
- anturitulo, liittimet 7 ja 8
- GENibus, liittimet B, Y ja A

Kaikki tulot (ryhmä 1) on sisäisesti erotettu verkkojännitteisistä osista vahvistetulla eristyksellä ja galvaanisesti muista virtapiireistä.

Kaikkia ohjausliittimiä syötetään suojajännitteellä (PELV) sähköiskulta suojaamiseksi.

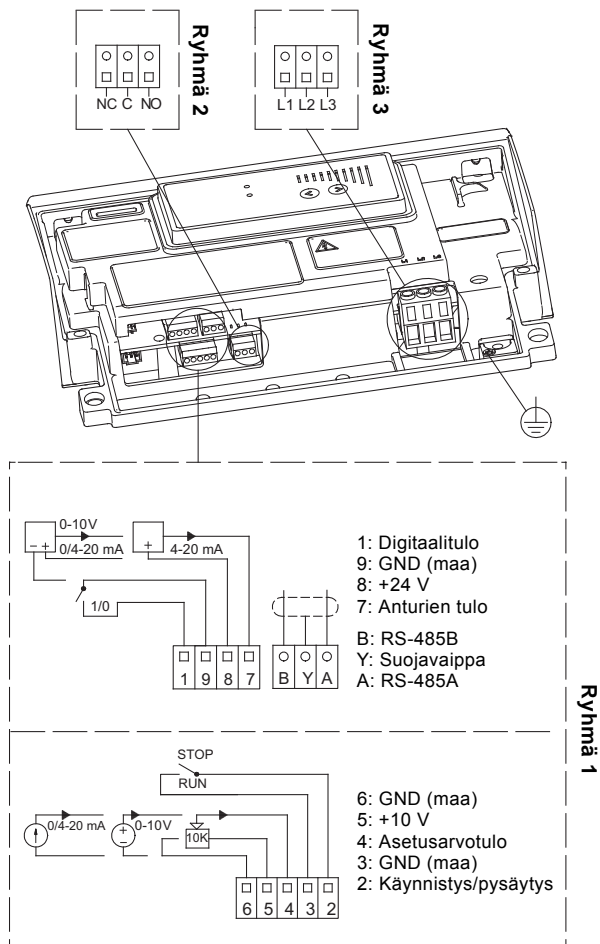
#### Ryhmä 2: Lähtö (relesignaali, liittimet NC, C, NO)

Lähtö (ryhmä 2) on galvaanisesti erotettu muista virtapiireistä. Siksi syöttöjännite tai erikoismatala suojajännite voidaan kytkeä lähtöön halutulla tavalla.

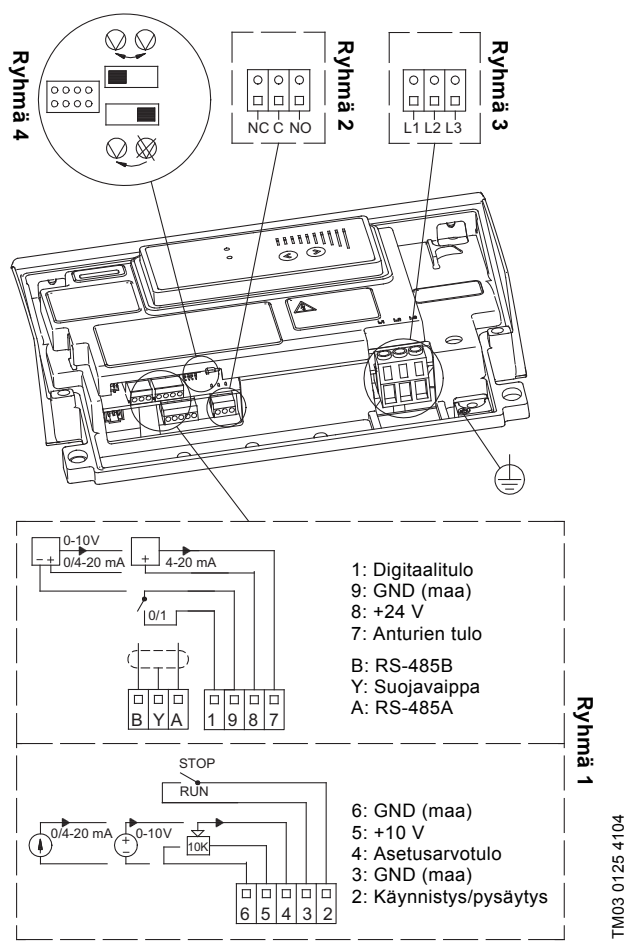
#### Ryhmä 3: Syöttöjännite (liittimet L1, L2, L3)

#### Ryhmä 4: Tiedonsiirtokaapeli (8-nastainen koiraspistoke) - vain TPED

Tiedonsiirtokaapeli kytetään pistokkeeseen ryhmässä 4. Kaapeli mahdollistaa tiedonsiirron kahden pumpun välillä, olipa kytkettynä yksi tai kaksi paineanturia, katso kohta [5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille](#). Valintakytkin ryhmässä 4 mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" ja "varakäyttö" välillä. Katso selostus kohdassa [6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput](#).



Kuva 8 Liitännänavat - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE



Kuva 9 Liitännänavat - TPED

Galvaanisen erotuksen on täytettävä vahvistettua eristystä koskevat vaatimukset, mukaan lukien standardissa EN 60335 määritellyt pintapurkausvälit ja välimatkat.

## 5.4 Sähköliitäntä - kolmivaiheiset pumput, 11-22 kW

### Varoitus



Käyttäjä tai asentaja vastaa maadoituksen ja sähköisen suojauksen oikeasta asennuksesta voimassa olevien sähköasennus- ja turvallisuusmääräysten mukaisesti. Sähköasennuksen saa suorittaa vain valtuutettu sähköasentaja.

### Varoitus



Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaaliirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.

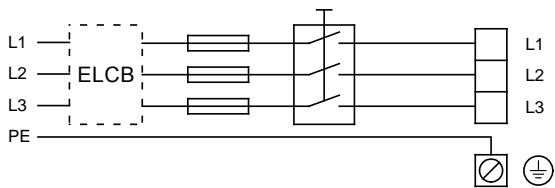
### Varoitus



Liitäntäkotelon pintalämpötila voi ylittää 70 °C pumpun ollessa käynnissä.

### 5.4.1 Valmistelu

Ennen E-pumpun kytkemistä sähköverkkoon, huomaa alla olevassa kuvassa esitetyt kytkennät.



TM00 9270 4696

**Kuva 10** Pumpun kytkentä verkkojännitteeseen verkkokytkimen, sulakkeiden, lisäsuojauksen ja suojamaan avulla

### 5.4.2 Suojaus sähköiskuilta - epäsuora kosketus

Varoitus



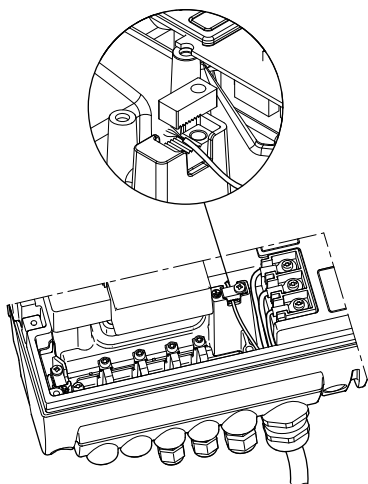
Pumppu on maadoitettava kansallisten määräysten mukaisesti.

Koska 11-22 kW moottorien vuotovirta on > 10 mA, ryhdy erityisiin varotoimiin näitä moottoreita maadoittaessasi.

Standardin EN 61800-5-1 mukaisesti pumpun on oltava kiinteästi ja pysyvästi asennettu, kun vuotovirta on > 10 mA.

Yhden seuraavista vaatimuksista on täyttyvä:

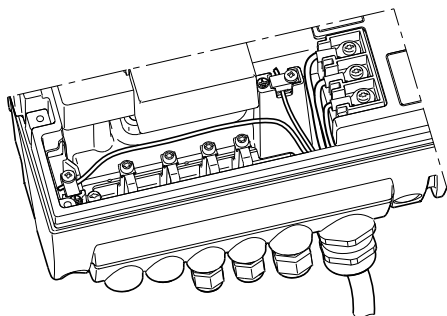
- Suojamaadoitusjohtimen kuparisen poikkipinnan on oltava vähintään 10 mm<sup>2</sup>.



TM04 3021 3508

**Kuva 11** Maadoitus yhdellä suojamaadoitusjohtimella käyttämällä yhtä 4-johtimisen liitäntäkaapelin johdinta (poikkipinta vähintään 10 mm<sup>2</sup>)

- Käytetään kahta suojamaadoitusjohtinta, joilla on sama poikkipinta kuin liitäntäkaapelin johtimilla, ja toinen johdin liitetään erilliseen liitäntäkotelossa olevaan maadoitusliitimeen.



TM03 8606 2007

**Kuva 12** Maadoitus kahdella suojamaadoitusjohtimella käyttämällä 5-johtimisen liitäntäkaapelin kahta johdinta

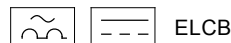
Suojamaadoitusjohtimien värin on aina oltava kelta/vihreä (PE) tai kelta/vihreä/sininen (PEN).

### 5.4.3 Sulakkeet

Suosittelavat sulakekoot on esitetty sivulla [21.1 Käyttöjännite](#).

### 5.4.4 Lisäsuojaus

Jos pumppu kytketään sähköasennukseen, jossa käytetään vikavirtasuojakytkintä (ELCB) lisäsuojana, vikavirtasuojassa on oltava seuraavat symbolit:



Tämä suojakytkin on **tyyppiä B**.

Asennuksen koko sähkölaitteiston kokonaisvuotovirta on otettava huomioon.

Moottorin vuotovirta normaalikäytössä on esitetty kohdassa [21.3 Vuotovirta](#).

Käynnistyksen aikana ja epäsymmetrisissä sähköverkoissa vuotovirta voi olla normaalia suurempi ja saattaa aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.

### 5.4.5 Moottorinsuoja

Pumppu ei tarvitse ulkoista moottorinsuojaa. Moottori on varustettu lämpösuojuilla hidasta ylikuormitusta ja jumittumista vastaan (IEC 34-11, TP 211).

### 5.4.6 Suojaus verkkojännitteen transienteilta

Pumppu on suojattu verkkojännitteen transientteja vastaan standardin EN 61800-3 mukaisesti ja sietää VDE 0160 -pulssin.

Pumpussa on vaihdettava varistori, joka toimii osana transientti-suojauksena.

Tämä varistori kuluu ajan mittaan ja se on vaihdettava.

R100-kaukosäädin ja PC Tool E-products ilmoittavat vaihtojankohdan varoituksena. Katso [18. Kunnossapito ja huolto](#).

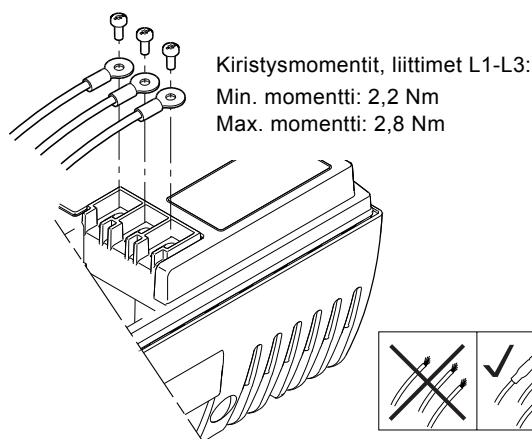
### 5.4.7 Syöttö- ja verkkojännite

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

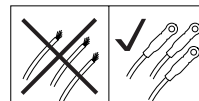
Syöttöjännite ja -taajuus on ilmoitettu pumpun arvokilvessä.

Varmista, että moottori on liitettävissä asennuspaikan verkkojännitteeseen.

Liitäntäkotelossa olevien johtimien tulee olla mahdollisimman lyhyet. Poikkeuksena on suojamaadoitusjohdin, jonka tulee olla niin pitkä, että se irtoaa viimeisenä siinä tapauksessa, että kaapeli vedetään vahingossa ulos kaapeliläpiviennistä.



**Kuva 13** Verkko-liitäntä



TM03 8605 2007 - TM04 3048 3508

## Läpivientiholkit

Läpivientiholkit täyttävät standardin EN 50626 vaatimukset.

- 1 x M40 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø16-Ø28
- 1 x M20 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø9-Ø17
- 2 x M16 läpivientiholkki, kaapelin halkaisija Ø4-Ø10
- 2 x M16 avattava kaapeliläpivienti.



### Varoitus

Jos syöttökaapeli vahingoittuu, valtuutetun sähköasentajan on vaihdettava se.

## Sähköverkon tyypit

Kolmivaiheiset E-pumput voidaan kytkeä kaikkiin sähköverkkoihin.



### Varoitus

Älä kytke kolmivaiheisia E-pumppuja sähköverkkoon, jossa vaiheen ja maan välinen jännite on yli 440 V.

## 5.4.8 Pumpun käynnistys/pysäytys

### Huomio

Pumpun saa käynnistää ja pysäyttää verkkojännitteellä enintään 4 kertaa tunnissa.

Kun pumppu käynnistetään verkkojännitteellä, se käynnistyy noin 5 sekunnin kuluttua.

Haluttaessa useampia käynnistys- ja pysäytyksiä, pumpun käynnistykseen ja pysäytykseen on käytettävä ulkoista käynnistys-/pysäytystuloa.

Kun pumppu käynnistetään ulkoisella on/off-kytkimellä, se käynnistyy välittömästi.

## 5.4.9 Liitännät

### Huomaa

Jos ulkoista on/off-kytkintä ei liitetä, oikosulje liittimet 2 ja 3 lyhyellä johtimella.

Varotoimenpiteenä seuraaviin liitinyhmiin kytkettävät johtimet on erotettava toisistaan vahvistetulla eristyksellä koko pituudeltaan:

### Ryhmä 1: Tuloliitännät

- käynnistys/pysäytys, liittimet 2 ja 3
- digitaalitulo, liittimet 1 ja 9
- asetusarvotulo, liittimet 4, 5 ja 6
- anturitulo, liittimet 7 ja 8
- GENIbus, liittimet B, Y ja A

Kaikki tulot (ryhmä 1) on sisäisesti erotettu verkkojännitteisistä osista vahvistetulla eristyksellä ja galvaanisesti muista virtapiireistä.

Kaikkia ohjausliittimiä syötetään suojajännitteellä (PELV) sähköiskuilta suojaamiseksi.

### Ryhmä 2: Lähtö (relesignaali, liittimet NC, C, NO)

Lähtö (ryhmä 2) on galvaanisesti erotettu muista virtapiireistä. Siksi syöttöjännite tai erikoismatala suojajännite voidaan kytkeä lähtöön halutulla tavalla.

### Ryhmä 3: Syöttöjännite (liittimet L1, L2, L3)

### Ryhmä 4: Tiedonsiirtokaapeli (8-nastainen koiraspistoke) - vain TPED

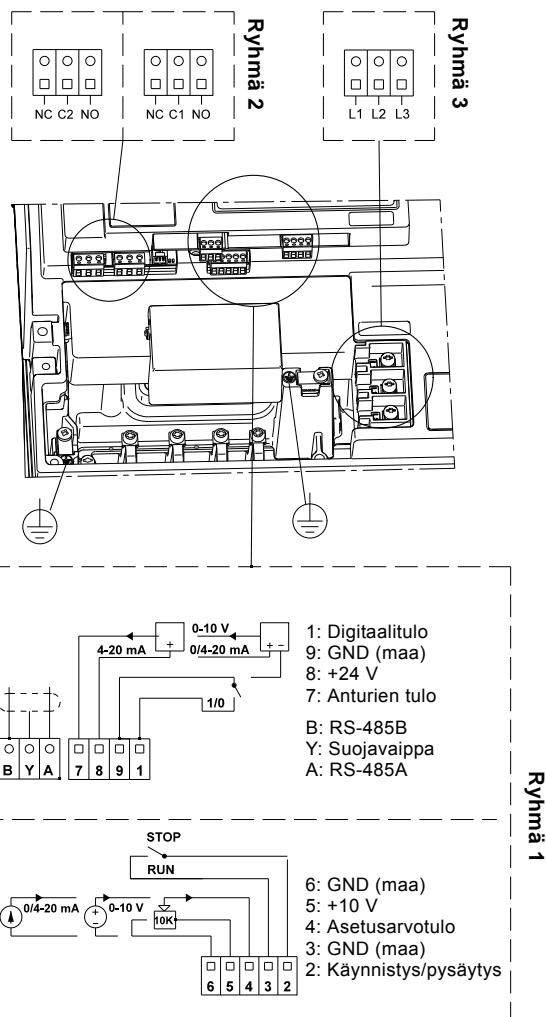
Tiedonsiirtokaapeli kytketään pistokkeeseen ryhmässä 4.

Kaapeli mahdollistaa tiedonsiirron kahden pumpun välillä, olipa kytkettyä yksi tai kaksi paineanturia,

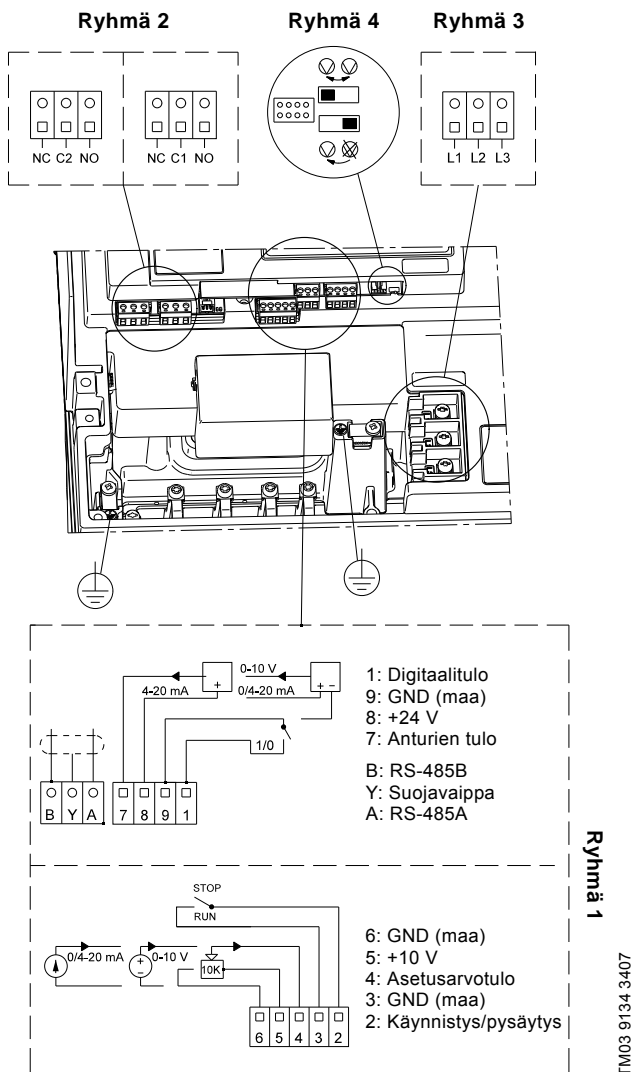
katso kohta [5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille](#).

Valintakytkin ryhmässä 4 mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" ja "varakäyttö" välillä.

Katso selostus kohdassa [6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput](#).



Kuva 14 Liitännät - TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE

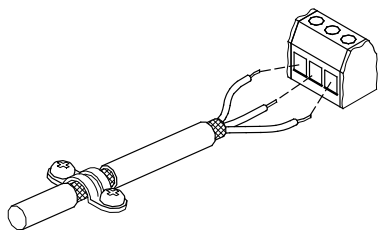


Kuva 15 Liitäntänavat - TPED

Galvaanisen erotuksen on täytettävä vahvistettua eristystä koskevat vaatimukset, mukaan lukien standardissa EN 61800-5-1 määritellyt pintapurkausväli ja välimatkat.

### 5.5 Signaaliakaapelit

- Käytä suojattuja kaapeleita, joiden poikkipinta on min. 0,5 mm<sup>2</sup> ja max. 1,5 mm<sup>2</sup>, ulkoisen päälle/pois-kytkimen, digitaalisen tulon, asetuspisteen ja anturin signaaleja varten.
- Liitä kaapelien suojavaipat molemmista päistä runkoon hyvällä runkoliitoksella. Suojavaipan liitoksen tulee olla mahdollisimman lähellä liittimiä, katso kuva 16.



Kuva 16 Suojavaipan ja johtimien liitäntää varten kuorittu kaapeli

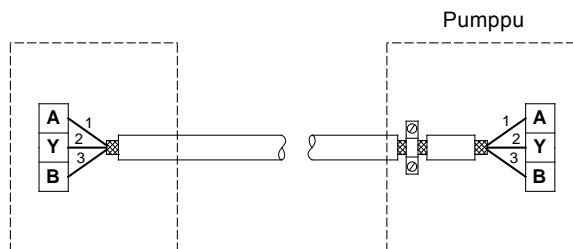
- Kiristä aina runkoliitosten ruuvit riippumatta siitä, onko kaapeli asennettu vai ei.
- Tee pumpun liitäntäkotelossa olevat johtimet mahdollisimman lyhyiksi.

### 5.6 Väyläliitäntäkaapeli

#### 5.6.1 Uusasennukset

Käytä väyläliitäntään suojattua 3-johdinkaapelia, jonka osajohtimien poikkipinta-ala on min. 0,2 mm<sup>2</sup> ja max. 1,5 mm<sup>2</sup>.

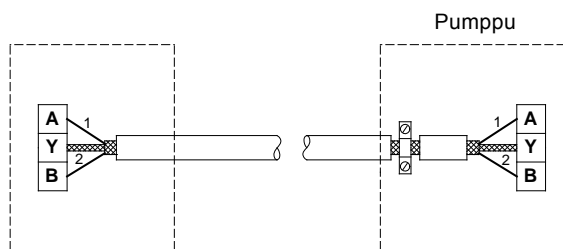
- Jos pumppu liitetään yksikköön, jonka kaapelin vedonpoistaja on identtinen pumpun vastaavan kanssa, liitä suojavaippa tähän vedonpoistajaan.
- Jos yksikössä ei ole vedonpoistajaa, kuten kuvassa 17, jätä suojavaippa kytkemättä tästä päästä.



Kuva 17 Liitäntä suojatulla 3-johdinkaapelilla

#### 5.6.2 Pumpun vaihto

- Jos olemassa olevassa laitteistossa on käytetty suojattua 2-johdinkaapelia, liitä se kuvassa 18 esitetyllä tavalla.

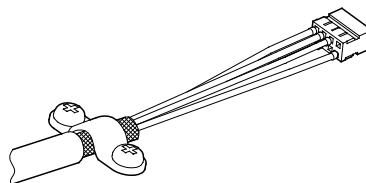


Kuva 18 Liitäntä suojatulla 2-johdinkaapelilla

- Jos olemassa olevassa laitteistossa on käytetty suojattua 3-johdinkaapelia, noudata kohdassa 5.6.1 Uusasennukset annettuja ohjeita.

### 5.7 Tiedonsiirtokaapeli TPED-pumpuille

Tiedonsiirtokaapeli kytketään kahden liitäntäkotelon väliin. Kytke kaapelin suojavaippa molemmista päistään runkoon hyvällä runkoliitoksella.



Kuva 19 Tiedonsiirtokaapeli



### 6.2.1 Muut käyttötavat - TPED-pumput

TPED-pumpuissa on mahdollista valita myös seuraavat käyttötavat:

- **Vuorottelukäyttö.** Pumput vuorottelevat 24 tunnin välein. Jos käyttöpumppu pysähtyy vian takia, käynnistyy toinen pumppu.
- **Varakäyttö.** Toinen pumppu käy jatkuvasti. Toisen pumpun jumittumisen estämiseksi se käynnistetään 10 sekunniksi 24 tunnin välein. Jos käyttöpumppu pysähtyy vian takia, käynnistyy toinen pumppu.

Valitse käyttötapa valintakytkimellä pumpun liitäntäkotelosta, katso kuvat 5, 9 ja 15.

Valintakytkin mahdollistaa vaihtamisen käyttömuotojen "vuorottelukäyttö" (vasemmalla) ja "varakäyttö" (oikealla) välillä.

Kummassakin liitäntäkotelossa olevat kytkimet on asetettava samaan asentoon. Jos kytkimet ovat eri asennoissa, pumppu toimii "varakäytöllä".

Kaksoispumppuja voidaan asettaa ja käyttää samalla tavalla kuin yksittäispumppuja. Käyttöpumppu käyttää asetuspistettään, joka on säädetty joko ohjauspaneelistä, R100-kaukosäätimellä tai väylän kautta.

#### Huomaa

Molemmat pumput on asetettava samaan asetuspisteeseen ja säätötapaan. Jos asetukset ovat erilaiset, säätötapa muuttuu aina kun pumppu vaihtuu.

Vaikka pumpun sähkönsyöttö katkeaisi, tallennettu käyttö- ja säätötavan asetus säilyy muistissa.

R100-kaukosäädin tarjoaa lisämahdollisuuksia pumpun asetukseen ja tilatietojen näyttöön, katso kohta 8. [Asetus R100-kaukosäätimellä](#).

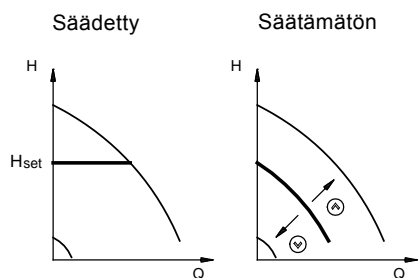
### 6.3 Säätötapa

Pumppu voidaan asettaa kahdelle säätötavalle, eli:

- **säädetty**
- **säätämätön.**

Säätötavassa **säädetty** pumppu sovittaa toimintansa haluttuun säätöparametrin asetusarvoon (paine, paine-ero, lämpötila, lämpötilaero tai virtaama).

Säätötavassa **säätämätön** pumppu toimii asetetun vakioikäyrän mukaan.



Kuva 24 Pumppu säätötavassa säädetty (paine-erosäätö) ja säätötavassa säätämätön

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle säätämätön, katso kohta 6.4 [Tehdasasetus](#).

### 6.4 Tehdasasetus

#### TPE, NKE, NKGE ja NBE, NBGE -pumput

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle säätämätön.

Asetuspiste vastaa 100 % pumpun maksimikapasiteetista (katso pumpun tekniset tiedot).

Kohdissa 8.1 [KÄYTTÖ-valikko](#) ja 8.3 [ASENNUS-valikko](#) tehdasasetus on merkitty **lihavoidulla** tekstillä kunkin näytön alapuolelle.

#### TPED-pumput

Pumput on tehtaalla asetettu säätötavalle säätämätön ja lisäksi säätötavalle "vuorottelukäyttö".

Asetuspiste vastaa 100 % pumpun maksimikapasiteetista (katso pumpun tekniset tiedot).

Kohdissa 8.1 [KÄYTTÖ-valikko](#) ja 8.3 [ASENNUS-valikko](#) tehdasasetus on merkitty **lihavoidulla** tekstillä kunkin näytön alapuolelle.

### 7. Asetus ohjauspaneelistä



#### Varoitus

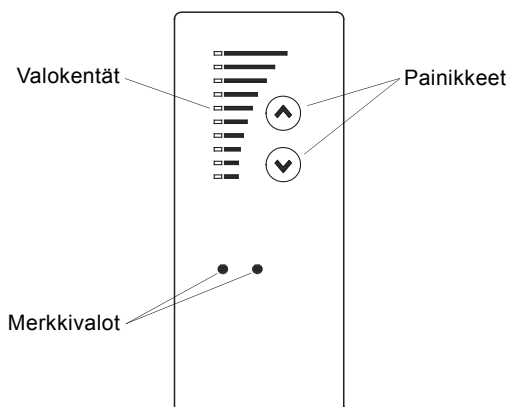
Korkeilla järjestelmälämpötiloilla pumppu voi olla niin kuuma, että palovammojen välttämiseksi vain painikkeisiin tulisi koskea.

Pumpun ohjauspaneeli, katso kuva 25 tai 26, sisältää seuraavat painikkeet ja merkkivalot:

- Painikkeet asetusravon asetukseen.
- Valokentät, keltainen, asetusravon ilmaisuun.
- Merkkivalot, vihreä (toiminta) ja punainen (vika).



Kuva 25 Ohjauspaneeli, yksivaiheiset pumput



Kuva 26 Ohjauspaneeli, kolmivaiheiset pumput

TM00 7600 0304

TM02 8513 0304

## 7.1 Asetuspisteen asetus

### Huomaa

Asetuspiste voidaan asettaa vain käytössä olevassa normaali.

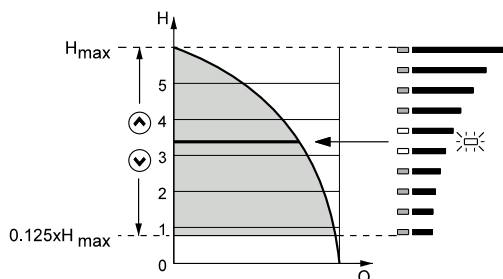
Aseta haluttu asetuspiste painamalla painiketta ⬆ tai ⬇.

Ohjauspaneelin valokentät ilmaisevat asetetun asetuspisteen. Katso esimerkkejä kohdissa **7.1.1 Pumppu säätötavassa "säädetty" (paine-erosäätö)** ja **7.1.2 Pumppu säätötavassa "säätämätön"**.

### 7.1.1 Pumppu säätötavassa "säädetty" (paine-erosäätö)

#### Esimerkki:

Kuva 27 esittää, että valokentät 5 ja 6 ovat aktivoituneet ilmaisemaan haluttua asetuspistettä 3,4 m. Anturin mitta-alue on 0-6 m. Asetusalue vastaa anturin mitta-aluea (katso anturin arvo-kielppi).

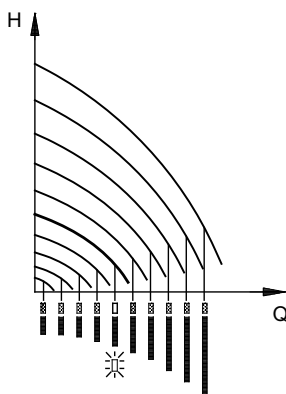


Kuva 27 Asetuspiste 3,4 m (paine-erosäätö)

### 7.1.2 Pumppu säätötavassa "säätämätön"

#### Esimerkki:

Säätötavassa "säätämätön" pumpun lähtöpaine asetetaan minimi- ja maksimikäyrän välille, kuva 28.

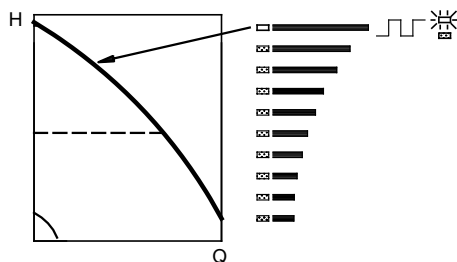


Kuva 28 Pumpun kapasiteetin asetus, säätötapa "säätämätön"

## 7.2 Asetus max. käyräkäyttöön

Paina ⬆ jatkuvasti pumpun asettamiseksi maksimikäyrälle (ylin valokenttä vilkkuu).

Palataksesi takaisin säätämättömään tai säädettyyn käyttöön, paina ⬇ jatkuvasti, kunnes haluttu asetuspiste tulee näkyviin.

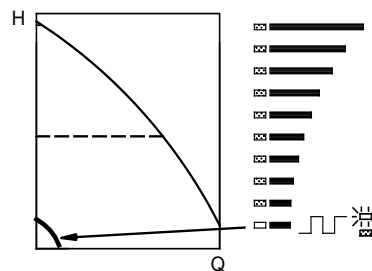


Kuva 29 Max. käyräkäyttö

## 7.3 Asetus min. käyräkäyttöön

Paina ⬇ jatkuvasti pumpun asettamiseksi minimikäyrälle (alin valokenttä vilkkuu).

Voit vaihtaa takaisin painamalla jatkuvasti ⬆, kunnes haluttu asetuspiste on näkyvissä.



Kuva 30 Min. käyräkäyttö

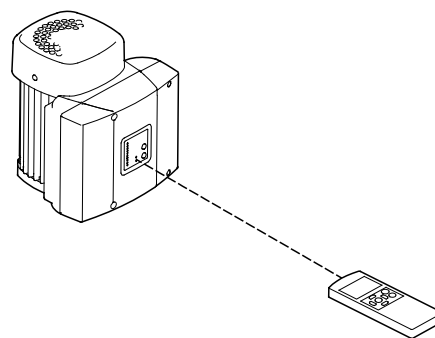
## 7.4 Pumppu käynnistys/pysäytys

Käynnistä pumppu painamalla jatkuvasti ⬆, kunnes haluttu asetusarvo näkyy ohjauspaneelissa.

Pysäytä pumppu painamalla ⬇ jatkuvasti, kunnes kaikki valokentät syttyvät ja vihreä merkkivalo vilkkuu.

## 8. Asetus R100-kaukosäätimellä

Pumppu on suunniteltu langattomaan tiedonsiirtoon Grundfos R100-kaukosäätimen kanssa.



Kuva 31 R100-kaukosäädin kommunikoi pumpun kanssa infrapunavalolla

Tiedonsiirron ajaksi R100-kaukosäädin on suunnattava pumpun ohjauspaneelia kohti. Kun R100 kommunikoi pumpun kanssa, punainen merkkivalo vilkkuu nopeasti. Osoita R100:lla ohjauspaneelia, kunnes punainen LED lakkaa vilkkumasta.

R100-kaukosäädintä voidaan käyttää pumpun asettamiseen ja tilatietojen näyttöön.

Näytöt on jaettu neljään rinnakkaiseen valikkoon, katso kuva 32:

0. YLEISTÄ (katso R100:n käyttöohje)

1. KÄYTTÖ

2. OLOTILA

3. ASENNUS

Kunkin näytön kohdalla oleva numero kuvassa 32 viittaa kappaleeseen, jossa kyseinen näyttö selostetaan.

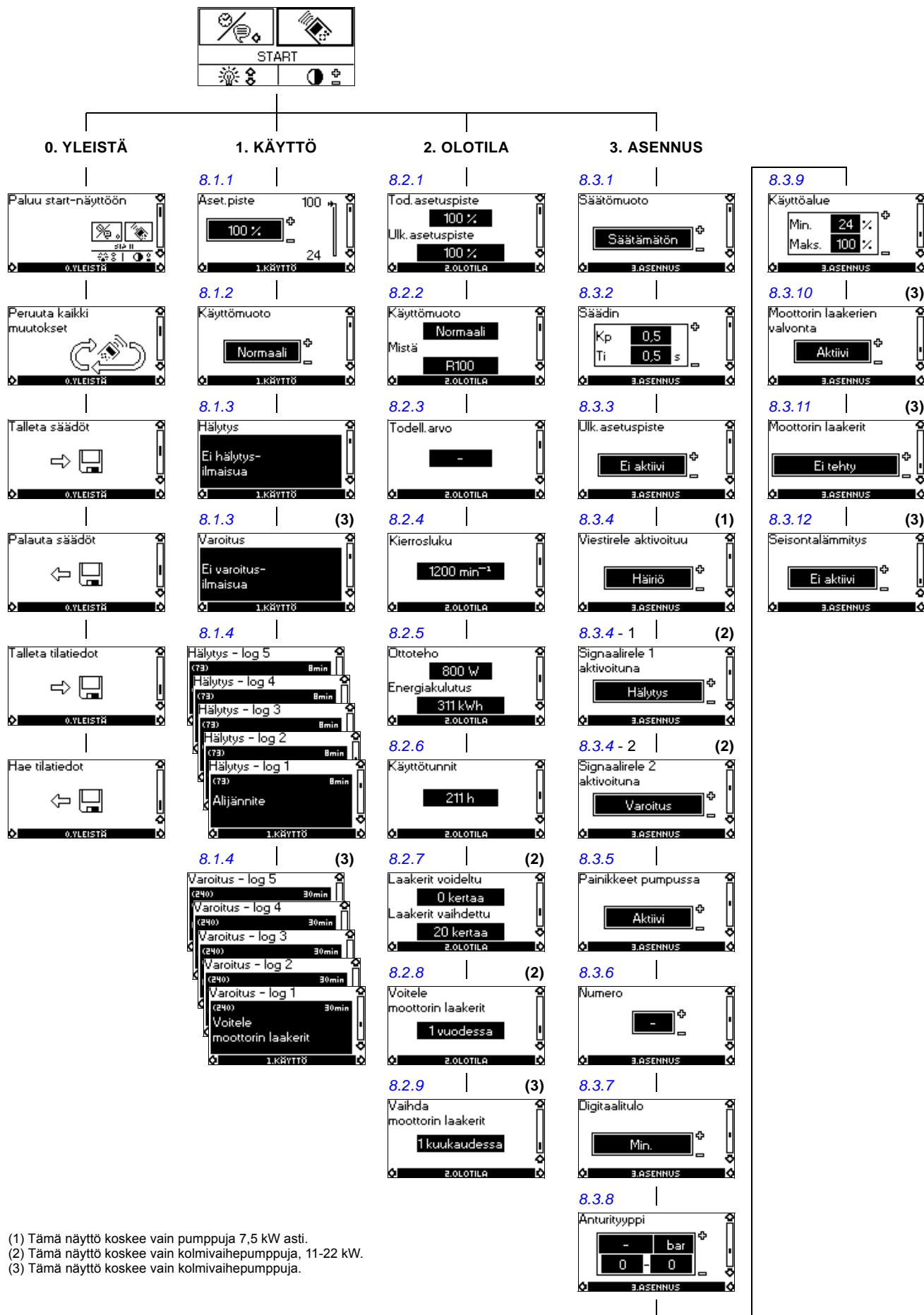
TM00 7346 1304

TM03 5845 4006

TM00 7746 1304

TM00 7345 1304

TM02 0936 0501

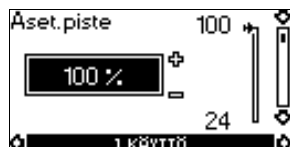


Kuva 32 Valikkojen yleiskuvaus

## 8.1 KÄYTTÖ-valikko

Tämä on valikon ensimmäinen näyttö.

### 8.1.1 Asetuspiste



- ▶ Asetettu asetuspiste
- ▶ Todellinen asetuspiste
- Todellinen arvo

Aseta haluttu asetuspiste tällä näytöllä.

Säätötavassa **säädetty** asetusalue on sama kuin anturin mittausalue, esim. 0-25 m.

Säätötavassa **säätämätön** asetuspiste asetetaan prosentteina (%) maksimikapasiteesista. Asetusalue on minimi- ja maksimikäyrien väli.

Jos pumppu liitetään ulkoiseen asetuspistesignaaliin, arvo tällä näytöllä on ulkoisen asetuspistesignaalin maksimi-arvo, katso kohta [12. Ulkoinen asetuspistesignaali](#).

#### Asetuspiste ja ulkoinen signaali

Asetuspistettä ei voi asettaa, jos pumpppua ohjataan ulkoisilla signaaleilla (*Seis*, *Min. käyrä* tai *Maks. käyrä*). Tällöin R100 antaa varoituksen: *Ulkoinen ohjaus!*

Tarkasta, pysähtyykö pumppu liittimien 2-3 kautta (avoin virtapiiri) tai asettuuko se minimi- tai maksimikäyrälle liittimien 1-3 kautta (suljettu virtapiiri).

Katso kappale [10. Asetusten prioriteetti](#).

#### Asetuspiste ja väylätiedonsiirto

Asetuspistettä ei voi asettaa, jos pumpppua ohjataan ulkoisesta ohjausjärjestelmästä tai väylätiedonsiirrolla. Tällöin R100 antaa varoituksen: *Väyläohjaus!*

Väylätiedonsiirron ohittamiseksi irrota väyläliitäntä.

Katso kappale [10. Asetusten prioriteetti](#).

### 8.1.2 Käyttömuoto



Valitse yksi seuraavista käyttötavoista:

- *Maks.*
- **Normaali** (käyttö)
- *Min.*
- *Seis.*

Käyttötapa voidaan asettaa asetuspisteen asetusta muuttamatta.

### 8.1.3 Vikailmaisut

E-pumpuissa ilmenevät viat voivat aiheuttaa kahdenlaisen ilmaisen: hälytys tai varoitus.

"Hälytys" aktivoi hälytysilmaisun R100-kaukosäätimessä ja saa pumpun muuttamaan käyttötilaansa, useimmiten pumppu pysähtyy. Kuitenkin tietyissä hälytyksen aiheuttavissa vioissa pumppu on asetettu jatkamaan toimintaansa hälytyksestä huolimatta.

"Varoitus" aktivoi varoitusilmaisun R100-kaukosäätimessä, mutta pumppu ei muuta käyttö- tai säätötilaansa.

**Huomaa** Ilmaisu "Varoitus" koskee vain kolmivaihepumpppuja.

#### Hälytys



Hälytystilanteessa hälytyksen syy ilmestyy tälle näytölle.

Mahdollisia syitä:

- *Ei hälytysilmaisua*
- *Liian korkea moottorilämpö*
- *Alijännite*
- *Verkkojännitteen epäsymmetria (11-22 kW)*
- *Ylijännite*
- *Liian monta uudelleenikäynnistystä (vikojen jälkeen)*
- *Ylikuormitus*
- *Alikuormitus (11-22 kW)*
- *Anturin signaali alueen ulkopuolella*
- *Asetuspisteviesti ulkopuolella mittausalueen*
- *Ulkoinen häiriö*
- *Muu häiriö.*

Jos pumppu on asetettu manuaaliselle uudelleenikäynnistykselle, hälytysilmaisu voidaan kuitata tältä näytöltä, kun vika on poistunut.

## Varoitus (vain kolmivaihepumput)



Varoitustilanteessa varoituksen syy ilmestyy tälle näytölle.

Mahdollisia syitä:

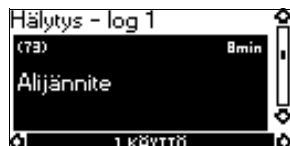
- Ei varoitusilmaisua
- Anturin signaali alueen ulkopuolella
- Voitele moottorin laakerit (vain 11-22 kW), katso kappale [18.2 Moottorin laakerien voitelu](#)
- Vaihda moottorin laakerit, katso kappale [18.3 Moottorin laakerien vaihto](#)
- Vaihda varistori (vain 11-22 kW), katso kappale [18.4 Varistorin vaihto \(vain 11-22 kW\)](#).

Varoitusilmaisua häviää automaattisesti, kun vika on korjattu.

### 8.1.4 Vikaloki

R100:ssa on lokitoiminto kummallekin vikatyypille, hälytys ja varoitus.

#### Hälytysloki



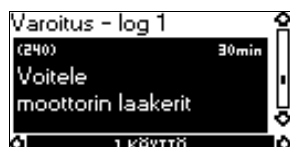
Hälytyslokiin tallentuu viisi viimeisintä hälytysilmaisua.

"Hälytys - log 1" näyttää viimeisimmän vian, "Hälytys - log 2" näyttää viimeistä edellisen vian jne.

Edellä oleva esimerkki sisältää seuraavat tiedot:

- hälytysilmaisua *Alijännite*
- vikakoodi (73)
- minuuttimäärä, jonka pumppu on ollut kytkettynä sähköverkkoon vian ilmenemisen jälkeen, *8 min*.

#### Varoitusloki (vain kolmivaihepumput)



Varoituslokiin tallentuu viisi viimeisintä varoitusilmaisua. "Varoitus - log 1" näyttää viimeisimmän vian, "Varoitus - log 2" näyttää viimeistä edellisen vian jne.

Edellä oleva esimerkki sisältää seuraavat tiedot:

- varoitusilmaisua *Voitele moottorin laakerit*
- vikakoodi (240)
- minuuttimäärä, jonka pumppu on ollut kytkettynä sähköverkkoon vian ilmenemisen jälkeen, *30 min*.

## 8.2 OLOTILA-valikko

Tämän valikon näytöt ovat vain tilanäyttöjä. Arvojen asettaminen tai muuttaminen ei ole mahdollista.

Näytetyt arvot ovat arvoja, jotka olivat voimassa, kun viimeisin tiedonsiirto pumpun ja R100-kaukosäätimen välillä tapahtui. Jos haluat päivittää tilatiedon, osoita R100-kaukosäätimellä ohjauspaneelia ja paina "OK".

Jos jotakin parametria, esim. nopeus, halutaan lukea jatkuvasti, paina "OK" koko ajan sinä aikana, kun haluat tarkkailla kyseistä parametria.

Näytetyn arvon toleranssi on esitetty jokaisen näytön alapuolella. Toleranssit esitetään prosentteina parametrien maksimiarvoista.

### 8.2.1 Todellinen asetuspiste



Toleranssi:  $\pm 2 \%$

Tämä näyttö esittää todellisen asetusravon ja ulkoisen asetusravon prosentteina minimiarvosta asetettuun arvoon, katso kappale [12. Ulkoinen asetuspistesignaali](#).

### 8.2.2 Käyttömuoto



Tämä näyttö esittää valitun käyttötavan (*Seis*, *Min.*, *Normaali* (käyttö) tai *Maks.*). Lisäksi näyttö kertoo, mistä käyttötapa on valittu (*R100*, *Pumppu*, *Bus* tai *Ulkoinen*).

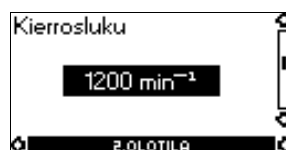
### 8.2.3 Todellinen arvo



Tämä näyttö esittää pumppuun liitetyn anturin mittaaman todellisen arvon.

Jos pumppuun ei ole kytkettynä anturia, näytöllä näkyy "-".

### 8.2.4 Kierrosluku



Toleranssi:  $\pm 5 \%$

Tämä näyttö näyttää pumpun todellisen nopeuden.

### 8.2.5 Ottoteho ja energiankulutus



Toleranssi:  $\pm 10\%$

Tämä näyttö esittää todellisen pumpun verkosta ottaman tehon. Yksikkö on W tai kW.

Myös pumpun tehonkulutus voidaan lukea tältä näytöltä.

Tehonkulutus on pumpun uudesta alkaen laskettu kumulatiivinen arvo eikä sitä voi nollata.

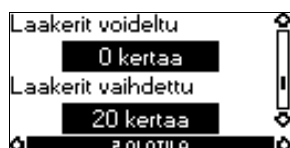
### 8.2.6 Käyttötunnit



Toleranssi:  $\pm 2\%$

Pumpun käyttöaika on kumulatiivinen arvo eikä sitä voi nollata.

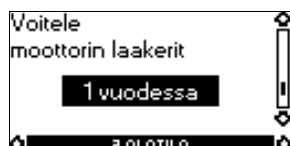
### 8.2.7 Moottorin laakerien voitelutilanne (vain 11-22 kW)



Tämä näyttö esittää, kuinka monta kertaa moottorin laakerit on voideltu ja milloin laakerit on vaihdettava.

Moottorin laakerien voitelun jälkeen vahvista se ASENNUS-valikossa. Katso [8.3.11 Moottorin laakerien voitelun/vaihdon vahvistus \(vain kolmivaihepumput\)](#). Kun voitelu vahvistetaan, luku yllä olevalla näytöllä kasvaa yhdellä.

### 8.2.8 Moottorin laakerien voiteluajankohta (vain 11-22 kW)



Tämä näyttö esittää, milloin moottorin laakerit on voideltava.

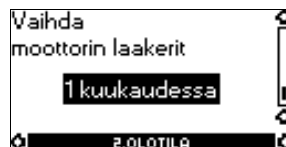
Säädin valvoo pumpun käyttöä ja laskee laakerien voitelukertojen välisen ajan. Jos pumpun käyttö muuttuu, myös laskettu aika seuraavaan voiteluun voi muuttua.

Näytöllä esitetään seuraavat arvot:

- 2 vuodessa
- 1 vuodessa
- 6 kuukaudessa
- 3 kuukaudessa
- 1 kuukaudessa
- 1 viikossa
- Nyt!

### 8.2.9 Moottorin laakerien vaihtoajankohta (vain kolmivaihepumput)

Kun moottorin laakereiden voitelukertoja on kertynyt säätimeen ennalta asetettu määrä, alla esitetty näyttö korvaa kohdassa [8.2.8 Moottorin laakerien voiteluajankohta \(vain 11-22 kW\)](#) kuvattua näytön.



Näyttö esittää, milloin moottorin laakerit on vaihdettava.

Säädin valvoo pumpun käyttöä ja laskee laakerien vaihtojen välisen ajan.

Näytöllä esitetään seuraavat arvot:

- 2 vuodessa
- 1 vuodessa
- 6 kuukaudessa
- 3 kuukaudessa
- 1 kuukaudessa
- 1 viikossa
- Nyt!

## 8.3 ASENNUS-valikko

### 8.3.1 Säättömuoto



Valitse säätötapa (katso kuva [24](#)):

- Ohjauksella
- **Säätämätön.**

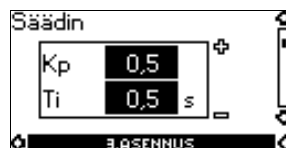
Katso halutun kapasiteetin asettaminen kappaleesta

[8.1.1 Asetuspiste.](#)

**Huomaa** Jos pumpu on liitetty tiedonsiirtoväylään, säätötapaa ei voi valita R100:lla. Katso kappale [13. Väyläsignaali.](#)

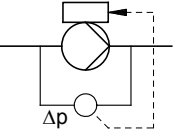
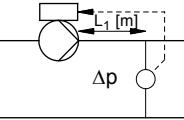
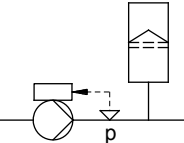
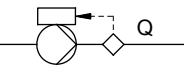
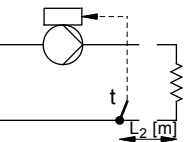
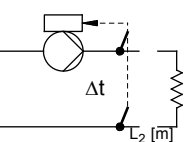
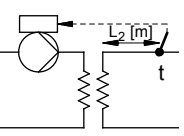
### 8.3.2 Säädin

E-pumpuissa on tehdasasetukset vahvistukselle ( $K_p$ ) ja integraaliajalle ( $T_i$ ). Jos tehdasasetus ei kuitenkaan ole optimiasetus, vahvistus ja integraaliaika voidaan muuttaa alla olevalla näytöllä.



- Vahvistus ( $K_p$ ) voidaan asettaa alueelle 0,1 - 20.
- Integraaliaika ( $T_i$ ) voidaan asettaa alueelle 0,1 - 3600 s. Asetuksella 3600 s säädin toimii P-säätimenä.
- Lisäksi säädintä voidaan käyttää myös käänteisenä säätimenä, mikä tarkoittaa että asetuspisteen kasvaessa nopeus alenee. Käänteisen säädön tapauksessa vahvistus ( $K_p$ ) on asetettava alueelle -0,1 ... -20.

Alla oleva taulukko esittää suositeltavat säätimen asetukset:

Järjestelmä/ sovellus	$K_p$		$T_i$
	Lämmitys- järjestelmä <sup>1)</sup>	Jäähdytys- järjestelmä <sup>2)</sup>	
	0,5		0,5
	0,5		$L_1 < 5 \text{ m: } 0,5$ $L_1 > 5 \text{ m: } 3$ $L_1 > 10 \text{ m: } 5$
	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. Lämmitysjärjestelmissä pumpun kapasiteetin lisäys aiheuttaa lämpötilan nousun lämpötilan mittauspisteessä (anturissa).
2. Jäähdytysjärjestelmissä pumpun kapasiteetin lisääminen aiheuttaa lämpötilan laskun lämpötilan mittauspisteessä (anturissa).

$L_1$  = Pumpun ja anturin välinen etäisyys [m].

$L_2$  = Lämmönvaihtimen ja anturin välinen etäisyys [m].

#### PI-säätimen asetus

Useimmissa sovelluksissa säätimen vakioiden  $K_p$  ja  $T_i$  tehdasasetus takaa pumpun optimaalisen toiminnan. Joissakin sovelluksissa säätimen asetuksia on kuitenkin muutettava.

#### Toimi seuraavasti:

1. Lisää vahvistusta ( $K_p$ ), kunnes moottori alkaa käydä epävakaasti. Tämä voidaan havaita siitä, että mitattu arvo alkaa heilahtella. Edelleen, moottorin nopeus alkaa heilahtella ylös- ja alaspäin, minkä kuulee selvästi. Jotkut järjestelmät, esimerkiksi lämpötilaa säättävät, reagoivat hitaasti, jolloin voi kestää useita minutteja ennen kuin moottori alkaa käydä epävakaasti.
2. Aseta vahvistus ( $K_p$ ) puoleen arvosta, jolla moottori alkoi käydä epävakaasti. Tämä on oikea vahvistuksen asetus.
3. Vähennä integraaliaikaa ( $T_i$ ), kunnes moottori alkaa käydä epävakaasti.
4. Aseta integraaliaika ( $T_i$ ) kaksinkertaiseksi siihen arvoon verrattuna, jolla moottori alkoi käydä epävakaasti. Tämä on integraaliajan oikea asetus.

#### Yleissääntöjä:

- Jos säädin reagoi liian hitaasti, lisää vahvistusta  $K_p$ .
- Jos säädin heilahtelee tai on epävakaata, vaimenna järjestelmää pienentämällä arvoa  $K_p$  tai suurentamalla arvoa  $T_i$ .

#### 8.3.3 Ulkoinen asetuspiste



Ulkoinen asetuspistesignaalin tulo voidaan asettaa eri signaalityypeille.

Voit valita seuraavista tyypeistä:

- 0-10 V
- 0-20 mA
- 4-20 mA
- **Ei aktiivi.**

Jos valitaan **Ei aktiivi**, R100-kaukosäätimellä tai ohjauspaneelista asetettu asetusarvo on voimassa.

Jos jokin signaalityypeistä valitaan, todelliseen asetuspisteeseen vaikuttaa ulkoiseen asetuspistetuloon liitetty signaali, katso [12. Ulkoinen asetuspistesignaali](#).

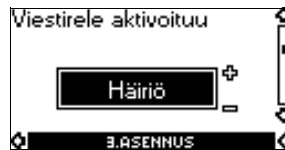
#### 8.3.4 Signaalirele

Pumpuissa 7,5 kW asti on yksi signaalirele. Releen tehdasasetus on **Vika**.

11-22 kW pumpuissa on kaksi signaalirelettä. Signaalireleen 1 tehdasasetus on **Hälytys** ja signaalireleen 2 **Varoitus**.

Alla olevilta näytöiltä voit valita, missä käyttötilanteessa signaalireleen tulee aktivoitua.

##### 7,5 kW asti



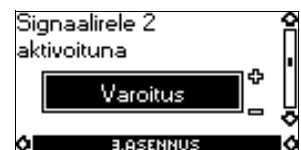
- **Valmis**
- **Vika**
- **Käyttö**
- **Pumppu käy** (vain kolmivaihepumput 7,5 kW asti)
- **Varoitus** (vain kolmivaihepumput 7,5 kW asti).

##### 11-22 kW



- **Valmis**
- **Hälytys**
- **Käyttö**
- **Pumppu käy**
- **Varoitus**
- **Voitelu**.

##### 11-22 kW



- **Valmis**
- **Hälytys**
- **Käyttö**
- **Pumppu käy**
- **Varoitus**
- **Voitelu**.

Häiriö ja Hälytys käsittävät viat, jotka aiheuttavat hälytyksen.

Varoitus käsittää viat, jotka aiheuttavat varoituksen. Voitelu koskee vain tätä tapahtumaa. Hälytys- ja varoitus tilanteiden väliset erot kuvataan kohdassa [8.1.3 Vikailmaisut](#).

Katso lisätietoja kohdasta [15. Merkkivalot ja signaalirele](#).

**Huomaa**

### 8.3.5 Pumpun painikkeet



Ohjauspaneelissa oleville pumpun käyttöpainikkeille ☺ ja ☹ voidaan valita seuraavat asetukset:

- **Aktiivi**
- *Ei aktiivi.*

Asetuksella *Ei aktiivi* (lukittu) painikkeet eivät toimi. Jos pumpua ohjataan ulkoisesta ohjausjärjestelmästä, aseta painikkeet tilaan *Ei aktiivi*.

### 8.3.6 Pumpun numero



Pumpulle voidaan antaa numero välillä 1-64. Väylätiedonsiirrossa jokaiselle pumpulle on annettava oma numero.

### 8.3.7 Digitaalitulo



Pumpun digitaalitulo (liitin 1, kuva 4, 8 tai 14) voidaan käyttää eri toiminnoille.

Voit valita seuraavista toiminnoista:

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

Valittu toiminto aktivoidaan kytkemällä liittimet 1-9 yhteen. Katso kuvat 4, 8 ja 14.

Katso myös kappale 11.2 Digitaalitulo.

#### Min.:

Kun tulo aktivoidaan, pumpu toimii minimikäyrän mukaan.

#### Maks.:

Kun tulo aktivoidaan, pumpu toimii maksimikäyrän mukaan.

### 8.3.8 Anturi

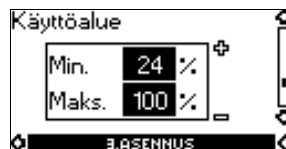


Anturin asetuksella on merkitystä vain, kun kyseessä on käyttö ohjauksella.

Voit valita seuraavista arvoista:

- Anturin lähtösignaali  
0-10 V  
0-20 mA  
4-20 mA
- Anturin mittayksikkö:  
bar, mbar, m, kPa, psi, ft, m³/h, m³/s, l/s, gpm, °C, °F, %
- Anturin mitta-alue.

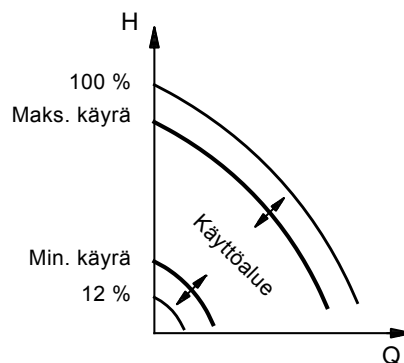
### 8.3.9 Käyttöalue



Aseta pumpun käyttöalue seuraavasti:

- Aseta minimikäyrä maksimikäyrän suhteen alueelle, joka on 12 % sisällä maksimikapasiteetista. Pumpun tehdasasetus on 24 % maksimikapasiteetista.
- Aseta maksimikäyrä alueelle, joka on 100 %:n alueella maksimikapasiteetista minimikäyrän suhteen.

Minimi- ja maksimikäyrien välinen alue on pumpun käyttöalue.



TM00 7747 1896

Kuva 33 Minimi- ja maksimikäyrien asetus % maksimikapasiteetista

### 8.3.10 Moottorin laakerien valvonta (vain kolmivaihepumput)



Moottorin laakerien valvontatoiminnolle voidaan valita asetukset:

- **Aktiivi**
- *Ei aktiivi.*

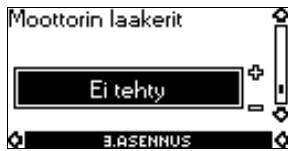
Kun asetus **Aktiivi** valitaan, säätimessä oleva laskuri alkaa laskea laakerien käyttötunteja. Katso kappale 8.2.7 Moottorin laakerien voitelutilanne (vain 11-22 kW).

Laskuri jatkaa laskemista, vaikka toiminto vaihdettaisiin tilaan *Ei aktiivi*. Tällöin ei kuitenkaan anneta varoitusta, kun on aika voidella laakerit seuraavan kerran.

#### Huomaa

Kun asetus **Aktiivi** valitaan uudelleen, kertynyttä käyttöaikaa käytetään jälleen seuraavan voiteluajan kohdan laskemiseen.

### 8.3.11 Moottorin laakerien voitelun/vaihdon vahvistus (vain kolmivaihepumput)



Tälle toiminnolle voidaan valita asetukset:

- *Voideltu* (vain 11-22 kW)
- *Vaihdettu*
- ***Ei tehty***.

Kun moottorin laakerien valvontatoiminnon asetus on *Aktiivi*, säädin antaa varoitusilmaisun, kun moottorin laakerit on voideltava tai vaihdettava. Katso kappale [8.1.3 Vikailmaisut](#).

Kun moottorin laakerit on voideltu tai vaihdettu, vahvista toimennä painamalla "OK" yllä esitettyä näytöltä.

**Huomaa** Vaihtoehtoa "Voideltu" ei voi valita vähään aikaan sen jälkeen, kun voitelun suoritus on vahvistettu.

### 8.3.12 Seisontalämmitys (vain kolmivaihepumput)



Seisontalämmitys-toiminnolle voidaan valita seuraavat arvot:

- *Aktiivi*
- ***Ei aktiivi***.

Kun asetus *Aktiivi* valitaan, moottorin käämeihin johdetaan matala jännite. Tämä jännite varmistaa, että syntyy riittävästi lämpöä kosteuden kondensoitumisen estämiseksi moottoriin.

## 9. Asettaminen PC Tool E-Products -työkaluilla

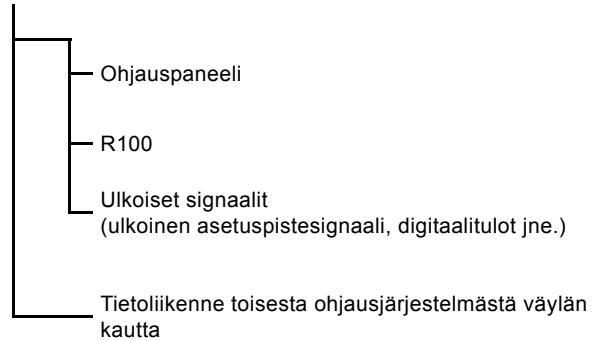
Tiettyjä erityisiä toiminta-asetukset, joita ei voida tehdä R100:lla, vaativat Grundfos PC Tool E-Products -työkalujen käyttöä. Tällaiset asetukset voi suorittaa vain Grundfosin huoltoteknikko. Kysy lisätietoja paikalliselta Grundfos-edustajalta.

## 10. Asetusten prioriteetti

Asetusten prioriteetin määrää kaksi seikkaa:

1. ohjauslaite
2. asetukset.

### 1. Ohjauslaite



### 2. Asetukset

- Käyttömuoto *Seis*
- Käyttömuoto *Maks* (Maks. käyrä)
- Käyttömuoto *Min* (Min. käyrä)
- Asetuspisteen asetus.

E-pumppua voidaan ohjata samanaikaisesti eri ohjauslähteistä ja kaikille ohjauslähteille voidaan määrittää erilaiset asetukset. Sen vuoksi on tarpeen määrittää ohjauslähteille ja asetuksille prioriteettijärjestys.

**Huomaa** Jos kaksi tai useampia asetuksia aktivoituu samanaikaisesti, pumppu valitsee sen jolla on korkein prioriteetti.

### Asetusten prioriteetti ilman väylätiedonsiirtoa

Prioriteetti	Ohjauspaneeli tai R100	Ulkoiset signaalit
1	Seis	
2	Maks.	
3		Seis
4		Maks.
5	Min.	Min.
6	Asetuspist. asetus	Asetuspist. asetus

**Esimerkki:** Jos E-pumppu on asetettu käyttömuodolle *Maks* (Maks. taajuus) ulkoisella signaalilla, esimerkiksi digitaalisen tulon kautta, E-pumppu voidaan asettaa pumpun ohjauspaneelistai R100-kaukosäätimellä ainoastaan käyttömuodolle *Seis*.

## Asetusten prioriteetti väylätiedonsiirrolla

Prioriteetti	Ohjauspaneeli tai R100	Ulkoiset signaalit	Väylätiedonsiirto
1	Seis		
2	Maks.		
3		Seis	Seis
4			Maks.
5			Min.
6			Asetuspist. asetus

**Esimerkki:** Jos E-pumppu on asetettu toimimaan tietyssä asetusasteessa väylätiedonsiirron avulla, E-pumpulle voidaan ohjauspaneelista ja R100:lla asettaa vain käyttömuoto *Seis* tai *Maks* ja ulkoisella signaalilla vain käyttömuoto *Seis*.

## 11. Ulkoiset pakko-ohjaussignaalit

Pumpuissa on tulot ulkoisille signaaleille seuraavia pakko-ohjaustoimintoja varten:

- Pumpun käynnistys/pysäytys
- Digitaalinen toiminto.

## 11.1 Käyntiin/seis-tulo

Toimintakaavio: Käyntiin/seis-tulo:

Käynnistys/pysäytys (liittimet 2 ja 3)		
		<b>Normaalikäyttö</b>
		<b>Seis</b>

## 11.2 Digitaalitulo

Digitaalitulolle voidaan R100-kaukosäätimellä valita jokin seuraavista toiminnoista:

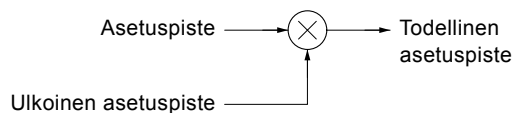
- *Normaalikäyttö*
- *Min. käyrä*
- *Maks. käyrä*.

Toimintakaavio: Tulo digitaaliselle toiminnolle:

Digitaalinen toiminto (liittimet 1 ja 9)		
		<b>Normaalikäyttö</b>
		<b>Min. käyrä</b>
		<b>Maks. käyrä</b>

## 12. Ulkoinen asetuspistesignaali

Aetuspiste voidaan etäasettaa liittämällä analoginen signaaliähetin asetuspistesignaalin tuloon (liitin 4).

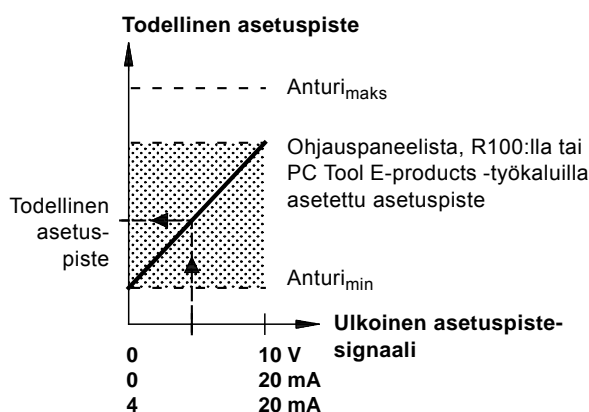


**Kuva 34** Todellinen asetuspiste saadaan kertomalla asetuspiste ja ulkoinen asetuspiste keskenään

Valitse ulkoinen signaali R100-kaukosäätimellä: 0-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA, katso kappale [8.3.3 Ulkoinen asetuspiste](#).

Jos R100:lla valitaan toimintatapa **säätämätön**, mikä tahansa säädin voi ohjata pumppua.

Säätömuodossa **säädetty** asetuspiste voidaan asettaa ulkoisesti alkaen anturi<sub>min</sub>-arvosta aina pumpusta tai R100:lla asetettuun asetusasteeseen asti.

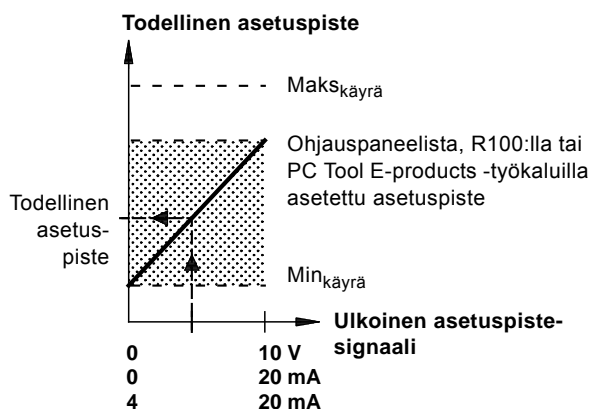


**Kuva 35** Todellisen asetuspisteen ja ulkoisen asetuspistesignaalin suhde säätömuodossa "ohjauksella"

**Esimerkki:** Jos anturi<sub>min</sub> on 0 m, asetettu asetuspiste on 20 m ja ulkoinen asetuspiste on 80 %, todellinen asetuspiste on seuraava:

$$\begin{aligned}
 H_{\text{tod.}} &= (H_{\text{aset}} - H_{\text{min}}) \times \% \text{ ulkoinen asetuspiste} + H_{\text{min}} \\
 &= (20 - 0) \times 80 \% + 0 \\
 &= 16 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Säätömuodossa **säätämätön** asetuspiste voidaan asettaa ulkoisesti alkaen minimikäyrästä aina pumpusta tai R100:lla asetettuun asetusasteeseen asti.



**Kuva 36** Todellisen asetuspisteen ja ulkoisen asetuspistesignaalin suhde avoimen piirin säädössä

### 13. Väyläsignaali

Pumppu tukee sarjaliikennettä RS-485-tulon kautta. Tietoliikenne tapahtuu Grundfos-väyläprotokollan (GENibus-protokollan) mukaisesti ja mahdollistaa kytkemisen rakennuksen valvontajärjestelmään tai muuhun ulkoiseen ohjausjärjestelmään.

Toimintaparametrit kuten asetusaste, käyttömuoto jne. voidaan etäasettaa väyläsignaalin avulla. Lisäksi väylätiedonsiirrolla pumpusta saadaan tilatietoja tärkeistä parametreista, kuten säätöparametrin todellinen arvo, ottoteho, vikailmaisut jne.

Jos haluat lisätietoja, ota yhteyttä Grundfosiin.

#### Huomaa

Käytettäessä väylätiedonsiirtoa R100-kaukosäätimellä tehtävissä olevien asetusten määrä pienenee.

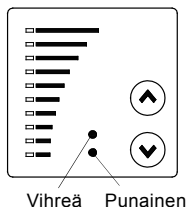
### 14. Muut väylästandardit

Grundfos tarjoaa myös muihin väylästandardeihin perustuvia tiedonsiirtoratkaisuja.

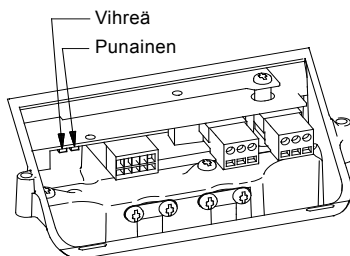
Jos haluat lisätietoja, ota yhteyttä Grundfosiin.

### 15. Merkkivalot ja signaalirele

Pumpun toimintatila ilmaistaan pumpun ohjauspaneelissa ja liitäntäkotelon sisällä olevilla vihreällä ja punaisella merkkivalolla. Katso kuvat 37 ja 38.

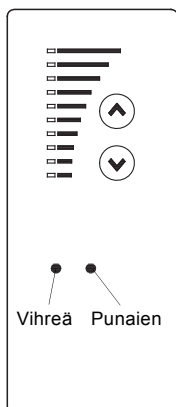


TM00 7600 0304

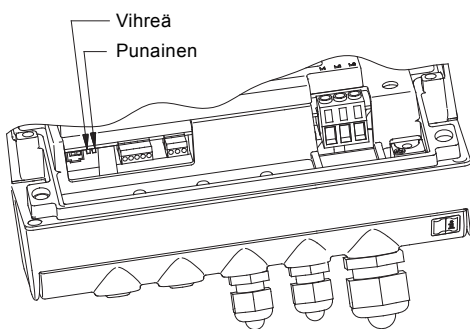


TM02 0838 0203

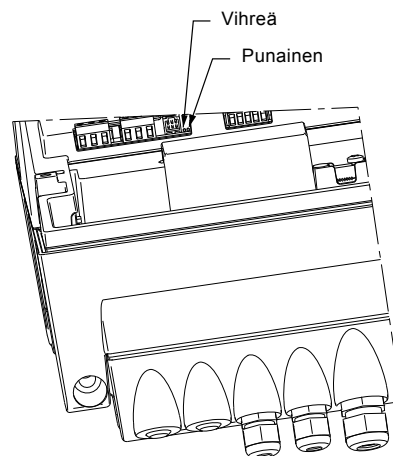
**Kuva 37** Merkkivalojen sijainti yksivaihepumpuissa



TM02 8513 0304



TM02 9036 4404



























TM03 9063 3307

**Kuva 38** Merkkivalojen sijainti kolmivaihepumpuissa

Lisäksi pumpussa on lähtö potentiaalivapaalle signaalille sisäisen releen kautta.

Katso signaalireleen lähdön arvot kappaleesta [8.3.4 Signaalirele](#).

Merkkivalojen ja signaalireleen toiminnot kuvataan seuraavassa taulukossa:

Merkkivalot		Signaalirele aktiivinen tilanteessa:				Kuvaus
Vika (pun.)	Toiminta (vihreä)	Vika/hälytys, varoitus ja voitele	Toiminta	Valmis	Pumppu käynnissä	
Ei pala	Ei pala					Syöttöjännite on katkaistuna.
Ei pala	Palaa jatkuvasti					Pumppu on toiminnassa
Ei pala	Vilkkuu					Pumppu on pysäytetty.
Palaa jatkuvasti	Ei pala					Pumppu on pysähtynyt ilmaisun <i>Vika/hälytys</i> seurauksena tai käy ilmaisun <i>Varoitus</i> tai <i>Voitele</i> näkyessä. Jos pumppu on pysähtynyt, se yritetään käynnistää uudelleen (pumppu käynnistämiseksi saatavaa olla tarpeen kuitata <i>Vika</i> ).
Palaa jatkuvasti	Palaa jatkuvasti					Pumppu on toiminnassa, mutta se on antanut tai antaa ilmaisun <i>Vika/hälytys</i> , joka sallii pumpun jatkavan toimintaansa, tai pumppu käy ilmaisun <i>Varoitus</i> tai <i>Voitele</i> näkyessä. Jos syy on "anturin signaali alueen ulkopuolella", pumppu jatkaa toimintaansa maksimikäyrän mukaan ja vikailmaisua ei voi kuitata ennen kuin signaali on mittausalueen sisäpuolella. Jos syy on "aset. pisteviesti ulkopuol. mittausalueen", pumppu jatkaa toimintaansa minimikäyrän mukaan ja vikailmaisua ei voi kuitata ennen kuin signaali on mittausalueen sisäpuolella.
Palaa jatkuvasti	Vilkkuu					Pumppu on asetettu pysähtymään, mutta se on pysähtynyt <i>Vian</i> seurauksena.

### Vikailmaisun kuittaus

Vikailmaisu voidaan kuitata seuraavasti:

- Paina lyhyesti ☺ tai ☹ painiketta pumpussa. Tämä ei muuta pumpun asetuksia. Vikailmaisua ei voi kuitata painikkeella ☺ tai ☹, jos painikkeet on lukittu.
- Katkaise pumpusta virta, kunnes merkkivalot sammuvat.
- Kytke ulkoinen käynnistys/pysäytystulo pois päältä ja sitten takaisin päälle.
- Käytä R100-kaukosäädintä, katso kappale 8.1.3 *Vikailmaisut*.

Kun R100 kommunikoi pumpun kanssa, punainen merkkivalo vilkkuu nopeasti.

### 16. Eristysvastus

7,5 kW asti

#### Huomio

Älä mittaa E-pumpun moottorin käämien tai E-pumppuilla varustetun järjestelmän eristysvastusta suurjännitteisellä eristysvastusmittarilla, koska se voi vahingoittaa pumppujen elektroniikkaa.

11-22 kW

#### Huomio

Älä mittaa E-pumppuilla varustetun järjestelmän eristysvastusta suurjännitteisellä eristysvastusmittarilla, koska se voi vahingoittaa pumppujen elektroniikkaa. Moottorin johtimet voidaan irrottaa yksitellen ja mitata sitten moottorin käämitysten eristysvastus.

## 17. Hätäkäyttö (vain 11-22 kW)



### Varoitus

Älä koskaan tee liitäntöjä pumpun liitäntäkoteloon, ellei sähkövirta ole ollut katkaistuna vähintään 5 minuutin ajan.

Huomaa, että signaalirele voi olla kytkettynä ulkoiseen virtalähteeseen, jossa voi olla vielä jännite sen jälkeen kun pumpusta on katkaistu virta.

Jos pumppu on pysähtynyt eikä käynnisty normaaleilla menettelyillä, kysymyksessä voi olla taajuusmuuttajan vika. Jos tilanne on tämä, pumpputa voidaan käyttää tilapäisesti hätäkäytöllä.

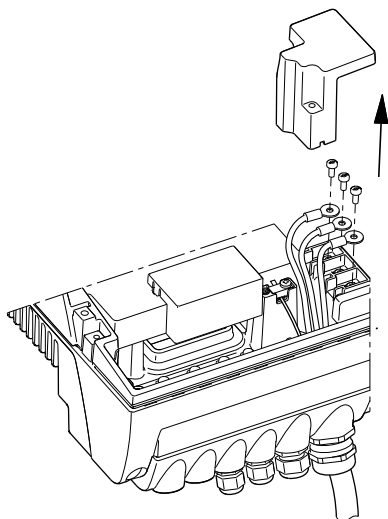
Ennen hätäkäyttöön siirtymistä suosittelemme seuraavien asioiden tarkastamista:

- tarkasta, että verkkojännite on kunnossa
- tarkasta, että ohjaussignaalit toimivat (käyntiin/seis-signaalit)
- tarkasta, että kaikki hälytykset on kuitattu
- mittaa moottorin käämitysten resistanssi (irrota moottorin johtimet liitäntärasistiasta).

Jos pumppu ei edelleenkään käynnisty, taajuusmuuttaja on viallinen.

Siirry hätäkäyttöön seuraavasti:

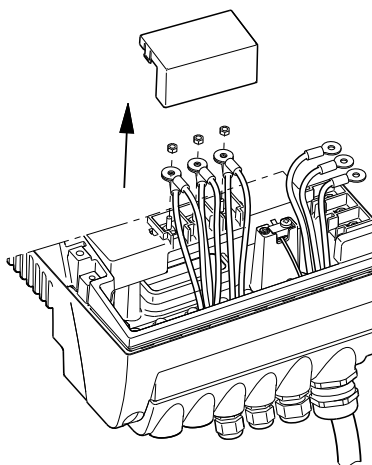
1. Irrota kolme vaihejohtinta L1, L2 ja L3 liitäntäkotelosta, mutta jätä suojamaadoitusjohdin (johtimet) paikoilleen PE-liittimeen (liittimiin).



TM03 8607 2007

**Kuva 39** Verkkojohtimien irtikytkeminen

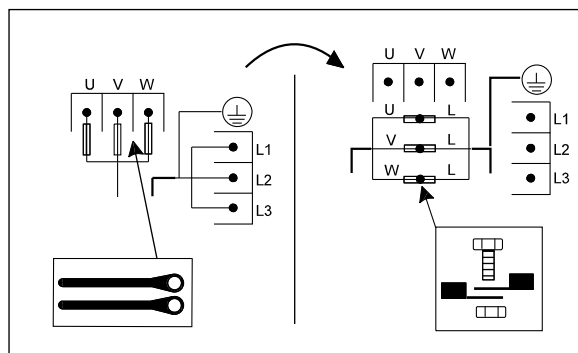
2. Irrota moottorin syöttöjohtimet, U/W1, V/U1, W/V1, liitäntäkotelosta.



TM03 9120 3407

**Kuva 40** Moottorin syöttöjohtimien irtikytkeminen

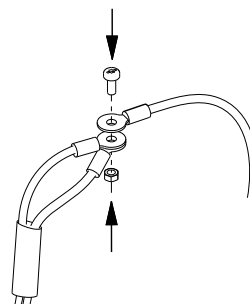
3. Kytke johtimet kuten kuvassa 41.



TM04 0018 4807

**Kuva 41** E-pumpun muuttaminen normaalkäytöstä hätäkäyttöön

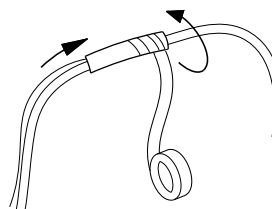
Käytä verkkoliittimien ruuveja ja moottorin liittimien muttereita.



TM03 9121 3407

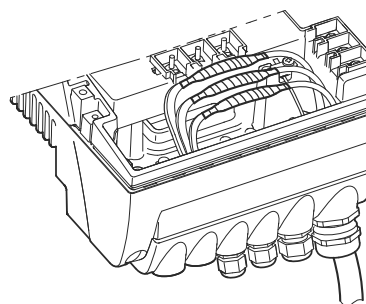
**Kuva 42** Johtimien kytkeminen

4. Eristä kolme johdinta toisistaan eristysnauhalla tai vastavalla.



TM03 9122 3407

**Kuva 43** Johtimien eristäminen



TM03 9123 3407

**Kuva 44** Eristetyt johtimet



### Varoitus

Älä ohita taajuusmuuttajaa kytkemällä verkkojohtimia liittimiin U, V ja W.

Tämä aiheuttaa vaaratilanteen, koska verkkojännite voi siirtyä liitäntäkotelon kosketettavissa oleviin osiin.

### Huomio

Tarkasta pyörimissuunta hätäkäyttöön siirtymisen jälkeen.

## 18. Kunnossapito ja huolto

### 18.1 Moottorin puhdistus

Pidä moottorin jäähdytysrivat ja tuulettimen siivet puhtaina moottorin ja elektroniikan riittävän jäähdytyksen varmistamiseksi.

### 18.2 Moottorin laakerien voitelu

#### Pumput 7,5 kW asti

Moottorin laakerit ovat suljettua tyyppiä ja kestopvoideltuja. Laakereita ei voi voidella.

#### Pumput 11-22 kW

Moottorin laakerit ovat avointa tyyppiä ja ne on voideltava säännöllisin väliajoin. Moottorin laakerit on esivoideltu toimitettaessa. Sisäänrakennettu laakerien valvontatoiminto antaa varoituksen R100-kaukosäätimien, kun moottorin laakerit vaativat voitelua.

**Huomaa** Irrota ennen voitelua pohjatulppa moottorin laipasta ja tulppaa laakerinkansi, jotta vanha ja liika rasva pääsee poistumaan.

Runkokoko	Rasvamäärä [ml]	
	Vetopää (DE)	Vapaa pää (NDE)
MGE 160	13	13
MGE 180	15	15

Kun voitelet ensimmäisen kerran, käytä tuplamäärä rasvaa, koska voitelukanava on vielä tyhjä.

Suosittelava rasva on polykarbamidipohjainen voitelurasva.

### 18.3 Moottorin laakerien vaihto

Kolmivaihemoottoireissa on sisäänrakennettu laakerien valvontatoiminto, joka antaa varoituksen R100-kaukosäätimien, kun moottorin laakerit vaativat vaihtoa.

### 18.4 Varistorin vaihto (vain 11-22 kW)

Varistori suojaa pumppua verkkojännitteen jännitepiikeiltä. Jos verkkojännitteessä esiintyy transienteja, varistori kuluu ajan mittaan ja se on vaihdettava. Mitä enemmän transienteja esiintyy, sitä nopeammin varistori kuluu. Kun varistori on vaihdettava, R100 ja PC Tool E-Products ilmaisevat tämän varoituksena.

Varistorin vaihdon saa suorittaa vain Grundfosin huoltoteknikko. Sovi varistorin vaihdosta Grundfosin valtuutetun edustajan kanssa.

### 18.5 Huolto-osat ja huoltopaketit

Lisätietoja huolto-osista ja huoltopaketeista saat web-osoitteesta [www.Grundfos.com](http://www.Grundfos.com); valitse maa ja sitten WebCAPS.

## 19. Tekniset tiedot - yksivaiheiset pumput

### 19.1 Käyttöjännite

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

#### Suosittelava sulakekoko

Moottorikoot 1,1 kW asti: Maks. 10 A.

Vakio- sekä nopeita tai hitaita sulakkeita voidaan käyttää.

### 19.2 Ylikuormitussuojaus

E-moottorin ylikuormitussuojaus on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin tavanomainen moottorisuoja. E-moottori kestää esimerkiksi 110 % ylikuormitusta arvolla  $I_{nim}$  1 min ajan.

### 19.3 Vuotovirta

Maavuotovirta < 3,5 mA.

Vuotovirrat mitataan standardin EN 61800-5-1 mukaisesti.

### 19.4 Tulo-/lähtöliitännät

#### Käynnistys/pysäytys

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.

Jännite: 5 VDC.

Virta: < 5 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Digitaalinen

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.

Jännite: 5 VDC.

Virta: < 5 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

#### Asetuspistesignaali

- Potentiometri  
0-10 VDC, 10 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 100 m.
- Jännitesignaali  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  kΩ.  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaaliilla.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali  
DC 0-20 mA/4-20 mA,  $R_i = 175$  Ω.  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaaliilla.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.

#### Anturisignaali

- Jännitesignaali  
0-10 VDC,  $R_i > 50$  kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaaliilla.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali  
DC 0-20 mA/4-20 mA,  $R_i = 175$  Ω.  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaaliilla.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.

#### Sisäiset jännitesyötöt

- 10 V jännitesyöttö ulkoiselle potentiometrille:  
Max. kuormitus: 2,5 mA.  
Oikosulkusuojattu.
- 24 V jännitesyöttö antureille:  
Max. kuormitus: 40 mA.  
Oikosulkusuojattu.

#### Signaalireleen lähtö

Potentiaalivapaa vaihtokosketin.

Koskettimen maksimikuormitus: 250 VAC, 2 A,  $\cos \phi$  0,3 - 1.

Koskettimen minimikuormitus: 5 VDC, 10 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maks. kaapelipituus: 500 m.

**Väylätulo**

Grundfos-väyläprotokolla, GENIbus-protokolla, RS-485.  
 Suojattu 3-johdinkaapeli: 0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
 Maks. kaapelipituus: 500 m.

## 20. Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 7,5 kW asti

**20.1 Käyttöjännite**

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

**Suosittelavat sulakekoot**

Moottorikoot 0,55 - 5,5 kW: Max. 16 A.

Moottorikoko 7,5 kW: Max. 32 A.

Vakio- sekä nopeita tai hitaita sulakkeita voidaan käyttää.

**20.2 Ylikuormitussuojaus**

E-moottorin ylikuormitussuojaus on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin tavanomainen moottorinsuoja. E-moottori kestää esimerkiksi 110 % ylikuormitusta arvolla  $I_{nim}$  1 min ajan.

**20.3 Vuotovirta**

Moottorikoko [kW]	Vuotovirta [mA]
0,55 - 3,0 (käyttöjännite < 460 V)	< 3,5
0,55 - 3,0 (käyttöjännite > 460 V)	< 5
4,0 - 5,5	< 5
7,5	< 10

Vuotovirrat mitataan standardin EN 61800-5-1 mukaisesti.

**20.4 Tulo-/lähtöliitännät****Käynnistys/pysäytys**

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.

Jännite: 5 VDC.

Virta: < 5 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

**Digitaalinen**

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.

Jännite: 5 VDC.

Virta: < 5 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

**Asetuspistesignaali**

- Potentiometri  
0-10 VDC, 10 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 100 m.
- Jännitesignaali  
0-10 VDC,  $R_i > 50 \text{ k}\Omega$ .  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali  
DC 0-20 mA/4-20 mA,  $R_i = 175 \Omega$ .  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.

**Anturisygnalit**

- Jännitesignaali  
0-10 VDC,  $R_i > 50 \text{ k}\Omega$  (sisäisellä jännitesyötöllä).  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali  
DC 0-20 mA/4-20 mA,  $R_i = 175 \Omega$ .  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.

**Sisäiset jännitesyötöt**

- 10 V jännitesyöttö ulkoiselle potentiometrille:  
Max. kuormitus: 2,5 mA.  
Oikosulkusuojattu.
- 24 V jännitesyöttö antureille:  
Max. kuormitus: 40 mA.  
Oikosulkusuojattu.

**Signaalireleen lähtö**

Potentiaalivapaa vaihtokosketin.

Kosketin maksimikuormitus: 250 VAC, 2 A,  $\cos \phi$  0,3 - 1.

Kosketin minimikuormitus: 5 VDC, 10 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maks. kaapelipituus: 500 m.

**Väylätulo**

Grundfos-väyläprotokolla, GENIbus-protokolla, RS-485.

Suojattu 3-johdinkaapeli: 0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Maks. kaapelipituus: 500 m.

## 21. Tekniset tiedot - kolmivaihepumput 11-22 kW

**21.1 Käyttöjännite**

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

**Suosittelavat sulakekoot**

Moottorikoko [kW]		Max. [A]
2-nap.	4-nap.	
11	11	32
15	15	36
18,5	18,5	43
22	22	51

Vakio- sekä nopeita tai hitaita sulakkeita voidaan käyttää.

**21.2 Ylikuormitussuojaus**

E-moottorin ylikuormitussuojaus on ominaisuuksiltaan samanlainen kuin tavanomainen moottorinsuoja. E-moottori kestää esimerkiksi 110 % ylikuormitusta arvolla  $I_{nim}$  1 min ajan.

**21.3 Vuotovirta**

Maavuotovirta > 10 mA.

Vuotovirrat mitataan standardin EN 61800-5-1 mukaisesti.

## 21.4 Tulo-/lähtöliitännät

### Käynnistys/pysäytys

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.

Jännite: 5 VDC.

Virta: < 5 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Digitaalinen

Ulkoinen potentiaalivapaa kosketin.

Jännite: 5 VDC.

Virta: < 5 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

### Asetuspistesignaalit

- Potentiometri  
0-10 VDC, 10 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 100 m.
- Jännitesignaali  
0-10 VDC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ.  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali  
DC 0-20 mA/4-20 mA, R<sub>i</sub> = 250 Ω.  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.

### Anturisignaalit

- Jännitesignaali  
0-10 VDC, R<sub>i</sub> > 50 kΩ (sisäisellä jännitesyötöllä).  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimijännitesignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.
- Virtasignaali  
DC 0-20 mA/4-20 mA, R<sub>i</sub> = 250 Ω.  
Toleranssi: + 0 %/- 3 % maksimivirtasignaali.  
Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.  
Maks. kaapelipituus: 500 m.

### Sisäiset jännitesyötöt

- 10 V jännitesyöttö ulkoiselle potentiometrille:  
Max. kuormitus: 2,5 mA.  
Oikosulkusuojattu.
- 24 V jännitesyöttö antureille:  
Max. kuormitus: 40 mA.  
Oikosulkusuojattu.

### Signaalireleen lähtö

Potentiaalivapaa vaihtokosketin.

Koskettimen maksimikuormitus: 250 VAC, 2 A, cos φ 0,3 - 1.

Koskettimen minimikuormitus: 5 VDC, 10 mA.

Suojavaipallinen kaapeli: 0,5 - 2,5 mm<sup>2</sup> / 28-12 AWG.

Maks. kaapelipituus: 500 m.

### Väylätulo

Grundfos-väyläprotokolla, GENIbus-protokolla, RS-485.

Suojattu 3-johdinkaapeli: 0,2 - 1,5 mm<sup>2</sup> / 28-16 AWG.

Maks. kaapelipituus: 500 m.

## 22. Muut tekniset tiedot

EMC (sähkömagneettinen yhteensopivuus EN 61800-3 mukaisesti)

Moottori [kW]		Häiriösäteily/häiriönsieto
2-nap.	4-nap.	
0,12	0,12	<b>Häiriösäteily:</b> Moottorit voidaan asentaa <b>asuinalueille</b> (ensimmäinen ympäristö), rajoittamaton leviäminen, CISPR11, ryhmä 1, luokka B mukaisesti.
0,18	0,18	
0,25	0,25	
0,37	0,37	
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	<b>Häiriönsieto:</b> Moottorit täyttävät sekä ensimmäistä että toista ympäristöä koskevat vaatimukset.
5,5	-	
7,5	-	
-	5,5	
-	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	
-	-	
-	-	<b>Häiriösäteily:</b> Moottorit voidaan asentaa <b>teollisuusalueille</b> (toinen ympäristö) kategorian C3, CISPR11, ryhmän 2 ja luokan A mukaisesti. Jos moottorit on varustettu ulkoisella Grundfosin EMC-suotimella, ne voidaan asentaa <b>asuinalueille</b> (ensimmäinen ympäristö) kategorian C2, CISPR11, ryhmän 1 ja luokan A mukaisesti.



Varoitus

Kun moottorit asennetaan asuinalueelle, lisätoimenpiteet voivat olla tarpeen, sillä moottorit voivat aiheuttaa radiohäiriöitä.

Moottorikoot 11, 18,5 ja 22 kW ovat yhteensopivia standardin EN 61000-3-12 kanssa edellyttäen, että oikosulkuvirta käyttäjän sähkölaitteiston ja yleisen sähköverkon liittymispisteessä on suurempi tai yhtä suuri kuin alla mainitut arvot. Asentajan tai käyttäjän vastuulla on varmistaa, neuvottelemalla tarvittaessa sähköverkoston operaattorin kanssa, että moottori on kytketty sähköverkkoon siten, että oikosulkuvirran arvo on suurempi tai yhtä suuri kuin alla olevat arvot:

Moottorin koko [kW]	Oikosulkuvirta [kVA]
11	1500
15	-
18,5	2700
22	3000

#### Huomaa

15 kW-moottorit eivät ole yhteensopivia standardin EN 61000-3-12 kanssa.

Moottoreiden 11-22 kW harmoniset yliaallot voidaan vähentää asentamalla sopiva yliaaltosuodatin moottorin ja virtalähteen väliin. Täten 15 Kw-moottori on yhteensopiva standardin EN 61000-3-12 kanssa.

#### Häiriönsieto:

Moottorit täyttävät sekä ensimmäistä että toista ympäristöä koskevat vaatimukset.

Lisätietoja varten ota yhteyks Grundfosiin.

**Kotelointiluokka**

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

**Eristysluokka**

F (IEC 85).

**Ympäristölämpötila**

Käytön aikana:

- Min. -20 °C
- Maks. +40 °C tehoa alentamatta.

Varastoinnin/kuljetuksen aikana:

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

**Ilman suhteellinen kosteus**

Enintään 95 %.

**Äänenpainetaso****Pumput 1-vaihemoottorilla:**

&lt; 70 dB(A).

**Pumput 3-vaihemoottorilla:**

Moottori [kW]	Arvokilpeen merkitty nopeus [min <sup>-1</sup> ]		Äänenpainetaso [dB(A)]
	2-nap.	4-nap.	
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. Hävittäminen

Tämä tuote tai sen osat on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla:

1. Käytä yleisiä tai yksityisiä jätekeräilyyn palveluja.
2. Ellei tämä ole mahdollista, ota yhteys lähimpään Grundfos-yhtiöön tai -huoltoliikkeeseen.

---

Oikeus muutoksiin pidätetään.

## Appendix

### 1. Installation in the USA and Canada

**Huomaa** 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 Garin Pcia. de B.A.  
Phone: +54-3327 414 444  
Telefax: +54-3327 45 3190

**Australia**

GRUNDFOS Pumps Pty. Ltd.  
P.O. Box 2040  
Regency Park  
South Australia 5942  
Phone: +61-8-8461-4611  
Telefax: +61-8-8340 0155

**Austria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.  
Grundfosstraße 2  
A-5082 Grödig/Salzburg  
Tel.: +43-6246-883-0  
Telefax: +43-6246-883-30

**Belgium**

N.V. GRUNDFOS Bellux S.A.  
Boomsesteenweg 81-83  
B-2630 Aartselaar  
Tél.: +32-3-870 7300  
Télécopie: +32-3-870 7301

**Belarus**

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

**Bosna and Herzegovina**

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

**Brazil**

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

**Bulgaria**

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

**Canada**

GRUNDFOS Canada Inc.  
2941 Brighton Road  
Oakville, Ontario  
L6H 6C9  
Phone: +1-905 829 9533  
Telefax: +1-905 829 9512

**China**

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

**Croatia**

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

**Czech Republic**

GRUNDFOS s.r.o.  
Čajkovského 21  
779 00 Olomouc  
Phone: +420-585-716 111  
Telefax: +420-585-716 299

**Denmark**

GRUNDFOS DK A/S  
Martin Bachs Vej 3  
DK-8850 Bjerringbro  
Tlf.: +45-87 50 50 50  
Telefax: +45-87 50 51 51  
E-mail: info\_GDK@grundfos.com  
www.grundfos.com/DK

**Estonia**

GRUNDFOS Pumps Eesti OÜ  
Peterburi tee 92G  
11415 Tallinn  
Tel: + 372 606 1690  
Fax: + 372 606 1691

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Trukkikuja 1  
FI-01360 Vantaa  
Phone: +358-(0) 207 889 500  
Telefax: +358-(0) 207 889 550

**France**

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

**Germany**

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

**Greece**

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

**Hong Kong**

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

**Hungary**

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

**India**

GRUNDFOS Pumps India Private Limited  
118 Old Mahabalipuram Road  
Thoraiakkam  
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.  
Gotanda Metalon Bldg., 5F,  
5-21-15, Higashi-gotanda  
Shiagawa-ku, Tokyo  
141-0022 Japan  
Phone: +81 35 448 1391  
Telefax: +81 35 448 9619

**Korea**

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.  
6th Floor, Aju Building 679-5  
Yeoksam-dong, Kangnam-ku, 135-916  
Seoul, Korea  
Phone: +82-2-5317 600  
Telefax: +82-2-5633 725

**Latvia**

SIA GRUNDFOS Pumps Latvia  
Deglava biznesa centrs  
Augusta Deglava ielā 60, LV-1035, Rīga,  
Tāl.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Fakss: + 371 914 9646

**Lithuania**

GRUNDFOS Pumps UAB  
Smolensko g. 6  
LT-03201 Vilnius  
Tel: + 370 52 395 430  
Fax: + 370 52 395 431

**Malaysia**

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.  
7 Jalan Peguam U1/25  
Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

**Mexico**

Bombas GRUNDFOS de México S.A. de  
C.V.  
Boulevard TLC No. 15  
Parque Industrial Stiva Aeropuerto  
Apodaca, N.L. 66600  
Phone: +52-81-8144 4000  
Telefax: +52-81-8144 4010

**Netherlands**

GRUNDFOS Netherlands  
Veluwezoom 35  
1326 AE Almere  
Postbus 22015  
1302 CA ALMERE  
Tel.: +31-88-478 6336  
Telefax: +31-88-478 6332  
E-mail: info\_gnl@grundfos.com

**New Zealand**

GRUNDFOS Pumps NZ Ltd.  
17 Beatrice Tinsley Crescent  
North Harbour Industrial Estate  
Albany, Auckland  
Phone: +64-9-415 3240  
Telefax: +64-9-415 3250

**Norway**

GRUNDFOS Pumper A/S  
Strømsveien 344  
Postboks 235, Leirdal  
N-1011 Oslo  
Tlf.: +47-22 90 47 00  
Telefax: +47-22 32 21 50

**Poland**

GRUNDFOS Pompy Sp. z o.o.  
ul. Klonowa 23  
Baranowo k. Poznania  
PL-62-081 Przeźmierowo  
Tel: (+48-61) 650 13 00  
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**

Bombas GRUNDFOS Portugal, S.A.  
Rua Calvet de Magalhães, 241  
Apartado 1079  
P-2770-153 Paço de Arcos  
Tel.: +351-21-440 76 00  
Telefax: +351-21-440 76 90

**Romania**

GRUNDFOS Pompe România SRL  
Bd. Biruintei, nr 103  
Pantelimon county Ilfov  
Phone: +40 21 200 4100  
Telefax: +40 21 200 4101  
E-mail: romania@grundfos.ro

**Russia**

ООО Грундфос Россия  
109544, г. Москва, ул. Школьная, 39-41,  
стр. 1  
Тел. (+7) 495 564-88-00 (495) 737-30-00  
Факс (+7) 495 564 88 11  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

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

**Singapore**

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

**Slovakia**

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

**Slovenia**

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

**South Africa**

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

**Spain**

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

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 333 (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 8899  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**

GRUNDFOS (Thailand) Ltd.  
92 Chaloom Phrakiat Rama 9 Road,  
Dokmai, Pravej, Bangkok 10250  
Phone: +66-2-725 8999  
Telefax: +66-2-725 8998

**Turkey**

GRUNDFOS POMPA San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
İhsan dede Caddesi,  
2. yol 200, Sokak No. 204  
41490 Gebze/ Kocaeli  
Phone: +90 - 262-679 7979  
Telefax: +90 - 262-679 7905  
E-mail: satis@grundfos.com

**Ukraine**

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

**United Arab Emirates**

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

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 4TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
17100 West 118th Terrace  
Olathe, Kansas 66061  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**

Grundfos Tashkent, Uzbekistan The Repre-  
sentative 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 29.09.2015

96782376 1115
ECM: 1170114

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