



[www.heatwork.com](http://www.heatwork.com)

# HeatWork®

KÄYTTÖOPAS

**HeatWork®**

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>4</b>
1.1. HW-koneet .....	4
1.2. Koneen tunniste .....	5
1.3. Turvallisuustietoa .....	5
1.4. CE-merkintä.....	6
<b>2. Yleiskatsaus .....</b>	<b>7</b>
2.1. HW-koneiden kuvaus .....	7
2.2. Yleiskatsaus HW-koneisiin.....	8
2.3. Yleiskatsaus Cummins Onaniin .....	8
2.4. Yleiskatsaus HW 1800 -malliin.....	9
2.5. Yleiskatsaus HW 1800 -mallin ohjauspaneeliin .....	11
2.6. Yleiskatsaus HW 3600 Container -konttimalliin.....	12
2.7. Yleiskatsaus HW 3600 -malliin.....	13
2.8. Yleiskatsaus HW 3600-mallin ohjauspaneeliin .....	15
2.9. Sähkökaappi .....	16
2.10. Dieselöljy .....	17
2.11. Lämmönsiirtoneste .....	17
2.12. HW-letkut.....	17
2.13. HW Winter-Insulation .....	18
<b>3. Käyttöalueet.....</b>	<b>19</b>
3.1. Pakkassuojaus ja roudansulatus .....	19
3.2. Ylläpito ja lämmitys.....	19
<b>4. Erialaisten maa-ainesten sulatus .....</b>	<b>20</b>
4.1. Yleistä sulatustietoa .....	20
4.2. Letkujen välinen etäisyys.....	20
4.3. Tiettyjen maa-ainesten erityispiirteitä.....	21
4.4. Letkujen levittäminen ja eristys .....	21
4.5. Sulamisnopeus ja pinta-ala .....	22
4.6. Sulatussyvyyden hallinta .....	23
4.7. Levityskuvio ja alueen peitto .....	23
<b>5. Turvallisuus.....</b>	<b>24</b>
5.1. Henkilökohtaiset suojarusteet .....	24
5.2. Turvajärjestelmät .....	25
5.3. Häätäpysäytyspainike .....	25
<b>6. Valmistelu ja kuljetus.....</b>	<b>26</b>
6.1. Valmistelu .....	26
6.2. HW-koneen kuljetus.....	28
<b>7. Toimenpiteet .....</b>	<b>29</b>
7.1. Asennus ja käynnistys.....	29
7.2. Purku.....	32

<b>8. Valvonta käytön aikana .....</b>	<b>34</b>
8.1. Valvonta paikan päällä .....	34
8.2. Toiminnan säätely .....	35
8.3. GSM-käyttöohje .....	35
8.4. SIM-kortin asettaminen paikoilleen .....	35
8.5. Merkkivalot .....	35
8.6. Varoitukset .....	36
8.7. Huoltoviestit .....	36
8.8. Puhelinnumeroiden lisääminen.....	37
8.9. Puhelinnumeroiden poistaminen.....	37
<b>9. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset .....</b>	<b>38</b>
9.1. Ohjauspaneelin käytön ilmaisimet .....	38
9.2. Lämmönsiirtonesteen määrän mittari .....	38
9.3. Vianetsintä HW-koneissa .....	39
9.4. Vianetsintä aggregaatissa .....	39
9.5. Vianetsintä taajuusmuuttajassa .....	40
<b>10. Kesäsäilytys .....</b>	<b>46</b>
<b>11. Takuut .....</b>	<b>47</b>
11.1. Takuuehdot .....	47
<b>12. Tarkastukset ja ylläpito .....</b>	<b>48</b>
12.1. Päivittäiset tarkastukset .....	48
12.2. Lämmönsiirtonestejärjestelmän suodattimen vaihto.....	49
12.3. Polttimen dieselsuodattimen vaihto .....	49
12.4. Aggregaatin huolto .....	50
12.5. Koneen säilytys .....	50
12.6. Dieselsäiliön tyhjennys .....	50
12.7. Lämmönsiirtonesteen vaihto.....	50
12.8. Poltin .....	51
12.9. Pannu .....	51
12.10. Letkut .....	51
<b>13. Tekniset tiedot .....</b>	<b>52</b>
<b>14. HydroHeater .....</b>	<b>54</b>
14.1. Yleiskatsaus HydroHeateriin .....	54
14.2. Yleiskatsaus HydroHeaterin ohjauspaneeliin .....	57
14.3. Sähkökaappi .....	61
14.4. HydroHeaterin käyttökohteet.....	62
14.5. HW HydroHeaterin turvallisuutta koskevat erityishuomautukset .....	63
14.6. HydroHeaterin kuljetus.....	63
14.7. Toimenpiteet.....	64
14.8. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset .....	67

14.9. Tarkistukset ja ylläpito .....	68
14.10. Tekniset tiedot .....	69
<b>15. PetroHeater .....</b>	<b>70</b>
15.1. Yleiskatsaus PetroHeateriin .....	70
15.2. Yleiskatsaus PetroHeaterin ohjauspaneeliin .....	73
15.3. PetroHeaterin sähkökaappi.....	74
15.4. PetroHeaterin käyttökohteet.....	75
15.5. HW PetroHeaterin turvallisuutta koskevat erityishuomautukset .....	76
15.6. PetroHeaterin kuljetus.....	76
15.7. Toimenpiteet.....	76
15.8. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset .....	77
15.9. Tarkistukset ja ylläpito .....	78
15.10. Tekniset tiedot .....	78
<b>16. MY35 .....</b>	<b>80</b>
16.1. Yleiskatsaus HW MY35:een .....	80
16.2. Yleiskatsaus HW MY35:n ohjauspaneeliin .....	82
16.3. HW MY35:n sähkökaappi .....	83
16.4. HW MY35:n käyttökohteet .....	84
16.5. HW MY35:n turvallisuutta koskevat erityishuomautukset.....	84
16.6. HW MY35:n kuljetus.....	84
16.7. Toimenpiteet.....	85
16.8. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset .....	85
16.9. Tarkistukset ja ylläpito .....	86
16.10. Lämmönsiirtonesteen vaihto.....	86
16.11. Tekniset tiedot .....	87
<b>17. Liitteet.....</b>	<b>88</b>
17.1. Kytkenäkaavio .....	88
17.2. Lämmönsiirtonesteen HMS tekniset tiedot .....	88
17.3. Polttimen käyttöohje: Riello DB4.....	88
17.4. Pannun käyttöohje: Atlas 95 .....	88
17.5. Aggregaatin käyttöohje: Cummins Onan .....	88
17.6. Pumpun käyttöohje: Grundfos Magna .....	88

# 1. Johdanto

## 1.1. HW-koneet

**Ainoastaan HydroHeateriä koskevat erityistiedot, ohjeet ja turvallisuuteen liittyvät huomautukset löytyvät erillisestä "HydroHeater"-luvusta.**

Koneiden tyypillisiä käyttökohteita ovat maaperän ja ojien sulatus, pakkassuojaus sekä lämmitys hallan, kosteuden ja lämpötilan kannalta vaativilla rakennustyömailla.

**FrostHeater HW 1800** on hallan- ja roudansulatukseen, betonin kovetukseen sekä yleisiin lämmitystarpeisiin soveltuva kone.

**FrostHeater HW 3600 / HW 3600 Container** -mallissa on tehokas pumppu ja pannu erityisen suuria ja vaativia sulatustarpeita ajatellen. Siihen voidaan liittää ulkoisia keloja sulatusalueen kaksinkertaistamiseksi.

**FrostHeater HW 3600** on nopeimmin sulattava kone – myös pienillä pinnoilla.

**HW-koneet** käyttävät dieselpolttoainetta kiertävän lämmitysnesteen lämmittämiseen ja sähköä pumpun sekä ohjausjärjestelmän toimintaan.

Koneen varusteisiin kuuluu kaksi tai kolme rinnan kytkettyä, 315- tai 210-metristä sulatusletkua. Letkut kelataan moottorin avulla yhteen kokonaiseen tai kolmiosaiseen letkukelaan. Kone ja sulatusletkut on täytetty ja valmisteltu lämpöä johtavalla kiertonesteellä.

Letkut levitetään maahan cc-etäisyydellä 0–60 cm riippuen sulatusalueen suuruudesta ja halutusta sulatustehosta. Letkut peitetään heijastavilla HW-eristepeitteillä ja HW-suojapeitteillä sulatustehon maksimoimiseksi.

Nesteen lämpötilan portaaton säätö varmistaa taloudellisen ja joustavan käytön niin sulatuksen kuin maaperän pakkassuojauksen yhteydessä.

HW 1800 ja HW 3600 -koneiden perävaunumallit on helppo kuljettaa 2000 kg:n painoisen perävaunun sallivalla ajoneuvolla. Lue tarkempi selostus luvusta 14.1. Konttimallit on varustettu nostolenkeillä ja haarukkataskuilla siirtämisen ja kuljetuksen helpottamiseksi.

### Muutamia käyttökohteita

- ✓ Maaperän sulatus
- ✓ Putkien sulatus
- ✓ Betonin kovetus
- ✓ Rakennusalueiden kuivaus
- ✓ Lämmitys tuuletinten avulla
- ✓ Lumen ja jään sulatus katoilta
- ✓ Pakkassuojaus
- ✓ Ojien sulatus
- ✓ Lattialämpöjärjestelmien käyttö

## 1.2. Koneen tunniste

Sarjanumero löytyy perävaunun rungon etuosan vasemmasta aisasta sekä polttimen alla olevassa rungossa sijaitsevista koneen valmistustiedoista. Kolminumeroinen sarjanumero on aina ilmoitettava otettaessa yhteyttä tavarantoimittajaan nopeamman avun varmistamiseksi.

Manufactured by:	<b>HeatWork AS</b> Skarvenesveien 6, 8514 Narvik, Norway
Year of manufacture:	<input type="text"/>
Serial number:	<input type="text"/>
Model:	<input type="checkbox"/> HW 3600 <input type="checkbox"/> HW 1800 <input type="checkbox"/> HW MY35 <input type="checkbox"/> HW PetroHeater <input type="checkbox"/> HW HydroHeater

**CE**

## 1.3. Turvallisuustietoa

Koneen osien ja sulatusletkujen pintojen lämpötilat vastaavat säädettyä nestelämpötilaa. Tässä käyttöoppaassa mainittujen käyttösuositusten noudattamatta jättäminen saattaa aiheuttaa palovammojen vaaran.

Koneen niin pannussa kuin mahdollisessa aggregaatissa polttama dieselöljy tuottaa kuumaa pakokaasua. Itse konetta ei siksi koskaan tule sijoittaa sisätiloihin tai katon alle tukehtumisvaaran ja mahdollisen pakoputken tulipalon välttämiseksi. Ulkoisen pakokaasuputken suhteen on noudatettava varovaisuutta palovammojen vaaran vuoksi.

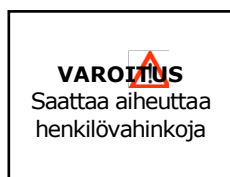
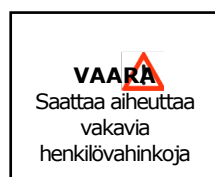
Dieselsäiliön täyttämässä on noudatettava samaa huolellisuutta kuin muidenkin polttoaineiden käsittelyssä.

Sulatusalueen ja koneen ympäristön kulkukiellon osoittaminen eristysnauhan avulla henkilövahinkojen ja aineellisten vahinkojen välttämiseksi on erityisen tärkeää.

### HUOMAUTUS

KAIKKIEN TÄMÄN KONEEN  
KÄYTTÖÖN OSALLISTUVIEN  
HENKILÖIDEN ON LUETTAVA JA  
NOUDATETTAVA TÄMÄN  
KÄYTTÖOPPAAN SUOSITUKSIA.

Tässä käyttöohjeessa käytetään seuraavia varoitusmerkkejä:



## 1.4. CE-merkintä

HW-koneet on CE-merkitty. CE-merkintä sijaitsee koneen tyyppikilvessä, ja siihen sisältyy koneen valmistajan, HeatWork AS:n vastaavuustodistus.

### **HUOMAUTUS**

Norjassa:

HW-kone luokitellaan työkoneeksi, eikä sitä tarvitse rekisteröidä Norjan ajoneuvorekisteriin. Koneesta ei saa poistaa osia perävaunun käyttämiseksi tilapäiseen tavarankuljetukseen. Kyseinen käyttö VAATII perävaunun rekisteröinnin.

Muissa valtioissa:

Tarkista paikalliset rekisteröintiä ja nopeusrajoituksia koskevat määräykset ennen koneen kuljettamista. HW-kone on työkone, joten sen kuljetusnopeutta voidaan rajoittaa paikallisten määräysten avulla, mikäli perävaunua ei ole rekisteröity. Kyseisten rajoitusten tapauksessa suositellaan koneen rekisteröintiä.

## 2. Yleiskatsaus

### 2.1. HW-koneiden kuvaus

Koneen pääosat on kiinnitetty galvanoituun runkoon, joka puolestaan on kiinnitetty galvanoituun perävaunuun tai sille varta vasten mitoitettuun konttiin.

Kori on valmistettu kokonaan valetusta lasikuidusta.

HW-koneen mukana toimitetaan mallista riippuen yksi tai useampia säädettäviä kiertopumppuja.

HW 1800 -mallin mukana toimitetaan yksi yhtenäinen letkukela ja kaksi 315 m pitkää letkukelkettä, jotka voidaan kytkeä rinnan kelan kyljessä sijaitseviin pistorasioihin.

HW 3600 koneide mukana toimitetaan perusvarusteena kolmiosainen letkukela. Kelassa on kolme 210 m pitkää letkukelkettä, jotka kytketään rinnan ohjauspaneeliin.

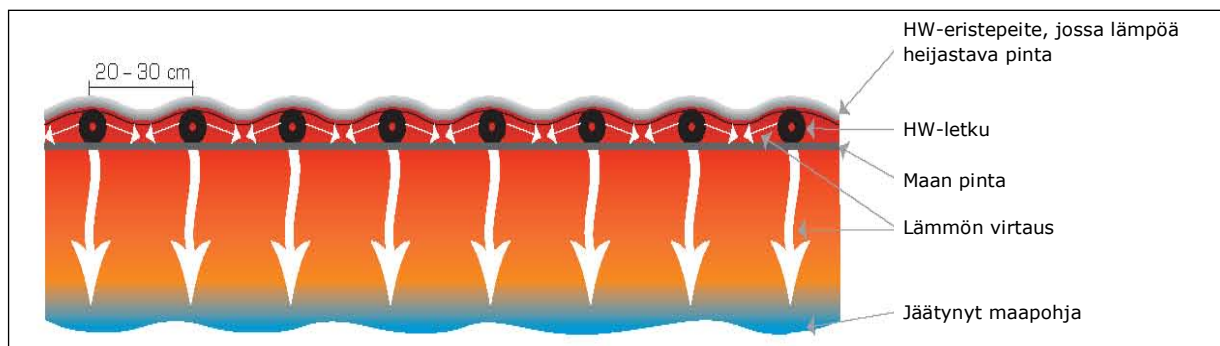
Yhteensä nämä kolme lämpöletkua kattavat noin 130 m<sup>2</sup> suuruisen sulatusalueen, kun letkut sijoitetaan 20 cm päähän toisistaan, ja 200 m<sup>2</sup> suuruisen sulatusalueen c/c-etäisyydellä 30 cm. Yksittäiset letkut kattavat noin 43 m<sup>2</sup> suuruisen sulatusalueen vastaavalla letkutiheydellä.

Lämpöletkujen, HW-eristepeitteiden ja HW-suojapeitteiden levitys on kätevää ja nopeaa.

Alkuperäiset lämpöä heijastavat HW-eristepeitteet varmistavat menetelmän mahdollisimman pienen lämpöhukan.

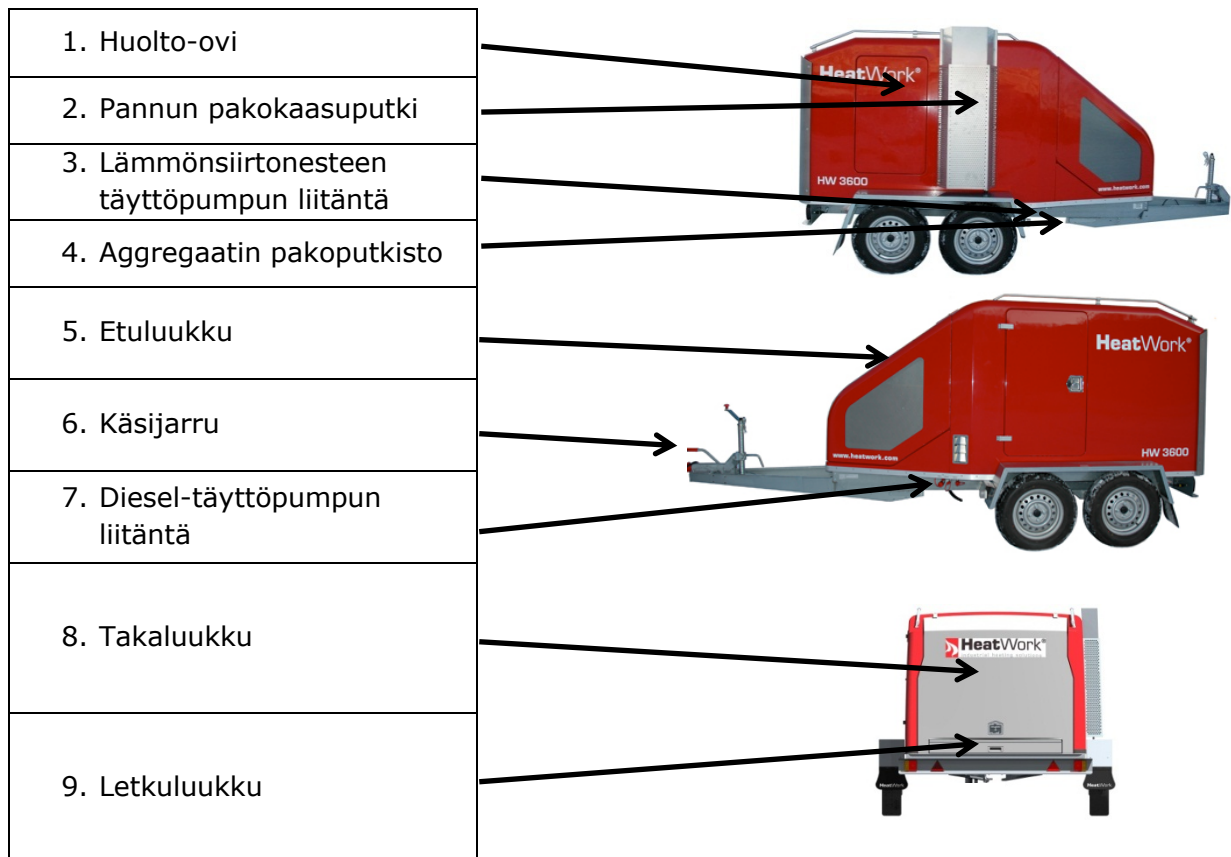
Kone on kehitelty erityisesti mittaviin lämmitys- ja sulatarpeisiin, joissa sen käyttöä voidaan tehostaa erillisin lisävarustein. Siten koneeseen voidaan muun muassa liittää yksi tai useampia erillisiä letkukeloja laajentamaan sulatusalueen kokoa.

### HW-koneiden sulatusperiaate

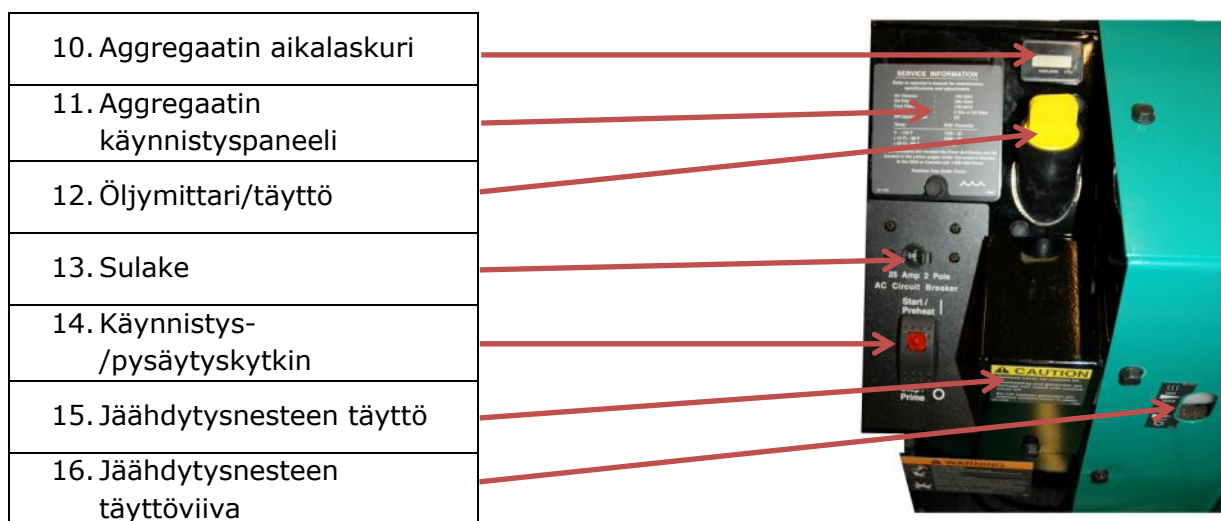




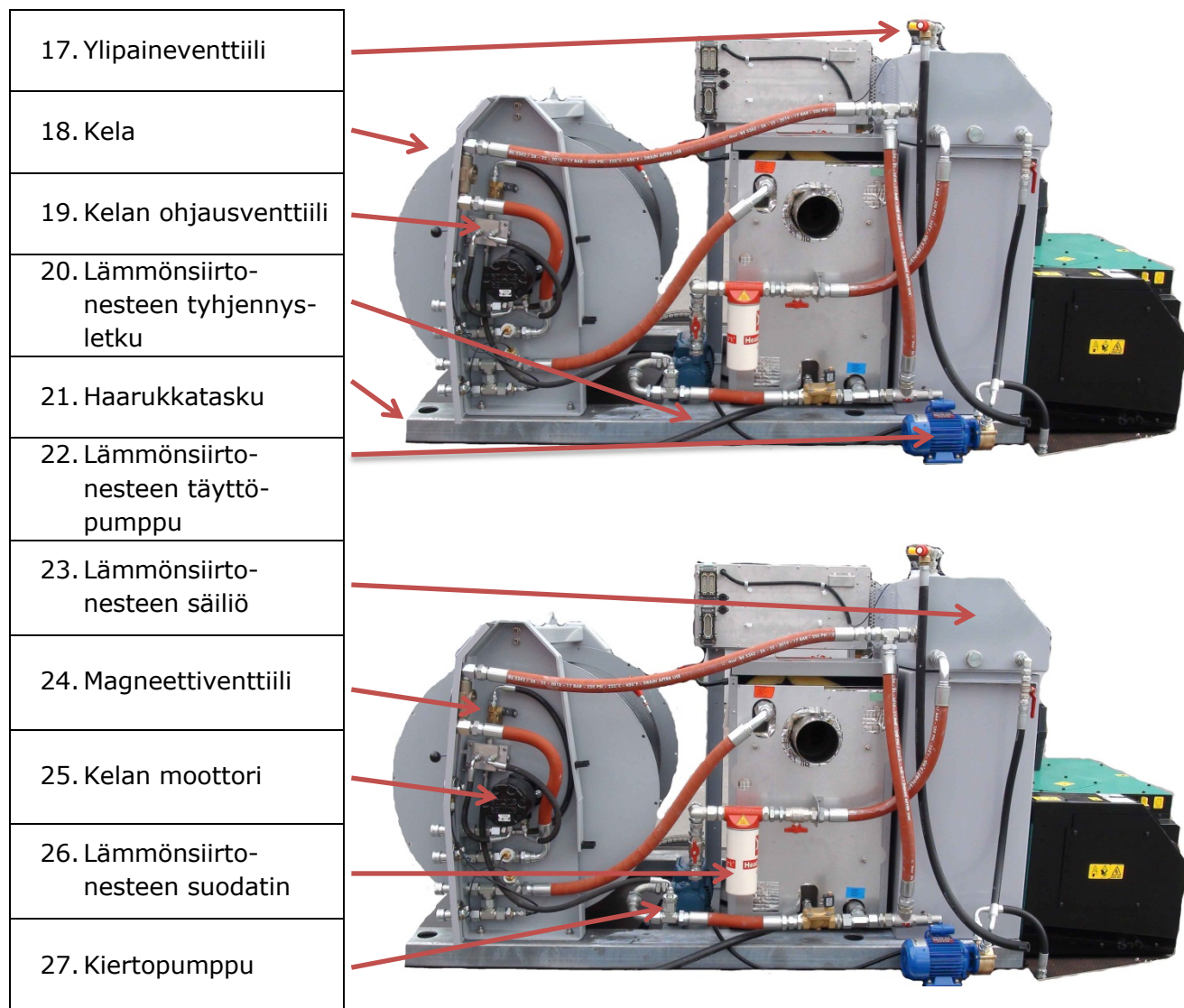
## 2.2. Yleiskatsaus HW-koneisiin

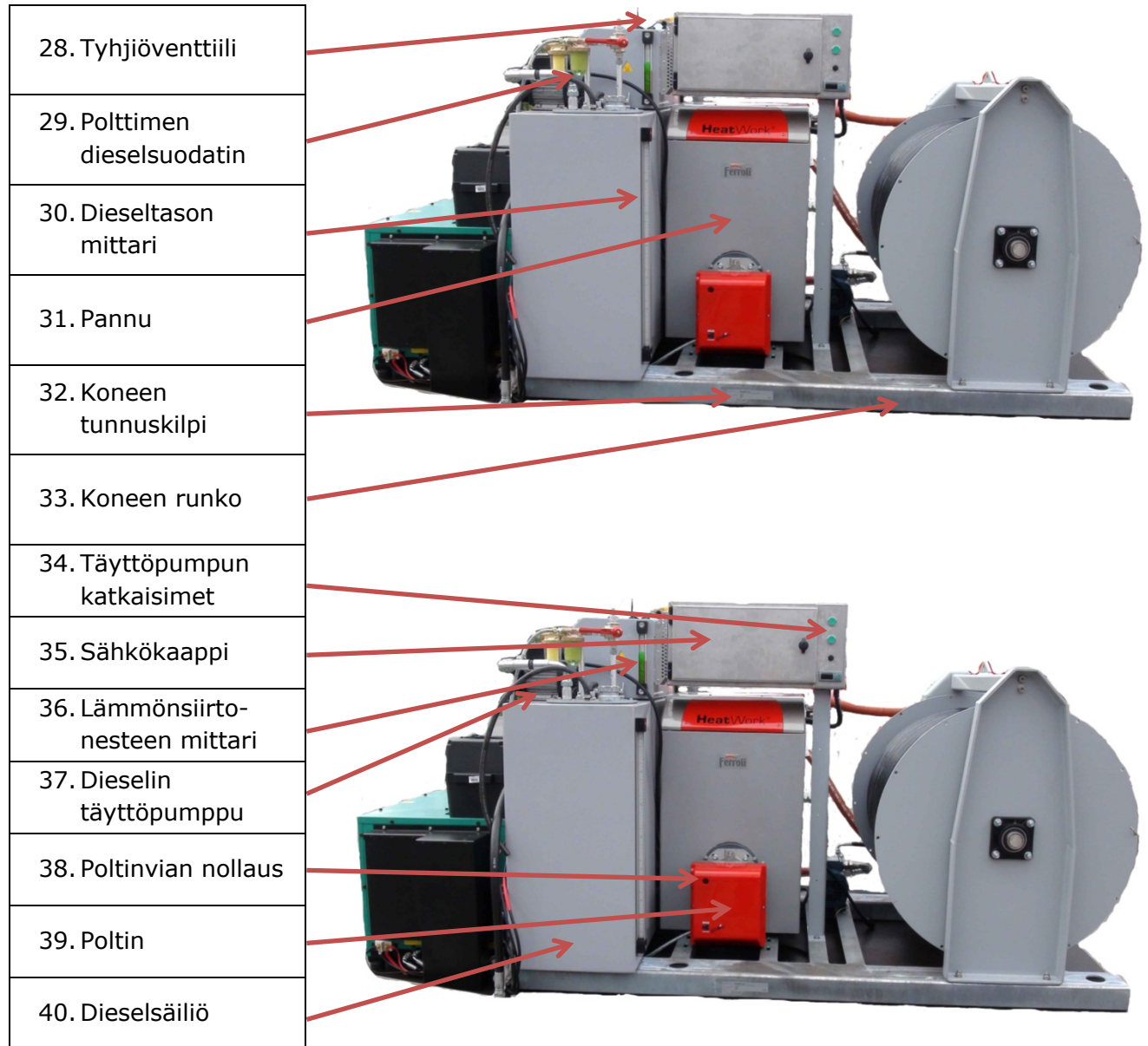


## 2.3. Yleiskatsaus Cummins Onaniin

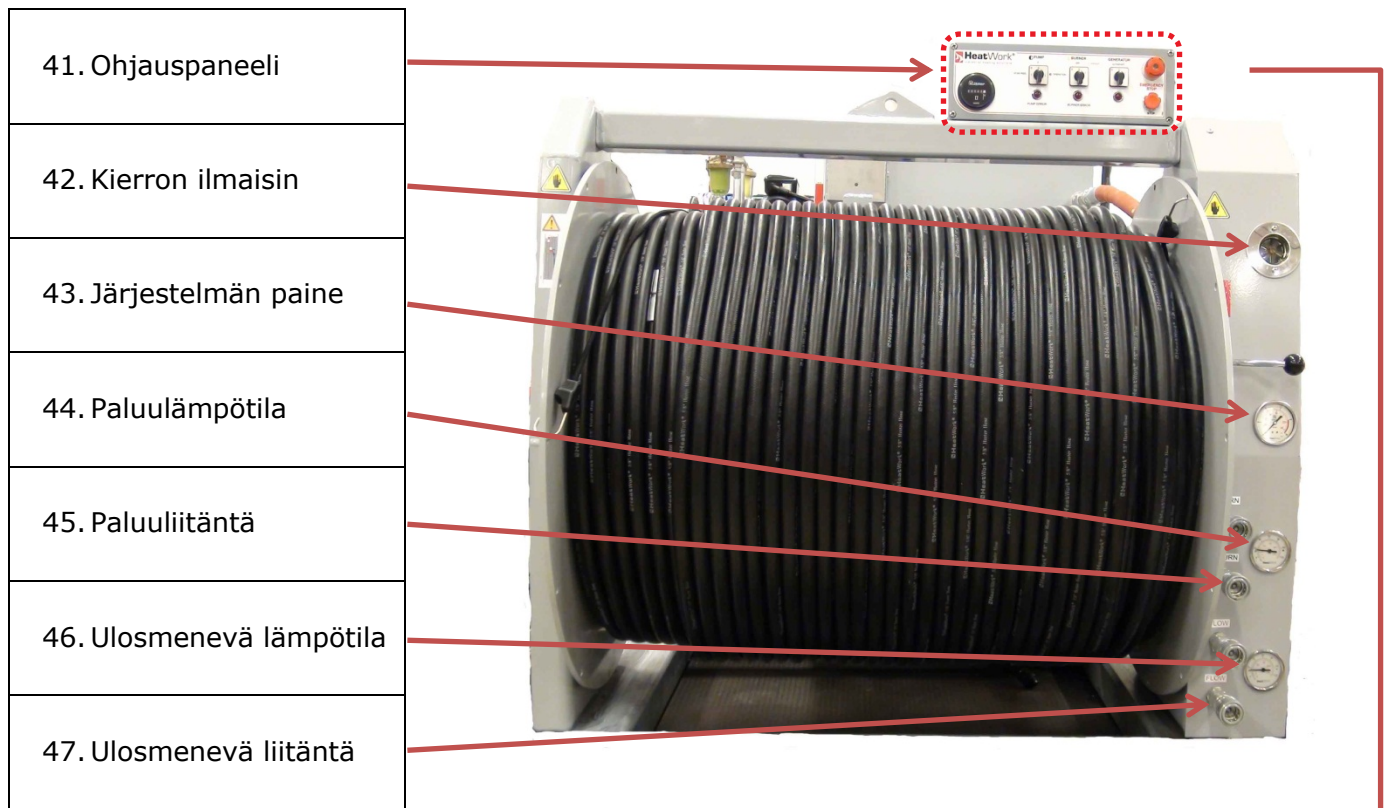


## 2.4. Yleiskatsaus HW 1800 -malliin





## 2.5. Yleiskatsaus HW 1800 -mallin ohjauspaneeliin

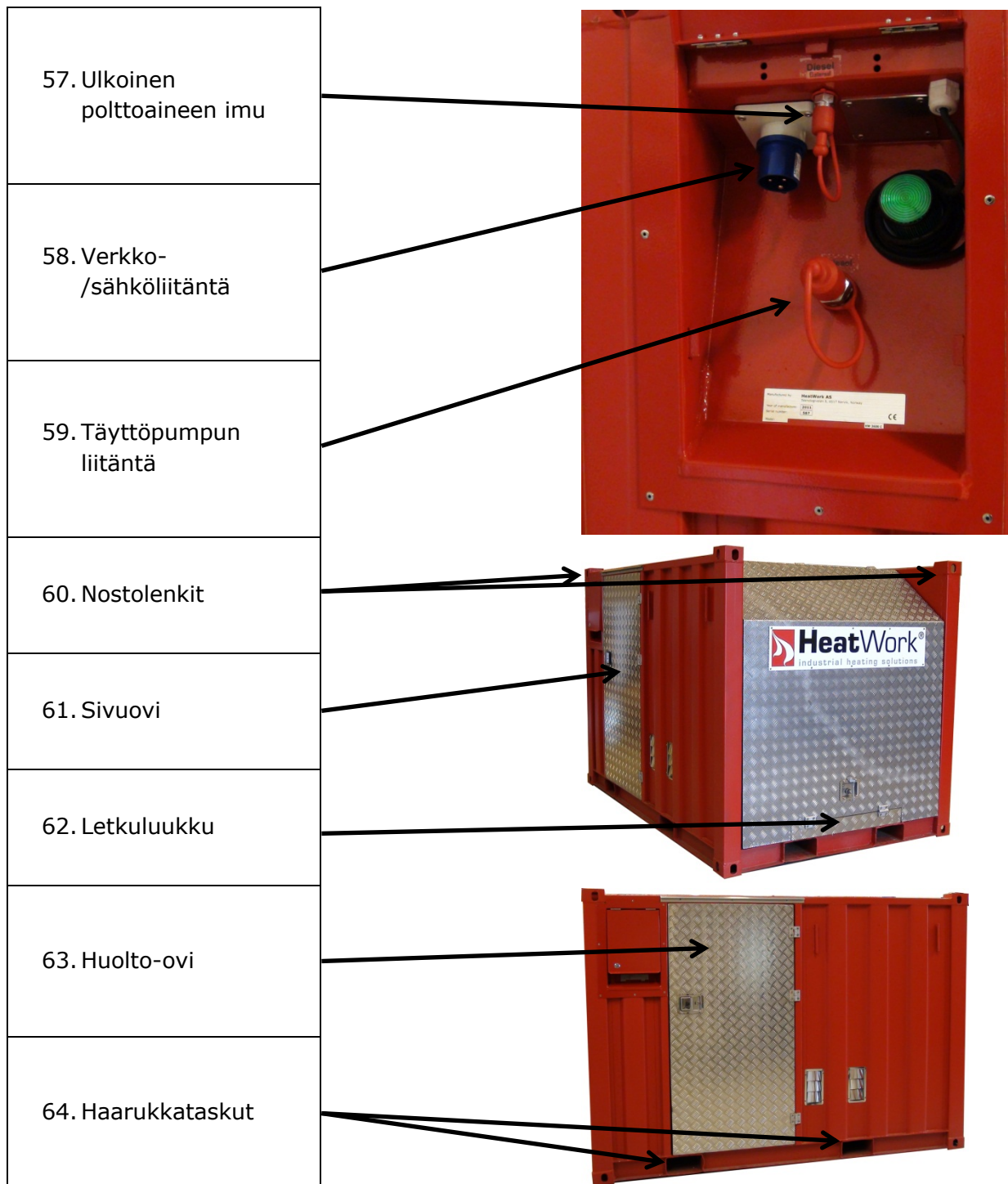


48. Kiertopumpun aikalaskuri	49. Pumpun katkaisin	50. Polttimen katkaisin	51. Aggregaatin käynnistys / autostart	52. Häätäpysäytys
------------------------------	----------------------	-------------------------	--	-------------------

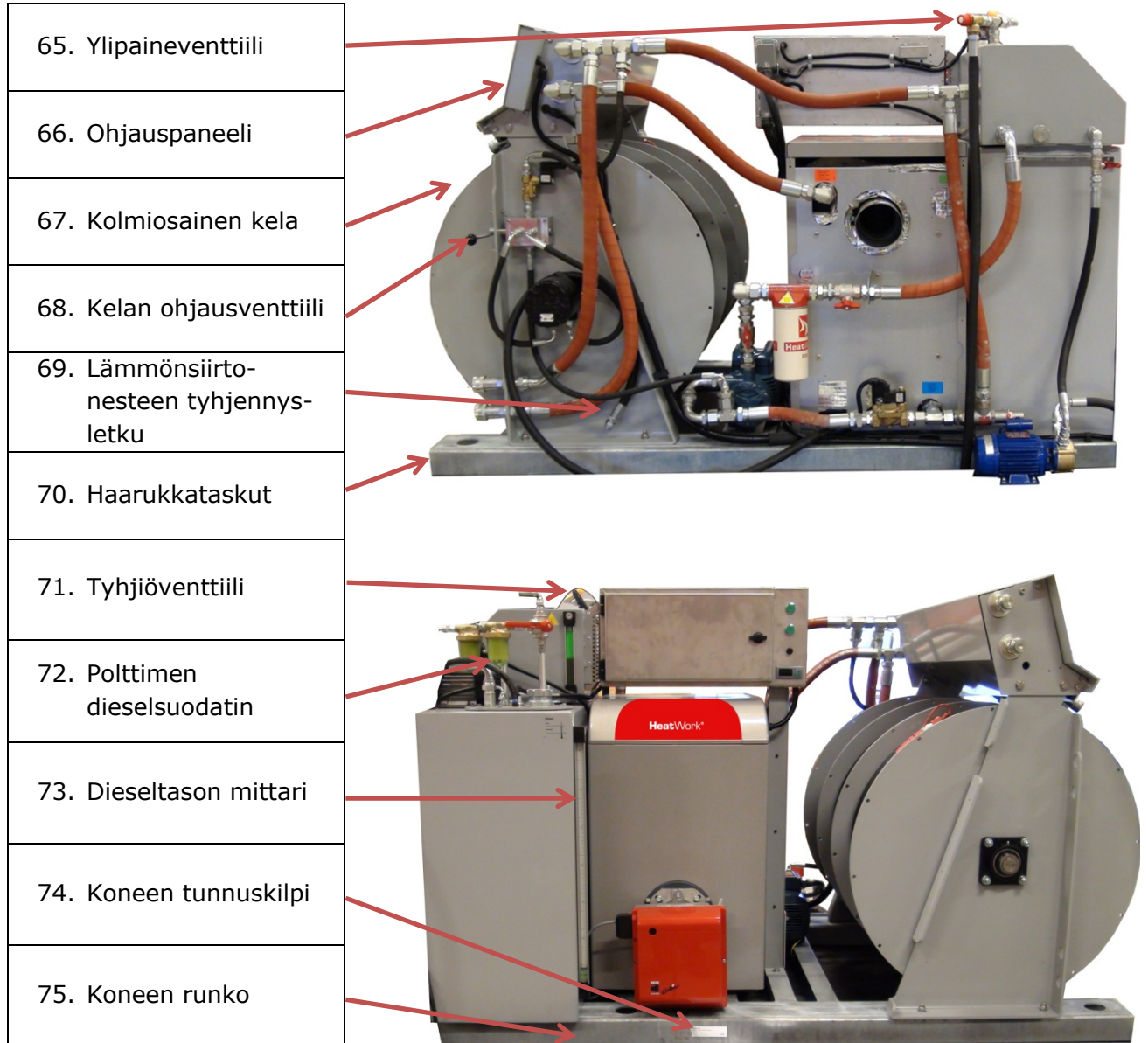


53. Pumppuvian merkkivalo	54. Polttinvian merkkivalo	55. Aggregaatin merkkivalo	56. Aggregaatin pysäytys
---------------------------	----------------------------	----------------------------	--------------------------

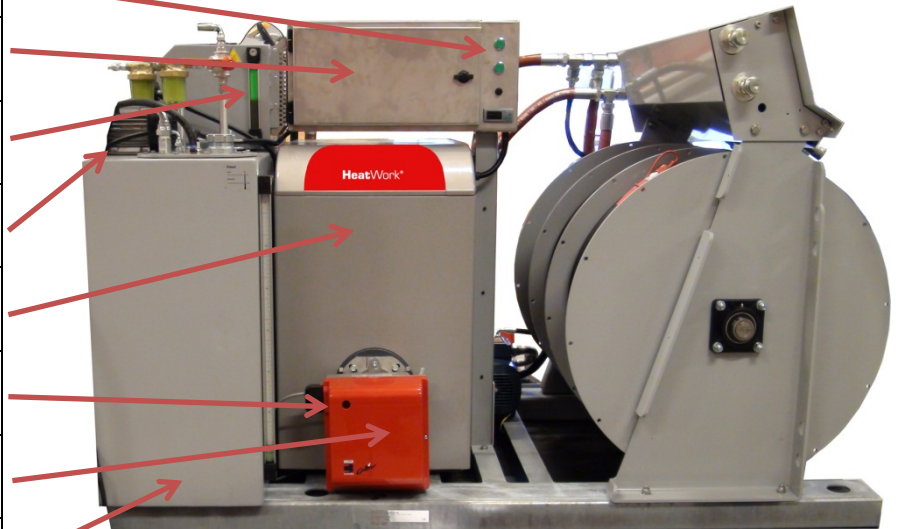
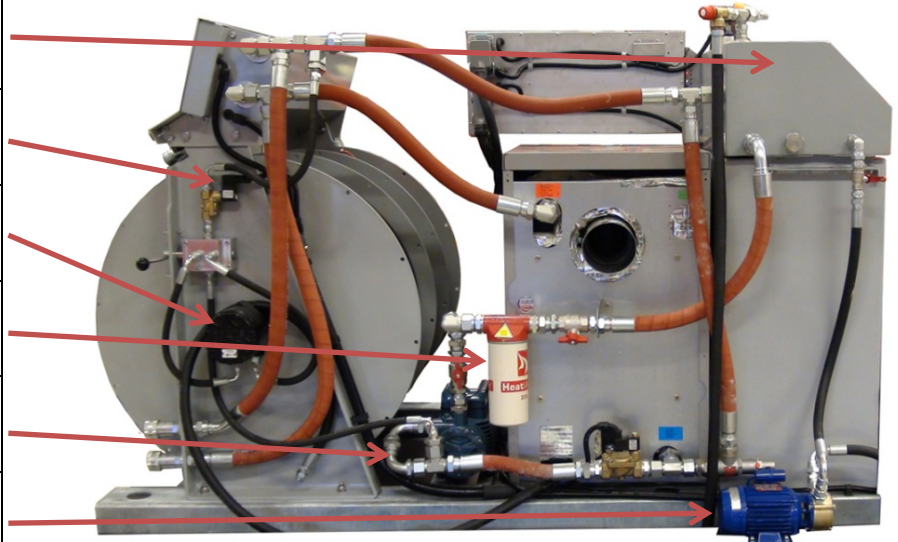
## 2.6. Yleiskatsaus HW 3600 Container -konttimalliin



## 2.7. Yleiskatsaus HW 3600 -malliin

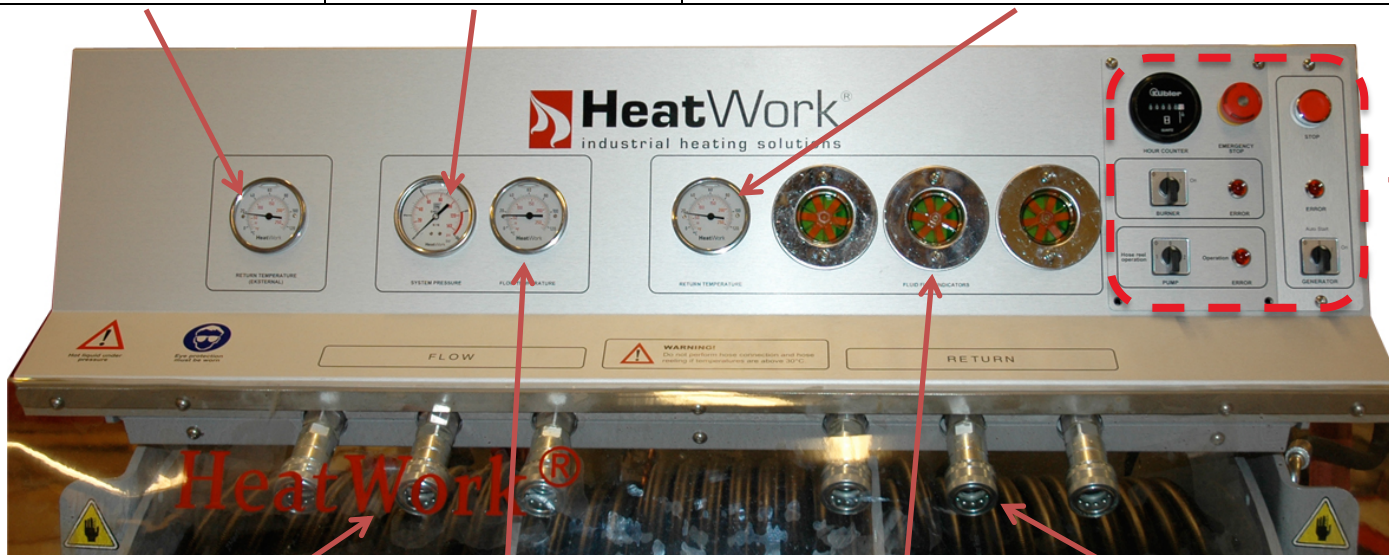


76. Lämmönsiirtonesteen säiliö
77. Magneettiventtiili
78. Kelan moottori
79. Lämmönsiirtonesteen suodatin
80. Kiertovesipumppu
81. Lämmönsiirtonesteen täyttöpumppu
82. Täyttöpumpun katkaisimet
83. Sähkökaappi
84. Lämmönsiirtonesteen mittari
85. Dieselin täyttöpumppu
86. Pannu
87. Poltinvian nollaus
88. Poltin
89. Dieselsäiliö



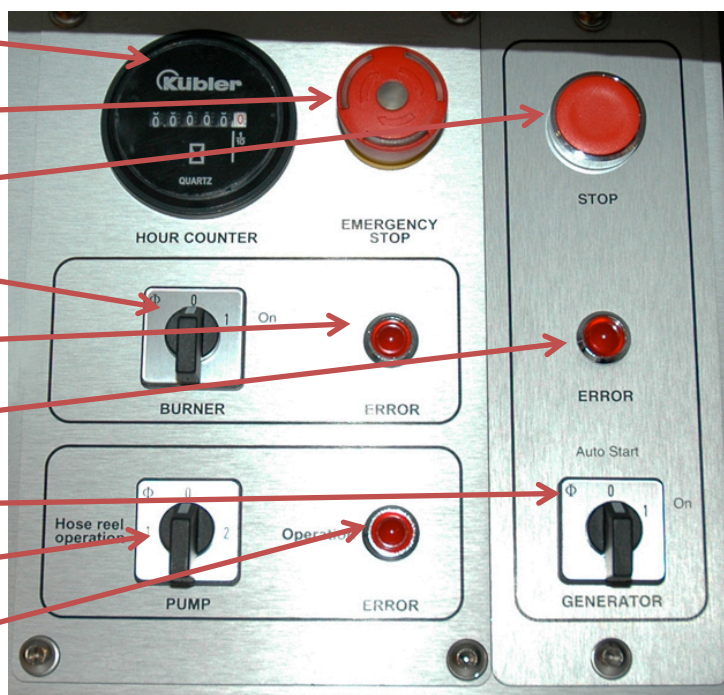
## 2.8. Yleiskatsaus HW 3600-mallin ohjauspaneeliin

90. Ulkoinen paluulämpötila	91. Järjestelmän paine	92. Sulatuspiirien paluulämpötilat
-----------------------------	------------------------	------------------------------------



93. Ulosmenevä liitäntä	94. Järjestelmän lämpötila	95. Kierron ilmaisin	96. Paluuliitäntä
-------------------------	----------------------------	----------------------	-------------------

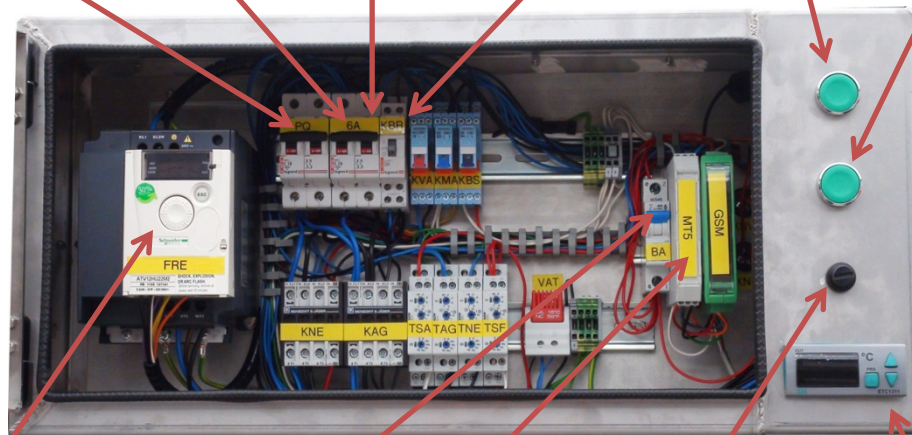
97. Kiertopumpun aikalaskuri
98. Häätäpysäytys
99. Aggregaatin pysäytys
100. Polttimen katkaisin
101. Polttinvian merkkivalo
102. Aggregaatin merkkivalo
103. Aggregaatin käynnistys / autostart
104. Pumpun katkaisin
105. Pumppuvian merkkivalo





## 2.9. Sähkökaappi

106. Pumpun sulake (16 A)	107. Käyttö-sulake (6 A)	108. Polttimen kontaktorit	109. Merkkivalo	110. Lämmön-siirtonesteen täyttöpumppu	111. Dieselin täyttöpumppu
---------------------------	--------------------------	----------------------------	-----------------	--	----------------------------



112. Pumpun taajuusmuuttaja	113. Akku (4 A) DC	114. GSM-lähetin	115. Yli-kuumenemis-suoja	116. Lämpötilan säätö
-----------------------------	--------------------	------------------	---------------------------	-----------------------

## 2.10. Dieselöljy

HW käyttää dieselöljyä lämmönsiirtonesteen lämmittämiseen. Suosittelemme arktisen, 2-luokan talvidieselin käyttöä alle 0 °C lämpötiloissa. Alle -20 °C käyttölämpötiloissa dieseliin on sekoitettava parafiinia suhteessa 3:1 (talvidiesel/parafiini). HeatWork ei vastaa muiden polttoaineiden käytöstä aiheutuneista ongelmista.

(Verottoman dieselin käyttö HW-koneessa takaa edullisimman mahdollisen toiminnan.)

## 2.11. Lämmönsiirtoneste

HW-lämmönsiirtoneste on sovellettu ja testattu käytettäväksi HW-koneen kanssa. HeatWork AS suosittelee siksi HW-lämmönsiirtonestettä. HeatWork ei vastaa muiden kuin HW-lämmönsiirtonesteiden käytöstä aiheutuneista ongelmista kiertojärjestelmässä. Lämmönsiirtonesteen laimennus saattaa lisäksi aiheuttaa käyttöhäiriöitä tai -ongelmia.

HW-lämmönsiirtoneste on merkitty oheisen kuvan mukaisesti.

### HUOMAUTUS

KÄYTÄ AINA HeatWorkin lämmönsiirtonestettä. Muiden lämmönsiirtonesteiden käyttö aiheuttaa konevian.



**HeatWork**<sup>®</sup>  
industrial heating solutions

**HW HTF: +150 ÷ 40°C**

Utblandet propylen glykol-basert HW HTF, tilsatt rusthindrende inhibitorer.  
Bruk av uoriginal HW HTF eller ytterligere utblanding vil forårsake maskinskade og bortfall av garanti.  
Ikke giftig. Se HMS-Datablad for ytterligere informasjon.

**HW HTF: +150 ÷ 40°C**

Diluted propylene glycol-based HW HTF with rust-inhibiting additive.  
Use of non-original HW HTF or further dilution will cause damage to machine parts and render the guarantee invalid.  
Non-toxic. See Data Sheet for further information.

**HeatWork AS**  
P.O.Box 353, N-8505 Narvik, NORWAY  
post@heatwork.com • www.heatwork.com  
Support (+47) 488 93 271

25 L

1680

## 2.12. HW-letkut

HW 3600 koneen mukana toimitetaan kaiken kaikkiaan 630 metriä lämpöletkuja. Letkukela on jaettu kolmeen osaan, joista kunkin letkun pituus on 210 metriä. Tämän ansiosta järjestelmän käyttö on jouhevaa.

HW 1800 koneen mukana toimitetaan kaiken kaikkiaan tai 630 metriä lämpöletkuja. Letkukela koostuu yhdestä yhtenäisestä osasta, jossa kunkin letkun pituus on 2 x 315 metriä.

HeatWork ei vastaa muiden letkujen käytöstä aiheutuneista ongelmista.



KÄYTÄ AINA HW-lämpöletkuja.

HW-letkujen paine on testattu, ja ne on valmistettu tarkoituksenmukaisista valmistusaineista. VIAT muiden kuin alkuperäisten letkujen käytön yhteydessä saattavat aiheuttaa vakavia palovammoja.

## 2.13. HW Winter-Insulation

### Ainutlaatuinen koostumus

Ainutlaatuiset eristepeitteet pitävät lämpöhukan mahdollisimman alhaisena yhdessä HW-koneen kanssa käytettyinä. Alumiinilla pinnoitettu puoli heijastaa maaperän säteilylämmön, minkä ansiosta kyseinen eristemenetelmä soveltuu lukuisiin käyttötarkoituksiin.

Materiaali		3- tai 7-kertainen suljettu, polymeeristä valmistettu solumuovi
		Yksi heijastava kerros
Leveys/pituus		1,2 x 3 m (7-kertainen)
		1,2 x 6 m (7-kertainen)
		2 x 6 m (3-kertainen)
		2 x 12 m (3-kertainen)
Pinta-ala peitettä kohden		3,6–24 m <sup>2</sup>
Peitteen kokonaispaino		2,1–9,6 kg
<b>Tuotteen ominaisuudet</b>		
Kosteus		Ei ime kosteutta. Ei kapillaari-imua, säänkestävä.
Säilyvyys		Ei muutu käytössä. Pitkä elinkaari.
Lämpötila		Joustava jopa äärimmäisen korkeissa tai alhaisissa lämpötiloissa.

### Käyttökohteet

- ✓ Eristäminen sulatuksen yhteydessä
- ✓ Pakkassuojaus vastavaletuilla betonipinnoilla
- ✓ Laudoituksen peittäminen
- ✓ Rakennusmateriaalien eristäminen
- ✓ Tonttikaivantojen eristäminen
- ✓ Ojat jne.



## 3. Käyttöalueet

### 3.1. Pakkassuojaus ja roudansulatus

HW-menetelmä on tehokkain tapa pitää maapohjan halla loitolla ja sulattaa routa. Letkut levitetään tasaisin välein halutulle alueelle, ja peitetään HW-eristepeitteillä. Alla muutamia esimerkkejä HW-koneiden käyttökohteista.

#### Maapohjan sulatus suurilla ja pienillä pinnoilla

- ✓ Vesi- ja viemärlaitteet
- ✓ Kaapeliojitus
- ✓ Kaivannot, sokkelit ja lattiapinnat
- ✓ Katot ja kannet
- ✓ Jään ja lumen poisto
- ✓ Jäätynneiden vesiväylien avaus
- ✓ Jäätynneiden siltarumpujen avaus

### 3.2. Ylläpito ja lämmitys

Sulatuksen päätteeksi nesteen lämpötilaa voidaan tarpeen vaatiessa säätää ylläpitoa varten uuden roudan muodostumisen estämiseksi, mikä laskee lämmityskustannukset mahdollisimman alhaisiksi. Ylläpitoa varten säädettävä lämpötila riippuu ulkolämpötilasta ja lämmitysalueesta.

#### Roudattomat

- ✓ Pinnoitetut alueet
- ✓ Heikkamaat, tiesorat
- ✓ Täyttömaat
- ✓ Putkistot
- ✓ Raidevaihteet
- ✓ Ponttoonit
- ✓ Rakennusmaat

#### Lämmittää

- ✓ Työteltat
- ✓ Parakit
- ✓ Varastot ja käyttöhallit
- ✓ Rakennustyömaat

#### Esilämmittää

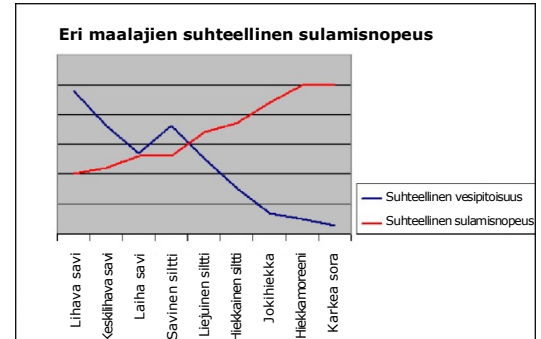
- ✓ Valamiseen tarvittavan pinta-alan
- ✓ Laudoitukset ja betonityöt
- ✓ Betonin ja betoniharkkojen kuivauksen

HeatWork AS vastaa mielellään mahdollisiin kysymyksiin.

## 4. Erialaisten maa-ainesten sulatus

### 4.1. Yleistä sulatustietoa

HW-koneiden sulatusteho on 10–60 cm vuorokaudessa. Normaalien maa-ainesten tapauksessa tavanomainen sulatusteho on 20–50 cm, mutta luku vaihtelee huomattavasti maalajin, maan vesipitoisuuden, letkujen välisen etäisyyden ja ulkolämpötilan perusteella. Sulamisnopeus pienenee ennen kaikkea maanpinnan vesi-/jäähypitoisuuden kasvaessa. Oheisessa kaaviossa esitetään 9 eri maalajin suhteellinen sulamisnopeus.



Koneen parametreista sulamisnopeuteen vaikuttavat eniten nesteen lämpötila ja letkujen välinen etäisyys.

Käyttäjän kannalta letkujen levitystapa ja eristys ovat hyvän sulamisen perusedellytyksiä.

### 4.2. Letkujen välinen etäisyys

Lyhyempi etäisyys letkujen välillä lisää sulatustehoa ( $W/m^2$ ). Vaikka 10–30 cm etäisyys letkujen välillä yleensä riittääkin, on letkut sijoitettava mahdollisimman lähelle toisiaan, mikäli tavoitteena on nopea sulaminen ja letkuja löytyy tarpeeksi pienelle sulatusalueelle.

Sulatettaessa yli 300 m<sup>2</sup> aluetta yhdellä kertaa, on letkujen väliin jätettävä noin 50 cm. Tällöin letkujen väliin saattaa jäädä jäisiä pinta-alueita myös sulatuksen jälkeen. Maa-aines on kuitenkin täysin sulanut syvemmillä maaperässä. Kyseiset jäiset pinta-alueet on helppo murtaa kaivinkoneella kaivettaessa. Varaa riittävästi aikaa sulatukseen letkujen välisen etäisyyden ollessa näinkin suuri.

### 4.3. Tiettyjen maa-ainesten erityispiirteitä

#### Savi ja multa

Savi- ja multamassoille on tyypillistä 27–50 prosentin vesipitoisuus. Turvemassojen vesipitoisuus voi olla tätäkin suurempi. Kyseisten maa-ainesten sulatus on erityisen työlästä, sillä niissä olevan jään sulattaminen vaatii runsaasti energiaa. Murra pois kaikki pinnassa oleva jää ja lumi, ja levitä letkut mahdollisimman tiheään kyseisiä maa-aineksia sulatettaessa. Näiden maa-ainesten sulamisnopeus on tavallisesti 10–30 cm vuorokaudessa.

#### Karkea sora ja sepeli

Nestettä helposti läpäiseviä maa-aineksia kuten karkeaa soraa ja sepeliä on vaikea sulattaa, sillä niiden osasten väliset kosketuspinnat ovat pieniä. Siksi suosittelemme eristyksen poistamista ja veden lisäämistä koko sulatusalueelle päivän päätteeksi. Peitä lopuksi letkut toistamiseen ja jatka sulatusta, joka näin nopeutuu huomattavasti. Alueella ennen sulatusta ollutta lunta ja jäätä ei siksi tule poistaa. Jään sulamisvesi nopeuttaa sulamisaikaa lisäämällä maa-ainesten lämmönjohtavuutta.

#### Maanpinnan jää ja lumi

Puhtaan jään sulattaminen vaatii valtavasti energiaa. Esimerkiksi 10 cm puhtaan jääkerroksen sulattaminen vaatii yhtä paljon energiaa kuin 30–40 cm hiekkaisen, vesipitoisuudeltaan 15-prosenttisen siltin sulatus. Varaa siis ylimääräinen sulatuspäivä, mikäli sulatusalueen pintaa peittää 10 cm jääkerros, jota ei voida poistaa ennen sulatusta.

### 4.4. Letkujen levittäminen ja eristys

Huolimattomuus letkuja levitettäessä ja eristettäessä on tyypillinen käyttäjän aiheuttama virhe, joka heikentää sulatustehoa huomattavasti.

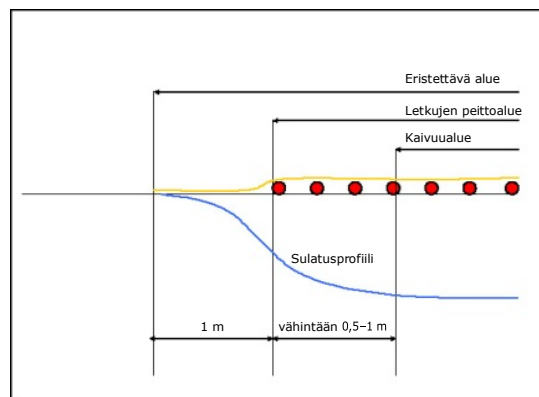
Letkut on tärkeää asettaa maanpintaa mahdollisimman tarkasti myötäillen, jotta niiden lämpö ohjautuu suoraan maahan. Eristepeitteiden alla oleva lämmin ilma lisää pääasiassa lämpöhukkaa.

HW-eristepeitteet levitetään limittäin jättäen 30 cm reunoista päällekkäin lämpöhukan minimoimiseksi. Estä tuulta viemästä mattoja lautojen tms. avulla.

Lämpöletkut sijoitetaan poikkeuksetta 0,5–1 m kaivualueiden kaikkien reunojen ulkopuolelle. Eristä mielellään jopa metrin verran lisää letkujen peittämän alueen ulkopuolelle. Katso oheinen kaavakuva.

Kapeilla sulatusalueilla suuri osa lämpöenergiasta säteilee sivusuuntaan, ja vähentää siten sulamissyvyyttä. Levitä tällöin lämpöletkut erityisen laajalti itse kaivualueen ympärille.

Muiden kuin alkuperäisten eristepeitteiden käyttö lisää lämpöhukkaa ja heikentää sulatustehoa.



## 4.5. Sulamisnopeus ja pinta-ala

Sulamisnopeus ja -alue 630 m letkulla		
Letkujen välinen etäisyys (cm)	Peitto (m <sup>2</sup> )	Sulamisnopeus
5	32	Nopea sulaminen
10	64	Normaali sulaminen
15	97	
20	129	
25	162	
30	194	
35	226	Hidas sulaminen/ pakkassuojaus
40	259	
45	291	

### Letkujen välisen etäisyyden, sulatusalueen ja letkujen pituuden laskeminen

1 letku	=	210 m
2 letkua	=	420 m
3 letkua	=	630 m

### Alueen sulatuskyky

Sulatusalueen enimmäiskoko lasketaan letkujen vakiopituuden ja halutun letkujen välisen etäisyyden perusteella:

$$\text{Sulatusalue} = \text{letkujen kokonaispituus} \times \text{letkujen välinen etäisyys}$$

### Letkujen vähimmäismäärä

Tietyn alueen sulattamiseen tarvittavien letkujen kokonaispituus letkujen välisellä vakioetäisyydellä:

$$\text{Letkujen kokonaispituus} = \text{sulatusalue} / \text{letkujen välinen etäisyys}$$

### Letkujen välinen vähimmäisetäisyys

Letkujen välinen etäisyys lasketaan alueen suuruuden ja letkujen kokonaispituuden perusteella:

$$\text{Letkujen välinen etäisyys} = \text{sulatusalue} / \text{letkujen kokonaispituus}$$

### Esimerkki

Tavoitteena on peittää noin 150 m<sup>2</sup> alue yhteensä 630 m letkujen kokonaispituudella. Kuinka suurta letkujen välistä etäisyyttä on käytettävä kyseisen alueen peittämiseen?

$$\text{Letkujen kokonaispituus} = 150 / 630 = 0,238 \text{ m}$$

*Letkujen välinen etäisyys voi olla korkeintaan 24 cm.*

### HUOM! Peittoalueen on aina oltava hieman kaivuualuetta suurempi.

*Nopeampaa sulatusta haettaessa kannattaa harkita alueen sulattamista kahdessa osassa siten, että toista osaa sulatetaan ensimmäistä kaivettaessa.*

## 4.6. Sulatussyvyyden hallinta

Maaperän sulamisen syvyys tarkistetaan kätevimmin kaivinkoneella tai iskemällä siihen kanki tai seiväs.

Lämpöletkujen läheisyydessä kaivettaessa on noudatettava varovaisuutta letkujen vahingoittumisen välttämiseksi.



**VAARA**

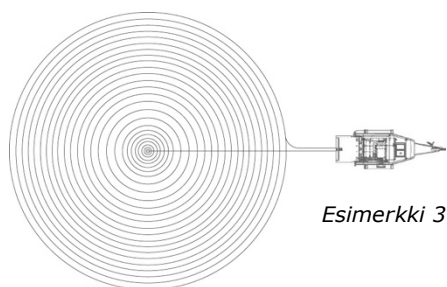
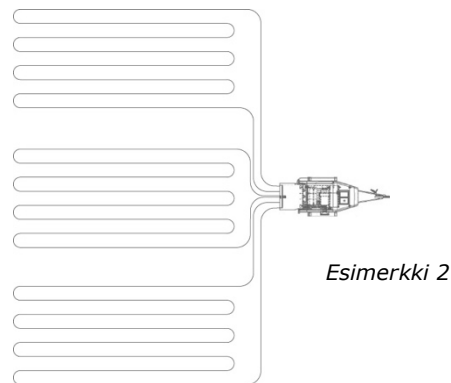
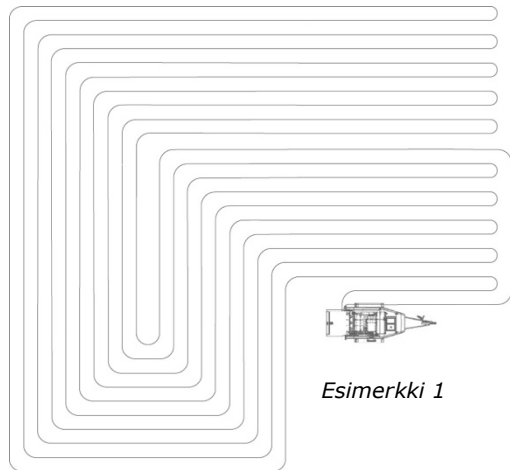
Sulamisen syvyyttä tarkistettaessa alueen on oltava riittävän hyvin valaistu letkuihin osumisen välttämiseksi. Mikäli letkut katkeavat käytön aikana, vuotaa niistä tulikuumaa lämmönsiirtonestettä, mikä saattaa aiheuttaa henkilövahinkoja.

## 4.7. Levityskuvio ja alueen peitto

Sivun alaosan esimerkit osoittavat vaihtoehtoisia letkujen levityskuvioita lenkkeinä. Kuviot vaihtelevat projektikohtaisesti. Kukaan projekti on tärkeää suunnitella etukäteen perävaunun sijoittamiseksi ihanteellisesti letkujen mahdollisimman helpon ja perille asti yltävän levityksen varmistamiseksi halutulle alueelle.

Pienten sulatusalueiden tapauksessa suositellaan alempana esitetyn kuvion 3 mukaista kiertävää levitystapaa, jossa letkut asetetaan aivan toistensa tuntumaan.

Mitä syvempi routa, sitä etäämmälle letkut on sijoitettava varsinaisen kaivualueen ulkopuolelle.





## 5. Turvallisuus

HW-kone käyttää dieselpolttoainetta sulatusletkujen lämmittämiseen ja sähköä pumpun sekä ohjausjärjestelmän toimintaan. Diesel on helposti syttyvää, joten sitä on käsiteltävä varoen.



Kaikki kiertojärjestelmän osat on **TÄRKEÄ** huoltaa ja tarkistaa säännöllisesti, jotta vältetään tahattomalta kosketukselta kuuman lämmönsiirtonesteen kanssa.

Normaalikäytön aikana osa pinnoista kuumenee. HW-konetta käynnistettäessä käyttäjän on pysyteltävä koneen ääressä, kunnes järjestelmä saavuttaa toimintalämpötilan. Käyttäjän on järjestelmän sisäänajon aikana tarkistettava liitännät, venttiilit, jne. sekä varmistettava järjestelmän tiiviys ja vuodottomuus sekä eliminoitava muiden poikkeamien mahdollisuus.

### 5.1. Henkilökohtaiset suojaruusteet

Lämmönsiirtonesteen lämpötila saattaa käytön aikana kohota jopa 115 °C:een. Niinkin kuumien välineiden kanssa työskenneltäessä käyttäjän tulee varautua henkilökohtaisin suojaruustein. Suosittelemme HW-koneiden parissa työskentelevälle käyttäjälle kuumiin työoloihin suunniteltuja työvaatteita, vedenpitäviä työkasineita, suojajalkineita sekä työskentelykypärää pakollisten suojalasien lisäksi.



Suosittellemme suojajalkineiden, työasun, käsineiden ja kypärän käyttöä HW-konetta käytettäessä, pakollisten **SUOJALASIEN** lisäksi.



**Suojalasien  
käyttöpakko**



**Paineenalainen  
kuuma neste**

Käyttäjää kehoitetaan säilyttämään vetoajoneuvossa/työskentelyautossa tai muussa lämmitetyssä tilassa koneen läheisyydessä ensiapupakkausta ja silmähuuhteita. Kyseisiä tarvikkeita on luonnollisesti säilytettävä pakkasrajan yläpuolella ja helposti saatavilla varsinkin suoritettaessa sulatusta alueilla, joilla vedensaanti on hankalaa. Katso liitteenä olevat HW:n lämmönsiirtonesteen HMS tekniset tiedot.

## 5.2. Turvajärjestelmät

HW-koneiden kiertopumppu on varustettu automaattisella pysäytystoiminnolla, joka sammuttaa pumpun letkun katketessa tai lämmönsiirtonesteen vuotaessa muista syistä. Pysäytystoiminto käynnistyy lämmönsiirtonesteen säiliön määrän pudotessa alle merkityn vähimmäisrajan. Ympäristöön vuotavan lämmönsiirtonesteen enimmäismäärä on noin 30 litraa. Käytettävä lämpöneste ei ole ympäristölle haitallista. Pumppu ruiskuttaa enimmäisteholla alle 1 litran lämmönsiirtonestettä sekunnissa.

Pannussa on ylikuumenemissuoja, joka sammuttaa polttimen lämpötilan kohottua yli turvallisuusarvojen. Kyseisessä tapauksessa se on nollattava.

Ohjauspaneelin PVC-kankaan on aina peitettävä letkut koneen ollessa käynnissä.

Polttimen ollessa jatkuvassa käytössä on se pysäytettävä viideksi minuutiksi vuorokauden sisällä.

## 5.3. Hätäpysäytyspainike

Uudet koneet on varustettu hätäpysäytyspainikkeella, jota voidaan käyttää mahdollisissa vaaratilanteissa letkuvuotojen tai kelauksen yhteydessä.



## 6. Valmistelu ja kuljetus

### 6.1. Valmistelu

Varusteet on tärkeää tarkistaa ennen käynnistystä ja kuljetusta työskentelyalueelle. Varsinkin työskenneltäessä kylmissä olosuhteissa on syytä välttää toimenpiteitä, jotka olisi voitu suorittaa etukäteen. Alempana esitetään olennaiset tarkistuskohdat ennen kuljetusta työskentelypaikalle.

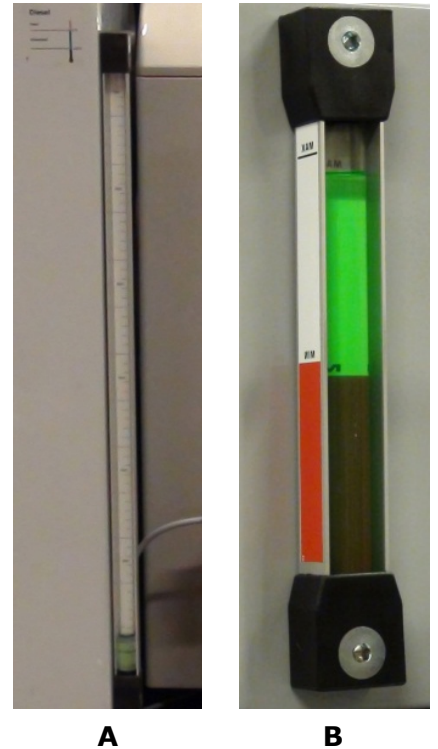
#### **Ilmanpaine, valot, jarru**

Tarkista perävaunun renkaiden ilmanpaine ennen kuljetusta. Varmista kuljetus- ja työskentelyvalojen toimivuus. Tarkista perävaunun kuljetusvalot kytkettyäsi siihen vetoajoneuvon virta. Katsasta työskentelyyn tarvittavat sisävalot. Varmista käsijarrun riittävä kireys ja toimivuus. Poikkeamat on korjattava ennen HW-koneen kuljetusta.

#### **Diesel- ja lämmönsiirtonesteen täyttö**

Dieselin ja lämmönsiirtonesteen täyttö/täydennys voidaan hoitaa HW-koneen käyttöpaikalla, mutta ne suositellaan suoritettaviksi ennen koneen kuljettamista työskentelyalueelle. Joissakin tapauksissa kuljetus kannattaa tehdä tyhjällä dieselsäiliöllä – varsinkin pitkillä kuljetusetäisyyksillä.

Tarkista aina diesel- **(A)** ja lämmönsiirtonesteen **(B)** säiliöiden sisällön määrät mittarista ennen käynnistystä.



## DIESELIN TÄYTTÖ KÄSIN

Käsin täytettäessä määrää seurataan dieselsäiliön mittarista. Keskeytä täyttö ennen säiliön enimmäismäärän ylittämistä.

Alle -20 °C käyttölämpötiloissa dieseliin sekoitetaan parafiinia suhteessa 3:1 (talvidiesel/parafiini).

### Dieselin täyttö täyttöpumpun avulla

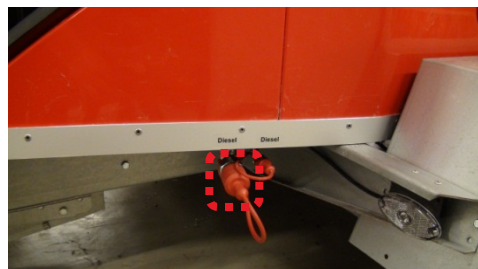
Täyttöpumpun letku kytketään vasempaan pikaliittimeen **(A)**.

Konttimallin osalta, katso **(B)**.

Paina letku syvälle dieselsäiliöön.

Pidä sähkökaapissa sijaitsevaa täyttöpumpun painiketta alaspainettuna **(C)**.

Päästä painike irti määrän kohottua täyteen mittaan. Pumppu pysähtyy.



**A**



**B**



**C**

## LIITÄNTÄ ULKOISEEN DIESELSÄILIÖÖN

Kaikki HW-koneet voivat imeä polttoaineensa suoraan ulkoisesta säiliöstä miehittämättömän käyttöajan pidentämiseksi. Käännä tarkistusluukun hana pystysuoraan asentoon **(D)**. Kytke koneen mukana toimitettu imuletku (5 metriä) koneen oikeanpuoleiseen pikaliittimeen **(E)** ja toinen pää ulkoiseen säiliöön. Letkun suutin on pyyhkäistävä puhtaaksi ennen liitântää.

Konttimallin osalta, katso **(F)**



**D**



**E**



**F**

## Lämmönsiirtonesteen täyttö

Lämmönsiirtonesteen lämpötilan on oltava alle 45 °C täytettäessä. Vain HW-lämmönsiirtonesteen tyyppisen nesteen käyttö on sallittua. Muiden nesteiden tai sekoitusseosten käyttö johtaa käyttöhäiriöihin tai -ongelmiin. Takuu ei kata kyseisiä tapauksia. Koneen varusteisiin kuuluu aggregaatin säilytystilan etuosassa sijaitseva täyttöpumpun letku.

Täyttöpumpun letku kytketään pikaliittimeen koneen oikealla puolella. **(G)** Paina letku syväälle lämmönsiirtonesteen ulkoiseen säiliöön. Avaa hana, **(H)**. Pidä sähkökaapissa sijaitseva täyttöpumpun painike alaspainettuna **(I)**. Päästä painike irti määrän kohottua täyteen mittaan, niin pumppu pysähtyy. Sulje hana **(H)** täytön päätteeksi.

Lämmönsiirtonesteen tyhjennys suoritetaan lämmönsiirtonesteen tyhjennysletkun avulla.



**G**



**H**



**I**

## 6.2. HW-koneen kuljetus

Kone on kuljetettava luvussa 14.1 kuvailulla enimmäispainolla varustetun perävaunun sallivalla ajoneuvolla. Vetoajoneuvoa valittaessa tulee ottaa huomioon kuljetusreitin tieolosuhteet. HW-koneiden vakiovarusteisiin kuuluvat läpi vuoden käytettävät renkaat.

Vertaa ohjeiden paikkansanpitiävyyttä paikallisiin kuljetusta koskeviin erityismääräyksiin.



HW 3600 FrostHeaterin kuljetus

## 7. Toimenpiteet

Tässä luvussa käsitellään HW-koneiden oikeaoppista käyttöä vaiheittain. Allaolevat toimenpiteet kattavat koneen käytön pysäköinnistä purkamiseen sulatustyön päätyttyä.

### 7.1. Asennus ja käynnistys

Työskentelyalue merkitään eristysnauhalla ennen lämpöletkujen ja peitteiden levittämistä, jotta välttyttäisiin maahan sijoitettujen välineiden vahingoittamiselta työkoneilla tai muilla ajoneuvoilla.



Itse konetta ei koskaan sijoiteta sisätiloihin tai katon alle tukehtumisvaaran ja pakoputken tulipalon välttämiseksi.

### Verkkovirta/sähköliitäntä – sähköaggregaatin autostart-toiminto

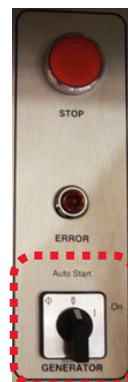
Verkkovirtaa käytettäessä koneen mukana tullut jatkojohto kytketään verkkoon ja siitä edelleen koneen ohjauspaneelin vieressä olevaan pistokkeeseen. Asetettaessa autostart-katkaisin (ON)-asentoon sähköaggregaatti käynnistyy automaattisesti verkkovirran kadotessa. Verkkovirran palatessa kone rekisteröi tilanteen ja pysäyttää aggregaatin muutaman minuutin kuluessa, jolloin kone siirtyy takaisin verkkovirran käyttöön. Koneen pysähtyttyä autostart-katkaisin on asetettava (0)-asentoon, jottei sähköaggregaatti käynnistyisi automaattisesti.



J



K



L



Maahan on tärkeää iskeä maadoitus-sauva koneen maadoituksen varmistamiseksi

### Ulkoisen dieselsäiliön liitäntä

Koneet voidaan kytkeä ulkoiseen dieselsäiliöön miehittämättömän käyttöajan pidentämiseksi.

## Uloskelauksen asetukset

### Uloskelaus käsin

Vain yhden käyttäjän tapauksessa suositellaan lämpöletkujen vetämistä ulos kelasta käsin niiden luiskahtamisten ja näiden aiheuttaman "kasaantumisen" välttämiseksi. Säätohana asetetaan tällöin vapaaseen asentoon (vaakasuoraan).

### Uloskelaus moottorin avulla

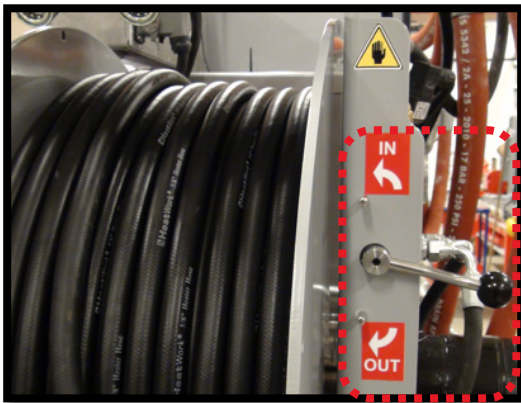
Kahden käyttäjän tapauksessa letkukelaa voidaan käyttää kiertopumpun välityksellä.

Tällöin yksi henkilö säätelee nopeutta samalla kun toinen henkilö levittää lämpöletkut sulatusalueelle. Menettelytapa:

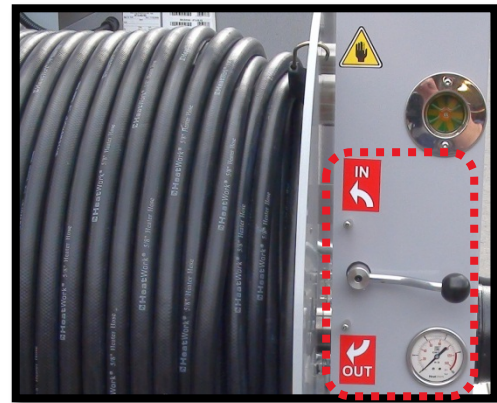
- Kiertokatkaisin asetetaan letkukelan käyttöasentoon.
- Kelan nopeutta säädelään ohjausvivun avulla.



**Puristumisvaara**



HW 3600



HW 1800

## Letkujen vetäminen ulos

Lämpöletkut on vedettävä/ohjattava ulos yksi kerrallaan. Letkut kytketään koneeseen, kun tarvittava määrä lenkkejä on vedetty ulos kelasta. Varo sekoittamasta lenkkien päitä keskenään kytkennän yhteydessä.

## Letkujen levittäminen maahan

Pyri sijoittamaan lämpöletkut mahdollisimman tarkasti maanpintaa myötäillen ja teräviä esineitä vältellen. Letkujen välinen etäisyys valitaan toivotun sulamisnopeuden ja sulatettavan alueen suuruuden perusteella. Yksityiskohtaisempaa lisätietoa sulamisnopeuden, maa-alan peiton ja letkujen välisen etäisyyden suhteen löytyy edellisestä luvusta.

## Letkujen liitännät

Puhdista letkujen liitännät ennen pakosarjoihin kytkemistä. Tarkista liitännöjen tiiviys, jotta ne eivät irtoa pumpun käynnistyessä. Letkujen pikaliitännöjä asennettaessa/purettaessa kiertopumpun on oltava poissa päältä.

**Letkujen päät on merkitty eri värein. Yksi ulosmenevään ja toinen sisääntulevaan liitännään.**

## Kiertopumpun käynnistys

Kiertopumppu käynnistetään aina ennen polttimen käynnistämistä. Kiertokatkaisin asetetaan "Operation"-asentoon.

## Nesteen lämpötilan asettaminen ja polttimen käynnistys

HW-koneet on varustettu sähkötermostaatilla nesteen lämpötilan säätämiseksi.

Pannun ohjauspaneelin nesteen lämpötila säädetään halutulle tasolle ennen polttimen käynnistämistä. Nesteen korkein sallittu lämpötila HW 1800:ssa ja HW 3600:ssa 100 °C.

## Polttimen käynnistys

Poltin käynnistetään asettamalla ohjauspaneelin polttimen katkaisin asentoon 1, jolloin poltin käynnistyy muutaman sekunnin kuluessa. HUOM! Kiertopumppu on käynnistettävä ennen polttimen käynnistämistä.

## Kierron ja paineen hallinta

Järjestelmän kullakin kiertopiirillä on erillinen virtauksen ilmaisin. Tarkista niiden toiminta kulloinkin käytettävän kiertopiirin suhteen. Varmista lisäksi, etteivät koneen liitännät, letkut tai kytkennät vuoda. Suorita toimenpiteet ennen eristeitteiden levittämistä hahmottaaksesi levitetyt letkut kokonaisuudessaan.

Tarkista järjestelmäpaine aina käynnistyksen yhteydessä sekä säännöllisesti sulatuksen aikana. Tavallisesti paine on aluksi korkea, ja laskee sitten nesteen lämpötilan kohoamisen sekä järjestelmään liitettyjen letkukenkien määrän myötä.

Tarkista nopeus virtauksen ilmaisimista varmistaaksesi virtaus kaikissa järjestelmään liitettyissä letkukenkeissä.

Mikäli virtauksen ilmaisin on pysähtynyt, on kyseisessä letkukenkissä taite.

*Normaali käyttöpaine on 2–6 bar.*

### HUOMAUTUS

VÄLTÄ mahdollisuuksien mukaan letkuliitännöjen sisäosien joutumista kosketuksiin mullan tai hiekan kanssa ja lian pääsemistä lämmönsiirtonesteeseen.

### HUOMAUTUS

Kiertopumppu on käynnistettävä ennen POLTTIMEN käynnistämistä, muuten POLTIN ei lähde käyntiin.



VIRTAUKSEN  
NOPEUS



### **Eristepeitteiden levittäminen**

Kierron käynnistyttyä HW-eristepeitteet levitetään paikoilleen asetettujen letkujen päälle. Peitteet on sijoitettava limittäin vähintään 30 cm päällekkäin reunoista. Suosittelemme peitteiden levittämistä puoli metriä sulamisalueen letkujen ulkopuolelle.

Lämpöä heijastava alumiinipinta asetetaan aina alas letkuja kohden. Vältä eristepeitteiden laahaamista maata pitkin alumiinipuoli alaspäin, sillä se heikentää eristystehoa ajan mittaan.

Eristepeitteet voidaan suojata tuulelta HW-suojapeitteiden avulla. Vältä teräviä esineitä peitteiden vahingoittumisen estämiseksi.

#### **HUOMAUTUS**

VÄLTÄ eristepeitteiden laahaamista maata pitkin alumiinipuoli alaspäin, koska se aiheuttaa turhaa kulumista.

## **7.2. Purku**

### **Viilentäminen ennen sisäänkelausta**

Sulatustyön päätyttyä lämmönsiirtoneste on jäähdytettävä ennen sisäänkelausta, mikä suoritetaan sammuttamalla poltin ja antamalla kiertopumpun ulosmenevän nesteen laskea 30 °C:een.

Viileämpi neste lisää letkukelan moottorin sisäänkelaustehoa.

### **Paikallisen valvonnan käyttövalo**

Koneiden katolla on valmiina käyttövalo paikalliseen valvontaan ja osoittamaan laitteen olevan toiminnassa. Valo vilkkuu vihreänä normaalin käytön aikana. Sammunut valo on merkki toiminnan keskeytymisestä tai koneen sammumisesta.

## Sisäänkelaus

HUOM: Noudata varovaisuutta sisäänkelauksen yhteydessä. Letkukelan ja tukien välillä vallitsee puristumisvaara. Älä koskaan yritä pysäyttää kelaa käsin. Säilytä turvaväli letkukelaan sisäänkelauksen yhteydessä siten, etteivät kädet tai käsineet juutu letkujen väliin tai niiden kiinnityslenkkeihin.

Letkujen sisäänkelaus voidaan suorittaa nesteen lämpötilan laskettua 30 °C:een. Sammuta kiertopumppu ja irrota päät pakosarjoista. Peitä viipymättä letkujen päät suojuksin. Liitä letkun toinen pää yhteen letkukelan koukuista pää ylöspäin. Kelaa sisään vain yksi letku kerrallaan.

Pumpun katkaisin asetetaan letkukelan käyttöasentoon. Kelan nopeutta säädellään sitten säätöventtiilin avulla. Käyttäjän on pidettävä kiinni letkusta sisäänkelauksen yhteydessä ja ohjattava letkua käsin siten, että letku kelautuu letkukelaan mahdollisimman tiiviisti kasautumia välttämällä. Sisäänkelauksen yhteydessä letkuista poistetaan likakerros käsineiden tai kostean rievun avulla. Letkun pään lähetessä kelaa käyttäjä siirtyy ohjausvivun kohdalle siten, että sisäänkelauksen viimeinen vaihe tapahtuu rauhallisesti ja hallitusti.

Aseta lopuksi alkuperäiset kiinnitysnauhat letkujen päihin ja letkukelan kylkien aukkoihin. Kiinnitä koukku siten, ettei se osoita letkuja vailla olevaa kelan osaa välttääksesi kiinni tarttumisen seuraavan osion sisäänkelauksen yhteydessä.



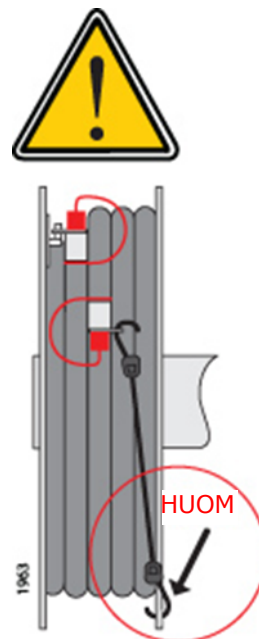
**Puristumisvaara**



**VAARA**  
Käsien juuttumisvaara letkukelan koukkuun ja letkuihin sisäänkelauksen yhteydessä.

## HUOMAUTUS

Letkun pää käännetään ylöspäin kiinnitettäessä letkua letkukoukkuun. Sisäänkelauksen yhteydessä letkut on pidettävä TIUKKANA ja LISÄKSI suurin osa mullasta ja hiekasta on pyyhittävä pois letkusta käsin.



## 8. Valvonta käytön aikana

Tässä luvussa käsitellään HW-koneiden valvontaa käytön aikana. Allaolevat ohjeet edellyttävät järjestelmän saavuttaneen käyttölämpötilan.



### VAARA

MUIDEN kuin koneen mukana toimitettujen varusteiden käyttö saattaa aiheuttaa odottamattomia käyttöongelmia tai HENKILÖVAHINKOJA.

### HUOMAUTUS

Tarkista aina, ETTEIVÄT letkut ole puristuksissa TAI ettei letku ole TAITTUNUT siten, että kierto estyy.

### 8.1. Valvonta paikan päällä

HW-koneen toimintaa voidaan valvoa takaluukun sisäpuolella sijaitsevan ohjauspaneelin avulla. HW 3600:ssa on kolme kiertopiiriä, joissa on erilliset virtauksen ilmaisimet.

HW 1800:ssa on yhteiset virtauksen ilmaisimet ja lämpötilamittarit ulosmenevälle ja sisääntulevalle lämpötilalle.



HW 3600:n ohjauspaneeli

Ulosmenevä lämpötila vaihtelee vaihteittain polttimen päälle- ja poiskytkemisen myötä pannuun säädetyn lämpötilan mukaan.

Paluulämpötila on aina ulosmenevää lämpötilaa alhaisempi. Normaali paluulämpötila on 50–100 °C riippuen liitettyjen letkujen määrästä, sulamisajasta, ulkolämpötilasta, maaperän tilasta ja eristyksestä. Paluulämpötila on alhaisimmillaan aluksi, jolloin maaperän ja letkun välinen lämpötilaero on suurimmillaan.

Koneen järjestelmäpaine sijoittuu normaalikäytön aikana alueelle 2–6 bar. Järjestelmän paine vaihtelee piirien määrän, nesteen lämpötilan ja levityskuvion myötä. HW-koneiden käyttäjät kartuttavat vähitellen lisää kokemusta eri parametrien suhteen.

## 8.2. Toiminnan säätely

Joissakin tapauksissa kolmen kiertopiirin paluulämpötilat ja virtauksen nopeudet poikkeavat toisistaan. Edellyttäen, että lenkkien virtauksen nopeus on yhteneväinen, viittaa alhainen lämpötila yhdessä lenkeistä piirin merkittävään lämpöhukkaan. Tarkista, että letkut on peitetty asianmukaisesti eristepeitteillä.

Mikäli sulatustehoa halutaan pienentää yhdellä lenkeistä, voidaan tätä puristaa virtaussäätimellä (lisävaruste). Virtauksen vähennetty nopeus tuottaa vähemmän lämpöä. Käyttäjä arvioi virtauksen määrää silmämääräisesti virtauksen ilmaisinten perusteella.

Suurempaa kaivuualuetta sulatettaessa voidaan alueen sulamisnopeutta ohjalla virtauksen nopeutta säätelemällä kaivuun työjärjestyksen mukaan.

## 8.3. GSM-käyttöohje

GSM:n käyttö edellyttää SIM-kortin asentamista. Prepaid-liittymä sopii tarkoitukseen mainiosti.

SIM-kortin ohjelmoinnin yhteydessä koneen on oltava kytketty verkkovirtaan tai sähköaggregaatin on oltava toiminnassa.

HUOM! SIM-kortin PIN-koodi on kytkettävä pois päältä tavallisen puhelimen avulla ennen sen asettamista koneeseen.

## 8.4. SIM-kortin asettaminen paikoilleen

Toimenpiteet SIM-kortin asettamiseksi paikoilleen tai vaihtamiseksi:

1. Avaa sähkökaappi.
2. Avaa vihreän lokeron läpinäkyvä muovikansi.
3. Aseta uusi SIM-kortti paikoilleen ja paina se varovaisesti kohdalleen, kontaktipinta vasemmalle ja kortin vinokulma alas/ulos.



Sähkökaapin  
GSM-osio

## 8.5. Merkkivalot

Koneen ollessa toiminnassa GSM-yksikössä vilkkuu värein koodattu valo:

- Punainen valo: vilkkuu, kun yksikkö ei saa yhteyttä matkapuhelinverkkoon.
- Vihreä valo: vilkkuu, kun yksikkö on yhteydessä matkapuhelinverkkoon.
- Oranssi valo: vilkkuu, kun yksiköstä lähetetään tekstiviesti.

## 8.6. Varoitukset

Koneen GSM-valvontakeskus toimittaa käyttäjälle seuraavat varoitukset ja ehdottaa seuraavia toimenpiteitä:

### **VAROITUS 1 – DIESELHÄLYTYS:**

"HW-koneen dieseltaso alhainen, säiliössä jäljellä 25 litraa."

### **VAROITUS 2 – POLTINHÄLYTYS:**

"HW-koneen poltin on pysähtynyt. Nollaa polttimen rele. Dieselpumppu on ilmattava tyhjäkäynnin seurauksena"

### **VAROITUS 3 – VERKKOVIRTA:**

"HW-kone ei saa verkkovirtaa. Tarkista virtajohto ja jännitys. Tarkista sulakkeet ja aggregaatti."

### **VAROITUS 4 – GLYKOLIN MÄÄRÄ:**

"HW-kone on pysähtynyt lämmönsiirtonesteen alhaisesta määrästä johtuen. Tarkista mahdolliset vuodot. Korjaa, ja lisää nestettä."

### **VAROITUS 5 – POLTIN:**

"HW-koneen poltin on pysähtynyt. Nollaa pannun ohjauspaneelin ylikuumenemissuoja."

## 8.7. Huoltoviestit

### **Ulosmenevän lämmönsiirtonesteen lämpötilan tarkistus:**

Lähetä checktemp GSM:n SIM-kortille.

### **Polttimen pysäytys:**

Lähetä out2 on GSM:n SIM-kortille.

### **Polttimen käynnistys:**

Lähetä out2 off GSM:n SIM-kortille.

## 8.8. Puhelinnumeroiden lisääminen

GSM-valvonta tarjoaa mahdollisuuden kolmen eri numeron varoittamiseen kullakin hälytyskerralla. Uusia numeroita lisättäessä vanhat eivät katoa, sillä jopa kolmea eri numeroa voidaan varoittaa samanaikaisesti. Uudet numerot on lisättävä kuhunkin varoitukseen x tai ainoastaan haluttuihin varoituksiin. Koneelle lähetetään seuraava viesti numeron lisäämiseksi:

INxTEL\_puhelinnumero

Jossa x tarkoittaa viestin lajia 1, 2 tai 3, ja \_ tarkoittaa välilyöntiä. Suuria ja pieniä kirjaimia voidaan käyttää vapaasti. Kunkin varoituksen kohdalla on lähetettävä viesti.

Esimerkki: saman numeron lisäämiseksi kaikkiin varoituksiin lähetetään 5 viestiä:

IN1TEL 0401234567

IN2TEL 0401234567

IN3TEL 0401234567

IN4TEL 0401234567

IN5TEL 0401234567

Mikäli halutaan varoittaa useampia numeroita samanaikaisesti tietyn varoituksen kohdalla, laitetaan numeroiden väliin välilyönti. Korkeintaan kolme numeroa varoitusta kohti.

Esimerkki:

IN1TEL 0401234567 0507654321

## 8.9. Puhelinnumeroiden poistaminen

Kaikkien tietyn varoituksen puhelinnumeroiden poistamiseksi näppäillään:

INxTEL\_OFF

Esimerkki:

IN1TEL OFF

## 9. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset

### 9.1. Ohjauspaneelin käytön ilmaisimet

#### **Verkko**

Osoittaa, että laitteeseen on kytketty virta.

#### **Pumppuvika**

Pumppuvian merkkivalon palaessa poltin on saattanut käynnistyä, mutta ei pumppu, tai sitten säiliössä on liian vähän lämmönsiirtonestettä. Pumppu on aina käynnistettävä ennen poltinta. Ellei näin olisi, on otettava yhteyttä huoltohenkilökuntaan pumpun sähkömoottorin tarkistamiseksi.

#### **Poltinvika**

Poltinvian merkkivalon palaessa vika saattaa piillä polttoaineensaannissa. Lisää tarpeen vaatiessa dieseliä säiliön ollessa tyhjä, ilmaa dieselsaanti, puhdista dieselsuodatin ja tarkista poltin.

Merkkivalo palaa myös, mikäli poltin on sammunut valovastusreleestä (87) johtuen. Näin käy, mikäli poltin sammuu pakokaasuputken konvektiovirtauksen seurauksena. Nollaa polttimen valovastusrele painamalla punainen painike sisään.

### 9.2. Lämmönsiirtonesteen määrän mittari

Lämmönsiirtonestettä on lisättävä ennen sen määrän alenemista vähimmäistasolle. Nestetason laskiessa liian alhaiseksi kiertopumppu pysähtyy.

Lämmönsiirtonesteen säiliön määrän mittariin on merkitty nesteen vähimmäistaso. Lämmönsiirtonesteen määrä vähimmäis- ja enimmäistason välillä on 35 litraa.

**Huomaa: määrän vähimmäistaso sijaitsee lämmönsiirtonesteen säiliön keskellä!**

### 9.3. Vianetsintä HW-koneissa

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
<b>Pumppuvian merkkivalo palaa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkökaapin taajuusmuuttaja.</li> <li>Vika pumpun moottorissa/sähkömoottorissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista muuttajan virhekoodi ja lue käyttöopas.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>
<b>Pumppu ja poltin pysähtyvät/eivät käynnisty. Merkkivalo ei pala.</b>	Alhainen nestemäärä lämmön-siirtonesteen säiliössä.	Lisää lämmönsiirtonestettä.
<b>Poltin ei käynnisty.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiertopumppua ei käynnistetty ensin.</li> <li>Ylikuumenemissuoja on lauennut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käynnistä ensin pumppu.</li> <li>Nollaa ylikuumenemissuoja.</li> </ul>
<b>Poltinvian merkkivalo palaa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poltin on sammunut pakokaasuputken konvektiovirtauksen seurauksena.</li> <li>Vika polttoaineensaannissa.</li> <li>Poltinvika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nollaa polttimen valovastus-rele (katso käyttöopas).</li> <li>Lisää dieseliä, puhdista dieselsuodatin. Tarkista poltin.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>
<b>Poltin pysähtyy, merkkivalo ei pala.</b>	Ylikuumenemissuoja on saattanut laueta nesteen liian korkean lämpötilan ja alhaisen kierron seurauksena.	Vähennä nesteen lämpötilaa, lisää kiertoa ja nollaa pannun sulake kolmen minuutin kuluttua.
<b>Pannusta tupruaa mustaa pakokaasua.</b>	Polttimen parametrit väärin asetettuja (ilma, polttoaine, suutin ja paine) suhteessa korkeuteen merenpinnasta tai kulumiseen.	Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.
<b>Korkea ulosmenevä paine.</b>	Lämpöletku puristuksissa.	Sammuta pumppu, tarkista letkut.

### 9.4. Vianetsintä aggregaatissa

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
<b>Käynnistysmoottori toimii, mutta moottori ei lähde käyntiin.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei polttoainetta.</li> <li>Dieselsuodatin tukossa.</li> <li>Ulkolämpötila alle -18 °C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lisää polttoainetta ja suorita ilmaustoimenpiteet.</li> <li>Puhdista dieselsuodatin.</li> <li>Kohota käynnistyslämpötilaa.</li> </ul>
<b>Ulosmenevä kierrosluku alhainen.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liian suuri virrankulutus.</li> <li>Likainen ilmansuodatin.</li> <li>Dieselsuodatin tukossa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poista ulkopuoliset käyttäjät.</li> <li>Puhdista ilmansuodatin.</li> <li>Puhdista dieselsuodatin.</li> </ul>
<b>Musta pakokaasu.</b>	Likainen ilmansuodatin.	Puhdista ilmansuodatin.
<b>Käynnistysmoottori ei lähde käyntiin / käy hitaasti.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Akku on tyhjentynyt.</li> <li>Öljyn määrä alle minimin.</li> <li>Sähkövika tai vika käynnistysmoottorissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lataa akku.</li> <li>Lisää öljyä.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>



## 9.5. Vianetsintä taajuusmuuttajassa

### Drive does not start, no error code displayed

- If the display does not light up, check the power supply to the drive (ground and input phases connection, see page 19).
- The assignment of the "Fast stop" or "Freewheel" functions will prevent the drive starting if the corresponding logic inputs are not powered up. The ATV12 then displays **n5t** in freewheel stop and **F5t** in fast stop, it will display **rdy** en freewhell stop. This is normal since these functions are active at zero so that the drive will be stopped safely if there is a wire break. Assignment of LI to be checked in **CONF/FULL/FUL/FULn-5t** - menu.
- Make sure that the run command input(s) is activated in accordance with the selected control mode (parameters **Type of control tcc** page 47 and **2 wire type control tct** page 50, in **CONF/FULL/LO** -menu).
- If the reference channel or command channel is assigned to Modbus, when the power supply is connected, the drive displays "**n5t**" freewheel and remain in stop mode until the communication bus sends a command.
- In factory setting "RUN" button is inactive. Adjust parameters **Reference channel 1 Fr1** page 60 and **Command channel 1 Cd1** page 61 to control the drive locally (**CONF/FULL/CtL** - menu). See How to control the drive locally page 45.

### Fault detection codes that cannot be reset automatically

The cause of the fault must be removed before resetting by turning off and then on.

**SOF** and **tnt** faults can also be reset remotely by means of a logic input (parameter **Detected fault reset assignment r5F** page 77 in **CONF/FULL/FLt** - menu).

**InFb**, **SOF** and **tnt** faults can be inhibited and cleared remotely by means of a logic input (parameter **Detected fault inhibition assignment InH** page 81).

Code	Name	Possible causes	Remedy
<b>CrF1</b>	Precharge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Charging relay control fault or charging resistor damaged</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn the drive off and then back on again</li> <li>• Check the connections</li> <li>• Check the stability of the main supply</li> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>InF1</b>	Unknown drive rating	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The power card is different from the card stored</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>InF2</b>	Unknown or incompatible power board	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The power card is incompatible with the control card</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>InF3</b>	Internal serial link	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication fault between the internal cards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>InF4</b>	Invalid industrialization zone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inconsistent internal data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>InF9</b>	Current measurement circuit failure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Current measurement is not correct due to hardware circuit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>- - - -</b>	Problem of application Firmware	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bad application firmware update using the Multi-Loader tool</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flash again the application firmware of the product</li> </ul>
<b>InFb</b>	Internal thermal sensor failure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The drive temperature sensor is not operating correctly</li> <li>• The drive is in short circuit or open</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>InFE</b>	Internal CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal microprocessor fault</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn the drive off and then back on again</li> <li>• Contact local Schneider Electric representative</li> </ul>

## Diagnostics and Troubleshooting

### Fault detection codes that cannot be reset automatically (continued)

Code	Name	Possible causes	Remedy
<b>OCF</b>	Overcurrent	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parameters in the <a href="#">Motor control menu d r L</a> - page <a href="#">55</a> are not correct</li> <li>Inertia or load too high</li> <li>Mechanical locking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the parameters</li> <li>Check the size of the motor/drive/load</li> <li>Check the state of the mechanism</li> <li>Connect line motor chokes</li> <li>Reduce the <a href="#">Switching frequency S F r</a> page <a href="#">57</a></li> <li>Check the ground connection of drive, motor cable and motor insulation.</li> </ul>
<b>SCF1</b>	Motor short circuit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Short-circuit or grounding at the drive output</li> <li>Ground fault during running status</li> <li>Commutation of motors during running status</li> <li>Significant current leakage to ground if several motors are connected in parallel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the cables connecting the drive to the motor, and the motor insulation</li> <li>Connect motor chokes</li> </ul>
<b>SCF3</b>	Ground short circuit		
<b>SCF4</b>	IGBT short circuit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Internal power component short circuit detected at power on</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>SOF</b>	Overspeed	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instability</li> <li>Overspeed associated with the inertia of the application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the motor</li> <li>Overspeed is 10% more than <a href="#">Maximum frequency t F r</a> page <a href="#">55</a> so adjust this parameter if necessary</li> <li>Add a braking resistor</li> <li>Check the size of the motor/drive/load</li> <li>Check parameters of the speed loop (gain and stability)</li> </ul>
<b>t n F</b>	Auto-tuning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor not connected to the drive</li> <li>One motor phase loss</li> <li>Special motor</li> <li>Motor is rotating (being driven by the load, for example)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check that the motor/drive are compatible</li> <li>Check that the motor is present during auto-tuning</li> <li>If an output contactor is being used, close it during auto-tuning</li> <li>Check that the motor is completely stopped</li> </ul>

## Diagnostics and Troubleshooting

### Fault detection codes that can be reset with the automatic restart function, after the cause has disappeared

These faults can also be reset by turning on and off or by means of a logic input (parameter [Detected fault reset assignment r 5F](#) page 77). OHF, OLF, OPF1, OPF2, OSF, SLF1, SLF2, SLF3 and tJF faults can be inhibited and cleared remotely by means of a logic input (parameter [Detected fault inhibition assignment i nH](#) page 81).

Code	Name	Possible causes	Remedy
<b>LFF1</b>	AI current lost fault	Detection if: <ul style="list-style-type: none"> <li>Analog input AI1 is configured as current</li> <li>AI1 current scaling parameter of 0% <a href="#">CrL1</a> page 51 is greater than 3 mA</li> <li>Analog input current is lower than 2 mA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the terminal connection</li> </ul>
<b>ObF</b>	Overbraking	<ul style="list-style-type: none"> <li>Braking too sudden or driving load too high</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increase the deceleration time</li> <li>Install a module unit with a braking resistor if necessary</li> <li>Check the line supply voltage, to be sure that it is under the maximum acceptable (20% over maximum line supply during run status)</li> </ul>
<b>OHF</b>	Drive overheating	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drive temperature too high</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the motor load, the drive ventilation and the ambient temperature. Wait for the drive to cool down before restarting. See Mounting and temperature conditions page 12.</li> </ul>
<b>OLC</b>	Process overload	<ul style="list-style-type: none"> <li>Process overload</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the process and the parameters of the drive to be in phase</li> </ul>
<b>OLF</b>	Motor overload	<ul style="list-style-type: none"> <li>Triggered by excessive motor current</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the setting of the motor thermal protection, check the motor load.</li> </ul>
<b>OPF1</b>	1 output phase loss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loss of one phase at drive output</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the connections from the drive to the motor</li> <li>In case of using downstream contactor, check the right connection, cable and contactor</li> </ul>
<b>OPF2</b>	3 output phase loss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor not connected</li> <li>Motor power too low, below 6% of the drive nominal current</li> <li>Output contactor open</li> <li>Instantaneous instability in the motor current</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the connections from the drive to the motor</li> <li>Test on a low power motor or without a motor: In factory settings mode, motor phase loss detection is active <a href="#">Output Phase loss detection OPL</a> page 80 = <b>YES</b>. To check the drive in a test or maintenance environment, without having to use a motor with the same rating as the drive, deactivate motor phase loss detection <a href="#">Output Phase loss detection OPL</a> = <b>n0</b></li> <li>Check and optimize the following parameters: IR compensation (law U/F) <a href="#">UFr</a> page 56, Rated motor voltage <a href="#">Un5</a> page 55 and Rated motor current <a href="#">nCr</a> page 55 and perform an Auto-tuning <a href="#">tUn</a> page 58.</li> </ul>
<b>OSF</b>	Main overvoltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Line voltage too high:               <ul style="list-style-type: none"> <li>At drive power on only, the supply is 10% over the maximum acceptable voltage level</li> <li>Power with no run order, 20% over the maximum line supply</li> </ul> </li> <li>Disturbed line supply</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the line voltage</li> </ul>

## Diagnostics and Troubleshooting

Fault detection codes that can be reset with the automatic restart function, after the cause has disappeared (continued)

Code	Name	Possible causes	Remedy
<b>P H F</b>	Input phase loss	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drive incorrectly supplied or a fuse blown</li> <li>• Failure of one phase</li> <li>• 3-phase ATV12 used on a single-phase line supply</li> <li>• Unbalanced load</li> <li>• This protection only operates with the drive on load</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the power connection and the fuses.</li> <li>• Use a 3-phase line supply.</li> <li>• Disable the fault by setting <a href="#">Input Phase loss detection IPL</a> page <a href="#">80</a> = <b>n0</b>.</li> </ul>
<b>S C F 5</b>	Load short circuit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Short-circuit at drive output</li> <li>• Short circuit detection at the run order or DC injection order if parameter <a href="#">IGBT test 5 t r t</a> page <a href="#">81</a> is set to <b>Y E S</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the cables connecting the drive to the motor, and the motor's insulation</li> </ul>
<b>S L F 1</b>	Modbus communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interruption in communication on the Modbus network</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the connections of communication bus.</li> <li>• Check the time-out (<a href="#">Modbus time out t t 0</a> parameter page <a href="#">83</a>)</li> <li>• Refer to the Modbus user manual</li> </ul>
<b>S L F 2</b>	SoMove communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fault communicating with SoMove</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the SoMove connecting cable.</li> <li>• Check the time-out</li> </ul>
<b>S L F 3</b>	HMI communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fault communicating with the external display terminal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the terminal connection</li> </ul>
<b>U L F</b>	Process underload fault	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Process underload</li> <li>• Motor current below the <a href="#">Application Underload threshold L U L</a> parameter page <a href="#">53</a> during a period set by <a href="#">Application underload time delay U L t</a> parameter page <a href="#">53</a> to protect the application.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the process and the parameters of the drive to be in phase</li> </ul>
<b>t J F</b>	IGBT overheat	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drive overheated</li> <li>• IGBT internal temperature is too high according to ambient temperature and load</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Check the size of the load/motor/drive.</li> <li>• Reduce the <a href="#">Switching frequency 5 F r</a> page <a href="#">57</a>.</li> <li>• Wait for the drive to cool before restarting</li> </ul>

## Diagnostics and Troubleshooting

### Faults codes that will be reset as soon as their causes disappear

The USF fault can be inhibited and cleared remotely by means of a logic input ([Detected fault inhibition assignment InH](#) parameter page [81](#)).

Code	Name	Possible causes	Remedy
<b>CFE</b>	Incorrect configuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>HMI block replaced by an HMI block configured on a drive with a different rating</li> <li>The current configuration of customer parameters is inconsistent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Return to factory settings or retrieve the backup configuration, if it is valid.</li> <li>If the fault remains after reverting to the factory settings, contact your local Schneider Electric representative</li> </ul>
<b>CFI</b> (1)	Invalid configuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Invalid configuration</li> </ul> The configuration loaded in the drive via the bus or communication network is inconsistent. The configuration upload has been interrupted or is not fully finished.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the configuration loaded previously.</li> <li>Load a compatible configuration</li> </ul>
<b>CFI2</b>	Download invalid configuration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interruption of download operation with Loader or SoMove</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check connection with Loader or SoMove.</li> <li>To reset the default re-start the download operation or restore the factory setting</li> </ul>
<b>USF</b>	Undervoltage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Line supply too low</li> <li>Transient voltage dip</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Check the voltage and the parameters of <a href="#">Undervoltage Phase Loss Menu U56</a> - page <a href="#">81</a>.</li> </ul>

(1) When the CFI is present in the past fault menu, it means the configuration has been interrupted or is not fully finished.

#### HMI block changed

When an HMI block is replaced by an HMI block configured on a drive with a different rating, the drive locks in Incorrect configuration **CFE** fault mode on power-up. If the card has been deliberately changed, the fault can be cleared by pressing the ENT key twice, which **restores all the factory settings**.

## Diagnostics and Troubleshooting

### Remote keypad error messages

Code	Name	Description
<i>In It:</i>	On initializing itself	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Micro controller initializing</li> <li>• Communication configuration search</li> </ul>
<i>C O N. E</i> (1)	Communication error	<ul style="list-style-type: none"> <li>• It has 50ms time out error.</li> <li>• This message is shown after 220 retry attempts.</li> </ul>
<i>A - I T</i> (1)	Key alarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Key has been pressed consecutively for more than 10 seconds.</li> <li>• Membrane switch disconnected.</li> <li>• Keypad woken up while a key is being pressed.</li> </ul>
<i>c L r</i> (1)	Confirm Fault reset	<ul style="list-style-type: none"> <li>• This message appears if the STOP key is pressed when there is a keypad fault.</li> </ul>
<i>d E U. E</i> (1)	Drive mismatch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drive type (brand) did not match with keypad type (brand)</li> </ul>
<i>r O N. E</i> (1)	ROM abnormality	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keypad ROM abnormality detected by the checksum calculation.</li> </ul>
<i>r A N. E</i> (1)	RAM abnormality	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keypad RAM abnormality detected.</li> </ul>
<i>C P U. E</i> (1)	The other defect	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The other defectt.</li> </ul>

(1) Flashing

# 10. Kesäsäilytys

Kesäaikaan HW-koneen käyttö on yleensä vähäisempää tai olematonta, joten laite on syytä varastoida tarkoituksenmukaisesti seuraavan käyttökauden varalle. Koneen säilytysolosuhteiden optimointi on olennaista.

HW-kone on puhdistettava perusteellisesti ennen kesäsäilytystä. Letkujen vetäminen ulos ja puhdistaminen ennen niiden sisäänkelaamista säilytystä varten on erityisen tärkeää. Letkut vedetään ulos letkukelasta ja tarkistetaan perusteellisesti vikojen ja puutteellisuuksien havaitsemiseksi. Toimenpide toistetaan sekä letkujen että liitosten kohdalla.

Lisäksi suosittelemme koneen kokonaisvaltaista yleispuhdistusta.

Sekä lämmönsiirtonesteen järjestelmän säiliö että letkut on täytettävä lämmönsiirtonesteellä. Myös mahdolliset uudet letkut on täytettävä lämmönsiirtonesteellä. Lämmönsiirtoneste toimii järjestelmässä korroosion estäjänä.

Pannu ja poltin on huollettava tämän käyttöoppaan liitteiden mukaisesti. Huolto on suoritettava valtuutetun huoltohenkilökunnan/-yrityksen toimesta.

Dieselsäiliö täytetään säilytystä varten.

Dieselsuodatin vaihdetaan uuteen.

Lämmönsiirtonesteen suodatin tarkistetaan ja vioittunut suodatin vaihdetaan uuteen.

Koneen pakoputki ja muut aukot peitetään vieraiden esineiden sisäänpääsyn estämiseksi.

Mahdolliset paristot/akut kytketään irti ja varastoidaan kuivassa tilassa.

Kone on AINA pidettävä lukittuna.

Talvikauden käytön jälkeinen huolto on tärkeää koneen tehokkaan toiminnan varmistamiseksi seuraavaa kautta varten. Huolto on myös olennaista uusien koneiden takuun kannalta.

Huoltoteknikkomme vaihtavat suodattimet ja suuttimet, puhdistavat polttimeen ja pannun sekä mittaavat ja mahdollisesti säätelevät polttimeen pakokaasupäästöjä. Lisäksi he tarkistavat letkut, liitännät ja turvaventtiilit sekä varmistavat koneen toimivuuden kokonaisuudessaan.



## VAARA

Letkujen ja liitännöiden hyvä kunto on erityisen tärkeää. Viat lämmönsiirtonesteen piirissä saattavat aiheuttaa vakavia henkilövahinkoja käyttölämpötilassa. Vaihda tai korjaa vioittuneet tai kuluneet osat vaaran poistamiseksi.

## TÄRKEÄÄ!

Älä koskaan tyhjennä kiertojärjestelmää lämmönsiirtonesteestä, sillä kyseinen toimenpide heikentäisi korroosiosuojaa. Laimentaminen tai muiden lämmönsiirtonesteiden käyttö saattaa vahingoittaa kiertopumppua.

# 11. Takuut

## 11.1. Takuuehdot

HW-koneet toimitetaan takuulla varustettuna. Takuuehdot luovutetaan koneen oston yhteydessä tiedotteessa "HeatWorkin myyntiehdot".

Takuu koskee 1500 ensimmäistä tuntia tai ensimmäistä vuotta, näistä ensin umpeutuvasta ajankohdasta riippuen.

MYyntIEHDOISSA mainittu koneen käyttöaika viittaa ohjauspaneelin aikalaskurin näyttämään koneen kiertoaikaan.

Takuukorvauksen edellytyksenä on koneen käyttö käyttöoppaan mukaisesti. Takuukorvausta ei myönnetä muita kuin alkuperäisiä komponentteja tai osia käytettäessä.

Takuu ei kata muun kuin alkuperäisen HW-lämmönsiirtonesteen ja polttoaineen käyttöä.

Heatwork AS voi takuun voimassaolon varmistamiseksi vaatia todisteita koneen huoltovihkosen mukaisesta ylläpidosta. Lisäksi on voitava todistaa, että pannun ja polttimen huollon on suorittanut valtuutettu yritys tai henkilökunta. Huoltovihkosen ohjeita on siis noudatettava ja se on täytettävä asianmukaisesti.

Perävaunun käyttö muussa kuin alkuperäisessä käyttötarkoituksessa ei sisällä minkäänlaista takuukorvausta.

### **HUOMAUTUS**

Yksityiskohtaiset takuuehdot kuvaillaan HEATWORK AS:N MYYNTIEHDOISSA.



## 12. Tarkastukset ja ylläpito

Säännölliset tarkastukset ja ylläpito ovat ensiarvoisen tärkeitä koneen virheettömän toiminnan ja pitkän käyttöiän kannalta. Huoltokohdat on lueteltu alempana. Käyttöoppaan liitteenä on huoltovihkonen koneen huollon käyttö- ja aikavälin kirjaamiseen ja kuvailuun. Huoltovälin ja huoltomerkintöjen laiminlyöminen poistaa takuun.

Mikäli sekä käyttöaika että aikaväli on ilmoitettu, noudatetaan niistä aiemmin tapahtuvaa.



Järjestelmän ON OLTAVA TÄYSIN  
VIILENTYNYT ja ILMAN SÄHKÖVIRTAA  
KAIKKIEN huoltotoimenpiteiden aikana.



KAIKKI VIALLISET tai  
PUUTTEELLISET osat on  
AINA vaihdettava uusiin  
alkuperäisosiin.

### 12.1. Päivittäiset tarkastukset

Seuraa kojelaudan ilmaisimia.

Tarkista polttoaineen määrä ja lisää sitä tarvittaessa. Järjestelmän tyhjäkäyttö aiheuttaa toiminnan pysähtymisen ja polttoainejärjestelmän ilmaustarpeen.

Tarkista lämmönsiirtonesteen määrän pysyttelevän enimmäisrajan tuntumassa.

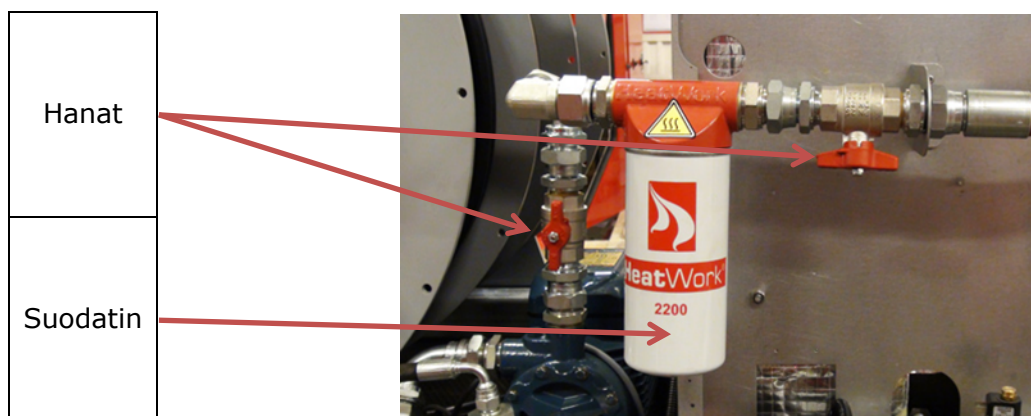
Mikäli nesteen määrä hipoo vähimmäisrajaa, on syynä todennäköisesti vuoto lämpöletkuissa. Tarkista letkut ja paikkaa tarvittaessa tilapäisesti katkennut letku varaosapakkauksen tarvikkeiden avulla. Pumppu pysähtyy automaattisesti nesteen määrän pudotessa alle vähimmäisrajan. Lisää uutta nestettä toimenpidekuvauksen mukaisesti.

Osa lämmönsiirtonesteestä haihtuu koneen ollessa toiminnassa. Huolehdiathan siis lämmönsiirtonesteen lisäämisestä tarpeen mukaan.

## 12.2. Lämmönsiirtonestejärjestelmän suodattimen vaihto

Suljettua nestejärjestelmää suodattaa pumpun imupuolella sijaitseva kiertosuodatin, jonka tehtävänä on suojata pumpua haitallisilta hiukkasilta. Koneen käyttöä varmistamiseksi on erityisen tärkeää noudattaa suodattimen vaihtovälejä.

- Lämmönsiirtonesteen suodattimen vaihto: sulje suodatinkotelon molemmat puolet sijaitsevat hanat.
- Aseta keräysastia suodattimen alle, sillä suodattimen poiston seurauksena nestettä valuu ulos noin litran verran.
- Vaihda suojatin.
- Käännä hanat takaisin alkuperäisiin asentoihinsa.

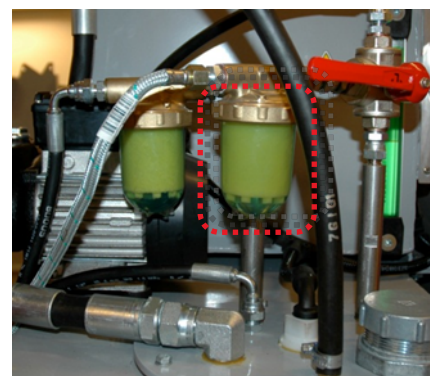


## 12.3. Polttimen dieselsuodattimen vaihto

Dieselsuodatin sijaitsee dieselsäiliön tarkastuskannen päällä. Suodatin suodattaa polttimen polttoaineen, aggregaatilla on oma dieselsuodattimensa (katso aggregaatin erillinen käyttöopas).

Suodatinta vaihdettaessa sen lasi kierretään irti, O-rengas tarkistetaan ja suodatinelementti vaihdetaan uuteen. Dieseljärjestelmä on ilmastettava käsin suodattimen vaihdon jälkeen:

1. Irrota polttimen muovikuori.
2. Avaa tulppa tai ruuvi.
3. Käynnistä kone: pumpu ja poltin.
4. Paina sisään ja vapauta valovastusreleen nollaus.
5. Toista kohtaa 3, kunnes poltin syttyy.
6. Kierrä kohdan 2 tulppa tai ruuvi kiinni.
7. Kiinnitä polttimen muovikuori paikoilleen, vertaa kohtaan 1.



Polttimen dieselsuodatin

## 12.4. Aggregaatin huolto

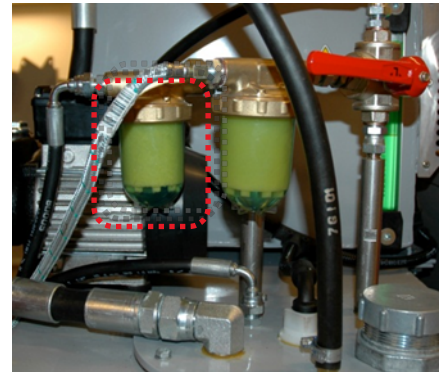
Dieselsuodatin sijaitsee dieselsäiliön tarkastuskannen päällä. Se suodattaa aggregaatin polttoaineen. Suodatin on vaihdettava aina aggregaatin öljynvaihdon yhteydessä.

Suodatinta vaihdettaessa sen lasi kierretään irti, O-rengas tarkistetaan ja suodatinelementti vaihdetaan uuteen.

Nestejäähdytetty aggregaatti: ensimmäinen öljyn vaihto 50 tunnin kuluttua, tämän jälkeen joka 250. tunti.

250 tunnin huoltoväli edellyttää erikoisöljyn käyttöä.

Kaiken muun ylläpidon/huollon yhteydessä: katso erillinen käyttöopas huolto-ohjeiden noudattamiseksi. Käytä HeatWorkin huoltovihkosta huoltojen kirjaamiseen. Puutteellinen huolto ja merkinnät huoltovihkosessa mitätöivät takuun.



Aggregaatin dieselsuodatin

## 12.5. Koneen säilytys

Ellei konetta käytetä pitemmän ajanjakson kuluessa, suositellaan polttoainesäiliön täyttämistä äärimmilleen.

## 12.6. Dieselsäiliön tyhjennys

Käytä dieselsäiliön tyhjennykseen sopivaa pumppua.

## 12.7. Lämmönsiirtonesteen vaihto

Lämmönsiirtonesteellä on neljä pääasiallista tarkoitusta:

1. Estää järjestelmän jäätyminen.
2. Nostaa kiehumispistettä.
3. Voidella pumppua.
4. Estää korroosiota.

Lämmönsiirtoneste heikkenee käytön myötä, joten se on tarkistettava säännöllisesti ja vaihdettava tarpeen vaatiessa konevian välttämiseksi. Vain alkuperäisen HeatWork-lämmönsiirtonesteen käyttö on sallittua. Muiden jäähdytysnesteiden tai sekoitussuhteiden käyttö saattaa johtaa käyttöhäiriöihin tai -ongelmiin, jolloin takuu ei ole voimassa.

Lämmönsiirtonestettä vaihdettaessa noudatetaan oheisen tarran ohjeita.

Lämmönsiirtoneste toimitetaan valtuutettuun jätehuoltoon erityisjätteenä. Pannun alaosan tyhjennyshana suljetaan uutta nestettä lisättäessä oikeaoppista täyttömenettelyä noudattaen.

## 12.8. Poltin

Poltin on huollettava 1500 käyttötunnin välein (ajastin kojelaudassa) tai vuosittain.

Musta pakokaasu viestii poltinviaista. Pysäytä kone ja hälytä huoltohenkilökunta paikalle.

Kauden päätteeksi poltin suositellaan huollettavaksi polttimen käyttöoppaan mukaisesti, katso liite.

Polttimen huolto suoritetaan valtuutetun asiantuntijan toimesta.

### **HUOMAUTUS**

POLTTIMEN ja PANNUN teho heikkenee puutteellisen huollon seurauksena.



### **VAROITUS**

AINOASTAAN VALTUUTETTU asiantuntija saa suorittaa pannun ja polttimen huollon.

## 12.9. Pannu

Pannu on huollettava samanaikaisesti polttimen kanssa. Pannu huolletaan pannun käyttöoppaan mukaisesti, katso liite.

**Pannun huolto suoritetaan valtuutetun asiantuntijan toimesta.**

## 12.10. Letkut

HW-lämpöletkut on puhdistettava rievun avulla sisäänkelauksen yhteydessä sulatustöiden päätteeksi. Sisäänkelauksen aikana työkaluineiden käyttö on pakollista. Suosittelemme HW-letkujen säännöllistä puhdistamista huuhtelemalla lämpimällä vedellä.

HeatWork suosittelee lämpimästi letkujen uusimista kolmen vuoden välein turvallisuussyistä, sillä sulatusletkut sisältävät kuumaa nestettä paineen alaisena. Kuluneet letkut muodostavat vakavan palovammavaaran murtumisen yhteydessä.

Letkun vuotaessa tai katketessa kiertopumppu pysähtyy välittömästi. Katkaise letku viallisen/katkenneen kohdan molemmilta puolilta ja asenna varaosapussista löytyvä tilapäinen korjausliitin. Korjausliitin sijaitsee perävaunun aggregaatin säilytystilassa. Letkut on liitettävä pysyvästi yhteen korjauspakkauksen mukana seuraavan puristusliittimen avulla välittömästi sulatustyön päätyttyä. Koneetta ei saa käyttää ennen vioittuneen letkun asianmukaista korjaamista tai vaihtamista. Lisää lämmönsiirtonestettä toimintamenettelyn mukaisesti.

**Tarkista aina letkujen virheettömyys sisäänkelauksen yhteydessä.**



### **VAARA**

Vahingoittuneet letkut on AINA vaihdettava tai korjattava välittömästi.

# 13. Tekniset tiedot

Tekninen erittely	HW 3600	HW 1800
Perävaunun paino ilman polttoainetta / polttoaine mukaan lukien	1660 kg / 1980 kg	1650 kg / 1980 kg
Kontin paino ilman polttoainetta / polttoaine mukaan lukien		
Pumpun teho	3900 l/t	2100 l/t
Pumppujen määrä	1 kpl	1 kpl
Järjestelmäpaine normaalikäytössä	Käynnistyksen yhteydessä: 2–6 bar. Käytön aikana: 2–6 bar	Käynnistyksen yhteydessä: 2–6 bar. Käytön aikana: 2–6 bar
Maksimilämpöteho	103 kW	70 kW
Polttimen tyyppi	1-tahtinen	1-tahtinen
Lämpötekninen tehoaste	94 % – todistetusti alan korkein	94 % – todistetusti alan korkein
Nesteen lämpötila	Säädettävä 0–100 °C (ulosmenevä lämpötila)	Säädettävä 0–100 °C (ulosmenevä lämpötila)
Polttoaineenkulutus	Keskimääräinen kulutus 3,5 litraa/tunti. Korkeintaan 9,0 litraa tunnissa polttimen jatkuvassa käytössä	Keskimääräinen kulutus 3,5 litraa/tunti. Korkeintaan 7,0 litraa tunnissa polttimen jatkuvassa käytössä
Diesel	Talvidiesel, arktinen 2-luokka	Talvidiesel, arktinen 2-luokka
Työskentelyväli (suuntaa-antava, täydellä polttoainesäiliöllä)	3,3 vuorokautta (keskimääräisen kulutuksen perusteella)	3,3 vuorokautta (keskimääräisen kulutuksen perusteella)
Dieselsäiliön tilavuus	320 litraa	320 litraa
Lämmönsiirtoneste	HW-lämmönsiirtoneste	HW-lämmönsiirtoneste
Lämmönsiirtonestesäiliön tilavuus	Noin 50 litraa	Noin 50 litraa
Nesteen tilavuus lämpöletkuissa	0,2 litraa/metri	0,2 litraa/metri
Teollinen HW-letku	Vahvistettu lämpöletku. Lämpötila korkeintaan 110 °C. Paine korkeintaan 30 bar.	Vahvistettu lämpöletku. Lämpötila korkeintaan 110 °C. Paine korkeintaan 30 bar.
Lämpöletkujen yhteispituus	630 m	630 m
Yksittäisen letkun pituus lenkkiä kohti	210 m	315 m
Letkulenkien määrä	3	2
Sulatuskyky	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
Sulatuskyky lisävarusteilla	400 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
Sähköliitäntä/sähkönkulutus	230 V – 16 A	230 V – 10 A
Liitäntä ulkoiseen dieselsäiliöön	Sisältyy	Sisältyy
Huolto-ovet	4 ovea huollon helpottamiseksi	4 ovea huollon helpottamiseksi

**Erikseen asennettavat lisävarusteet**

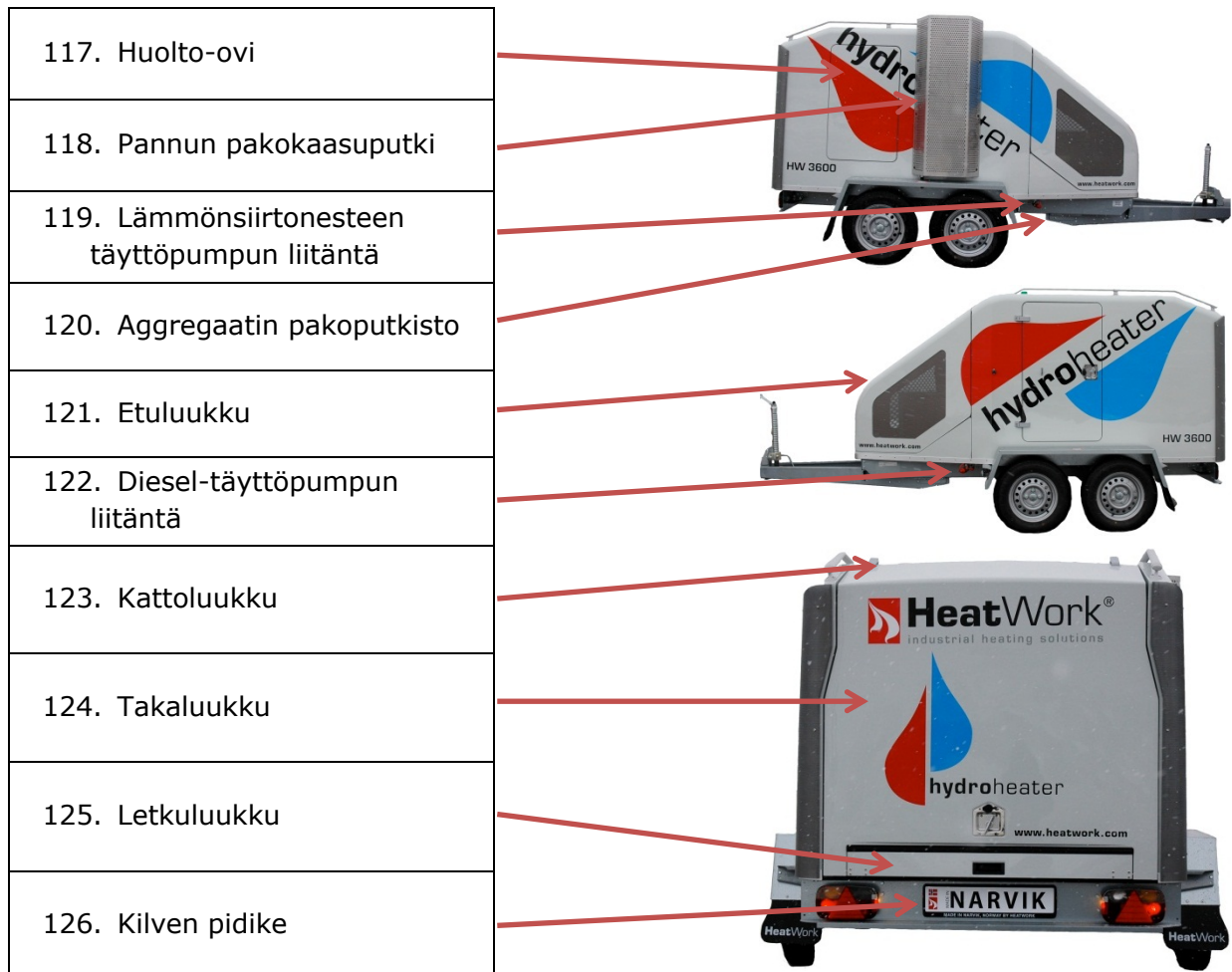
• GSM-valvonta	Saatavilla	Saatavilla
• GPS-sijainti	Saatavilla	Saatavilla
• Aggregaatti, äänieristetty	• 4,8 kW, nestejäähdytteinen, 2-sylinterinen moottori, jossa autostart-käynnistys	• 4,8 kW, nestejäähdytteinen, 2-sylinterinen moottori, jossa autostart-käynnistys

Tekniset tiedot, kärrymalli	HW 3600	HW 1800
Akselipaino	1200 kg	1000 kg
Koukkupaino	100 kg	100 kg
Vannekoko	4,5 JX 12 H2	4,5 JX 12 H2
Rengaskoko	155/80 R13 84N	155/80 R13 84N
Rengaspainoluokka	500 kg	500 kg
Rengaspaine	44/300/3 Psi/kPa/Bar	44/300/3 Psi/kPa/Bar

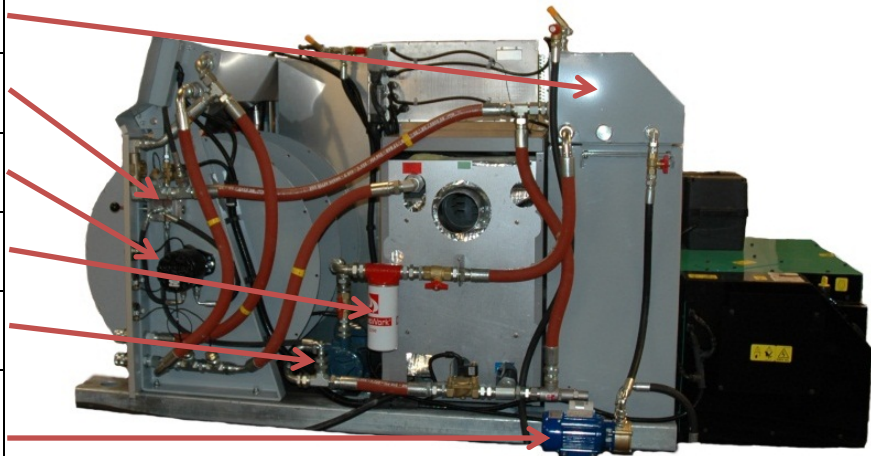
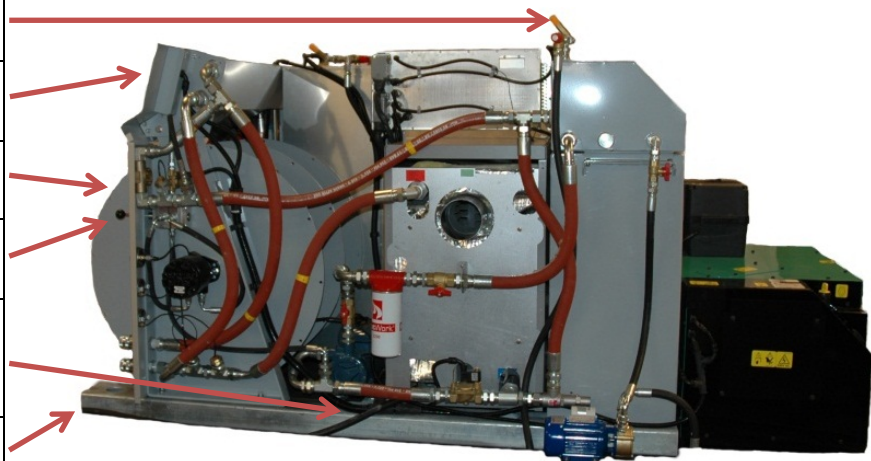
# 14. HydroHeater

Tässä luvussa käsitellään ainoastaan HydroHeateria koskevia erityistoimintoja. Luvut 1–13 kattavat kaikille HeatWork-koneille yhteiset toiminnot (HydroHeaterin primääripuoli).

## 14.1. Yleiskatsaus HydroHeateriin

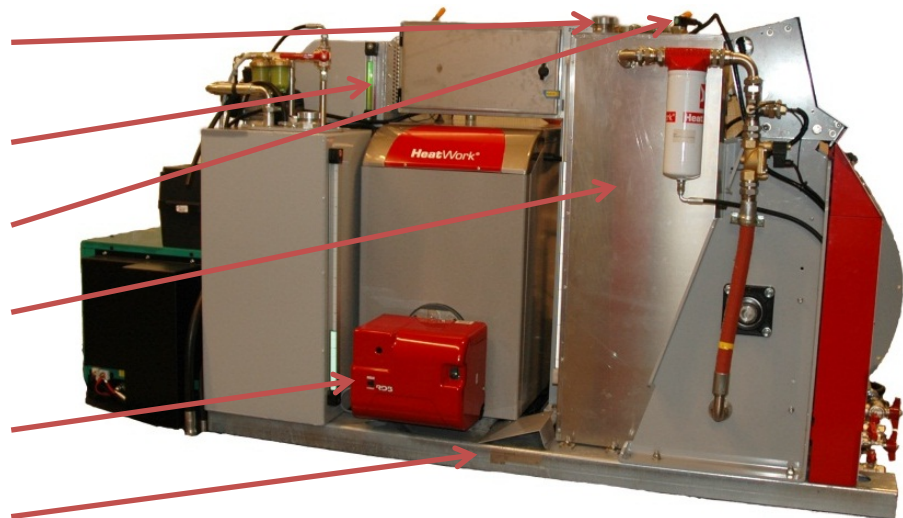
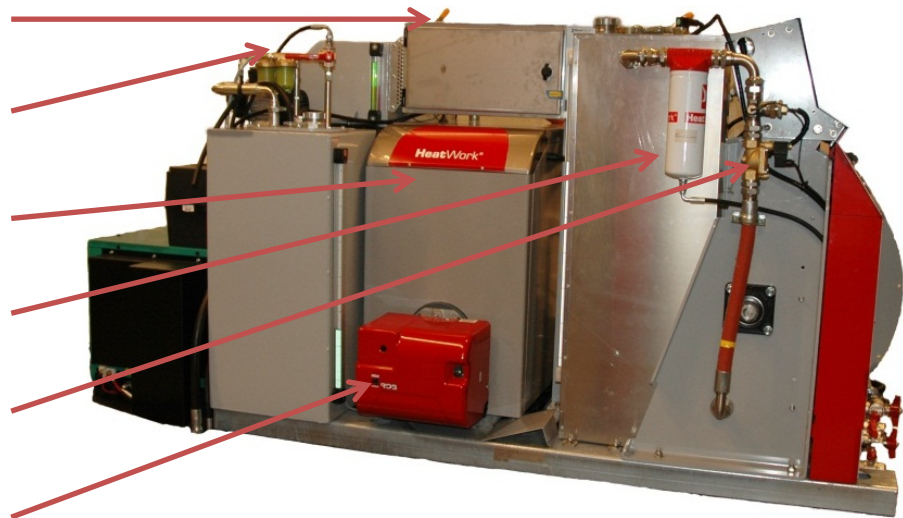


127. Ylipaineventtiili
128. Ohjauspaneeli
129. Kaksiosainen kela
130. Kelan ohjausventtiili
131. Lämmönsiirtonestejärjestelmän tyhjennys
132. Haarukkataskut
133. Lämmönsiirtonesteen säiliö
134. Magneettiventtiili
135. Kelan moottori
136. Lämmönsiirtonesteen suodatin
137. Primääripuolen kiertopumppu
138. Lämmönsiirtonesteen täyttöpumppu



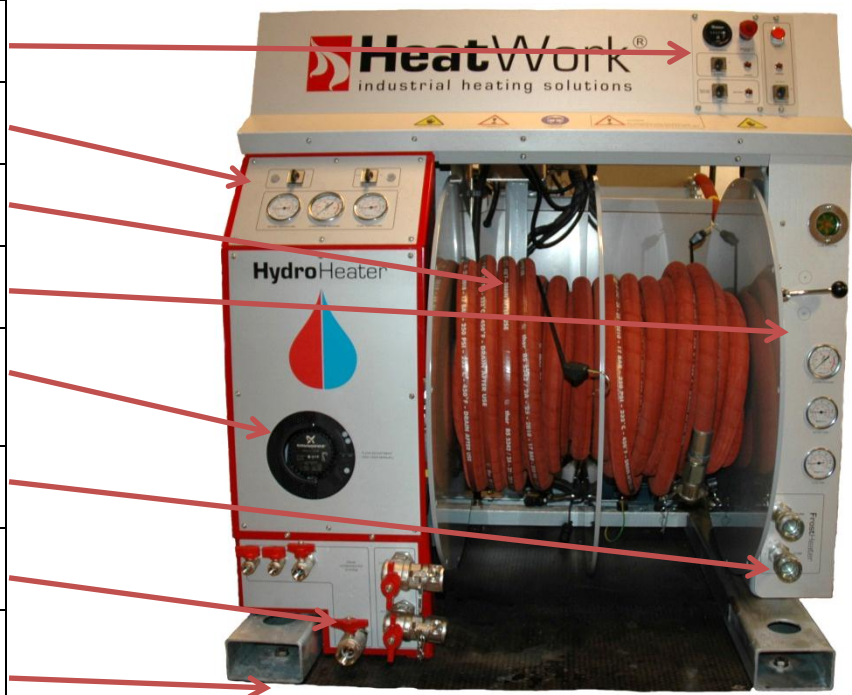


139. Tyhjiöventtiili
140. Polttimen dieselsuodatin ja generaattori
141. Pannu
142. Vesisuodatin
143. Vedentason magneetti- venttiili
144. Dieseltason mittari
145. Vesisäiliön täyttöaukko
146. Lämmönsiirto nesteen mittari
147. Veden tasoanturi
148. Tasomittarilla varustettu vesisäiliö
149. Poltin
150. Tunnuskilpi

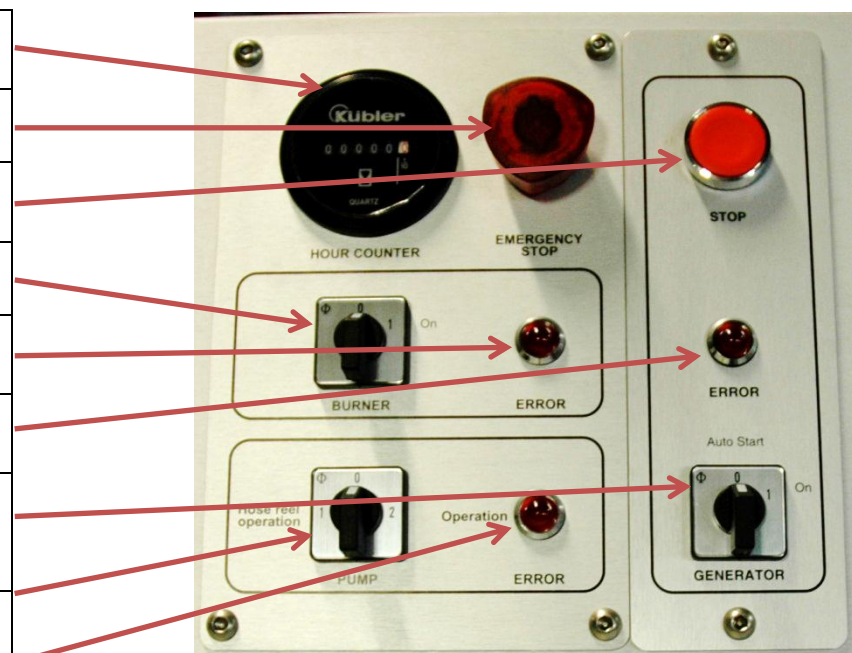


## 14.2. Yleiskatsaus HydroHeaterin ohjauspaneeliin

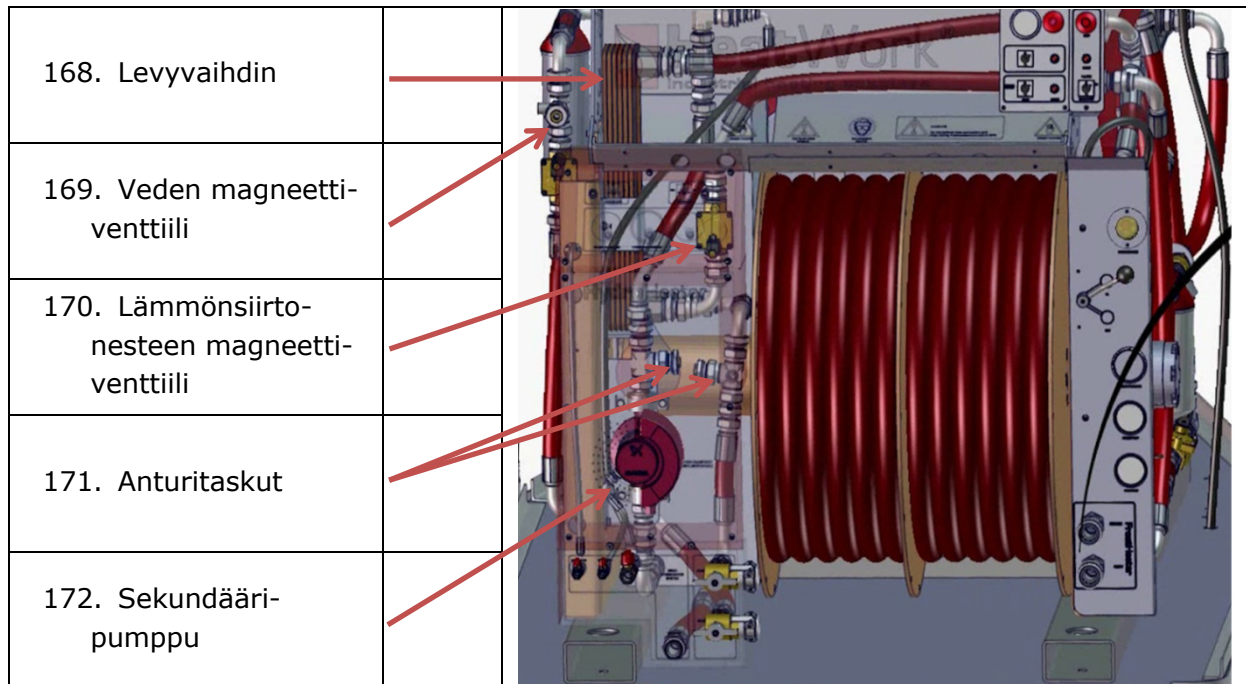
151. Primääripuolen ohjauspaneeli
152. Sekundääripuolen ohjauspaneeli
153. Liitântäletkuilla varustettu kela
154. Ohjauspaneelin oikea puoli
155. Katkaisintoiminoilla varustettu sekundääripumppu
156. Lämmönsiirto- nesteen liitântä
157. Tyhjennyshanat ja liittimet
158. Haarukkataskut

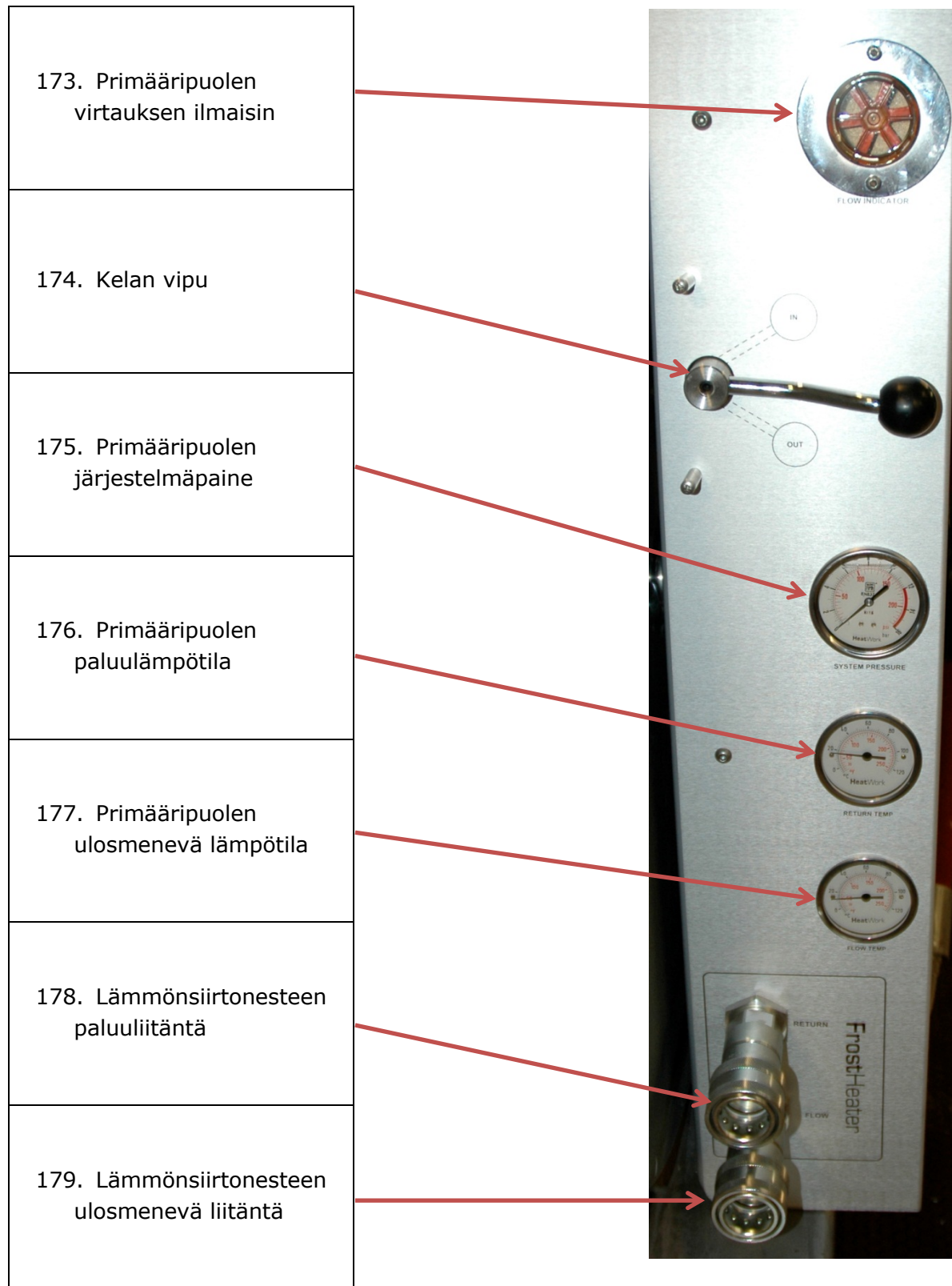


159. Kiertopumpun aikalaskuri
160. Häätäpysäytys
161. Aggregaatin pysäytys
162. Polttimen katkaisin
163. Polttinvian merkkivalo
164. Aggregaatin merkkivalo
165. Aggregaatin käynnistys / autostart
166. Pumpun katkaisin
167. Pumppuvian merkkivalo

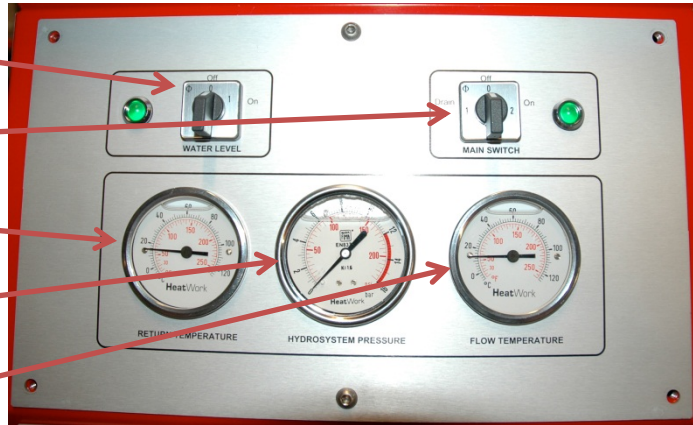


## Sekundääripuolen sisäpuoli

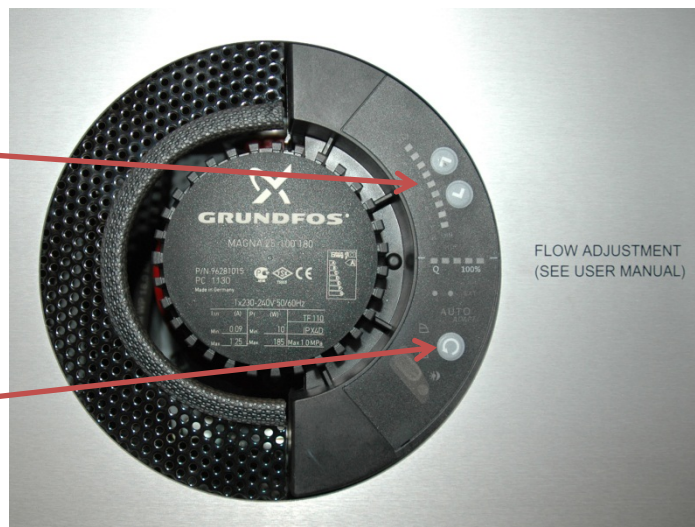




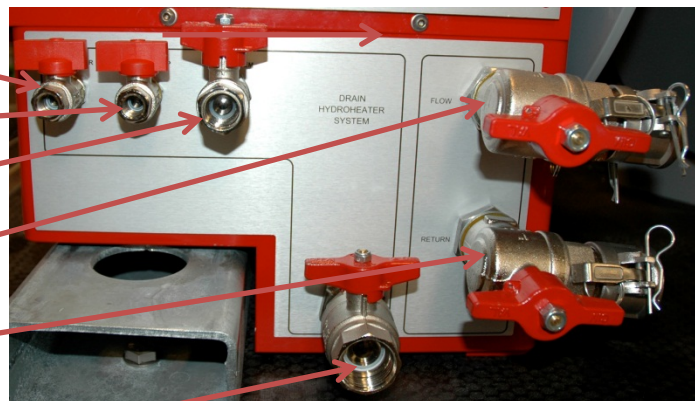
180. Vedentason katkaisin
181. Sekundääripumpun pääkatkaisin
182. Veden paluulämpötila
183. Sekundääripuolen järjestelmäpaine
184. Sekundääripuolen ulosmenevä lämpötila



185. Paine/määrä ylös/alas
186. Pälle/pois -katkaisin

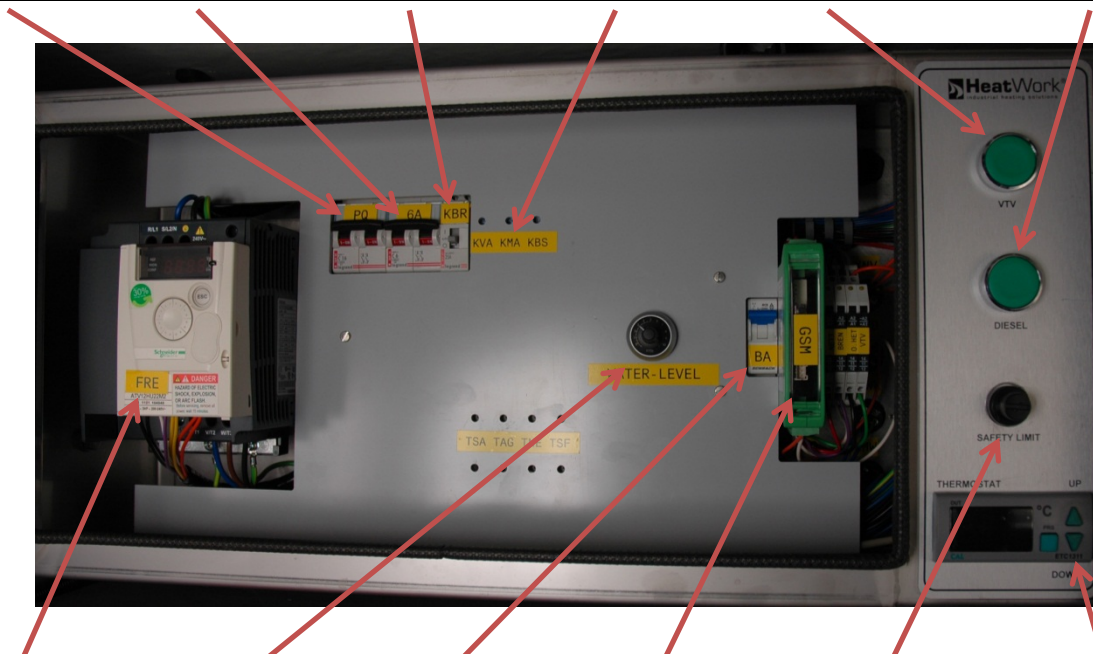


187. Tyhjennä suodatin (pakkassuojaus)
188. Tyhjennä pumppu (pakkassuojaus)
189. Ilma ulos/sisään
190. Sekundääripuolen ulosmenevä liitäntä (vesi)
191. Sekundääripuolen paluuliitäntä (vesi)
192. Tyhjennä säiliö (pakkassuojaus)



### 14.3. Sähkökaappi

193. Pumpur sulake (16 A)	194. Käyttö- sulake (6 A)	195. Polttime- n kontaktori	196. Merkki valo	197. Lämmön- siirtonesteen täyttö- pumppu	198. Dieselin täyttö- pumppu
---------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	---------------------	--	---------------------------------



199. Pumpun taajuus- muuttaja	200. Water- level pot. meter	201. Akk u (4 A) DC	202. GSM- lähetin	203. Ylikuumenemis- suoja	204. Lämpötilan säätö
-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------	----------------------	------------------------------	--------------------------

## 14.4. HydroHeaterin käyttökohteet

HydroHeater on liikkuva 103 kW:n laite, joka pystyy toimittamaan jopa 100 celsiusasteen lämpöistä vettä.

### Kaukolämpö ja veden lämmitys

Käyttökohteita on lukuisia ja kone on suunniteltu veden lämmitykseen suljetussa järjestelmässä tai lämpimän käyttöveden tuotantoon tarvittaessa.

#### Kaukolämpö ja veden lämmitys

- ✓ Tilapäinen energiantoimitus rakennusalueille, joissa kaukolämmön toimitus on katkaistava toimintakatkoksen tai ylläpidon ajaksi
- ✓ Kaukolämpöputkien lämpöasennus
- ✓ Lattialämmitys esimerkiksi rakennusvaiheessa ennen pysyvän energialähteen asennusta
- ✓ Lämpöpattereiden ja -tuuletinten käyttö
- ✓ Lämpimän veden tuotanto kulutukseen tai käyttöön
  - Ruuanlaitto
  - Suihku
  - Desinfiointi

### Roudansulatus ja lämmitys

HydroHeateriä voidaan käyttää myös roudansulatukseen ja lämmitykseen liittämällä laitteeseen ylimääräinen kela.

Kaksi letkukelkettä (ylimääräisellä letkukelalla) takaavat erittäin joustavan käytön ja optimoivat sulatuksen.

Koneessa riittää tehoa laajojen routapintojen, kaapeliojien ja lattiapintojen sulatukseen sekä rakennusten ja hallien jne. lämmitykseen lisävarusteisiin kytkemällä.

3900 l/h:n pumppu ja 100 °C:n lämpötila letkuissa varmistavat nopean ja ympäristöystävällisen sulatuksen.

## 14.5. HW HydroHeaterin turvallisuutta koskevat erityishuomautukset

Primääripuolen (lämmönsiirtonesteen) lämpötila kohoaa käytön aikana 115 °C:een. Sekundääripuolen (vesipuolen) lämpötila lähentelee 99 °C:a. Koneen eri osien, letkujen ja nesteen korkeat lämpötilat saattavat aiheuttaa palovammoja/vesikelloja joutuessaan kosketuksiin ympäristönsä kanssa, mikä on huomioitava erityisesti käyttöveden tuotannon ja liitäntäletkujen irrotuksen yhteydessä. Suositeltu käyttölämpötila kytkettäessä laitetta pois käytöstä on alle 40 °C.

### Henkilökohtaiset suojavarusteet

Lämmönsiirtonesteen lämpötila saattaa käytön aikana kohota 115 °C:een. Niinkin kuumien välineiden kanssa työskenneltäessä käyttäjän tulee varautua henkilökohtaisin suojavarustein. Suosittelemme HW-koneiden parissa työskentelevälle käyttäjälle kuumiin työoloihin suunniteltuja työvaatteita, vedenpitäviä työkasineita, suojajalkineita sekä työskentelykypärää pakollisten suojalasien lisäksi.



**Suojalasien käyttöpakko**



**Paineenalainen kuuma neste**

Käyttäjää kehoitetaan säilyttämään vetoajoneuvossa/työskentelyautossa tai muussa lämmitetyssä tilassa koneen läheisyydessä ensiapupakkausta ja silmähuuhteita. Kyseisiä tarvikkeita on luonnollisesti säilytettävä pakkasrajan yläpuolella ja helposti saatavilla. Katso liitteenä olevat HW:n lämmönsiirtonesteen HMS tekniset tiedot.

## 14.6. HydroHeaterin kuljetus

Katso kuljetuksen perusmenettely (luku 6). HydroHeater on lisäksi valutettava tyhjiin ja suojattava pakkaselta käytön jälkeen ja ennen kuljetusta kylmissä olosuhteissa.



## 14.7. Toimenpiteet

### Käynnistys

Pysäköi kone mahdollisimman lähelle liitäntäpistettä.

Koneen liitäntäletkujen kokonaispituus on 25 metriä.

Kytke verkkovirtaan tai käynnistä autostart / aggregaatti.

Verkkovirrassa on oltava 16 A:n suojaus.

### Esilämmitys primääripuolella (lämmön-siirtoneste)

Aseta Main Switch (kuva 3.5) asentoon 1 (Drain).

Aseta Pump- (kuva 1.5) katkaisin asentoon 2 (Operation), tarkista virtaus Flow Indicatorista (kuva 2.3).

Valitse lämpötilaksi 40–50 °C digitaalisessa näytössä (sähkökaappi), aseta Burner (kuva 1.3) asentoon 1 (On).

Anna koneen käydä 10–15 min ajan.

### Toiminta

Irrota letkut ja vedä ne ulos käsin tai koneellisesti.

Koneellisessa toiminnassa Pump (kuva 1.5) asetetaan asentoon 1 (HOSE REEL OPERATION).

Nopeutta säädellään ohjausvipujen avulla.

Letkut kytketään Flow- (kuva 5.5) ja Return- (kuva 5.6) hanoiin Hydro-puolella (camlock) ja liitetään edelleen lämmitettävään pisteeseen.

Sulje hanat, Drain Filter (kuva 5.1), Drain Tank (kuva 5.4) ja Drain Pump (kuva 5.2).

Avaa Bleed System (kuva 5.3), Flow- (kuva 5.5) ja Return- (kuva 5.6) hanat.

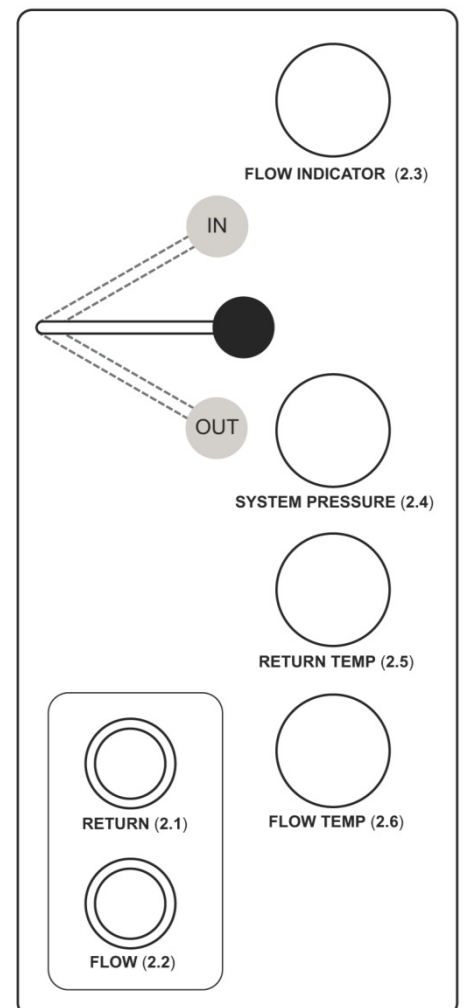
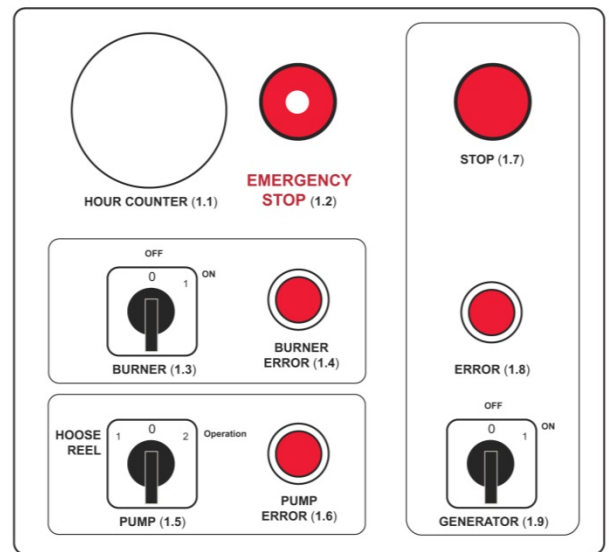
Täytä kone Return- (kuva 5.6) hanan vedellä.

Vaihtoehtoisesti kone voidaan täyttää vesisäiliön täyttö-aukosta kattoluukun kautta.

Veden taso tarkistetaan vesisäiliön mittarista, kun kone täytetään Return- (kuva 5.6) hanan avulla. Tällöin voidaan käyttää Waterlevel- (kuva 3.1) toimintoa asettamalla katkaisin 1-asentoon (ON).

Se suljetaan veden valuessa ulos Bleed Systemistä (kuva 5.3) tai veden määrän yltäessä halutulle tasolle.

Avaa Flow- (kuva 5.5) hana ja tarkista veden taso ja liitännät.



## Veden kierto suljetussa piirissä

Aseta Main Switch asentoon 2 (ON) (kuva 3.5).

Waterlevel-katkaisimen on oltava asennossa 0 (OFF) (kuva 3.1).

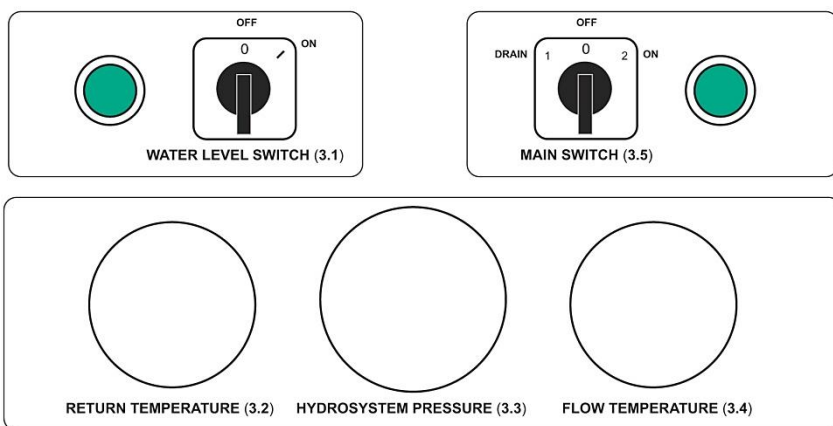
Aseta Pump asentoon 2 (OPERATION) (kuva 1.5).

Tarkista, että lämmönsiirtoneste kiertää Flow Indicatorissa (kuva 2.3).

Aseta Burner asentoon 1 (ON) (kuva 1.3), odota polttimen käynnistymistä.

Valitse haluamasi lämpötila pannun digitaalisessa näytössä (sähkökaappi).

Sekundääripuolen määrä ja paine valitaan Flow Adjustmentissa (kuva 4.1).



## Käyttöveden tuotanto



Mikäli konetta käytetään muuhun tarkoitukseen kuin käyttöveden tuotantoon, on järjestelmä puhdistettava ja desinfioitava ennen käyttöä.

Kytke syöttövesi Return- (kuva 5.6) hanaan.

Aseta Waterlevel (kuva 3.1) asentoon 1 (ON).

Veden tasoa mittaavan venttiilin aukeamisen ja sulkeutumisen välisen ajan säätämiseen käytetään sähkökaapin sisältä löytyvää "Water-Level"-toimintoa.

Veden haluttu lämpötila säädetään pannun digitaalisessa näytössä sekä Flow Adjustmentin (kuva 4.1) nuolilla ylös/alas.

Veden tuotannon pysäyttämiseksi Main Switch (kuva 3.5) asetetaan 1-asentoon (DRAIN).



Veden sekundääristä kiertoa ei koskaan tule katkaista korkeita lämpötiloja käytettäessä.  
Korkean järjestelmäpaineen vaara!



Viilennä järjestelmän lämpötila 40 °C:een ennen koneen pysäyttämistä ja letkujen irrotusta.

## Purku ja pakkassuojaus

Aseta Burner asentoon 0 (OFF) (kuva 1.3).

Anna pumppujen käydä, kunnes lämpötila on noin 40 °C.

Aseta Main Switch asentoon 1 (DRAIN) (kuva 3.5). Sulje Flow- (kuva 5.5) ja Return- (kuva 5.6) hanat. Irrota liitäntäletkut **(huom: vesi on kuumaa)**.

Avaa Bleed System (kuva 5.3), Drain Tank (kuva 5.4), Flow (kuva 5.5), Return (kuva 5.6), Drain Filter (kuva 5.1) ja Drain Pump (kuva 5.2).

Anna koneen veden valua tyhjiin ja jätä hanat auki **(jäätymisvaara)**.

Aseta tyhjennyksen päätteeksi Burner asentoon 1 (ON) (kuva 1.3) ja pannu 40 °C:een.

Anna lämmönsiirtonesteen kiertää 5–10 minuutin ajan vesijäämien kuivattamiseksi järjestelmästä ja sen suojaamiseksi pakkaselta.

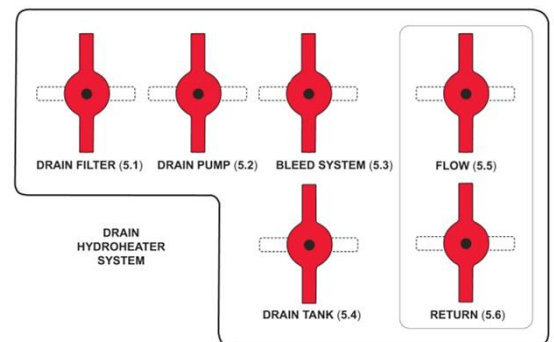
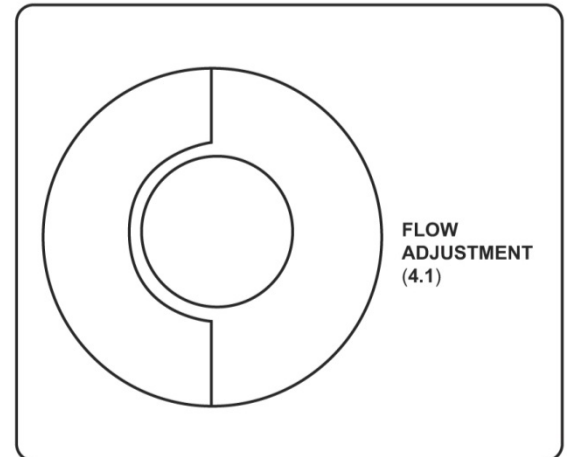
Aseta Burner asentoon 0 (OFF) (kuva 1.3) ja Main Switch asentoon 0 (OFF) (kuva 3.5).

Aseta Pump- (kuva 1.5) katkaisin asentoon 1 (HOSE REEL OPERATION).

Tyhjennä vesi liitäntäletkuista sisäänkelauksen yhteydessä.

Letkut suositellaan puhdistettaviksi sisäänkelauksen yhteydessä.

Letkujen päät kiinnitetään kelan kylkeen kuminauhojen avulla.



## 14.8. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset

### Sekundääripumpun Main Switch -katkaisimen merkkivalo

Main Switch -ilmaisimen loistaessa vihreänä, toimii kone normaalisti. Ilmaisimen loistaessa punaisena, on Main Switch tyhjennysasennossa.

### Sekundääripumpun Water Level Switch -katkaisimen merkkivalo

Ilmaisimen loistaessa vihreänä, on katkaisin toiminta-asennossa ja säiliön vedentason magneettiventtiili on aktivoitu.

### Sekundääripumpun merkkivalo

Sekundääripumpun käytön ilmaisimien ja merkkivalojen osalta, katso erillinen sekundääripumpua koskeva liite.

### Vianetsintä HydroHeaterissä

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
Ei kiertoa sekundääripiirissä (suljettu piiri).	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vedensuodatin tukossa.</li> <li>Liikaa vettä vesisäiliössä ja Waterlevel-katkaisin (ON)-asennossa.</li> <li>Sekundääripumppu ei toimi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vaihda vedensuodatin.</li> <li>Käännä Waterlevel-katkaisin (OFF)-asentoon.</li> <li>Tarkista sekundääripumpun merkkivalot ja varmista, onko pumpussa jännitystä. Tarkista pumpun asetukset.</li> </ol>
Ei kiertoa primääripiirissä (Flowmeter ei pyöri).	<ol style="list-style-type: none"> <li>Main Switch on (OFF)-asennossa.</li> <li>Vioittunut lämmönsiirtonesteen magneettiventtiili.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Main Switch asetetaan (DRAIN)- tai (ON)-asentoon.</li> <li>Pura sekundääripumpun kuori ja tarkista lämmönsiirtonesteen magneettiventtiili. Mittaa jännitys ja käämi. Vaihda viallinen venttiili.</li> </ol>
Huono kierto sekundääripiirissä.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vedensuodatin likaantunut.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Vaihda vedensuodatin.</li> </ol>
Veden magneettiventtiili "läpättää" sekä aukeaa ja sulkeutuu liian tiuhaan käyttöveden tuotannossa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Waterlevel pot.meterissä virheellinen ajastus.</li> <li>Vika vesisäiliön anturissa.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Säädä Waterlevel sähkökaapissa.</li> <li>Tarkista vesisäiliön päällä sijaitseva anturi.</li> </ol>
Käynnistys alle 0 °C-lämpötilassa. Sekundääripumppu ei käynnisty ja magneettiventtiili ei aukea. (Ei kiertoa).	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jäätynyt vesikerros sekundääripiirissä.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Suorita käynnistystoimenpiteet aggregaattitoiminnolla. Käynnistä aggregaatti ja primääripumppu. Aseta pannun lämpötilaksi noin 50 °C ja käännä Main Switch (DRAIN)-asentoon. Sulje kaikki luukut ja anna koneen työskennellä noin 15 min ajan. Käynnistä sekundääripiiri.</li> </ol>
Vesisäiliössä kiehuu ja sen paineventtiili laukeaa.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Primääripiirin termostaatti on asetettu liian korkealle. (sähkötermostaatti).</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Laske pannun lämpötilaa. Käytä mielellään konetta vesisäiliön täyttöluukku auki.</li> </ol>

## 14.9. Tarkistukset ja ylläpito

### Sekundääripuolen suodattimen vaihto

Vesipuolen suodatin sijaitsee säiliön ulosmenevällä puolella sekä pumpun imupuolella. Se suodattaa veden ennen säiliöön pääsyä pumpun kautta. Suodatin on tarkastettava ja vaihdettava tarvittaessa.

- Kone on viilennettävä alle 40 °C:een.
- Sekundääripumppu on pysäytettävä.
- Avaa "Drain filter" -hana.
- Irrota suodattimen pohjassa sijaitseva tyhjennysletku.
- Poista suodatin kiertämällä se irti.
- Vaihda suodatin.



### Koneen säilytys

Koneen kaikki hanat on jätettävä auki ja vesisäiliön kansi löysälle säilytystä varten. Varmista, että kaikki liitäntäletkuissa ollut vesi on valutettu tyhjiin.

Mikäli sekundääripiiri on likaantunut, on järjestelmä huuhdeltava ennen säilytystä.

## 14.10. Tekniset tiedot

<b>Tekninen erittely</b>	<b>HydroHeater</b>
Pumpun teho	3900 l/h primääripuolella Katso lämpimän veden tuotantokyky sekundääripuolella
Pumppujen määrä	1 kpl primääripuolella 1 kpl sekundääripuolella
Järjestelmäpaine	2–6 bar primääripuolella 0–1,5 bar sekundääripuolella
Maksimilämpöteho	103 kW
Polttimen tyyppi	1-tehoinen
Lämpötekninen tehoaste	94 % – todistetusti alan korkein
Nesteen lämpötila	Säädettävä 0–100 °C (ulosmenevä lämpötila) – primääripuolella
Polttoaineenkulutus	Korkeintaan 10 litraa tunnissa polttimen jatkuvassa käytössä
Diesel	Talvidiesel, arktinen 2-luokka
Tilavuus	320 litraa dieselsäiliössä 100 litraa vesisäiliössä
Lämmönsiirtoneste	HW-lämmönsiirtoneste
Lämmönsiirtonestesäiliön tilavuus	50 litraa
Letkulenkien määrä	2 x 25 m
Sähköliitäntä/sähkönkulutus	230 V – 2600 W
Liitäntä ulkoiseen dieselsäiliöön	Sisältyy
Huoltoluukut	4 ovea huollon helpottamiseksi
<b>Asennettavat lisävarusteet</b>	
• GSM-valvonta	Sisältyy
• GPS-sijainti	Sisältyy
• Aggregaatti, äänieristetty	4,8 kW, nestejäähdytteinen, 2-sylinterinen moottori, jossa aggregaatin autostart-käynnistys verkkovirran jäädessä pois

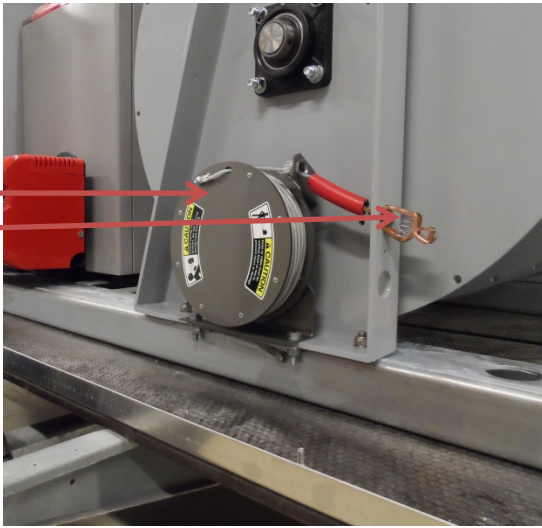

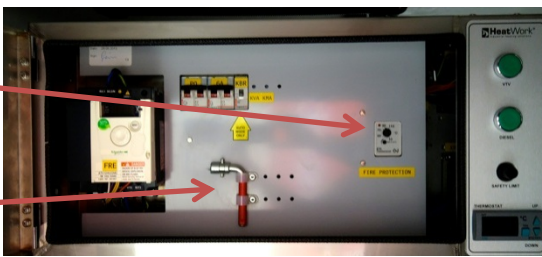
### Koneen tuotantokyky mitattuna sekundääripuolen virtauksen ja nostokorkeuden lämpötilan suhteen

Sisääntuleva lämpötila	Ulosmenevä lämpötila	Litraa tunnissa
0 °C	12 °C	6000
0 °C	30 °C	2589
0 °C	60 °C	1361
0 °C	95 °C	861
20 °C	37 °C	4500
20 °C	60 °C	1950
20 °C	100 °C	1084

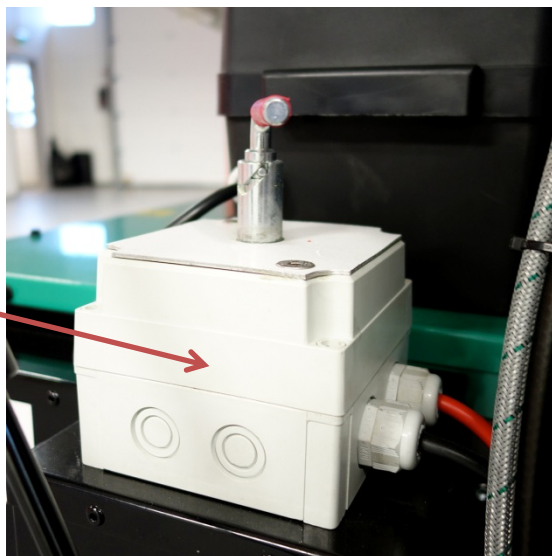
# 15. PetroHeater

Tässä luvussa käsitellään ainoastaan PetroHeateria koskevia erityistoimintoja. Luvut 1–13 kattavat kaikille HeatWork-koneille yhteiset toiminnot.

## 15.1. Yleiskatsaus PetroHeateriin

<p>205. Maadoituskela: Maadoituspuristin: Kiinnitetään maadoituskohtaan</p>	
<p>206. Käynnistyskatkaisin: Sähkövirran käynnistämiseksi koneessa (nollajännitesuoja)</p>	
<p>207. Ylikuumenemissuoja (Fire protection)</p>	
<p>208. Aggregaatin pääkatkaisimen avain</p>	

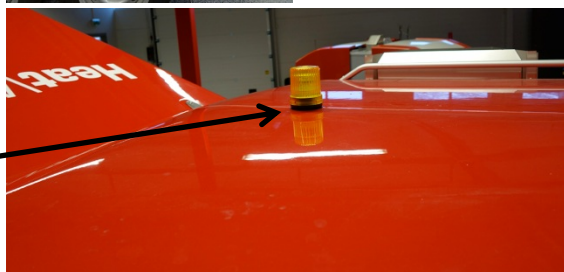
209. Kaksinapainen pääkatkaisin



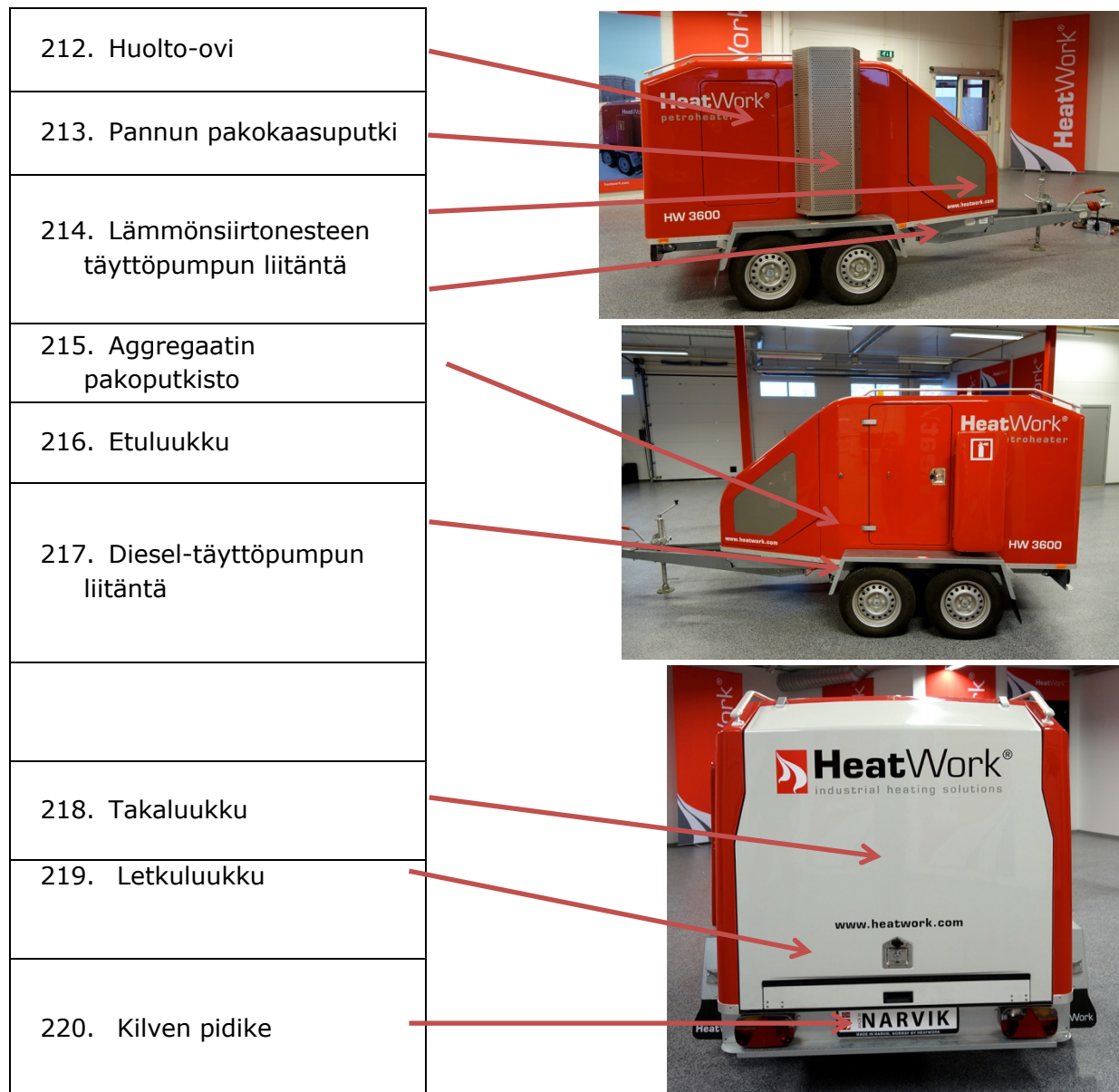
210. Palosammutin:  
hiilidioksidisammutin



211. Käyttövalo: keltainen  
vilkkuvalo

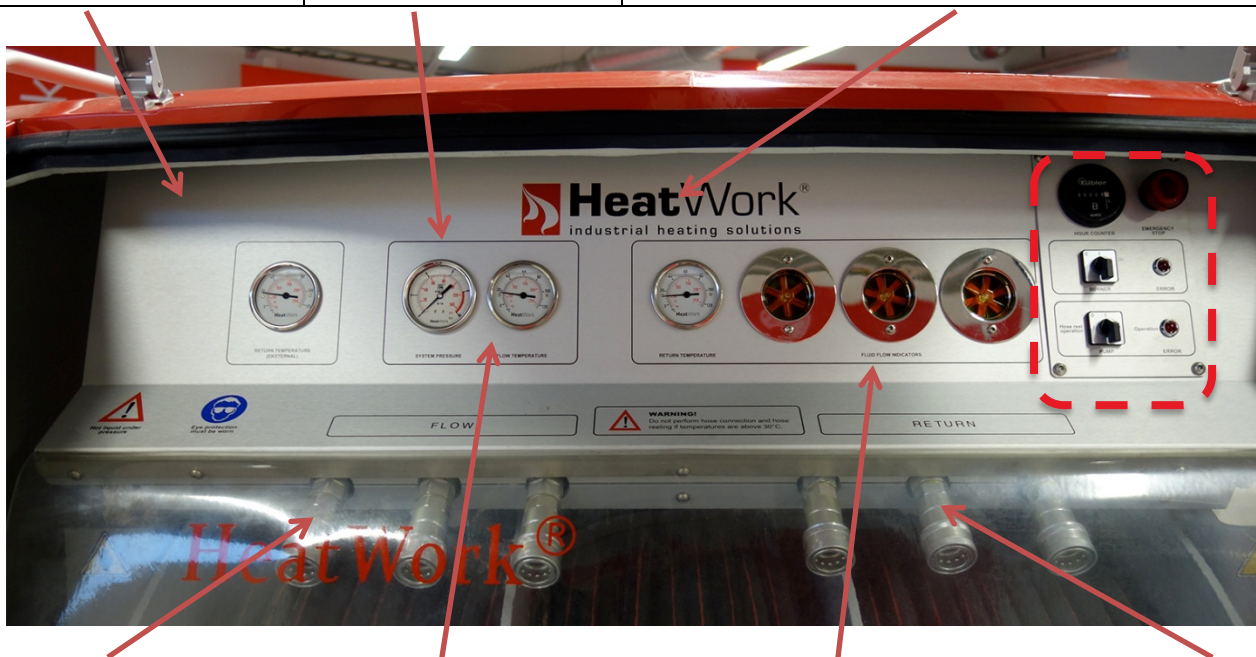






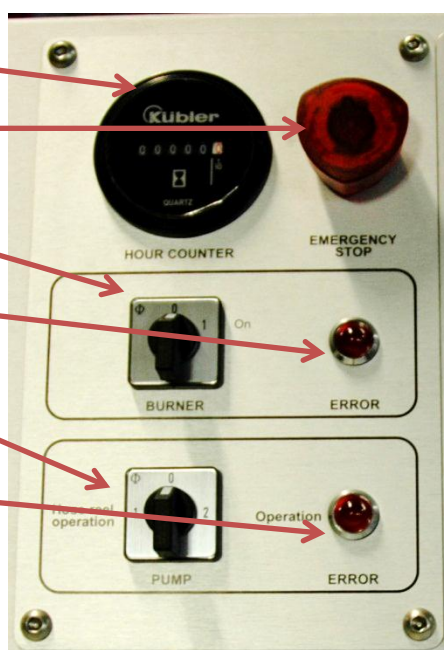
## 15.2. Yleiskatsaus PetroHeaterin ohjauspaneeliin

221. Ulkoinen paluulämpötila	222. Järjestelmän paine	223. Sulatuspiirien paluulämpötilat
------------------------------	-------------------------	-------------------------------------



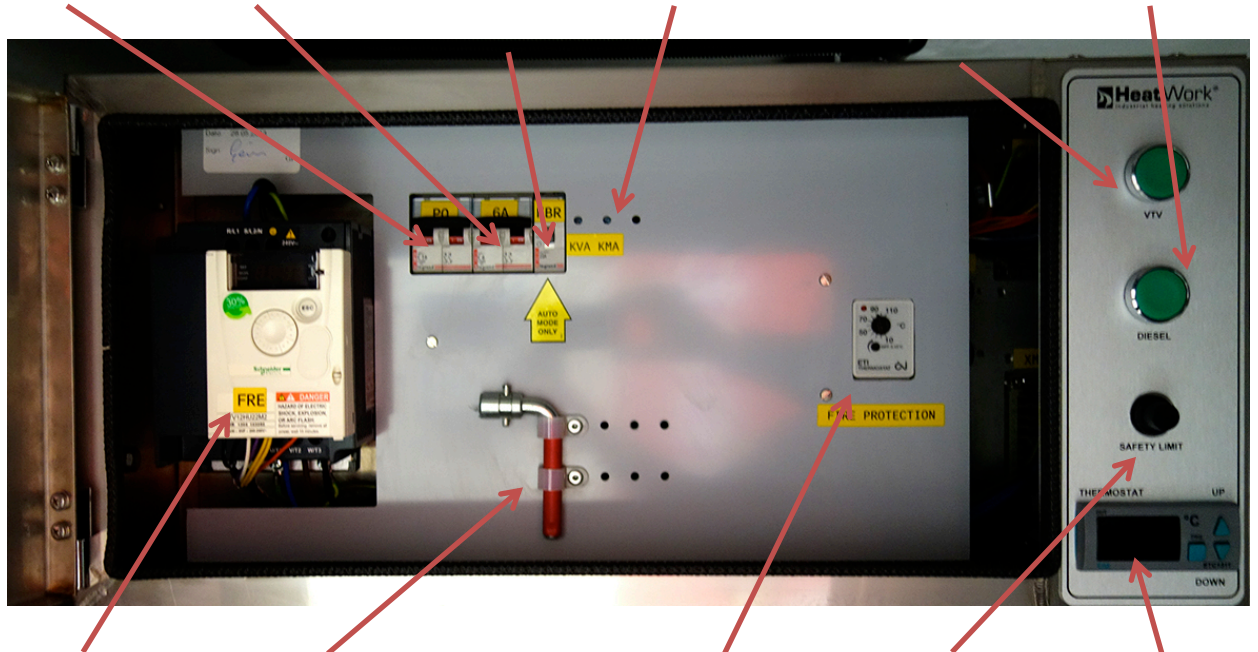
224. Ulosmenevä liitäntä	225. Järjestelmän lämpötila	226. Kierron ilmaisin	227. Paluu-liitäntä
--------------------------	-----------------------------	-----------------------	---------------------

228. Kiertopumpun aikalaskuri
229. Häätösytytys
230. Polttimen katkaisin
231. Polttinvian merkkivalo
232. Pumpun katkaisin
233. Pumppuvian merkkivalo



### 15.3. PetroHeaterin sähkökaappi

234. Pumpun sulake (16 A)	235. Käyttö-sulake (6 A)	236. Polttimen kontaktori	237. Merkki- valo	238. Lämmön- siirtonesteen täyttöpumppu	239. Dieselin täyttöpumppu
---------------------------	--------------------------	---------------------------	-------------------	---	----------------------------



240. Pumpun taajuusmuuttaja	241. Aggregaatin pääkatkaisimen avain	242. Yli-kuumenemis-suoja	243. Yli-kuumenemis-sulake	244. Lämpötilan säätö
-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------	----------------------------	-----------------------

## 15.4. PetroHeaterin käyttökohteet

Nestekiertoteknologian avulla PetroHeater pystyy siirtämään jopa 103kW energiaa esimerkiksi työtelttaan lämpöpuhaltimen kautta, lämmitykseen tai ilman kuivatukseen teltan sisällä. Isompia rakennelmia voidaan tehokkaasti esilämmittää letkuissa kiertävän jopa 100 asteen nesteen kontaktilämmön kautta.

### Lämmitysratkaisu

PetroHeater soveltuu sisältämiensä osien ja varoitusten ansiosta käytettäväksi öljyntuotantolaitoksissa vallitsevien turvallisuusmääräysten puitteissa.

#### Kehitely erityisesti öljyteollisuuden käyttöön

- ✓ Teräksen sekä betonirakennelmien lämmitys korroosiosuojausta varten sopivassa lämpötilassa.
- ✓ Roudansulatus
- ✓ Prosessiteollisuuslaitosten komponenttien sulatus ja pakkassuojaus
- ✓ Betonityöt arktisilla alueilla
- ✓ Kovetus/pakkassuojaus talvivalun yhteydessä
- ✓ Huonetilojen lämmitys
- ✓ Säiliötilojen lämmitys

### Roudansulatus ja lämmitys

PetroHeateria voidaan käyttää myös roudansulatukseen ja lämmitykseen liittämällä laitteeseen ylimääräinen kela.

Useat letkukelit (ylimääräisellä letkukelalla) takaavat erittäin joustavan käytön ja optimoivat sulatuksen.

Koneessa riittää tehoa laajojen routapintojen, kaapeliojien ja lattiapintojen sulatukseen sekä rakennusten ja hallien jne. lämmitykseen lisävarusteisiin kytkemällä.

3900 l/h:n pumppu ja 100 °C:n lämpötila letkuissa varmistavat nopean ja ympäristöystävällisen sulatuksen.

### Lämmin vesi

Tällä pyörillä kulkevalla voimalaitoksella tuotetaan jopa 100 asteista lämmintä vettä

Lämmönvaihtimen kautta tapahtuvan lämpimän käyttöveden tuotanto antaa paljon erilaisia mahdollisuuksia.

## 15.5. HW PetroHeaterin turvallisuutta koskevat erityishuomautukset

Nesteen (lämmönsiirto) lämpötila saattaa käytön aikana kohota lähes 115 °C:een.

Koneen eri osien, letkujen ja nesteen korkeat lämpötilat saattavat aiheuttaa palovammoja/vesikelloja joutuessaan kosketuksiin ympäristönsä kanssa. Suositeltu käyttölämpötila kytkettäessä laitetta pois käytöstä on alle 40 °C.

### Henkilökohtaiset suojavarusteet

Lämmönsiirtonesteen lämpötila saattaa käytön aikana kohota 115 °C:een. Niinkin kuumien välineiden kanssa työskenneltäessä käyttäjän tulee varautua henkilökohtaisin suojavarustein. Suosittelemme HW-koneiden parissa työskentelevälle käyttäjälle kuumiin työoloihin suunniteltuja työvaatteita, vedenpitäviä työkäsineitä, suojajalkineita sekä työskentelykypärää pakollisten suojalasien lisäksi.



**Suojalasien käyttöpakko**



**Paineenalainen kuuma neste**

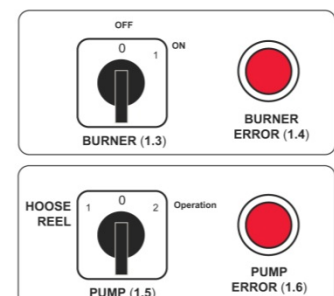
Käyttäjää kehoitetaan säilyttämään vetoajoneuvossa/työskentelyautossa tai muussa lämmitetyssä tilassa koneen läheisyydessä ensiapupakkausta ja silmähuuhteita. Kyseisiä tarvikkeita on luonnollisesti säilytettävä pakkasrajan yläpuolella ja helposti saatavilla. Katso liitteenä olevat HW:n lämmönsiirtonesteen HMS tekniset tiedot.

## 15.6. PetroHeaterin kuljetus

Katso kuljetuksen perusmenettely (luku 6).

## 15.7. Toimenpiteet

**Katso luku 7.1**



## 15.8. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset

### Vianetsintä PetroHeaterissa

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
<b>Pumppuvian merkkivalo palaa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkökaapin taajuusmuuttaja.</li> <li>Vika pumpun moottorissa/sähkömoottorissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista muuttajan virhekoodi ja lue käyttöopas.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>
<b>Pumppu ja poltin pysähtyvät/eivät käynnisty. Merkkivalo ei pala.</b>	Alhainen nestemäärä lämmön-siirtonesteen säiliössä.	Lisää lämmönsiirtonestettä.
<b>Polttin ei käynnisty.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiertopumppua ei käynnistetty ensin.</li> <li>Ylikuumenemissuoja on lauennut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käynnistä ensin pumppu.</li> <li>Nollaa ylikuumenemissuoja.</li> </ul>
<b>Polttinvian merkkivalo palaa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polttin on sammunut pakokaasuputken konvektiovirtauksen seurauksena.</li> <li>Vika polttoaineensaannissa.</li> <li>Polttinvika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nollaa polttimen valovastusrele (katso käyttöopas).</li> <li>Lisää dieseliä, puhdista dieselsuodatin. Tarkista polttin.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>
<b>Polttin pysähtyy, merkkivalo ei pala.</b>	Ylikuumenemissuoja on saattanut laueta nesteen liian korkean lämpötilan ja alhaisen kierron seurauksena.	Vähennä nesteen lämpötilaa, lisää kiertoa ja nollaa pannun sulake kolmen minuutin kuluttua.
<b>Pannusta tupruaa mustaa pakokaasua.</b>	Polttimen parametrit väärin asetettuja (ilma, polttoaine, suutin ja paine) suhteessa korkeuteen merenpinnasta tai kulumiseen.	Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.
<b>Korkea ulosmenevä paine.</b>	Lämpöletku puristuksissa.	Sammuta pumppu, tarkista letkut.
<b>Ei sähkövirtaa.</b>	Sähkökatkos. Ylikuumenemissuoja.	Paina käynnistyskatkaisinta. Katso sivu 70.

### Vianetsintä aggregaatissa

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
<b>Käynnistysmoottori toimii, mutta moottori ei lähde käyntiin.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei polttoainetta.</li> <li>Dieselsuodatin tukossa.</li> <li>Ulkolämpötila alle -18 °C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lisää polttoainetta ja suorita ilmaustoimenpiteet.</li> <li>Puhdista dieselsuodatin.</li> <li>Kohota käynnistyslämpötilaa.</li> </ul>
<b>Ulosmenevä kierrosluku alhainen.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liian suuri virrankulutus.</li> <li>Likainen ilmansuodatin.</li> <li>Dieselsuodatin tukossa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poista ulkopuoliset käyttäjät.</li> <li>Puhdista ilmansuodatin.</li> <li>Puhdista dieselsuodatin.</li> </ul>
<b>Musta pakokaasu.</b>	Likainen ilmansuodatin.	Puhdista ilmansuodatin.
<b>Käynnistysmoottori ei lähde käyntiin / käy hitaasti.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Akku on tyhjentynyt.</li> <li>Öljyn määrä alle minimin.</li> <li>Sähkövika tai vika käynnistysmoottorissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lataa akku.</li> <li>Lisää öljyä.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>

## 15.9. Tarkistukset ja ylläpito

### Suodattimen vaihto

Katso luku 12.2

## 15.10. Tekniset tiedot

Tekninen erittely	PetroHeater HW 3600
Perävaunun paino ilman polttoainetta / polttoaine mukaan lukien	1660 kg / 1980 kg
Kontin paino ilman polttoainetta / polttoaine mukaan lukien	
Pumpun teho	3900 l/h
Pumppujen määrä	1 kpl
Järjestelmäpaine normaalikäytössä	Käynnistyksen yhteydessä: 2–6 bar. Käytön aikana: 2–6 bar.
Maksimilämpöteho	103 KW
Polttimen tyyppi	1-tahtinen
Lämpötekninen tehoaste	94 % – todistetusti alan korkein
Nesteen lämpötila	Säädettävä 0–100 °C (ulosmenevä lämpötila)
Polttoaineenkulutus	Keskimääräinen kulutus 3,5 litraa/tunti. Korkeintaan 9,0 litraa tunnissa polttimen jatkuvassa käytössä
Diesel	Talvidiesel, arktinen 2-luokka
Työskentelyväli (suuntaa-antava, täydellä polttoainesäiliöllä)	3,3 vuorokautta (keskimääräisen kulutuksen perusteella)
Dieselsäiliön tilavuus	320 litraa
Lämmönsiirtoneste	HW-lämmönsiirtoneste
Lämmönsiirtonestesäiliön tilavuus	Noin 50 litraa
Nesteen tilavuus lämpöletkuissa	0,2 litraa/metri
Teollinen HW-letku	Vahvistettu lämpöletku. Lämpötila korkeintaan 110 °C. Paine korkeintaan 30 bar.
Lämpöletkujen yhteispituus	630 m
Yksittäisen letkun pituus lenkkiä kohti	210 m
Letkulenkkien määrä	3
Sulatuskyky	200 m <sup>2</sup>
Sulatuskyky lisävarusteilla	400 m <sup>2</sup>
Sähköliitäntä/sähkönkulutus	230 V – 16 A
Liitäntä ulkoiseen dieselsäiliöön	Sisältyy
Huolto-ovet	4 ovea huollon helpottamiseksi
Erikseen asennettavat lisävarusteet	
• GSM-valvonta	Saatavilla
• GPS-sijainti	Saatavilla
• Aggregaatti, äänieristetty	• 4,8 kW, nestejäähdytteinen, 2-sylinterinen moottori, jossa autostart-käynnistys

Spesifikasjoner, henger	HW 3600	HW 1800
Akseltrykk	1200 kg	1000 kg
Dragkroktrykk	100 kg	100 kg
Felgdimensjon	4,5 JX 12 H2	4,5 JX 12 H2
Dekkdimensjon	155/80 R13 84N	155/80 R13 84N
Vektklasse dekk	500 kg	500 kg
Luftrykk dekk	44/300 Psi/kPa	44/300 Psi/kPa

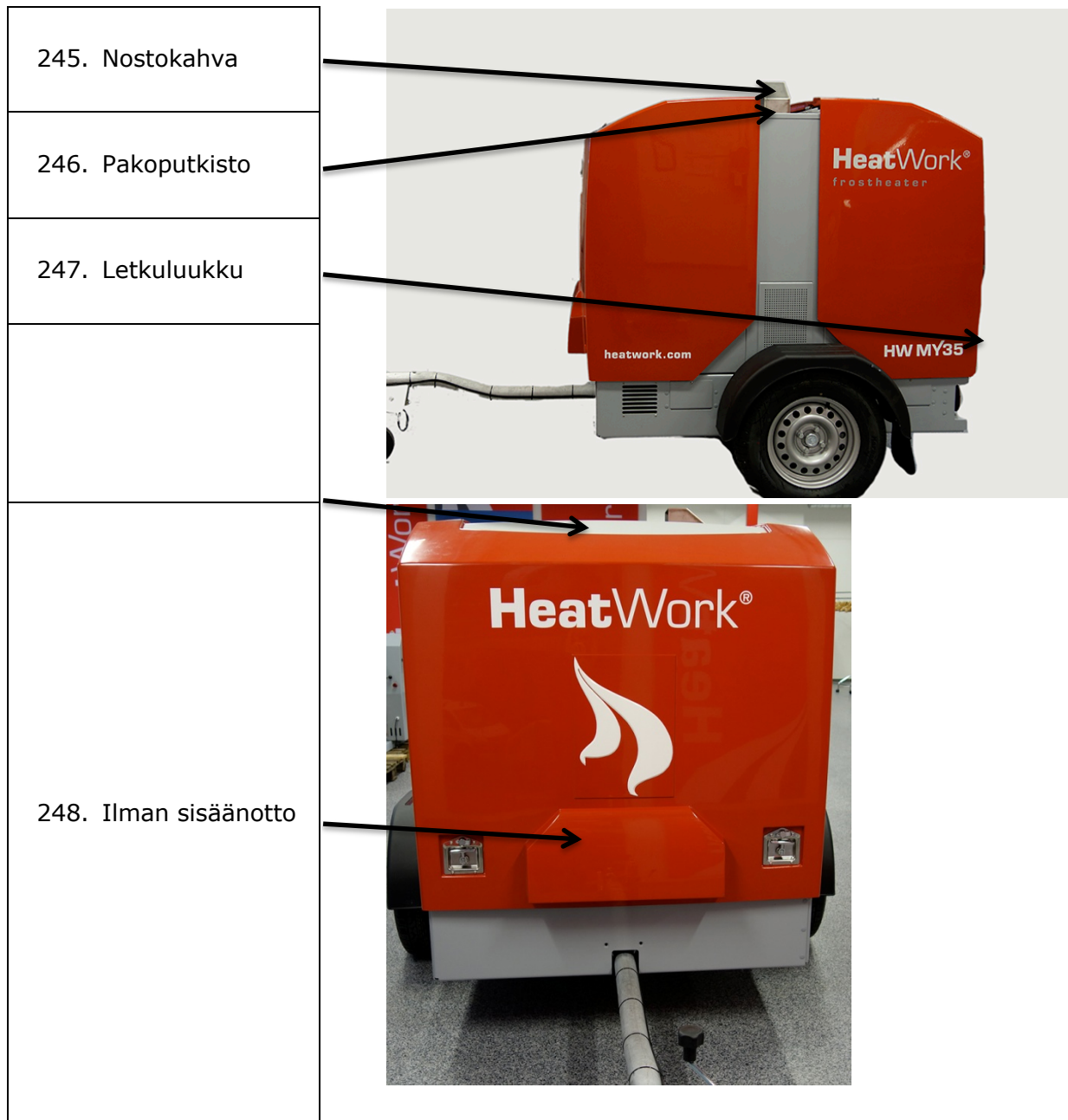


# 16. MY35

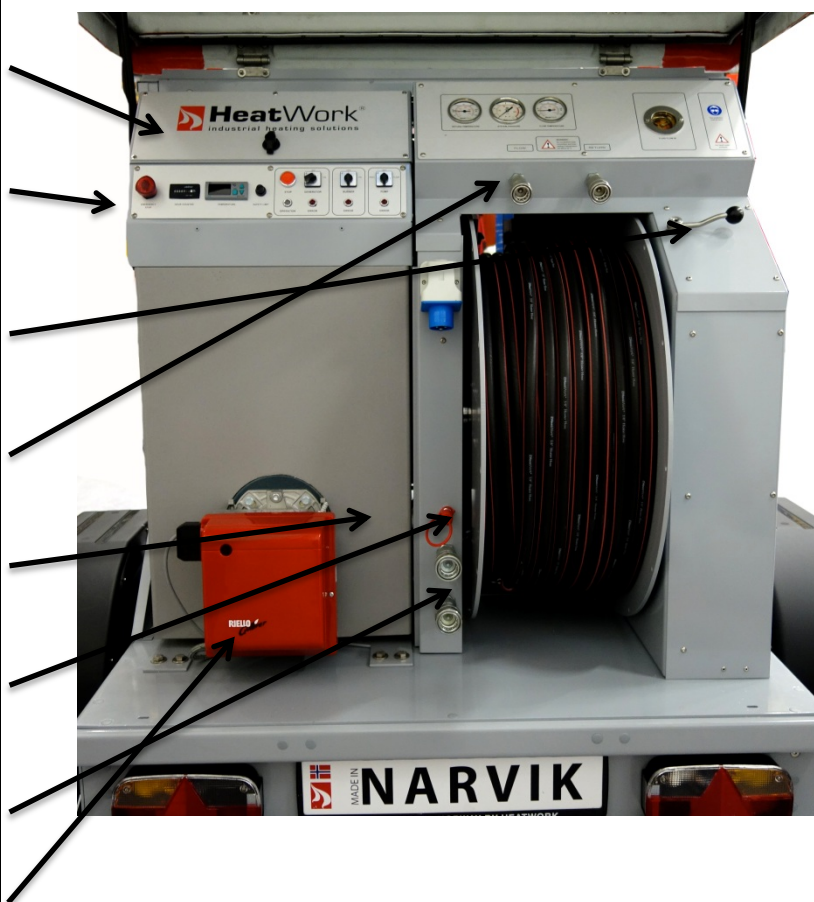
## 16.1. Yleiskatsaus HW MY35:een

Tässä luvussa käsitellään ainoastaan MY35:tä koskevia erityistoimintoja.

Luvut 1–13 kattavat kaikille HeatWork-koneille yhteiset toiminnot.

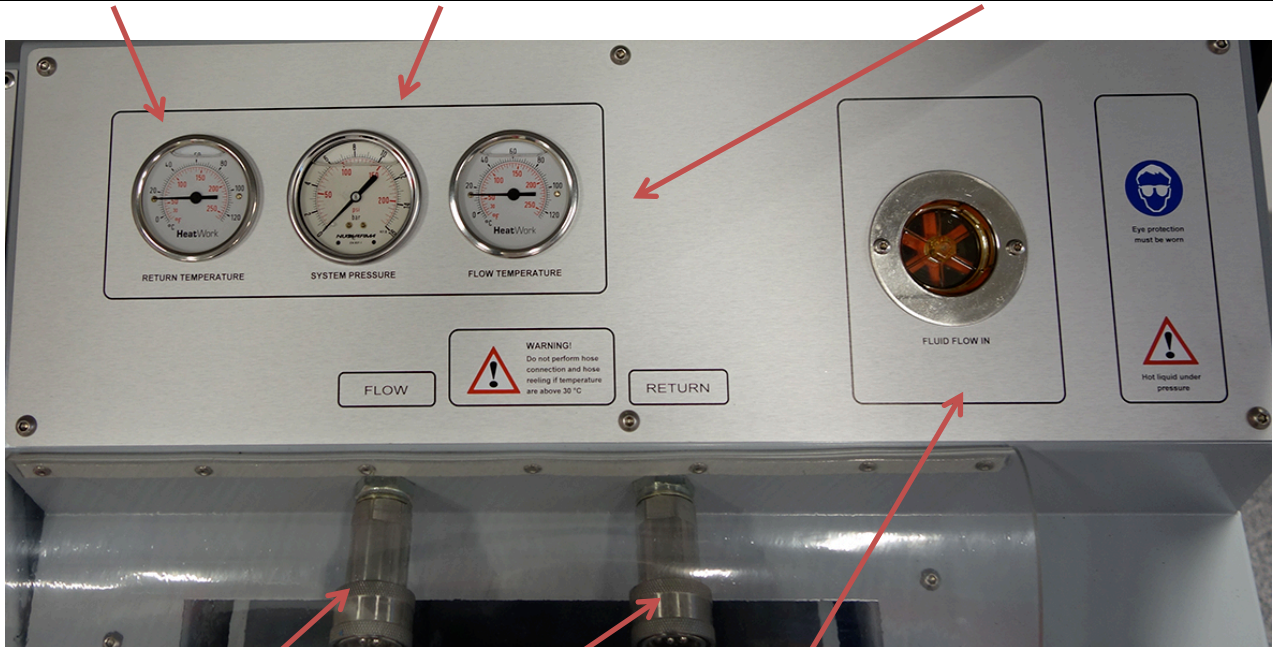


249. Aggregaatti
250. Suodatin
251. Kelan moottori
252. Pumpun huoltoluukku
253. Sähkökaappi
254. Ohjauspaneeli
255. Kelan vipu
256. 5/8" Faster Flow/return
257. Ulkoinen sähköliitäntä (lisävaruste)
258. Ulkoinen diesel
259. 3/4" Faster Flow/return
260. Poltin



## 16.2. Yleiskatsaus HW MY35:n ohjauspaneeliin

261. Paluulämpötila	262. Järjestelmän paine	263. Ulosmenevä lämpötila
---------------------	-------------------------	---------------------------



264. Ulosmenevä liitäntä	265. Paluu-liitäntä	266. Kierron ilmaisin
--------------------------	---------------------	-----------------------

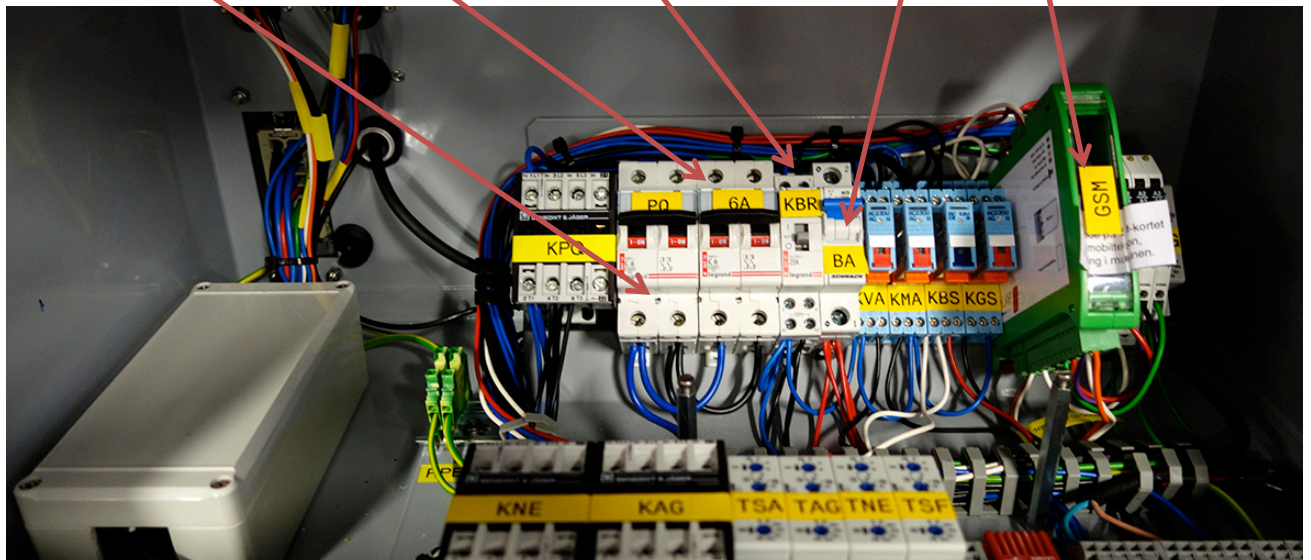
267. Kiertopumpun aikalaskuri	268. Aggregaatin pysäytys	269. Aggregaatin käynnistys / autostart	270. Polttinvian merkkivalo	271. Polttimen katkaisin
-------------------------------	---------------------------	---	-----------------------------	--------------------------



272. Häätä-pysäytys	273. Aggregaatin käyttövalo	274. Aggregaattivian merkkivalo	275. Pumppuvian merkkivalo	276. Pumpun katkaisin
---------------------	-----------------------------	---------------------------------	----------------------------	-----------------------

### 16.3. HW MY35:n sähkökaappi

277. Pumpun sulake (16 A)	278. Käyttösulake (6 A)	279. Polttimen kontaktori	280. Akku (4 A) DC	281. GSM-lähetin	
---------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------	------------------	--



## 16.4. HW MY35:n käyttökohteet

HW MY35 on liikkuva 35 kW:n laite. Käyttökohteet vastaavat muita FrostHeater-koneita (katso esimerkiksi luku 3). Laitetta on erittäin helppo liikutella ja se on painoltaan kevyt, joustava käytössä sekä helppo kuljettaa.

**Katso luku 3**

## 16.5. HW MY35:n turvallisuutta koskevat erityishuomautukset

Primääripuolen (lämmönsiirtonesteen) lämpötila kohoaa käytön aikana lähes 115 °C:een. Sekundääripuolen (vesipuolen) lämpötila lähentelee 99 °C:a. Koneen eri osien, letkujen ja nesteen korkeat lämpötilat saattavat aiheuttaa palovammoja/vesikelloja joutuessaan kosketuksiin ympäristönsä kanssa, mikä on huomioitava erityisesti käyttöveden tuotannon ja liitäntäletkujen irrotuksen yhteydessä. Suositeltu käyttölämpötila konetta kytkettäessä pois päältä on alle 40 °C.

### Henkilökohtaiset suojavarusteet

Lämmönsiirtonesteen lämpötila saattaa käytön aikana kohota 115 °C:een. Niinkin kuumien välineiden kanssa työskenneltäessä käyttäjän tulee varautua henkilökohtaisin suojavarustein. Suosittelemme HW-koneiden parissa työskentelevälle käyttäjälle kuumiin työoloihin suunniteltuja työvaatteita, vedenpitäviä työkäsiineitä, suojajalkineita sekä työskentelykypärää pakollisten suojalasien lisäksi.



**Suojalasien käyttöpakko**



**Paineenalainen kuuma neste**

Käyttäjää kehoitetaan säilyttämään vetoajoneuvossa/työskentelyautossa tai muussa lämmitetyssä tilassa koneen läheisyydessä ensiapupakkausta ja silmähuuhteita. Kyseisiä tarvikkeita on luonnollisesti säilytettävä pakkasrajan yläpuolella ja helposti saatavilla. Katso liitteenä olevat HW:n lämmönsiirtonesteen HMS tekniset tiedot

## 16.6. HW MY35:n kuljetus

Katso kuljetuksen perusmenettely (luku 6). Laite on lisäksi valutettava tyhjiin sekä suojattava pakkaselta käytön jälkeen ja ennen kuljetusta kylmissä olosuhteissa.

## 16.7. Toimenpiteet

Katso luku 7.1

## 16.8. Käytön ilmaisimet ja virheilmoitukset

Vianetsintä MY35:ssä

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
<b>Pumppuvian merkkivalo palaa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sähkökaapin taajuusmuuttaja.</li> <li>Vika pumpun moottorissa/sähkömoottorissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarkista muuttajan virhekoodi ja lue käyttöopas.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>
<b>Pumppu ja poltin pysähtyvät/eivät käynnisty. Merkkivalo ei pala.</b>	Alhainen nestemäärä lämmön-siirtonesteen säiliössä.	Lisää lämmönsiirtonestettä.
<b>Polttin ei käynnisty.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kiertopumppua ei käynnistetty ensin.</li> <li>Ylikuumenemissuoja on lauennut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käynnistä ensin pumppu.</li> <li>Nollaa ylikuumenemissuoja.</li> </ul>
<b>Polttinvian merkkivalo palaa.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Polttin on sammunut pakokaasuputken konvektiovirtauksen seurauksena.</li> <li>Vika polttoaineensaannissa.</li> <li>Polttinvika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nollaa polttimen valovastusrele (katso käyttöopas).</li> <li>Lisää dieseliä, puhdista dieselsuodatin. Tarkista polttin.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>
<b>Polttin pysähtyy, merkkivalo ei pala.</b>	Ylikuumenemissuoja on saattanut laueta nesteen liian korkean lämpötilan ja alhaisen kierron seurauksena.	Vähennä nesteen lämpötilaa, lisää kiertoa ja nollaa pannun sulake kolmen minuutin kuluttua.
<b>Pannusta tupruaa mustaa pakokaasua.</b>	Polttimen parametrit väärin asetettuja (ilma, polttoaine, suutin ja paine) suhteessa korkeuteen merenpinnasta tai kulumiseen.	Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.
<b>Korkea ulosmenevä paine.</b>	Lämpöletku puristuksissa.	Sammuta pumppu, tarkista letkut.

### Vianetsintä aggregaatissa

Vika	Mahdolliset syyt	Korjaus
<b>Käynnistysmoottori toimii, mutta moottori ei lähde käyntiin.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei polttoainetta.</li> <li>Dieselsuodatin tukossa.</li> <li>Ulkolämpötila alle -18 °C.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lisää polttoainetta ja suorita ilmaustoimenpiteet.</li> <li>Puhdista dieselsuodatin.</li> <li>Kohota käynnistyslämpötilaa.</li> </ul>
<b>Ulosmenevä kierrosluku alhainen.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liian suuri virrankulutus.</li> <li>Likainen ilmansuodatin.</li> <li>Dieselsuodatin tukossa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Poista ulkopuoliset käyttäjät.</li> <li>Puhdista ilmansuodatin.</li> <li>Puhdista dieselsuodatin.</li> </ul>
<b>Musta pakokaasu.</b>	Likainen ilmansuodatin.	Puhdista ilmansuodatin.
<b>Käynnistysmoottori ei lähde käyntiin / käy hitaasti.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Akku on tyhjentynyt.</li> <li>Öljyn määrä alle minimin.</li> <li>Sähkövika tai vika käynnistysmoottorissa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lataa akku.</li> <li>Lisää öljyä.</li> <li>Ota yhteyttä huoltohenkilökuntaan.</li> </ul>

## 16.9. Tarkistukset ja ylläpito

### Sekundääripuolen suodattimen vaihto

Vesipuolen suodatin sijaitsee säiliön ulosmenevällä puolella sekä pumpun imupuolella. Se suodattaa veden ennen säiliöön pääsyä pumpun kautta. Suodatin on tarkastettava ja vaihdettava tarvittaessa.

- Kone on viilennettävä alle 40 °C:een.
- Sekundääripumppu on pysäytettävä.
- Avaa "Drain filter" -hana.
- Irrota suodattimen pohjassa sijaitseva tyhjennysletku.
- Poista suodatin kiertämällä se irti.
- Vaihda suodatin



### Koneen säilytys

Koneen kaikki hanat on jätettävä auki ja vesisäiliön kansi löysälle säilytystä varten. Varmista, että kaikki liitäntäletkuissa ollut vesi on valutettu tyhjiin.

Mikäli sekundääripiiri on likaantunut, on järjestelmä huuhdeltava ennen säilytystä.

## 16.10. Lämmönsiirtonesteiden vaihto

Lämmönsiirtonesteellä on neljä pääasiallista tarkoitusta:

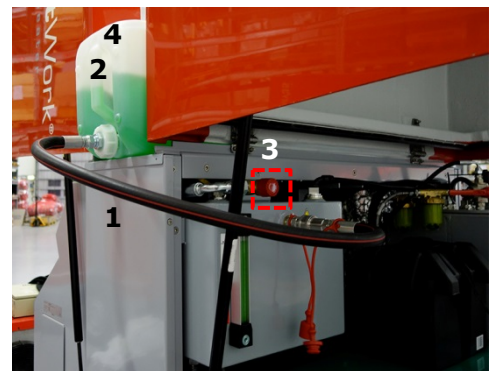
1. Estää järjestelmän jäätyminen.
2. Nostaa kiehumispistettä.
3. Voidella pumppua.
4. Estää korroosiota.

Lämmönsiirtoneste heikkenee käytön myötä, joten se on tarkistettava säännöllisesti ja vaihdettava tarpeen vaatiessa konevian välttämiseksi. Vain alkuperäisen HeatWork-lämmönsiirtonesteiden käyttö on sallittua. Muiden jäähdytysnesteiden tai sekoitusyhdistelmien käyttö saattaa johtaa käyttöhäiriöihin tai -ongelmiin, jolloin takuu ei ole voimassa.

Lämmönsiirtonestettä vaihdettaessa noudatetaan seuraavia toimenpiteitä:

1. Liitä lämmönsiirtonesteeseen kannu säiliöön täyttöletkun avulla
2. Aseta lämmönsiirtonesteeseen kannu koneen päälle
3. Avaa ylipaineventtiili
4. Tee reikä lämmönsiirtonesteeseen kannuun

Lämmönsiirtoneste toimitetaan valtuutettuun jätehuoltoon erityisjätteenä. Pannun alaosan tyhjennyskana suljetaan uutta nestettä lisättäessä oikeaoppista täyttömenettelyä noudattaen.



## 16.11. Tekniset tiedot

Tekninen erittely	HW MY35
Perävaunun paino ilman polttoainetta / polttoaine mukaan lukien	Alkaen 850 kg
Pumpun teho	2100 l/h
Pumppujen määrä	1 kpl x 2100
Järjestelmäpaine normaalikäytössä	Käynnistyksen yhteydessä: 2–6 bar. Käytön aikana: 2–6 bar.
Maksimilämpöteho	35 KW
Polttimen tyyppi	1-tahtinen
Lämpötekninen tehoaste	94 % – todistetusti alan korkein
Nesteen lämpötila	Säädettävä 0–100 °C (ulosmenevä lämpötila)
Polttoaineenkulutus	Keskimääräinen kulutus 1,7 litraa/tunti. Korkeintaan 3,0 litraa tunnissa polttimen jatkuvassa käytössä.
Diesel	Talvidiesel, arktinen 2-luokka
Työskentelyväli (suuntaa-antava, täydellä polttoainesäiliöllä)	Noin 58 tuntia (keskimääräisen kulutuksen perusteella)
Dieselsäiliön tilavuus	100 litraa
Lämmönsiirtoneste	HW-lämmönsiirtoneste
Lämmönsiirtonestesäiliön tilavuus	Noin 30 litraa
Nesteen tilavuus lämpöletkuissa	0,2 litraa/metri
Teollinen HW-letku	Vahvistettu lämpöletku. Lämpötila korkeintaan 110 °C. Paine korkeintaan 30 bar.
Lämpöletkujen yhteispituus	210 m
Yksittäisen letkun pituus lenkkiä kohti	210 m
Letkulenkkien määrä	1
Sulatuskyky	70–140 m <sup>2</sup>
Sähköliitäntä/sähkökulutus	230 V – 1100 W
Liitäntä ulkoiseen dieselsäiliöön	Sisältyy
Huoltoluukut	2 luukkua huollon helpottamiseksi
Erikseen asennettavat lisävarusteet	
• GSM-valvonta	Saatavilla
• GPS-sijainti	Saatavilla
• Aggregaatti, äänieristetty	• 4,8 kW, nestejäähdytteinen, 2-sylinterinen moottori, jossa autostart-käynnistys



# 17. Liitteet

## 17.1. Kytkentäkaavio

HW Autostart System

HW Boiler System

HW Fluid System

## 17.2. Lämmönsiirtonesteen HMS tekniset tiedot

HMS Datablad HTF-Væske, suomeksi

## 17.3. Polttimen käyttöohje: Riello DB4

Usermanual, Burner: Riello DB4, englanniksi

## 17.4. Pannun käyttöohje: Atlas 95

Usermanual, Boiler: Atlas 95, englanniksi

## 17.5. Aggregaatin käyttöohje: Cummins Onan

Usermanual, gen-set: Cummins Onan HDKBB, englanniksi

## 17.6. Pumpun käyttöohje: Grundfos Magna

Usermanual, Pump, Grundfos Magna 25 -100, englanniksi

# KÄYTTÖTURVALLISUUS-TIEDOTE

Muutetun asetuksen (EY) N:o 1907/2006 (REACH) 31 artiklan, liitteen II mukaisesti.

## KOHTA 1: Aineen tai seoksen ja yhtiön tai yrityksen tunnistetiedot

**1.1 Tuotetunniste Tuotenimi:** HW HTF

**1.2 Aineen tai seoksen merkitykselliset tunnistetut käytöt ja käytöt, joita ei suositella**

**tunnetut käyttötavat:** Pakkas-/jäähdytysneste

**Käytöt, joita suositellaan välttämään:** Ei tunnistettu mitään käyttötapoja, joita ei suositella.

**1.3. VALMISTAJA TAI MAAHANTUOJA**

HeatWork AS, P.O. Box 353, 8505 NARVIK, Norway. Telephone +47 76 96 58 90

E-post: [post@heatwork.com](mailto:post@heatwork.com)

**1.4. Käyttöturvallisuustiedotteen toimittajan tiedot**

FUCHS LUBRICANTS SWEDEN AB

Box 194, 149 22 Nynäshamn SE

Telephone +46 8 128 25 000

**1.5. Häät puhelinnumero**

Yleinen hätänumero 112

HUS Myrkytystietokeskus 24 h/vrk, puh. 09-471977 (suora) 09-4711 (vaihde)

## KOHTA 2: Vaaran yksilöinti

**2.1 Aineen tai seoksen luokitus**

Tuotetta ei ole luokiteltu vaaralliseksi eikä se ole merkintävelvoitteen alainen asetuksen (EY) nro 1272/2008 (CLP) mukaisesti.

**Yhteenveto vaaroista**

**Fysikaaliset Vaarat:** Tietoja ei ole saatavana.

**2.2 Merkinnät** käyttökelvoton

**2.3 Muut vaarat:**

Eriyisiä vaaroja ei ole tiedossa, mikäli noudatetaan mineraaliöljy- ja kemiantuotteiden käsittelyn yhteydessä yleisiä varoitusmenpiteitä sekä käsittelyä (kohta 7) ja henkilökohtaisia suojavarusteita koskevia ohjeita (kohta 8). Vältettävä päästävästä hallitsemattomasti ympäristöön.

## KOHTA 3: Koostumus ja tiedot aineosista

**3.2 Seokset**

**Yleistiedot:**

Ei vaarallisia aineksia. Jäljempänä mainituista aineista ja muista vaarattomista komponenteista valmistettu valmiste. Ainesosat eivät ole vaarallisia tai ovat vaadittujen ilmoittamista vaatimien arvojen alapuolella

## KOHTA 4: Ensiaputoimenpiteet

**Yleistä:** Riisu tuotteen likaamat vaatekappaleet välittömästi.

### 4.1 Ensiaputoimenpiteiden kuvaus

**Hengittäminen:** Annettava raitista ilmaa, vaivojen ilmaantuessa käännättävä lääkärin puoleen.

**Roiskeet silmiin:** Huuhtelee heti silmiä runsaalla vedellä. Pidä silmäluomet levitettyinä.

**Iho:** Pese vedellä ja saippualla.

**Nieleminen:** Huuhtelee suu perusteellisesti.

### 4.2 Tärkeimmät oireet ja vaikutukset, sekä välittömät että viivästyneet:

Saattaa ärsyttää ihoa ja silmiä.

### 4.3 Mahdollisesti tarvittavaa välitöntä lääketieteellistä apua ja erityishoitoa koskevat ohjeet

Ota yhteys lääkäriin

## KOHTA 5: Palontorjuntatoimenpiteet

### 5.1 Sammutusaineet

#### Soveltuva sammutusaine:

CO<sub>2</sub>, sammutusjauhe tai sumumainen vesisuihku. Suuremmat palot torjutaan alkoholia kestäväällä vaahdolla tai vesisuihulla, johon on lisätty sopi via tensidejä.

#### Soveltumaton sammutusaine:

Suora vesisuihku.

### 5.2 Aineesta tai seoksesta johtuvat erityiset vaarat:

Palaessa saattaa muodostua terveydelle haitallisia kaasuja.

### 5.3 Palontorjuntaa koskevat ohjeet

#### Tuli palotorjunta:

Siirrä säiliö palopaikalta, jos sen voi vaaratta tehdä. Palojätteet ja saastunut sammutusvesi on hävitettävä virallisten määräysten mukaisesti. Saastunut sammutusvesi on kerättävä erikseen, sitä ei saa päästää viemäristöön.

#### Erityiset suojarusteet palomiehille:

Kannettavaa hengityslaitetta ja täyttä suojavaatetusta on käytettävä palossa.

## KOHTA 6: Toimenpiteet onnettomuuspäästöissä

### 6.1 Varotoimenpiteet, henkilösuojaimet ja menettely hätätilanteessa:

Vuotojen sattuessa: varokaa liukkaita lattiaita ja pintoja.

### 6.2 Ympäristöön Kohdistuvat Varotoimet:

Estä laajeneminen (esim. patoamisella tai öljyvuomeilla). Vältettävä päästämistä ympäristöön.

Ympäristönsuojeluviranomaisille tulee ilmoittaa suurista vuotoista. Estä lisävuodot ja läikkeit, jos on turvallista tehdä niin. Ei saa päästää viemäriin/pintaveteen/pohjaveteen.

### 6.3 Suojarakenteita ja puhdistusta koskevat menetelmät ja -välineet:

Kerättävä nestettä sitovalla materiaalilla kuten hiekalla, piimaalla, ha ppoa sitovalla aineella, yleissidonta-aineella tai sahan purulla. Hävitä talteen otettu materiaali määräysten mukaisesti. Aineen virtaus pysäytetään, jos siitä ei ole vaaraa.

### 6.4 Viittaukset muihin kohtiin:

Katso henkilökohtaisia suojaimeita koskevat tiedot kohdasta 8. Katso turvallista käsittelyä koskevat tiedot kohdasta 7. Katso hävittämistä koskevia tietoja kohdasta 13.

## KOHTA 7: Käsittely ja varastointi:

### 7.1 Turvallisen käsittelyn edellyttämät toimenpiteet:

Vältettävä aerosolin muodostusta. Työn aikana ei saa syödä, juoda tai tupakoida. Tavanomaisia varotoimia mineraaliljy tuotteiden ja kemiantuotteiden käsittelyssä on noudatettava. Noudata hyvää kemikaalihygieniaa. Varmista riittävä ilmanvaihto.

### 7.2 Turvallisen varastoinnin edellyttämät olosuhteet, mukaan luettuina yhteensopimattomuudet:

Paikallisia vettä saastuttavien tuotteiden käsittelyä ja varastointia koskevia määräyksiä on noudatettava.

### 7.3 Erityinen loppukäyttö:

Tietoja ei ole saatavana.

## KOHTA 8: Altistumisen ehkäiseminen ja henkilösuojaimet

### 8.1 Valvontaa Koskevat Muuttujat

#### Työperäisen Altistuksen Raja-arvot

Millään ainesosalla ei ole määrättyjä altistusrajoja.

### 8.2 Altistumisen ehkäiseminen

#### Asianmukaiset tekniset torjuntatoimenpiteet:

Varmista riittävä ilmanvaihto. Ilmanvaihtonopeuden tulee olla olosuhteisiin sopiva. Jos soveltuvaa, eristä prosessit, käytä paikallispoistoa tai muita teknisiä hallintamenetelmiä ilman pitoisuuksien pitämiseksi suositeltujen altistusten raja-arvojen alapuolella. Jos altistuksen raja-arvoja ei ole määritetty, pidä ilman pitoisuudet hyväksytyllä tasolla.

#### Henkilökohtaiset suojatoimenpiteet, kuten henkilösuojainten käyttö

#### Yleistiedot:

Pese kädet ennen taukoja ja työn päätyttyä. Käytä vaadittuja henkilösuojaimia. Henkilösuojaimet on valittava voimassaolevien CEN -standardien mukaisesti ja yhdessä henkilösuojainten toimittajan kanssa. Tavanomaisia varotoimia mineraaliljy tuotteiden tai kemikaalien käsittelyssä on joka tapauksessa noudatettava.

#### Silmien tai kasvojen suojaus:

Suojalasien käyttö (EN 166) on suositeltavaa siirrettäessä ainetta toiseen astiaan.

#### Ihonsuojaus

##### Käsiensuojaus:

Materiaali: Nitrililjybutyylikumi (NBR)

Min. läpäisy aika:  $\geq$  480 min

Suosittelava materiaalin vahvuus:  $\geq$  0,38 mm

vältä pitkäaikaista tai toistuvaa ihokosketusta. Maahantuoja voi suositella muita käsinetyyppejä. Ennalta ehkäisevä ihonsuojaus ihonsuojavoiteella. Suojakäsineet, jos turvallisuusteknisesti sallittu. Tarkka läpäisy aika on selvitettävä suojakäsineiden valmistajalta ja sitä on noudatettava, koska aika ei ole riippuvainen vain käsinemateriaalista vaan myös työpaikkakohtaisista tekijöistä.

#### Muu:

Tuotteen kostuttamia puhdistusriepuja ei saa pitää housun taskuissa. Käytettävä sopivaa suojavaatetusta.

#### Hengityksensuojaus:

Huolehdittava hyvästä tuuletuksesta/imusta työpaikalla. Vältettävä hengittämästä höyryä/aerosolia.

#### Termiset vaarat:

Ei tunnettu.

#### Hygieniaohjeita:

Noudata aina hyvää henkilökohtaista hygieniaa, johon kuuluu mm. peseytyminen materiaalin käsittelyn jälkeen ja ennen

syömistä, juomista ja/tai tupakointia. Pese työvaatteet säännöllisesti epäpuhtauksien poistamiseksi. Hävitä saastuneet kengät, joita ei voi puhdistaa.

#### Ohjeet työympäristön altistumisen torjumiseksi:

Tietoja ei ole saatavana.

## KOHTA 9: Fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet

### 9.1 Fysikaalisia ja kemiallisia perusominaisuuksia koskevat tiedot

<b>Ulkonäkö</b>	
<b>Olomuoto:</b>	nestemäinen
<b>Väri:</b>	Väritön
<b>Haju:</b>	Luonteenomainen
<b>Hajukynnys:</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>pH:</b>	6,7 - 8,2
<b>Jäätympiste:</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>Kiehumispiste:</b>	Arvo ei ole luokiteltavissa.
<b>Leimahduspiste:</b>	> 120 °C (ASTM D93)
<b>Haihtumisnopeus:</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>Syttyvyys (kiinteät aineet, kaasut):</b>	Arvo ei ole luokiteltavissa.
<b>Räjähdyksrajat, ylempi (%)-:</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>Räjähdyksrajat, alempi (%)-:</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>Höyrynpaine:</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>Höyrytiheys (ilmaa=1):</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>tiheys:</b>	1,05 g/cm <sup>3</sup> (20 °C) (DIN EN ISO 12185)
<b>Liukoisuus (liukoisuudet)</b>	
<b>Liukoisuus veteen:</b>	Liukeneva
<b>Liukenevuus (muu):</b>	Tietoja ei ole saatavana.
<b>Jakaantumiskerroin (n-oktanoli/vesi):</b>	Ei voida soveltaa sekoitteisiin.
<b>Itsesyttymislämpötila:</b>	Arvo ei ole luokiteltavissa.
<b>Hajoamislämpötila:</b>	Arvo ei ole luokiteltavissa.
<b>Viskositeetti, kinemaattinen:</b>	70 mm <sup>2</sup> /s (20 °C, DIN EN ISO 3104)
<b>Räjähävyys:</b>	Arvo ei ole luokiteltavissa.
<b>Hapettavat ominaisuudet:</b>	Arvo ei ole luokiteltavissa.
<b>9.2 MUUT TIEDOT</b>	Tietoja ei ole saatavana

## KOHTA 10: Stabiilisuus ja reaktiivisuus

**10.1 Reaktiivisuus:** Kestävä asianmukaisesti käytettynä.

**10.2 Kemiallinen Stabiilisuus:** Kestävä asianmukaisesti käytettynä.

**10.3 Vaarallisten Reaktioiden Mahdollisuus:** Kestävä asianmukaisesti käytettynä.

**10.4 Vältettävät Olosuhteet:** Kestävä asianmukaisesti käytettynä.

**10.5 Yhteensopimattomat Materiaalit:** Vahvat hapettimet. Vahvat hapot. Vahvat emäkset.

**10.6 Vaaralliset Hajoamistuotteet:**

Lämpöhajoaminen ja palaminen voivat vapauttaa hiilioksideja ja muita myrkyllisiä kaasuja ja höyryjä.

## KOHTA 11: Myrkyllisyyteen liittyvät tiedot

### 11.1 Tiedot myrkyllisistä vaikutuksista

**Välitön myrkyllisyys**

**Nieleminen**

**Tuote:** Ei akuuttia myrkyllisyyttä koskevaa luokittelua saatavilla olevien tietojen perusteella.

**Ihokosketus**

**Tuote:** Ei akuuttia myrkyllisyyttä koskevaa luokittelua saatavilla olevien tietojen perusteella.

**Hengittäminen**

**Tuote:** Ei akuuttia myrkyllisyyttä koskevaa luokittelua saatavilla olevien tietojen perusteella.

**Ihoa Syövyttävä/Ärsyttävä:**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Vakavia Silmävaurioita/Silmän Ärsytystä:**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Hengityselinten tai ihon Herkistyminen:**

**Tuote:** Ihoa herkistävä: Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

Hengitysteitä herkistävä aine:

Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Sukusolujen Perimää Vaurioittava**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Karsinogeenisuus**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Lisääntymiselle vaaralliset vaikutukset**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Elinkohtainen Myrkyllisyys - Kerta-Altistuminen**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Elinkohtainen Myrkyllisyys - Toistuva Altistuminen**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Aspiraatiovaara**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Muut Haitalliset Vaikutukset:**

Tietoja ei ole saatavana.

## KOHTA 12: Tiedot vaarallisuudesta ympäristölle

### 12.1 Myrkyllisyys

**Välitön myrkyllisyys**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

**Krooninen myrkyllisyys**

**Tuote:** Saatavilla olevien tietojen perusteella luokituskriteerit eivät täyty.

### 12.2 Pysyvyys ja Hajoavuus

**Biohajoavuus**

**Tuote:** Ei voida soveltaa sekoitteisiin.

### 12.3 Biokertyvyys

**Tuote:** Ei voida soveltaa sekoitteisiin.

### 12.4 Liikkuvuus Maaperässä:

**Tuote:** Ei voida soveltaa sekoitteisiin.

### 12.5 PBT- ja vPvB-arvioinnin tulokset:

Tuote ei sisällä aineita, jotka täyttävät PBT- ja vPvB-aineiden tunnistusperusteet.

## 12.6 Muut Haitalliset Vaikutukset:

Tietoja ei ole saatavana

## KOHTA 13: Jätteiden käsittelyyn liittyvät näkökohdat

### 13.1 Jätteiden käsittelymenetelmät

#### Yleistiedot:

Hävitä jätteet ja aineen jäännökset paikallisten vaatimusten mukaisesti.

#### Hävittäminen:

Ei saa tyhjentää viemäriin; tämä aine ja sen pakkaus on hävitettävä turvallisesti. Käytettyjen tuotteiden varastoinnissa on noudatettava jätteiden sekoittamiskieltoa.

#### Eurooppalaiset jättekoodit

#### Käytetty tuote:

16 01 15: muut kuin nimikkeessä 16 01 14 mainitut jäätyminenestoaineet

## KOHTA 14: Kuljetustiedot

### ADR/RID

14.1 YK-Numero:	—
14.2 Kuljetuksessa Käytettävä Virallinen Nimi:	—
14.3 Kuljetuksen Vaaraluokka	
Luokka:	Vaarattomat aineet
Merkintä (merkinnät):	—
Vaaranro (ADR):	—
Tunnelikuljetuksen rajoituskoodi (tunnel restriction code):	—
14.4 Pakkausryhmä:	—
14.5 Ympäristövaarat:	—
14.6 Erityiset varotoimet käyttäjälle:	—

### ADN

14.1 YK-Numero:	—
14.2 Kuljetuksessa Käytettävä Virallinen Nimi:	—
14.3 Kuljetuksen Vaaraluokka	
Luokka:	Vaarattomat aineet
Merkintä (merkinnät):	—
14.3 Pakkausryhmä:	—
14.5 Ympäristövaarat:	—
14.6 Erityiset varotoimet käyttäjälle:	—

### IMDG

14.1 YK-Numero:	—
14.2 Kuljetuksessa Käytettävä Virallinen Nimi:	—
14.3 Kuljetuksen Vaaraluokka	
Luokka:	Vaarattomat aineet
Merkintä (merkinnät):	—
EmS No.:	—
14.3 Pakkausryhmä:	—
14.5 Ympäristövaarat:	—
14.6 Erityiset varotoimet käyttäjälle:	—

**IATA**

14.1 YK-Numero:	–
14.2 Oikea kuljetusnimike:	–
14.3 Kuljetuksen Vaaraluokka:	
Luokka:	Vaarattomat aineet
Merkintä (merkinnät):	–
14.4 Pakkausryhmä:	–
14.5 Ympäristövaarat:	–
14.6 Erityiset varotoimet käyttäjälle:	–

**14.7 Kuljetus irtolastina Marpol 73/78 -sopimuksen II liitteen ja IBC-säännösten mukaisesti: käyttökelvoton.**

**KOHTA 15: Lainsäädäntöä koskevat tiedot**

**15.1 Nimenomaisesti ainetta tai seosta koskevat turvallisuus-, terveys- ja ympäristösäännökset tai -lainsäädäntö: EY:n asetukset**

**Asetus (EY) N:o 2037/2000 otsonikerrosta heikentävistä aineista:** ei

**Asetus (EY) N:o 850/2004 pysyvistä orgaanisista yhdisteistä:** ei

**15.2 Kemikaaliturvallisuusarviointi:**

Kemikaaliturvallisuusarviointia ei ole suoritettu.

**KOHTA 16: Muut tiedot**

**Tiedot tarkistamisesta:** Muutokset on merkitty sivulle kaksoisviivalla.

**H-lausekkeiden teksti kohdissa 2 ja 3 ei**

**MUUT TIEDOT:**

Luokitus vastaa voimassa olevia EU-listoja, sitä on kuitenkin täydennetty ammattikirjallisuudesta ja yrityksiltä saaduilla tiedoilla. Lista muodostuu asetus EY 1272/2008 (CLP) kuvatussa tavanomaisen menetelmän soveltamisesta.

**Tarkistus Päivämäärä:** 07.10.2016

**Vastuuvapauslauseke:**

Edellä olevat käyttöturvallisuustiedotteiden tiedot vastaavat parhaan tiedon mukaan tämänhetkistä tietämystämme ja kokemuksiamme ja kuvaavat tuotteen turvallista käsittelyä, kuljetusta ja hävittämistä. Tiedot eivät ole (tekninen) kuvaus tuotteen ominaisuuksista (tuote-eritelmä). Tuotteen soveltuvuutta käyttötarkoitukseen ei voi päätellä käyttöturvallisuustiedotteesta antamistamme tiedoista. Tähän asiakirjaan ei saa tehdä muutoksia. Tiedot eivät ole sovellettavissa muihin tuotteisiin. Mikäli tuotetta sekoitetaan toisiin aineisiin tai työstetään toisten aineiden kanssa tai muokataan, tässä käyttöturvallisuustiedotteessa olevia tietoja ei voida soveltaa valmistettuun uuteen materiaaliin. Tuotteen vastaanottaja on velvollinen noudattamaan toiminnassaan voimassa olevia paikallisia lakeja ja ottaa meihin yhteyttä, jos tarvitset ajan tasalla olevia käyttöturvallisuustiedotteita. Tämä tuoteseloste on käyttöturvallisuustiedote GefSto-asetuksen 5. § mukaan. Se on laadittu sähköisesti ilmoituksen 220 mukaan eikä siinä ole allekirjoitusta.



## Kerosene burners

One stage operation



**RDB**



CODE	MODEL	TYPE
3748950	RDB3 CF	489T50
3748850	RDB4 CF	488T50



<b>1</b>	<b>Declaration</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Information and general warnings</b>	<b>4</b>
2.1	Information about the instruction manual	4
2.1.1	Introduction	4
2.1.2	General dangers	4
2.1.3	Danger: live components	4
2.2	Guarantee and responsibility	5
2.3	Guidance for the use of bio fuel blends up to 10% where gas oil use is permitted by the appliance Manufacturer	5
2.3.1	Information and general instructions	6
2.3.2	Product Disclaimer Statement	6
<b>3</b>	<b>Safety and prevention</b>	<b>7</b>
3.1	Introduction	7
3.2	Safety warnings	7
3.3	Basic safety rules	7
3.4	Personnel training	7
<b>4</b>	<b>Technical description of the burner</b>	<b>8</b>
4.1	Technical data	8
4.2	Burner description	8
4.3	Burner equipment	8
4.4	Burner dimensions	9
4.5	Firing rates	9
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>10</b>
5.1	Notes on safety for the installation	10
5.2	Handling	10
5.3	Preliminary checks	10
5.4	Installer/Service notes for the use of Gas oil with Bio blends up to 10% where gas oil use is permitted by the appliance Manufacturer	11
5.5	Working position	11
5.6	Boiler fixing	12
5.7	Burner assembly	13
<b>6</b>	<b>Hydraulic systems</b>	<b>14</b>
6.1	Fuel supply	14
6.1.1	Pump	14
6.2	One pipe system	15
6.2.1	Priming pump	15
6.3	Two pipe system	16
6.3.1	Priming pump	16
<b>7</b>	<b>Electrical system</b>	<b>17</b>
7.1	Notes on safety for the electrical wiring	17
7.2	Electrical wiring	18
7.2.1	Control box	18
<b>8</b>	<b>Start-up, calibration and operation of the burner</b>	<b>19</b>
8.1	Notes on safety for the first start-up	19
8.2	Combustion adjustment	19
8.3	Nozzles installation	20
8.3.1	Nozzles recommended	20
8.4	Pump pressure	20
8.5	Maintenance position	21
8.6	Air damper adjustment	21
8.7	Electrodes setting	21
8.8	Combustion head setting	22
8.9	Burner start-up cycle	22

---

<b>9</b>	<b>Maintenance .....</b>	<b>23</b>
9.1	Notes on safety for the maintenance.....	23
9.2	Maintenance programme .....	23
9.2.1	Maintenance frequency .....	23
9.2.2	Checking and cleaning .....	23
<b>10</b>	<b>Faults / Solutions .....</b>	<b>24</b>

**1 Declaration**

**Declaration of conformity in accordance with ISO / IEC 17050-1**

Manufacturer:	RIELLO S.p.A.		
Address:	Via Pilade Riello, 7 37045 Legnago (VR)		
Product:	Kerosene burners		
Model:	RDB3 CF RDB4 CF		
These products are in compliance with the following Technical Standard:			
EN 292			
EN 267			
and according to the European Directives:			
MD	2006/42/EC		Machine Directive
LVD	73/23/EEC - 2006/95/EC		Low Voltage Directive
EMC	89/336/EEC - 2004/108/EC		Electromagnetic Compatibility

**The quality is guaranteed by a quality and management system certified in accordance with UNI EN ISO 9001.**

Legnago, 30.07.2010

Mr. G. Conticini  
Burners Division Department  
RIELLO S.p.A.



**2 Information and general warnings**

**2.1 Information about the instruction manual**

**2.1.1 Introduction**

The instruction manual supplied with the burner:

- is an integral and essential part of the product and must not be separated from it; it must therefore be kept carefully for any necessary consultation and must accompany the burner even if it is transferred to another owner or user, or to another system. If the manual is lost or damaged, another copy must be requested from the Technical Assistance Service of the area;
- is designed for use by qualified personnel;
- offers important indications and instructions relating to the installation safety, start-up, use and maintenance of the burner.

**Symbols used in the manual**

In some parts of the manual you will see triangular DANGER signs. Pay great attention to these, as they indicate a situation of potential danger.

**2.1.2 General dangers**

The **dangers** can be of **3 levels**, as indicated below.



**Maximum danger level!**  
This symbol indicates operations which, if not carried out correctly, cause serious injury, death or long-term health risks.



This symbol indicates operations which, if not carried out correctly, may cause serious injury, death or long-term health risks.



This symbol indicates operations which, if not carried out correctly, may cause damage to the machine and/or injury to people.

**2.1.3 Danger: live components**



This symbol indicates operations which, if not carried out correctly, lead to electric shocks with lethal consequences.

**Other symbols**



**ENVIRONMENTAL PROTECTION**

This symbol gives indications for the use of the machine with respect for the environment.

- This symbol indicates a list.

**Abbreviations used**

Ch.	Chapter
Fig.	Figure
Page	Page
Sec.	Section
Tab.	Table

**Delivery of the system and the instruction manual**

When the system is delivered, it is important that:

- the instruction manual is delivered to the user by the system manufacturer, with the recommendation to keep it in the room where the heat generator is to be installed.
- The instruction manual shows:
  - the serial number of the burner;

.....

- the address and telephone number of the nearest Assistance Centre.

.....

.....

.....

- The system supplier must carefully inform the user about:
  - the use of the system;
  - any further tests that may be required before activating the system;
  - maintenance, and the need to have the system checked at least once a year by a representative of the manufacturer or another specialised technician.  
To ensure a periodic check, the manufacturer recommends the drawing up of a Maintenance Contract.

## 2.2 Guarantee and responsibility

The manufacturer guarantees its new products from the installation date, in accordance with the regulations in force and/or the sales contract. At the moment of the first start-up, check that the burner is integral and complete.



Failure to observe the information given in this manual, operating negligence, incorrect installation and carrying out of non authorised modifications will result in the annulment by the manufacturer of the guarantee that it supplies with the burner.

In particular, the rights to the guarantee and the responsibility will no longer be valid, in the event of damage to things or injury to people, if such damage/injury was due to any of the following causes:

- incorrect installation, start-up, use and maintenance of the burner;
- improper, incorrect or unreasonable use of the burner;
- intervention of unqualified personnel;
- carrying out of unauthorised modifications on the equipment;
- use of the burner with safety devices that are faulty, incorrectly applied and/or not working;
- installation of untested supplementary components on the burner;
- powering of the burner with unsuitable fuels;
- faults in the fuel supply system;
- continuation of use of the burner when a fault has occurred;
- repairs and/or overhauls incorrectly carried out;
- modification of the combustion chamber with inserts that prevent the regular development of the structurally established flame;
- insufficient and inappropriate surveillance and care of those burner components most likely to be subject to wear and tear;
- the use of non-original components, including spare parts, kits, accessories and optional;
- force majeure.

**The manufacturer furthermore declines any and every responsibility for the failure to observe the contents of this manual.**

Riello warranty is subject to correct burner, appliance and application matching, and set up in line with Riello's instructions and guidelines. All components within the hydraulic circuit suitable for bio fuel use and supplied by Riello will be identified as Bio compatible. No warranty is given in relation to the use of components which are not so identified with bio fuel blends. If in any doubt please contact Riello for further advice.

If any Riello burners are used with fuel with a bio content >10% then the components within the hydraulic circuit maybe affected and are not covered under warranty.

The hydraulic circuit consists of:

- Pump
- Hydraulic ram (where applicable)
- Valve block
- Flexible oil lines (considered as a consumable component)

- 1 Irrespective of any warranty given by Riello in relation to normal use and manufacturing defects, when fuels not meeting the relevant standards are used, or where fuel storage issues have not been addressed correctly, or the equipment used is not compatible, if failures occur which are directly or indirectly attributed to such issues and/or to the non-observance of this guidance, then no warranty or liability is implied or accepted by Riello.
- 2 Riello have carefully chosen the specification of the bio compatible components including the flexible oil lines to protect the pump, safety valve and nozzle. The Riello warranty is dependent upon the use of Riello genuine components including the oil lines, being used.
- 3 Riello warranty does not cover defects arising from incorrect commissioning or servicing by non Riello employed service engineers, and any issues impacting the burner arising from external site related issues.

## 2.3 Guidance for the use of bio fuel blends up to 10% where gas oil use is permitted by the appliance Manufacturer

### Background

With increasing focus on renewable and sustainable energy requirements, Bio fuel usage is set to increase. Riello is committed to promoting energy conservation and the use of renewable energy from sustainable resources including liquid bio fuels, however there are some technical aspects that must be considered at the planning stage of using such fuels to reduce the potential for equipment failure or the risks of fuel leakage.

Liquid Bio fuel is a generic description used for oil that can come from numerous feed stocks including recycled cooking oils. These types of oils have to be considered and treated differently from standard mineral or fossil fuels, as they are generally more acidic, hygroscopic and less stable.

Due to this, a holistic approach is needed from the specification of the liquid Bio fuel, the storage of the fuel, its oil supply line and ancillary equipment, and very importantly the oil filtration and the burner itself. The specification for FAME (Fatty Acids Methyl Ester) liquid Bio fuel is critical to reliable equipment operation.

It is a minimum requirement that the fuel blend (up to 10% Bio) is obtained with gasoil in accordance with the relevant EN standards, regional regulations and FAME in accordance with EN 14214. It is also important that the fuel blends meet the require-

ments related to operational environment conditions within the relevant EN standards.

When choosing your Riello oil products where you know Bio fuels will be in use, please make sure that a Bio compatible burner and/or components have been supplied. If an existing burner is to be used with a liquid Bio fuel then a kit may be required to make it compatible and the guidance notes enclosed concerning oil storage and filtration must be adhered to. The end user is responsible for the thorough verification of the potential risks associated with the introduction of a bio fuel blend and the suitability of the appliances and installation applicable.

Irrespective of any warranty given by Riello in relation to normal use and manufacturing defects, when fuels not meeting the relevant standards are used, or where fuel storage issues have not been addressed correctly, or the equipment used is not compatible, if failures occur which are directly or indirectly attributed to such issues and/or to the non-observance of this guidance, then no warranty or liability is implied or accepted by Riello.

### 2.3.1 Information and general instructions

To ensure consistency, the supplier of the fuel must be able to demonstrate compliance with a recognised Quality Control and management system to ensure high standards are maintained within the storage, blending and delivery processes.

The installation oil storage tank and its ancillaries must also be prepared BEFORE liquid Bio fuel is introduced.

Checks and preparation should include:

- For new installations, make sure that all materials and seals in the oil storage and supply line to the burner are compatible with Bio fuels. For all installations, there must be a good quality bio compatible oil filter at the tank and then a secondary filter of 60 Microns protecting the burner from contamination.
- If an existing oil storage tank is to be used then in addition to the materials checks as detailed above, it will be essential that the tank is first inspected for condition and checked for water or other contamination. Riello strongly recommends that the tank is cleaned and oil filters replaced prior to Bio fuel delivery. If this is not completed then due to the hygroscopic nature of Bio fuel, it will effectively clean the tank, absorb water present which in turn will result in equipment failure that is not covered by the manufacturer's warranty.
- Depending on the capacity of the oil storage tank and oil usage, fuels may remain static within the tank for some considerable time and so Riello recommends that the oil distributor is consulted regarding the use of additional Biocides within the fuel to prevent microbial growth from occurring within the tank. Riello suggests that fuel suppliers and or service companies are contacted for guidance on fuel filtration. Special attention should be applied to fuel applications where oil may be stored for long periods of time.
- The burner must be set according to the appliance application and commissioned checking that all combustion parameters are as recommended in the appliance technical manual.
- Riello recommends that the in line and burner oil pump filters are inspected and if required replaced at least every 4 months during burner use, before the burner start-up following a long period of discontinuous operation and even more frequently where contamination has occurred. Particular attention is needed when inspecting and checking for fuel leakages from seals, gaskets and hoses.

### 2.3.2 Product Disclaimer Statement

**CAREFULLY READ THE FOLLOWING DISCLAIMER. YOU ACCEPT AND AGREE TO BE BOUND BY THIS DISCLAIMER BY PURCHASING RIELLO BIO COMPATIBLE BURNERS AND/OR COMPONENTS.**

Although the information and recommendations (hereinafter "Information") in this guidance is presented in good faith, believed to be correct and has been carefully checked, Riello (and its subsidiaries) makes no representations or warranties as to the completeness or accuracy of the Information. Information is supplied upon the condition that the persons receiving same will make their own determination as to its suitability for their purposes prior to use. In no event will Riello (and its subsidiaries) be responsible for damages of any nature whatsoever resulting from the use of or reliance upon Information.

Other than set forth herein, Riello (and its subsidiaries) makes no additional warranties with respect to the bio compatible burner, either express or implied, including that of merchantability or fitness for a particular purpose or use.

In no event shall Riello (and its subsidiaries) be liable for any indirect, incidental, special or consequential damages including, without limitation, loss of profits, damages for loss of business profits, business interruption, loss of business information, loss of equipment, or other pecuniary loss or compensation for services whether or not it is advised of the possibility of such damages.

With the exception of injuries to persons, Riello's liability is limited to the customer's right to return defective/non-conforming products as provided by the relevant product warranty.



## 3 Safety and prevention

### 3.1 Introduction

The burners have been designed and built in compliance with current regulations and directives, applying the known technical rules of safety and envisaging all the potential danger situations. It is necessary, however, to bear in mind that the imprudent and clumsy use of the equipment may lead to situations of death risk for the user or third parties, as well as the damaging of the burner or other items. Inattention, thoughtlessness and excessive confidence often cause accidents; the same applies to tiredness and sleepiness.

It is a good idea to remember the following:

- The burner must only be used as expressly described. Any other use should be considered improper and therefore dangerous.

In particular:

it can be applied to boilers operating with water, steam, diathermic oil, and to other uses expressly named by the manufacturer;

the type and pressure of the fuel, the voltage and frequency of the electrical power supply, the minimum and maximum deliveries for which the burner has been regulated, the pressurisation of the combustion chamber, the dimensions of the combustion chamber and the room temperature must all be within the values indicated in the instruction manual.

- Modification of the burner to alter its performance and destinations is not allowed.
- The burner must be used in exemplary technical safety conditions. Any disturbances that could compromise safety must be quickly eliminated.
- Opening or tampering with the burner components is not allowed, apart from the parts requiring maintenance.
- only those parts detailed as available as spare parts by the manufacturer can be replaced.

### 3.2 Safety warnings

The dimension of the boiler's combustion chamber must respond to specific values, in order to guarantee a combustion with the lowest polluting emissions rate.

The Technical Service Personnel will be glad to give you all the information for a correct matching of this burner to the boiler.

This burner must only be used for the application it was designed for.

The manufacturer accepts no liability within or without the contract for any damage caused to people, animals and property due to installation, adjustment and maintenance errors or to improper use.

### 3.3 Basic safety rules

- Children or inexperienced persons must not use the appliance.
- Under no circumstances must the intake grids, dissipation grids and ventilation vents in the installation room be covered up with cloths, paper or any other material.
- Unauthorised persons must not attempt to repair the appliance.
- It is dangerous to pull or twist the electric leads.
- Cleaning operations must not be performed if the appliance is not disconnected from the main power supply.
- Do not clean the burner or its parts with inflammable substances (e.g. petrol, alcohol, etc.). The cover must be cleaned with soapy water.
- Do not place anything on the burner.
- Do not block or reduce the size of the ventilation vents in the installation room.
- Do not leave containers and inflammable products or combustible materials in the installation room.

### 3.4 Personnel training

The user is the person, body or company that has acquired the machine and intends to use it for the specific purpose. He is responsible for the machine and for the training of the people working around it.

The user:

- undertakes to entrust the machine exclusively to suitably trained and qualified personnel;
- must take all the measures necessary to prevent unauthorised people gaining access to the machine;
- undertakes to inform his personnel in a suitable way about the application and observance of the safety instructions. With that aim, he undertakes to ensure that everyone knows the use and safety instructions for his own duties;
- must inform the manufacturer if faults or malfunctioning of the accident prevention systems are noticed, along with any presumed danger situation.
- Personnel must always use the personal protective equipment envisaged by legislation and follow the indications given in this manual.
- Personnel must observe all the danger and caution indications shown on the machine.
- Personnel must not carry out, on their own initiative, operations or interventions that are not within their province.
- Personnel must inform their superiors of every problem or dangerous situation that may arise.
- The assembly of parts of other makes, or any modifications, can alter the characteristics of the machine and hence compromise operating safety. The manufacturer therefore declines any and every responsibility for any damage that may be caused by the use of non-original parts.

## 4 Technical description of the burner

### 4.1 Technical data

Type	489 T50	488 T50
Output - Thermal power (with air at 20 °C)	3.0 - 5.8 kg/h 35.6 - 68.7 kW	4.7 - 9.5 kg/h 55.7 - 113 kW
Fuel	Kerosene, viscosity 1.6 – 6 mm <sup>2</sup> /s at 20 °C (H <sub>i</sub> = 11.97 kWh/kg) Gas oil, viscosity 4 – 6 mm <sup>2</sup> /s at 20 °C ◆ (H <sub>i</sub> = 11.86 kWh/kg)	
Electrical supply	Single phase, ~ 50Hz 230 V ± 10%	
Motor	Run current 1.3 A – 2750 rpm – 288 rad/s	
Capacitor	5 µF	
Ignition transformer	Secondary 8 kV – 16 mA	
Pump	Kerosene, maximum pressure 10 bar (145 psi) Gas oil, maximum pressure 15 bar (218 psi)	
Absorbed electrical power	0.16 kW	

◆ Gas oil is not permitted on low level discharge of flue gas products.

Tab. A

### 4.2 Burner description

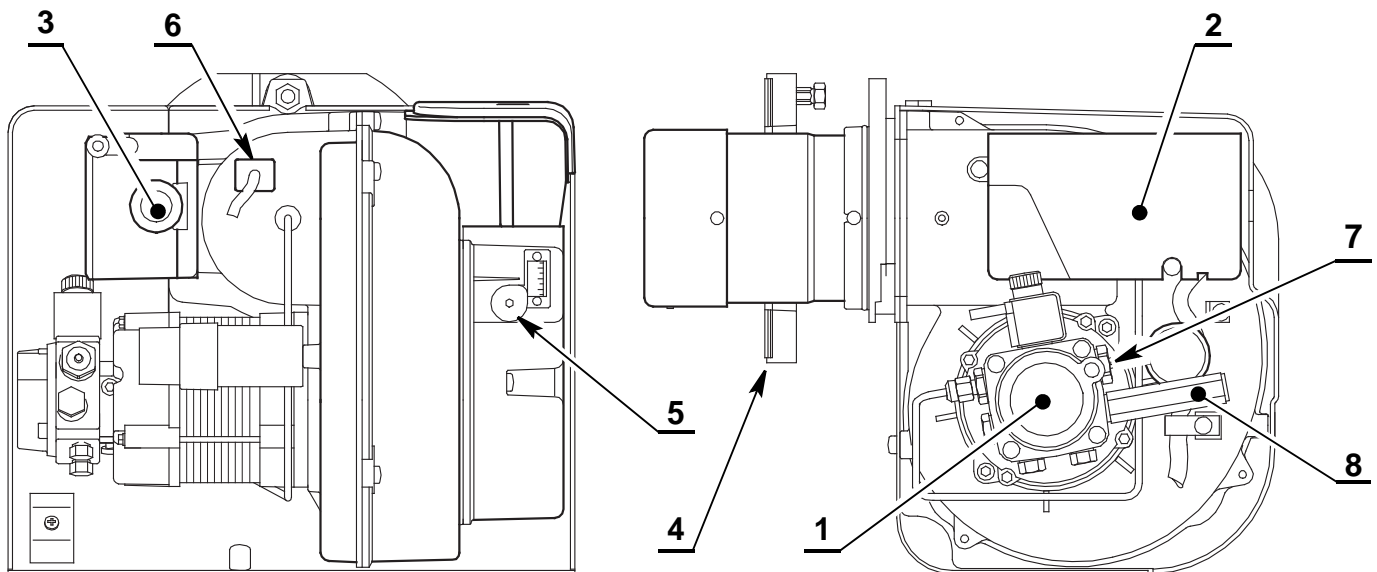


Fig. 1

- |   |                                 |   |                                |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Pump                            | 5 | Air damper adjustment screw    |
| 2 | Control-box                     | 6 | Photoresistance                |
| 3 | Reset button with lock-out lamp | 7 | Pump pressure adjustment screw |
| 4 | Flange with insulating gasket   | 8 | Pressure gauge port            |

### 4.3 Burner equipment

Flange with insulating gasket.....	No. 1
Bolts for flange to be fixed to boiler.....	No. 4
Screw and nuts for flange .....	No. 1
Hoses with nipples .....	No. 1
Screw of by-pass pump.....	No. 1
Hexagonal key .....	No. 1
Screws and terminal screw for feeding cable.....	No. 3



The hoses supplied with this burner set for Kerosene use are not suitable for use with Gas oil containing a Bio blend.

Please refer to the spare part list for the specific hoses suitable for bio fuel use.

In case of use with gas oil containing up to 10% Bio blend, it will be essential to use flexible oil lines suitable for bio fuel use.

Please contact Riello for further information.

4.4 Burner dimensions

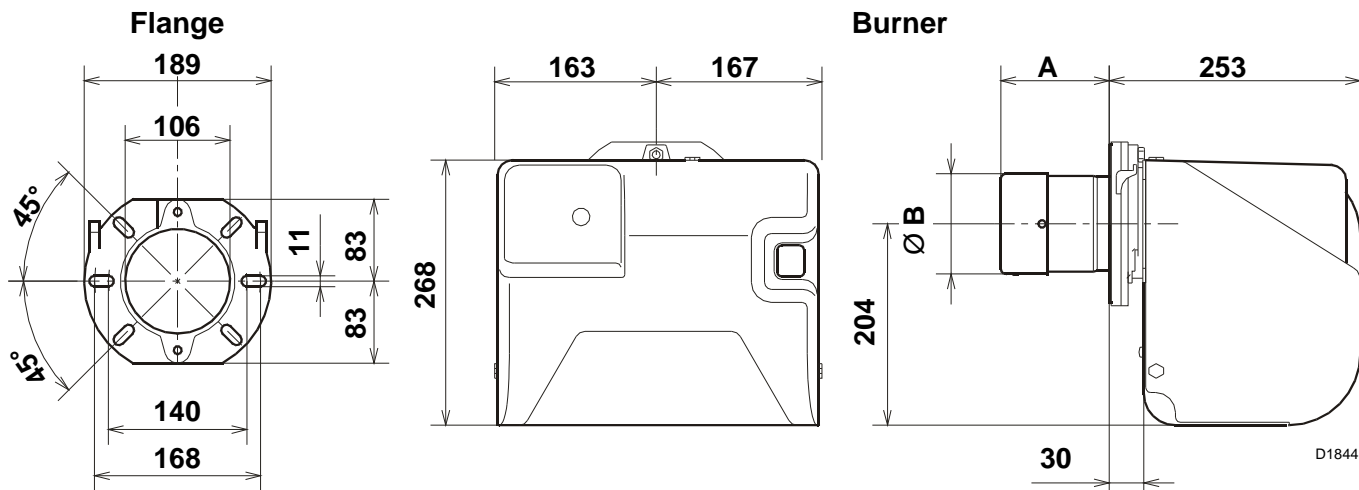


Fig. 2

	489T50	488T50
A	78	111
Ø B	88	105

4.5 Firing rates

The **MAXIMUM OUTPUT** is chosen from within the diagram area (Fig. 3).

The **MINIMUM OUTPUT** must not be lower than the minimum limit of the diagram.

The burner delivery must be selected within area of the diagrams (Fig. 3). This area is called firing rates and provides the maximum delivery of the burner in relation to the pressure in the combustion chamber.

The work point may be found by plotting a vertical line from the desired delivery and a horizontal line from the pressure in the combustion chamber. The intersection of these two lines is the work point which must lie within the firing rates.



The firing rate area values have been obtained considering a surrounding temperature of 20 °C, and an atmospheric pressure of 1013 mbar (approx. 0 m above sea level) and with the combustion head adjusted as shown on page 19.

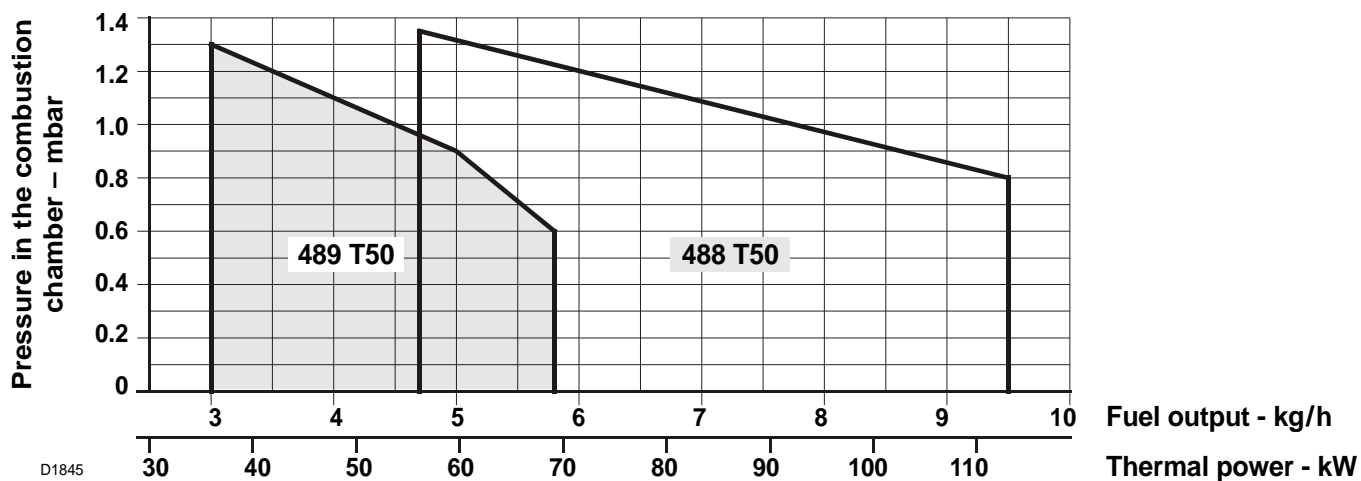


Fig. 3

**5 Installation**

**5.1 Notes on safety for the installation**

After carefully cleaning all around the area where the burner will be installed, and arranging the correct lighting of the environment, proceed with the installation operations.



All the installation, maintenance and disassembly operations must be carried out with the electricity supply disconnected.



The installation of the burner must be carried out by qualified personnel, as indicated in this manual and in compliance with the standards and regulations of the laws in force.

**5.2 Handling**

The packaging of the burner includes a carton box, so it is possible to move the burner (still packaged) with a transpallet truck or fork lift truck.



The handling operations for the burner can be highly dangerous if not carried out with the greatest attention: keep any unauthorised people at a distance; check the integrity and suitability of the available means of handling. Check also that the area in which you are working is empty and that there is an adequate escape area (i.e. a free, safe area to which you can quickly move if the burner should fall). When handling, keep the load at not more than 20-25 cm from the ground.



After positioning the burner near the installation point, correctly dispose of all residual packaging, separating the various types of material. Before proceeding with the installation operations, carefully clean all around the area where the burner will be installed.

**5.3 Preliminary checks**

**Checking the consignment**



After removing all the packaging, check the integrity of the contents. In the event of doubt, do not use the burner; contact the supplier.



The output of the burner must be within the boiler's firing rate;



The packaging elements (wooden cage or cardboard box, nails, clips, plastic bags, etc.) must not be abandoned as they are potential sources of danger and pollution; they should be collected and disposed of in the appropriate places.



A burner label that has been tampered with, removed or is missing, along with anything else that prevents the definite identification of the burner makes any installation or maintenance work difficult.

**Checking the characteristics of the burner**

R.B.L.	<b>A</b>		<b>B</b>	<b>G</b>
<b>D</b>	<b>C</b>			
<b>B</b>	<b>E</b>			
<b>F</b>				
<small>RIELLO S.p.A. I-37045 Legnago (VR)</small>				<small>xxxx</small>

**Fig. 4**

- Check the identification label of the burner, showing:
- the model **A**(Fig. 4) and type of burner **B**);
  - the year of manufacture, in cryptographic form **C**);
  - the serial number **D**);
  - the electrical input power **E**);
  - the types of fuel used and the relative supply pressures **F**);
  - the data of the burner's minimum and maximum output possibilities **G**)(see Firing rate)

## 5.4 Installer/Service notes for the use of Gas oil with Bio blends up to 10% where gas oil use is permitted by the appliance Manufacturer

- During the burner installation, check that the gasoil and bio fuel blends are in accordance with Riello specifications (please refer to the chapters "Technical Data" and "Guidance for the use of bio fuel blends up to 10%" within the burner technical manual).
- If a Bio blend is in use the installer must seek information from the end user that their fuel supplier can evidence that the blends of fuel conform to the relevant standards.
- Check that the materials used in the construction of the oil tank and ancillary equipment are suitable for bio fuels, If not these must be upgraded or replaced with Bio compatible parts.
- Particular attention should be given to the oil storage tank and supply to the burner. Riello recommends that existing oil storage tanks are cleaned, inspected and any traces of water are removed BEFORE bio fuel is introduced (Contact the tank manufacturer or oil supplier for further advice). If these recommendations are not respected this will increase the risk of contamination and possible equipment failure.
- In line oil filters should be replaced making sure that they are Bio compatible. Riello recommends a good quality bio compatible oil filter at the tank and a secondary 60 micron filter are used to protect the burner pump and nozzle from contamination.
- The burner hydraulic components and flexible oil lines must be suitable for bio fuel use (check with Riello if in doubt). Riello have carefully chosen the specification of the bio compatible components including the flexible oil lines to protect the pump, safety value and nozzle. The Riello warranty is dependent upon the use of Riello genuine components including the oil lines, being used. The burner must be commissioned and combustion parameters set to appliance manufacturer's recommendations.
- Regularly check visually for any signs of oil leakage from seals, gaskets and hoses.
- It is strongly recommended that with Bio fuel use, oil filters are inspected and replaced every 4 months. More regularly where contamination is experienced.
- During extended periods of non operation and/or where burners are using oil as a standby fuel, it is strongly recommended that the burner is put into operation for shorts periods at least every three months.

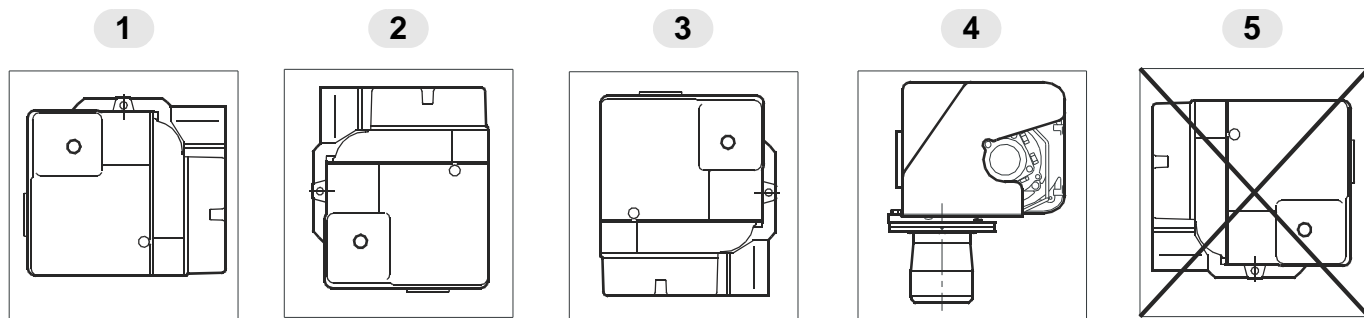
## 5.5 Working position



The burner is designed to operate only in the positions **1**, and **3** (Fig. 5). Installation **1** is preferable, as it is the only one that allows performing maintenance operations as described in this manual. Installations **2**, **3** and **4** allow working operations but not maintenance with hooking to the boiler.



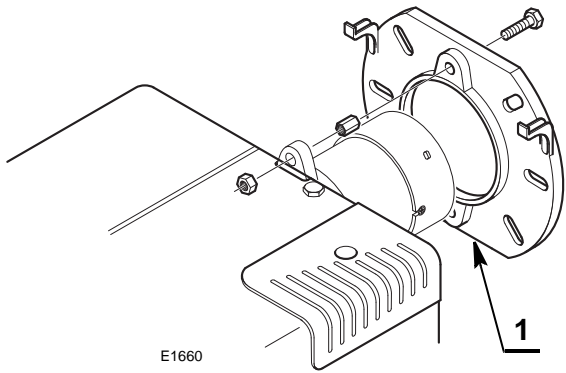
Any other position could compromise the correct operation of the appliance. Installation **5** is forbidden for safety reasons.



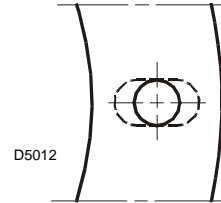
D4618

Fig. 5

**5.6 Boiler fixing**



**Fig. 6**

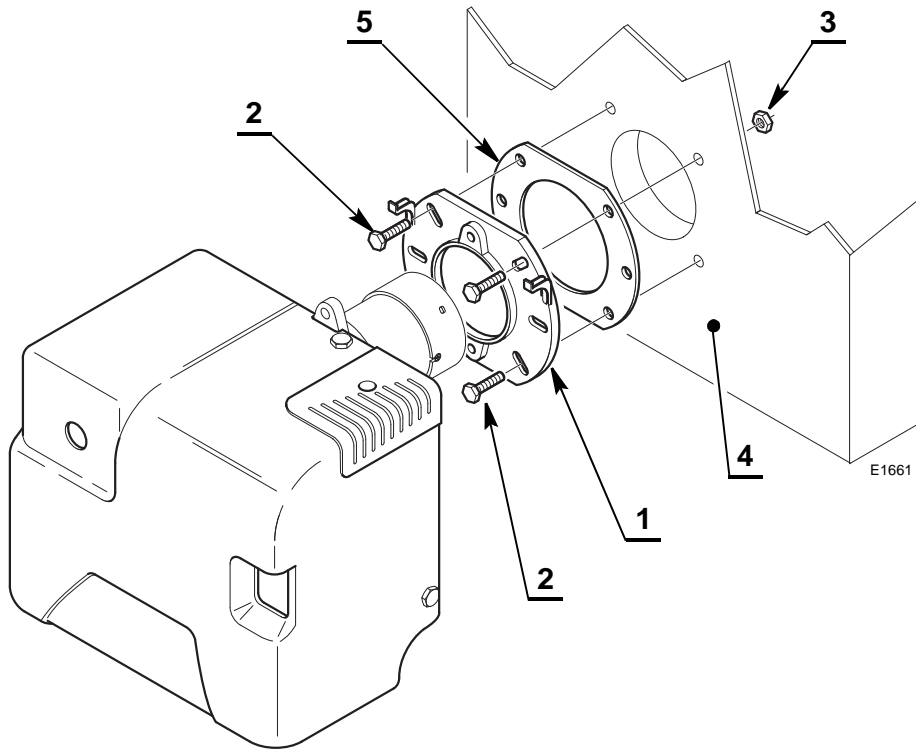


**Fig. 7**

- Put on the flange 1)(Fig. 6) the screw and two nuts.
- Widen, if necessary, the insulating gasket holes (5), (see Fig. 7).
- Fix the flange 1)(Fig. 8) to the boiler door 4) using screws 2) and (if necessary) the nuts 3) interposing the insulating gasket 5).



**The seal between burner and boiler must be airtight.**



**Fig. 8**

5.7 Burner assembly

**CF Application**

In case of **CF** applications, the burner shall not operate without protection **(A)** of the suction inlet.

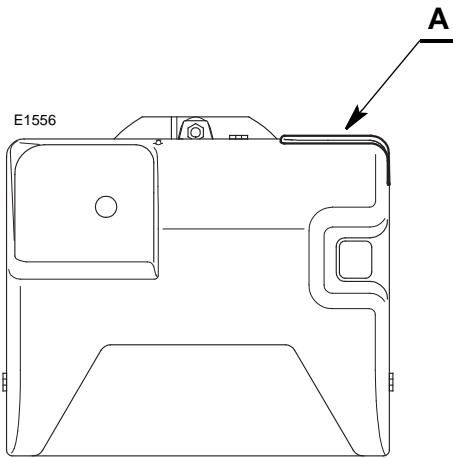


Fig. 9

**BF Application**



The temperature of the incoming air must not exceed 70 °C.



For correct BF application, the burner must be installed on an appropriate BF boiler.

In case of **BF** applications an optional snorkel and gasket are available replacing **(A)** with **(B)**. This item can be supplied separately.

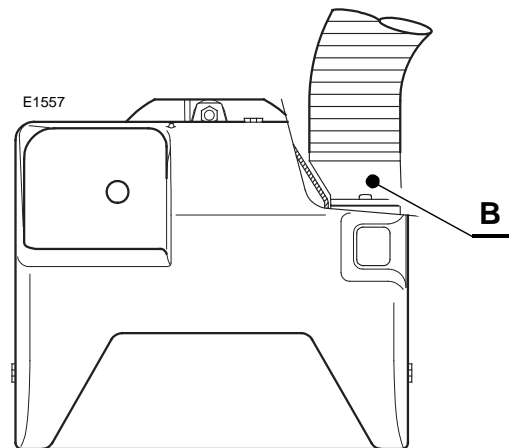


Fig. 10

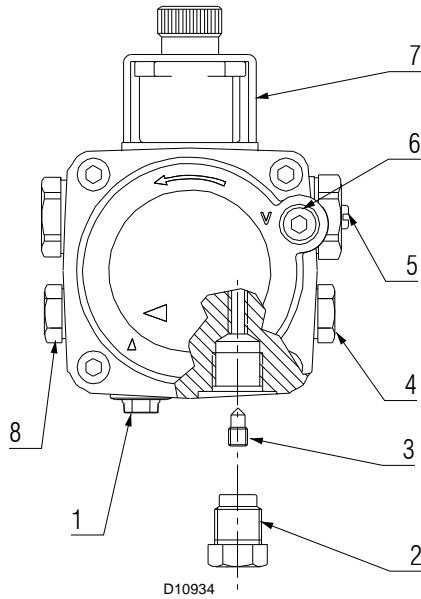
**6 Hydraulic systems**

**6.1 Fuel supply**

**6.1.1 Pump**

The pump is designed to allow working with one pipe.

In order to obtain two pipes working it is necessary to unscrew the return plug 2)(Fig. 11), screw the by-pass screw 3),supplied as burner equipment and then screw the return hose.



**Fig. 11**

Key (Fig. 11)

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| 1 Suction line     | 5 Pressure adjuster             |
| 2 Return line      | 6 Vacuum gauge connection       |
| 3 By-pass screw    | 7 Valve                         |
| 4 Gauge connection | 8 Auxiliary pressure test point |



Where gas oil containing bio diesel is in use, it is recommended to avoid over oxygenation of the blended fuels.

Where at all possible avoid the use of two pipe systems where the circulated fuel is returned to the tank.

If this cannot be avoided make sure that the return pipe is normally below the surface of the fuel level within the storage tank. See Fig. 14.



The suction plug 1) is made of plastic. Once removed, it must not be used again.

In single pipe installations, the plug in the return line 2) must be totally in steel.



In case of use with gas oil containing up to 10% Bio blend, it will be essential to use flexible oil lines suitable for bio fuel use.

Please contact Riello for further information.



## 6.2 One pipe system

Pressurised one pipe systems (Fig. 12) have a positive fuel pressure on intake to the burner.

Usually the tank is higher than the burner, or the fuel pumping systems are on the outside of the boiler.

Vacuum one pipe systems (Fig. 13) have a negative fuel pressure (depression) on intake to the burner.

Usually the tank is lower than the burner.



You are advised to use additional filters on the fuel supply line.

Riello recommends a good quality fuel filter at the tank (Fig. 12 - Fig. 13) and a secondary filter (60  $\mu$  for gas oil and 15  $\mu$  for kerosene) are used to protect the burner pump and nozzle from contamination.

In case of Biodiesel use, pay attention to install Biocompatible filters.

### 6.2.1 Priming pump

On the system in Fig. 12 it is sufficient to loosen the plug of the vacuum gauge 6)(Fig. 11) and wait until the fuel flows out.

On the system in Fig. 13 start the burner and wait for the priming. Should lock-out occur prior to the arrival of the fuel, await at least 20 seconds before repeating the operation.



The installer must ensure that the supply pressure is not above 0.5 bar.

Above that level, the pump seal is subject to too much stress.

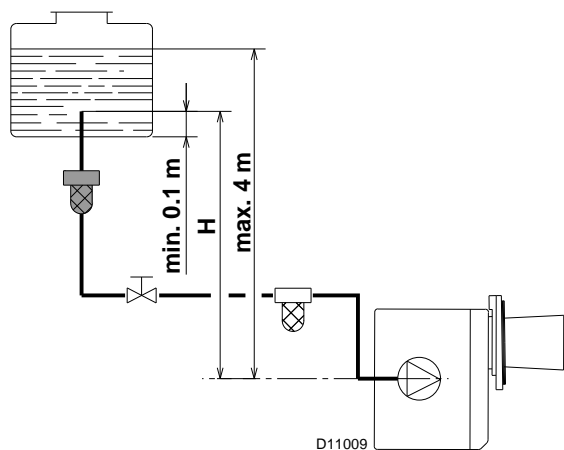


Fig. 12

H metres	L metres	
	I.D. (8 mm)	I.D. (10 mm)
0.5	10	20
1	20	40
1.5	40	80
2	60	100

Tab. B

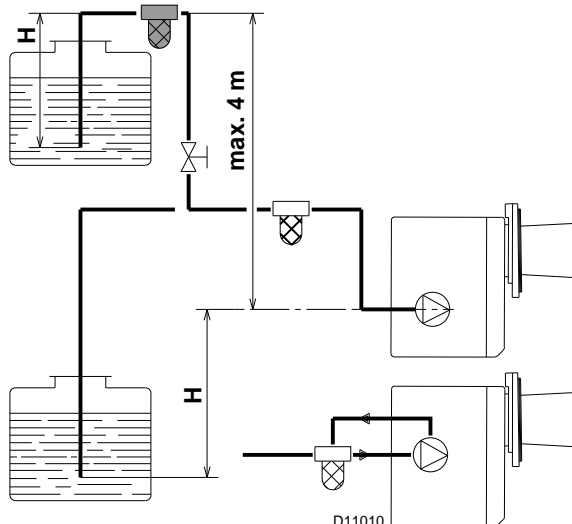


Fig. 13

H metres	L metres	
	I.D. (8 mm)	I.D. (10 mm)
0	35	100
0.5	30	100
1	25	100
1.5	20	90
2	15	70
3	8	30
3.5	6	20

Tab. C

- H difference of level
- L max. length of the suction line
- I.D. interterminal diameter of the oil pipes

**NOTE:**

The Tab. B and Tab. C show the maximum approximate lengths for the supply line, depending on the difference in level, length, and the diameter of the fuel conduit.

### 6.3 Two pipe system

Vacuum two pipe systems (Fig. 14) have a negative fuel pressure (depression) on intake to the burner. Usually the tank is lower than the burner.

The return line should terminate in the oil tank at the same level as the suction line; in this case a non-return valve is not required.

Should however the return line arrives over the fuel level, the non-return valve is indispensable. This solution however is less safe than previous one, due to the possibility of leakage of the valve.



You are advised to use additional filters on the fuel supply line.

Riello recommends a good quality fuel filter at the tank (Fig. 14) and a secondary filter (60  $\mu$  for gas oil and 15  $\mu$  for kerosene) are used to protect the burner pump and nozzle from contamination.

In case of Biodiesel use, pay attention to install Biocompatible filters.

#### 6.3.1 Priming pump



Before starting the burner make sure that the return pipe-line is not clogged: any obstruction would cause the pump seals to break.

On the system in Fig. 14 start the burner and wait for the priming. Should lock-out occur prior to the arrival of the fuel, await at least 20 seconds before repeating the operation.



The pump vacuum should not exceed a maximum of 0.4 bar (30 cm Hg). Beyond this limit gas is released from the oil.

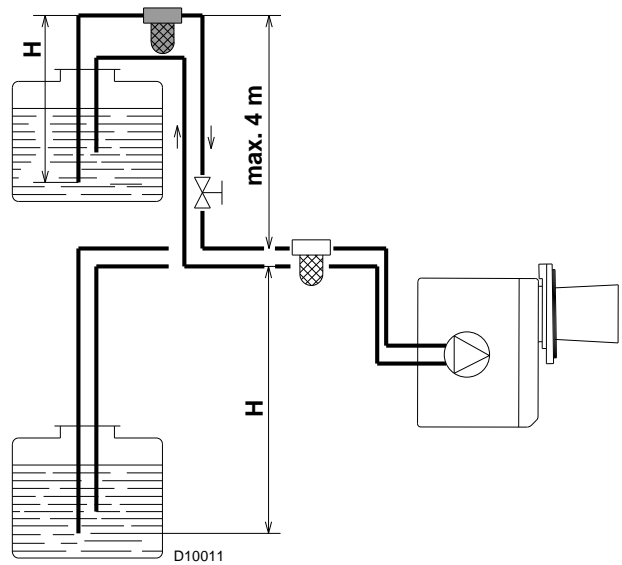


Fig. 14

H metres	L metres	
	I.D. (8 mm)	I.D. (10 mm)
0	35	100
0.5	30	100
1	25	100
1.5	20	90
2	15	70
3	8	30
3.5	6	20

Tab. D

**H** difference of level

**L** max. length of the suction line

**I.D.** interterminal diameter of the oil pipes

**NOTE:**

The Tab. D shows the maximum approximate lengths for the supply line, depending on the difference in level, length, and the diameter of the fuel conduit.

## 7 Electrical system

### 7.1 Notes on safety for the electrical wiring



**DANGER**

- The electrical wiring must be carried out with the electrical supply disconnected.
- Electrical wiring must be carried out by qualified personnel and in compliance with the regulations currently in force in the country of destination. Refer to the wiring diagrams.
- The manufacturer declines all responsibility for modifications or connections different from those shown in the wiring diagrams.
- Do not invert the neutral with the phase in the electrical supply line. Any inversion would cause a lockout due to firing failure.
- Check that the electrical supply of the burner corresponds to that shown on the identification label and in this manual.
- The burners have been set for intermittent operation. This means they should compulsorily be stopped at least once every 24 hours to enable the control box to perform checks of its own start-up efficiency. Normally the boiler's thermostat/pressure switch ensures the stopping of the burner.  
If this is not the case, it is necessary to apply in series with IN a timer switch that turns off the burner at least once every twenty-four hours. Refer to the wiring diagrams.
- The electrical safety of the device is obtained only when it is correctly connected to an efficient earthing system, made according to current standards. It is necessary to check this fundamental safety requirement. In the event of doubt, have the electrical system checked by qualified personnel.
- The electrical system must be suitable for the maximum input power of the device, as indicated on the label and in the manual, checking in particular that the section of the cables is suitable for the input power of the device.
- For the main power supply of the device from the electricity mains:
  - do not use adapters, multiple sockets or extensions;
  - use an omnipolar switch, as indicated by the current safety standards.
- Do not touch the device with wet or damp body parts and/or in bare feet.
- Do not pull the electric cables.

Before carrying out any maintenance, cleaning or checking operations:



**DANGER**

disconnect the electrical supply from the burner by means of the main system switch;



**DANGER**

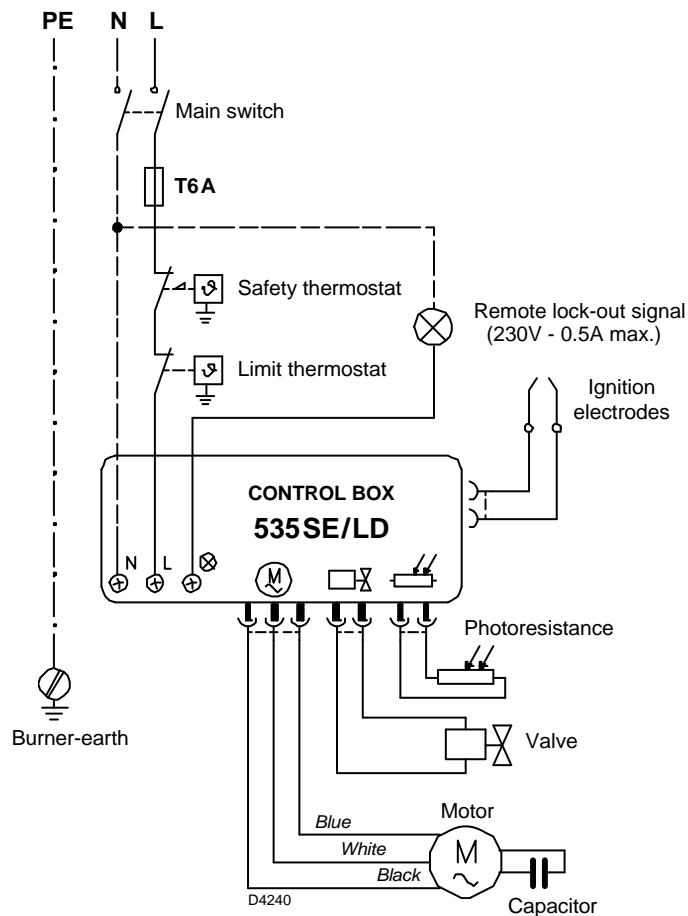
isolate the fuel supply

If the cover is still present, remove it and proceed with the electrical wiring according to the wiring diagrams.

Use flexible cables in compliance with the EN 60 335-1 standard.

**7.2 Electrical wiring**

~ 50Hz - 230V



**Fig. 15**



**WARNING**

- Do not swap neutral and phase over, follow the diagram shown carefully and carry out a good earth connection.
- The electrical wiring carried out by the installer must be in compliance with the rules in force in the country.
- The section of the conductors must be at least 1mm<sup>2</sup>. (Unless requested otherwise by local standards and legislation).

**TESTING:**

Check the shut-down of the burner by opening the thermostats and the lock-out by darkening the photoresistance.

**7.2.1 Control box**

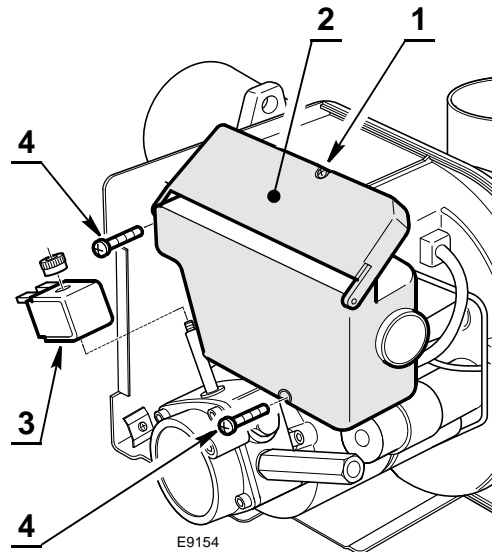


**DANGER**

This operation must be performed with the burner turned off and mains power disconnected.

To remove the control box (Fig. 16) from the burner follow of the instruction:

- Loosen the screw 1), open the protection 2) and remove all components.
- Remove the coil 3).
- Loosen the two screws 4).
- Move a little the control box and remove the high voltage leads.



**Fig. 16**

## 8 Start-up, calibration and operation of the burner

### 8.1 Notes on safety for the first start-up



The first start-up of the burner must be carried out by qualified personnel, as indicated in this manual and in compliance with the standards and regulations of the laws in force.



Check the correct working of the adjustment, command and safety devices.

### 8.2 Combustion adjustment

In conformity with Efficiency Directive 92/42/EEC the application of the burner on the boiler, adjustment and testing must be carried out observing the instruction manual of the boiler, including verification of the CO and CO<sub>2</sub> concentration in the flue gases, their temperatures and the average temperature of the water in the boiler.



Combustion air is drawn in from outside, meaning there may be notable changes in temperature, which can affect the percentage of CO<sub>2</sub>.

You are advised to adjust CO<sub>2</sub> in accordance with the graph featured.

Example: outside air temperature 10 °C, adjust CO<sub>2</sub> to 11.6% (± 0.2%).

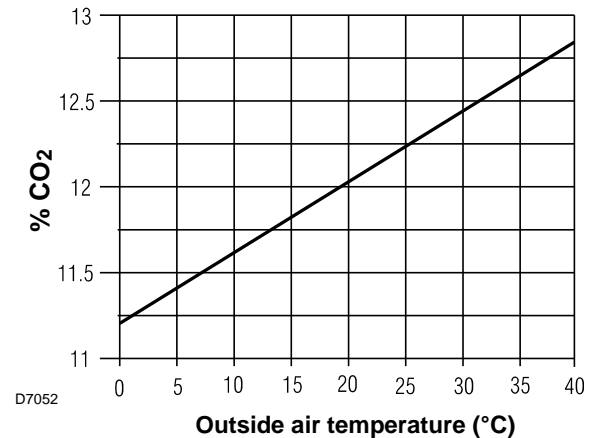


Fig. 17

		Nozzle		Pump pressure	Burner output	Combustion head adjustment	Air damper adjustment
		GPH	Angle	bar	kg/h ± 4%	Set-point	Set-point
489 T50	GAS OIL	0.75	60°	12	3.0	0.5	1.0
		0.85	60°	12	3.4	0.5	1.4
		1.00	60°	12	4.0	1.5	2.0
		1.10	60°	12	4.4	3.0	2.6
		1.25	60°	12	5.0	4.5	3.0
		1.35	60°	13	5.6	6.0	4.0
	KEROSENE	1.10	60°	7	3.08	0.0	1.1
		1.25	60°	8	3.74	0.0	1.4
		1.35	60°	8	4.04	0.5	1.9
		1.50	60°	8	4.49	1.5	2.2
		1.65	60°	8	4.93	3.0	2.5
		1.75	60°	8	5.23	4.5	3.1
		1.75	60°	10	5.85	6.0	4.0

Tab. E

	Nozzle	Pump pressure	Burner output	Combustion head adjustment	Air damper adjustment			
						GPH	Angle	bar
488 T50	GAS OIL		1.10	60°	12	4.4	2.0	2.8
			1.25	60°	12	5.0	2.5	3.4
			1.35	60°	12	5.4	2.5	3.7
			1.50	60°	12	6.0	3.0	4.3
			1.65	60°	12	6.6	3.0	5.0
			1.75	60°	12	7.0	3.5	5.5
			2.00	60°	12	8.0	4.0	7.5
	KEROSENE		1.65	60°	7	4.65	2.0	2.8
			1.75	60°	8	5.23	2.5	3.1
			2.00	60°	8	5.98	2.5	3.9
			2.25	60°	8	6.73	3.0	5.1
			2.50	60°	8	7.48	3.5	5.9
			2.75	60°	8	8.22	4.0	7.4
			3.00	60°	9	9.51	5.0	8.5

Tab. F

### 8.3 Nozzles installation

The burner complies with the emission requirements of the EN 267 standard.

In order to guarantee that emissions do not vary, recommended and/or alternative nozzles specified by the manufacturer in the Instruction and warning booklet should be used.



It is advisable to replace nozzles every year during regular maintenance operations.



The use of nozzles other than those specified by the manufacturer and inadequate regular maintenance may result into emission limits non-conforming to the values set forth by the regulations in force, and in extremely serious cases, into potential hazards to people and objects.

The manufacturing company shall not be liable for any such damage arising from nonobservance of the requirements contained in this manual.

#### 8.3.1 Nozzles recommended

- Hago type ES - B;
- Delavan type W - B;
- Steinen type S;
- Danfoss type S.

Angle 60°: in most cases.

Angle 80°: in case of flame detachment, during ignitions at low temperatures.

### 8.4 Pump pressure

The pump leaves the factory set for kerosene working.

**10 bar:** maximum pressure for kerosene.

#### For gas oil increase pressure

**12 bar:** pressure suitable for gas oil in most cases.

**14 bar:** improves flame retention; it is therefore suitable for ignitions at low temperatures.

### 8.5 Maintenance position

#### Access to the combustion head, electrodes and nozzle.

- Remove the burner out of the boiler, after loosing the fixing nut to the flange.
- Hook the burner to the flange (1), by removing the blast tube (2) after loosing the fixing screws (3).
- Remove the electrodes assembly (5) from the nozzle holder (4) after loosing its fixing screw (A, Fig. 20).
- Screw the nozzle (6).

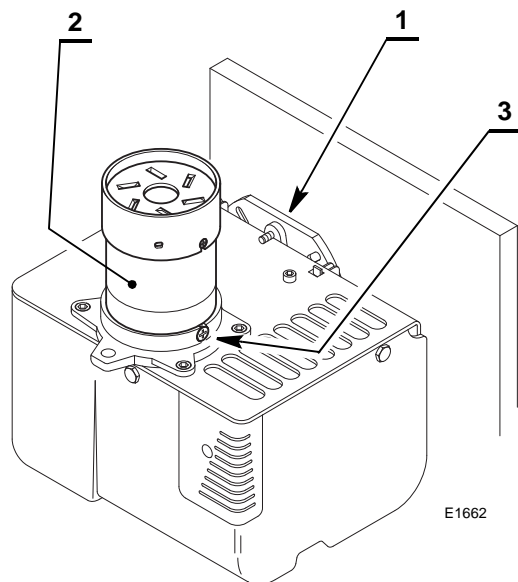


Fig. 18

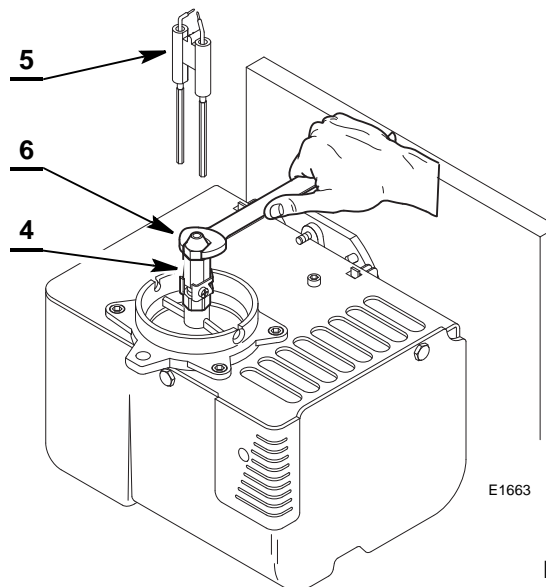


Fig. 19

### 8.6 Air damper adjustment

The settings indicated in the schedule refer to the combustion-chamber with “zero” depression. This regulation is purely indicative.

Each installation however, has its own unpredictable working conditions: actual nozzle output; positive or negative pressure in the combustion-chamber, the need of excess air, etc.

All these conditions may require a different air damper setting.

### 8.7 Electrodes setting



The position of the electrodes cannot be regulated. In case of failure, check that the measurements as shown on the figure are respected.

Before removing or assembling the nozzle, loosen the screw (A, Fig. 20) and move the electrodes ahead.

TYPE	D
489T50	2 – 2.5 mm
488T50	4 ± 0.5 mm

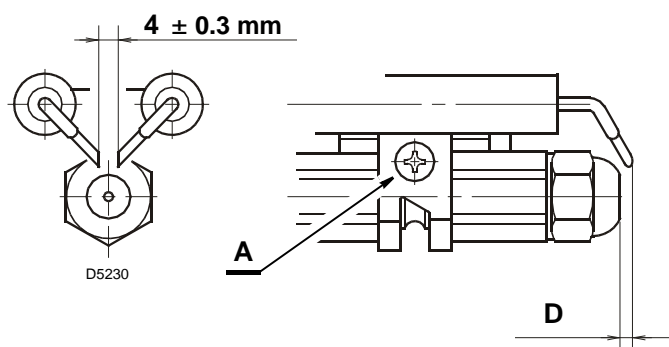


Fig. 20

**8.8 Combustion head setting**

This is done when fitting the nozzle, with the blast tube removed. It depends on the output of the burner and is carried out by rotating the regulating rod, till the terminal plane of the blast tube is level with the set-point, as indicated in the schedule.

**489 T50**

In the sketch on the left, the combustion head is set for an output of 1.65 GPH at 8 bar (for kerosene) or 1.10 GPH at 12 bar (for gas oil).

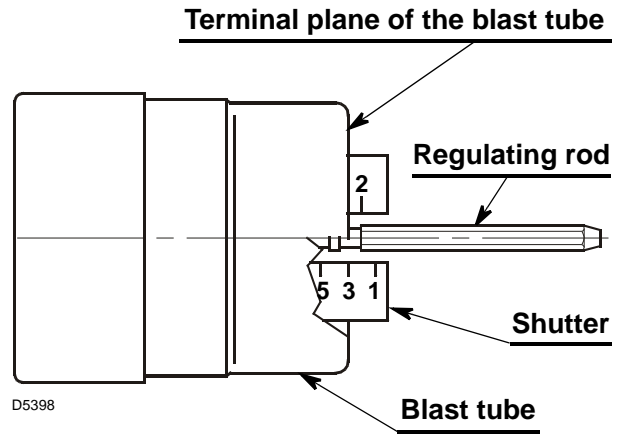
**488 T50**

In the sketch on the left, the combustion head is set for an output of 1.50 GPH at 12 bar (for gas oil) or 2.25 GPH at 8 bar (for kerosene).

The shutter is level with set-point 3, as required by the schedule at page 19.

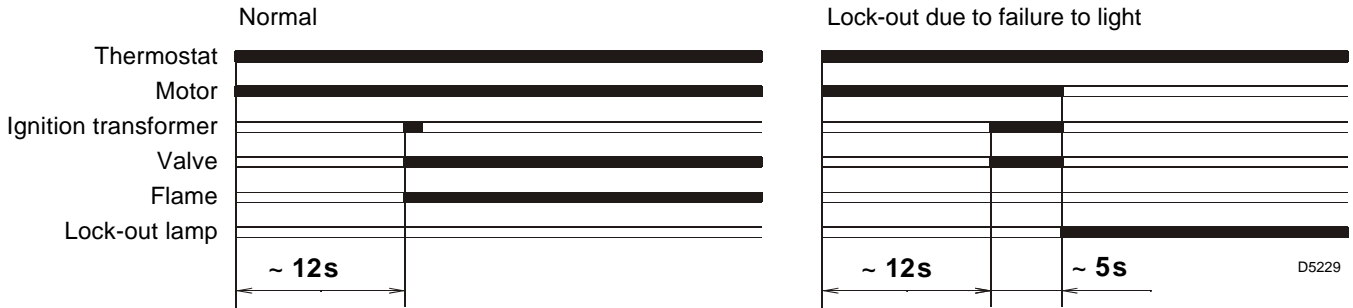
Combustion head settings indicated in the schedule are valid for most cases.

The setting of the fan output according to the installation should normally be done only through the air damper.



**Fig. 21**

**8.9 Burner start-up cycle**



**Fig. 22**

Lock out is indicated by a lamp on the control box (3, Fig. 1 to page 8)



## 9 Maintenance

### 9.1 Notes on safety for the maintenance

The periodic maintenance is essential for the good operation, safety, yield and duration of the burner.

It allows you to reduce consumption and polluting emissions and to keep the product in a reliable state over time.



The maintenance interventions and the calibration of the burner must only be carried out by qualified, authorised personnel, in accordance with the contents of this manual and in compliance with the standards and regulations of current laws.

Before carrying out any maintenance, cleaning or checking operations:



disconnect the electricity supply from the burner by means of the main switch of the system;



isolate the fuel supply.

### 9.2 Maintenance programme

#### 9.2.1 Maintenance frequency

The combustion system should be checked at least once a year by a representative of the manufacturer or another specialised technician.

#### 9.2.2 Checking and cleaning

##### Combustion head

Open the burner and make sure that all components of the combustion head are in good condition, not deformed by the high temperatures, free of impurities from the surroundings and correctly positioned.

Clean the combustion head in the fuel exit area, on the diffuser disc.

##### Burner

Check for excess wear or loose screws and clean the outside of the burner.

##### Fan

Check to make sure that no dust has accumulated inside the fan or on its blades, as this condition will cause a reduction in the air flow rate and provoke polluting combustion.

##### Photoresistance

Clean the photoresistance.

##### Electrodes

Check the correct position of electrodes

##### Nozzles

It is advisable to replace nozzles every year during regular maintenance operations.

Do not clean the nozzle openings; do not even open them.

##### Filters

Check the filtering baskets on line and at nozzle present in the system. Clean or replace if necessary.

If rust or other impurities are observed inside the pump, use a separate pump to lift any water and other impurities that may have deposited on the bottom of the tank.

##### Pump

Delivery pressure must correspond with the table on Tab. E to page 19. Please check that the supply line and filters are clear. The use of a pump vacuum gauge will assist in this. This measure permits the cause of the anomaly to be traced to either the suction line or the pump.

If the problem lies in the suction line, check to make sure that the filter is clean and that air is not entering the piping.

##### Hoses

- Check periodically the flexible pipes conditions. They have to be replaced at least **every 2 years**.
- In case of use of gas oil and bio fuel blends, it is strongly recommended to inspect **even more frequently** the hoses and replace them where contamination has occurred.
- Check to make sure that the hoses are still in good condition.



The hoses supplied with this burner set for Kerosene use are not suitable for use with Gas oil containing a Bio blend.

Please refer to the spare part list for the specific hoses suitable for bio fuel use.

In case of use with gas oil containing up to 10% Bio blend, it will be essential to use flexible oil lines suitable for bio fuel use.

Please contact Riello for further information.

##### Fuel tank

If water or contamination is present within the fuel tank, it is essential that this is removed before the equipment is to be used. This is extremely important when gas oil containing Bio diesel is in use. If in doubt about how to achieve this then please contact the fuel or oil tank supplier.

##### Boiler

Clean the boiler as indicated in the appliance accompanying instructions in order to maintain all the original combustion characteristics intact, especially the flue gas temperature and combustion chamber pressure.

##### Combustion

In case the combustion values found at the beginning of the intervention do not respect the standards in force or, in any case, do not correspond to a proper combustion, contact the Technical Assistant and have him carry out the necessary adjustments.

Allow the burner to work for 10 min. and then check the combustion readings with the parameters indicated within the appliance instruction manual. **Then carry out a combustion check verifying:**

- Smoke temperature at the chimney;
- Content of CO<sub>2</sub> (%);
- Content of CO (ppm);
- Smoke value according to opacity smokes index according to Bacharach scale.

### 10 Faults / Solutions

Here below you can find some causes and the possible solutions for some problems that could cause a failure to start or incorrect operation of the burner.

A fault usually makes the lock-out lamp light which is situated inside the reset button of the control box (3, Fig. 1 to page 8).

When lock out lamp lights the burner will attempt to light only after pushing the reset button. After this if the burner functions correctly, the lock-out can be attributed to a temporary fault.

If however the lock out continues the cause must be determined and the solution found.

FAULTS	POSSIBLE CAUSES	SOLUTION
<b>The burner will not start when the limit thermostat closes.</b>	Lack of electrical supply.	Check presence of voltage in the L - N clamps of the control box. Check the conditions of the fuses. Check that safety thermostat limit is not lock out.
	The photoresistance sees false light.	Eliminate the light.
	The connections in the control box are wrongly inserted.	Check and connect completely all the plugs.
<b>Burner runs normally in the prepurge and ignition cycle and locks out after 5 seconds ca.</b>	The photoresistance is dirty.	Clean it.
	The photoresistance is defective.	Change it.
	Flame moves away or fails.	Check pressure and output of the fuel. Check air output. Change nozzle. Check the coil of solenoid valve.
<b>Burner starts with an ignition delay.</b>	The ignition electrodes are wrongly positioned.	Adjust them according to the instructions of this manual.
	Air output is too high.	Set the air output.
	Nozzle dirty or worn.	Replace it.



The manufacturer cannot accept responsibility for any damage to persons, animals or property due to error in installation or in the burner adjustment, or due to improper or unreasonable use or non observance of the technical instruction enclosed with the burner, or due to the intervention of un-qualified personnel.





RIELLO S.p.A.  
I-37045 Legnago (VR)  
Tel.: +39.0442.630111  
[http:// www.rielloburners.com](http://www.rielloburners.com)

## EN

### 1. GENERAL INSTRUCTIONS

- Carefully read the instructions contained in this instruction booklet.
- After boiler installation, inform the user regarding its operation and give him this manual, which is an integral and essential part of the product and must be kept with care for future reference.
- Installation and maintenance must be carried out by professionally qualified personnel, according to current regulations and the manufacturer's instructions. Do not carry out any operation on the sealed control parts.
- Incorrect installation or inadequate maintenance can result in damage or injury. The Manufacturer declines any liability for damage due to errors in installation and use or failure to follow the instructions.
- Before carrying out any cleaning or maintenance operation, disconnect the unit from the power supply using the system switch and/or the special cut-off devices.
- In case of a fault and/or poor operation, deactivate the unit and do not attempt to repair it or directly intervene. Contact professionally qualified personnel. Repair/replacement of the products must only be carried out by professionally qualified using original spare parts. Failure to comply with the above could affect the safety of the unit.
- This unit must only be used for its intended purpose. Any other use is considered improper and therefore dangerous.
- The packing materials are potentially hazardous and must not be left within the reach of children.
- The images given in this manual are a simplified representation of the product. In this representation there may be slight and insignificant differences with respect to the product supplied.

### 2. OPERATING INSTRUCTIONS

#### 2.1 Introduction

Dear Customer,

Thank you for choosing a **FERROLI** boiler featuring advanced design, cutting-edge technology, high reliability and quality construction. Please read this manual carefully since it provides important information on safe installation, use and maintenance.

**ATLAS** is a high-efficiency heat generator for the production of heating hot water, suitable for operation with blown oil or gas burners. The boiler shell consists of cast iron elements, assembled with steel stays and double cones, whose profile is specially designed with optimum division of the fins, offering high thermal efficiency and therefore high energy-saving.

#### 2.2 Control panel

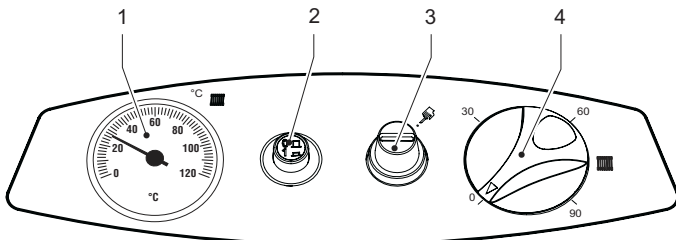


fig. 1 - Control panel for models ATLAS 32-78

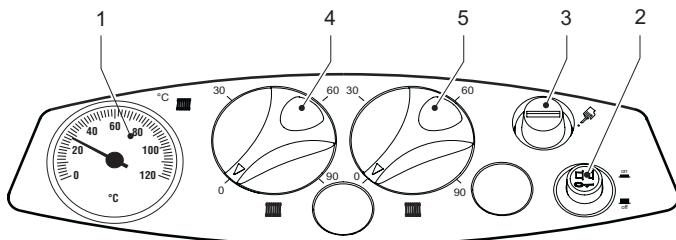


fig. 2 - Control panel for models ATLAS 95

#### Key

- 1 = Thermohydrometer
- 2 = On switch
- 3 = Manual-reset safety thermostat
- 4 = 1st stage temperature adjustment knob
- 5 = 2nd stage temperature adjustment knob

### 2.3 Turning on and off

#### Boiler lighting

Open the fuel shutoff valves.

Switch on the power to the unit.

Press button 2 of fig. 1 to feed the boiler and burner. Refer to the burner manual for operation.

#### Turning the boiler off

For brief shutdown periods just press button 2 of fig. 1 on the control panel, bringing it to position "0". For long shutdown periods, as well as operating button 2 also close the fuel shutoff valve. To avoid damage caused by freezing during long shutdowns in winter, add a suitable antifreeze to the system or completely drain the system.

### 2.4 Adjustments

#### Heating temperature setting

Set the required system temperature with the control thermostat 4 of fig. 1.

For the model **ATLAS 95**, with the control thermostat **5** then set the temperature of the 2nd stage to a temperature **10°C lower than that of the 1st stage**.

**IMPORTANT:** The temperature setting of the 2nd stage must always be lower than that of the 1st stage.

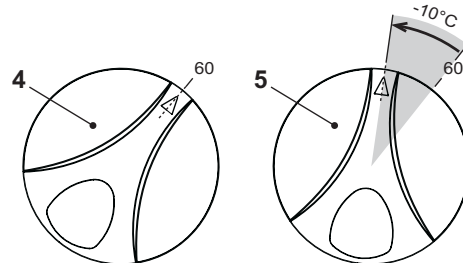


fig. 3 - Temperature adjustment for model ATLAS 95

#### Room temperature adjustment (with optional room thermostat)

Using the room thermostat, set the temperature desired in the rooms. If the room thermostat is not installed the boiler will keep the heating system at its setpoint temperature.

### 3. INSTALLATION

#### 3.1 General Instructions

BOILER INSTALLATION MUST ONLY BE PERFORMED BY QUALIFIED PERSONNEL, IN ACCORDANCE WITH ALL THE INSTRUCTIONS GIVEN IN THIS TECHNICAL MANUAL, THE PROVISIONS OF CURRENT LAW, THE PRESCRIPTIONS OF NATIONAL AND LOCAL STANDARDS AND THE RULES OF PROPER WORKMANSHIP.

#### 3.2 Place of installation

The boiler must be installed in a special room with ventilation openings towards the outside in conformity with current regulations. If there are several burners or extraction units that can work together in the same room, the ventilation openings must be sized for simultaneous operation of all the units. The place of installation must be free of flammable objects or materials, corrosive gases, volatile substances or dusts which, sucked by the burner fan, can obstruct the pipes inside the burner or the combustion head. The room must be dry and not exposed to rain, snow or frost.

If the unit is enclosed in a cabinet or mounted alongside, a space must be provided for removing the casing and for normal maintenance operations. In particular, after boiler installation with burner on the front door, make sure the front door can open freely without the burner striking walls or other obstacles.

#### 3.3 Plumbing connections

The heating capacity of the unit must be previously established by calculating the building's heat requirement according to current regulations. The system must be provided with all the components for correct and regular operation. It is advisable to install shutoff valves between the boiler and heating system allowing the boiler to be isolated from the system if necessary.

The safety valve outlet must be connected to a funnel or collection pipe to prevent water spurting onto the floor in case of overpressure in the heating circuit. Otherwise, if the discharge valve cuts in and floods the room, the boiler manufacturer cannot be held liable.

Do not use the water system pipes to earth electrical appliances.

Before installation, carefully wash all the pipes of the system to remove any residuals or impurities that could affect proper operation of the unit.

Carry out the relevant connections according to the diagram in and the cap. 5 symbols given on the unit.

The unit is not supplied with an expansion tank; its connection must therefore be carried out by the installer. The pressure in the system, when cold, must be 1 bar.

#### Water system characteristics

In the presence of water harder than 25° Fr (1°F = 10ppm CaCO<sub>3</sub>), use suitably treated water in order to avoid possible scaling in the boiler. Treatment must not reduce the hardness to values below 15°F (Decree 236/88 for uses of water intended for human consumption). Treatment of the water used is indispensable in case of very large systems or with frequent introduction of replenishing water in the system.

If water softeners are installed at the boiler cold water inlet, make sure not to reduce the water hardness too much, as this could cause early deterioration of the magnesium anode in the hot water tank.

**Antifreeze system, antifreeze fluids, additives and inhibitors**

The boiler is equipped with an antifreeze system that turns on the boiler in heating mode when the system delivery water temperature falls under 6°C. The device will not come on if the electricity and/or gas supply to the unit are cut off. If it becomes necessary, it is permissible to use antifreeze fluid, additives and inhibitors only if the manufacturer of these fluids or additives guarantees they are suitable for this use and cause no damage to the heat exchanger or other components and/or materials of the boiler unit and system. It is prohibited to use generic antifreeze fluid, additives or inhibitors that are not expressly suited for use in heating systems and compatible with the materials of the boiler unit and system.

**3.4 Burner connection**

An oil or gas burner, with blown air for pressured furnaces, can be used if its operation characteristics are suitable for the size of the boiler furnace and its overpressure. The choice of burner must be made beforehand, following the manufacturer's instructions, according to the work range, fuel consumption and pressures, as well as the length of the firebox. Install the burner in compliance with the Manufacturer's instructions.

**3.5 Electrical connections**

**Connection to the electrical grid**



The unit's electrical safety is only guaranteed when correctly connected to an efficient earthing system executed according to current safety standards. Have the efficiency and suitability of the earthing system checked by professionally qualified personnel. The manufacturer is not responsible for any damage caused by failure to earth the system. Also make sure that the electrical system is adequate for the maximum power absorbed by the unit, as specified on the boiler dataplate.

The boiler is prewired and provided with a Y-cable and plug for connection to the electricity line. The connections to the grid must be made with a permanent connection and equipped with a bipolar switch whose contacts have a minimum opening of at least 3 mm, interposing fuses of max. 3A between the boiler and the line. It is important to respect the polarities (LINE: brown wire / NEUTRAL: blue wire / EARTH: yellow-green wire) in making connections to the electrical line. During installation or when changing the power cable, the earth wire must be left 2 cm longer than the others.



The user must never change the unit's power cable. If the cable gets damaged, switch off the unit and have it changed solely by professionally qualified personnel. If changing the electric power cable, use solely "HAR H05 VV-F" 3x0.75 mm2 cable with a maximum outside diameter of 8 mm.

**Accessing the electrical terminal block**

Undo the two screws "A" located on the top part of the control panel and remove the cover "B".

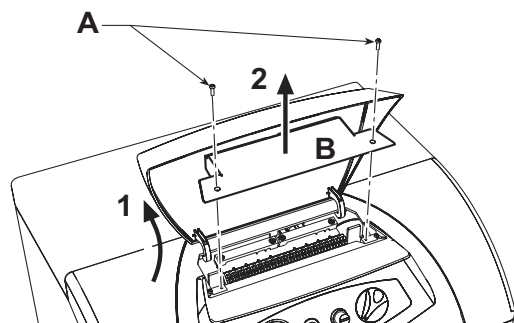


fig. 4 - Accessing the terminal block

**3.6 Connection to the flue**

The unit must be connected to a flue designed and built in compliance with current regulations. The pipe between the boiler and flue must be made from material suitable for the purpose, i.e. heat and corrosion resistant. Ensure the seal at the joints and insulate the entire pipe between boiler and flue, to prevent the formation of condensate.

**4. SERVICE AND MAINTENANCE**

All adjustment, conversion, start-up and maintenance operations described below must only be carried out by Qualified Personnel (meeting the professional technical requirements prescribed by current regulations) such as those of the Local After-Sales Technical Service.

FERROLI declines any liability for damage and/or injury caused by unqualified and unauthorised people tampering with the unit.

**4.1 Adjustments**

**Burner adjustment**

Boiler efficiency and correct operation depend above all on accurate burner adjustments. Carefully follow the Manufacturer's instructions. The two-stage burners must have the first stage adjusted to a power level not below the boiler's rated min. power. The power of the second stage must not be higher than the boiler's rated max. power.

**4.2 Start-up**



Checks to be made at first lighting and after all maintenance operations that involved disconnecting from the systems or an operation on safety devices or parts of the boiler:

**Before lighting the boiler**

- Open any on-off valves between the boiler and the systems.
- Check the seal of the fuel system.
- Check correct prefilling of the expansion tank.
- Fill the water system and make sure that all air contained in the boiler and the system has been vented, by opening the air valve on the boiler and any air valves on the system.
- Make sure there are no water leaks in the system, domestic hot water circuits, connections or boiler.
- Check correct connection of the electrical system and efficiency of the earthing system
- Make sure there are no flammable liquids or materials in the immediate vicinity of the boiler

**Checks during operation**

- Light the unit on as described in sec. 2.3.
- Make sure the fuel circuit and water systems are tight.
- Check the efficiency of the flue and air/fume ducts while the boiler is working.
- Make sure the water is circulating properly between the boiler and the systems.
- Check proper lighting of the boiler by doing several tests, turning it on and off with the room thermostat or remote control.
- Make sure the fuel consumption indicated on the meter matches that given in the technical data table on sec. 5.3.
- Make sure the fumebox and burner door are tight.
- Make sure the burner works properly. This check must be made with the special instruments, following the manufacturer's instructions.

**4.3 Maintenance**

**Periodical check**

To ensure correct operation of the unit over time, have qualified personnel carry out a yearly check, providing for the following:

- The control and safety devices must function correctly.
- The fume evacuation circuit must be perfectly efficient.
- Make sure there are no obstructions or dents in the fuel supply and return pipes.
- Clean the filter of the fuel suction line.
- Measure the correct fuel consumption
- Clean the combustion head in the fuel outlet zone, on the swirl disc.
- Leave the burner on at max. for about ten minutes, then analyse the combustion, checking:
  - Correct setting of the elements specified in this manual.
  - Temperatures of fumes at the flue
  - CO<sub>2</sub> percentage content
- The air/fume terminal and ducts must be free of obstructions and leaks
- The burner and exchanger must be clean and free of deposits. For cleaning do not use chemical products or wire brushes.
- The fuel and water systems must be tight.
- The water pressure in the system when cold must be approx. 1 bar; otherwise bring it to that value.
- The circulating pump must not be blocked.
- The expansion tank (not supplied) must be filled.



The boiler casing, control panel and aesthetic parts can be cleaned with a soft damp cloth, if necessary soaked in soapy water. Do not use any abrasive detergents and solvents.

**Boiler cleaning**

1. Disconnect the power supply to the boiler.
2. Remove the front top and bottom panel.
3. Open the door by undoing the knobs.
4. Clean the inside of the boiler and the entire path of exhaust fumes, using a tube brush or compressed air.
5. Then close the door, securing it with the knob.

To clean the burner, refer to the Manufacturer's instructions.

**4.4 Troubleshooting**

**Fault**

Two shutdown conditions resettable by the user can occur :

- A** Burner shutdown signalled by the special indicator. Refer to the burner manual.
- B** Cutting in of the safety thermostat, which occurs when the boiler temperature reaches a value beyond which a dangerous condition may be created. To restore operation, unscrew cap 3 of fig. 1 and press the reset button below.

If the problem persists, request the assistance of Qualified Personnel or the After-Sales Centre.

In case of a fault and/or poor operation, deactivate the unit, do not try to fix the problem or directly carry out any operation. Contact authorised and professionally qualified personnel.

## 5. TECHNICAL DATA AND CHARACTERISTICS

### 5.1 Dimensions, connections and main components

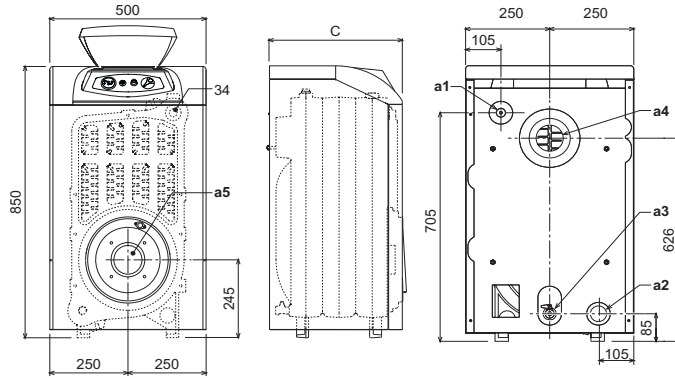


fig. 5 - Dimensions, connections and main components

Model	C mm	a4 Ø mm	a5 Ø mm
ATLAS 32	400	120+130	115
ATLAS 47	500	120+130	115
ATLAS 62	600	120+130	115
ATLAS 78	700	120+130	115
ATLAS 95	800	120+130	115

- a1 System delivery - 1" 1/2"
- a2 System return - 1" 1/2"
- a3 Heating system drain - 1/2"
- a4 Flue connection
- a5 Burner connection
- 34 Safety and heating temperature bulb

### 5.2 Pressure loss

#### Pressure loss water side

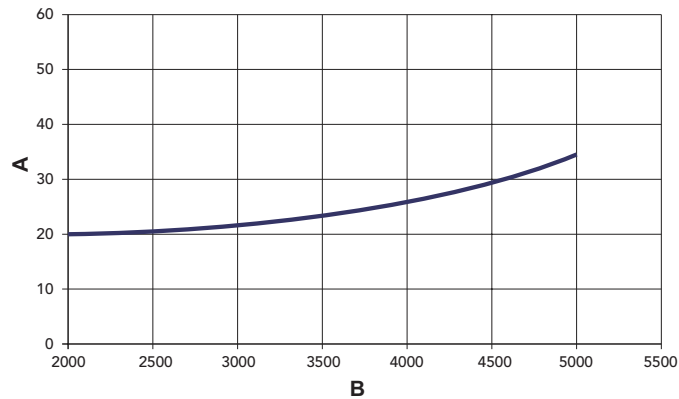


fig. 6 - Pressure loss

- A mbar
- B Flowrate l/h

### 5.3 Technical data table

Model		ATLAS 32	ATLAS 47	ATLAS 62	ATLAS 78	ATLAS 95	
Number of elements	no.	3	4	5	6	7	
Max. heating capacity	kW	34.9	51.6	67.7	85.6	103	(Q)
Min. heating capacity	kW	17.0	34.3	45.8	59.0	70.8	(Q)
Max. heat output in heating	kW	32	47	62	78	95	(P)
Min. heat output in heating	kW	16	32	43	55	66	(P)
Efficiency Pmax (80-60°C)	%	91.7	91.1	91.5	91.1	92	
Efficiency 30%	%	94.3	93.5	94.0	93.5	94.0	
Efficiency class Directive 92/42 EEC		★ ★					
Max. working pressure in heating	bar	6	6	6	6	6	(PMS)
Min. working pressure in heating	bar	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	
Max. heating temperature	°C	95	95	95	95	95	(tmax)
Heating water content	litres	18	23	28	33	38	
Protection rating	IP	X0D	X0D	X0D	X0D	X0D	
Power supply voltage	V/Hz	230/50	230/50	230/50	230/50	230/50	
Empty weight	kg	127	166	205	244	283	
Combustion chamber length	mm	350	450	550	650	750	
Combustion chamber diameter	mm	300	300	300	300	300	
Pressure loss fume side	mbar	0.27	0.3	0.45	0.4	0.63	

5.4 Wiring diagram

Main wiring diagram ATLAS 32-78

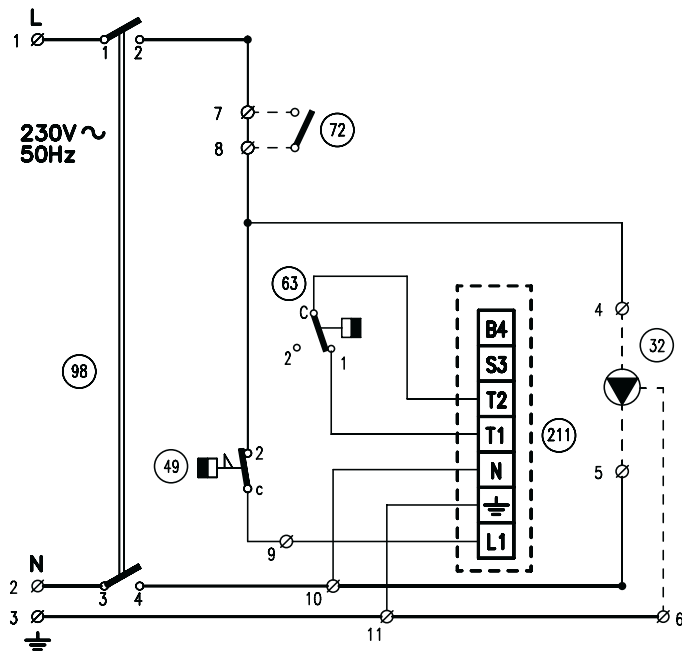


fig. 7 - Main wiring diagram ATLAS 32-78

Key fig. 7 and fig. 8

- 32 Heating circulating pump (not supplied)
- 49 Safety thermostat
- 72 Room thermostat (not supplied)
- 63 Boiler control thermostat
- 98 Switch
- 211 Burner connector (not supplied)

Electrical connection diagram ATLAS 32-78

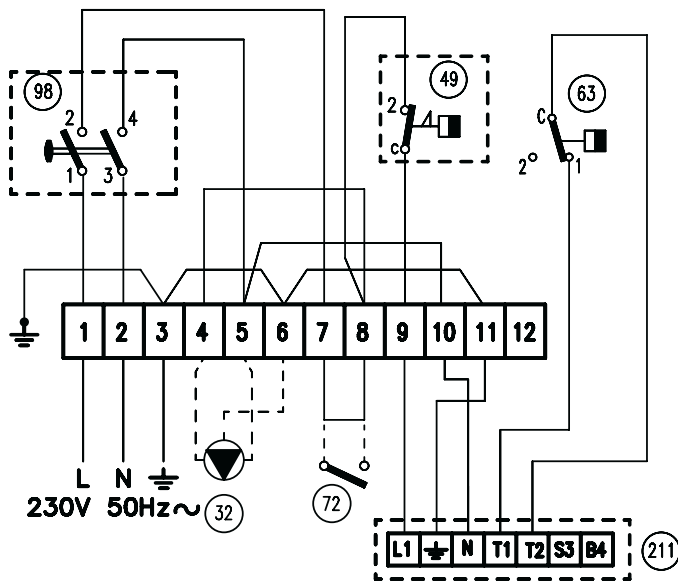


fig. 8 - Electrical connection diagram ATLAS 32-78

Main wiring diagram ATLAS 95

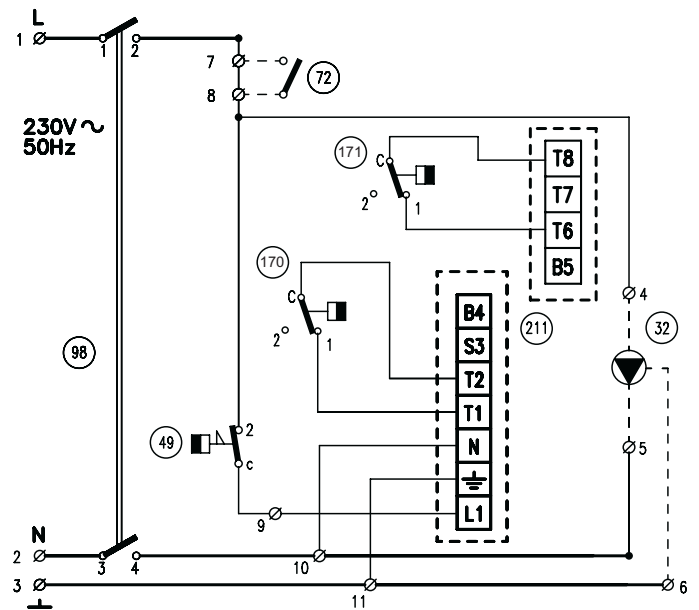


fig. 9 - Main wiring diagram ATLAS 95

Key fig. 9 and fig. 10

- 32 Heating circulating pump (not supplied)
- 49 Safety thermostat
- 72 Room thermostat (not supplied)
- 98 Switch
- 170 1st Stage boiler control thermostat
- 171 2nd Stage boiler control thermostat
- 211 Burner connector (not supplied)

Electrical connection diagram ATLAS 95

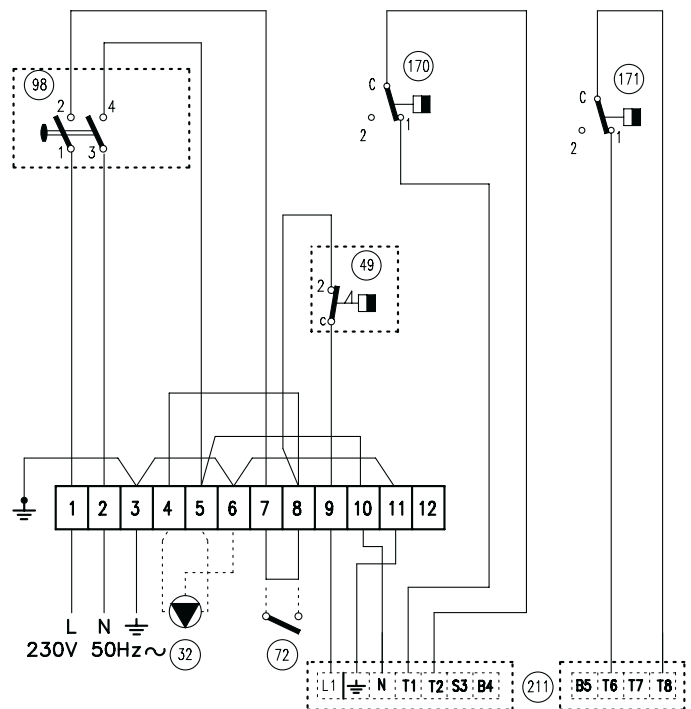


fig. 10 - Electrical connection diagram ATLAS 95





# Operator Manual

Cummins **Onan**

Performance you rely on.™



## Commercial Mobile Generator Set

HDKBB (Spec A–F)

HDKBC (Spec D–F)

**California**

**Proposition 65 Warning**

Diesel engine exhaust and some of its constituents are known to the State of California to cause cancer, birth defects, and other reproductive harm.



**WARNING**



Do not use this genset on a boat  
Such use may violate U. S. Coast Guard  
regulations and can result in  
severe personal injury or death from  
fire, electrocution, or  
carbon monoxide poisoning



# Table of Contents

---

SAFETY PRECAUTIONS .....	1
1.INTRODUCTION .....	8
About this Manual .....	8
Model Identification .....	8
noise .....	9
Electromagnetic compatibility .....	9
Engine Emissions Compliance .....	9
Fuel Recommendations .....	9
Engine Oil Recommendations .....	9
Starting Batteries .....	10
Typical Genset .....	10
Operator Console .....	11
Remote Control Panel .....	11
Build Standards .....	12
2.OPERATION .....	14
Pre-Start Checks .....	14
Priming the Fuel System .....	14
Starting the Genset .....	14
Stopping the Genset .....	14
Automatic Starting and Stopping .....	15
Loading the Genset .....	15
Connecting to Utility Power .....	15
Resetting Circuit Breakers .....	16
Operating in Cold Weather .....	17
Operating in Hot Weather .....	17
Operating at High Altitude .....	17
Operating in Dusty Environments .....	17
Breaking in a New Engine .....	17
Exercising the Genset .....	17
Storing the Genset .....	18
3.PERIODIC MAINTENANCE .....	20

Conducting General Inspections .....	21
Checking Engine Oil Level .....	22
Changing Engine Oil and Filter .....	23
Maintaining Battery and Battery Connections .....	24
Replacing Air Filter Element .....	24
Replacing Fuel Filter .....	25
Changing Coolant .....	27
4.TROUBLESHOOTING .....	30
5.SPECIFICATIONS .....	38
6.HOW TO OBTAIN SERVICE .....	40
7.MAINTENANCE RECORD .....	42



# SAFETY PRECAUTIONS

---

Thoroughly read the OPERATOR'S MANUAL before operating the genset. Safe operation and top performance can only be obtained when equipment is properly operated and maintained.

Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards shall remove, dismantle and dispose of the generator set. See service manual.

Some generator set installation procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform generator set installation procedures

The following symbols in this manual alert you to potential hazards to the operator, service person and equipment.

**⚠ DANGER** Used to alert you to a lethal hazard against which you must take steps to prevent severe personal injury or death, as when you are in the vicinity of High Voltage equipment.

**⚠ WARNING** Used to alert you to a hazard or unsafe practice that can result in severe personal injury or death.

**⚠ CAUTION** Used to alert you to a hazard or unsafe practice that can result in personal injury or equipment damage.

Electricity, fuel, exhaust, moving parts and batteries present hazards which can result in severe personal injury or death.

## ENGINE EXHAUST IS DEADLY

- Inspect for exhaust leaks at every startup and after every eight hours of running.
- Learn the symptoms of carbon monoxide poisoning in the genset Operator's Manual.
- Never sleep in the vehicle while the genset is running unless the vehicle is equipped with a working carbon monoxide detector.
- Do not operate the genset when the vehicle is parked in a confined space, such as a garage.
- Disable the automatic genset starting feature (AGS) of an inverter-charger or other automatic

starting device before storing the vehicle or parking it in a garage or other confined space.

- The exhaust system must be installed in accordance with the genset Installation Manual.
- Engine cooling air must not be used for heating the vehicle.

## GENERATOR VOLTAGE IS DEADLY

- Disable the automatic genset starting feature (AGS) of an inverter-charger or other automatic starting device before servicing the genset.
- Generator electrical output connections must be made by a trained and experienced electrician in accordance with applicable codes.

**⚠ WARNING** *Interconnecting the generator set and shore power can lead to electrocution or utility line workers, equipment damage and fire. Use an approved switching device to prevent interconnections.*

- Use caution when working on live electrical equipment. Remove jewelry, make sure clothing and shoes are dry, stand on a dry wooden platform or rubber insulating mat and use tools with insulated handles.

## DIESEL FUEL IS COMBUSTIBLE

- Do not smoke or turn electrical switches ON or OFF where fuel fumes are present or in areas sharing ventilation with fuel tanks or equipment. Keep flames, sparks, pilot lights, arc-producing equipment and all other sources of ignition well away.
- Fuel lines must be secured, free of leaks and separated or shielded from electrical wiring.

## MOVING PARTS CAN CAUSE SEVERE PERSONAL INJURY OR DEATH

- Disable the automatic genset starting feature (AGS) of an inverter-charger or other automatic starting device before servicing the genset.
- Do not wear loose clothing or jewelry near moving parts such as PTO shafts, fans, belts and pulleys.
- Keep hands away from moving parts.
- Keep guards in place over fans, belts, pulleys, and other moving parts.

## BATTERY GAS IS EXPLOSIVE

- Wear splash-proof safety glasses.
- Do not smoke or permit flames or sparks to occur near the battery at any time.
- To reduce arcing when disconnecting or reconnecting battery cables, always disconnect the negative (-) battery cable first and reconnect it last.

## FLAMMABLE VAPOR CAN CAUSE A DIESEL ENGINE TO OVERSPEED

**⚠WARNING** *Do not operate a diesel-powered genset where a flammable vapor environment can be created by fuel spill, leak, etc.*

Flammable vapor can cause a diesel engine to overspeed and become difficult to stop, resulting in possible fire, explosion, severe personal injury and death. The owners and operators of the genset are solely responsible for operating the genset safely.

## GENERAL PRECAUTIONS

- Keep children away from the genset.
- Do not use evaporative starting fluids. They are highly explosive.
- To prevent accidental or remote starting while working on the genset, disconnect the negative (-) battery cable at the battery.
- Keep the genset and its compartment clean. Excess oil and oily rags can catch fire. Dirt and gear stowed in the compartment can restrict cooling air.
- Make sure all fasteners are secure and torqued properly.
- Do not work on the genset when mentally or physically fatigued or after consuming alcohol or drugs.
- Used engine oil has been identified by some U. S. state and federal agencies as causing cancer or reproductive toxicity. Do not ingest, inhale, or contact used oil or its vapors.

- Ethylene glycol, used as engine antifreeze, is toxic to humans and animals. Clean up spills and dispose of used engine coolant in accordance with local environmental regulations.
- Keep multi-purpose fire extinguishers handy. Multi-purpose fire extinguishers are used for fires that involve ordinary combustible materials such as wood and cloth; combustible and flammable liquid fuel and gaseous fuels; live electrical equipment. (North America or US: ref. NFPA No. 10)
- Genset installation and operation must comply with all applicable local, state and federal codes and regulations.
- Generator sets with a sound shield shall not be run with the service doors remove/missing.
- Engine components can be hot and cause severe burns. Hot coolant under pressure can spray and cause severe burns.
- Use personal protective equipment when performing periodic maintenance operations such as gloves, safety glasses, etc.

## THE HAZARDS OF CARBON MONOXIDE

**⚠WARNING** *Engine-driven generators can produce harmful level of carbon monoxide that can injure or kill you.*

## ONLY YOU CAN PROTECT YOURSELF FROM CO POISONING!

- Watch constantly for people near the exhaust of the generator set while it is running.
- Make sure exhaust cannot enter the living quarters through a window, vent or door.
- Make sure all CO detectors or audible alarms are working properly.
- Pay attention to the signs of CO poisoning.
- Check the exhaust system for corrosion, obstruction and leaks each time you start the generator set and every eight hours if you run it continuously.

## SUBSTANCE HAZARDOUS TO HEALTH

Generator sets use substances, and emit and create wastes that can cause health risks. Generator set operators must use appropriate personal protective equipment (such as clothing, gloves, protective glasses/goggles, and respiration equipment) when exposed to fuel, oil, coolant, wet batteries, grease, cleaning agents, or other substances exposed to lungs, eyes, or skin. Use appropriate containers for transport, storage, and disposal of waste substances. Follow local regulations for disposal and recycling.

### ANTIFREEZE (FLEETGUARD – ES COMPLEAT/EG PREMIX)

This antifreeze is also known as an ethylene glycol based coolant; summer coolant; coolant additive. It is purple coloured, viscous liquid, with a mild chemical odour, is soluble in water and harmful. It contains ethylene glycol, and diethylene glycol. Ethylene glycol is a potentially hazardous constituent.

The substance has a boiling point of 107° C, and a flash point of 121° C.

It is used as an engine coolant additive, and can be found in engine cooling systems, and head exchangers. Installers, operators and maintainers are likely to encounter this substance.

### HAZARDOUS REACTIONS

Ethylene glycol is combustible when exposed to heat or flame and can react vigorously with oxidants. Moderate explosive hazard in form of vapour when exposed to heat or flame. Hazardous products resulting from combustion or decomposition include carbon monoxide, carbon dioxide and acrid smoke. Self-contained breathing apparatus must be worn in the event of fume build up.

Avoid strong oxidizing agents – incompatible with sulfuric acid, nitric acid, caustics and aliphatic amines.

It may cause neurological signs and symptoms, and kidney damage. It is also a skin and eye irritant.

Very toxic in particulate form upon inhalation. Harmful if swallowed, lethal dose for humans reported to be 100ml.

## PROTECTIVE MEASURES

Refrain from eating, drinking or smoking when using the product. Adopt a high standard of personal hygiene. In case of skin contact, wash immediately with soap and water.

Ensure good ventilation and avoid heat sources. Avoid breathing mist, if there is a risk of vapour, or particulate, use a suitable organic vapour mask.

Eye protection, gloves, overalls, impervious apron should be used. Avoid contamination inside the gloves. If overalls become contaminated, discontinue use and clean thoroughly.

### STORAGE/TRANSPORT

Store and transport only in correctly marked containers. Keep containers closed when not in use. Keep cool, out of sunlight, away from naked flames and strong acids, do not freeze. Store well away from food-stuffs and drinking water. Take special care to avoid discharge into drains, sewers and water-courses.

Contain leak/spill with sand, earth or non-combustible, absorbent material to prevent entry of substance into drainage/sewerage system, water-courses and land. Eliminate all ignition sources, use plastic shovel to transfer to suitable container and dispose of unwanted or absorbed substance through authorized contractor to a licensed site.

### EMERGENCY ACTION

- Fire  
Extinguishing media: CO<sub>2</sub>, alcohol resistant foam, dry powder, or water spray.  
Fire fighters to use self contained breathing apparatus. Keep fire exposed containers cool. Prevent run-off from entering waterways, drains and drinking water supplies.
- Ingestion  
Toxic by ingestion. If swallowed induce vomiting only under the advice of a Doctor or poison control centre. Delayed treatment may result in fatality.
- Inhalation (of vapour)  
Remove from further exposure. In case of irritation to lungs or throat, seek medical advice.
- Aspiration (inhalation of liquid)  
Obtain immediate medical assistance.
- Eyes  
Flush copiously with water or preferably eye-

wash solution for at least five minutes. Seek medical advice.

- Skin  
Wash thoroughly with soap and water, and seek medical attention if irritation develops. Change clothing if necessary and wash before re-use.
- Spillage  
Soak-up using an absorbent material and dispose of this as directed under Storage/Transport (Section 5.1.3)

## **GAS OIL**

This product is also known as Red Diesel, Fuel Oil, and type A1 or A2. It can be pale red or a clear liquid with a characteristic mild odour. It contains catalytically cracked oil, petroleum distillates, quinizarin, and gas oil maker dye red. The catalytically cracked oil and petroleum distillates are potentially hazardous constituents.

The substance has an initial boiling point of 180°C, a flash point greater than 56°C, and a vapour pressure less than 0.7mm Hg at 20°C and has negligible solubility in water.

It is used as a fuel for off-road diesel powered vehicles and stationary engines, and can be found in fuel tanks, pipes and injection systems. The substance should not be used for any other purpose without contacting the manufacturer or supplier. Installers, operators and maintainers are likely to encounter this substance.

## **HAZARDOUS REACTIONS**

This liquid is flammable. Avoid smoking, heat sources, such as welding and naked flames, sparks and static electricity build-up. Thermal decomposition products are hazardous, containing CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> and SO<sub>x</sub> compounds.

The vapour is explosive. High vapour concentrations can cause respiratory irritation, dizziness, nausea, and loss of consciousness. Excessive and prolonged exposure to the mist can cause chronic inflammatory reaction of the lungs and form of pulmonary fibrosis.

Avoid strong oxidising agents, e.g. chlorates which may be use in agriculture.

Gas oil is slightly irritating to the skin and has a de-fatting action. Toxicity following single exposure to high level of gas oil is of low order. Prolonged, repeated skin contact may de-fat the skin resulting in possible skin irritation and dermatitis. In some cases warty, cancerous growths have occurred.

## **PROTECTIVE MEASURES**

Ensure good ventilation and avoid heat sources. Observance of good housekeeping rules will ensure general safety. Do not smoke. Avoid breathing mist.

When working on, or testing, injection equipment, special care is required to avoid perforation of skin by high pressure fuel. Use eye protection in the event of suspected high pressure leak.

Adopt a high standard of personal hygiene. In the case of skin contact, wash well with soap and water.

Use glove and overalls, and eye protection goggles if there is a risk of splashing. Use oil impervious gloves and avoid contamination inside the gloves. If overalls become contaminated, discontinue use and clean thoroughly. Contaminated clothing should be removed, soaked with water, and laundered before re-use.

No special respiratory precautions are necessary in normal use.

DO NOT use as a solvent for removing dirt/grease etc, from skin.

## **STORAGE/TRANSPORT**

Store and transport only in correctly marked containers. Keep containers closed when not in use. Keep cool, out of sunlight and away from naked flames. Electrical continuity is required between the transport and storage vessels during product transfer.

Contain leak/spill with sand, earth or other suitable material, and prevent entry of substance into drainage/sewerage system, water-courses and land. Dispose of unwanted or absorbed substance through an authorized contractor to a licensed site.

Inform local and fire authorities should the product reach waterways, drains etc.



## EMERGENCY ACTION

- Fire  
Extinguishing media:  
Large fire – Foam/water fog. Never use water jet.  
Small fire – foam/dry powder, AAAF, CO<sub>2</sub>, sand, earth.  
Avoid making sparks. Fire fighters to use self-contained breathing apparatus. Keep fire exposed containers cool, using water fog/spray. Prevent run-off from entering waterway, drains and drinking water supplies.
- Ingestion  
Do not induce vomiting. Wash the mouth out with water, and send to hospital immediately.
- Inhalation (of vapour)  
Remove from further exposure. Obtain medical assistance immediately.
- Aspiration (inhalation of liquid)  
If, following ingestion of gas oil, vomiting occurs, there is danger of aspiration into the lungs. This would cause intense local irritation and chemical pneumonitis that can be fatal. Obtain immediate medical assistance.
- Eyes  
Irrigate copiously with water or preferably eye-wash solution for at least five minutes. If irritation persists seek medical advice.
- Skin  
Wash thoroughly with soap and water. Change clothing if necessary.  
If high pressure injection has occurred prompt surgical attention is required.
- Spillage  
Absorb using sand, earth or other suitable material. Dispose of unwanted or absorbed flammable material as directed under Storage/Transport (Section 5.7.3).

## LUBRICATION OIL – PREMIUM BLUE E 15W40

Also known as oil, lube oil, sump oil, new oil is dark, viscous liquid with a slight, characteristic odour. The base oil contains: distillates (petroleum), solvent-dewaxed heavy paraffinic. It is not classified as dangerous according to Directive 1999/45/EC and its amendments, and is not classified according to the EU regulations.

It has a boiling point greater than 150°C, a flash point Open Cup of 220°C (Cleveland), and is insoluble in cold water.

It is used in engine lubricant oil systems, sump pan and filters, make-up tanks and piping systems as a lubrication oil for use in wide range of diesel engines operating under severe conditions. Installers, operators and maintainers are likely to encounter this product.

## HAZARDOUS REACTIONS

This product is stable although slightly re-active with oxidising agents. Results of decomposition are carbon oxides (CO, CO<sub>2</sub>) and water.

Although harmful if swallowed or aspirated (breathed in), repeated or prolonged exposure is not known to aggravate medical conditions.

Used oil may contain harmful combustion by-products and unburnt fuel that will cause skin reactions as detailed for fuel. Particular care must be taken if oil from a severely overheated engine is handled – use impervious gloves, lab coat and safety glasses.

Do not breathe vapour/spray.

## PROTECTIVE MEASURES

Ensure good ventilation and avoid heat sources.

Adopt a high standard of personal hygiene. In case of skin contact, wash thoroughly with soap and water.

Use safety glasses, impervious gloves and lab coat. Avoid contamination inside the gloves. If overalls become contaminated, discontinue use and clean thoroughly.

No special respiratory precautions are necessary in normal use. Do not breathe vapour/spray when handling hot materials.

## STORAGE/TRANSPORT

Store and transport only in correctly marked containers. Keep containers tightly sealed when not in use. Keep in a cool, well ventilated area, out of sunlight and away from naked flames. Store well away from food-stuffs and drinking water.

Wear splash goggles, full suit, boots and gloves. Absorb leak/spill with an inert material and dispose of unwanted or absorbed substance through an authorized contractor to a licensed site. Finish cleaning by spreading water on the contaminated surface and allow to evacuate through the sanitary system.








## EMERGENCY ACTION

- Fire  
Extinguishing media:  
Large fire – Use water spray, fog or foam. Do not use water jet.  
Small fire – Use dry chemical powder or CO<sub>2</sub>  
Fire-fighters to use self contained breathing apparatus and full turnout gear. Keep fire exposed containers cool.
- Ingestion  
Do not induce vomiting, Obtain medical advice immediately.
- Inhalation (of vapour)  
Remove from further exposure. Obtain medical attention.
- Aspiration (inhalation of liquid)  
Obtain immediate medical assistance.
- Eyes  
Flush copiously with water or preferably eye-wash solution for at least fifteen minutes. Obtain medical advice.
- Skin  
Wash thoroughly with soap and water. Obtain medical advice if irritation develops. Change clothing if necessary and wash before re-use.
- Spillage  
Absorb with an inert material and dispose of this as directed under Storage/Transport.



## Generator Set Warning Labels

Warning signs are provided on the generator set at or near the point of risk. To avoid injury, always take the necessary precautions – as indicated on the sample signs shown below:

	Caution / Warning. Indicates a risk of personal injury.
	Caution / Warning of Temperature Hazard. Indicates a risk of personal injury from high temperature.
	Caution / Warning of High Voltage Hazard. Indicates a risk of personal injury from electric shock/electrocution.
	Caution / Warning. Indicates a risk of personal injury from equipment that may be subject to automatic starting or remote starting.
	Caution / Warning. Indicates to read Operator manual for additional information.
	Caution / Warning of Belt and Rotating Part Hazard. Indicates a risk of personal injury from entanglement in moving parts.
	Caution / Warning of Pressure Hazard. Indicates a risk of personal injury from pressurized fluids.

# 1.Introduction

## ABOUT THIS MANUAL

This is the Operator Manual for the generator sets (gensets) listed on the front cover. Read and carefully observe all of the instructions and precautions in this manual. Keep this manual with the other vehicle manuals.

*Operation, Periodic Maintenance and Troubleshooting* provide the instructions necessary for operating the genset and maintaining it at top performance. The owner is responsible for performing maintenance in accordance with the PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE (Page 20).

**⚠WARNING** *This genset is not a life support system. It can stop without warning. Children, persons with physical or mental limitations, and pets could suffer personal injury or death. A personal attendant, redundant power or an alarm system must be used if genset operation is critical.*

**⚠WARNING** *This generator set is not “ignition protected” and shall not be used in a flammable vapor environment.*

**⚠WARNING** *Improper service or replacement of parts can lead to severe personal injury or death and to damage to equipment and property. Service personnel must be qualified to perform electrical and mechanical service.*

*Unauthorized modifications or replacement of fuel, exhaust, air intake or speed control system components that affect engine emissions are prohibited by law in the State of California.*

## MODEL IDENTIFICATION

Be ready to provide the genset model and serial numbers on the nameplate when contacting Cummins Onan for parts, service or information. Figure 1 illustrates the nameplate and its location. The gray boxes illustrate where to look for the model and serial numbers.

Record these numbers in the figure that they are easy to find when needed. Each character in these numbers is significant. The last character of the model number is the specification letter, which is important for obtaining the right parts. Genuine Cummins Onan

replacement parts are recommended for best results. Refer to the genset Parts Catalog.

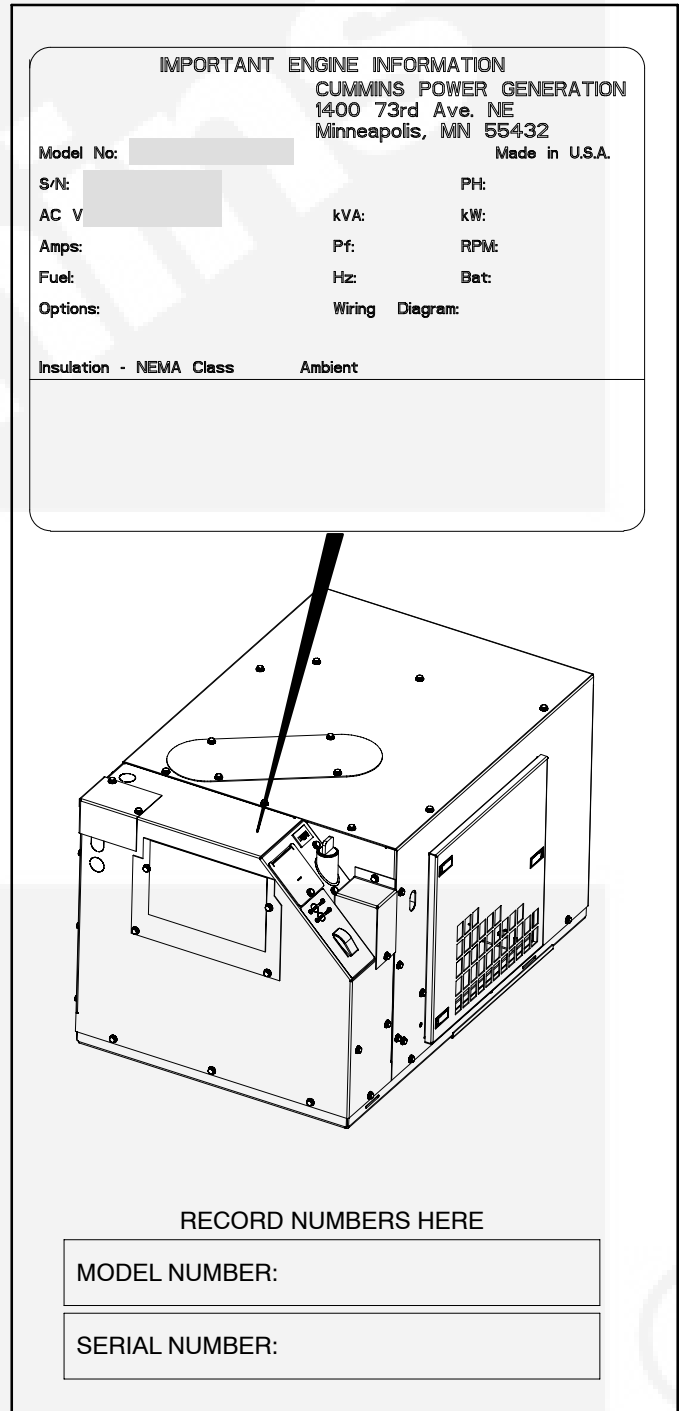


FIGURE 1. TYPICAL NAMEPLATE

## NOISE

Generator sets emit noise. As noise level and time of exposure increase, risk of hearing damage increases. The Specifications page in the Operator manual states noise level for this generator set. Select and use personal hearing protection appropriate for your exposure to generator set noise.

Note for use in countries where compliance to the EU Noise directive is required: This generator set has not been evaluated and is not marked for use in open air. Install the generator set in accordance with the Installation manual. Obey local noise restrictions when you operate the generator set.

## ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY

Generator sets emit and receive electromagnetic (radio frequency) energy. If the generator set affects operation of nearby devices, or nearby devices affect generator set operation, increase the distance between them.

Note for use in countries where compliance to the EMC directive is required: This generator set has been evaluated for use in residential, commercial, and light industrial environments.

## ENGINE EMISSIONS COMPLIANCE

Labels that state compliance with applicable engine emissions regulations are located on the side of the engine valve cover and in the lower left hand corner on the front of the genset. Refer also to the FEDERAL EMISSION DESIGN AND DEFECT LIMITED WARRANTY FOR C. I. ENGINES (DIESELS) that was shipped in the same package as the Operator Manual.

## FUEL RECOMMENDATIONS

**⚠️WARNING** *Diesel fuel is combustible and can cause severe personal injury or death. Do not smoke near fuel tanks or fuel-burning equipment or in areas sharing ventilation with such equipment. Keep flames, sparks, pilot flames, electrical arcs and switches and all other sources of ignition well away. Keep a multi-class ABC fire extinguisher handy.*

High quality diesel fuel is necessary for good performance and long engine life.

- The specifications for the type and sulfur content (ppm, % weight) of the diesel fuel used must

comply with all emissions regulations applicable in the areas where the genset is to be operated.

- Diesel fuels meeting ASTM D975 or EN 590 specifications are recommended. Use Grade 1-D diesel fuel where ambient temperatures are below 14° F (–10° C). A minimum Fuel Cetane Rating of 45 is recommended. Where ambient temperatures are below –4 F (–20° C), or the elevation is above 5000 ft (1500 m), a minimum Cetane Rating of 50 is recommended.
- Current US EPA regulations for Non-Road engines limit diesel fuel sulfur content to a maximum of 500 ppm (0.05% weight). Therefore, use Grade 2-D S500 or 2-D S15 diesel fuel. Where ambient temperatures are below 14° F (–10° C), use Grade 1-D S500 or 1-D S15 diesel fuel. Note that beginning in year 2010, US EPA regulations for Non-Road engines will limit diesel fuel sulfur content to a maximum of 15 ppm (0.0015% weight).
- Do not use diesel fuel having a sulfur content greater than 10,000 ppm (1.0% weight).
- Diesel fuel must meet the ASTM D975 standard for lubricity and pass a minimum load level of 3100 grams as measured by ASTM D6078, or maximum scar diameter of 0.45 mm as measured by ASTM D6079 or ISO 12156–1.
- B5 Bio-Diesel fuel that meets industry specifications and quality is suitable for use with this genset.

## ENGINE OIL RECOMMENDATIONS

### Oil Performance Class

Use API (American Petroleum Institute) classified engine oils according to the following guidelines:

- **Emissions-Regulated Areas:** It is mandatory to use CF, CF–4, CG–4, CH–4 or CI–4 class oil with low sulfur fuel (sulfur content less than 500 ppm, 0.05% weight) or ultra low sulfur fuel (sulfur content less than 15 ppm, 0.0015% weight).
- **Non-Regulated Areas:** CF class oil is recommended when using high sulfur fuel—sulfur content between 500 ppm (0.05% weight) and 5000 ppm (0.5% weight). If CF–4, CG–4, CH–4 or CI–4 class oil is used, the oil and oil filter must be changed twice as often as specified in the PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE (Page 20).

- **Non-Regulated Areas:** Use CF, CF-4, CG-4, CH-4 or CI-4 class oil when using high sulfur fuel—sulfur content between 5000 ppm (0.5% weight) and 10,000 ppm (1.0% weight). The oil and oil filter must be changed twice as often as specified in the PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE (Page 20).

### Oil Viscosity

Look for the SAE (Society of Automotive Engineers) viscosity grade. Referring to Figure 2, choose the viscosity grade appropriate for the ambient temperatures expected until the next scheduled oil change. Multi-grade oils such as SAE 15W-40 are recommended for year-round use.

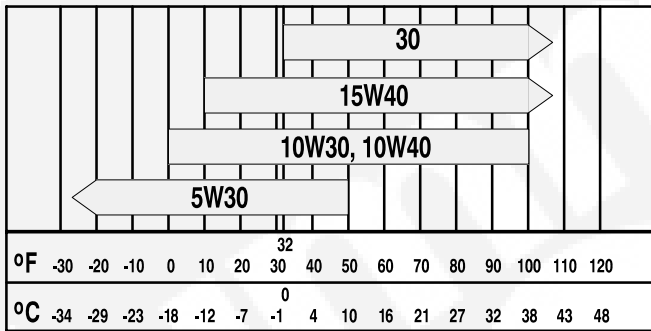


FIGURE 2. OIL VISCOSITY VS. TEMPERATURE

### STARTING BATTERIES

The genset requires a 12 volt battery to power its control and starting circuits. Reliable genset starting and starter service life depend upon adequate battery system capacity and maintenance. See *Specifications* (Page 38) for battery requirements and **MAINTAINING THE BATTERY AND BATTERY CONNECTIONS** (Page 24) for battery care.

### TYPICAL GENSET

Figure 3 illustrates a typical genset.

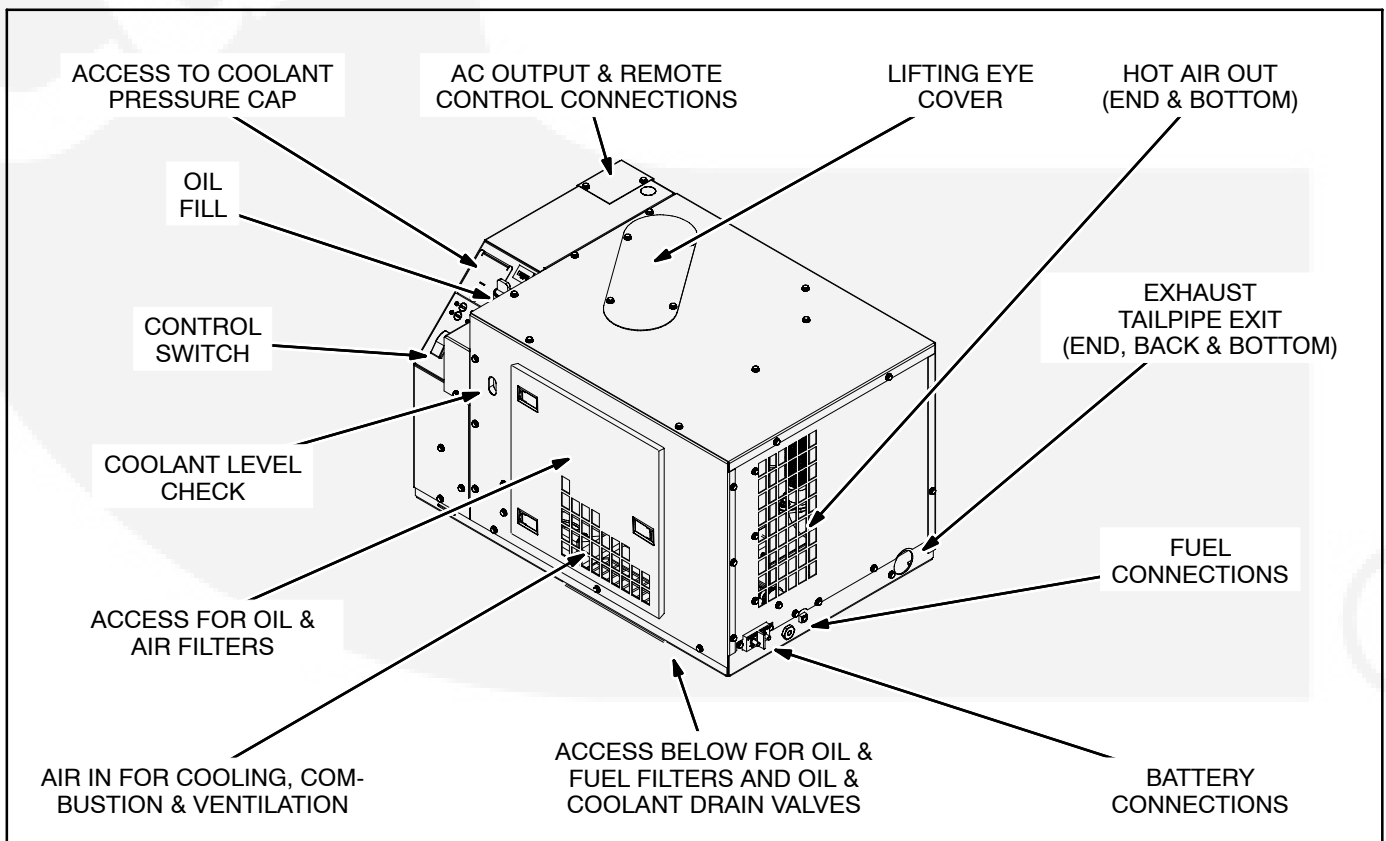


FIGURE 3. TYPICAL GENSET

## OPERATOR CONSOLE

The console (Figure 4) has the following features:

### Control Switch

This switch is used to start and stop the genset, prime the engine fuel system and restore the fault code (blinking status light).

### Status Light

This is an LED (light emitting diode) in the control switch which blinks rapidly during preheat and cranking. After the genset starts up, this light stays on continuously, indicating that the genset is running and that the starter has disconnected. If the genset shuts down, this light blinks in coded fashion to indicate the nature of the fault shutdown (see *Troubleshooting*, Page 30).

(Rapid blinking before cranking starts indicates that the glow plugs are preheating the combustion chambers. The controller automatically varies the time based on engine temperature.)

### Line Circuit Breakers

The line circuit breakers protect the AC power leads connected to the genset.

### Coolant Pressure Cap

The coolant pressure cap is under the access plate. Fill coolant here when refilling the system.

### Coolant Recovery Tank

The recovery tank is mounted inside the genset and provides for coolant expansion. The coolant level is visible through the sight hole on the front of the genset. The fill cap is under the access cover. Replenish the normal loss of coolant here.

### Oil Fill Cap and Dipstick

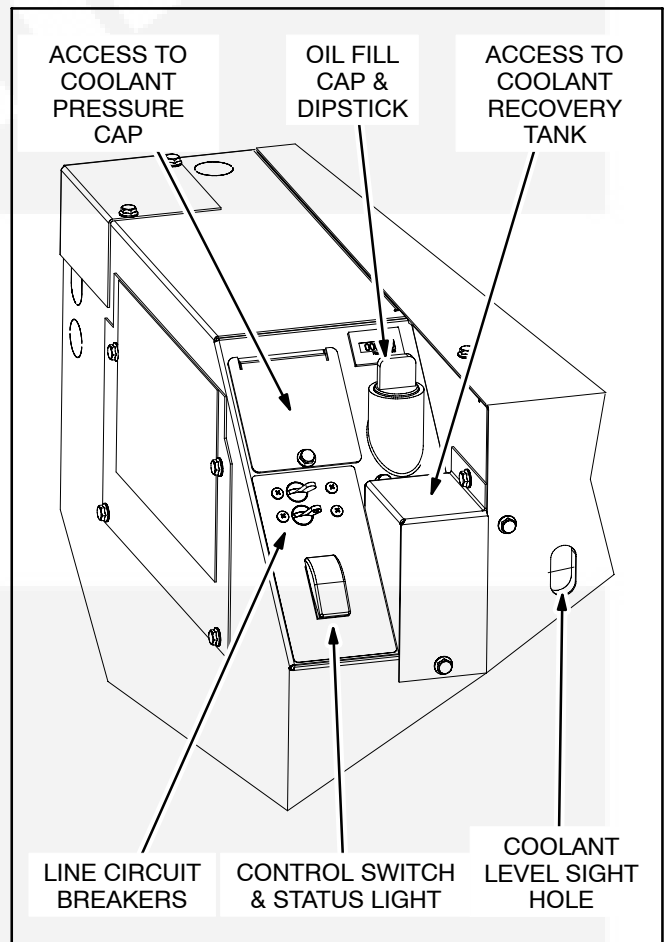
Check and fill engine oil.

## REMOTE CONTROL PANEL

The vehicle probably has a control panel inside the vehicle for remote control of the genset. Cummins Onan offers three remote control kits as follows:

- Remote switch / status lamp
- Remote switch / status lamp and hour meter
- Remote switch / status lamp and DC voltmeter

The DC voltmeter indicates whether voltage across the 12 VDC control system and battery is normal. If the indicator consistently stays above or below the normal zone, see *MAINTAINING THE BATTERY AND BATTERY CONNECTIONS* (Page 24).



**FIGURE 4. OPERATOR'S CONSOLE**

## BUILD STANDARDS

The generator set and its control system have been designed, constructed and tested generally in accordance with the following Standards where applicable refer to Table 1.

**TABLE 1. BUILD STANDARDS**

BS EN 1037:1995+A1:2008	Safety of machinery – Prevent of unexpected start up.
BS EN ISO 14121–1:2007	Safety of machinery. Risk assessment. Principles
BS EN ISO 13857:2008	Safety of machinery. Safety distance to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs.
BS EN 349:1993+a1:2008	Safety of machinery – Minimum gaps to avoid crushing parts on the human body.
BS EN 547–1: 1996+A1:2008	Safety of machinery – Human body dimensions – Part 1: Principles of determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery.
BS EN 547–2:1996+A1:2008	Safety of machinery – Human body dimensions – Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings.
BS EN 547–3:1996+A1:2008	Safety of machinery – Human body dimensions – Part 3: Anthropomorphic data.
BS EN 60204–1:2006+A1:2009	Safety of machinery. Electrical equipment of machines. General requirements
BS EN 614–1:2006+A1:2009	Safety of machinery. Ergonomic design principles. Terminology and general principles
BS EN 953:1997+A1:2009	Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed and movable guards.
BS EN ISO 12100–1:2003+A1:2009	Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Basic terminology, methodology
BS EN ISO 12100–2:2003+A1:2009	Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design. Technical principles
BS EN ISO 13732–1:2008	Ergonomics of the thermal environment. Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces. Hot surfaces
BS EN ISO 13849–1:2008	Safety of machinery – Safety related parts of control systems
BS EN ISO 13850:2006	Safety of machinery – Emergency stop. Principles for design.
BS EN 61310–1:2008	Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 1: Requirements for visual, auditory and tactile signals.
BS EN 61310–2:2008	Safety of machinery – Indication, marking and actuation – Part 2: Requirements for marking.
BS EN 61000–6–1:2007	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity standard for residential, commercial and light–industrial environments



BS EN 61000-6-3:2007	Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
BS EN 1299:1997+A1:2008	Mechanical vibration and shock – Vibration isolation of machines – Information for the application of source isolation
BS EN 1679-1:1998	Reciprocating internal combustion engines – Safety – Part 1: Compression ignition engines
BS EN 12601:2001	Reciprocating internal combustion engine driven generating sets – Safety



# 2. Operation

**⚠️WARNING** *EXHAUST GAS IS DEADLY! All engine exhaust contains carbon monoxide; an odorless, colorless, poisonous gas that can cause unconsciousness and death. Symptoms of carbon monoxide poisoning include:*

- *Dizziness, Headache or Throbbing Temples*
- *Weakness or Muscular Twitching*
- *Sleepiness or Confusion*
- *Nausea or Vomiting*

**⚠️WARNING** *IF YOU EXPERIENCE ANY OF THESE SYMPTOMS, GET INTO FRESH AIR IMMEDIATELY. If symptoms persist, seek medical attention. Shut down the genset and do not operate it until it has been inspected and repaired.*

**⚠️WARNING** *Never sleep in the vehicle while the genset is running unless the vehicle has a working carbon monoxide detector. The exhaust system must be installed in accordance with the genset Installation Manual. Make sure there is ample fresh air when operating the genset in a confined area.*

## PRE-START CHECKS

Before the first start of the day and after every eight hours of operation, inspect the genset as instructed under CONDUCTING GENERAL INSPECTIONS (Page 14). Keep a log of maintenance and the hours run and perform any maintenance that may be due. See Returning the Genset to Service (Page 18) if the vehicle has been in storage.

Before each start:

1. Make sure all vehicle CO detectors are working.
2. Check for signs of fuel and exhaust leaks and damage to the exhaust system.
3. To prevent overheating and to reduce fouling with dust and debris, make sure the genset's normal ground clearance is not being reduced by sloping ground, curbs, logs or other objects. Re-

park the vehicle if necessary and/or remove any objects blocking the air inlet or air outlet.

4. Turn off air conditioners and other large equipment.

## PRIMING THE FUEL SYSTEM

The fuel system should be primed after replacing the fuel filter or running the genset out of fuel. To prime the fuel system hold the control switch down in its **Stop** position for at least 1 minute (starts in 2 seconds).

## STARTING THE GENSET

Start the genset from the genset control panel or remote control panel inside the vehicle.

**⚠️CAUTION** *Excessive cranking can overheat and damage the starter motor. Do not crank for more than 30 seconds at a time. Wait at least 2 minutes before trying again.*

1. Visually inspect for fuel, exhaust and coolant leaks. Do not start the genset if there is a fuel, exhaust or coolant leak and have it repaired.
2. Push and hold the switch at **START** until the genset starts. The status indicator light on the switch flashes during preheat and cranking. It will come on solid when the starter disconnects, indicating that the genset is running. (Depending on how cold it is, preheat can take up to 15 seconds, extending the time that the light blinks.)
3. See *Troubleshooting* (Page 30) if the genset does not start after several tries.
4. For top performance and engine life, especially in colder weather, let the engine warm up for two minutes before connecting loads.

## STOPPING THE GENSET

Turn off air conditioners and other large loads and let the genset run for two minutes to cool down. Then push the switch to **STOP**.

## AUTOMATIC STARTING AND STOPPING

The vehicle may be equipped with an inverter-charger or other automatic genset starting device (AGS). Always follow the instructions and safety precautions provided by the manufacturer of the automatic starting device when enabling automatic genset starting.

**⚠WARNING** **EXHAUST GAS is deadly. MOVING PARTS and ELECTRICITY can cause severe personal injury or death. To reduce exposure to these hazards, always disable automatic genset starting before:**

- **Sleeping, unless vehicle CO detector is enabled**
- **Parking vehicle in garage or confined space**
- **Parking vehicle for storage**
- **Servicing genset**
- **Servicing batteries**
- **Servicing electrical appliances**
- **Fueling vehicle**

## LOADING THE GENSET

The genset can power AC motors, air conditioners, AC/DC converters and other loads. How much load\* can be powered depends upon the genset power rating. The genset will shut down or its circuit breakers will trip if the sum of the loads exceeds genset power. See *Troubleshooting* (Page 30).

To avoid overloading the genset and causing shutdowns, compare the sum of the loads that are likely to be used at the same time to the power rating of the genset. ***It may be necessary to run fewer loads at the same time—the sum of the loads must not be greater than genset rating.***

Note that the genset may shut down due to overload when a large motor or air conditioner is started or

cycles off and then on again, even though the sum of the loads is less than genset rating. The reason for this is that a motor's startup load is much larger than its running load. ***It may be necessary to run fewer loads when large motors and air conditioners are cycling on and off.***

Note also that maximum power decreases as altitude increases because air density decreases. For every 1000-foot (305 m) increase in elevation you can expect power to decrease approximately 3 percent. Table 2 shows the results of typical calculations. ***It may be necessary to run fewer loads at higher altitudes.***

TABLE 2. POWER VS. ALTITUDE

Elevation above Sea Level	Maximum Power
at/below 500 ft (152 m)	5000 W (rated)
at 2500 ft (762 m)	4700 W
at 5500 ft (1676 m)	4250 W
above 5500 ft (1676 m)	4250 W minus 150 W every 1000 ft (305 m)

## CONNECTING TO UTILITY POWER

A vehicle with provisions for connecting utility power must have an approved device to keep the genset and utility from being interconnected. See the genset Installation Manual for more information.

**⚠WARNING** ***Interconnecting the genset and the public utility (or any other power source) can lead to electrocution of utility line workers, equipment damage and fire. Use an approved switching device to prevent interconnections.***

\* Equipment load and genset power are measured in terms of watts (W) or kilowatts (kW), where 1 kilowatt (kW) = 1000 watts (W).

## RESETTING CIRCUIT BREAKERS

If a circuit breaker in the main power distribution panel of the vehicle or on the genset (Figure 5) trips, either a circuit shorted or too many loads were running. Note that the genset will continue to run after a circuit breaker trips.

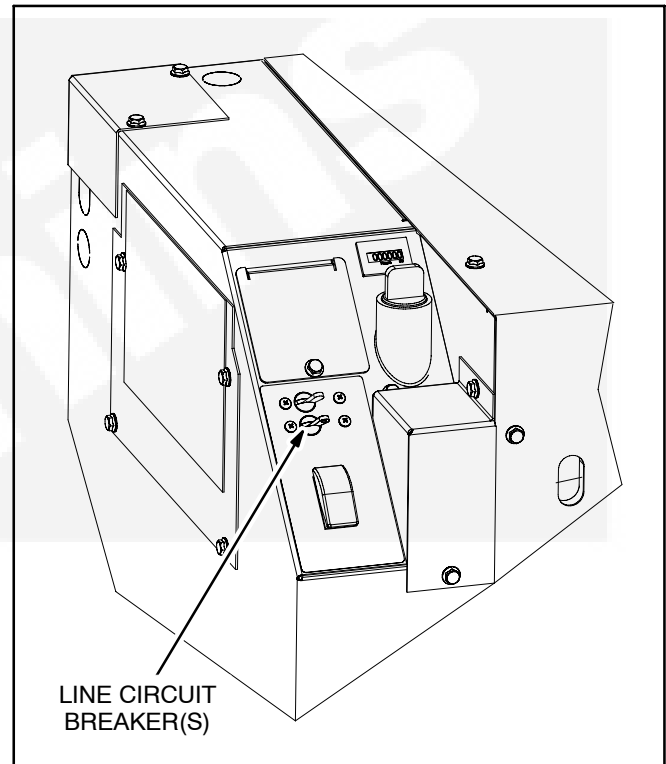
If a circuit breaker trips, disconnect or turn off as many loads as possible and reset the circuit breaker. (Push the circuit breaker to **OFF** to reset it and then to **ON** to reconnect the circuit.) If the circuit breaker trips right away, either the electrical distribution system has a short or the circuit breaker is faulty. Call a qualified electrician.

If the circuit breaker does not trip, reconnect the loads, one by one, up to a total load that does not overload the genset or cause the circuit breaker to trip. If a circuit breaker trips right away when an appliance is connected, the load equipment probably has a short.

Electrical equipment and tools must be used and maintained properly and be properly grounded to cause the line circuit breakers to trip when short circuits occur.

**⚠WARNING** *Short circuits in electrical equipment and tools can cause fire and electrical shock*

*leading to severe personal injury or death. Read and follow the equipment and tool manufacturer's instructions and warnings regarding use, maintenance and proper grounding.*



**FIGURE 5. LINE CIRCUIT BREAKERS**

## **OPERATING IN COLD WEATHER**

Make sure the engine oil viscosity is appropriate for the cold weather temperatures. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 10). Be sure to change the oil if a sudden drop in temperature occurs.

## **OPERATING IN HOT WEATHER**

Pay particular attention to the following items when operating the genset in hot weather:

1. Make sure nothing blocks airflow to and from the genset.
2. Make sure engine oil viscosity is appropriate for the ambient temperatures. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 9).
3. Keep the genset clean.
4. Perform maintenance due. See PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE (Page 20).

## **OPERATING AT HIGH ALTITUDE**

For the effect of altitude on maximum power, see LOADING THE GENSET (Page 15).

## **OPERATING IN DUSTY ENVIRONMENTS**

Pay particular attention to the following items when operating the genset in dusty environments:

1. Do not let dirt and debris accumulate inside the genset compartment. Keep the genset clean.
2. Perform air cleaner maintenance more often. See PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE (Page 20).

3. Change engine oil more often. See PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE (Page 20).
4. Keep containers of engine oil that have been opened tightly closed to keep out dust.

## **BREAKING IN A NEW ENGINE**

Proper engine break-in on a new genset or on one with a rebuilt engine is essential for top engine performance and acceptable oil consumption. Run the genset at approximately 1/2 rated power for the first 2 hours and then at 3/4 rated power for 2 more hours.

Proper engine oil and oil level are especially critical during break-in because of the higher engine temperatures that can be expected. Change the oil if not appropriate for the ambient temperatures during break-in. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 9). Check oil level twice a day or every 4 hours during the first 24 hours of operation and change the oil and oil filter after the first 50 hours of operation.

## **EXERCISING THE GENSET**

Exercise the genset at least 2 hours each month if use is infrequent. Run the genset at approximately 1/2 rated power. A single two hour exercise period is better than several shorter periods.

Exercising a genset drives off moisture, re-lubricates the engine, replaces stale fuel and removes oxides from electrical contacts. The result is better starting, more reliable operation and longer engine life.



## STORING THE GENSET

Proper storage is essential for preserving top genset performance and reliability when the genset cannot be exercised regularly and will be idle for more than 120 days.

### Storing the Genset

1. Push the genset line circuit breaker OFF (Page 16).
2. Change the engine oil and attach a tag indicating oil viscosity. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 9).
3. Disconnect the battery cables (negative [-] cable first) from the starting battery and store the battery according to the battery manufacturer's recommendations. See MAINTAINING THE BATTERY AND BATTERY CONNECTIONS (Page 24).
4. Plug the exhaust tail pipe to keep out dirt, moisture, bugs, etc.
5. Close the fuel supply valve (if so equipped).

## Returning the Genset to Service

1. Check the oil tag on the genset and change the oil if the viscosity indicated is not appropriate for the temperatures expected. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 9).
2. Reconnect the starting battery (negative [-] cable last). See MAINTAINING THE BATTERY AND BATTERY CONNECTIONS (Page 24).
3. Remove the plug from the exhaust tailpipe.
4. Change the air filter element if it is dirty (Page 24).
5. Open the fuel supply valve (if so equipped).
6. Inspect the genset. See CONDUCTING GENERAL INSPECTIONS (Page 14).
7. Push the genset line circuit breaker ON (Page 16) when the genset is ready to power appliances.





This page is intentionally blank.



# 3.Periodic Maintenance

Periodic maintenance is essential for top performance and long genset life. Use Table 3 as a guide for normal periodic maintenance. In hot and dusty environments some maintenance procedures should be performed more frequently, as indicated by the footnotes in the table. Keeping a log of maintenance performed and hours run (Page 42) will help you keep

genset maintenance regular and provide a basis for supporting warranty claims.

Maintenance, replacement or repair of emission control devices and systems may be performed by any engine repair establishment or individual. However, warranty work must be completed by an authorized Cummins Onan dealer.

**TABLE 3. PERIODIC MAINTENANCE SCHEDULE**

MAINTENANCE OPERATION	MAINTENANCE FREQUENCY						Page
	Every Day	After First 50 Hours	Every Month	Every 150 Hours	Every 500 Hours	Every 1000 Hours	
General Inspection	•						21
Check Engine Oil Level	•						22
Check Engine Coolant Level	•						28
Clean and Check Battery			• <sup>2</sup>				24
Clean Spark Arrestor				• <sup>3, 7</sup>			-
Change Engine Oil and Oil Filter		•		• <sup>1, 2, 3, 4</sup>			23
Replace Engine Air Filter					• <sup>1, 3</sup>		24
Replace Fuel Filter					• <sup>3</sup>		25
Check Coolant Anti-Freeze Protection					• <sup>3</sup>		21
Flush Coolant System						• <sup>5</sup>	21
Replace Coolant Pressure Cap						• <sup>5</sup>	21
Replace Engine V-belt (Coolant Pump)						• <sup>6, 7</sup>	-
Replace Coolant Hoses and Thermostat						• <sup>6, 7</sup>	-
Adjust Engine Valve Lash						• <sup>6, 7</sup>	-
Service Fuel Injectors						• <sup>6, 7</sup>	-
Check Generator Bearings, Drive Belt, Belt Tensioner & Drive Coupling						• <sup>6, 7</sup>	-

- 1 – Perform more often when operating in dusty conditions.
- 2 – Perform more often when operating in hot weather.
- 3 – Perform at least once a year.
- 4 – Perform every 75 hours when using high sulfur fuel. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 9).
- 5 – Perform at least once every two years.
- 6 – Perform at least once every five years.
- 7 – Must be performed by a qualified mechanic (authorized Cummins Onan dealer).



## CONDUCTING GENERAL INSPECTIONS

Inspect the genset before the first start of the day and after every eight hours of operation.

### Oil Level

Check engine oil level (Page 22).

### Engine Coolant System

**⚠ CAUTION** *Operating the genset when coolant level is low can cause serious engine damage.*

Check the coolant level and look for coolant leaks around the bottom of the genset and on the ground below. Minor leaks that can be replenished by daily additions of coolant to the recovery tank should be repaired by a qualified service technician as soon as possible. Larger leaks are cause for shutting down the genset until it can be repaired.

### Exhaust System

**⚠ WARNING** *EXHAUST GAS IS DEADLY! Do not operate the genset if there is an exhaust leak or any danger of exhaust gases entering or being drawn into the vehicle.*

Look and listen for exhaust system leaks while the genset is running. Shut down the genset if a leak is found and have it repaired before operating the genset again.

Look for openings or holes between the genset compartment and vehicle cab or living space if the genset engine sounds louder than usual. Have all such openings or holes closed off or sealed to prevent exhaust gases from entering the vehicle.

Replace dented, bent or severely rusted sections of the tailpipe and make sure the tailpipe extends at least 1 inch (25.4 mm) beyond the perimeter of the vehicle.

Check all CO monitors to assure proper operation.

**⚠ WARNING** *Do not park the vehicle in high grass or brush. Contact with the exhaust system can cause a fire.*

Park the vehicle so that the genset exhaust gases can disperse away from the vehicle. Barriers such as walls, snow banks, high grass and brush and other vehicles can cause exhaust gases to accumulate in and around the vehicle.

Do not operate power ventilators or exhaust fans while the vehicle is standing with the genset running. The ventilator or fan can draw exhaust gases into the vehicle.

### Fuel System

Check for leaks at hose, tube and pipe fittings in the fuel supply system while the genset is running and while it is stopped. Check flexible fuel hose sections for cuts, cracks, and abrasions. Make sure the fuel line is not rubbing against other parts. Replace worn or damaged fuel line parts before leaks occur.

**⚠ WARNING** *Diesel fuel leaks can lead to fire. Do not operate the genset if operation causes fuel to leak.*

Prime the fuel system if the genset ran out of fuel.

### Battery Connections

Check the battery terminals for clean, tight connections. Loose or corroded connections have high electrical resistance which makes starting harder. See MAINTAINING THE BATTERY AND BATTERY CONNECTIONS (Page 24).

### Mechanical

Visually inspect genset for mechanical damage. For generator sets with a sound shield, install service doors before running the generator set to listen for unusual noises. Check the genset mounting bolts. Check to see that the generator set air inlet and outlet openings are not clogged with debris or blocked. Keep the generator set compartment clean.

To prevent overheating and to reduce fouling with dust and debris, make sure the genset's normal ground clearance is not being reduced by sloping ground, curbs, logs or other objects. Repark the vehicle if necessary and/or remove any objects blocking the air inlet or air outlet.

## CHECKING ENGINE OIL LEVEL

Park the vehicle on level ground and shut off the genset before checking engine oil level.

**⚠️WARNING** *State and federal agencies have determined that contact with used engine oil can cause cancer or reproduce toxicity. Avoid skin contact and breathing of vapors. Use rubber gloves and wash exposed skin.*

**⚠️WARNING** *Crankcase pressure can blow hot engine oil out the fill opening causing severe burns. Always stop the genset before removing the oil fill plug or drain.*

**⚠️CAUTION** *Too much oil can cause high oil consumption. Too little oil can cause severe engine damage. Keep the oil level between the high and low beads on the dipstick.*

1. Pull the plug and dipstick out of the oil fill neck (Figure 6). The plug may be difficult to pull straight out. It is easier if you tilt the plug in its socket while pulling out. Wipe off the dipstick and thread it back into the fill neck and seat the plug, which snaps into its socket. Remove the plug and dipstick again and check the oil level on the dipstick.
2. Add or drain oil as necessary. See ENGINE OIL RECOMMENDATIONS (Page 9). Keep the oil level between the high and low beads on the end of the dipstick, as shown. It is not necessary to add oil between oil changes if the oil has not dropped more than 1/3 of the way between the high and low beads. Approximately 1 pint (0.4 liter) can be added if the oil level is at the lower bead.

3. Secure the oil fill plug, which snaps into its socket.

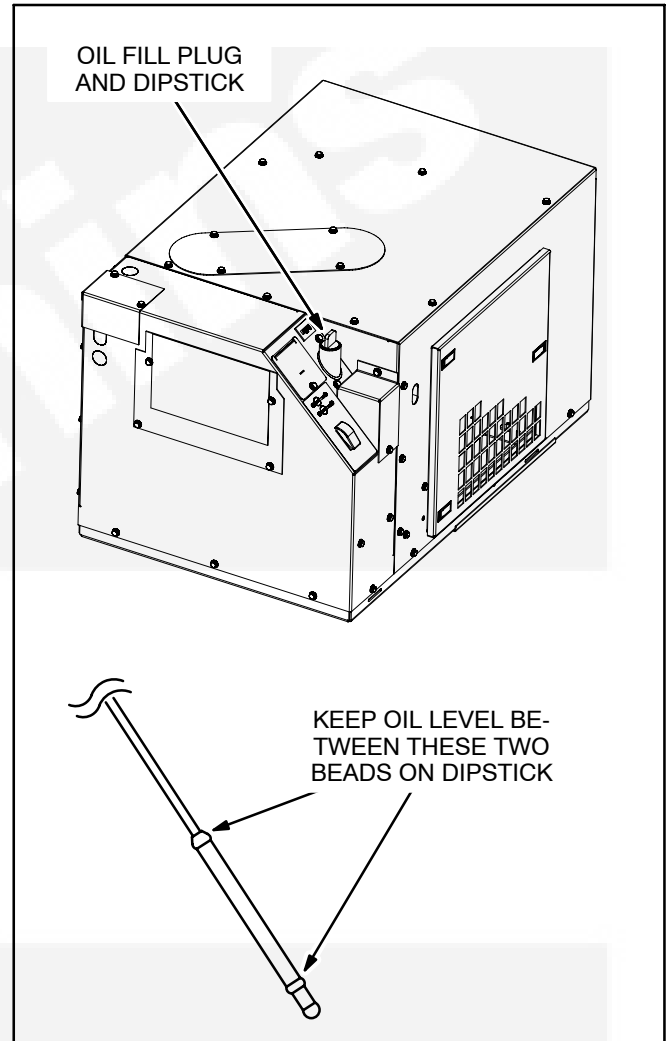


FIGURE 6. CHECKING ENGINE OIL LEVEL

## CHANGING ENGINE OIL AND FILTER

Refer to Table 3 for scheduled engine oil change. Change oil more often in hot and dusty environments.

**⚠WARNING** State and federal agencies have determined that contact with used engine oil can cause cancer or reproductive toxicity. Avoid skin contact and breathing of vapors. Use rubber gloves and wash exposed skin.

**⚠WARNING** To prevent accidental or remote starting while working on the genset, disconnect the negative (-) battery cable at the battery.

**⚠WARNING** Do not run the genset with the maintenance access covers off. Contact with hazardous moving parts and hot exhaust manifolds can cause severe personal injury.

**⚠WARNING** Engine components (drains, filters, hoses, etc) will be hot and can cause severe burns. The use of protective gloves is recommended.

1. Run the genset until warm and shut it off.
2. Pull the oil dipstick (Page 22) out a couple of inches (50 mm) so that the oil will drain faster.
3. Remove the front and bottom access covers (Figures 7 and 8) and direct the end of the drain hose into a container.
4. Open the drain valve to drain all of the old oil.
5. **Close the drain valve.**
6. Spin off the oil filter and clean the filter mounting surface on the engine block. Remove the old gasket if it remains. (The oil filter is easier to remove through the front access opening.)
7. Make sure the gasket is in place on the new filter and apply a thin film of clean oil to the gasket. Spin the new filter on until the gasket just touches the block. Turn it an additional 1/2 to 3/4 turn. Do not over tighten.
8. Refill with 2 quarts (1.9 liters) of oil and check the level (Page 22).
9. Secure the maintenance access covers for proper engine cooling and for protection from hazardous moving parts and hot exhaust manifolds.

10. Dispose of the used oil and oil filter according to local environmental regulations.

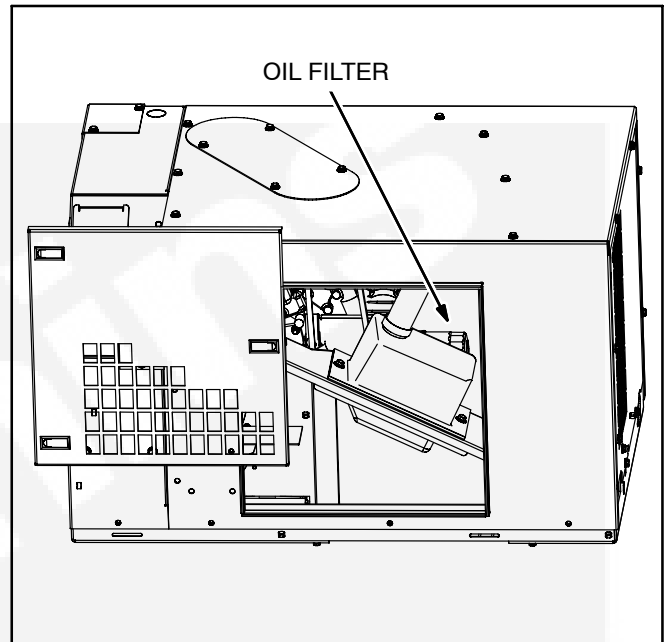


FIGURE 7. OIL FILTER ACCESS THROUGH FRONT

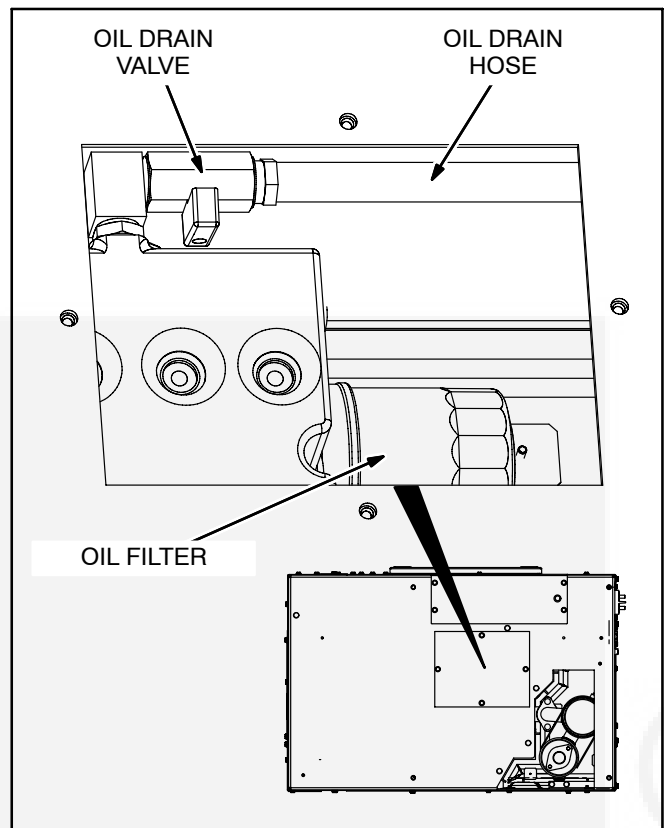


FIGURE 8. OIL DRAIN VALVE, DRAIN HOSE AND FILTER ACCESS THROUGH BOTTOM

## MAINTAINING BATTERY AND BATTERY CONNECTIONS

Refer to Table 3 for scheduled battery maintenance, and follow the battery manufacturer's instructions. Have the battery charging system serviced if DC system voltage is consistently low or high. Always:

**⚠WARNING** *Arcing at battery terminals or in light switches or other equipment, and flames or sparks, can ignite battery gas causing severe personal injury. To prevent injury:*

- *Ventilate battery area before working on or near battery*
- *Wear safety glasses*
- *Do not smoke*
- *Switch work light ON or OFF away from battery*
- *Stop genset and disconnect charger before disconnecting battery cables*
- *Disconnect negative (-) cable first and reconnect it last.*

1. Keep the battery case and terminals clean and dry and the terminals tight.
2. Remove battery cables with a battery terminal puller.
3. Make sure which terminal is positive (+) and which is negative (-) before making battery con-

nections, always removing the negative (-) cable first and reconnecting it last to reduce arcing.

## REPLACING AIR FILTER ELEMENT

Refer to Table 3 for scheduled air filter element replacement. In dusty environments the filter element should be inspected and changed more frequently.

**⚠WARNING** *To prevent accidental or remote starting while working on the genset, disconnect the negative (-) battery cable at the battery.*

**⚠WARNING** *Do not run the genset with the maintenance access covers off. Contact with hazardous moving parts and hot exhaust manifolds can cause severe personal injury.*

Remove the front access door, unscrew the 2 wing-nuts on the filter housing and pull away the filter housing and filter element (Figure 9).

When installing the new filter element, turn the wing-nuts hand tight.

Secure the maintenance access covers for proper engine cooling and for protection from hazardous moving parts and hot exhaust manifolds.

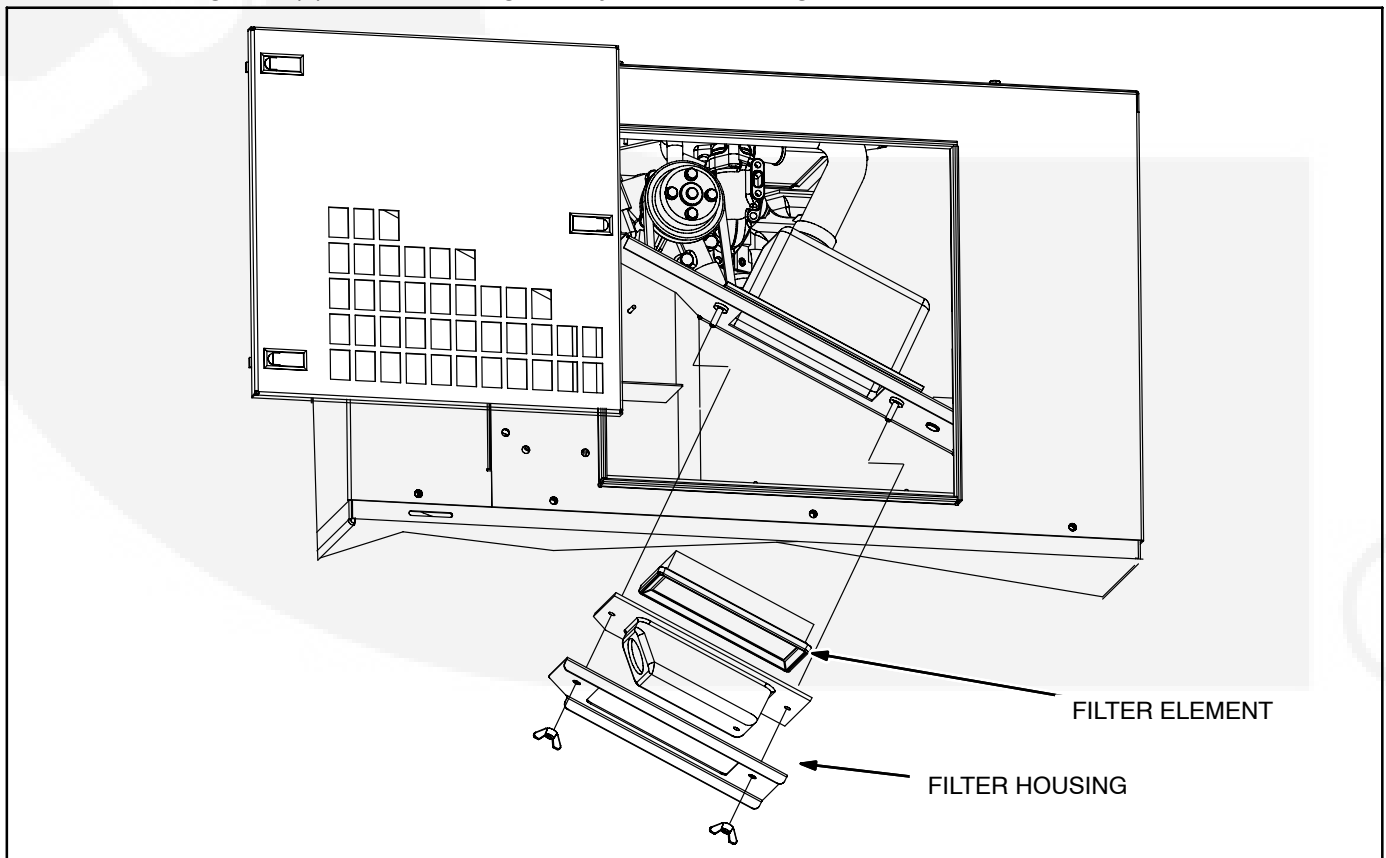


FIGURE 9. REPLACING THE AIR FILTER ELEMENT

## REPLACING FUEL FILTER

See Table 3 for scheduled fuel filter replacement. A dirty fuel filter may be the cause of a failure to start. The fuel filter is accessible through the bottom access opening (Figure 10).

**⚠WARNING** *Diesel fuel is combustible and can cause severe personal injury or death. Do not smoke near diesel fuel tanks or equipment. Keep flames, sparks, pilot lights, electrical switches, arc-producing equipment and all other sources of ignition well away. Keep a type ABC fire extinguisher in the vehicle.*

**⚠WARNING** *To prevent accidental or remote starting while working on the genset, disconnect the negative (-) battery cable at the battery.*

**⚠WARNING** *Engine components (drains, filters, hoses, etc) will be hot and can cause severe burns. The use of protective gloves is recommended.*

**⚠WARNING** *Do not run the genset with the maintenance access covers off. Contact with hazardous moving parts and hot exhaust manifolds can cause severe personal injury.*

## Removing the Fuel Filter

Take care to spill as little fuel as possible when disconnecting the filter from the fuel line. Close any shut off valve in the fuel line. Use paper towels to clean the two fuel line fittings and absorb any fuel that spills.

To remove the filter, disconnect the two fittings at the filter. *Use two flarenut wrenches on each fitting so as not to round the corners or stress the fittings.* Then remove the filter mounting nut and two (2) bracket mounting screws. Dispose of the fuel filter and paper towels according to local regulations.

## Installing the Fuel Filter

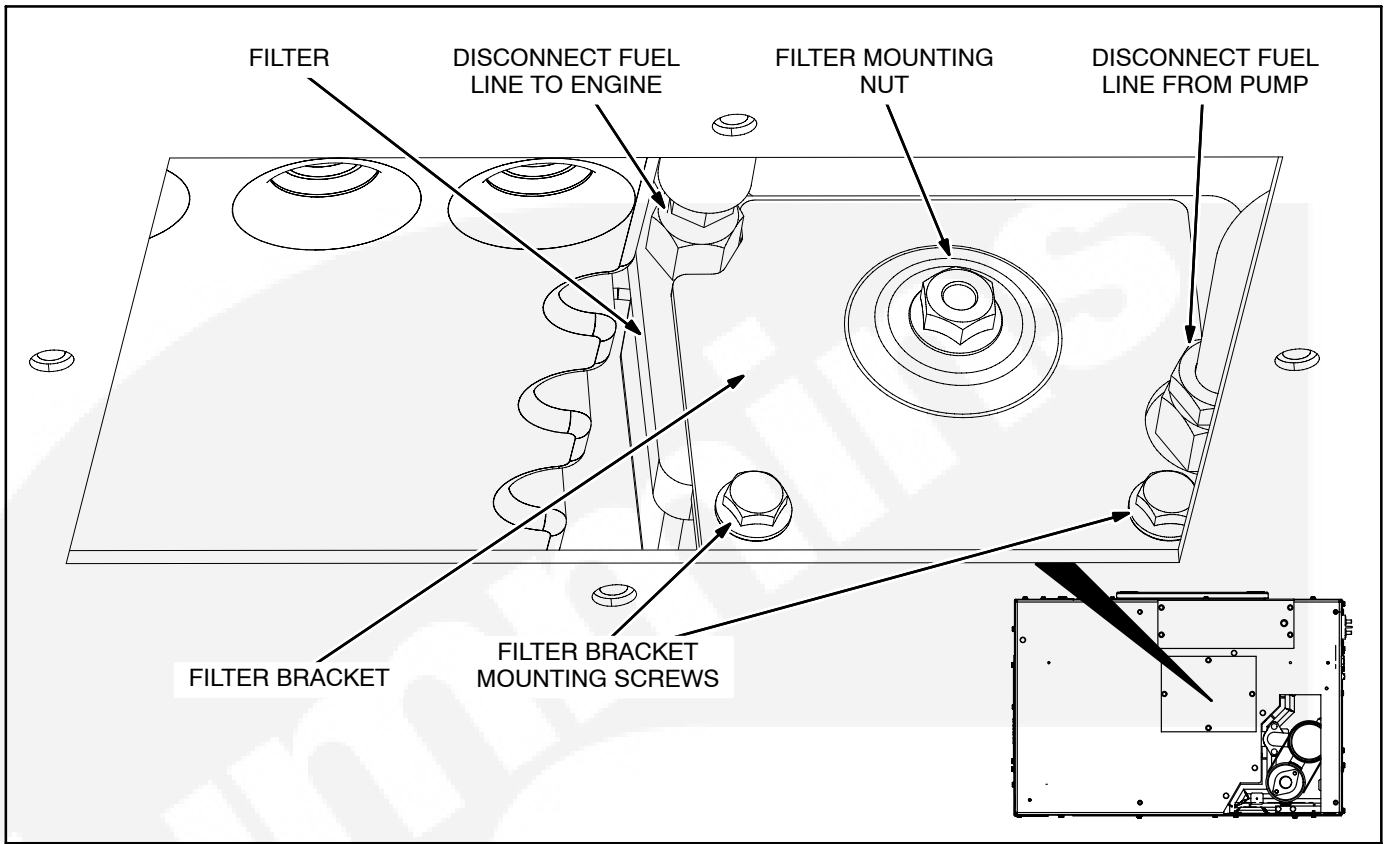
Secure the bracket loosely to the new filter. The filter and its bracket fit properly only one way.

Loosely secure the filter and bracket to the base with the two mounting screws and re-connect the fuel fittings. Take care not to cross thread the fuel fittings. Thread them in by hand and tighten one flat past seating. Finally, tighten the bracket and bracket mounting screws.

Prime the fuel system by holding the control switch down in its **Stop** position for at least 1 minute. Priming is necessary to fill the new filter with fuel.

Secure the maintenance access covers for proper engine cooling and for protection from hazardous moving parts and hot exhaust manifolds.





**FIGURE 10. FUEL FILTER**

## CHANGING COOLANT

Refer to Table 3 for scheduled maintenance. The engine cooling system is filled with a 50/50 mixture of ethylene glycol and water at the factory, which is suitable for temperatures down to -34° F (-37° C).

### Recommended Coolant Mixture

Use the best quality ethylene glycol antifreeze solution available. It should be fully formulated with rust inhibitors and coolant stabilizers. Use fresh water that is low in minerals and corrosive chemicals. Distilled water is best.

**⚠WARNING** *Hot coolant spray can cause severe burns. Let the engine cool before releasing the pressure cap or opening the drain cock.*

### Replacing the Pressure Cap

Replace the pressure cap (Figure 12) every two years (seals deteriorate and leak). Proper cooling system pressure (14 psi) is essential for optimal engine cooling and minimal coolant loss.

### Draining the Cooling System

**⚠WARNING** *To prevent accidental or remote starting while working on the genset, disconnect the negative (-) battery cable at the battery.*

**⚠WARNING** *Engine components (drains, filters, hoses, etc) will be hot and can cause severe burns. The use of protective gloves is recommended.*

Let the engine cool before removing the pressure cap. Relieve any remaining pressure by turning the pressure cap slowly, without pushing down. To remove the cap, push down and turn it the rest of the way. Then remove the bottom access cover (Figure 11), open the radiator drain cock and drain the coolant into a suitable container. Approximately 1.6 quarts (1.5 L) will drain.

**⚠WARNING** *Ethylene glycol antifreeze is considered toxic. Dispose of it according to local regulations for hazardous substances.*

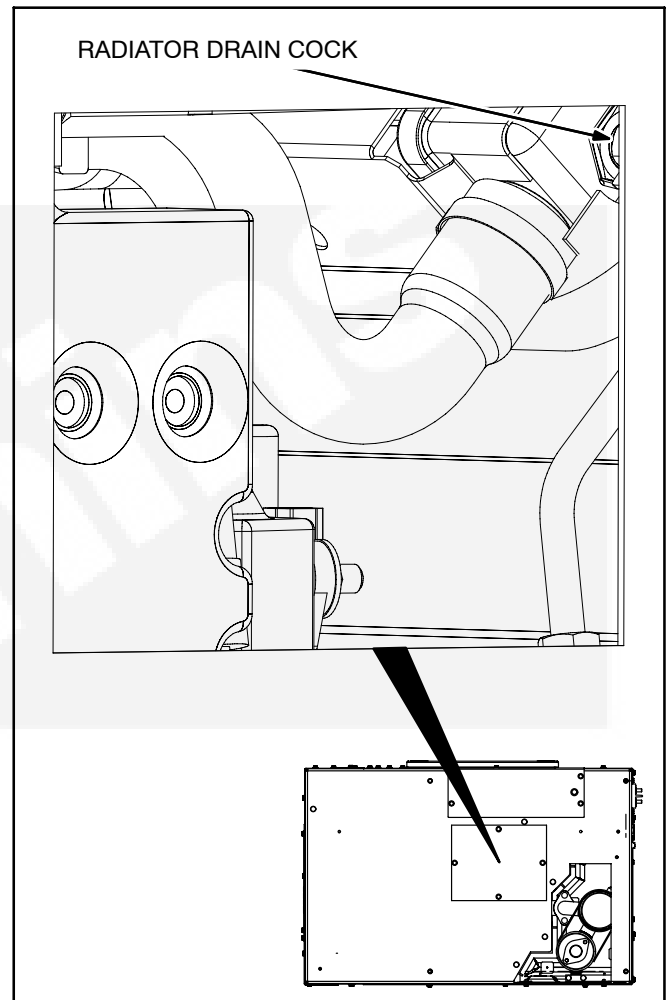


FIGURE 11. LOWER RADIATOR HOSE

## Cleaning the Cooling System

Clean and flush the cooling system with radiator cleaning chemicals available at auto parts stores. Follow the instructions for cleaning and flushing that come with the cleaning solution.

## Refilling the Cooling System

Close the radiator drain cock. Pull the hose connected to the pressure cap assembly out as far and as high as it will go (Figure 12). Remove the pressure cap and fill the system using a funnel inserted into the fill hose to prevent coolant from entering the vent hose and blocking the escape of air as the system fills. The system *will seem full when it actually is not* if the air cannot escape through the vent hose. If the vent hose does get blocked, pinch the overflow hose and blow the vent hose clear. Start and operate the genset for a few minutes while keeping the fill opening elevated to promote venting of air from the coolant. Shut down the genset and add coolant as neces-

sary. Secure the pressure cap and fill the recovery tank to the COLD mark.

**⚠ CAUTION** *Coolant trapped in the vent hose will prevent the system from filling to its capacity, which can lead to serious engine damage.*

Secure the maintenance access covers for proper engine cooling and for protection from hazardous moving parts and hot exhaust manifolds.

**⚠ WARNING** *Do not run the genset with the maintenance access covers off. Contact with hazardous moving parts and hot exhaust manifolds can cause severe personal injury.*

Fill the recovery tank with coolant mixture to the COLD mark.

## Checking Coolant Level

Check coolant level in the recovery tank (Figure 12) before the first startup of each day and fill to the COLD mark if necessary.

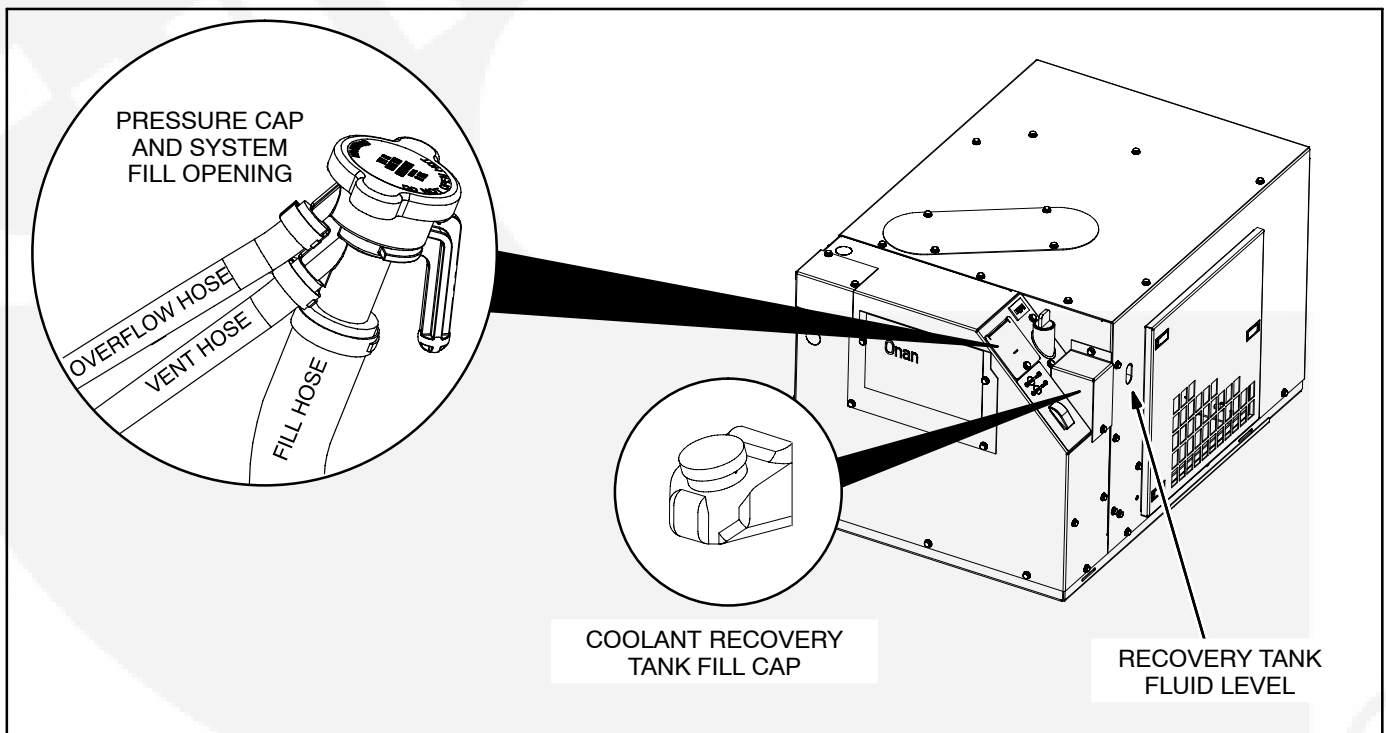


FIGURE 12. ENGINE COOLING SYSTEM PRESSURE CAP AND RECOVERY TANK





This page is intentionally blank.



# 4. Troubleshooting

TABLE 4. TROUBLESHOOTING lists the shutdown codes in numerical order along with step-by-step corrective actions. If you are unable to resolve the problem after taking the corrective actions suggested, contact an authorized Cummins Onan dealer. See *How to Obtain Service* (Page 40).

First note the following:

- Maintaining engine oil and coolant levels, keeping battery connections clean and tight, watching the fuel gauge, not overloading the genset, keeping the air inlet and outlet openings clear, etc. will prevent most shutdowns.
- When the genset and vehicle engine share a common fuel tank the fuel dip tubes are usually arranged so that the genset will run out of fuel first. Marking the genset empty point on the fuel gauge will make it easier to tell when to stop the genset before running it out of fuel.

## SHUTDOWN CODES

The genset controller provides extensive diagnostics by causing the status indicator light on the Control Switch to blink in a coded fashion. Following a fault shutdown, the indicator light will repeatedly blink 1, 2, 3 or 4 blinks at a time.

- **One blink** indicates shut down due to high temperature.

- **Two blinks** indicate shutdown due to a loss of engine oil pressure.

- **Three blinks** indicate a service fault. Press **Stop** once to cause the two-digit, second-level shutdown code to blink. (Pressing **Stop** again will stop the blinking.) The two-digit code consists of 1, 2, 3, 4 or 5 blinks, a brief pause, and then 1 to 9 blinks. The first set of blinks represents the tens digit and the second set of blinks the units digit of the shutdown code number. For example, **shutdown code No. 36** appears as:

blink-blink-blink—*pause*—blink-blink-blink-blink-blink-blink—*long pause*—repeat

- **Four blinks** indicate that cranking exceeded a preset time (20 seconds if ambient temperature is above 32° F[0° C], 30 seconds if below) without starting.
- **Note: shutdown code Nos. 3 and 4 are first level faults. Avoid interpreting them as second-level shutdown code Nos. 33 and 44, which have not been assigned as shutdown codes.**

**Restoring Shutdown Code Blinking** – The shutdown code stops blinking after five minutes. Press **Stop** three times within three seconds to restore blinking. **Note that the last fault logged will blink, even after the condition that caused the shutdown has been corrected.**



TABLE 4. TROUBLESHOOTING

**⚠ WARNING** *Some genset service procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform genset service. See Safety Precautions.*

**NO RESPONSE—DEAD STATUS INDICATOR LIGHT**

(Poor connections, faulty wiring or dead battery)

**Corrective Action:**

1. Try starting the genset at the operator's console if it does not start at the remote panel.
2. Clean and tighten the battery cable connections at the battery and at the genset.
3. Recharge or replace the battery. Refer to the battery manufacturer's recommendations.

**THE STARTING BATTERIES DO NOT MAINTAIN A CHARGE**

(The battery, battery connections or charging system are in marginal condition)

**Corrective Action:**

1. Clean and tighten the battery cable connections at the battery and at the genset.
2. Recharge or replace the battery. Refer to the battery manufacturer's recommendations.

**THE STARTER ENGAGES AND DISENGAGES**

(Cranking voltage dips below 6 volts because of low battery charge or poor connections)

**Corrective Action:**

1. Have the vehicle propulsion engine running while trying to start the genset. (The battery charging alternator may be able to maintain starting voltage high enough to get the genset started.)
2. Clean and tighten the battery cable connections at the battery and at the genset.
3. Recharge or replace the battery. Refer to the battery manufacturer's recommendations.

**THERE IS NO POWER WHEN THE GENSET IS RUNNING**

(A line circuit breaker is OFF, tripped or malfunctioning)

**Corrective Action:**

1. Reset or turn ON the line circuit breaker on the genset (Page 16).
2. Reset or turn ON any other circuit breaker in the power supply system.

**THE GENSET WILL NOT STOP RUNNING (THE RUN LIGHT IS OFF)**

(The governor mechanism is stuck or binding)

**Corrective Action:** Close the fuel supply valve, if provided, or squeeze off the fuel supply line and see an authorized Cummins Onan dealer.

TABLE 4. TROUBLESHOOTING (CONT.)

**⚠ WARNING** *Some genset service procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform genset service. See Safety Precautions.*

**HIGH TEMPERATURE FAULT—CODE NO. 1**

(First-level fault code—engine coolant temperature exceeded 230° F [110° C])

**Corrective Action:**

1. Check the engine coolant level and add coolant as necessary (Page 28).
2. Check for and remove any objects blocking the air inlet or outlet openings in the bottom and sides of the genset.
3. Flush the coolant system to remove coolant passage fouling (Page 27).

**LOW OIL PRESSURE FAULT—CODE NO. 2**

(First-level fault code—the low oil pressure cutoff switch is open)

**Corrective Action:**

1. Check the engine oil level and add oil as necessary (Page 22).
2. Drain the excess oil if the oil level is above the Full mark on the dipstick. (The oil will foam if the level is too high and result in possible loss of oil pressure.)

**SERVICE CHECK—CODE NO. 3**

(First-level fault code—a second-level fault occurred)

**Corrective Action:** Check the second-level fault code by momentarily pressing Stop. The second-level fault will be one of the following in this table.

**OVERCRANK FAULT—CODE NO. 4**

(First-level fault code—Cranking without starting exceeded 20 to 30 seconds, depending on ambient)

**Corrective Action:**

1. Check the fuel level and refill as necessary. (Note: The genset fuel pickup is probably higher than the vehicle engine fuel pickup.)
2. Check for fuel (air) leaks at all fuel fittings and tighten as necessary. Prime the engine fuel system by holding the control switch at **Stop** for one minute.
3. Check the engine air filter (Page 24) and remove any blockage.
4. Check for mechanical damage.
5. Replace the fuel filter (Page 26).

**OVERVOLTAGE FAULT—CODE NO. 12**

(The controller is not able to regulate to rated voltage)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

TABLE 4. TROUBLESHOOTING (CONT.)

**⚠ WARNING** *Some genset service procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform genset service. See Safety Precautions.*

**UNDERVOLTAGE FAULT—CODE NO. 13**

(The controller is not able to regulate to rated voltage)

**Corrective Action:** Turn OFF the line circuit breaker on the operator's console. If the genset now runs, run it with fewer connected loads.

**OVERFREQUENCY FAULT—CODE NO. 14**

(The controller is not able to regulate to rated frequency)

**Corrective Action:**

1. Check for a tripped genset circuit breaker, reset it if necessary, and run with fewer connected loads. (A breaker tripping under load can cause frequency to overshoot.)
2. Check for fuel (air) leaks at all fuel fittings and tighten as necessary. Prime the engine fuel system by holding the control switch at **Stop** for one minute. (Air bubbles can disrupt frequency.)

**UNDERFREQUENCY FAULT—CODE NO. 15**

(The controller is not able to regulate to rated frequency)

**Corrective Action:**

1. Turn OFF the line circuit breaker. If the genset now runs, run it with fewer connected loads, especially those with high motor starting loads such as air conditioners.
2. Check the fuel level and refill as necessary. (Note: The genset fuel pickup is probably higher than the vehicle engine fuel pickup.)
3. Check for fuel (air) leaks at all fuel fittings and tighten as necessary. Prime the engine fuel system by holding the control switch at **Stop** for one minute. (Air bubbles can disrupt frequency.)
4. Check the engine air filter (Page 24) and remove any blockage.
5. Check for mechanical damage.
6. Replace the fuel filter (Page 26).

**GOVERNOR ACTUATOR FAULT—CODE NO. 19**

(The controller sensed that the actuator circuit is either open or shorted)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

TABLE 4. TROUBLESHOOTING (CONT.)

**⚠ WARNING** *Some genset service procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform genset service. See Safety Precautions.*

**GOVERNOR OVERLOAD FAULT—CODE NO. 22**

(The duration of operation at or near full-duty cycle was beyond the design limit)

**Corrective Action:**

1. Reduce the number of appliances running at the same time, especially those with high motor starting loads such as air conditioners.
2. Check for fuel (air) leaks at all fuel fittings and tighten as necessary. Prime the engine fuel system by holding the control switch at **Stop** for one minute.
3. Replace the engine air filter (Page 24) .
4. Replace the fuel filter (Page 26).

**TEMPERATURE SENDER FAULT—CODE NO. 24**

(The controller sensed that the sender circuit is either open or shorted)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

**AC VOLTAGE SENSE FAULT—CODE NO. 27**

(The controller was unable to sense output voltage)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

**HIGH BATTERY VOLTAGE FAULT—CODE NO. 29**

(The controller sensed battery system voltage greater than 19 volts)

**Corrective Action:**

1. Check battery bank connections and reconnect, if necessary, so that the 12 volt batteries serving the genset are connected in parallel (12 volt) rather than in series (24 volt).
2. Select a lower battery booster charge rate.

**LOW CRANKING SPEED FAULT—CODE NO. 32**

(Cranking speed less than 100 rpm [2.5 Hz, generator] for more than 12 seconds)

**Corrective Action:**

1. Have the vehicle propulsion engine running while trying to start the genset. (The battery charging alternator may be able to maintain starting voltage high enough to get the genset started.)
2. Clean and tighten the battery cable connections at the battery and at the genset.
3. Recharge or replace the battery. Refer to the battery manufacturer's recommendations.
4. Replace engine oil with oil of proper viscosity for ambient temperatures. (High oil viscosity can slow down cranking speed.)

TABLE 4. TROUBLESHOOTING (CONT.)

**⚠ WARNING** *Some genset service procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform genset service. See Safety Precautions.*

**CONTROL CARD FAULT—CODE NO. 35**  
(Microprocessor EEPROM error during self-test)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

**ENGINE STOPPED FAULT—CODE NO. 36**  
(The genset stopped without a command from the controller)

**Corrective Action:**

1. Check the fuel level and refill as necessary. (Note: The genset fuel pickup is probably higher than the vehicle engine fuel pickup.)
2. Check for fuel (air) leaks at all fuel fittings and tighten as necessary. Prime the engine fuel system by holding the control switch at **Stop** for one minute.
3. Check the engine air filter (Page 24) and remove any blockage.
4. Check for mechanical damage.
5. Replace the fuel filter (Page 26).

**FIELD OVERLOAD FAULT—CODE NO. 38**  
(Field voltage exceeded 150 VDC)

**Corrective Action:**

1. Reduce the number of air conditioners running at the same time (and other appliances that cause low power factor).
2. Have the air conditioners and other appliances checked for proper operation. (A locked compressor rotor can cause very low power factor.)

**SHORTED ROTOR FAULT—CODE NO. 41**  
(The rotor circuit is shorted to ground)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

**PROCESSOR FAULT—CODE NO. 42**  
(Microprocessor ROM error during self-test)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

**PROCESSOR FAULT—CODE NO. 43**  
(Microprocessor RAM error during self-test)

**Corrective Action:** See an authorized Cummins Onan dealer.

TABLE 4. TROUBLESHOOTING (CONT.)

**⚠ WARNING** *Some genset service procedures present hazards that can result in severe personal injury or death. Only trained and experienced service personnel with knowledge of fuels, electricity, and machinery hazards should perform genset service. See Safety Precautions.*

**SPEED SENSE FAULT—CODE NO. 45**  
(Controller unable to sense quadrature frequency)

**Corrective Action:** Check the fuel level and fill as necessary. Then prime the engine fuel system by holding the control switch at **Stop** for one minute and try restarting.

**OVERPRIME FAULT—CODE NO. 57**  
(Prime mode exceeded 3 minutes)

**Corrective Action:** Check for and remove any object that may be holding either control switch (remote or local) in the prime (stop) position.





This page is intentionally blank.



# 5. Specifications

	HDKBB	HDKBC
<b>GENSET CONTROLLER:</b> Integrated Microprocessor Based Engine and Generator Controller		
<b>GENERATOR:</b> Two-Bearing, Two-Pole Rotating Field, "Poly-Vee" Belt Drive		
Power (@1.0 PF)	4800 W	5000 W
RPM	3000	3600
Frequency	50 Hz	60 Hz
Voltage	230V 1-Ph	120V 1-Ph, 120/240V 1-Ph, or 120/240V 3-Ph
Current	21 A	41.7/20.8 A or 12 A (3-Ph)
Circuit Breakers	2-pole 25 A (1 pole used)	2-pole 25 A (1-Ph) or 3-pole 15 A (3-Ph)
<b>FUEL CONSUMPTION:</b>		
No-load	0.20 gph (0.74 lph)	0.25 gph (0.95 lph)
Half-load	0.32 gph (1.23 lph)	0.39 gph (1.47 lph)
Full-load	0.54 gph (2.04 lph)	0.60 gph (2.27 lph)
<b>ENGINE:</b> 2-Cylinder In-Line, Water-Cooled, Indirect-Injection, 4-Stroke Cycle Diesel		
RPM	2880	2880
Bore	2.64 in (67 mm)	2.64 in (67 mm)
Stroke	2.68 in (68 mm)	2.68 in (68 mm)
Displacement	29.23 in <sup>3</sup> (479 cc)	29.23 in <sup>3</sup> (479 cc)
Compression Ratio	23 : 1	23 : 1
Injection Order	1-2	1-2
Engine Timing	18.25° to 19.75° BTDC	18.25° to 19.75° BTDC
Fuel Nozzle Injection Pressure	1991 psi (13.73 mPa)	1991 psi (13.73 mPa)
Valve Lash: Intake & Exhaust (cold)	0.0057 – 0.0073 inch (0.145 – 0.185 mm)	0.0057 – 0.0073 inch (0.145 – 0.185 mm)
Oil Capacity (with filter)	2 quart (1.9 liter)	2 quart (1.9 liter)
Cooling System Capacity	3.0 quart (2.8 liter)	3.0 quart (2.8 liter)
<b>DC SYSTEM:</b>		
Nominal Battery Voltage	12 volts	12 volts
Minimum Battery Capacity CCA (Cold Cranking Amps)	475 amps down to 0° F (-17° C) 650 amps down to -20° F (-29° C)	475 amps down to 0° F (-17° C) 650 amps down to -20° F (-29° C)
Fuse F1 (control, start and glow plug circuits)	30 amp mini-bayonet	30 amp mini-bayonet
<b>WEIGHT:</b> 400 lbs (181 kg)		
<b>SIZE (L x W x H):</b> 34.5 x 22.9 x 20.3 in (876 x 581.2 x 514.4 mm)		
<b>SOUND LEVEL:</b> 68 dB(A) @ 10 ft (3m) before installation and @ 1/2-load		



This page is intentionally blank.



# 6. How to Obtain Service

---

When you call for service, parts, or product literature (such as the Service Manual or Parts Catalog) for your genset, contact the nearest authorized Cummins Onan distributor. Cummins Onan has factory-trained representatives to handle your requests for genset parts and service. For information for contacting our distributors worldwide, go to internet site [www.cumminsonan.com](http://www.cumminsonan.com).

## In North America

Call 1-800-888-6626 to contact the nearest Cummins Onan distributor in the United States or Canada. (This automated service utilizes touch-tone phones only). Select OPTION 1 (press 1) to be automatically connected to the distributor nearest to you.

If you are unable to contact a distributor using the automated service, consult the Yellow Pages. Typically, our distributors are listed under:

GENERATORS – ELECTRIC,  
ENGINES – GASOLINE OR DIESEL, or

RECREATIONAL VEHICLES – EQUIPMENT,  
PARTS AND SERVICE.

If you have difficulty in arranging service or resolving a problem, please contact the Service Manager at the nearest Cummins Onan distributor for assistance.

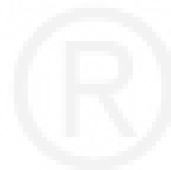
## Outside North America

If you are outside North America, call Cummins Onan at 1-763-574-5000 from 7:30 AM to 4:00 PM, Central Standard Time, Monday through Friday, or fax 1-763-528-7229.

## Information to Have Ready

Before calling for service, have the following information available:

1. *The complete genset model number and serial number. See Model Identification (Page 4).*
2. *The date of purchase*
3. *The nature of the problem. See Troubleshooting (Page 30).*





This page is intentionally blank.







This page is intentionally blank.







# Cummins **Onan**

## **Cummins Power Generation**

1400 73rd Ave. NE  
Minneapolis, MN 55432 USA

Phone 1 763 574 5000

Toll-free 1 800 888 6626

Fax 1 763 574 5298

Email [www.cumminsonan.com/contact](http://www.cumminsonan.com/contact)

[www.cumminsonan.com](http://www.cumminsonan.com)

Cummins®, Onan®, the "C" logo, and "Performance you rely on." are trademarks of Cummins Inc.

©2010 Cummins Power Generation, Inc. All rights reserved.



# GRUNDFOS MAGNA

## Series 2000

MAGNA 25-40, 25-60, 25-100, 32-40, 32-60, 32-100, 40-100(D), 50-100

### Installation and operating instructions

GB D F I E P GR NL S FIN DK PL RU



## **GB** Declaration of Conformity

We **Grundfos** declare under our sole responsibility that the products **MAGNA Series 2000**, to which this declaration relates, are in conformity with the Council Directives on the approximation of the laws of the EC Member States relating to

- Machinery (98/37/EC).
- Electrical equipment designed for use within certain voltage limits (2006/95/EC).
- Standards used: EN 60335-1: 2002 and EN 60335-2-51: 2003.
- Electromagnetic compatibility (2004/108/EC).
- Standard used: EN 61800-3.

## **D** Konformitätserklärung

Wir **Grundfos** erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte **MAGNA Series 2000**, auf die sich diese Erklärung bezieht, mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedstaaten übereinstimmen

- Maschinen (98/37/EG).
- Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen (2006/95/EG).
- Normen, die verwendet wurden: EN 60335-1: 2002 und EN 60335-2-51: 2003.
- Elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG).
- Norm, die verwendet wurde: EN 61800-3.

## **F** Déclaration de Conformité

Nous **Grundfos** déclarons sous notre seule responsabilité que les produits **MAGNA Series 2000** auxquels se réfère cette déclaration sont conformes aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CE relatives à

- Machines (98/37/CE).
- Matériel électrique destiné à employer dans certaines limites de tension (2006/95/CE).
- Standards utilisés: EN 60335-1: 2002 et EN 60335-2-51: 2003.
- Compatibilité électromagnétique (2004/108/CE).
- Standard utilisé: EN 61800-3.

## **I** Dichiarazione di Conformità

Noi **Grundfos** dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che i prodotti **MAGNA Series 2000** ai quali questa dichiarazione si riferisce sono conformi alle Direttive del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri CE relative a

- Macchine (98/37/CE).
- Materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro certi limiti di tensione (2006/95/CE).
- Standard usati: EN 60335-1: 2002 e EN 60335-2-51: 2003.
- Compatibilità elettromagnetica (2004/108/CE).
- Standard usato: EN 61800-3.

## **E** Declaración de Conformidad

Nosotros **Grundfos** declaramos bajo nuestra única responsabilidad que los productos **MAGNA Series 2000** a los cuales se refiere esta declaración son conformes con las Directivas del Consejo relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros de la CE sobre

- Máquinas (98/37/CE).
- Material eléctrico destinado a utilizarse con determinadas límites de tensión (2006/95/CE).
- Normas aplicadas: EN 60335-1: 2002 y EN 60335-2-51: 2003.
- Compatibilidad electromagnética (2004/108/CE).
- Norma aplicada: EN 61800-3.

## **P** Declaração de Conformidade

Nós **Grundfos** declaramos sob nossa única responsabilidade que os produtos **MAGNA Series 2000** aos quais se refere esta declaração estão em conformidade com as Directivas do Conselho das Comunidades Europeias relativas à aproximação das legislações dos Estados Membros respeitantes a

- Máquinas (98/37/CE).
- Material eléctrico destinado a ser utilizado dentro de certos limites de tensão (2006/95/CE).
- Normas utilizadas: EN 60335-1: 2002 e EN 60335-2-51: 2003.
- Compatibilidade electromagnética (2004/108/CE).
- Norma utilizada: EN 61800-3.

## **GR** Δήλωση Συμμόρφωσης

Εμείς η **Grundfos** δηλώνουμε με αποκλειστικά δική μας ευθύνη ότι τα προϊόντα **MAGNA Series 2000** συμμορφώνονται με την Οδηγία του Συμβουλίου επί της σύγκλισης των νόμων των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε σχέση με τα

- Μηχανήματα (98/37/ΕΚ).
- Ηλεκτρικές συσκευές σχεδιασμένες για χρήση εντός ορισμένων ορίων ηλεκτρικής τάσης (2006/95/ΕΚ).
- Πρότυπα που χρησιμοποιήθηκαν: EN 60335-1: 2002 και EN 60335-2-51: 2003.
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (2004/108/ΕΚ).
- Πρότυπο που χρησιμοποιήθηκε: EN 61800-3.

## **NL** Overeenkomstigheidsverklaring

Wij **Grundfos** verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat de producten **MAGNA Series 2000** waarop deze verklaring betrekking heeft in overeenstemming zijn met de Richtlijnen van de Raad inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lid-Staten betreffende

- Machines (98/37/EG).
- Elektrisch materiaal bestemd voor gebruik binnen bepaalde spanningsgrenzen (2006/95/EG).
- Normen: EN 60335-1: 2002 en EN 60335-2-51: 2003.
- Elektromagnetische compatibiliteit (2004/108/EG).
- Norm: EN 61800-3.

## **S** Försäkran om överensstämmelse

Vi **Grundfos** försäkrar under ansvar, att produkterna **MAGNA Series 2000**, som omfattas av denna försäkran, är i överensstämmelse med Rådets Direktiv om inbördes närmande till EU-medlemsstaternas lagstiftning, avseende

- Maskinell utrustning (98/37/EC).
- Elektrisk utrustning avsedd för användning inom vissa spänningsgränser (2006/95/EC).
- Använda standarder: EN 60335-1: 2002 och EN 60335-2-51: 2003.
- Elektromagnetisk kompatibilitet (2004/108/EC).
- Använd standard: EN 61800-3.

## **FIN** Vastavuusvakuutus

Me **Grundfos** vakuutamme yksin vastuullisesti, että tuotteet **MAGNA Series 2000**, jota tämä vakuutus koskee, noudattavat direktiivejä jotka käsittelevät EY:n jäsenvaltioiden koneellisia laitteita koskevien lakien yhdenmukaisuutta seur:

- Koneet (98/37/EY).
- Määrättyjen jänniterajoitusten puitteissa käytettävät sähköiset laitteet (2006/95/EY).
- Käytetyt standardit: EN 60335-1: 2002 ja EN 60335-2-51: 2003.
- Elektromagneettinen vastavuus (2004/108/EY).
- Käytetyt standardit: EN 61800-3.

## **DK** Overensstemmelseserklæring

Vi **Grundfos** erklærer under ansvar, at produkterne **MAGNA Series 2000**, som denne erklæring omhandler, er i overensstemmelse med Rådets direktiver om indbyrdes tilnærmelse til EF medlemsstaternes lovgivning om

- Maskiner (98/37/EF).
- Elektrisk materiel bestemt til anvendelse inden for visse spændingsgrænser (2006/95/EF).
- Anvendte standarder: EN 60335-1: 2002 og EN 60335-2-51: 2003.
- Elektromagnetisk kompatibilitet (2004/108/EF).
- Anvendt standard: EN 61800-3.

## **PL** Deklaracja zgodności

My, **Grundfos**, oświadczamy z pełną odpowiedzialnością, że nasze wyroby **MAGNA Series 2000**, których deklaracja niniejsza dotyczy, są zgodne z następującymi wytycznymi Rady d/s ujednolicenia przepisów prawnych krajów członkowskich EG:

- maszyny (98/37/EG).
- wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć (2006/95/EG).
- zastosowane normy: EN 60335-1: 2002 i EN 60335-2-51: 2003.
- zgodność elektromagnetyczna (2004/108/EG).
- zastosowana norma: EN 61800-3.

**RU Декларация о соответствии**

Мы, компания **Grundfos**, со всей ответственностью заявляем, что изделия **MAGNA Series 2000**, к которым и относится данная декларация, отвечают требованиям следующих указаний Совета ЕС об унификации законодательных предписаний стран-членов ЕС:

- Машиностроение (98/37/ЕС).
  - Электрические машины для эксплуатации в пределах определенного диапазона значений напряжения (2006/95/ЕС).  
Применяющиеся стандарты: Евростандарт EN 60335-1: 2002 и EN 60335-2-51: 2003.
  - Электромагнитная совместимость (2004/108/ЕС).  
Применяющиеся стандарты: Евростандарт EN 61800-3.
- 

Bjerringbro, 1st December 2008

---

Svend Aage Kaas  
Technical Director



# GRUNDFOS MAGNA

## Series 2000

MAGNA 25-40, 25-60, 25-100, 32-40, 32-60, 32-100, 40-100(D), 50-100

<b>Installation and operating instructions</b>	<b>6</b>	<b>GB</b>
<b>Montage- und Betriebsanleitung</b>	<b>26</b>	<b>D</b>
<b>Notice d'installation et d'entretien</b>	<b>48</b>	<b>F</b>
<b>Istruzioni di installazione e funzionamento</b>	<b>69</b>	<b>I</b>
<b>Instrucciones de instalación y funcionamiento</b>	<b>90</b>	<b>E</b>
<b>Instruções de instalação e funcionamento</b>	<b>110</b>	<b>P</b>
<b>Οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας</b>	<b>131</b>	<b>GR</b>
<b>Installatie- en bedieningsinstructies</b>	<b>152</b>	<b>NL</b>
<b>Monterings- och driftsinstruktion</b>	<b>172</b>	<b>S</b>
<b>Asennus- ja käyttöohjeet</b>	<b>192</b>	<b>FIN</b>
<b>Monterings- og driftsinstruktion</b>	<b>212</b>	<b>DK</b>
<b>Instrukcja montażu i eksploatacji</b>	<b>232</b>	<b>PL</b>
<b>Руководство по монтажу и эксплуатации</b>	<b>253</b>	<b>RU</b>

# CONTENTS

	Page
1. Symbols used in this document	6
2. General description	6
3. Applications	6
3.1 Pumped liquids	6
4. Installation	7
4.1 Positioning	7
4.2 Changing the control box position	7
4.3 Insulation shells	7
4.4 Twin-head pumps	7
4.5 Non-return valve	7
4.6 Frost protection	8
5. Electrical connection	8
5.1 Supply voltage	8
5.2 Connection to the supply	8
6. Start-up	9
7. Functions	9
7.1 Control modes	10
7.2 Selection of control mode	11
7.3 Automatic night-time duty	11
7.4 Constant-curve duty	12
7.5 Max. or min. curve duty	12
7.6 Temperature influence	12
7.7 Expansion modules	13
7.8 Relay module	13
7.9 GENI module	13
7.10 Connection to LON network	14
8. Setting the pump	14
8.1 Factory setting	14
8.2 Control panel	15
8.3 R100 remote control	16
8.4 R100 display overview	17
8.5 Menu OPERATION	18
8.6 Menu STATUS	19
8.7 Menu INSTALLATION	20
8.8 Priority of settings	21
9. Fault finding chart	22
9.1 Checking the module	23
10. Megging	24
11. Technical data	25
12. Disposal	25

## Warning



**Prior to installation, read these installation and operating instructions. Installation and operation must comply with local regulations and accepted codes of good practice.**

## 1. Symbols used in this document



### Warning

**If these safety instructions are not observed, it may result in personal injury!**



**If these safety instructions are not observed, it may result in malfunction or damage to the equipment!**



**Notes or instructions that make the job easier and ensure safe operation.**

## 2. General description

The GRUNDFOS MAGNA Series 2000 is a complete range of circulator pumps with integrated differential pressure control enabling adjustment of pump performance to the actual system requirements. In many systems, this will reduce the power consumption considerably, reduce noise from thermostatic valves and similar fittings, and improve the control of the system.

The desired head can be set on the pump control panel.

## 3. Applications

The GRUNDFOS MAGNA is designed for circulating liquids in heating and air-conditioning systems. The pump can also be used in domestic hot-water systems.

The pump range is primarily used in

- systems with a **variable flow**.
- The pump range can also be used in
- systems with a **constant flow** where it is desirable to optimise the setting of the pump duty point,
  - systems with **variable flow-pipe temperature**.

### 3.1 Pumped liquids

Thin, clean, non-aggressive and non-explosive liquids, not containing solid particles, fibres or mineral oil.

In **heating systems**, the water should meet the requirements of accepted standards on water quality in heating systems, e.g. the German standard VDI 2035.

In **domestic hot-water systems**, it is advisable to use GRUNDFOS MAGNA pumps only for water with a degree of hardness lower than approx. 14 °dH.



### Warning

**The pump must not be used for the transfer of inflammable liquids such as diesel oil, petrol or similar liquids.**

## 4. Installation

Arrows on the pump housing indicate the liquid flow direction through the pump.

### 4.1 Positioning

GRUNDFOS MAGNA must be installed with the pump head in horizontal position. See page 285.


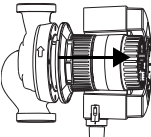
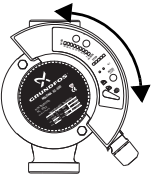
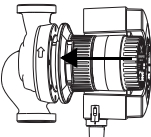
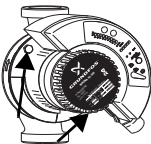
### 4.2 Changing the control box position



#### Warning

**Before any dismantling of the pump, the system must be drained or the isolating valves on both sides of the pump must be closed as the pumped liquid may be scalding hot and under high pressure.**

Procedure:

Step	Action	Illustration
1	Remove the two screws.	 TM03 0474 5204
2	Pull the stator and the pump head approx. 5 mm out.	 TM03 0475 5204
3	Turn the stator and the pump head to the desired position.	 TM03 0476 5204
4	Push the stator and the pump head into place.	 TM03 0475 5204
5	Refit the two screws.	 TM03 0580 0305

#### 4.2.1 Control box position

For permissible control box positions, see the Quick Guide.

### 4.3 Insulation shells

**Note** *It is recommended to fit insulation shells to the pump.*

- Insulation shells for pumps in heating systems are supplied with the pump.
- Insulation shells for pumps in air-conditioning systems are accessories and must be ordered separately. Please contact Grundfos.

The fitting of insulation shells will increase the pump dimensions. See the dotted line on the dimensional sketches on pages 280 and 281.

The insulation shells are only available for single-head pumps.

### 4.4 Twin-head pumps

Twin-head pumps are supplied fitted with a GENI module on each control box. The modules are connected via a cable. The modules determine the operating mode of the pump, see section 7.9.1 *Control of twin-head pumps.*

**Caution** *Twin-head pumps mounted in horizontal pipes must be fitted with an automatic air vent (Rp 1/4) in the upper part of the pump housing, see fig. 1.*

The automatic air vent is not supplied with the pump.

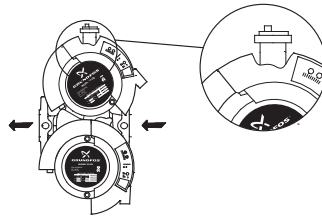


Fig. 1 Automatic air vent

### 4.5 Non-return valve

If a non-return valve is fitted in the pipe system, see fig. 2, it must be ensured that the set minimum discharge pressure of the pump is always higher than the closing pressure of the valve. This is especially important in proportional-pressure control mode (reduced head at low flow).

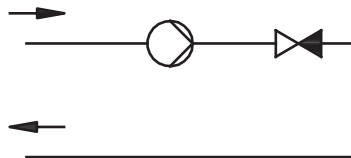


Fig. 2 Non-return valve



## 4.6 Frost protection

If the pump is not used during periods of frost, necessary steps must be taken to prevent frost bursts.

Note

*Additives with a density and/or kinematic viscosity higher than those of water will reduce the hydraulic performance.*

## 5. Electrical connection

The electrical connection and protection must be carried out in accordance with local regulations.

### Warning

*The pump must be connected to an external mains switch with a contact separation of at least 3 mm in each pole.*

*Earthing or neutralisation can be used for protection against indirect contact.*

*Megging must be carried out as described in section 10. Megging.*



*If the pump is connected to an electric installation where an earth leakage circuit breaker (ELCB) is used as additional protection, this circuit breaker must trip out when earth fault currents with DC content (pulsating DC) occur.*

*The earth leakage circuit breaker must be marked with this symbol:*



- The pump requires no external motor protection.
- Check that the supply voltage and frequency correspond to the values stated on the pump nameplate.

### 5.1 Supply voltage

1 x 230-240 V – 10 %/+ 6 %, 50/60 Hz.

### 5.2 Connection to the supply

Step	Action
1	

TM03 0898 0705

Step	Action
2	
3	
4	
5	
6	

TM03 0899 0705

TM03 0900 0705

TM03 0901 0705

TM03 0902 0705

TM03 0520 0105

## 6. Start-up

Do not start the pump until the system has been filled with liquid and vented. Furthermore, the required minimum inlet pressure must be available at the pump inlet, see section 11. *Technical data*. The system cannot be vented through the pump.

## 7. Functions

Most functions can be selected on the pump control panel. However, some functions can only be selected with the R100 or via expansion modules.

---

**On the pump control panel, see fig. 11, page 15:**

- **AUTO<sub>ADAPT</sub>** (factory setting)  
Recommended for most heating installations. During operation, the pump automatically makes the necessary adjustment to the actual system characteristic. This setting ensures minimum energy consumption and noise level which reduces operating costs and increases comfort.
- **Proportional-pressure control**  
The pump head is changed continuously in accordance with the water demand in the system. The desired setpoint can be set on the pump control panel.
- **Constant-pressure control**  
A constant head is maintained, irrespective of water demand. The desired setpoint can be set on the pump control panel.
- **Automatic night-time duty**  
The pump changes automatically between normal duty and night-time duty depending on the flow-pipe temperature. Automatic night-time duty can be combined with the above-mentioned control modes.

---

**Further functions:**

**With the R100 remote control:**

- **Constant-curve duty**  
The pump runs at a constant speed, on or between the max. and min. curves.
- **Temperature influence**  
The pump head varies depending on the liquid temperature.

---

**Via expansion modules:**

### GENI module

- **External analog control** of head or speed via a signal from an external 0-10 V signal transmitter.
- **External forced control** via inputs for:
  - Max. curve
  - Min. curve.
- **Bus communication via GENIbus**  
The pump can be controlled and monitored by a Grundfos Control MPC Series 2000, a building management system or another type of external control system.
- **Control of twin-head pumps**  
The control of twin-head pumps is described in section 7.9.1.
- **External start/stop**  
The pump can be started and stopped via the digital input.
- **Fault, ready and operating indication via signal relay**  
The pump controls an external fault, ready and operating signal relay via a potential-free output. The function of the signal relay is set with the R100.

### Relay module

- **External start/stop**  
The pump can be started and stopped via the digital input.
  - **Fault, ready and operating indication via signal relay**  
The pump controls an external fault, ready and operating signal relay via a potential-free output. The function of the signal relay is set with the R100.
-

## 7.1 Control modes

A GRUNDFOS MAGNA pump can be set to the control mode which is most suitable for the individual system.

Possible control modes:

- AUTO<sub>ADAPT</sub> (factory setting)
- Proportional pressure
- Constant pressure.

Each of the control modes can be combined with automatic night-time duty, see section 7.3 *Automatic night-time duty*.

### AUTO<sub>ADAPT</sub>

To be set on the control panel or with the R100, see section 8. *Setting the pump*.

The control mode AUTO<sub>ADAPT</sub> continuously adapts the pump performance.

The setpoint of the pump has been factory-set as follows and cannot be changed manually:

- MAGNA 25-100, 32-100, 40-100(D), 50-100 to 5.5 metres.
- MAGNA 25-60, 32-60 to 3.5 metres.
- MAGNA 25-40, 32-40 to 2.5 metres.

When the pump registers a lower pressure on the max. curve, A<sub>2</sub>, the AUTO<sub>ADAPT</sub> function automatically selects a correspondingly lower control curve, H<sub>set2</sub>, thus reducing the energy consumption.

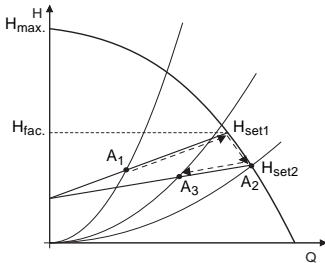



Fig. 3 AUTO<sub>ADAPT</sub>

- A<sub>1</sub>: Original duty point.
- A<sub>2</sub>: Lower registered pressure on the max. curve.
- A<sub>3</sub>: New duty point after AUTO<sub>ADAPT</sub> control.
- H<sub>set1</sub>: Original setpoint.
- H<sub>set2</sub>: New setpoint after AUTO<sub>ADAPT</sub> control.
- H<sub>fac</sub>: Factory-set setpoint.

The AUTO<sub>ADAPT</sub> function can be reset by pressing the button  for approx. 10 seconds until the control mode is back to the starting point (AUTO<sub>ADAPT</sub> or AUTO<sub>ADAPT</sub> with automatic night-time duty).

### Proportional-pressure control

To be set on the control panel or with the R100, see section 8. *Setting the pump*.

The pump head is reduced at decreasing water demand and increased at rising water demand, see fig. 4.

### Constant-pressure control

To be set on the control panel or with the R100, see section 8. *Setting the pump*.

The pump maintains a constant pressure, irrespective of water demand, see fig. 4.

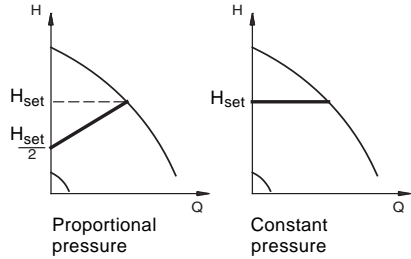




Fig. 4 Pressure control

TM02 0251 4800



TM00 5546 4596

## 7.2 Selection of control mode

System type	Description	Select this control mode
Typical heating systems	Grundfos recommends to let the pump remain in AUTO <sub>ADAPT</sub> mode. This ensures optimum performance at the lowest possible energy consumption.	AUTO <sub>ADAPT</sub>
Relatively great head losses in the distribution pipes and air-conditioning systems	<ol style="list-style-type: none"> <li>Two-pipe heating systems with thermostatic valves and: <ul style="list-style-type: none"> <li>with a dimensioned pump head higher than 3 metres,</li> <li>very long distribution pipes,</li> <li>strongly throttled pipe balancing valves,</li> <li>differential pressure regulators,</li> <li>great head losses in those parts of the system through which the total quantity of water flows (e.g. boiler, heat exchanger and distribution pipe up to the first branching).</li> </ul> </li> <li>Primary circuit pumps in systems with great head losses in the primary circuit.</li> <li>Air-conditioning systems with <ul style="list-style-type: none"> <li>heat exchangers (fan coils),</li> <li>cooling ceilings,</li> <li>cooling surfaces.</li> </ul> </li> </ol>	Proportional pressure 
Relatively small head losses in the distribution pipes	<ol style="list-style-type: none"> <li>Two-pipe heating systems with thermostatic valves and: <ul style="list-style-type: none"> <li>with a dimensioned pump head lower than 2 metres,</li> <li>dimensioned for natural circulation,</li> <li>with small head losses in those parts of the system through which the total quantity of water flows (e.g. boiler, heat exchanger and distribution pipe up to the first branching) or</li> <li>modified to a high differential temperature between flow pipe and return pipe (e.g. district heating).</li> </ul> </li> <li>Underfloor heating systems with thermostatic valves.</li> <li>One-pipe heating systems with thermostatic valves or pipe balancing valves.</li> <li>Primary circuit pumps in systems with small head losses in the primary circuit.</li> </ol>	Constant pressure 

### 7.2.1 Setpoint setting

If AUTO<sub>ADAPT</sub> is selected, the setpoint cannot be set.

The setpoint can be set by pressing  or  when the pump is in control mode:

- proportional pressure,
- constant pressure or
- constant-curve duty.

Set the setpoint so that it matches the system.

A too high setting may result in noise in the system whereas a too low setting may result in insufficient heating or cooling in the system.

### 7.3 Automatic night-time duty

To be set on the control panel or with the R100, see section 8. *Setting the pump.*

Once automatic night-time duty has been activated, the pump automatically changes between normal duty and night-time duty (duty at low performance).

Changeover between normal duty and night-time duty is dependent on the flow-pipe temperature.

The pump automatically changes over to night-time duty when the built-in sensor registers a flow-pipe temperature drop of more than 10-15 °C within approx. 2 hours. The temperature drop must be at least 0.1 °C/min.

Changeover to normal duty takes place without a time lag when the temperature has increased by approx. 10 °C.

**Note**

**Automatic night-time duty cannot be used in air-conditioning systems.**

## 7.4 Constant-curve duty

To be set with the R100, see section 8. *Setting the pump.*

The pump can be set to operate according to a constant curve, like an uncontrolled pump, see fig. 6.

When the pump has been set to constant-curve mode with the R100, the setting can be changed on the control panel or with the R100.

### MAGNA 25-100, 32-100, 40-100(D), 50-100

Select one of 9 curves (81 curves with the R100) between the max. and min. curves, see fig. 5.

### MAGNA 25-60, 32-60

Select one of 5 curves (41 curves with the R100) between the max. and min. curves, see fig. 5.

### MAGNA 25-40, 32-40

Select one of 3 curves (21 curves with the R100) between the max. and min. curves, see fig. 5.

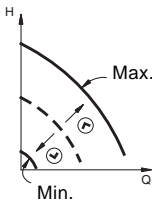


Fig. 5 Operating curves

## 7.5 Max. or min. curve duty

To be set on the control panel, with the R100 or via GENI module, see section 8. *Setting the pump.*

The pump can be set to operate according to the max. or min. curve, like an uncontrolled pump, see fig. 6.

This operating mode is available, irrespective of the control mode.

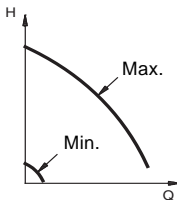


Fig. 6 Max. and min. curves

The **max. curve** mode can be selected if an uncontrolled pump is required.

The **min. curve** mode can be used in periods in which a minimum flow is required. This operating mode is for instance suitable for manual night-time duty if automatic night-time duty is not desired.

## 7.6 Temperature influence

To be set with the R100, see section 8. *Setting the pump.*

When this function is activated in proportional- or constant-pressure control mode, the setpoint for head will be reduced according to the liquid temperature.

It is possible to set temperature influence to function at liquid temperatures below 80 °C or below 50 °C. These temperature limits are called  $T_{max}$ . The setpoint is reduced in relation to the head set (= 100 %) according to the characteristics below.

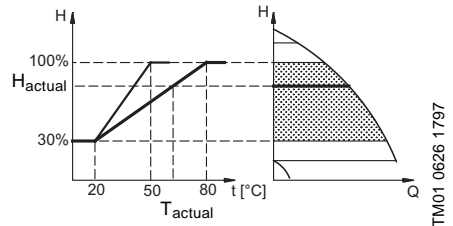


Fig. 7 Temperature influence

In the above example,  $T_{max} = 80$  °C has been selected. The actual liquid temperature  $T_{actual}$  causes the setpoint for head to be reduced from 100 % to  $H_{actual}$ .

The temperature influence function requires:

- Proportional- or constant-pressure control mode.
- The pump must be installed in the flow pipe.
- System with flow-pipe temperature control.

Temperature influence is suitable in:

- systems with variable flows (e.g. two-pipe heating systems), in which the activation of the temperature influence function will ensure a further reduction of the pump performance in periods with small heating demands and consequently a reduced flow-pipe temperature.
- systems with almost constant flows (e.g. one-pipe heating systems and underfloor heating systems), in which variable heating demands cannot be registered as changes in the head as is the case with two-pipe heating systems. In such systems, the pump performance can only be adjusted by activating the temperature influence function.

### Selection of $T_{max}$ .

In systems with a dimensioned flow-pipe temperature of:

- up to and including 55 °C, select  $T_{max} = 50$  °C,
- above 55 °C, select  $T_{max} = 80$  °C.

Note

**The temperature influence function cannot be used in air-conditioning systems.**

## 7.7 Expansion modules

The pump can be fitted with an expansion module enabling communication with external signals (signal transmitters).

Two types of expansion modules are available:

- Relay module
- GENI module.

Twin-head pumps are always fitted with GENI modules.

Connection examples (GENI module) can be found on pages 283 and 284.

## 7.8 Relay module

For mounting and operation, see separate installation and operating instructions for the relay module.

### Functions

- External start/stop
- Fault, ready and operating indication via signal relay.

## 7.9 GENI module

For mounting and operation, see separate installation and operating instructions for the GENI module.

### Functions

- External start/stop
- External forced control
- External analog 0-10 V control
- Bus communication via GENIbus
- Control of twin-head pumps
- Fault, ready and operating indication via signal relay.

## 7.9.1 Control of twin-head pumps

Twin-head pumps are supplied fitted with a GENI module on each control box. The modules are connected via a cable.

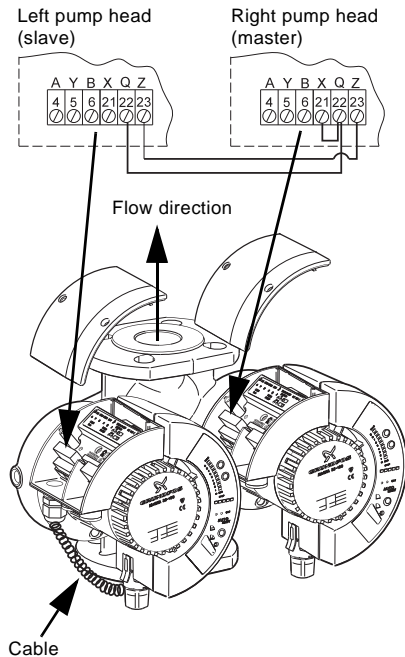


Fig. 8 Twin-head pump with GENI modules

For connection of the communication cable between the GENI modules, see pages 283 and 284.

The communication between the control box and the GENI module is wireless.

Twin-head pumps are factory-set to the control mode *AUTO<sub>ADAPT</sub>* and the operating mode "alternating operation", which is described below.

Operating modes:

- **Alternating operation**

Pump operation alternates every 24 hours. If the duty pump stops due to a fault, the other pump will start.

- **Standby operation**

One pump is operating continuously. In order to prevent seizing-up, the other pump will start at a fixed frequency and run for a short period. If the duty pump stops due to a fault, the other pump will start.

Note

*In air-conditioning systems, standby operation is recommended to avoid critical condensation inside the pump.*

TM03 06/42 0405

### 7.9.2 Selection of operating mode

Select the operating mode by means of the mechanical contact in each module.

Operating mode	Left pump head	Right pump head
Alternating	Alternating	Alternating
Standby	Alternating	Standby
Standby	Standby	Alternating
Standby	Standby	Standby

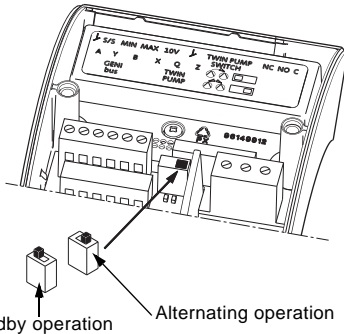


Fig. 9 Mechanical contact

### Operating the pump

Twin-head pumps can be set and operated in the same way as single-head pumps. The duty pump uses its setpoint setting, whether it is made on the control panel, with the R100 or via bus.

**Both pumps should be set to the same setpoint and control mode. Different settings will result in different operation when changing between the two pumps.**

Note

### 7.10 Connection to LON network

The pump can be connected to a LON network via a GENI module and an external Grundfos G10 LON interface. Product number: 605726.

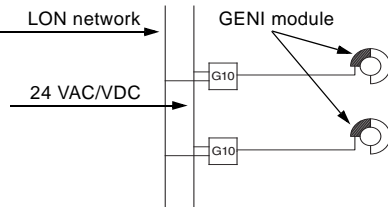


Fig. 10 Connection to LON network

## 8. Setting the pump

For the setting of the pump, use:

- control panel.
- R100 remote control.
- bus communication (not described in detail in these instructions, contact Grundfos).

The table shows the application of the individual operating units and in which section the function has been described.

Possible settings	Control panel	R100
AUTO <sub>ADAPT</sub>	8.2.1	8.7.1
Automatic night-time duty	8.2.1	8.7.2
Proportional-pressure control	8.2.1	8.7.1
Constant-pressure control	8.2.1	8.7.1
Setpoint setting	8.2.2	8.5.1
Max. curve duty	8.2.3	8.5.2
Min. curve duty	8.2.4	8.5.2
Constant-curve duty	–	8.5.2
Temperature influence	–	8.7.3
Activation/deactivation of pump buttons	–	8.7.4
Allocation of pump number	–	8.7.6
Start/stop	8.2.5	8.5.2
<b>Resetting of fault indications</b>	8.2.6	8.5.3
<b>Reading of various data</b>	–	8.6.1 - 8.6.7

"–" = not available with this operating unit.

### 8.1 Factory setting

The pump is factory-set to AUTO<sub>ADAPT</sub> without automatic night-time duty.

## 8.2 Control panel



### Warning

**At high liquid temperatures, the pump may be so hot that only the buttons should be touched to avoid burns.**

The control panel, fig. 11, incorporates:

Pos.	Description
1	Buttons for setting
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indicator lights for operating and fault indication and</li> <li>symbol for indication of external control</li> </ul>
3	Button for change of control mode
4	Light symbols for indication of control mode and night-time duty
5	Light fields for indication of head, flow and operating mode

For further information, see section 9. *Fault finding chart.*

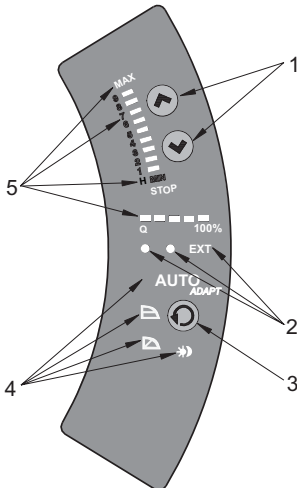



Fig. 11 Control panel

### 8.2.1 Control mode setting

Description of function, see section 7.1 *Control modes.*

To change the control mode, press , pos. 3, according to this cycle:

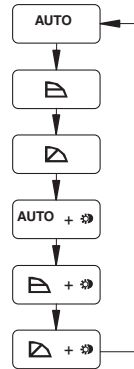










Fig. 12 Cycle of control modes

Automatic night-time duty can be activated together with each of the control modes.

The light symbols in pos. 4, see fig. 11, indicate the pump settings:

Light in	Control mode	Automatic night-time duty
AUTO <sub>ADAPT</sub>	AUTO <sub>ADAPT</sub>	NO
	Proportional pressure	NO
	Constant pressure	NO
-	Constant curve	NO
AUTO <sub>ADAPT</sub> 	AUTO <sub>ADAPT</sub>	YES
 	Proportional pressure	YES
 	Constant pressure	YES
- 	Constant curve	YES

"-" = no light.



### 8.2.2 Setpoint setting

Set the setpoint of the pump by pressing  $\odot$  or  $\ominus$  when the pump has been set to proportional-pressure control, constant-pressure control or constant-curve duty.

The light fields, pos. 5, on the control panel indicate the setpoint set.

#### MAGNA 25-100, 32-100, 40-100(D), 50-100

The light fields can indicate a maximum setpoint of 9 metres.

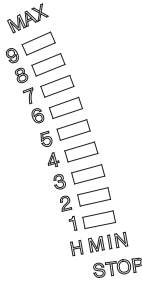


Fig. 13 Light fields MAGNA xx-100

#### MAGNA 25-40, 32-40, 25-60, 32-60

The light fields can indicate a maximum setpoint of:

- MAGNA 25-40, 32-40 = 3 metres.
- MAGNA 25-60, 32-60 = 5 metres.



Fig. 14 Light fields MAGNA xx-40, xx-60

### 8.2.3 Setting to max. curve duty

Description of function, see section 7.5 *Max. or min. curve duty*.

To change over to the max. curve, press  $\odot$  continuously until "MAX" illuminates, see fig. 15. To change back, press  $\ominus$  continuously until the desired setpoint is indicated.

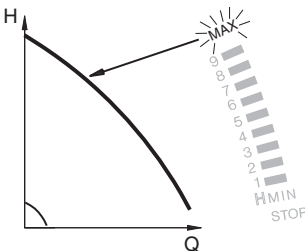


Fig. 15 Max. curve

### 8.2.4 Setting to min. curve duty

Description of function, see section 7.5 *Max. or min. curve duty*.

To change over to the min. curve, press  $\ominus$  continuously until "MIN" illuminates, see fig. 16. To change back, press  $\odot$  continuously until the desired setpoint is indicated.

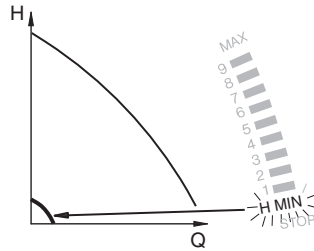


Fig. 16 Min. curve

### 8.2.5 Start/stop of pump

To stop the pump, press  $\ominus$  continuously until "STOP" illuminates. When the pump is stopped, the green indicator light will be flashing.

To start the pump, press  $\odot$  continuously.

***If the pump is to be stopped, it is recommended to use the start/stop input, the R100 or to switch off the electricity supply. In this way, the setpoint will remain unchanged when the pump is started again.***

Note

### 8.2.6 Resetting of fault indications

The fault indications are reset by briefly pressing any button. The settings remain unchanged. If the fault has not disappeared, the fault indication will reappear. The time until the fault reappears may vary from 0 to 255 seconds.

### 8.3 R100 remote control

The pump is designed for wireless communication with the Grundfos R100 remote control. The R100 communicates with the pump via infra-red light.

During communication, the R100 must be pointed at the pump control panel. When the R100 is communicating with the pump, the red indicator light will flash rapidly.

The R100 offers additional possibilities of setting and status displays for the pump.

## 8.4 R100 display overview

The R100 displays are divided into four parallel menus, see fig. 17:

- 0. GENERAL, see operating instructions for R100
- 1. OPERATION
- 2. STATUS
- 3. INSTALLATION

The number stated at each individual display in fig. 17 refers to the section in which the display is described.

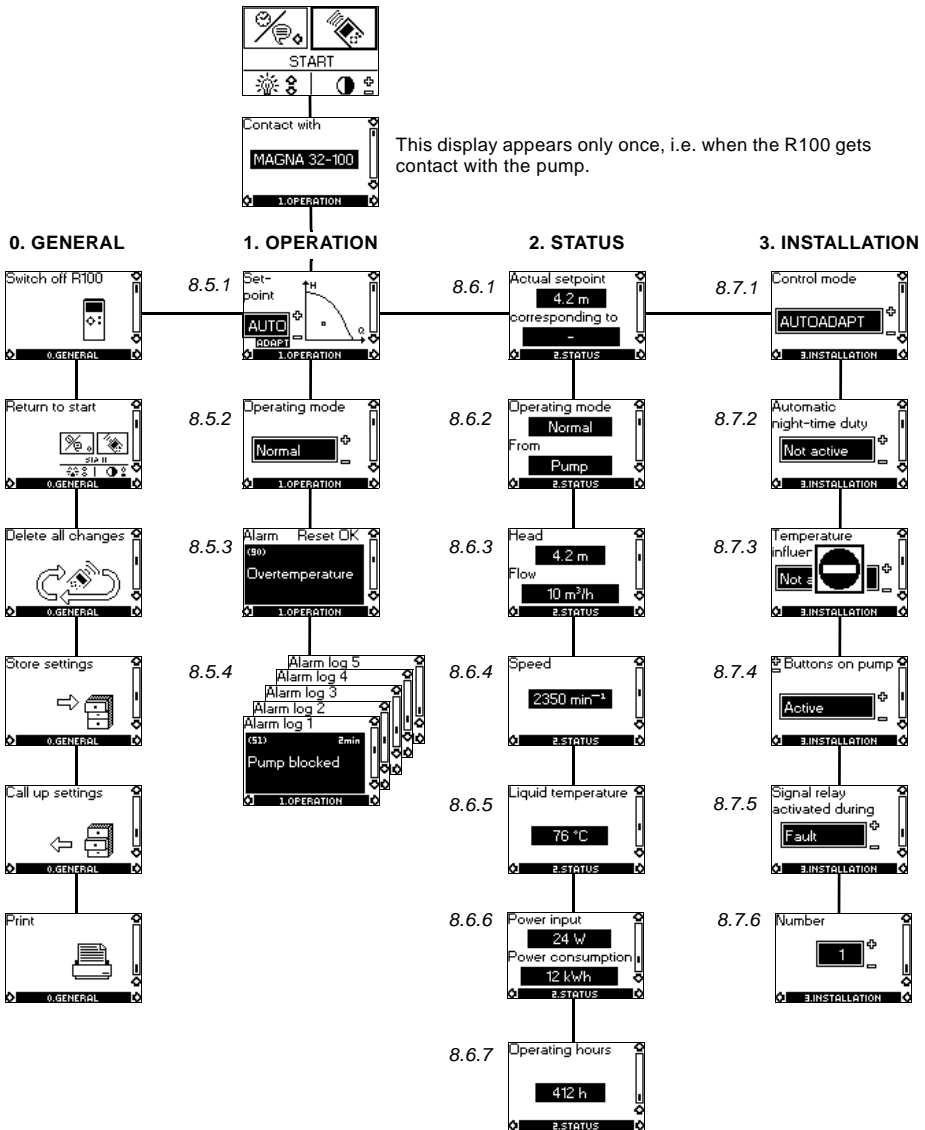


Fig. 17 Menu overview

## 8.5 Menu OPERATION

When the communication between the R100 and the pump has been established, "Contact with" appears in the display. When the "arrow down" on the R100 is pressed, menu OPERATION appears.

**The display "Contact with" appears only once, i.e. when the R100 gets contact with the pump.**

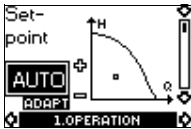
Note

### 8.5.1 Setpoint

This display depends on the control mode selected in the display "Control mode" in menu INSTALLATION.

If the pump is forced-controlled via external signals, the number of possible settings will be reduced, see section 8.8 *Priority of settings*. Attempts to change the settings will result in an indication in the display saying that the pump is forced-controlled and changes therefore cannot be made.

This display will appear when the pump is in AUTO<sub>ADAPT</sub> mode.



Set the desired setpoint by pressing the buttons "+" and "-" on the R100 (not possible when the pump is in AUTO<sub>ADAPT</sub> mode).

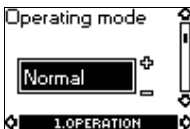
Furthermore, it is possible to select one of these operating modes:

- Stop
- Min. (min. curve)
- Max. (max. curve).

The display is different if proportional pressure, constant pressure or constant curve has been selected.

The actual duty point of the pump is indicated by a square in the Q/H field. No indication at low flow.

### 8.5.2 Operating mode



Select an operating mode:

- Stop
- Min. (min. curve)
- Normal (AUTO<sub>ADAPT</sub>, proportional pressure, constant pressure or constant curve)
- Max. (max. curve).

### 8.5.3 Fault indications



If the pump is faulty, the cause will appear in this display.

Possible causes:

- Pump blocked
- Internal fault
- Overvoltage
- Undervoltage
- Overtemperature
- Module fault
- Fault in module communication.

The fault indication can be reset in this display. If the fault has not disappeared when resetting is attempted, the fault indication will reappear in the display when communicating with the pump.

### 8.5.4 Alarm log



The alarm code with text appears in this display. The display also shows the number of minutes the pump has been connected to the electricity supply after the fault occurred.

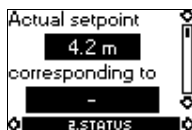
The last five fault indications will appear in the alarm log.

## 8.6 Menu STATUS

The displays appearing in this menu are status displays only. It is not possible to change or set values.

The actual values in the display are indicative and based on estimation.

### 8.6.1 Actual setpoint



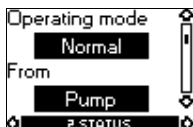
#### Field "Actual setpoint":

Actual setpoint of pump.

#### Field "corresponding to":

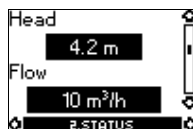
Actual setpoint in % of the setpoint set if the pump is connected to an external analog 0-10 V signal transmitter or if temperature influence or proportional-pressure control is activated.

### 8.6.2 Operating mode



This display shows the actual operating mode (*Stop*, *Min.*, *Normal* or *Max.*) and where it was selected (*Pump*, *R100*, *BUS* or *External*).

### 8.6.3 Head and flow



The actual head and flow of the pump.

If "<" is indicated in front of the flow, the flow is less than the displayed value.

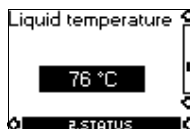
If the pump is unable to determine head and flow, this is indicated by "-".

### 8.6.4 Speed



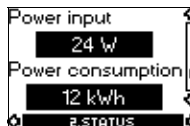
The actual pump speed.

### 8.6.5 Liquid temperature



The actual temperature of the pumped liquid.

### 8.6.6 Power input and power consumption



Actual power input and power consumption of the pump.

The value of power consumption is an accumulated value and cannot be set to zero.

### 8.6.7 Operating hours



Operating hours of the pump.

The value of operating hours is an accumulated value and cannot be set to zero.

## 8.7 Menu INSTALLATION

This menu shows the settings that should be considered when installing the pump.

### 8.7.1 Control mode

Description of function, see section 7.1 *Control modes* or 7.4 *Constant-curve duty*.



Select one of the control modes:

- *AUTOADAPT*
- *Prop. pressure* (proportional pressure)
- *Const. pressure* (constant pressure)
- *Const. curve* (constant curve).

Setting of setpoint and curve is carried out in display 8.5.1 *Setpoint* in menu OPERATION (not possible when the pump is in *AUTOADAPT* mode).

### 8.7.2 Automatic night-time duty



In this display, automatic night-time duty can be activated or deactivated.

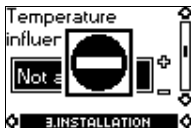
Automatic night-time duty can be set to:

- *Active*
- *Not active*,

irrespective of the control mode selected.

### 8.7.3 Temperature influence

Description of function, see section 7.6 *Temperature influence*.

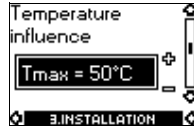


**If the pump is in control mode *AUTOADAPT* or constant curve, the temperature influence cannot be set with the R100.**

Note

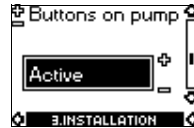
The temperature influence function can be activated in this display when the control mode is proportional pressure or constant pressure, see section 8.7.1 *Control mode*.

In the case of temperature influence, the pump must be installed in the flow pipe. It is possible to choose between maximum temperatures of 50 °C and 80 °C.



When the temperature influence is active, a small thermometer is shown in the display "Setpoint" in menu OPERATION, see section 8.5.1 *Setpoint*.

### 8.7.4 Buttons on pump



To prevent unauthorised persons from operating the pump, the function of the buttons ⏻, ⏹ and ⏸ can be deactivated in this display. The buttons can be reactivated only with the R100.

The buttons can be set to:

- *Active*
- *Not active*.

### 8.7.5 Signal relay



If an expansion module has been fitted, the signal relay function can be set in this display.

- *Fault* (functions as a fault signal relay)
- *Ready* (functions as a ready signal relay)
- *Operation* (functions as an operating signal relay).

### 8.7.6 Pump number



A number from 1 up to and including 64 can be allocated to a pump or can be changed so that the R100, Grundfos Control MPC Series 2000 or other systems can distinguish between two or more pumps.

### 8.8 Priority of settings

The external forced-control signals will influence the settings available on the pump control panel and with the R100. However, the pump can always be set to max. curve duty or to stop on the pump control panel or with the R100.

If two or more functions are activated at the same time, the pump will operate according to the setting with the highest priority.

The priority of the settings is as shown in the table.

**Example:** If the pump has been forced to stop via an external signal, the pump control panel or the R100 can only set the pump to max. curve.

**With expansion module**

Priority	Possible settings		
	Pump control panel or R100	External signals	Bus signal
1	Stop		
2	Max. curve		
3		Stop	Stop
4		Max. curve	Max. curve
5	Min. curve	Min. curve	Min. curve
6	Setpoint setting		Setpoint setting

- Not active when the pump is controlled via bus.
- Only active when the pump is controlled via bus.

As illustrated in the table, the pump does not react to external signals (max. curve and min. curve) when the pump is controlled via bus.

If the pump is to react to external signals (max. curve and min. curve), the system must be configured for that function.

For further details, please contact Grundfos.

## 9. Fault finding chart



### Warning

The pumped liquid may be scalding hot and under high pressure. Before any removal or dismantling of the pump, the system must therefore be drained or the isolating valves on either side of the pump must be closed.

GB



Indicator light is off.








Indicator light is on.



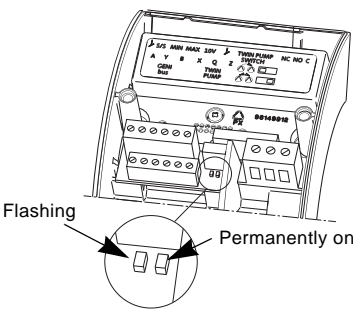
Indicator light is flashing.

Indicator lights		Fault	Cause	Remedy
Green	Red			
		The pump is not running.	One fuse in the installation is blown/tripped out.	Replace/cut in the fuse. Check that the electricity supply falls within the specified range.
			The current-operated or voltage-operated circuit breaker has tripped out.	Cut in the circuit breaker. Check that the electricity supply falls within the specified range.
			The pump may be defective.	Replace the pump or call GRUNDFOS SERVICE for assistance.
		The pump is not running.	The pump has been stopped in one of the following ways: 1. With the button . 2. With the R100. 3. External on/off switch in position off. 4. Via bus signal.	1. Start the pump by pressing . 2. Start the pump with the R100 or by pressing . 3. Switch on the on/off switch. 4. Start the pump via bus signal.
			Electricity supply failure.	Check that the electricity supply falls within the specified range.
		The pump has stopped due to a fault.	Pump blocked and/or impurities in the pump.	Dismantle and clean the pump.
			The pump may be defective.	Use the R100 for fault finding, see section 8.5.3 <i>Fault indications</i> . Replace the pump or call GRUNDFOS SERVICE for assistance.
		The pump is running but is faulty.	The pump is faulty, but is able to operate.	Try to reset the fault indication by briefly switching off the electricity supply or by pressing the button ,  or .
		The pump has been set to stop and is faulty.	The pump is faulty, but is able to operate (has been set to STOP).	Use the R100 for fault finding, see section 8.5.3 <i>Fault indications</i> . In case of repeated faults, contact GRUNDFOS SERVICE.
			Air in the system.	Vent the system.
		Noise in the system.	The flow is too high.	Reduce the setpoint and possibly change over to AUTO <sub>ADAPT</sub> or constant pressure.
			The pressure is too high.	Reduce the setpoint and possibly change over to AUTO <sub>ADAPT</sub> or proportional pressure.

Indicator lights		Fault	Cause	Remedy
Green	Red			
			The inlet pressure is too low.	Increase the inlet pressure and/or check air volume in the expansion tank (if installed).
		Noise in the pump.	Air in the pump.	Set the pump to "MAX" by continuously pressing the button  or with the R100. After venting, set the pump back to normal duty by pressing the buttons  ,  or with the R100. <b>Note:</b> The pump must not run dry.

**Note** *The R100 can also be used for fault finding.*

### 9.1 Checking the module

Illustration	Action
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Remove the module cover.</li> <li>2. Check the LEDs. When the pump is switched on and the module is correctly mounted, the left LED must be flashing and the right LED must be permanently on.</li> <li>3. Refit the module cover.</li> </ol>

TM03 0892 0705



## 10. Megging



**Warning**  
Before removing the cables, the electricity must be switched off.

Procedure:

Megging of an installation incorporating a GRUNDFOS MAGNA pump is not allowed, as the built-in electronics may be damaged. If megging of the pump is necessary, the pump should be electrically separated from the installation.

GB

### Megging of the pump

Step	Illustration	Action
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Switch off the electricity supply.</li> <li>Open the connection box.</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>Remove the supply wires L and N and the earth wire (PE).</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>Short-circuit the wires L and N using a wire.</li> <li>Test between the wires L/N and earth (PE).</li> </ul> <p><b>Test voltage:</b> Max. 1000 VAC/1500 VDC. Maximum permissible leakage current &lt; 35 mA.</p> <p><b>Note:</b> Never test between the supply wires (L and N).</p>
4		<p>Test the cable to the pump.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pull the plug out of the pump and test again.</li> <li>Refit the supply wires L and N and the earth wire (PE).</li> <li>Switch on the electricity supply.</li> </ul>

## 11. Technical data

### Supply voltage

1 x 230-240 V – 10 %/+ 6 %, 50/60 Hz.

### Motor protection

The pump requires no external motor protection.

### Enclosure class

IP44.

### Insulation class

F.

### Relative air humidity

Maximum 95 %.

### Ambient temperature

0 °C to +40 °C.

### Temperature class

TF110 to EN 60335-2-51.

### Liquid temperature

Maximum +110 °C.

Continuously: +2 °C to +95 °C.

Pumps in domestic hot-water systems:

Continuously: +2 °C to +60 °C.

Ambient temperature [°C]	Liquid temperature	
	Min. [°C]	Max. [°C]
0	2	95/110
30	2	95/110
35	2	90/90
40	2	70/70

### Maximum system pressure

The maximum system pressure is indicated on the pump flanges: PN 6 / PN 10: 10 bar.

Number of bolt holes in the pump flange: 4.

### Inlet pressure

Recommended inlet pressures:

- Min. 0.10 bar at +75 °C.
- Min. 0.35 bar at +95 °C.

### EMC (electromagnetic compatibility)

EN 61800-3.

### Sound pressure level

The sound pressure level of the pump is lower than 38 dB(A).

### Leakage current

The pump mains filter will cause a discharge current to earth during operation.  $I_{\text{leakage}} < 3.5 \text{ mA}$ .

### Standby loss

Single-head pumps: Lower than 3 W.

Twin-head pumps: Lower than 7 W.

## Inputs and outputs of a pump with relay module

Signal output	Internal potential-free change-over contact. Maximum load: 250 V, 2 A, AC1. Minimum load: 5 V, 100 mA. Screened cable depending on signal level.
Input for external start/stop	External potential-free contact. Contact load: 5 V, 10 mA. Screened cable. Loop resistance: Maximum 130 Ω.

## Inputs and outputs of a pump with GENI module

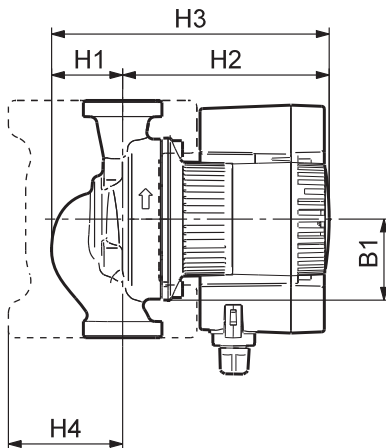
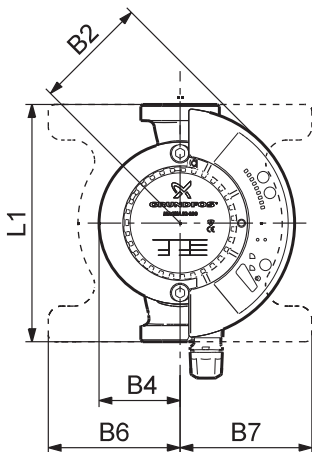
Inputs for max. and min. curves	External potential-free contact. Contact load: 5 V, 1 mA. Screened cable. Loop resistance: Maximum 130 Ω.
Input for analog 0-10 V signal	External signal: 0-10 VDC. Maximum load: 1 mA. Screened cable.
Bus input	Grundfos bus protocol, GENIbus protocol, RS-485. Screened cable. Wire cross section: 0.25 - 1 mm <sup>2</sup> . Cable length: Maximum 1200 m.
Signal output	Internal potential-free change-over contact. Maximum load: 250 V, 2 A AC1. Minimum load: 5 V, 100 mA. Screened cable depending on signal level.
Input for external start/stop	External potential-free contact. Contact load: 5 V, 10 mA. Screened cable. Loop resistance: Maximum 130 Ω.

## 12. Disposal

This product or parts of it must be disposed of in an environmentally sound way:

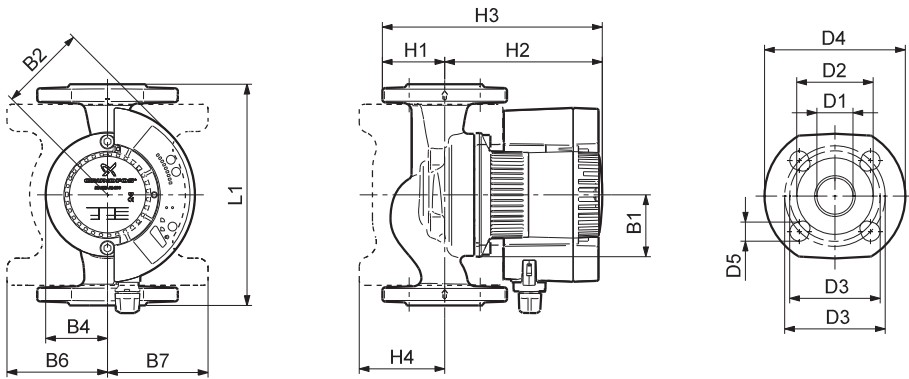
1. Use the public or private waste collection service.
2. If this is not possible, contact the nearest Grundfos company or service workshop.

Subject to alterations.



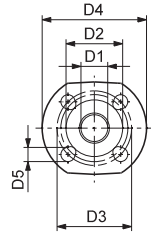
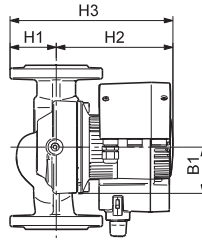
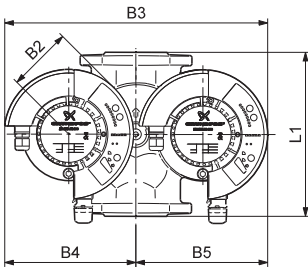
TM03 1234 1405

	MAGNA 25-40	MAGNA 25-60	MAGNA 25-100	MAGNA 32-40	MAGNA 32-60	MAGNA 32-100 (N)
	G 1½	G 1½	G 1½	G 2	G 2	G 2
<b>L1</b>	180	180	180	180	180	180
<b>B1</b>	62	62	62	62	62	62
<b>B2</b>	87	87	87	87	87	87
<b>B4</b>	62	62	62	62	62	62
<b>B6</b>	100	100	100	100	100	100
<b>B7</b>	100	100	100	100	100	100
<b>H1</b>	54	54	54	54	54	54
<b>H2</b>	157	157	157	157	157	157
<b>H3</b>	211	211	211	211	211	211
<b>H4</b>	85	85	85	85	85	85
<b>D1</b>	25	25	25	32	32	32



TM03 1233 1405

	MAGNA 32-100	MAGNA 40-100	MAGNA 50-100
	PN 6 / PN 10	PN 6 / PN 10	PN 6 / PN10
<b>L1</b>	220	220	240
<b>B1</b>	62	62	62
<b>B2</b>	87	87	87
<b>B4</b>	62	62	62
<b>B6</b>	100	100	104
<b>B7</b>	100	100	104
<b>H1</b>	54	62	73
<b>H2</b>	157	157	167
<b>H3</b>	211	219	240
<b>H4</b>	85	85	88
<b>D1</b>	32	40	50
<b>D2</b>	76	84	99
<b>D3</b>	90 / 100	100 / 110	110 / 125
<b>D4</b>	140	150	165
<b>D5</b>	19	19	19



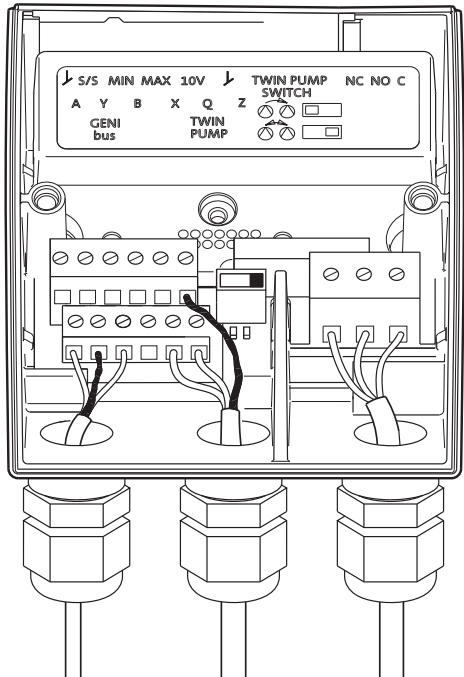
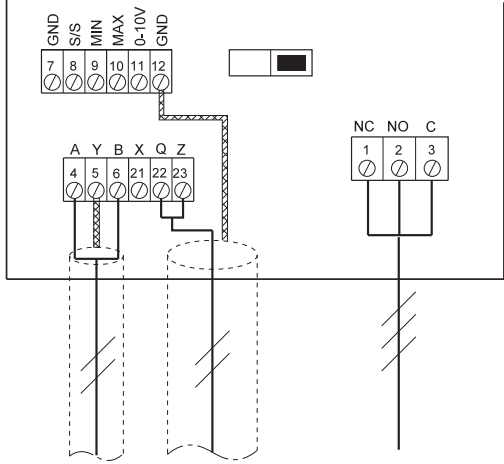
TM03 1024 0905

**MAGNA D 40-100**

**PN 6 / PN 10**

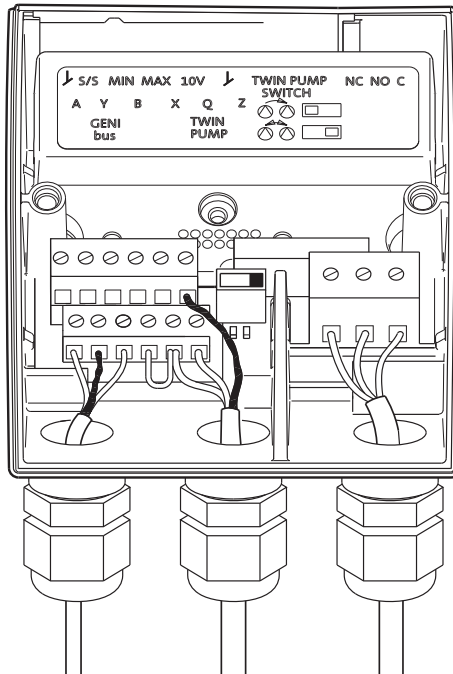
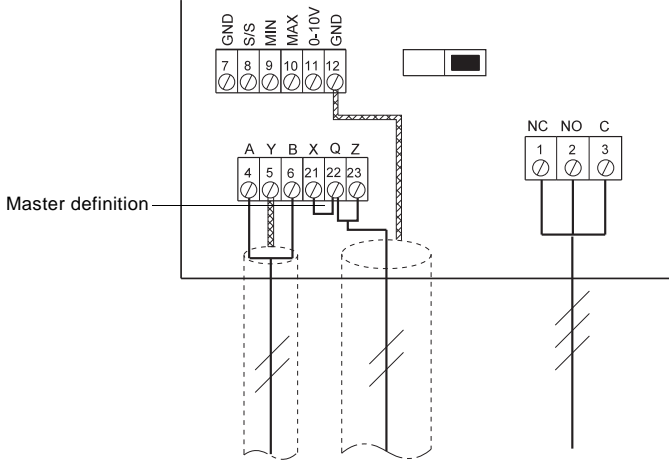
<b>L1</b>	220
<b>B1</b>	62
<b>B2</b>	87
<b>B4</b>	354
<b>B6</b>	177
<b>B7</b>	177
<b>H1</b>	62
<b>H2</b>	157
<b>H3</b>	219
<b>D1</b>	40
<b>D2</b>	84
<b>D3</b>	100 / 110
<b>D4</b>	150
<b>D5</b>	19

**MAGNA D 40-100 twin-head pump**  
**Slave**

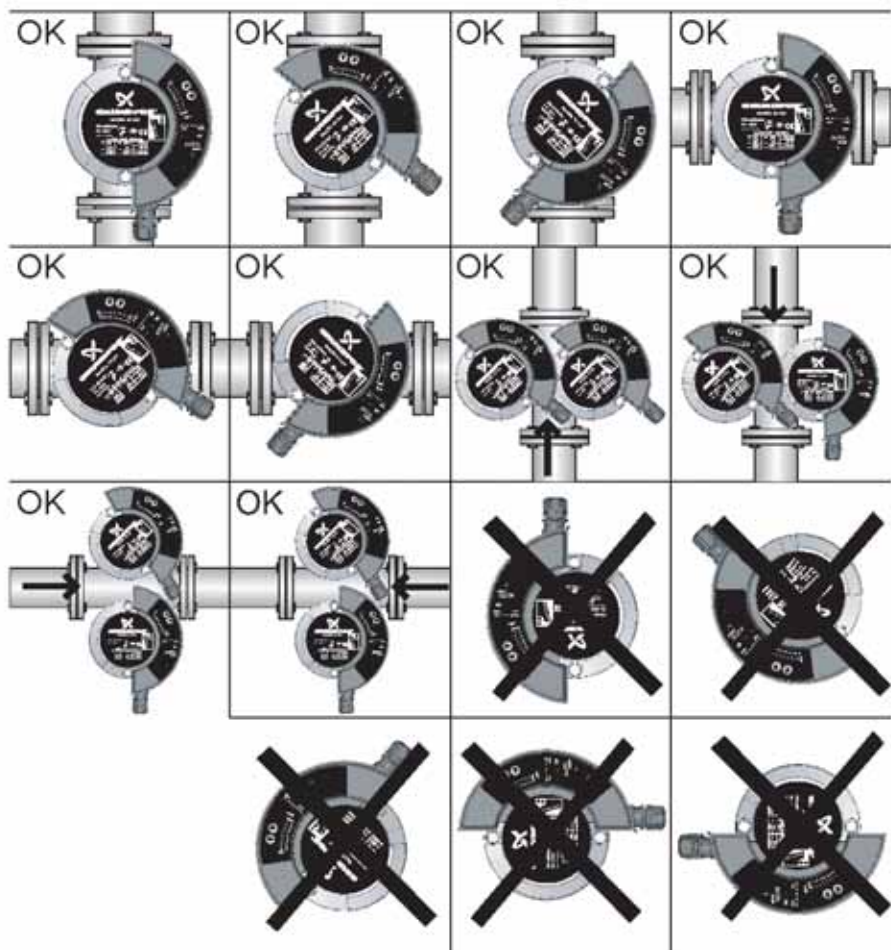


TM03 0856 0605

# MAGNA D 40-100 twin-head pump Master



## Positioning



TM04 3789 5008





**Argentina**

Bombas GRUNDFOS de Argentina S.A.  
Ruta Panamericana km. 37.500 Lote 34A  
1619 - Garin  
Poia. de Buenos Aires  
Phone: +54-3327 414 444  
Fax: +54-3327 411 111

**Australia**

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

**Austria**

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

**Belgium**

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

**Belorussia**

Представительство ГРУНДФОС в  
Минске  
220123, Минск,  
ул. В. Хоружей, 22, оф. 1105  
Телефон: (37517) 233-97-65  
Факс: (37517) 233-97-69

**Bosnia/Herzegovina**

GRUNDFOS Sarajevo  
Paromlinska br. 16,  
BIH-71000 Sarajevo  
Phone: +387 33 713290  
Telefax: +387 33 231795

**Brazil**

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

**Bulgaria**

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb  
Representative Office - Bulgaria  
Bulgaria, 1421 Sofia  
Lozenetz District  
105-107 Arsenalski Blvd.  
Phone: +359 2963 3820, 2963 5653  
Telefax: +359 2963 1305

**Canada**

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

**China**

GRUNDFOS Pumps (Shanghai) Co. Ltd.  
51 Floor, Raffles City  
No. 268 Xi Zang Road, (M)  
Shanghai 200001  
PRC  
Phone: +86-021-612 252 22  
Telefax: +86-021-612 253 33

**Croatia**

GRUNDFOS predstavništvo Zagreb  
Cebini 37, Buzin  
HR-10010 Zagreb  
Phone: +385 1 6595 400  
Telefax: +385 1 6595 499

**Czech Republic**

GRUNDFOS s.r.o.  
Çajkovského 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  
E-mail: info\_GDK@grundfos.com  
www.grundfos.com/DK

**Estonia**

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

**Finland**

OY GRUNDFOS Pumput AB  
Mestarinieki  
FIN-01730 Vantaa  
Phone: +358-3066 5650  
Telefax: +358-3066 5650

**France**

Pompes GRUNDFOS Distribution S.A.  
Parc d'Activités de Chembes  
57, rue de Malacombes  
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: info@service@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 Törökbalint,  
Phone: +36-23 511 110  
Telefax: +36-23 511 111

**India**

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

**Indonesia**

PT GRUNDFOS Pompa  
Jl. Rawa Sumur III, Blok III / CC-1  
Kawasan Industri, Pulogadung  
Jakarta 13930  
Phone: +62-21-460 6909  
Telefax: +62-21-460 6910 / 460 6901

**Ireland**

GRUNDFOS (Ireland) Ltd.  
Unit A, Merrywell Business Park  
Ballymount Road Lower  
Dublin 12  
Phone: +353-1-4089 800  
Telefax: +353-1-4089 830

**Italy**

GRUNDFOS Pompe Italia S.r.l.  
Via Gran Sasso 4  
I-20060 Trucazzano (Milano)  
Tel.: +39-02-96583812  
Telefax: +39-02-95309290 / 95838461

**Japan**

GRUNDFOS Pumps K.K.  
Gotanda Metalion Bldg., 5F,  
5-21-15, Higashi-gotanda  
Shiagawa-ku, Tokyo  
141-0022 Japan  
Phone: +81 35 448 1391  
Telefax: +81 35 448 9619

**Korea**

GRUNDFOS Pumps Korea Ltd.  
6th Floor, Aju Building 679-5  
Yooksam-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 iela 60, LV-1035, Riga,  
Tālr.: + 371 714 9640, 7 149 641  
Fakss: + 371 914 9646

**Lithuania**

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

**Malaysia**

GRUNDFOS Pumps Sdn. Bhd.  
7 Jalan Pegasus L1/125  
Glenmarie Industrial Park  
40150 Shah Alam  
Selangor  
Phone: +60-3-5569 2922  
Telefax: +60-3-5569 2866

**México**

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

**Netherlands**

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

**New Zealand**

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

**Norway**

GRUNDFOS Pomper 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 Przemyslawow  
Tel.: (+48-61) 650 13 00  
Fax: (+48-61) 650 13 50

**Portugal**

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

**România**

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

**Russia**

ООО ГРУНДФОС  
Россия, 109544 Москва, ул. Шольная 39  
Тел. (+7) 495 737 30 00, 564 88 00  
Факс (+7) 495 737 75 36, 564 88 11  
E-mail grundfos.moscow@grundfos.com

**Serbia**

GRUNDFOS Predstavništvo Beograd  
Dr. Milutina Ivkovića 2a/29  
YU-11000 Beograd  
Phone: +381 11 26 47 877 / 11 26 47 496  
Telefax: +381 11 26 48 340

**Singapore**

GRUNDFOS (Singapore) Pte. Ltd.  
24 Tuas West Road  
Jurong Town  
Singapore 638381  
Phone: +65-6865 1222  
Telefax: +65-6861 8402

**Slovenia**

GRUNDFOS PUMPEN VERTRIEB  
Ges.m.b.H.  
Podružnica Ljubljana  
Blatnica 1, SI-1236 Trzin  
Phone: +386 01 568 0610  
Telefax: +386 01 568 0619  
E-mail: slovenia@grundfos.si

**Spain**

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

**Sweden**

GRUNDFOS AB  
Box 333 (Lunnagårdsgatan 6)  
431 24 Mölndal  
Tel.: +46(0)771-32 23 00  
Telefax: +46(0)31-331 94 60

**Switzerland**

GRUNDFOS Pumpen AG  
Bruggacherstrasse 10  
CH-8117 Fällanden/ZH  
Tel.: +41-1-806 8111  
Telefax: +41-1-806 8115

**Taiwan**

GRUNDFOS Pumps (Taiwan) Ltd.  
7 Floor, 219 Min-Chuan Road  
Taichung, Taiwan, R.O.C.  
Phone: +886-4-2305 0868  
Telefax: +886-4-2305 0878

**Thailand**

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

**Turkey**

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

**Ukraine**

ТОВ ГРУНДФОС УКРАЇНА  
01010 Київ, вул. Московська 86,  
Тел.:(+38 044) 390 40 50  
Факс: (+38 044) 390 40 59  
E-mail: ukraine@grundfos.com

**United Arab Emirates**

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

**United Kingdom**

GRUNDFOS Pumps Ltd.  
Grovebury Road  
Leighton Buzzard/Beds. LU7 8TL  
Phone: +44-1525-850000  
Telefax: +44-1525-850011

**U.S.A.**

GRUNDFOS Pumps Corporation  
17700 West 118th Terrace  
Olathe, Kansas 66061  
Phone: +1-913-227-3400  
Telefax: +1-913-227-3500

**Uzbekistan**

Представительство ГРУНДФОС в  
Ташкенте  
700000 Ташкент ул.Усмана Носира 1-й  
тулик 5  
Телефон: (3712) 55-68-15  
Факс: (3712) 53-36-35

<b>96281041</b> 0109	<b>185</b>
Repl. 96281041 0608	



[www.heatwork.com](http://www.heatwork.com)



Skarvenesveien 6  
P.O. Box 353  
N-8501 Narvik  
NORWAY

[post@heatwork.com](mailto:post@heatwork.com)

Telephone: (+47) 76 96 58 90  
Service: (+47) 488 93 271