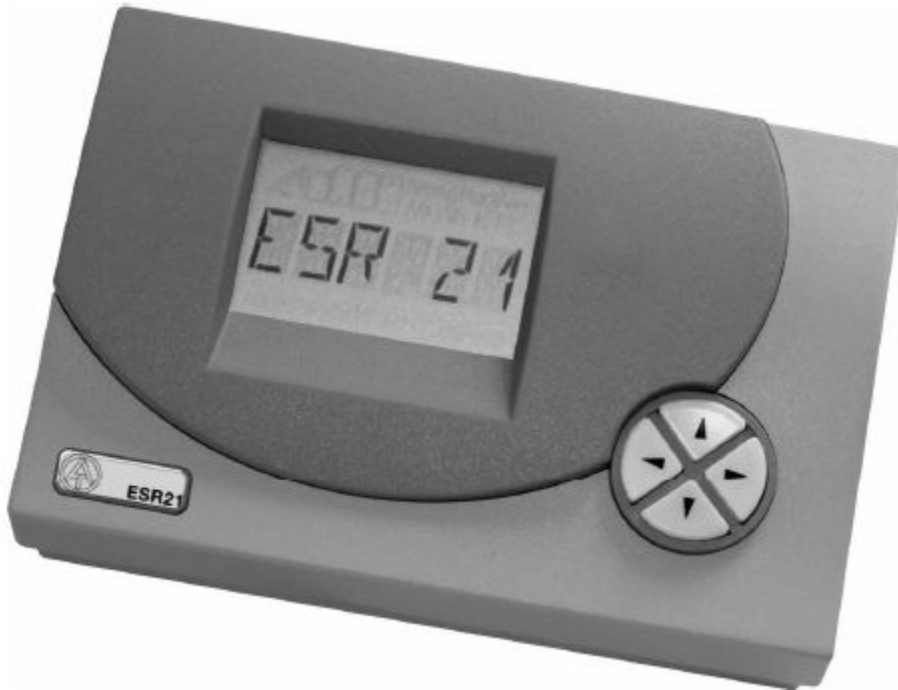




YKSIPIIRINEN YLEISSÄÄDIN



ESR21-R tai ESR21-D -laitteet ovat helppoja asentaa ja käyttää. Niissä on erilaisia termostaatti-, lämpötilaero- ja kiertoluvunsäätötoimintoja, joita voidaan käyttää aurinkolämpöjärjestelmissä ja lämmitysjärjestelmissä. Haluttu säädintoiminto suoritetaan valitsemalla ohjelmanumero.

Toimintoja:

- Kaikki kytkentä- ja poiskytkentäpisteet voidaan säätää erikseen
- Selkeä LCD näyttö, jossa erilaisia symboleita
- Laitteen tila -näyttö, josta selviää mm. vikatilat
- Aurinkokäynnistys -toiminto
- Lämpömäärä laskin
- Pumpun kierroslukusäädin (ESR21-D)
- Keräimen ylikuumentumisen rajoitus
- Jäätymisenesto toiminta
- KTY (2kW) ja PT1000 -anturi vaihtoehdot
- Ylijännitesuoja kaikissa tuloissa
- Helppo asentaa ja käyttää

Tämä käyttöohje on saatavilla Internetissä myös muilla kielillä osoitteessa www.ta.co.at

Tämän käyttöohjeen suomennoksen pohjana on käytetty ohjeen englanninkielistä versiota.

Kuvakaappaukset ohjaimen näytöstä pätevät vain kun ohjaimen on valittu käyttökieleksi englanti.

Sisällysluettelo

Yleisiä määräyksiä	4
Stagnaatio	4
Hydrauliikkakaaviot	5
Yksinkertainen aurinkolämpöjärjestelmä, ohjelma 0	5
Varaajan lataaminen kattilasta, ohjelma 4	6
Jäähdytys/lämmitys vaihto lämpöpumpulle, ohjelma 8	6
Polttimen käynnistyspyyntö varaaja antureilla , ohjelma 12	7
Hygieenisen lämpimänveden tuottaminen, ohjelma 16, 17	7
Anturin asennus	9
Laitteen asennus	10
sähköinen liitäntä	10
Käyttö	11
Päätaso	12
Arvon muuttaminen (parametrit)	13
Parametrivalikko Par	14
Valikko Men	16
Anturivalikko SENSOR	17
Järjestelmän suoja toiminto SYSPF	19
Käynnistystoiminto STARTF	20
Jälkikäyntiaika ART	21
Pumpun kierroslukusäädin PSC (ESR21-D)	22
Absoluuttisen arvon säädin	24
Erosäädin	24
Tapahtumasäädin	25
Signaalimuoto	26
Vakausongelmia	27
Pumpun pysähtyminen	28
Tarkastuskäskyt	28
Toimintatarkastus F CHCK	29
Lämpömäärän mittari HQC	30
Tilanäyttö Stat	33
Häiriötiloja koskevia ohjeita	35
Asetustaulukko	36
Huolto	37
Turvallisuusmääräykset	37

Säätimen asianmukaista käyttöä koskevia yleisesti voimassa olevia määräyksiä:

Säätimen valmistaja ei ota vastuuta järjestelmän käytöstä aiheutuneista vahingoista, mikäli järjestelmän pystyttäjällä ei ole asentanut järjestelmään seuraavissa olosuhteissa elektromekaanisia laitteita (esim. termostaattia yhdessä sulkuventtiilin kanssa) järjestelmän toimintaviasta aiheutuvan vaurioitumisen estämiseksi:

- Uima-altaan aurinkolämpöjärjestelmä: Mikäli käytetään suuritehoista keräintä ja kuumuudelle herkkiä järjestelmän osia (esim. muovijohtoja), syöttökohtaan on asennettava (ylikuume-nemis-)termostaatti ja itsestään sulkeutuva venttiili (virrattomasti sulkeutuva). Venttiili voi saada jännitteen myös säätimen pumpun lähdöstä. Näin kaikki lämmönherkät osat suojataan ylikuumenemiselta järjestelmän pysähtyessä, myös jos järjestelmässä esiintyy höyryä (stagnaatio). Kyseinen tekniikka on pakollinen erityisesti lämmönvaihtimia sisältävissä järjestelmissä, koska sekundääripumpun pysähtyminen voi muuten aiheuttaa muovijohtoihin mittavia vaurioita.
- Tavalliset aurinkolämpöjärjestelmät, joissa on ulkopuolinen lämmönvaihdin: Kyseisen kaltaisissa järjestelmissä lämmön sekundääripuoleisena kantoaineena käytetään yleensä puhdasta vettä. Mikäli pumppu on käynnissä säätimen pysähtyessä lämpötilan ollessa jäätympisteiden alapuolella, on olemassa vaara, että lämmönvaihdin ja järjestelmän muut osat vahingoittuvat jäätyneen vuoksi. Silloin sekundääripuolen syöttökohtaan heti lämmönvaihtimen perään on asennettava termostaatti, joka pysäyttää primääripumpun automaattisesti säätimen lähdöstä riippumatta, mikäli lämpötila laskee alle 5 °C:een lämpötilaan.
- Mikäli käytetään lattia- tai seinälämmityksiä: Myös silloin on käytettävä turvatermostaattia, kuten tavallisissa lämmityssäätimissä. Turvatermostaatin on kytkettävä lämmityspiirin pumppu pois päältä lämpötilan noustessa liian korkeaksi säätimen lähdöstä riippumatta, jotta ylikuumeneminen ei pääse aiheuttamaan vahinkoja.

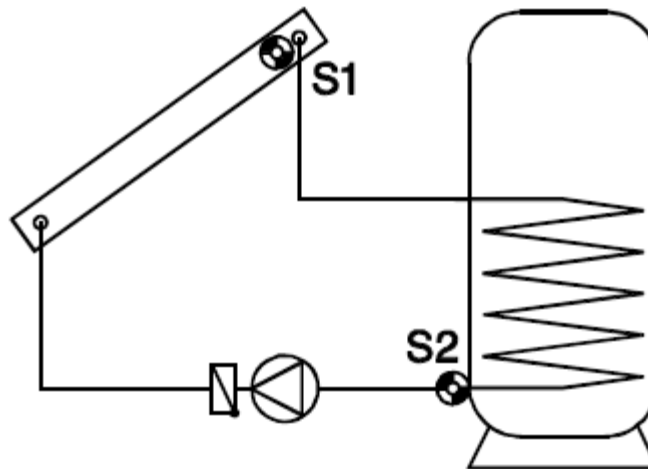
Aurinkolämpöjärjestelmät - pysähtynyt järjestelmä koskevia ohjeita (stagnaatio):

Stagnaatio ei ole yleisesti ottaen ongelmallinen tilanne, ja niin voi käydä esim. sähkökatkoksen yhteydessä. Järjestelmä voi sammua usein myös esim. kesällä säätimen varaajan rajoitustoiminnon vuoksi. Järjestelmä on näin ollen toteutettava aina "luonnostaan vaarattomana". Se saadaan aikaan paisuntasäiliön ollessa riittävän suuri. Kokeet ovat osoittaneet, että lämmön kantoainetta (jäätyneenestoaine) kuormitetaan stagnaation aikana vähemmän kuin juuri höyryvaiheen alapuolella.

Kaikkien keräinvalmistajien teknisiin tietoihin on merkitty yli 200 °C:een seisontalämpötiloja, tosin kyseiset lämpötilat saavutetaan vain käyttövaiheessa "kuivalla höyryllä", eli silloin kun lämmön kantoaine on höyrystynyt keräimessä kokonaan tai kun keräin on tyhjentynyt täysin höyryn muodostimen johdosta. Kosteaa höyryä kuivuu silloin nopeasti, eikä sillä ole enää merkittävää lämmönjohtokykyä. Näin voidaan yleisesti ottaen olettaa, että niin korkeita lämpötiloja ei voi syntyä keräimen anturin mittauskohdassa (tavallisessa keräysputken kylkeen tehtävässä asennuksessa), koska jäljelle jäävät termiset metallisten liitosten avulla toteutetut johto-osuudet absorberista anturiin aiheuttavat jäähtymistä.

Hydrauliset kaaviot

Yksinkertainen aurinkojärjestelmä, ohjelma 0 = tehdasasetus



Pumppu on käynnissä, kun S1 on **diff** verran suurempi kuin S2 ja S2 ei ole ylittänyt kynnystä **max**.

Lisäksi pumpun suojaustoiminta aktivoituu: Järjestelmässä voi esiintyä höyryä järjestelmän seisomnan aikana. Kun järjestelmä kytketään automaattisesti päälle, pumppu ei saavuta niin korkeaa painetta, että se voi nostaa nestetasoa järjestelmän korkeimman pisteen yläpuolelle (keräimen syöttökohta). Kierrätys ei näin ollen ole mahdollista, mikä kuormittaa pumppua huomattavasti. Kyseisen toiminnon avulla pumppu voidaan pysäyttää sen ylittäessä/alittaessa ennalta määritetyt keräimen lämpötilakynnykset. Tehdasasetus on 130 °C pysäytykselle ja 110°C uudelleen käynnistymiselle.

Ohjelma 1:

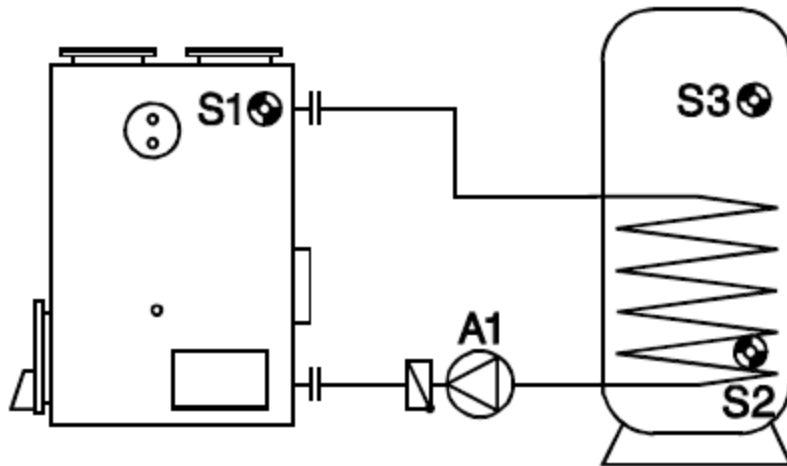
Tässä ohjelmassa on varaajassa toinen anturi S3 jonka kynnysarvo on **max2**. Tällä estetään varaajan ylikuumentuminen varsinkin silloin kun S2 anturi on sijoitettu kierukan paluuputkeen.

Huomioi:

Molemmissa ohjelmissa "Keräimen ylälämpötilan suojaustoiminto" näkyy ohjaimen näytöllä vilkkuvana **Stat** merkillä. Valitsemalla **Stat**, ilmestyy näytölle **CETOFF**.

Joissakin maissa myönnetään tukia aurinkolämpöjärjestelmien rakentamiselle vain, mikäli säätimessä on toimintatarkastus antureiden toimintahäiriöiden ja puuttuvan kierron valvomiseksi. Ammattihenkilö voi aktivoida toimintatarkastuksen valikon kohdasta **F CHCK**. Toimintatarkastus on deaktivoitu tehtaalla.

Varaajan lataaminen kattilasta, ohjelma 4:



Latauspumppu A1 käy, kun S1 on saavuttanut kynnyksen **min** ja S1 on **diff** verran suurempi kuin S2 ja S2 ei ole ylittänyt kynnystä **max**.

Ohjelma 5:

Latauspumppua ohjaa myös varaajan anturi S3, jonka kynnysarvo on **max2**.

Ohjelma 6:

Latauspumppua ohjaa myös anturin S3 kynnysarvo **min2** ja erokynnys **diff2** anturien S3 ja S2 välillä. Eli latauspumppu voi pois kytkeytyä kahden anturin ohjaamana (S1 ja/tai S3)

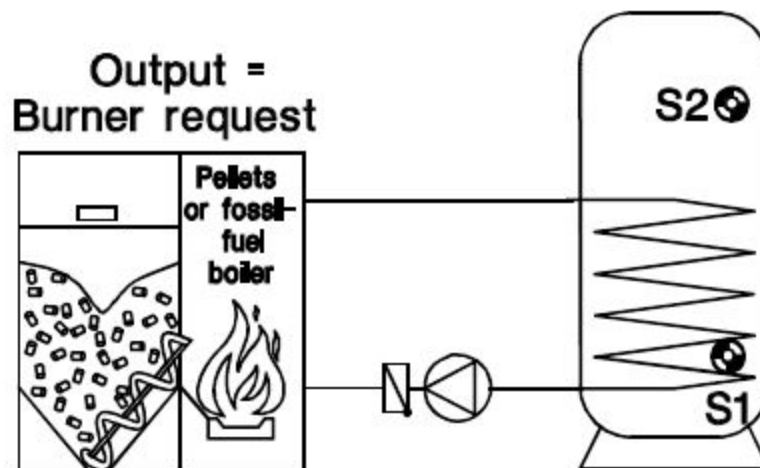
Ohjaus (ulko)lämpötilan mukaan - ohjelma 8

Lähtö on aktiivinen kun $S1 > \text{max}$ tai $S1 < \text{min}$. Toisin sanoen lähtö on aktiivinen lämpötilaikkunan min ja max -arvojen ulkopuolella. S2 ja S3 ei toimintoja.

Ohjelma 9

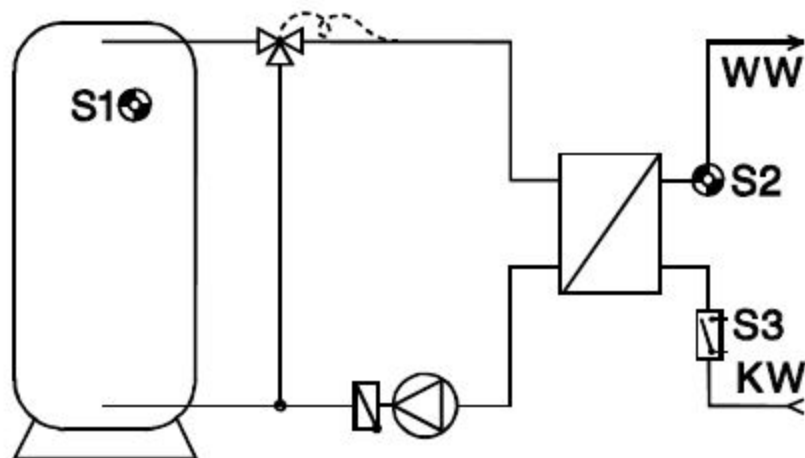
Lähtö on aktiivinen kun $S1 < \text{max}$ tai $S1 > \text{min}$. Toisin kuin ohjelmassa 8, ohjelman 9 lähtö on aktiivinen lämpötilaikkunan min ja max -arvojen sisäpuolella.

Polttimen käynnistyspyyntö varaaja antureilla , ohjelma 12



Lähtö on aktiivinen kun $S2 < \text{min}$ ja kytkeytyy pois kun $S1 > \text{max}$. Toisin sanoen poltin syttyy kun S2 arvo varaajan yläosassa putoaa alle kynnyksen **min** ja sammuu kun S1 varaajan alaosassa saavuttaa kynnyksen **max**.

Hygieenisen lämpimänveden tuottaminen, ohjelma 16, 17



Ohjelma 16: (Vain versio D)

Käyttämällä pumpun kierroslukusäätöä voidaan lämmönvaihtimen lähtö pitää vakiolämpöisenä anturin S2 (ultraopea erikois -anturi) avulla. Pieniä lämpötila eroja voi esiintyä käynnistyksen yhteydessä. Virtauskytkin S3 ei ole välttämätön.

Ohjelma 17: (Vain versio D)

Kierroslukusäätö on aktivoitu vain, jos virtauskytkin S3 toteaa virtauksen. Hyvin pientä lämpötilahäviötä voi esiintyä. Käynnistyessään järjestelmä on vähän hidaskin siksi virtauskytkintä tarvitaan.

Yleistä ohjelmille 16, 17:

Termostaatti- tai erokytkenä toimintoja ei ole aktivoitu. Molempien ohjelmien yhteydessä anturien S2 ja S3 keskiarvon muodostus on nostettu arvosta AV1.6 arvoon AV0.4 (Kts. menu **Men/SENSOR**) ja kierrosluvun säätö (Kts. menu **Men/PSC**) on aktivoitu seuraavilla tehdasasetuksilla:

Abs. value control AC..... I 2	Desired value DVA..... 48°C
Differential regulator DC.. N12-	Desired value DVD..... 7,0K
Event regulator EC..... ---	
Waveform..... WAVEP	
Proportional part PRO.... 3	
Integral part INT..... 1	
Differential part DIF..... 4	
Minimum speed MIN..... 0	Maximum speed MAX 30

Lisäksi asetusarvot halutulle veden lämpötilalle (DVA) ja sekoitus eroarvojen säätö (DVD) on siirretty parametrivalikon loppuun mahdollistaen nopean säädettävyyden.

Lisätietoa nopeudensäätö prosessista ja stabilisuudesta Pumpun kierroslukusäätö (PSC) -osiossa.

Anturin asennus:

Antureiden oikea sijoittaminen ja asennus on ratkaisevan tärkeää järjestelmän moitteettomalle toiminnalle.

Keräinanturi: (punainen tai harmaa kaapeli ja liitinrasia). Sisään asetetaan joko putki, joka on juotettu tai niitattu suoraan kiinni absorberiin ja joka kurkistaa ulos keräimen kotelosta, tai ulommaisena keräimen syöttökohdan keräysputkeen asetetaan T-kappale, joihin upotushylsy ja MS-kaapeliruuviliitos (=kosteussuoja) kiinnitetään ruuvaamalla, ja anturi asetetaan sisään. Liitinrasiaan on liitetty anturi- ja pidennyskaapelin kanssa rinnakkainen ylijännitesuoja salamaniskujen aiheuttamien vaurioiden estämiseksi.

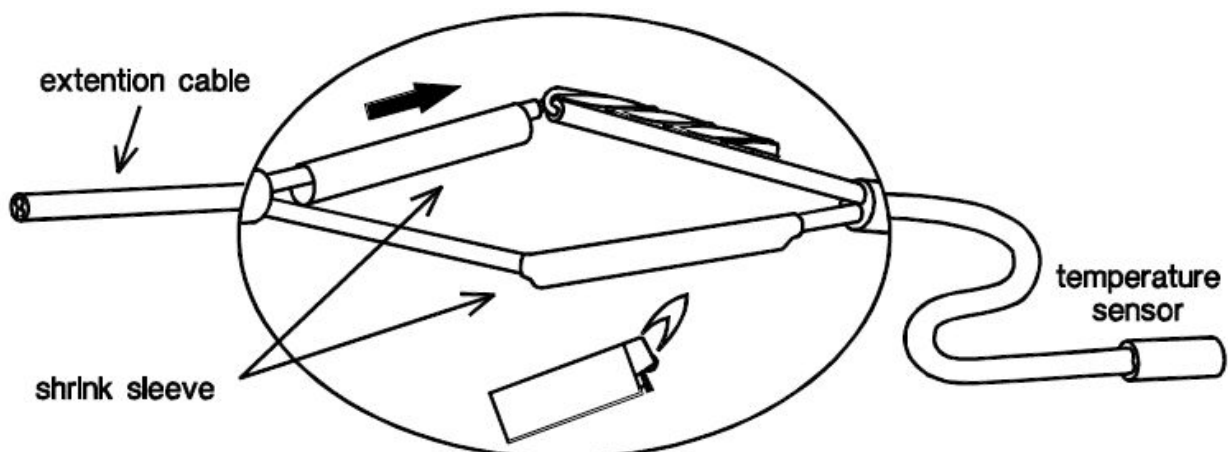
Käyttövesivaraajan anturi: Aurinkolämpöjärjestelmää varten tarvittava anturi tulee kiinnittää upotushylsyn kanssa ripaputkilämmönvaihtimissa heti vaihtimen yläpuolelle ja sisäänrakennetuissa sileäputkilämmönvaihtimissa vaihtimen alimpaan kolmannekseen tai vaihtimen paluuaukkoon siten, että upotushylsy ulottuu sisälle vaihtimen putkeen. Anturi, joka valvoo käyttövesivaraajan lämmittämistä kattilasta, asennetaan sille korkeudelle, joka vastaa lämmityskaudella tarvittavaa lämminvesimäärää. Vedonpoistoon voidaan käyttää oheista muovista ruuviliitosta. Anturia ei saa missään tapauksessa asentaa kyseessä olevan kerroksen tai lämmönvaihtimen alapuolelle.

Puskurianturi: Aurinkolämpöjärjestelmää varten tarvittava anturi asennetaan varaajan alosaan heti aurinkolämmönvaihtimen yläpuolelle mukana toimitettua upotushylsyä käyttämällä.

Allasanturi (uima-allas): Imujohtoon asetetaan T-kappale heti sen altaasta tulokohtaan, ja anturi ja upotushylsy ruuvataan paikoilleen. Samalla on huolehdittava myös käytetyn materiaalin korroosionkestävyydestä. Anturi voidaan sijoittaa samaan kohtaan myös letkuliitintä tai teippiä käyttämällä ja eristämällä se termisesti ympäristön vaikutusta vastaan.

Pinta-anturit: Anturit kiinnitetään tarvittaviin letkuihin putkenpidikkeillä, letkuliittimillä tms. Samalla on huolehdittava käytetyn materiaalin sopivuudesta (korroosio, lämpötilankestokyky jne.). Anturi on lopuksi eristettävä hyvin, jotta anturi mittaa tarkasti putken lämpötilaa eikä ympäristön lämpötila voi vaikuttaa mittaustulokseen.

Kaikkia anturijohtoja voidaan pidentää joko 50 metriin (halkaisija 0,75 mm²) tai pidemmäksi (halkaisija 1,5 mm²). Anturin ja pidennyksen välinen liitäntä voidaan tehdä työntämällä neljän sentin pituiseksi katkaistu kutisteletku säikeen päälle ja kiertämällä paljaat johtimen päät naru-maiseksi. Kutisteletku työnnetään sen jälkeen paljaan kierretyn kohdan päälle ja sitä lämmitetään varovasti (esim. savukesytyttimellä), kunnes se on asettunut tiukasti liitoksen päälle.



Laitteen asennus

HUOMIO! VERKKOPISTOKE ON AINA IRROTETTAVA PISTORASIESTA ENNEN KOTELON AVAAMISTA! Säätimen sisäosiin kohdistuvia töitä saa tehdä vain sen ollessa jännitteettömässä tilassa.

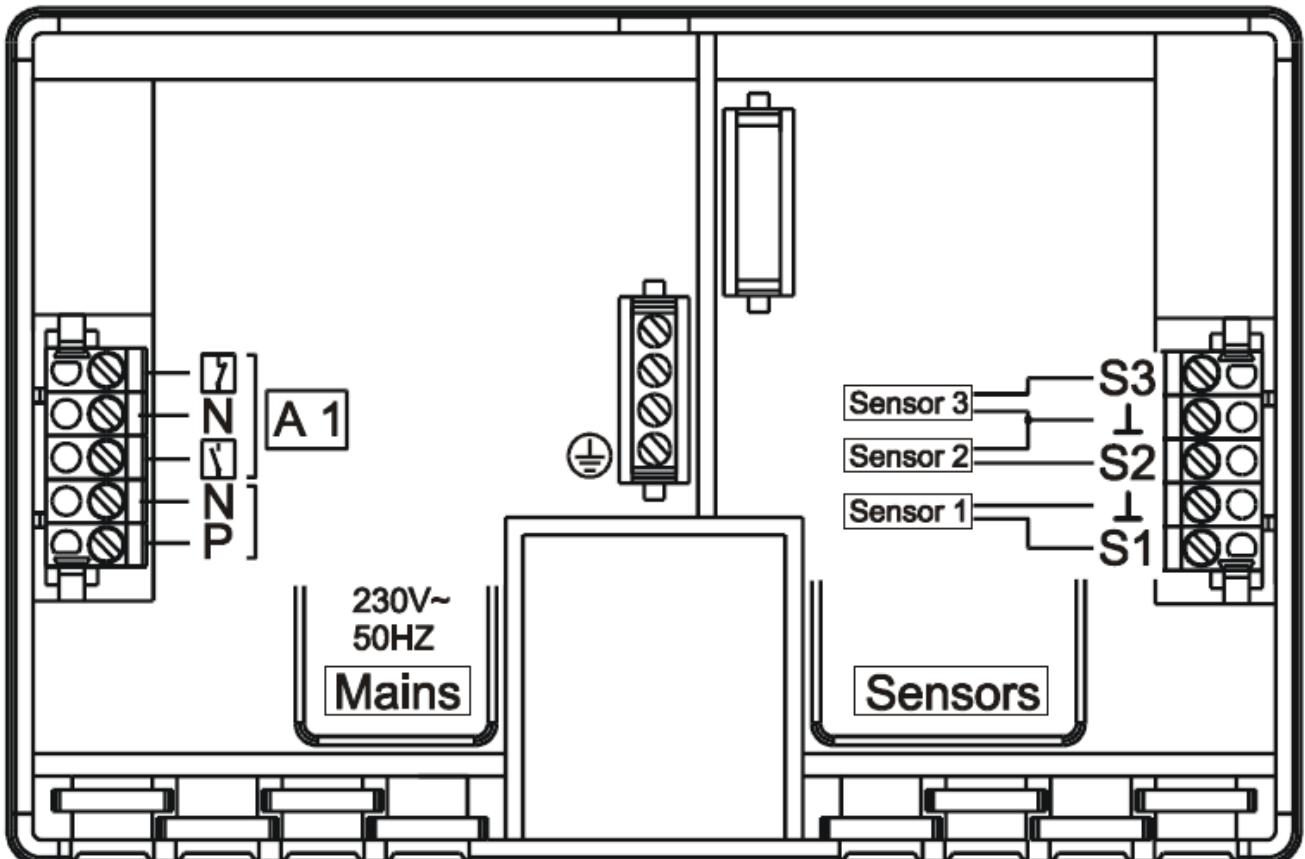
Irrota kotelon yläreunassa oleva ruuvi ja nosta kansi pois. Säädinelektronikka on kannessa. Kun kansi painetaan paikalleen, liitinten ja kotelon alaosan välinen liitântä syntyy uudelleen kosketinnastojen avulla. Kotelon alakuori voidaan kiinnittää ruuvaamalla seinään molempia reikiä ja toimituksen sisältämiä kiinnitysvälineitä käyttämällä (johtojen läpivientien osoittaessa alaspäin).

Sähköinen liitântä

Huom: Sähköisen liitännän saa tehdä vain valtuutettu ammattihenkilö voimassaolevien paikallisten määräysten mukaisesti. Anturijohtoja ei saa työntää kaapelikanavaan yhdessä verkkojännitteisten johtojen kanssa. Lähdön A1 suurin sallittu kuormitus on 1,5 A = 350 W ja lähtöjen A2 ja A3 kunkin suurin sallittu kuormitus on 3 A = 700 W! Kaikki lähdöt on suojattu yhdessä laitteen kanssa 3,15 A:lla. Mikäli suodatinpumput liitetään suoraan järjestelmään, niiden tehokilpien tiedot on otettava huomioon. Suojausta saa nostaa enintään 5 ampeeriin (keskihidas). Kaikkien suojajohdinten liitântään on käytettävä niille tarkoitettua riviliitintä.

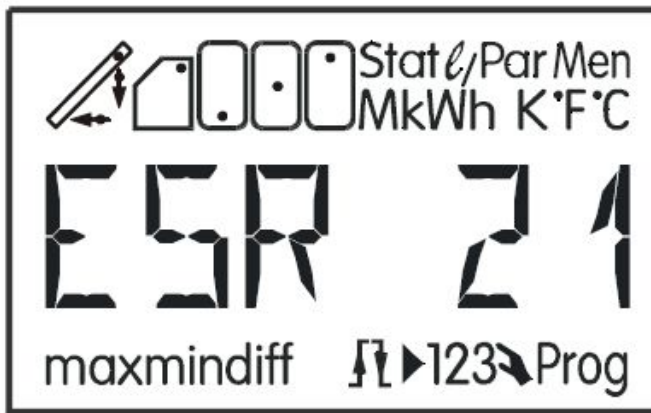
Ohje: Järjestelmä on maadoitettava määräysten mukaisella tavalla salamaiskun aiheuttamien vahinkojen estämiseksi. Ukkosen tai sähköstaattisen latauksen aiheuttamat antureiden toimintahäiriöt johtuvat yleensä puuttuvasta maadoituksesta.

Kaikki anturimassat on kytketty sisäisesti yhteen ja niitä voidaan vaihdella vapaasti.



Käyttö:

Suurikokoinen näyttö sisältää kaikki tärkeiden tietojen symbolit sekä tekstialueen. Koordinaattipainikkeilla navigointi on sovitettu yhteen näytön toimintojen kanssa.



↔ = Navigointipainikkeet symbolin valitsemista ja parametrien muuttamista varten.

⇩ = Siirtyminen valikkoon, arvon hyväksyminen muuttamista varten navigointipainikkeilla (Enter-painike).

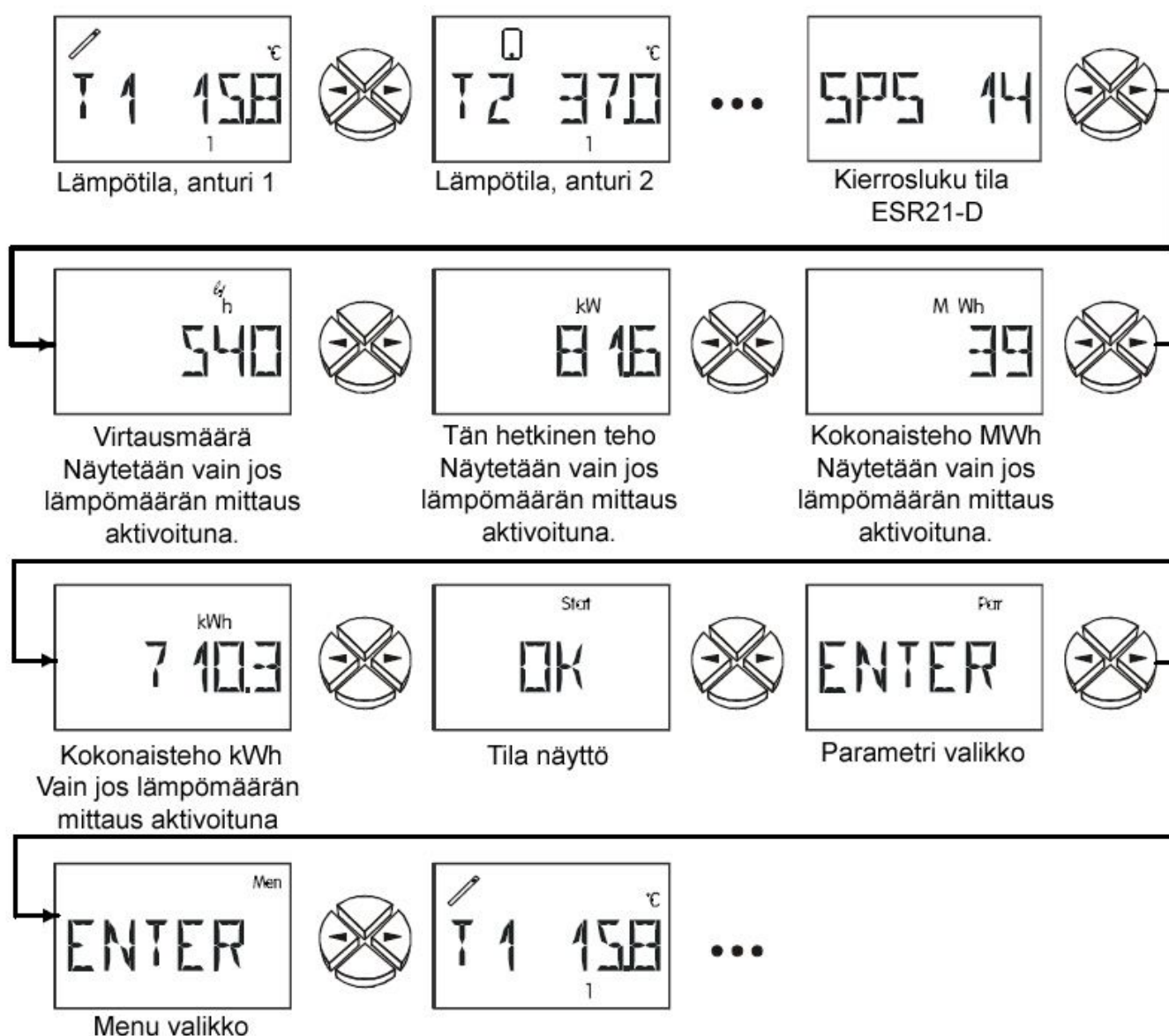
⇧ = Takaisin hyppääminen valikon viimeksi valitulta tasolta, poistuminen arvon parametroidusta (Takaisin-painike).

Sivulle osoittavat nuolet ↔ ovat normaalikäytössä navigointipainikkeita halutun näytön valintaa varten, kuten esim. keräimen tai varaajan lämpötila. Näkyviin ilmestyy jokaisen painalluksen jälkeen toinen symboli ja sitä vastaava lämpötila. Perusnäyttöön (perustaso) voidaan valita vain ylemmän näyttöryhmän symbolit aina ohjelmanumerosta riippuen.



Tekstirivin yläpuolelle ilmestyy tiedoksi näkyviin aina vastaava symboli (esimerkissä keräimen lämpötila). Tekstirivin alapuolella näkyvät parametroiduina aikana kaikki huomautukset. Lisäksi aktiivinen lähtö, (pumppu käy) näytetään tekstirivin alapuolella nuoli merkillä, ➤. Jos merkki ei ole näkyvässä, lähtö ei ole aktiivinen. Koska merkki on pienikokoinen näytetään myös keräimen symbolissa tulon ja lähdön kohdalla nuolimerkit lähdön ollessa aktiivinen, ohjelmakohtaisesti.

Päätaso:

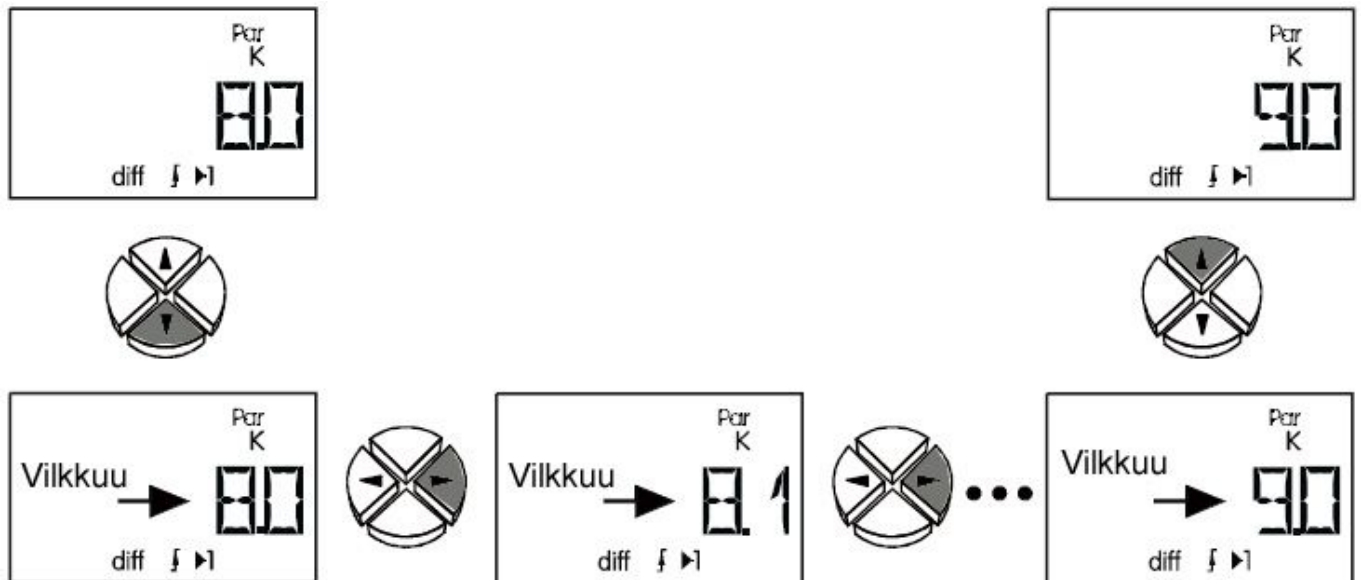


- T1-T3** Näyttää anturin (S1 – T1, S2 – T2, jne.) mittaaman arvon.
- SPS** Kierroslukutaso, osoittaa sen hetkisen kierroslukutason. Kyseinen valikon kohta näytetään vain, mikäli kierrosluvun säätö on aktivoitu.
Näyttöalue: 0 = lähtö on pois päältä
30 = kierrosluvun säätö toimii korkeimmalla tasolla
- l/h** Tilavuusvirta, näyttää tilavuusvirta-anturin läpivirtausmäärän (vain anturi 3) tai kiinteän tilavuusvirran litroissa tuntia kohden.
- kW** Sen hetkinen teho, osoittaa lämpömäärän mittarin sen hetkisen tehon kilowateissa.
- MWh** Megawattitunnit, osoittaa lämpömäärän mittarin megawattitunnit.

- kWh** Kilowattitunnit, osoittaa lämpömäärän mittarin kilowattitunnit. Valikon kohdat **l/h**, **kW**, **MWh**, **kWh** näytetään vain, kun lämpömäärän mittari on aktivoitu.
- Stat:** Järjestelmän tilan näyttö. Järjestelmän eri tiloja valvotaan valitusta ohjelmasta riippuen. Kyseinen valikko sisältää kaikki tiedot, mikäli ongelmia ilmenee.
- Par:** Navigointipainikkeita (⇐⇒) käytetään parametrintasolla symboleiden valitsemiseen lämpötilanäytön ja tekstirivin alapuolelle. Valittu parametri voidaan vapauttaa asetusten tekoa varten vain alemmalla painikkeella ↓ (aloitus). Vapauttaminen osoitetaan parametrin vilkkumisella. Kun jotakin navigointipainiketta painetaan kevyesti, arvo muuttuu yhdellä. Jatkuva painaminen saa arvon ”juoksemaan”. Muutettu arvo tallennetaan painamalla ylempää painiketta ↑ (takaisin). Jotta parametreja ei muuteta tahattomasti, tilaan **Par** siirtyminen on mahdollista vain koodiluvulla 32.
- Men:** Valikko sisältää perusasetuksia lisätoimintojen, kuten anturityyppi, järjestelmän suojaustoiminto, toimintatarkastus jne., määrittämiseksi. Navigointi ja muutokset tehdään tavalliseen tapaan näppäimillä, dialogi luodaan kuitenkin vain tekstiriville. Koska valikon asetuksilla tehdään muutoksia säätimen perusominaisuuksiin, syvempiin asetuksiin pääsee vain ammattihenkilön koodiluvulla.

Parametrien ja valikkotoimintojen tehdasasetukset voidaan palauttaa koska vain painamalla sähköverkkoon kytkennän aikana alemmaa painiketta (aloitus). Näytön ilmestyy kolmen sekunnin ajaksi teksti WELOAD osoituksena tehdasasetusten lataamisesta.

Arvon muuttaminen (parametrit):



Mikäli arvoa halutaan muuttaa, on painettava alaspäin osoittavaa nuolinäppäintä. Kun kyseinen arvo vilkkuu, arvoa voidaan muuttaa navigointipainikkeita käyttämällä, sivu nuolilla.

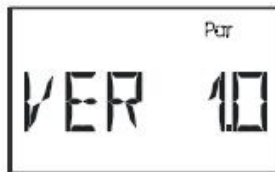
Arvo tallennetaan painamalla ylöspäin osoittavaa nuolinäppäintä.

Parametrivalikko Par:

(Versionumero, ohjelmanumero, max-, min-, eroarvot, auto/käsikäyttö)



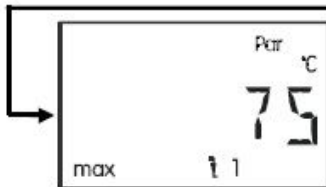
Turvakoodi



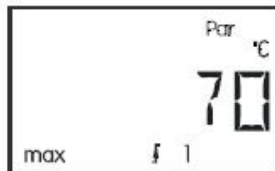
Versionumero



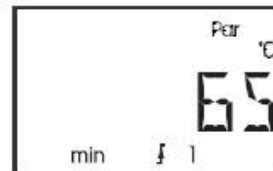
Ohjelmanumero



Max poiskytkentä
arvot



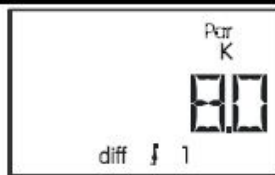
Max päällekytkentä
arvot



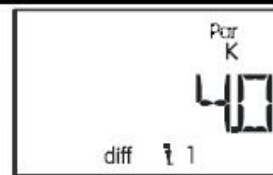
Min päällekytkentä
arvot



Min poiskytkentä
arvot



Eroarvot päälle
kytkennälle



Eroarvot pois
kytkennälle



Automaattinen/
käsiajo



Lyhyt kuvaus:

- CODE** Koodinumero valikkoon pääsyä varten. Loput valikkokohtat näytetään vasta kun käyttäjä on syöttänyt oikean koodinumeron.
- VR** Laitteen ohjelmiston versionumero. (**VR**= malli jossa pelkkä relelähtö, **VD**= malli, jossa pumpun kierroslukusäätö ominaisuus.) Versio on kiinteä ja sitä ei voi vaihtaa, se ilmaisee käytettävän ohjaimen tyypin.
- Pr/Prog** Ohjelmanumeron valinta

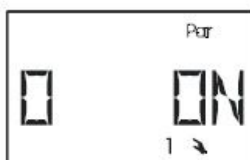
Maksimaalikynnysten, minimaalikynnysten ja erojen lukumäärä näytetään valitun ohjelmanumeron mukaisesti. Samantyyppisten kynnysten (esim. **max1**, **max2**) välinen ero osoitetaan indeksillä (1 tai 2) alimmalla rivillä. Jokainen kynnyks koostuu kahdesta arvosta. Se tarkoittaa, että kaikki kytkentäkynnykset on jaoteltu päällekytkentä- ja poiskytkentäkynnyksiksi!

TÄRKEÄÄ:Tietokone rajoittaa parametrin asetuksen yhteydessä kynnysarvoa (esim.: **max1 päällä**) aina kun se on tullut lähelle toisen kynnyksen kohtaa (esim.: **max1 pois**), jotta "negatiiviset hystereesit" eivät ole mahdollisia. Mikäli kynnystä ei siis voida enää muuttaa, ensin on muutettava toista siihen kuuluvaa kynnystä.

- max ↓** Lähtö suljetaan kyseessä olevan anturin tästä lämpötilasta lähtien.
- max ↑** Aikaisemmin lämpötilan **max ↓** saavuttamisen ansiosta suljettu lähtö vapautetaan taas tästä lämpötilasta alkaen. **max** toimii yleisesti varaajan rajoituksena. Suositus: Poiskytkentäpiste tulisi valita varaajassa noin 3-5 K ja uima-altaan yhteydessä 1-2 K korkeammaksi kuin päällekytkentäpiste. Ohjelmisto ei salli pienempää eroa kuin 1 K.
- min ↑** Lähtö vapautetaan kyseessä olevan anturin tästä lämpötilasta lähtien.
- min ↓** Aikaisemmin lämpötilan **min ↑** johdosta vapautettu lähtö suljetaan taas tästä lämpötilasta lähtien. **min** estää kattiloiden nokeentumisen. Suositus: Päällekytkentäpiste tulee valita 3-5 K korkeammaksi kuin poiskytkentäpiste. Ohjelmisto ei salli pienempää eroa kuin 1 K.
- diff ↑** Mikäli kahden ennalta määritetyn anturin välinen lämpötilaero ylittää kyseisen arvon, lähtö vapautetaan. **diff** on yleisimmille ohjelmille laitteen perustoiminto (erosäädin). Suositus: **diff ↑** tulee asettaa aurinkolaitteissa arvoksi 7-10 K . Latauspumppuohjelmille riittävät hieman alhaisemmat arvot.(Tehdas asetus ex=8K)
- diff ↓** Aikaisemmin eron **diff ↑** saavuttamisen johdosta vapautettu lähtö suljetaan taas tämän lämpötilaeron alapuolella. Suositus: **diff ↓** on asetettava noin arvoksi 3-5 K. Ohjelmisto sallii päällekytkentä- ja poiskytkentäeron välillä 0,1 K:n minimaalisen eron. 2 K:ta alhaisempaa arvoa ei kuitenkaan suositella ottaen huomioon anturi- ja mittaustoleranssit. (ex = 4K)



Automaattikäyttö



Käsiäyttö päällä



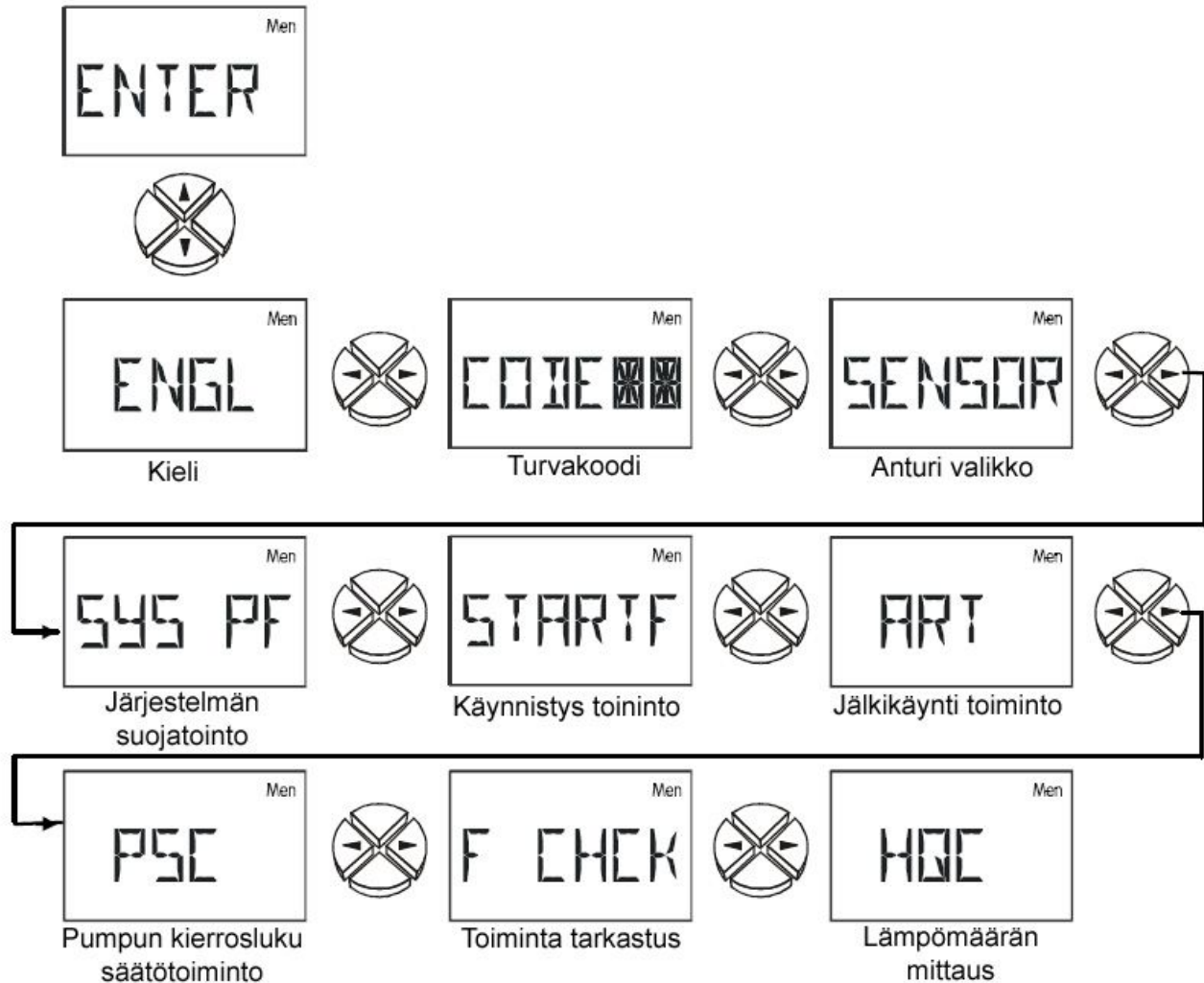
Käsiäyttö pois päältä

O AUTO Lähtö on oletuksena automaattisena ja se voidaan asettaa käsikäytölle testikäyttöä varten (**O ON**, **O OFF**). Kun käsikäyttö on valittuna ilmestyy tekstialueen alle käsikäytön merkki. Pumppu käy merkki, ➤ ilmestyy pumppun käydessä tekstialueen alle.

Valikko MEN:

Valikko sisältää perusasetuksia lisätoimintojen, kuten anturityyppi, toimintatarkastus jne., määrittämiseksi. Navigointi ja muutokset tehdään tavalliseen tapaan näppäimillä ⇒↑↓⇐, dialogi luodaan kuitenkin vain tekstiriville.

Koska valikon asetuksilla tehdään muutoksia säätimen perusominaisuuksiin, syvempiin asetuksiin pääsee vain ammattihenkilön koodiluvulla.



ENGL	Parhaillaan valittu valikkokieli, Valittavana Saksa, Englanti ja Inter
SENSOR	Kodinumero valikkoon pääsyä varten. Loput valikkokohtat näytetään vasta kun käyttäjä on syöttänyt oikean koodinumeron.
SYS PF	Järjestelmän suojatoiminto: Keräimen ylikuumentumisen rajoitus. Jäätymisenesto-toiminto.
STARTF	Käynnistystoiminto, käynnistysapu aurinkolämpöjärjestelmille
ART	Jälkikäyntiaika: Lähdölle asetettava jälkikäyntiaika.
PSC	Pumpun kierrosluvun säätö: Lämpötilan tasaisena pito kierroslukusäädön avulla
F CHCK	Toimintatarkastus: Antureiden valvonta keskeytyksen ja oikosulun varalta
HQC	Lämpö määrän mittari: Käyttö tilavuusvirta-anturin ja kiinteän tilavuusvirran kanssa

Anturi valikko SENSOR:



Anturit (S1 - S3)



Keskiarvon muodostus

...



KTY10



PT1000



Säteilyanturi



Kiinteä arvo



Arvon tallentaminen



Digitaalinen tulo



Kiinteän arvon
syöttö



Tallennettavan arvon
syöttö

...



Anturi POIS



Tilavuusvirtaus
anturi, vain anturi 3

Anturityyppi:

Aurinkolämpöjärjestelmiin syntyy 200-300 °C:een seisontalämpötiloja. Antureissa ei ole odotettavissa yli 200 °C:een lämpötiloja antureiden sijoituspaikasta ja fysikaalisista laeista johtuen (esim. kuiva höyry johtaa huonosti lämpöä). KTY10-sarjan vakioanturit kestävät hetkellisesti 200 °C:een lämpötilaa. PT1000-anturit kestävät 250 °C:een jatkuvaa lämpötilaa ja hetkellisesti 300 °C:een lämpötilaa. Valikosta **SENSOR** voidaan valita yksittäiset anturitulot KTY- ja PT1000-tyyppien välillä.

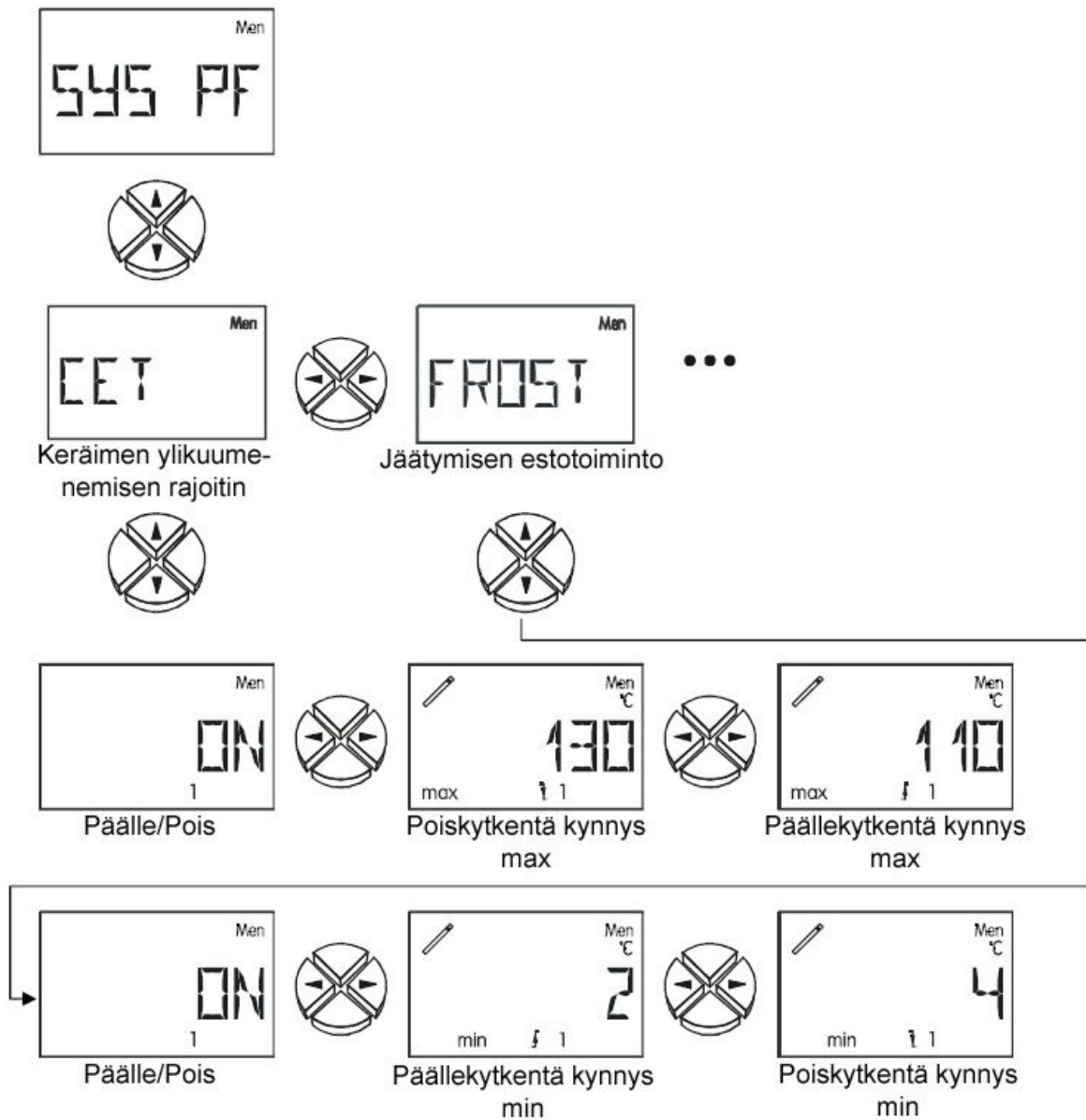
Kaikki tulot on asetettu tehtaalla KTY-tyypiksi.

KTY, PT	Lämpötila anturit
GBS	Globaalisäteilyanturi (voidaan käyttää käynnistystoiminnossa ja aurinkotoiminnon etusija-toiminnossa)
S3←25	Kiinteä arvo: esim. 25 °C (oheisen säädettävän lämpötilan käyttö säätämiseen mittausarvon sijaan) Säätöalue: -20-150 °C aina 1 °C:een askelissa
S3←S1	Tulo S3 saa (lämpötila-) tietonsa mittausarvon sijaan tulolta S1. Keskinäinen osoittaminen (tämän esimerkin lisäksi: S1 ←S3) tietojen ristittämiseen ei ole sallittua.
DIG	Digitaalinen tulo: esim. käytettäessä virtauskytkintä. Tulo oikosulussa: näyttö: D 1 Tulo keskeytetty: näyttö: D 0
OFF	Anturia ei näytetä päätasolla
VFE	Tilavuusvirta-anturi: Vain tulossa S3, tilavuusvirta-anturin impulssien lukemiseen (läpivirtausmäärän selvittäminen lämpömäärän mittaria varten)

Keskiarvon muodostaminen:

AV1 1.0	Anturin S1 keskiarvon muodostaminen 1.0 sekunnin aikana (ex = 1.0 s) Ajan, jolta keskiarvo on tarkoitus muodostaa, säätäminen. Yksinkertaisissa mittaustehtävissä tulisi valita noin 1,0-2,0. Korkea keskiarvo johtaa epämiellyttävään hitauteen, ja sitä suositellaan vain lämpömäärän mittarin antureille. Erikoisnopean anturin käyttö hygieenisessä lämpimän veden tuotannossa vaatii myös signaalin nopeampaa tulkintaa. Kyseessä olevan anturin keskiarvon muodostus tulisi näin ollen alentaa 0,3-0,5:een, vaikka näytössä on silloin odotettavissa lieviä heittoja. Säätöalue: 0,0-6,0 sekuntia 0,1 sekunnin askelissa 0,0 ei keskiarvon muodostusta
----------------	---

Järjestelmän suojaus, SYS PF:



Keräimen ylikuumentuminen: Järjestelmässä voi esiintyä höyryä järjestelmän seisonnan aikana. Kun järjestelmä kytketään automaattisesti päälle, pumppu ei saavuta niin korkeaa painetta, että se voi nostaa nestetasoa järjestelmän korkeimman pisteen yläpuolelle (keräimen syöttökohta). Kierrätys ei näin ollen ole mahdollista, mikä kuormittaa pumppua huomattavasti. Kyseisen toiminnon avulla pumppu voidaan pysäyttää sen ylittäessä/alittaessa ennalta määritetty keräimen lämpötilakynnys (**max** ↓), kunnes toinen myös ennalta määritettävä kynnyks (**max** ↑) alitetaan.

ON/OFF Keräimen ylikuumentumisen rajoitus PÄÄLLE /POIS

max↓ Lämpötila-arvo, josta alkaen säädetyt lähdöt suljetaan.
(ex = 130 °C)
Säätöalue: 100-200 °C aina 1 °C:een askelissa

max↑ Lämpötila-arvo, josta alkaen säädetyt tulot vapautetaan taas. (ex = 110°C)
Säätöalue: 100-199 °C aina 1 °C:een askelissa

Keräimen jäätyminenestosuojat: Kyseinen toiminto on deaktivoitu tehtaalla, ja sitä tarvitaan vain aurinkolämpöjärjestelmissä, joita käytetään ilman jäätyminenestoa: Eteläisillä leveyksillä ne vähäiset tunnit, jolloin keräimen lämpötila laskee minimin alle, voidaan korvata aurinkovaraajasta saatavalla energialla. Taulukon mukaiset säädöt aiheuttavat aurinkopumpun vapauttamisen, kun keräimen anturin kynnyksen min ↑ (2 °C) alitetaan. Kun kynnyksen min ↓ (4 °C) ylitetään, aurinkopumppu pysäytetään.

ON/OFF Jäätyminenestotoiminto PÄÄLLE /POIS (ex = OFF)

min↑ Lämpötila-arvo, josta alkaen säädetyt lähdöt kytketään päälle (ex = 2 °C).
Säätöalue: -20-29 °C aina 1 °C:een askelissa

min↓ Lämpötila-arvo, josta alkaen säädetyt lähdöt kytketään pois päältä (ex = 4 °C).
Säätöalue: -20-+30 °C aina 1 °C:een askelissa

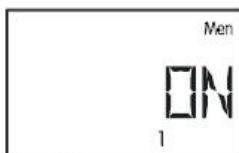
TÄRKEÄÄ! Mikäli jäätyminenestotoiminto on aktivoitu ja määritetyssä keräimen anturissa esiintyy vika (oikosulku, keskeytys), jokainen määritetty lähtö kytketään päälle kahdeksi minuutiksi jokaisen täyden tunnin välein.

Käynnistystoiminto STARTF:

Joissakin aurinkolämpöjärjestelmissä lämmön kantoaine ei kulje aamulla ajoissa keräimen anturin ohi, ja järjestelmä käynnistyy näin ollen liian myöhään. Painovoiman vaikutus on liian vähäinen yleensä litteästi asennetuissa keräinkentissä tai tyhjiöputkissa, joissa on pakkoläpivirtaus.

Käynnistystoiminto yrittää vapauttaa huuhteluintervallin valvomalla jatkuvasti keräimen lämpötilaa. Tietokone selvittää ensin todelliset sääolosuhteet käyttämällä apuna jatkuvasti mitattavia keräinlämpötiloja. Tietokone löytää seuraavien lämpötilavaihteluiden avulla lyhyen huuhteluintervallin oikean ajankohdan, jotta normaalikäytön todellinen lämpötila voidaan säilyttää.

Käynnistystoiminto on oletuksena pois päältä (**SF OFF**) ja on käyttökelpoinen vain aurinkolämpöjärjestelmissä. Kun se aktivoidaan (**SF ON**) seuraavanlainen valikkorakenne on valittavissa.



PÄÄLLE/POIS



Säteilyanturi



Säteilyarvo
säteilykynnys



Pumpun käyntiaika



Intervalliaika
max

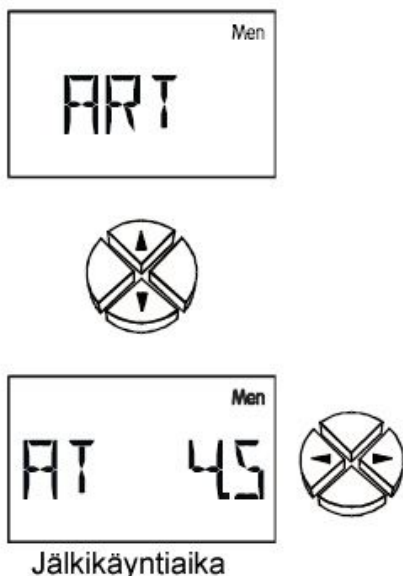


Käynnistysten
laskuri

- ON/OFF** Käynnistystoiminto PÄÄLLE /POIS (ex = OFF)
- GBS** Anturitulon ilmoittaminen, mikäli käytetään globaalisäteilyanturia. Mikäli säteilyanturia ei ole, keskilämpötila lasketaan sen sijaan sääolosuhteiden perusteella (pitkäaikainen keskiarvo). (ex = --)
Säätöalue: S1-S3 Säteilyanturin tulo
GBS -- = ei säteilyanturia
- RTH** Säteilyarvo (säteilykynnys) W/m², josta lähtien huuhteluvaihe on sallittu. Tietokone laskee ilman säteilyanturia kyseisen arvon perusteella huuhteluvaiheen käynnistävän pitkäaikaisen keskiarvon tarvittavan lämpötilan noston. (ex = 150 W/m²)
Säätöalue: 0-990 W/m² aina 10 W/m²:n askelissa
- PRT** Pumpun käynnissäoloaika (huuhteluaika) sekunneissa. Pumpun/pumppujen tulisi saada pumpattua lämmön kantoainetta noin puolet keräimen sisällöstä keräimen anturin läpi kyseisen ajan kuluessa. (ex = 15s)
Säätöalue: 0-99 sekuntia aina 1 sekunnin askelissa
- INT(max)** Suurin sallittu kahden huuhtelun välinen intervalliaika. Kyseinen aika lyhenee automaattisesti huuhtelun jälkeisen lämpötilan nousun mukaisesti. (ex = 20 min)
Säätöalue: 0-99 minuuttia aina 1 minuutin askelissa
- NSA** Käynnistysyritysten lukumäärä (= laskuri). Palautus tehdään automaattisesti käynnistysyrityksen jälkeen, mikäli edellisestä käynnistysyrityksestä on yli neljä tuntia.

Jälkikäyntiaika, ART:

Eryisesti aurinkolämpö- tai lämmitysjärjestelmissä, joissa on pitkiä hydraulisia järjestelmäletkuja, pumppujen tahditus voi olla käynnistysvaiheen aikana pidemmän aikaa äärimmäistä (jatkuva käynnistäminen ja sammuttaminen). Sitä voidaan vähentää kierrosluvun säätöä käyttämällä tai pumpun jälkikäyntiaikaa pidentämällä.



AT	Jälkikäyntiaika (ex = 0) Säätöalue: 0 – 9 min. 10 s askelissa
-----------	--

Pumpun kierroslukusäätö, PSC:



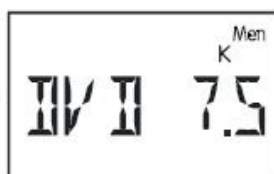
Absoluuttisen arvon säädin



Absoluuttisen arvon säätimen tavoite arvo



Erosäädin



Erosäätimen tavoitearvo



Tapahtumasäädin



Tapahtumasäätimen tavoitearvo



Säätimen tavoitearvo



Aaltopaketti tai vaihekulma



Proportionaaliosa



Integraaliosa



Differentiaaliosa



Minimi kierrosluku



Maksimi kierrosluku



Tänhetkinen kierrosluku



Testi kierrosluku

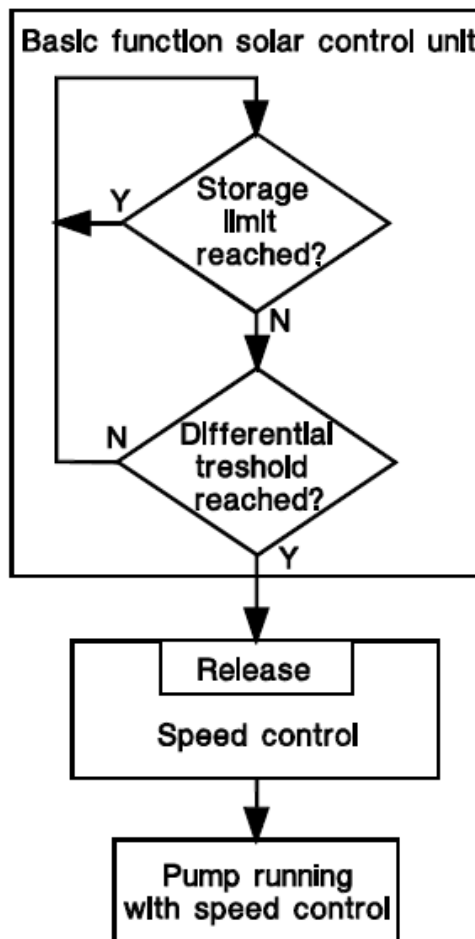
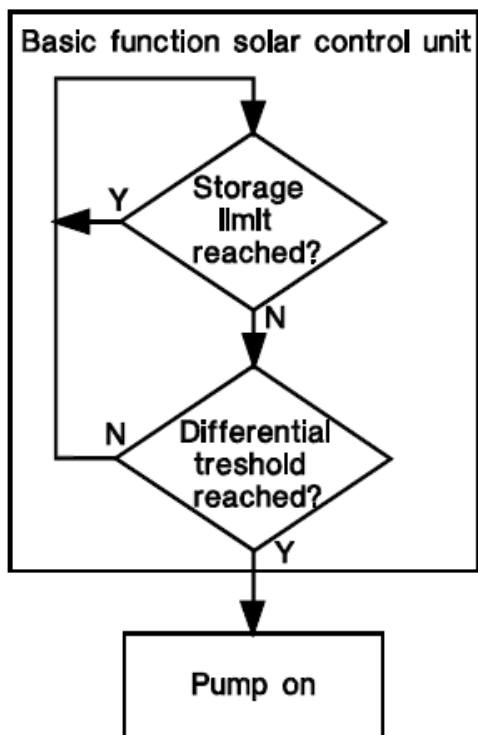


Kuljetusmäärää - eli tilavuusvirtaa - voidaan muuttaa pumpun kierroslukusäätöä käyttämällä, tavallisissa kierrätyspumpeissa on 30 tasoa. Näin järjestelmän lämpötilat (-erot) voidaan pitää tasaisena.

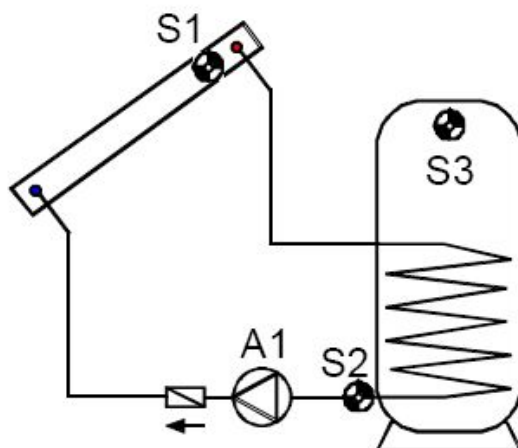
Kierrosluvun säätö on deaktivoitu tehtaalla. Kun säätö on aktiivinen, se saa luvan säätöön ylempiarvoiselta erokytkimeltä, eli suunnitelman ja ohjelmanumeron perusteella määritetyltä perustoiminnolta.

Yksinkertainen aurinkosäädin

Aurinkosäädin, jossa on kierrosluvun säätö



Menetelmän tarjoamia mahdollisuuksia havainnollistetaan käyttämällä apuna yksinkertaista aurinkosuunnitelmaa:



Absoluuttisen arvon säädin = Anturin pito tasaisena

S1 voidaan pitää kierrosluvun säädön avulla helposti tasaisessa lämpötilassa (esim. 60 °C). Mikäli auringon säteily vähenee, S1 kylmenee. Säädin laskee silloin kierroslukua ja samalla läpivirtaavaa määrää. Se johtaa puolestaan lämmön kantoaineen pidentyneeseen lämmitysaikaan keräimessä, minkä ansiosta S1 nousee uudelleen.

Erilaisissa järjestelmissä (esim. käyttöveden varaajan lataamisessa) voi olla järkevää käyttää vaihtoehtoisesti tasaista paluuvirtausta (S2). Siihen tarvitaan käänteisluonteista säätelyä. Mikäli S2 nousee, lämmönvaihdin välittää varaajaan liian vähän energiaa. Näin ollen läpivirtausmäärää vähennetään. Kun lämmönvaihtimessa viipymisaika pitenee, lämmön kantoaine jäähtyy vielä enemmän, näin ollen S2 laskee. S3:n tasaisena pito ei ole järkevää, koska läpivirtauksen vaihtelu ei aiheuta S3:een välitöntä reaktiota eikä näin ollen synny toimivaa säätöpiiriä.

Absoluuttisen arvon säätimen toiminta määritetään kahden parametri-ikkunan avulla. Esimerkissä näytetään tyypilliset hydraulikkakaavion asetukset:



AC N1

Absoluuttisen arvon säädin normaalikäytössä, anturi S1 pidetään tasaisena.

Normaalikäyttö N tarkoittaa, että kierrosluku nousee lämpötilan noustessa ja pättee kaikissa "syöttöanturin" tasaisena pitoon (keräin, kattila...) käytettävissä soveluksissa.

Käänteiskäyttö I tarkoittaa, että kierrosluku laskee lämpötilan noustessa ja sitä tarvitaan paluuvirtauskohdan tasaisena pitoon tai lämmönvaihtimen paluuvirtauksen säätelyyn primääripiiripumpun avulla (esim.: hygieeninen lämpimän veden tuotanto). Lämmönvaihtimen liian korkea lämpötila tarkoittaa sitä, että lämmönvaihtimeen syötetään liian paljon energiaa, jonka vuoksi kierroslukua ja syöttöä vähennetään. (ex = --)

Säätöalue: AC N 1 - AC N3, AC I 1 - AC I 3

AC -- = Absoluuttisen arvon säädin on deaktivoitu.

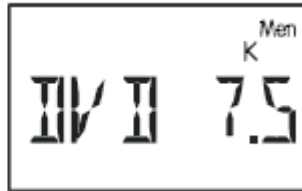
DVA 60

Absoluuttisen arvon tavoitearvo on 60 °C. S1:tä pidetään siis esimerkin mukaisesti tasaisena 60 °C:eessa. (ex = 0°C)

Säätöalue: 0-99 °C aina 1 °C:een askelissa

Erosäädin = Kahden anturin lämpötilojen välisen eron tasaisena pitäminen.

Lämpötilojen välisen eron tasaisena pitäminen esim. S1:n ja S2:n välillä johtaa keräimen "liukuvaan" käyttöön. Mikäli S1 laskee säteilyn vähentymisen vuoksi, myös S1:n ja S2:n välinen ero pienenee. Säädin laskee sen vuoksi kierroslukua, mikä puolestaan nostaa aineen viipymisaikaa keräimessä ja näin ollen S1:n ja S2:n välistä eroa.



DC N12 Erosäädin normaalikäytössä antureiden S1 ja S2 välillä. (ex = --)
Säätöalue: DC N12 - DC N32, DC I12 - DC I32)
DC -- = Erosäädin on deaktivoitu.

DVD 7.5 Erosäätimen tavoitearvo on 7,5 K. S1:n ja S2:n välistä lämpötilaeroa pidetään siis esimerkin mukaan tasaisesti 7,5 K:ssa.
Huom: DVD:n on aina oltava suurempi kuin perustoiminnon poiskytkentäero. Mikäli DVD on suurempi, perustoiminto estää pumpun vapautuksen, kunnes kierrosluvun säätö on saavuttanut tavoitearvon. (ex = 0K)
Säätöalue: 0,0-9,9 K aina 0,1 K:n askelissa
10-99 K aina 1K:n askelissa

Mikäli absoluuttisen arvon säädin (anturin tasaisena pito) ja erosäädin (kahden anturin välisen eron tasaisena pitäminen) ovat yhtäaikaan aktiivisina, hitaampi kierrosluku "voittaa"

Tapahtumasäädin = Mikäli ennaltamääritetty lämpötilatapahtuma ilmenee, kierroslukusäädin aktivoituu ja anturi pidetään sillä tasaisena.

Mikäli S3 on saavuttanut esimerkiksi 55 °C:een lämpötilan (aktivointikynnys), keräintä tulee pitää tietyssä lämpötilassa. Kyseessä olevan anturin tasaisena pito toimii kuten absoluuttisen arvon säätimessä.



EC N31 Tapahtumasäädin normaalikäytössä, anturissa S3 ilmennyt tapahtuma johtaa anturin S1 tasaisena pitämiseen. (ex = --)
Säätöalue: EC N12 - EC N32, EC I12 - EC I32)
EC -- = Tapahtumasäädin on deaktivoitu.

TVE 55 Tapahtumasäätimen kynnyсарvo on 55 °C. Kierroslukusäädin aktivoituu, kun S3:n lämpötila ylittää 55 °C. (ex = 0°C)
Säätöalue: 0-99 °C aina 1 °C:een askelissa

DVE 10 Tapahtumasäätimen tavoitearvo on 10 °C. Heti kun tapahtuma on ilmennyt, S1 pidetään tasaisesti 10 °C:een lämpötilassa. (ex = 0°C)
Säätöalue: 0-199 °C aina 1 °C:een askelissa

Tapahtumasäädin kirjoittaa muiden säädinmenetelmien kierroslukutulosten "päälle". Näin ennaltamääritetty tapahtuma voi estää absoluuttisen arvon säätimen tai erosäätimen toiminnan.

Esimerkin mukaisesti keräimen lämpötilan pitäminen tasaisesti 60 °C:eeassa absoluuttisen arvon säätimellä estetään (kirjoitetaan päälle), mikäli ylempi varaaja on jo saavuttanut 55 °C:een lämpötilan = lämpimän veden sopiva lämpötila on saavutettu, ja nyt on tarkoitus jatkaa lataamista täydellä tilavuusvirralla (ja sen ansiosta alhaisemmalla lämpötilalla ja paremmalla hyötysuhteella). Tapahtumasäätimen uudeksi toivelämpötilaksi on silloin luonnollisestikin ilmoitettava arvo, joka edellyttää automaattisesti täysiä kierroslukuja (esim. S1 = 10 °C).

Signaalimuoto

Moottorin säätöön on olemassa kaksi signaalimuotoa. (ex = WELLP)



WAVEP

Aaltopaketti – vain kierrätyspumpuille, joissa on vakiomittainen moottori. Pumpun moottoriin kytketään yksittäisiä puoliaaltoja. Pumppua käytetään pulssitettuna, ja tasainen kulku saadaan aikaan vasta roottorin ja lämmön kantoaineen hitausmomentin avulla.

Etä: Korkea dynamiikka (1:10), soveltuu hyvin kaikkiin myynnissä oleviin pumppuihin, joissa ei ole sisäistä elektroniikkaa ja moottorin pituus on noin 8 cm.

Haitta: Lineariteetti on painehäviöstä riippuvainen, osittaisia käyntiääniä, ei soveltu pumppuihin, joiden moottorin halkaisija ja/tai pituus poikkeaa selvästi 8 cm:stä.

PHASE

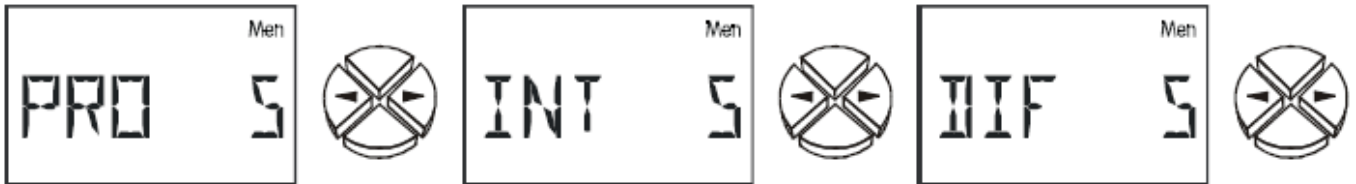
Vaihekulma - pumppuille ja tuulettimen moottoreille, joissa ei ole sisäistä elektroniikkaa. Pumppu kytketään jokaisen puoliaallon sisällä tietyinä ajankohtana (vaihe) verkkoon.

Etä: Soveltuu lähes kaikille moottorityypeille.

Haitta: Pumpuissa, joilla on vähäinen dynamiikka (1:3). **Laitteen eteen on kytkettävä suodatin, joka täyttää häiriösuojauksen CE-standardin vaatimukset.**

Vakausergelmia

Kierrosluvun säädin sisältää "PID-säätimen". Se takaa oloarvon tarkan ja nopean sovittamisen tavoitearvon mukaiseksi. Tehdasasetusten parametrit takaavat vakaan käyttäytymisen sellaisissa sovelluksissa kuten aurinkolämpöjärjestelmä ja latauspumppu. Sovittaminen on kuitenkin välttämätöntä erityisesti hygieenisessä lämpimän veden tuotannossa, jossa käytetään ulkopuolista lämmönvaihdinta. Silloin lämpimän veden ulostulokohtaan tarvitaan lisäksi myös erikoisnopea anturi (erikoisvaruste).



- PRO 5** PID-säätimen 5 proportionaaliosa. Se toimii olo- ja tavoitearvon välisen poikkeaman vahvistuksena. Kierroslukua muutetaan yhdellä tasolla yhtä 0,5 K:n tavoitearvosta poikkeamaa kohden. Suuri luku saa aikaan vakaamman järjestelmän mutta myös suuremman poikkeaman esimääritystä lämpötilasta. (ex = 5)
Säätöalue: 0-9
- INT 5** PID-säätimen 5 integraaliosa. Se jälkisaattaa kierrosluvun jaksoittain proportionaaliosasta jääneen poikkeaman mukaisesti. Kierrosluku muuttuu aina yhtä 1 K:n tavoitearvosta poikkeamaa kohden yhdellä tasolla aina 5 sekunnin välein. Suurella luvulla saadaan aikaan vakaampi järjestelmä, mutta sen sovittaminen tavoitearvoa vastaavaksi käy hitaammin. (ex = 0) säätöalue:0-9
- DIF 5** PID-säätimen 5 differentiaaliosa. Mitä nopeammin tavoite- ja oloarvon välinen poikkeama ilmenee, sitä enemmän lyhytaikaista "ylireagointia" tapahtuu mahdollisimman nopean tasaamisen saavuttamiseksi. Mikäli tavoitearvo poikkeaa 0,5 K:n sekuntinopeudella, kierroslukua muutetaan yhdellä tasolla. Suurilla arvoilla saadaan aikaan vakaampi järjestelmä, mutta sen sovittaminen tavoitearvon vastaavaksi käy hitaammin. (ex = 0)
Säätöalue: 0-9

Parametrit PRO, INT ja DIF voidaan selvittää myös kokeilemalla: Lähtökohtana on käyttövalmis ja käyttölämpötilassa oleva järjestelmä, ja pumpun tulee olla käynnissä automaattikäytössä. Samalla kun INT ja DIF on asetettu nolulle (= pois päältä), PRO-parametria alennetaan aina 30 sekunnin välein arvosta 10 lähtien niin alas, kunnes järjestelmä on epävaka. Se tarkoittaa, että pumpun kierrosluku muuttuu rytmisesti, ja se voidaan lukea valikosta käskyllä ACT. Kyseessä oleva proportionaaliosa, jossa epävaka esiintyy, merkitään kohdaksi P_{krit} samoin kuin värähtelyn jakson kesto (= kahden korkeimman kierrosluvun välinen aika) merkitään kohdaksi t_{krit} . Oikeat parametrit voidaan selvittää seuraavien kaavojen avulla.

$$PRO = 1,6 \times P_{krit}$$

$$INT = \frac{PRO \times t_{krit}}{20}$$

$$DIF = \frac{PRO \times 8}{t_{krit}}$$

Hygieenisen lämpimän veden valmistuksen tyypillinen tulos erikoisnopeaa anturia käyttämällä on PRO= 8, INT= 9, DIF= 3. Asetus PRO= 3, INT= 1, DIF= 4 on osoittautunut hyväksi, vaikka sen syytä ei tiedetäkään. Säädin on oletettavasti niin epävaka, että se värähtelee erittäin nopeasti ja vaikuttaa järjestelmän ja nesteen hitauden vuoksi tasaiselta.

Pumpun pysähtyminen

Aaltopakettimenetelmä (vakio) sallii tilavuusvirran muuntelemisen kertoimella kymmenen 30 eri tasolla. Liian alaiset läpivirtaukset voivat aiheuttaa takaiskuläppien vuoksi järjestelmän pysähtymisen. Sen lisäksi roottori voi pysähtyä matalilla tehotasoilla alhaisilla kierrosluvuilla. Se voi myös olla jopa toivottua, minkä johdosta myös taso 0 on sallittu alarajana. Seuraavat parametrit määrittävät kierrosluvun ala- ja ylärajan:



MIN Kierrosluvun alaraja (ex = 0)
MAX Kierrosluvun yläraja (ex = 30)

Järkevä kierroslukuraja löytyy helposti kokeilemalla. Käskyllä TST voidaan määrittää kokeilumielessä mikä vain kierroslukutaso. Roottoria voidaan tarkkailla irrottamalla roottorin peitekansi. Kierroslukua lasketaan nyt niin alas, kunnes roottori pysähtyy. Kokeilemalla löydettyä rajaa korotetaan kolmella tasolla, ja se turvaa pumpun luotettavan käynnin.

Tarkistuskäskyt

Järjestelmä voidaan tarkistaa (ks. pumpun pysähtyminen) ja/tai sen hetkistä kierroslukua voidaan tarkkailla (ks. vakausongelmat) seuraavien käskyjen avulla:



ACT 19 Pumppu (oloarvo) on parhaillaan käynnissä kierroslukutasolla 19.
TST 14 Pumpun kierroslukutasoksi syötetään testausmielessä 14. TST:n käynnistäminen johtaa automaattisesti järjestelmän siirtymiseen käsikäyttötilaan. Heti kun arvo vilkkuu painikkeen ↓ (= aloitus) painamisen jälkeen, pumppua ohjataan näytössä näkyvällä kierrosluvulla.
Säätöalue: 0 - 30

Toimintatarkastus F CHCK:

Joissakin maissa myönnetään tukia aurinkolämpöjärjestelmien rakentamiselle vain, mikäli säätimessä on toimintatarkastus antureiden toimintahäiriöiden ja puuttuvan kierron valvomiseksi. Ammattihenkilö voi aktivoida ESR21:n toimintatarkastuksen valikon kohdasta **F CHCK**. Toimintatarkastus on deaktivoitu tehtaalla.



ON/OFF

FC OFF: Toimintatarkastuksen deaktivointi

FC ON: Toimintatarkastuksen käyttö on järkevää lähinnä aurinkolämpöjärjestelmien valvonnassa. Toiminto valvoo seuraavia järjestelmän tiloja ja antureita.

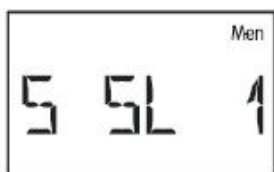
- ◆ Antureiden 1 ja 2 toiminnon keskeytyminen tai oikosulku.
- ◆ Kierro-ongelmat – Mikäli lähtö on aktiivinen ja kahden anturin välinen lämpötilaero on yli 30 minuutin ajan korkeampi kuin 60 K, järjestelmä lähettää virheilmoituksen.

Virheilmoitukset kirjataan valikkoon **Stat**. Mikäli **Stat** vilkkuu, järjestelmässä on todettu toimintavirhe tai järjestelmän epätavallinen tila (ks. "Tilanäyttö Stat").

Lämpömäärän mittari HQC:



ON/OFF



Anturi syöttö



Anturi paluu



Tilavuusvirta-
anturi olemassa



Litraa impulssia kohden



Jäätymisen estoaineen osuus



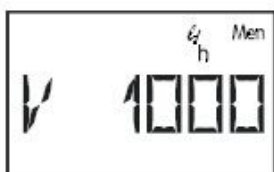
Anturin sovittaminen



Laskurin nollaus



Ei tilavuusvirta-
anturia



Kiinteä tilavuusvirta



Jäätymisen estoaineen osuus



Anturin sovittaminen



Laskurin nollaus

Laitteessa on myös toiminto lämpö määrän mittaamiseksi. Se on deaktivoitu tehtaalla. Lämpö määrän mittari tarvitsee yleensä kolme tietoa. Ne ovat:

Syöttölämpötila, paluulämpötila, läpivirtausmäärä (tilavuusvirta).

Kun anturit on asennettu oikein (ks. Antureiden asennus – keräimen anturi syöttökohdan keräysputkessa, varaaja-anturi paluuaukossa), aurinkolämpöjärjestelmien lämpötilat saadaan automaattisesti mitattua oikein. Tosin lämpö määrään sisältyy myös syöttöjohdon hävikki. Jotta tarkkuutta voidaan lisätä, tarvitaan myös tieto jäätyminenestoaineen osuudesta lämmön kantoaineesta, koska jäätyminenestoaine heikentää lämmön kuljetuskykyä. Läpivirtausmäärä voidaan syöttää suoraan tai lisäanturin kautta syöttämällä impulssierien lukumäärän.

- ON/OFF** Lämpö määrän mittarin aktivointi/deaktivointi (ex = OFF)
- S SL** Syöttölämpötilan anturitulo (ex = S1)
- S RL** Paluulämpötilan anturitulo (WE = S2)
- VSG** Tilavuusvirta-anturin anturitulo. Vain tulo 3 voidaan valita, koska vain se on valmisteltu impulssituloa varten. (ex = --)
Asetukset:
S VF 3 = tilavuusvirta-anturi tulossa 3.
S VF -- = ei tilavuusvirta-anturia → kiinteä tilavuusvirta. Lämpö määrän mitauksessa käytetään kiinteäksi asetettua tilavuusvirtaa, tosin vain mikäli määritetty lähtö on aktiivinen. (pumppu on käynnissä)
- LPP** Litraa impulssia kohden = tilavuusvirta-anturin impulssierä. (vain käytettäessä tilavuusvirta-anturia). Se riippuu tyypistä. Säätimen valmistajan toimittaman anturin impulssierä on 0,5 litraa impulssia kohden. (ex = 0,5)
Säätöalue: 0,0-10,0 litraa/impulssi 0,1 litran askelissa impulssia kohden
- V** Tilavuusvirta litroissa sekuntia kohden. Mikäli tilavuusvirta-anturia ei ole määritetty, tästä valikosta voidaan määrittää kiinteä tilavuusvirta. Mikäli määritetty lähtö ei ole aktiivinen, tilavuusvirran oletetaan olevan 0 litraa/tunnissa. Koska aktivoitu kierrosluvun säädin saa jatkuvasti aikaan muita tilavuusvirtoja, menetelmä ei sovellu käytettäväksi kierrosluvun säätimen kanssa. (ex = 50 l/h)
Säätöalue: 0-20000 litraa/tunti 10 litran askelissa tuntia kohden
- SA** Lämmön kantoaineen jäätyminenestoaineen osuus. Kaikkein nimekkäiden valmistajien tuotetietojen perusteella on laskettu keskiarvo, jota on käytetty taulukossa sekoitusasteesta riippuen. Kyseinen menetelmä johtaa tavallisissa olosuhteissa enintään yhden prosentin virheeseen. (ex = 0%)
Säätöalue: 0-100 % aina 1 %:in askelissa
- DIF** Sen hetkinen syöttö- ja paluuanturin lämpötilaero. Mikäli molemmat anturit upotetaan yhtä aikaa nesteeseen (molemmat mittaavat siis samaa lämpötilaa), laitteen tulisi näyttää "**DIF 0**". Antureiden ja mittalaitteiden toleranssien johdosta mittaus tulokset saadaan kuitenkin kohdassa DIF osoitettu ero. Mikäli näyttö nollataan, tietokone tallentaa eron korjaustekijänä ja laskee lämpö määrän tulevaisuudessa luonnollisella mittausvirheellä korjattuna. **Kyseistä valikon kohtaa voidaan siis käyttää kalibrointiin. Näytön saa nollata (tai sitä saa muuttaa) vain, mikäli molemmat anturit mittaavat samoja olosuhteita (samassa nesteessä).** On suositeltavaa käyttää ainetta, jonka lämpötila on 50-60 °C.

HQC CL Lämpömäärän mittarin nollaaminen. Mittariin kertynyt lämpömäärä voidaan nollata kyseisellä käskyllä painamalla painiketta ↵ (=aloitus).
Mikäli lämpömäärä on nolla, valikon kyseisessä kohdassa näytetään teksti CLEAR.

Mikäli lämpömäärän laskuri on aktivoitu, perusvalikossa näytetään seuraavat tiedot:

sen hetkinen teho (kW)

lämpömäärä (MWh ja kWh)

tilavuusvirta (litraa/tunti)

TÄRKEÄÄ: Mikäli lämpömäärän mittarin jommassa kummassa määritetyssä anturissa (syöttöanturi, paluuanturi) ilmenee virhe (oikosulku, keskeytyminen), sen hetkinen teho asetetaan nolulle eikä lämpömäärää lisätä laskuihin.

Tarkkuutta koskevia ohjeita:

Lämpömäärän mittari voi olla vain niin tarkka kuin laitteen anturit ja mittauslaitteet. Vakioanturit (KTY) ovat riittävän tarkkoja (n. +/- 1 K) alueella 10-90 °C tapahtuvalle aurinkolämpösäädölle. PT1000-tyyppien tarkkuus on noin +/- 0,5 K. Laitteen mittauslaitteiden tarkkuus on laboratoriotutkimusten mukaan noin +/- 0,5 K. PT1000-anturit ovat tosin tarkempia, mutta niiden lähettämä signaali on pienempi, mikä suurentaa mittauslaitteiden virhettä. Sen lisäksi myös antureiden asianmukainen asennus on tärkeää. Virheellinen asennus voi suurentaa virhettä vielä huomattavasti.

Mikäli kaikki toleranssit lisätään tulokseen, tavallisen lämpötilaeron (10 K) kokonaisvirheeksi tulee 40 % (KTY)! Todellisuudessa on kuitenkin odotettavissa alle 10 %:n mittavirhe, koska mittauslaitteiden virhe vaikuttaa samalla tavalla kaikkiin tulokanaviin ja kaikki anturit ovat samasta valmistuserästä. Toleranssit kompensoituvat siis osittain. Yleisesti ottaen pätee: Mitä suurempi lämpötilaero on, sitä pienempi virhe on. Mittaustulosta tulee pitää kaikki seikat huomioon ottaen pelkästään viitearvona. Mittauseron sovittamisen ansiosta (ks. **DIF**;) mittausvirhe on vakiosoveluksissa alle 5 %.

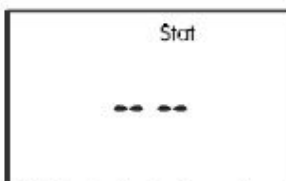
Tilanäyttö Stat:

Tilanäyttö antaa tietoa järjestelmän erikoistilanteissa ja ongelmien ilmetessä. Se on tarkoitettu ensisijaisesti aurinkokennojärjestelmiä varten, mutta sitä voi käyttää tukena myös muissa suunnitelmissa. Tosin tilanäyttö voi laukaista S1-S2:n vain viallisten antureiden aktiivisen toimintatarkastuksen kautta. Aurinkolämpöalueella on erotettava kolme tila-aluetta:

- ◆ Toimintatarkastus ja keräimen ylikuumeneminen eivät ole aktiivisia = järjestelmän mitään menettelyä ei tulkita Valikon **Stat** näytössä näkyy vain palkki.
- ◆ Keräimen ylikuumeneminen on aktiivinen = järjestelmän seisonnan aikana esiintynyt keräimen ylikuumeneminen johtaa vain tämän ajan kuluessa valikossa **Stat** näyttöön **CE TOFF** (keräimen ylikuumentamisen poiskytkentä on aktiivinen).
- ◆ Toimintatarkastus on aktiivinen = antureiden keskeytyksen (**IR**) tai oikosulun (**SC**) valvonta sekä kierto-ongelmat (mikäli aktivoitu lisäksi). Mikäli lähtö on aktiivinen ja kahden anturin välinen lämpötilaero on yli 30 minuutin ajan suurempi kuin 60 K, järjestelmä laukaisee kiertovirheestä ilmoittavan virheilmoituksen **CIRERR**. Virheilmoitukset (ja vilkkuva **Stat**) jäävät näkyviin myös virheen poistumisen jälkeen, ja ne on tyhjennettävä tilanäytöstä käskyllä **CLEAR**.

Mikäli valvontatoiminnot on aktivoitu ja järjestelmä toimii asianmukaisella tavalla, valikkoon **Stat** ilmestyy teksti **OK**. Mikäli järjestelmässä on jotakin omituista, **Stat** vilkkuu näytöstä riippumatta.

Toimintatarkastus deaktivoitu

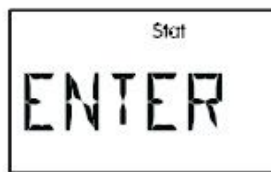


Toimintatarkastus
deaktivoitu

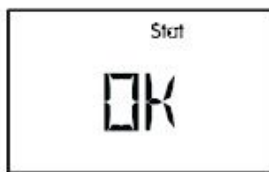


Keräimen
ylikuumentamisen
poiskytkentä
on aktiivinen

Toimintatarkastus aktivoitu



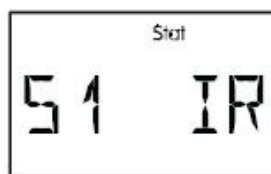
Toimintatarkistus
aktivoitu,
virheitä esiintyy



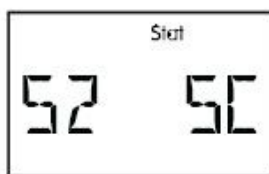
Ei virheitä



Keräimen
ylikuumenemisen
poiskytkentä aktiivinen
ei virheitä



Virhe Ant.1- keskeytys



Virhe Ant.2- oikosulku

...



Anturi 3 OK



Kiertovirhe
- näkyvissä vain
mikäli aktivoitu



Tyhjennä virhe



Ei kiertovirheitä



Ei virheitä



Anturi S1 OK

...

Häiriötiloja koskevia ohjeita:

Oletetussa häiriötilassa tulee yleensä ensin tarkistaa valikkojen **Par** ja **Men** kaikki asetukset sekä liitännät.

Virhe, mutta ”realistiset” lämpötila-arvot:

- Ohjelmanumeron tarkistus.
- Päälle- ja poiskytkentäkynnysten sekä asetettujen lämpötilaerojen tarkistus. Onko termostaatti- ja erokynnykset jo saavutettu tai niitä ei ole vielä saavutettu?
- Muutettiin alavalikkojen (**Men**) asetuksia?
- Voiko lähdön kytkeä päälle ja pois käsikäytössä? - Mikäli jatkuva käyttö ja pysähtyminen johtavat lähdön oikeaan reaktioon, laite on varmasti kunnossa.
- Onko kaikki anturit liitetty oikeisiin liittimiin? - Anturin lämmittäminen sytyttimellä ja tarkistaminen näytöstä.

Väärin näytetyt lämpötilat:

- Mikäli anturin oikosulun yhteydessä näytetään arvoja kuten -999 tai keskeytyksen yhteydessä 999, se ei välttämättä johdu materiaalivirheestä tai virheellisestä liitännästä. Onko valikon **Men** kohdasta **SENSOR** valittu oikeat anturityypit (KTY tai PT1000)? Kaikki tulot on asetettu tehtaalla KTY:ksi.
- Anturi voidaan tarkistaa myös ilman mittalaitetta vaihtamalla riviliittimen oletettavasti viallinen anturi toimivaan ja tarkistamalla toiminta uudelleen näytöstä. Ohmimittarilla mitatun vastuksen tulisi olla lämpötilasta riippuen seuraava:

T	0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100°C
R(KTY)	1630	1772	1922	2000	2080	2245	2417	2597	2785	2980	3182	3392Ω
R(PT)	1000	1039	1078	1097	1117	1155	1194	1232	1271	1309	1347	1385Ω

Parametrien ja valikkotoimintojen tehdasasetukset voidaan palauttaa koska vain painamalla sähköliitännän aikana alemmaa painiketta (asetuksiin siirtyminen). Näyttön ilmesty kolmen sekunnin ajaksi teksti WELoad osoituksena tehdasasetusten lataamisesta.

Mikäli laite ei ole kytketystä verkkojännitteestä huolimatta käytössä, ohjausta ja lähtöä suojaava sulake 3,15 A nopea on tarkastettava tai vaihdettava.

Koska ohjelmia muunnellaan ja parannellaan jatkuvasti, voi olla, että antureiden, pumppujen tai ohjelmien numerot eivät enää vastaa vanhojen asiakirjojen numerointia. Laitteen mukana toimitettu käyttöohje on voimassa (identtinen sarjanumero). Ohjeen ohjelmaversioon on ehdottomasti vastattava laitteen ohjelmaversioon numeroa.

Mikäli ohjaus ei toimi yllä kuvattujen ohjeiden mukaisesta tarkistuksesta ja valvonnasta huolimatta moitteettomasti, ota yhteyttä jälleenmyyjään tai suoraan valmistajaan. Virheen syyn voi löytää kuitenkin vain, mikäli virheen kuvauksen mukana lähetetään kokonaan täytetty asetustaulukko ja, mikäli mahdollista, myös koko järjestelmän hydraulikkakaavio.

Asetustaulukko:

Mikäli ohjaus sammuu odottamattomasti, kaikki asetukset on tehtävä käyttöönoton yhteydessä uudelleen. Ongelmia voidaan välttää, mikäli kaikki asetusrivot on merkitty oikeisiin taulukkoon. **Oheinen taulukko on esitettävä ehdottomasti kaikissa tiedusteluissa.** Vain siten virhetilanne voidaan simuloida ja virhe tunnistaa.

Basic functions:

Program version..... _____
Diagram..... _____
Program **Prog**..... / fs = 0
Sensor S1..... °C
Sensor S2..... °C
Sensor S3..... °C
min on..... °C / fs = 5°C
diff on..... K / fs = 8K
max off..... °C / fs = 75°C
Output..... / fs = auto

Sensortype SENSOR (if changed):

Sensor **S1**..... / fs = KTY
Sensor **S2**..... / fs = KTY
Sensor **S3**..... / fs = KTY

System protection functions SYS.PF:

Collector excess temperature:
ON/OFF..... / ex = OFF
Switch-off temp..... °C / ex = 130°C
Switch-on temp..... °C / ex = 110°C

Function check F CHCK:

FC ON / FC OFF..... / fs = deact (OFF)

Start function STARTF:

ON/OFF..... / ex = OFF
Radiation sensor GBS..... / ex = --
Pump run-time PRT..... s / ex = 15s

Heat quantity counter HQC

ON/OFF..... / ex = OFF
Feed S SL..... / ex = 1
Vol. flow encoder VSG.... / ex = --
Litres per pulse LPP..... / ex = 0.5 **or**
Share of antifreeze SA.... % / ex = 40%

fs Tehdas asetus

min off..... °C / fs = 0°C
diff off..... K / fs = 4K
max on..... °C / fs = 70°C

Average AV 1.... / fs = 1,0 s
Average AV 2.... / fs = 1,0 s
Average AV 3.... / fs = 1,0 s

Frost protection function:
ON/OFF..... / ex = OFF
Switch-on temp..... °C / ex = --
Switch-off temp..... °C / ex = --

Collector sens. COLL..... / ex = 1
Radiation value RTH..... W / ex = 150
Interval time INT.... min / ex = 20

Return S RL..... W / ex = 2

Volume flow V..... l/h / ex = 50l/h

Pump speed control PSC:

Abs. value control AC..... ____ / ex = -- Desired value DVA..... ____ °C / ex = 50°C
Differential regulator DC.. ____ / ex = -- Desired value DVD..... ____ K / ex = 10K
Event regulator EC..... ____ / ex = -- Threshold value TVE.. ____ °C / ex = 60°C
Desired value DVE..... ____ °C / ex = 130°C
Waveform..... ____ / ex = WAVEP
Proportional part PRO.... ____ / ex = 5
Integral part INT..... ____ / ex = 0
Differential part DIF..... ____ / ex = 0
Minimum speed MIN..... ____ / ex = 0 Maximum speed MAX ____ / ex = 30

Huolto:

Laitetta ei tarvitse huoltaa, mikäli sitä käytetään ja käsitellään asianmukaisella tavalla. Puhdistukseen saa käyttää vain miedolla alkoholilla (esim. etanolia) kostutettua pyyhettä. Väkeviä puhdistus- tai liuotainaineita, kuten vinyylidikloridia tai trikloorieteeniä, ei saa käyttää.

Koska mikään tarkkuudelle relevantti osa ei joudu asianmukaisessa käytössä kuormituksen alaiseksi, epätarkkuudet ovat pitkällä aikajaksolla erittäin vähäisiä. Laitteessa ei ole siksi säätömahdollisuutta. Näin ollen mahdollinen jälkisäätö ei ole mahdollista.

Laitteen rakenteellisia ominaisuuksia ei saa muuttaa korjausten yhteydessä. Varaosien on vastattava alkuperäisiä varaosia eikä niitä saa käyttää tehdastoimitustilan vastaisesti.

Turvallisuusmääräykset:

Laite on tekniikan uusimman tason mukainen ja se täyttää kaikki tarvittavat turvallisuusmääräykset. Sitä saa käyttää vain teknisten tietojen ja alla lueteltujen turvallisuusmääräysten ja lakien mukaisesti. Laitetta käytettäessä on lisäksi otettava huomioon kulloinkin kyseessä olevaa käyttötilannetta koskevat lakimääräiset ja turvallisuusmääräykset.

Turvallinen käyttö ei ole enää mahdollista, mikäli

- laitteessa on näkyviä vaurioita,
- laite ei enää toimi kunnolla,
- laitetta on varastoitu kauan epäsuotuisissa olosuhteissa.

Mikäli näin on, laite on kytkettävä pois päältä. On myös huolehdittava siitä, että kukaan ei voi käyttää laitetta.

Oikeus teknisiin muutoksiin pidätetään.

KSM Lämpötekniikka Oy
Koskenojankatu 9
38700 Kankaanpää
p. 0207 631 621
satasolar@ksm.fi

©2008