

KÄYTTÖ- JA ASENNUSOHJE

MIKROPROSESSORI-
POHJAINEN
LÄMPÖTILANSÄÄDIN

MCDU 11

* Kytö ja lämpötilan säätötekniikka * Expert in refrigeration and air conditioning technology *

* **REFAIR**  (1993-2003) (03.00.03) Internationaalinen *

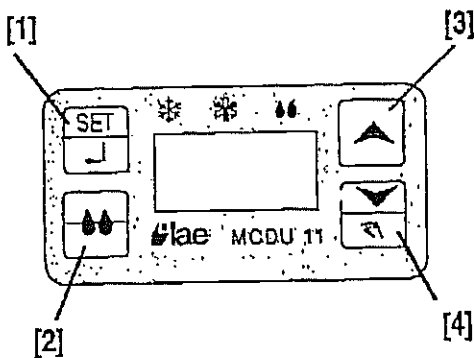
* Puhki kylmiksi * Fixti det kalli * Koko kohat kylmiksi * Keep it cool *

1.0 YLEISTÄ

MCDU11 monipuolinen, helppokäyttöinen mikroprosessoripohjainen säädin, jota voi käyttää mm. kylmätiskeissä ja -kaapeissa, pienissä jäähdytyshuoneissa ja muissa tiloissa, joissa tarvitaan larkkaa lämpötilan ja sulatuksen säätöä.

Toiminnot

- termostaatti
- sulatuksen säätö
- optimointi käsiasäätöisellä sulatuksella
- puhaltimen säätö



2. NÄPPÄINTEN TOIMINNOT

Näppäinten avulla on mahdollista ohjelmoida kaikki säädinparametrit (toiminnot), käynnistää manuaalinen sulatus ja tarkistaa höyrystymislämpötila. Näppäinten avulla päästään käsiksi myös kahteen laitteen kolmesta toimintatilasta:

- ohjelmointitila (PROGRAMMING), jossa asetetaan tai tarkistetaan asetuspiste ja sulatusväli
- asetustila (SET UP), jossa muutetaan säädinparametreja.

Normaalitilassa (NORMAL), säädin suorittaa ohjelmoidut toiminnot. Säädin on aina normaalitilassa, kun laite kytketään päälle.

12.1 [1] normaalitilassa: aktivoidaan asetteluarvon (Set Point) ohjelmointi.

Ohjelmointitilassa: näppäin tallentaa näytössä näkyvän arvon heti ja säädin palaa sen jälkeen normaaliin toimintatilaan. Tallentaminen ja paluu normaalitilaan tapahtuvat automaattisesti, jos mitään näppäintä ei ole painettu viiteen sekuntiin.

2.2 [2] normaalitilassa: aktivoidaan sulatusvälien ohjelmointi

2.3 [3] normaalitilassa: näyttää B-anturin lämpötilan. Ohjelmointitilassa: kasvattaa näytössä näkyvää arvoa. Jos painetaan lyhyesti, arvo muuttuu yhden yksikön kerrallaan; jos näppäintä pidetään alaspainettuna, näytön arvo muuttuu kasvavalla vauhdilla.

2.4 [4]-näppäimellä on kaksi toimintoa:
- normaalitilassa [2]-näppäimen kanssa painettuna: aloittaa manuaalisen sulatuksen
- ohjelmointitilassa: pienentää näytössä näkyvää arvoa; lyhyesti painettaessa arvo pienenee yksikkö kerrallaan, jatkuvasti painettaessa arvo pienenee kasvavalla vauhdilla.

3.0 TERMOSTAATTITOIMINTO

A-anturi on termostaatin mittaava osa, ja sen pitäisi olla paikassa, jossa jäähdytettävän tilan lämmönvaihtelut voidaan mitata nopeasti ja oikein.

3.1 [1]-näppäimen avulla ohjelmoidaan asetuspöytä (Set Point). Näppäinpainalluksen jälkeen näyttöön ilmestyy kahden sekunnin ajaksi sana "SET", ja sitten käytössä oleva arvo. [3]- tai [4]-näppäimen avulla arvoa voi muuttaa. Muutoksen voi tehdä <vSP>-minimi- ja <ASP>-maksimiarvojen rajoissa.

3.2 Kompressorin päälle ja pois kytkeytymisen eroalue ohjelmoidaan säätämällä <dt>-arvo halutuksi.

3.3 Asetustilassa (SET-UP) voidaan <rt>-parametrin avulla ohjelmoida kompressorin minimiseisonta-aika. Aikaa tarvitaan, jos kompressorin täytyy "levätä" ennen uudelleen käynnistymistä, jotta ylikuumenemissuoja ei laukeaisi.

Esim: Asetus (Set Point) = -05°C; dt = 02°K; rt = 3 min

Kompressor (jota RL1 säätelee), pysähtyy, kun A-anturin mittaama on -0,5°C. Siitä hetkestä alkaa seisonta-ajan laskeminen <rt>. Kun kolme minuuttia on kulunut, kompressor käynnistyy välittömästi jos lämpötila on yli -3°C. Muutoin seisonta-aika jatkuu, kunnes lämpötila on noussut -3°C:een, toisin sanoen asetusarvo + dt-arvo on saavutettu. *-merkkivalo osoittaa RL1-releen tilan: kun valo palaa, kytkentä 4-5 on kiinni.

3.4 <PF>-parametrin (Probe Failure) avulla ohjelmoidaan releiden toiminta anturivirhetilanteiden varalta. <OFF>-asetuksella releet RL1, RL2 ja RL3 avautuvat. <ON>-asetuksella kompressorin- ja puhallinreleet (RL1 ja RL2) toimivat jatkuvasti ja sulatus (RL3) kytkeytyy pois toiminnasta. MCDU11

ilmaisee virheen laadun näytön symbolien PFA ja PF avulla (anturivirhe A tai B).

- 3.5 Joissakin tapauksissa – jäädytettävän kaapin tai huoneen rakenteesta riippuen – A-anturi on paikassa jossa se ei pysty mittaamaan oikein ympäristön keskilämpötilaa esim. ilman kerrostumisen vuoksi. Tällaisessa tapauksessa lämpötilalukemaa voidaan muuttaa valitsemalla parametri <PA> ja ohjelmoimalla arvo, joka on halutun ja näytössä olevan lämpötilan ero.

4.0 SULATUSKIERTO

Sulatuskierto käsittää kaikki sulatukseen liittyvät MCDU:n suorittamat toiminnot alkaen sulatusjakson alusta ja päättyen seuraavan sulatusjakson alkuun:

- sulatuksen aloitus
- sulatus
- sulatuksen lopetus
- aputoiminnot (puhallimen seisonta, tiputus jne)

- 4.1 B-anturi mittaa höyrystymislämpötilaa ja valvoo sulatuksen kaikkia vaiheita: sulatuksen lopetusta, puhallinviivettä ja optimoitua sulatuksen säätöä. Jotta anturi mittaisi oikein lämpötilaa, sen täytyy olla oikein kiinnitettynä lamellien yhteydessä olevaan imuputkeen.
- 4.2 Sulatusvälin tarkistus: paina [2]-näppäintä (säädin normaali-tilassa): näytössä näkyy kahden sekunnin ajan "DEF" ja sen jälkeen sulatuskierron pituus: se tuntimäärä, jonka pitää kulu sulatuksen alusta seuraavan sulatuksen alkuun. Aikaa voidaan lyhentää painamalla [4]-näppäintä ja pidentää [3]-näppäimellä. Parametrit <vdS> ja <dS> määräävät ajan minimi- ja maksimiarvot.
- 4.3 MCDU 11:een rakennettu ohjelmoitava ajastin laskee sulatuksen aloitusajankohdan, ts. milloin höyrystin lämpiää. Ajastin voi toimia kahdella tavalla: laskenta perustuu joko jatkuvaan aikaan (<Con>) tai huurteen kertymiseen (<Fro>). Toimintatapa valitaan parametrilla <ti>).
- **Jatkuvan ajan laskenta:** sulatus alkaa aina säännöllisesti ohjelmoidun ajan kuluttua eikä siihen vaikuta muu kuin mekaaninen ajan laskenta. Tämä on yksinkertainen tapa poistaa huurre säännöllisin välein, mutta näin voi syntyä lurhiakin sulatuskertoja.
 - **optimoidussa sulatuksen säädössä** pyritään siihen, että sulatuskertojen väli vaihtelee ja riippuu todellisesta sulatusarpeesta. Hyvään tulokseen päästään vain, jos säädin pystyy määrittämään tarkoin höyrystimen pinnalle muodos-

tuneen jään määrän ja sitä seuraavan tehon laskun.

Huurteen kertymiseen perustuvassa toimintatavassa (LAE:n patentti) säätimeen rakennettu kronometri kasvattaa aikaa vain, kun höyrystimen olosuhteet ovat sellaiset, että jäätä muodostuu: pinnan lämpötila alle 0°C ja alle kastepisteeseen. Anturit A ja B mittaavat näitä olosuhteita. Kronometrin laskemat osa-ajat kertyvät ajastimeen, ja sulatus alkaa, kun ohjelmoitu sulatusväli on saavutettu. Tässä toimintatavassa siis sulatuskertojen välinen todellinen aika voi poiketa ohjelmoidusta sulatusvälistä.

- 4.4 Jos höyrystimen pinnalla on paksu jääkerros, voit käynnistää käsin sulatuksen: paina yhtäaikaa näppäimiä [2] ja [4]. Sulatuksen aloituksen lisäksi toiminto nolaa ajastimen: ajastin alkaa laskea alusta uutta sulatuskiertoa.
- 4.5 Sulatuksen suoritustapa valitaan SET-UP-tilassa parametrilla <dH>, ja valinta riippuu sulatusmenetelmästä:
- sähkölämmitys <ELE>: kun sulatus alkaa, puhallin (RL2) ja kompressori (RL1) pysähtyvät ja samalla lämmityselementtiä säätävä sulatusrele (RL3) kytkeytyy. Ks. kuva 2-A.
 - kuumakaasu <GAS>: kun sulatus on käynnissä, puhallin (RL2) on pysähtyksissä ja sulatusrele (RL3) avaa kuumakaasun ohitusventtiilit; kompressori syöttää edelleen kuumakaasua höyrystimeen. Ks. kuva 2-B.
 - ilmalämmitys <ELE>: menetelmää voi käyttää, jos ympäristölämpötila on yli 0°C; tässä tapauksessa kompressori on pois päältä ja sulatus tapahtuu itsestään. Jos käytössä on puhallin, sulatusrele (RL3) voi kytkeä sen päälle; tällöin sulatusaika jää lyhemmäksi. Ks. kuva 2-C.
- Led-merkkivalo (pisaran kuva) osoittaa sulatusreleen (RL3) tilan: kun valo palaa, kontaktit 1-2 ovat kiinni.
- 4.6 Sulatus päättyy, kun sulatuksen päättymislämpötila <Et> on saavutettu (anturin B mittaama) tai maksimiaika <^dd> on kulunut. Tässä vaiheessa kaikki releet aukeavat ja Tippumisaika alkaa. Ajan pituus määrätään parametrilla <dt>. Tippumisaikana kompressori ei vielä käy ja sulatuksessa muodostunut vesi ehlii poistua höyrystimen pinnalla eikä jäädy siihen uudelleen.
- Kun tippumisaika on kulunut, höyrystin on käynnistysvalmiina mutta käynnistyy vasta, kun ympäristön lämpötila ylittää kynnyksen, joka on asetuspisteen (Set Point) ja eroalueen (Di) summa.
- 4.7 <Cd>-parametrin avulla voidaan määrätä, mitä näytössä

lukee sulatuksen aikana: jos <Cd>-parametrin arvoksi määritetään <dEF>, näytössä näkyy sulatuksen aikana "dEF" eikä A-anturin mittaama lämpötila kuten tavallisesti. Jos kuitenkin haluat seurata tätä lämpötilaa sulatuksenkin aikana, valitse parametrin arvoksi <A>.

- 4.8 Lämpötilan valvonnan aikana puhallin toimii jatkuvasti ja pysähtyy, kun sulatus alkaa. Puhallimen uudelleenkäynnistymisen ja kompressorin uudelleenkäynnistymisen välillä on viive, jotta höyrystin saa jäähtyä ja sen lämpötilaero A-anturin mittaamaan saavuttaa arvon $\Delta T <Fd>$.

Led-merkkivalo osoittaa RL2-releen tilan: kun valo palaa, kännät 1-3 ovat kiinni.

- 4.9 Mikäli B-anturi on kalibroitu uudelleen, valitse parametri <Pb> ja toimi kuten kohdassa 3.5 neuvolaan.

5.0 LAITEASETUKSET SET-UP-TILASSA

MCDU 11:n ohjelmoitavuus mahdollistaa säätimen räätälöinnin erilaisiin käyttöympäristöihin. Säätimessä on yleiset laiteasetukset, jotka määrittävät, mitä arvoja ja parametreja varsinaisessa ohjelmoinnissa käytetään. Näihin perusasetuksiin pääsee käsiksi vain erityistoimien jälkeen, jotta muutoksia ei tulisi tehneeksi vahingossa.

- 5.1 Sulje laite. Pidä näppäimet [1] ja [2] alaspainettuina ja käynnistä laite. Jos teit oikein, näytössä näkyy "tHS". Kaikki parametrit ja niiden käytössä olevat arvot tulevat vuorotellen näyttöön 1-näppäintä painamalla. Kun parametrin arvon on näytössä, sitä voidaan muuttaa näppäimillä [3] (arvo kasvaa) ja [4] (arvo alenee). Parametrien minimi- ja maksimiarvot näkyvät oheisesta kaaviosta. Parametrit voidaan pikaselata näppäimillä [3] ja [4] (ks. kaaviota).

Palaa laiteasetusten muuttamisen jälkeen päävalikkoon ("tHS", "dEF", "Adj") ja kytke laite pois päältä. Kun säädin kytketään uudelleen päälle, se on normaaliutilassa ja toimii uusin laiteasetuksin.

6.0 TEKNISET TIEDOT

- 6.1 Lämpötila-anturit on liitetty laitteeseen kahdella suojaetulla johdolla. Suojausten tarkoitus on torjua elektromagneettisia häiriöitä (EMI) ja suojata samalla anturia.

Jotta suojaus toimisi oikein, kytke suojaus maadoitukseen vain laitteen puolelta. Anturin kaapelin täytyy olla erillään voimajohtosta.

- 6.2 Jos anturia jatketaan, voi uudelleen kalibrointi olla tarpeen. A-anturin kalibrointi: kierrä "O ADJ - A probe" -reiässä olevaa säätöruuvia. B-anturi kalibroidaan 4.9-kohdan ohjeiden mukaisesti.

Käytä tarkkaa lämpömittaria anturin mittaaman lämpötilan tarkistamiseen. Varmista, että molemmat mittarit ovat samassa lämpötilassa esim. upottamalla ne nesteeseen.

Anturit ovat IP67-suojattuja.

- 6.3 Releet RL2 ja RL3 on kytketty yhteen laitteen sisällä, ja johdotukset on sen vuoksi tehtävä huolellisesti. Ks. kuva 2.

- 6.4 Paneeliin asennettuna laite on IP40-suojattu, ja suojausluokkaa voidaan parantaa IP54:ään.

Mitat	75x35x70 mm
Alue	-50...+150°C
Tarkkuus	1°K
Erotuskyky	1°K
Tuntoelimet	PTC 1000; 2 johtoa ja suojaus
Käyttölämpötila	-10...+60°C
EMI-häiriöiden sielo	IEC 801
Releiden nimellisteho	7 Amp/240 Vac; 210 W
Liitännät	ruuvin kanta 4mm2
Virtalähde	12 Vac/dc; 10 %
Virrankulutus	2 VA
Kiinnitys	muoviset liittimet
Etusuojaus	IP40; tarvittaessa IP54

Fig. 2-A

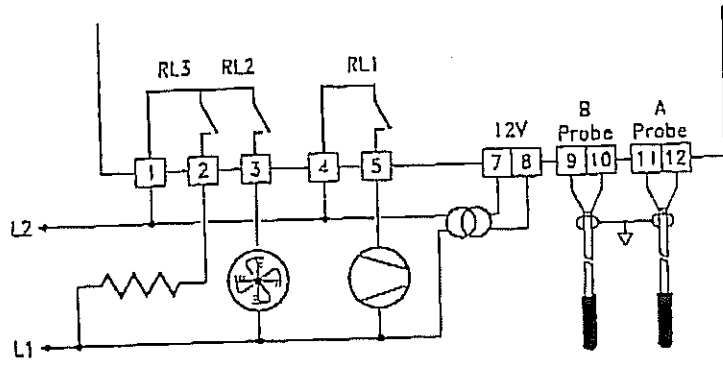


Fig. 2-B

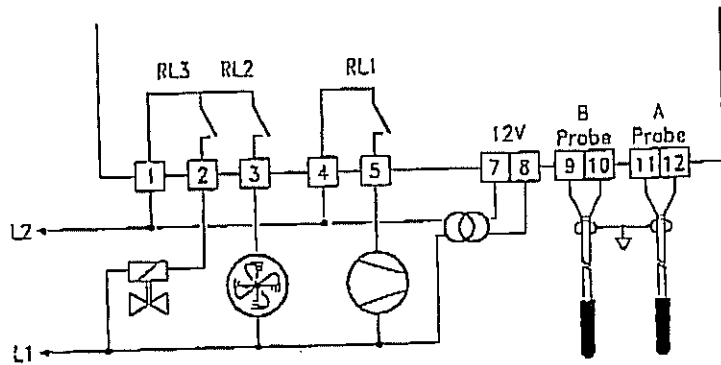
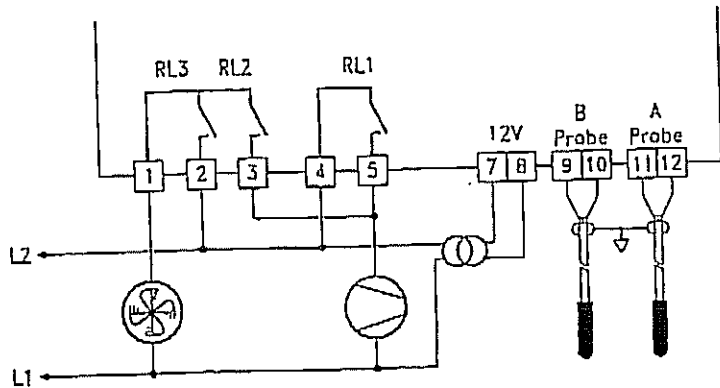
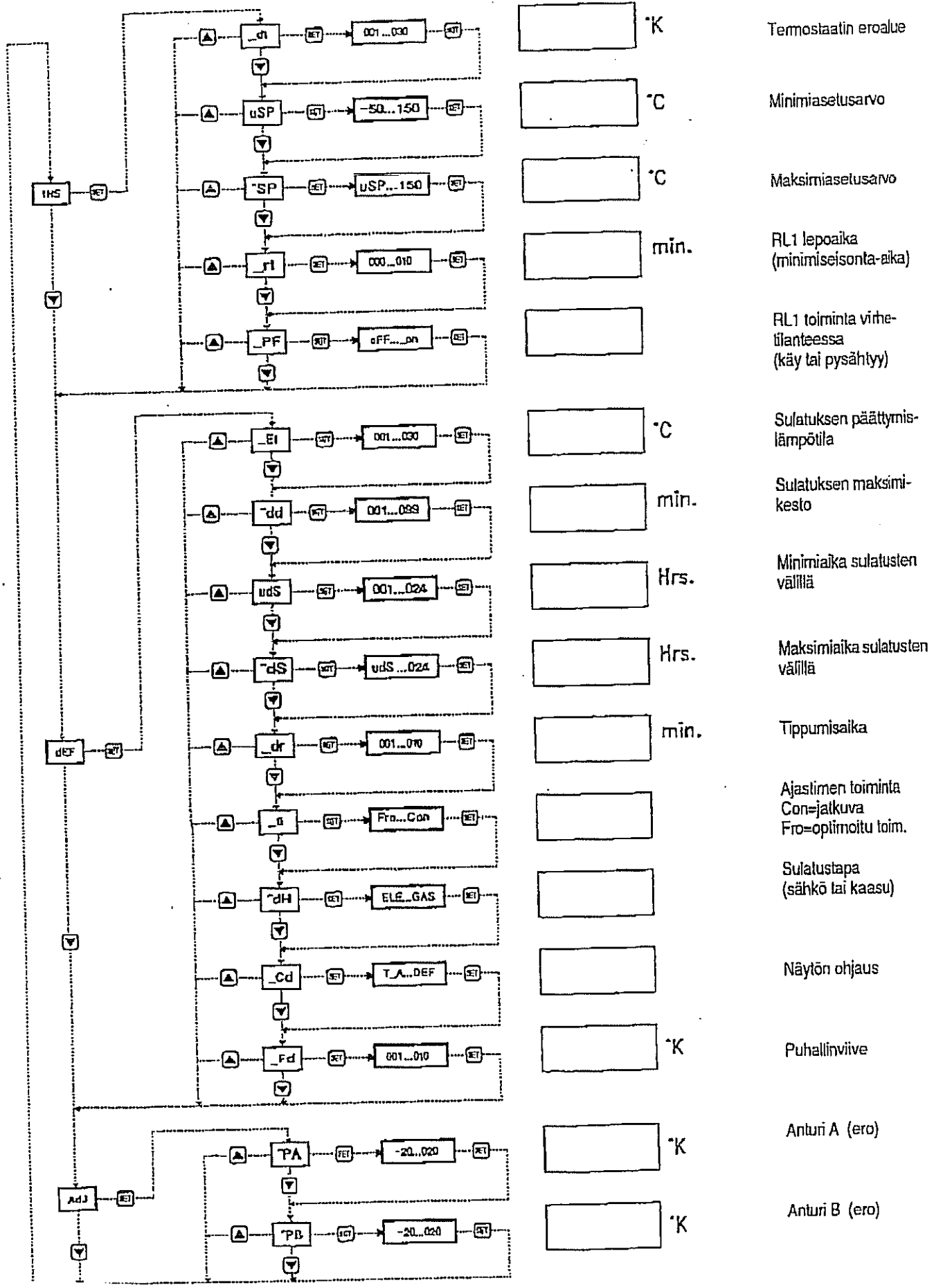


Fig. 2-C





- °K Temostaatin eroalue
- °C Minimiasetusarvo
- °C Maksimiasetusarvo
- min. RL1 lepoaika (minimiseisonta-aika)
- RL1 toiminta virheilanteessa (käy tai pysähtyy)
- °C Sulatuksen päättymislämpötila
- min. Sulatuksen maksimikesto
- Hrs. Minimiaika sulatusten välillä
- Hrs. Maksimiaika sulatusten välillä
- min. Tippumisaika
- Ajastimen toiminta Con=jatkuva Fro=optimoitu toim.
- Sulatustapa (sähkö tai kaasu)
- Näytön ohjaus
- °K Puhallinviive
- °K Anturi A (ero)
- °K Anturi B (ero)