

# SOOJUSARVESTI AF2000

DN10...DN150

KASUTAJA INSTRUKTSIOON

EE 01080277 KI 2-96



**Soojusarvesti AF2000** on kasutamiseks kinnistes kaugkütte süsteemides tarbitud või toodetud soojusenergia hulga  $\Sigma Q$  (MW·h) mõõtmiseks. Soojusarvesti koosseisu kuuluvad:

- kulumõõtur-veearvesti MP 400 ECONOMIC (edaspidi *kuumaveearvesti*);
- arvutusplakk AQUARIUS 2000;
- plaatina temperatuuriandurite TA 2 Pt100 valitud paar.

## 1. TÖÖ PÕHIMÕTE

Kütteevee hulga mõõtmiseks paigaldatakse kuumaveearvesti tagastuvale või sisenevale kütteevee torule ning ta muundab kütteevee kulu elektriimpulssideks, millede sagedus on võrdeline kütteevee kuluga. Elektriimpulsid edastatakse arvutusplokki.

Arvutusplokiga ühendatakse ka kaks plaatina temperatuuriandurit, milledest üks paigaldatakse sisenevale, teine tagastuvale kütteevee torule .

Arvutusplakk teostab kalendrikuu lõikes soojusenergia hulga mõõtmise valemiga:

$$\Sigma Q = \int_{t_0}^{t_1} g \cdot \rho \cdot (h_s - h_r) dt,$$

kus  $g$  - kütteevee kulu,  $m^3/h$ ;

$\rho$  - vee eritiheusus,  $t/m^3$ ;

$h_s, h_r$  - kütteevee erientalpia vastavalt sisenevas ja tagastavas torus, MW·h/t;

$t_0, t_1$  - kalendrikuu algus, lõpp.

Kõik mõõtetulemused edastatakse arvutusploki tablool.

## 2. TEHNILISED ANDMED

Vearvesti kuluanduri tinglääbimõõt DN, mm	10	20	32	40	50	80	100	150
Kütteevee kulu mõõtepiirkond, $m^3/h$								
$g_{max}$	3	10	30	40	80	200	300	600
$g_{min}$	0.12	0.4	1.2	1.6	3	8	12	24
Soojusvõimsuse mõõtepiirkond, kW								
$q_{max}$	450	1500	4500	6000	12000	30000	45000	90000
$q_{min}$	0.05	0.15	0.4	0.5	1	3	4	8
Temperatuurid kütte soojusenergia hulga mõõtmisel, °C								
sisenevas tagastavas vahe	30...150 20...90 3...130							
Soojusenergia hulga mõõteviiga, $\delta_{SA}$	klass 4 (dokumendi OIML R75 alusel)							
Maksimaalne lubatud rõhk kütteevee torus, MPa	25							
Tarbitav võimsus, V·A	20							
Lisavõimalused	1. Kütteevee hulga impulssväljund 2. Standartne RS232 liides (vee parameetrid, vearvesti tööaeg)							

Märkus: Maksimaalne kulu  $g_{max}$  vastab vee kiirusele ca 10 m/s.

### 3. PAIGALDAMINE

**Kuumaveearvesti** paigaldatakse torujuhtmele äärikute ja poltide abil. Kuumaveearvesti, arvutusploki ja temperatuuriandurite paari gabariitmõõdud on toodud joonisel 1. Kuumaveearvesti ees peab olema kuluanduri tinglääbimõõduga võrdne sirge toru minimaalse pikkusega 5·DN, taga 3·DN.

**Temperatuuriandurite taskud** keevitatakse torudele. Lubatud on paigaldada andurid taskuteta, kui vee voolukiirus torus ei ületa 1,5 m/s. Temperatuuriandurite tundlik osa peab kogu pikkuse ulatuses olema kontaktis mõõdetava veega.

**Elektrilised ühendused** teostatakse vastavalt joonisele 2.

Soojusarvesti plommitakse pärast paigaldust soojusenergia müüja poolt. Plommimisele kuuluvad:

1. Kuumaveearvesti paigaldus kütteevee torule.
2. Temperatuuriandurite klemmkarpide kaaned.
3. Temperatuuriandurite paigaldus kütteevee torule.
4. Arvutusplakk.

PAIGALDUSÕIGUS ON TOOTJA JUURES VÄLJAÕPPE SAANUD FIRMADEL JA ISIKUTEL. Nendele väljastab AS TEP SO täpse **paigaldusinstruksiooni**.

### 4. HOOLDUS

Pärast kuumaveearvesti demontaazi perioodiliseks taatlemiseks puhastada kanal vajadusel sinna kogunenud setetest. Arvestusploki AQUARIUS 2000 avariitoite akut on soovitatav vahetada iga 4 aasta möödudes.

Arvestusploki kella ja kalendri seadistamine on toodud lisas 1. Sisenev temp. andur

### 5. KASUTAMINE

Arvutusplakil on neli töörežiimi:

PÕHIANDMED
LISAANDMED
KONTROLLANDMED
STATISTILISED ANDMED

Valik nende vahel toimub klaviatuuri klahvide abil. Režiimi **PÕHIANDMED** tagastub arvutusplakk teistest režiimidest automaatselt 0,5 kuni 6 minuti jooksul pärast viimast klahvivajutust. Arvutusploki tööd illustreerib joonis 3.

#### PÕHIANDMED

Omavad kolm tabloot asendit **A1...A3**, milliste vahel võib valida arvutusploki kasutaja klaviatuuri klahve "+" ja "-" kasutades:

**A1:** tablool on arvutusploki nimetus, seerianumber, soojusenergia hulga näit **Q**, MW·h, vaatluskuu algusest;

**A2:** kuupäev, kellaeg, näit **Q**, MW·h;

**A3:** arvutusploki nimetus, kellaeg (sekunditeta), näit **Q**, MW·h.

#### LISAANDMED

Omavad kolm asendit, milliste vahel võib valida arvutusploki kasutaja klahve "☺" ja "☹" kasutades. Antud režiimi saab minna **PÕHIANDMETEST** klahvile "☺" vajutades:

**B1:** kahe vaatlusele eelnenud kuluanduri impulsi vaheline aeg, s, soojusvõimsus **q** vaatlushetkel, MW, temperatuuride vahe vaatlushetkel  $\Delta T$ , °C, viimase kuluimpulsiga soojushulga üldnäidule lisatud soojushulk, kWh.

**B2:** siseneva kütteevee temperatuur vaatlushetkel **T<sub>s</sub>**, °C, tagastuva torujuhtme temperatuur vaatlushetkel **T<sub>r</sub>**, °C, temperatuuride vahe keskmine väärtus alates kalendrikuu algusest  $\Delta T_a$ , °C.

**B3:**  $\Delta T_a$ , °C, kütteevee kulu vaatlushetkel **g**, m<sup>3</sup> /h, kütteevee hulk **G** kalendrikuu algusest, m<sup>3</sup>, soojushulk **Q** kalendrikuu algusest, MW·h.

#### KONTROLLANDMED

on mõeldud kasutamiseks kontrollijale. Antud režiimi saab **PÕHIANDMETEST** klahvile "☹" vajutades.

**C1:** tabloot näitab:

**Co1 Pt100** - arvutusplakk töötab temperatuuriandurite tüübiga Pt100;

**Co2 100P** - arvutusplakk töötab temperatuuriandurite tüübiga 100P;

**M** - arvutusploki paigaldaja poolt sisestatud kuluanduri ühe impulsi väärtus, m<sup>3</sup>. **M** väärtus peab ühtima kuluanduril märgitud **M** väärtusega.

**on supply** - kuluandur on siseneval kütteveel;

**on return** - kuluandur on tagastuval kütteveel.

Tabloo näit peab ühtima taatlustunnistusel tooduga.

### STATISTILISED ANDMED

on andmete kogumiseks ajavahemike kaupa üldpikkusega kuni 12 kuud tagasi alates vaatlushetkest. Antud reziimi saab **PÕHIANDMETEST** klahvi **SELECT ( S )** vajutades. Tabloo edastab seejuures tabloo seisundid **D1....D8**, millised on edastamisele kuuluvate ajavahemike nimetused. Valitud nimetus tuua klahvidega "**C**" ja "**↵**" tablool esikohale.

**D1**: Restart (arvutusploki käikuandmise aeg), vajutada **SELECT**, tabloo näitab kuupäeva ja kellaaja **E1**.

**D2** : Last pulse (kellaag, millal saabus arvutusploki viimane kuluanduri impulss), vajutada **SELECT**, arvutusploki tabloo näitab kuupäeva ja kellaaja **E1**.

**D3**: Current hour (käesoleva tunni andmed), vajutada **SELECT** ja valida andmete **E2...E15** vahel klahvidega "**C**" ja "**↵**".

**D4**: Last hour (eelnev tund), vajutada **SELECT** ja valida andmete **E2...E15** vahel klahvidega "**C**" ja "**↵**".

**D5**: Current day (käesolev päev), vajutada **SELECT** ja valida andmete **E2...E15** vahel klahvidega "**C**" ja "**↵**".

**D6**: Last day (eilne päev), vajutada **SELECT** ja valida andmete **E2...E15** vahel klahvidega "**C**" ja "**↵**".

**D7**: Current month (käesolev kuu), vajutada **SELECT** ja valida andmete **E2...E16** vahel klahvidega "**C**" ja "**↵**".

**D8**: Last 12 months (eelnevad 12 kuud), vajutada **SELECT** ja valida klahvidega "**C**" ja "**↵**" kuu nimetuste vahel (**J1**), tuues soovitava

kuu nimetuse tablool esikohale. Vajutada **SELECT** ja valida andmete **E2...E16** vahel klahvidega "**C**" ja "**↵**".

**E2**: summaarne soojushulk **Q**, MW·h, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul, vajutada "**↵**";

**E3**: summaarne küttevee hulk **G**, m<sup>3</sup>, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul, vajutada "**↵**";

**E4**: siseneva küttevee keskmine temperatuur, **T<sub>sa</sub>**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul, vajutada "**↵**";

**E5**: tagastuva küttevee keskmine temperatuur, **T<sub>ra</sub>**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul, vajutada "**↵**";

**E6**: siseneva küttevee minimaalne temperatuur, **minT<sub>s</sub>**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos päeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E7**: siseneva küttevee maksimaalne temperatuur, **maxT<sub>s</sub>**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E8**: tagastuva küttevee minimaalne temperatuur, **minT<sub>r</sub>**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E9**: tagastuva küttevee maksimaalne temperatuur, **maxT<sub>r</sub>**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E10**: minimaalne küttevee temperatuuride vahe, **minΔT**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E11**: maksimaalne küttevee temperatuuride vahe, **maxΔT**, °C, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E12**: minimaalne soojusvõimsus, **minq**, MW, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E13**: maksimaalne soojusvõimsus, **maxq**, MW, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E14**: minimaalne küttevee kulu, **ming**, m<sup>3</sup>/h, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E15**: maksimaalne küttevee kulu, **maxg**, m<sup>3</sup>/h, valitud (**D3...D8**) ajavahemikul koos kuupäeva ja kellaaja fikseerimisega, vajutada "**↵**";

**E16**: vigade üldarv valitud (**D7...D8**) ajavahemikul, vajutada "+" täpsemate andmete saamiseks (**H1...H196**).

Tabloo asenditest **E6...E15** (parameetrite miinumid ja maksimumid) saab samuti minna klahvile "+" või "-" vajutades teiste samal hetkel fikseeritud küttevee parameetrite **G1...G5** edastamise reziimi.

**G1**: siseneva küttevee temperatuur **T<sub>s</sub>**, °C, samal ajahetkel, vajutada klahvi "+" ;

- G2:** tagastuva küttevee temperatuur  $T_r$ , °C, samal ajahetkel, vajutada klahvi " + " ;
- G3:** temperatuuride vahe  $\Delta T$ , °C, samal ajahetkel, vajutada klahvi " + " ;
- G4:** küttevee kulu  $g$ , m<sup>3</sup>/h, samal ajahetkel, vajutada klahvi " + " ;
- G5:** soojusvõimsus  $q$ , MW, samal ajahetkel.

Seisunditest **E4** ja **E5** saab vaatlusaegade **D7** (käesolev kuu) ja **D8** (eelnevad 12 kuud) korral minna klahvile " + " vajutades päevade keskmiste küttevee temperatuuride **Tsa** ja **Tra** vaatluse režiimi **F1.....F31**. Kuupäeva vahetamiseks vajutada " + " või " - " .

Seisundist **E16** saab vaatlusaegade **D7** (käesolev kuu) ja **D8** (eelnevad 12 kuud) korral minna klahvile " + " vajutades vigade vaatluse režiimi **H1...H196**. Vigade jälgimiseks vajutada " + " või " - ". Tablool on vea järjekorra number, vea nimetus ( kood ), esinemise kuupäev, kellaeg.

#### Vigade nimetused:

**POWER:** toitepinge katkestus;

**S (R) SHORT:** siseneva (tagastuva) küttevee termomeeter on lühistatud;

**S (R) BROKEN:** siseneva (tagastuva) küttevee termomeeter on katkestatud;

**PULSE:** kuluanduri väljundkontaktid (AQ sisendkontaktid) on lühistatud kauem kui 200 sekundit;

**S (R) LIMIT:** siseneva (tagastuva) küttevee temperatuur on lubatust (+150 °C) suurem;

**S (R) RANGE:** siseneva (tagastuva) küttevee temperatuur on lubatust (+4 °C) väiksem;

**ERROR 00:** kõik eelnenud vead on kõrvaldatud.

Märkus: 1. Kui mitu viga esineb üheaegselt, edastab tabloo teate **UNKNOWN**.

2. Kui aku on tühjenenud kriitilise piirini, edastab tabloo teate " ! " "

Arvutusploki mõõtetsükkel algab automaatselt kalendrikuu esimesel kuupäeval kell 00:00:00 ja lõpeb kalendrikuu viimasel kuupäeval kell 24:00:00. Tulemused eelneva kuu kohta saab kasutaja teada läbi **STATISTILISED ANDMED, D8**, vajutades järjest **SEL, C** , **SEL** , **SEL**.. Kui soojusenergia arvestusperiood ei ühti täpselt kalendrikuu pikkusega, tegutseda vastavalt näitele.

**NÄIDE:** Arvestusperiood on alates 26. aprillist kuni 26. maini.

Fikseerida tabloo soojushulga näit **Q1** seisuga 26. aprillil (tarbitav soojushulk alates 1.aprillist kell 00.00.00 kuni vaatlushetkeni 26. aprillil). Fikseerida samuti 26. mai tabloo soojushulga näit **Q2** näit.

Vajutada **SEL, C** , **SEL** , **SEL** , tabloo näitab tarbitav soojushulka kogu eelneva kuu eest **Q3** (alates 01. aprillist kuni 30. aprillini).

Tarbitud soojushulk **Q** perioodil 26. aprillist kuni 26. maini arvestatakse valemiga

$$Q = Q2 + ( Q3 - Q1 ).$$

## 6. GARANTII

AS TEP SO garanteerib soojusarvesti tõrgeteta töö:

- müügi korral 18 kuu jooksul;
- müügi korral koos paigaldamisega 36 kuu jooksul.

Garantii ei hõlma soojusarvesti perioodilise taatluse läbiviimist.

## 7. TAATLEMINE

Soojusarvesti paigaldatakse pärast esmataatlust tootja juures. Esmataatluse tunnistus on toodud käesolevas instruksioonis. Perioodilise taatluse perioodiks on Eestis **vähemalt üks kord kahe aasta jooksul**, kui kokkulepe soojusenergia müüja ja ostja vahel ei näe ette teisiti. Perioodilise taatluse alusel väljastab selleks litsentsi omav ettevõtte taatlustunnistuse.

Soojusarvesti summaarne mõõteviga  $\delta_{SA}$  arvutatakse vajadusel valemi alusel:

$$\delta_{SA} = |\delta_{VA}| + |\delta_{AP}| + |\delta_T|,$$

kus:

- $\delta_{VA}$  - kuumaveearvesti mõõteviga, %;
- $\delta_{AP}$  - arvutusploki mõõteviga, %;
- $\delta_T$  - temperatuuriandurite paari mõõteviga, %.

## 8. KOMPLEKTSUS

Soojusarvesti AF2000 komplekti kuuluvad:

1. Kuumaveearvesti MP 400 ECONOMIC (tootja: EESA Ltd.) - 1 tk.
2. Arvutusplakk AQUARIUS 2000 (tootja: AS TEPSO) - 1 tk.
3. Temperatuuriandurite TA 2 Pt100 valitud paar (tootja: AS TEPSO) - 1 komp.  
Asendus: TCP-1088.
4. Termomeetrite taskud - 2 tk.
5. Paigalduskomplekt kuumaveearvestile - 1 komplekt (eritellimusel).
6. Kasutaja instruksioon. EE 01080277 KI 2-96.


## 9. ESMATAATLUSE TUNNISTUS Nr. -2000

Soojusarvesti **AF 2000** Nr. \_\_\_\_\_ kooseisu kuuluvad:

1. Kuumaveearvesti **MP 400 ECONOMIC** Nr. \_\_\_\_\_ kuluanduriga **DN** mm;
2. Arvutusplakk **AQUARIUS 2000** Nr. \_\_\_\_\_ ;
3. Temperatuuriandurite **TA 2 Pt 100** valitud paar **Nr.** \_\_\_\_\_

Soojusarvesti omab Eesti Standardiameti poolt väljaantud mõõtevahendi tüübikinnitust **SA 3-4/ 3.45.96** ning kõik plokid on läbinud taatluse vastavalt nende taatlusmetoodikatele.

Soojusarvesti mõõteviga vastab dokumendis **OIML R75 klassile 4** esitatud nõudmistele, kui mõõdetava küttevee kulu asub vahemikus  
kuni **m<sup>3</sup> /h** ning temperatuuride vahe vahemikus **3...130 °C**.

Soojusarvesti ploki AQ2000 klaviatuuril oleva klahvi  vajutamisel peab tablool näit olema:

<b>Co1 Pt 100</b>
<b>M = L on return</b>

Soojusenergia arvesti on lubatud kasutamiseks soojusenergia hulga mõõtmiseks.

Taatleja: \_\_\_\_\_

*Pitsat*

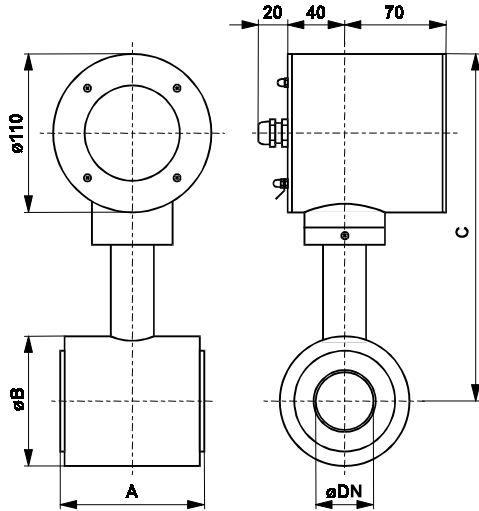
Taatluse eest vastutav isik: \_\_\_\_\_

Kuupäev: **2. veebruar 2001a.**

Joonis 1

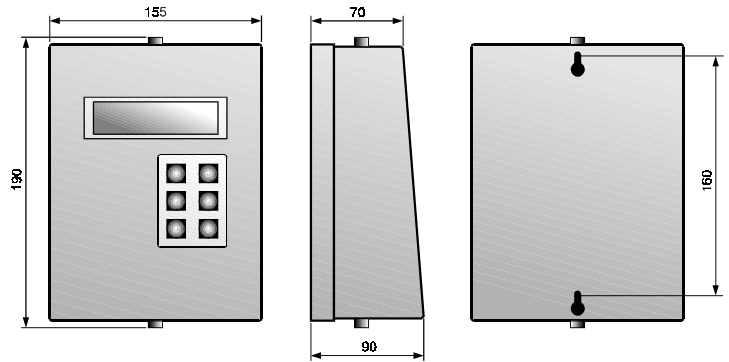
SOOJARVESTI GABARIITMÕÖDUD

Vearvesti mõõdud

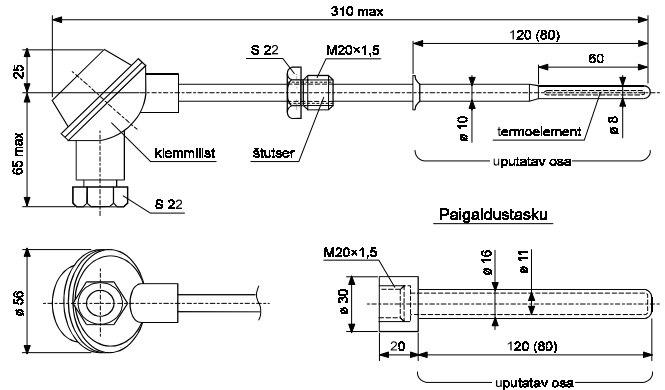


DN	A	B	C	kg
10	66	60	225	3,6
20	66	60	225	3,6
32	100	90	235	5,4
40	100	90	240	4,8
50	108	108	245	6,0
80	163	140	260	8,7
100	162	168	275	12,0
150	190	220	300	17,2

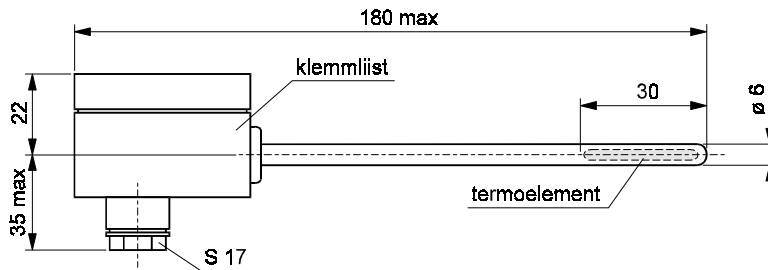
Arvutusploki mõõdud



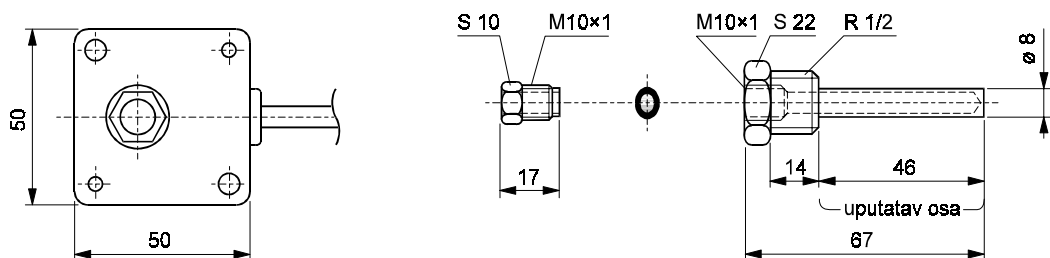
Temperatuuriandurite 100II mõõdud



Temperatuuriandurite TA 2 Pt100 mõõdud

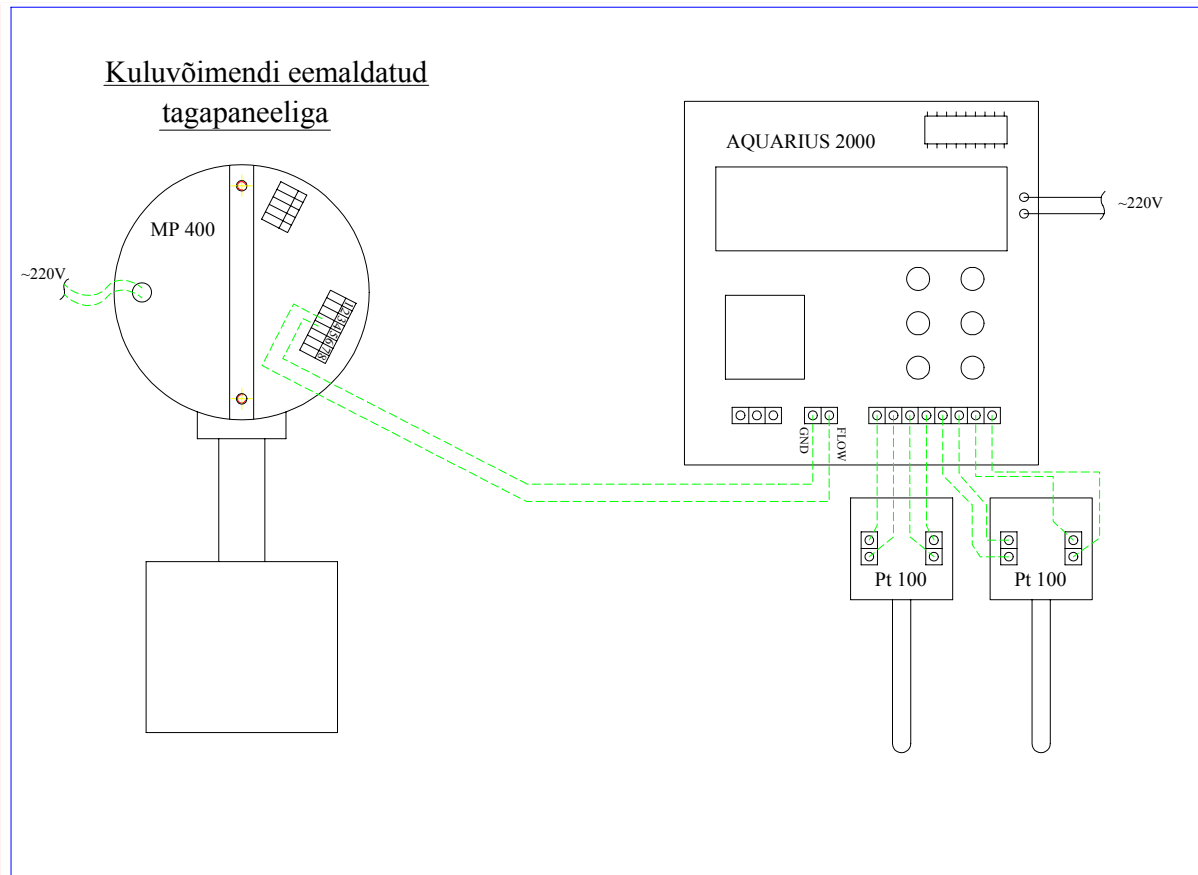


Paigaldustasku koos štutseriga ja kummiringiga



## Joonis 2

### SOOJUSARVESTI VÄLISTE ELEKTRILISTE ÜHENDUSTE SCHEEM

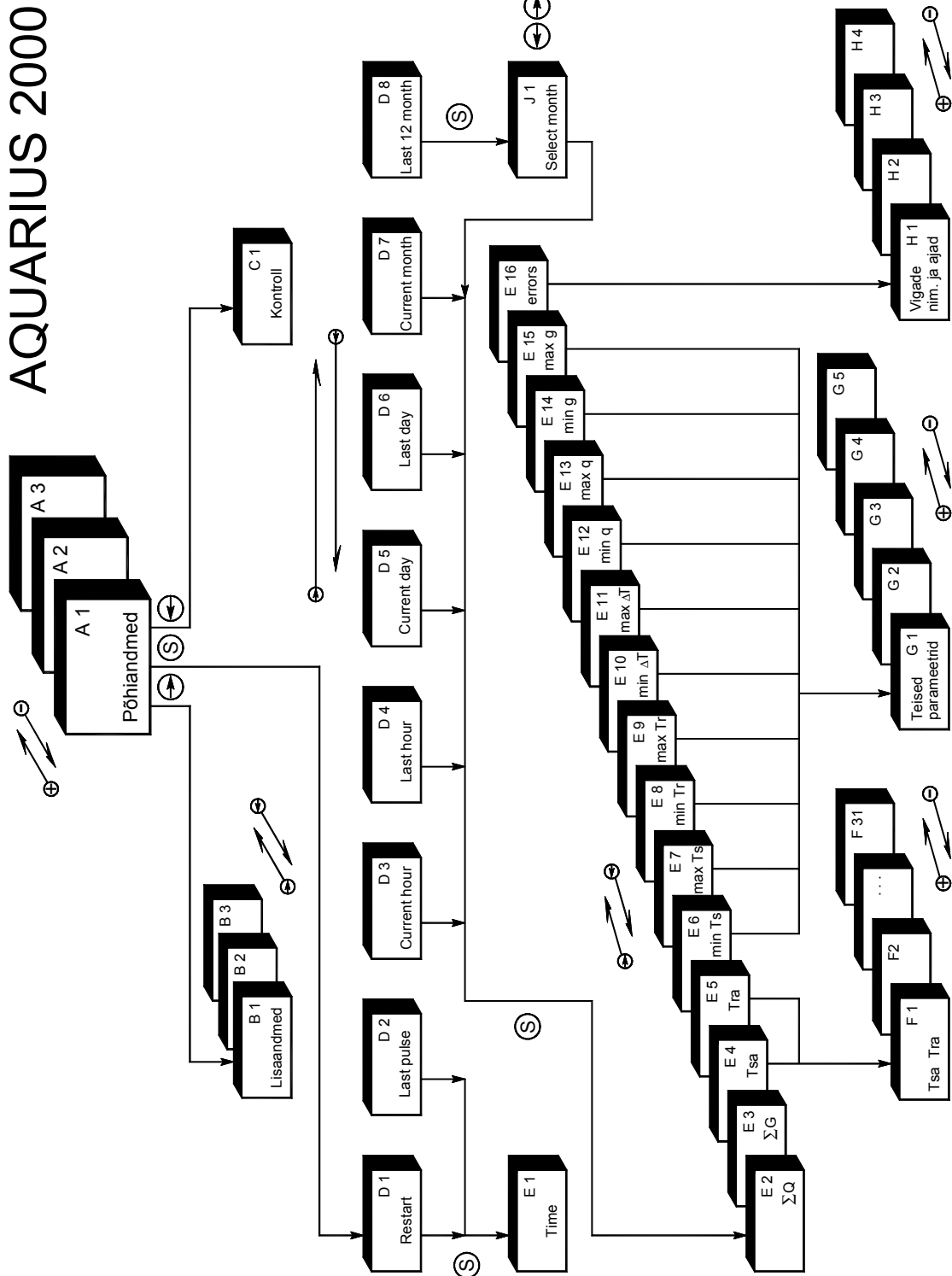


1. Temperatuuriandurite ühendamine teostada neljasoonelise kahekordse isolatsiooniga vaskkaabliga,  $S \geq 0.1 \text{ mm}^2$ .
2. Veearvesti ühendamine teostada kahesoonelise kahekordse isolatsiooniga vaskkaabliga,  $S \geq 0.1 \text{ mm}^2$ .
3. Elektrivõrgu 220 V ühendamine teostada kahesoonelise kahekordse isolatsiooniga vaskkaabliga,  $S \geq 0.5 \text{ mm}^2$ .
4. Maanduse installatsioon teostada isoleeritud vasksoonega  $S \geq 1.5 \text{ mm}^2$ . Veearvesti poolel maandada veearvesti klemmkarp ja ka mõlemad paigaldusäärikud.



Joonis 3

SOOJUSARVESTI MÕÖTETULEMUSTE VAATLEMINE



## Lisa 1

### AQUARIUS 2000 SEADISATMINE

Arvestusplokk AQUARIUS 2000 nõuab seadistamist kui:

- teostatakse aku vahetus
- ploki elektritoite katkestus on olnud liialt pikk ning plokk on läinud automaatselt üle kellaja seadistamise režiimi.

Märkus. Arvestusploki tarkvara on väljatöötatud ajal, mil Eestis kehtisid suve- ja talveaeg ning plokk muudab kellaaega automaatselt. Seetõttu on võimalik kella eksimus  $\pm 1$ h võrra, mille korrigeerimist ei tuleks üldjuhul teostada.

#### Kella ja kalendri seadistamine

1. Pärast AQ2000 toitepistiku ühendamist (ühendada lahti ja uuesti külge) algab AQ2000 kontrolltest (RAM1...RAM12).
2. Tablool on kalendri (kella) seadmise menüü "Clk", kursor on aasta viimase numbril all: **2001**. Vajutades klaviatuuril " + " seada aasta number õigeks.
3. Vajutada klaviatuuril "↻" ja valida õige kuu vajutades " + "
4. Vajutada klaviatuuril "↻" ja valida õige kuupäev vajutades " + "
5. Vajutada klaviatuuril "↻" ja valida õige aeg (tunnid) vajutades " + "
6. Vajutada klaviatuuril "↻" ja valida õige aeg (minutid) vajutades " + "
7. Vajutada klaviatuuril "↻" ja oodata, kuni kellal, mille järgi aega seatakse, sekundi osuti läbib nulli. Sel hetkel vajutada " + "
8. Lühistada ülal vasakul AQ2000 plaadil olevate 8 pistikukontaktide 2 alumist parempoolset kontakti (ohutu, võib näiteks noa otsaga või väikese kruvikeerajaga), hoida ja vajutada samal ajal "Norm":

