

ULTRAHELI KULUMÕÕTUR

TDS-100H

Kasutamisijuhend



Sisukord

1. Sissejuhatus.....	4
1.1. Eessõna.....	4
1.2. Seadme omadused.....	4
1.3. Mõõteprintsip.....	4
1.4. Seadme osad.....	6
1.5. Põhiline kasutusala.....	8
1.6. Andmete säilitamine ja sisemine ajaseade.....	9
1.7. Seadme identifitseerimine.....	9
1.8. Tehnilised andmed.....	9
2. Mõõtmiste alustamine.....	10
2.1. Sisemine patareid.....	10
2.2. Sisselülitamine.....	10
2.3. Klaviatuur.....	11
2.4. Menüü aknad.....	11
2.5. Menüü akende jaotus.....	12
2.6. Parameetrite seadistamine.....	12
2.7. Andurite paigalduskoht.....	14
2.8. Andurite paigaldamine.....	15
2.8.1. Andurite vaheline kaugus.....	15
2.8.2. V-meetod.....	15
2.8.3. -meetod.....	15
2.8.4. W-meetod.....	16
2.8.5. N-meetod.....	16
2.9. Paigaldise ülevaatus.....	16
2.9.1. Signaali tugevus.....	16
2.9.2. Signaali kvaliteet.....	17
2.9.3. Summaarne levimisaeg ja aegade vahe.....	17
2.9.4. Mõõdetud summaarse levimisaja ja arvutusliku aja suhe.....	17
3. Kuidas mõõturit kasutada.....	18
3.1. Kuidas veenduda seadme töökorras olekus.....	18
3.2. Kuidas hinnata vedeliku voolu suunda.....	18
3.3. Kuidas vahetada ühikute süsteemi.....	18
3.4. Kuidas valida nõutud vooluhulga (kulu) ühikut.....	18
3.5. Kuidas kasutada loenduri kordistajat.....	18
3.6. Kuidas avada või sulgeda loendureid.....	18
3.7. Kuidas nullida loendureid.....	18
3.8. Kuidas taastada kulumõõturi tehaseseadistused.....	19
3.9. Kuidas kasutada summutit.....	19
3.10. Kuidas kasutada cutoff funktsiooni.....	19
3.11. Kuidas seadistada null punkti.....	19
3.12. Kuidas saada kalibreerimiseks scale factor.....	19
3.13. Kuidas kasutada operation locker.....	19
3.14. Kuidas kasutada sisseehitatud andmelogurit.....	20
3.15. Kuidas kasutada sagedusväljundit.....	20
3.16. Kuidas kasutada impulssväljundit.....	20
3.17. Kuidas seadistada alarmsignaale.....	20
3.18. Kuidas kasutada sisseehitatud summerit BUZZER.....	21

3.19.Kuidas kasutada OCT - väljundit.....	21
3.20.Kuidas muuta kalendrit.....	21
3.21.Kuidas LCD ekraani kontrastsust muuta.....	21
3.22.Kuidas kasutada RS232 kasutajaliidest.....	21
3.23.Kuidas vaadata kuupäeva summaatorit.....	22
3.24.Kuidas kasutada tööaja lugejat.....	22
3.25.Kuidas kasutada manuaalset summaatorit.....	22
3.26.Kuidas kontrollida ESN ja muid väheseid detaile.....	22
3.27.Kuidas teada aku tööiga.....	22
3.28.Kuidas vahetada akut.....	22
4. Menüü aknad.....	22
5. Veaotsing.....	27
5.1.Veateated sisselülitamisel ja vastumeetmed nende kõrvaldamiseks.....	27
5.2.Veateated ja vastumeetmed nende kõrvaldamiseks.....	28
5.3.Teised probleemid ja lahendused.....	29
6. Sideprotokoll.....	29
6.1.Üldist.....	29
6.2.Liidese terminali ühendusklemmid.....	30
7.Garantii ja hooldus.....	30
7.1.Garantii.....	30
7.2.Hooldus.....	30
7.3.Tarkvara uuendamine.....	30

1. Sissejuhatus

1.1. Eessõna

Teisaldatavad TDS-100H (versioonid 8.xx) seeria ultraheli kulumõõturid on valmistatud patenteeritud tehnoloogiat kasutades, lisatud on uusi funktsioone eelmiste versioonidega võrreldes. Kulumõõturi versioon 8.xx on uuendatud eelneva 7.xx baasil, mis on seni tootmises. Uus versioon 8.xx säilitab enamuse eelnevate tootesarjade suurepäraresetest funktsioonidest ja omadustest nagu heli-impulsi mõõtmine, helipurske tekitamine, nõrkade signaalide vastuvõtmine, jne. Põhiline uuendus hõlmab patareitoite ja signaali saatmise skeemilahendusi. Kõik teised ahelad on lihtsalt integreeritud sellesse uute versiooni ilma suuremate muudatusteta.

TDS-100H mõõteskeem on valmistatud kasutades uusimaid mikroskeeme ja protsessoreid sellistelt tuntud tootjatelt nagu Philips, Maxim, TI, Winbond ja Xilinx.

Kulumõõturit iseloomustavad kasutamismugavus, kõrge täpsus, erakordselt kõrge töökindlus, kasutajasõbralik liides, funktsioonide rohkus. Mõõturis on kasutusel patenteeritud mõõteskeem, kus ka madala toitepinge korral genereeritakse nn mitmeimpulssiline ultraheli kiir, mis suurendab seadme häirekindlust tasemeni, et seade on võimeline töötama edukalt ka tööstuslike häireallikate läheduses nagu näiteks sagedusmuundurid.

Muud omadused:

- kulumõõturi signaali vastuvõtmise ahel on isehäälstuv ja seetõttu saab kasutaja lihtsamalt kasutada seadet ilma seda pidevalt reguleerimata
- sisemine Ni-H akud tagavad laetuna seadme töö 12h vältel

1.2. Seadme omadused

- | | |
|--|--|
| ➤ 0.5% lineaarsus | ➤ 0.2% korratavus |
| ➤ mitmekeelne kasutajaliides | ➤ 4 erinevat mahu summaatorit |
| ➤ patenteeritud mõõteskeem | ➤ sisseehitatud kalender |
| ➤ kõrge häirekindlus | ➤ sisemine meerik |
| ➤ (10^{-10}) s täpsusega aja mõõtmise näit | ➤ 0.5 s intervalliga summeeritud näidu muutumine |

1.3. Mõõteprintsip

TDS-100H ultraheli-kulumõõtur on projekteeritud vedelike kiiruse mõõtmiseks suletud kontuurides.

Mõõturi andurid (e. sonarid) paigaldatakse toru pinnale ning nad ei ole kontaktis torus voolava mõõdetava vedelikuga. See annab sellist tüüpi kulumõõturitele tavakasutuses teada olevate analoogsete seadmete ees eelise, kuna andurid on mittemäärduvad ja nende paigaldamine on lihtne.

TDS-100H on vedelikes ultraheli levimise aja mõõtmise põhimõttel töötav kulumõõtur, mis kasutab oma töös kahte andurit. Andurid töötavad nii mõõtesignaali saatjana kui vastuvõtjana.

Andurid on kinnitatavad torude välispinnale kindlaks määratud kohale ja kaugusele.

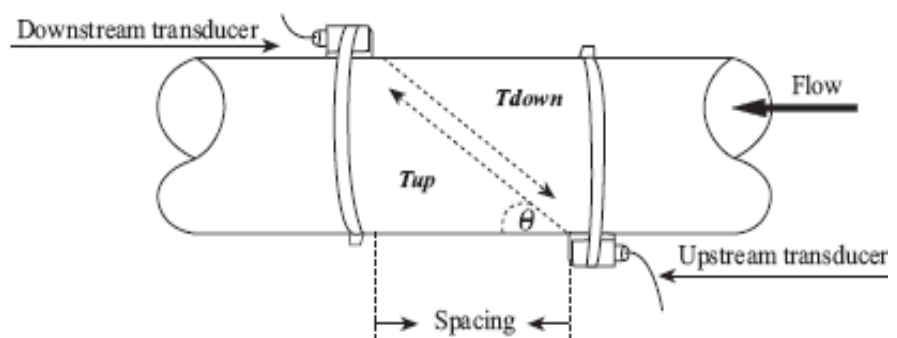
Andurite paigaldamisel on kasutusel:

- V-meetod, mille korral läbib ultraheli mõõdetava vedelikuga täidetud toru ühe mõõtettsükli sooritamise vältel kaks korda,
- W-meetod, mille korral heli läbib toru neli korda,
- Z-meetod, mille korral andurid on kinnitatud toru vastaspooltele ja heli läbib toru üks kord.

Valik nende meetodite vahel sõltub toru ja vedeliku parameetritest.

Kulumõõtur töötab kahe anduri vahel vaheldumisi edastatavate ja vastuvõetavate sagedusmoduleeritud ultraheli pursete genereerimise põhimõttel ning seade mõõdab heli levimise ajapikkust kahe anduri vahelise kauguse läbimisel. Heli poolt vedelikus teada oleva vahemaa läbimisaegade erinevus päri- ja vastuvoolu on otseses sõltuvuses vedeliku liikumise kiirusest torus nagu on näidatud järgneval joonisel.

$$V = \frac{MD}{\sin 2\theta} \times \frac{\Delta T}{T_{up} \cdot T_{down}}$$



Siin:

V on vedeliku voolamise kiirus;

θ on helikiire nurk vedeliku voolamise suhtes;

M on helikiire levimisaeg mõõdetavad vedelikus;

D on toru diameeter;

T_{up} on helikiire levimisaeg ülesvoolu andurilt allavoolu andurini;

T_{down} on helikiire levimisaeg allavoolu andurilt ülesvoolu andurini;

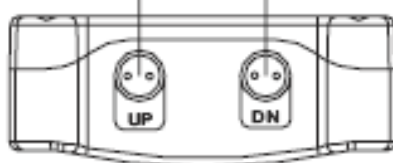
Aegade vahe: $\Delta T = T_{up} - T_{down}$

1.4. Seadme osad

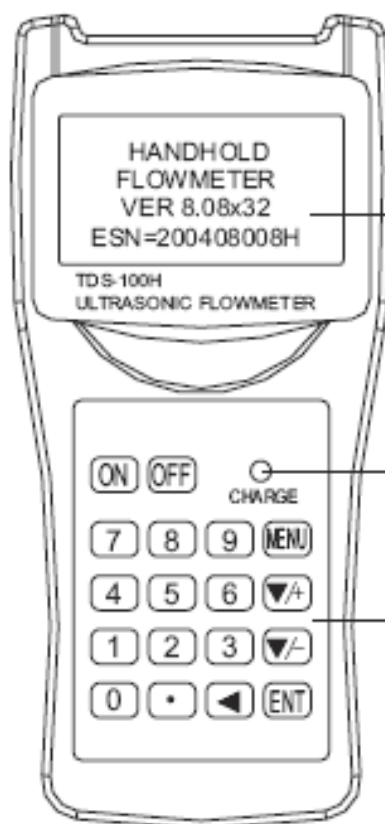
Muundi

Ülesvoolu suunal asuva anduri kaabli sisend

Allavoolu suunal asuva anduri kaabli sisend



Pealtvaade



LCD tablo

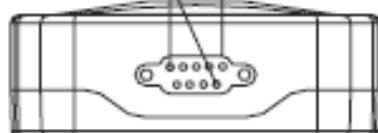
Laadimise LED indikaator

Klahvistik

Altvaade

Patareide laadimisklemmid

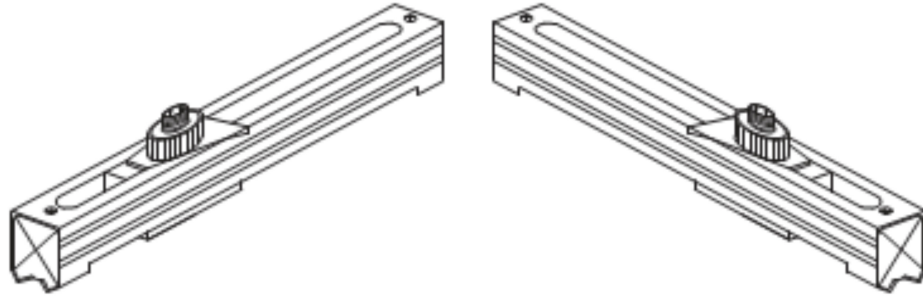
RS232 ühendusliides



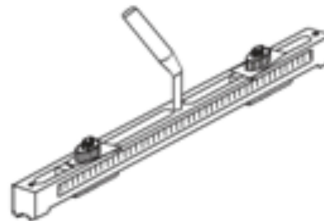
Andurid

Transducers:

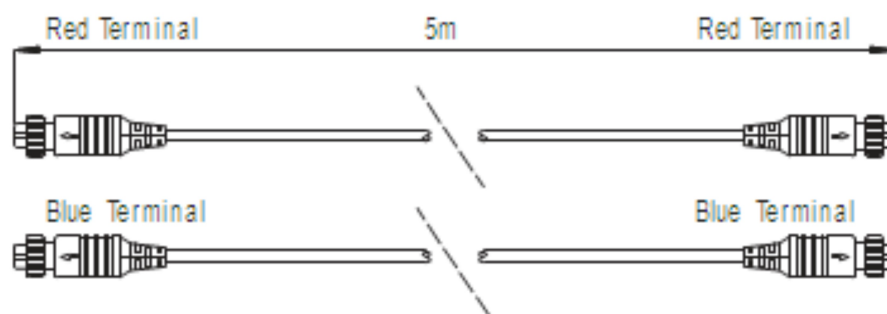
Standard-HM (50mm - 700mm)



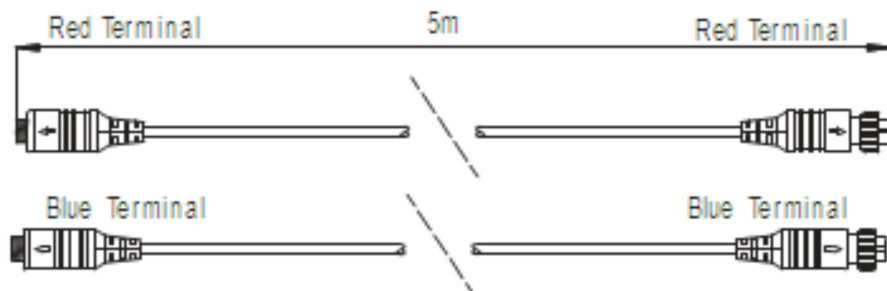
Standard-HS (20mm - 100mm)
(Optional Accessories)



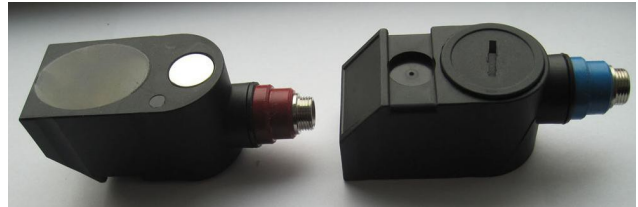
Cable 5m x2



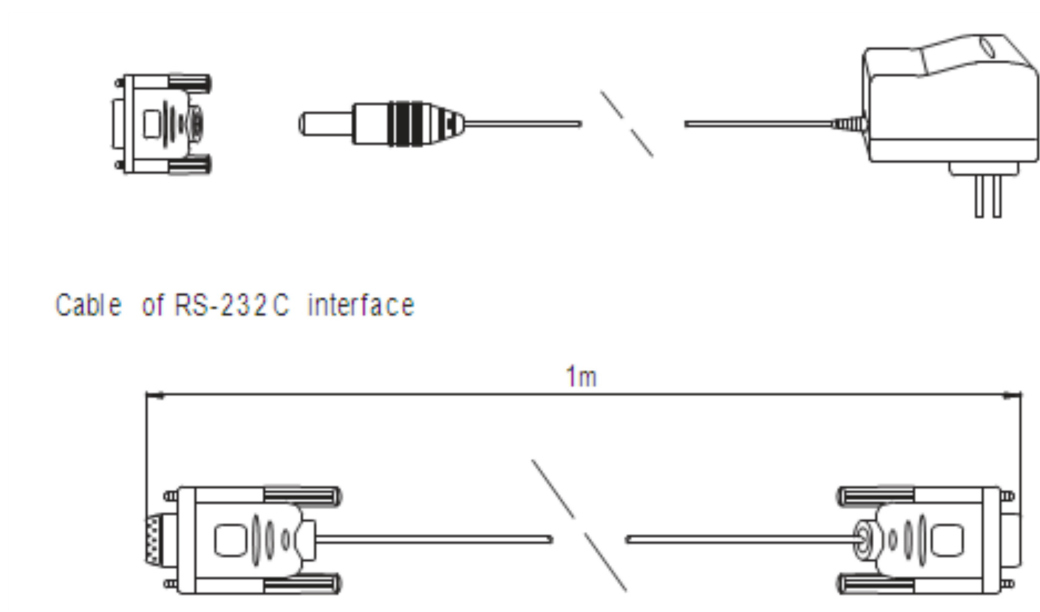
Extended Cable 5m x2(Optional Accessories)



M2-tüüp kõrgetele temperatuuridele



Adapter ja RS232 kaabel



1.5. Põhiline kasutusala

TDS-100H kulumõõturit saab praktiliselt kasutada kõikide voolate vedelike parameetrite mõõtmisprotsessides. Mõõdetud võivad olla vedelikud torudes läbimõõdudega 20-6000mm.

Mõõta võib väga erinevaid vedelikke:

- ülipuhtad vedelikud,
- joogivesi,
- puhastatud vesi
- kemikaalid,
- jahutusvesi, jõevesi, heitvesi
- jne.

Kuna seade ja andurid ei ole kontaktis mõõdetava vedelikuga ja ei oma liikuvaid osi, siis ei mõju kulumõõturile vedeliku rõhk, seadme kulumine ei ole võimalik. Standardsed andurid võivad olla kasutusel kuni mõõdetava vedeliku temperatuurini +110°C.

Ka veelgi kõrgemad temperatuurid on lubatud ning sellisel juhul pöörduge tootja või tema autoriseeritud esindaja poole asjakohase teabe saamiseks.

1.6. Andmete säilitamine ja sisemine ajaseade

Kõik kasutaja poolt sisestatud seadistuste parameetrid säiluvad seadme *flash*-mäluseadmes, mis võimaldab neid hoida seal kuni 100 aastat ja seda isegi siis, kui toide on katkestatud või väljalülitatud. Lisaks tagab veel seadme kaitse salasõnaga, et seadistusparameetrid säiluksid ka kasutaja tahtmatute tegevuste korral ja et summaator (m^3) ei oleks seejuures nullitav. Kulumõõturis on ajaseade, et tagada seadme töö meerikuna, s.o. näitude logimine kuupäevade ja tundide kaupa. Kulumõõturi ajaseade töötab seni kuni on toitepatarei (aku) pinge kõrgem kui 1.5V. Aku rikke või tühjenemise korral need salvestatud andmed kaovad ning kasutaja peab õige aja uuesti sisestama.

Samas aja seadistuste ajutine kadumine ei kahjusta teisi seadme põhifunktsioone.

1.7. Seadme identifitseerimine

Iga kulumõõturi TDS-100H komplekt omab unikaalset tootenumbrit või ESN numbrit (*Electronic Serial Number*), mis on salvestatud seadme tarkvarasse ja mida saab muuta ainult tootjapoolse spetsiaalse tarkvaraga.

Iga seadme rikke korral palub tootja kasutajal edastada ka see number, mis on toodud Teie seadme menüü aknal M61.

1.8. Tehnilised andmed

Lineaarsus	0,50%
Korratavus	0,20%
Täpsus	1% vedeliku kiirustel $v > 0.2 \text{ m/s}$
Toru mõõdud	20mm-6000mm
Mõõdühikud (valitav kasutaja poolt)	Meeter, jalg, kuupmeeter, liiter, kuupjalg, USA gallon, UK gallon, õli barrel, USA barrel, UK barrel, million USA gallonit
Summaator	7-täiskohaline, nii päri- kui vastuvoolu
Mõõdetava vedeliku tüübid	Teadad olevat kõik tüübid
Seadme turve	Algseadistuste kaitsmine. Muudatuste tegemiseks on vajalik kood
Tabloo	4x16 tähemärki
Ühendusliidesed	RS232, kiirusega 75 kuni 57600 baudi/s, protokoll valmistaja poolt ja ühildub näiteks FUJI ultraheli kulumõõturiga. Kasutaja protokollid on võimalikud eritellimusel
Andurid	Mudel M1 kui standard, teised eritellimusel

Andurite ühenduskaablid	Standardis 2x10m, teised pikkused kuni 2x500m eritellimusel
Andmemeerik (logger)	Salvestab etteantud ajavahemikel kuni 2000 andmekirjet
Toide	3 AAA-tüüpi laetavat patareid. Täislaetuna kindlustavad need kuni 10h seadme töö. 100V-240VAC adapter laadimiseks ja toiteks
Seadistatav summaator kalibreerimiseks	7-kohaline, klahvistikult juhitud
Ümbrise materjal	ABS
Ümbrise mõõdud	100x66x20mm
Käsiterminali kaal	514g, koos patareidega

2. Mõõtmiste alustamine

2.1. Sisemine patarei

Seade võib töötada kas sisemiste Ni-H laetavate patareidega, mis täislaetutena tagavad 10h seadme töö, või siis läbi välise patareide laadimise AC adapteri.

Akude laadimisel on kasutusel alalisvool (DC) ja alalispinge. Seetõttu on akude laadimisprotsessile omane just kiire laadimistsükli algus ja aeglane lõpp. Kui roheline LED hakkab mõõturil põlema on akud peaaegu 95% laetud. Kui punane LED kustub, on akud 98% laetud.

Täislaetuna on akude komplekti väljundpinge kuni 4.25V. See pinge väärtus kuvatakse tablool aknal M07.

Kui akude komplekt on peaaegu tühjenenud langeb selle pinge alla 3V. Nende andmete alusel saab kasutaja määrata eeldatava seadme järgneva võimaliku tööaja.

Patareide tarkvaraline tööaja määratleja töötab seadmes akude terminali väljundpinge mõõdetud väärtuse alusel. tuleb märkida, et see tarkvaral põhinev määratleja võib omada suhteliselt suurt määramatust, eriti kui terminali pinge on vahemikus umbes 3.5 kuni 3.9V.

2.2. Sisselülitamine

Vajutage ON klahvi seadme sisselülitamiseks ja klahvi OFF väljalülitamiseks.

Kui seade on sisselülitatud algab seadme enesekontroll, testides alguses riistvara ja seejärel tarkvara korrasolekut. Kui ilmnevad mingid kõrvalekalded kuvatakse tablool vastav veateade.

Üldjuhul muidugi mingit veateadet ei kuvata ja mõõtur läheb kasutajaliidese põhiaknasse 01 (lühidalt M01), mis edastab järgnevad näidud:

- voolukiirus,
- vooluhulk (kulu),
- pärivoolu summaator
- signaalitugevus

Näidud põhinevad toru parameetritel, mis olid sisestatud tarkvarasse eelnenud seadistuste ajal.

Vooluhulga mõõtmise protsess töötab alati kasutajaliidese taustal. See tähendab, et vooluhulga mõõtmine on pidevas töös sõltumata menüüaknast, mida kasutaja parajasti vaatleb. Ainult siis, kui kasutaja on sisestanud uued toru parameetrid, muudab kulumõõtur sellele vastavalt oma

mõõtetulemused.

Kui uued toru parameetrid olid sisestatud või seadme toide oli just sisselülitatud, siseneb kulumõõtur seadistamise režiimi, et tagada andurite signaalide nõuetekohane võimendus. Sellega leiab seade enda jaoks optimaalse tasemega signaali. Kasutaja näeb seda tablool numbrite 1, 2 ja 3 all, mida näidatakse tabloo all paremas nurgas.

Kui andurid on torul kasutaja poolt ümberseadistatud, seadistab ka kulumõõtur end automaatselt uuesti.

Iga kasutaja poolt sisestatud seadistus säilitatakse seadme energiasõltumatus NVRAM mälus kuni see muudetakse kasutaja poolt.

2.3. Klaviatuur

Klaviatuuril on 18 klahvi.

Klahvid 0 kuni 9 on numbrite sisestamiseks.

Klahv ▲/+ on menüüs liikumiseks suunaga üles. Numbrite sisestamisel töötab see ka kui klahv 0.

Klahv ▼/- on menüüs liikumiseks suunaga alla. Numbrite sisestamisel töötab see ka kui klahv 7.

Klahv ◀ on kursori tagasi liigutamine ühe koha võrra vasakule.

Klahv ENT on andmete ja valikute sisestamiseks.

Klahv MENU on otsetee valikuks soovitud menüü aknasse.

Selleks tuleb vajutada klahvi MENU ja järgnevalt 2 numbrit soovitud menüü aadressiga. Järgnevas tekstis on MENU klahvi viitamisel lühendatud tähistusega M.

Klahv ON on seadme sisselülitamiseks, OFF väljalülitamiseks.



2.4. Menüü aknad

Kulumõõturi kasutajaliidesel on peaaegu 100 erinevat menüü akent, mis on nummerdatud M001, M002,..., M099.

On kaks meetodi kuidas minna vajalikule aknale:

- Otsene sisenemine.

Kasutaja vajutab klahvi MENU ja seejärel kaks vajalikku numbriga klahvi. Näiteks, et minna tabloo aknasse M11, tuleb vajutada järjest klahve MENU 1 1.

- Vajutades ▲/+ või ▼/- klahve.

Iga kord + vajutades järgneb eelnevat numbrit omav tabloo aken. Näiteks kui kuvatav aken on M12 ja et minna tabloo aknasse M11, tuleb vajutada klahvi ▲/+.

Seadmel on kolme tüüpi menüü aknaid:

1. Aknad numbriliste väärtuste sisestamiseks, nagu M11 toru välisläbimõõdu sisestamiseks
2. Aknad valikute tegemiseks, nagu M14 toru materjali valikuks
3. Aknad ainult info vaatamiseks, nagu M00 kiiruse, vooluhulga väärtuste edastamiseks

Akendes numbriliste väärtuste sisestamiseks saab kasutaja minnes väärtust muutma otse vajutada esimest numbrit. Näiteks aken on valitud M11 ja kasutaja soovib sisestada toru läbimõõduna numbrit 219.2345, siis ta vajutab järjest klahve 2 1 9 . 2 3 4 5 ja ENT

Valikutega aknas peab kasutaja esmalt vajutama ENT ja seejärel tegema oma valiku klahvisid ▲/+

ja ▼/- kasutades või siis kasutades numbritena klahve valides oma soovitud valiku ees oleva numbri.

Lõpuks tuleb valida ENT oma valiku sisestamiseks.

Näiteks on valitud menüü aken M14 toru materjali valikuks (kui ei ole, siis sinna aknasse minekuks vali MENU 1 4). Toru materjaliks olgu roostevaba teras (Stainless steel), mille valiku ees tablool on number 1. Selle parameetri sisestamiseks peab kasutaja vajutama esiteks ENT klahvi, seejärel tegema valiku klahvidega ▲/+ või ▼/- viies kursori reale, kus on kuvatud 1.Stainless steel või valides kohe klahvi 1 .

Seega alati tuleb vajutada ENT klahvi, et siseneda andmete muutmise režiimi.

Kui kuvatakse tabloo alumisel real teade Locked M47 Open, tähendab see, et muutmine on lukustatud. Sel juhul saab kasutaja minna aknasse M47, et esmalt seade avada järgnevate muudatuste võimaldamiseks.

2.5. Menüü akende jaotus

M00 kuni M009 on menüü aknad, kus kuvatakse vooluhulk, kiirus, kuupäev/kellaaeg, loendurite näidud, akude pinge, eeldatav akude töötunnid.

M10 kuni M29 on aknad toru parameetrite sisestamiseks.

M30 kuni M38 on aknad vooluhulga hetkväärtuste ja loendurite mõõtühikute valikuteks.

M40 kuni M49 on aknad on reageerimisaja, nullimise, kalibreerimise ja muudatuste salasõnade seadistamiseks.

M50 kuni M53 on aknad meeriku (logeri) seadistamiseks.

M60 kuni M78 on aknad ajaseadme seadistusteks, tarkvara versiooni ja ESN kuvamiseks.

M82 on aken seadme loenduri kuupäeva kuvamiseks.

M90 kuni M94 on diagnostikaaknad veel täpsemateks mõõtmisteks.

M97 kuni M99 ei olegi aknad vaid käsud tabloo akende ja toru algseadete kopeerimiseks.

M00 kuni M08 on aknad mõningateks lisafunktsioonideks nagu teaduspõhine kalkulaator, salvestatud töötundide, töötundide ja seisakute ajapõhine salvestus, töötundide ja seisakute aeg koos kellaja ja kuupäevadega.

Teised aknad nagu M88 ei oma funktsioone või on funktsioonid peatatud kuna neid ei kuvata antud tarkvara versiooni korral.

Peamine põhjus miks menüü aknad just nii seadistatud on - tarkvara väljatöötaja loodab, et menüüaknate seadistus selle tarkvara versiooni jaoks omab suurimat ühilduvust eelmiste kulumõõturite tarkvara versioonidega. See teeb lihtsamaks eelnevate versioonide kasutajatele omandada see kulumõõturite versioon.

2.6. Parameetrite seadistamine

Täpsete mõõtmiste teostamiseks peavad olema eelseadistatud järgnevad parameetrid:

1. Toru välisläbimõõt
2. Toru seinapaksus.
Enimlevinud torumaterjalid ja vedelikud ning neile vastavad heli parameetrid on juba programmeeritud mõõturite tarkvarasse ning sellest tulenevalt ei vaja need seadistamist
3. Toru vooderduse olemasolul selles materjalis heli levimise kiirus, katte paksus
4. Vedeliku tüüp (mittestandardse vedeliku jaoks on vaja ka vedeliku levimiskiirus)

5. Mõõturiga ühendatud andurite tüüp. Valikutes on tavaliselt valida Standard M1 või Frame M
6. Andurite paigaldusmeetod (V-meetod ja Z-meetod on valikutes levinuimad)
7. Vaata nende andmete alusel arvutatud andurite vahelist kaugust Space menüüs M25 ning paigalda andurid vastavalt torule.

Enimlevinud (standardsete) toru materjalide ja vedelike korral on soovituslik järgnev tegevus:

1. Vajuta klahve **Menu 1 1** sisenemaks menüü aknasse M11. Sisesta numbritena toru välisläbimõõt ja siis vajuta klahvi **ENT**.
2. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M12. Sisesta numbritena toru seina paksus ja siis vajuta klahvi **ENT**.
3. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M14. Vajuta **ENT**, et minna valikutesse. Kasutades klahve **▲/+** ja **▼/-** liigu üles-alla vastavale toru materjalile. Vajuta klahvi **ENT**.
4. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M16. Vajuta **ENT**, et minna valikutesse. Kasutades klahve **▲/+** ja **▼/-** liigu üles-alla vastavale toru vooderdusmaterjalile. Vajuta klahvi **ENT**.
Katte puudumisel vali NO liner
5. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M20. Vajuta **ENT**, et minna valikutesse. Kasutades klahve **▲/+** ja **▼/-** liigu üles-alla sobivale vedelikule. Vajuta klahvi **ENT**.
6. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M23. Vajuta **ENT**, et minna valikutesse. Kasutades klahve **▲/+** ja **▼/-** liigu üles-alla sobivale anduri tüübile. Vajuta klahvi **ENT**.
7. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M24. Vajuta **ENT**, et minna valikutesse. Kasutades klahve **▲/+** ja **▼/-** liigu üles-alla valitud andurite paigaldusmeetodile. Vajuta klahvi **ENT**.
8. Vajuta klahvi **▼/-** ja mine menüü aknasse M25. Paigalda andurid torule teineteisest seal kuvatud kaugusele. Vajuta **ENT**, et minna menüü aknasse M01 mõõtetulemuste vaatlemiseks.

Seadme esmakordsel kasutamisel võib minna teatud aeg mõõtuuri tööga tutvumisele. Kuid seadme arusaadav kasutajaliides teeb kõik operatsioonid siiski üsna lihtsaks. Juba varsti konfigureerib kasutaja seadme väga väheste klahvivajutustega, sest kasutajaliides võimaldab minna vajalikule operatsioonile ilma liigsete klahvivajutusteta.

Järgnevad mõned näpunäited, mis hõlbustavad seadmega töötamist:

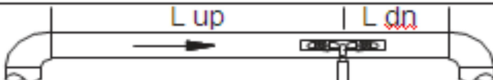
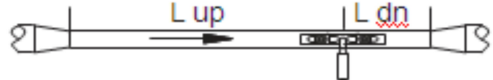
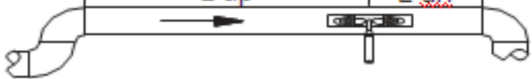
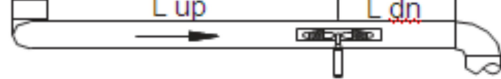
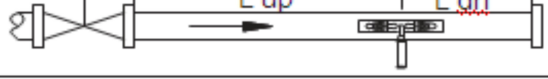
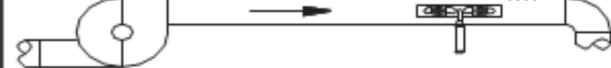
1. Kui avatud on aken vahemikus M00 kuni M09, siis kiireks üleminekuks teisele aknale vajuta lihtsalt numbriklahvi x. Näiteks olles aknas M01 vajuta lihtsalt klahvi 7, et minna aknasse M07.

2. Kui avatud on mingi aken vahemikus M00 kuni M09, siis vajutades **ENT** lähed aknasse M90. Tagasiminekuks vajuta uuesti **ENT**. Vajuta punktiklahvi **.** et minna aknasse M11. Kui avatud on aken M25 vajuta **ENT** et jõuda aknasse M01.

2.7. Andurite paigalduskoht

Et saavutada suuremat mõõtetäpsust tuleb torul andurite jaoks valida optimaalne paigalduskoht. Selle määramist tõhustab kasutajal algteadmiste olemasolu torudest ja torustikes kasutatavatest seadmetest ning liitmikest.

Optimaalne paigalduskoht tuleb määrata kindlasti sirgel toru osal, mis on täielikult mõõdetava vedelikuga täidetud. Torustik võib olla kas horisontaalne või vertikaalne. Järgnevas tabelis on toodud optimaalsete paigalduskohtade näited

Piping Configuration and Transducer Position	Upstream Dimension	Downstream Dimension
	L up x Diameters	L dn x Diameters
	10D	5D
	10D	5D
	10D	5D
	12D	5D
	20D	5D
	20D	5D
	30D	5D

Optimaalse paigalduskoha leidmise põhiprintsiibid on:

1. Paigalda andurid võimalikult pikemale sirgele toru osale. Mida pikem see on seda parem. Veendu, et valitud kohas on toru alati vedelikuga täielikult täidetud.
2. Veendu, et paigalduskohal temperatuur ei ületa anduritele lubatud temperatuuripiire.
3. Võtke arvesse toru ummistumist (sette tekkimine toru siseseintel). Seetõttu valige paigalduskoht võimalikult uuel toruosale. Kui toru seisund on ebarahuldav, siis tuleb sette paksust vaadelda toru vooderduse osana (M16) parema tulemuse saamiseks.

4. Mõned torud omavad plastist vooderdust. Vooderduse ja toru välispinna vahel võib olla aga teatud erineva paksusega kiht, mis teeb võimalikuks ultraheli lainetel otse andurilt andurile levimise. Sellistel tingimustel on mõõtmine raskendatud. Võimaluse korral tuleks vältida sellist tüüpi torusid. Kui see ei ole siiski võimalik, tuleks kasutada torult mitte eemaldatavad andureid puurides torusse augud (võimalik ka ajal kui vedelik torus voolab).

2.8. Andurite paigaldamine

TDS-100 ultraheli kulumõõturites kasutatavad sonarid on valmistatud piesokristallidest nii ultraheli signaali edastamiseks kui vastuvõtumiseks läbi toru seina mõõdetavas vedelikus. Mõõtmine teostatakse mõõtes ultraheli signaalide levimisaja erinevust kahe sonari vahel. Kuna see erinevus on väga väike, siis andurite vaheline kaugus ja joondamine on määrava tähtsusega faktorid täpse mõõtetulemise saavutamisel. Andurite paigaldamine nõuab suurt hoolikust ja tähelepanu.

Andurite paigaldustööde järjekord

1. Leia optimaalne paigalduskoht, kus on piisav toru sirge osa ja kus toru on heas seisundis, näiteks uuemal toruosas kus ei ole roostet ning on mõõturit mugav kasutada.
2. Puhasta andurite paigalduskohad tolmu ja roostest. Parima tulemuse saavutamiseks on soovituslik need kohad puhastada (poleerida) liivapaberiga.
3. Tuleb kasutada vastavaid seadme komplekti kuuluvaid abinõusid (tõmmitsad, spets. määrded, jne.) kohtades, kus andur torule paigaldatakse, et ei jääks pilu anduri ja toru pindade vahele. Eriti hoolikalt tuleb jälgida, et ei jääks tolmu ega rooste osakesi anduri ja toru pindade vahele. Et vältida võimalikke gaasiosakesi toru ülaosas, tuleks andurid paigaldada horisontaalselt toru külgmisele osale.

2.8.1. Andurite vaheline kaugus

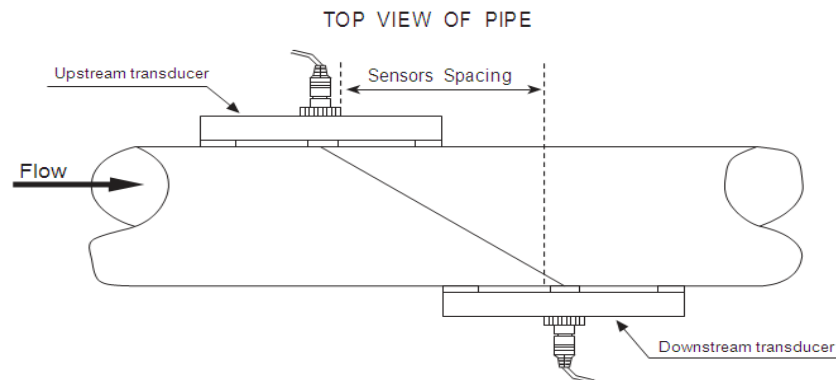
See kaugus kuvatakse seadme menüü aknas M25 ja see mõõdetakse andurite lähiservade vahelise kaugusena nagu järgnevatel joonistel on näidatud (*Sensors Spacing*). Andurid tuleb torule paigaldada järgides seda väärtust võimalikult täpselt.

2.8.2. V-meetod

Paigalduse V-meetod on igapäevastes mõõtmistes enim kasutatud meetod torudel nimimõõtudega DN20 kuni DN300. Seda meetodi nimetatakse ka peegeldusmeetodiks.

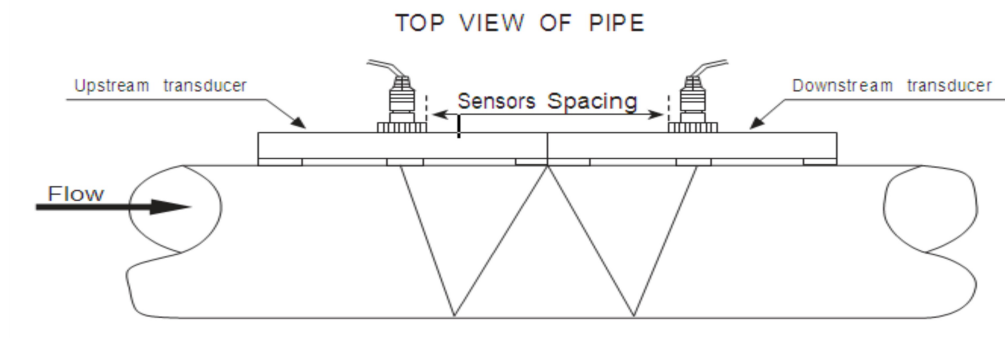
2.8.3. -meetod

Z-meetod on enim kasutatud torudel DN300 kuni DN500.



2.8.4. W-meetod

W-meetod on tavaliselt kasutusel plastiktorudel DN10 kuni DN100



2.8.5. N-meetod

Harva kasutatav meetod.

2.9. Paigaldise ülevaatus

Paigaldise ülevaatus võimaldab kontrollida vastuvõetava signaali tugevust, signaali kvaliteedi väärtust Q, signaalide läbimisaegade erinevust, vedeliku arvutuslikku kiirust, mõõdetud läbimisaegu ja arvutatud läbimisaegade suhet. Sellest tulenevalt on võimalik saavutada parimad mõõtmistulemused ja pikema seadme töö.

2.9.1. Signaali tugevus

Signaali tugevus näitab vastuvõetava ultraheli signaali amplituudi 3-kohalise numbrina. [000] tähendab, et signaali ei tuvastatud ning [999] vastab aga vastuvõetava signaali maksimaalsele

võimalikule väärtusele. Seade töötab normaalselt kui signaali tugevus on vahemikus 500 kuni 999. Mõõtmisi tuleks jätkata tugevaima signaaliga, sest tugevam signaal annab paremad mõõtetulemused.

Tugevama (suurima amplituudiga) signaali saavutamiseks tuleks rakendada järgmisi meetmeid:

1. Kui valitud paigaldise asukoht ei ole piisavalt hea vooluhulga näidu stabiilsusega või kui signaali tugevus on alla 700 ühiku, paigalda andurid soodsamasse asukohta.
2. Proovi poleerida toru pinda liivapaberiga veelgi paremini ja püüa saavutada anduri pinna paremat haakumist toru pinnaga signaali tugevuse tõstmiseks.
3. Jälgides signaali tugevuse muutust liiguta andureid nii vertikaalselt kui horisontaalselt. Peatu punktis kus signaal on maksimaalne. Kontrolli andurite vahelist kaugust, mis peab langema kokku menüüaknas M25 kuvatavaga.

2.9.2. Signaali kvaliteet

Signaali kvaliteeti kuvatakse seadmes Q väärtusena. Suurem Q väärtus näitab suuremat signaali ja müra Suhet (SNR) ning seega ka tingimusi kvaliteetsema mõõtetulemuse saavutamiseks.

Normaalse toru seisundi korral Q väärtus on vahemikus 600-900. Mida suurem, seda parem.

Madala Q väärtuse võivad põhjustada:

1. Teiste lähedalasuvate aparaatide ja seadmete töö poolt põhjustatud häired. Paigalda mõõtur uute kohta, kus häireid on vähem.
2. Halb anduri ja toru pindade vaheline kontakt. Proovi parandada kontakti, puhasta pinnad veelkord.
3. Toru on raskelt mõõdetav. Seadme ümberpaigutamine on sel juhul vajalik.

2.9.3. Summaarse levimisaeg ja aegade vahe

Summaarse levimisaja ja aegade vahe numbrilised väärtused kuvatakse menüü aknas M93. Need on seadme jaoks algandmed, mille alusel arvutatakse toru sees voolava vedeliku vooluhulk. Seega muutub vooluhulga näit vastavuses summaarse levimisaja ja aegade vahe muutusega. Summaarse levimisaja näit peab olema stabiilne või muutuma väga vähe.

Kui ajavahe vahe näit kõigub rohkem kui 20% viitab see teatud liiki probleemidele andurite paigaldises.

2.9.4. Mõõdetud summaarse levimisaja ja arvutusliku aja suhe

Seda suhet tuleks kasutada andurite paigalduse kvaliteedi kontrolliks. Kui toru parameetrid on sisestatud korrektselt ja andurid on paigaldatud õigesti, peab selle suhte väärtus olema piirides 100 ± 3 .

Kui see nii ei ole, peaks kasutaja kontrollima, et kas:

1. toru parameetrid on õigesti sisestatud;
2. tegelik anduritevaheline kaugus on sama kui on kuvatud menüü aknas M25;
3. andurid on paigaldatud täpselt ühel joonel;
4. paigalduskoht on valitud piisavalt hea või kas toru ei oma nõutud piirides kuju muutusi. Kas

- toru sisesein ei ole kattunud mitte liiga paksu settekihiga;
5. mõõtmisi mõjutavad muud ebasoodsad tingimused (nt vibratsioon).

3. Kuidas mõõturit kasutada

3.1. Kuidas veenduda seadme töökorras olekus

Seade on töökorras, kui ekraani paremal all nurgas on „R“ täht. Samas kohas vilkuva „H“ korral on signaal nõrk. „I“ puhul ei ole leitud signaali. „J“ tähendab seadme riistvara võimalikku viga. Võimalikud lahendused leiab peatükis 5.

3.2. Kuidas hinnata vedeliku voolu suunda

- (1) Veendu, et seade on töökorras
- (2) Jälgi vooluhulga näitu. Näidikul oleva positiivse vooluhulga näidu korral on voolusuund Punase anduri poolt Sinise anduri poole. Näidikul oleva negatiivse väärtuse korral on suund vastupidine;

3.3. Kuidas vahetada ühikute süsteemi

Kasuta akent M30 valiku tegemiseks erinevate süsteemide vahel.

3.4. Kuidas valida nõutud vooluhulga (kulu) ühikut

Kasuta akent M31 valides esmalt mahu mõõtühiku ja seejärel ajaühiku.

3.5. Kuidas kasutada loenduri kordistajat

Kasuta akent M33 sobiva kordistaja valimiseks. Veendu, et loenduri impulsi väärtus on sobiva kiirusega. Soovituslik ühe impulsi genereerimise vahemik on mõnest sekundist mõnede minutiteni. Kui kordistaja on liiga väike võib esineda loendusimpulsside kadu, kuna seade võimaldab 1 impulssi väljastada mitte tihedamini kui üks kord mõõteperioodi (500 ms) jooksul. Kui summeerimise kordistaja on aga liiga suur, on väljundimpulsse liiga harva ning kulumõõturiga ühendatud väline täiturseadeseade ei pruugi anda vajalikult kiiret vastust.

3.6. Kuidas avada või sulgeda loendureid

Kasuta aknaid M34, M35 ja M36 loendurite POS, NEG või NET sisse või välja lülitamiseks.

3.7. Kuidas nullida loendureid

Kasuta akent M37 sobiva loenduri nullimiseks.

3.8. Kuidas taastada kulumõõturi tehaseseadistused

Kasuta akent M37, valiku ilmudes vajuta esmalt punkti tähistusega klahvi nuppu ja seejärel ilmub ekraanile „Master Erase“.  nupule vajutades kustutakse kõik kasutaja poolt sisestatud andmed ja taastatakse algsed tehaseseadistused.

3.9. Kuidas kasutada summutit

Summuti töötab nagu filter (e.k. *ajakonstant*) näidu stabiilsemaks muutmisel. Kui aknas M40 on näidatud „0“, siis ei ole summutit valitud. Suurem number stabiliseerib näitu kuid kulumõõturi reaktsiooniaeg pikeneb ning see muudab seadme aeglasemaks. Põhilised kasutusel olevad summuti väärtused on 0 kuni 10.

3.10. Kuidas kasutada näidukatkestuse (*cutoff*) funktsiooni

Aken M41 näidatud number tähendab alumist näidukatkestuse väärtust. Kulumõõtur asendab alla seda väärtust saadud vooluhulga mõõtetulemused väärtusega „0“. See tähendab, et kulumõõtur väldib kõiki loendurite näitude muutumist kui tegelik kulu osutub olema allpool sisestatud *zero-cutoff* väärtust. See ei mõjuta vooluhulga mõõtmist, kui tegelik vooluhulk on suurem *low-cutoff* väärtusest.

3.11. Kuidas seadistada null punkti

Mõningate paigaldiste puhul eksisteerib null punkt, mis tähendab, et vedeliku voolamise seiskumisel kulumõõtur näitab nullist erinevat väärtust. Sel juhul võimaldab null punkti funktsiooni määramine aknas M42 palju täpsemat mõõtetulemust.

Enne funktsiooni rakendamist aknas M42 veendu, et mõõdetava vedeliku kulu puudub/seisab ja alles seejärel vajuta  klahvi.

3.12. Kuidas määrata saada kalibreerimiskonstant (*scale factor*)

Kalibreerimiskonstant on tegeliku vooluhulga ja kulumõõturi poolt näidatud vooluhulga väärtuse suhe. Kalibreerimiskonstandi saab kindlaks määrata kulu laboratoorsetel tingimustel stendil seadme kalibreerimisel .

3.13. Kuidas kasutada seadmelukku (*operation locker*)

Seadmelukk aitab ära hoida tahtmatuid seadistuste muutmisi või loendurite nullimisi. Kui süsteem on lukustatud, saab menüü aknaid lehitseda aga igasugune muudatuste tegemine ei ole lubatud. Süsteemi saab lukustada ilma paroolita või 1 kuni 4 kohalise parooliga. Ilma paroolita lukustamisel vajuta koheselt peale parooli sisestamise nõude ilmumist  klahvile. Parooli ununedes võta ühendust tootjaga.

3.14. Kuidas kasutada sisseehitatud andmelogerit

Logeri (e.k. *meerik*) mälumaht on 24 kB, mis mahutab umbes 2000 rida andmeid. Kasuta akent M50 meeriku sisselülitamiseks ja salvestamiseks mõeldud näitude valimiseks. Kasuta akent M51 aegade määratlemiseks, millal salvestamist alustada, kui kaua see kestab ja millal lõpeb. Kasuta akent M52 andmete salvestamise suunamiseks. Vaikesäte lubab salvestatud andmete säilitamist meeriku puhvris. Salvestatud andmeid saab ümber suunata RS-232C liidesele ilma meeriku puhvris salvestamata. Kasuta akent M53 andmete vaatamiseks meeriku puhvris. Salvestatud andmete suunamiseks läbi RS-232C liidese ja puhvri salvestatud andmete puhastamiseks saab kasutada akent M52.

3.15. Kuidas kasutada sagedusväljundit

Sagedusväljund on olemas kõikides TDS-100 seeria kulumõõturites. Vedeliku vooluhulka edastav sagedusväljundi signaal on mõeldud teiste seadmetega ühendamiseks ja see on täielikult kasutaja poolt seadistatav.

Üldiselt on seadistamiseks vaja nelja parameetri määratlemist.

Sisesta aknas M68 madalam vooluhulga väärtus ja aknas M69 kõrgema vooluhulga väärtus. Aknas M67 sisesta sellel vastav sageduse vahemik.

Näiteks eeldame, et vooluhulk muutub vahemikus $0\text{ m}^3/\text{h}$ kuni $3000\text{ m}^3/\text{h}$ ja sagedusväljundiga ühendatud seade vajab sellele vastavat signaali vahemikus 200Hz kuni 1000Hz.

Kasutaja peaks sisestama aknas M68 väärtuse 0 ja aknas M69 väärtuse 3000 ning 200 ja 1000 aknas M67.

Tuleb meeles pidada, et kasutaja peab tegema eelnevalt valiku OCT (*Open Collector Transistor* – e.k. *Transistori Avatud Kollektoriga* väljund) seadistusega aknas M78 valides sealt 13-nda valiku „FO väljund“ suunamaks just sagedusväljundi kulumõõturi OCT väljundisse.

3.16. Kuidas kasutada impulssväljundit

See loenduriga sünkroonselt töötav väljund toodab ühe impulsi iga loenduri näidu muutudes.

Vaata peatükke 3.4 ja 3.5 loenduri mõõtühikute ja kordistaja seadistamise kohta.

Impulssväljundit saab siduda kas väljundiga OCT või BUZZER (e.k. *summer*, *piipar*).

Näiteks on vaja summaatorile POS (pärisuunaline voolamine) impulssväljundit

ja, et igale impulssile vastaks $0,1\text{ m}^3$ kogus vedelikku ning, et iga $0,1\text{ m}^3$ läbimise korral väljastaks summer BUZZER lühikese helisignaali.

Järgmised seadistused peab selleks teostama:

- (1) Vali aken M32, mõõtühikuks kuupmeeter.
- (2) Vali aken M33, kordistaja '2. X0,1'
- (3) Vali aken M77 ,väljundi valik '9. POS INT impulss. (INT tähendab kumulatiivselt kokkuloetud).

3.17. Kuidas seadistada alarmsignaale

Seadmel on kahte tüüpi alarmsignaale: BUZZER ja OCT-väljund. Nii BUZZER kui OCT-väljundi lülituse käivitamise allikateks võivad olla:

- (1) vastuvõtusignaali puudumine

- (2) nõrk vastuvõtusignaal
- (3) kulumõõtur ei ole normaalsetes mõõtetetingimustes
- (4) registreeritud on vastuvoolu suunaline vedeliku kulu
- (5) sageduseväljundi ülekulu korral
- (6) kulu on väljaspool kasutaja poolt seadistatud ulatust.

Seadmes on ka kaks alarm-helisignaali. Need on helisignaali Q1 ja helisignaali Q2. Kulu ulatuse saab kasutaja määratleda läbi akende M73, M74, M75 ja M76.

Näiteks eeldades, et BUZZER peab edastama helisignaali, kui kulu määr on väiksem 300 m³/h ja suurem 2000 m³/h, on vajalikud järgmised seadistused.

- (1) Sisesta aknas M73 Q1 helisignaali madalama kulu väärtuseks 300
- (2) Sisesta aknas M74 Q1 helisignaali ülemise kulu väärtuseks 2000
- (3) Vali aknas M77 loendis näiteks '6. Alarm Q1'

3.18. Kuidas kasutada sisseehitatud summerit BUZZER

Sisseehitatud BUZZER on kasutaja poolt seadistatav. Seda saab kasutada helisignaalina. Seadistamiseks kasuta aken M77.

3.19. Kuidas kasutada OCT - väljundit

OCT- väljund on kasutaja poolt seadistatav valides sobiva sisendallika nagu näiteks impulssväljundi. Seadistamiseks kasuta akent M78. Veendu, et sagedusväljund on lülitatud OCT-väljundile. OCT-väljundi saab kätte PIN9 RS-232C liidese klemmidelt ja kus klemm 6 on väljund (transistori kollektor) ja klemm 5 on maandus.

3.20. Kuidas muuta kalendrit

Enamasti ei ole kalendrisse muudatusi vaja teha. Kalendri voolutarbimine on väga väike. Muudatusi on vaja teha ainult juhul kui aku on täielikult tühjenenud või aku vahetamine võtab kaua aega. Muutmiseks vajuta **ENT** klahvi aknas M61. Kasuta punkt-klahvi edasiminekuks nende numbrite puhul, mida pole vaja muuta.

3.21. Kuidas LCD ekraani kontrastsust muuta

LCD ekraani kontrastsuse muutmiseks kasuta akent M70. Muudetud tulemus salvestatakse EEPROMi nii, et MASTER ERASE ei muuda kontrastsust.

3.22. Kuidas kasutada RS232 kasutajaliidest

RS-232C kasutaja liidese seadistamiseks kasuta aken M62.

3.23. Kuidas vaadata kuupäeva summaatorit

Kuupäeva summaatori (aja jooksul kumuleerunud loenduri näitu), mis sisaldab päeva summaatorit, kuu summaatorit ja aasta summaatorit, vaatamiseks kasuta aken M82.

3.24. Kuidas kasutada tööaja lugejat

Kasuta tööaja lugejat kontrollimaks aega, mis on möödunud teatud tegevuse jooksul. Näiteks kasuta seda täis laetud aku kestvuse lugemiseks. Lugeja nullimiseks vajuta aknas M72 **ENT** klahvi ja seejärel **YES** klahvi.

3.25. Kuidas kasutada manuaalset summaatorit

Manuaalseks summaatoriks kasuta aken M28. Vajuta **ENT** klahvi summaatori alustamiseks ja lõpetamiseks.

3.26. Kuidas kontrollida ESN ja muid väheseid detaile

TDS-100 seeria kulumõõturi iga osa kasutab mõõturi identifitseerimiseks unikaalset ESNi. ESN (elektroonne seerianumber) on 8 kohaline number, mis sisaldab infot versiooni numbri ja valmistusaja kohta. Kasutaja saab kasutada ESNi seadme hooldamisel. ESN kuvatakse aknas M61. Muud seadme detailid on kogu töötundide arv, mis on kuvatud aknas M+1 ja kogu sisselülitamise kordade arv, mis on kuvatud aknas M+4.

3.27. Kuidas teada aku tööiga

Aku tööea kontrollimiseks kasuta akent M07. Vaata samuti **peatükk 2.1**

3.28. Kuidas vahetada akut

Vaata **peatükk 2.1**

4. Menüü aknad

Menüü aken Nr.	Funktsioon
M00	Kuvab pärisuunalise (positive), vastusuunalise (negative) ja nende vahe (net) summaatorite (loendurite) näidud. Ka signaali tugevus, signaali kvaliteet ja töö seisund
M01	Kuvab pärisuunalise summaatori POS näidu, vooluhulga (kulu), kiiruse, signaali tugevuse, signaali kvaliteedi ja töö seisundi
M02	Kuvab vastusuunalise summaatori NEG näidu, vooluhulga, kiiruse, signaali tugevuse, signaali kvaliteedi ja töö seisundi

M03	Kuvab päri- ja vastusuunalise summaatori näitude bahe NET näidu, vooluhulga, kiiruse, signaali tugevuse, signaali kvaliteedi ja töö seisundi
M04	Kuvatakse kuupäev ja aeg, vooluhulk, signaali tugevus, signaali kvaliteet ja töö seisund
M05	Kuvatakse kuupäev ja aeg, voolukiirus, signaali tugevus, signaali kvaliteet ja töö seisund
M06	Kuvatakse vastuvõetud helisignaali kujutis
M07	Kuvatakse aku väljundpinge ja aku eeldatav kestvus
M08	Kuvatakse kogu detailne töö seisund, signaali tugevus, signaali kvaliteet
M09	Kuvatakse tänane maksimaalne vooluhulk, kiirus, signaali tugevus, signaali kvaliteet ja töö seisund
M10	Aken toru übermõõdu sisestamiseks
M11	Aken toru välise läbimõõdu sisestamiseks, lubatud väärtuse ulatus on 0 to 6000mm
M12	Aken toru seina paksuse sisestamiseks
M13	Aken toru sisemise läbimõõdu sisestamiseks
M14	Aken toru materjali valimiseks Standardsed toru materjalid (mille kiirust kasutaja ei pea teadma): (0) karboon teras (1) roostevaba teras (2) malm (3) kõrgkvaliteetne malm (4) vask (5) PVC (6) alumiinium (7) asbest (8) klaaskiud
M15	Aken toru materjalis heli levimiskiiruse sisestamiseks mitte standardsete toru materjalide puhul
M16	Aken toru välisvooderduse materjali valikuks, ilma vooderduseta toru puhul pole vaja valida Standardsed materjalid, mille kiirust ei ole kasutajal vaja teada: (1)Tõrva epoksiid (2) Kumm (3) Mört (4) Polupropüleen (5) Polüstrüool (6) Polüstüreen (7) Polüester (8) Polüetüleen (9) Eboniit (10) Tefloon
M17	Aken vooderdusmaterjalis heli levimiskiiruse sisestamiseks, ainult mittestandardse materjali korral
M18	Aken vooderduse paksuse sisestamiseks (kui see on olemas)
M19	Aken toru siseseina ABS- katte paksuse sisestamiseks
M20	Aken vedeliku tüübi valikuks Standardsed vedelikud, mille jaoks heli kiirust kasutaja ei pea teadma, sisalduvad: (0) Vesi (1) Merevesi (2) Petrooleume (3) Bensiin (4) Kütteõli (5) Toornafta (6) Propan -45C (7) Butaan 0C (8) Muud vedelikud (9) Diiselõli (10) Kastoorõli (11) Pähkliõli (12) 90 Bensiin (13) 93 Bensiin (14) Alkohool (15) Kuum vesi 125°C
M21	Aken mittestandardsete vedelike heli levimiskiiruse sisestamiseks
M22	Aken mittestandardsete vedelike viskoossuse sisestamiseks
M23	Aken sobiva anduri (sonari) valikuks. Võimalus on valida 14 erineva tüübi vahel. Kui on kasutusel kasutaja oma sonarid, tuleb sisestada 4 tarkvara poolt küsitud parameetrit. Kui on kasutusel π – tüüpi sonarid, tuleb sisestada järgnevalt 3 π sonarid ja toru

	parameetrid
M24	Aken andurite paigaldusmeetodi valikuks. Võimalik on valida 4 meetodi: (0) V-meetod (1) Z-meetod (2) N-meetod (3) W-meetod
M25	Kuvatakse andurite vaheline kaugus
M26	Aken seadme mällu NVRAM paigaldise seadistusparameetrite salvestamiseks
M27	Aken salvestatud seadistusparameetrite laadimiseks
M28	Valik YES või NO funktsiooni sisselülitamiseks, mille korral kulumõõtur asendab (nt nõrga signaali või häire tõttu saadud) eksliku mõõdise viimase korrektse mõõtetulemusega. YES on tehaseseadistus.
M29	Aken väärtuse sisestamiseks vahemikus 000 kuni 999. 0 on tehaseseadistus
M30	Aken mõõtühikute valikuks. Meetersüsteem Metric on tehaseseadistus.
M31	Aken vooluhulga (kulu) mõõtühiku valikuks, mida kulumõõtur valikule järgnevalt kasutab. Maht võib olla seadme poolt mõõdetud ühikutes: 0. Kuupmeeter (m ³) 1. Liiter (l) 2. USA gallon (gal) 3. Inglise Gallon (igl) 4. Million USA gallonit (mgl) 5. Kuupjalg (cf) 6. USA barrel (bal) 7. Inglise barrel (ib) 8. Kütuse barrel (ob) Aeg võib olla mõõdetud ühikutes päevas, tunnis, minutis või sekundis. Seega on kokku 36 võimalust vooluhulga mõõtühiku valikuks.
M32	Aken loendurite ühiku valikuks
M33	Aken loendurite näidu korrutusteguri määramiseks. Teguri väärtus võib olla vahemikus 0.001 kuni 10000
M34	NET koguse loenduri sisse ja väljalülitamine.
M35	Pärisuunalise vooluhulga loenduri POS sisse ja välja lülitamine
M36	Vastassuunalise vooluhulga loenduri NEG sisse ja välja lülitamine
M37	(1) Summaatori (loenduri) nullimine (2) Taastab mõõturi tehase algseadistused vajutades  klahvi ja seejärel  klahvi. Olge seejuures ettevaatlik ja vajadusel märkige kasutusel olnud parameetrid eelnevalt üles.
M38	Vajuta klahvi loenduri käivitamiseks ja seiskamiseks (vajalik kalibreerimisel)
M39	Keelte valik
M40	Vooluhulga summuti näidu stabiliseerimiseks. Valik on vahemikus 0 kuni 999 sekundit. 0 tähendab, et summutamist ei toimu, 0 on ka tehaseseadistus.
M41	Vooluhulga väärtus Cut-off funktsiooni sisselülitamiseks, et välistada ekslikke loenuri näidu suurenemist.

M42	Vooluhulga nulli seadistamiseks juhul kui vedelik torus seisab
M43	Kasutaja poolt seadistatud nulli kustutamine ja teahaseseadistuse taastamine
M44	Vooluhulga näidule nihke lisamine. Üldjuhul peab see olema väärtusega 0.
M45	Seadme kalibreerimistegur. Algseadistus on 1. Seda tuleb ka nii hoida kuni seadme kalibreerimise tulemusena ei ole kindlaks määratud mingi muu väärtus.
M46	Seadme ID number võrguühenduses töötamiseks. Ükskõik milline täisarv võib olla kasutusel, va 13, 42, 38, 65535. Iga võrgus töötav seade peab omama unikaalset ID numbrit. Vaata vastavat ühenduste peatükki.
M47	Seadme lukustamine parameetrite muutmiste välistamiseks
M48	Ei ole kasutusel
M49	Ühenduste testimine
M50	Sisemise logeri seadistamine. Töötab ka logeri lülitajana.
M51	Logeri ajaseadistused
M52	(1) Andmelogeri suunamine. Kui valida "To RS232", siis kõik logeri poolt fikseeritud andmed suunatakse edasi läbi RS232 liidese. (2) Kui valida "To buffer", siis kõik logeri poolt fikseeritud andmed salvestatakse logeri mälus (puhvril). (3) Puhvri ülekandmine (edastamine) ja puhastamine.
M53	Logeri puhvri vaatlemiseks, töötab ka nagu salvestatud andmete redigeerija. Puhvris liikumiseks kasuta Punkt, Tagasi, Üles, Alla klahve. Kui loger on sisselülitatud, muutuvad näidud automaatselt kui uued andmed on salvestatud.
M54...M59	Ei ole kasutusel
M60	Kalender 99-aastaks. Vajuta klahvi ENT muudatuste tegemiseks. Kasuta klahvi Punkt numברי vahelejätmiseks, mis ei vaja seadistamist.
M61	Kuvab tarkvara versiooni numبری ja elektroonse seerianumبری ESN, mis on unikaalne iga kulumõõturi jaoks. Kasutajad võivad kasutada seda numbrit oma seadmete ohjamisel.
M62	Rs232 liidese seadistamine. Andmevahetuskiiirus võib olla vahemikus 75 kuni 5200baudi/s
M63..M66	Ei ole kasutusel
M67	Sageduste väärtuste sisestamine sagedusväljundile. Suurim vahemik on 0 Hz kuni 9999 Hz. Tehaseseadistus on 1 – 1001 Hz.
M68	Sisesta madalaimale sageduse väärtusele vastav vooluhulga (kulu) väärtus

M69	Sisesta kõrgemaile sageduse väärtusele vastav vooluhulga (kulu) väärtus
M70	LCD tablo taustvalgustuse juhtimine. Sisestatud väärtus näitab, mitu sekundit põleb taustvalgus pärast viimast klahvivajutust
M71	LSD tablo kontrastsuse juhtimine. Kontrastsus tuhmub kui väiksem väärtus sisestatakse.
M72	Seadme tööaja taimer. Näidud võib puhastada vajutades klahvi ENT ja seejärel YES
M73	Sisesta madalam vooluhulga väärtus, mis lülitab alarmi Q1. Alarmsüsteemil on seejuures kaks võimalust häire edastamiseks. Kasutaja peab need valima järgnevates akendes M77 ja M78
M74	Sisesta ülemine vooluhulga väärtus, mis lülitab alarmi Q1
M75	Sisesta madalam vooluhulga väärtus, mis lülitab alarmi Q2.
M76	Sisesta ülemine vooluhulga väärtus, mis lülitab alarmi Q2.
M77	Summeri seadistamine. Summer annab helisignaali kui kui vastava seadistusega vooluhulga väärtuse juures alarmi lülitus toimub.
M78	OCT (Open Collector Transistor output – avatud kollektoriga transistorväljund). OCT lülitub sisse (sulgub) kui kui vastava seadistusega vooluhulga väärtuse juures alarmi lülitus toimub.
M79	Ei ole kasutusel
M80	Töömiseks klaviatuurina teise samasuguse paigaldise jaoks, mis on omavahel ühenduses liidese RS232 kaudu
M81	Ei ole kasutusel
M82	Kuupäevade loendur
M83..M89	Ei ole kasutusel
M90	Kuvab signaali tugevuse, kvaliteedi, aja suhte ülemises ja alumises nurgas
M91	Kuvab tegelikult mõõdetud aja ja arvutatud aja vahelise suhte. Kui toru parameetrid on sisestatud korrektselt, peab see suhe olema vahemikus $100\pm3\%$. Vastasel korral tuleb kontrollida sisestatud parameetreid ja sonarite paigaldamist.
M92	Kuvab arvutusliku heli levimiskiiruse vedelikus. Kui selle väärtus erineb oluliselt tegelikust heli levimise kiirusest, tuleb kontrollida sisestatud parameetreid ja sonarite paigaldamist.
M93	Kuvab summaarse heli levimisaja vedelikus ja aegade vahe (päri- ja vastuvoolu).
M94	Kuvab Reynoldi arvu, mida seadme tarkvara kasutab vooluhulga arvutamisel

M95, M96	Ei ole kasutusel
M97	Annab käsu salvestada kasutaja poolt seadistatud toru parameetrid kas logerisse või väljastada need RS232 liides kaudu
M98	Annab käsu salvestada diagnostilised seadme parameetrid logerisse või väljastada need RS232 liides kaudu
M99	Annab käsu kopeerida hetkel seadme näidikul olevad andmed logerisse või väljastada need RS232 liides kaudu
MO0	Vaatleb viimaseid 64 seadme välja-sisselülitusi koos kuupäeva, aja ja lülitushetke vooluhulga väärtustega
MO1	Kuvab seadme summaarse tööaja
MO2	Kuvab viimase seadme väljalülitamise kuupäeva ja aja
MO3	Kuvab viimase fikseeritud vooluhulga näidu
MO4	Kuvab summaarse aja, mil seade on olnud sisselülitatud olekus
MO5	Teaduspõhine kalkulaator töö hõlbustamiseks välistingimustes. Kõik väärtused on lihtsustatud täpsusega. Puuduseks on, et kasutaja ei saa neid väärtusi juhtida lihtsate klahvivajutustega.
MO6..M09	Ei ole kasutusel
M-0	Sisend tootjal seadistustele

5. Veaotsing

5.1. Veateated sisselülitamisel ja vastumeetmed nende kõrvaldamiseks

Kulumõõtur TDS-100 teostab toite sisselülitamisel alati riistavara diagnostilise kontrolli. Kui järgnevas tabelis toodud veateade kuvatakse, tuleb rakendada asjakohased vastumeetmed.

Veateade	Põhjus	Tegutsemine
RtM Testing Error Segment Test Error	Tarkvara probleem	(1) Lülitage seade uuesti välja-sisse (2) Pöördu valmistaja poole
Stored Data Error	Kasutaja poolt sisestatud parameetrid on kaotanud seostatuse	Vajuta ENT klahvi ja kõik algseadistused taastuvad
Tine Slow Error Time Fast Error	Probleem ajamõõtmise seadmega või kvartsgeneraatoriga	(1) Lülitage seade uuesti välja-sisse (2) Pöördu valmistaja poole

Date time Error	Probleemid kalendriga	Seadista uuesti kalender aknas M61
Reboot repetitivel	Tarkvara probleemid	Pöördu valmistaja poole

5.2. Veateated ja vastumeetmed nende kõrvaldamiseks

TDS-100 ultraheli kulumõõtur edastab veateate paremal tabloo nurgas ühekohalise teatega nagu 1, R, jne. tabloo akendes M00.. M03, M90 ja M08. Kui mingi veateade edastatakse, tuleb koheselt rakendada asjakohased vastumeetmed.

Veateade	Vastav teade aknas M08	Põhjus	Vastumeetmed
R	System Normal	Veateateid ei ole	
I	Detect No Signal	(1) Signaali ei leitud (2) Sonarid ei ole hoolikalt paigaldatud (3) Liiga palju setet toru siseseintel (4) Toru väline vooderdus on liiga paks (5) Sonarite pinnad ei ole heas kontaktis torupinnaga	(1) Muuda paigaldise asukohta (2) Puhasta sonarite paigalduskohad (3) Kontrolli kaableid
J	Hardware Error	Tarkvara probleem	Pöördu valmistaja poole
!	PoorSig Detected	(1) Liialt madal signaalitase (2) Sonarid ei ole hoolikalt paigaldatud (3) Liiga palju setet toru siseseintel (4) Toru väline vooderdus on liiga paks	
&	Frequ OutputOver	Mõõdetud vooluhulga väärtus ületab kasutaja poolt seadistatud väärtust	Kontrolli väärtusi, mis on sisestatud akendesse M66...M69, leia võimalus sisestada suurem väärtus aknasse M69
"	System RAMError Date Time Error CPU or TRQ Error ROM ParityError	(1) Ajutised RAM või RTC probleemid (2) Kestvad probleemid riistvaraga	(1) Lülita seade välja-sisse (2) Pöördu valmistaja poole
# \$ %	Adjusting Gain	Seade on signaali jaoks tegurite väärtuste määramise protsessis. Number näitab protsessi käiku.	
K	Emptypipe	(1) torus ei ole vedelikku (2) seadistuse viga aknas M29	(1) Sea paigaldis ümber kohta, kus toru on täis (2) Sisesta väärtus 0P aknasse M29

5.3. Teised probleemid ja lahendused

(1) Kui tegelik vedeliku vooluhulk torus ei ole peatunud kuid seade näitab vooluhulka 0.0000m³/h, samas kuvatakse "R", signaalitugevus ning kvaliteet on rahuldaval tasemel?

Probleem on tõenäoliselt kasutajas, kes sisestas eelnevalt vooluhulga nullpunkti "Set Zero" kui tegelik vedeliku liikumine torus ei olnud peatunud. Selle probleemi lahenduseks on akna M49 "Reset Zero" kasutamine.

(2) Mõõdetud vooluhulga väärtus on palju suurem või väiksem tegeliku vooluhulga väärtusest torus.

(a) Tõenäoliselt on kasutaja poolt sisestatud vale nihke väärtus aknas M44. Sisesta väärtuseks 0 aknasse M44.

(b) sonarite paigaldusprobleemid

(c) Nullpunkt vajab seadistamist. Seiska vedeliku voolamine torus ja seadista aken M42

(3) Patarei ei tööta tegelikult nii kaua nagu kuvab aken M07.

(a) patarei tuleb vahetada kuna ta tööiga on lõppenud

(b) äsja vahetatud patarei parameetrid ei sobi seadme patareikorrasoleku kontrolli tarkvaraga. Paigalda uus, tarkvaraga kohandatud patarei või võta ühendust tootjaga.

(c) aku ei olnud täielikult laetud või eelnevalt oli laadimine katkestatud mitmel korral enneaegselt.

(d) tootja on määratlenud hinnangulise seadme tööaja toitepinge vahemikus 3.70 kuni 3.90V. Kontrollige oma akude pinget tööaja hindamiseks.

6. Sideprotokoll

6.1. Üldist

TDS-100 ultraheli kulumõõtur omab integreeritud RS232 liidest ning täielikku komplekti sideprotokolle, mis ühilduvad ka Fuji kulumõõturitega.

6.2. Liidese terminali ühendusklemmid

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 | Aku laadimiseks, + sisend |
| 2 | RxD |
| 3 | TxD |
| 4 | Ei ole kasutusel |
| 5 | GND, üldine |
| 6 | OCT väljund |
| 7 | Ei ole kasutusel |
| 8 | Aku laadimiseks, - sisend |
| 9 | RING sisend modemiga ühendamisel |

Järgneb tavakasutajale mittevajalik ning tõlkimata materjal:

6.3 Protokoll

6.4 Protokollis kasutatud prefiksid

6.5 Klaviatuuri koodid

Vaata vajadusel originaali inglise keeles.

7. Garantii ja hooldus

7.1. Garantii

Tootja kindlustab seadmele rikke korral tasuta garantii 1 aasta jooksul pärast soetamist. Kasutaja peab siiski tasuma mõõtuuri ühesuunalise transpordi tootja tehaseeni.

7.2. Hooldus

Tootja pakub oma klientidele ka seadme paigaldamisteenust, mille eest tasumine toimub vastavalt tegelikele kuludele. Kõikide riistvara rikete korral soovitame oma klientidele saata seade tagasi tehasesse. Kuna seade kasutab mitmeid mikroprotsessoreid on nende kohapeal hooldus on raskendatud. Enne seadme meile saatmist võtke kindlasti kontakt meie tehasega, et täpsustada probleemi olemasolu. Kiirete probleemide lahendamiseks võta ühendust telefoni, faksi või e-kirja teel meie hooldusosakonnaga. Enamikul juhtudel saab probleem kohese lahenduse.

7.3. Tarkvara uuendamine

Pakume tasuta seadme tarkvara uuendusi. Selleks võta ühendust valmistajatehasega.