KÄYTTÄJÄN OHJE

MK30R

KANNETTAVA KOSTEUSMITTARI TEOLLISUUDEN JA LABORATORIOIDEN SOVELLUKSIIN SYVÄLTÄ MITTAAVA

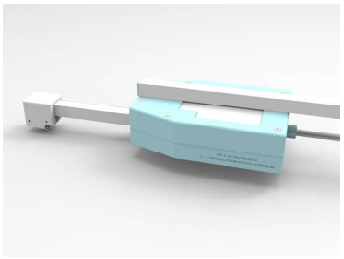
JA

MK30LP

SYVÄLTÄ MITTAAVA RATAMITTARI



MK30LP-CUBE

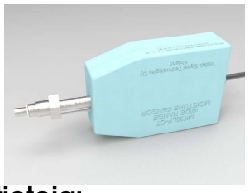


MK30LP

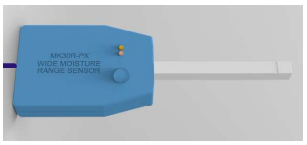
MK30R



MK30LP-CT MK30LP-CTB







MK30R-PX ja PF

Yksilökohtaisia tietoja:

Malli: MK30_____
Sarjanumero:
Sisäinen ohjelmaversio
PCB: K51, K57, K58EF
Säädetty:
Huoltoväli (käyttötunteja):

Made in Finland
Painettu Suomessa
PART #700173

2026-30

Copyright (c) 2026 Visilab
Signal Technologies Oy

Visilab Signal Technologies Oy
Address:
Sepäntie 4
FI-07230 Askola
FINLAND

Tel.:
+358-45-635 4885

VAT FI 06312080

www.visilab.fi email:info@visilab.fi
Y 0631208-0 ALV Rek.
Mäntsälä Reg. 365.258

TAKUUEHDOT, TEKIJÄNOIKEUDET JA VALMISTAJAN VELVOITTEET

Valmistaja (Visilab Signal Technologies Oy) myöntää tuotteelle MK30R kahden vuoden takuun toimituspäivästä lukien. Taku kattaa kaikki valmistusviat ja säätöjen puutteet ostohetkellä kattaen myös ne jotka ilmenevät takuajan puitteissa. Valmistaja on velvollinen korjaamaan tuotteessa esiintyvät valmistusviat ilman asiakkaalle koituvia korjauskustannuksia. Valmistaja voi korvata viallisen tuotteen uudella laitteella omalla päätöksellä. Ostajan osaksi jää mahdolliset kuljetuskustannukset valmistajalle. Viallista laitetta ei saa lähettää valmistajalle ennenkuin asia on selvitetty ja lupa siihen on myönnetty. Ilman tätä lupaa lähetetty laite korjataan ostajan kustannuksella.

Takuu ei koske kuluvia osia kuten akut ja paristot, lamput, moottorit. Jos voidaan kuitenkin katsoa että niiden kuuluisi kestää tietty käyttötuntimäärä joka on luvattu, korjataan ne takuun puitteissa, vian ilmetessä. Takuu ei kata huolimattomuudesta tai tahallisesta rikkomisesta koituneita vikoja. Takuu ei kata väärin suoritetuista asennuksista aiheutuneita vikoja. Takuu ei kata kolmannelle osapuolelle aiheutettuja vahinkoja, riippumatta siitä miten ne ovat syntyneet. Takuu ei kata luonnonilmiöiden aiheuttamia vikoja, kuten salamaniskut, tulvat, maanjäristykset jne. Myöskään laitteen pudottamisesta tai muusta vahinkotyyppisestä tapahtumasta aiheutuneita vahinkoja ei takuu kata. Takuun ulkopuoliset viat korjataan ostajan laskuun. Takuu raukeaa jos laite myydään kolmannelle osapuolelle.

Jos laitetta on yritetty purkaa takuu raukeaa. Alnoastaan laitteen etukansi saadaan avata akun vaihtoa varten.

Copyright (C) 1994 - 2026 Visilab Signal Technologies Oy, All Rights Reserved. Kaikki oikeudet pidätetään.

Visilab Signal Technologies Oy varaa itselleen kaikki oikeudet päättää muutokset laitemalleihin, kuten ulkonäköön, teknisiin ominaisuuksiin, sähköisiin ominaisuuksiin, tietokoneohjelmiin jne. Myös jälleenmyyntihinnat ovat valmistajan päätettävissä. Edellämainitut asiat voidaan muuttaa vapaasti ilman ennakko- tai jälki-ilmoitusta ostajille. Valtuutetut jälleenmyyjät voivat asettaa paikallisen hintatason. Myyntiedustajat noudattavat valmistajan hintamäärittelyä.

Kaikki tekijänoikeudet ja suunnittelutiedot MK30R tuotteeseen ohjelmistoineen kuuluvat Visilab Signal Technologies Oy:lle. Tietokoneohjelmat, jotka on luovutettu ostajalle, kuuluvat tämän piiriin. Ostajalla on oikeus sopimuksien mukaisilla tavoilla käyttää ohjelmistoja. Oikeuksia ei voida luovuttaa kolmannelle osapuolelle.

Valmistaja ei ole vastuussa onnettomuuksista, vammoista tai vahingoista jotka ovat aiheutuneet laitteen käytöstä tai väärinkäytöstä ostajalle tai kolmannelle osapuolelle.

Tekstin joukossa on tärkeitä kohtia jotka on korostettu punaisella värillä. Erityisiä ohjeita ja tärkeitä yksityiskohtia on korostettu sinisellä ja ruskealla.

EC Declaration of Conformity

We

Visilab Signal Technologies Oy
Sepäntie 4
FI-07230 Monninkylä
FINLAND

declare that the

MK30R Portable Moisture Meter and Its Variants

meets the intent of the EMC directive 89/336/EEC. Compliance is based on the following harmonized standardisointis:

Emissions:

EN 50 081 part 2 (industrial environment):1993 referring to :
EN 55 011 radiated, Class A, Group 1
EN 55 011 conducted, Class A, Group 1

Immunity:

EN 50 082 part 2 (industrial environment):1992 referring to (both radiated and conducted fields):
EN 61000-4
IEC 1000-4
ENV 50140
ENV 50141
ENV 50204

I certify that the apparatus identified above conforms to the requirements of Council Directive 89/336/EEC.

Henrik Stenlund
managing director
1st October 2018

CE

Note for users:
When the apparatus identified above is connected by someone to become a part of an industrial control system, he is also responsible for the EMC compatibility of the resulting system. He is also liable of providing the necessary optical tai galvanic isolations for signals and transient absorbers for other lines to conform to the EMC directives.

Addendum to the EMC certification:

The meters and the power source apparatus have been individually tested according to DIN VDE0701 and DIN VDE0702 for electrical safety. The new MK30R model is manufactured to even tighter specifications compared to the earlier models. Therefore, it does not pose any danger not to comply with the EMC directive.

EC Declaration of Conformity

We

Visilab Signal Technologies Oy
Sepäntie 4
FI-07230 Monninkylä
FINLAND

declare that the products which are put on the EU market:

MK30R Portable Moisture Meter and Its Variants

meet the intent of the RoHS directive 2002/95/EC and the WEEE directive 2002/96/EC. Compliance is based on the following.

The instruments belong to Category 9 "Monitoring and Control Instruments" of the WEEE directive and thus are not required to fulfill the said directives.

I certify that the apparatus identified above conforms to the requirements of Council Directives 2002/95/EC and 2002/96/EC.

Henrik Stenlund
managing director
1st October 2018

Note:

In spite of the fact that the products are not required to fulfill the directives, we make every effort to comply with the directives in practice. When the Category 9 is moved to be covered the same requirements as other categories do, we are ready to certify that these products comply with the directives. The new model MK30R is manufactured with RoHS compatible parts but is not presently required to comply with this directive.



MK30R kannettava kosteusmittari
MK30R-DISP on täsmälleen samannäköinen

Sisältö

1. Johdatus ja käyttöönotto 8
Kaapelien kytkentä ja muut asennukset 8
2. Laitteen perusominaisuudet 13
Mittaustulos 13
MK30R sovellusalueet 13
Laitteen erityisominaisuudet 13
Mittarin filosofia 14
Käyttöominaisuudet 14
Kalibroinnit ja kirjastot 23
3. Laitteen käyttö 25
Valikot ja asetukset 25
Muistipankit 25
Tietojen syöttö ja korjailu 26
Kalibrointivalikko 27
Yleistietoa kalibroinnista 27
SCALE kalibrointi 29
MULTI kalibroinnin suoritus käyttäen näytteitä eritasoisilla kosteuksilla 30
MULTI kalibroinnin suoritus ilmastointikaapilla ja vaa'alla 31
Taulukon säätö 32
Säädön menettely 32
Standardisointivalikko 33
Alarm valikko 34
Service valikko (huolto/ylläpito) 35
Laatu ja kommunikaatiovalikko 36
Curve valikko 37
Mittaustilassa käytettävissä olevat erikoisnäppäimet 37
Suodatuksen valinta 40
Yleisiä käyttöohjeita 41
Huomioita mittaukseen 41
Mallien erityisominaisuuksia 42
Malli MK30R / MK30R-PX / MK30R-PF 42
Display valikko 42
Värien asetteluvalikko (COLOUR) 43
4. Malli MK30LP 44
Yleistä 44
Versiot **45**
Kaapelointi **45**
Tiedonkeruu **45**
..... 50
Kalibrointi **50**
Kosteusalueet **50**
Mittarin sisäiset kytkennät **50**
Kanavan 2 käyttö referenssinä **51**
MK30LP-CT / CTB 56
56
Liite 1 Huoltotoimenpiteet **59**
Akun vaihto 59
Huolto ja ylläpitotoimet 59
Tärkeätä 59

Mittarin avaaminen 59
Liite 2. Tiedonsiirtoprotokollan määrittely 61
Protokollan tekninen erittely 61
Perussäännöt slavelle **61**
Perussäännöt masterille **63**
Liite 3. Tekninen erittely, mittari MK30R ja pätee myös mallille MK30LP-CUBE. Muut mallit on eritelty 69
Liite 4. Mittarin vianhaku 71
Liite 5. Tietovirrat mittarissa 72
Liite 6. Sisäisen valikkojärjestelmän rakenne 73
Hakemisto **81**

1. Johdatus ja käyttöönotto

Onnittelut päätöksestänne hankkia **MK30R** kosteusmittari! Se on tarkoitettu hankaliin olosuhteisiin ja on hyvin suojattu erilaisia ympäristövaikutuksia vastaan. Se tarjoaa mahdollisimman kattavan kosteusinformaation mitattavasta kohteesta ja samalla siihen on rakennettu hyviä ominaisuuksia käyttäjien palautteiden mukaan. Pyrkimyksemme on ollut valmistaa ainutlaatuinen instrumentti joka palvelee käyttäjäänsä useita vuosia. Jotta voitte hyötyä parhaalla tavalla laitteesta, olkaa hyvä ja lukekaa huolella tämä ohjekirjanen sekä muut laitteen mukana tulleet ohjeet. Pulmatilanteissa voitte turvautua vianhakuohjeisiin tämän ohjeen lopussa, kotisivullamme oleviin muihin avustaviin dokumentteihin ja tarvittaesa jälleenmyyjämme apuun. MK30R perustuu pienitehoiseen radiotaajuiseen tekniikkaan UHF-alueella ja on käyttäjälleen täysin turvallinen. Se mahdollistaa mittaamisen huomattavasti syvemmältä kuin mihin optiset mittarit kykenevät. Mallin **MK30LP** osalta viitataan sen omaan lukuun tässä ohjeessa.

MK30R otetaan pakkauksestaan ja tarkastetaan mahdollisten kuljetusvaurioitten varalta. Jos jotain ilmeisiä vikoja havaitaan, ottakaa heti yhteys jälleenmyyjäänne. Seuraavat tuotteen osat pitäisi sisältyä toimitukseen mahdollisten tilattujen lisävarusteiden seuratessa mukana.

1. **MK30R** *mittalaite tai MK30R-PX / PF tai* ***MK30LP*** *jokin sen varianteista*
2. *Ohjelmat USB tikulla*
3. *Käyttöohjeet kansioissa*
4. *Kantolaukku*
5. *Bluetooth-linkki USB-liittimellä, ohjelmistoineen*
6. *Virtalähde akun lataukseen*
7. *Valinnaiset lisävarusteet*

Jos jokin osa puuttuu, verratkaa vielä mukana seuraavaan pakkauslistaan. Ottakaa jälleenmyyjään yhteys jos vaikuttaa siltä että jotain on jäänyt puuttumaan ilman jälkitoimitusmainintaa.

Voitte heti kääntää laitteen perällä olevaa virtakytkintä ja laite pitäisi käynnistyä jos sen akku on hyvässä latauksessa. Näyttöön pitäisi ilmestyä tekstiä ja pian se mittaa esittäen havaitsemaansa kosteusarvoa numeroina ja käyränä. Jos laite pysyy pimeänä, sen akku on luultavasti tyhjä ja edellyttää noin viiden - kymmenen tunnin latausta latauslaitteella. Laitetta voi käyttää pienen alkulatauksen jälkeen jos akku on aivan tyhjä.

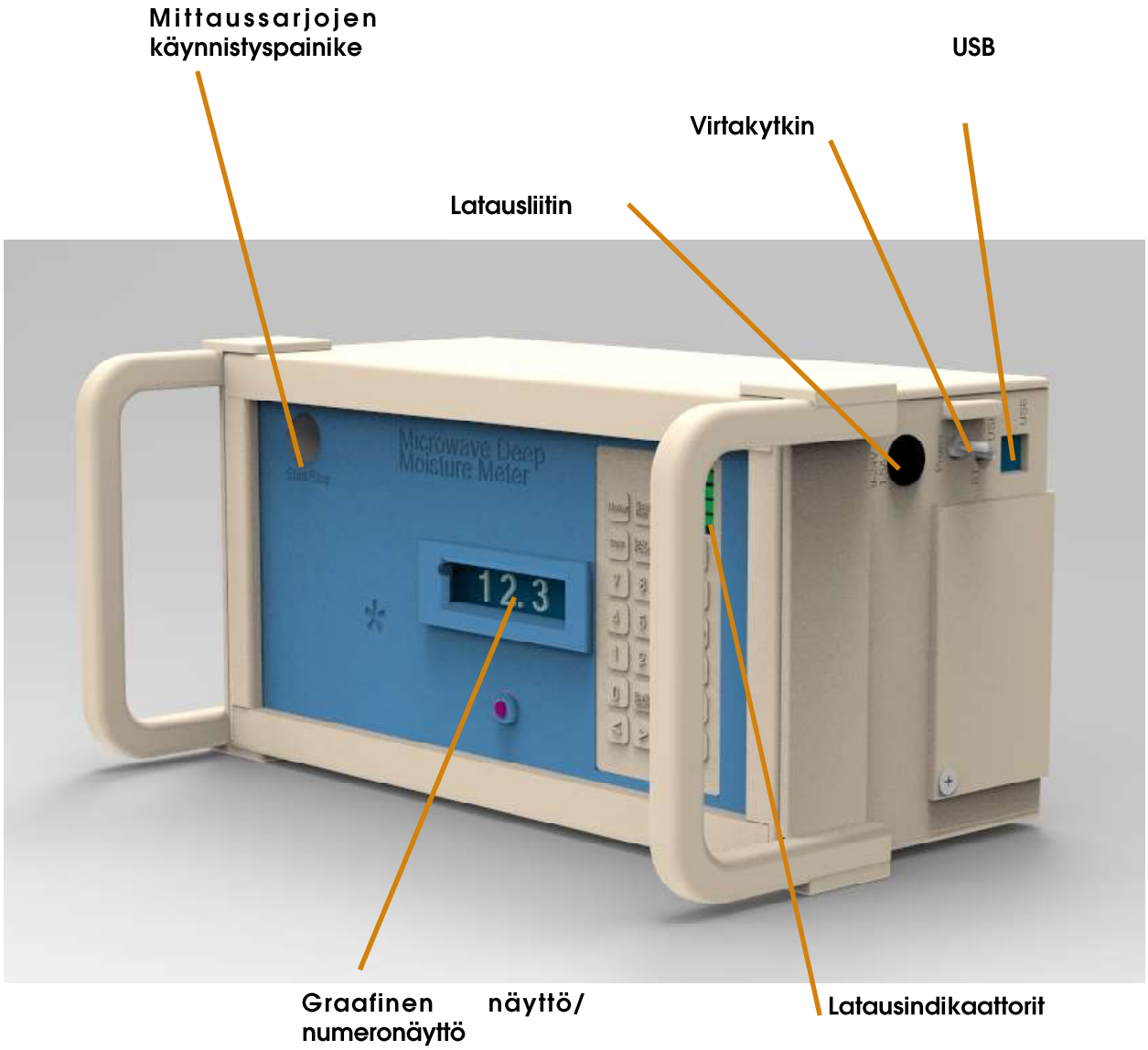
Kaapelien kytkentä ja muut asennukset

Latauslaite kytketään valovirtaan ja johdon toinen pää liitetään mittarin päädyssä olevaan liittimeen.

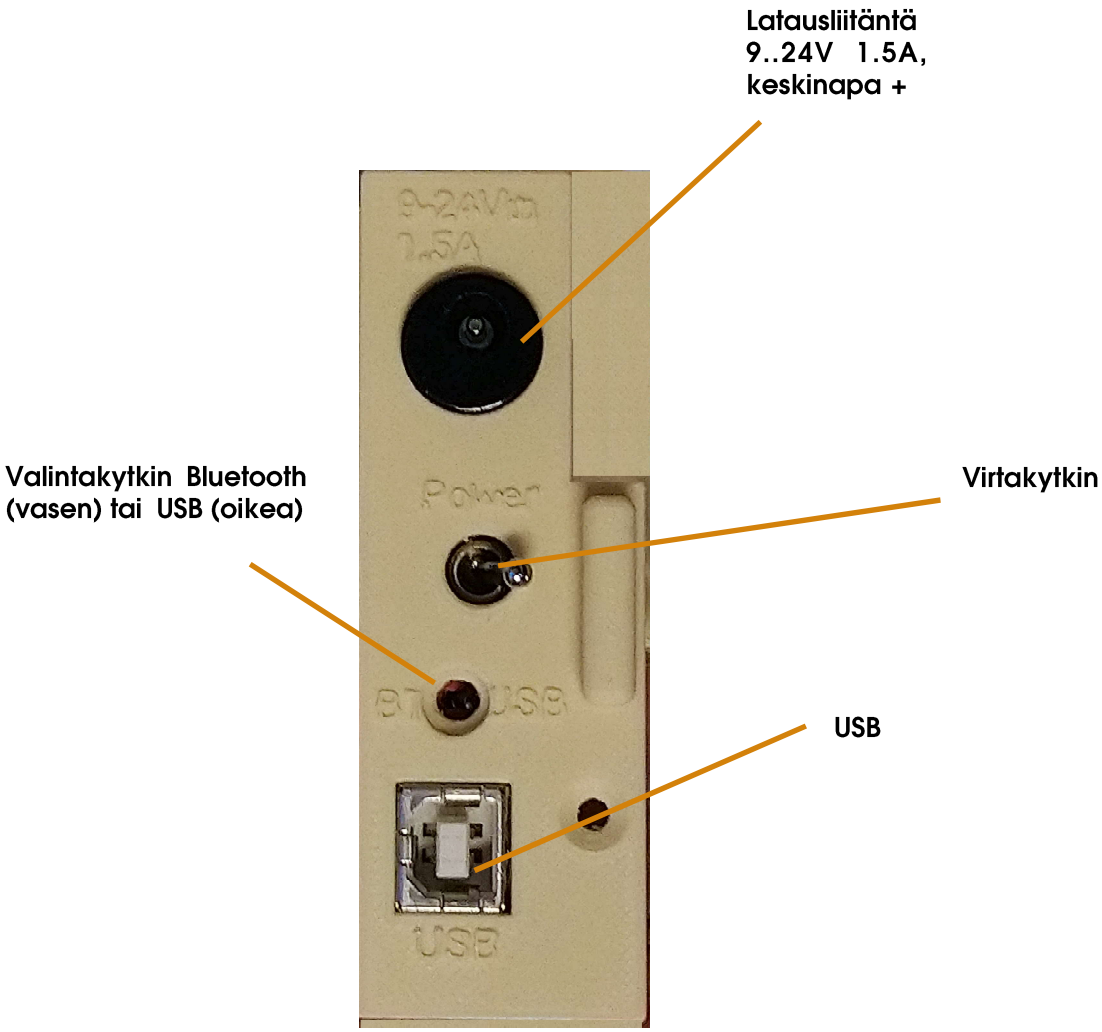
Tietojen siirtoon tietokoneelle käytetään Bluetooth-linkkiä, joka on langaton yhteys enintään 100 metrin etäisyydelle. Sen ohjainohjelma on syytä ladata ensin USB-tikulta ja samaten jokin tarjolla olevista ohjelmista, kuten AK30 ja AK30Mini. Muutkin tarjolla oelvat ohjelmat, kuten Advanced, Profiler ja IRMA7Basic sekö erityisesti ATOM tukevat suoraan mittarin käyttöä.

Akkujen lataus käynnistyy virtakytkimen asennosta riippumatta ja etupanelissa olevat merkkivalot kertovat latauksen edistymisestä. Kun akku on tullut täyteen, sammuu latausvalo. Mittarin voi silloin irroittaa latauksesta. Akun oma ohjausyksikkö päättää lataustarpeen ja suorittaa sen jos virtaa on tarjolla ja latausta puuttuu. Latausta voidaan pitää jatkuvastikin päällä mutta se ei yleisesti ole tarpeen jos mittari pidetään suljettuna. Akun varaus säilyy useita kuukausia ilman käyttöä.

PC-ohjelmien asennuksesta löytyvät ohjeet kansioista. USB-tikulla on **Visilab_installer** niminen pikkuohjelma, joka merkittävästi helpottaa haluttujen ohjelmien asennusta. PC-ohjelmien avulla voidaan mittaustiedot mittarista tallettaa PC:n käyttöön ja suorittaa monenlaista tiedon käsittelyä, siirtoa ja analysointia.



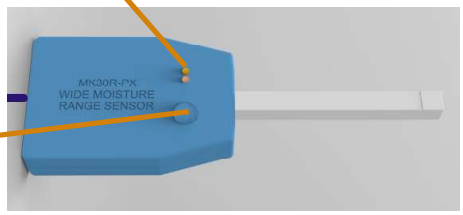
Kuva 1A. Kaapelin liittäminen, MK30R



Kuva1B. MK30R liitännät

Indikaattorit, toinen näyttää tiedonkeruun (Start) ja toinen antaa kirkkaudellaan suuntaa-antavan käsityksen mitattavasta kosteustasosta. Koskee malleja MK30R-PX ja -PF

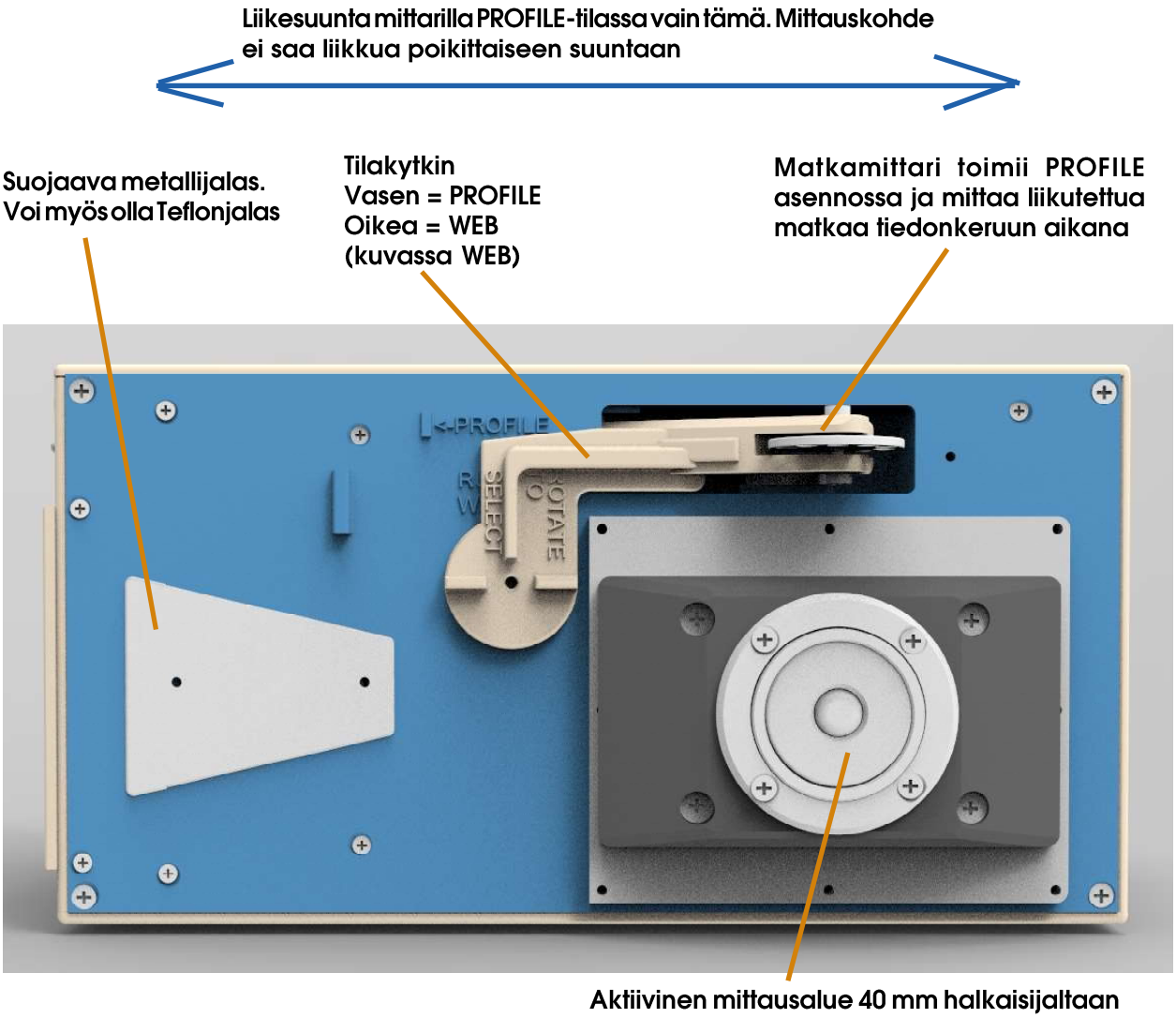
Start / Stop-kytkin





Kuva1C. MK30R-PX / MK30R-PF instrumentit ovat identtisiä näöltään. Manuaalinen sensori liitetään takaseinän liittimeen

Kaikki mittaussuunnat ovat sallittuja WEB-asennossa



Kuva1D. Valitankytkin WEB tai PROFILE mittauksiin sijaitsee mittarin pohjassa. Ei saa liikuttaa PROFILE-asennossa poikittaiseen suntaan koska matkamittari voi vaurioitua. **Säilytä kytkin WEB-asennossa kaikkina muina aikoina vaurioiden välttämiseksi**

2. Laitteen perusominaisuudet

Mittaustulos

Laitteen ilmoittama kosteuslukema käyttää laatua joka on yleensä kokonaiskosteus-% tai erikoistapauksissa kuivapainoon verrattu kosteus. Myös muita laatuja voidaan käyttää numeerisen lukeman täydentäjänä. Käytännön kosteusalue ulottuu 0..99 % useilla aineilla. Valmiiksi tehdyt kalibroinnit ovat yleensä voimassa suppeammalla alueella tilaajan näytteiden ja toivomusten mukaisesti suoritettuina. Kuivaan päähän on vaikeampi päästä kalibroimaan vaikkei se ole mahdotonta. Sensijaan märkään päähän saattaa paperin tai materiaalin ominaisuuksista riippuen olla lähes mahdotonta päästä kalibroimaan. Paperi saattaa esim. hylkiä vettä niin paljon ettei näytettä enää saada kostutettua mitenkään sille tasolle. Silloin kalibrointi on suoritettava alemmille kosteuksille, esim. 50 % tienoille ja tyydyttävä sen tarjoamiin tuloksiin. Sellulle voidaan päästä kalibroimaan yli 80 % asti mutta sen yläpuolella pyrkii vapaa vesi kerrostumaan ja alkaa muuttaa mittauksia epätarkoiksi.

Mittarin sisäinen kohinataso on erittäin alhainen ja myös sen arvon toistettavuus on erittäin hyvä, tyypillisesti parempi kuin +/-1.0% alle 50% kosteuksilla. Tarkemmat tiedot löydätte teknisestä erittelystä ohjeen lopussa (Liite 4.). Absoluuttinen tarkkuus on riippuvainen kalibroinnista. Kalibroinnin avulla laaditaan pistejoukko pistepareista signaali ja vaa'an antama kosteuslukema. MK30R generoi segmenttejä näiden pisteiden yhdistäviksi suoriksi ja täten linearisoi mahdollisen käyryyden. Tästä enemmän kalibrointia koskevassa luvussa.

Mittarin sisäinen mittausnopeus on 3..10 Hz ja siitä tuotetaan kosteussignaalia nopeudella 3..10 Hz. Näyttöön päivitetään lukemaa noin kahden sekunnin välein. Graafisen näytön kohdalla pisteitä kerätään ja esitetään 5 Hz nopeudella ja kuvaajaan mahtuu 64 pistettä. Tämä keräysnopeus voidaan vaihtaa valikossa hitaammaksi. Huomatkaa että kun mittari ei kosketa mihinkään mitattavaan aineeseen, sen antama kosteuslukema voi olla myös negatiivinen. Se on normaalia koska itse kuiva aine puuttuu. Ei pidä yrittää nollata lukemaa kun mittari on irti koska se johtaa virheellisiin tuloksiin mitattaessa.

MK30R sovellusalueet

Sopivia mitattavia aineita ovat esimerkiksi seuraavat:

- selluloosalevyt ja radat
- aaltopahvi
- kartongit
- paperirullat ja -radat, sekä pyörivät että pysäytetyt
- tekstiilituotteet
- kierrätysmateriaalit
- biopolttoaineet
- eri puulajit
- mineraalit, hiekka ja maa-aines
- turve
- rehutuotteet
- sahanpuru ja hake
- pysäytetyistä rullista voidaan mitata profiili matkamittarin avulla synkronoiden pisteet tarkasti

Laitteen erityisominaisuudet

MK30R mittaa noin 40 mm halkaisijaiselta alalata ja tunkeutuu jopa 35 mm syvyyteen asti. Kosteusalue alkaa tyypillisesti ulottuu 0..99 % asti kokonaiskosteutta paksuilla aineilla. Ohuilla aineilla kosteusalue

saattaa alkaa luotettavasti 2 - 3 % kohdalla. **MK30R reagoi huonosti jos aine sisältää titaanioksidia, metallisia hiukkasia tai nokea. Mittaus edellyttää aina kosketusta mitattavaan pintaan ja kontaktin pitää olla tasainen ja kattava. Jos aine on ilmaa sisältävä, kerrostunut tai muutoin huokoinen, on sitä puristettava kasaan siihen tiheyteen jossa sitä halutaan mitata**. Jos aineessa on ilmaa se alentaa kosteuslukemaa. Katso kuva 4. jossa käyrä soveltuvasta kosteusalueesta suhteessa aineen neliöpainoon.

MK30R-PX ja -PF poikkeavat hieman MK30R:stä. Niiden tunkeumasyvyys on 5 mm ja mittausalue on halkaisijaltaan 10 mm. Kummankin kosteusalue on äärimmäisen laaja noin 2% ... 99% ja yli. Voidaan siis mitata aivan vesimärkää sellua.

MK30LP-CT tunkeutuu 3 mm:n syvyyteen ja sen mittausala on 4.0 mm ympyrä. Vastaavasti **MK30LP-CTB:**n lukemat ovat 7 mm ja 10.0 mm. KOsteualue molemmilla on 4%:sta alkaen pelkkään veteen asti.

Mittarin filosofia

MK30R omaa filosofian asetusten talletusten suhteen. Sen asetukset voidaan tallettaa pysyvämpään muistiin haluttaessa mutta mittari ei tee sitä itse. **Jos siis jokin asetus on tärkeä, talleta se.** Myös numeronäyttö voidaan asettaa oletuksen mukaiseksi käynnistyksessä. Menette vain Menuun ja painatte Save näppäintä **vaikka näytössä on isot numerot**. Sitten ESC kerran ja jatkatte mittauksia tästä lähtien isoilla numeroilla.

Käyttöominaisuudet

MK30R on suunniteltu käsikäyttöön ja mittaria voidaan käsivaraisesti liikutella näytteen päällä. Voidaan mitata myös liikkuvia ratoja ja pyöriviä rullia. Ratamittauksissa on aina syytä olla varovainen koska ollaan tekemisissä voimakkaiden ja nopeiden koneiden kanssa. Ne ovat erittäin vaarallisia jos jokin vaatekappale tarttuu teloihin tai rataan ja kiskaisee mittaajan mennessään. Mittaukset tapahtuvat kokonaan käyttäjän omalla vastuulla eikä laitteen valmistaja vastaa syntyneistä vahingoista mitenkään. Emme siis suosittele ratamitttauksia turvallisuussyistä.

Mittarin alla on erittäin kestävä ruostumaton teräsjalas joka ei yleisimpiin papereihin jätä naarmuja tai värillisiä jälkiä. Kovaa painamista on tietenkin vältettävä syntyvän vaaran takia sekä jalaksen kuumenemisen takia. **Mittaus tehdään aina koskettavasti**. Mittaava pinta-ala on noin 40 mm halkaisijaltaan ja MK30R kykenee mittaamaan 30 mm syvyyteen asti useimmissa kuitumaisissa aineissa. Liikkuvan radan tai pyörivän telan mittaus on aina oltava lyhytaikaista jo pelkän kuumenemisen takia. Jalaksen tuottama kitka kuumentaa nopeasti sen. Jos tällainen ratamittaus on todella tärkeä, ottakaa yhteys valmistajaan ja lisäämme laitteen jalakseen ilmapurotuksen jäähdytyksen takia. Katso kuva 2. jossa työasentoon liittyvät seikat on esitelty.

MK30R:ssä on oma näppäimistö ja näyttö joiden avulla voidaan toimia muista laitteista riippumattomasti. Niiden avulla käyttäjä voi muutella mittarin asetuksia käytön aikana ja suorittaa tiedon keruuta ja analysointia. Viimeisin kosteuslukema on aina näytössä ilman eri toimenpiteitä. Näytöllä on kaksi eri mahdollista tilaa: moninäyttö jossa on käyrä, numerotietoa sekä oikeanpuoleisin lisätietoja sekä valikon käyttöä varten ja iso numeronäyttö, jossa on kaksi kokonaisosaa varten ja yksi numero desimaalille.

Numeronäyttö voidaan pysäyttää painamalla isoa logonäppäintä ja silloin näyttöön ilmestyy **H** kirjain muistukkeeksi. Painamalla uudestaan logoa lukitus vapautuu. Moninäyttö pysähtyy samalla tavoin. Oikeanpuoleisin näyttö on usein valikoiden käytössä ja keskimmäiseen näyttöön saattaa ilmestyä lisätietoja.

Näiden kahden näytön tilan välillä voidaan helposti vaihtaa nuolinäppäimillä Vasen / Oikea. Edellytyksenä on että ei olla missään valikoissa vaan ylimmässä valikon tilassa. Siihen päästään aina valikoista painamalla riittävän useasti **ESC** näppäintä.

Mittarissa on kosteusnäytemuisti joka voi sisältää 500 x 820 = 410 000 pistettä. Ne jakaantuvat siten että yhdessä muistipankissa voi olla enintään 500 pistettä ja muistipankkeja on 820 kpl. Ne voivat sisältää joko aikasarjoja tai radan/rullan profiileja. Ne voidaan täyttymisen jälkeen tyhjentää, kaikki yhdellä kerralla ja sietävät jopa 100 000 uudelleenkäyttöä. Yksittäisiä pankkeja ei voi tyhjentää muista riippumatta. Muistipankkeja voidaan kopioida PC:lle yksitellen tai joukoittain. Pankit säilyvät mittarissa vuosikymmeniä ja siksi niihin liitetään päiväysleima jotta voidaan myöhemmin tunnistaa mihin se liittyy. Samat tiedot sekä mm. tunnus (Name, Label) liitetään tietoihin. Tunnus voidaan valikossa asetella juuri ennen siirtoa, muutoin käytetään aiemmin talletettua tunnusta.

MK30R on varustettu matkamittarilla joka otetaan käyttöön laitteen pohjassa olevaa vipua kääntämällä. Vivun tarkoitus on pitää matkamittari omassa suojapaikassaan kun sitä ei käytetä. Tähän liittyy sähköinen kytkin joka tunnistaa mittarin asennon ja se on heti käytettävissä oikealla tavalla. MK30R toimii siis joko aikasarjoja mittaavassa moodissa (WEB) tai rullamoodissa (REEL) tuottaen tarkan paikkatiedon profiilia varten. **Kun matkamittaria ei käytetä on se ehdottomasti lukittava omaan suojaansa.** Se voi muutoin kolhiutua vaikeissa oloissa mitattaessa. Tietenkään mikään ei estä mittaamasta aina käsivaraisesti ilman matkamittaria.

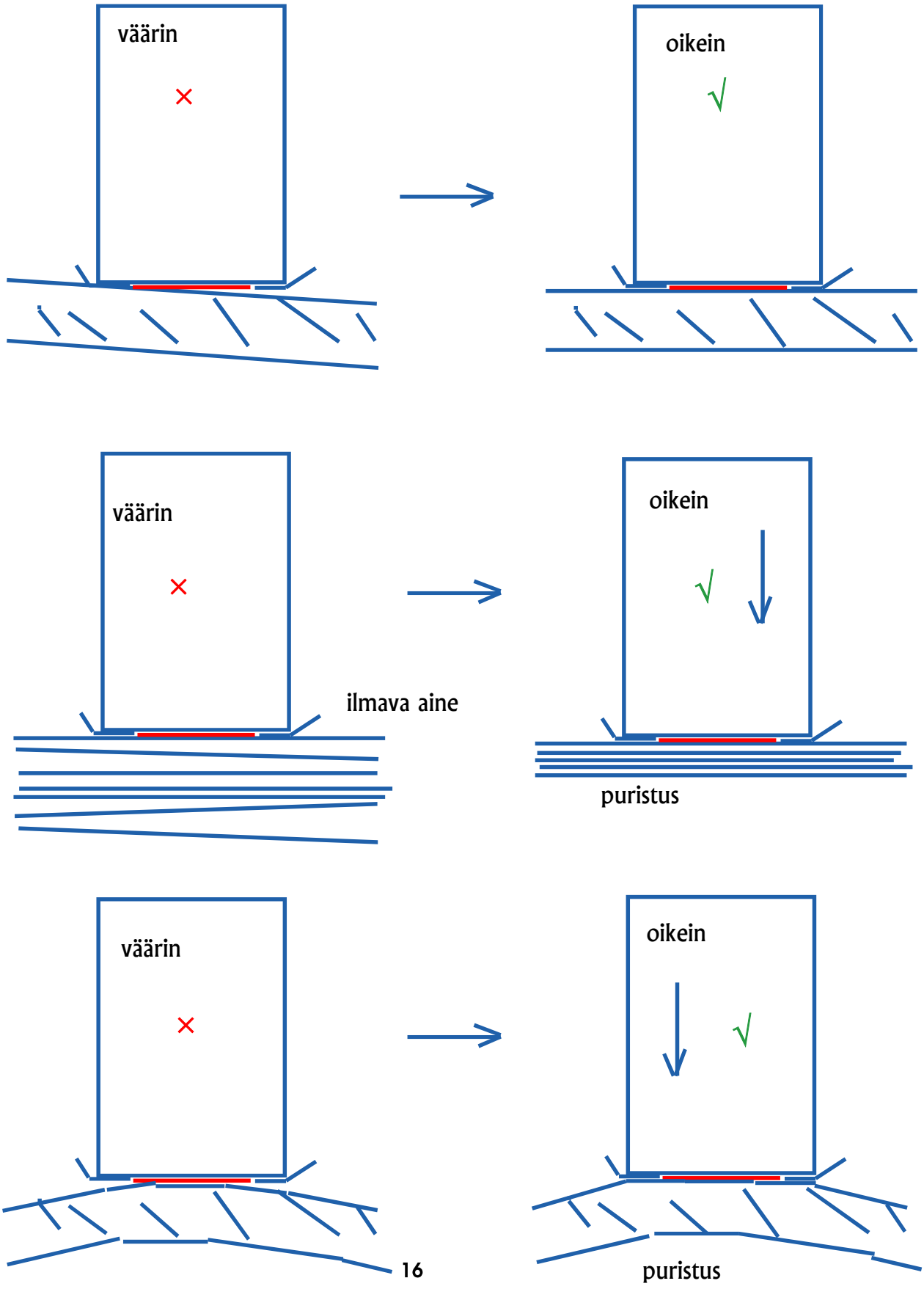
Toiminto tapahtuu aina siten että tarkistetaan matkamittarin tarve ja sitten painetaan mittari kohteeseen kiinni ja odotetaan pari sekuntia. Pidetään vakaasti kiinni mittarin kahvoista ja vasemmalla kädellä painetaan Start-.nappia ja ryhdytään liikuttamaan mittaria pitkin mitattavaa pintaa (rulla) tai pidetään se rataa vasten. Koko ajan on huolehdittava siitä että mittapää pysyy pinnan suuntaisena eikä ilmaa jää väliin. Kun on saavutettu rullan reuna ei mennä siitä yli vaan pysäytetään samalla napilla tiedon keruu kuten myös aikasarjan keruu. On muistettava käyttää FAST-asetusta MK30R:lle profiilien mittauksissa jotta saataisiin riittävä nopeus signaalin keruuseen matkamittaria käytettäessä. MK30R mittaa silloin 10 pistettä/s ja matkaväli on 20 mm. Siitä saadaan suurimmaksi nopeudeksi 20 cm/s jolla profiilia voidaan kerätä. Tiedon keruu voidaan käynnistää myös "+"-näppäimellä. Pysäytys voidaan tehdä vastaavasti "-"-näppäimellä.

Muistipankkiin voidaan lisätä näytteitä käynnistämällä Autotimer joka alkaa tallettaa sinne kosteuslukemia ennalta asetellun aikavälin mukaan. Myös talletettavan erän koko voidaan asetella (Batch size). Autotimer pysähtyy automaattisesti Batch-moodissa erän täytyttyä. Normaalimoodissa kerätään arvoja ylärajaan 500 asti ja sitten pysäytetään tai pysäytetään käsin. Aikaväli (time interval) voi olla 0.2 s ja 32000 s välillä. Eräkoko voi olla 1...500. Useampia pisteitä kannattaa kerätä jotta saadaan esim. näytteen päällä mittaria liikuteltaessa kerättyä edustava näytejoukko, josta tilastoarvot lasketaan. Profiilimittauksissa kannattaa käyttää normaalimoodia ja hoitaa pysäytys Start-napilla.

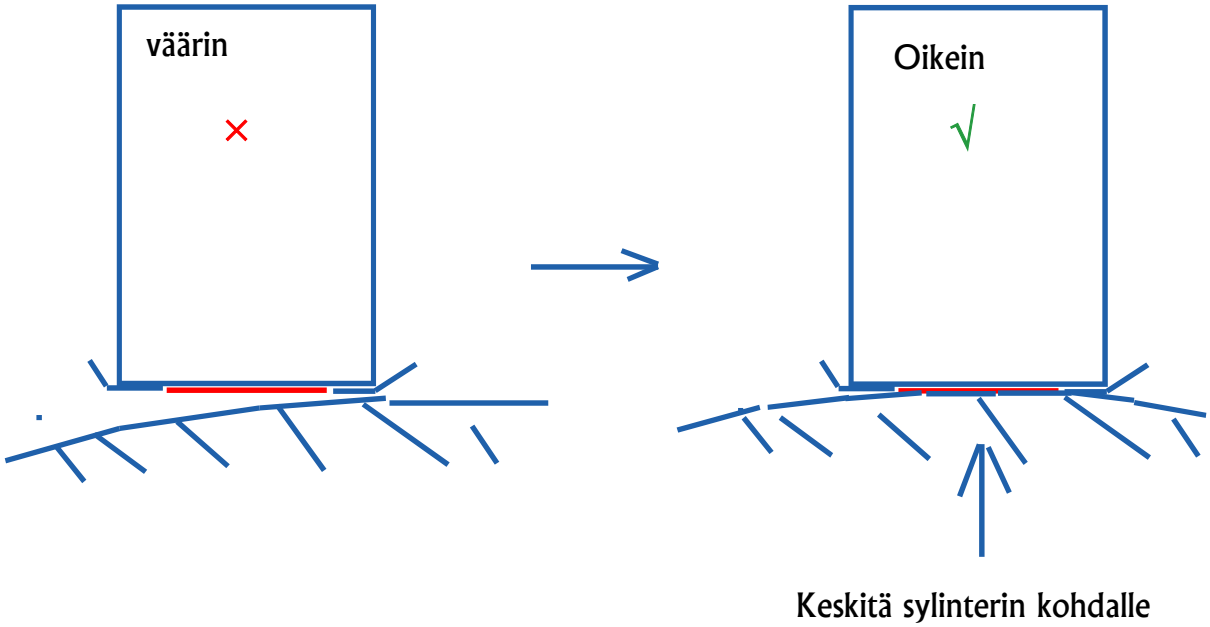
Aina kun Autotimer käynnistetään, avataan uusi pankki ja tiedot siirretään sinne. Sen jälkeen pankki suljetaan eikä siihen enää voi lisätä pisteitä. Myös graafisen näytön tiedot, jotka muutoin elävät omaa elämäänsä muistipankkeihin verraten voidaan yhtäkkiä tallettaa (64 viimeisintä näkyvää pistettä) painamalla **Save** näppäintä. Tämä on erittäin hyödyllinen etsittäessä jotain kosteusilmiöitä ja kun se osuu näyttöön se saadaan heti talteen. Tämä voidaan toki tehdä helpommin PC:n avulla keräämällä jatkuvasti arvoja.

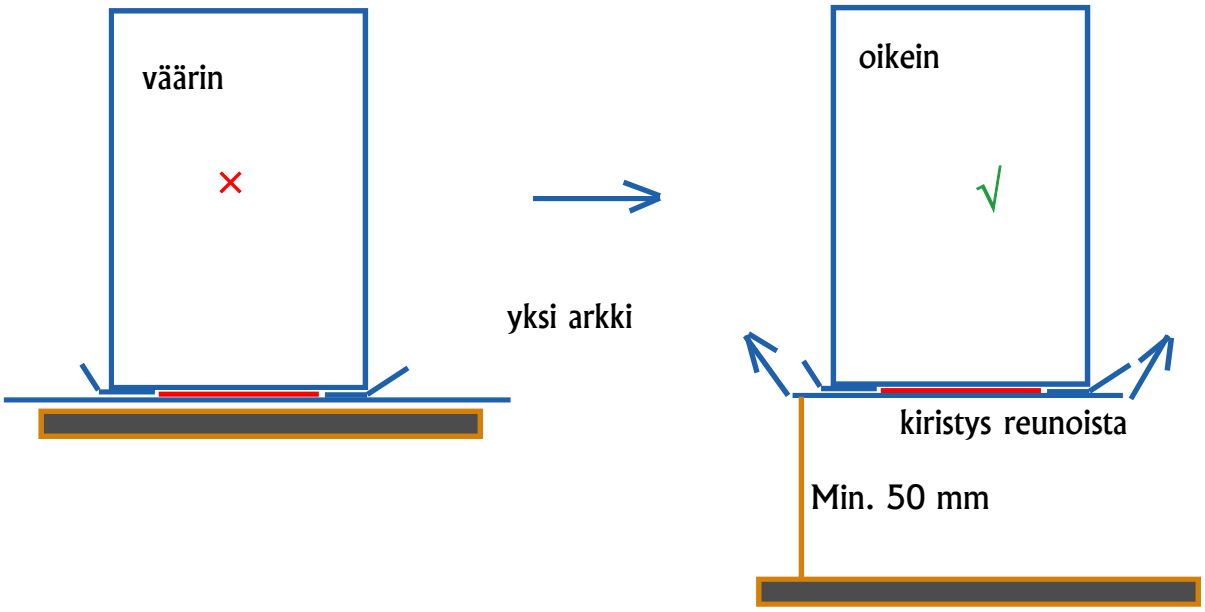
Muistipankkiin talletetaan myös käytetty kalibrointitaulukko sekä viittaus tekstikenttään jota kutsutaan nimellä **LABEL** eli **nimike.** Ne yhdessä muodostavat reseptin joka voidaan näppäimillä 2,3 vaihtaa toiseksi. Niitä on tarjolla viisi kappaletta ja ovat käyttäjän muokattavissa. Kentän pituus on kahdeksan merkkiä. Label voidaan pikanäppäimellä ("2" ja "3") valita ennen Autotimerin käynnistystä ja silloin siihen osoittava viittaus lisätään muistipankkiin taulukon lisäksi. Kun pankki siirretään PC:lle, haetaan viittauksen mukainen nimike lähetettävän tiedon mukaan. Se määrää sitten syntyvän tiedoston nimen alkuosan. Loppuosa muodostuu aikaleimasta. Jälkikäteen on siis helppo tunnistaa mistä tieto on peräisin. Nimike kannattaa siis muokata tarkalleen mittaustilannetta varten ja pitää jatkuvasti samana väärinkäsitysten välttämiseksi. Aiempien tiedostojen tunnistus ja vertailu on sitten helppoa. Nimikkeitä voivat olla esim. "Rulla 12", "Coater 2", "Felt 5" jne. Koska kalibrointitaulukkotietokin kulkee mukana on jälkikäteen tehtävät analyysit ja päättelyt helpompia suorittaa.

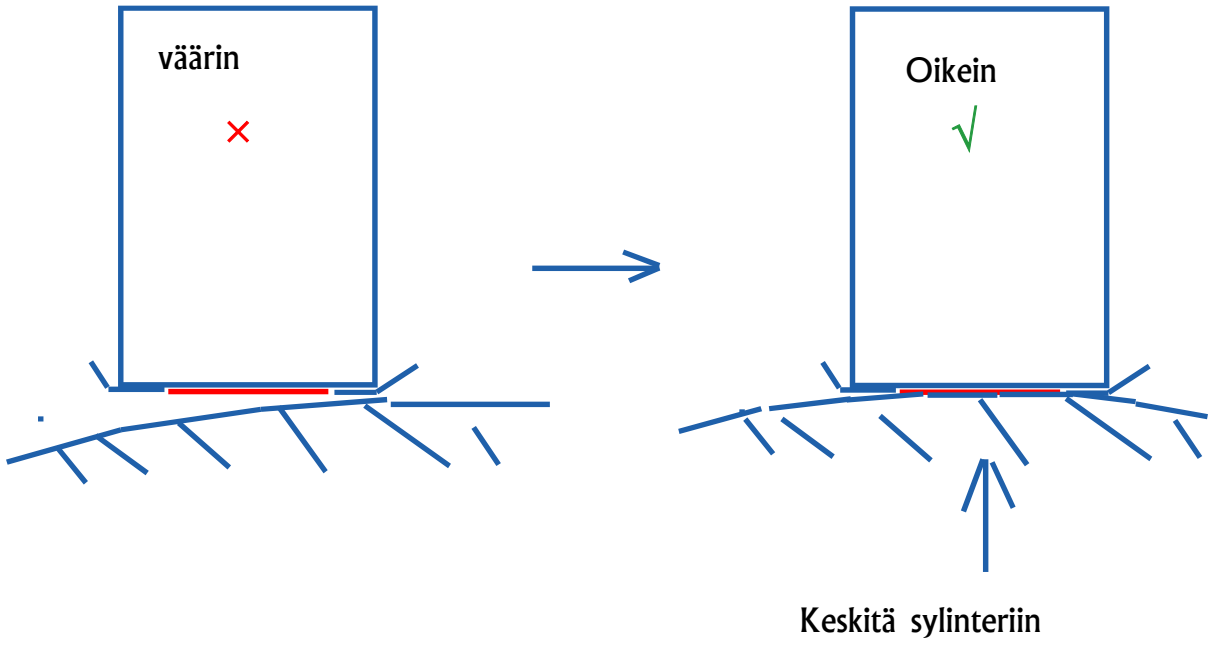
Kuva 2. Tärkeät käyttöasentoon liittyvät ohjeet MK30R

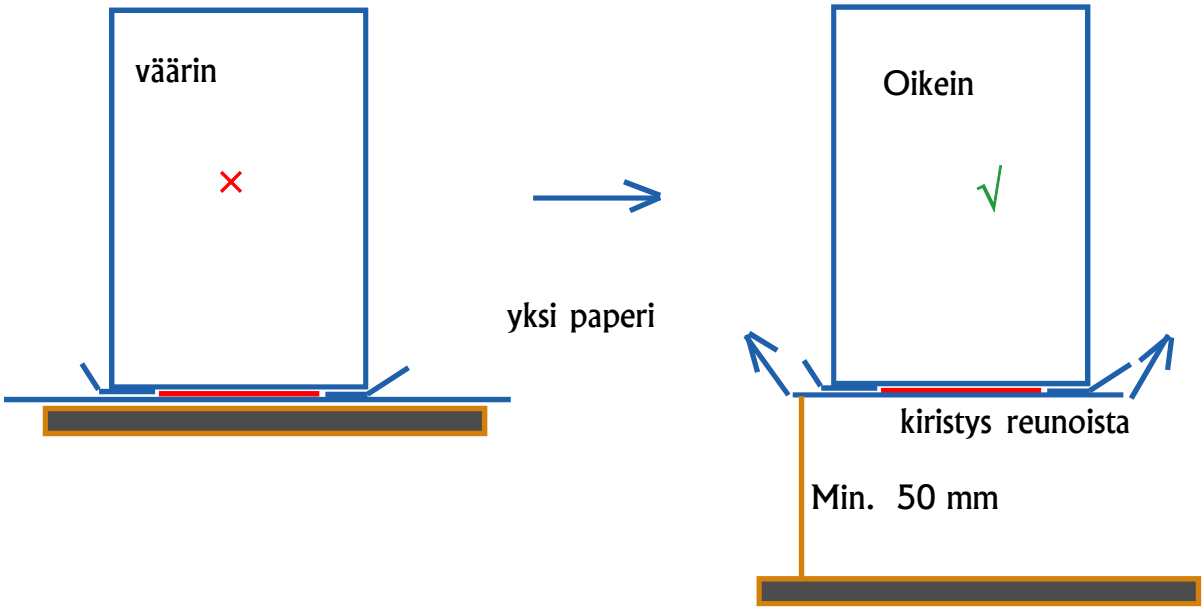


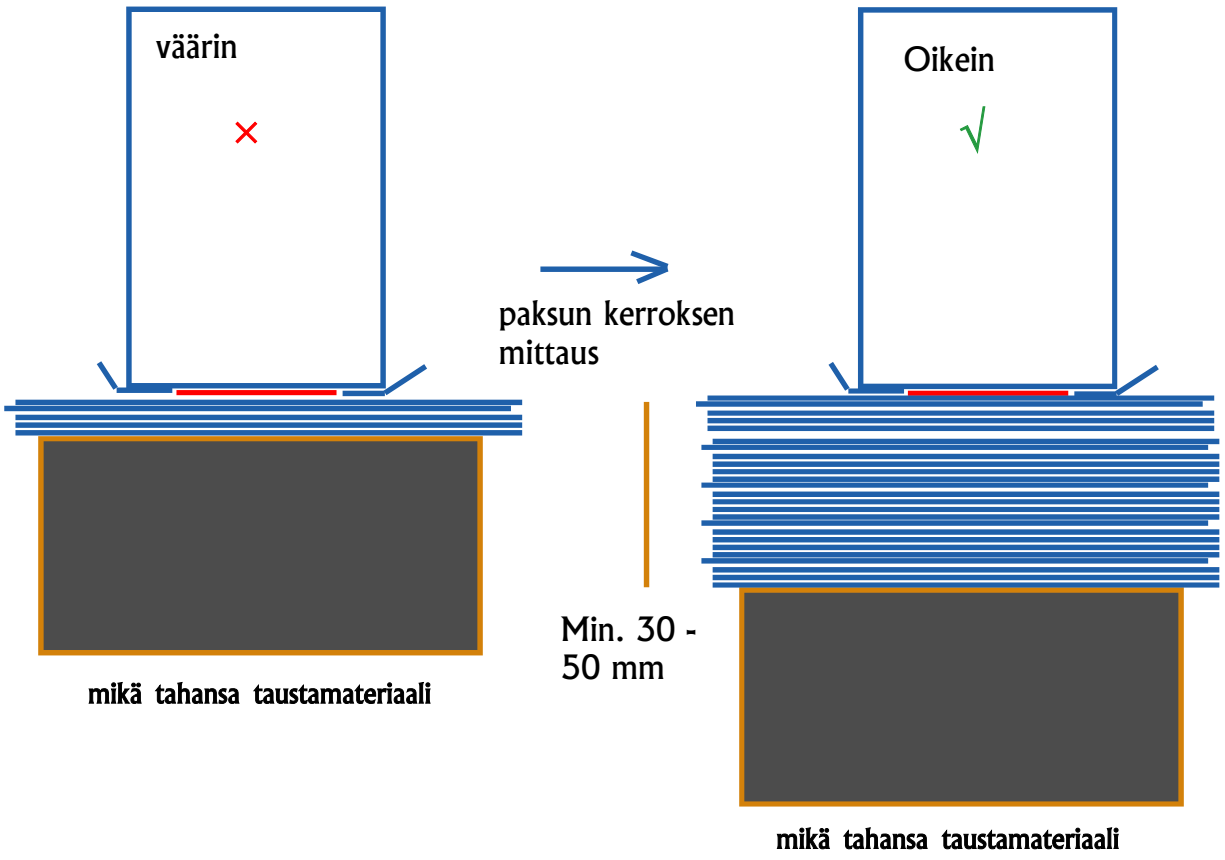
Kuva 3. Tärkeät käyttöasentoon liittyvät ohjeet MK30R





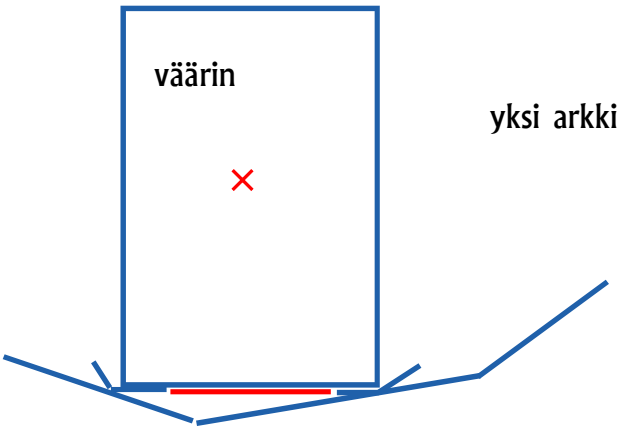

väärin
Oikein
Keskitä sylinteriin


väärin
yksi paperi
Oikein
kiristys reunoista
Min. 50 mm

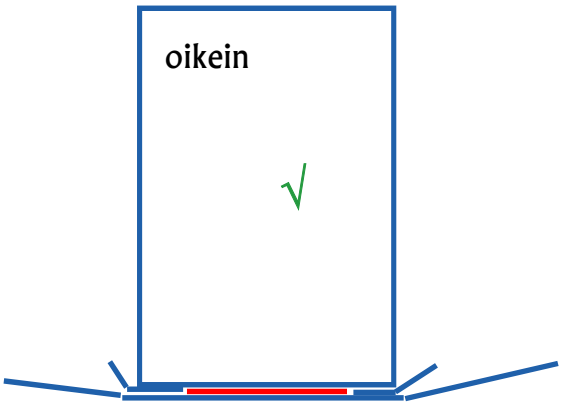

väärin
×
mikä tahansa taustamateriaali
paksun kerroksen mittaus
Min. 30 - 50 mm
Oikein
√
mikä tahansa taustamateriaali

väärin

yksi arkki

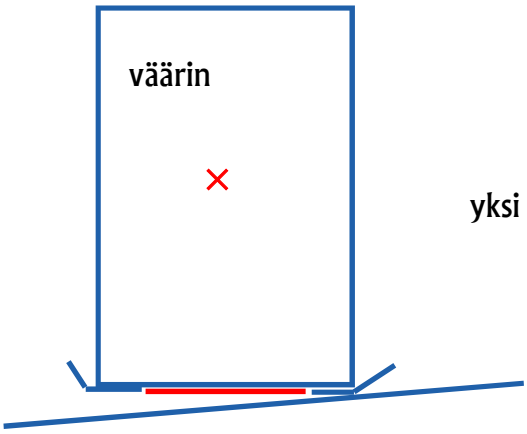


oikein



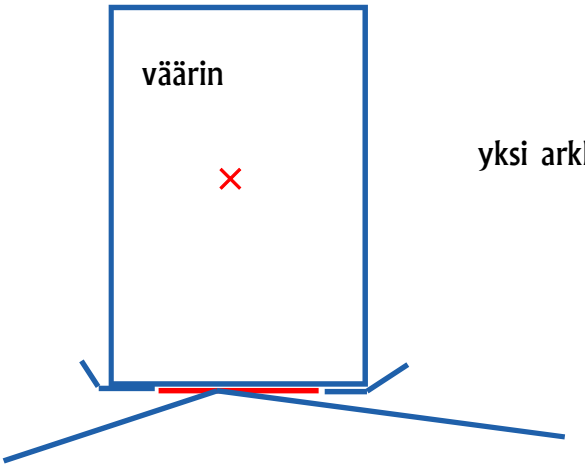
väärin

yksi arkki

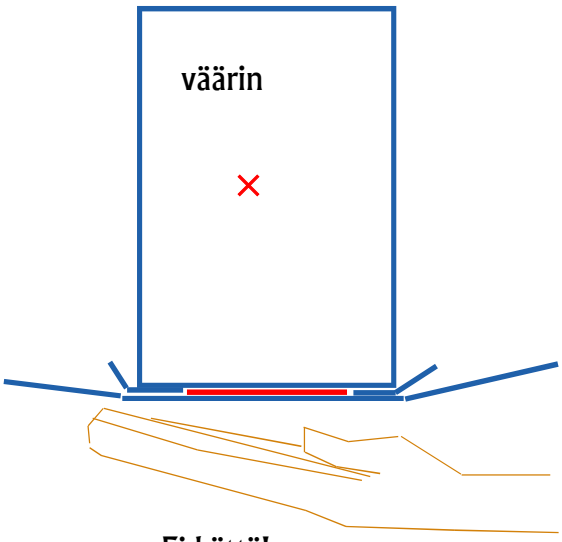


väärin

yksi arkki

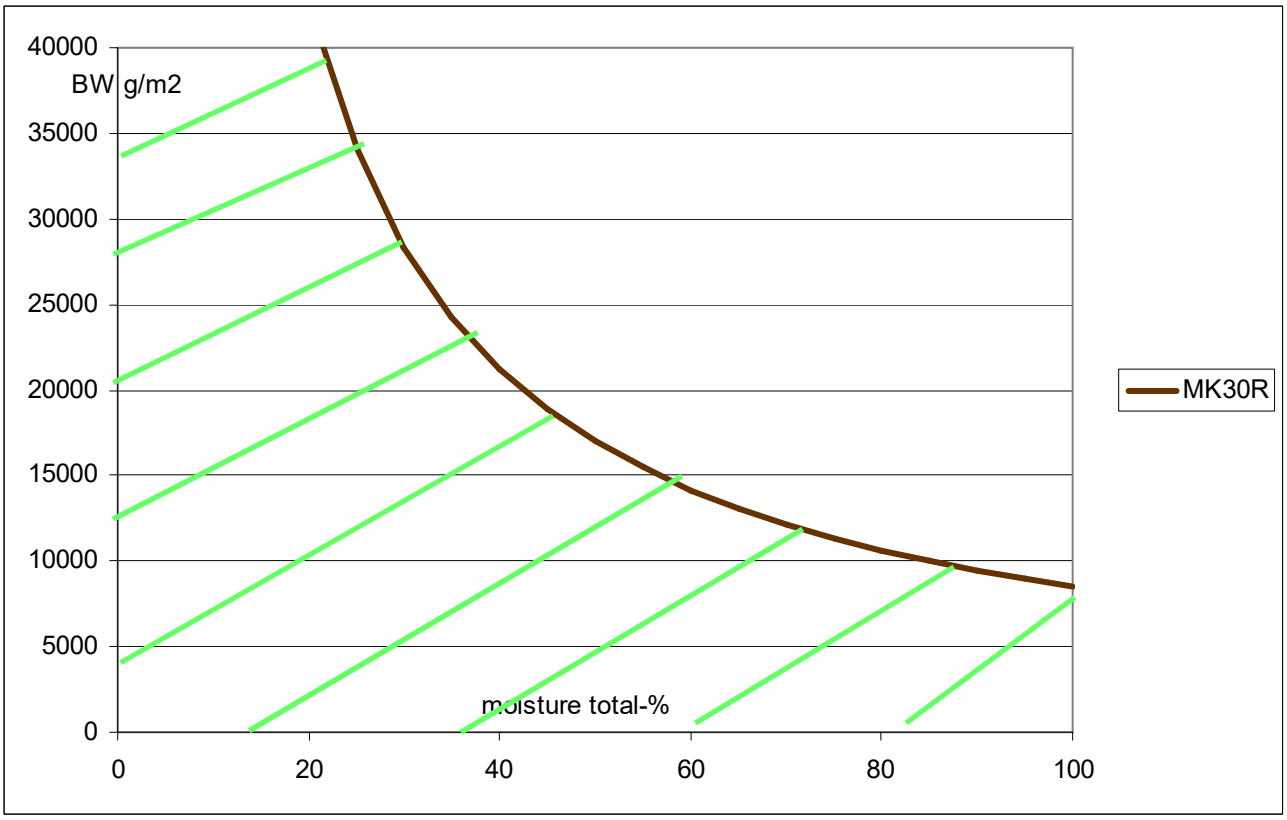


väärin



Ei kättä!

Toiminta-alue MK30R



MK30LP:n kosteusalue riippuu käytetystä sensorista. MK30R:n alue on kuvan mukainen ja toimii poikkeuksellisen laajalla alueella

Kuva 4. Luotettava toiminta-alue MK30R

Huomautus

Aiempi DRY/WET valinta on jätetty kokonaan pois ja mittarit toimivat aina täydellä kosteusalueella.

Muistipankkiin liittyvä päiväysleima näkyy keskinäytössä selattaessa muistipankkeja ja kopioidaan myös PC:lle. On hyvä ennen mittausten alkua tarkistaa päiväys ja kellonaika (mittaustilan erillinen valikko '0'-näppäimellä). Sieltä avautuu valikko jossa on tarjolla päiväyksen ja kellonajan asettelu. Numeroita voidaan kirjoittaa ja nuolinäppäimillä voidaan siirtää kursoria oikealle ja vasemmalle. ESC näppäin palauttaa takaisin mittaustilaan. Sisäinen kello pitää ajan oikeana tästä eteenpäin. Paristovarmennettu kello toimii vaikka mittari olisi pois päältä ja siitä luetaan kellonaika käynnistyksen yhteydessä.

Lataamalla (Downloading) pankkeja voidaan kopioida PC:lle, yksitellen tai peräkkäisten pankkien ryhminä. Valikossa (Banks) voidaan koko muistipankkijärjestelmä tyhjentää. Pakottava tarve siihen syntyy kun kaikki pankit ovat käytössä. MK30R muistaa viimeksi käytetyn muistipankin ja tarjoaa sitä aina ensimmäisenä jos tilastoarvoja halutaan laskea. Muut pankit tulevat esille kun painetaan nuolinäppäintä alas ja takaisinpäin ylös-nuolella.

Toinen tärkeä moodi jolla on tässä yhteydessä merkitystä on **TABLES** ja **BANKS** moodi. BANKS moodi on aina oletuksena käynnistettäessä ja siinä voidaan selata kerättyjä pankkeja. Kalibrointitaulukoita ei voida siinä moodissa vaihtaa. **TABLES** moodissa voidaan vaihtaa kalibrointitaulukkoa mutta ei voida selata pankkeja. Selaus/vaihtaminen tapahtuu siis nuolilla alas / ylös. Jos yritetään päästä käyttämättömään muistipankkiin ilmestyy näkyviin teksti "UNUSED". TABLES moodissa samat näppäimet vaihtavat kalibrointia. Molemmissa moodeissa voidaan loikata nopeammin ylös '4'-näppäimellä ja alaspäin '1'-näppäimellä. Moodi ilmoitetaan oikeanpuoleisessa näytössä. Kirjastoon mahtuu 100 kalibrointia eivätkä kaikki ole välttämättä käytössä. Kun taulukkoa vaihdetaan se on heti käytössä mutta kosteuslukemassa saattaa olla hetkellinen heilahdus. Samoin näytössä vilahtaa uuden taulukon numero.

Mittarin asetukset voidaan tallettaa ja ne ovat seuraavalla kerralla mittarin käynnistyksen jälkeen käytössä. Talletus edellyttää käyttäjän toimenpidettä, muutoin käytetään aluksi aina samaa asetusta. Jos siis muutettuja asetuksia ei talleteta, muutokset katoavat kun virta katkaistaan. Tämä takaa sen että jos jokin mittari on tietyssä käytössä ja valmis toimintaresepti on siihen laitettu niin muut käyttäjät eivät sitä voi sekoittaa kunhan eivät talleta asetuksia.

Näyttöjen värit voidaan muutella käyttäjän tarpeet huomioiden (Display valikko). Näytön värit muuttuvat eri moodeissa ja eri tilanteissa (LowPower tehonsäästö, TABLE moodi, BANKS moodi, Alarm Low, Alarm high). Alarm-ominaisuus tarkoittaa värin muuttumista jos kosteus alittaa alarajan tai ylittää ylärajan. Silloin ei käyttäjän tarvitse katsoa numeroita selvittääkseen onko näyte tavoitekosteuden sisällä. Tasot asetellaan valikossa Alarm ja siellä myös hälytys laitetaan aktiiviseksi.

Kosteuden tilastoarvot voidaan laskea Stat's näppäimellä viimeisestä muistipankista. Selattaessa pankkeja voidaan arvot laskea myös juuri valitusta pankista.

MK30R :ssä on uudelleenladattava Lithium paristo ja se takaa ainakin 3.5 tuntia jatkuvaa käyttöä ja sen jälkeen tarvitaan akun lataus. Käyttämällä energiansäästötilaa (LowPower) voidaan käyttöjaksoa pidentää tuntuvasti jos aivan välitöntä mittausvalmiutta ei tarvita. Silti voidaan pankkeja selata ja suorittaa monenlaisia muita toimenpiteitä ja muutella mittarin asetuksia. Aina voidaan painaa LowPower-näppäintä tähän tilaan pääsemiseksi ja siitä poistumiseksi.

Mittarissa on myös valinnainen Sleep-moodi. Kun se laitetaan päälle menee mittari LowPower-tilaan tunnin käytön jälkeen jos mihinkään näppäimeen ei ole koskettu tänä aikana. Tässä on toisena mahdollisuutena myös DIM-tila jossa mittari toimii normaalisti mutta näyttö ainoastaan himmennetään energian säästämiseksi (Service valikko). Kun akku tyhjenee käytön aikana aseta se lataukseen. Älä jätä tyhjää akkua pitkäksi ajaksi lataamattomaksi.

Mittari on tehty hankaliin oloihin ja mekaaninen kestävyys on hyvä ottaen huomioon että kyseessä on erittäin herkkä instrumentti. Varovaisuutta on kuitenkin noudatettava sen käytössä. Kotelo suojaa sitä aika hyvin kohuilta mutta laite ei ole pudotuksen tai iskun kestävä. Roiskevedeltä se on myös

suojattu (IP65) mutta ei ole sukellusvene. On tärkeää tiedostaa että mittarin alla oleva muovinen radiotaajuusikkuna on herkkä likaantumiselle ja vedelle. Sen puhtaanapito on mittausten laadun tae. Pyyhkäisy pumpulipuikolla tai vanulla on yleensä riittävää. Mitään liuottimia ei saa käyttää ja pesuaineitakin vain harkiten. Ikkunaa ei saa naarmuttaa. Matkamittaria on syytä varoa erityisesti. Paineilmalla voidaan puhaltaa pois pölyt ja liat. On tarjolla myös IP67-luokiteltu paremmin vesitiivis versio laittteesta.

Kalibroinnit ja kirjastot

Kalibrointikirjasto tarjoaa käyttäjälle valmiita reseptejä joillekin paperilaaduille ja kartongeille. Jokaiselle kalibroinnille on varattu oma paikka 100:n taulukon joukossa. Niitä voi edelleen kehittää ja täydentää MK30R:n avulla ja tallettaa PC.lle. Vastaavasti, PC.ltä voidaan siirttä jokin muu kalibnrointikirjasto MK30R:een tai joitakin yksittäisiä taulukoita. Tällä tavoin voidaan itse asiassa räätälöidä uusia kirjastoja eri menettelyihin. Miittari on siten suunniteltu että sen raakasignaali jo itsessään antaa melko hyvän kosteuslukeman paksulle sellulle 7 - 99 % välillä.

MK30R mittarit on valmistettu mahdollisimman tiukkojen toleranssien puitteissa. Yksilöt ovat melko samankaltaisia ja ne koetetaan säätää mahdollisimman tarkoin näyttämään samoja lukemia samoilla näytteillä. Kirjastot ovat siis melko yhteensopivia tämän laitemallin sisällä, toleranssilla +/- 2% 0..10% alueella. Toisesta laitteesta tuodulle kirjastolle voi joutua tekemään pienen hienosäädön, yksittäin kullekin taulukolle jota aiotaan käyttää. Hienosäädölle on itse mittarissa mahdollisuus ja PC-ohjelmat antavat tähän eritasoista tukea. Paras tuki löytyy Advanced-ohjelmasta, jossa on automaattinen hienosäätö. Rlittää kun tuntee mittarin alla olevan näytteen kosteuden ja pyytää asettamaan taulukon kohdalleen.

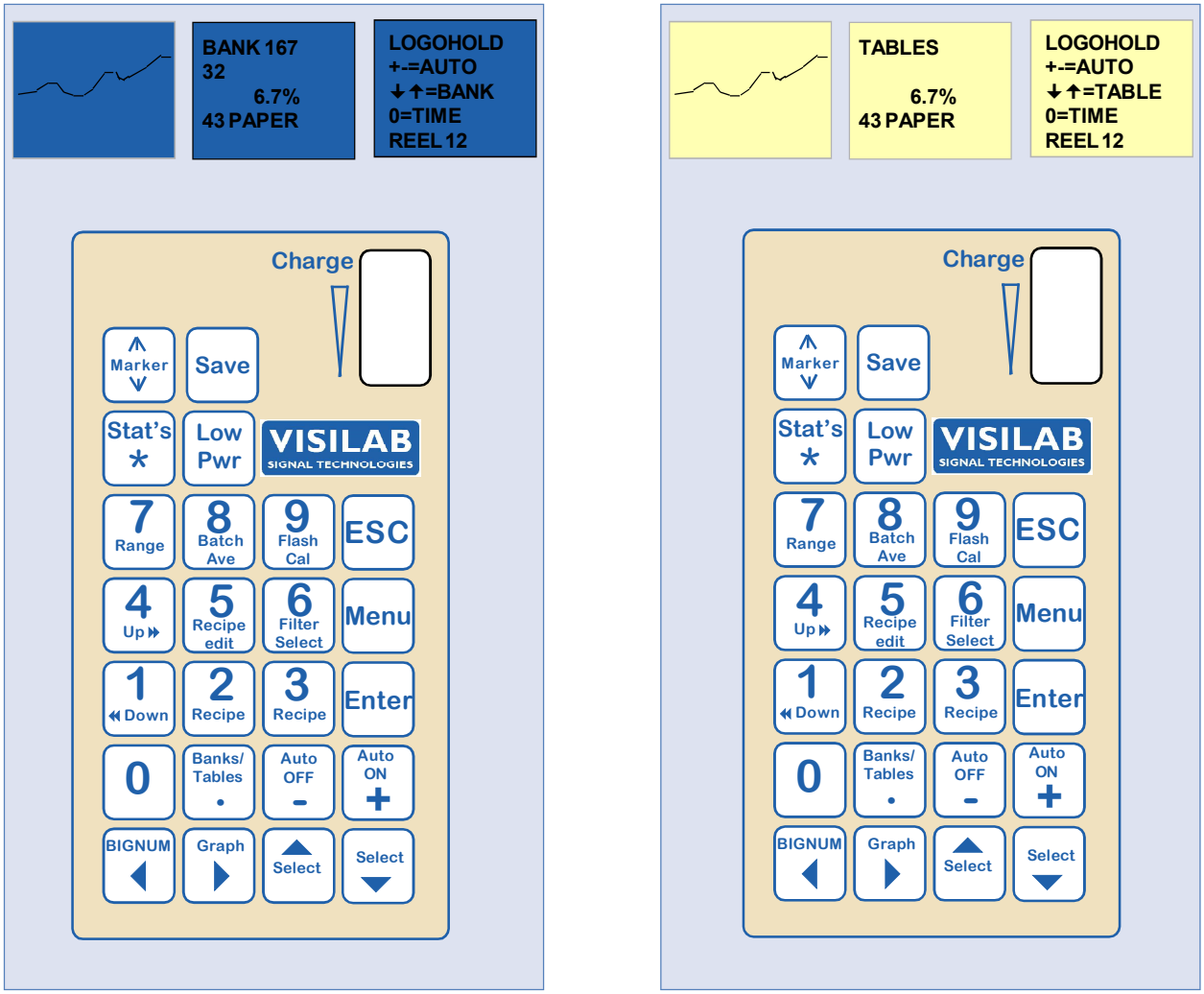
MK30R voidaan kalibroida samoin menetelmin kuin tähänkin asti olette tehneet samaan tarkoitukseen muita mittareita tai menetelmiä varten. Minimitarve on analyysivaaka ja jokin kuivausmenetelmä joka vastaa tehtaanne käytössä olevia standardeja ja vaatimuksia. Kuivauksella määritetään kuivapaino johon perustuen näytteen kosteus on myöhemmin laskettavissa painonsa perusteella. Ilmastointikaappi olisi kaikkein paras apuväline, etenkin jos siinä on sädettävissä suhteellinen kosteus %RH. Säädettävä lämpötila voi myös olla eduksi.

Kosteus vaihtelee useissa aineissa johtuen ilmanvirtauksista, lämpötilaeroista ja ympäröivästä suhteellisesta kosteudesta. Erittäin tarkoissa mittauksissa kuivassa päässä myös staattisen sähkön vaikutus on huomioitava (ylimääräiset voimat vaakaan). Kosteassa päässä veden kondensaatioilmiöt on otettava huomioon.

Voidaan käyttää jopa 10 pistettä kalibrointikäyrässä ja se takaa hyvän tarkkuuden jos pisteet valitaan huolella suhteessa käyryyteen. Tätä kutsutaan **MULTI** kalibroinniksi eli monipistekalibroinniksi. Pisteiden lukumäärä on joustava suure ja voidaan valita välillä 2 - 10 tapauksen mukaan. On olemassa myös kahden pisteen kalibrointi (**SCALE**) joka on vain skaalaus ja itse asiassa vain yksi sellainen eikä käyttäjä voi siihen puuttua. Tarvitaan nimittäin jokin skaalaus tai kalibrointi jokaisen taulukon kohdalle siinä tapauksessa että taulukkoa ei vielä ole otettu käyttöön eli asetettu **MULTI-moodiin**. Käyttöönotto tapahtuu siten, että täytetään taulukon pisteet jollakin käytettävissä olevin keinoin ja sitten vaihdetaan taulukon kalibrointimoodi **SCALE ==> MULTI**. SCALE-kalibrointi on jo valmiiksi asetettu sellaiseksi, että siinä on kerroin 100 ja offset nolla eli se skaalaa raakasignaalin eli kalibroimattoman signaalin satakertaiseksi. Siten saadaan tiedonsiirtoon enemmän merkitseviä numeroita desimaaliosaan. SCALE sopii siis MULTI kalibroinnin valmistelevaan osaan jolloin kerätään kalibrointiin sopivaa tietoa. Huomatkaa että MK30R ei kykene palauttamaan kalibroitua signaalia raakasignaaliksi. Raakasignaali pitää erikseen kerätä kalibrointityön yhteydessä. Tyypillinen käytös MK30R:llä on aivan lineaarinen yli 7 % kosteuksilla ja sen alapuolella lievä käyrä osa. Jos mittaussarja on tehty väärällä kalibroinnilla, se voidaan palauttaa tiedostosta oikeaksi Advanced-ohjelman erikoistoiminnolla.

MK30R voidaan liittää PC:hen Bluetoothilla. Se on langaton yhteys joka toimii jopa 100 m etäisyydellä laitteesta. Voidaan modifioida mittarin joitakin asetuksia ja ladata (download) PC:lle tietosarjoja (muistipankkeja), jotka on aiemmin kerätty. Tietoja voidaan edelleen käsitellä ohjelmissa ja tallettaa tiedostoiksi. Tiedostoja voidaan käsitellä taulukkolaskentaohjelmilla kuten Excel. Myös kirjastoja voidaan manipuloida ohjelmilla parhaiten. Excelillä voidaan myös tarkastella niitä mutta koska taulukkolaskentaohjelmat pyrkivät väistämättä muokkaamaan tiedostoja omalla tavallaan ne muuttuvat kelvottomiksi MK30R:lle. Ohjelmistoista **ATOM, AK30R ja AK30Mini** on myöskin ranskankieliset versiot. Lisäksi tarjolla on tällä hetkellä **IRMA7Basic. Advanced** ohjelma on lisensoitava erittäin kattava ohjelmisto ja siten myös maksullinen. Muut ohjelmat ovat maksuttomia. Uusia erityisesti MK30R:lle suunnattuja voi tulla saataville valmistajan sivustolle vapaasti käytettäviksi.

Tilapäisiin ratamittauksiin mittari voidaan asentaa tuotantolinjan ylle käyttäen jonkinlaista kiinnikettä. Tämä mittari MK30R ei ole tarkoitettu pysyvästi jatkuvaan mittaukseen ilman ilmapursotusta kitkan aiheuttaman kuumenemisen takia.



Kuva 5. Näppäimistö ja tyypillinen näyttöjen sisältö TABLES (sininen näyttö) ja BANKS (keltainen näyttö) moodeissa. Katso erillinen pikaohje kunkin näppäimen käytöstä.

3. Laitteen käyttö

Valikot ja asetukset

Seuraavassa käymme läpi kaikki asetukset ja valikot kosteusmittarissa valikoiden kautta. Viittaamme myös Liitteeseen 12 kuvaajaesitykseen valikoista.

Kun MK30R käynnistetään se näyttää lyhyesti sarjanumeronsa ja siirtyy alkuvalmistelujen jälkeen mittaustilaan. Se siis mittaa jatkuvasti kosteutta ja esittää sen pienissä näytöissä ja tarjoaa lukeman myös Bluetoothin kautta PC:lle. Näytön osalta moodeja ovat moninäyttö ja iso numeronäyttö. Mittaustarkkuus on heti kohtuullisen hyvä ja muutamassa minuutissa paras tarkkuus on saavutettu. Virhe kosteuslukemassa on alle +/-1.0% heti käynnistyksen jälkeen. Vasemmanpuoleisessa näytössä piirretään viimeaikaista historiaa eli trendinäyttöä (Curve). Käyrä saadaan joko kiinteällä asteikolla tai "autoranging", joka tarkoittaa itsesäätyvää pystyasteikkoa. Kiinteä asteikko voidaan valikossa asettaa ja näiden käytön välillä voidaan pikanäppäimellä valita. Tekstinäytöt ovat rajoittuneet nelirivisiksi kahdeksalla merkillä riville. Tämä rajoittaa jonkin verran erilaisten nimien laatimista. Mittaustila voisi näyttää kuvan 2. mukaiselta. Vasen kuva esittää BANKS moodissa ja oikeanpuoleinen TABLES moodissa.

PC:tä käyttäen voidaan kysyä kosteuslukemaa vaikka mittari ei olekaan mittaustilassa koska sitä pyritään aina mittaamaan taustalla. Myös vasemmanpuoleisessa ja keskinäytössä pyritään esittämään tuoreinta kosteusarvoa. Tämä voi luonnollisista syistä olla estynyt esim. kalibroinnin tietojen syöttämisen aikana tai siirrettäessä kirjastoa mittarille. **Huomatkaa että pikanäppäimet eivät ole aktiivisia kun työskennellään valikoissa vaan vasta kun palataan mittaustilaan ESC:llä.**

Mittaustilassa kalirointitaulukon tila pyritään pitämään näkyvillä (MULTI/SCALE) ja kosteuslukema valitulla laadulla Kun on kerätty muistipankkiin joukko arvoja, esiintyy jonkin aikaa myös pankin pisteiden lukumäärä.

Valikoihin päästään painamalla **Menu** näppäimellä. Seuraavanlainen näyttö (päävalikko eli menu) jossa pyörii kahdeksan riviä tekstiä esittäen kaikki päävaihtoehdot. Muut valikot haarautuvat näistä. Viittaamme kuvaan 5. esittäen kaikki näppäimet ja sen edellä olevaan taulukkoon, jossa kukin näppäin on selitetty.

1=BANKS
2=CALIBR.
3=TABLE
4=ALARM
5=SERVIC
7=UNIT&C
8=CURVE
9=DISPLY

Ennen uppoutumista valikoihin, kerromme tavan päästä takaisin mittaustilaan. Koska tahansa voidaan painaa **ESC-näppäintä** riittävän monta kertaa ja tällöin palataan ylimpään lähtöpisteeseen. Näppäimellä ei ole muita vaikutuksia kuin keskeytys ja paluu.

Muistipankit

Muistipankit tarjoavat käyttäjälle mahdollisuuden tallettaa 1...500 pistettä mittaustietoa kerrallaan pitkäaikaiseen säilöön. Muistipankissa tiedot pysyvät vuosikausia vaikka virta on katkaistu. Uudet näytepisteet liitetään entisten perään kun Autotimer on käynnistetty ('+' näppäin päälle, '-' näppäin pois). Autotimer voi myös itse pysäyttää kun haluttu pistemäärä on kerätty tai 500 on tullut täyteen.

Sitten pankki suljetaan eikä siihen enää lisätä muuta tietoa kuin päiväysleima viimeiseksi. Tietoja voidaan tarkastella myöhemmin joko mittarissa (Stat's näppäin => tilastoarvot ja käyrä) tai siirtämällä tiedot PC:lle. Koko muistipankkijärjestelmä voidaan tyhjentää kerralla kun se alkaa olla täynnä. PC:ssä voidaan yksittäiset mittaukset tulostaa paperille tai ottaa muuhun laadunvalvonta-analyysiin käyttöön. Myös HTML-tyyppisiä valmiita raportteja voidaan generoida kuvaajan kanssa.

Näytteitä voidaan lisätä pankkiin seuraavin tavoin:

1. **Painamalla Save näppäintä (64 pistettä eli trendinäytön sisältö)**

2. **Käynnistämällä autotimer, pankkia täytetään säännöllisin aikavälein ja kokonaismäärä voidaan rajoittaa haluttuun mutta korkeintaan 500. Matkamittaria käytettäessä se määrää profiiliin tulevat pisteet**

3. **Käynnistämällä autotimer PC :stä. Tämä on etänäytteenottoa ja tiedot kertyvät siis mittariin. Muilta osin se on sama kuin "+"-näppäintä olisi painettu.**

Jos tarvitaan enemmänkuin 500 näytettä pankkiin otetaan uusi pankki käyttöön kun autotimer on uudestaan käynnistetty. Etukäteisasettelu tehdään Banks-valikossa. Sliihen päästään päävalikosta "1"-näppäimellä ja se näyttää tältä.

1=INTRVL
2=BATCH
5=ERDATA
9=MORE..

ja "9" avaa lisää:

7=LPF(s)
6=Stats:
FAST

Ensimmäisellä rivillä on mahdollisuus muutella mittauksen aikaväliä (0.2 . 32000 sekuntia). Toisella rivillä on toiminto eräkoon muuttamiseksi (1...500). Aikavälin asetus vaikuttaa myös trendinäyttöön. Jos aikaväliksi otetaan vaikka 5 sekuntia, lisätään trendinäyttöön uusi piste vain viiden sekunnin välein. Oletuksena on 0.2 sekuntia. Vaihtoehto "5" mahdollistaa muistipankkien tyhjennyksen. Huomaa että tämä on peruuttamaton toimenpide eikä poistettuja tietoja voida palauttaa. Seuraavalla sivulla vaihtoehto "6" sallii raportoinnin esitysnopeuden muutoksen: NORMAL on hidas ja FAST on nopea. NONE ei esitä tilastoja lainkaan vaan toimintaa voidaan heti jatkaa kun mittaukset on saatu valmiiksi. "7" puolestaan antaa mahdollisuden muuttaa digitaalisen suotimen nopeutta sekunneissa eli sen vasteaikaa 90% täydestä tarkkuudesta, kun suodin on asennossa SLOW. Mittaustilassa suodinta vaihdetaan painamalla "6" jolloin vaihdellaan tilojen FAST, MEDIUM ja SLOW välillä.

Huomatkaa! Jos näyttöön ilmestyy käytön aikana teksti: **MemFull** on syytä tyhjentää muistipankit ennenkuin jatkatte toimintaa. Silloin vapautuu runsaasti pankkeja taas käyttöönne. Muistakaa sitä ennen tehdä Download eli ladatkaa kaikki muistipankit tietokoneelle varmuuden vuoksi.

Tietojen syöttö ja korjailu

Nyt on sopiva hetki kertoa miten numeerista ja tekstitietoa editoidaan eli muokataan tässä mittarissa. Tekstissä on pieni alleviivauskursori osoittamassa missä kohdassa liikutaan. Numeroissa se osoittaa aluksi vähiten merkitsevää kokonaisluvun numeroa. Jos painetaan jotain numeronäppäintä, ilmestyy se kursorin kohdalle ja kursori siirtyy oikealle seuraavan numeron kohdalle. Nuolinäppäimillä vasemmalle ja oikealle voidaan kursoria liikutella rivillä. Desimaaliluvuissa on kokonaisosa ja

desimaaliosa ja kokonaisosasta pääsee desimaaliosaan joko painamalla Enter tai piste. Siellä voidaan taas jatkaa numeroiden kirjoittelua ja nuolinäppäimellä voidaan liikuttaa tarvittaesa kursoria ja kirjoittaa päälle jos pitää jokin numero korjata. Enter ja piste ovat taas poistumista varten. Myös ESC lopettaa editoinnin kokonaan molemmissa kentissä. Jos kuitenkin halutaan päästä takaisin kokonaisosaan voidaan painaa nuolta vasemmalle niin monta kertaa että hypätään sinne. Kokonais-ja desimaaliosa siis editoidaan erillään ja lopputulos yhdistetään normaaliksi desimaaliluvuksi. Jos pitää välistä poistaa jokin merkki, paina Menu näppäintä. Se siirtää vasemmalta merkkejä yhden askeleen.

On joitakin valikoita ja dialogeja joissa voidaan muokata myös tekstikenttiä. Ne poikkeavat numerokentistä siten että nuolinäppäimiä on käytettävä siirtymiseen. Merkkien painaminen uudestaan ei liikuta kursoria mutta vaihtaa tilalle toisen merkin. Itse asiassa merkkiä voidaan täten vaihtaa painamalla riittävän monta kertaa sopivaa näppäintä että saadaan haluttu merkki. Menettely on sama kuin kännykkäpuhelimissa ja kirjaimetkin ovat täsmälleen samoissa paikoissa mutta niitä ei ole merkitty näppäimiin. Jos ovat vieraita kannattaa pitää kännykkää vierellä muistin tukena. Lisäksi nuolet ylös/alas pyörittävät tarvittaessa koko merkistön läpi.

Mittaustiedon keruun aikaväli asetetaan vaihtoehdossa "1" eli painetaan näppäintä "1". Asettelun tarkkuus on 0.2 s ja lyhin aika on 0.2s ja pisin 32000 s. Huomatkaa että autotimer toimii myös silloin kun mittarin LowPower tilassa mutta silloin ei pankkiin talletu todellisia kosteuslukemia vaan jotain sattumanvaraista ja virheellistä tietoa.

Näppäimellä "2" kysytään erän kokoa (batch size). Voidaan antaa arvoja 1...500. **MK30R** kerää vain annetut pisteet ja pysäyttää sitten autotimerin. Tähän liittyy myös äänimerki. Keruu voidaan myös keskeyttää painamalla "-" näppäintä.

Kalibrointivalikko

Kalibrointiin päästään näppäimellä "2" päävalikossa. Esiin tulee:

7=MULTI
3->MULTI
8=FLASH
9=MORE..

Tästä mennään monipistekalibrointiin (MULTI). **SCALE kalibraatio on sama kaikille taulukoille jos eivät ole asetettu MULTI kalibrointitilaan.** Kun kalibrointi on alustavasti **MULTI** kalibroitu, painetaan "3" tässä valikossa ja kalibrointitaulukon tila muuttuu SCALE ==> MULTI. Tätä voidaan vapaasti kääntää edestakaisin. Jos tila on SCALE, kosteussignaalin arvo ainoastaan kerrotaan skaalauskertoimella. Oletuksena on 100X kerroin. Jos MULTI valitaan taulukolle, aikaansaatu 2 - 10 pisteen kalibrointi otetaan käyttöön. Jos tulos on tyydyttävä, painetaan Save näppäintä ja taulukko on talletettu. Taulukot säilyvät vuosikymmeniä muistissa ja ne voidaan myös siirtää PC:lle tai sieltä tuoda uusia taulukoita tai kokonainen kirjasto. Kirjastot kannattaa aina muutosten jälkeen tallettaa uudelle nimelle PC:n kovalevylle. Flash-kalibrointi käynnistyy painamalla "8". Se käynnistyy samalla tavoin myös mittaustilassa painamalla "9". Tämän ohje on vähän myöhempänä.

Yleistietoa kalibroinnista

Parhaaseen tulokseen pääsemiseksi paperinäytteen pitäisi olla kyllästynyt ympäröivällä ilmalla eli stabiloitunut. Se tarkoittaa että näytteen eri osissa on sama kosteus, myös molemmin puolin ja pinnan eri kohdissa. Ilmastointikaappi on hyvä ratkaisu tähän tai erityinen ilmastoitu huone. Tunnetusti muuttamalla suhteellista kosteutta %RH paperin ympärillä voidaan laajasti muuttaa myös paperin vesipitoisuutta. Sama pätee hyvin laajalle joukolle kuitumaisia aineita ja mineraaleja ja tekstiilejä. Stabiloinnin tarkoitus on siis saada kautta koko näytteen tilavuuden kosteuspitoisuus aivan samaksi

eli jostakin pisteestä mitattu kosteus on silloin sama kuin kokonaiskosteus. Näytteen käsittelyyn ja kostutukseen liittyvät erityiset seikat joista luultavasti oman erikoisalanne asiantuntijana olette hyvin perillä. Ainakin tällä mittarilla pääsette tutkimaan asiaa ja kenties oppimaan jotain uutta materiaaleistanne. Tässä yhteydessä on hyvä korostaa sitä että jokaiseen aineeseen liittyvät omat erityispiirteet jotka vaikuttavat kalibroinnin onnistumiseen ja tarkkuuteen. **On huomattava että mittavaa ainetta on oltava vähintään 30 mm paksuinen kerros mittarin alla. Jos tehdään ohuen radan mittaukseen kalibrointia, on mittauksessa vain sitä edustava näyte ja se on oltava tiiviisti kosketuksissa mittapään herkkään alueeseen kalibroinnin aikana. Näytteen takana ei saa olla mitään 50 mm matkalla.**

Kalibroinnin epätarkkuudet seuraavat kahdesta pääsyystä; epälineaarisuudesta ja oletetun kokonaiskosteuden ja mitatun kosteuden välisestä erosta tietyissä olosuhteissa. Tällä mittarilla pääsette tutkimaan asiaa ja eliminoimaan virhettä. Epälineaarisuuden korjaus on yleensä suhteellisen helppoa. MK30R on erittäin lineaarinen yli 6% kosteuksilla.

Näytteen kuivapaino selvitetään uunin avulla. Kuivaus on suoritettava erityisellä huolella jotta sitä ei jouduta uusimaan kovin montaa kertaa. Kuivauksen lämpötila saadaan tehtaan käyttämien standardien mukaan tai sitten käytetään esim. 105 C ja 3 h. Paksut kartongit vaativat pidemmän kuivauksen, jopa useita tunteja ja mielellään kiertoilmauunin. Näytteitä on varottava ruskistamasta pilalle. Näytteet kannattaa laittaa alumiinifolioon kuivauksen loppuvaiheessa ja myöhemmin sulkea pussi ja siirtää se vaakaan. Pussi voidaan taarata pois jälkikäteen. Tämä varmistaa että näyte ei ehdi vaakaan mennessään imeä vettä kovin paljoa. Tämä vaihe on ehdottomasti suurin virhelähde kaikissa laboratorioissa kuivapainon ja siis koko kalibroinnin perussuureitten määrittämisessä. Kuiva paperi imee vettä suurella nopeudella jos sille annetaan siihen pienikin mahdollisuus. Parissa sekunnissa paperi 50%RH tilassa saattaa palauttaa itseensä jopa 2% vettä jos se on tuotu siihen nollakuivana.

Jotta kokonaiskosteuden ja pintakosteuden erot minimoituisivat, näytteiden on kyllästyttävä vakio-olosuhteissa riittävän pitkän aikaa. Vain sillä voidaan taata että kosteuden ovat samat. Kosteuden kehittymistä voidaan myös seurata mittarin tai vaa'an avulla. MK30R mahtuu pienikokoisena useimpiin ilmastointikaappehin ja koska se lisäksi on langaton sitä voi mukavasti käyttää siellä ja jopa kerätä mittaustietoa PC:lle.

Esimerkiksi 80 g / m2 paperi tai ohuempi, asettuu tyypillisesti noin 30 minuutissa. 600 g / m2 kartonki vaatii useita tunteja ja 1000 g/m2 sellulevy samoin useita tunteja. On aina syytä muistaa myös hystereesi useissa kuitumateriaaleissa, erityisesti selluloosaa sisältävissä. Samaan kosteuteen ei päästä takaisin samassa %RH:ssa jos on välillä käyty korkeammassa tai alemmassa %RH:ssa.

Isokokoiset näytteet ovat haastavampia kalibroinnin kannalta. Jotkin pinnanosat voivat olla eri kosteudessa ja tasaaminen voi olla vaikeata. Huolellinen stabilointi ilmastointikaapissa, jossa on hyvä ilmankierto, on suureksi avuksi. Ohuet paperit ovat vaikeita kalibroitavia koska niiden kokonaispaino on vähäinen. Pienetkin virheet punnituksessa voivat olla merkittäviä. Tämä voidaan ratkaista käyttämällä useita samanlaisia näytepaloja yhden sijasta ja punnitsemalla ne yhdessä. Mittarilla kosteusmittaus suoritetaan yhdestä arkista. Jakolasku määrittää yhden näytteen painon jollain tarkkuudella. Voidaan myös käsitellä näytteet yhtenä tältä osin.

Mittarin kalibrointikäyrä määritetään mittaamalla useista pisteistä raakasignaali ja paino eli siitä laskettu kokonaiskosteus. Arvot voidaan aluksi kopioida taulukkolaskentaohjelmaan jossa voidaan myös visualisoida syntyvä käyrä ja hylätä selvästi virheelliset pisteet.

SCALE kalibrointi

SCALE kalibroinnin ainoa käyttätapa on skaalaus 100X jolla siis kerrotaan raakasignaali. Sitä voidaan puolestaan suoraan käyttää monipistekalibroinnin apuna. SCALE kalibrointi ei linearisoi käyrää, se ainoastaan skaalaa signaalia. Katso kuva 3. SCALE on kiinteä nykyisin eikä sitä voi muuttaa.

MULTI kalibrointi

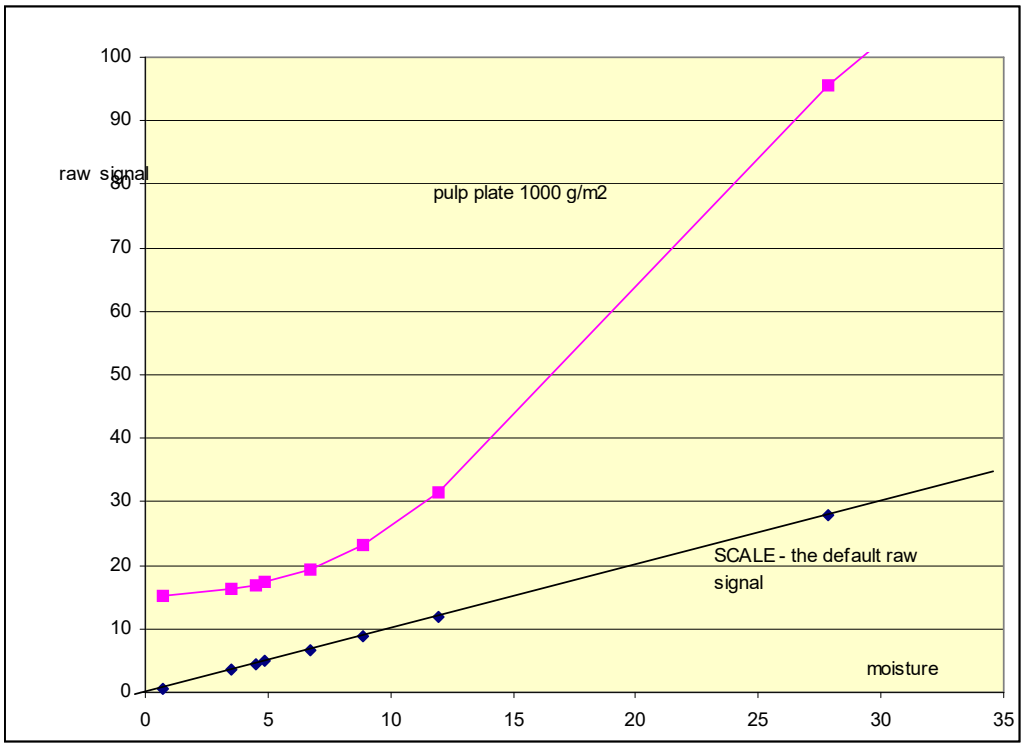
Kun tarvitaan käyräviivaisen käyttäytymisen linearisointiin useita pisteitä on käytettävä MULTI kalibrointia. Merkittäväkin epälineaarisuus on tällä korjattavissa (kuva 3). MK30R käyttää näitä pisteitä ja laskee lineaarisella interpolaatiolla pisteiden välillä liikkuvan kosteuden. Kalibroidun alueen ulkopuolella käytetään ekstrapolaatiota uloimman suoran mukaisesti. Seuraavassa oleva kuva 6 kertoo tiivistetysti miten pisteiden lukumäärä vaikuttaa linearisointiin.

Ennen kalibrointiin ryhtymistä on syytä valita sopiva esim. käyttämätön taulukko ja miettiä mikä tulisi olemaan uuden taulukon nimi. Tarjolla on 100 taulukkoa joista osa saattaa olla jo käytössä. Valinta voidaan tehdä TABLES valikossa tai mittaustilassa painamalla ensin Bank select-näppäintä. Se muuttaa näytön TABLES moodiin (värikin vaihtuu) ja silloin voidaan selata nuolilla ylös/alas kirjastoa.

Siten kalibrointivalikossa painetaan "7" ja edetään MULTI kalibrointiin. Esiin tulee seuraava valikko.

1=CALIBR
2=EDIT
3=POINTS

Voidaan edetä kalibrointiin "1":llä tai "2":lla voidaan editoida taulukon arvoja tai syöttää arvot jos ei tehdä kalibrointia itse mittarin toiminnoilla. "3":lla asetetaan monipistekalibroinnin pisteiden lukumäärä.



Kuva 6. Kalibraatio SCALE ja MULTI moodeissa, MULTI käyttää tässä viisi pistettä.

Kalibrointivalikosta avautuu:

2=STEP#:1
3=EXECUT
10.
0901

Etukäteen on syytä tietää kuinka monta pistettä kalibroinnissa aiotaan käyttää jotta ne tulisivat oikeaan järjestykseen. On siis tunnettava kosteusnäytteet joita aiotaan käyttää ja mielellään kannattaa lajitella ne kosteuksien mukaiseen järjestykseen. Suoritusjärjestys ei ole tärkeä mutta jos myöhemmin halutaan lisätä jokin piste niin sitten alkaa tulla hankaluuksia. Pitäisi oikeastaan suorittaa kalibroinnit uudestaan sellaisessa tapauksessa.

Kahdella alimmalla rivillä esiintyy ajoittain raakasignaali (arvo -10 ..100 välillä) viidellä merkitsevällä numerolla, kun painetaan jotain näppäintä joka ei suoraan aiheuta mitään toimenpiteitä. Esim. "0" ei käynnistä mitään ainoastaan vilauttaa hetkellisesti signaaliarvoa jos sen haluaa nähdä. Se on jaettu kahdelle riville siten, että ylemmällä rivillä on kokonaisosa ja alemmalla desimaaliosa. Kun näyte on laitettu mittarin alle, ei kannata välittömästi suorittaa mitään vaan odottaa pari sekuntia vähintään jotta mittari on asettunut. MEDIUM-suodatuksella asettumisaika on sekunnin parin luokkaa. Taustana ei saa olla mitään ohuelle näytteelle. Näytepaksuus on muutoin oltava vähintään 30 mm.

Edellisen valikon EDIT vaihtoehto johtaa editointimahdollisuuksiin:

2=STEP#:1
4=SIGNAL
5=MOIST

Tässä voidaan editoida kunkin pisteen kosteusarvoa ja signaalilukemaa minkä tahansa kalibrointivaiheen jälkeen.

MULTI kalibroinnin suoritus käyttäen näytteitä eritasoisilla kosteuksilla

Kalibrointi suoritetaan tässä näytteillä joiden kosteuspitoisuus tunnetaan muulla tavoin määritettyinä.

1. **Määritä pisteiden lukumäärä joita aiotaan tässä käyttää (=points) ja aseta se vaihtoehdossa "3" MULTI kalibrointivalikossa**

2. **Aseta ensimmäinen näyte mittarin alle**

3. **Aseta vastaava pisteen tai askelen (step) numero "2":lla**

4. **Paina "3" (Execute) ja vastaa dialogiin editoimalla näytteen vastaava kosteusarvo**

5. **Toista ylläolevat askeleet 2., 3. ja 4. kunnes kaikki näytteet on mitattu**

6. **Kun palataan ylempään valikkoon aseta kalibrointimoodi MULTI (paina "3").**

Epäonnistuneet askeleet voidaan toistaa vapaasti, kunhan askelen numero on asetettu oikeaksi ennen sitä. Myös myöhemmin voidaan sitä korjailla. Voidaan vaikka lisätä pisteiden lukumäärää suuremmille kosteuksille muttei alemmille eikä väliin sovi lisätä pisteitä. On silloin paras suorittaa kalibrointi uudestaan tai suorittaa yhden pisteen kalibrointi erikseen ja sitten koota kaikkien haluttujen pisteiden arvot ja käsin syöttää ne uuteen taulukkoon väljemmin.

MULTI kalibroinnin suoritus ilmastointikaapilla ja vaa'alla

Kun halutaan helpointa ja tarkinta menettelyä käytetään ilmastointikaappia. Se myös antaa hyvän mahdollisuuden ehkäistä kalibroinnissa syntyviä virheitä koska kalibrointikäyrä on visualisoitu. Toimitaan seuraavien ohjeiden mukaan.

1. Aseta näytteet uuniin kuivaukseen ainakin kahdeksi tunniksi noin 102 C lämpötilaan. Jos käyttämänne standardit vaativat jotain muuta toimikaa sen mukaisesti. Älkää ylikuumentako näytettä!

2. Kuivauksen aikana aseta, jos mahdollista, vaaka ja kosteusmittari ilmastointikaappiin tai käytä vaa'alle pohjakoukkua jos vaaka ei siedä suuria kosteuksia. Käynnistä kaapin ohjaus ja säädä taso melko alhaiseksi. Aseta kosteusmittari siten että voit käyttää sitä kaapissa ulkopuolelta jos sellainen mahdollisuus on tarjolla. Kun näyte asetetaan kaappiin sen pitäisi sijaita siten että ilma kiertää vapaasti ja näyte stabiloituu luotettavasti. MK30R *pitäisi olla SCALE kalibrointimoodissa.* Voit myös käyttää esim. taulukkoa #68 joka on 100X skalaava kalibrointi ilman offsettia. Silloin saadaan enemmän merkitseviä numeroita käsittelyyn.

3. Siirrä näyte nopeasti uunista vaakaan alumiinipussissa tai vastaavassa. Tuloksena on näytteen kuivapaino kun pussi taarataan pois.

4. Kerää vaa'an lukemia ja samanaikaisia kosteussignaaliarvoja kun näyte on stabiloitunut.

5. Säädä kaapin ohjausta seuraavalle tasolle ja anna järjestelmän stabiloitua. Sopivia tasoja voisivat olla esim. 20, 30, 40 jne %RH aina 80 %RH asti ja mahdollisesti vielä korkeampia tasoja. Ne voivat kuitenkin aiheuttaa kondensaatiota ja vaa'alle korroosiota.

6. Syötä kerätty data taulukkolaskentaohjelmaan ja piirrä kuvaaja niistä. Se esittää aikaasaatua pistejoukkoa jonka pitäisi kuvata kalibrointikäyrää. Itse %RH arvoilla ei ole merkitystä Vain paino / kosteus ja signaaliarvot ovat merkitseviä.

7. Päätä ovatko arvot järkeviä ja luotettavia. Ovatko pisteet käyrällä vai onko joukossa pisteitä jotka poikkeavat siitä? Jos on, selvitä miksi. Jos pisteet ovat sekavia, selvitä miksi ja aloita alusta.

8. Kun on saatu aikaan luotettava käyrä aikaan voidaan sitä käyttää kalibrointiin. Päätä mitkä pisteet ovat riittäviä kuvaamaan käyrää haluamallasi tarkkuudella. Voit käyttää niistä 2...10 linearisointiin. Käyrän suoraviivaiset osat voidaan käsitellä yhdellä suoralla segmentillä kukin.

9. Tulosta paperille kalibrointipisteiden taulukko ja merkitse siihen valitut pisteet ja askel numero.

10. Valitse uusi kalibrointitaulukko ja mene sitten valikkoon "2=Calibration".

11. Mene "7=MULTI" monipistekalibrointi ja sieltä "2=EDIT" valikko jossa syötetään pisteparit jotka aiotaan ottaa käyttöön.

12. Askelnumero "2":lla, editoi tarpeen mukaan.

13. Paina "4=SIGNAL" ja kirjoita vastaava signaaliarvo (skaalattava alaspäin tekijällä 0.01 jos aiemmin oli skallatuu 100X)) desimaalilukuna. Arvo on normaalisti 0.90 ja 1.400 välillä. Käytä aina mahdollisimman paljon desimaaleja tarkoitukseen kuin on tarjolla ja kenttään mahtuu, sopivasti pyöristäen.

14. Paina "5=MOISTURE" ja kirjoita vastaava kosteusarvo.

15. Toista toimenpiteet 12., 13. ja 14. kunnes kaikki pisteet on syötetty.

16. Palaa ylempään valikkoon ja aseta moodi MULTI, SCALEn sijasta. Paina Save ja kuittaa ykkösellä jos sitä kysytään. Taulukko on nyt myös talletettu.

Tarkka kalibrointi on nyt valmis.

Kalibrointivalikossa "9" avaa uuden valikon uusine asioineen.

4=ADJUST
6=STDZE

"4":lla pääsee hienosäätämään taulukkoa vielä paremmin vastaamaan todellisuutta jos jotain virhettä on olemassa. "6":lla Voidaan suorittaa standardisointi eli pitkän aikavälin tarkkuuden palautus.

Taulukon säätö

Kun työskennellään suurilla kosteuksilla (30...90% kokonaiskosteutta) uusien papereiden tai aineiden kohdalla voi tulla pulmia. Yleensä ei ole kenttäolosuhteissa mitään kalibrointiin tarvittavia välineitä käytettävissä. Joissakin tapauksissa tiedetään kosteuslukema jollakin hetkellä ja tiedetään että aineelle sopii jokin olemassaoleva kalibrointi. Kosteuslukeman ja mittarin näyttämän välillä saattaa olla eri syistä erotus. Voidaan siis ottaa tämä sopiva kalibrointi ja suorittaa sille säätö ja asettaa se näin näyttämään oikeaa lukemaa. Koska kalibrointi on muutoin sopiva (kulmakerroin likipitäen oikea) voidaan tämän pisteen ympäristössä likimääräisesti approksimoida käyttäytymistä tällä hienosäädetyllä taulukolla. Seuravassa kerrotaan miten se tapahtuu.

Tyypillinen kalibrointikäyrä materiaaleilla on kuvan 4 mukainen (paksu käyrä). Kun muita samankaltaisia aineita mitataan, kalirointikäyrä voi olla joko aivan sama tai hieman siirretty ylöspäin tai alaspäin, kulmakertoimen säilyessä. Monissa tapauksissa siis riittäisi että käyrää eli taulukkoa siirretään hieman ilman ryhtymistä laajamittaisempiin kalibrointeihin. Tämä antaisi hyvän käyttökelpoisen tarkkuuden monissa tapauksissa. Jos kosteuslukeman pitäisi olla suurempi kuin mitä mittari näyttää, siirretään käyrää eli taulukkoa suurempiin kosteuksiin päin ja päinvastoin. Delta arvo kuvaa tarvittavan muutoksen suuruutta ja sen etumerkki oikeata suuntaa.

Säädön menettely

1. Valitse taulukko **MK30R** kalibrointikirjastosta jota haluat käyttää pohjana. Jos mahdollista, kopioi se uuteen paikaan jotta alkuperäinen säilyisi omaan tarkoitukseensa. Kopioinnin voit tehdä ohjelmilla **AK30, AK30Mini, IRMA7Basic** tai **Advanced**, jollekin tyhjälle taulukolle tai muuten vailla merkitystä olevalle. Sen nimeä voidaan myös etukäteen muokata.

2. Mene radalle tai näytteelle tietäen etukäteen mikä on kosteustaso siinä. Aseta mittari mittaamaan ja ota vaikka pieni näyte-erä pisteitä.

3. Pane merkille erotus mittarin ja todellisen arvon välillä (**Mreal - MMK30 = delta**).

4. Mene mittarin kalibrointivalikkoon (paina **"2"**) ja siitä edelleen säädön valikkoon (paina **"9" ja "4"**). Seuraava valikko ilmestyy:

1=SET
DELTA:
-1.0%
43 TABLE

5. Taulukkoa pitäisi nyt siirtää erotusta vastaavan määrän asettamalla erotus delta-arvoksi. Jos näyte on edelleen mittarin alla, keskimmäinen näyttö kertoo koko ajan mikä on toimenpiteen vaikutus.

Tässä valikossa puolestaan on näkyvillä asetettu delta-arvo. Kokeile mikä antaa oikean lopputuloksen.

6. Taulukon nimi kannattaa muokata jotta ymmärretään myöhemminkin että sille on tehty jotain. Se kertoo vastaansanomatta että jotain muutosta on tehty. Säätöä voidaan tehdä tarvittaessa mihin suuntaan hyvänsä, tässä ei ole rajoituksia.

7. Jos esimerkiksi oikea kosteusarvo oli 43.1 % ja mittari näytti 39.9 %, delta on 43.1 - 39.9 = 3.2 %. Aseta delta arvo ja silloin "**DELTA: 0.0%**" muuttuu "**DELTA: 3.2%**". Taulukko on nyt säädetty ja mittauksia voidaan jatkaa. Taulukko voidaan myös tallettaa poistuttaessa joko tässä tai ylemmässä valikossa Save-näppäimellä.

8. Uusin täydennys tähän toimintoon on YLÖS/ALAS-nuolinäppäinten käyttö. Niillä voit nopeasti säätää lukeman halutuksi.

Standardisointivalikko

Jos painetaan "6" kalibrointivalikossa, seuraava tulee näkyville:

DRIFT
1=OFFSET
0.1%

Pitkän aikavälin ryömintää voidaan kompensoida jos sellaista havaitaan. **Tämä säätö vaikuttaa kaikkiin taulukoihin yhtaikaa.** Ryöminnän syy on myös hyvä havaita. Se voi johtua vaikka lasi-ikkunan likaantumisesta. Puhdistus voikin olla se oikea ratkaisu tähän.

Jotta tämä säätö voitaisiin tehdä tarvitaan tietämys siitä kuinka paljon jokin taulukko on mielestäsi siirtynyt. Tässä toimitaan hieman toisin kuin edellisessä kohdassa koska tämä vaikuttaa suoraan mittarin omiin keskeisiin parametreihin. Ajatus on tehdä offset-korjaus joka on samansuuruinen kuin virhe mutta vastakkaismerkkinen. Esimerkiksi virhe jollain taulukolla voisi olla -0.5%. Kun tätä delta-arvoa ryhdytään muokkaamaan siinä voi jo olla jokin arvo ja uusi arvo pitää laskea siihen yhteen eli vanha arvo + 0.5%. Kosteusprosentti tässä ei ole aivan yksi yhteen joten tämä voi vaatia hieman kokeilua. Yleensä pitkän aikavälin ryöminnän kompensaatio tehdään polymeerilevyllä säilyttäen vuosikymmeniä ominaisuutensa.

Standardisointia varten polymeerilevy asetetaan mittarin alle kun mittari on vähintään muutaman minuutin saanut lämmetä lopullisen tarkkuuteensa. Valitaan sellainen kalibrointitaulukko jolla aiotaan pitkän aikavälin seurantaa tehdä,esim. #70 Factory. Otetaan näytesarja sillä ja lasketaan keskiarvo. Tämä on siis kosteusstandardin standardiarvo taulukolla #70. Nämä asiat merkitään huolellisesti muistiin, esim tarralappuun standardin päälle lisäten myös päivämäärän. Kerran vuodessa voidaan seurata jos jotain muutoksia ilmenee. Lukeman pitäisi pysyä samana +/-0.5% pitkällä aikavälillä. Jos yhtäkkiä ilmenee suuri muutos on syytä selvittää mistä se johtuu. Mittarin tekniikka on sellainen ettei pitkän aikavälin ryömintää oikeastaan pitäisi lainkaan syntyä. Erilaiset ylikuormitukset ja iskut voivat vaurioittaa mittaria, onhan se erittäin kehittynyt instrumentti. Alla toimenpiteet kuinka toimitaan jatkossa.

1. **Aseta standardi mittarin alle, aina samalla tavoin, ei vinossa**
2. **Valitse standardisointiin käytetty taulukko**
3. **Lue kosteusarvo**
4. **Vertaa arvoa aiemmin mitattuun. Jos erotus on merkittävä, jatka seuraavaan kohtaan**
5. **Mene standardisointivalikkoon ja vähennä erotus aiemmasta drift-offsetista**
6. **Tarkista lukema ja tee vielä korjauskierros (askel 3) jos ei aivan täsmää.**
7. **Tee muistiinpano kaikista tehdyistä asioista, etenkin päivämäärä ja drift-offsetin viimeisin arvo**

Muista tallettaa asetukset ylemmässä päävalikossa. Mittari jatkaa toimintaa tämän jälkeen normaalisti. Valmistaja voi toimittaa myös kosteusstandardeja. Itse standardin sisältämän kosteuden tasolla ei ole merkitystä tässä toimenpiteessä.

Table valikko

Päävalikosta päästään käsittelemään taulukoihin liittyviä seikkoja painamalla "3". Näkymä seuraa:

1=SELECT
2=CLEAR
3=EDIT
SLIB2011

Tätä valikkoa käytetään esim. taulukon vaihtoon ("1"), tyhjennykseen ("2") tai taulukon tai kirjaston nimien muokkaukseen ("3"). Alimmalla rivillä on kirjaston nimi. Kun painetaan "1" tulee esille.

1=ENTRY#
2=NAME

bord1200

Tässä voidaan valita uusi taulukko joko numeronsa perusteella (paina "1") tai nimen perusteella (paina "2") listasta. Numeroa kysytään ja sitä voi muokata ja painaa Enter. Listasta taas poimitaan haluttu nuolinäppäimillä ylös/alas ja sitten halutun kohdalla painetaan Enter. Näytössä on silloin neljä nimeä ja kursori on, yhden niistä, alla koko ajan. Uusi taulukko on heti käytössä ja mittaus jatkuu. Oletamme että taulukko on MULTI moodissa, se tieto kulkee taulukon mukana koko ajan mutta ei tietenkään ole kaikille taulukoille voimassa koska osa on tyhjiä. Jos kosteuslukema onkin yhtäkkiä taulukon vaihdon jälkeen luokkaa 100 % on kyse siitä että taulukko ei ole käytössä ja on SCALE moodissa. Käytä siis jotain muuta taulukkoa.

Jos edellisessä valikossa painetaan "2=CLEAR" tyhjennetään taulukko eli sen pisteet saavat jotkin oletusarvot ja siirtyy SCALE moodiin, ollen siis pois käytöstä. Sen nimi muuttuu myös.

Edellisen valikon nimien muokkaustoiminto johtaa seuraavan kaltaiseen näyttöön.

1=NAME
2=LIBNAM

"1":llä muokataan käytössä olevan taulukon nimeä ja "2":lla kirjaston nimeä. Muokkaus päätetään Enter tai ESC kuten ennenkin. Kirjaimet tulevat siis numeroiden alta painettaessa useammin samaa tai nuolilla ylös/alas.

Alarm valikko

MK30R voi varoittaa käyttäjää liian korkeasta/alhaisesta kosteudesta muuttamalla näytön värejä. Tällöin ei aina tarvitse tuijottaa laadunvalvonnassa numeroita vaan laittaa vain sopivat rajat ja ALARM päälle ja ryhtyy mittaamaan. Vasta kun näyttö varoittaa värinvaihdolla on syytä ryhtyä tarkastelemaan mikä on kosteustaso ja onko kyse vain pienestä paikallisesta pisteestä vai onko esim. koko rulla tai radanosa poikkeava. Rajat voidaan etukäteen asettaa valikossa "4=ALARM" joka siis haarautuu päävalikosta. LOW on siis alaraja jonka alitus johtaa alarajahälytykseen ja HIGH on yläraja jonka ylitys johtaa hälytykseen. Kumpaankin liittyvät eri värit näytössä jotka on valmiiksi asetettu. Voit itse muuttaa niitä DISPLAY valikossa. Jos haluat asetusten säilyvän jatkossa, talleta Save näppäimellä. Alla valikko tälle ominaisuudelle. "3":lla hälytys laitetaan päälle.

ALARM
1=LOW
2=HIGH
3=ENABLE

Service valikko (huolto/ylläpito)

Normaalisti ei huoltovalikkoon tarvitse juuri mennä. Ainoastaan muistipankkien tyhjennys silloin tällöin edellyttää sitä. Samoin jos mittarin epäillään käyttäytyvän oudosti voi siellä käydä tarkistamassa. Myös SLEEP moodin asetukset tehdään tässä. Jos mittari käyttäytyy oudosti on paras ensin sammuttaa se ja käynnistää uudestaan ja tarkistaa ensin tällä tavoin. Jos mittari on vaikka saanut kovan iskun tai sähköiskun kipinöivästä radasta se voi mennä sekaisin. Mittari kuitenkin käynnistyessään kaivaa muististaan säilötyt asetukset ja aloittaa alusta. Tämä yleensä selvittää tilanteen. "5":lla päästään Service-valikkoon päävalikosta.

0=SLEEP
2=HWZERO
8=THEAD
9=MORE..

"8":lla voidaan tarkistaa mittapään lämpötila joka näytetään hetkellisesti näytössä. Mittaria ei pidä ylikuumentaa työn tuoksinassa koska se voi vaurioitua (ei yli +50 C). Jos raja ylitetään mittari laittaa itsensä LowPower tilaan ja haluaa ensin jäähtyä ennenkuin toimintaa voidaan jatkaa. Takuu ei kata ylikuumenemisesta aiheutuneita vaurioita.

Vaihtoehto "0" on sleep moodin päälle/pois asettamista varten. Voidaan nähdä joku teksteistä "YES", "DIM" tai "NO" näytössä. NO tarkoittaa pois päältä eli mittari toimii loputtomasti normaalisti. YES tarkoittaa että tunnin käytön jälkeen mittari menee LowPower tilaan itse. Ajatus on että käyttäjä on unohtanut mittarin päälle ja tällä voidaan säästää akkua oikeaan työhön. DIM pitää mittarin mittauksessa koko ajan mutta himmentää tunnin kuluttua näyttöjen taustavalot energian säästämiseksi. Kun jotain näppäintä kosketaan näytöt kirkastuvat jälleen. Näyttöjä voi edelleen lukea DIM tilassakin mutta ovat hieman huonolla kontrastilla eikä näkyvyys ole tietenkään hyvä. Luonnollisesti mittaria ei pidä jättää koneelle tekemään mittausta jos sitä ei todella tarvita. Se vain turhaan kuluttaa käyttötunteja vaikka akku ei kuluisi kun se on latausjohton kytkettynä. Siis LowPower päälle manuaalisesti ainakin kun ei ole aktiivista tarvetta juuri sillä hetkellä suorittaa mittausta.

"2":lla nollataan mittarin alimman tason signaalijärjestelmä siten, että mittari nostetaan irti vähintään 50 mm päähän ja sitten painetaan "2". Tällä korjataan pienet mittapään kulumisesta ja likaantumisesta johtuvat vähäiset muutokset. Tämä kannattaa myös tallettaa jolloin se on jatkossa käytössä. Jos vahingossa mittarin alla oli jotakin, niin ei hätää. Tämä voidaan tehdä uudestaan nostamalla se irti ja painamalla uudestaan "2".

"9":llä öytyy lisää toimintoja huoltovalikosta. "1":llä talletetaan mittarin asetukset aivan kuten Save näppäimellä muualla.

1=SAVE
5=ERDATA
7=BAUD

Muistipankkien tyhjennys tehdään painamalla "5". Se kestää pari minuuttia valmistuakseen. Vaihtoehto "7" on sarjaliikenteen nopeuden valitsemiseksi. Normaalisti se on asetettu 115200 baudia.

Laatu ja kommunikaatiovalikko

Mittauksen laatu voidaan vaihtaa valikossa "7=UNIT&C" jossa myös käsitellään kommunikaatioon liittyviä asioita. Valikko esiintyy seuraavana.

1=COMM'S
2=UNIT:
%
3=EDIT

Painamalla "2" voidaan selata vaihtoehdot: "%", "DRY%", "g/m3" ja "DRYNESS". Näyttöön jäävä on käytössä. Laadun vaihto ei vaikuta kosteusarvoon mitenkään (poikkeuksena DRY% ja DRYNESS). Jos halutaan siirtyä kokonaiskosteuksista kuivapainokosteuksiin, on nyt tarjolla suora muunnos mittarissa sen tekemiseksi. Enää ei tarvitse tehdä kalibrointeja sen mukaisesti. Mittari EI OLE lineaarinen kuivapainokosteuksille ja siksi siihen tarvitaan enemmän pisteitä kattamaan kaareva käyttäytyminen. MK30R perustuu kokonaiskosteuden määritykseen. Näiden suureiden (pt=kokonais- ja pd=kuivapainokosteus) välillä on epälineaarinen relaatiopari :

pd = pt * 100 / (100 - pt)

tai toisin päin

pt = pd * 100 / (100 + pd)

Kalibrointitaulukot voidaan konvertoida toiselle kosteuden mittausperiaatteelle muuttamalla kosteuslukemat mutta ei mittarin signaaliarvoja. Jos pisteet ovat harvoja käyryyteen nähden, tämä voi johtaa epätarkkuuteen kun käyryyttä ei saada korjattua riittävästi. Silloin on paras suorittaa kalibroinnit uudestaan kuivapainoperiaatteella ja ottaa riittävästi pisteitä käyttöön. Yksinkertaisinta on kuitenkin suorittaa kalibroinnit normaalissa järjestyksessä kokonaiskosteuden mukaan ja sitten muuttaa laatu DRY%:si mittarissa. Mittari itse suorittaa tosiajassa laskennan tältä osin eikä muuta tarvita. Huomaa että se vaikuttaa samalla tavoin **kaikkiin** kalibrointeihin jotka ovat käytössä. Merkkinä keskimmäisessä näytössä esiintyy "D" laatuna kertoen kuivapainokosteudesta. Jos se halutaan takaisin kokonaiskosteudeksi, vaihdetaan laatu tässä valikossa.

Laatua voidaan myös muokata "3":lla aiemmasta tutulla tavalla. Laadun suurin pituus on kuusi merkkiä.

Jos halutaan käyttää kuivuus-% eli dryness, voidaan valita YDRYNESS vaihtoehto. Se muuttaa myös kosteuden laskentaa automaattisesti. Laatuna näkyy tämän jälkeen Y. Laskentakaava tälle on:

pdryness = (100 - pt)

Tietoliikenteen laiteosoitetta voidaan muuttaa tässä valikossa "1":llä. Avautuva valikko näyttää tältä.

1=ADDRSS
4=BTINIT

"1":llä laitetaan osoite ja "4":lla alustetaan Bluetooth langattomalle linkille jos master-palikka on uusi tai se on puolestaan alustettu uudestaan. Normaalisti tätä ei tarvitse tehdä.

Curve valikko

Tässä valikossa vaihdetaan skaalausta trendikäyrälle. Voidaan asettaa alaraja (LOW) ja yläraja (HIGH) sekä asettaa se kiinteäksi. Normaalisti se on autoranging eli mittari koko ajan päättää millä skaalauksella jokaisen pisteen jälkeen pitää käyrä esittää, jotta se mahtuu juuri kuvaajaan kokonaisena. Kiinteä asteikko voi aiheuttaa hämmennystä jos kosteusarvot ovatkin asteikon ulkopuolella eikä käyrää näy. Mittaustilassa on pikanäppäin "7" jolla mittausten aikana voidaan autoranging asetella päälle / pois. Valikko avautuu "8":lla ja näyttää tältä.

RANGE
1=LOW
2=HIGH
3=AUTOM.

Mittaustilassa käytettävissä olevat erikoisnäppäimet

Mittaustilassa (kaikkien valikoiden huipulla) on käytettävissä pikanäppäimet jotka (LowPower lukuunottamatta) eivät ole tietenkään valikoissa enää erityisessä asemassa. Kuvassa 7 ovat näppäimet. Näytön värit voivat vaihtua kun moodeja muutellaan. Näiden pikanäppäinten käyttöön on erikseen pikaohje, tutkikaa se nyt tässä vaiheessa jos ei jo tuttu.

Näppäin	Toiminta
Save	**Kopioi trendinäytön sisältä muistipankkiin eli profiiliin (64 pistettä) . Kun toimitaan valikoissa, sama näppäin mahdollistaa joko mittarin asetusten talletuksen tai käytetyn kalibrointitaulukon talletuksen, riippuen minkälaisessa valikossa työskennellään. Menettely on hyvin johdonmukainen ja jokaisen valikon toiminta on määritetty Liitteessä 12.**
LowPower	**Aseta mittari energiansäästötilaan tai palauta se sieltä. Mittari ei salli välitöntä mittausta mutta säästää akkuja. Tätä näppäintä voidaan aina painaa kaikissa tiloissa kun laiteessa on virta päällä.**
+ Auto ON	**Aseta autotimer päälle, näytteitä aletaan kerätä profiiliin esivalitulla aikavälillä. Keräys jatkuu kunnes joko se pysäytetään (ks. seuraava) tai asetettu eräkoko tulee täyteen. Joissain malleissa on myös erillinen kytkin tähän**
- Auto OFF	**Pysäytä autotimer**
*** Stat's**	**Laske tilastoarvot valitulle pankille (tai viimeksi täytetylle). Päiväysleima näytetään myös ja pankista haettu käyrä. Lopuksi väläytetään Min, Max ja keskiarvo punaisella**
. Bank select	**(desimaalipiste)** **Valitaan BANKS tai TABLES moodi, vaikutus näkyy keskimmäisessä näytössä otsikossa ja värillä myös**
0	**Aseta päivväys ja kellonaika jota sisäinen kello ylläpitää stunnon aikana. Myös mahdollinen paristovarmennettu kello asetetaan tähän aikaan. Se tikittää taustalla aina ja käynnistyksen yhteydessä sen aika luetaan.**
2,3	**Vaihda resepti (nimike LABEL+taulukko) seuraavaan, viisi vaihtoehtoa ja kiertää ympäri**

5	Muokkaa nimilappua muistipankille ennen latausta PC:lle (download).
6	Valitse jokin kolmesta suodattimesta (FAST, MEDIUM, SLOW).
7	Laita Autoranging käyrälle päälle / pois.
8	Laita päälle keskiarvoistus useammalla muistipankille tilastoarvojen laskennassa / vain yksi pankki
9	Flash kalibrointi + hienosäätö + automaattinen nollaus, alimman tason mittausnopeuden asetus ja signaalin nousunopeus (ks. seuraava sivu)
*	Laske tilastoarvot valitulle profiilille (tai viimeksi täytetylle). Päiväysleima näytetään myös ja profiilista haettu käyrä. Jos edellinen kohta oli valittu SINGLE, lasketaan yhden profiilin arvoista, jos valittu BATCH ja eräkoko on 2...64 lasketaan valitusta profiilista taaksepäin eräkoon mukaan profiilien kokonaistilastoarvot eli kaikki yhdistettyinä. Siis 2 = kaksi peräkkäistä profiilia lasketaan yhtenä.
Marker	Lisää marker 0.5 % kosteuteen ylöspäin/alaspäin
Visilab Logo	Aseta HOLD päälle / pois, jäädyttää näytön pitäen viimeisimmän lukeman kunnes painetaan uudestaan.
Menu	Mene valikoihin
Enter	Aseta rullanumero joka siirtyy datan mukana tiedostoihin
VASEMMALLE	Vaihda moninäytön ja ison numeronäytön välillä
OIKEALLE	Vaihda moninäytön ja ison numeronäytön välillä

TABLES moodissa:

YLÖS	Vaihda kalibrointitaulukkoa suurempaan, yhtä ylemmällä numerolla. Numerot menevät 1...100 ja sitten takaisin 1:een.
4	Vaihda kalibrointitaulukkoa suurempaan + 10. Numerot menevät 1...100 ja sitten takaisin 1:een.
ALAS	Vaihda kalibrointitaulukkoa pienempään, yhtä alemmalla numerolla.
1	Vaihda kalibrointitaulukkoa pienempään -10.

BANKS moodissa:

YLÖS	Vaihda profiili yhtä ylemmälle numerolle. Numerot menevät 0...819. Käyttämätön profiili ilmoitetaan UNUSED.
4 PgUp	Vaihda profiili kymmenellä ylemmälle numerolle.
ALAS	Vaihda profiili yhtä alemmalle numerolle.
1 PgDn	Vaihda profiili kymmenellä alemmalle numerolle.

FLASH-kalibrointi

Kenttäoloissa usein käy niin että tarvitaan jonkin paperilajin mittaamiseen sopivaa kalibrointitaulukkoa mutta mittarissa ei sellaista olekaan. Flash-kalibrointi tarjoaa kätevän ja nopean menettelyn sellaisen tekemiseksi. Ainoa tieto joka tarvitaan tässä on paperin neliöpaino (g/m2). Se kysytään käyttäjältä ja sen jälkeen uusi taulukko generoidaan ja sille annetaan automaattisesti sopiva nimi "**FNNN**" jossa NNN on neliöpaino. Taulukko myös talletetaan joten on syytä huolellisesti tarkistaa ennen tämän toimenpiteen suoritusta että käytössä ei ole tärkeä kalibrointitaulukko vaan jokin merkityksetön. Yksinkertaisinta on aina ensin siirtyä johonkin vähäarvoiseen taulukkoon ja sitten käynnistää tämä toiminto mittaustilassa "9":lla. Tämän jälkeen voit heti ryhtyä sillä mittaamaan ilman muita toimenpiteitä. Jos mittauslukemassa on virhettä, voit tehdä tälle taulukolle hienosäätöä (seuraava luku). Tämä toiminto ei tietenkään anna aina tarkalleen oikeata kalibrointia mutta yleensä tarjoaa melko oikean kulmakertoimen ja offsetin, jota voidaan hienosäätää. Ohuille (<600 g/m2) papereille kalibrointi on voimassa 7 - 70% välillä jonkunlaisella työskentelytarkkuudella, vahvemmille papereille (>600 g/m2) suurinpiirtein alkaen 7 - 70 %. Huomatkaa että tämä menettely perustuu sellun kalibointiin eikä kata erikoispapereita. Esiin tulee ensimmäisenä alivalikko

1=FLASH
2=ZERO
4=uW

Jos jatketaan Flash-kalibrointiin, paina "1". Jos haluat **automaattisen nollauksen kosteuslukemalle**, paina "2". Nollausta varten on näyte oltava valmina mittarin alla ja kalibrointi hienosäädetään näyttämään nollaa. Tämä on erittäin hyödyllinen ominaisuus kun mittaillaan tuotantokoneilla eri pisteissä ja halutaan tietää kosteuden eroja eri pisteissä. Tätä säätöä ei talleteta vaan se pitää erikseen tehdä painamalla tässä valikossa Save-näppäintä. Muutoin se katoaa jos mittari sammutetaan tai kalibrointi vaihdetaan toiseksi.



Kuva 7. MK30R näppäimistön sijoittelu

Nykyisin tässä toiminnossa avautuu mahdollisuus kahden erilaisen pikakalibroinnin usoritukseen. Toinen on BOARD ja toinen on PULP eli ylläkuvattu. BOARD kalibrointi perustuu toiseen malliin ja kysyy sekä neliömassaa että tiheyttä. Huomatkaa käytetyt laadut jotta numeroarvot tulevat oikein. Kalibroinnit ovat tyypillisesti päteviä noin 4 - 14% välillä.

Kun Flash-kalibrointi on loppuvaiheessa se tarjoaa hienosäätömahdollisuuden:

1=SET
DELTA:
0.0%
F5000

"1":llä voidaan siis editoida offsetia siten että näytteen ollessa alla, lukemaa voidaan säätää editorilla kunnes se on tarkalleen oikea. Menemättä itse editoriin, voidaan myös jo tässä valikossa nuolinäppäimillä ylös/alas muuttaa offsetia 0.1 % askelissa.

Painamalla '4' tulee esille valikko alimman tason mittausnopeuden ja signaalin nousuajan valintaa varten.

Speed
1,3=DNUP
6,7=FSlo

Normaalisti ei näitä tarvitse muutella kun toimitaan tavanomaisissa kannettavan mittarin tilanteissa mitattaessa pahvinippuja tai liikkuvaa rataa. Normaali nousuaika signaalille on asetus (UP) eli hidas ja tarjoaa parhaan tarkkuuden ja kohinan suodatuksen. Jos halutaan nopeampaa signaalin nousaikaa, painetaan '1' (DN). Silloin digitaalinen suodatin otetaan pois käytöstä ja nousuaika on nopein mahdollinen. Signaali on vähemmän suodatettu ja siinä on kohinaa hiukan enemmän. Takaisin normaaliin pääsee painamalla '3' (UP).

Jos halutaan mitata nopeammin rullien profiileja eli voidaan likuttaa mittaria nopeammin pitkin sen kylkeä, voidaan '6':lla valita nopeampi mittausalgoritmi. Kohina kasvaa jonkin verran ja signaalin virhe myös hiukan mutta itse mittaustapahtuma nopeutuu tuntuvasti. Takaisin normaaliin pääsee painamalla '7' (Slo). Jos asetuksista halutaan pysyviä, painetaan Save-näppäintä. Aina voi muuttaa asetukset takaisin ja sitten taas painaa Save.

Jos siis halutaan nopeasti reagoiva mittari ja suurin mittausnopeus, painetaan sekä '1' että '6'. Jos halutaan tarkka ja matalakohinainen mittaus, painetaan näppäimiä '3' ja '7'.

Suodatuksen valinta

Mittarin keräämä kosteussignaali käsitellään digitaalisessa suodatuksessa jolla poistetaan ratamittauksissa ratakohinaa ja muita kohinaa aiheuttavia tekijöitä. Suodatuksella on kolme eri asetusta joihin käyttäjä voi suoraan vaikuttaa mittaustilanteensa mukaisesti. Suodatuksen muuttaminen voimakkaammaksi vaikuttaa myös vastenopeuteen muuttaen sen hitaammaksi. Asetus vaihdetaan näppäimellä "6" mittaustilassa. Ne ovat FAST, MEDIUM ja SLOW ja uusi asetus vilahtaa oikeassa näytössä. FAST antaa nopeimman vasteen ja sopii yleiseen mittaukseen varsin hyvin. Kohina on siinä hiukan suurempi kuin muissa. SLOW on merkittävästi hitaampi mutta poistaa tehokkaasti useimmat kohinakomponentit. MEDIUM on yleiskäyttöinen kompromissina näiden välillä. Suotimen vaihto aiheuttaa signaaliin piikin joka asettuu pian. Käytännön kokeilut osoittavat mikä suodatus kullekin käyttäjälle on sopivin. SLOW suotimella on laajoissa rajoissa säädettävä vasteaika. Siksi se sopii erityisen hyvin sovelluksiin ratamittauksessa kun hetkellistä kosteusarvoa ei haluta vaan rauhallinen, keskiarvoa osoittava lukema. SLOW:n desimaalieditori joka haluaa sinun määrittävän suodattimen

likimääräisen vasteajan sekunneissa löytyy Banks-valikosta. Tyypillinen arvo voisi olla 3 - 10 sek mutta ei alle yhden sekunnin koska siihen on jo parempia suodattimia tarjolla.Tarkista myös edellisen kappaleen maininnat SLOW/FAST-suodatuksen valinnasta löytyen Flash-kalibroinnin yhteydestä.

Yleisiä käyttöohjeita

MK30R on tarkoitettu kannettavaksi käsikäyttöiseksi mittariksi. Kenttämittaukset suoritetaan seuraavalla tavalla olettaen että kyseiselle paperille on kalibrointi olemassa. Jos ei ole, käyttäkää lähintä sopivaa kalibrointia.

Mittari asetetaan mitattavan materiaalin päälle. Mittari näyttää kosteusarvoa jonka se on pystynyt analysoimaan. Älä tee hätäisiä johtopäätöksiä arvosta ennenkuin se on asettunut. Voidaan myös painaa Save näppäintä ja täten tallettaa trendinäytön sisältö muistipankkiin. Jos mitataan pintaa joka ei sisällä vettä,kuten metalli tai muovi, voi lukema olla mitä tahansa eikä siitä pidä tehdä mitään johtopäätöksiä. Statistiikka voidaan laskea muistipankista ja tarkastella käyrää jne. kuten aiemmissa luvuissa on kerrottu.

Voidaan myös käynnistää autotimer joka alkaa kerätä pisteiä asetetun aikavälin mukaan muistipankkiin ja lopettaa kun eräkoko on täynnä. Sekin voidaan asetella valikoissa kuten on edellä mainittu. Kun keräys on valmis voidaan taas laskea tilastoarvot. Autotimer käynnistyy "+"-näppäimellä ja voidaan keskeyttää "-"-näppäimellä eli miinuksella. Kun arvoja kerätään ei kannata kovasti kallistella mittaria tai heilutella sitä muutoin mitä näytteen yli tehtävä siirto edellyttää jotta saataisiin edustava kuva kosteudesta.

Kun mitataan ohuita (< 1000 g/m2) papereita tai kartonkeja, paras alusta on tyhjä eli näyte asetetaan kireälle ylösalaisin käännetyn mittarin herkän alueen päälle. Näytteen takana ei saa olla mitään 50 mm matkalla koska se heti vaikuttaa tuloksiin. Mittauksia voidaan tehdä myös vapaista vedoista ja rullista. Rullan kohdalla neliöpaino on ääretön eli ohuen paperin kalibrointi ei siinä toimi vaan on käytettävä mahdollisimman paksun paperin kalibrointia. Mittarin tunkeuma on luokkaa 30 000 mikronia ja sitä paksumpia papereita mitattaessa ei paksuudella ole enää merkitystä eikä myöskään taustalla. Jos tausta sisältää vettä (esim. kostea huopa) se voi vaikuttaa ohuemmilla lajeilla tulokseen.

Käyttäkää hyväksenne reseptiä koska se säästää merkittävästi mittauksen valmistelutyötä rutiinimittauksissa sekä estää virheiden syntymistä. Myös syntyvät mittaustiedostot PC:lle noudattavat nimilappuja. Kaikki reseptit kannattaa virittää käyttöön. Se tehdään siten, että valitaan ensin näppäimillä 2 tai 3 jokin resepti ja sitten sopiva kalibrointitaulukko ja aloitetaan editointi näppäimellä 5 ja lopetetaan se Enterillä. Silloin kysytään liitetäänkö käytetty taulukko reseptiin. Jos vastataan näppäimellä 1, se liitetään, muuten ei. Näin täytetään kaikki käytössä olevat reseptit järkeviin tarkoituksiinsa. Käytännön tilanteessa riittää kun näppäimillä 2,3 valitaan haluttu resepti jolloin sekä nimilappu että kalibrointitaulukko vaihtuvat halutuiksi ja mittaus voi heti alkaa. Nämä tiedot tallentuvat sekä muistipankkiin että myöhemmin tiedostoihin. Älä unohda tallettaa tehtyä konfiguraatiota!

Huomioita mittaukseen

Seuraavat seikat on hyvä pitää mielessä kun mitataan MK30R:llä. Silloin se toimii luotettavasti vuosikaudet erittäin vähäisellä ylläpidolla.

1. **Varo mittaria mekaanisilta iskuilta!** Myös korkeita lämpötiloja on syytä välttää (yli +50 C). Jos rulla tärisee tai on epäkeskinen, älä kosketa rullaan vaan odota sen pysähtymistä.

2. **Älä yritä avata mittaria eikä etenkään sen elektroniikkaosaa!** Tuloksena on varmasti muuttuneet

säädöt tai rikkoutunut mittari. Akku vaihdetaan ohjeiden mukaan tai valmistaja tekee sen hyvin edullisesti ja samalla tarkistaa mittarin ja päivittää sen ohjelman. Takuu rikkoutuu jos kriittisiä osia on availtu.

3. **MK30R** on roiskevesitiivis IP65 mukaisesti. Lika voidaan pyyhkiä kostealla rievulla pois. Likaantuneet pinnat voidaan pumpulilla puhdistaa. **Liuottimia ei saa käyttää!**

4. Laitteen saa avata huoltoa varten vain puhtaasssa kuivassa tilassa. Sisälle ei saa päästää roskia tai pölyä. Kun akun kansi suljetaan, varmista ettei kaapeleita jää kannen väliin. Muita kansia ei saa ryhtyä avaamaan. Laitteen sisällä ei ole käyttäjälle tarkoitettuja huoltokohteita.

5. Käsittele sähköisiä liittimiä varoen! Ei voimaa vaan taitoa! Liittimet ovat erittäin kestäviä oikein käytettyinä ja pysyvät vesitiiveinä

6. **Mittari ei kestä pudotusta! Käytä ranneketta tai hanki sopiva laukku sille jos joudut useasti kantamaan sitä vaihtelevissa oloissa. Tarjolla on optio -CARMK eli kantolaukku joka varmasti suojaa mittaria kaikissa oloissa kuljetusten ja säilytyksen aikana.**

7. Pysy sallittujen lämpötilarajojen sisällä. **Mittarin elektroniikka ja akku vaurioituvat korkeissa lämpötiloissa (yli +50 C)**

Kun halutaan paras tarkkuus mittaukseen, toimi seuraavasti.

1. Kalibroinnisssa ilmastointikaapin käyttö takaa parhaat olosuhteet hallitusti.

2. SLOW suodatus antaa parhaan tarkkuuden mutta MEDIUM on erinomainen yleiskäyttöön kutne myös FAST. Nämä vaikuttavat siis kerätyn tiedon jäkisuodatukseen ennen mahdollista talletusta mistipankkeihin.

3. Pidä mittari mitattavan pinnan suuntaisena ja ilmavassa tuotteessa purista pois ilmat aineesta.

Mallien erityisominaisuuksia

Malli MK30R / MK30R-PX / MK30R-PF

Mallin **MK30R** erityiset ominaisuudet ovat sen pitkä tunkeuma ja pieni koko ollen kompakti kannettava mittari. Mittaustiedon saanti on merkittävästi nopeampaa tällä mittarilla kuin perinteisillä laboratorion menettelyillä jotka vaativat jopa vuorokausia. Mittaus on ympyräsymmetrinen ja eliminoi täysin kuituorientaation vaikutukset.

Display valikko

Näytön väreillä voidaan tehostaa laitteen käyttöä kun tila/moodi on heti näkyvillä eikä sitä tarvitse pohtia enempää. "9":llä päästään muokkaamaan näytön värejä kullekin viidestä tilasta tai moodista sekä erikseen jokaiselle kolmesta näytöstä erikseen. Voidaan säätää väri useista vaihtoehdoista sekä kirkkaus. Tehtaassa on jo valmiiksi laitettu sopivat asetukset joilla heti voi toimia järkevästi. Jos olosuhteet vaativat esim. suurempaa kirkkautta, tästä se voidaan säätää. Valikko näyttää tältä.

1=NORMAL
2=AL-LOW
3=AL-HI
4=LOWPOW
5=TABLE

"1":llä muokataan normaalitilan (BANKS), "2":lla Alarm Low, "3":lla Alarm High, "4":lla Low Power ja "5":lla TABLES moodin värit. Kun näitä näppäimiä painetaan, kustakin avautuu täsmälleen samanlainen valikko mutta näytöt niillä väreillä jotka siihen tilaan juuri on asetettu aiemmin. Nyt voidaan viritellä värejä ja kirkkautta näyttökohtaisesti. Kun se on saatu tyydyttävään tilaan voidaan painaa Save ja asetukset ovat tallessa.

Huomatkaa että joissakin ohjelmistoversioissa tämä valikko saattaa puuttua. Sillä ei ole suurtakaan merkitystä koska sitä lähinnä käytetään laitteen ylläpidossa ja perusasetuksissa.

Värien asetteluvalikko (COLOUR)

Tällainen valikko avautuu siis jokaiselle moodille eikä itse moodia indikoida vaan se on hyvä pitää mielessä muokkauksen ajan.

123=RGB
↓↑=BRIGHT
<>=SELECT

Näppäimet ylös/alas säätävät kirkkautta valitussa näytössä. Asetus pyörähtää ympäri (0...7) joten ei ole mitään vaaraa tehdä tässä virhettä ja sama koskee muitakin säätöjä. Näytön värit säätyvät numeroilla 1,2,3 vastaten värejä RGB eli punainen, sininen ja vihreä. Niitä sekoittamalla saadaan uusia värejä ja arvot voivat olla 0...3. Toiseen näyttöön vaihdetaan nuolinäppäimellä oikea/vasen. Aina kun jotain arvoa muutetaan näkyy hetken aikaa vastaava arvo numerona oikeanpuoleisessa ikkunassa. Kun ollaan valmiita ESC palauttaa edelliseen valikkoon. Huomaa että suuret kirkkaudet kuluttavat energiaa enemmän ja lyhentävät käyttöjaksoa ennen uutta latausta.

Tämä valikko ei ole kaikissa ohjelmistoversioissa joten ei ole syytä hätääntyä vaikka sitä ei löytyisi. Sitä ei normaalisti tarvita lainkaan vaan kaikki värit on jo ennalta asetettuja.

4. Malli MK30LP

Yleistä

MK30LP (Low Profile) on pääosin suunniteltu pieniin tuotantokoneisiin, pilottipaperikoneisiin ja kartonkikonepilotteihin ja päällystysasemiin sekä paperikoneen huopien ajon aikaiseen vesimäärän valvontaan jos käytössä on Regular -W mittapää. Pääsovellukset ovat koneen säätöjen tarkkailu, laadunvalvonta ja tutkimuskäyttö. Laboratorioista löytyy rajattomasti tutkimuskohteita kuumien nippien, kuivaus- ja kostutuskokeiden ja päällystyskokeiden alueilla. DUAL-versio tarjoaa tähän erinomaisen ratkaisun koska sen avulla voidaan mitata kosteus ennen prosessia ja sen jälkeen. Voidaan siis tutkia kuinka paljon kosteus muuttuu. Päällystys on myös suoraan vesimäärän mittausta tältä osin, samoin erilaiset vesipitoiset liimat. Myös skannerikäyttö on mahdollinen jolloin päästään käsiksi poikkiprofiileihin. MK30LP edellyttää kosketusta mitattavaan aineeseen. Ilmarakoa ei siis pidä jäädä.

MK30LP on vesitiiviiksi rakennettu ja on erinomaisesti kulutusta kestävä. Sen pinnat ovat likaa hylkiviä. Koska MK30LP ei sisällä mitään moottoreita eikä muitakaan kuluvia osia, sen huoltovarmuus on tavattoman hyvä. Muuta huoltoa ei tarvita kuin kevyt puhdistus liasta ja vedestä. MK30LP:tä voi käyttää tilapäisiin testauksiin, jatkuvaan mittaukseen, voi siirrellä tuotantokoneen osasta toiseen mutta myös käsimittauksena se on järkevä kun sopiva tukirakenne tehdään siihen avuksi. Myös laboratoriossa on sille käyttöä sopivasti lisävarusteltuna jotta näytteiden käsittely olisi helppoa ja luotettavaa. Kovissa olosuhteissa mekaaniset osat voivat kulua ja siihen valmistaja tarjoaa varaosat käyttöön. Niitä voi tilata edullisella hinnalla etukäteen jos tiedetään että rasitus on poikkeuksellisen suurta. Valmistaja myös takaa edullisen huollon ja korjauksen vikatilanteissa.

MK30LP on tarkoitettu jatkuvaan ratamittaukseen sellaisissa oloissa joissa tilaa on tarjolla vähän. Sensorin paksuus on noin **15 mm** ja leveys noin **130 mm**. On huomattava että vähintään 20 mm, mielellään 50 mm sensorin takana on vapaata tilaa esimerkiksi metalleista jottei siitä synny ylimääräisiä efektejä.Myös sellaiset aineet kuin noki, titaanioksidi, metallifilmit ja metallihiukkaset mitattavassa aineessa ovat haitalliset. MK30LP kykenee mittaamaan ainesyvyyksiin 5 mm ja hieman ylikin ja se muodostaa kosteusprosentin mukaisen signaalin keskiarvottamalla havaitsemansa veden. Malli **MK30-CUBE** voi mitata 30 mm syvyyteen.

Kiinnitys tapahtuu tähän alempana olevaan osaan pulteilla ja sensoria voidaan käännellä. Tukitelojen ollessa mukana ei kääntelyole ehkä järkevää koska ne koskettavat rataa vinossa kulmassa. Jos se ei haittaa voidaan sensoriosaa kääntää vapaasti tarpeen mukaan. Itse mittaava ala on noin **21 x 105 mm** ja sijaitsee radan suuntaan poikittain eli mittaa leveälti. Se voidaan kääntää pitkittäin jolloin se mittaa 21 mm leveydellä antaen tarkemman kuvan CD-suunnassa esim. profiilimittauksia varten skannerikäytössä. Poikittainen mittaus **105 mm** leveänä keskiarvottaa poikkisuuntaisia vaihteluita. Se sopii silloin erityisen hyvin kapeiden ratojen laadunvalvontaan. MK30LP on hyvin samankaltainen kuin MK30 ja myös tekninen erittely on hyvin lähellä sitä. Suurimmat erot liittyvät ulkonäköön, näppäimistön ja näytön puuttumiseen, tiedonkeruuseen PC-ohjelmalla sekä mahdollisuus mitata yhtaikaa kahdella sensorilla.

Mittarin kaikki toiminnot ovat sen rakenteen sisällä mutta siinä ei ole itsessään näyttöä eikä näppäimistöä vaan tieto kerätään ulkoiseen järjestelmään käyttäen RS232 tai RS485 väyliä. Myös USB on tarjolla. PC:ssä voi toimia **MK30LP**-ohjelma joka on tehty erityisesti tähän tarkoitukseen. Sen avulla voidaan tehdä kaikki tärkeät asetukset ja kalibroinnit ja kaikki teidonkeruu. Kerättyä dataa voidaan tarkastella ja analysoida ja laatia raportit.

Versiot

MK30LP toimitetaan joko **SINGLE** tai **DUAL**-mallisena. SINGLE mittaa yhdellä sensorilla ja voi toimittaa tiedot PC-ohjelmalle. DUAL tukee kahden sensorin käyttöä jotka voivat sijaita jonkin matkan päässä toisistaan ollen erikoismalli. Toinen on **Sensor 1** ja toinen **Sensor 2**. Sensor 1 siis sisältää kaiken oleellisen ja Sensor 2 sisältää ainoastaan sen osan elektroniikasta joka on sensorin toiminnan kannalta välttämätöntä. Siis Sensor 2 ei voi toimia itsenäisenä lainkaan mutta Sensor 1 voi. Sensor 1 toimittaa PC:lle tiedot molemmista sensoreista. Tietoihin kuuluvat moisture 1, temperature1 sekä moisture 2 ja temperature 2. Lämpötilat ovat sensorien sisälämpötiloja joita käytetään tarkkailemaan ettei tapahdu ylikuumenemista sekä lämpötilakompensointiin. Myös räätälöityjä järjestelmiä rakennetaan tilaajan vaatimusten mukaisina käyttäen jotain olemassaolevista mittapäistä tai suunnitellen uusia mittapäitä. Katso seuraavassa olevat kaaviokuvat.

Toimituspakkauksen sisältö

1. **MK30LP** *mittari, SINGLE (yksi sensori)*
2. PC-ohjelma USB tikulla
3. Käyttöohjeet kansiossa
4. Kuljetuslaukku
5. Muut tilatut lisätarvikkeet, kuten polymeeristandardilevy

Toimitusvaihtoehdot ovat (määritetty tilauksen yhteydessä):

- **MK30LP kaapelilla 5 m + ITT Cannon liitin, oletus (DCS-liitäntä)**
- **MK30LP + -PS virtalähde jossa analogia- ja kommunikaatioliitännät, RS232-USB konvertteri**
- **MK30LP + MK30R-DISP näyttöyksikkö akkukäyttöisenä + latauslaite, langaton ja USB tiedonsiirto**

MK30R / MK30LP perheet sisältävät joukon erilaisia variantteja. Niiden ohjelmallinen käyttäytyminen ja sähköiset liitännät ovat samat kuin siinä mallissa josta ovat nimensä perineet. Niiden soveltaminen mittaustilanteessa tietenkin hieman poikkeaa alkuperäisestä kuten on tarkoituskin.

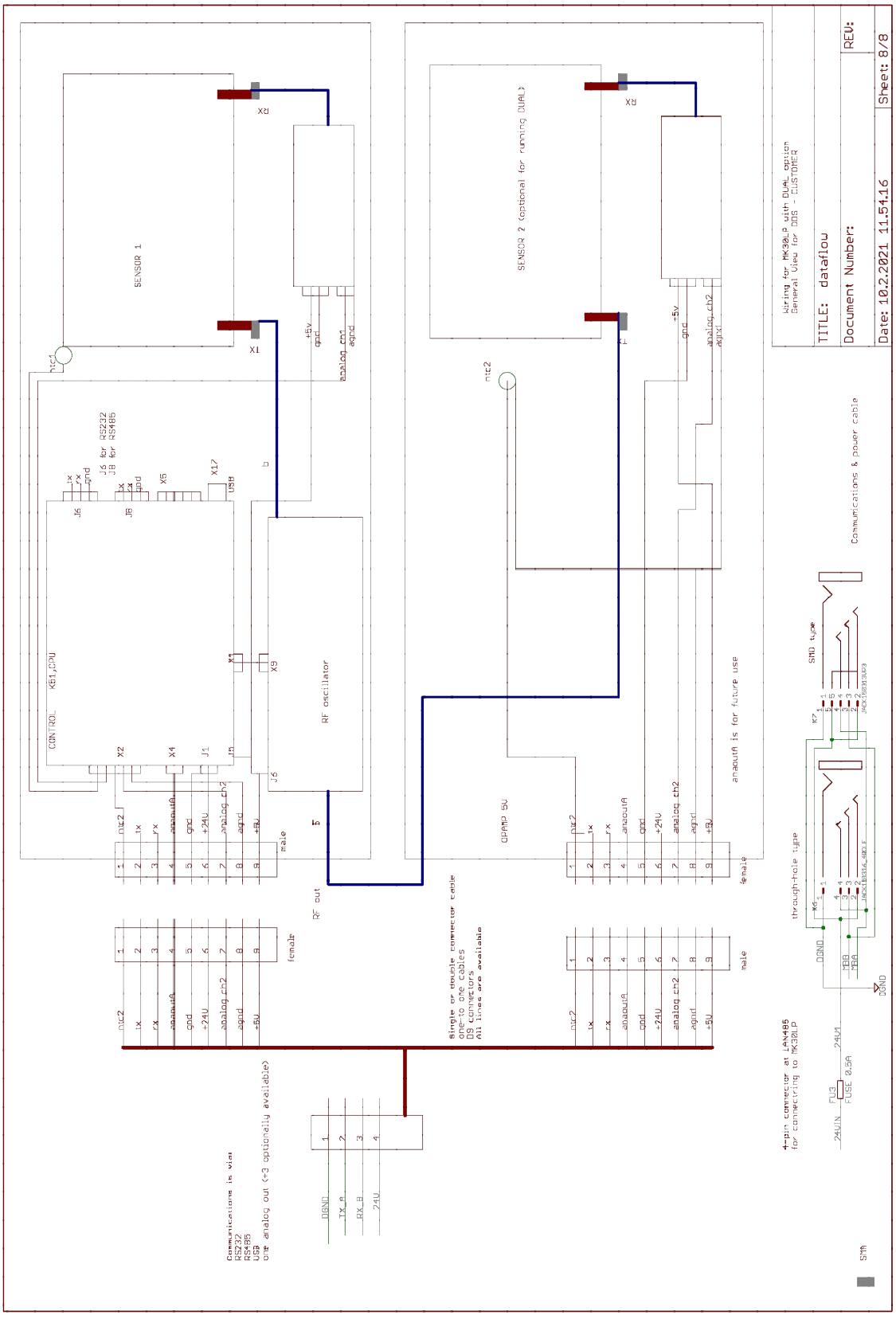
Kaapelointi

Tilauksesta riippuen, toimitus voi sisältää pienen kotelon johon sekä RS232 ja virtalähde on yhdistettynä. Niillä pääsee heti tekemään mittauksia.

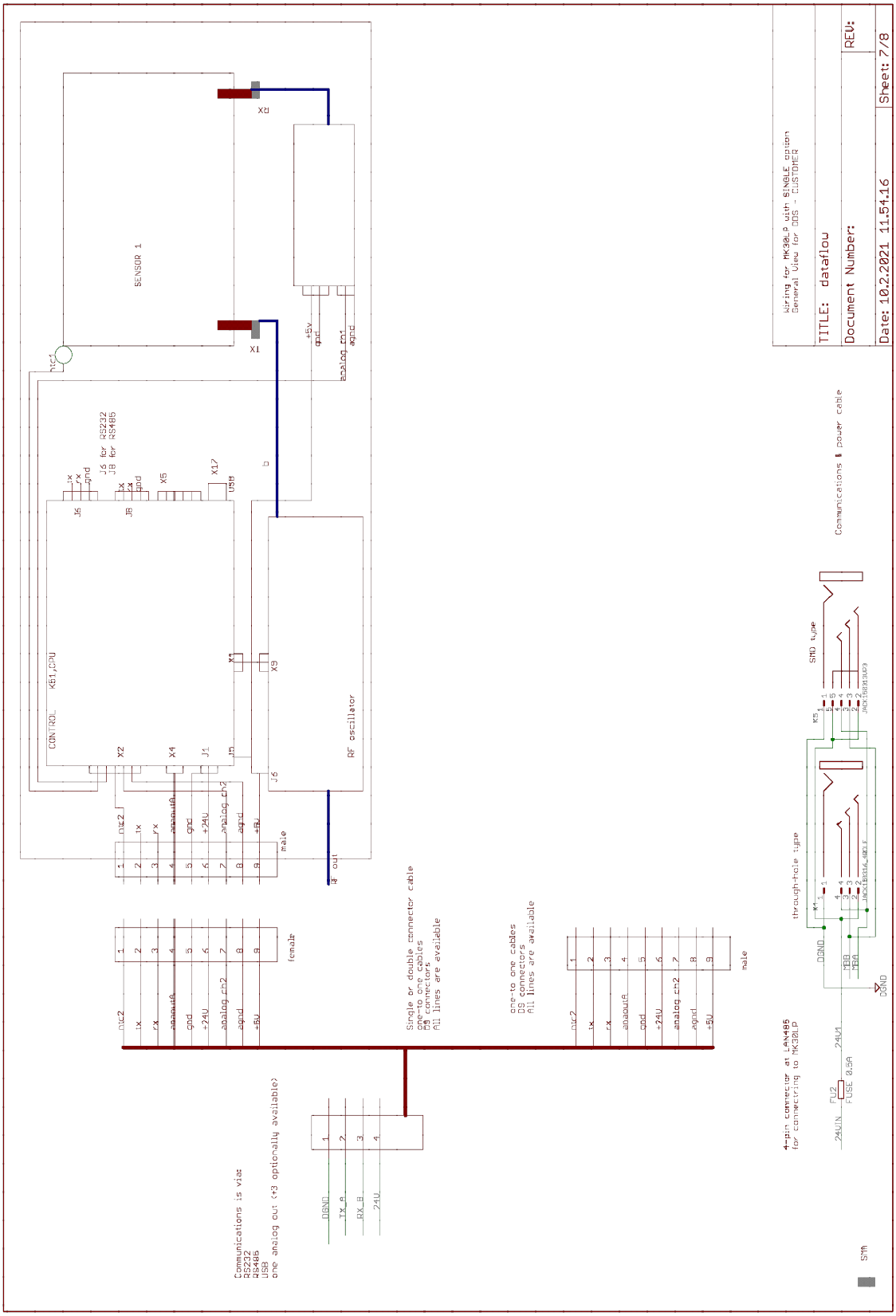
Tiedonkeruu

Tyypillisesti **PC-ohjelma MK30LP** asennetaan tietokoneeseen (Windows 7/8/10/11+) ja siihen liittyvä USB-driveri myös. MK30LP-mittari kytketään järjestelmään ja kun uusi USB-portti COMxx on tunnistettu voidaan ohjelma käynnistää. Mittarin laiteosoite on yleensä 1 (1 - 255) ja se on merkitty siihen ulkopuolelle. MK30LP-ohjelma kykenee myös testaamaan kytketyt mittarit ja kertoo niiden osoitteet. Tässä kohden viittaamme itse ohjelman omaan käyttöohjeeseen lisäohjeiden saamiseksi. Tiedonsiirtonopeus on 115 200 baudia.

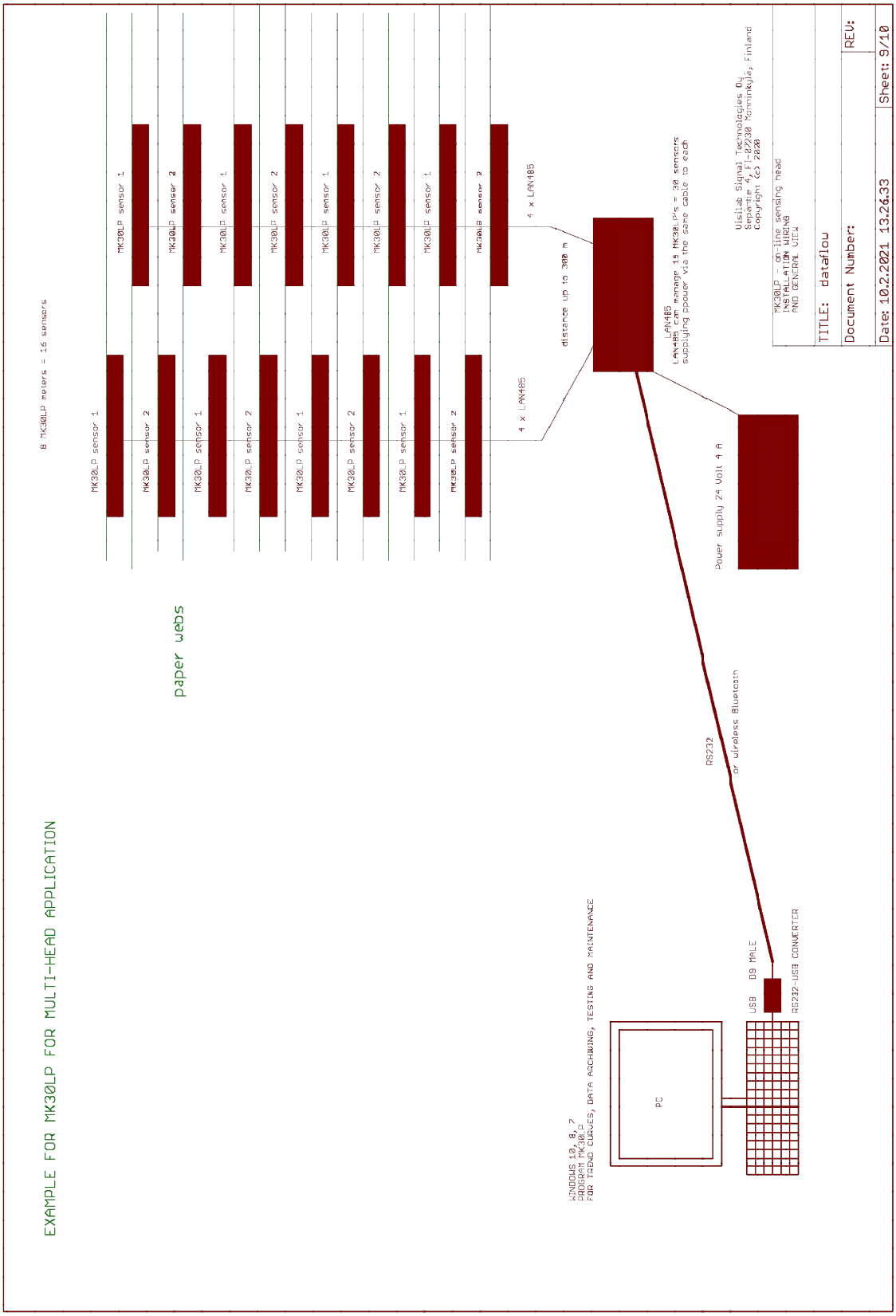
Ohjelman avulla voidaan tarkistaa mitkä ovat mittarin asetukset, muuttaa niitä ohjelmassa ja päivittää ne mittariin. Uudet asetukset vaativat erikseen talletuskomennon jotta ne olisivat voimassa myös mittarin uudelleenkäynnistyksen jälkeen. Ohjelma on erittäin monipuolinen ja sisältää valmiin tuen kahdeksan MK30LP-mittarin samanaikaiseen käyttöön eli kykenee keräämään tietoa 16 sensorista (kosteussignaalit). Kahden sensorin DUAL-version sekä kosteus- että lämpötilasignaalit voidaan



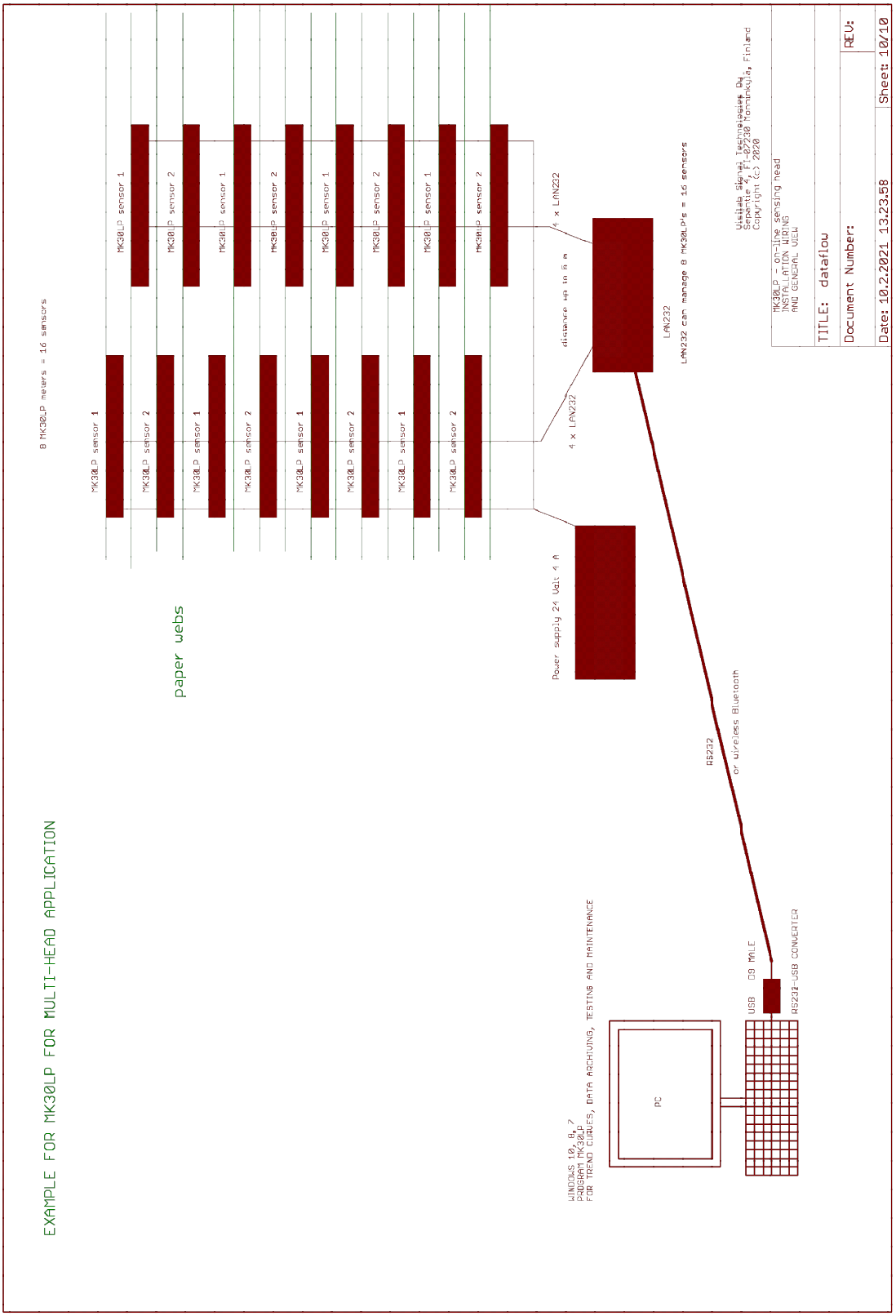
Kuva 8. MK30LP DUAL sisäinen rakenne ja johdotus. Liittyminen LAN485-yksikköön tai muuhun tiedonkeruuseen tapahtuu nelinapaisella johdolla



Kuva 9. MK30LP SINGLE sisäinen rakenne ja johdotus. Normaali toimituksessa kaapeli on vain kahdella liittimellä ja tilattaessa laajennus DUAL-versioksi, mukana tulee halutun pituinen kolmen liittimen kaapeli ja vastaavan pituinen RF-kaapeli.



Kuva 10. MK30LP DUAL sovellettuna monisensoritapaukseen LAN485:n avulla. Erilinen 24 Volt 4 A virtalähde tarvitaan. Yhden sensorin tapauksessa LAN485 sijasta voi olla virtalähde ja RS232.



Kuva 11. MK30LP DUAL sovellettuna monisensoritapaukseen käyttäen LAN232 siltausyksikköä. Erilinen virtalähde 24 Volt 4 A tarvitaan.

toisella toiminnolla kerätä yhtaikaa ja se itsessään on useimmissa tapauksissa täysin riittävä. Kerätyt tiedot voidaan arkistoida ja analysoida jälkikäteen sekä luoda raportteja.

On huomattava että muut ohjelmat, kuten AK30 jne eivät täysin tue MK30LP käyttöä. Niillä voidaan tehdä **varoen** tiedonkeruuta mutta mitään muita mittariin kohdistuvia toimia ei saa tehdä koska MK30LP käyttää IRMA-7 komentokantaa eri tavalla kuin muut mittarit. Vaarana voi olla mittarin asetusten muuttuminen odottamattomalla tavalla. Mitään ei mene rikki mutta on syytä kytkeä sellaisen tapauksen jälkeen virta pois mittaristaja tarkistaa tilanne MK30LP-ohjelmalla ettei ole mikään asetus muuttunut virheelliseksi. Pysyvät muutokset edellyttävät aina talletuskomennon lähettämistä poislukien kalibrointitaulukon siirto mittariin joka aina talletetaan. On siis erityisen suositeltavaa pysyä MK30LP-ohjelman käyttäjänä tämän tuotteen yhteydessä.

Itse MK30LP:stä tulee ulos myös yksi 5 Volt analogiasignaali joka on skaalattu antamaan ulos kosteussignaali (D-liittimen napa 4). Koska DUAL-mittarissa on neljä kiinnostavaa signaalia, ne voidaan periaatteessa kaikki saada ulos mittarista. Se edellyttää valmistajan toimia ja silloin on lisättävä mittarin reunaan uusi pieni liitin josta ne saadaan käyttöön. Näitä signaaleja voi tehtaan DCS-järjestelmä soveltaa.

Kalibrointi

MK30LP tukee kahta sensoria jotka ovat sen sisäisessä kontrollissa. Kummallakin voi olla mikä tahansa sisäisen kalibrointikirjaston kalibrointitaulukoista käytössä. Taulukoita kirjastossa voi olla 100 kpl. Jotkin taulukot ovat epäaktiivisia (SCALE) jolloin linearisointia ei ole ja mitataan pelkkää raakasignaalia. Toiset ovat aktiivisia (MULTI) ja ne joko skaalaavat tai linearisoivat raakasignaalin sillä tavalla kuin on kalibroinnin yhteydessä haluttu. Sensori 1:n ja Sensori 2:n kalibrointitaulukot voidaan helposti vaihtaa PC-ohjelmassa. Katso ohjelman oma ohje.

MK30LP on skaalattu sisäisesti eri tavoin kuin MK30 Regular ja Compact. Siinä ei myöskään ole Expert-systeemiä eikä Composeria uusien kalibrointien pikagenerointiin. Sen kalibroinnit on tehtävä perinteisin keinoin eli tuntemalla näytteen kosteus ja mittaamalla sen vastaava raakasignaali. Siitä tiedosta saadaan aina yksi pistepari kalibrointitaulukkoon. Pienen kokonsa vuoksi MK30LP on helppo sijoittaa ilmastointikaappiin kuten muutkin tuotteet, kuten MK30 ja AK30. Silloin voidaan kaappia muutella eri %RH-tiloihin ja saada näytteiden kosteudet vaihtelemaan laajalla alueella. Analyysivaa'alla punnitaan aina näyte ja siitä saadaan kosteuslukema kun kuivapaino tiedetään, ainakin jossain vaiheessa.

Valmistaja suorittaa mittarin toimituksen yhteydessä joukon kalibrointeja asiakkaan näytteillä jolloin mittari on valmiina käyttöön. Lisäkalibrointeja tehdään tarpeen mukaan mutta periaatteessa ne eivät ole vaikeita itse suorittaa jos on jotakin välineitä sen tekemiseen. Tarkka vaaka ja jokin näytteen kuivausmenetelmä ovat minimivaatimus. Kostutukseen voi käyttää muovipussiin suljettua näytettä mutta ilmastointikaappi on suositeltavin. Erikoistapauksissa kun on kyse liimamääristä ja päällystemääristä yms. kalibrointi jätetään asiakkaalle koska sen suorittaminen saattaisi edellyttää poikkeuksellisen laajaa laitteistoa joka on vain asiakkaalla itsellään.

Kosteusalueet

MK30LP on erityisesti suunniteltu mittaamaan kaikkia kosteuksia kaikilla radoilla. Paksut ja märät radat kuuluvat tämän tuotteen mahdollisuuksiin. Raja kulkee 5 mm vesikerroksen kohdalla jolloin näyttämä jää siihen.

Mittarin sisäiset kytkennät

Oheisen kuvan 12. avulla on helppo orientoitua tietämään mitä mahdollisuuksia on muutella mittarin käyttäytymistä. RS232 sijaan voidaan siirtyä käyttämään RS485 (mikäli valmistajan toimesta näin ei jo ole tehty). RS232 terminaali on myös tarjolla jos halutaan tehdä analogialähtöjen kalibrointeja, muuttaa alimman tason asetuksia tms. Siihen tarkoitukseen käy mikä tahansa ANSI terminaali 115 200

baudin nopeudella.Normaalikäyttäjän ei tarvitse niitä tehdä sillä jo MK30LP-PC-ohjelma sisältää ison joukon alimman tason asetuksia joita niitäkään eivät juuri muut kuin kenties valmistajan ylläpito saata tarvita. Ne ovat kuitenkin tarjolla jotta poikkeustilanteessa kaikkea voidaan tehdä.

Kanavan 2 käyttö referenssinä

On tilanteita jolloin hyötysignaalilla on epätoivottuja riippuvuuksia ulkoisista parametreistä kuten kosteus tai lämpötila ja sellainen pitäisi poistaa. Se olisi mahdollista jos kyseinen parametri on mitattavissa DUAL-moodissa toisella sensorilla. Tämän moodin käyttö on siis välttämätöntä ja toinen RF-signaali on oltava saatavilla sekä siihen liittyvät analogiasignaalit. Myös toisen kanavan signaalin kalibrointi / skaalaus on oltava tarkoitukseen sopiva. Tässä tarkoituksesa on tarjolla useampia mahdollisuuksia. Siinä tapauksessa että käytössä on kaksi sensoria, asiat ovat yksinkertaisia. Yleensä järjestelmä rakennetaan ja konfiguroidaan tehtaalla eikä käyttäjän tarvitse kiinnittää tähän asiaan suurempaa huomiota erikoisemmissa tapauksissa.

Toista kanavaa voidaan käyttää hyödyksi useammalla tavalla. Se voidaan valita **MK30LP**-ohjelmassa Hardware-sivulla (Service only nappula painettuna). Katso MK30LP-ohjelman ohje. Myös terminaaliportin kautta voidaan tehdä samat asiat mutta hiukan eri tavalla. Tämä on yksinkertaisin tapa.

Ensin **Check**. Painetaan **Reference**-nappula haluttuun tilaan. Sitten valitaan haluttu tapa kompensaatiolaskentaa varten.Tarjolla valitsimessa ovat seuraavat:

1: DIVIDE - suhteellinen kompensointi tehdään **CH1 raakasignaalista** vähentämällä kanavan **CH2 raakasignaali** joka on jaettu suhteellisella kompensaatiolla
2. MULTIPLY - kerrotaan keskenään **raakasignaali** CH1 ja **raakasignaali** CH2
3. ADD - laske yhteen **raakasignaali** CH1 ja **raakasignaali** CH2
4. SUBTRACT - vähennä **raakasignaalista** CH1 **raakasignaali** CH2
5. NONE - ei laskentaa, CH1 tulee sellaisenaan sekä CH2

Valinnan jälkeen paina UPDATE-napulaa. Tarkista asetuksen toimivuus ja jos se on hyväksytty, mene Status-sivulle ja paina Save configuration jotta asetukset tallentuisivat.

Huomaa että optioissa on **raakasignaali** laskennassa ennen kalibroinnin soveltamista. Kompensaatiolaskennan jälkeen signaaleihin sovelletaan kalibrointi. CH2 tulee käyttöön kaikissa tapauksissa ilman muutosta.

Uutena lisäominaisuutena edelliseen liittyen on mahdollisuus käyttää suoraan sisäistä referenssiä (internal) tai ulkoista (external) eli erillistä mittapäätä (oletus). Kompensoinnin voimakkuus prosentteina voidaan myös säätää rajoissa +/-1000 % ja oletus on 100%. Voimakkuustekijä vaikuttaa vain kompensoivaan termiin, ei suoraan pääsignaaliin. MK30LP-ohjelmassa on samassa yhteydessä tähän liittyvät valinnat. Ne on tehty valmiiksi jo tehtaalla eikä niitä pidä muuttaa jos ei tiedä mitä on tekemässä. Tarjolla on kuitenkin huomattava joustavuus mikroaalloilla toimivan kosteusmittauksen järjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa.

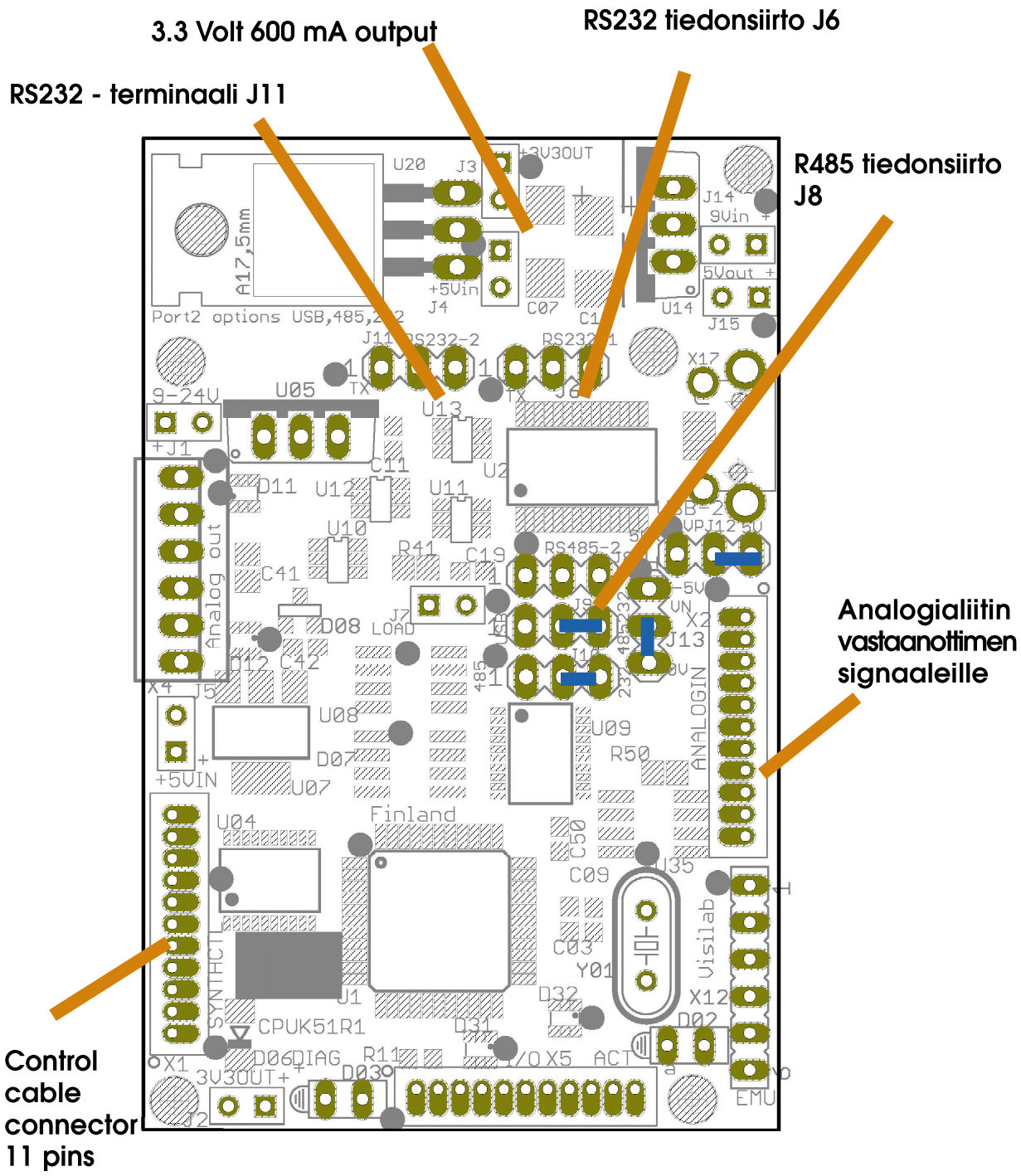
Ota käyttöösi **Technical Guide** joka seuraa tätä mittaria. Se ei ole julkinen dokumentti joten sitä ei voi ladata verkosta. Siitä löytyvät yksityiskohtaisemmat kuvaukset referenssin käytöstä ym.

Uusia ominaisuuksia

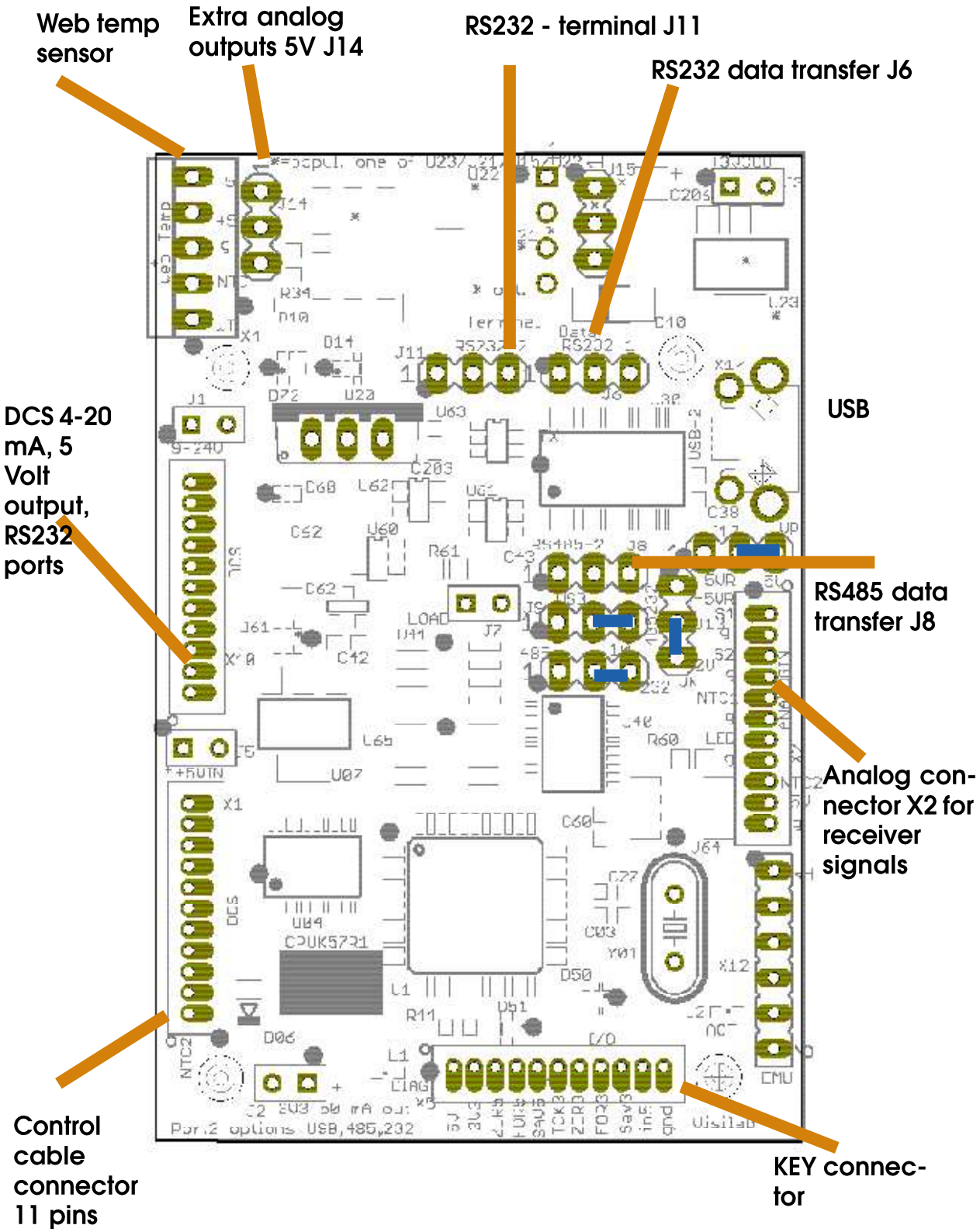
Eräs uusi asia MK30LP-perheessä on **RF-kaapelien kalibrointi.** Se on nyt vapautettu käyttäjien hyödyksi sellaisissa tapauksissa joissa kaapeleita on jouduttu vaihtamaan alkuperäisestä poikkeaviin. Erityisesti kaapelin pituuden muuttuessa on erityisen tärkeätä suorittaa kalibrointi. Se voidaan suorittaa

esimerkiksi terminal-liittimen kautta pääteohjelmalla silloin kun mittari mittaa ja on runtime-tilassa eli runtime menu tulee näkyviin. Toinen helpompi tapa on käyttää uusinta versiota MK30LP-ohjelmasta. Sen ohjeesta löytyvät tärkeimmät asiat.

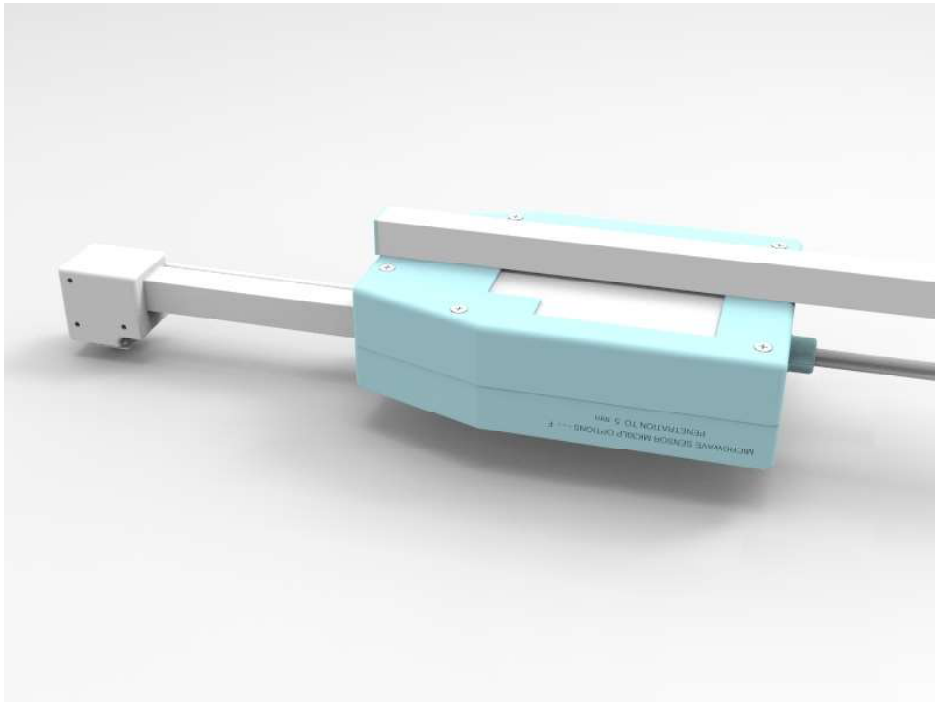
Toiminta lyhyydessään on seuraavan kaltainen. Ensin asetetaan kalibroinnin käyttö pois päältä. Sensori puhdistetaan eikä sen edessä saa olla mitään. Sitten kalibrointidata tyhjennetään (CLEAR). Sen jälkeen suoritetaan OPEN operaatio. Sitten kaviteetin pää peitetään joko kädellä, alumiinifoliolla tai märällä sellulla ja käynnistetään SHORT toiminto. Kalibrointi on valmis ja se voidaan sitten ottaa aktiiviseen käyttöön. Jos kaikki toimii entiseen tapaan pitää mittarin konfiguraatio tallettaa jotta se olisi tästä lähtien aina käytettävissä. Jos mittari sekoilee, pitää tämä toimintoketju toistaa.



Kuva 12A. MK30LP DUAL sisältää kotelossaan tämän piirilevyn K51R1. Siinä ovat liitännät ulkomaailmaan ja sisäisiin toimintoihin. Myös valintajumpperit ovat tässä esillä. Jos aiotaan käyttää RS485, on alin jumpperi käännettävä toiseen asentoon ja J6 menevä johto siirrettävä J8:an. Ykkösnavan orientaatio on säilytettävä liittimissä, se on myös merkitty korttiin (pallukka). K57R1 on hyvin samankaltainen mutta siinä on lisättyjä ominaisuuksia.



Kuva 12B. MK30LP DUAL sisältää kotelossaan tämän piirilevyn K57R1. Siinä ovat liitännät ulkomaailmaan ja sisäisiin toimintoihin. Myös valintajumpperit ovat tässä esillä. Jos aiotaan käyttää RS485, on alin jumpperi käännettävä toiseen asentoon ja J6 menevä johto siirrettävä J8:an. Ykkösnavan orientaatio on säilytettävä liittimissä, se on myös merkitty korttiin (pallukka).

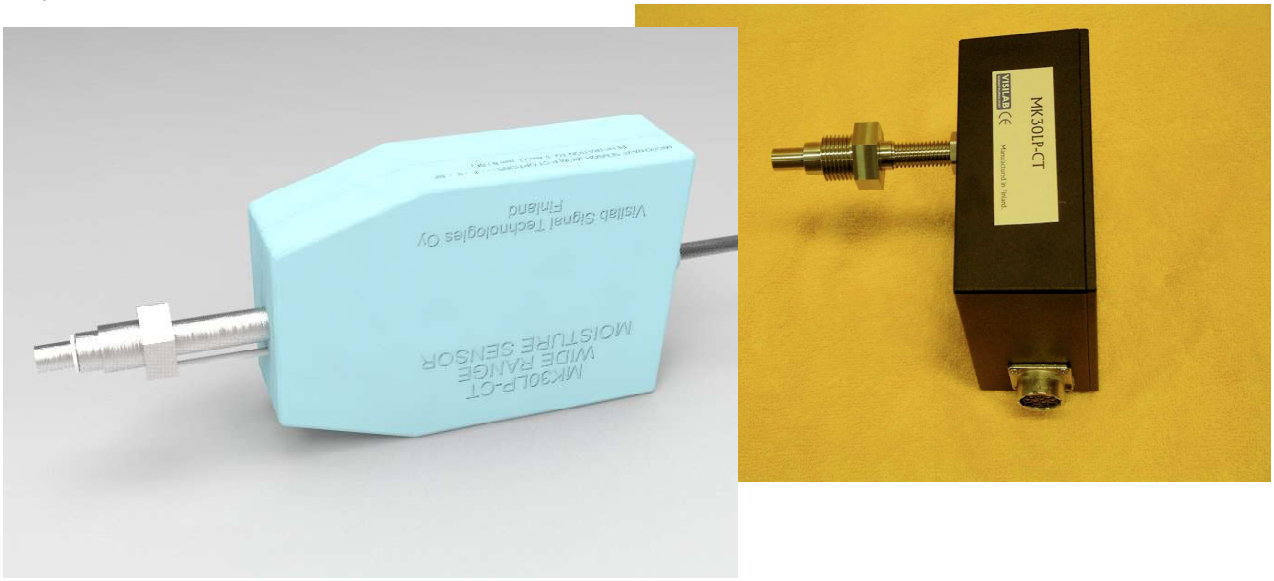


Kuva13. MK30LP ja MK30LP-CUBE alla

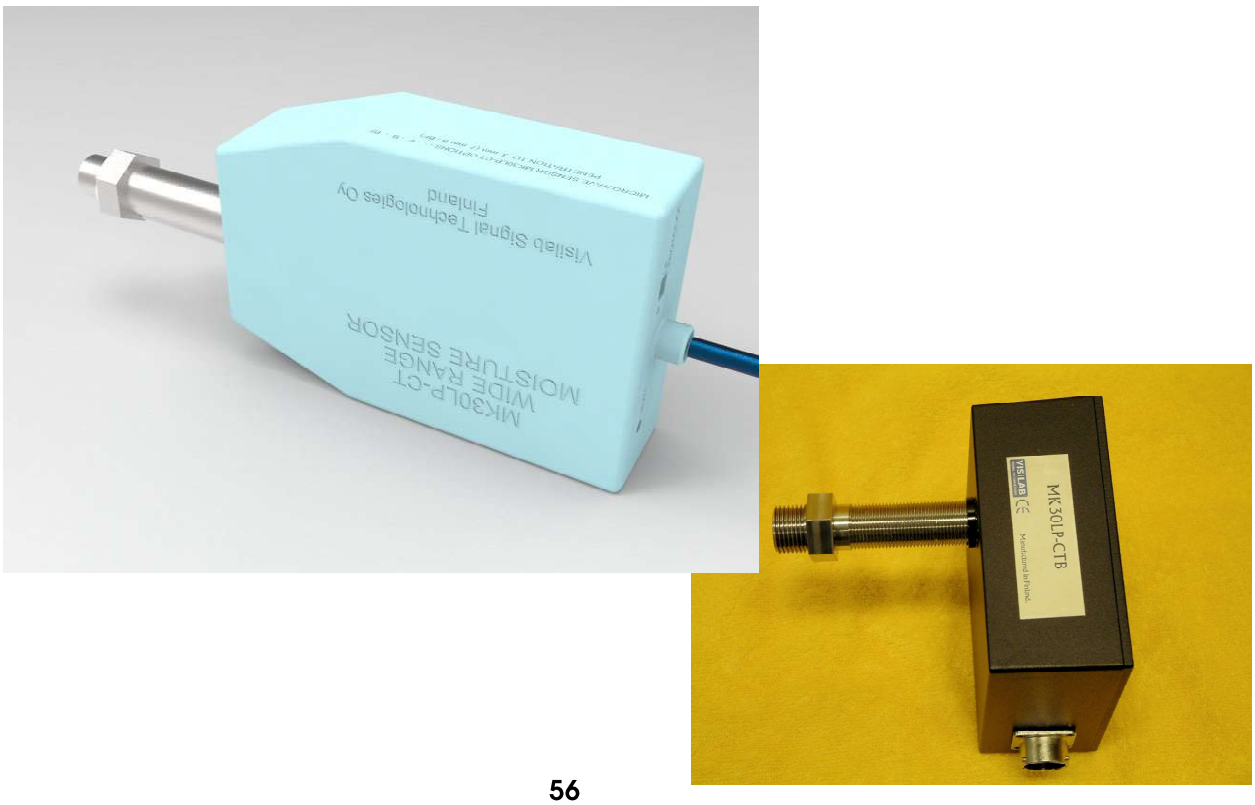


MK30LP-CT / CTB

Mallit **MK30LP-CT** ja **-CTB** ovat uusia variantteja MK30LP-perheeseen. Ne on tarkoitettu erittäin vesipitoisten seosten mittaamiseen, kuten selluloosaseokset, biomassat ja eläinruoka. Niiden liitännät ovat täsmällleen samat kuin MK30LP:llä. Ne asennetaan mittaamaan prosessia joko astian kylkeen tai putkeen standardiliitännällä R1/2".

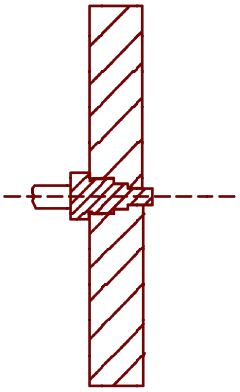


Kuva 13A. MK30LP -CT ja MK30LP-CTB
Mustat laatikkoversiot ovat valinnaisia tilauksen yhteydessä.



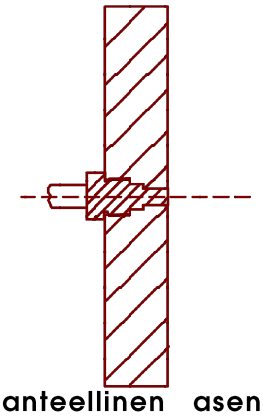
Kuva 14. MK30LP -CT sensorin asennus R1/2" sovitteeseen eri tapauksissa

paksuus < 37 mm



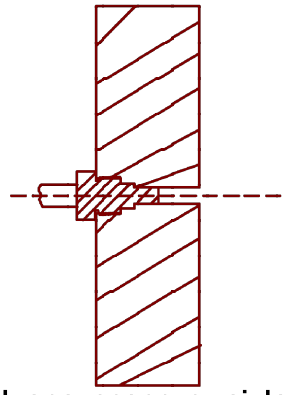
Epätäydellinen asennus. Sensorin herkkä pinta on u l o s t y ö n t y v ä . Tiivisterenkaiden lisäys parantaa tilannetta ja silloin voidaan saada pinnat samalle tasalle.

paksuus = 37 mm



Ihanteellinen asennus. Mittaava pinta on samalla tasalla kuin astian sisäseinä ja sensori tekee hyvän kontaktin nesteeseen eikä likaannu helposti.

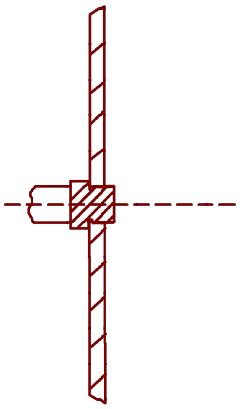
paksuus > 37 mm



Huono asennus, ei toimi. Sensori ei saa kontaktia nesteeseen ja sensori likaantuu helposti. Seinän sisäpuolen koneistus keventäen rakennetta on mahdollisuus saada herkkä pinta kontaktiin nesteen kanssa

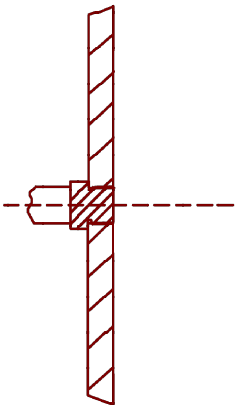
Kuva 15. MK30LP -CTB sensorin asennus R1/2" sovitteeseen eri tapauksissa

paksuus < 15 mm



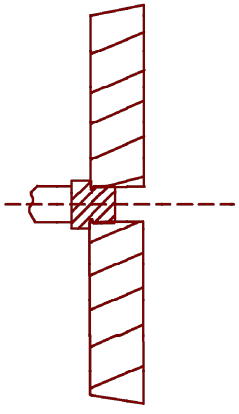
Epätäydellinen asennus. Sensorin herkkä pinta on u l o s t y ö n t y v ä . Tiivisterenkaiden lisäys parantaa tilannetta ja silloin voidaan saada pinnat samalle tasalle.

paksuus = 15 mm

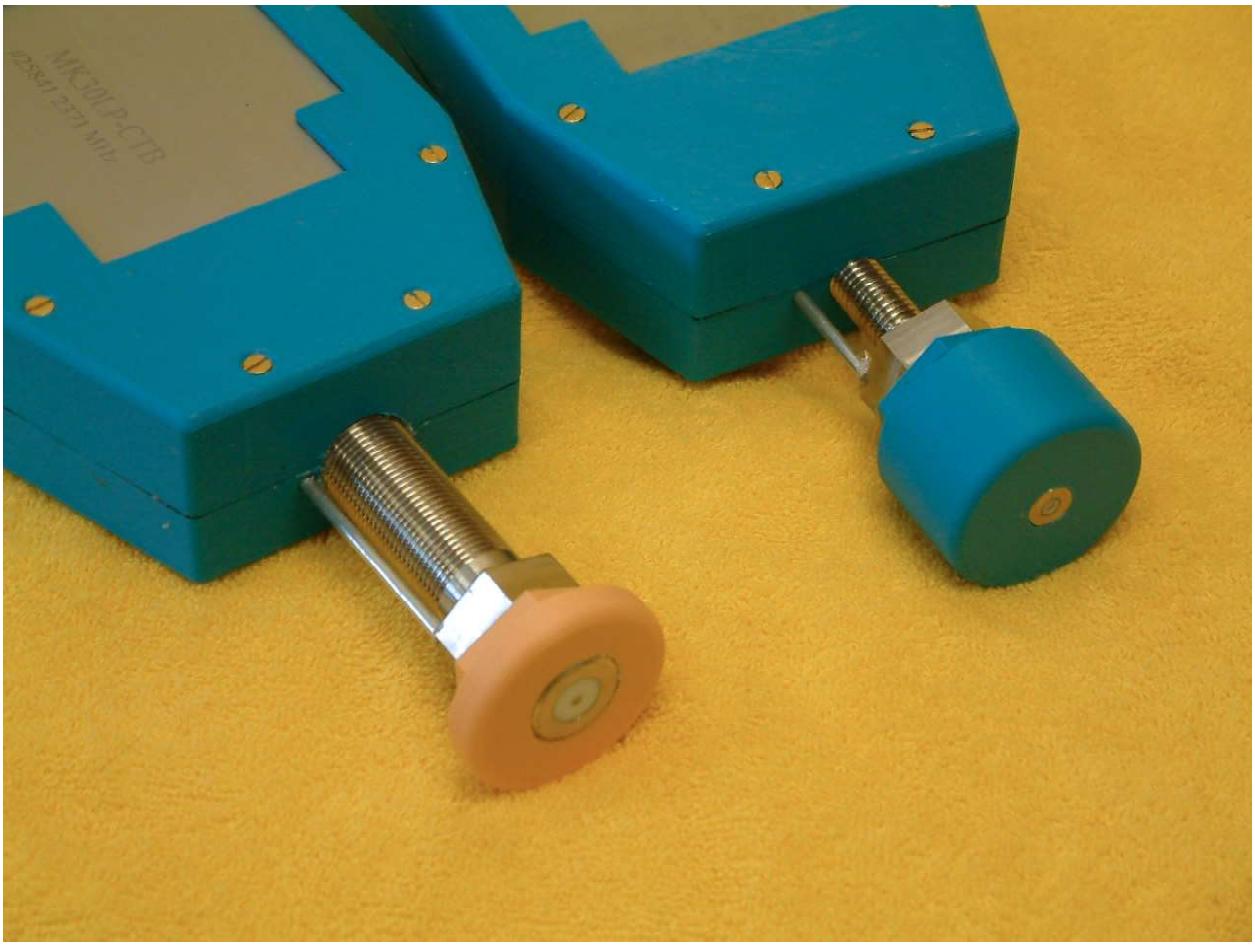


Ihanteellinen asennus. Mittaava pinta on samalla tasalla kuin astian sisäseinä ja sensori tekee hyvän kontaktin nesteeseen eikä likaannu helposti.

paksuus > 15 mm



Huono asennus, ei toimi. Sensori ei saa kontaktia nesteeseen ja sensori likaantuu helposti. Seinän sisäpuolen koneistus keventäen rakennetta on mahdollisuus saada herkkä pinta kontaktiin nesteen kanssa



Kuva16. MK30LP -CT / CTB ABS-muovinen tassu käsikäyttöiseen mittaukseen. Alla ovat -CTB-DISP ja -CT-DISP versiot





Liite 1 Huoltotoimenpiteet

Huoltovaatimukset mittarille ovat vähäisiä. Tärkein on pitää mittauspinta puhtaana. MK30R:ssä on akku mutta MK30LP:ssä ei ole. MK30LP on huoltovapaa.

Akun vaihto

MK30R :ssä on Lithium ion akku. Valmistaja suosittelee sen vaihtoa 5 - 7 vuoden välein riippuen sen lataushistoriasta. Jos sitä puretaan ja ladataan päivittäin on sen ikä lyhyempi. Pitäkää kuitenkin akku aina täydessä varauksesa ja pitäkää mittari virrattomana. Varaus säilyy monta kuukautta sellaisena ja laite on heti käyttövalmiina.

Huolto ja ylläpitotoimet

Akkujen vaihdossa noudattakaa tarkoin alla olevia ohjeita. Ohjeista poikeaminen voi vahingoittaa laitetta. Tämä on hieman erityinen instrumentti ja siksi on syytä ottaa ohjeet tarkoin. MK30R voidaan avata vain puhtaissa ja kuivissa oloissa ja tarjolla on syytä olla jonkin verran elektroniikka-alan työkaluja. Laitetta on työn aikana käsiteltävä suurella varovaisuudella eikä työkaluja tai osia saa pudottaa mittarin sisälle. Huomatkaa että osa piirilevyistä on virrallisena vaikka virtakytkin on pois päältä. Oikosulkuja ei saa muodostaa missään vaiheessa minkään osien välillä. Älkää turhaan koskeko piirilevyn komponentteihin jottei staattinen sähkö riko osia. Ei pidä työskennellä alle 30%RH tilassa.

Tärkeätä

Piirilevyillä oleviin säätimiin ei pidä puuttua! Huoltotoimet ovat täysin tekijän vastuulla.

Kun akku vaihdetaan seuraa ohjeita 1 - 12 . Tilaa ensin akku valmistajalta tai jälleenmyyjältäsi. Tilaa samalla myös CR2032 kelloparisto joka on yleisesti saatavilla.

Mittarin avaaminen

1. Aseta mittari pöydälle. Sammuta se.

2. Irroita latauskaapeli

3. Avaa akun kannen ruuvit.

4. Liu'uta akku ulos. Nosta akkupidike kansineen varoen sivulle irroittamatta mitään kaapeleita.

5. Tunnista akun johtimet. Paina mieleen siitä lähtevät johdot minne ne menevät ja tee tarvittaessa niihin merkinnät. Liittimien napaisuudella on väliä. Niitä ei saa laittaa takaisin väärinpäin. Tarkoitukseen on polaarinen liitin.

6. Irroita akun johtoliittimet.Ne irtoavat vetämällä ulospäin pinnasta mutta niissä saattaa olla lukituskieleke. Älä yritä irroittaa johtoja suoraan akusta.

7. Paikallista laitteen sisällä kelloparisto, jonka vaihto on varsin helppoa. Tätä ei ole pakko vaihtaa koska sen käyttöikä on kymmenen vuoden luokkaa ja voidaan jättää seuraavaankin kertaan. Jos kelloparisto vaihdetaan, pitää kellonaika ja päiväys tarkistaa aivan lopuksi.

8. Asettele johdot siten etteivät väliin kanttta suljettaessa. Lukitse kansi ruuveilla varoen ettei mikään johdoista jää kannen väliin.

9. Toimita vanha paristo kierrätykseen tai palauta se valmistajalle.

10. Testaa mittarin toiminta ja tarkista kellonaika ja päiväys. Kallistele mittaria ja ravistele kevyesti. Mitään ylimääräisiä helinöitä ei saa kuulua. Jos kuuluu, on jokin osa jäänyt irti tai ylimääräisiä joutunut sisälle. Sammuta heti mittari ja tarkista se. Jos akku on tyhjä, lataa se ensin. Yleensä uudet akut ovat aivan tyhjiä ja ensi lataus kestää noin kymmenen tuntia. Käytössä on 10 000 mAh akku tyyppiä Li Ion t tai Li polymer akku 3.7 Volttia. Aivan tyhjän lataus voi kestää kaksikymmentä tuntia. Vastaavasti se antaa yli 9 tuntia jatkuvaa käyttöä.

Uusi akku pitimineen on saatavilla valmistajlta. Mainitsette vain tuotteen mallin MK30R.

Liittimen napajärjestys

Mittarissa on liitin jossa on kaksi napaa ja on tarkoitettu vain akun lataukseen. Tarkoitukseen käy mikä tahansa virtalähde joka antaa 9 - 24 V 1.5 A ja plugin keskinapa on positiivinen.

Liite 2. Tiedonsiirtoprotokollan määrittely

MK30R käyttää tiedonsiirtoon pakettiprotokollaa vaatien vastausta jokaiseen komentoon. Itse se ei lähetä mitään omia aikojaan vaan jokainen asia pitää siltä erikseen pyytää. Protokolla on erittäin yksinkertainen ja viansietävä ja tehokas. Sitä voi käyttää pisteestä-pisteeseen yhteyksissä ja omissa paikallisverkoissa. Siirtonopeudet yleisesti ovat 9600 -- 115 200 baudin välillä. MK30R käyttää 115 200. Mittarit ovat aina SLAVEja ja PC tai muu yksikkö tietoa keräämässä on MASTER. MK30LP voi käyttää useampia nopeuksia.

Protokollan tekninen erittely

MK30R kosteusmittari kommunikoi ulkomaailman kanssa pakettiprotokollalla, johon sisältyy virheentarkistusta sekä täydellinen toipuminen vikatilanteista ja kommunikaatiohäiriöistä. Perusperiaate on aito Master-Slave-toiminta. Mastereita on yksi ja slaveja voi olla enintään 255. Protokolla on tehty sellaiseksi, että se ei ole Half-duplex-periaatteensa vuoksi riippuvainen alimmalla tasolla käytetystä väyläarkkitehtuurista. Tarkoitukseen voidaan käyttää esim. RS485 kaksinapaisena tai nelinapaisena, RS232-sillattuna muutaman slaven välillä tai jokin muu paikallisverkko, joka sallii HDX kommunikaation suhteellisen ennustettavilla viiveillä. Käytetyt bittinopeudet eivät sinänsä vaikuta itse protokollan toimintaan lainkaan. Ainoastaan toipumisviiveet valitaan sen mukaisesti. Protokolla toimii yhtä hyvin suurilla nopeuksilla (100 Mbaud) kuin alhaisillakin (300 baud). MK30R käyttää yksinomaan Bluetoothia tiedonsiirtoon. MK30LP käyttää joko RS232 tai RS485.

Protokollan toiminnan edellytyksenä on se, että koskaan missään olosuhteissa ei kahdella slavella ole samaa osoitetta. Jos niin käy, tuloksena on loputon törmäysten tulva eikä väylä toimi lainkaan. Slaveilla ei myöskään saa koskaan olla osoitteena masterin osoitetta.

Protokolla toimii siten, että master lähettää komennon pakettina, jossa on osoitetunniste valitulle slavelle, komento, dataosan koko, dataosa sekä koko paketista laskettu CRC lopussa. CRC:n laskemiseen käytetään kansainvälisen standardin mukaista menettelyä kantaluvulla **CRCCCITT 0x1021**. Katso Liite 1. Slave tunnistaa itselleen osoitetun paketin ja vastaa siihen pyydetyllä tavalla. Jokainen komento aiheuttaa erilaisia toimenpiteitä ja vastauspaketti riippuu täysin komennosta. Vastauspaketti on rakenteeltaan aivan samanlainen kuin masterin komentopakettikin. Siihen kuuluu vastaanottajan osoite (0 = master), status, datan koko, dataosa ja CRC koko paketista laskettuna. Jokaiseen komentoon vastataan aina. Jos slave ei tunnista paketin osoitetta se ei koskaan vastaa mitään.

Slave ei itse koskaan oma-aloitteisesti lähetä mitään missään tilanteessa. Tämä periaate takaa sen, että väylässä ei tule törmäyksiä juuri koskaan. Dataosa on siis vaihtelevan pituinen ja on riittävää ilmoittaa vain sen koko tavuina. Paketin suurin koko on 127 tavua, josta aina viisi tavua käytetään paketin kehystietoihin. Suurin datapaketti on siis 123 tavua. Tässä sovelluksessa se on varmasti riittävän kokoinen. Ei ole hyödyllistä useammastakaan näkökulmasta pyrkiä suuriin pakettikokoihin. Eräänä tärkeänä seikkana on pakettien tarvitseman työmuistin kokovaatimus mittaritasolla. Pienellä pakettikehyksellä päästään optimaaliseen toimintaan ja maksimaaliseen luotettavuuteen.

Perussäännöt slavelle

Slaven on noudatettava seuraavia sääntöjä:

1. Osoitteiden on oltava jaettu siten, että 0 = master, 1...255 = slave
2. Slaveilla on kaikilla oltava aina yksikäsitteiset osoitteet
3. Ei saa lähettää mitään itsestään, vain vastauksena masterin komentoon
4. Jos vastaanotossa syntyy mikä tahansa virhe, ei saa lähettää mitään vaan odotetaan seuraavaa pakettia. Uudelleenlähetys on kokonaan masterin vastuulla

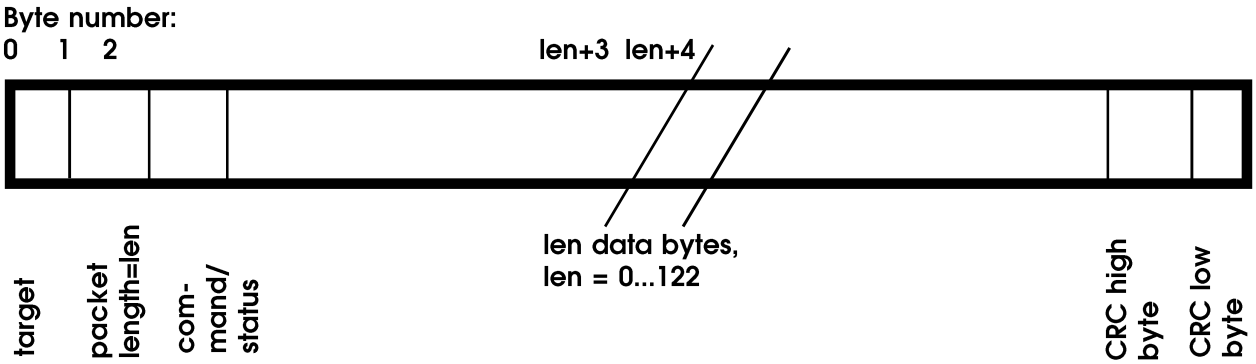
5. Paketin formaatti on joustava datan pituuden suhteen mutta ennaltamäärätty. Tiettyihin komentoihin liittyy aina tietynlainen vastausformaatti, jota master odottaa. Tämä yksinkertaistaa asioita merkittävästi.
6. Virheentarkistukset tehdään paketin koon ja CRC:n avulla.
7. Paketin suurin kokonaispituus on 127 tavua, pienin viisi tavua.
8. Ainoa viiveaika, joka on slavelle määrätty on merkkien välinen aika. Jos se ylitetään on kysymys virheestä.
9. Paketin oletuspituus on aina viisi tavua ja se muutetaan, heti kun mahdollista annetun pituiseksi.
10. Jos slave vastaanottaa merkkejä ollessaan juuri lähettämässä vastauspakettiaan, se katkaisee lähetyksen ja jää odottamaan uutta pakettia. Myös puskuri tyhjennetään.

Jos slave toteaa, että paketissa on jotain vikaa, se ei saa koskaan vastata siihen vaan se jää odottamaan uutta pakettia. Sen pitää kuitenkin kuunnella koko paketti loppuun saakka, jotta se voi päätellä uuden paketin alkamisen. Syitä paketin hylkäämiseen ovat:

1. Virheellinen CRC saapuneessa paketissa: Vertailu tullut CRC vs. laskettu CRC ==> tyhjennä vastaanottopuskuri
2. Liian pitkä viive paketin merkkien välillä, paketti katkennut ==> tyhjennä vastaanottopuskuri, (ks. Liite 2.)
3. Väärä osoite ==> kuuntele loppuun paketti
4. Vääränkokoinen dataosan koko ==> tyhjennä vastaanottopuskuri
5. Paketissa on liikaa tavuja ==> tyhjennä vastaanottopuskuri
6. Vastauksen aikana vastaanotettu merkkejä ==> keskeytä lähetys ja tyhjennä vastaanottopuskuri

Ainoa hämminkiä aiheuttava tilanne syntyy silloin kun dataosan koko on merkitty liian pieneksi ja slave vastaanottaa dataa vielä sen jälkeen. Tämä on kuitenkin hoidettu vastaanottopuskurin tyhjennyksellä kun tilanne on havaittu. Se voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa lisäviiveen ennen seuraavaa onnistuneesti vastaanotettua pakettia koska uuden paketin alku on löydettävä luotettavasti. On huomattava, että teoreettisesti dataa voi tulla koko ajan satunnaisesti vaikka jostain viallisesta slavesta eikä "loppuun kuuntelemista" voi oikein tarkkaan määritellä. Sama koskee masteria.

Kuva L2-1, paketin muoto protokollassa



Copyright (c) 2023 Visilab
Signal Technologies Oy

Perussäännöt masterille

Masterin on noudatettava seuraavia sääntöjä:

1. Osoitteiden on oltava jaettu siten, että 0 = master, 1...255 = slave
2. Master keskustelee vain yhden slaven kanssa kerrallaan. Ei voi komentaa väliin yhtä slavea ja ennen vastauksen saamista komentaa toista slavea.
3. Jos verkossa joku puhuu ilman, että master tietää mistä se on lähtöisin, se tulkitaan virheeksi.
4. Jos vastauksen vastaanotossa syntyy mikä tahansa virhe, lähetetään uusi komento. Uudelleenlähetys on kokonaan masterin vastuulla
5. Paketin formaatti on joustava datan pituuden suhteen mutta ennaltamäärätty. Tiettyihin komentoihin liittyy aina tietynlainen vastausformaatti, jota master odottaa.
6. Virheentarkistukset tehdään paketin koon ja CRC:n avulla.
7. Paketin suurin pituus on 127 tavua, pienin koko 5 tavua.
8. Uudelleenlähetysten lukumäärä on rajattu. Tilapäisesti ylempi taso voi kasvattaa lukumäärää, jos esim. aiotaan vastaanottaa vaikeissa oloissa pitkää pakettia jonka käsittely slavessa saattaa lisäksi kestää.
9. Masterin on huomioitava eri komentojen vastauksen muotoiluun kuluva aika odottaessaan todellista dataa takaisin. Jos komento käsittää esim. slaven täydellisen initialisoinnin, on seuraavaan sille lähetettävään komentoon oltava riittävän pitkä aikaväli, jotta initialisointi todella saadaan tehtyä loppuun asti. Ts. nopeat komennonsuoritukset saavat oikean vastauksen heti ja hitaammissa komennoissa otetaan vastaan vain statustieto tms. Vasta hetken kuluttua, joka riippuu komennosta, kysytään dataosaa äskeiseen komentoon. Sillä välin voidaan vapaasti kommunikoida muiden slaavien kanssa.
10. Globaaleja synkronisia komentoja ei ole. Jos aiotaan komentaa kaikkia slaveja, on kaikille lähetettävä komennot erikseen. Synkroniset komennot on paras hoitaa hardware-linjalla, jolla päästään ylivoimaisesti suurimpaan nopeuteen ja samanaikaisuuteen.
11. Ainoa viiveaika, joka on masterille määrätty on vastauspaketin merkkien välinen maksimiaika. Jos se ylitetään on kysymys virheestä. Muita viiveitä ei todellakaan tarvita.
12. Masterin lähetyksen on oltava slaven vastaanottoviiveen puitteissa muuten syntyy slavella virhetilanne eikä vastausta koskaan saada. Tähän on erityisesti kiinnitettävä huomiota Windows-ohjelmoiduissa mastereissa. Merkit kannattanee asettaa lähetyspuskuriin, jonka tyhjennys tapahtuu käyttöjärjestelmän toimesta automaattisesti.
13. Masterin on oltava odotuksessaan kärsivällinen sillä jos slave on juuri tekemässä kaikkein kriittisimpiä mittauksia, se ei aio vastata mihinkään komentoihin. Se on itse asiassa sulkenut kaikki keskeytykset pois jotta se voi toimia häiriöttä. Tämä on otettava huomioon ylemmän tason ohjelmiston arkkitehtuurissa ja vasteajoissa.

Jos master toteaa, että slave on lähettänyt sille virheellisen paketin, se voi tehdä uudelleenlähetyksen. Syitä uudelleenlähetykseen ovat:

1. Virheellinen CRC saadussa paketissa
2. Liian pitkä viive vastauspaketissa merkkien välillä ==> tyhjennä vastaanottopuskuri ja uudista komento (ks. Liite 2.)
3. Väärä osoite paketissa (pitää olla = 0) ==> kuuntele loppuun ja uudista komento
4. Odottamaton liikenne verkossa kesken komennon lähetystä ==> keskeytä lähetys, kuuntele loppuun ja valmistaudu komennon toistoon
5. Paketissa on liikaa tavuja ==> tyhjennä vastaanottopuskuri ja uudista komento

Uudelleenlähetykseen on yleensä varattu ennaltamäärätty lukumäärä kertoja. Jos ne ylitetään saman paketin osalla, tuloksena on virheilmoitus seuraavalle ylemmälle tasolle, jonka tehtävänä

ovat jatkotoimet. Loputonta yrittämistä ei kannata tehdä vaan yleensä on kysymyksessä jo suurempi linjavika tai slave on irti verkosta.

Paketin rakenne on seuraava (vertaa kuva 1-1). Ensimmäinen tavu on kohteen osoite. Se on 0 masterille ja 1...255 slavelle. Toinen tavu on paketin dataosan koko (0...122). Kolmas tavu on joko komento (masterilta) tai status (slavelta). Komennot määritellään erikseen ja samoin palautettavat statusarvot. Seuraavat tavut ovat dataa annetun kokoisena eränä. Viimeiset kaksi tavua ovat CRC ylätavu ja viimeinen CRC alatavu. **Kaikissa** pakettiprotokollaan liittyvissä C-kielisissä suureissa ja määrittelyissä käytetään **unsigned int** ja **unsigned char** yksikäsitteisyyden vuoksi. Ylemmillä tasoilla tällä seikalla ei ole välttämättä kovin suurta merkitystä.

Optimoimalla viiveajat sopiviksi saadaan aikaan protokolla, joka toipuu kaikista häiriötilanteista mahdollisimman nopeasti ja samalla saadaan aikaan tehokas tiedonsiirto. Järjestelmän luotettavuus on huippuluokkaa.

Kosteusmittarien tiedonkeruujärjestelmälle voidaan lisäksi asettaa seuraavia suosituksia järjestelmänä, jotka helpottavat ohjelmointia eri tasoilla ja auttavat myös käyttäjää hahmottamaan järjestelmän toimintaa eri tilanteissa.

1. Slavet asetetaan osoitteissaan järjestykseen 1, 2, 3, ...N mekaanisen järjestyksen mukaisesti. Jos siis mittareita on huollon tms. takia vaihdettava, on osoitteet aina tarkistettava rakenteen mukaisiksi asettamalla osoitteet kohdalleen. Tämä yksinkertaistaa merkittävästi myös järjestelmän käynnistämistä sähkökatkon jälkeen.

2. Käynnistyksen jälkeen ei masterin kannata olettaa mitään muuta järjestelmästä kuin mitä kohdassa 1. on sanottu. Mittareita on saattanut rikkoutua jostain syystä tai niitä on irroitettu. Ainoa järkevä toiminta käynnistyksen yhteydessä on kysellä läpi kaikki mahdolliset mittarit joita viimeksi on verkkoon ollut kytkettynä tai joiden kuuluu olla peruskonfiguraatiossa. Jos jokin mittari ei vastaa, oletetaan, että se ei ole mukana.

3. Yksittäinen mittari (mittari) voidaan irroittaa verkosta ja muu osa siitä ei häiriinny. Masterilla kannattaa olla jokin huolto-operaatio tarjolla, jolla sille ennen irroitusta kerrotaan yhden mittarin poistosta. Silloin se ei yritä turhaan kommunikoida poistetun mittarin kanssa tukkien verkon vähäksi aikaa.

4. Vikadiagnostiikka kannattaa kehittää varsin pitkälle, jotta master näkee ajoittain tehdyn kyselyn perusteella kunkin mittarin ongelmat ja osaa ilmoittaa niistä käyttäjälle. Se voi jopa itse irroittaa tilapäisesti vialliseksi katsomansa mittarin verkosta ja jatkaa toimintaa muiden mittarien avulla. Ongelmia, jotka slave kykenee todennäköisesti ilmoittamaan, ovat esim. seuraavat:

1. Ylikuumentunut mittari

2. Signaalin leikkaantuminen liian suuren vahvistuksen takia ==> vapauta Autoranging jos Gain Locking on käytössä (tämä piirre ei ole enää uudemmissa mittareissa toiminnassa)

3. Signaalin tason heikkous jossain ==> vapauta Autoranging jos Gain Locking on käytössä (tämä piirre ei ole enää uudemmissa mittareissa toiminnassa)

4. Ratakatko tai epäilty ratakatko

5. Mittareihin liittyy useita statustietoja, joita kannattaa seurata mittausten aikana pyytämällä jokin neljästä statustavusta.

Paketiprotokollan komennot ovat yksityiskohtaiselta rakenteeltaan toisistaan poikkeavia koska johonkin komentoon liittyy esim. kokonaisluku tai kiinteän pilkun reaaliluku. Reaalilukua tarvitaan esim. jonkin asetuksen tekemiseksi. Kokonaislukuja käytetään myös asetteluun. Pyydä Visilabista yksityiskohtainen luettelo jokaisesta komennosta, mitä dataa kuhunkin kuuluu ja miten se on pakettiin sijoitettu. Lisäksi saat tietoa siitä miten vastaanotettu data on pakettiin sijoitettu. Reaaliluvut on koodattu yleisesti siten, että kokonaisosa ottaa kaksi tavua ja desimaaliosa kaksi tavua. Tällä saadaan useimpiin tarkoituksiin täysin riittävä tarkkuus. Jos tarkkuus uhkaa kärsiä, voidaan lukua skaalata ylöspäin ennen lähetystä ja alaspäin vastaanottossa ja sillä säilyttäämerkitsevien numeroiden lukumäärä.

```
/*
  MK30R packet protocol definitions ja command/status values

   Protocol commjas:
*/
/* commands */
#define I7TBL    8 /* save table, A NEW COMMAND */
#define I7CFG    9 /* save config, A NEW COMMAND */

#define I7TEST   10
#define I7MOIST  11
#define I7SUNIT  12
#define I7GUNIT  13
#define I7GETMAT 14
#define I7SETMAT 15
#define I7GMODE  16
#define I7SMODE  17
#define I7SETHI  18
#define I7SETLO  19
#define I7TXSER  20
#define I7CLSER  21
#define I7TXMAT  26
#define I7RXMAT  27
#define I7GETUSG 28
#define I7GLIBNM 29
#define I7SLIBNM 30
#define I7GMATNM 31
#define I7GETHI  32
#define I7GETLO  33
#define I7BEEP   34
#define I7GETDM  35
#define I7SAMPLE 36
#define I7GETLPM 37
#define I7SETLPM 38
#define I7SETTIM 39
#define I7GETTIM 40
#define I7AUTOON 41
#define I7AUTOOFF 42
#define I7GETAUTO 43
#define I7GRAWS   44
#define I7GRAWR   45
```

```
#define I7GETTMP  46

/* extra commands not in standard AK30/40, MK30R instrumentation : */
#define I7STERM   47
#define I7GWEB    48 /* this one is in model A too */

#define I7SFILTER  49
#define I7GFILTER  50
#define I7GAINLOCK 51
#define I7GAINOPEN 52
#define I7GETLOCK  53
#define I7SBANK    54
#define I7GBANK    55
#define I7SBATCH   56
#define I7GBATCH   57
#define I7SAMODE   58
#define I7GAMODE   59
#define I7GFREQ    60
#define I7GDPADR   61
#define I7SDPADR   62
#define I7DPACT    63
#define I7DPDEACT  64
#define I7DPINIT   65
#define I7GDPACT   66
#define I7SSHIFT   67
#define I7GSHIFT   68
#define I7STDZE    69
#define I7SSTDM    70
#define I7GSTDM    71
#define I7SSTD     72
#define I7GSTD     73
#define I7GLAMP    74
#define I7SPACKET  75
#define I7GSTATUS  76
#define I7GMATNM2  77
#define I7TEST2    78
#define I7GHEAD    79
#define I7TEST3    80
#define I7SMATNM   81
#define I7SMATNM2  82
#define I7FFT      83
#define I7GLAN     84
#define I7SLAN     85
#define I7G2STATUS 86
#define I7SVOUT    87
#define I7GVOUT    88
#define I7G3STATUS 89
#define I7GCOOLING 90
#define NOP        91 /* meter model # */
#define I7SCOOLING 92
#define I7GCOOLTMP 93
#define I7GCOOLON  94
#define I7GCOOLINK 95
#define I7SCOOLINK 96
```

```
#define I7GCOOLSTA 97
#define I7COPYT   98
#define I7STLPF   99
#define I7GWEB2   100 /* a special command for an optional input */
#define I7GTLPF   101
#define I7SWEBB   102
#define I7GWEBB   103
#define I7GALM    104
#define I7CALM    105
#define I7CDPREP  106
#define I7CDSET   107
#define I7GXMOD   108   // increment read
#define I7GNXMOD  109
#define I7GXNAME  110
#define I7SXCOM   111   // increment set
#define I7SBURST  112
#define I7GBURST  113
#define I7SBUM    114
#define I7GBUM    115
#define I7GBUC    116
#define I7CBUC    117
/*          = the last command */


#define TIMEOUT 30     /* timeout in milliseconds */

/* positions of the control bytes in the packet */
#define TAGTPOS  0
#define LENPOS   1
#define COMPOS   2
#define MAXPOS   3  /* first character position after the packet header */

#define CRCHIPOS 3
#define CRCLOPOS 4

#define PAKOVHD 5   /* number of characters in addition to data */


#define MASTOUT  40000L      /* MASTER timeout */
#define SLAVOUT   3000L      /* SLAVE timeout */

#define MASERDLY  50         /* MASTER ERROR timeout */

#define RECOVERABLE    7 /* errors at the sending end */
#define UNRECOVERABLE  9
#define TIMEOUTERR    19
#define ADDRERR       20 /* slave uses an illegal master address */
#define TXCRCERROR    29 /* if the packet from master is not OK */
                         /* as replied by slave */

#define NOP          91 /* No Operation Command */
```

```
#define RXOK         78 /* no errors at the receiving end */

#define RXCRCERROR    66 /* if the response packet from slave is not OK */
                         /* as calculated by master. Also the slave may */
                         /* come to the conclusion that the CRC of the  */
                         /* master's packet is incorrect */
#define RXPAKERROR    88
#define RXFRAMEERROR 101 /* general error in packet frame or timeout */
#define RXNOMSG      102 /* no messages received */
#define RXUNKNOWN    103 /* unknown command */
```

Protokollasta ovat olemassa tarkemmat dokumentit kiinnnostuneille.

Mallin MK30LP komennot protokollassa ovat hieman poikkeavat.

Liite 3. Tekninen erittely, mittari MK30R ja pätee myös mallille MK30LP-CUBE. Muut mallit on eritelty

Laite:	Itsenäinen kosteusmittari kannettavaan käyttöön, perustuu radiotaajuustekniikkaan. Soveltaa myös hyvin kehittynyttä signaaliprosessointia.
Kosteusalue:	1 - 99 % tai laajempi kokonaiskosteudelle, laatu valittavissa. MK30R pystyy mittaamaan aina 8 000 g/m2 asti vesikerrosta. Sen vastaava paksun materiaalin kosteusalue on tavattoman laaja eivätkärajat tule kovin hepolla vastaan. Alaraja on suurinpiirtein ohuen 30 g/m2 paperin ratamittaus normaaleilla kosteuksilla. **MK30R-PX/PF** alue 1 - 90% ja vettä 5000 g/m2 asti. -CT /CTB-malleilla alue on 4% - 100% vettä
Resoluutio:	0.1 % näytössä, 0.1 % statistiikassa, 0.0001 % PC:lle siirretyissä arvoissa
Toistettavuus:	Tyypillisesti +/-0.3 % tai parempi
Tarkkuus:	Riippuu suoritetusta kalibroinnista. Kalibrointipisteiden lukumäärä on 2 - 10 Tyypillinen tarkkuus +/- 0.5 % tai parempi
Kalibrointi:	100 taulukkoa tarjolla kalibrointeihin, joissa kussakin enintään 10 pistettä (MULTI). Kalibrointikirjasto kokonaisuudessaan on talletettu haihtumattomaan muistiin. Flash-kalibrointi kenttäkäyttöön, nollaus (Zero) kosteuslukeman nollaukseen.
Kohinataso:	Standardipoikkeama signaalissa mitattaessa samaa näytettä, tyypillisesti < 0.08 % alueella 0..10 % MEDIUM suodatus
Stabiilisuus:	Parempi kuin +/-0.2 %/vuosi alueella 0..40 % 80 g/m2 paperilla
Mittausnopeus:	Näyttö päivitetään kerran kahdessa sekunnissa, PC:lle voidaan siirtää max 50 pistettä sekunnissa.
Mittausala:	Noin 40 mm halkaisijainen ympyrä. **MK30R-PX/PF** 10 mm halkaisija. **-CT** ala on 4.0 mm ympyrä, **-CTB** ala on 10.0 mm ympyrä
Mittaussyvyys:	Tunkeuma maksimi 30 mm useimmissa aineissa. **MK30R-PX/PF** 5 mm, **-CT** 3 mm, **-CTB** 7 mm
Mittausetäisyys:	Vaatii kosketuksen
Mittaussarjat:	Tilaa 820 muistipankille, jokaisessa voi olla maksimissaan 500 pistettä. Talletus on joko manuaalinen (Save näppäin) tai automaattinen (Autotimer). Nimike valittavissa ja seuraa siirrettyjen muistipankkien mukana. Viisi reseptiä ja nimikettä muokattavissa ja valittavissa pikanäppäimillä
Matkan mittaus:	Käytössä on matkamittari profiilien mittaukseen, vain **MK30R**. Paikan erottelukyky 20 mm
Marker:	0.5 % markkeri voidaan lisätä signaaliin painamalla Marker-näppäntä halutulla kohdalla
Reseptit:	Viisi reseptiä tarjolla joissa kussakin talletetaan sekä nimilappu että käytettävä kalibrointitaulukko. Reseptin vaihto näppäimillä 2,3 jolloin myös valittu taulukko otetaan heti käyttöön.
Tietojen säilyvyys:	Kaikki datat ja asetukset ovat haihtumattomassa muistissa. Asetukset ja kalibroinnit tallettuvat Save näppäimellä kussakin asiaankuuluvassa valikossa.
Lämpötilan mittaus:	Sisäinen sensori mittaa optiikkapään lämpötilaa. Tämä signaali voidaan kerätä PC:lle.
Ratalämpötilan mittaus:	Sisäinen infrapunasensori mittaa radan lämpötilaa. Tämä signaali voidaan automaattisesti siirtää kosteusprofiilien mukana eteenpäin.
Suodatus:	Valittavissa: *FAST*, 0.2 s vasteaika täyteen tarkkuuteen nopeassa kenttäkäytössä, *MEDIUM* kenttäkäyttöön noin 0.6 s vasteajalla, *SLOW* hitaaseen ja tarkkaan laboratoriotyöskentelyyn noin 2.8 s vasteajalla

Taustamateriaali:	Paksuilla aineilla ei vaikutusta, Ohuilla voi suuri vaikutus riippuen aineesta.
Dynaaminen alue:	Signaalin dynaaminen alue on 95 dBm
Lämpenemisaika:	Alle 12 s käynnistyksestä normaaliin tarkkuuteen, täysi tarkkuus noin 3 min kuluttua tai nopeammin
Ympäristö:	Käyttölämpötila 0..+50 C, voidaan käyttää hyvin kosteissa oloissa
Käyttöjakso:	Vähintään 7 tuntia täysillä akuilla ennen seuraavaa latausta normaaleissa mittauksissa. Mittarissa on valinnainen SLEEP moodi johtaen Lowpower-tilaan tunnin käytön jälkeen. **MK30LP-CUBE** jatkuva käyttö
Takuu:	Kahden vuoden takuu toimituksesta, Ei koske kuluvia osia kuten akku.
PC liittymä:	Sarjaliikenne 100 m Bluetooth 115200 baudinopeudella (tai valinnaisena 9600 baud) omalla pakettiprotokollalla, käyttäjäliittymä on graafinen ohjelma Windows 11/10/8/7 ja tulevaisuuden versioissa. Sen avulla voidaan suorittaa muistipankkien latausta (downloading), asetusten tekoa mittariin sekä jatkuvampaa tiedonkeruuta (Acquire). Myös kirjaston hallinta on mahdollista. Tällä hetkellä mittarin mukana seuraa neljä ohjelmaa ja viides on lisensoitava erittäin monipuolinen ohjelmisto.
Virtalähde:	Hyväksytty 9 V 1500 mA moduli, lataa akkua aina kun liitin kytkettynä.
Akku:	Ladattava ja vaihdettava Lithium ioni akku , 3.7V 10 Ah, latausaika 10 - 12 tuntia mittarin ollessa suljettuna. Akun käyttöikä 5 -7 vuotta. Dual-battery optiossa on kaksi tällaista akkua. **MK30LP-CUBE, MK30LP** ei akkua
Low Power Moodi:	Erikoismoodi energian säästöön tuottaen jopa 20 tunnin käyttöjakson ilman aivan välitöntä mittausta. Voidaan käyttää mittarin siirtoon, asetusten muuttelun aikana ja tiedonsiirron aikana. Normaalitila palaa muutamassa sekunnissa kun painetaan uudestaan LowPower näppäintä.
Sleep moodit:	Sleep moodi laittaa mittarin LowPower tilaan tunnin kuluttua. DIM moodi on yksi vaihtoehto joka himmentää näytön tunnin kuluttua mutta mittaus jatkuu.
Kotelo:	IP67, suojattu roiskevesilta ja pölyltä, mitat noin 260x178x139 mm, paino noin 2.0 kg
Kaapelien kalibrointi:	Nyt on mahdollisuus suorittaa eliminoimaan kaapelien vaikutukset
Jään mittaus:	Mittaa jäätynyttä vettä mutta on kalibroitava erikseen koska vaste on heikompi kuin vedellä
Sopimattomat aineet:	Aineet jotka sisältävät titaanioksidia, nokea tai metallihiukkasia eivät sovellu mittaukseen.
EM yhteensopivuus:	Noudattaa vaatimuksia Directive 89/336/EEC, katso EMC certificate alussa
Lisävarusteet:	Katso Visilab Signal Technologiesin web site viimeisimmät tiedot.
Sähköiset liittymät:	**2-napainen liitin :** +9V - +24V latauslinja 1.5 A, Bluetooth full duplex 115200 baudia PC:lle (myös 9600 baudia). **MK30R-PX/PF** käyttävät 12-napaista kaapelia ja ITT Cannon-liitintä joko **DCS, -PS tai MK30R-DISP**-järjestelmiin. **-CT** ja **-CTB** ovat liitännöiltään samat kuin **MK30LP**

Liite 4. Mittarin vianhaku

Siinä tapauksessa että laitteen käytössä ilmenee jokin pulma, tarkistakaa tämän luvun asiat ennenkuin ryhdytte muihin toimenpiteisiin. Jälleenmyyjänne ja Visilab auttavat teitä kaikin tavoin jos asiat eivät muutoin selviä.

A. Oire: Ei kosteussignaalia PC:lle, ei yhteyttä AK30-ohjelmalla (tai muilla vastaavilla toimitetuilla ohjelmilla), mutta muutoin mittari toimii normaalisti. (Bluetooth toiminta)

1. Oletteko varma että COM portti joka on PC-ohjelmalle ilmoitettu, on todella oikea? **Tämä on yleisin syy toimimattomuuteen, että on konfiguroitu väärä portti ohjelmalle.** Valitkaa oikea portti ohjelman Configuration sivulla. Ensimmäisenä on tietenkin suoritettava Bluetooth-driverin asennus PC:lle ja sitten sen melko yksinkertainen konfigurointi jotta COM-portteja alkaa löytyä. Bluetooth-linkin mukana seuraa oma ohje jonka mukaan nämä asiat ensin suoritetaan.
2. Paina Reset-nappulaa Bluetooth-modulissa joka on kytkettynä USB-porttiin. Linkin valo pitäisi kohta syttyä jatkuvasti palamaan merkiksi siitä että yhteys on synynyt mittariin. Nyt voit mennä On-line tilaan ohjelmassa ja koettaa yhteyttä.

C. Oire: Mittari ei toimi.

1. Onko mittarin akuissa latausta? Palaako mikään merkkivaloista? Onko latauslaite kytkettynä? Näyttääkö numeronäyttö mitään? Jos jotain merkkiä on toiminnasta voi mittari toimia. Jos akut ovat aivan lopussa, voi heikkouta esiintyä ja silloin lataus kannattaa aloittaa viimeistään. Mittari voi myös olla energiansäästötilassa LowPower, jolloin sen näyttö on himmeä eikä se mittaa. Se pitää silloin erikseen laittaa normaalitilaan painamalla LowPower-näppäintä. Se voi myös olla DIM-tilassa jolloin se mittaa normaalisti mutta näyttö on mennyt tehonsäästötilaan. Se palautuu kun jotain toimintonäppäintä kosketaan. Näihin liittyvät Service-valikon asetukset. Jos mittari ei jaksa toimia, sammuta se ja laita lataukseen yöksi.
2. Onko kaapeli kunnolla kiinni mittarin takana ja virtakytkin on käännetty päälle? Virtalähde voi olla vaurioitunut ja edellyttää korjausta tai vaihtoa. Silloin ottakaa yhteys jälleenmyyjäänne.

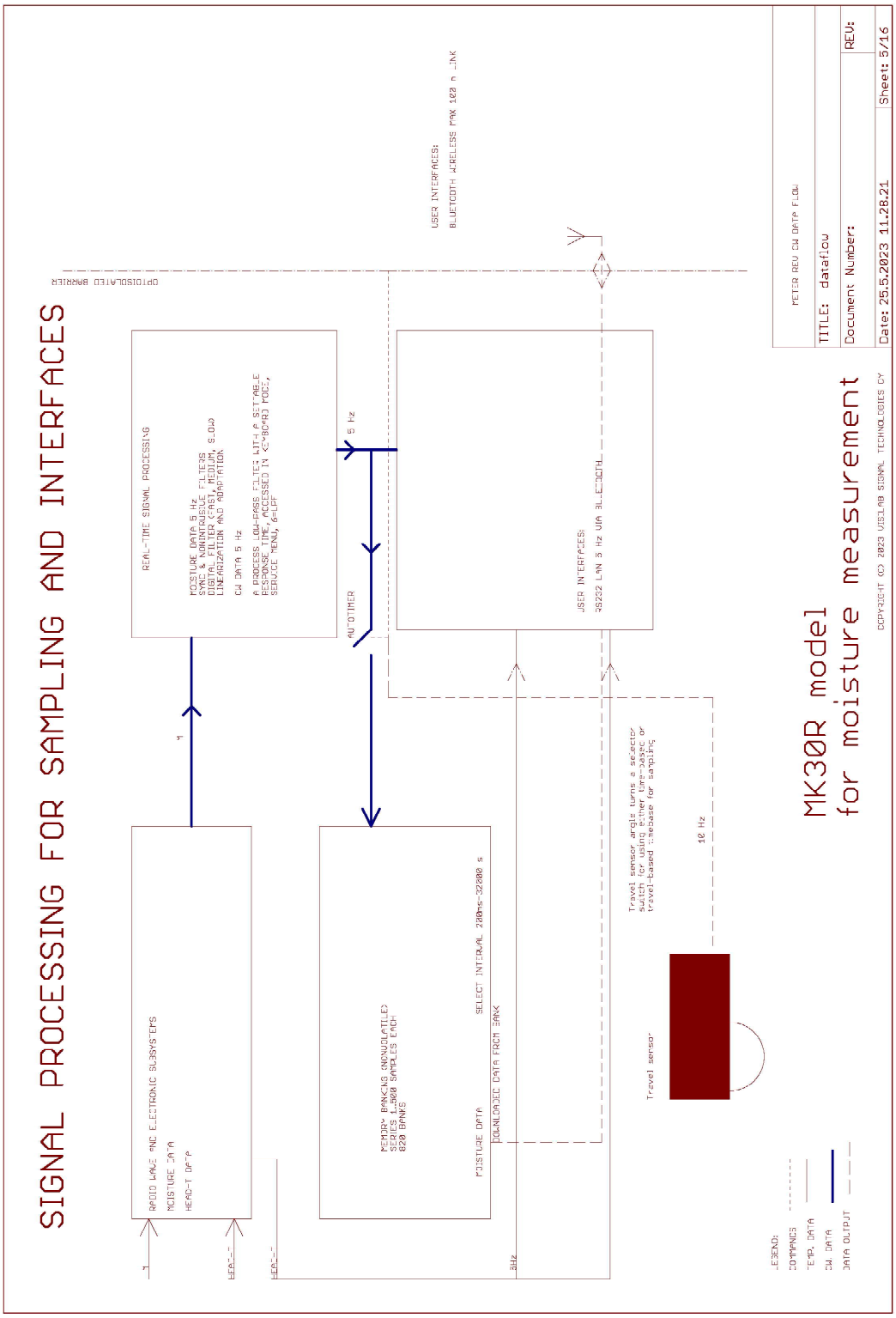
C. Oire: Kosteussignaali on virheellinen.

1. Onko oikea kalibrointitaulukko käytössä? Tarkistakaa.
2. Onko taulukkoon tehty säätö (Adjust)?
3. Onko mittarin käyttötapa normaalista poikkeava? Se voi johtua vaikka siitä että mittaria pidetään eri kulmassa kuin normaalisti paperiin nähden tai muuta vastaavaa poikkeavuutta. Myös ryppyinen tai käyristynyt paperi voi aiheuttaa vaikutusta.
4. Oletteko vahingossa muuttaneet taulukon asetuksen MULTI asetukseen SCALE? **Tämä yksittäinen seikka on yleisin virhetilanne**.Palauttakaa asetus MULTI ja tallettakaa taulukko.
5. Onko mittarin lämpötila liian korkea? Yleisesti olisi syytä pysytellä alle 45C alapuolella jotta lukemat olisivat mahdollisimman tarkkoja eikä mittari ole vaarassa. Hetkellisesti voidaan mitata korkeammissakin lämpötiloissa mutta ei pidempiaikaisesti. Jos mittari on päässyt vaurioutumaan, sen lukemat voivat muuttua pysyvästi olematta silti varsinaisesti rikki. Ottakaa yhteys jälleenmyyjään asian korjaamiseksi.

Jos kaikki yritykset saada laite toimivaksi osoittautuvat turhiksi, otakaa yhteys jälleenmyyjään tai valmistajaan. Älkää kuitenkaan lähettäkö laitetta takaisin ilman valmistajan suostumusta. Vika saattaa selvitä ilman sitäkin.

Liite 5. Tietovirrat mittarissa

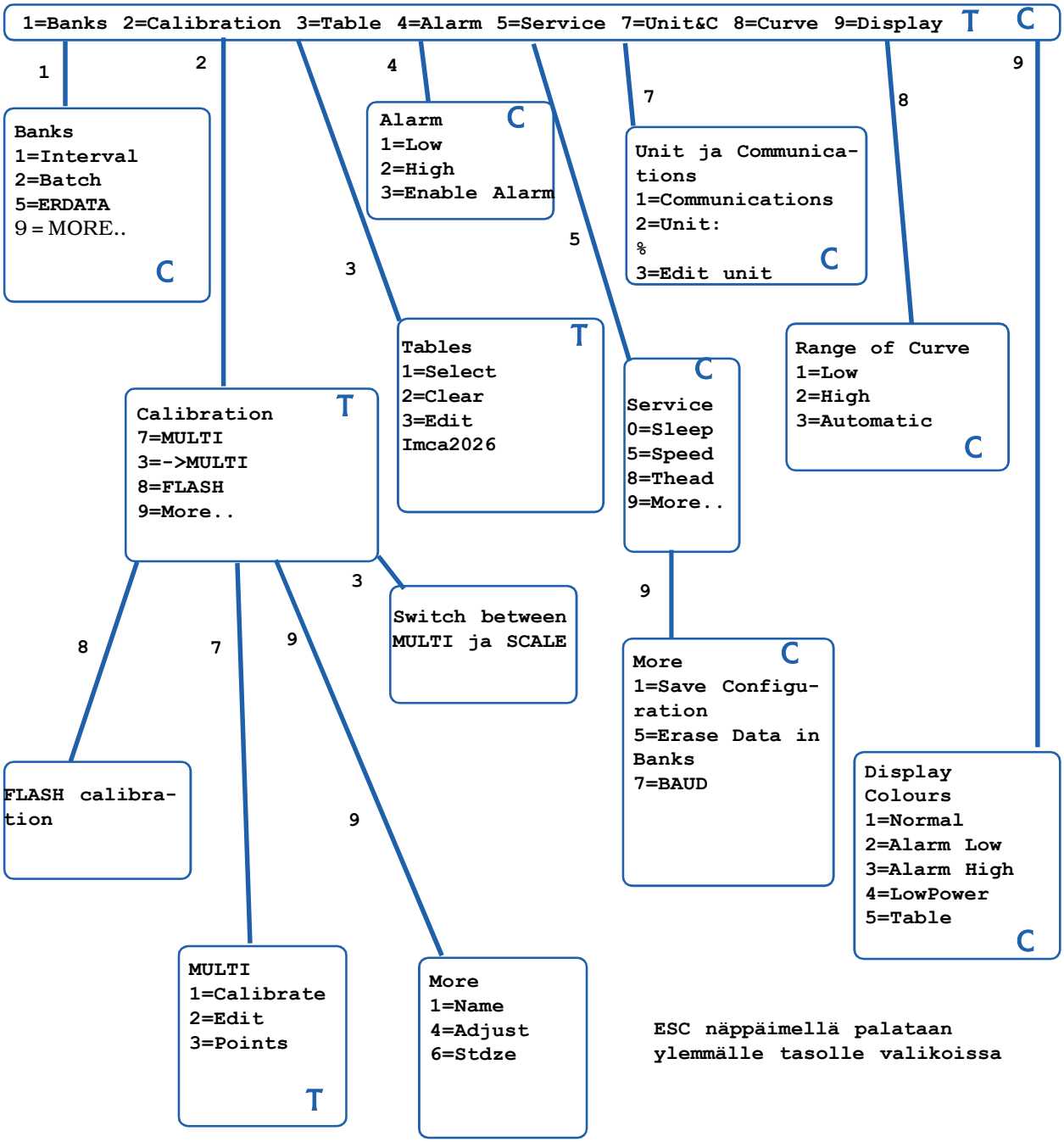
Alla olevassa kuvassa on kaaviomaisesti esitettynä tietovirtojen kulku



Kuva L5-1. Datavirrat, MK30R.

Liite 6. Sisäisen valikkojärjestelmän rakenne

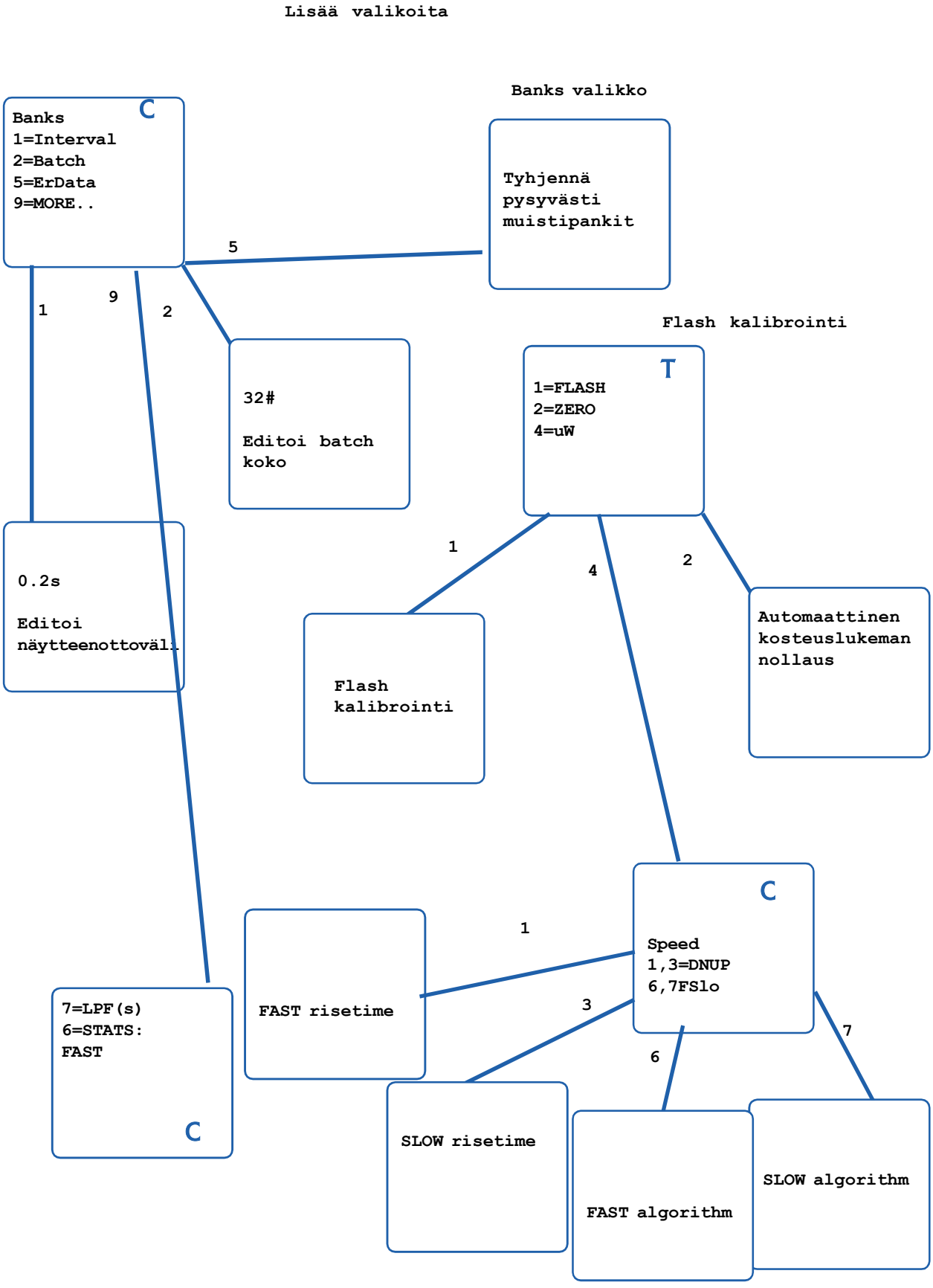
Tämä valikkojärjestelmä on käytössä V2.35X sisäisessä ohjelmassa. Katso pääteksistä tarkemmat selitykset kullekin toimenpiteelle ja asetukselle.

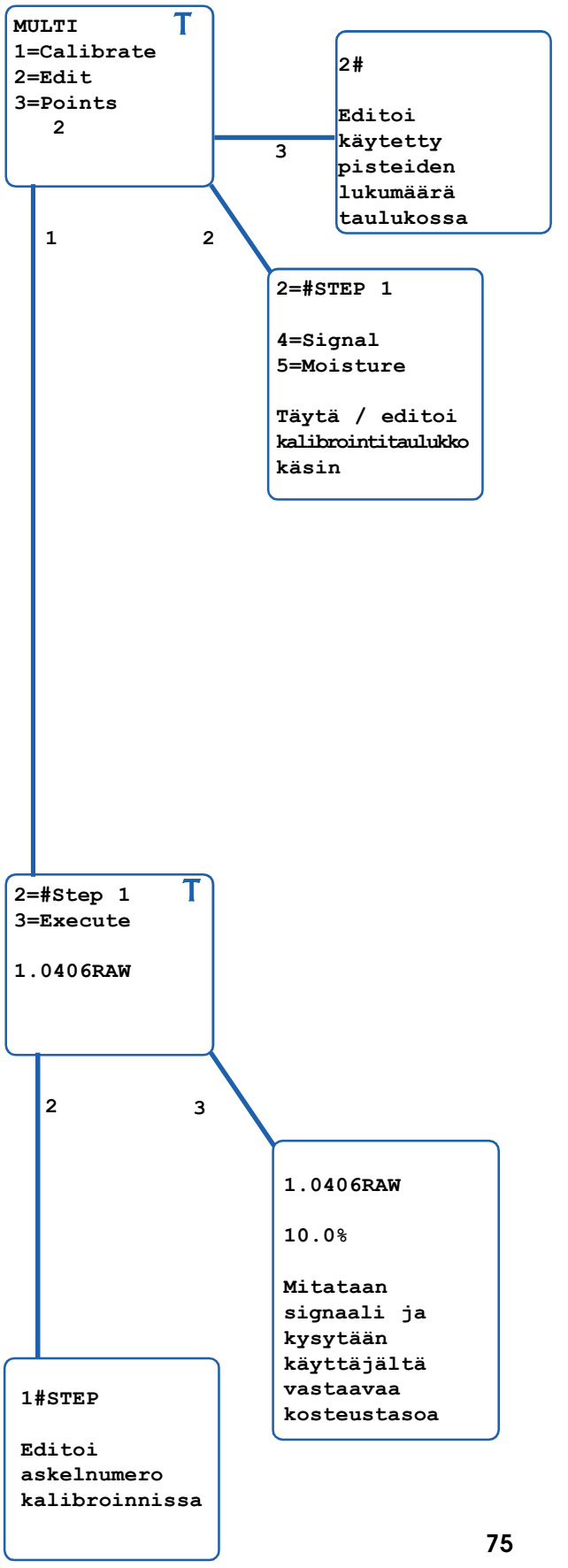


Joissakin kohdin on mukana varmistuskysely: SURE?(1)
Jos siihen vastataan näppäimellä "1" tominto suoritetaan loppuun, muutoin keskeytetään.
Useissa valikoissa mittarin asetukset voidaan tallettaa painamalla Save näppäintä.
Joisakin valikoissa johdonmukaisesti voidaan sensijaan tallettaa kalibrointitaulukko joka juuri on valittuna. Valikot on tässä täydennetty oheisilla merkinnöillä.

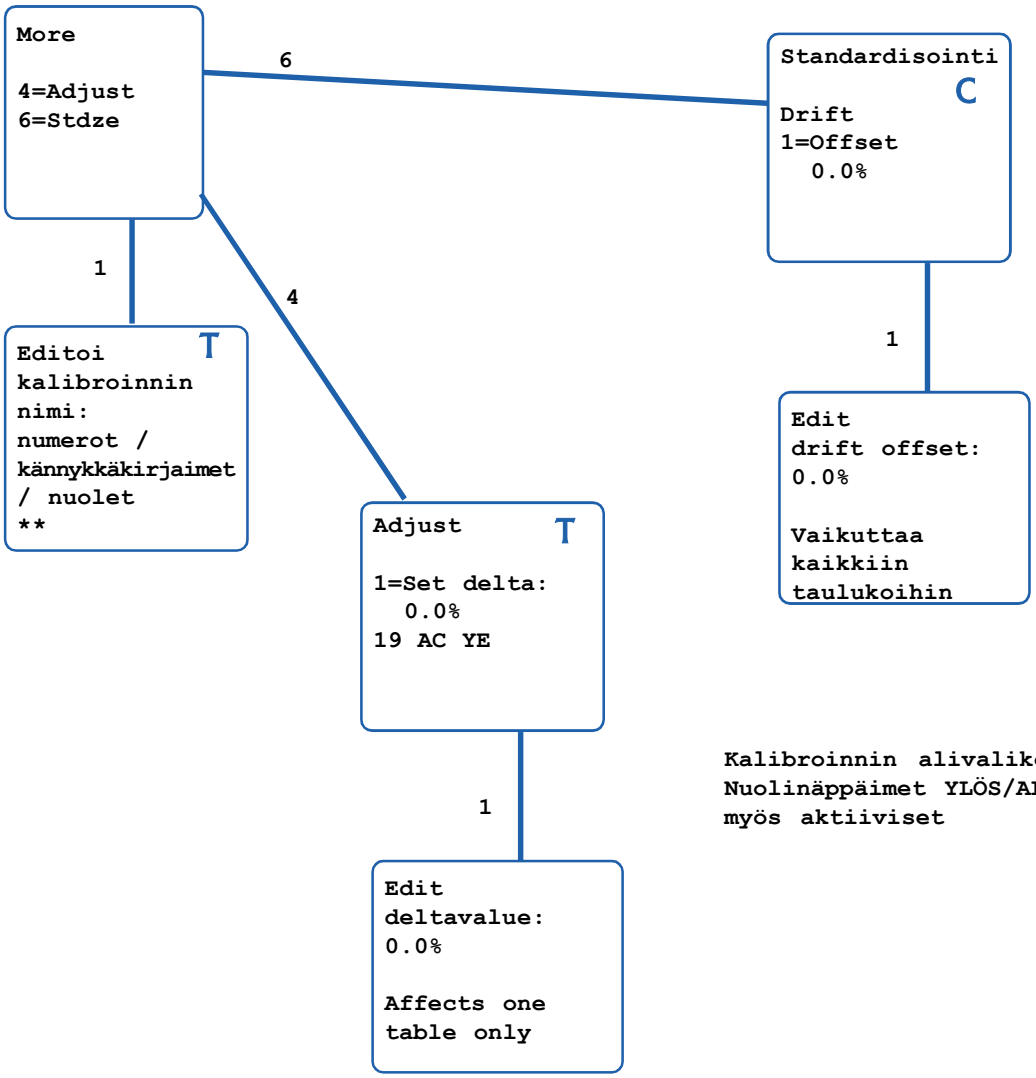
T =Save näppäin tallettaa kalibrointitaulukon

C =Save näppäin tallettaa asetukset


Lisää valikoita
Banks valikko
C
Banks
1=Interval
2=Batch
5=ErData
9=MORE..
5
Tyhjennä pysyvästi muistipankit
1
9
2
32#
Editoi batch koko
Flash kalibrointi
T
1=FLASH
2=ZERO
4=uW
0.2s
Editoi näytteenottoväli
1
4
2
Flash kalibrointi
Automaattinen kosteuslukeman nollaus
C
Speed
1,3=DNUP
6,7FSlo
1
3
6
7
FAST risetime
SLOW risetime
FAST algorithm
SLOW algorithm
7=LPF(s)
6=STATS:
FAST
C

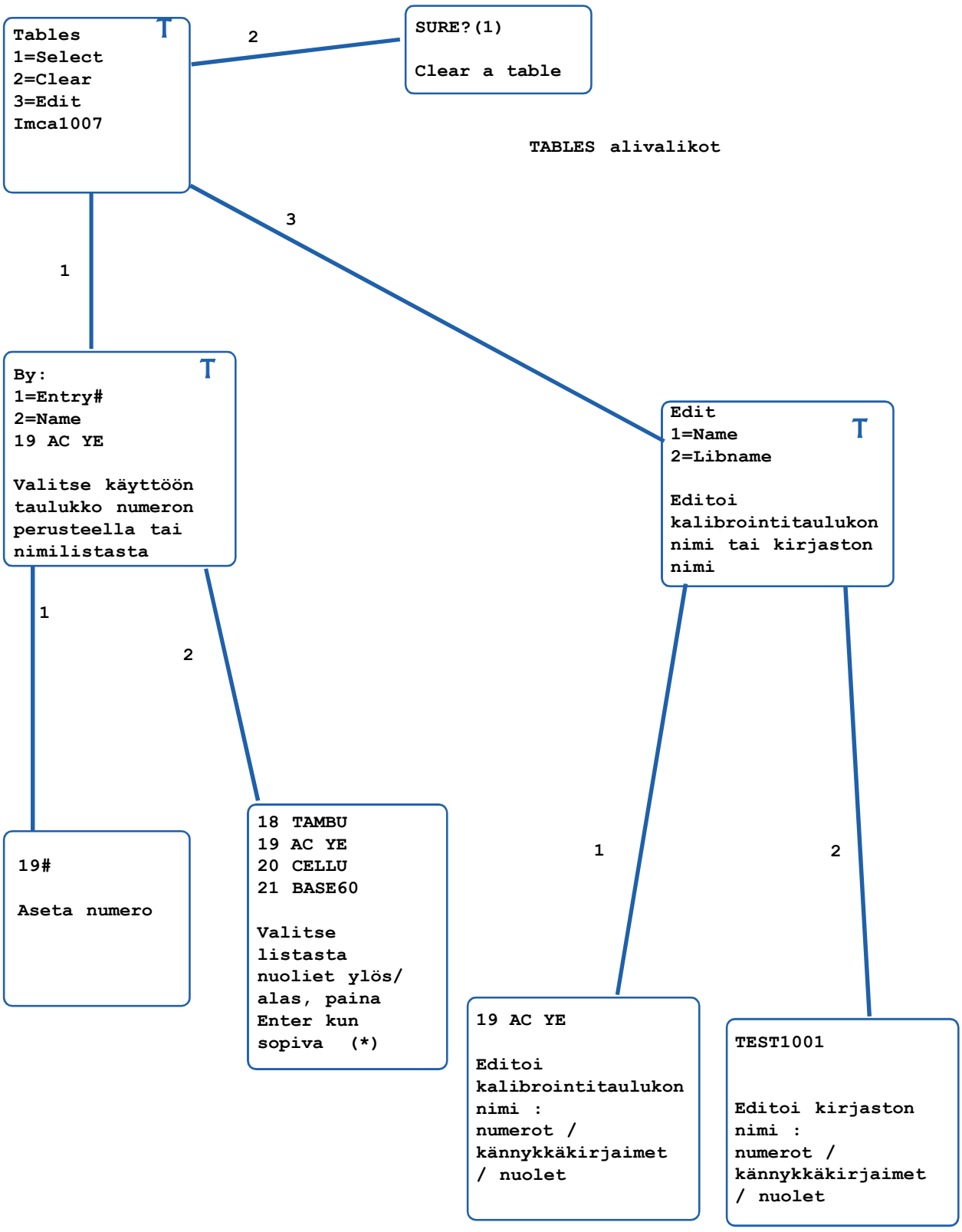


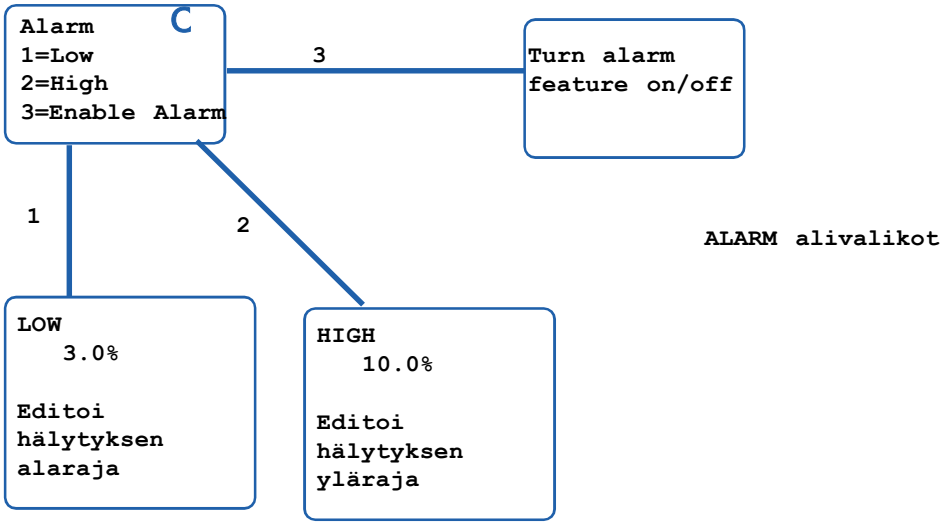
Alivalikot kalibrointiin



Kalibroinnin alivalikoita
Nuolinäppäimet YLÖS/ALAS ovat
myös aktiiviset

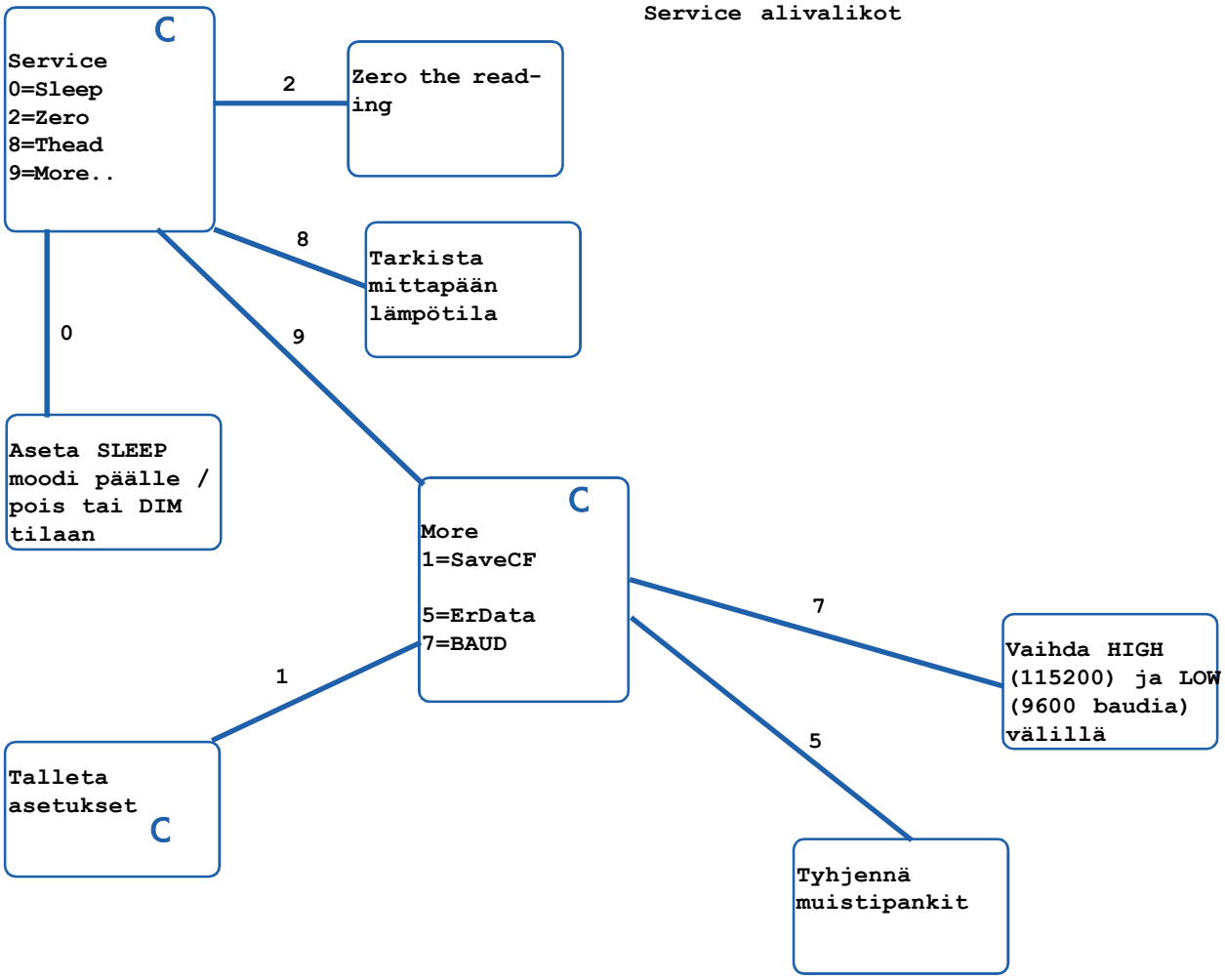
** Uudemmissa ohjelmaversioissa
tämä piirre on ainoastaan TABLE
valikossa

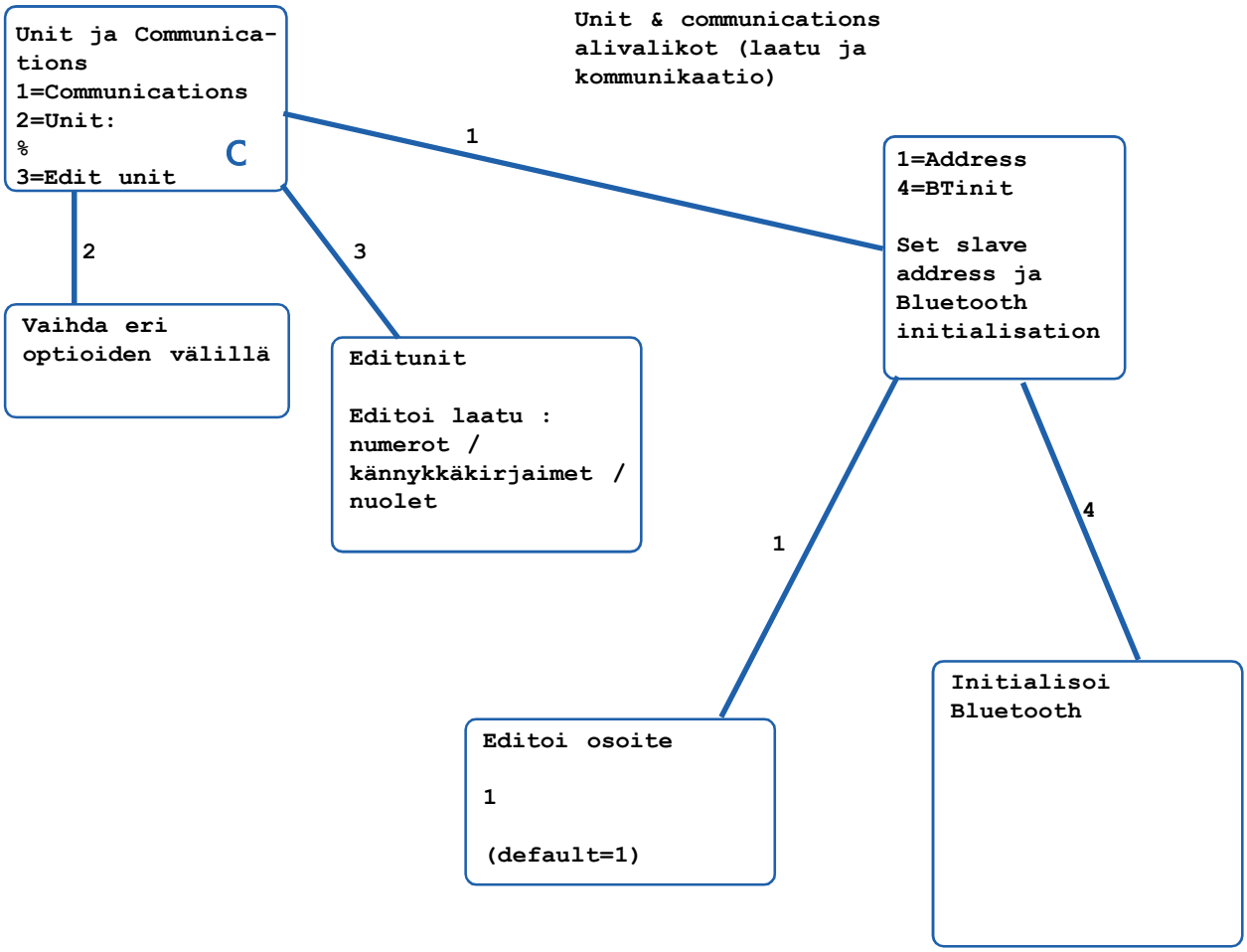

Tables
1=Select
2=Clear
3=Edit
Imca1007
T
2
SURE?(1)
Clear a table
TABLES alivalikot
3
1
By:
1=Entry#
2=Name
19 AC YE
Valitse käyttöön taulukko numeron perusteella tai nimilistasta
T
Edit
1=Name
2=Libname
Editoi kalibrointitaulukon nimi tai kirjaston nimi
T
1
2
19#
Aseta numero
18 TAMBU
19 AC YE
20 CELLU
21 BASE60
Valitse listasta nuoliet ylös/ alas, paina Enter kun sopiva (*)
1
2
19 AC YE
Editoi kalibrointitaulukon nimi : numerot / kännykkäkirjaimet / nuolet
TEST1001
Editoi kirjaston nimi : numerot / kännykkäkirjaimet / nuolet

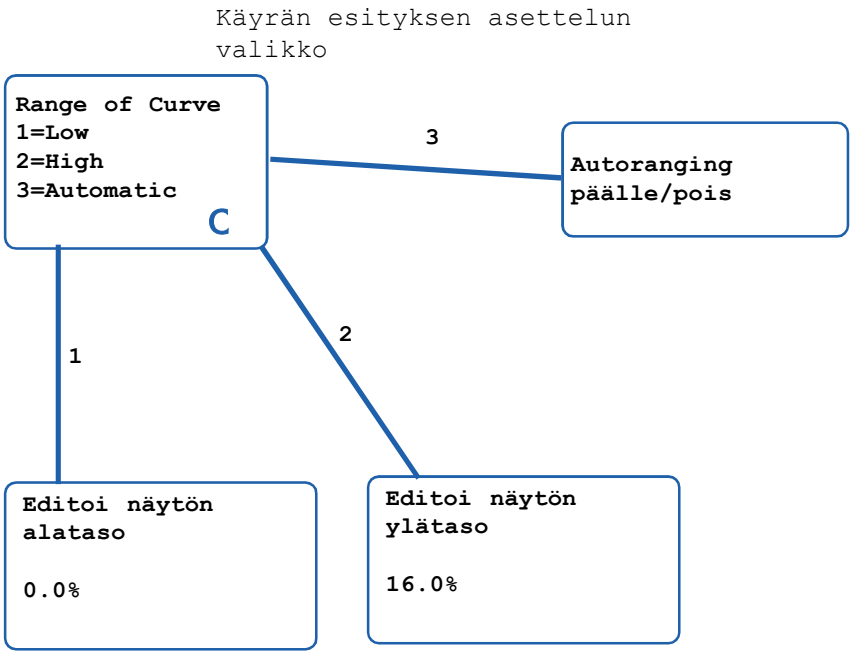


ALARM alivalikot

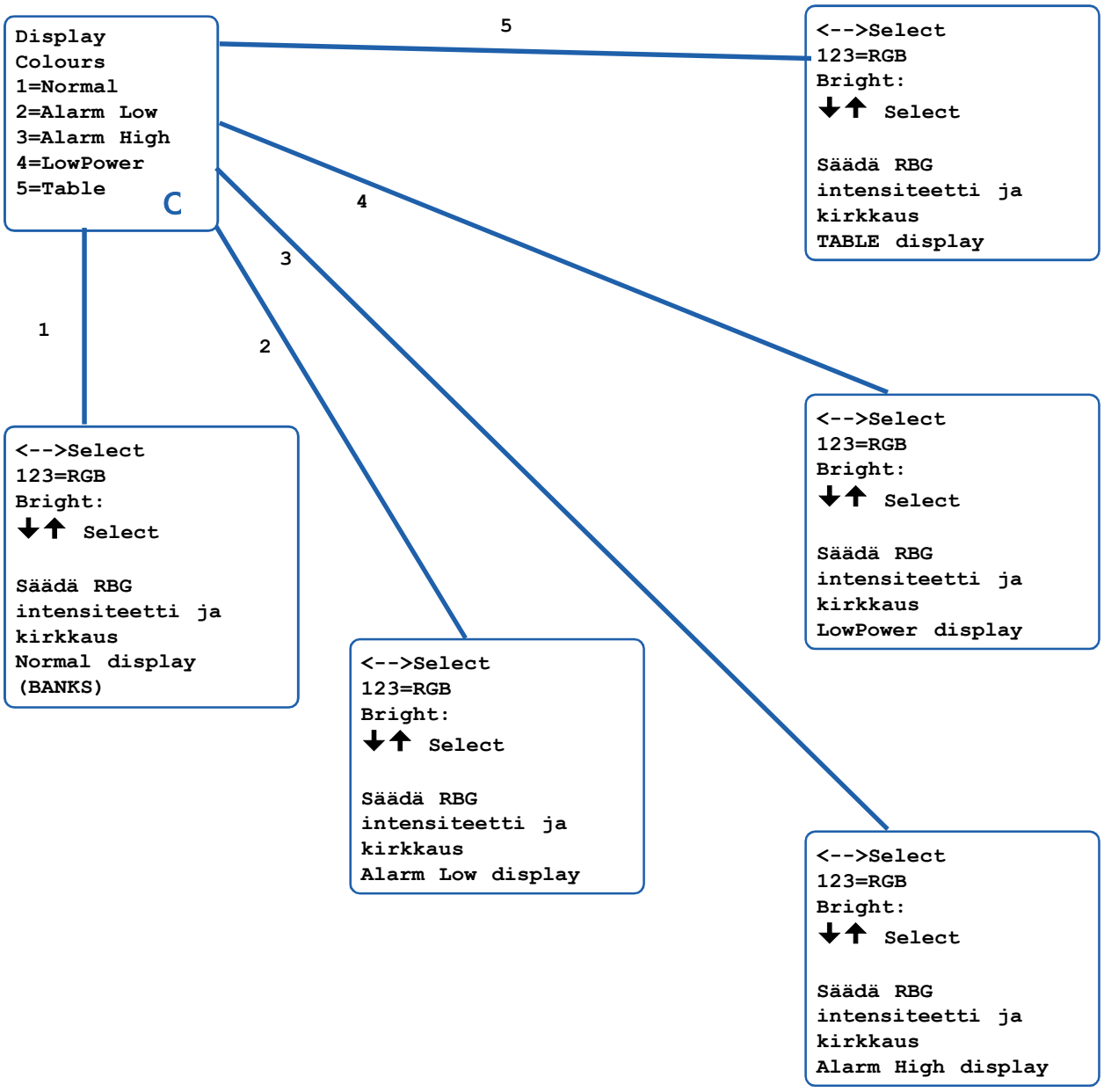
Service alivalikot




Unit ja Communica-
tions
1=Communications
2=Unit:
%
3=Edit unit
C
Unit & communications
alivalikot (laatu ja
kommunikaatio)
1
1=Address
4=BTinit
Set slave
address ja
Bluetooth
initialisation
2
Vaihda eri
optioiden välillä
3
Editunit
Editoi laatu :
numerot /
kännykkäkirjaimet /
nuolet
1
4
Editoi osoite
1
(default=1)
Initialisoi
Bluetooth


Käyrän esityksen asettelun
valikko
Range of Curve
1=Low
2=High
3=Automatic
C
3
Autoranging
päälle/pois
1
2
Editoi näytön
alataso
0.0%
Editoi näytön
ylätaso
16.0%

Näytön värien muuttelu (Display colour)



Tämä valikko saattaa puuttua joistakin ohjelmaversioista. Sen tarve on kuitenkin käyttäjälle minimaalinen

Hakemisto

Symbols

1. Johdatus ja käyttöönotto 8
4. Malli MK30LP 44

A

Advanced 32
Akun vaihto 59
Alarm valikko 34
alimman tason mittausnopeus 40

B

Backing materia 70
BANKS 22
Basic Features of the Instrument 13
Battery 70

C

Calibration 69
Curve valikko 37

D

Data retention 69
Data series 69
Display valikko 42
DRYNESS 36
Dynaaminen alue 70

E

EC Declaration of Conformity 3, 4
EM compatibility 70
Enclosure 70
Environmental 70
ESC-näppäin 25

F

FLASH-kalibrointi 32, 39
front panel keys 39

G

Guarantee 70

H

Huolto ja ylläpitotoimet 59

Huomioita mittaukseen 41

I

Ice detection 70
IRMA7Basic 32

K

Kaapelien kytkentä ja muut asennukset 8
Kaapelointi 45
Kalibroinnit ja kirjastot 23
Kalibrointi 50
Kalibrointivalikko 27
Käyttöominaisuudet 14
Kosteusalue 69
Kosteusalueet 50
Kuva 10. 48
Kuva 11. 49
Kuva 12. 53, 54
Kuva 8. 46
Kuva 9. 47

L

Laatu ja kommunikaatiovalikko 36
LABEL 15
Laitteen erityisominaisuudet 13
Lämpötilan mittaus 69
Liite 1 Huoltotoimenpiteet 59
Liite 2. Tiedonsiirtoprotokollan määrittely 61
Liite 4. Mittarin vianhaku 71
Liite 5. Tietovirrat mittarissa 72
Liite 6. Sisäisen valikkojärjestelmän rakenne 73
Liittimen napajärjestys 60
Low Power Mode 70

M

Malli MK30R / MK30R-PX / MK30R-PF 42
Mallien erityisominaisuuksia 42
Measuring area 69
Measuring distance 69
Measuring Speed 69
measuring state 25
Mittarin avaaminen 59
Mittarin sisäiset kytkennät 50
Mittaustilassa käytettävissä olevat erikoisnäppäim 37
Mittaustulos 13
MK30R sovellusalueet 13
Muistipankit 25
MULTI 25
MULTI Calibration 29
MULTI kalibroinnin suoritus ilmastointikaapilla ja 31
MULTI kalibroinnin suoritus käyttäen näytteitä eri 30

N

nimike 15
Noise level 69

O

Operating cycle 70
Other Accessories 70

P

packet format 62
PC interface 70
Perussäännöt masterille 63
Perussäännöt slavelle 61
Power source 70
Protokollan tekninen erittely 61

Q

QUICK 25

R

Resoluutio 69
RF-kaapelien kalibrointi 51

S

Säädön menettely 32
Sähköiset liittymät 70
SCALE Calibration 29
Service Menu 35
signaalin nousuajan valinta 40
Sleep moodit 70
Sleep- 22
sleeping feature 35
Stability 69
Standardization Menu 33
Suodatuksen valinta 40
Suodatus 69

T

Table valikko 34
TABLES 22
Tärkeätä 59
Taulukon säätö 32
Technical Specifications of the Moisture Meter 69
Tiedonkeruu 45
Tietojen syöttö ja korjailu 26
Toimituspakkauksen sisältö 45
Toistettavuus 69

U

Use of the Instrument 25
Use of the Second Channel As a Reference 51
Uusia ominaisuuksia 51

V

Valikot ja asetukset 25
Värien asetteluvalikko (COLOUR) 43
Versiot 45
Visilab_installer 8

Y

Yleisiä käyttöohjeita 41
Yleistä 44
Yleistietoa kalibroinnista 27