

Leiðbeiningar fyrir OAKTON 35607-00  
leiðnimæli. Fyrir Hitaveitu Rangæinga

**Steinunn Hauksdóttir,  
Vigdís Harðardóttir**

**Greinargerð StH-VH-2002-01**

**Leiðbeiningar fyrir OAKTON 35607-00 leiðnimæli**

Fyrir Hitaveitu Rangæinga

Þessa greinargerð er lausleg þýðing á bæklingnum OAKTON 35607-00 og ber að nota með bæklingnum. Ekki eru allir kaflir hans þýddir né neinar myndir eða töflur í greinargerðinni.

**1. Inngangur**

Meðfylgjandi leiðnimælinum er epoxy ryðfrí stál próba með innbyggðum hitamæli, próbu festing og standur fyrir mælinn, fjórar stöður. Einnig fylgir elektróduhaldari og batterí.

**2. Skjár og lyklaborð**

Meginhlutar mælisins eru, skjár mælisins sem sýnir annars vegar mælda leiðni í  $\mu\text{S}$  (míkró Símens) eða mældur styrkur uppleystra steinefna (TDS) í ppm eða ppt og hins vegar hitastigið mælt í gráðum á Celsíus. **mynd bls 4** og lyklaborð sem er einfalt í notkun **mynd bls 5**. Skjárinn sýnir villuboð og einnig birtast á skjánum allar breytingar sem gerðar eru á prógrammi. Villumeldingar er á bls. 21 og 22 í bæklingnum.

**Lyklaborð mynd bls 5:**

ON/OFF	slekkur og kveikir á mælinum. Mælirinn fer beint í mælistöðu ("measurement mode") þegar kveikt er á honum.
HOLD	frystir á skjánum síðustu mælingu. Þá er stutt á HOLD á meðan mælirinn er í mælistöðu og aftur til að hætta.
MODE	Hægt er að velja um tvær stöður: COND (conductivity) leiðnimæling, TDS styrkur uppleystra steinefna (total dissolved) eða TEMP (temperature) hitastig.
CAL/MEAS	skiptir milli mælistöðu og kvörðunarstöðu mælisins.
ENTER/RANGE	Staðfestir gildi við kvörðun.
▲/▼	Gildi við kvörðun eru sett inn handvirkt með örvatökkunum.

**3. Undirbúningur mælisins.**

Rafhlöður (AAA) eru settar í hólf á bakhlið mælisins, sem er losuð frá með skrufjarni, sjá **mynd bls 6**. Standi er lyft og lokið fjarlæggt. Rafhlöður settar í og lok skrufað aftur á.

**Tenglar verða að vera þurrir og hreinir og snertist ekki með berum höndum.**

Leiðniþróban er tengd við miðtengið ofan á mælinum með því að þrýsta því niður og skrufa réttisælís þar til tengið er vel fast, **mynd bls. 7A**, ath þegar tengið er losað má ekki toga í snúruna. Hitapróban er tengd við litla tengið **hægra** megin ofan á mælinum, **mynd bls. 7B**.

Mælinum fylgja tveir próbustandar. Próbusni er stungið í standinn þar til efsti hluti hennar mætir efsta hluta standsins. Standurinn er síðan festur í rauf á hlið mælisins, **mynd bls. 8A**, og hann er hægt að festa í mismunandi stöðu, **mynd bls. 8B**.

Tengið til **vinstri** ofan á mælinum er fyrir AC-tengi, **mynd bls. 9**. Með því er hægt að spara rafhlöður en er ekki nausynlegt til að nota mælinn. Slökkt er á mælinum áður en honum er stungið í samband.

#### 4. Kvörðun

Kvörðun leiðni miðar við saltlausnir (KCl eða NaCl) en í fersku íslensku jaðhitavatni eru aðrar anjónir í meiri styrk. Er því talið best að nota mælingar í  $\mu\text{S}$  beint til samanburðar við þau gögn sem notuð eru á Orkustofnun ROS og lýst er í kafla 4.1 en í kafla 4.2 er mælirinn kvarðaður í ppm, sem ekki er notað á Orkustofnun ROS.

##### 4.1 Kvörðun á leiðni

Best er að velja staðal sem hefur leiðni nálægt því sem verið er að mæla. Næst best er að staðallinn hafi leiðni sem nemur 2/3 af mælibilinu sem mælt er á. Til dæmis er 1413  $\mu\text{S}$  staðall (0,01 M KCl) hentugur til kvörðunar á mælibilinu 0 til 1999  $\mu\text{S}$ . Sjá nánar töflu á bls. 10.

Kveikt er á mælinum með ON/OFF og mælirinn er þá í mælistöðu. Ýtt á MODE hnapp til að velja hvort kvarða eigi leiðni, COND eða hitastig TEMP.

Til kvörðunar mælisins er nægilegt að nota einn staðal. Mælirinn notar sjálfkrafa það gildi sem er næst því að falla innan þess mælibils sem mæla á við. Með því að kvarða með staðli sem fellur innan þess mælibils sem mælt er á eykst nákvæmni til muna.

1. Staðall í tvítaki og afjónað vatn eru sett í hrein ílát.
2. Með MODE takka er valið COND, **mynd bls. 11A**.
3. Próban er hreinsuð með því að dýfa henni í afjónaða vatnið, því næst er hún sett í annan staðalinn til skolonar.
4. Próban er sett í seinna glasið af staðlinum og ýtt er á CAL. Látið standa í a.m.k. 5 mínútur svo próban nái jafnvægi við hitastig lausnarinnar. Á skjánum blikkar CAL svo lengi sem tækið er í kvörðunarstöðu. Einnig sýnir hann leiðnina sem mælist og hitastigið með minni stöfum **mynd bls. 11A**.
5. Nú eru örvatakkarnir notaðir til að færa mælda leiðni að gildi staðalsins (147, 718 eða 1413  $\mu\text{S}$ ) **mynd bls. 11B**.
6. Kvörðun er að lokum staðfest með því að ýta á ENTER/RANGE. Við það hættir CAL að blikka og helst á skjánum í 3 sekúndur. Mælirinn fer sjálfkrafa í mælistöðu og leiðni og hitastig við síðustu kvörðun stendur á skjánum. Ef ekki er óskað staðfestingar á kvörðun er ýtt á CAL/MEAS þegar hér er komið, **mynd bls. 11C**.

Ef mælt er í lausn sem er 100  $\mu\text{S}$  eða TDS lægri en 50 ppm er nauðsynlegt að kvarða mælinn einu sinni í viku til að nákvæmni verði  $\pm 1\%$  F.S. (Full scale). Ef mælingar eru nær miðju (sjá nánar töflu bls 10), er nægilegt að kvarða mælinn einu sinni í mánuði að því gefnu að próban er skoluð í afjónuðu vatni og geymd þurr. Próban er látin standa í vatni 10 mínútur áður en mælirinn er kvarðaður til að metta yfirborð

próbunnar og takmarka drift. Ef mælingar eru gerðar við mjög lágt eða hátt hitastig er nauðsynlegt að kvarða mælinn einu sinni í viku.

Notið aðeins leiðniþróbu sem fylgir mælinum. Ef svo er ekki er nauðsynlegt að mæla hitastig lausnarinnar með hitamæli og hitastigið slegið inn sérstaklega.

### **Villur við kvörðun**

Ef þarf að leiðrétta gildi staðals um meira en 20% við kvörðun gefur mælirinn **ERR** skilaboð á skjáinn, *mynd bls. 11D*. Viðvörðunin gefur til kynna að mögulega sé kvörðuninni í einhverju ábótavant eða staðallausn ekki rétt blönduð.

## **4.2 Kvörðun á styrk uppleystra steinefna**

### **Leið 1: ppm staðall notaður**

Kveikt er á mælinum með ON/OFF og mælirinn er þá í mælistöðu. Ýtt á MODE hnapp til að velja TDS.

Til kvörðunar mælisins er nægilegt að nota einn staðal. Mælirinn notar sjálfkrafa það gildi sem er næst því að falla innan þess mælibils sem mæla á við. Með því að kvarða með staðli sem fellur innan þess mælibils sem mælt er á eykst nákvæmni til muna.

1. Staðall í tvítaki og afjónað vatn eru sett í hrein ílát.
2. Með MODE takka er valið COND, *mynd bls. 12A*.
3. Próban er hreinsuð með því að dýfa henni í afjónaða vatnið, því næst er hún sett í annan staðalinn til skolunar.
4. Próban er sett í seinna glasið af staðlinum og ýtt er á CAL. Látið standa í nokkra mínútur svo próban nái jafnvægi við hitastig lausnarinnar. Á skjánum blikkar CAL svo lengi sem tækið er í kvörðunarstöðu. Einnig sýnir hann styrkinn t.d 747 ppm sem mælist og hitastigið með minni stöfum *mynd bls. 12A.*
5. Nú eru örvatakkarnir notaðir til að færa mælda styrkinn að gildi staðalsins t.d. 706 ppm *mynd bls. 12B.*
6. Kvörðun er að lokum staðfest með því að ýta á ENTER/RANGE. Við það hættir CAL að blikka og helst á skjánum í 3 sekúndur. Mælirinn fer sjálfkrafa í mælistöðu og leiðni og hitastig við síðustu kvörðun stendur á skjánum. Ef ekki er óskað staðfestingar á kvörðun er ýtt á CAL/MEAS þegar hér er komið, *mynd bls. 12C*.

### **Leið 2: Styrkur uppleystra efna kvarðaður með margföldunarstuðli**

Styrkur í ppm er háður leiðni, þannig að staðla má mælirinn eins og lýst er í 4.1, efst á bls 2 (leiðni í  $\mu\text{S}$ ) og breytt í ppm með margföldunarstuðli.

1. Stöðlun er framkvæmd eins og lýst er í 4.1.
2. Veljið viðeigandi margföldunarstuðul (bls. 25 í bæklingi) miðað við staðal sem notaður er. Einnig er hægt að reikna út stuðulinn fyrir hvaða staðal sem er og sýnt er á bls. 26 í bæklingi.

3. Slökkvið á mælirnum ef þörf er á; haldið niður CAL/MEAS lyklinum og þrýstið niður ON/OFF takka. Seppið ON/OFF takka áður en CAL/MEAS takka er sleppt.
4. Þrýstið á ENTER takka þrisvar. Skjár sýnir þá margföldunarstuðulinn (TDS factor) sjá **mynd bls. 13A**.
5. Notið örvatakka til að velja rétt gildi.
6. Veljið ENTER til að staðfesta.
7. Slökkvið á mælirnum og kveikið á honum aftur. Mælirinn er nú tilbúinn til notkunnar.

## 6. Kvörðun á hitstigi

Innbyggði hitaskynjarinn í próbunni er kvarðaður við framleiðslu hennar. Skynjarinn þarf kvörðunar við ef grunur leikur á um að frávik hafi myndast yfir lengri tíma, en ekki annars. Ef skipt er um próbu skal lesa leiðbeiningar með henni. Kvörðunin felst í að bera saman mælt hitastig og hitastig staðallausnar eða gildis gefið af NIST hitamæli.

1. Ýta á MODE og velja svo TEMP. Athuga að vera í MEAS (mælistöðu) áður en kvörðun hefst, **mynd bls. 14A**.
2. Ýta á CAL. Þannig er farið í kvörðunarstöðu mælisins. Skjárinn sýnir þá mælda leiðni lausnarinnar og hitastig fyrir kvörðun. Berið saman hitastigið á skjánum og hitastigið t.d. á NIST hitamæli eða öðrum nákvæmum hitamæli, **mynd bls. 14B**.
3. Með örvatökkum er hitastig stillt á gildi staðalsins, **mynd bls. 14C**.
4. Til að staðfesta rétt hitastig er ýtt á ENTER/RANGE og mælirinn fer sjálfvirkir í mælistöðu, **mynd bls. 14D**.

Ath. Einungis er hægt að kvarða hitastigið með próbunni ef mismunur milli mælds gildis og gildis staðallausnar er minni en  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ .

## 6. Mæling á leiðni

Við mælingu á leiðni er beðið eftir að á skjáinn komi READY og mælirinn hafi náð jafnvægi við lausnina. Ef gildi leiðninnar breytist um meira en  $\pm 1$  á 15 sek hverfur READY af skjánum aftur.

1. Skolið próbu með afjónuðu eða eimuðu vatni.
2. Kveikið á mælinum. MEAS ásamt AUTO ljómar á skjánum, **mynd bls. 15A**
3. Próban er sett í sýnið. Ath. Endi próbunnar verður að vera á kafi í lausninni. Hrærið með próbunni varlega í sýninu til að lausnin verði einsleit og til að losa loftbólur sem kunna að vera innan í próbunni.
4. Lesið af mæli. Þegar READY ljómar á skjánum er mælirinn tilbúinn til aflestrar, **mynd bls. 15B**.

Ath. Við mælingu með innbyggðri hitastigsleiðréttingu (ATC) er hitaskynjarinn tengdur mælinum (hægra megin við próbutengi) og kemur þá ATC fram á skjánum. Mæld leiðni er mjög háð hitastigi lausnarinnar sem mæla á. Innbyggða hitastigsleiðréttingin (ATC) leiðréttir fyrir skekkju af þessum sökum og miðað er við  $25^{\circ}\text{C}$  staðalhitastig.

### **Mæling “fryst”.**

Frystingin helst í 20 mínótur þar sem mælirinn slekkur á sér sjálfkrafa.

1. Ýtt er á HOLD til að frysta mælingu á skjánum.

Þegar HOLD er notað kemur það fram á skjá mælisins, *mynd bls. 17A*.

2. Til að losa “frystingu” er aftur ýtt á HOLD.

### **7. Umönnun próbu.**

Próbunni skal haldið hreinni.

Við mælingu skal hún skoluð tvisvar og varlega hreyfð í launsninni sem er verið að mæla.

Fyrir besta nákvæmni er þurr próban sett í eimað vatn í 5-10 mínútur fyrir kvörðun.

Fyrir geymslu eftir notkun er próban skoluð úr eimuðu vatni.

Varist að rispa platínu húð próbunnar (innanverð).

Skiljið próbuna ekki eftir í lausn sem verið er að mæla.

Próbuna má ekki setja í lausnir sem innihalda hverskonar oliur.

Próbuna má þvo með því að dýfa henni í milda sápulausn, skola með kranavatni og eimuðu vatni og þurrka svo með mjúkum pappír. Eftir slíkan þvott verður að kvarða mælinn.

Ef nákvæmni í próbu er beytileg ber að 0 stilla próbuna, bls 19 í bæklingi.

### **Heimildir**

Steinunn Hauksdóttir

Leiðbeiningar fyrir Cole-Parmer 19815-00 leiðnimæli

Orkustofnun

Grensásvegi 9

108 Reykjavík

s. 5696000

e-mail [vh@os.is](mailto:vh@os.is)

[sth@os.is](mailto:sth@os.is)