

**FLUKE®**

# 805

Vibration Meter

## Käyttöohje

May 2012 (Finnish)

© 2012 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

## RAJOITETTU TAKUU JA VASTUUNRAJOITUS

Kullekin Fluke-tuotteelle myönnetään takuu, että tuotteessa ei ilmene materiaalivikoja eikä valmistusvirheitä normaalissa käytössä ja huollossa. Takuuajaksi on yksi vuosi ja alkaa tuotteen toimituspäivänä. Osat, tuotteen korjaukset ja huolto taataan 90 päiväksi. Tämä takuu myönnetään vain Fluken valtuuttaman jälleenmyyjän alkuperäiselle ostajalle tai loppukäyttäjälle. Takuu ei kata sulakkeita, hävitettäviä paristoja tai tuotetta, jota Fluken mielestä on käytetty väärin, muunneltu, laiminlyöty, saastutettu tai vioitettu vahingossa tai epätavallisissa käyttöolosuhteissa tai käsittelyssä. Fluke takaa, että ohjelmisto toimii oleellisesti sen toimintomäärittelyjen mukaisesti 90 päivää ja että se on tallennettu oikein virheettömälle tietovälineelle. Fluke ei takaa, että ohjelmisto on virheetön tai toimii keskeytyksittä.

Fluken valtuuttamat jälleenmyyjät voivat myöntää tämän takuun uusille ja käyttämättömille tuotteille vain loppukäyttäjille, mutta heillä ei ole lupaa myöntää laajempaa tai eri takuuta Fluken puolesta. Takuun alainen tuki on saatavilla vain, jos tuote on ostettu Fluken valtuuttamasta myyntipisteestä tai ostaja on maksanut asianmukaisen kansainvälisen hinnan. Fluke pidättää oikeuden laskuttaa ostajaa mahdollisista korjauksen/varaosien tuontikustannuksista, jos tuote on ostettu eri maasta kuin missä se korjataan.

Fluken takuun alainen vastuu rajoittuu, Fluken valinnan mukaan, ostohinnan korvaukseen, maksuttomaan korjaukseen tai Fluken valtuuttamaan huoltokeskukseen tuotteen takuuajana palautetun viallisen tuotteen vaihtamiseen.

Jos tuote tarvitsee takuuhuoltoa, ota yhteyttä lähimpään Fluken valtuutettuun huoltokeskukseen saadaksesi takuupalautukseen tarvittavat tiedot ja lähetä sitten tuote kyseiseen huoltokeskukseen ja toimita sen mukana ongelman kuvaus, postikulut ja vakuutus maksettuina (FOB määränpää). Fluke ei vastaa kuljetuksen aikana syntyneistä vaurioista. Takuun alaisen korjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle, kuljetusmaksut maksettuna (FOB määränpää). Jos Fluke päättää, että vika aiheutui laiminlyönnistä, väärinkäytöstä, saastumisesta, muunnoksesta, vahingosta tai epätavallisista käyttö- tai käsittelyolosuhteista, mukaan lukien ylijänniteviat, jotka aiheutuivat käytöstä tuotteelle määritetyn luokituksen ulkopuolella, tai normaalista käytöstä ja mekaanisten osien kulumisesta, Fluke antaa ennakoarvion korjauskuluista ja pyytää luvan korjauksiin ennen työn aloittamista. Korjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle, kuljetuskulut maksettuna, ja korjaus- ja palautuskulut laskutetaan ostajalta (FOB lähetyspiste).

**TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA JA YKSINOMAINEN KORVAUSKEINO JA SE KORVAA KAIKKI MUUT SUORAT TAI VÄLILLISET TAKUUT MUKAAN LUKIEN OLETETUT TAKUUT MYYTÄVYYDESTÄ TAI SOPIVUUDESTA JOHONKIN TIETTYYN TARKOITUKSEEN MUTTA NÄIHIN RAJOITTUMATTA.. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURAAMUKSELLISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, MUKAAN LUKIEN DATAN KATOAMISESTA JOHTUVAT VAHINGOT, PERUSTUIVATPA NE MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN.**

Koska joissakin maissa tai osavaltioissa ei sallita oletetun takuuajan rajoittamista tai satunnaisten tai seuraamuksellisten vahinkojen poissulkemista tai rajoittamista, tämän takuun rajoitukset ja poissulkemiset eivät saata koskea jokaista ostajaa. Jos paikallinen tuomioistuin pitää jotain tämän sopimuksen pykälää lainvastaisena tai mahdottomana panna täytäntöön, tällainen tulkinta ei vaikuta sopimuksen muiden pykäläiden laillisuuteen tai toimeenpantavuuteen.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Netherlands

11/99

Rekisteröi tuotteesi osoitteessa [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

# Sisällysluettelo

| Otsikko                      | Sivu |
|------------------------------|------|
| Johdanto .....               | 1    |
| Yhteydenotto Flukeen.....    | 1    |
| Turvaohjeet.....             | 2    |
| Symbolit.....                | 3    |
| Lisävarusteet .....          | 3    |
| Tekniset tiedot .....        | 3    |
| Ennen kuin aloitat .....     | 5    |
| Pura ja tarkasta.....        | 5    |
| Varastointi.....             | 5    |
| Paristo.....                 | 5    |
| Säätimet ja liitännät.....   | 6    |
| Mittausilojen ledivalot..... | 7    |
| Virran kytkeminen .....      | 8    |
| Virran katkaisu .....        | 8    |
| Käyttäminen.....             | 9    |
| Navigointi .....             | 9    |
| Mittarin määrittäminen ..... | 9    |
| Yksiköt .....                | 9    |
| Aika .....                   | 10   |
| Päivämäärä .....             | 10   |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| Taustavalon aikakatkaisu .....                                      | 11 |
| Kieli .....                                                         | 12 |
| Laitetiedot .....                                                   | 12 |
| Pariston valitseminen .....                                         | 13 |
| Emissiokyvyn valinta .....                                          | 13 |
| Virransäästö .....                                                  | 14 |
| Taskulamppu .....                                                   | 14 |
| Tarvikkeiden liittimet .....                                        | 14 |
| Ulkoinen anturi .....                                               | 15 |
| Audio .....                                                         | 16 |
| USB .....                                                           | 17 |
| Tietoja mittauksista .....                                          | 18 |
| Crest Factor+ (suurtaajuusmittaus) .....                            | 19 |
| Pikamittaus .....                                                   | 19 |
| Kokonaistärinän (pientaajuus) mittaus vakavuusasteikon kanssa ..... | 20 |
| Koneluokka .....                                                    | 21 |
| Luo uusi alkuasetus .....                                           | 23 |
| Mittauksen tallentaminen .....                                      | 24 |
| Automaattinen tallennus .....                                       | 25 |
| Tallennus olemassa olevaan esiasetukseen .....                      | 25 |
| Tallennus nykyiseen esiasetukseen .....                             | 26 |
| Tallenna nimellä .....                                              | 26 |
| Alkuasetuksen palauttaminen mittausta varten .....                  | 26 |
| Muistin käyttäminen .....                                           | 28 |
| Näytä kaikki tiedot .....                                           | 29 |
| Näytä alkuasetukset .....                                           | 30 |
| Muokkaa alkuasetuksia .....                                         | 30 |
| Tyhjennä kaikki tiedot .....                                        | 32 |
| Tulosten tulkinta .....                                             | 32 |
| Vakavuusasteikko .....                                              | 32 |
| ISO 10816 -standardit .....                                         | 33 |
| Trendi .....                                                        | 34 |
| ISO 10816-1 .....                                                   | 34 |
| ISO 10816-3 .....                                                   | 34 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| ISO 10816-7 .....                  | 35 |
| Datan vienti .....                 | 35 |
| Yleinen kunnossapito .....         | 38 |
| Hoito .....                        | 38 |
| Puhdistaminen .....                | 38 |
| Pariston vaihto .....              | 38 |
| Laiteohjelmiston päivitykset ..... | 39 |
| Vianmääritys .....                 | 40 |



## ***Taulukot***

| <b>Taulukko</b> | <b>Otsikko</b>                       | <b>Sivu</b> |
|-----------------|--------------------------------------|-------------|
| 1.              | Symbolit .....                       | 3           |
| 2.              | Lisävarusteet .....                  | 3           |
| 3.              | Näppäimistö ja liittimet .....       | 6           |
| 4.              | Ledin tila .....                     | 7           |
| 5.              | Crest Factor+ .....                  | 19          |
| 6.              | Vakavuusasteikko .....               | 33          |
| 7.              | Tärinän vakavuus - ISO 10816-1 ..... | 33          |
| 8.              | Vianmääritys .....                   | 40          |



## ***Kuvat***

| <b>Kuva</b> | <b>Otsikko</b>                        | <b>Sivu</b> |
|-------------|---------------------------------------|-------------|
| 1.          | 805 Vibration Meter.....              | 6           |
| 2.          | Taskulamppu .....                     | 14          |
| 3.          | Ulkoisen anturin liitäntä.....        | 15          |
| 4.          | Audioliitäntä .....                   | 16          |
| 5.          | Mittarin liitäntä tietokoneeseen..... | 17          |
| 6.          | Mittausnäyttö Display.....            | 18          |
| 7.          | Tuo tietokanta .....                  | 36          |
| 8.          | Avaa CSV-muotoinen tiedosto .....     | 36          |
| 9.          | Piirtovaihtoehdot .....               | 37          |
| 10.         | Datakäyrä.....                        | 37          |
| 11.         | Pariston vaihto .....                 | 39          |



## **Johdanto**

805 Vibration Meter (mittari tai tuote) on seulontatyökalu koneiden laakereiden ja kokonaistärinän mittauksia varten. Mittarissa on seuraavat ominaisuudet:

- Kokonaistärinän mittaus
- Laakerin terveyden mittaus Crest Factor+:lla
- Vakavuusasteikot näytössä
- Kiihtyvyyden, nopeuden ja siirtymän mittayksiköt
- Lämpötilan mittaus IR-pisteanturilla
- Testitulosten vienti MS Excel -malliin
- Vyökotelo
- IP54
- Kielituki: kiina (yksinkertaistettu), englanti, ranska, saksa, italia, japani, portugali (Brasilian), espanja ja venäjä
- Äänilähtö
- Taskulamppu
- Tallentaa jopa 5 000 tietuetta
- USB-tuki
- Säilytys/kuljetuskotelo
- Ulkoisen kiihtyvyydsmittarin tuki

## **Yhteydenotto Flukeen**

Ota yhteyttä Flukeen soittamalla johonkin seuraavista numeroista:

- Tekninen tuki USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrointi/korjaus USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Eurooppa: +31 402-675-200
- Japani: +81-3-6714-3114
- Singapore: +65-6799-5566
- Kaikkialla maailmassa: +1-425-446-5500

Tai vieraile Fluken web-sivuilla osoitteessa [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Rekisteröi tuotteesi osoitteessa <http://register.fluke.com>.

Jos haluat lukea, tulostaa tai ladata viimeisimmän käsikirjan täydennysosan, käy sivustossa <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Turvaohjeet

Varoitus ilmoittaa käyttäjälle vaarallisista tilanteista ja toimista. Varotoimi ilmoittaa tilanteesta tai toimista, jotka voivat vaurioittaa tuotetta tai testattavaa laitetta.

### Varoitus

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- Lue kaikki ohjeet huolellisesti.
- Älä kosketa tuotteella vaarallisia jännitteitä. Tällaiset jännitteet voivat aiheuttaa vammoja tai kuoleman.
- Käytä tuotetta ainoastaan määritetyllä tavalla, tai muuten tuotteen turvaominaisuudet voivat heiketä.
- Tarkista kotelo ennen laitteen käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja.
- Varmista ennen käyttöä, että paristo on kunnolla paikallaan.
- Älä käytä tuotetta alueella, jossa on räjähtäviä kaasuja tai höyryjä tai märässä ympäristössä.
- Noudata paikallisia ja maan turvallisuusvaatimuksia. Käytä henkilökohtaisia suojavarusteita (hyväksytyt kumihanskat, kasvosuojus ja tulenkestävät vaatteet) estämään sähköiskujen ja valokaarien aiheuttamat vammat tilanteissa, joissa on paljaita jännitteellisiä johtimia.

Infrapunalämpömittarin aiheuttamien henkilövahinkojen estäminen:

- Katso lämpötilojen emissiivisyystiedot. Heijastavien kohteiden mittaustulokset ovat todellisia lämpötiloja alhaisemmat. Kohteet aiheuttavat palovamman vaaran.
- Älä käytä tuotetta tai jätä sitä valvomatta korkeissa lämpötiloissa.

Henkilövahinkojen välttämiseksi pyörivien laitteiden lähellä:

- Ole varovainen pyörivien laitteiden lähellä.
- Pidä johdot ja hihnat kurissa.

## Symbolit

Mittarissa ja tässä oppaassa käytettyjen symbolien luettelo on taulukossa 1.

**Taulukko 1. Symbolit**

| Symboli                                                                           | Kuvaus                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Tärkeitä tietoja. Katso ohjekirjaa.                                                                                    |
|  | Vaarallinen jännite.                                                                                                   |
|  | Noudattaa Euroopan unionin ja EFTAn vaatimuksia.                                                                       |
|  | Vastaa asianmukaisia Australian standardeja.                                                                           |
|  | Tätä tuotetta ei saa hävittää lajittelemattomissa yhdyskuntajätteissä. Katso Fluken verkkosivustolta kierrätystietoja. |
|  | Paristo tai paristokotelo.                                                                                             |
|  | Pariston alhainen varaus, kun tämä tulee näyttöön.                                                                     |

## Lisävarusteet

Taulukossa 2 on luettelo mittariin saatavissa olevista lisävarusteista.

**Taulukko 2. Lisävarusteet**

| Kuvaus                  | Osanumero |
|-------------------------|-----------|
| Vyökotelo               | 4106625   |
| Säilytys/kuljetuskotelo | 4094432   |
| Paristotilan kansi      | 4059351   |
| USB-kaapeli             | 3563901   |

## Tekniset tiedot

### Sensori

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| Herkkyys .....        | 100 mV / g ±10 %               |
| Mittausasteikko ..... | 0,01 g – 50 g                  |
| Taajuusalue .....     | 10–1 000 Hz<br>4 000–20 000 Hz |
| Mittaustarkkuus ..... | 0,01 g                         |
| Tarkkuus .....        | 100 Hz: ±5 % mitatusta arvosta |
| Amplitudiyksiköt      |                                |
| Kiihtyvyys .....      | g, m/s <sup>2</sup>            |
| Nopeus .....          | in/s, mm/s                     |
| Siirtymä .....        | mil, mm                        |

### Infrapunalämpömittari

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| Lämpötilan mittaus           |                                  |
| Mittausalue .....            | -20 °C – 200 °C (-4 °F – 392 °F) |
| Tarkkuus (tyypillinen) ..... | ±2 °C (4 °F)                     |
| Polttoväli .....             | Kiinteä, ~3,8 cm (1,5 in)        |

**Ulkoisen anturi**

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Taajuusalue .....              | 10–1 000 Hz   |
| Esijännite (syöttötehon) ..... | 20–22 V DC    |
| Esivirta (syöttötehon) .....   | Enintään 5 mA |

*Huomautus*

*Fluke tukee mutta ei toimita ulkoisia antureita.*

**Vibration Meter**

|                                          |                                                                                                                       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pientaajuusalue<br>(kokonaismitta) ..... | 10–1 000 Hz                                                                                                           |
| Suurtaajuusalue<br>(CF+-mitta) .....     | 4 000–20 000 Hz                                                                                                       |
| Tärinäraja .....                         | 50 g huippu (100 g huippu–huippu)                                                                                     |
| Pariston tyyppi .....                    | AA (2) alkali tai litiumioni 3 V dc                                                                                   |
| Pariston käyttöikä .....                 | 8 tuntia                                                                                                              |
| A/D-muunnin .....                        | 16-bit                                                                                                                |
| Näytteenotto                             |                                                                                                                       |
| Pientaajuus .....                        | 10 000 Hz                                                                                                             |
| Suurtaajuus .....                        | 80 000 Hz                                                                                                             |
| Signaalikohinasuhde .....                | 80 dB                                                                                                                 |
| Tosiaikaisen kellon varmistus .....      | Nappiparisto                                                                                                          |
| Koko (P × L × K) .....                   | 24,1 cm × 7,1 cm × 5,8 cm<br>(9,5 × 2,8 × 2,3 tuumaa)                                                                 |
| Paino .....                              | 0,40 kg (0,89 lb)                                                                                                     |
| Liittimet .....                          | USB Mini-B 7-nastainen,<br>stereoaudiolähtöliitin (3,5 mm:n<br>audiopistoke), ulkoisen anturin liitin<br>(SMB-liitin) |

**Laiteohjelmisto**

|                          |                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------|
| Kalibrointi .....        | Tehdaskalibrointi pakollinen              |
| Ulkoiset liitännät ..... | USB 2.0 (täysi nopeus) -<br>tiedonsiirto  |
| Datakapasiteetti .....   | Tietokanta sisäisessä Flash-<br>muistissa |
| Päivitys .....           | USB:n kautta                              |
| Muisti .....             | Enintään 5000 mittausta                   |

**Ympäristö**

|                                |                                              |
|--------------------------------|----------------------------------------------|
| Käyttölämpötila .....          | -20 °C – 50 °C (-4 °F – 122 °F)              |
| Varastointilämpötila .....     | -30 °C – 80 °C (-22 °F – 176 °F)             |
| Käyttöympäristön kosteus ..... | 10–95 % RH (kondensoitumaton)                |
| Käyttö/säilytyskorkeus .....   | Merenpinta – 3 048 metriä<br>(10 000 jalkaa) |
| IP-luokitus .....              | IP54                                         |
| Tärinäraja .....               | 500 g huippu                                 |
| Pudotustesti .....             | 1 metri                                      |

**Säteilypäästö**

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Sähköstaattinen purkaus: Purske ..... | Standardi EN 61000-4-2      |
| Sähkömagneettinen häiriö .....        | Standardi EN 61000-4-3      |
| RE .....                              | Standardi CISPR 11, Class A |
| Purske .....                          | Standardi EN 61000-4-4      |

## **Ennen kuin aloitat**

Tässä osiossa esitellään mittarin osat, säätimet, liitännät ja tilojen ledivalot.

### **Pura ja tarkasta**

Pura varovasti pakkauksesta ja tarkasta:

- 805 Vibration Meter
- Säilytyskotelo
- USB-kaapeli
- Pikaopas
- CD (sisältää MS Excel -mallin ja dokumentaation)
- Vyökotelo

### **Varastointi**

Kun mittaria ei käytetä, säilytä sitä aina toimitetussa säilytyskotelossa. Kotelon räätälöity sisäpuoli suojaaa mittaria, dokumentaatiota ja tarvikkeita.

## **Paristo**

Asenna ennen mittarin ensimmäistä käyttökertaa kaksi toimitukseen kuuluvaa AA-paristoa (katso lisätietoja kohdasta *Pariston vaihto* sivulla 38). Mittari toimii myös kahdella ladattavalla AA-kokoisella Li-ion- (1,5 V) tai NiCd/NiMH (1,2 V) -paristolla.

### *Huomautus*

*Aseta paristotyyppi Device Settings  
(Laiteasetukset) -valikossa. Katso sivu 13.*

Mittarissa ei ole lataustoimintoa. Paristot täytyy ladata ulkoisesti.

 näkyy näytössä, kun paristot ovat lopussa. Vaihda paristot, ennen kuin jatkat mittarin käyttöä.

## Säätimet ja liitännät

Kuva 1 esittää mittarin säätimien ja liitännöjen sijainnit. Selitykset ovat taulukossa 3.



gqi01.eps

**Kuva 1. 805 Vibration Meter**

**Taulukko 3. Näppäimistö ja liittimet**

| Osa | Säädin                  |
|-----|-------------------------|
| ①   | Nestekidenäyttö (LCD)   |
| ②   | Virta päällä/pois       |
| ③   | Mittaus                 |
| ④   | Navigointi              |
| ⑤   | Enter                   |
| ⑥   | Tallenna                |
| ⑦   | Asetukset               |
| ⑧   | Liitinkansi             |
| ⑨   | Tilan ledivalo          |
| ⑩   | Muisti                  |
| ⑪   | Taskulamppu päällä/pois |
| ⑫   | Taustavallo päällä/pois |
| ⑬   | USB-portti              |
| ⑭   | Ulkoisen anturin portti |
| ⑮   | Audioportti             |
| ⑯   | Tärinäanturi            |
| ⑰   | IR-lämpötila-anturi     |
| ⑱   | Taskulamppu             |

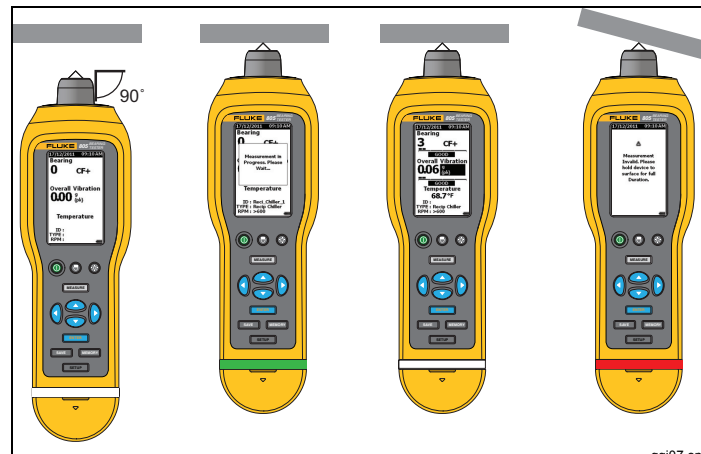
## Mittaustilojen ledivalot

Mittarissa on tilavalvo, joka antaa visuaalista palautetta mittauksesta. Vihreät ja punaiset ledivalot osoittavat mittauksen tilan ja onnistumisen. Taulukossa 4 on luettelo tiloista, kun ledin väri vaihtuu.

### Huomautus

Paina **MEASURE**, ennen kuin asetat mittarin testipinnalle.

**Taulukko 4. Ledin tila**



qqi07.eps

| Tila            | Kuvaus                                                                                                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vihreä pois     | Paina <b>MEASURE</b> . Mittari on valmis mittaamaan dataa.                                                                                  |
| Vihreä päällä   | Paina anturin kärki testipintaa vasten kovalle metallille mahdollisimman lähelle laakeria. Käytä puristusvoimaa, kunnes vihreä ledi sammuu. |
| Vihreä pois     | Datan mittaus on valmis.                                                                                                                    |
| Punainen päällä | Virhe, riittämätön voima tai kesto, dataa ei mitattu.                                                                                       |

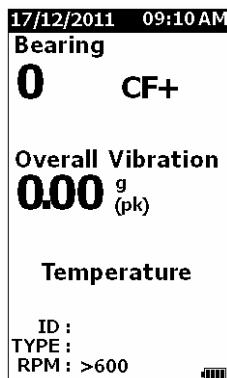
## Virran kytkeminen

Käynnistä mittari painamalla ①. Katso säätimen sijainti taulukosta 3.

### Huomautus

*Ennen kuin käytät mittaria ensimmäisen kerran, asenna uudet paristot (katso Pariston vaihto sivulla 38).*

Kun mittari käynnistetään, siinä näkyy oletusmittausnäyttö.



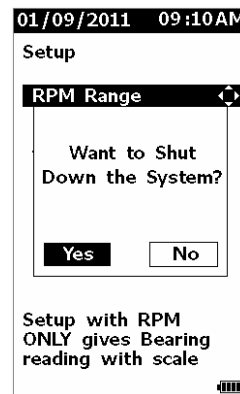
gqi49.bmp

## Virran katkaisu

Mittarin sammuttamiseen suositellaan pehmeää sammutusta:

1. Paina ①.
2. Valitse kehoitteessa **Yes** (Kyllä).

3. Jos haluat jatkaa käyttöä, valitse **No** (Ei).



gqi50.bmp

Jos mittari lukkiutuu tai muuttuu käyttökelvottomaksi, se voidaan sammuttaa käyttämällä kovaa sammutusta:

### Huomautus

*Käytä kovaa sammutusta vain viimeisenä keinona, sillä se voi aiheuttaa datan menetystä. Käynnistä mittari kovan sammutuksen jälkeen ja tarkista muistissa oleva data.*

1. Pidä ① painettuna yli 2 sekuntia.
2. Käynnistä mittari uudelleen painamalla ①.

Jos mittari ei käynnisty uudelleen tai ongelma ei poistu, ota yhteys Flukeen.

## Käyttäminen

Tässä osiossa esitellään mittarin käyttäminen. Se sisältää mittausvihjeitä ja vaiheittaisia ohjeita.

### Navigointi

Yleinen käyttö:

- ▼ ▲ siirtää kohdistinta valikkovaihtoehtoihin ja muokkaa vaihtoehtoja
- ENTER** avaa seuraavan valikon tai asettaa valinnan
- SAVE** päivittää mittarin uuden valinnan asetuksella
- ↶ palauttaa edellisen valikon

Jokaisessa valikossa on navigointivihjeitä sen sisällöstä näytön alaosassa.

### Mittarin määrittäminen

Mittarin määrittämiä muutetaan Setup (Asetukset) -valikossa.

Avaaminen:

1. Avaa Setup-näyttö painamalla **SETUP**.
2. Korosta valikosta **Device Settings** (Laiteasetukset) painamalla ▼ ja ▲. Kaikkien käytettävissä olevien vaihtoehtojen luettelo avautuu.
3. Avaa valikko painamalla **ENTER**.



gqi51.bmp

4. Korosta vaihtoehto painamalla ▼ ja ▲.
5. Avaa valikko painamalla **ENTER**.

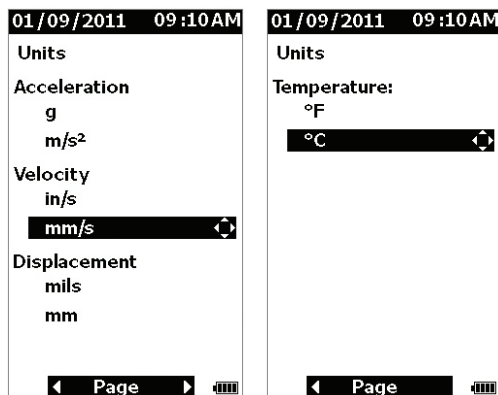
### Yksiköt

Mittayksiköitä voidaan säätää eri standardeja varten.

Asettaminen:

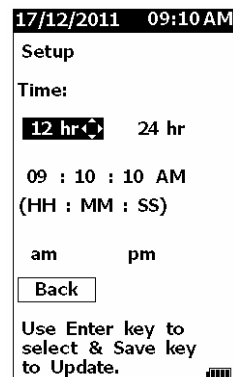
1. Mene laiteasetuksiin.
2. Korosta **Units** (Yksiköt) painamalla ▼ ja ▲.
3. Avaa yksikkövalikko painamalla **ENTER**. Nykyinen asetus näkyy korostettuna.
4. Korosta muutettava yksikkö painamalla ▼ ja ▲.
5. Avaa kyseisen yksikön asetusvalikko painamalla **ENTER**. Nykyinen asetus näkyy korostettuna.

6. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.
7. Siirry seuraavalle sivulle lisävaihtoehtoja varten painamalla **◀** ja **▶**.



gqi11.eps

4. Ota vaihtoehto käyttöön painamalla **ENTER**.
5. Korosta **am** tai **pm** painamalla **◀** ja **▶**.
6. Ota vaihtoehto käyttöön painamalla **ENTER**.



gqi57.bmp

## Aika

Aseta ajan muoto seuraavasti:

1. Korosta painamalla **◀** ja **▶** muodoksi **12 hr** (12 h) tai **24 hr** (24 h).
2. Ota vaihtoehto käyttöön painamalla **ENTER**.

Aseta kellonaika seuraavasti:

1. Korosta tunti, minuutti tai sekunti painamalla **◀** ja **▶**.
2. Ota muokkaus käyttöön painamalla **ENTER**.
3. Tee muutos painamalla **◀** ja **▶**.

7. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.

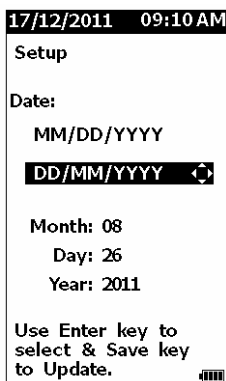
## Päivämäärä

Vaihda päivämäärän muoto seuraavasti:

1. Korosta vaihtoehto **MM/DD/YY** (KK/PP/VV) tai **DD/MM/YY** (PP/KK/VV) painamalla **◀** ja **▶**.
2. Ota vaihtoehto käyttöön painamalla **ENTER**.

Vaihda päivämäärä seuraavasti:

1. Korosta vaihtoehto päivä, kuukausi tai vuosi painamalla  ja .
2. Muokkaa vaihtoehtoa painamalla **ENTER**.
3. Tee muutos painamalla  ja .
4. Ota muutos käyttöön painamalla **ENTER**.



gqi58.bmp

5. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.

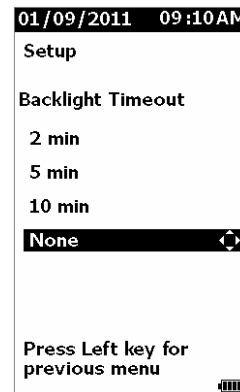
### Taustavalon aikakatkaisu

Taustavalo sammuu määritetyn ajan kuluttua. Jos mitään näppäintä ei paineta tämän ajan kuluessa, taustavalo sammuu paristojen tehon säästämiseksi. Voit sytyttää taustavalon painamalla jotain näppäintä.

Voit myös asettaa taustavalon aina päälle None-vaihtoehdolla.

Vaihda taustavalon aikakatkaisu seuraavasti:

1. Korosta vaihtoehto **2 min**, **5 min**, **10 min** tai **None** (Ei mitään) painamalla  ja .
2. Ota vaihtoehto käyttöön painamalla **ENTER**.



gqi59.bmp

3. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.

## Kieli

Näytön kielen vaihtaminen:

1. Korosta kieli painamalla  ja .
2. Ota vaihtoehto käyttöön ja poistu valikosta painamalla **ENTER**.

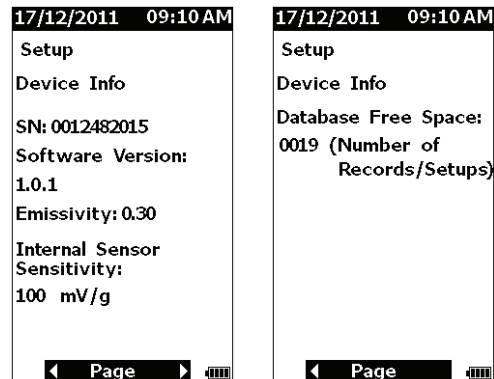


gqi60.bmp

3. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.  
Uusi kieli näkyy näytössä.

## Laitetiedot

Device Info (Laitetiedot) -valikko sisältää tietoja mittarista. Tietoja ovat sarjanumero, ohjelmistoversio, emissiokykyarvo, sisäisen anturin herkkyys ja muistin tila.



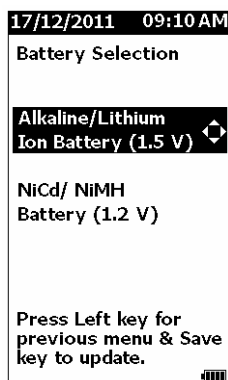
gqi13.eps

Katso sivulta 13 lisätietoja emissiokykyarvosta.

## Pariston valitseminen

Vaihda paristotyyppi seuraavasti:

1. Mene **Device Settings** (Laiteasetukset) - valikkoon.
2. Korosta **Battery Selection** (Pariston valinta) painamalla  ja .
3. Avaa valikko painamalla **ENTER**.



gqi95.bmp

4. Korosta mittarissa oleva paristotyyppi painamalla  ja .
5. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.

## Emissiokyvyn valinta

Oikea emissiokykyarvo on tärkeä lämpötilamittauksen tarkkuuden kannalta. Useimpien maalattujen tai syöpyneiden pintojen emissiokyky on 0,93 (mittariin asetettu oletusarvo). Se on oikea useimpien laakeripesien lämpötilan kosketuksettomaan mittaukseen.

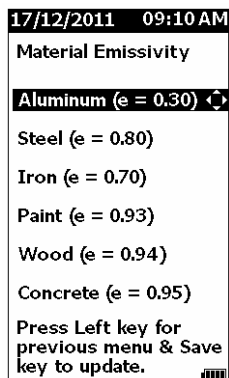
Kiiltävät tai kiillotetut metallipinnan voivat aiheuttaa epätarkkoja mittauksia. Voit kompensoida sitä laittamalla mitattavalle pinnalle maalarinteippiä tai himmeää mustaa maalia. Varmista ennen mittauksen tekemistä, että teipillä on sama lämpötila kuin mitattavalla pinnalla.

Muita sovelluksia varten mittarissa on vielä viisi esiasetettua emissiokykyarvoa:

- Alumiini (e=0,30)
- Rauta (e=0,70)
- Teräs (e=0,80)
- Puu (e=0,94)
- Betoni (e=0,95)

Muuta emissiokykyarvo seuraavasti:

1. Mene **Device Settings** (Laiteasetukset) - valikkoon.
2. Korosta **Material Emissivity** (Materiaalin emissiokyky) painamalla  ja .
3. Avaa valikko painamalla **ENTER**.



gqi96.bmp

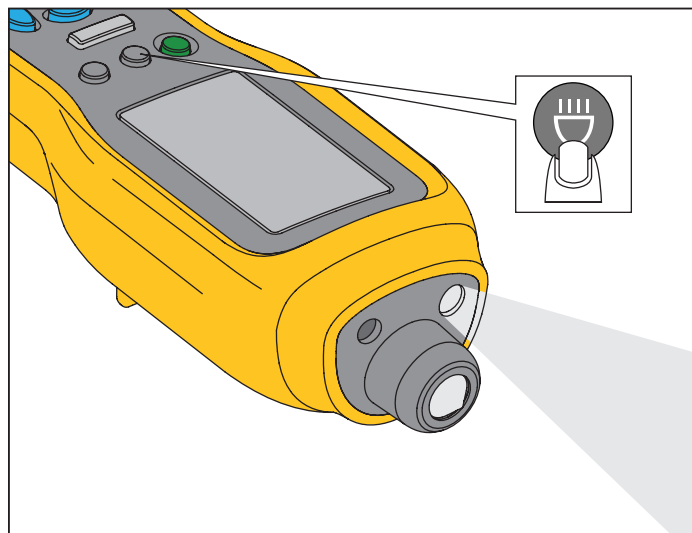
4. Korosta arvo painamalla ja .
5. Päivitä mittari ja poistu valikosta painamalla .

### **Virransäästö**

Mittari ohittaa paristovirran, kun se liitetään tietokoneeseen USB-kaapelilla. Tällöin mittari käyttää tietokoneen virtaa paristovirran säästämiseksi.

### **Taskulamppu**

Mittarissa on sisäänrakennettu taskulamppu koneen mitta-alueen valaisemista varten. Sytytä ja sammuta taskulamppu painamalla . Katso painikkeen sijainti kuvasta 2.



gqi06.eps

**Kuva 2. Taskulamppu**

### **Tarvikkeiden liittimet**

Mittarissa on kolme tarvikkeiden liittintä:

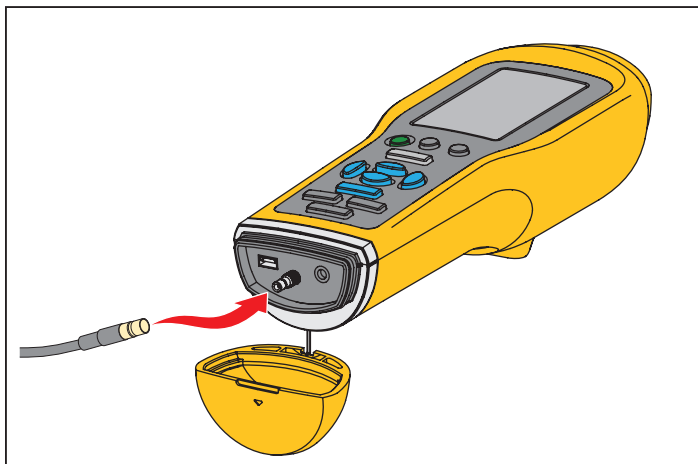
- Ulkoinen anturi
- Audio
- USB

### Ulkoinen anturi

Integroidun tärinäanturin lisäksi mittariin voidaan liittää valinnainen ulkoinen anturi. Ulkoisen anturin liitintyyppi on Subminiature-versio B (SMB). Kuvassa 3 näytetään, miten ulkoinen anturi liitetään mittariin.

*Huomautus*

*Fluke tukee mutta ei toimita ulkoisia antureita.*



gqi05.eps

**Kuva 3. Ulkoisen anturin liitettä**

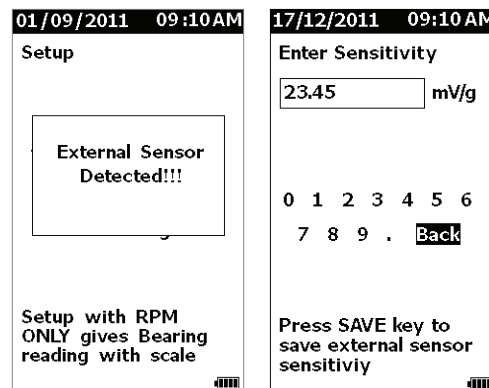
*Huomautus*

*Suurtaajuusmittaus (Crest Factor+) ja lämpötilan mittaus poistetaan automaattisesti käytöstä, kun mittariin liitetään ulkoinen anturi.*

Liittäminen:

1. Avaa liitinkansi ja paina ulkoinen anturi paikalleen.

Kun ulkoinen anturi on liitetty, mittarin näyttöön ilmestyy viesti, jonka jälkeen Enter Sensitivity (Syötä herkkyys) -valikko avautuu.



gqi14.eps

*Huomautus*

*Herkkyys täytyy asettaa yksikköinä mV/g.*

2. Valitse valikosta merkki painamalla **0** ja **0**.

3. Syötä merkki kenttään painamalla **ENTER**.
4. Syötä lisää merkkejä toistamalla vaiheet 2 ja 3.
5. Tallenna arvo mittariin ja poistu valikosta painamalla **SAVE**.
6. Aloita datan keräys painamalla **MEASURE**.

Mittari tunnistaa automaattisesti, kun ulkoinen anturi irrotetaan, ja on valmis mittaamaan sisäisellä anturilla.

### Audio

Mittarissa on audioliitin kuulokkeita varten. Kuulokkeet ovat hyödyllisiä koneen epätavallisten äänten havaitsemiseen.

Koneen kuunteleminen:

1. Avaa mittarin liitinhattu ja liitä audioliitin.
2. Laita kuulokkeet päähän.
3. Pidä **MEASURE** painettuna.
4. Paina anturin kärki testipinnalle.

Kun **MEASURE** pidetään painettuna ja mittari pidetään paikallaan tasaisella voimalla, audiokanava on aktiivinen. Mittari suorittaa tällöin myös mittauksen.

Kuvassa 4 näytetään, miten audioliitäntä tehdään mittariin.



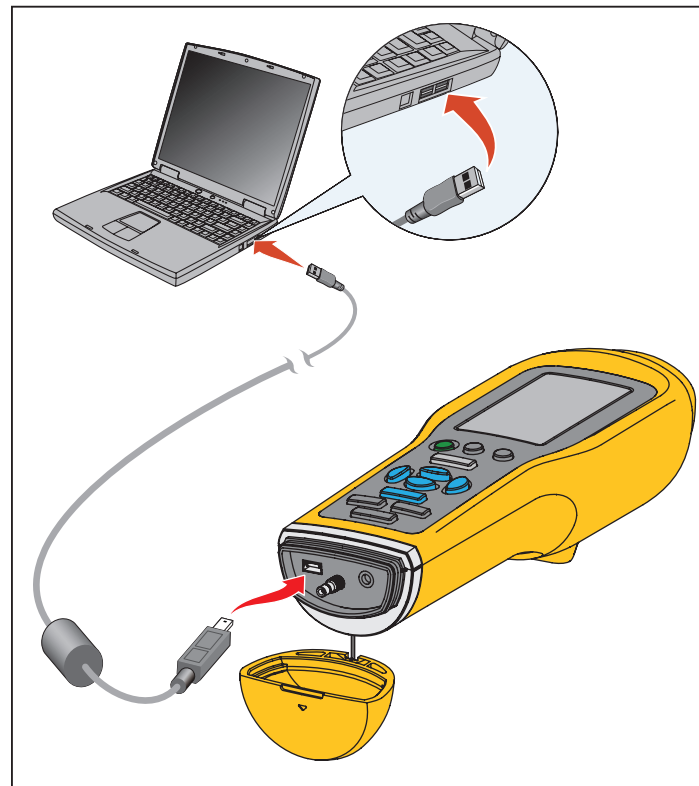
gqi04.eps

Kuva 4. Audioliitäntä

## USB

USB-kaapeliliitäntää käytetään datasiirtoon mittarin ja tietokoneen välillä. Kuvassa 5 näytetään, miten tietokone liitetään mittariin USB-kaapelilla. Kun mittari on liitetty, se on USB 2.0 -massamuistilaite, jolla on kaksi toimintoa:

- mittarin datan vienti MS Excel -laskentataulukkoon (katso lisätietoja kohdasta *Datan vienti* sivulla 35)
- laiteohjelmiston päivittäminen (katso lisätietoja kohdasta *Laiteohjelmiston päivitykset* sivulla 39)



gqi03.eps

Kuva 5. Mittarin liitäntä tietokoneeseen

## Tietoja mittauksista

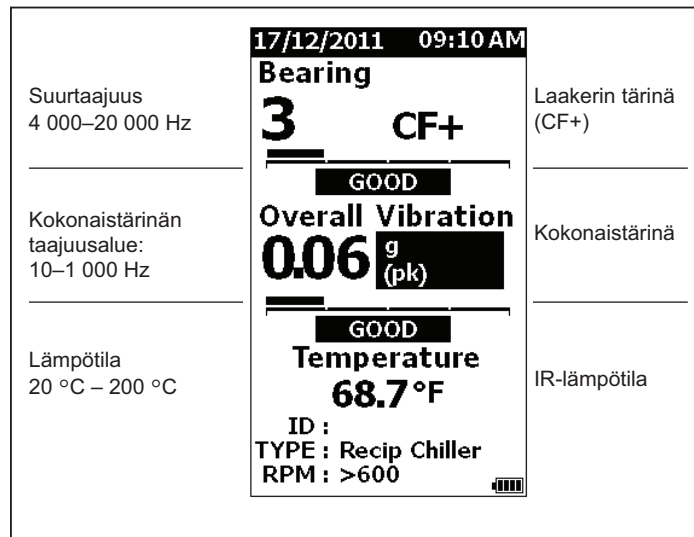
Mittari mittaa laakerin terveyttä ja koneen kokonaistärinäolosuhdetta. Käytettävissä on kolme mittaustyyppiä: laakerin tärinä, kokonaistärinä ja lämpötila. Käyttäjä voi valita tärinämittauksen yksiköt. Lisätietoja yksiköiden vaihtamisesta on sivulla 9.

Parhaiden mittaustulosten saamiseksi noudata näitä ohjeita:

- Paina **MEASURE** ja aseta mittarikohtisuoraan testipintaan nähden.
- Paina anturin kärkeä testipinnalle kovalle metallille ja mahdollisimman lähelle laakeria, kunnes vihreä ledi syttyy.
- Pidä mittaria paikallaan tasaisella voimalla, kunnes vihreä ledi sammuu. Testitulokset näkyvät näytössä.

Useimmissa sovelluksissa RPM-oletusasetus >600 RPM on oikea. Tämä alue täytyy vaihtaa pientaajuussovelluksia varten, joissa akselin pyörimisnopeus on <600 RPM. Lisätietoja RPM-asetuksen muuttamisesta on sivulla 23.

Kuvassa 6 esitetään mittausnäytön osat.



gqi10.eps

**Kuva 6. Mittausnäyttö**

Vaihda laakeri- ja kokonaistärinämittausten näyttövalintaa painamalla **⏮** ja **⏭**. Vaihda laakerivalinnassa näyttöyksiköksi CF+, kiihtyvyys, nopeus tai siirtymä painamalla **⏮** ja **⏭**. Vaihda kokonaistärinävalinnassa näyttöyksiköksi kiihtyvyys, nopeus tai siirtymä painamalla **⏮** ja **⏭**.

### **Crest Factor+ (suurtaajuusmittaus)**

Huippukerroin (Crest Factor) on aikatazon tärinäsignaalin huippuarvon / RMS-arvon suhde. Tärinäänalyttikot käyttävät tätä suhdetta laakerivikojen löytämiseen. Huippukerroinmenetelmällä on kuitenkin tärkeä rajoitus. Huippukerroin kasvaa laakerin alkurapautumisen aikana, kun huippuarvo kasvaa. Sitten se pienenee, kun laakerin vaurio pahenee ja RMS-arvo kasvaa. Matala huippukerroinarvo voi tarkoittaa tervettä laakeria tai huomattavasti huonontunutta laakeria. Ongelmana on tietää näiden kahden välinen ero.

Mittari käyttää yksinoikeudella valmistettua Crest Factor+ (CF+) -algoritmia tämän rajoituksen voittamiseen. Jotta käyttäjän olisi helpompi tulkita tuloksia, CF+-arvo näytetään alueella 1–12. Mitä korkeampi CF+-arvo, sitä vaurioituneempi laakeri. Taulukko 5 näyttää CF+-arvojen ja tärinän vakavuuden välisen suhteen.

**Taulukko 5. Crest Factor+**

| CF+   | Vakavuus          |
|-------|-------------------|
| 1–3   | Hyvä              |
| 4–6   | Tyydyttävä        |
| 7–9   | Epätydyttävä      |
| 10–12 | Mahdoton hyväksyä |

CF+-arvo näytetään jokaiselle mittaukselle mittarin näytön laakerikentässä. Vaihda CF+-arvon ja suurtaajuustärinän tason yksiköiden nopeus, kiihtyvyys ja siirtymä välillä painamalla **1** ja **2**.

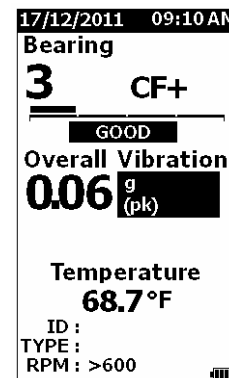
### **Pikamittaus**

Pikamittaus on mittaus ilman asetusvaiheita, jotta laakerin tärinä, kokonaistärinä ja lämpötila voidaan mitata nopeasti.

Pikamittauksen tekeminen:

1. Käynnistä mittari painamalla **1**.
2. Paina **MEASURE**.
3. Käytä puristusvoimaa anturin kärjen ja testipinnan välillä, kunnes vihreä ledi syttyy.
4. Odota, kunnes vihreä ledi sammuu ja näyttää testituloksen.

Kokonaistärinän ja lämpötilan mittaukset näkyvät näytössä.



gqi48.bmp

### **Kokonaistärinän (pientaajuus) mittaus vakavuusasteikon kanssa**

Kokonaistärinän eli pientaajuuden mittaukseen sisältyy vakavuusasteikko. Vakavuusasteikko on näytön työkalu, joka ilmoittaa tärinäkulumisen hyväksi, tyydyttäväksi, epätyydyttäväksi tai mahdottomaksi hyväksyä. Lisätietoja vakavuusasteikosta on sivulla 32.

Tätä mittausta varten mittari täytyy asettaa tunnistamaan testattavan koneen tyyppi tai luokka. Mittariin on ohjelmoitu yleisimpien luokkien luettelo. Kun mittari on asetettu johonkin luokkaan, se voi säätää eri konetyyppien tavallisia tärinätasoja varten. Näin saadaan vakavuusasteikon paras tarkkuus.

Kun nämä parametrit on asetettu, mittari näyttää kokonaistärinän ja laakerin mittaukset sekä kunkin mittauksen vakavuusasteikon. Kokonaistärinän vakavuusasteikko käyttää tuhansien teollisten koneiden tietojen tilastoanalyysiä. Pidä mielessä, kun käytät vakavuusasteikoita:

- Vakavuusasteikot koskevat vain koneita, joiden nopeus on 600–10 000 RPM.

### *Huomautus*

*Vakavuusasteikoita ei näytetä, jos RPM-alue on <600 RPM.*

- Tee mittaukset kiihtyvyyssmittarilla mahdollisimman läheltä laakeripesää.
- Vakavuusasteikot eivät ole käyttökelpoisia, jos kone on asennettu jousi- tai tyynyieristimien päälle.
- Moottorien vakavuusasteikot vastaavat konetta, jota ne käyttävät. Jos esimerkiksi testataan keskipakopumppua käyttävää moottoria, valitse moottorin ja pumpun kaikkiin testikohteisiin soveltuvan keskipakopumpun koneluokka.
- Vaihteistojen vakavuusasteikon koskevat vain yksivaiheisia vaihteistoja, joissa on vierintäelementtilaakeri.

## Koneluokka

Koneluokka tunnistaa testattavan koneen tyypin. Mittarissa on esimääritettyjen luokkien luettelo:

### Jäähdyttäjät (jäähdytys)

- Mäntä (avoin moottori ja erillinen kompressori)
- Mäntä (hermeettinen moottori ja kompressori)
- Keskipakoinen (hermeettinen tai avoin moottori)

### Tuulettimet

- Hihnakäyttöiset tuulettimet 1800–3600 RPM
- Hihnakäyttöiset tuulettimet 600–1799 RPM
- Yleiset suorakäyttötuulettimet (suorakytketty)
- Alipainepuhaltimet (hihna- tai suorakäyttö)
- Suuret pakkovetotuulettimet (nestekalvolaakerit)
- Suuret imuvetotuulettimet (nestekalvolaakerit)
- Akseliin kiinnitetty kiinteä tuulettimet (jatkettu moottorin akseli)
- Aksiaalituulettimet (hihna- tai suorakäyttö)

### Jäähdytystornikäytöt

- Pitkä ontto käyttöakseli (moottori)
- Hihnakäyttö (moottori ja puhallin – kaikki kokoonpanot)
- Suorakäyttö (moottori ja puhallin – kaikki kokoonpanot)

### Keskipakopumput

- Pystypumput (korkeus: 3,7–6 m)
- Pystypumput (korkeus: 2,4–3,7 m)
- Pystypumput (korkeus: 1,5–2,4 m)
- Pystypumput (korkeus: 0–1,5 m)

### Huomautus

*Korkeus mitataan noususta moottorin ylälaakeriin.  
Moottorin alalaakerilla ja pumpun ylälaakerille  
täytyy ehkä määrittää alhaisempi hälytys  
(korkeuden mukaan).*

- Vaakasuurat keskipakopumput – suorakytketty
- Vaakasuurat keskipakokokaisimumpumput – suorakytketty
- Boilerin syöttöpumput (turbiini- tai moottorikäyttöinen)

### Syrjäytyspumput

- Vaakasuurat mäntäsyrjäytyspumput (kuormitettuna)
- Vaakasuurat hammaspyöräsyrjäytyspumput (kuormitettuna)

### Ilmakompressorit

- Mäntä
- Ruuvi
- Keskipakoinen ulkoisen vaihteiston kanssa tai ilman
- Keskipakoinen – sisäinen hammaspyörä (aksiaalimitta)
- Keskipakoinen – sisäinen hammaspyörä (radiaalimitta)

### Puhaltimet

- Lohkotyyppiset siipipuhaltimet (hihna- tai suorakäyttö)
- Monivaiheiset keskipakopuhaltimet (suorakäyttö)

### Yleiset vaihteistot (vierintäelementtilaakerit)

- Yksivaiheinen vaihteisto

### Konetyökalut

- Moottori
- Vaihteiston tulo
- Vaihteiston lähtö
- Karat – raakamuokkaustoiminnot
- Karat – koneviimeistely
- Karat – kriittinen viimeistely

Koneluokan valitseminen:

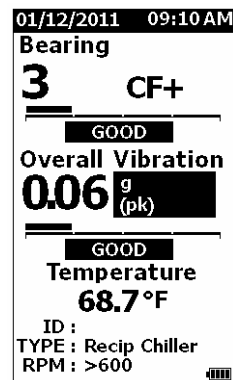
1. Paina **SETUP**.
2. Korosta **Machine Category and RPM Range** (Koneluokka ja RPM-alue) painamalla  ja .
3. Avaa seuraava valikko painamalla **ENTER**.
4. Korosta luokka painamalla  ja .



gqi67.bmp

5. Aseta luokka painamalla **ENTER**.

Kun koneluokka on asetettu, mittausnäytössä näkyy laakerin tärinä, kokonaistärinä, vakavuusasteikot ja lämpötilalukema. Lisäksi siinä näkyy koneluokka TYPE (Tyyppi) -kentässä ja RPM-alue.



gqi80.bmp

## Luo uusi alkuasetus

Alkuasetus on koneelle asetettu testiparametrien ryhmä. Parametrisarjaan sisältyy koneluokka. Nämä parametrit täytyy asettaa, jotta vakavuusasteikon lukema otetaan käyttöön.

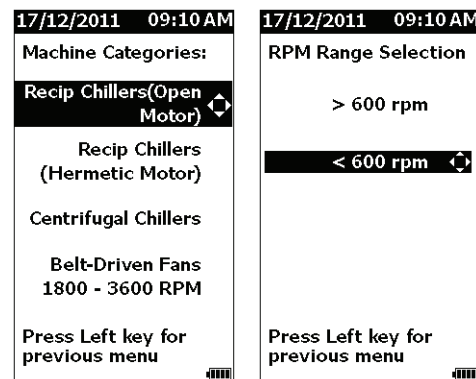
Nämä parametrit voidaan tallentaa mittarin muistiin käyttämällä ainutkertaista nimeä tai konetunnusta. Alkuasetuksen tallentamisen edut:

- alkuasetuksen helppo palautus usein toistuvia mittauksia varten
- ajansäästö, kun parametrivalinta on esiasetettu ja tallennettu muistiin
- alkuasetuksen kaikkien mittausten tarkastelu
- mittausten vienti laskentataulukkoon, joka seuraa koneen terveyttä (katso lisätietoja kohdasta *Datan vienti* sivulla 35)

Uuden alkuasetuksen tekeminen:

1. Paina **SETUP**.
2. Korosta **Create NEW Setup** (Luo uusi alkuasetus) painamalla **▼** ja **▲**.
3. Avaa koneluokka valikko painamalla **ENTER**.
4. Korosta koneluokka painamalla **▼** ja **▲**.

5. Aseta luokka ja avaa RPM-alue-valikko painamalla **ENTER**.

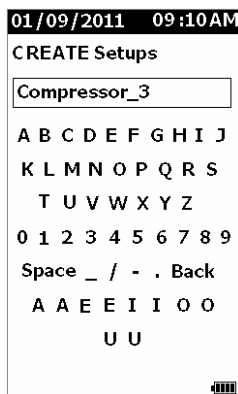


gqi15.eps

Oletusarvoisesti RPM-alueeksi on asetettu >600 RPM, joka sopii useimpiin sovelluksiin. Vaihda RPM-alue seuraavasti:

6. Korosta **RPM Range** (RPM\_alue) painamalla **▼** ja **▲**.

7. Aseta alue ja avaa Luo alkuasetukset -valikko painamalla **ENTER**.



gqi94.bmp

8. Korosta kirjain tai numero painamalla **▼** **▲** **◀** ja **▶**.
9. Aseta kirjain tai numero painamalla **ENTER**.
10. Anna alkuasetukselle ainutkertainen nimi toistamalla vaiheita 8 ja 9.
11. Lähetä uusi alkuasetus mittarin muistiin painamalla **SAVE**.

Kun haluat palauttaa alkuasetuksen, katso *Näytä alkuasetukset* sivulla 30.

## Mittauksen tallentaminen

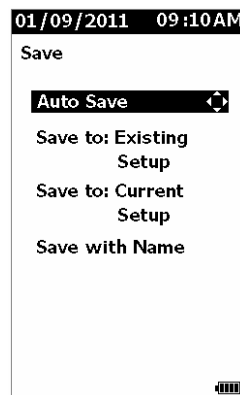
Kun mittarilla tehdään mittauksia, ne voidaan tallentaa muistiin. Pikamittaukset tallennetaan peräkkäistiedostoina 0001:stä alkaen. Mittaus voidaan tallentaa myös nykyiseen alkuasetukseen tai muuhun alkuasetukseen, tai sille voidaan antaa ainutkertainen nimi. Mittarin muistiin voidaan tallentaa enintään 5 000 mittausta.

### Huomautus

*Jos mittarin muisti täytyy, mittari poistaa automaattisesti vanhoja tietueita vanhimmasta aloittaen.*

Tallenna mittaus seuraavasti:

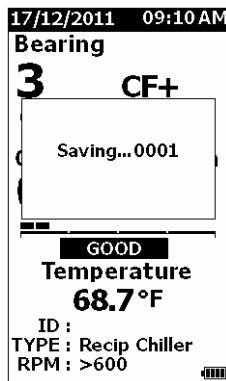
1. Tee mittaus.
2. Avaa tallennusnäyttö painamalla **SAVE**.



gqi82.bmp

### Automaattinen tallennus

Automaattinen tallennus tallentaa mittauksen muistiin käyttäen 0001:stä alkavaa järjestysnumeroa.



gqi83.bmp

### Tallennus olemassa olevaan esiasetukseen

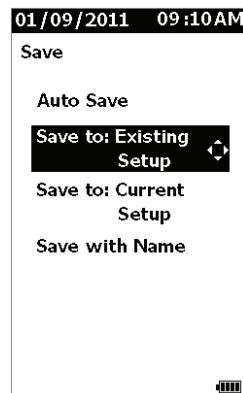
Tallennus olemassa olevaan esiasetukseen -vaihtoehto tallentaa mittauksen olemassa olevaan esiasetukseen.

Tallenna mittaus esiasetukseen seuraavasti:

1. Valitse **Save to: Existing Setup** (Tallenna olemassa olevaan esiasetukseen).

2. Valitse, miten konetunnukset tai -luokka lajitellaan.

- nimen mukaan: näyttää konetunnusten luettelon aakkosjärjestyksessä.
- luokan mukaan: näyttää koneluokkien luettelon aakkosjärjestyksessä.
- viimeksi käytetty: näyttää viimeksi mitatun konetunnuksen.

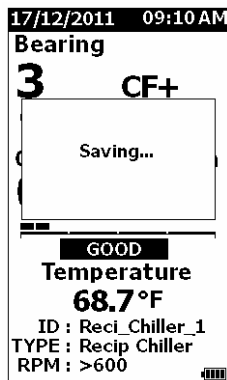


gqi17.eps

3. Korosta konetunnus.
4. Paina **SAVE**.

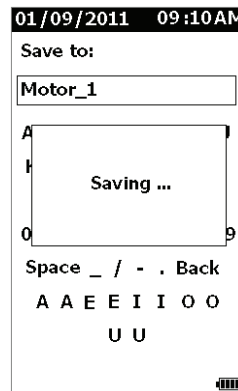
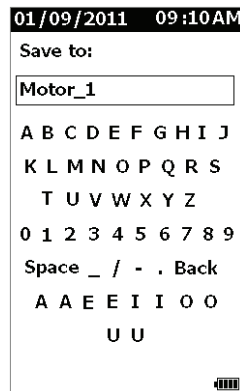
### Tallennus nykyiseen esiasetukseen

Tämä vaihtoehto tallentaa mittauksen mittarin nykyiseen esiasetukseen. Tallenna mittaus painamalla **SAVE**.



gqi86.bmp

4. Tallenna nykyinen mittaus uudella nimellä painamalla **SAVE**.



gqi12.eps

### Tallenna nimellä

Tämä vaihtoehto tallentaa mittauksen uudella nimellä.

Tallenna mittaus uudella nimellä seuraavasti:

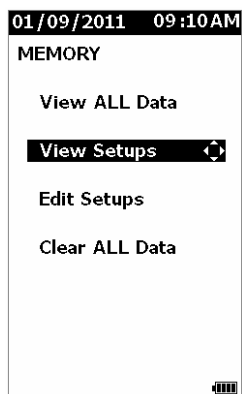
1. Valitse tallennusnäytöstä **Save with Name** (Tallenna nimellä).
  2. Aakkosnumeerinen näyttö avautuu.
  3. Korosta kirjain tai numero painamalla **←** **→** **↶** ja **↷**.
  4. Aseta kirjain tai numero painamalla **ENTER**.
- Katso lisätietoja aakkosnumeerisesta näytöstä kohdasta *Luo uusi alkuasetus* sivulla 23.

### Alkuasetuksen palauttaminen mittausta varten

Alkuasetustiedosto voidaan palauttaa muistista samassa koneessa toistuvasti tehtäviä mittauksia varten. Alkuasetustiedosto säästää aikaa, sillä parametrit on jo valittu ja tallennettu muistiin.

Palauta alkuasetus muistista seuraavasti:

1. Avaa muistinäyttö painamalla **MEMORY**.



gqi72.bmp



gqi73.bmp

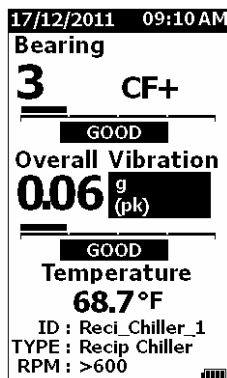
2. Korosta **View Setups** (Näytä alkuasetukset) painamalla  ja .
3. Avaa painamalla **ENTER** Näytä alkuasetukset -näyttö, jossa on kolme lajitteluvaihtoehtoa:
  - nimen mukaan: näyttää koneiden alkuasetusten luettelon konetunnuksen mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - luokan mukaan: näyttää koneiden alkuasetusten luettelon koneluokan mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - viimeksi käytetty: näyttää viimeksi käytetyn konetunnuksen.

4. Korosta vaihtoehto painamalla  ja .
5. Avaa alkuasetusluettelo painamalla **ENTER**.
6. Korosta alkuasetus painamalla  ja .
7. Avaa alkuasetustietue painamalla **ENTER**.
8. Paina **MEASURE**.

#### Huomautus

Paina **MEASURE**, ennen kuin asetat mittarin testipinnalle.

9. Paina mittaria testauspintaa vasten, kunnes vihreä ledi syttyy.
10. Odota, kunnes vihreä ledi sammuu.  
Mittausnäytössä näkyy valittu alkuasetus ja tunnuskentässä konetunnus.



gqi81.bmp

11. Kun mittaus on suoritettu, paina **SAVE**.
12. Korosta **Save To Current Setup** (Tallenna nykyiseen alkuasetukseen) painamalla **▼** ja **▲**.
13. Tallenna mittaus alkuasetukseen painamalla **ENTER**.

Kun haluat palauttaa mittauksen, katso *Näytä kaikki tiedot* sivulla 29.

## Muistin käyttäminen

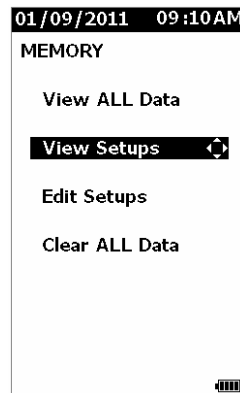
Muistinäytössä on konetunnusten ja tallennetun datan luettelo. Voit tehdä muutoksia mittarin muistissa oleviin tietueisiin tai poistaa niitä tässä näytössä.

### Huomautus

*Jos mittarin muisti täytyy, mittari poistaa automaattisesti vanhoja tietueita vanhimmasta aloittaen.*

Voit käyttää mittarin muistia seuraavasti:

1. Avaa muistinäyttö painamalla **MEMORY**.
2. Korosta muistinäytön vaihtoehto painamalla **▼** ja **▲**.



gqi72.bmp

## Näytä kaikki tiedot

Näytä kaikki tiedot -näyttö näyttää kaikki mittariin tallennetut mittaukset.

Voit tarkastella tallennettuja mittauksia seuraavasti:

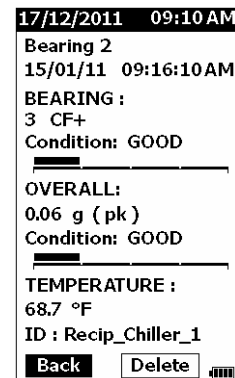
1. Korosta muistinäytössä **View ALL Data** (Näytä kaikki tiedot) painamalla  ja .
2. Tuo lisää vaihtoehtoja esiin painamalla **ENTER**.
  - nimen mukaan: näyttää mittausten luettelon konetunnuksen mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - luokan mukaan: näyttää mittausten luettelon koneluokan mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - viimeksi käytetty: näyttää viimeksi tallennetun mittauksen.



gqi103.bmp

3. Korosta vaihtoehto luettelosta painamalla  ja .

4. Näytä lisää sivuja painamalla  ja .
5. Korosta tiedosto painamalla  ja .
6. Avaa tiedosto painamalla **ENTER**.
7. Tarkastele dataa painamalla **ENTER**.
8. Valitse **Back** (Takaisin) tai **Delete** (Poista) painamalla  ja .



gqi99.bmp

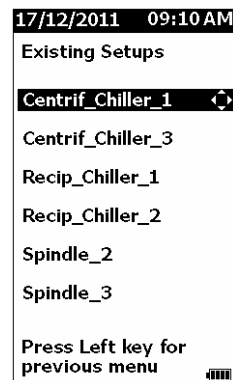
Takaisin-vaihtoehto avaa edellisen näytön. Poista-vaihtoehto poistaa mittauksen mittarin muistista.

## Näytä alkuasetukset

Näytä alkuasetukset -vaihtoehdon avulla voit tarkastella muistiin tallennettua alkuasetusta.

Alkuasetuksen tarkastelu tai palauttaminen:

1. Avaa muistinäyttö painamalla **MEMORY**.
2. Korosta muistinäytössä **View Setups** (Näytä alkuasetukset) painamalla **▼** ja **▲**.
3. Paina **ENTER**. Tämä avaa Näytä alkuasetukset -näytön, jossa on kolme lajitteluvaihtoehtoa:
  - nimen mukaan: näyttää koneiden alkuasetusten luettelon konetunnuksen mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - luokan mukaan: näyttää koneiden alkuasetusten luettelon koneluokan mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - viimeksi käytetty: näyttää viimeksi käytetyn koneen alkuasetuksen.
4. Korosta vaihtoehto painamalla **▼** ja **▲**.
5. Avaa alkuasetusluettelo painamalla **ENTER**.
6. Korosta alkuasetus painamalla **▼** ja **▲**.
7. Avaa alkuasetustietue painamalla **ENTER**.
8. Voit siirtyä lisäsivuille painamalla **◀** ja **▶**.
9. Valitse **Back** (Takaisin) tai **Delete** (Poista) painamalla **◀** ja **▶**.



gqi74.bmp

Takaisin-vaihtoehto avaa edellisen näytön. Poista-vaihtoehto poistaa alkuasetuksen mittarin muistista.

## Muokkaa alkuasetuksia

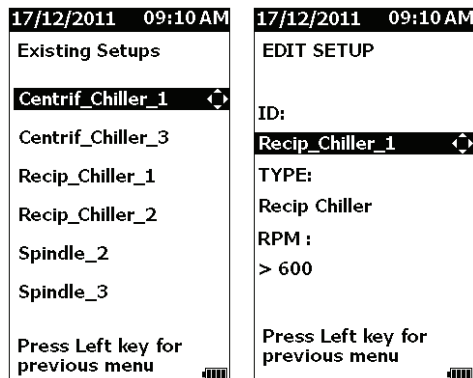
Tämän vaihtoehdon avulla voidaan muokata mittarin muistiin tallennettuja koneen alkuasetuksia.

Koneen alkuasetuksen muokkaaminen:

1. Avaa muistinäyttö painamalla **MEMORY**.
2. Korosta **Edit Setups** (Muokkaa alkuasetuksia) painamalla **▼** ja **▲**.
3. Avaa alkuasetusten lajittelunäyttö painamalla **ENTER**.

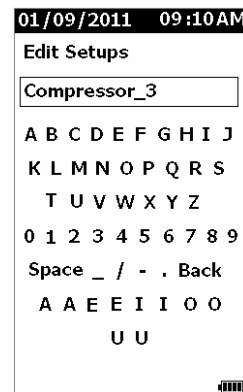
Alkuasetusten lajittelunäytöstä voidaan etsiä tallennettuja koneen alkuasetuksia:

- nimen mukaan: näyttää koneiden alkuasetusten luettelon konetunnuksen mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - luokan mukaan: näyttää koneiden alkuasetusten luettelon koneluokan mukaan aakkosjärjestyksessä.
  - viimeksi käytetty: näyttää viimeksi käytetyn koneen alkuasetuksen.
4. Korosta vaihtoehto painamalla  ja .
  5. Avaa olemassa olevien alkuasetusten näyttö painamalla **ENTER**.
  6. Korosta alkuasetus painamalla  ja .
  7. Avaa painamalla **ENTER** alkuasetuksen muokkausnäyttö, jossa voit muokata tunnusta, tyyppiä ja RPM-aluetta.



gqi16.eps

8. Korosta ID-rivi painamalla  ja .
9. Avaa alkuasetuksen muokkausnäyttö tunnusta varten painamalla **ENTER**.
10. Muuta alkuasetuksen konetunnusta valitsemalla numeroita ja kirjaimia. Katso lisätietoja tämän näytön käyttämisestä kohdasta *Luo uusi alkuasetus* sivulla 23.



gqi76.bmp

11. Poistu aakkosnumeerisesta näytöstä painamalla **SAVE** ja valitse toinen muokattava parametri.

### Tyhjennä kaikki tiedot

Tyhjennä kaikki tiedot -vaihtoehdon avulla voit poistaa kaikki koneiden alkuasetukset ja mittaukset.

Muistin tyhjentäminen:

1. Paina **MEMORY**.
2. Korosta **Clear ALL Data** (Tyhjennä kaikki tiedot) painamalla **▼** ja **▲**.
3. Paina **ENTER**.



ggj93.bmp

4. Valitse **Yes** (Kyllä) painamalla **▲**.
5. Poista kaikki tiedot painamalla **ENTER**.

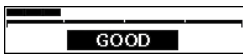
### Tulosten tulkinta

Mittari on seurantatyökalu, jolla tunnistetaan koneiden ongelmia vianmäärityksen lisätestejä varten. Mittarissa on tärinän vakavuusasteikko laakerin ja kokonaistärinän mittausta varten. Se voi myös laskea tärinämittausten trendin ajan mittaan. Jos näyttää tärinän korkean vakavuuden tai jos tärinän vakavuudessa on negatiivinen trendi ajan mittaan, koneessa saattaa olla ongelma. Fluke suosittelee yhteyden ottamista tärinäspesialistiin, jotta näiden ongelmien perussyö löydetään lisätestien avulla.

### Vakavuusasteikko

Vakavuusasteikko sisältyy mittauksiin, joissa käytetään konetunnusta ja pyörimisnopeutta >600 RPM. Hyvä mittaus löytää aina hieman tärinää. Vakavuustasoja on neljä: hyvä, tyydyttävä, epätydyttävä ja mahdoton hyväksyä. Mittaus, jonka luokka on hyvä, tarkoittaa tervettä konetta. Eri vakavuusasteikot on lueteltu taulukossa 6.

Taulukko 6. Vakavuusasteikko

| Asteikko                                                                          | Toimenpide                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Korjaustoimenpiteitä ei suositella.                                                                                                                                                                       |
|  | Välittömiä korjaustoimenpiteitä ei suositella. Lisää mittaustaaajuutta ja tarkkaile koneen kuntoa.                                                                                                        |
|  | Pyydä asiantuntevaa tärinätekniikkaa suorittamaan edistyneempiä testejä ensimmäisen tilaisuuden tullen. Harkitse kunnossapitotoimenpiteitä seuraavan suunnitellun seisokin tai kunnossapitotokson aikana. |
|  | Pyydä asiantuntevaa tärinätekniikkaa suorittamaan edistyneempiä testejä mahdollisimman pian. Harkitse koneen sammuttamista välittömästi korjausten tekemiseksi ja vikaantumisen estämiseksi.              |

## ISO 10816 -standardit

Mittarin kokonaistärinän vakavuusasteikon vaihtoehtona voidaan käyttää ISO-standardia 10816-1 kokonaistärinätasojen vakavuuden arviointiin. Taulukossa 7 on kaavio, joka sisältää tämän standardin arvot. Voit vertailla mittarilla mitattua kokonaistärinäarvoa tähän taulukkoon tärinän vakavuuden tunnistamiseksi.

Taulukko 7. Tärinän vakavuus – ISO 10816-1

|                          | Kone |       | Luokka I<br>Pienet koneet | Luokka II<br>Keskikokoiset koneet | Luokka II<br>Suuri jäykkä perustus | Luokka III<br>Suuri pehmeä perustus |
|--------------------------|------|-------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                          | in/s | mm/s  |                           |                                   |                                    |                                     |
| Tärinän nopeus $V_{rms}$ | 0,01 | 0,28  |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 0,02 | 0,45  |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 0,03 | 0,71  |                           | HYVÄ                              |                                    |                                     |
|                          | 0,04 | 1,12  |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 0,07 | 1,80  |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 0,11 | 2,80  |                           | TYYDYTTÄVÄ                        |                                    |                                     |
|                          | 0,18 | 4,50  |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 0,28 | 7,10  |                           | EPÄTYYDYTTÄVÄ                     |                                    |                                     |
|                          | 0,44 | 11,20 |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 0,70 | 18,00 |                           |                                   |                                    |                                     |
|                          | 1,10 | 28,00 |                           | MAHDOTON HYVÄKSYÄ                 |                                    |                                     |
|                          | 1,77 | 45,9  |                           |                                   |                                    |                                     |

## Trendi

Trendit eli laskentataulukkoon ajan mittaan kerätyt toistuvat värinämittaukset ovat paras tapa seurata koneen terveyttä. Tuote-CD:llä on mukautettu Microsoft Excel - malli, joka auttaa mittausten arvioinnissa. Katso lisätietoja mallista ja mittaussuunnitelmista kohdasta *Datan vienti* sivulla 35.

Excel-malli voi antaa myös kokonaistärinän vakavuuden, joka viittaa johonkin kolmesta ISO-standardista:

- 10816-1
- 10816-3
- 10816-7

Seuraavassa on jokaisen standardin ja termin lyhyt kuvaus:

### ISO 10816-1

Tämä standardi sisältää yleisohjeita koneen värinän mittaukseen ei-pyörivissä osissa.

### Avaintermit

**Luokka I:** Moottorien ja koneiden yksittäiset osat, jotka ovat kiinteästi kiinni koneessa normaalikäytön aikana. Esimerkkejä tämän luokan koneista ovat enintään 15 kW:n tuotantosähkömoottorit.

**Luokka II:** Keskikokoiset koneet (yleensä sähkömoottorit, joiden lähtöteho on 15–75 kW) ilman erikoisperustuksia, jäykästi kiinnitetyt moottorit tai koneet (enintään 300 kW) erikoisperustuksen päällä.

**Luokka III:** Suuret voimalaitteet ja muut suuret koneet, joissa on pyöriviä massoja ja jotka on kiinnitetty tukeviin ja raskaisiin perustuksiin, jotka ovat suhteellisen jäykkiä värinämittausten suunnassa.

**Luokka IV:** Suuret voimalaitteet ja muut suuret koneet, joissa on pyöriviä massoja ja jotka on kiinnitetty perustuksiin, jotka ovat suhteellisen pehmeitä värinämittausten suunnassa (esimerkiksi turbogeneraattorisarjat ja kaasuturbiinit, joiden lähtöteho on yli 10 MW).

### ISO 10816-3

Tätä standardia käytetään koneen värinän arvioimiseen mittaamalla ei-pyöriviä osia teollisissa koneissa, joiden nimellisteho on yli 15 kW ja nimellisnopeus 120–15 000 RPM paikallaan mitattuna.

### Avaintermit

**Jäykkä:** Koneen perustus, jossa koneen tuet on kiinnitetty jäykästi koneen alustaan ja/tai laitoksen lujaan lattiaan.

**Joustava:** Kone, jossa sen tuet on kiinnitetty joustavasti perustukseen tai laitoksen lattian. Yleisin esimerkki tästä on kone, jonka värinäneristimet (joustavat värinänvaimennusmekanismit) erottavat koneen ja perustuksen.

**Ryhmä 1:** Suuret koneet, joiden nimellisteho on yli 300 kW mutta enintään 50 MW( sähkökoneet, akselikorkeus: H ≥315 mm).

**Ryhmä 2:** Keskikokoiset koneet, joiden nimellisteho on yli 15 kW mutta enintään 300 kW, sähkökoneet, joiden akselikorkeus on  $160 \text{ mm} \leq H < 315 \text{ mm}$ .

### ISO 10816-7

Tätä standardia käytetään koneen tärinän arvioimiseen dynaamisissa roottoripumpuissa mittaamalla ei-pyöriviä osia.

#### *Huomautus*

*Standardi sisältää ohjeita pyörivien akselien mittaukseen, mutta tämä osa ei koske tätä mittaria.*

### Avaintermit

**Luokka I:** Pumput, jotka vaativat korkean luotettavuus-, käytettävyy- tai turvallisuustason (esimerkiksi myrkyllisten ja vaarallisten nesteiden, kriittisten sovellusten, öljyn ja kaasun, erikoiskemikaalien ja ydinvoima- tai voimalaitossovellusten pumput).

**Luokka II:** Pumput yleisiä tai vähemmän kriittisiä sovelluksia varten (esimerkiksi vaarattomien nesteiden pumput).

### Datan vienti

Datan vientiominaisuuden avulla voidaan siirtää dataa mittarista tietokoneeseen USB-liitännän kautta. Tuote-CD:llä on mukautettu Microsoft Excel -malli, joka auttaa mittausten arvioinnissa. Mallissa on seuraavat kentät:

- Laitetunnus (mittari, josta data ladattiin)
- Konetunnus (kone, jossa testi suoritettiin; konetunnuksessa voi olla kaksi tasoa)
- Koneluokka (esimerkiksi pumppu tai kompressori)
- Suurtaajuus/laakerimittaus (Crest Factor+)
- Pientaajuuslukema (kokonaistärinä)
- Lämpötila
- Aika ja päivämäärä

Mallin kopiointi:

1. Käynnistä tietokone ja aseta tuote-CD CD-ROM-asemaan.
2. Kopioi malli tietokoneen kohteeseen.

Datan vienti:

1. Liitä USB-kaapeli tietokoneen ja mittarin väliin. Katso lisätietoja kohdasta *USB* sivulla 17.
2. Kytke mittarin virta.

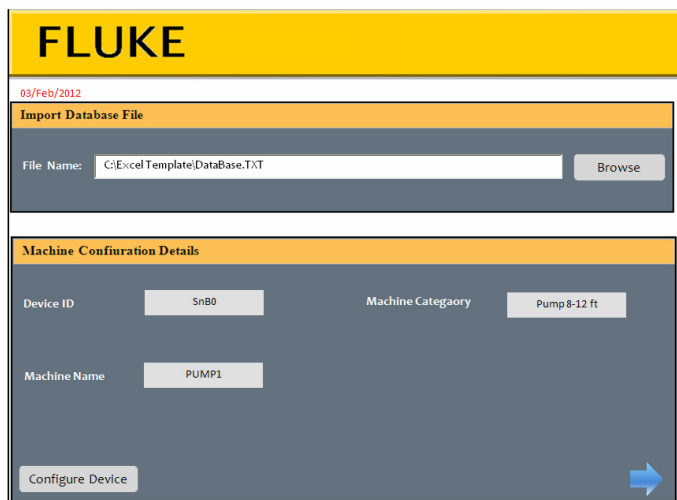
Esiin tuleva avattava valikko näyttää, että uusi laite on löydetty.

-TAI-

3. Mene kohteeseen **My Computer** (Oma tietokone) ja valitse irrotettava levy, joka on mittari. Tarkastele levyn sisältöä kaksoisnapsauttamalla.
4. Kopioi CSV-muotoinen tiedosto mittarista tietokoneeseen.

Mallin käyttäminen ja käyrän piirtäminen:

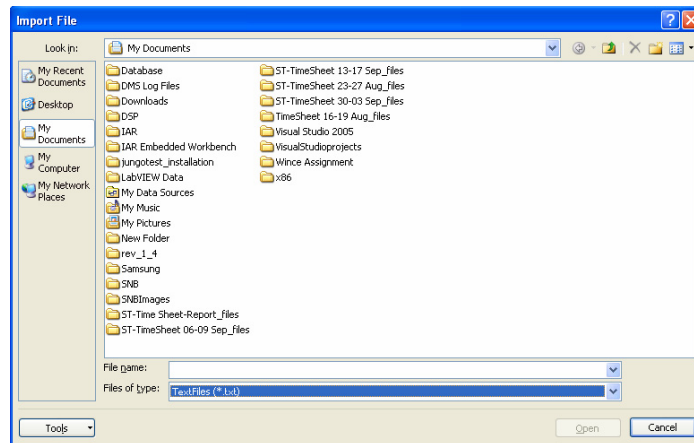
1. Avaa CSV-malli. Katso kuva 7.



gqi203.bmp

Kuva 7. Tuo tietokanta

2. Etsi TXT-datatiedosto napsauttamalla **Browse** (Selaa). Katso kuva 8.



gqi204.bmp

Kuva 8. Avaa CSV-muotoinen tiedosto

### Huomautus

*Malli lukee tietoja vain TXT-muotoisista tiedostoista.*

Tiedostopolku näkyy mukautetun mallin Tiedostonimi-välilehdessä.

3. Napsauta mallissa **Configure Device** (Määritä laite).

**Device Configuration Window** (Laitteen määrittysikkuna) avautuu. Katso kuva 9.

The screenshot shows the 'DeviceConfigurationWindow' with the following settings:

- Machine Configuration:**
  - Device ID: SnB0
  - Machine Categories: Pump 8-12 ft
  - Machine Name: PUMP1
- ISO Standards:**
  - ISO Standard: 10816-1
  - Class: Class I
- Graph Axis & Units Selection:**
  - X-axis: Time
  - Units: DD/MM/YY 24 Hr
  - Primary Y-axis: OV-Acceleration
  - Units: g
  - Peak: Peak
  - Secondary Y-axis: (empty)
  - Units: (empty)

Buttons: Plot Graph, Cancel

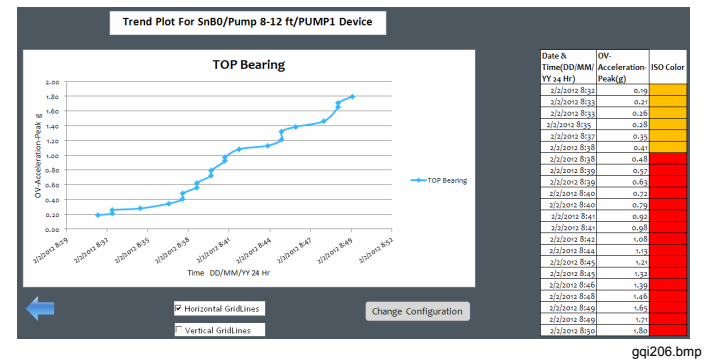
ggq205.bmp

Kuva 9. Piirtovaihtoehdot

- Valitse tallennetuista mittaustiedoista **Machine Configuration** (Koneen konfiguraatio) napsauttamalla jokaista avattavaa luetteloa:
  - Laitetunnus
  - Koneluokat
  - Koneen nimi

- Napsauta ISO-standardin ja luokan avattavaa luetteloa.
- Valitse **Graph Axis & Unit Selection** (Käyrän akselin ja yksikön valinta) piirtämistä varten napsauttamalla jokaista avattavaa luetteloa:
  - X-akselin pakolliset parametrit
  - X-akselin pakolliset yksiköt
  - Y-akselin pakolliset parametrit
  - Y-akselin pakolliset yksiköt
- Napsauta **Plot Graph** (Piirrä käyrä).

Kuvassa 10 on esimerkki käyrästä, joka mittarin mittaustietojen avulla voidaan tehdä.



Kuva 10. Datakäyrä

## Yleinen kunnossapito

Mittari ei tarvitse kunnossapitoa.

### Varotoimi

**Mittarissa ei ole käyttäjän huollettavissa olevia osia. Älä yritä avata mittaria.**

### Varotoimi

**Jotta mittari ei vaurioituisi tai sen suorituskky ei heikentyisi, älä altista mittaria äärimmäisille lämpötiloille. Ympäristön käyttölämpötila on - 20 – 50 °C ja kosteus 10–95 % (kondensoitumaton).**

## Hoito

IR-lämpötila-anturin ikkuna on suojattava naarmuuntumiselta.

### Varotoimi

**Jotta IR-lämpötila-anturi ja värinäanturi eivät vaurioituisi, älä iske, ravista tai pudota mittaria. Vaurioitunut anturi heikentää vianmäärityksen laatua.**

## Puhdistaminen

Lämpötilamittausten paras tarkkuus saadaan, kun IR-lämpötila-anturin ikkuna puhdistetaan kostealla liinalla ennen mittausta. Puhdista mittarin ulkopinta säännöllisin välein kostealla liinalla ja laimealla puhdistusaineliuksella.

### Varotoimi

**Vaurioiden tai suorituskvyn heikkenemisen välttämiseksi pidä mittari kuivana. Älä laita mittaria mihinkään nesteeseen. Mittari ei ole vesitiivis.**

## Pariston vaihto

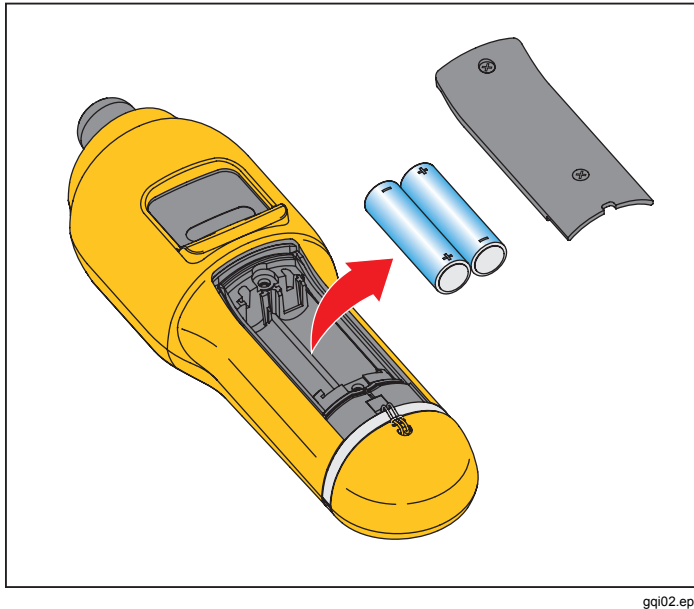
### Huomautus

*Ennen kuin käytät mittaria ensimmäisen kerran, asenna uudet, toimitukseen kuuluvat paristot.*

Mittari toimii kahdella AA-alkali- tai kahdella ladattavalla AA-Li-ion-paristolla.

Vaihda paristot seuraavasti:

1. Avaa kahta ruuvia ja irrota paristokansi mittarista, katso kuva 11.
2. Kohdista paristot paristotilaan navat oikein päin.
3. Asenna paristokansi ja kiristä ruuvit.



gqi02.eps

**Kuva 11. Pariston vaihto**

## **Laiteohjelmiston päivitykset**

Mittariston laiteohjelmistolle on aika ajoin saatavana päivityksiä. Kysy Flukelta tietoja päivitysten saatavuudesta. Jos olet rekisteröinyt ostamasi mittarin, Fluke lähettää automaattisesti päivitysilmoituksen.

Päivitä mittari seuraavasti:

1. Lataa mittarin päivitystiedosto Fluken sivustosta osoitteessa [www.fluke.com](http://www.fluke.com).
2. Liitä USB-kaapeli mittarin USB-porttiin. Liitä USB-kaapelin toinen pää tietokoneeseen. Katso lisätietoja kohdasta *USB* sivulla 17.
3. Pidä **SETUP** ja  painettuna samalla, kun kytket mittariin virran.
4. Tunnista tietokoneen Explorer-ikkunasta ulkoinen levy, joka on mittari.
5. Kopioi päivitystiedosto ulkoiseen levyyn, joka on mittari.
6. Napsauta ulkoista levyä hiiren kakkospainikkeella ja valitse Poista.
7. Irrota mittari isäntätietokoneesta.
8. Käynnistä mittari uudelleen.

Uudelleenkäynnistyksen jälkeen mittari käyttää uutta laiteohjelmistoa.

## Vianmääritys

Taulukossa 8 on luettelo mittarin ongelmista, syistä ja korjaustoimenpiteistä.

**Taulukko 8. Vianmääritys**

| Oire                                                                                                                                                    | Syy                                                                                                                                              | Korjaustoimenpide                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mittari ei käynnisty.                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Paristojännite on liian matala.</li> <li>Pariston liitäntä on löysä.</li> </ul>                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>Vaihda paristot. Katso lisätietoja kohdasta <i>Pariston vaihto</i> sivulla 38.</li> <li>Varmista, että paristot on kohdistettu ja kiinnitetty kunnolla.</li> <li>Jos ongelma jatkuu, pyydä teknistä tukea Fluken huoltokeskuksesta<sup>[1]</sup>.</li> </ol> |
| Painikkeet eivät toimi. Mittari ei toimi.                                                                                                               |                                                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Käynnistä mittari uudelleen.</li> <li>Jos ongelma jatkuu, pyydä teknistä tukea Fluken huoltokeskuksesta<sup>[1]</sup>.</li> </ol>                                                                                                                            |
| Mittari ei saa yhteyttä ohjelmistoon.                                                                                                                   | USB-kaapelia ei ole liitetty oikein.                                                                                                             | Liitä USB-kaapeli oikein. Katso lisätietoja kohdasta USB sivulla 17.                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>USB-kaapeli on vaurioitunut.</li> <li>Tarkista, että tietokoneeseen on asennettu USB-ohjaimet.</li> </ul> | Tarkista, onko USB-kaapelissa vaurioita. Jos löytyy vaurio, pyydä uusi kaapeli Fluken huoltokeskuksesta <sup>[1]</sup> .                                                                                                                                                                            |
| Tietokone ei huomaa, että mittari on liitetty.                                                                                                          |                                                                                                                                                  | Käynnistä tietokone uudelleen.                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Virheilmoitus:</b><br>Measurement invalid. Please hold to surface for full duration. (Virheellinen mittausta. Pidä kiinni pinnassa mittauksen ajan.) | Mittari ei suorita mittausta.                                                                                                                    | Paina mittaria testauspintaa vasten, kunnes vihreä ledi syttyy. Odota, kunnes vihreä ledi sammuu. Katso lisätietoja kohdasta <i>Tietoja mittauksista</i> sivulla 18.                                                                                                                                |
| [1] Katso <i>Yhteydenotto Flukeen</i> sivulla 1.                                                                                                        |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |