

**FLUKE®**

# 789

ProcessMeter™

## Käyttöohje

August 2002 Rev.3, 3/13 (Finnish)

© 2002-2009 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**

Fluke takaa tämän tuotteen valmistusmateriaalit ja työn kolmen (3) vuoden ajaksi ostopäivästä lukien. Tämä takuu ei kata sulakkeita, paristoja tai onnettomuudesta, väärinkäytöstä, laiminlyönnistä, muutoksista, likaantumisesta tai epätavallisista käyttö- tai käsittelyoloista aiheutuneita vahinkoja. Jälleenmyyjillä ei ole oikeutta laajentaa takuuta Fluken puolesta. Jos tarvitset huoltoa takuun aikana, ota yhteys lähimpään Fluken valtuutettuun huoltokeskukseen, josta saat palautusvaltuutuksen. Lähetä tuote samaan huoltokeskukseen ja liitä mukaan selostus tuotteessa esiintyneestä viasta.

**TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA KORVAUSVAATIMUS. FLUKE EI ANNA MITÄÄN MUITA ILMAISTUJA TAI KONKLUDENTTISIA TAKUITA, KUTEN TAKUUTA SOVELTUVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURANNAISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, PERUSTUIVATPA NE MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN.** Joissain maissa konkludenttisten takuiden tai satunnaisten tai seurannaisten vahinkojen korvausvelvollisuuden rajoittaminen tai epääminen ei ole sallittua, joten vastuun rajoitus ei välttämättä koske Sinua.

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

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

# Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto .....	1
Yhteydenotto Flukeen .....	1
Turvaohjeet .....	2
Miten pääset alkuun .....	5
Tutustuminen mittariin .....	6
Sähköisten arvojen mittaaminen .....	18
Tuloimpedanssi .....	18
Mittausalueet .....	18
Diodien testaus .....	18
Minimin, maksimin ja keskiarvon näyttö .....	19
AutoHoldin käyttö .....	19
Koestusjohtimien vastuksen kompensointi .....	20
Virransyöttötoimintojen käyttö .....	20
Lähdevirtatoiminto .....	20
Simulaatiotoiminto .....	22
Jatkuvan mA-ulostulon aikaansaaminen .....	24
mA-ulostulon porrastus käsin .....	25
mA-syötön automaattinen ramppi .....	26

Alkuasetusvaihtoehdot.....	27
Silmukkavirtalähdetoiminto .....	29
Pariston jännite .....	31
Kunnossapito .....	31
Yleinen kunnossapito.....	31
Kalibrointi .....	31
Sulakkeiden vaihto .....	34
Jos mittari ei toimi .....	34
Varaosat ja lisälaitteet.....	35
Tekniset tiedot .....	39

# Taulukot

Taulukko	Otsikko	Sivu
1.	Kansainväliset merkit.....	4
2.	Syötön ja ulostulon liittimet.....	7
3.	Toiminnon kiertokytkimen asennot mittauksissa .....	9
4.	Toiminnon kiertokytkimen asennot mA:n ulostulossa .....	11
5.	Toiminnon kiertokytkimen asennot silmukkasyötössä .....	11
6.	Painikkeet.....	13
7.	Näyttö.....	16
8.	mA-ulostulon säätöpainikkeet.....	25
9.	mA-vasteen säätöpainikkeet .....	26
10.	mA-vasteen arvot .....	26
11.	Alkuasetusvaihtoehdot .....	28
12.	Alkalipariston normaali käyttöikä .....	31
13.	Varaosat.....	37



# Kuvat

Kuva	Otsikko	Sivu
1.	Fluke 789 ProcessMeter.....	5
2.	Syötön ja ulostulon liittimet.....	6
3.	Toiminnon kiertokytkimen asennot mittauksissa .....	8
4.	Toiminnon kiertokytkimen asennot mA-ulostulolle.....	10
5.	Painikkeet.....	12
6.	Näytön osat .....	15
7.	Lähdevirtatoiminto .....	21
8.	Jännitelähteen simulointi .....	23
9.	Silmukkatehojännite vs. virta.....	29
10.	Silmukkavirran syötön liitännät .....	30
11.	Paristojen ja sulakkeiden vaihto .....	33
12.	Varaosat .....	36





# ProcessMeter™

## Johdanto

### Varoitus

**Lue ”Turvatiedot” ennen mittarin käyttöä.**

Fluke 789 ProcessMeter™ (jota jäljempänä kutsutaan ”mittariksi”) on kädessä pidettävä, paristoilla toimiva työkalu sähköisten arvojen mittaamista varten. Mittarilla voidaan syöttää tasaista tai sykkivää virtaa prosessi-instrumenttien koetuksessa ja tuottaa >24 V:n silmukavirtalähde. Mittarissa on kaikki digitaalisen yleismittarin toiminnot ja lisäksi virransyöttömahdollisuus.

Jos mittari on vaurioitunut tai pakkauksesta puuttuu jotain, ota heti yhteys myyntiliikkeeseen. Tiedustele digitaalisen yleismittarin lisävarusteita Fluke-jälleenmyyjältäsi. Tietoja lisävarusteiden ja varaosien tilaamisesta saat Taulukosta 13 tämän ohjekirjan loppuosassa.

## Yhteydenotto Flukeen

Ota yhteyttä Flukeen soittamalla johonkin seuraavista numeroista:

- Tekninen tuki Yhdysvalloissa: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrointi/korjaus Yhdysvalloissa: 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 käyttöohjeen viimeisimmän 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.

Tässä mittarissa käytettävät kansainväliset symbolit on selitetty Taulukossa 1.

### Varoitus

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:
















- Lue Turvaohjeet ennen mittarin käyttöä.
- Älä käytä vaurioitunutta mittaria. Tarkasta kotelo ennen mittarin käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja. Kiinnitä erityistä huomiota liittimiä ympäröivään eristykseen.
- Varmista ennen mittarin käyttöä, että pariston luukku on kiinni ja salvattu.
- Poista koestusjohtimet mittarista ennen pariston luukun avaamista.
- Tarkasta, ettei testijohtimien eriste ole vaurioitunut eikä paljasta metallia ole näkyvillä.

**Tarkasta mittausjohtimen virtapiirin jatkuvuus. Vaihda vaurioituneet koestusjohtimet ennen mittarin käyttöä.**

- Älä käytä mittaria, jos se tuntuu käyttäytyvän omituisesti. Suojaus saattaa olla heikentynyt. Jos olet epäietoinen, vie mittari korjattavaksi.
- Älä käytä mittaria räjähdysalttiiden kaasujen, höyryjen tai pölyn läheisyydessä.
- Älä käytä kosteassa tai märässä ympäristössä.
- Käytä mittarin virtälähteenä ainoastaan koteloon oikein asennettuja AA-paristoja.
- Käytä ainoastaan erittelyä vastaavia varaosia mittaria huoltaessasi.
- Noudata erityistä varovaisuutta työskennellessäsi yli 30 VAC rms, 42 VAC huippu tai 60 VDC jännitteillä. Nämä jännitteet aiheuttavat sähköiskuvaaran.
- Pidä sormesi koestusliittimissä olevien suojien takana koestusliittimiä käyttäessäsi.
- Kytke maajohdin ennen virrallista testijohdinta. Irrota virrallinen testijohdin ensimmäisenä.
- Älä käytä AutoHoldia vaarallisen jännitteen tunnistamiseen. AutoHold ei havaitse epävakaita tai kohinaisia lukemia.

- Vaihda paristo heti, kun pariston merkki (+) tulee esiin, jotta välttäisit väävät lukemat, jotka voivat johtaa sähköiskuihin tai henkilövahinkoihin.
- Poista koestusjohtimet mittarista ennen pariston luukun avaamista.
- Sulje ja salpaa pariston luukku aina ennen mittarin käyttöä.
- Jotta vältät henkilövahingot ja mittarin vaurioitumisen, käytä ainoastaan erittelyssä mainittuja sulakkeita, 440 mA 1000 V nopeatoiminen, Fluken osanumero 943121.
- Älä ylitä alimman arvon omaavan yksittäisen laitteen osan, mittapään tai lisävarusteen mittauskategoriaa (CAT).
- Käytä TL175- tai TP175-mittausjohtoja CAT III- tai CAT IV -ympäristöissä vain niin, että mittauskärki on kokonaan laajennettuna ja oikea luokitus näkyy ikkunassa.
- Kun TL175-järjestelmää käytetään muiden laitteiden tai lisävarusteiden kanssa, yhdistelmän pienin luokitus koskee koko kokoonpanoa. Poikkeuksena tästä säännöstä on anturin käyttö yhdessä AC172:n tai AC175:n kanssa.

Taulukko 1. Kansainväliset merkit

Symboli	Merkitys	Symboli	Merkitys
	Vaara. Tärkeitä tietoja. Katso ohjekirjaa.		Vaarallinen jännite
	Vastaa EU-direktiiviä		Etelä-Korean asiaankuuluvien EMC-standardien mukainen
	Vastaa Underwriters' Laboratoriesin turvavaatimuksia		TÜV Product Services -elimen tarkastama ja lisensoima
	Vastaa olennaisia pohjoisamerikkalaisia turvallisuusstandardeja.		Vastaa asianmukaisia Australian standardeja
	Vaihtovirta		Maadoitus
	Tasavirta		Sulake
	Paristo		Kaksoiseristetty
CAT II	Mittausluokka II koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen käyttöosaan (esim. pistorasiaan).		
CAT III	Mittausluokka III koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen jakeluosaan.		
CAT IV	Mittausluokka IV koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen lähteeseen.		
	Tämä tuote noudattaa WEEE-direktiivin (2002/96/EY) merkintävaatimuksia. Kiinnitetty etiketti osoittaa, että tätä sähkö-/elektroniikkalaitetta ei saa hävittää kotitalousjätteissä. Tuoteluokka: Viitaten WEEE-direktiivin liitteessä I mainittuihin laitteisiin, tämä tuote on luokiteltu luokan 9 "Tarkkailu- ja ohjauslaitteet" -tuotteeksi. Tätä tuotetta ei saa hävittää lajittelemattomissa yhdyskuntajätteissä. Katso Fluken verkkosivustolta kierrätystietoja.		

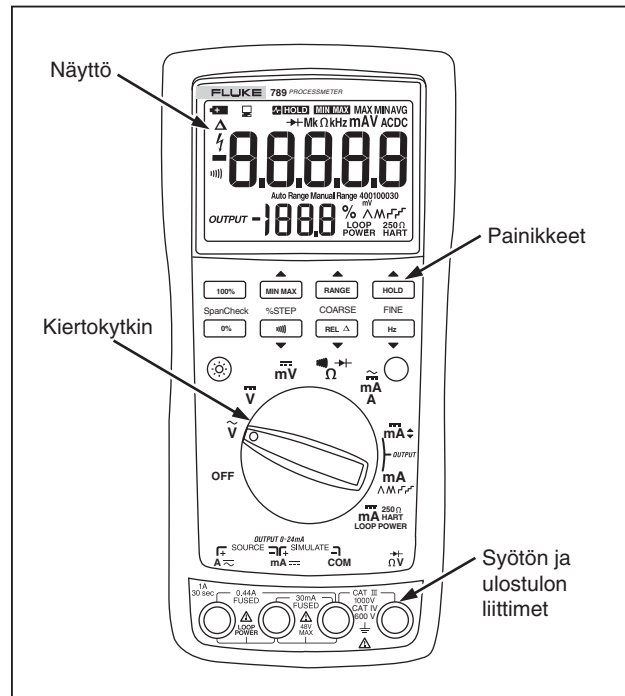
## Miten pääset alkuun

Jos tunnet Fluke 80 Series -digitaalisen yleismittarin jo entuudestaan, lue kohta "Virransyöttötoimintojen käyttö", selaa taulukot ja kuvat kohdassa "Tutustuminen mittariin" ja aloita työt mittarillasi.

Jos Fluke 80 Series tai ylipäätänsä yleismittarit ovat Sinulle outoja, lue kohta "Sähköisten arvojen mittaaminen" edellisessä kappaleessa mainittujen kohtien lisäksi.

Kohtaa "Virransyöttötoimintojen käyttö" seuraavat kappaleet sisältävät tietoja eri alkuasetusvaihtoehdoista ja niissä annetaan ohjeet paristojen ja sulakkeiden vaihtamiseksi.

Käytä jatkossa Pikaohjetta mittarin eri toimintojen ja ominaisuuksien kertaamiseen.



Kuva 1. Fluke 789 ProcessMeter

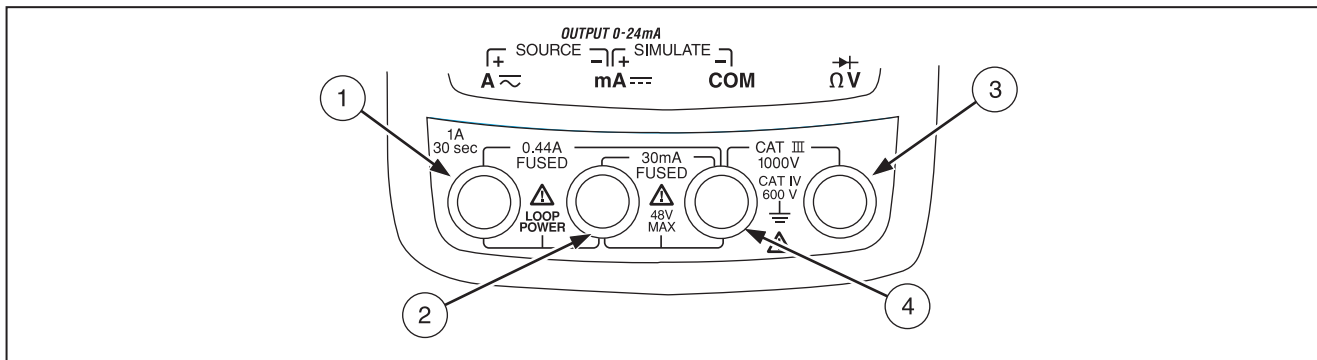
aog014f.eps

## Tutustuminen mittariin

Tutustu mittarin eri toimintoihin ja ominaisuuksiin seuraavien kuvien ja taulukoiden avulla.

- Kuva 2 ja taulukko 2 esittelevät syötön ja ulostulon liittimet.
- Kuva 3 ja taulukko 3 esittelevät kiertokytkimen ensimmäisen kuuden asennon avulla saatavat toiminnot.



- Kuva 4 ja taulukot 4 ja 5 esittelevät kiertokytkimen viimeisen kolmen asennon avulla saatavat toiminnot.
- Kuva 5 ja taulukko 6 esittelevät painikkeiden toiminnot.
- Kuva 6 ja taulukko 7 selittävät näytön eri osien tulkinnan.

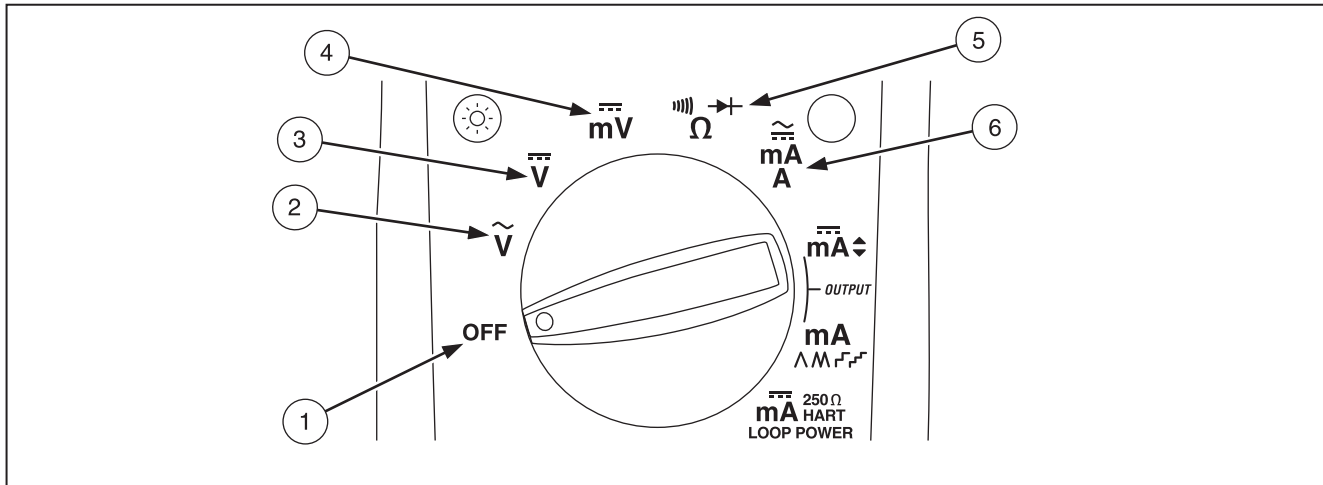


Kuva 2. Syötön ja ulostulon liittimet

anw001f.eps

**Taulukko 2. Syötön ja ulostulon liittimet**

Osa	Liitin	Mittaustoiminnot	Lähdevirta Toiminto	Simulaatiotoiminto
①	<b>A</b> 	Virran syöttö 440 mA jatkuva asti. (1 A 30 sekunniksi.) Suojattu 440 mA sulakkeella.	Ulostulo 24 mA DC asti. Ulostulo silmukkavirtalähteelle.	
②	<b>mA</b> 	Virran syöttö 30 mA asti. Suojattu 440 mA sulakkeella.	Maa 24 mA DC asti. Yht. silmukkavirtalähteelle.	Ulostulo lähdesimulaatiossa 24 mA asti. (Käytä sarjassa ulkoisen virtalähteen kanssa.)
③		Jännitteen syöttö 1000 V:iin asti, $\Omega$ , virtapiirin jatkuvuus ja diodikoestus.		
④	<b>COM</b>	Yhteinen kaikille mittauksille (maa).		Maa lähdesimulaatiossa 24 mA asti. (Käytä sarjassa ulkoisen virtalähteen kanssa.)



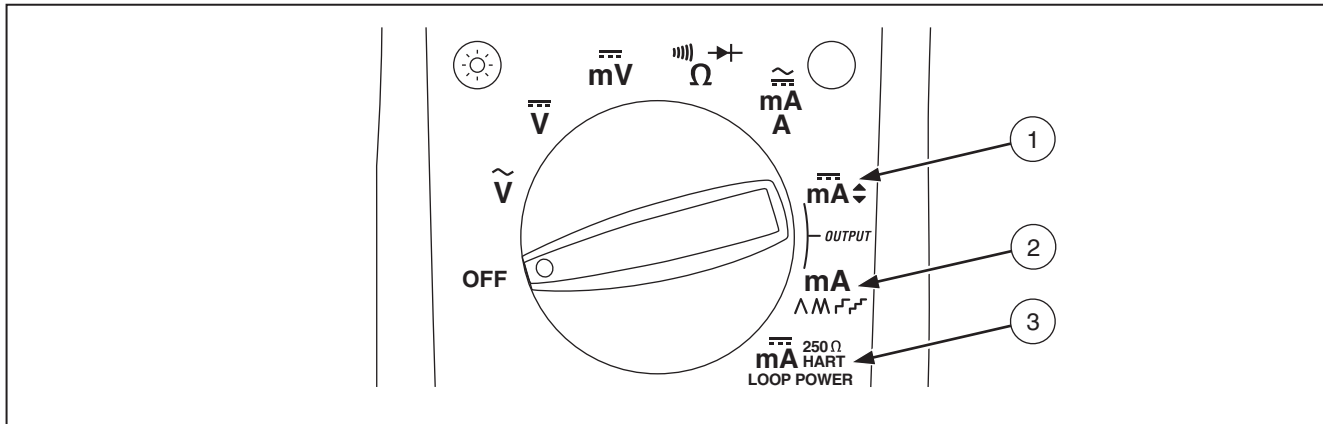
anw002f.eps

Kuva 3. Toiminnon kiertokytkimen asennot mittauksissa



**Taulukko 3. Toiminnon kiertokytkimen asennot mittauksissa**

Nro	Asento	Toiminto	Painikkeiden toiminnot
①	<b>OFF</b>	Mittari pois päältä	
②	$\tilde{V}$	Oletusarvo: mittaa VAC <input type="text" value="Hz"/> Taajuuslaskin	<input type="button" value="MIN MAX"/> Valitsee MIN-, MAX- tai AVG-toiminnon <input type="button" value="RANGE"/> Valitsee kiinteän mittausalueen (pidä alhaalla 1 sekunti saadaksesi automaattisen mittausalueen) <input type="button" value="HOLD"/> Vaihtaa AutoHoldin päälle ja pois <input type="button" value="REL Δ"/> Vaihtaa suhteellisen mittauksen (asettaa suhteellisen nollakohdan)
③	$\overline{V}$	Oletusarvo: Mittaa VDC <input type="text" value="Hz"/> Taajuuslaskin	Kuten yllä
④	$\overline{mV}$	Oletusarvo: Mittaa mVDC <input type="text" value="Hz"/> Taajuuslaskin	Kuten yllä
⑤	$\Omega$	Oletusarvo: mittaa $\Omega$ <input type="text" value="f"/> jatkuvuudelle ○(sininen) $\rightarrow$ -koestus	Kuten yllä, paitsi diodikoestuksella on vain yksi mittausalue
⑥	$\overline{mA}$	<i>Ylempi koestusjohdin</i> $\sim$ A: mittaa ADC ○ (sininen) valitsee ac <i>Ylempi koestusjohdin</i> $\overline{\text{mA}}$ : mittaa dc mA	Kuten yllä, paitsi kullekin syöttöliittimen asennolla on vain yksi mittausalue, 30 mA tai -1A



anw008f.eps

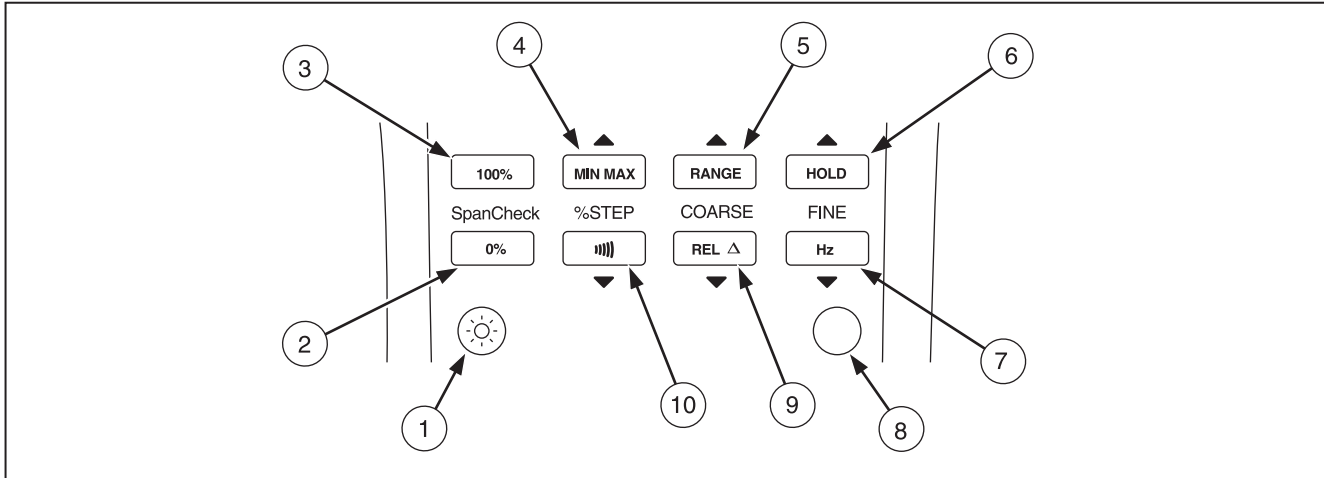
Kuva 4. Toiminnon kiertokytkimen asennot mA-ulostulolle

Taulukko 4. Toiminnon kiertokytkimen asennot mA:n ulostulossa

Nro	Asento	Oletustoiminto	Painikkeiden toiminnot
①	OUTPUT mA↕	Koestusjohtimet <b>SOURCE:</b> Lähde 0% mA  Koestusjohtimet <b>SIMULATE:</b> Lasku 0% mA	% STEP ▲ tai ▼: Säättää ulostulon ylös tai alas seuraavaan 25 %:n vasteeseen  COARSE ▲ tai ▼: Säättää ulostuloa ylös tai alas 0,1 mA  FINE ▲ tai ▼: Säättää ulostuloa ylös tai alas 0,001 mA  <input type="checkbox"/> 0% asettaa ulostuloksi 0 % <input type="checkbox"/> 100% asettaa ulostuloksi 100 %
②	OUTPUT mA Λ M r r	Koestusjohtimet <b>SOURCE:</b> Lähdetoisto 0 % -100 %-0 % hidas syke (Λ)  Koestusjohtimet <b>SIMULATE:</b> Laskun toisto 0 % -100 %-0 % hidas syke (Λ)	○(sininen) vaihtelee: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (M näytössä)</li> <li>Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (r näytössä)</li> <li>Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (r näytössä)</li> <li>Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (Λ näytössä)</li> </ul>

Taulukko 5. Toiminnon kiertokytkimen asennot silmukkasyötössä










Nro	Asento	Oletustoiminto	Painikkeiden toiminnot
③	250 Ω mA HART LOOP POWER	Koestusjohtimet <b>SOURCE:</b>  Syötä > 24 V silmukkavirta, mittaa mA	○ (sininen) vaihtelee: <ul style="list-style-type: none"> <li>250 Ω sarjavastus HART-tiedonsiirrolle kytketty sisään</li> <li>250 Ω sarjavastus kytketty ulos</li> </ul>







Kuva 5. Painikkeet

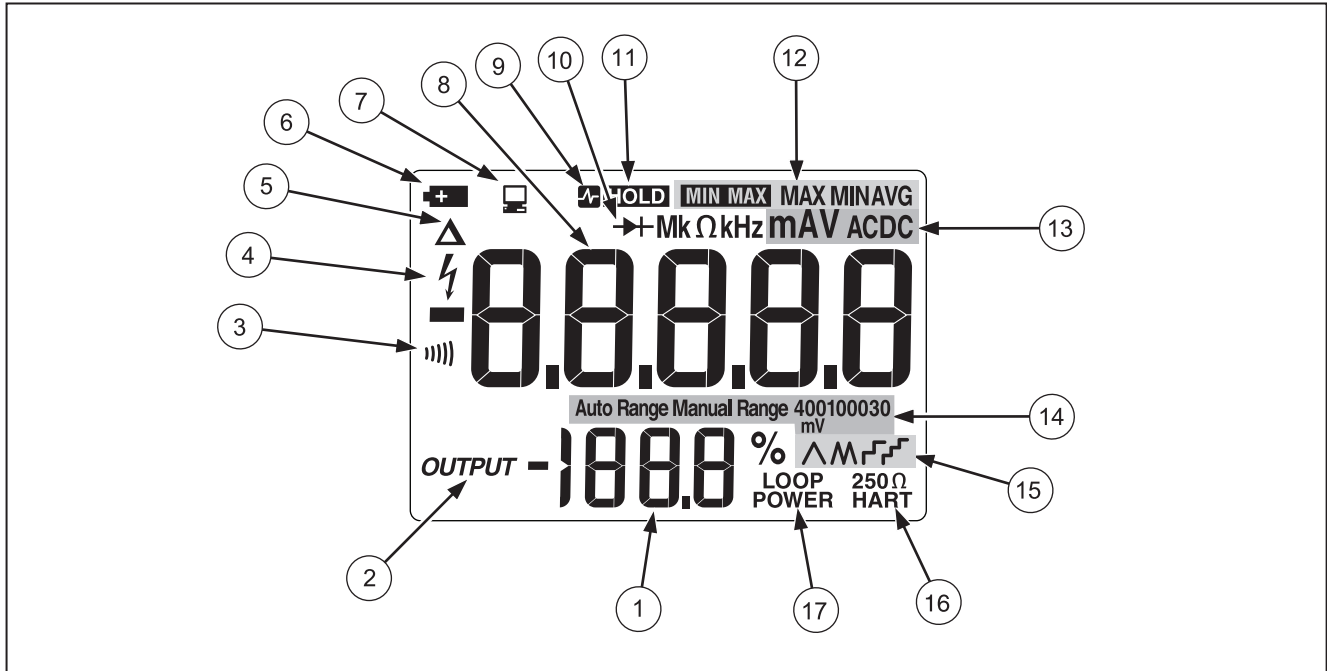
amw003f.eps

Taulukko 6. Painikkeet

Nro	Painonappi	Toiminto
①		Vaihtaa taustavalon (himmeä, kirkas, pois päältä)
②	Span Check (säätöalue tarkistus) 	<i>mA-ulostulo</i> : Säättää mA:n ulostulon 0 %:n arvoon (4 mA tai 0 mA)
③	 Span Check (säätöalue tarkistus)	<i>mA-ulostulo</i> : Asettaa mA:n ulostulon 100 %:n arvoon (20 mA)
④	  % STEP	<i>Mittaus</i> : Valitsee MIN-, MAX- tai AVG-toiminnon <i>mA-ulostulo</i> : Säättää mA-ulostulon seuraavaksi suurempaan 25 %:n vasteeseen
⑤	  COARSE	<i>Mittaus</i> : Valitsee kiinteän mittausalueen (pidä alhaalla 1 sekunti saadaksesi automaattisen mittausalueen) <i>mA-ulostulo</i> : Säättää ulostuloa ylös 0,1 mA
⑥	  FINE	<i>Mittaus</i> : Vaihtaa AutoHoldin päälle tai pois päältä. MIN MAX -taltiointissa lopettaa taltiointin <i>mA-ulostulo</i> : Säättää ulostuloa ylös 0,001 mA

Taulukko 6. Painikkeet (jatkuu)









Nro	Painonappi	Toiminto
7	FINE 	<i>Mittaus:</i> Vaihtaa taajuuslaskijan ja jännitemittauksen välillä <i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa alas 0,001 mA
8	 (SININEN) (vaihtoehtoinen toiminto)	Toiminnon kiertokytkin asennossa $\overset{\sim}{A}$ ja koestusjohtimet kytketty A $\sim$ -liittimeen: Vaihtaa välillä ac- ja dc-ampeerimittauksien välillä Toiminnon kiertokytkin asennossa $\overset{+}{\Omega}$ : Valitsee diodikoestustoiminnon ( $\rightarrow $ ) Toiminnon kiertokytkin asennossa <b>OUTPUT mA</b> $\wedge$ <b>M</b> $\Gamma$ $\Gamma$ : Vaihtaa seuraavien välillä <ul style="list-style-type: none"> <li>Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (<math>\wedge</math> näytössä)</li> <li>Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (<b>M</b> näytössä)</li> <li>Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (<math>\Gamma</math> näytössä)</li> <li>Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (<math>\Gamma</math> näytössä)</li> </ul> Toiminnon kiertokytkin silmukkalähdeasennossa: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kytkin sisään/ulos 250 <math>\Omega</math> sarjavastus</li> </ul>
9	COARSE 	<i>Mittaus:</i> Vaihtaa suhteellisen mittauksen (asettaa suhteellisen nollakohdan) <i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa alas 0,1 mA
10	% STEP 	<i>Mittaus:</i> Vaihtaa $\Omega$ -mittauksen ja virtapiirin jatkuvuuden välillä <i>mA-ulostulo:</i> Säättää mA-ulostuloa alas seuraavaan alempaan 25 %:n vasteeseen



Kuva 6. Näytön osat

anw004f.eps

Taulukko 7. Näyttö

Nro	Osio	Tulkinta
①	% (Prosenttinäyttö)	Näyttää mitatun mA-arvon tai ulostulotason prosentteina joko 0-20 mA tai 4-20 mA mitta-alueella (vaihdta mitta-alueetta alkuasetusvaihtoehdoilla)
②	OUTPUT	Syttyy, kun mA-ulostulo (lähde tai simulaatio) on aktiivinen
③	)	Syttyy virtapiiriin jatkuvuus -toimintatilassa
④		Syttyy, kun vaarallinen jännite läsnä
⑤	△	Syttyy suhteellisen lukeman ollessa päällä
⑥		Syttyy pariston jännitteen ollessa alhainen
⑦		Syttyy, kun mittari lähettää tai vastaanottaa infrapunaportin kautta
⑧	Numeraalit	Näyttää syötön tai ulostulon arvon
⑨ ⑪	 HOLD	Syttyy, kun AutoHold on päällä
⑩		Syttyy diodikoestustoimintatilassa
⑪	 HOLD	Syttyy, kun MIN MAX -taltiointia pidetään päällä
⑫	 MAX MINAVG	MIN MAX -tallennusmerkit:  - MIN MAX -taltiointi on päällä MAX - näytössä on suurin taltioitu arvo MIN - näytössä on pienin taltioitu arvo AVG - näytössä on taltiointin aloittamisesta asti laskettu keskiarvo (taltiointiaika aina noin 40 tuntiin asti)



Taulukko 7. Näyttö (jatkoa)

Nro	Osio	Tulkinta
⑬	<b>mA, DC, mV, AC, M tai kΩ, kHz</b>	Näyttää syötön tai ulostulon yksiköt ja numeraalien kanssa käytettävät kertoimet.
⑭	<b>Auto Range Manual Range</b>	Mittausalueen merkit: <b>Auto Range</b> – automaattinen asteikon valinta on päällä <b>Manual Range</b> – asteikko on kiinteä
	<b>400100030 mV</b>	Numero ja yksikkö ja kerroin ilmoittaa aktiivisena olevan mittausalueen.
⑮	<b>Λ M ⌚ ⌚</b>	Yksi näistä valoista sykkivässä tai vaihteellisessa mA-ulostulossa (toiminnon kiertokytkimen asento <b>mAΛM⌚⌚</b> ): Λ - hidas jatkuva 0 % - 100 % - 0 % syke (40 sekuntia) M - nopea jatkuva 0 % - 100 % - 0 % syke (15 sekuntia) ⌚ - hidas syke 25 %:n askelin (15 sekuntia/askel) ⌚ - nopea syke 25 %:n askelin (5 sekuntia/askel)
⑯	<b>250 Ω HART</b>	Syttyy, kun 250 Ω sarjavastus on kytketty sisään
⑰	<b>Loop Power</b>	Syttyy, kun silmukkalähdetilassa

## Sähköisten arvojen mittaaminen

Toimi mittauksia tehdessäsi seuraavalla tavalla:

1. Kytke koestusjohtimet ao. liittimiin.
2. Aseta kiertokytkin haluttuun toimintoasentoon.
3. Kosketa koestuspäillä koestettavia pisteitä.
4. Tarkastele tuloksia nestekidenäytössä.

### Tuloimpedanssi

Syöttöimpedanssi on 10 M $\Omega$  jännitemittauksille. Katso lisätietoja erittelystä.

### Mittausalueet

Mittausalue ilmoittaa korkeimman mitattavissa olevan arvon. Useimmissa mittarin toiminnoissa on useita mittausalueita (katso erittelyä).

Varmista, että oikea mittausalue on valittu:

- Jos mittausalue on liian alhainen, näyttöön tulee kirjaimet **OL** (overload, ylikuormitus).
- Jos mittausalue on liian suuri, mittari ei näytä tarkinta mahdollista mittausarvoa.

Mittari etsii tavallisesti alhaisimman mittausalueen, jolla syötettävää suuretta voidaan mitata (Automaattinen

asteikko on näytössä). Lukitse alue painamalla RANGE. Joka kerran painaessasi RANGE, mittari valitsee seuraavaksi korkeamman mittausalueen. Korkeimman asteikon jälkeen mittari siirtyy alhaisimpaan asteikkoon.

Jos mittausalue on lukittu, mittari palaa takaisin automaattiseen mittausalueen valintaan, kun se siirretään toiseen mittaustoimintoon tai painetaan RANGE ja sitä pidetään painettuna 1 sekunnin.

### Diodien testaus

Yhden diodin koestus:

1. Pistä punainen koestusjohdin liittimeen  $V \Omega \rightarrow \text{---} \vdash$  ja musta koestusjohdin COM-liittimeen.
2. Aseta kiertokytkin asentoon  $\text{---} \vdash \Omega$ .
3. Paina  $\bigcirc$  (sininen) painiketta niin, että merkki  $\rightarrow \text{---} \vdash$  tulee näyttöön.
4. Kosketa punaisella koestusjohtimella anodia ja mustalla koestusjohtimella katodia (puoli, jolla on nauha tai nauhoja). Mittarin tulisi nyt näyttää diodin jännitehäviötä.
5. Vaihda koestus johtimien paikat keskenään. Mittarin näytössä näkyy OL, joka osoittaa korkeaa impedanssia.

6. Diodi on kunnossa, jos se läpäisee kohtien 4 ja 5. kokeet.

### **Minimin, maksimin ja keskiarvon näyttö**

MIN MAX -taltiointi tallentaa alimman ja korkeimman mittausravon ja kaikkien mittausravojen keskiarvon.

Paina  kytkeäksesi MIN MAX -taltiointin päälle. Lukemia taltioidaan, kunnes kytket mittarin pois päältä, siirryt toiseen mittaustoimintoon tai lähdetoimintoon, tai kytket MIN MAX -toiminnon pois päältä. Suurimman ja pienimmän arvon taltioituessa kuuluu äänimerkki. Automaattinen virrankatkaisu on pois päältä MIN MAX -taltiointin aikana.

Paina  uudestaan vaihtaaksesi MAX-, MIN- ja AVG-näyttöjen välillä. Paina ja pidä  painettuna 1 sekunnin ajan poistaaksesi taltioidut arvot ja poistuaksesi toimintatilasta.

Jos MIN MAX -taltiointi on päällä jatkuvasti yli 40 tuntia, mittari taltioi edelleen suurimmat ja pienimmät arvot, mutta näytöllä oleva keskiarvo ei enää muutu.

MIN MAX -taltiointinissa voit painaa  lopettaaksesi taltiointin; paina taas  aloittaaksesi taltiointin uudelleen.

### **AutoHoldin käyttö**

*Huomautus*

*MIN MAX -taltiointin on oltava pois käytöstä AutoHoldin käyttämiseksi.*

### **⚠ Varoitus**

**Vältääksesi sähköiskuvaaran älä käytä AutoHoldia tunnistamaan vaarallisen korkeita jännitteitä. AutoHold ei havaitse epävakaita tai kohinaisia lukemia.**

Aktivoi AutoHold, jos haluat kunkin vakaan lukeman jäädytetyksi näytölle (paitsi taajuuslaskentatoiminto.) Paina  aktivoitaksesi AutoHoldin. Tämä toiminto sallii mittauksien ottamisen tilanteissa, joissa näytön katseleminen on hankalaa. Mittari antaa äänimerkin ja päivittää näytön aina ottaessaan uuden vakaan lukeman.

### **Koestusjohtimien vastuksen kompensointi**

Käytä suhteellisen mittauksen toimintoa ( $\Delta$  näytössä) asettaaksesi nykyisen mittauksen suhteelliseksi nollakohdaksi. Yleinen käyttö tälle toiminnolle on koestusjohtimien vastuksen kompensointi vastusta mitattaessa.

Valitse  $\Omega$ -mittaustoiminto, kosketa koestusjohtimilla toisiaan ja paina . Kunnes painat  uudelleen tai vaihdat mittarin toiseen mittaustoimintoon tai lähdetoimintoon, näytössä olevista lukemista on jo vähennetty koestusjohtimien vastus.

### **Virransyöttötoimintojen käyttö**

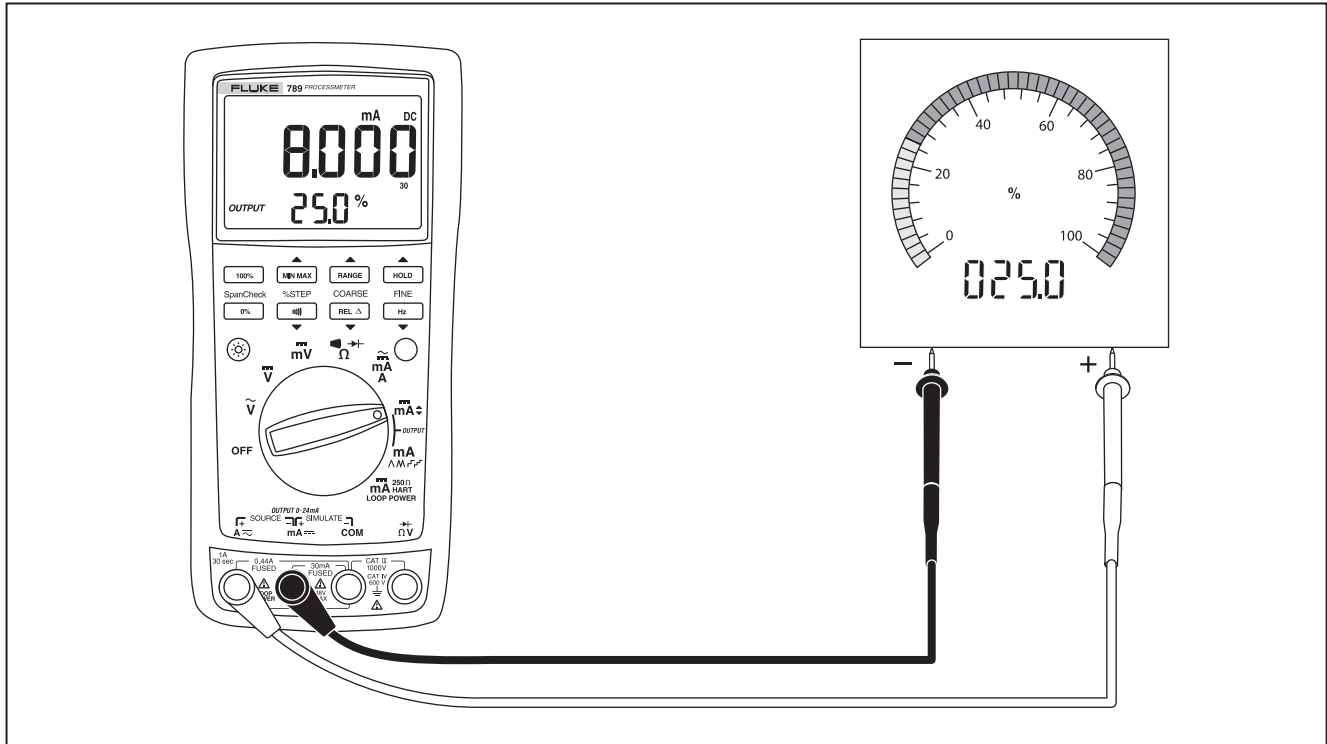
Mittarin avulla voit syöttää jatkuvaa, vaihteista tai sykkivää 0-20 mA:n ja 4-20 mA:n virtaa virtapiiriin koestuksessa. Valitse lähdevirtatoiminto, jossa mittari

syöttää virran, simulaatiotoiminto, jossa mittari säätää ulkoisesta virtalähteestä jännitteen ottavan virtapiiriin virtaa tai silmukkatoiminto, jossa mittari syöttää virtaa ulkoiseen laitteeseen ja mittaa silmukkavirran.

### **Lähdevirtatoiminto**

Lähdevirtatoiminto tulee automaattisesti valituksi, kun pistät koestusjohtimet liittämiin SOURCE + ja – kuvassa 7 osoitetulla tavalla. Käytä lähdevirtatoimintoa tarvitessasi virtaa passiivisen, virrattoman virtapiiriin koestukseen. Lähdevirtatoiminto kuluttaa paristoa nopeammin kuin simulaatiotoiminto, joten on hyvä käyttää simulaatiotoimintoa aina, kun se on mahdollista.

Näyttö on lähdevirta- ja simulaatiotoiminnoissa sama. Voit päätellä käytössä olevan toiminnon katsomalla, mihin ulostuloliittimiin koestusjohtimet on kytketty.



Kuvat 7. Lähdevirtatoiminto

## Simulaatiotoiminto

Simulaatiotoiminto on saanut nimensä siitä, että tässä toiminnossa mittari simuloi virtapiirin jännitelähdettä. Käytä simulaatiotoimintoa ulkoisen 15–48 VDC -jännitteen ollessa sarjassa koestettavan virtapiirin kanssa.

### Varotoimi

**Aseta kiertokytkin yhteen mA-ulostuloasetuksista ENNEN kuin kytket koestusjohtimet virtapiiriin. Kiertokytkimen muut asennot saattavat antaa virtapiirille alhaisen impedanssin, joka johtaa aina 35 mA:n virtaan virtapiiriissä.**


Simulaatiotoiminto tulee automaattisesti valituksi, kun kytket koestusjohtimet liittimiin SIMULATE + ja – kuvan 8 osoittamalla tavalla. Simulaatiotoiminto säästää paristoja, joten käytä sitä lähdevirtatoiminnon sijasta aina, kun se on mahdollista.

Näyttö on lähdevirta- ja simulaatiotoiminnoissa sama. Voit päätellä käytössä olevan toiminnon katsomalla, mihin ulostuloliittimiin koestusjohtimet on kytketty.



## Virta-alueiden muuttaminen

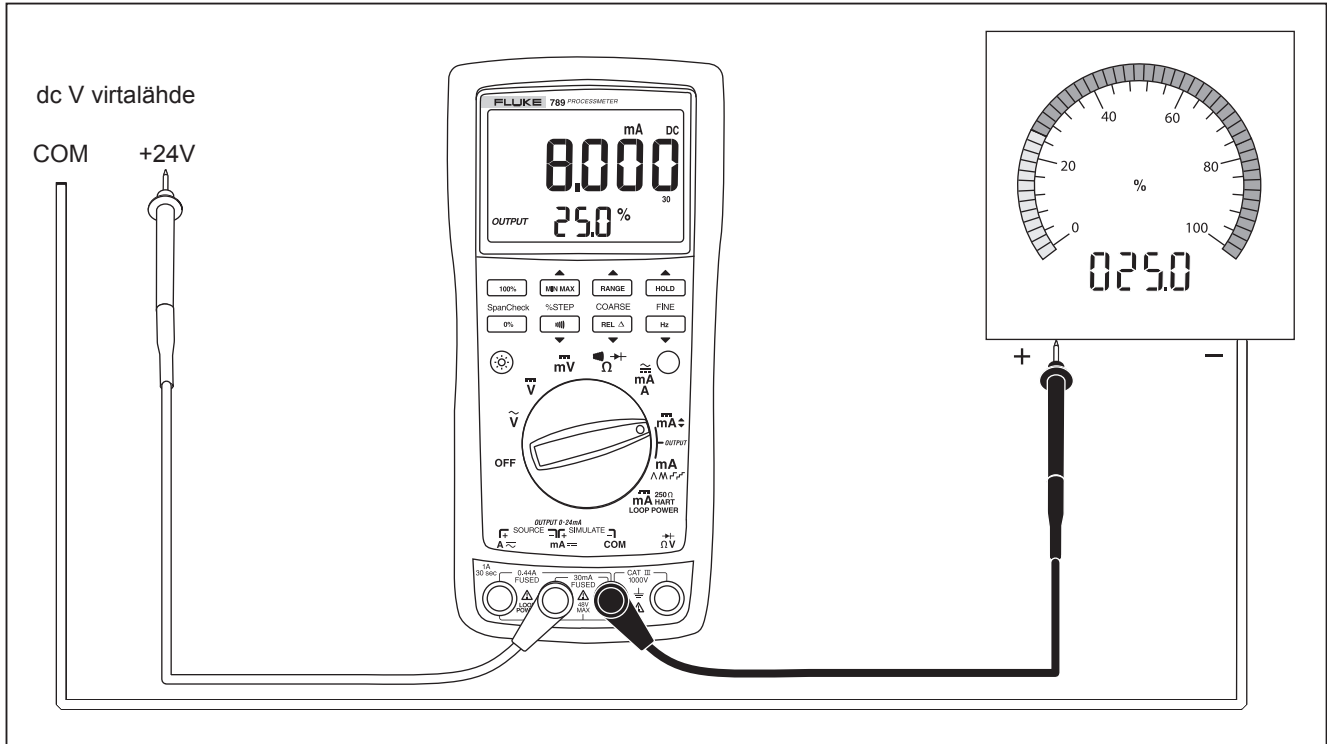
Mittarin virransyöttötoiminnoissa on kaksi aluetta (alueiden jatko 24 mA saakka):

- 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % (tehtaalla asetettu oletusarvo)
- 0 mA = 0 %, 20 mA = 100 %

Voit päätellä käytössä olevan alueen kytkemällä liittimet OUTPUT SOURCE + ja – oikosulkuun ja kiertämällä sitten kiertokytkimen asentoon OUTPUT  mA ja havainnoimalla 0 %:n ulostulotason.

Vaihda alue ja taltioi se muistiin (johon mittarin virran katkaisu ei vaikuta) seuraavasti:

1. Kytke mittarin virta pois päältä.
2. Pidä  painettuna, kun kytket mittarin virran päälle.
3. Odota vähintään 2 sekuntia ja vapauta .



aog011f.eps

Kuvat 8. Jännitelähteen simulointi

### **Jatkuvan mA-ulostulon aikaansaaminen**

Kun toiminnon kiertokytkin on asennossa OUTPUT  $\blacklozenge$  mA ja OUTPUT-liittimet on kytketty sopivaan kuormaan, mittari tuottaa jatkuvan mA DC -virran. Mittari alkaa tuottaa lähdevirtaa tai simuloida 0 %:a. Säädä virta painikkeilla Taulukossa 8 opastetulla tavalla.

Valitse joko lähdevirta- tai simulaatiotoiminto kytkemällä koestusjohtimet joko SOURCE- tai SIMULATE-ulostuloliittimiin.

Jos mittari ei kykene tuottamaan valittua virtaa liian suuren piirin vastuksen tai liian alhaisen ulkoisen piirin jännitteen vuoksi, viivoja (----) ilmestyy numeeriseen näyttöön. Kun SOURCE-liittimien välinen impedanssi on tarpeeksi alhainen, mittari palaa lähdevirtatoimintoon.

#### *Huomautus*

*Taulukossa 9 kuvatut STEP-painikkeet ovat käytettävissä mittarin tuottaessa jatkuvaa mA syöttövirtaa. STEP-painikkeet toimivat 25% vastein.*



**Taulukko 8. mA-ulostulon säätöpainikkeet**

Painonappi	Säätö
▲ RANGE COARSE	Säätää ylöspäin 0,1 mA
▲ MIN MAX FINE	Säätää ylöspäin 0,001 mA
FINE Hz ▼	Säätää alaspäin 0,001 mA
COARSE REL Δ ▼	Säätää alaspäin 0,1 mA

### **mA-ulostulon porrastus käsin**

Kun toiminnon kiertokytkin on asennossa OUTPUT ◆ mA ja OUTPUT-liittimet on kytketty ao. kuormaan, mittari tuottaa jatkuvan mA DC -virran. Mittari alkaa tuottaa lähdevirtaa tai simuloida 0 %:a. Säädä virtaa ylös ja alas 25 %:n vastein painikkeilla taulukossa 9 näytetyllä tavalla. Katso taulukosta 10 kutakin 25 %:n vastetta vastaava mA-arvo.







Valitse joko lähdevirta- tai simulaatiotoiminto kytkemällä koestusjohtimet joko SOURCE- tai SIMULATE-ulostuloliittimiin.

Jos mittari ei kykene tuottamaan valittua virtaa liian suuren piirin vastuksen tai liian alhaisen ulkoisen piirin jännitteen vuoksi, viivoja (----) ilmestyy numeeriseen näyttöön. Kun SOURCE-liittimien välinen impedanssi on tarpeeksi alhainen, mittari palaa lähdevirtatoimintoon.

#### *Huomautus*

*Taulukossa 8 kuvatut COARSE- ja FINE-säätöpainikkeet ovat käytettävissä säädettäessä mA-ulostuloa manuaalisesti.*

Taulukko 9. mA-vasteen säätöpainikkeet





Painonappi	Säätö
  % STEP	Säätää seuraavaksi korkeampaan 25 % vasteeseen
% STEP  	Säätää seuravaksi alempaan 25 % vasteeseen
 Span Check (säätöalue tarkistus)	Asettaa 100 %:n arvoon
Span Check (säätöalue tarkistus) 	Asettaa 0 %:n arvoon





Taulukko 10. mA-vasteen arvot


Vaste	Arvo (kullekin alueasetukselle)	
	4–20 mA	0–20 mA
0 %	4,000 mA	0,000 mA
25 %	8,000 mA	5,000 mA
50 %	12,000 mA	10,000 mA
75 %	16,000 mA	15,000 mA
100 %	20,000 mA	20,000 mA
125 %	24,000 mA	
120 %		24,000 mA

### **mA-syötön automaattinen ramppi**


Automaattinen sykytys mahdollistaa katkeamattoman vaihtelevan virran syöttämisen mittarista jännitelähteeseen käsin jäädessä vapaaksi jännitelähteen vasteen mittaamiseen. Valitse joko lähdevirta- tai simulaatiotoiminto kytkemällä koestusjohtimet joko SOURCE- tai SIMULATE- ulostuloliittimiin.

Kun toiminnon kiertokytkin on asennossa OUTPUT **mA**    , ja ulostuloliittimet on kytketty ao. kuormaan, mittari tuottaa katkeamattomasti vaihtelevaa 0 % - 100 % - 0 % -sykettä, jollakin neljästä aaltomuodosta:

-  0 % - 100 % - 0 % 40-sekunnin tasainen syke (oletus)
-  0 % - 100 % - 0 % 15 sekunnin tasainen syke
-  0 % - 100 % - 0 % Askelsyke 25 %:n askelin, pysähtyen 15 s kussakin askeleessa. Vaiheet luettelutaulukossa 10.
-  0 % - 100 % - 0 % Askelsyke 25 %:n askelin, pysähtyen 5 s kussakin askeleessa. Vaiheet luettelutaulukossa 10.

Sykkeiden ajat eivät ole säädettävissä. Käy läpi neljä aaltomuotoa painamalla  (sininen).

#### Huomautus

*Voit pysäyttää sykkeen koska tahansa yksinkertaisesti kiertämällä toiminnon kiertokytkimen asentoon  mA. Sitten voit käyttää COARSE-, FINE- ja % STEP -painikkeita virran säätöön.*


### Alkuasetusvaihtoehdot

Valitse alkuasetus pitämällä taulukossa 11 mainittua painiketta alhaalla kiertäessäsi toiminnon kiertokytkintä OFF-asennosta mihin tahansa toiminta-asentoon. Odota 2 sekuntia ennen kuin vapautat painikkeen mittarin virran kytkemisen jälkeen. Mittari antaa äänimerkin hyväksytyään alkuasetusvaihtoehdon.

Vain virta-alueen asetus säilyy, kun virta katkaistaan mittarista. Muut asetukset täytyy toistaa jokaista työrupeamaa varten.

Pitämällä useampaa painiketta painettuna voit aktivoida useamman alkuasetusvaihtoehdon.

Taulukko 11. Alkuasetusvaihtoehdot

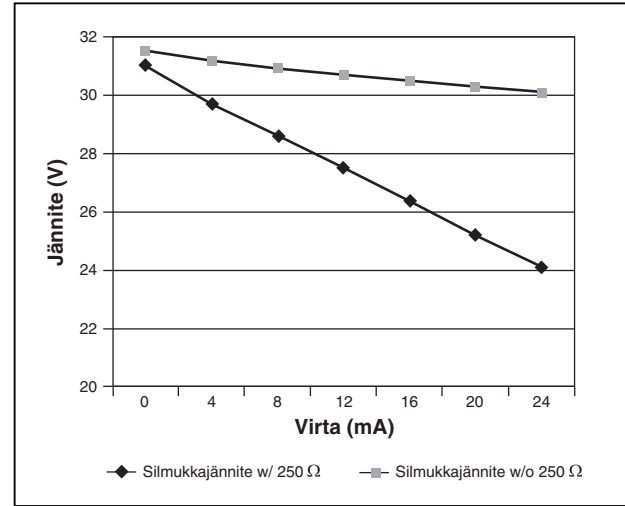
Optio	Painonappi	Oletusarvo	Toiminta
Vaihda nykyisen alueen 0 %-asetus		Muistaa viimeisen asetuksen	Vaihtaa 0–20 mA:n ja 4–20 mA:n alueen välillä
Äänimerkki pois päältä		Päällä	Kytkee äänimerkin pois päältä
Automaattinen virrankatkaisu pois päältä	 (sininen).	Päällä	Kytkee pois päältä toiminnon, joka kytkee virran pois mittarista 30 minuutin käyttämättömänä olon jälkeen. Automaattinen virrankatkaisu on pois päältä tästä asetuksesta riippumatta jos MIN MAX -taltiointi on päällä.
Näytä koestus/näytä ohjelmistoversio		Pois päältä	Näyttää HOLD (niin kauan kuin painiketta painetaan) ja sen jälkeen ohjelmistoversion.

## Silmukkavirtalähdetoiminto

Silmukkavirtalähdetoimintoa voidaan käyttää virran kytkemiseen prosessi-instrumenttiin (lähettimeen). Kun se on silmukkatehoiminnossa, mittari toimii kuten paristo. Prosessi-instrumentti säätää virtaa. Samanaikaisesti mittari mittaa virtaa, jota prosessi-instrumentti ottaa.

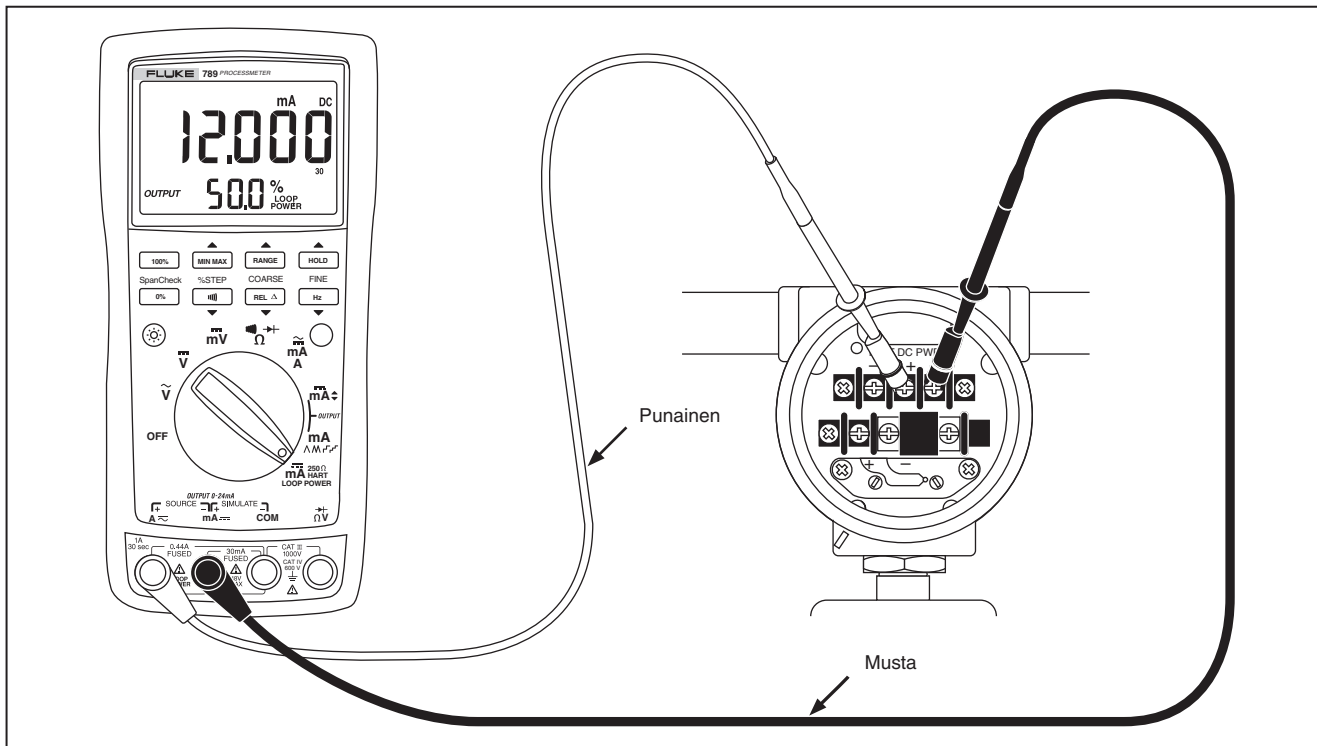
Mittari syöttää silmukkavirtaa nimellisteholla 24 V dc. Sisäinen sarjavastus 250 Ω voidaan kytkeä sisään tiedonsiirtoa varten HARTin ja muiden älykkäiden laitteiden kanssa painamalla ○ (sininen). Painamalla ○(sininen) uudelleen kytketään pois tästä sisäisestä vastuksesta.

Kun silmukkavirta on käytössä, mittari on määritetty mittaamaan mA ja > 24 V dc syötetään liittimien mA ja A välillä. Liitin mA on maa ja A on > 24 V dc. Kytke mittari sarjaan instrumentin virtasilmukan kanssa kuten kuvassa 10.



aog020f.eps

Kuvat 9. Silmukkatehojännite vs. virta



Kuvat 10. Silmukavirran syötön liitännät

aog009f.eps

## Pariston jännite

### Varoitus

**Vaihda paristo heti, kun pariston merkki (+) tulee esiin, jotta välttäisit väärät lukemat, jotka voivat johtaa sähköiskuihin tai henkilövahinkoihin.**

Taulukossa 12 annetaan tavalliset alkalipariston käyttöajat. Säästä paristoa:

- Käyttämällä virtasimulaatiota lähdevirtatoiminnon asemesta aina kun mahdollista.
- Välttämällä taustavalon käyttöä.
- Pitämällä automaattisen katkaisutoiminnon kytkettynä.
- kytkemällä virran pois mittarista mittarin ollessa käyttämättömänä

**Taulukko 12. Alkalipariston normaali käyttöikä**

Mittarin käyttö	Tuntia
Minkä tahansa arvon mittaaminen	140
Virran simulointi	140
Lähdevirta 12 mA 500 kuormaanΩ	10

## Kunnossapito

Tässä osassa annetaan ohjeita joistain yksinkertaisista kunnossapitotoimista. Korjaukset, kalibrointi ja huolto, joita ei ole käsitelty tässä ohjekirjassa, täytyy jättää ammattihenkilön suoritettavaksi. Ota yhteyttä valtuutettuun Fluken huoltokeskukseen tarvitessasi kunnossapitotoimia, joita ei ole kuvattu tässä ohjekirjassa.

## Yleinen kunnossapito

Pyysi kotelo määräjain kostealla pyyhkeellä ja pesuaineella, älä käytä hankausjauheita tai liuottimia.

## Kalibrointi

Kalibroi mittari kerran vuodessa varmistaaksesi, että se toimii määritysten mukaisesti. Saat ohjeita ottamalla yhteyden Fluken huoltokeskukseen.

## Paristojen vaihtaminen

### Varoitus

#### Sähköiskun välttämiseksi:

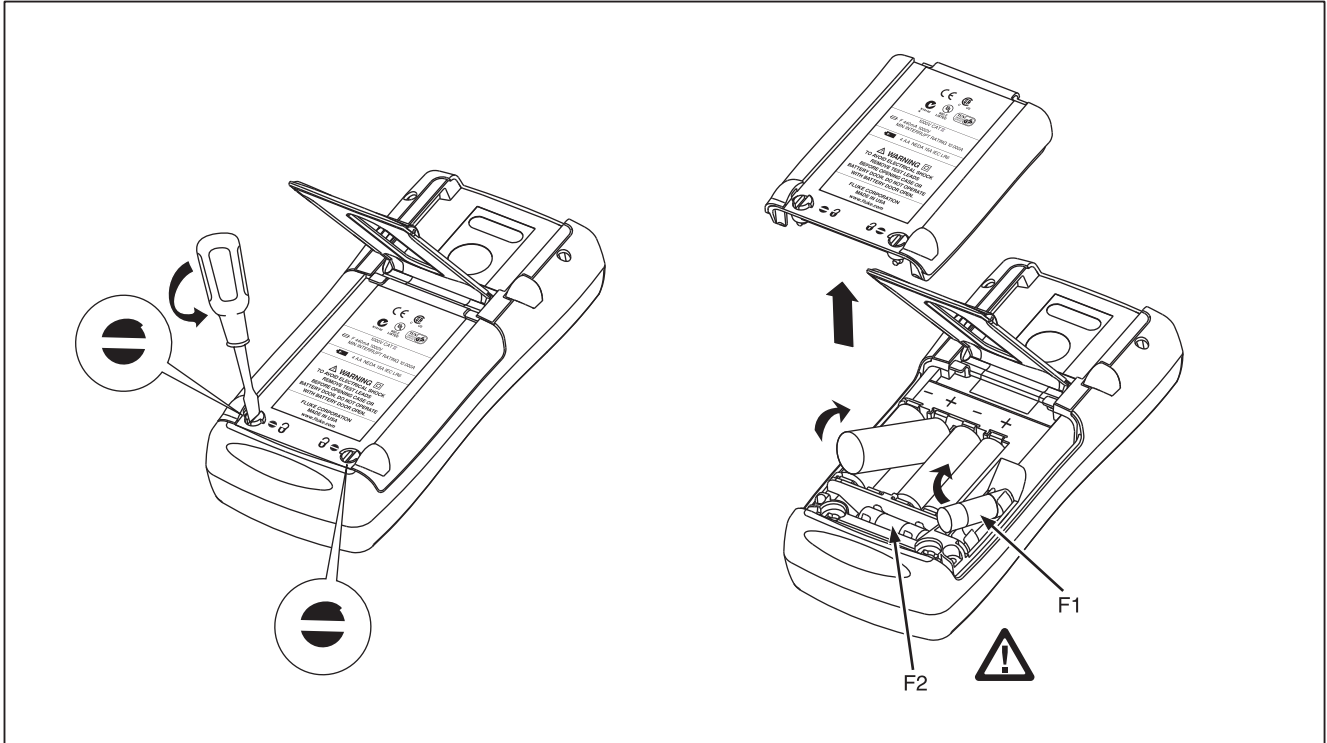
- Poista koestusjohtimet mittarista ennen pariston luukun avaamista.
- Sulje ja salpaa pariston luukku aina ennen mittarin käyttöä.

Vaihda paristot seuraavasti. Katso kuvaa 11. Käytä neljää AA-alkaliparistoa.

1. Irrota koestusjohtimet ja sammuta mittari.

2. Kierrä kukin pariston luukku kiinni pitävä ruuvi ruuviavaimella niin, että ura on linjassa koteloon uurretun uran kanssa.
3. Nosta pariston luukku irti.
4. Poista mittarin paristot.
5. Vaihda tilalle neljä uutta AA-alkaliparistoa.
6. Aseta paristoluukku takaisin paikoilleen ja tiukenna ruuveja.





Kuva 11. Paristojen ja sulakkeiden vaihto


anw037.eps

## Sulakkeiden vaihto

### Varoitus

**Vältäaksesi henkilövahinkoja tai mittarin vaurioitumista, käytä ainoastaan erittelyssä mainittuja sulakkeita, 440 mA 1000 V nopeatoiminen, Fluken osanumero 943121.**

Kummatkin sisääntuloliittimet on suojattu omilla 440 mA:n sulakkeilla. Päättele sulakkeen palaminen seuraavasti:

1. Aseta toiminnon kiertokytkin asentoon  $\frac{mA}{A}$ .
2. Kytke musta koestusjohdin COM-liittimeen ja punainen koestusjohdin liittimeen **A** .
3. Tarkasta koestusjohtimien välinen vastus vastusmittarilla. Jos vastus on noin 1  $\Omega$ , sulake on kunnossa. Avoin lukema merkitsee palanutta F1-sulaketta.
4. Siirrä punainen koestusjohdin liittimeen **mA**.
5. Tarkasta koestusjohtimien välinen vastus vastusmittarilla. Jos vastus on noin 14  $\Omega$ , sulake on kunnossa. Avoin merkitsee palanutta F2-sulaketta.

Jos sulake on palanut, vaihda se seuraavasti. Katso tarvittaessa Kuvaa 11:

1. Irrota koestusjohtimet mittarista ja sammuta mittari.
2. Kierrä kukin pariston luukku kiinni pitävä ruuvi ruuviavaimella niin, että ura on linjassa koteloon uurretun uran kanssa.
3. Poista sulake varovasti nostaen sen toista päätä ja liu'uttamalla sulake pois pitimestä.
4. Vaihda palaneet sulakkeet.
5. Aseta pariston luukku takaisin paikalleen. Sulje kansi kääntämällä ruuveja neljänneskierron myötäpäivään.

### *Jos mittari ei toimi*

- Tarkasta kotelosta ulkoiset vauriot. Jos kotelo on vaurioitunut, älä käytä mittaria, vaan ota yhteys Fluken huoltokeskukseen.
- Tarkasta paristo, sulakkeet ja koestusjohtimet.
- Tarkasta tästä ohjekirjasta, että käytät oikeita liittimiä ja että toiminnon kiertokytkin on oikeassa asennossa.

Jos mittari ei vieläkään toimi, ota yhteys Fluken huoltokeskukseen. Jos takuu on vielä voimassa, mittari korjataan tai vaihdetaan uuteen (Fluken päätöksen perusteella) ja palautetaan veloituksetta. Katso takuuehtoja etukannen kääntöpuolelta. Jos takuu on jo rauennut, mittari korjataan ja Sinulta veloitetaan tietty kiinteä summa. Lisätietoja ja veloitussummat saat Fluken huoltokeskuksesta.

## **Varaosat ja lisälaitteet**

### **⚠ Varoitus**

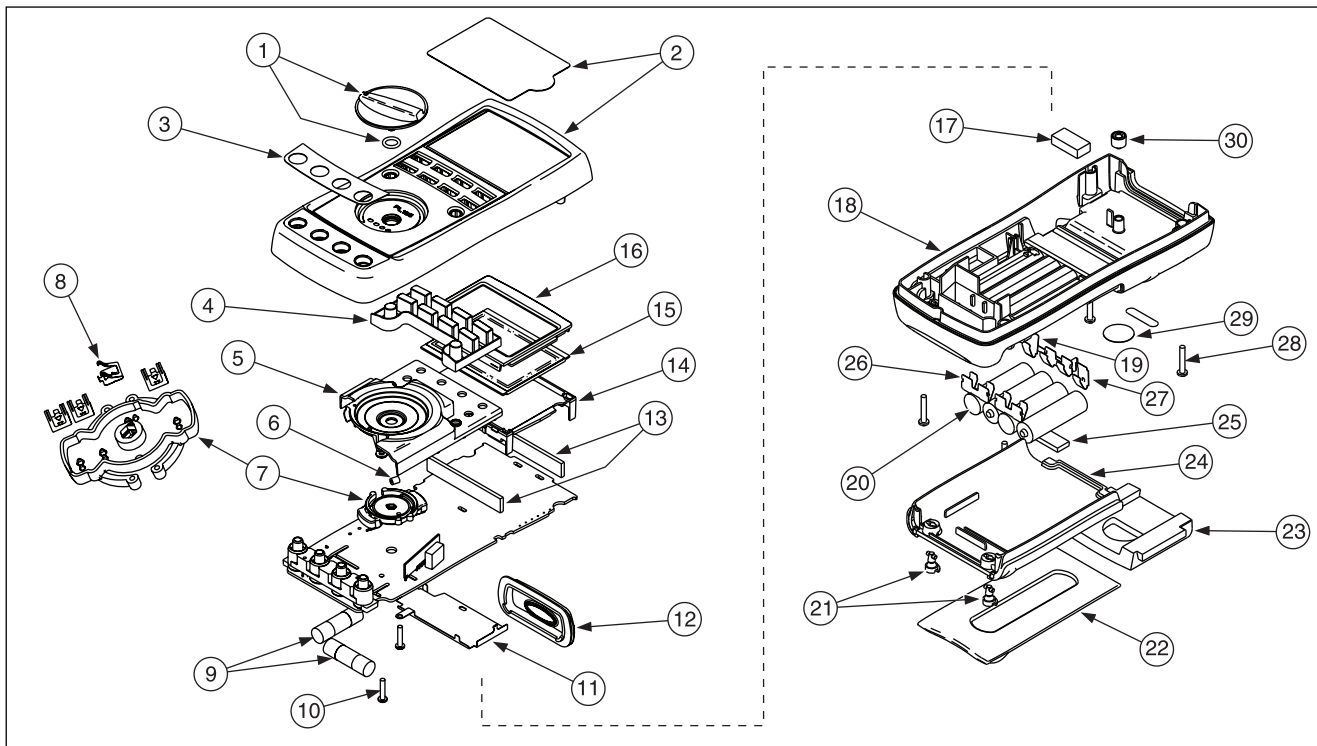
**Vältäaksesi henkilövahinkoja tai mittarin vaurioitumista, käytä ainoastaan erittelyssä mainittuja sulakkeita, 440 mA 1000 V nopeatoiminen, Fluken osanumero 943121.**

#### *Huomautus*

*Käytä mittaria huoltaessasi ainoastaan tässä eriteltyjä varaosia.*

Varaosat ja jotkut lisävarusteet on kuvattu Kuvassa 12 ja lueteltu Taulukossa 13. Flukelta on saatavana paljon muitakin yleismittarien lisälaitteita. Luettelon näistä saat Fluke-jälleenmyyjältä.

Selvitä osien ja lisävarusteiden tilaaminen soittamalla kohdassa "Yhteydenotto Flukeen" mainittuihin puhelinnumeroihin.



Kuva 12. Varaosat

anw005f.eps

**Taulukko 13. Varaosat**

Osa	Viitenro	Kuvaus	Fluken osa- tai mallinumero	Määrä
①	MP14	Nuppiyksikkö	658440	1
②	MP1	Päälyssuojakotelo ja linssinsuojain	1622855	1
③	MP8	Laatta, suojakotelo	1623923	1
④	MP6	Näppäimistö	1622951	1
⑤	MP5	Päälyssuojus	1622924	1
⑥	MP47	Päälyssuojuskontakti	674853	1
⑦	MP4	Kontaktikotelo	1622913	1
⑧	MP28-31	RSOB-kontakti	1567683	4
⑨	 F1, F2	Sulake, 440 mA, 1000 V nopeatoiminen	943121	2
⑩	H7,8	PCB-ruuvi	832220	2
⑪	MP9	Pohjasuojus	1675171	1
⑫	MP12	Infrapunalinssi	658697	1
⑬	MP40,41	Nestekidenäyttöliittimet, elastomeeriset	1641965	2
⑭	MP7	Taustavalo/pidin	1622960	1
⑮	P1	Nestekidenäyttö	1883431	1
⑯	MP3	Maski	1622881	1

Taulukko 13. Varaosat (jatkoa)

Osa	Viitenro	Kuvaus	Fluken osa- tai mallinumero	Määrä
⑰	MP50	Iskunvaimennin	878983	1
⑱	MP11	Pohjakotelo	659042	1
⑲	MP20	Pariston kontakti, negatiivinen	658382	1
⑳	BT1-4	Paristo, 1,5 V, 0–15 mA, AA, alkali	376756	4
㉑	H1-2	Kiinnittimet, pariston/sulakkeen tilan luukku	948609	2
㉒	MP13	Teline	659026	1
㉓	MP15	Lisälaitteen kiinnitin ja koestusjohtimien pidikkeet	658424	1
㉔	MP2	Luukku, pariston/sulakkeen tila	1622870	1
㉕	MP46	Iskunvaimennin	674850	1
㉖	MP16-18	Pariston kaksoiskontaktit	666435	3
㉗	MP19	Pariston kontakti, positiivinen	666438	1
㉘	H3-6	Kotelon ruuvit	1558745	4
㉙	MP21	Kalibrointitarra	948674	1
㉚	MP22	Kalibrointinäppäimistö	658689	1
-	Ei kuvassa	Mittausjohtimet	muuttuva <sup>[1]</sup>	1 (2:n sarja)
-	Ei kuvassa	Hauenleuat	muuttuva <sup>[1]</sup>	1 (2:n sarja)
-	Ei kuvassa	789 Pikaohje	4276679	1
-	Ei kuvassa	CD-ROM (sisältää Käyttöohjeen)	1636493	1

[1] Lisätietoja alueellasi myynnissä olevista mittausjohdoista ja hauenleuoista on osoitteessa [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

## **Tekniset tiedot**

Kaikki erittelyt on annettu +18 °C – +28 °C:n lämpötilassa, ellei erikseen toisin mainita.

Kaikki erittelyt olettavat 5 minuutin lämpenemisajan.

Kalibroitajakso on 1 vuosi.

### *Huomautus*

*“Lukumäärä” merkitsee muutosta yksikköinä vähiten merkitsevissä numeroissa.*

## **DC-jännitemittaukset**

<b>Mittausalue (V DC)</b>	<b>Erottelukyky</b>	<b>Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)</b>
4,000	0,001 V	0,1 % + 1
40,00	0,01 V	0,1 % + 1
400,0	0,1 V	0,1 % + 1
1000	1 V	0,1 % + 1

*Sisääntuloimpedanssi: 10 MΩ (nimellinen), <100 pF*

*Normaali häiriönkesto: >60 dB / 50 Hz tai 60 Hz*

*Tavallinen häiriönkesto: >120 dB/DC, 50 Hz tai 60 Hz*

*Ylijännitesuoja: 1000 V*

**DC mV -jännitemittaukset**

Mittausalue (mV DC)	Erottelukyky	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)
400,0	0,1 mV	0,1 % + 2

**AC-jännitemittaukset**

Asteikko (AC)	Erottelukyky	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)		
		50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 200 Hz	200 Hz - 500 Hz
400,0 mV	0,1 mV	0,7 % + 4	1,2 % + 4	7,0 % + 4
4,000 V	0,001 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
40,00 V	0,01 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
400,0 V	0,1 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4
1000 V	1 V	0,7 % + 2	1,2 % + 4	7,0 % + 4

*Erittelyt pätevät 5–100 % mitta-asteikosta.*

*AC-konversio: todellinen rms*

*Maksimi huippukerroin: 3 (50–60 Hz)*

*Muille kuin siniaalloille, lisää ±(2 % lukemasta + 2 % f.s.) tyypillisesti*

*Sisääntuloimpedanssi: 10 MΩ (nimellinen), <100 pF, AC-kytkennässä*

*Tavallinen häiriönkesto: >60 dB/DC, 50 Hz tai 60 Hz*

*Kun RF-kentän arvo on 3 V/m, lisää 0,25 % alueesta*



**AC-virtamittaukset**

Mittausalue 45 Hz - 2 kHz	Erottelukyky	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)	Tyypillinen kuormajännite
1,000 A (Huomaa)	0,001 A	1 % + 2	1,5 V/A
<i>Huomautus: 440 mA jatkuva, 1 A enintään 30 sekuntia</i>			
<i>Erittelyt pätevät 5–100 % mitta-asteikosta. AC-konversio: todellinen rms Maksimi huippukerroin: 3 (50–60 Hz) Muille kuin siniaalloille, lisää ± (2 % lukemasta +2 % f.s.) tyypillisesti Ylikuormasuoja 440 mA, 1000 V nopeatoiminen sulake</i>			

**DC-virtamittaukset**

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)	Tyypillinen kuormajännite
30,000 mA	0,001 mA	0,05 % + 2	14 mV/mA
1,000 A (Huomaa)	0,001 A	0,2 % + 2	1,5 V/A
<i>Huomaa: 440 mA jatkuva, 1 A enintään 30 sekuntia</i>			
<i>Ylikuormasuoja 440 mA, 1000 V nopeatoiminen sulake Kun RF-kentän arvo 30 000 mA:n alueella on 3 V/m, lisää 0,14 % alueesta</i>			

**Vastusmittaukset**

<b>Asteikko</b>	<b>Erottelukyky</b>	<b>Mittausvirta</b>	<b>Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)</b>
400,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	220 $\mu\text{A}$	0,2 % + 2
4,000 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	60 $\mu\text{A}$	0,2 % + 1
40,00 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	6,0 $\mu\text{A}$	0,2 % + 1
400,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	600 nA	0,2 % + 1
4,000 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	220 nA	0,35 % + 3
40,00 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	22 nA	2,5 % + 3

*Ylikuormasuojaja: 1000 V*  
*Avoimen piirin jännite: <3,9 V*

### Taajuuslaskimen tarkkuus

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)
199,99 Hz	0,01 Hz	0,005 % + 1
1999,9 Hz	0,1 Hz	0,005 % + 1
19,999 kHz	0,001 kHz	0,005 % + 1

*Päivittää näytön 3 kertaa sekunnissa >10 Hz taajuuksilla*

### Taajuuslaskimen herkkyys

Syötön mittausalue	Minimiherkkyys (rms siniaalto) 5 Hz – 5 kHz*	
	vaihtovirta	DC (Iikimäär. laukaisuraja 5 % täysnäyttämästä)
400 mV	150 mV (50 Hz – 5 kHz)	150 mV
4 V	1 V	1 V
40 V	4 V	4 V
400 V	40 V	40 V
1000 V	400 V	400 V

*\* Käytettävissä 0,5 Hz-20 kHz:llä pienemmällä herkkyydellä.  
10<sup>6</sup> V/Hz maksimi*

**Diodin ja virtapiirin jatkuvuuden koestus**

Dioditestauksen merkki .....	Näytön jännitehäviö 2,0 V täydellä mittausalueella. Nimellinen testivirta 0,2 mA jännitteellä 0,6 V. Tarkkuus $\pm$ (2 % + 1 kerta).
Virtapiirin jatkuvuuden merkki .....	Jatkuva äänimerkki alle 100 $\Omega$ :n koestusvastukselle
Avoimen virtapiirin jännite .....	<2,9 V
Oikosulkuvirta.....	220 $\mu$ A tyypillisesti
Ylikuormitussuojaus .....	1 000 V rms

**Silmukkajännitteensyötön jännite** ..... 24 V, oikosulkusuojaus

**DC-virran syöttö**

Lähdetila:

Alue .....	0 tai 4 mA...20 mA, jatkoalue 24 mA:iin saakka
Tarkkuus .....	0,05 % alueesta <sup>[1]</sup>
Yhteensopivuusjännite .....	28 V paristojännitteellä >~4,5 V

[1] Kun RF-kentän arvo on 3 V/m, lisää 0,32 % alueesta

Simulaatiotoiminto

Alue .....	0 tai 4 mA...20 mA, jatkoalue 24 mA:iin saakka
Tarkkuus .....	0,05 % alueesta <sup>1</sup>
Virtapiirin jännite .....	24 V nimellinen, 48 V maksimi, 15 V minimi
Yhteensopivuusjännite .....	21 V 24 V:n syötölle
Kuormajännite .....	<3 V

## Yleiset erittelyt

<b>Maksimijännite</b>		
<b>minkä tahansa liittimen ja maadoituksen välillä.</b>	1 000 V	
<b>Paristotyyppi</b> .....	1,5 V, 0...15 mA, AA, alkaliparisto	
<b>Varastointilämpötila</b> .....	-40 °C...60 °C	
<b>Käyttölämpötila</b> .....	-20 °C...55 °C	
<b>Käyttökorkeus</b> .....	enintään 2 000 metriä	
<b>Taajuuden ylikuormitusuoja</b> .....	10 <sup>6</sup> V Hz maks.	
<b>Lämpötilakerroin</b> .....	0,05 x määritetty tarkkuus/°C lämpötilassa <18 °C tai >28 °C 0,1 x määritetty tarkkuus/°C lämpötilassa <18 °C tai >28 °C	
<b>Suhteellinen kosteus</b> .....	95 % 30 °C:een saakka, 75 % 40 °C:een saakka, 45 % 50 °C:een saakka ja 35 % 55 °C:een saakka	
<b>Tärinä</b> .....	Satunnainen 2 g, 5...500 Hz	
<b>Isku</b> .....	1 metrin pudotustesti	
<b>Tehovaatimukset</b> .....	Neljä AA-paristoa (alkaliparistot suositeltavia)	
<b>Koko</b> .....	10,0 x 20,3 x 5,0 cm (3,94 x 8,00 x 1,97 tuumaa)	
<b>Paino</b> .....	610 g (1,6 lb)	
<b>Turvallisuus</b> .....	IEC 61010-1: 600 V CAT IV / 1000 V CAT III, ympäristöhaittaluokka 2	
<b>Sähkömagneettinen ympäristö</b> .....	IEC 61326-1: kannettavat laitteet	
<b>Sähkömagneettinen yhteensopivuus</b> .....	Kaikkien ProcessMeter-toimintojen tarkkuutta ei ole määritetty RF-kentän arvolla >3 V/m Koskee vain käyttöä Koreassa .....	Luokan A laitteisto (teollinen lähety- ja viestintälaitteisto) <sup>[1]</sup>

[1] .Tämä tuote täyttää teollisen (luokka A) sähkömagneettisen aaltolaitteiston vaatimukset, ja myyjän tai käyttäjän on otettava se huomioon. Tämä laitteisto on tarkoitettu käytettäväksi liiketoimintaympäristöissä. Sitä ei saa käyttää kotitalouksissa.

