

FLUKE®

789/787B

ProcessMeter™

Käyttöohje

August 2002, Rev. 4, 1/17 (Finnish)

© 2002-2017 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	2
Turvaohjeet	2
Miten pääset alkuun	6
Tutustuminen mittariin	7
Sähköparametrien mittaaminen.....	18
Sisääntuloimpedanssi.....	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.....	26
Loop Power -syöttötila (vain 789)	28
Pariston jännite	30
Kunnossapito	30
Kalibrointi	31
Paristojen vaihto	31
Sulakkeiden vaihto	33
Jos mittari ei toimi	34
Varaosat ja lisälaitteet.....	34
Tekniset tiedot	38

ProcessMeter™

Johdanto

Varoitus

Lue ”Turvatiedot” ennen mittarin käyttöä.

Fluke 789/787B ProcessMeter™ (jota jäljempänä kutsutaan mittariksi tai tuotteeksi) on kädessä pidettävä, paristoilla toimiva työkalu sähköisten arvojen mittaamista varten. Mittarilla voidaan syöttää tasaista tai sykkivää virtaa prosessi-instrumenttien koetuksessa. Tämän käyttöoppaan piirroksissa on kuvattu 789-malli.

789-mallissa on 24 V:n silmukajännitteensyöttö. 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 Taulukko 13 tämän ohjekirjan loppuosassa.

Yhteydenotto Flukeen

Ota yhteyttä Flukeen soittamalla johonkin seuraavista numeroista:

- Tekninen tuki USA:ssa: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrointi/korjaus USA:ssa: 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
- Muualla maailmassa: +1 425 446 5500

Tai vieraile Fluken web-sivuilla osoitteessa 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 taulukko 1.

Varoitus
















Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- **Lue turvaohjeet ennen tuotteen käyttöä.**
- **Lue kaikki ohjeet huolellisesti.**
- **Käytä laitetta vain määritetyllä tavalla äläkä tee siihen muutoksia, muuten laitteen turvaominaisuudet voivat heiketä.**
- **Poista paristot, jos laitetta ei käytetä pitkään aikaan tai sitä säilytetään yli 50 °C:ssa. Jos paristoja ei poisteta, ne saattavat vuotaa ja vaurioittaa laitetta.**

- Paristotilan kansi on suljettava ja lukittava ennen laitteen käyttöä.
- Vältä virheelliset mittaustulokset vaihtamalla paristot, kun saat varoituksen paristojen heikkenneestä toiminnasta.
- 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.
- Älä käytä napojen tai navan ja maadoituksen välissä nimellisjännitettä suurempaa jännitettä.
- Älä työskentele yksin.
- Rajoita toimenpide määriteltyyn mittauskategoriaan, jännitteeseen tai ampeeriarvoon.
- Käytä kaikkiin mittauksiin tuotteelle hyväksytyyn mittausluokkaan (CAT) kuuluvia, nimellisjännitteen ja nimellisvirran mukaisia lisävarusteita (anturit, mittausjohdot ja sovittimet).
- Mittaa ensin tunnettu jännite, jotta voit olla varma, että laite toimii asianmukaisesti.
- Käytä mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.
- Älä kosketa seuraavia jännitteitä: > 30 V ac rms, 42 V ac piikki tai 60 V dc.
- Älä käytä laitetta tilassa, jossa on räjähdysriskiä kaasuja tai höyryjä, tai kosteassa ympäristössä.
- Älä käytä laitetta, jos se ei toimi asianmukaisesti.
- Tarkista kotelo ennen laitteen käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja. Tarkista napoja ympäröivä eristys tarkasti.
- Älä käytä vaurioituneita mittausjohtoja. Tarkista, että mittausjohtojen eristys ei ole vaurioitunut, että johdoissa ei ole paljasta metallia tai että kulumisen ilmaisin ei näy. Tarkasta mittausjohdon virtapiirin jatkuvuus.

- Pidä sormet mittapäiden sormisuojusten takana.
- Käytä ainoastaan mittapäitä, mittausjohtoja ja lisävarusteita, joissa on laitteen kanssa sama mittauskategoria-, jännite- ja ampeeriarvot.
- Irrota mittapää, mittausjohdot ja lisävarusteet ennen paristotilan kannen avaamista.
- Irrota mittauksessa tarpeettomat mittapää, mittausjohdot ja lisävarusteet.
- Älä ylitä alimman arvon omaavan yksittäisen laitteen osan, mittapään tai lisävarusteen mittauskategoriaa (CAT).
- Älä käytä vaurioituneita mittajohtoja. Tarkista, ettei mittajohdoissa ole eristevaurioita, ja mittaa tunnettu jännite.
- Älä luota virtamittaukseen määrittäessäsi, onko piiriin turvallista koskea. Piirin vaarallisuus on määritettävä jännitemittauksen avulla.
- Älä käytä muutettua tai vaurioitunutta tuotetta.
- Älä käytä tuotetta mittausluokissa CAT III tai CAT IV ilman suojusta mittapäässä. Suojus jättää näkyviin mittapään metallia alle 4 mm ja vähentää näin oikosulkujen aiheuttamia valokaaria.

Taulukko 1. Kansainväliset merkit

Symboli	Kuvaus	Symboli	Kuvaus
	VAROITUS. VAARA.		VAROITUS. VAARALLINEN JÄNNITE. Sähköiskun vaara.
	Lue käyttöopas.		Etelä-Korean asiaankuuluvien EMC- standardien mukainen
	Vastaa EU-direktiivejä		Sulakkeen pienin keskeytysluokitus.
	CSA Groupin hyväksymä Pohjois-Amerikan turvallisuusstandardien mukaisesti.		Vastaa olennaisia australialaisia turvallisuus- ja EMC-standardeja.
	AC (vaihtovirta)		Maadoitus
	DC (tasavirta)		Sulake
	Akku		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 jakeluosaan.		
	Tämä tuote noudattaa WEEE-direktiivin 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.		

Miten pääset alkuun

⚠⚠ Varoitus

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- **Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen resistanssin, jatkuvuuden, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta.**
- **Mitattaessa virtaa sammuta piirin virta ennen laitteen kytkemistä piiriin. Kytke laite piiriin sarjaan.**
- **Älä käytä tuntemattoman sähköisen potentiaalin mittaamisessa HOLD-toimintoa. Kun HOLD-toiminto on käytössä, näyttölukema ei muutu, kun laite mittaa erilaisen potentiaalin.**

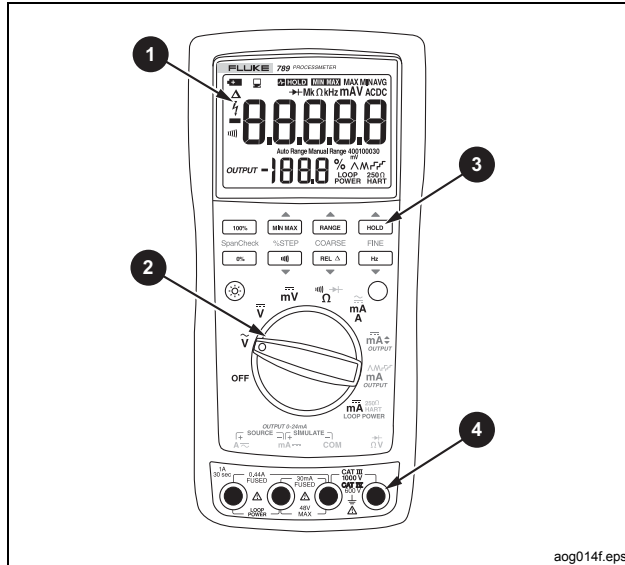
Jos tunnet Fluke 80 Series -digitaalisen yleismittarin jo entuudestaan, lue kohta "Virransyöttötoimintojen käyttö", selaa taulukot ja kuvat kohdassa "Tutustuminen mittariin" ja aloita työt mittarillasi.

Jos Fluke 80 Series tai ylipäättänsä 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.

Taulukko 2 on yleiskuvaus mittarista.

Taulukko 2. 789/787B ProcessMeter



aog014f.eps

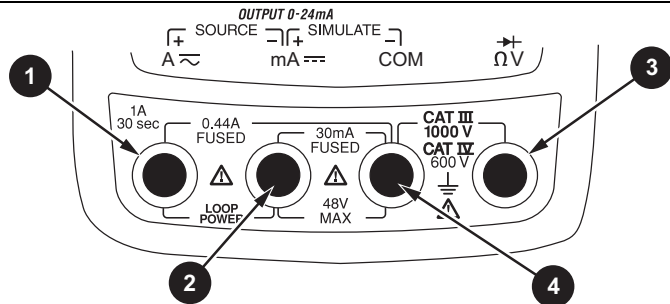
Osa	Kuvaus
1	Näyttö
2	Kiertokytkin
3	Painikkeet
4	Syötön ja ulostulon liittimet

Tutustumisen mittariin

Tutustu mittarin eri toimintoihin ja ominaisuuksiin seuraavien taulukoiden avulla.

- Taulukko 3 on kuvattu syötön ja ulostulon liittimet.
- Taulukko 4 on kuvattu kiertokytkimen ensimmäisen kuuden asennon syöttötoiminnot.
- Taulukko 5 on kuvattu kiertokytkimen viimeisen kolmen asennon ulostulotoiminnot.
- Taulukko 6 on kuvattu painikkeiden toiminnot.
- Taulukko 7 selittää näytön eri osien merkityksen.

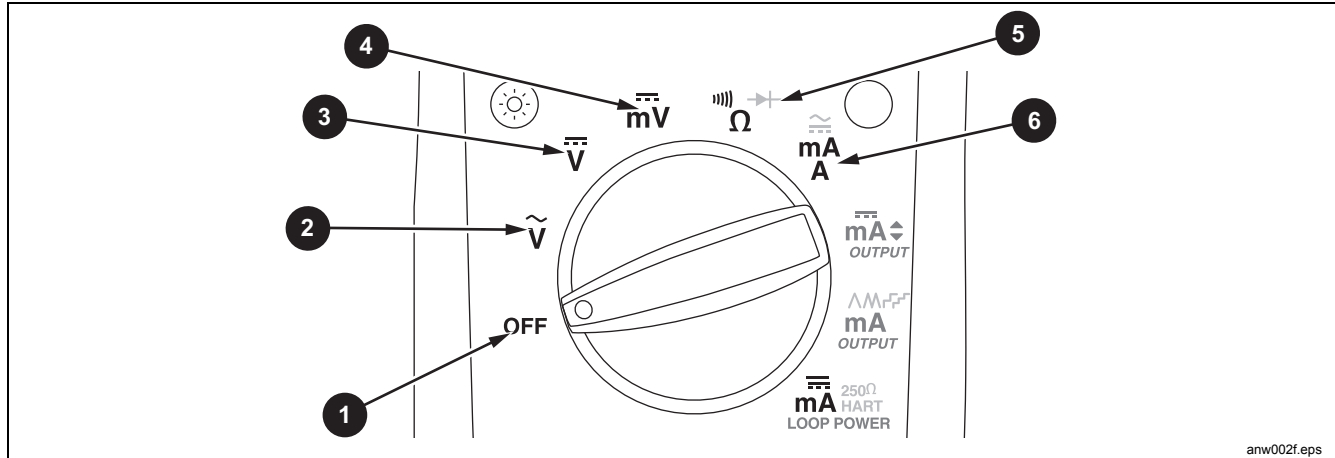
Taulukko 3. Syötön ja ulostulon liittimet



anw001f.eps

Osa	Liitin	Mittaustoiminnot	Lähdevirtatoiminto	Simulaatiotoiminto
1	A \sim	Virran syöttö 440 mA jatkuva asti. (1 A enintään 30 sekunniksi.) Suojattu 440 mA sulakkeella.	Ulostulo 24 mA DC asti. Silmukajännitteensyötön ulostulo (vain 789).	
2	mA \equiv	Virran syöttö 30 mA asti. Suojattu 440 mA sulakkeella.	Maa 24 mA DC asti. Yht. silmukavirtalähteelle.	Ulostulo lähdesimulaatiossa 24 mA asti. (Käytä sarjassa ulkoisen virtalähteen kanssa.)
3	Ω V	Jännitteen syöttö 1000 V:iin asti, Ω , virtapiirin jatkuvuus ja diodikoestus.		
4	COM	Yhteinen kaikille mittauksille (maa).		Maa lähdesimulaatiossa 24 mA asti. (Käytä sarjassa ulkoisen virtalähteen kanssa.)








Taulukko 4. Kiertokytkimen toimintojen asennot mittauksissa



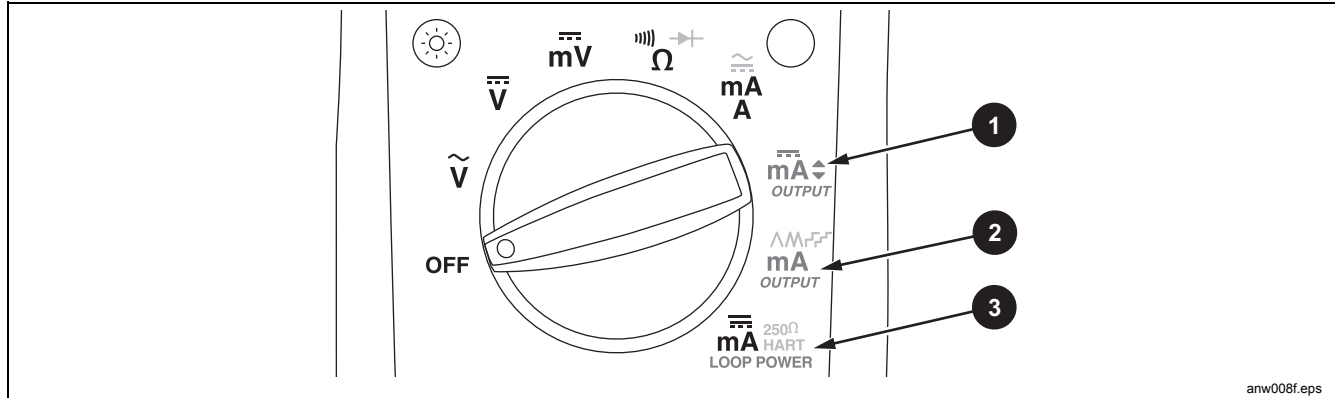
anw002f.eps

Nro	Asento	Toiminto	Painikkeiden toiminnot
1	OFF	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)

Taulukko 4. Kiertokytkimen toimintojen asennot mittauksissa (jatk.)

Nro	Asento	Toiminto	Painikkeiden toiminnot
3		Oletusarvo: Mittaa VDC <input type="button" value="Hz"/> Taajuuslaskin	Kuten yllä
4		Oletusarvo: Mittaa mVDC <input type="button" value="Hz"/> Taajuuslaskin	Kuten yllä (mV:llä on vain yksi mittausalue)
5		Oletusarvo: Mittaa Ω <input type="button" value=" "/> jatkuvuudelle <input type="radio"/> (sininen)  -koestus	Kuten yllä (diodikoestuksella on vain yksi mittausalue)
6	 A	<i>Ylempi mittausjohto</i> A:  Mittaa A dc <input type="radio"/> (sininen) valitsee ac:n <i>Ylempi mittausjohto</i> mA:  Mittaa mA dc	Kuten yllä (syöttöliittimen asennolla on vain yksi mittausalue, 30 mA tai 1A)



Taulukko 5. Kiertokytkimen toimintojen asennot mA-ulostulolle



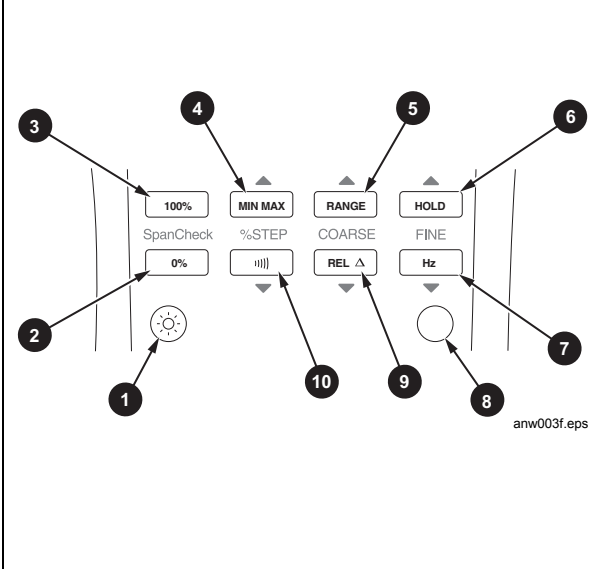
anw008f.eps

Nro	Asento	Oletustoiminto	Painikkeiden toiminnot
1	OUTPUT \bar{mA} ↕	Koestusjohtimet SOURCE: Lähde 0% mA Koestusjohtimet SIMULATE: Lasku 0 % mA	% STEP ▲ tai ▼: Säätää ulostulon ylös tai alas seuraavaan 25 %:n vasteeseen COARSE ▲ tai ▼: Säätää ulostuloa ylös tai alas 0,1 mA FINE ▲ tai ▼: Säätää ulostuloa ylös tai alas 0,001 mA <input type="checkbox"/> 0% asettaa ulostuloksi 0 % <input type="checkbox"/> 100% asettaa ulostuloksi 100 %



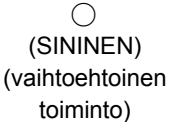


Taulukko 5. Kiertokytkimen toimintojen asennot mA-ulostulolle (jatk.)

Nro	Asento	Oletustoiminto	Painikkeiden toiminnot
2	<p>OUTPUT mA</p> 	<p><i>Koestusjohtimet</i> SOURCE: Lähdetoisto 0 % -100 %-0 % hidas syke (Λ) <i>Koestusjohtimet</i> SIMULATE: Laskun toisto 0 % -100 %-0 % hidas syke (Λ)</p>	<p>○ (sininen) vaihtelee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (M näytössä) • Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (r näytössä) • Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (r näytössä) • Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (Λ näytössä)
3	 <p>(vain 789)</p>	<p><i>Koestusjohtimet</i> SOURCE: Syötä 24 V:n silmukajännite, mittaa mA</p>	<p>○ (sininen) vaihtelee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 250 Ω sarjavastus HART-tiedonsiirrolle kytketty sisään • 250 Ω sarjavastus kytketty ulos

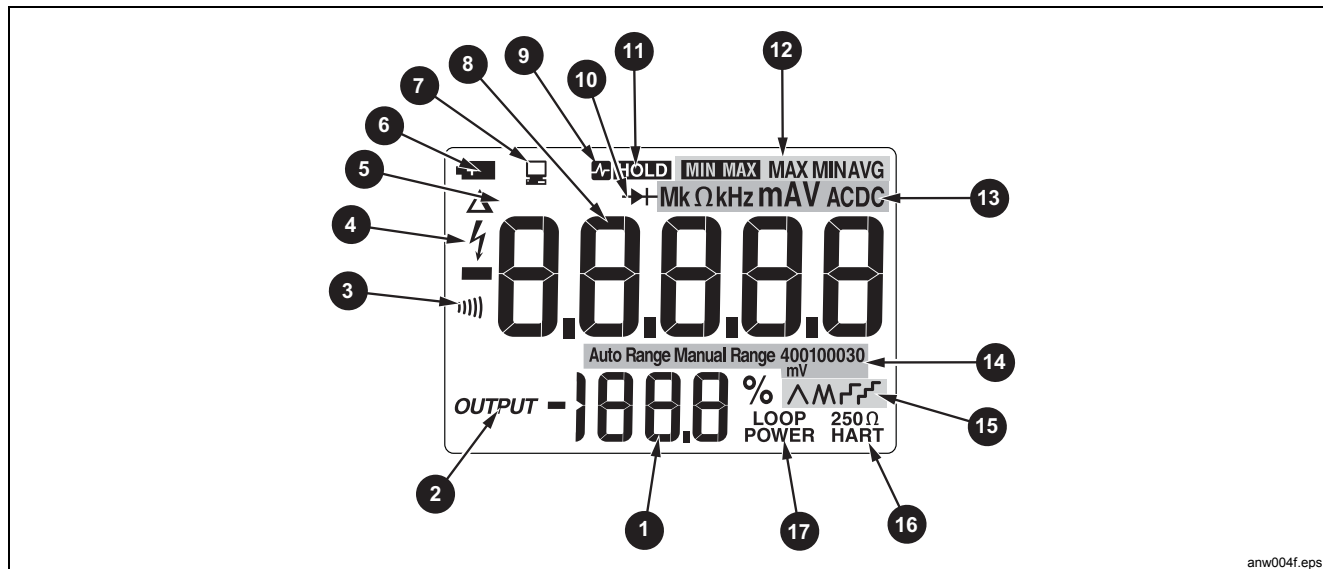
Taulukko 6. Painikkeet

	Nro	Painonappi	Toiminto
 <p>The diagram shows a control panel with several buttons and displays. Callout 1 points to a light icon. Callout 2 points to a 'SpanCheck' display showing '0%'. Callout 3 points to a '100%' display. Callout 4 points to a 'MIN MAX' button. Callout 5 points to a 'RANGE' button. Callout 6 points to a 'HOLD' button. Callout 7 points to a 'FINE' button. Callout 8 points to a 'Hz' button. Callout 9 points to a 'REL Δ' button. Callout 10 points to a '%STEP' display showing a bar graph.</p>	1	☀	Valitsee taustavalon toiminnon (himmeä, kirkas, pois päältä)
	2	Span Check 0%	<i>mA-ulostulo:</i> Säättää mA-ulostulon arvoksi 0 % (4 mA tai 0 mA)
	3	100% Span Check	<i>mA-ulostulo:</i> Säättää mA-ulostulon arvoksi 100 % (20 mA)
	4	▲ MIN MAX % STEP	<i>Mittaus:</i> Valitsee MIN-, MAX- tai AVG-toiminnon <i>mA-ulostulo:</i> Säättää mA-ulostulon seuraavaksi suurempaan 25 %:n vasteeseen
	5	▲ RANGE COARSE	<i>Mittaus:</i> Valitsee kiinteän mittausalueen (pidä alhaalla 1 sekunti saadaksesi automaattisen mittausalueen) <i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa ylös 0,1 mA

Taulukko 6. Painikkeet (jatkuu)

Nro	Painonappi	Toiminto
6		<p><i>Mittaus:</i> Vaihtaa AutoHoldin päälle tai pois päältä ja MIN MAX -taltiointissa lopettaa taltiointin</p> <p><i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa ylös 0,001 mA</p>
7		<p><i>Mittaus:</i> Vaihtaa taajuuslaskijan ja jännitemittauksen välillä</p> <p><i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa alas 0,001 mA</p>
8		<p>Toiminnon kiertokytkin asennossa $\frac{m\tilde{A}}{A}$ ja mittausjohdot kytketty $A\tilde{\sim}$-liittimeen: Vaihtaa AC- ja DC-virtamittauksien välillä</p> <p>Toiminnon kiertokytkin asennossa $\frac{m\Omega^{+}}{\Omega^{+}}$: Valitsee diodikoestustoiminnon (\rightarrow)</p> <p>Toiminnon kiertokytkin asennossa $OUTPUT\ m\tilde{A}\wedge M\tilde{r}\tilde{r}$: Vaihtaa seuraavien välillä</p> <ul style="list-style-type: none"> Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (\wedge näytössä) Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke (M näytössä) Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (\tilde{r} näytössä) Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 %:n askelin (\tilde{r} näytössä) <p>Toiminnon kiertokytkin silmukajänniteasennossa (vain 789)</p> <ul style="list-style-type: none"> Kytkin sisään/ulos 250 Ω sarjavastus
9		<p><i>Mittaus:</i> Vaihtaa suhteellisen mittauksen (asettaa suhteellisen nollakohdan)</p> <p><i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa alas 0,1 mA</p>
10		<p><i>Mittaus:</i> Vaihtaa Ω-mittauksen ja jatkuvuustoimintojen välillä</p> <p><i>mA-ulostulo:</i> Säättää ulostuloa alas seuraavaan alempaan 25 %:n vasteeseen</p>











Taulukko 7. Näyttö



anw004f.eps

Nro	Osio	Merkitys
1	% (Prosenttinäyttö)	Näyttää mitatun mA-arvon tai ulostulotason prosentteina joko 0-20 mA tai 4-20 mA mittausalueella (vaihta mittausaluetta alkuasetusvaihtoehdoilla)
2	OUTPUT	Sytty, kun mA-ulostulo (lähde tai simulaatio) on aktiivinen
3		Sytty virtapiirin jatkuvuus -toimintatilassa

Taulukko 7. Näyttö (jatkoa)

Nro	Osio	Merkitys
4		Syttyy, kun havaitaan vaarallinen jännite
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		Syttyy, kun AutoHold on päällä
10		Syttyy diodikoestustoimintatilassa
11		Syttyy, kun MIN MAX -taltiointia pidetään päällä
12		MIN MAX -tallennusmerkit:  - MIN MAX -taltiointi on päällä MAX - näytössä on suurin taltioitu arvo MIN - näytössä on pienin taltioitu arvo AVG - näytössä näkyv arvojen keskiarvo
13		Näyttää syötön tai ulostulon yksiköt ja numeraalien kanssa käytettävät kertoimet.

Taulukko 7. Näyttö (jatkoa)

Nro	Osio	Merkitys
14	Auto Range Manual Range	Mittausalueen merkit: Auto Range – automaattinen asteikon valinta on päällä Manual Range – asteikko on kiinteä
	400100030 mV	Numero ja yksikkö ja kerroin ilmoittaa aktiivisena olevan mittausalueen.
15	\wedge M \ulcorner \ulcorner	Yksi näistä valoista sykkivässä tai vaihteellisessa mA-ulostulossa (toiminnon kiertokytkimen asento mA \wedge M \ulcorner \ulcorner): \wedge - hidas jatkuva 0 % - 100 % - 0 % syke (40 sekuntia) M - nopea jatkuva 0 % - 100 % - 0 % syke (15 sekuntia) \ulcorner - hidas syke 25 %:n askelin (15 sekuntia/askel) \ulcorner - nopea syke 25 %:n askelin (5 sekuntia/askel)
16	250 Ω HART	Syttyy, kun 250 Ω sarjavastus on kytketty sisään (vain 789)
17	Loop Power	Syttyy, kun silmukajännitetilassa (vain 789)

Sähköparametrien mittaaminen

Toimi mittauksia tehdessäsi seuraavalla tavalla:

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

Sisääntuloimpedanssi

Syöttöimpedanssi on 10 M Ω 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 (Auto Range näkyy 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 $V \Omega \rightarrow \rightarrow$ ja musta koestusjohdin COM-liittimeen.
2. Aseta kiertokytkin asentoon $\Omega \rightarrow \rightarrow$.
3. Paina \bigcirc -painiketta (sininen), jotta $\rightarrow \rightarrow$ -merkki 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 koestusjohtimien paikat keskenään. Mittarin näytössä näkyy OL, joka osoittaa korkeaa impedanssia.

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

Minimin, maksimin ja keskiarvon näyttö

MIN MAX -taltiointi tallentaa alimman ja korkeimman mittausrvon ja kaikkien mittausrvojen 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. Pidä -painiketta painettuna 1 sekunnin ajan poistaaksesi taltioidut arvot ja poistuaksesi toimintatilasta.

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 vaarallisen korkeiden jännitteiden tunnistamiseen. AutoHold ei havaitse epävakaita tai kohinaisia lukemia.

Aktivoi AutoHold, jos haluat kunkin vakaan lukeman jäädytetyksi näytölle (paitsi taajuuslaskentatoiminto.) Paina aktivoidaksesi 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 (Δ näytössä) asettaaksesi nykyisen mittauksen suhteelliseksi nollakohtaksi. Yleinen käyttö tälle toiminnolle on mittausjohdon vastuksen kompensointi vastusta mitattaessa.

Valitse Ω -mittaustoiminto, kosketa mittausjohdoilla toisiaan ja paina . Kunnes painat uudelleen tai vaihdat mittarin toiseen mittaustoimintoon tai lähde-toimintoon, näytössä olevista lukemista on jo vähennetty koestusjohtimien vastus.

Virransyöttötoimintojen käyttö

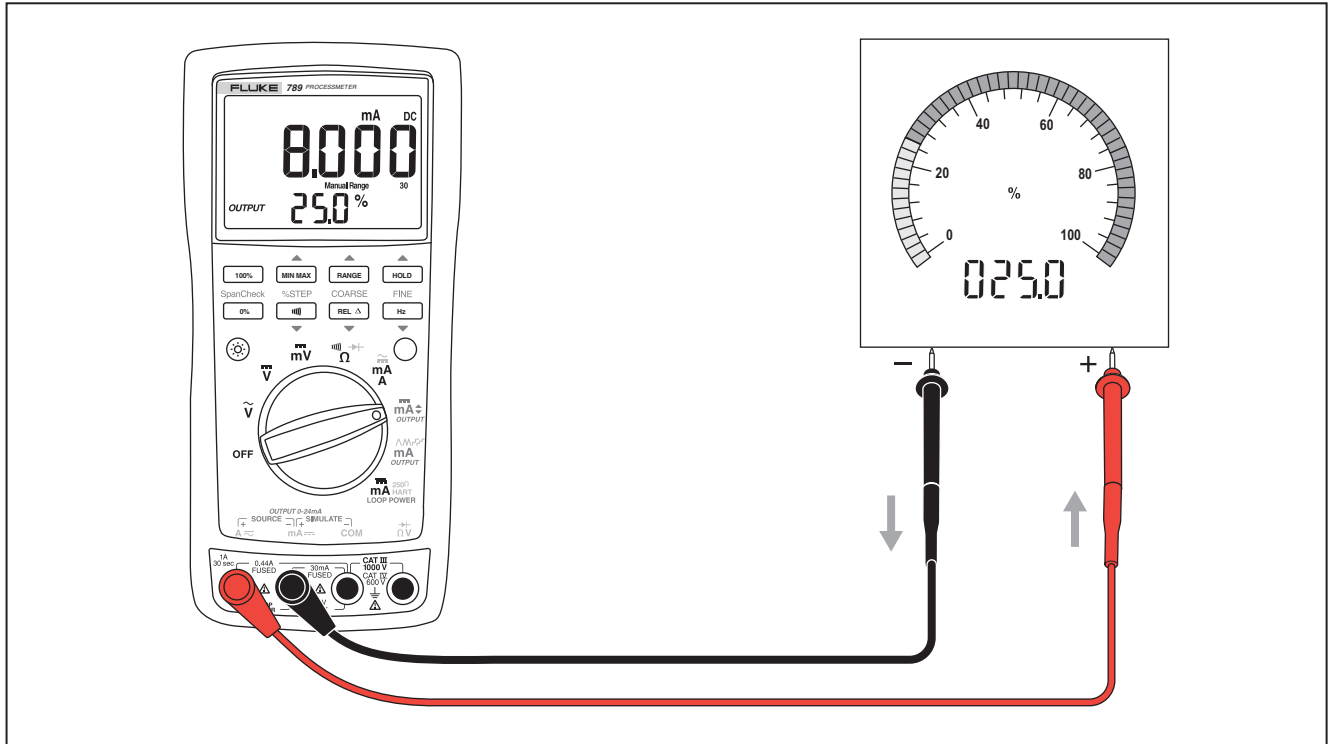
Mittarin avulla voit syöttää jatkuvaa, vaihteista tai sykkivää 0–20 mA:n ja 4–20 mA:n virtaa virtapiirin koestuksessa. Valitse lähdevirtatoiminto, jossa mittari syöttää virran, simulaatiotoiminto, jossa mittari säätää

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

Lähdevirtatoiminto

Lähdevirtatoiminto tulee automaattisesti valituksi, kun pistät mittausjohdot liittimiin SOURCE + ja – Kuva 1 osoitetulla tavalla. Nuolet osoittavat virran tavallisen suunnan. 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.



Kuva 1. Lähdevirtatoiminto

anw010f.eps

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.

Varoimi

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


Simulaatiotoiminto tulee automaattisesti valituksi, kun kytket mittausjohdot liittämiin SIMULATE + ja – Kuva 2 osoittamalla tavalla. Nuolet osoittavat virran tavallisen suunnan. 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

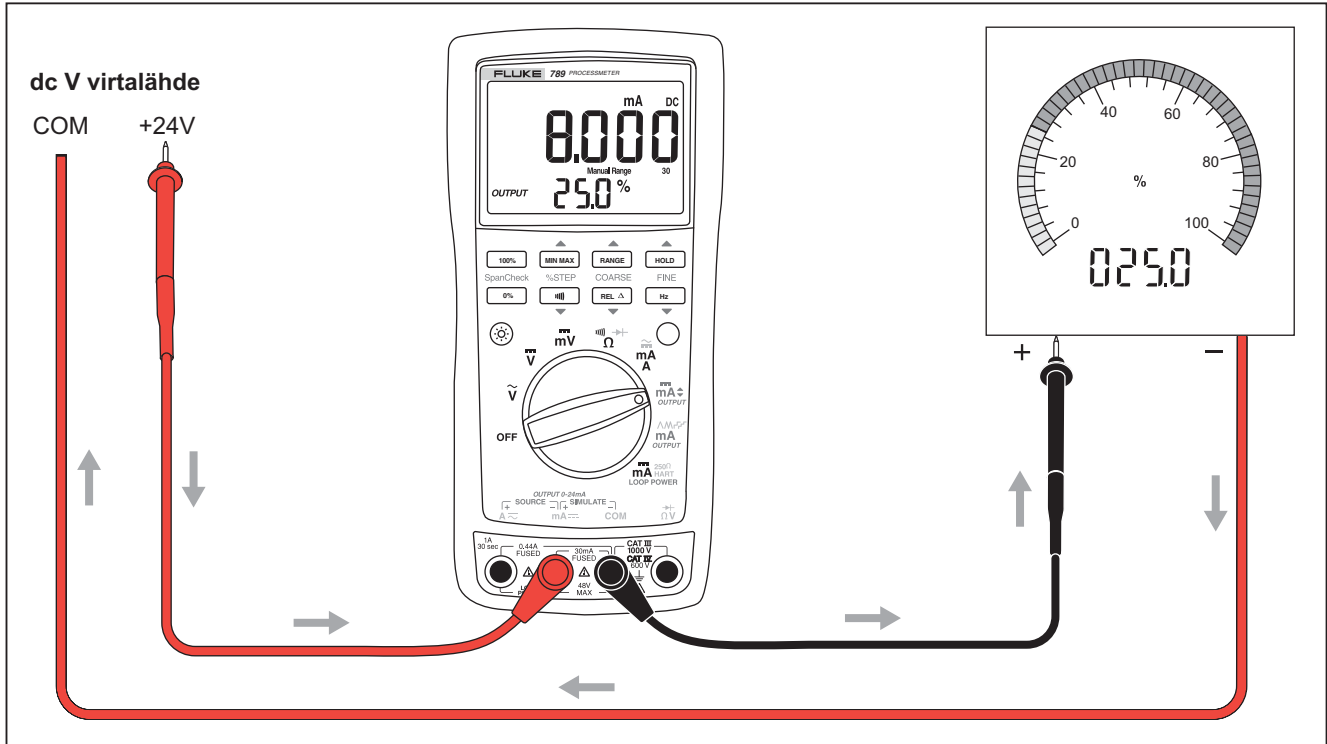
Mittarin virransyöttötoiminnoissa on kaksi aluetta (alueiden jatko 24 mA saakka):

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

Voit päätellä käytössä olevan alueen kiertämällä kiertokytkimen asentoon OUTPUT mA , kytkemällä liittimet OUTPUT SOURCE + ja – oikosulkuun 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, kunnes uutena alueena näkyy joko 0-20 tai 4-20 ja vapauta sitten .



Kuva 2. Lähettimen simulointi

aog011f.eps

Jatkuvan mA-ulostulon aikaansaaminen

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 virta painikkeilla Taulukko 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

Taulukko 9 kuvatut STEP-painikkeet ovat käytettävissä mittarin tuottaessa jatkuvaa mA-syöttövirtaa. STEP-painikkeet toimivat 25 %:n 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 	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 Taulukko 9 näytetyllä tavalla. Katso Taulukko 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

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

Taulukko 9. mA Säätöpainikkeet





Painonappi	Säätö
 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MIN MAX</div> % STEP	Säätää seuraavaksi korkeampaan 25 % vasteeseen
% STEP <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> </div> 	Säätää seuravaksi alempaan 25 % vasteeseen
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">100%</div> Span Check	Asettaa 100 %:n arvoon
Span Check <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0%</div>	Asettaa 0 %:n arvoon





Taulukko 10. mA-askleet


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
120 %		24,000 mA
125 %	24,000 mA	

mA-syötön automaattinen ramppi


Automaattinen ramppi mahdollistaa katkeamattoman vaihtelevan virran syöttämisen mittarista jännitelähteeseen käsien 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 ramppi (oletus)
-  0 % - 100 % - 0 % 15 sekunnin tasainen ramppi
-  0 % - 100 % - 0 % porrassyke 25 % askeleina, 15 sekunnin tauko joka askeleella. Vaiheet lueteltu Taulukko 10.
-  0 % - 100 % - 0 % porrassyke 25 % askeleina, 5 sekunnin tauko joka askeleella. Vaiheet lueteltu Taulukko 10.

Ramppien ajat eivät ole säädettävissä. Käy läpi neljä aaltomuotoa painamalla  -painiketta (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:

1. Pidä pohjassa Taulukko 11 osoitettu painiketta.
2. Käännä kiertokytkin OFF-asennosta Taulukko 11 osoitettuun asentoon.
3. Odota 2 sekuntia ennen kuin vapautat painikkeen virran kytkemisen jälkeen.

Virta-alueen, taustavalon ja äänimerkin asetukset säilyvät, kun virta katkaistaan mittarista. Muut asetukset täytyy toistaa jokaista käyttökertaa varten.

Taulukko 11. Alkuasetusvaihtoehdot

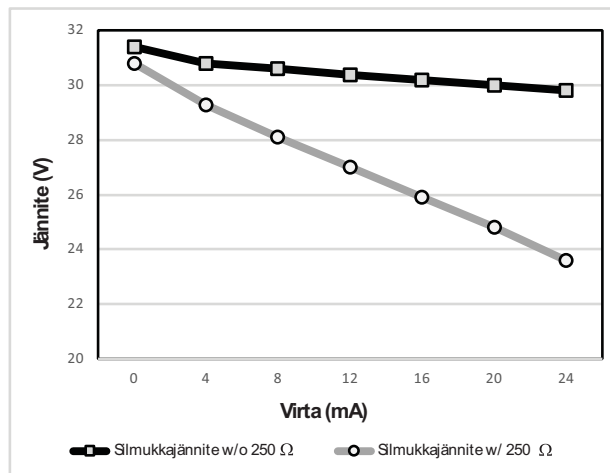
Optio	Painike	Kytkimen asento	Oletusarvo	Näyttö	Toiminta
Nykyinen alue		Kaikki	Säilyttää asetuksen	0 - 20 tai 4 - 20	Vaihtaa 0-20 mA:n ja 4-20 mA:n alueen välillä
Taustavalon aikakatkaisu		Kaikki	Säilyttää asetuksen	L on / L off	Ottaa käyttöön / poistaa käytöstä taustavalon 2 minuutin kuluttua
Äänimerkki		Kaikki	Säilyttää asetuksen	b on / b off	Ottaa käyttöön / poistaa käytöstä äänimerkin
Automaattinen virrankatkaisu <i>Huomautus: Automaattinen virrankatkaisu aina on poissa käytöstä, jos MIN MAX -taltiointi on päällä.</i>	 (sininen)	Kaikki	Päällä	PoFF	Kytkee pois päältä toiminnon, joka kytkee virran pois mittarista 30 minuutin käyttämättömänä olon jälkeen.
LCD-segmentit		VAC, mA, lähde, ramppi, silmukka	Pois käytöstä	Kaikki segmentit	Näytön pito (niin kauan kuin painiketta painetaan)
Laitteisto-ohjelman versio		VDC	Pois käytöstä	esim. 20 I	Näyttää laiteohjelmiston version (niin kauan kuin painiketta painetaan)
Mallinumero		mVDC	Pois käytöstä	esim. 789	Näyttää mallinumeron (niin kauan kuin painiketta painetaan)
Siirry kalibroititilaan		Ω	Pois käytöstä	CAL	Kalibroititila käynnistyy

Loop Power -syöttötila (vain 789)

Loop Power -syöttötoimintoa voidaan käyttää virran kytkemiseen prosessi-instrumenttiin (lähettimeen). Loop Power -tilassa ollessaan mittari toimii kuten paristo. Prosessi-instrumentti säätää virtaa. Samanaikaisesti mittari mittaa virtaa, jota prosessi-instrumentti ottaa.

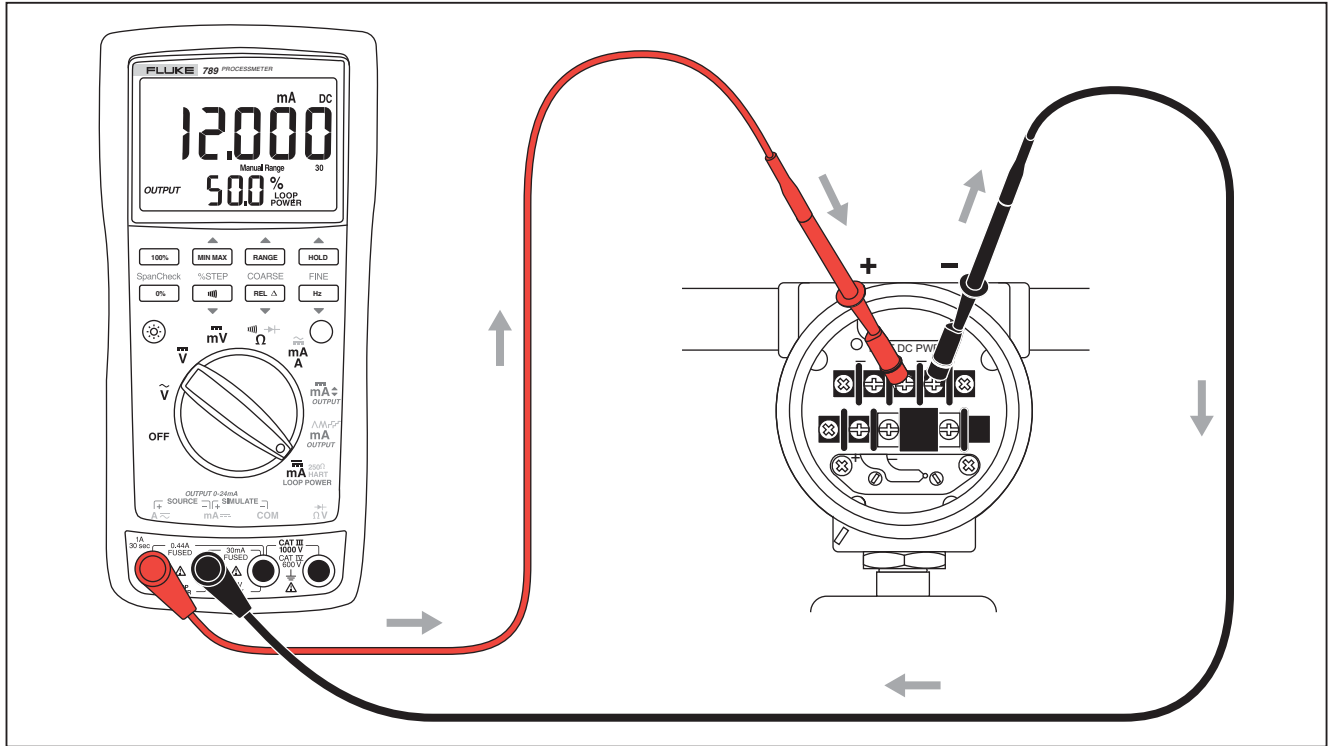
Mittari syöttää silmukkavirtaa nimellisteholla 24 V dc. Sisäinen sarjavastus 250 Ω voidaan kytkeä sisään tiedonsiirtoa varten HARTin ja muiden älykkäiden laitteiden kanssa painamalla \bigcirc (sininen). Katso Kuva 3. Painamalla \bigcirc -painiketta (sininen) uudelleen kytketään pois tästä sisäisestä 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. Katso Kuva 4.



aog020f.eps

Kuva 3. Loop Power -tilan jännite vs. virta



Kuva 4. Loop Power -syötön liitännät

Pariston jännite



Varoitus

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

Taulukko 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 kuormaan Ω	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.

Pyyhi kotelo säännöllisesti kostealla kankaalla ja pesuaineella: älä käytä hankaavia aineita tai liuottimia.



Varoitus

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- **Älä aseta akkukennoja ja akkuyksiköitä lämmönlähteen tai avotulen lähelle. Älä laita akkua/paristoa auringon valoon.**
- **Vaihda palanut sulake täsmälleen samanlaiseen, jotta laitteessa on jatkuva suoja valokaaria vastaan.**
- **Älä käytä laitetta, jos suojat on irrotettu tai kotelo on auki. Voit altistua vaaralliselle jännitteelle.**
- **Käytä ainoastaan hyväksytyjä varaosia.**
- **Käytä ainoastaan hyväksytyjä vaihtosulakkeita.**
- **Korjauta laite valtuutetulla korjaajalla.**

Kalibrointi

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

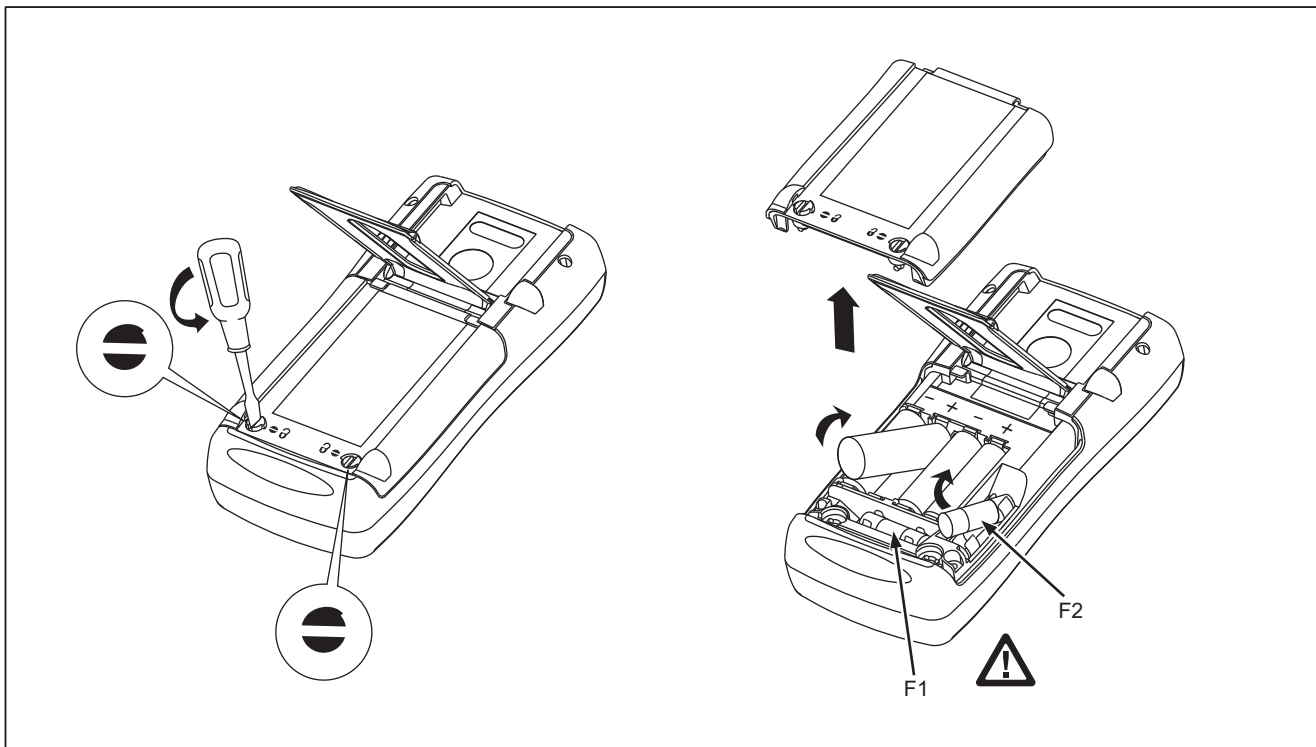
Paristojen vaihto

⚠ Varoitus

Varmista turvallinen toiminta ja ylläpito korjaamalla tuote ennen käyttöä, jos paristo vuotaa.

Vaihda paristot seuraavasti:

1. Irrota mittausjohdot ja sammuta mittari. Katso Kuva 5.
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 5. 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 mittausjohto COM-liittimeen ja punainen mittausjohto liittimeen **A**.
 3. Tarkasta mittausjohtojen välinen vastus vastusmittarilla. Jos vastus on noin 1 Ω , sulake on kunnossa. Avoin lukema merkitsee palanutta F2-sulaketta.
 4. Siirrä punainen mittausjohto liittimeen **mA**.
 5. Tarkasta mittausjohtojen välinen vastus vastusmittarilla. Jos vastus on noin 14 Ω , sulake on kunnossa. Avoin merkitsee palanutta F1-sulaketta.
- Jos sulake on palanut, vaihda se seuraavasti. Katso tarvittaessa Kuva 6.
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. Tiukkaa kansi paikalleen kiertämällä ruuveja neljänneskierroksen myötöpäivään.

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 vielääkään toimi, ota yhteys Fluken huoltokeskukseen. Jos takuu on vielä voimassa, mittari korjataan tai vaihdetaan uuteen (Fluken päätöksen perusteella) ja palautetaan veloituksetta. Katso takuehtoja 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

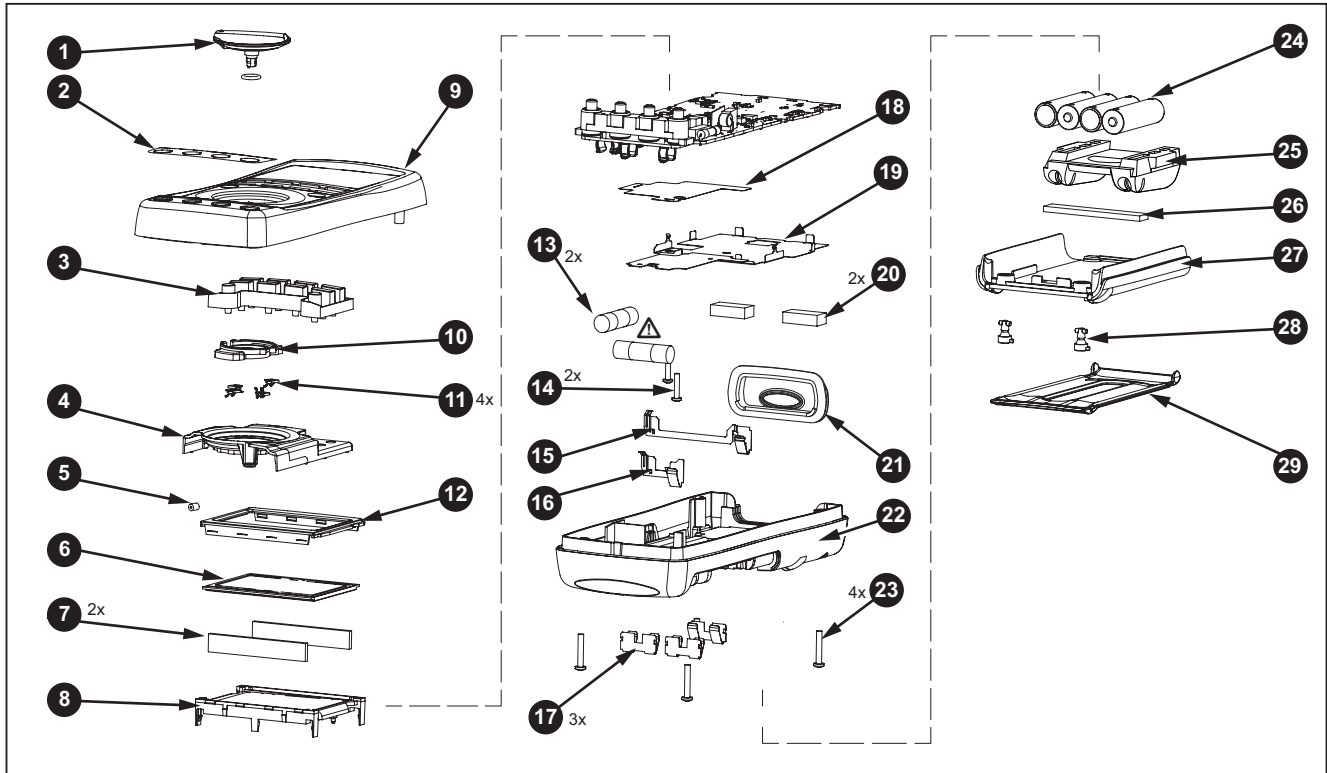
Jotta vältät henkilövahingot ja mittarin vaurioitumisen, käytä ainoastaan erittelyssä mainittuja sulakkeita (440 mA 1000 V nopeatoiminen, Fluken osanumero 943121).

Huomautus

Käytä mittaria huoltaessasi ainoastaan tässä eriteltyjä varaosia.

Varaosat ja jotkut lisävarusteet on kuvattu Kuva 6 ja lueteltu Taulukko 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 6. Varaosat

anw038.eps

Taulukko 13. Varaosat

Osanumero	Kuvaus	Fluken osanro (789)	Fluken osanro (787B)	Määrä
1	Nuppi ja O-rengas	658440	4772670	1
2	Laatta, suojakotelo	1623923	4772201	1
3	Näppäimistö	1622951		1
4	Päälyyssuojus	4772681		1
5	Päälyyssuojuskontakti	674853		1
6	Nestekidenäyttö	1883431		1
7	Nestekidenäyttöliittimet, elastomeeriset	1641965		2
8	Taustavalo/pidin	4756199		1
9	Päälyyssuojakotelo ja linssinsuojain	1622855	4772197	1
10	Kontaktikotelo	1622913		1
11	RSOB-kontakti	1567683		4
12	Maski	1622881	4772655	1
13	⚠ Sulake, 440 mA, 1000 V nopeatoiminen	943121		2
14	PCB-ruuvi	832220		2
15	Pariston kontakti, negatiivinen	658382		1
16	Pariston kontakti, positiivinen	666438		1
17	Pariston kaksoiskontaktit	666435		3

Taulukko 13. Varaosat (jatkoa)

Osanumero	Kuvaus	Fluken osanro (789)	Fluken osanro (787B)	Määrä
18	Alapuolen eristys	4811256		1
19	Pohjasuojus	1675171		1
20	Iskunvaimennin	878983		1
21	Infrapunalinssi	658697		1
22	Pohjakotelo	659042	4772662	1
23	Kotelon ruuvit	1558745		4
24	Paristo, 1,5 V, 0–15 mA, AA, alkali	376756		4
25	Lisälaitteen kiinnitin ja koestusjohtimien pidikkeet	658424		1
26	Iskunvaimennin	674850		1
27	Luukku, pariston/sulakkeen tila	1622870		1
28	Kiinnittimet, pariston/sulakkeen tilan luukku	948609		2
29	Teline	659026		1
-	Mittausjohdot	muuttuva ^[1]		1 (2:n sarja)
-	Hauenleuat	muuttuva ^[1]		1 (2:n sarja)

[1] Lisätietoja alueellasi myynnissä olevista mittausjohdoista ja hauenleuoista on osoitteessa 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

Mittausalue (V DC)	Erottelukyky	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)
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 M Ω (nimellinen), < 100 pF
Tavallisen tilan hylkäyssuhde: > 60 dB / 50 Hz tai 60 Hz
Normaalitilan hylkäyssuhde: >120 dB / DC, 50 H 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

Suurin muotokerroin: 3 (50–60 Hz)

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

Sisääntuloimpedanssi: 10 MΩ (nimellinen), < 100 pF, vaihtovirta kytketty

Normaalitilan hylkäyssuhde: >60 dB / DC, 50 H tai 60 Hz

AC-virtamittaukset

Asteikko 45 Hz - 2 kHz	Erottelukyky	Tarkkuus, \pm (% 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 Suurin muotokerroin: 3 (50–60 Hz) Muille kuin siniaalloille, lisää \pm (2 % lukemasta +2 % f.s.) tyypillisesti Ylikuormasuoja 440 mA, 1000 V nopeatoiminen sulake</i>			

DC-virtamittaukset

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus, \pm (% 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>Huomautus: 440 mA jatkuva, 1 A enintään 30 sekuntia</i>			
<i>Ylikuormasuojia: 440 mA, 1000 V nopeatoiminen sulake</i>			

Vastusmittaukset

Asteikko	Erottelukyky	Mittausvirta	Tarkkuus, ±(% lukemasta + lukumäärä)
400,0 Ω	0,1 Ω	310 μA	0,2 % + 2
4,000 kΩ	0,001 kΩ	31 μA	0,2 % + 1
40,00 kΩ	0,01 kΩ	2,5 μA	0,2 % + 1
400,0 kΩ	0,1 kΩ	250 nA	0,2 % + 1
4,000 MΩ	0,001 MΩ	250 nA	0,35 % + 3
40,00 MΩ	0,01 MΩ	125 nA	2,5 % + 3

Ylikuormasuoja: 1000 V
Avoimen virtapiirin 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 mitta-alue	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.
 10^6 V/Hz maksimi

Diodin ja virtapiirin jatkuvuuden koestus

Dioditestauksen merkki	Näytön jännitepudotus 2,0 V täydellä mitta-alueella. Nimellinen testivirta 0,3 mA jännitteellä 0,6 V. Tarkkuus $\pm (2 \% + 1 \text{ kerta})$.
Virtapiirin jatkuvuuden merkki	Jatkuva äänimerkki alle 100 Ω :n koestusvastukselle
Avoimen virtapiirin jännite	2,9 V
Oikosulkuvirta	310 μA tyypillisesti
Ylikuormitussuojaus	1 000 V rms
Loop Power -syötön jännite	24 V, oikosulkusuojaus

DC-virran syöttö

Lähdevirtatoiminto

Alue	0 mA tai 4 mA...20 mA, jatkoalue 24 mA:iin saakka
Tarkkuus	0,05 % alueesta
Yhteensopivuusjännite	28 V paristojännitteellä $>\sim 4,5 \text{ V}$

Simulaatiotoiminto

Alue	0 mA tai 4 mA...20 mA, jatkoalue 24 mA:iin saakka
Tarkkuus	0,05 % alueesta
Virtapiirin jännite	24 V nimellinen, 48 V maksimi, 15 V minimi
Yhteensopivuusjännite	21 V 24 V:n syötölle
Kuormajännite	$<3 \text{ V}$

Yleiset tekniset tiedot

Suurin jännite minkä tahansa liittimen ja maadoituksen välillä 1000 V
Sulakesuojaus mA-tuloliitännöille 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

Virta

Paristotyyppi..... IEC LR6 (AA-alkali)
Määrä 4

Lämpötila

Käyttö -20 °C...+55 °C
Säilytys -40 °C...+60 °C

Korkeus merenpinnasta

Käyttö ≤2000 m
Säilytys ≤12 000 m

Taajuuden ylikuormitussuoja..... 10⁶ V Hz maks.

Lämpötilakerroin

Mittaukset..... 0,05 x eritelty tarkkuus per °C lämpötiloille <18 °C tai >28 °C
Lähde 0,1 x eritelty tarkkuus per °C lämpötiloille <18 °C tai >28 °C

Suhteellinen kosteus 95 % 30 °C:een saakka, 75 % 40 °C:een saakka, 45 % 50 °C:een saakka ja 35 % 55 °C:een saakka

Koko 10,0 x 20,3 x 5,0 cm (3,94 x 8,00 x 1,97 tuumaa)

Paino 610 g (1,6 lb)

Turvallisuus

Yleinen IEC 61010-1: Ympäristöhaittaluokka 2
Mittaus..... IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V / CAT III 1000 V

- Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)**.....Kaikkien ProcessMeter-toimintojen tarkkuutta ei ole määritelty RF-kentän arvolla >3 V/m
- KansainvälinenIEC 61326-1: Kannettava, sähkömagneettinen ympäristö, IEC 61326-2-2
CISPR 11, ryhmä 1, luokka A
- Ryhmä 1: Laite luo tai käyttää johtuvaa radiotaajuusenergiaa laitteensisissä toiminnoissa.*
- Luokka A: Laite soveltuu käytettäväksi kaikissa tiloissa, lukuun ottamatta kotitalouksia ja tiloja, jotka on kytketty suoraan kotitalouksille tarkoitettuun yleiseen matalajännitteiseen jakeluverkkoon. Sähkömagneettisen yhteensopivuuden takaamisessa saattaa olla vaikeuksia muissa ympäristöissä, mikä aiheutuu johtuvista ja säteilevistä häiriöistä.*
- Varoitus: Tätä laitteistoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinympäristössä, eikä se välttämättä takaa riittävää radiolähetyksen suojausta tällaisissa ympäristöissä.*
- CISPR 11:n edellyttämät päästörajoitukset saattavat ylittyä, jos laite on liitetty testauskohteeseen.*
- Korea (KCC).....Luokan A laite (teollinen lähetys- ja tiedonsiirtolaitteisto).
- Luokka A: Laite täyttää teollisen sähkömagneettisia aaltoja säteilevän laitteiston vaatimukset, ja myyjän tai käyttäjän on otettava se huomioon. Tämä laitteisto on tarkoitettu käytettäväksi liiketoimintaympäristöissä. Sitä ei saa käyttää kotitalouksissa.*
- US (FCC).....47 CFR 15 B. Tämä tuote on poikkeus osan 15.103 mukaan.

