

175, 177, 179

True-rms Multimeters

Käyttöohje

May 2003 Rev. 2, 10/15 (Finnish)

© 2003-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

Rajoitettu laitteen käyttöikäinen takuu

Missään Fluke 20-, 70-, 80-, 170- ja 180 Series DMM -digitaalisessa monitoimimittarissa ei laitteen käyttöiän aikana ilmene materiaali- tai valmistusvirheitä. Laitteen "käyttöikä" tarkoittaa tässä seitsemän vuotta sen jälkeen kun Fluke lakkaa valmistamasta tuotetta, mutta takuukaikaa tulee olemaan vähintään kymmenen vuotta ostopäivästä. Tämä takuu ei kata sulakkeita, vaihdettavia paristoja tai laiminlyönnistä, väärinkäytöstä, liikaantumisesta, muutoksista, onnettomuuksista tai epänormaaleista käyttöolosuhteista tai käsittelystä johtuvia vaurioita, mukaan lukien tuotteen teknisten määritysten ulkopuolisesta käytöstä johtuvat viat, eikä mekaanisten komponenttien normaalia kulumista. Tämä takuu myönnetään ainoastaan tuotteen alkuperäiselle ostajalle, eikä sitä voi siirtää.

Kymmenen vuoden ajan ostopäivästä lukien takuu kattaa myös LCD-näytön. Sen jälkeen, digitaalisen monitoimimittarin käyttöiän ajan, Fluke vaihtaa LCD-näytön uuteen maksua vastaan, joka perustuu tällöin voimassa oleviin komponentin hankintakustannuksiin.

Saadaksesi alkuperäisen omistajuuden ja todistaaksesi ostopäivän täytä ja palauta tuotteen mukana toimitettu rekisteröintikortti tai rekisteröi tuote osoitteessa <http://www.fluke.com>. Valintansa mukaan Fluke joko korjaa Fluken valtuutetulta jälleenmyyjältä käypään kansainväliseen hintaan ostetun viallisen tuotteen veloituksetta, vaihtaa sen uuteen tai palauttaa siitä maksetun hinnan. Fluke pidättää oikeuden laskuttaa asiakasta mahdollisista korjauksen/varaosien tuontikustannuksista, jos tuote on ostettu eri maasta kuin missä se korjataan.

Jos tuote on viallinen, 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. Fluke maksaa tuotteen kuljetuksen takaisin asiakkaalle, kun tuote on korjattu tai vaihdettu takuun puitteissa. Ennen sellaisiin korjauksiin ryhtymistä, jotka eivät kuulu takuun piiriin, Fluke laatii kustansuarvion ja pyytää asiakkaan valtuutuksen ja laskuttaa asiakasta sitten korjauksesta ja paluukuljetuksesta.

TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA KEINO. FLUKE EI ANNA MITA EKSPLIISIITTISIÄ TAI IMPLISIITTISIÄ TAKUITA, KUTEN TAKUUTA SOVELTUVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. 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. VALTUUTETUIILLA JÄLLEENMYYJILLÄ EI OLE OIKEUTTA MYÖNTÄÄ MITÄÄN MUUTA TAKUUTA FLUKEN PUOLESTA. Joissain maissa välillisten takuiden rajoitus tai epääminen sekä välillisten tai johdannaisten vahinkojen korvausvelvollisuuden epääminen ei ole sallittua. Tämä vastuun rajoitus ei siis välttämättä koske Sinua. Jos paikallinen tuomioistuim pitää jotain tämän sopimuksen pykälää lainvastaisena tai mahdottomana panna täytäntöön, tällainen tulkinta ei vaikuta sopimuksen muiden pykälien laillisuuteen tai toimeenpantavuuteen.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

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

Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto	1
Yhteydenotto Flukeen	1
Turvaohjeet	1
Symbolit	3
Vaarallinen jännite	5
Varoitus väärästä kytkennästä	5
Liittimet	5
Laitteen painikkeet	6
Kiertokytkimen asennot	6
Näyttö	7
Pariston säästötila (Sleep Mode)	9
MIN MAX AVG -taltiointitila	9
Näytön HOLD- ja AutoHOLD-tilat	10
Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta	10
Alkuasetusvaihtoehdot	11
Perusmittaukset	11
AC- ja DC-jännitemittaukset	12
Resistanssimittaus	12
Kapasitanssimittaus	12
Jatkuvuustestaus	13
Lämpötilan mittaus (vain 179)	13
Diodien testaus	13
AC- ja DC-virtamittaukset	14
Vaihtovirran nollasyötekäytös ja True-rms-mittarit	14
Taajuusmittaus	15
Vaihtovirta-/tasavirtajännitteen taajuus	15
Vaihtovirran taajuus	15
Pylväskaavion käyttäminen	16

Kunnossapito	16
Laitteen puhdistaminen.....	17
Sulakkeiden testaus.....	17
Pariston ja sulakkeiden vaihto	17
Tekniset tiedot.....	18
Tekniset tiedot (sähkö).....	20

Johdanto

Fluke 175, 177 ja 179 ovat paristokäyttöisiä True-rms-yleismittareita (laite/tuote), joissa on 6000-lukeman ja 3 3/4-numeron näyttö sekä pylväsmittari. Tämä ohjekirja on tarkoitettu kaikille kolmelle mallille. Kaikissa kuvissa näkyy 179.

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
- Venäjä: +8-495-664-75-12
- 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

Tässä oppaassa termi **Varoitus** ilmoittaa käyttäjälle vaarallisista tilanteista ja toimista. **Varotoimi** ilmoittaa tilanteesta tai toimista, jotka voivat vaurioittaa laitetta tai testattavaa laitetta.

Varoitus

Sähköiskujen, tulipalon ja henkilövahinkojen estäminen:

- Lue turvaohjeet ennen laitteen käyttöä.
- Lue kaikki ohjeet huolellisesti.
- Käytä laitetta ainoastaan määritetyllä tavalla, etteivät laitteen turvaominaisuudet heikkene.








- Tarkista kotelo ennen laitteen käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja. Tarkista napoja ympäröivä eristys tarkasti.
- Älä käytä laitetta tilassa, jossa on räjähdysherkkiä kaasuja tai höyryjä, tai kosteassa tai märässä ympäristössä.
- Älä työskentele yksin.
- Rajoita toimenpide määriteltyyn mittauskategoriaan, jännitteeseen tai ampeeriarvoon.
- 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.
- Käytä kaikkiin mittauksiin tuotteelle hyväksytyyn mittaaluokkaan (CAT) kuuluvia, nimellisjännitteen ja nimellisvirran mukaisia lisävarusteita (anturit, mittajohdot ja sovitimet).
- Älä ylitä alimman arvon omaavan yksittäisen laitteen osan, mittapään tai lisävarusteen mittaaluokkaa (CAT).
- Älä kosketa seuraavia jännitteitä: >30 V ac rms, 42 V ac piikki tai 60 V dc.
- Pidä sormet mittapäiden sormisuojusten takana.
- Käytä ainoastaan laitteen mukana toimitettuja mittapäitä, mittaussjohtoja ja adaptereita.
- Kytke yhteinen mittaussjohto ennen sähköistettyä mittaussjohtoa ja irrota sähköistetty mittaussjohto ennen yhteistä mittaussjohtoa.
- Poista vaurioitunut tuote käytöstä.
- Älä käytä vaurioitunutta tuotetta.
- Älä käytä laitetta, jos se ei toimi asianmukaisesti.
- Käytä ainoastaan mittapäitä, mittaussjohtoja ja lisävarusteita, joilla on laitteen kanssa samat mittaussluokka-, jännite- ja ampeeriarvot.
- 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.
- Käytä ainoastaan kaapeleita, joissa on oikea jännitearvo.
- Irrota mittapää, mittaajohdot ja lisävarusteet ennen paristotilan kannen avaamista.
- Vältä virheelliset mittaustulokset vaihtamalla paristot, kun saat varoituksen paristojen heikenneestä toiminnasta.
- Älä käytä napojen tai navan ja maadoituksen välissä nimellisjännitettä suurempaa jännitettä.
- Mittaa ensin tunnettu jännite, jotta voit olla varma, että laite toimii asianmukaisesti.
- Käytä mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.
- Älä käytä vaurioituneita mittaajohdoja. Tarkista, että mittaajohdosten eristys ei ole vaurioitunut, että johdoissa ei ole paljasta metallia tai että kulumisen ilmaisin ei näy. Tarkista mittaajohdon virtapiirin jatkuvuus.
- Älä liitä mittapäitä jännitelähteeseen, kun mittaajohdot on kytketty virtanapoihin.
- Älä käytä vaurioituneita mittajohdoja. Tarkista, ettei mittajohdoissa ole eristevaurioita, ja mittaa tunnettu jännite.
- Älä käytä tuotetta mittaussuorituksissa CAT III tai CAT IV ilman suojusta mittapäissä. Suojus jättää näkyviin mittapäen metallia alle 4 mm ja vähentää näin oikosulkujen aiheuttamia valokaaria.













Symbolit

Laitteessa ja tässä oppaassa käytettyjen symbolien luettelo on taulukossa 1.


Taulukko 1. Symbolit

Symboli	Kuvaus
	Lue käyttöopas.
	VAROITUS. VAARA.
	VAROITUS. VAARALLINEN JÄNNITE. Sähköiskun vaara.
	Maadoitus
	AC (vaihtovirta)
	DC (tasavirta)
	Sekä tasa- että vaihtovirta


Taulukko 1. Symbolit (jatk.)

Symboli	Kuvaus
	Maadoitus
	Kapasitanssi
	Sulake
	Vastaa EU:n direktiivejä.
	Kaksoiseristetty
	Pariston varaus vähissä. Vaihda paristo.
IR	Sulakkeen pienin keskeytysluokitus.
	Jatkuvuustestin tai jatkuvuuden äänimerkki.
	Vastaa EU:n direktiivejä.
	CSA Groupin hyväksymä Pohjois-Amerikan turvallisuusstandardien mukaisesti.
	TÜV SÜD Product Servicen hyväksymä.
	Vastaa olennaisia australialaisia turvallisuus- ja EMC-standardeja.
	Etelä-Korean asiaankuuluvien EMC-standardien mukainen.

Taulukko 1. Symbolit (jatk.)

Symboli	Kuvaus
CAT II	Mittausluokka II koskee sellaisia testi- ja mittausspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen käyttöosaan (esim. pistorasiaan).
CAT III	Mittausluokka III koskee sellaisia testi- ja mittausspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen jakeluosaan.
CAT IV	Mittausluokka IV koskee sellaisia testi- ja mittausspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen jakeluosaan.
	Tämä tuote noudattaa WEEE-direktiivin merkintävaatimuksia. Kiinnitetty etiketti osoittaa, että tätä sähkö-/elektronikkalaitetta ei saa hävittää kotitalousjätteissä. Tuoteluokka: WEEE-direktiivin liitteessä I mainittujen laitetyyppien mukaisesti tämä laite on luokiteltu luokan 9 "Tarkkailu- ja ohjauslaitteet" -tuotteeksi. Tätä laitetta ei saa hävittää lajittelemattomissa yhdyskuntajätteissä.

Vaarallinen jännite

Jännitemittauksen aikana laite ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta jännitteestä. Kun laite havaitsee ≥ 30 V:n jännitteen tai jännitteen ylikuormituksen (UL), näyttöön tuleva kuvake  ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta jännitteestä.

Varoitus väärästä kytkennästä

Näyttöön tulee hetkellisesti kehote tarkistaa mittausjohtojen oikea kytkentä LEFd, kun kierrät kytkintä asentoon tai asennosta mA tai A.

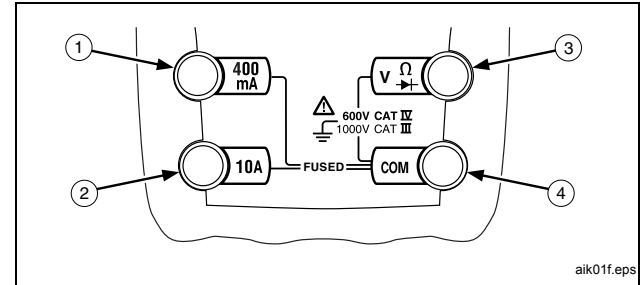
Varoitus

Jos mittaus yritetään suorittaa mittausjohdon ollessa kytkettynä väärään liittimeen, seurauksena voi olla sulakkeen palaminen, laitteen vaurioituminen tai vakava henkilövahinko.

Liittimet

Taulukossa 2 on esitelty laitteen liittimet.

Taulukko 2. Liittimet

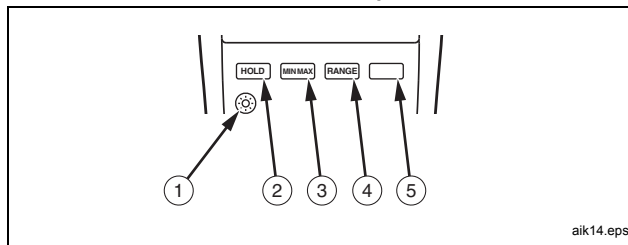


Osa	Kuvaus
①	Syöttöliitin AC- ja DC-milliampeerimittauksille 400 milliampeeriin saakka sekä taajuusmittauksille.
②	Syöttöliitin AC- ja DC-virran mittauksille 10 ampeeriin saakka sekä taajuusmittauksille.
③	Syöttöliitin jännite-, jatkuvuus-, resistanssi-, diodi-, kapasitanssi-, taajuus- ja lämpötilamittauksille (vain 179).
④	Yleinen (paluu)liitin kaikille mittauksille.

Laitteen painikkeet

Taulukossa 3 esitellään laitteen painikkeiden perustoiminnot. Painikkeissa on myös muita toimintoja, jotka on esitelty myöhemmin tässä oppaassa.

Taulukko 3. Laitteen painikkeet



aik14.eps

Osa	Kuvaus
①	Sytyttää ja sammuttaa taustavalon. Taustavalo sammuu automaattisesti 2 minuutin jälkeen (vain 177 ja 179).
②	MIN MAX AVG -tilassa painikkeen painaminen keskeyttää MIN MAX AVG -tallennuksen tai jatkaa sitä. Näytön HOLD-tilassa laite säilyttää lukeman näytössä. AutoHOLD-tilassa laite säilyttää lukeman näytössä, kunnes se havaitsee uuden vakaan lukeman. Tämän jälkeen laite antaa äänimerkin ja tuo esiin uuden lukeman.

Taulukko 3. Laitteen painikkeet

Osa	Kuvaus
③	Ottaa MIN MAX AVG -tilan käyttöön.
④	Vaihtaa automaattisen asteikon ja manuaalisen asteikon välillä. Manuaalisessa asteikon tilassa kasvattaa asteikkoa. Korkeimman asteikon jälkeen laite siirtyy alhaisimpaan asteikkoon.
⑤	(Keltainen painike) Valitsee kiertokytkimen asetuksen vaihtoehtoiset mittaustoiminnot, esimerkiksi seuraavat: dc mA, dc A, Hz, lämpötila (vain 179), kapasitanssi tai dioditesti.

Kiertokytkimen asennot

Taulukossa 4 esitellään laitteen kytkimen asennot.

Taulukko 4. Kiertokytkimen asennot

Kytkimen asento	Mittaustoiminto
\tilde{V}	Vaihtovirtajännite 30,0 mV – 1000 V.
Hz	Taajuus 2 Hz – 99,99 kHz.
\bar{V}	DC-jännite 1 mV – 1000 V.
Hz	Taajuus 2 Hz – 99,99 kHz.

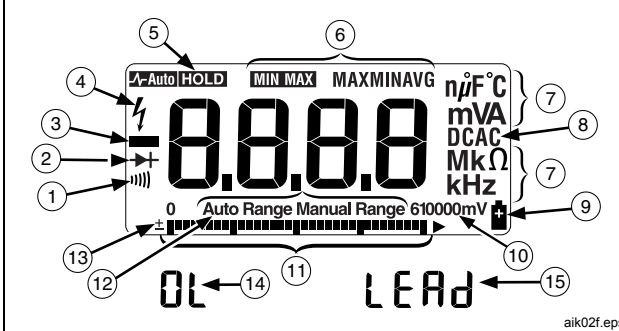
Taulukko 4. Kiertokytkimen asennot

Kytkeyn asento	Mittaus toiminto
\overline{mV} mV 🌡️	DC mV-jännite 0,1 mV – 600 mV. Lämpötila -40 °C – +400 °C. -40 °F – +752 °F.
🔊 ➡️	Äänimerkki kuuluu arvon ollessa <25 Ω ja sammuu arvon ollessa >250 Ω. Dioditesti Näyttöön tulee 0L, kun yli 2,4 V.
\overline{A} ~A	AC A 0,300 A – 10 A. DC A 0,001 A – 10 A. >10,00, näyttö vilkkuu. >20 A tuo esiin 0L -ylikuormitusmerkin.
Hz	Vaihtovirran taajuus A 2 Hz – 30 kHz.
Ω ⚡	Vastus 0,1 Ω – 50 MΩ. Faradit 1 nF – 9999 μF.
\overline{mA} mA Hz	AC mA 3,00 mA – 400 mA. DC mA 0,01 mA – 400 mA. Vaihtovirran taajuus mA 2 Hz – 30 kHz.
Huomautus: Vaihtovirtajännite ja -virta vaihtovirtakytketty, todellinen tehollisarvo (True-rms), korkeintaan 1 kHz.	

Näyttö

Taulukossa 5 esitetään laitteen näytön osat.

Taulukko 5. Näyttö




The diagram shows a multimeter display with the following callouts:

- 1: Continuity symbol (🔊)
- 2: Diode symbol (➡️)
- 3: Negative sign (-)
- 4: High voltage warning symbol (⚡)
- 5: Auto/HOLD indicator
- 6: MIN MAX MAXMINAVG indicator
- 7: Temperature unit symbols (nF, °C, °F)
- 8: Voltage unit symbols (mV, V, DCAC)
- 9: Resistance unit symbols (Mk, Ω, kHz)
- 10: Range indicator (0, Auto Range, Manual Range, 610000mV)
- 11: LEAD indicator
- 12: Zero indicator (0L)
- 13: Range indicator (0, Auto Range, Manual Range, 610000mV)
- 14: Zero indicator (0L)
- 15: LEAD indicator


Osa	Symboli	Kuvaus
①	🔊	Jatkuvuustesti.
②	➡️	Dioditesti
③	-	Negatiiviset lukemat.
④	⚡	Vaarallinen jännite. Jännite ≥30 V tai jännitteen ylikuormitus (0L)

aik02f.eps

Taulukko 5. Näyttö (jatkoa)

Osa	Symboli	Kuvaus
⑤	HOLD A-Auto HOLD	Näytön HOLD-tila on käytössä. Näyttö jumittuu nykyiseen lukemaan. MIN MAX AVG -tilassa MIN MAX AVG -taltiointi keskeytetään. AutoHOLD käytössä. Näyttöön jää nykyinen lukema, kunnes mittari tunnistaa uuden vakaan arvon. Tämän jälkeen laite antaa äänimerkin ja tuo esiin uuden lukeman.
⑥	MIN MAX MIN, MAX, AVG	MIN MAX AVG on käytössä. Enimmäis-, vähimmäis-, normaali- tai nykyinen lukema näkyy näytössä.
⑦	nμ F, °F, °C mVA, MkΩ, kHz	Mittausyksiköitä.
⑧	DC, AC	Tasavirta, vaihtovirta.
⑨		Pariston varaus vähissä. Vaihda paristo.
⑩	610 000 mV	Kaikki mahdolliset alueet.
⑪	Pylväsnäyttö	Analoginen näyttö.

Taulukko 5. Näyttö (jatkoa)

Osa	Symboli	Kuvaus
⑫	Auto Range Manual Range	Laitte valitsee parhaan erottelukyvyn asteikon. Käyttäjä valitsee asteikon.
⑬	±	Pylväskaavion napaisuus.
⑭	OL	Syöttö on asteikon ulkopuolella.
⑮	LEAd	 Varoitus väärästä kytkennästä. Näkyy, kun kiertokytkin on siirretty mA - tai A -asentoon tai siitä pois.

Taulukossa 6 esitellään näytössä esiintyvät virheviestit.

Taulukko 6. Virhesanomomat

Virhe	Kuvaus
bBt	Vaihda paristo heti.
d, 5C	Kapasitanssitoiminnossa on liikaa sähköä testattavassa kondensaattorissa.
EePr Eerr	Virheellinen EEPROM-data. Vie laite korjattavaksi.
EL Eerr	Virheellinen kalibroiddata. Kalibroi laite.
QPE_n	Avoin termoelementti havaittu.

Pariston säästötila (Sleep Mode)

Laitte siirtyy pariston säästötilaan (Sleep Mode) ja näyttö pimenee, jos toimintoa ei ole vaihdettu tai mitään painiketta painettu 20 minuuttiin. Voit kytkeä pariston säästötilan pois käytöstä painamalla painiketta samalla kun käynnistät laitteen. Pariston säästötila voidaan kytkeä pois käytöstä myös MIN MAX AVG -tilassa ja AutoHOLD-tilassa.

MIN MAX AVG -taltiointitila.

MIN MAX AVG -taltiointitila tallentaa vähimmäis- ja enimmäissyöttöarvot ja laskee kaikkien lukemien jatkuvan keskiarvon. Kun uusi korkea tai alhainen arvo tunnustetaan, laite antaa äänimerkin.

Huomautus

Tasavirtatoiminnoissa tarkkuus on mittaustoiminnon määritetty tarkkuus, ± 12 lukemaa kestoaltaan yli 350 ms:n muutoksille.

Vaihtovirtatoiminnoissa tarkkuus on mittaustoiminnon määritetty tarkkuus, ± 40 lukemaa kestoaltaan yli 900 ms:n muutoksille.

MIN MAX AVG -taltiointin käyttö:

1. Määritä haluamasi mittaustoiminto ja -alue. (Automaattinen asteikon valinta ei ole käytössä MIN MAX AVG -taltiointinissa.)
2. Ota MIN MAX AVG -tila käyttöön painamalla -painiketta. **MIN MAX** ja MAX tulevat esiin, ja näyttöön tulee korkein MIN MAX AVG -tilaan siirtymisen jälkeen havaittu lukema.
3. Askella pienimmän lukeman (MIN), keskiarvolukeman (AVG) ja nykyisen lukeman välillä painamalla painiketta .
4. Kun haluat pysähdyttää MIN MAX AVG -taltiointin pyyhkimättä tallennettuja arvoja, paina -painiketta. **HOLD** syttyy.
5. Jatka MIN MAX AVG -taltiointia painamalla uudelleen -painiketta. **HOLD** sammuu.
6. Poista tallennetut lukemat ja poistu painamalla -painiketta 1 sekunnin ajan tai kääntämällä kiertokytkintä.

Näytön HOLD- ja AutoHOLD-tilat

⚠️ Varoitus

Näytön HOLD- ja AutoHOLD-tiloja ei saa käyttää piirin virran testaamiseen, koska tämä voi aiheuttaa sähköiskun, tulipalon tai henkilövahinkoja. Epävakaita tai häiriölukemia ei taltioida.

Näytön HOLD-tilassa laite säilyttää lukeman näytössä.

AutoHOLD-tilassa laite säilyttää lukeman näytössä, kunnes se havaitsee uuden vakaan lukeman. Tämän jälkeen laite antaa äänimerkin ja tuo esiin uuden lukeman.

- Aktivoi näytön pysäytys (HOLD) valitsemalla **HOLD**.
HOLD syttyy.
- Ota AutoHOLD käyttöön painamalla painiketta **HOLD** uudelleen.
A-Auto HOLD tulee näyttöön.
- Palaa normaali toimintoon koska tahansa painamalla painiketta **HOLD** 1 sekunnin ajan tai kääntämällä kiertokytkintä.

Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta

Laitteessa on sekä manuaalinen että automaattinen asteikon valinta.

- Automaattisessa asteikon valinnan tilassa (Auto Range) laite valitsee asteikon, jolla saavutetaan paras erottelukyky.
- Manuaalisessa asteikon valinnan tilassa (Manual Range) voit ohittaa automaattisen asteikon valinnan ja valita asteikon itse.


Sirry manuaaliseen asteikon valintatilaan painamalla **RANGE**.

- Kun kytket virran laitteeseen, sen oletusasetuksena on automaattinen asteikon valinta. Näytössä lukee **Auto Range**.
Näytössä lukee **Manual Range**.
- Valitse manuaalisessa asteikon valinnan tilassa **RANGE**, jos haluat kasvattaa asteikkoa. Korkeimman asteikon jälkeen laite siirtyy alhaisimpaan asteikkoon.

Huomautus

Asteikkoa ei voi valita manuaalisesti MIN MAX AVG- tai näytön pitotoimintatilassa (Display HOLD).

*Jos painat **RANGE**-painiketta ollessasi MIN MAX AVG -tilassa tai näytön pitotoiminnossa (Display HOLD), laite ilmoittaa virheellisestä valinnasta eikä asteikko vaihdu.*

3. Poistu manuaalisen asteikon valinnan tilasta painamalla -painiketta 1 sekunnin ajan tai kääntämällä kiertokytkintä.









Laite palaa automaattiseen asteikon valintaan ja näytössä lukee **Auto Range**.

Alkuasetusvaihtoehdot

Taulukossa 7 esitetään alkuasetusvaihtoehdot. Valitse alkuasetusvaihtoehto pitämällä painiketta painettuna samalla, kun kierrät laitteen kytkimen asennosta OFF mihin tahansa muuhun asentoon.

Alkuasetusvaihtoehdot peruutetaan, kun laite sammutetaan.

Taulukko 7. Alkuasetusvaihtoehdot

Painike	Alkuasetusvaihtoehdot
AutoHOLD 	<p> kytkimen asento kytkee kaikki LCD-segmentit päälle.</p> <p> kytkimen asento näyttää ohjelmiston versionumeron.</p> <p> kytkimen asento näyttää mallinumeron.</p>
	Poistaa äänimerkin käytöstä. (bEEP)
	Ottaa käyttöön Smoothing (Tasointus) -tilan. (5---) Tasoiittaa näytön vaihteluja nopeasti muuttuville lukemille digitaalisen suodatuksen avulla.
	(Keltainen painike) Poistaa käytöstä automaattisen sammutuksen (Sleep mode). (PoFF) Pariston säästötila (Sleep mode) voidaan poistaa käytöstä myös laitteen ollessa MIN MAX AVG -taltiointitilassa tai AutoHOLD-tilassa.
	Poistaa käytöstä automaattisen 2 minuutin taustavalon aikakatkaisun. (LoFF) (vain 177 ja 179)

Perusmittaukset

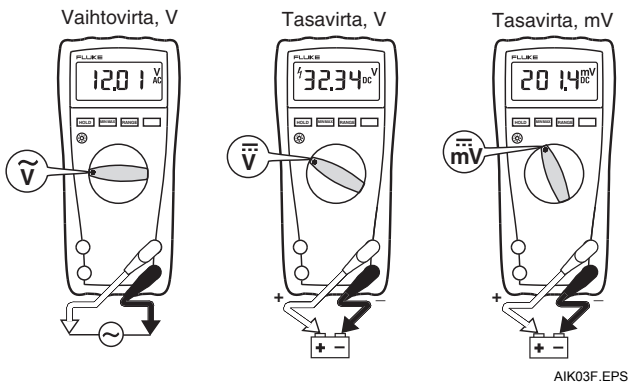
Seuraavilla sivuilla olevissa kuvissa näytetään, kuinka teet perusmittauksia.

⚠️ Varoitus

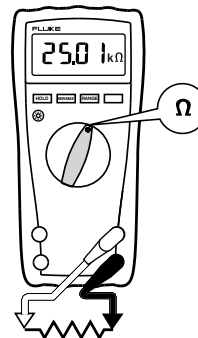
Estä sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot seuraavasti:

- Kytke yhteinen mittausjohto ennen sähköistettyä mittausjohtoa ja irrota sähköistetty mittausjohto ennen yhteistä mittausjohtoa.
- Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen resistanssin, jatkuvuuden, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta.

AC- ja DC-jännitemittaukset

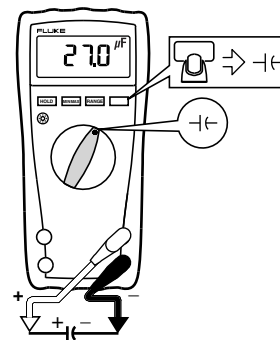


Resistanssimittaus



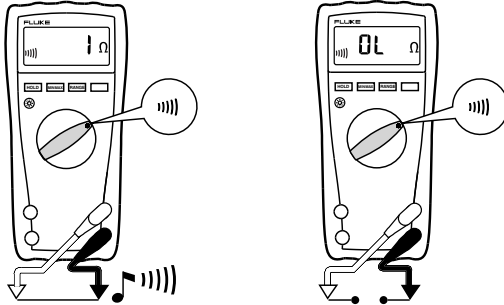
AIK04F.EPS

Kapasitanssimittaus



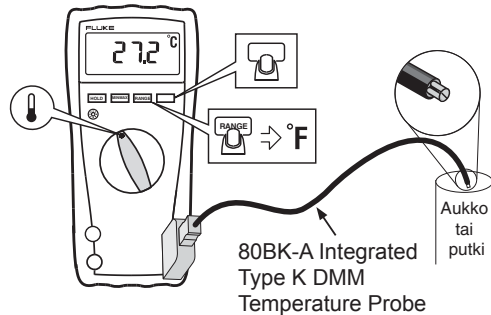
AIK05F.EPS

Jatkuvuustestaus



AIK06F.EPS

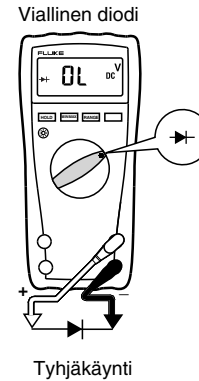
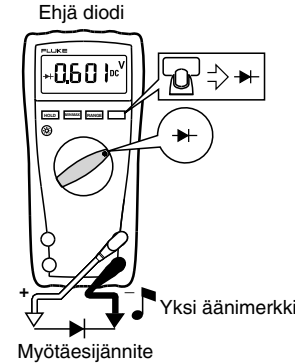
Lämpötilan mittaus (vain 179)



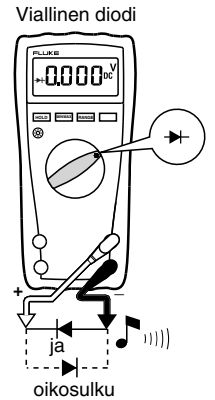
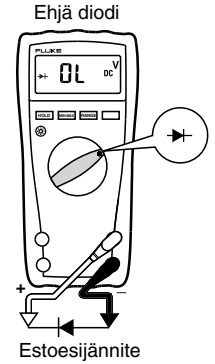
⚠⚠ Varoitus: Älä kytke 80BK-A:ta jännitteisiin piireihin.

AIK10F.EPS

Diodien testaus



Tyhjäkäynti



AIK07F.EPS

AC- ja DC-virtamittaukset

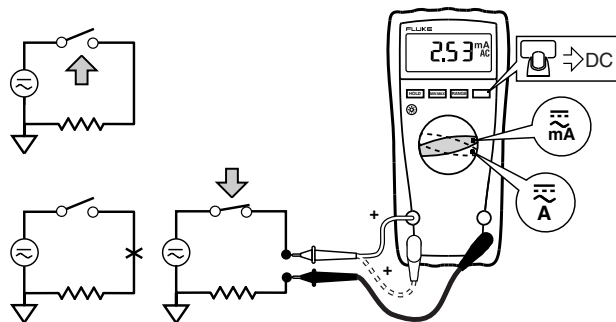
⚠⚠ Varoitus

Sähköiskujen, tulipalon ja henkilövahinkojen estäminen:

- Älä koskaan yritä tehdä piirin sisäisen virran mittausta, kun avoimen piirin potentiaali maahan on >1000 V.
- Tarkasta laitteen sulakkeet ennen testaamista. (Katso kohta *Sulakkeiden testaus*.)
- Käytä mittauksessa oikeita liittimiä, kytkimen asentoa ja asteikkoa.
- Älä koskaan aseta antureita rinnakkain piiriin tai komponentin kanssa, kun johtimet on kytketty virtaliittimiin.

Tee virtamittaus:

1. Sammuta virta.
2. Katkaise virtapiiri.
3. Kytke laite sarjaan.
4. Kytke virta.



aik08f.eps

Vaihtovirran nollasyötökäytös ja True-rms-mittarit

Toisin kuin keskiarvomittarit, jotka voivat mitata tarkkaan vain puhtaita siniaaltoja, todellisen tehollisarvon True-rms-mittarit mittaavat tarkkaan vääristyneitä aaltomuotoja. Todellisen tehollisarvon (True-rms) laskevat konverterit vaativat tietyn syöttöjännitetasen, jotta mittaus voidaan tehdä. Tämän vuoksi vaihtovirtajännite- ja virta-asteikot eritellään 5 % – 100 % asteikosta. On normaalia, että todellisen tehollisarvon mittari näyttää nolasta eroavia lukuja, kun mittausjohdot ovat avoimna tai osikulussa. Ne eivät vaikuta eriteltyyn vaihtovirran tarkkuuteen yli 5 % asteikosta.

Määrittämättömät syöttötasot alhaisimmissa alueissa ovat seuraavat:

- AC-jännite on alle 5 % 600 mV AC tai 30 mV AC.
- AC-virta on alle 5 % 60 mA AC tai 3 mA AC.

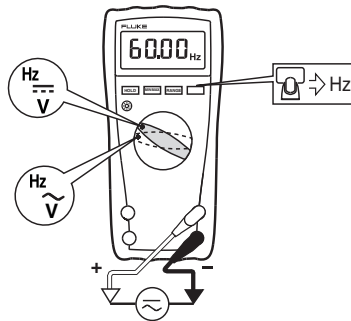
Taajuusmittaus

⚠ ⚠ Varoitus

Estä sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot jättämällä pylväskaavio huomioimatta taajuuksille >1 kHz. Jos mitatun signaalin taajuus on >1 kHz, pylväskaaviota ei määritetä.

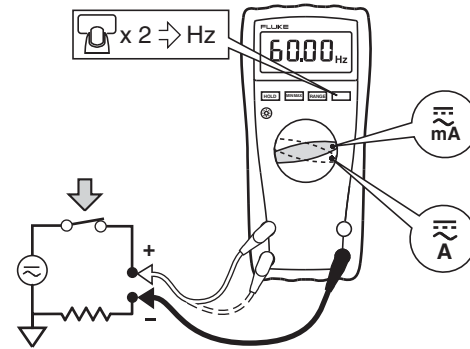
Laite mittaa signaalin taajuuden. Kynnys on 0 V, 0 A AC kaikissa asteikoissa.

Vaihtovirta-/tasavirtajännitteen taajuus



aik15.eps

Vaihtovirran taajuus



aik16.eps

- Taajuustoiminnossa pylväsmittari osoittaa AC/DC-jännitteen tai AC-virran taajuuden tarkasti aina 1 kHz saakka.
- Saat vakaan lukeman valitsemalla progressiivisesti pienemmät asteikot käyttäessäsi manuaalista asteikkoa.
- Poistu taajuuden mittaustilasta painamalla painiketta tai kääntämällä kiertokytkintä.

Pylväskaavion käyttäminen

Pylväskaavio toimii kuten analogisen mittarin neula. Siinä on ylikuormituksen merkki (▶) oikealla ja polaarisuuden merkki (±) vasemmalla.

Koska pylväsnäyttö reagoi 40 kertaa sekunnissa eli noin 10 kertaa digitaalinäyttöä nopeammin, sen käyttö on hyödyllistä huippu- ja nollaussäädöissä ja nopeasti muuttuvien mittausrvojen havainnoinnissa.

Pylväsnäyttö poistuu käytöstä kapasitanssia tai lämpötilaa mitattaessa. Taajuuden mittaustilassa pylväskaavio näyttää jännitteen tai tehon tarkasti 1 kHz:iin saakka.

Valaistuna olevien segmenttien määrä osoittaa mitatun arvon, ja se on suhteessa valitun asteikon koko laajuuteen.

Jos valittuna on esimerkiksi 60 V:n asteikko (alla), asteikon isommat jaot vastaavat arvoja 0 V, 15 V, 30 V, 45 V ja 60 V. Mittausarvon ollessa -30 V, negatiivinen merkki ja näytön segmentit asteikon keskellä syttyvät.



AIK11F.EPS

Kunnossapito

⚠️ Varoitus

Estä mahdolliset sähköiskut, tulipalot, henkilövahingot ja laitteen vaurioituminen:

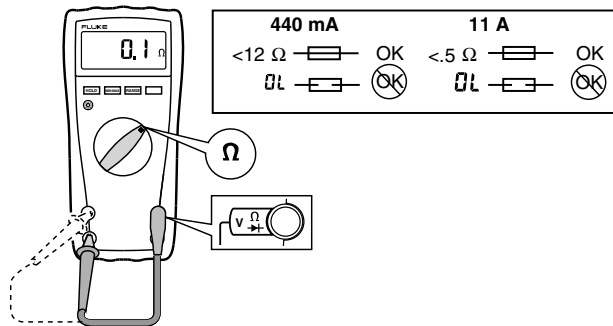
- Korjaa laite ennen käyttöä, jos paristo vuotaa.
- Älä käytä laitetta, jos suojat on irrotettu tai kotelo on auki. Voit altistua vaaralliselle jännitteelle.
- Poista tulosignaalit ennen laitteen puhdistusta.
- Käytä ainoastaan hyväksytyjä varaosia.
- Korjauta laite valtuutetulla korjaajalla.
- Käytä ainoastaan hyväksytyjä vaihtosulakkeita.
- Vaihda palanut sulake täsmälleen samanlaiseen, jotta laitteessa on jatkuva suoja valokaaria vastaan.

Laitteen puhdistaminen

Pyyhi kotelo kostealla kankaalla ja miedolla pesuaineella. Älä käytä hankausaineita tai liuottimia. Liittimissä oleva lika tai kosteus voi vaikuttaa lukemiin.

Sulakkeiden testaus

Testaa sulakkeet alla esitetyllä tavalla.



AIK12F.EPS

Pariston ja sulakkeiden vaihto

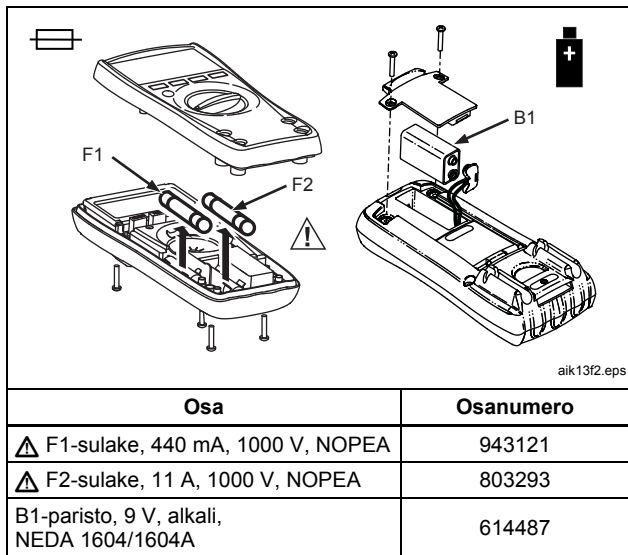
⚠ ⚠ Varoitus

Estä mahdolliset sähköiskut, tulipalot, henkilövahingot ja laitteen vaurioituminen:

- Irrota mittausjohdot ja kaikki tulosignaalit ennen sulakkeen vaihtoa.
- Käytä AINOASTAAN sulakkeita, jotka vastaavat virta-, katkaisujännite- ja nopeusluokitukseltaan teknistä erittelyä.
- Vaihda paristo heti kun pariston varaus vähissä - ilmaisin (🔋) tulee esiin.

Taulukossa 8 luetellaan vaihtoparisto ja -sulakkeet.

Taulukko 8. Vaihtoparisto ja -sulakkeet

**Tekniset tiedot**

Tarkkuus on voimassa 1 vuoden kalibroinnista käyttölämpötilan ollessa 18 °C – 28 °C, suhteellisen kosteuden ollessa 0 % – 90 %. Tarkkuuden määritykset ovat seuraavassa muodossa: ±[(% lukemasta) + [lukemaa]]

Enimmäisjännite minkä tahansa liittimen ja maadoituksen välillä 1000 V

⚠ Sulakesuojaus
mA-tuloliitännöille 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

⚠ Sulakesuojaus
A-tuloliitännöille 11 A, 1000 V, IR 17 kA

Näyttö Digitaalinen: 6000 lukemaa, päivittää 4/s

Pylväs näyttö 33 segmenttiä, päivitystaajuus 40/s

Taajuus 10 000 lukemaa

Kapasitanssi 1000 lukemaa

Korkeus merenpinnasta

Käyttö 2000 m

Säilytys 12 000 m

Lämpötila

Käyttö -10 °C – +50 °C

Säilytys -40 °C – +60 °C

Lämpötilakerroin 0,1 X (määritetty tarkkuus / °C, (<18 °C tai >28 °C))

Suhteellinen kosteus	enintään, tiivistymätön: 90 % 35 °C:ssa 75 % 40 °C:ssa 45 % 50 °C:ssa
Pariston käyttöikä	Alkali: Tavallisesti 400 tuntia
Koko (K x L x P)	4,3 cm x 9 cm x 18,5 cm
Paino	420 g
Turvallisuus	
Yleinen	IEC 61010-1: Ympäristöhaittaluokka 2
Mittaus	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)	
Kansainvälinen	IEC 61326-1: Kannettava, sähkömagneettinen ympäristö CISPR 11: Ryhmä 1, luokka A, IEC 61326-2-2

Ryhmä 1: Laite luo tai käyttää johtuvaa radiotaajuusenergiaa laitteensaisäisissä 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.

CISPR 11:n edellyttämät päästörajoitukset saattavat ylittyä, jos laite on liitetty testauskohteeseen. Laite ei ehkä täytä tämän standardin häiriönsieto vaatimuksia, kun mittausjohdot ja/tai mittapääät ovat kytkettyinä.

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.

Tekniset tiedot (sähkö)

Toiminto	Alue ^[1]	Erottelukyky	Tarkkuus ±([% lukemasta] + [lukumäärä])		
			175	177	179
AC V ^{[2][3]}	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	6,000 V	0,001 V	(45 Hz – 500 Hz)	(45 Hz – 500 Hz)	(45 Hz – 500 Hz)
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
	1000 V	1 V	2,0 % + 3	2,0 % + 3	2,0 % + 3
			(500 Hz – 1 kHz)	(500 Hz – 1 kHz)	(500 Hz – 1 kHz)
DC mV	600,0 mV	0,1 mV	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
Tasavirtavoltit	6,000 V	0,001 V			
	60,00 V	0,01 V	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	600,0 V	0,1 V			
	1000 V	1 V	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
Jatkuvuus	600 Ω	1 Ω	Laite antaa äänimerkin <25 Ω:ssa, äänimerkki sammuu >250 Ω:ssa; tunnistaa 250 μs:n tai sitä pidemmät katkot ja oikosulut.		
Vastus	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	0,9 % + 2	0,9 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3

Toiminto	Alue ^[1]	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukumäärä])		
			175	177	179
Dioditesti	2,400 V	0,001 V	1 % + 2		
Kapasitanssi	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	10,00 µF	0,01 µF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	100,0 µF	0,1 µF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	9999 µF ^[4]	1 µF	10 % tyypillinen	10 % tyypillinen	10 % tyypillinen
AC A ^[5] (True-rms) (45 Hz – 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3
	400,0 mA ^[6]	0,1 mA			
	6,000 A	0,001 A			
	10,00 A ^[7]	0,01 A			
DC A ^[5]	60,00 mA	0,01 mA	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	400,0 mA ^[6]	0,1 mA			
	6,000 A	0,001 A			
	10,00 A ^[7]	0,01 A			
Hz (vaihtovirta- tai tasavirtakytetty, V tai A ^[8] ^[9] -lukema)	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1	0,1 % + 1	0,1 % + 1
	999,9 Hz	0,1 Hz			
	9,999 kHz	0,001 kHz			
	99,99 kHz	0,01 kHz			

Toiminto	Alue ^[1]	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukumäärä])		
			175	177	179
Lämpötila ^[10]	-40 °C – +400 °C -40 °F – +752 °F	0,1 °C 0,1 °F	Ei sovellu	Ei sovellu	1 % + 10 ^[11] 1 % + 18 ^[10]
MIN MAX AVG	Tasavirtatoiminnoissa tarkkuus on mittaustoiminnon määritetty tarkkuus, ±12 lukemaa kestoaltaan yli 350 ms:n muutoksille. Vaihtovirtatoiminnoissa tarkkuus on mittaustoiminnon määritetty tarkkuus, ±40 lukemaa kestoaltaan yli 900 ms:n muutoksille.				
<p>[1] Kaikki AC-virta- ja -jänniteasteikot on eritelty 5% – 100 % asteikosta.</p> <p>[2] Muotokerroin on ≤3 täydellä asteikolla 500 volttiin saakka. Se pienenee lineaarisesti arvoon ≤1,5 jännitteellä 1000 V.</p> <p>[3] Muille kuin siniaaltomuodoille, lisää -(2 % lukemasta + 2 % täydestä asteikosta), tyypillisesti muotokerroin arvoon 3 saakka.</p> <p>[4] Mitattaessa 9999 µF:n mittausalueella enintään 1000 µF:n arvoja mittauksen tarkkuus on 1,2 % + 2 kaikissa malleissa.</p> <p>[5] A-syöttökuormajännite (tyypillinen): 400 mA syöttö 2 mV/mA, 10 A syöttö 37 mV/A.</p> <p>[6] 400,0 mA:n tarkkuus määritetty 600 mA:n ylikuormitukseen saakka.</p> <p>[7] >10 A määrittämätön.</p> <p>[8] Taajuus määritetään 2 Hz – 99,99 kHz voltteina ja 2 Hz – 30 kHz ampeereina.</p> <p>[9] Jos alle 2 Hz, näytössä näkyy nolla Hz.</p> <p>[10] RF-kenttä 3 V/m: määritetty tarkkuus ±5 °C (9 °F).</p> <p>[11] Ei sisällä lämpöparin koettimen virhettä.</p>					

Toiminto	Ylikuormitussuojaus ^[1]	Syöttöimpedanssi (nimellinen)	Yleinen hylkäyssuhde (1 kΩ epätasapaino)		Normaalin tilan hylkäys
V AC	1000 V rms	>10 MΩ < 100 pF	>60 dB / dc, 50 Hz tai 60 Hz		
V DC	1000 V rms	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB / dc, 50 Hz tai 60 Hz		>60 dB / 50 Hz tai 60 Hz
mV/μ	1000 V rms ^[2]	>10 MΩ < 100 pF	>120 dB / dc, 50 Hz tai 60 Hz		>60 dB / 50 Hz tai 60 Hz
		Tyhjäkäynnin testijännite	Koko asteikon jännite:		Oikosulkuvirta
			600 kΩ	50 MΩ	
Ohmia/kapasitanssi	1000 V rms ^[2]	<8,0 V tasavirtaa	<660 mV tasavirtaa	<4,6 V tasavirtaa	<1,1 mA
Jatkuvuus/dioditesti	1000 V rms ^[2]	<8,0 V tasavirtaa	2,4 V tasavirtaa		<1,1 mA
<p>[1] 10^7 V-Hz-suhteen enimmäisarvo.</p> <p>[2] Piireille <0,3 A oikosulku. 660 V suurenergiapiireille.</p>					

Toiminto	Ylikuormitussuoja	Ylikuorma
mA	Sulakkeella, 44/100 A, 1000 V NOPEA sulake	600 mA:n ylikuormitus enintään 2 minuuttia, sitten vähintään 10 minuutin tauko
A	Sulake, 11 A, 1000 V NOPEA sulake	20 A:n ylikuormitus enintään 30 sekuntia, sitten vähintään 10 minuutin tauko

Taajuuslaskimen herkkyys						
Syötön mittausalue ^{[1] [2]}		Tyypillinen herkkyys (RMS-siniaalto)				
		2 Hz – 45 Hz	45 Hz – 10 kHz	10 Hz – 20 kHz	20Hz – 50 kHz	50 Hz – 100 kHz
V AC	600 mV	Määrittelemätön ^[3]	80 mV	150 mV	400 mV	Määrittelemätön ^[3]
	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Määrittelemätön ^[3]
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	Ei sovellu
V DC	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Määrittelemätön ^[3]
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	Ei sovellu
AC/DC A	mA	5 mA	4 mA	4 mA	4 mA ^[4]	Ei sovellu
	A	0,5 A	0,4 A	0,4 A	0,4 A ^[4]	Ei sovellu

[1] Maksimisyöttö eritellylle tarkkuudelle = 10 X alue tai 1000 V.
[2] Amplitudi ja häiriöt matalilla taajuuksilla voivat ylittää taajuuden tarkkuutta koskevat arvot.
[3] Määrittelemätön mutta käyttökelpoinen signaalien laadun ja amplitudin mukaan.
[4] mA- ja A-alueilla taajuusmittaukset on määritetty arvoon 30 kHz.