

FLUKE®

233

True-rms Remote Display Digital Multimeter

Käyttöohje

September 2009 (Finnish)

© 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 VASTUUN RAJOITUS

Valmistaja takaa kolmen vuoden ajaksi ostopäivästä, että tässä Fluke-tuotteessa ei ole materiaali- tai valmistusvirheitä. Tämä takuu ei kata sulakkeita, kertakäyttöisiä paristoja tai onnettomuudesta, väärinkäytöstä, laiminlyönnistä tai epätavallisista käyttö- tai käsittelyoloista aiheutuneita vahinkoja. JÄLLEENMYYJILLÄ EI OLE OIKEUTTA MYÖNTÄÄ MITÄÄN MUUTA TAKUUTA FLUKEN PUOLESTA. Jos tarvitset huoltoa takuun aikana, lähetä viallinen tuote lähimpään Fluken valtuuttamaan huoltokeskukseen ja liitä mukaan selostus tuotteesta esiintyneestä viasta.

TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA KORVAUSVAATIMUS. FLUKE EI ANNA MITÄÄN MUITA ILMAISTUJA TAI KONKLUDETTISIA 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 epäminen ei ole sallittua, joten vastuun rajoitus ei välttämättä koske Sinua.

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	2
Varoitukset ja varotoimet	2
Radiotaajuustiedot	5
Vaarallinen jännite	6
Mittausjohtovaroitus	6
Ominaisuudet	8
Virheilmoitukset	12
Battery Saver™ (virransäästötila)	13
MIN MAX AVG -tallennustila	13
Näytön pito	14
Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta	14
taustavalo	15
Alkuasetusvaihtoehdot	15

Mittaus	16
Vaihto- ja tasajännitemittaus	16
Vastuksen mittaus	17
Lämpötilan mittaus	19
Jatkuvuustestit	19
Dioditestit	21
Kapasitanssimittaukset	23
Vaihto- ja tasavirran mittaus	24
Taajuusmittaukset	26
Etäkäyttö	26
Näyttömoduulin irrottaminen	27
Näyttömoduulin telakointi mittarin kantaan	28
Kunnossapito	29
Yleinen kunnossapito	29
Pariston vaihto	29
Sulaketesti	33
Sulakkeen vaihto	34
Huolto ja varaosat	35
Yleiset erittelyt	38
Yksityiskohtaiset erittelyt	39
Vaihtovirtajännite	39
Tasajännite, kohduktanssi ja vastus	40
Jatkuvuus	40
Lämpötila	40
Vaihtovirta:	41
Tasavirta	41
Kapasitanssi	42
Diodi	42

Taajuus.....	43
MIN MAX -tallennus.....	43
Syöttöominaisuudet.....	44

Taulukot

Taulukko	Otsikko	Sivu
1.	Sähkösymbolit	7
2.	Näyttö	8
3.	Syötöt	10
4.	Toimintakytkimen asennot.....	11
5.	Virheilmoitukset	12
6.	Käynnistysvaihtoehdot.....	15
7.	Varaosat	35
8.	Lisävarusteet	37

Kuvat

Kuva	Otsikko	Sivu
1.	Vaihto- ja tasajännitteen mittaus	16
2.	Vastusmittaukset	18
3.	Jatkuvuustestit	20
4.	Dioditesti	22
5.	Kapasitanssin mittaaminen	23
6.	Virran mittaus	25
7.	Näyttömoduulin irrottaminen	27
8.	Näyttömoduulin telakointi mittarin kantaan	28
9.	Mittarin kannan paristojen vaihtaminen	30
10.	Näyttömoduulin pariston irrottaminen	32
11.	Sulaketesti	33
12.	Sulakkeen vaihto	34
13.	Varaosat	36

Johdanto

Fluke 233 (tätä lähtien Mittari) on kompakti, ja sitä on helppo käyttää sähkövirran mittaukseen.

⚠ ⚠ Varoitus

Lue ”Turvaohjeet” ennen mittarin käyttöä.

Yhteydenotto Flukeen

Voit soittaa Fluken edustajalle alla olevilla puhelinnumeroilla.

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: +81-3-3434-0181

Singapore: +65-738-5655

Kaikkialla maailmassa: +1-425-446-5500

Tai vieraile Fluken web-sivuilla osoitteessa www.fluke.com.

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

Voit lukea, tulostaa tai ladata tuoreimman käsikirjapäivityksen sivulta <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Turvaohjeet

Tämä mittari vastaa standardeja:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- EN 61326-1:2006
- EN 61326-2-2:2006
- ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006
- ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008
- FCC osa 15 jaos C osat 15.207, 15.209, 15.249
FCCID: T68-F233
- RSS-210 IC: 6627A-F233
- Mittausluokka III, 1000 V, ympäristöhaittaluokka 2
- Mittausluokka IV, 600 V, ympäristöhaittaluokka 2


Tässä käsikirjassa **Varoitus** viittaa käyttäjälle vaarallisiin olosuhteisiin ja menetelmiin. **Varoimi** viittaa olosuhteisiin ja menetelmiin, jotka voivat vioittaa mittaria tai testattavaa laitetta tai aiheuttaa tiedon menetyksen.

Taulukossa 1 esitetään mittarissa ja käsikirjassa käytetyt symbolit.

Varoitukset ja varotoimet

Varoitus

Noudata näitä ohjeita, jotta välttyt sähköiskuilta ja ruumiinvammoilta:

- Käytä tätä mittaria ainoastaan tässä käsikirjassa kuvatulla tavalla. Muutoin suojaukset saattavat kärsiä.
- Älä käytä vaurioitunutta mittaria. Tarkista mittarin kotelo ennen sen käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja. Tarkista napoja ympäröivä eristys tarkasti.
- Varmista, että paristotilan kansi on suljettu ja lukittu ennen mittarin käyttöä.
- Vaihda paristot, kun pariston osoitin  ilmestyy.

- Irrota mittausjohdot mittarista ennen paristotilan kannen tai mittarin kannan avaamista.
- Tarkista mittausjohdot vahingoittuneen eristyksen ja paljaan metallin varalta. Mittaa mittausjohtojen jatkuvuus. Vaihda vaurioituneet testijohtimet ennen mittarin käyttöä.
- Älä käytä napojen tai navan ja maadoituksen välissä mittariin merkittyä nimellisjännitettä suurempaa jännitettä.
- Älä käytä mittaria, jos sen paristotilan kansi on irrotettu tai kotelo on auki.
- Ole varovainen, jos jännite > 30 V ac tehollisarvo, 42 V ac piikki tai 60 V dc. Nämä jännitteet aiheuttavat sähköiskuvaaran.
- Käytä ainoastaan käsikirjassa nimettyä vaihtosulaketta.
- Käytä mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.
- Älä työskentele yksin.
- Virtaa mitatessasi kytke mittari virtaan sen jälkeen, kun olet poistanut piiristä virran. Kytke mittari aina sarjaan piirin kanssa.
- Kytke yhteinen mittausjohto ennen sähköistettyä mittausjohtoa, ja irrota sähköistetty mittausjohto ennen yhteistä mittausjohtoa.
- Älä käytä mittaria, jos se ei toimi asianmukaisesti. Suojaus saattaa heiketä. Jos et ole varma, lähetä mittari tutkittavaksi.
- Älä käytä mittaria räjähtävien kaasujen tai höyryjen alueella tai määrässä ympäristössä.

- Käytä mittarin voimanlähteenä ainoastaan määrättyjä 1,5-V AA-paristoja (kolme mittarin kannassa ja kaksi näytössä), jotka on asennettu oikein.
- Noudata vaarallisissa paikoissa paikallisia ja kansallisia vaatimuksia.
- Käytä ainoastaan mittausjohtoja, joiden jännite-, luokka- ja virtaluokitus on sama kuin mittarin ja jotka turvallisuusviranomaiset ovat hyväksyneet.
- Mittaa ensin tunnettu jännite, jotta voit olla varma, että mittari toimii asianmukaisesti. Jos et ole varma, lähetä mittari tutkittavaksi.
- Käytä vaarallisilla työalueilla paikallisten ja kansallisten viranomaisten määräämiä suojalaitteita.
- Mittaa mittausjohtojen jatkuvuus ennen käyttöä. Älä käytä, jos vastus on suuri tai sisältää kohinaa.
- Käytä mittarissa ainoastaan määrättyjä varaosia.
- Pidä sormet mittapäiden sormisuojusten takana.

⚠ Varotoimi

Noudata seuraavia ohjeita, jotta mittari ja mitattavat laitteet eivät vioitu:

- Katkaise piirin virta ja pura kaikkien suurjännitekondensaattoreiden jännite ennen dioditestejä ja vastus-, jatkuvuus- ja kapasitanssimittauksia.
- Käytä kaikkiin mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.
- Testaa sulake ennen virran mittaamista.

Radiotaajuustiedot

Huomautus

Se, että langattomaan 2,4 GHz radioon tehdään muutoksia, joita Fluke Corporation ei ole erikseen hyväksynyt, voi mitätöidä luvan käyttää laitetta.

Tämä laite noudattaa FCC-sääntöjen osaa 15. Laitteen käyttöä koskevat kaksi ehtoa: (1) Tämän laitteen ei saa aiheuttaa häiriötä, ja (2) tämän laitteen on kestävä kaikki häiriöt, mukaan lukien häiriöt, jotka voivat saada sen toimimaan ei-toivotulla tavalla.

Luokan B digitaalinen laite: Digitaalinen laite, joka markkinoidaan käytettäväksi asuinympäristössä sulkematta pois käyttöä kaupallisessa, liike- ja teollisessa ympäristössä. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi henkilökohtaiset tietokoneet, laskimet ja vastaavat sähkölaitteet, joita markkinoidaan yleiseen käyttöön.

Mittari on testattu ja sen on todettu noudattavan luokan B digitaalisten laitteiden rajoituksia, FCC-sääntöjen osan 15 mukaisesti. Näiden rajoitusten tarkoitus on suojata haitallisilta häiriöiltä asuinympäristössä. Tämä laite luo, käyttää ja voi säteillä radiotaajuista energiaa, ja jos sitä ei asenneta ja käytetä ohjeiden mukaisesti, se voi aiheuttaa radioviestinnälle haitallisia häiriöitä. Ei kuitenkaan voida taata, että häirintää ei synny tietyissä kokoonpanoissa. Jos tämä laite aiheuttaa haitallista häirintää radio- tai televisiolähetysille, mikä voidaan määrittää kytkemällä

laite pois päältä ja taas päälle, käyttäjää kehoitetaan yrittämään korjata tilanne jollain seuraavista keinoista:

- Suuntaa vastaanottoantenni uudelleen tai siirrä sitä.
- Kasvata laitteen ja vastaanottimen välimatkaa.
- Pyydä jälleenmyyjältä ja kokeneelta radio/televisioasentajalta apua.

Radion sertifiointinumeron edessä oleva termi "IC:" merkitsee ainoastaan sitä, että laite noudattaa Industry of Canadian teknisiä vaatimuksia.

Vaarallinen jännite

Kun mittari havaitsee jännitteen, joka on ≥ 30 V, tai jänniteylikuormituksen (UL), näyttöön ilmestyy ζ -symboli ja mittarin punainen suurjännitteen merkkivalo syttyy ja ilmoittaa, että mittarin syötössä on vaarallinen jännite. Mitattaessa taajuuksia > 1 kHz ζ -symboli ja suurjännitteen merkkivalo eivät ilmesty.

















Mittausjohtovaroitus

⚠ ⚠ Varoitus

Jotta välttyäisiin loukkaantumisilta ja mittarivahingoilta, älä suorita mittausta jos mittausjohdot on kytketty väärin napoihin.

Näyttöön tulee LED lyhyesti ja mittari piippaa, kun käännät toimintakytkimen A (ampeeri) -asentoon tai pois siitä. Tämän tarkoitus on varmistaa, että mittausjohdot ovat oikeissa navoissa.

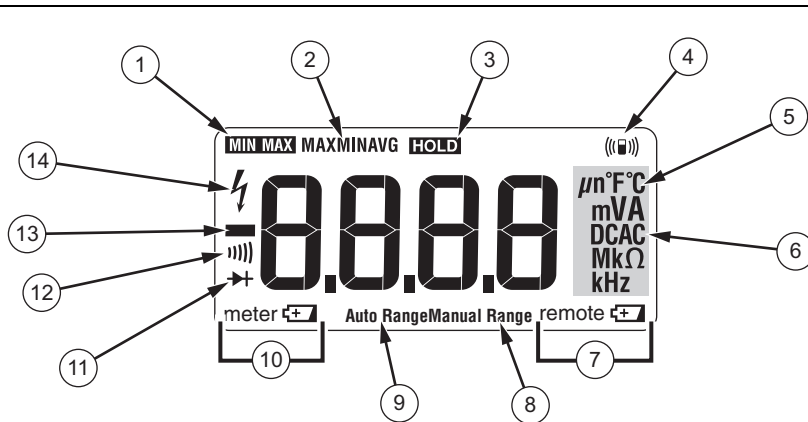
Taulukko 1. Sähkösymbolit

	AC (vaihtovirta)		Maadoitus
	DC (tasavirta)		Sulake
	Vaarallinen jännite		Vastaa EU:n direktiivejä
	Vaara. Tärkeitä tietoja. Katso ohjekirjaa.		Vastaa asianmukaisia Canadian Standards Associationin direktiivejä.
	Paristo. Paristo vähissä.		Kaksoiseristetty
	Jatkuvuustestin tai jatkuvuuden äänimerkki.		Kapasitanssi
CAT III	IEC-mittausluokan III CAT III -laite on suojattu transientteja vastaan kiinteissä asennuksissa, kuten jakelupaneeleissa, syöttimissä ja lyhyissä haarapiireissä sekä suurten rakennusten valaistusjärjestelmissä.	CAT IV	IEC-mittausluokka IV CAT IV -laite on suojattu ensisijaisen syöttötason, kuten sähkömittarin tai ylös tai maan alle asennetun sähköjärjestelmän, transienteilta.
	Älä hävitä tätä laitetta tavallisten jätteiden mukana. Fluken sivusto kertoo, miten laite tulee hävittää.		Diodi
	TÜV Product Servicesin tarkastama ja lisensoima.		Vastaa sovellettavia Australian standardeja.

Ominaisuudet

Taulukot 3-4 luettelevat mittarin ominaisuudet ja kuvaavat ne lyhyesti.

Taulukot 2. Näyttö



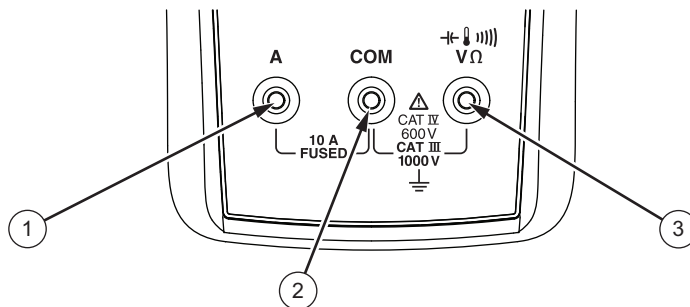
gcc101.eps

No	Symboli	Näyttö
1	MIN MAX	MIN MAX AVG-tila päällä.
2	MAX MIN AVG	Näytetään maksimi-, minimi- tai keskiarvomittaus.
3	HOLD	Näytön pito päällä. Näyttö pysäyttää mittauksen.

Taulukko 2. Näyttö (jatkoa)

No	Symboli	Näyttö
4		Radioyhteyden ilmaisın.
5	°C, °F	Celcius, Fahrenheit
6	A	ampeeri (amp)
	V, mV	voltit, millivoltit
	μF, nF	mikrofaradit, nanofaradit
	DC AC	Tasavirta tai vaihtovirta
	Ω, MΩ, kΩ	ohmi, megaohmi, kilo-ohmi
	Hz, kHz	hertsi, kilohertsi
7	remote 	Paristo vähissä -varoituss näyttömoduulille.
8	Manual Range	Manuaalinen asteikko asetettu.
9	Auto Range	Automaattinen asteikko asetettu.
10	meter 	Paristo vähissä -varoituss mittarin kannalle.
11		Diodin testaus tila.
12		Jatkuvuustesti.
13	-	Syöttö on negatiivinen arvo.
14		 Vaarallinen jännite. Mittarin syöttöjännite ≥ 30 V tai jännitteen ylikuormitus (OL)

Taulukko 3. Syötöt



gcc110.eps

No	Liitin	Kuvaus
1	A	Syöttö 0 A – 10,00 A virtamittauksille.
2	COM	Yhteinen napa kaikille mittauksille.
3	⎓ VΩ	Syöttö jännite-, jatkuvuus-, vastus-, diodi-, kapasitanssi-, lämpötila- ja taajuusmittauksille.

Taulukot 4. Toimintakytkimen asennot

Kytkimen asento	Kuvaus
\tilde{V}_{Hz} Hz (painike)	Vaihtovirtajännite 0,06 – 1000 V. Taajuus 5 Hz – 50 kHz.
\overline{V}	Tasajännite 0,001 – 1000 V.
\overline{mV}	Vaihtojännite 6,0 – 600,0 mV, tasaliitäntä. Tasajännite 0,1 – 600,0 mV.
Ω	Vastus 0,1 Ω – 40 M Ω . Jatkuvuuden äänimerkki kytkeytyy päälle arvolla < 20 Ω ja pois päältä arvolla > 250 Ω .
\overline{F}	Kapasitanssi 1 nF – 9999 μ F. Dioditesti. Näyttöön tulee OL, kun syöttöjännite > 2,0 V.
\uparrow	Lämpötila
\tilde{A}_{Hz} Hz (painike)	AC-virta 0,1 A – 10 A (> 10 – 20 A, 30 sekuntia päällä, 10 minuuttia pois päältä). > 10,00 A Näyttö vilkkuu > 20 A, OL näkyvissä. DC-kytketty. Taajuus 45 Hz – 5 kHz.
\overline{A}	DC-virta 0,001 A – 10 A (> 10 – 20 A, 30 sekuntia päällä, 10 minuuttia pois päältä). > 10,00 A Näyttö vilkkuu > 20 A, OL näkyvissä.
Huom: Kaikki vaihtojännitetoiminnot ovat tositehoarvoja. Vaihtojännite on vaihtovirtakytketty. Vaihtojännite mV ja vaihtovirta amp ovat tasavirtakytkettyjä.	

Virheilmoitukset

Taulukossa 5 luetellaan mahdolliset virheilmoitukset ja niiden käsittelyn vaiheet.

Taulukko 5. Virheilmoitukset

Virheilmoitukset	
bAtt d ISP	Näyttömoduulin paristo on vaihdettava, ennen kuin mittari toimii.
bAtt bASE	Mittarin kannan paristot on vaihdettava, ennen kuin mittari toimii.
CAL Err	Mittari on kalibroitava. Mittari on kalibroitava, ennen kuin mittari toimii.
EEPc Err	Sisäinen virhe. Mittari on korjattava, ennen kuin se toimii.
rF Err	Radioyhteys mittarin kantaan katkesi.

Battery Saver™ (virransäästötila)

Mittari sammuu (siirtyy virransäästötilaan), jos toimintoa tai asteikkoa ei muuteta eikä mitään painiketta paineta 20 minuuttiin. Pienin virranhävikki tapahtuu, kun näyttömoduuli on telakoitu mittarin kantaan. Kun näyttömoduuli on irti mittarin kannasta, virtahävikki on suurempi sen takia, että radiot ovat päällä.

Voit herättää mittarin painamalla painiketta tai kääntämällä toimintakytkintä.

Voit kytkeä virransäästötilan pois päältä painamalla painiketta samalla kun kytket mittarin päälle. Virransäästötila on aina pois käytöstä MIN MAX AVG -tilassa.

MIN MAX AVG -tallennustila

MIN MAX AVG -tallennustila tallentaa minimi- ja maksimisyöttöarvot ja laskee kaikkien mittausten keskiarvon. Kukin uusi minimi- ja maksimiarvo saa mittarin piippaamaan.

- Aseta mittari mittaustoimintoon ja -asteikolle.
- Paina , jolloin siirryt MIN MAX AVG -tilaan.
- Näytössä on **MIN MAX** ja MAX sekä korkein mittausero siitä lähtien, kun **MIN MAX** näytettiin.
- Paina , jos haluat selata matalia (MIN), keskiarvon (AVG) ja sen hetkisiä mittauksia.

- Voit keskeyttää MIN MAX AVG -tallennustilan painamalla . Näytössä on **HOLD** . Tauko ei poista tallennettuja MIN MAX AVG -mittausarvoja.
- Voit jatkaa MIN MAX AVG -tallennustilassa painamalla uudelleen.
- Voit poistua ja poistaa tallennetut mittaukset painamalla vähintään sekunnin ajan ja kääntämällä toimintokytkintä.

Näytön pito

⚠️ Varoitus

Kun näytön pito on päällä, estä sähköisku kytkemällä näytön pito mitatessasi jännitettä, joka saattaa poiketa näytön pito -mittauksesta.

Näytön pito lukitsee näytön.

1. Voit aktivoida näytön pidon painamalla **HOLD** (kuvassa on **HOLD**)
2. Voit poistua ja jatkaa normaalin käyttöä painamalla **HOLD** tai kääntämällä toimintakytkintä.

Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta

Mittarissa on manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta.

- Automaattisessa asteikon valinnan tilassa mittari määrittää asteikon siten, että sen tarkkuus vastaa parhaiten syöttösignaalia.
- Manuaalisessa asteikon valinnan tilassa voit ohittaa automaattisen asteikon valinnan ja valita asteikon itse.

Kun kytket mittarin päälle, se kytkeytyy automaattiseen asteikon valinnan tilaan, ja näytössä lukee **Auto Range**.

1. Jos haluat kytkeä mittarin manuaaliseen asteikon valinnan tilaan, paina **RANGE** . **Manual Range** ilmestyy näyttöön.
2. Voit kasvattaa asteikkoa manuaalisessa asteikon valintatilassa painamalla **RANGE** . Suurimman asteikon jälkeen mittarin asteikko palaa pienimpään.

Huomautus

Asteikkoa ei voi valita manuaalisesti MIN MAX AVG- tai näytön pitotilassa.

*Jos painat **RANGE** MIN MAX AVG tai näytön pito -tilassa, mittari antaa äänimerkin osoituksena väärästä toiminnosta eikä asteikko vaihdu.*

3. Poistu manuaalisesta asteikosta painamalla **RANGE** vähintään sekunnin ajan tai käännä toimintakytkintä. Mittari siirtyy automaattiseen asteikon valintatilaan ja näyttöön ilmestyy **Auto Range**.





taustavalo

Kytke taustavalo päälle ja pois päältä painamalla ☺.
Taustavalo sammuu automaattisesti 40 sekunnin kuluttua.
Voit kytkeä taustavalon automaattisen sammuttamisen
pois päältä pitämällä ☺- painikkeen painettuna mittaria
päälle kytkiessäsi.

Alkuasetusvaihtoehdot

Pidä painiketta pohjassa samalla kun käännet
toimintakytkimen OFF-asennosta alkuasetusvaihtoehdon
kohdalle. Alkuasetusvaihtoehdot peruutetaan, kun
toimintokytkin käännetään OFF-asentoon tai mittari siirtyy
virransäästötilaan. Taulukko 6 luettelee kaikki
alkuasetusvaihtoehdot.

Taulukko 6. Käynnistysvaihtoehdot

Painike	Alkuasetusvaihtoehdot
	Valaisee kaikki näytön osat.
	Kytkee äänimerkin pois päältä. Päällä ollessa näytössä on bEEP.
	Poistaa automaattisen sammutuksen käytöstä (virransäästötila). Päällä ollessa näytössä on P oFF.
	Poistaa taustavalon automaattisen sammutuksen käytöstä. Päällä ollessa näytössä on L oFF.

Mittaus

Seuraavissa luvuissa kerrotaan, miten mittarilla mitataan.

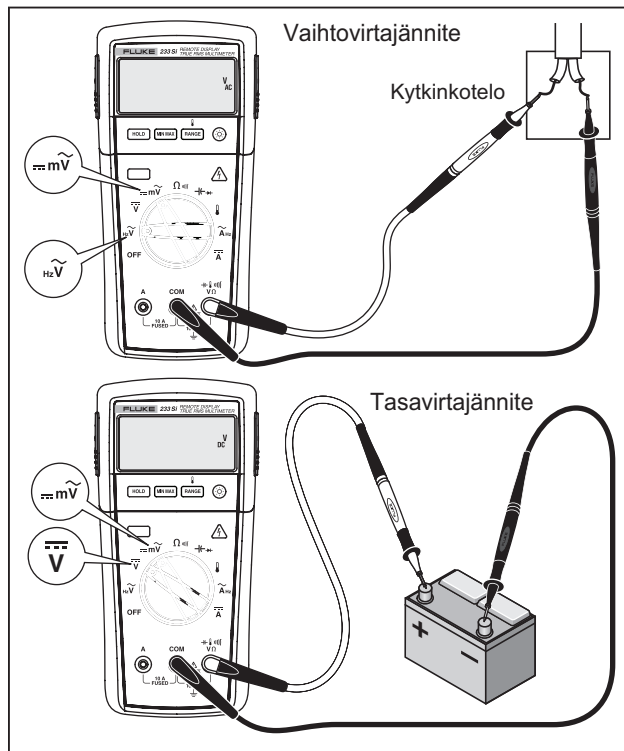
Kytke mittausjohdot piiriin tai laitteeseen kytkemällä ensin yhteinen (**COM**) mittausjohto. Kun irrotat mittausjohdot, irrota yhteinen mittausjohto viimeiseksi.

Vaihto- ja tasajännitemittaus

Mittarin jänniteasteikot ovat 600,0 , 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V ja 1000 V. Valitse 600,0 mV dc- tai ac-asteikko kiertämällä toimintokytkin asentoon $\text{m}\tilde{\text{V}}$. Millivoltit ac säädetään ensin. Paina , jos haluat vaihtaa millivolteihin dc.

Mittaa vaihto- tai tasajännite kuvan 1 mukaisesti.

Jännitemittauksissa mittari lähettää noin 10 M Ω (10 000 000 Ω) rinnan piiriin kanssa. Tämä kuormitus voi aiheuttaa virhettä korkeaimpedanssisissa piireissä. Useimmissa tapauksissa virheet ovat pieniä (alle 0,1 %), jos piirin impedanssi on enintään 10 k Ω (10 000 Ω).



gcl102.eps

Kuva 1. Vaihto- ja tasajännitteen mittaus

Vastuksen mittaus

⚠ Varoitus

Vältä mittarin ja testattavien laitteiden vauriot kytkemällä virta pois päältä ja purkamalla korkeajännitteiset kondensaattorit ennen vastuksen mittaamista.

Mittari lähettää vastusmittauksen aikana pienen virran piiriin läpi. Koska tämä virta kulkee kaikkia mahdollisia reittejä pitkin koestusjohtimesta toiseen, mittarin lukema on kaikkien koestusjohtimien välisten etenemisreittien kokonaisvastus.

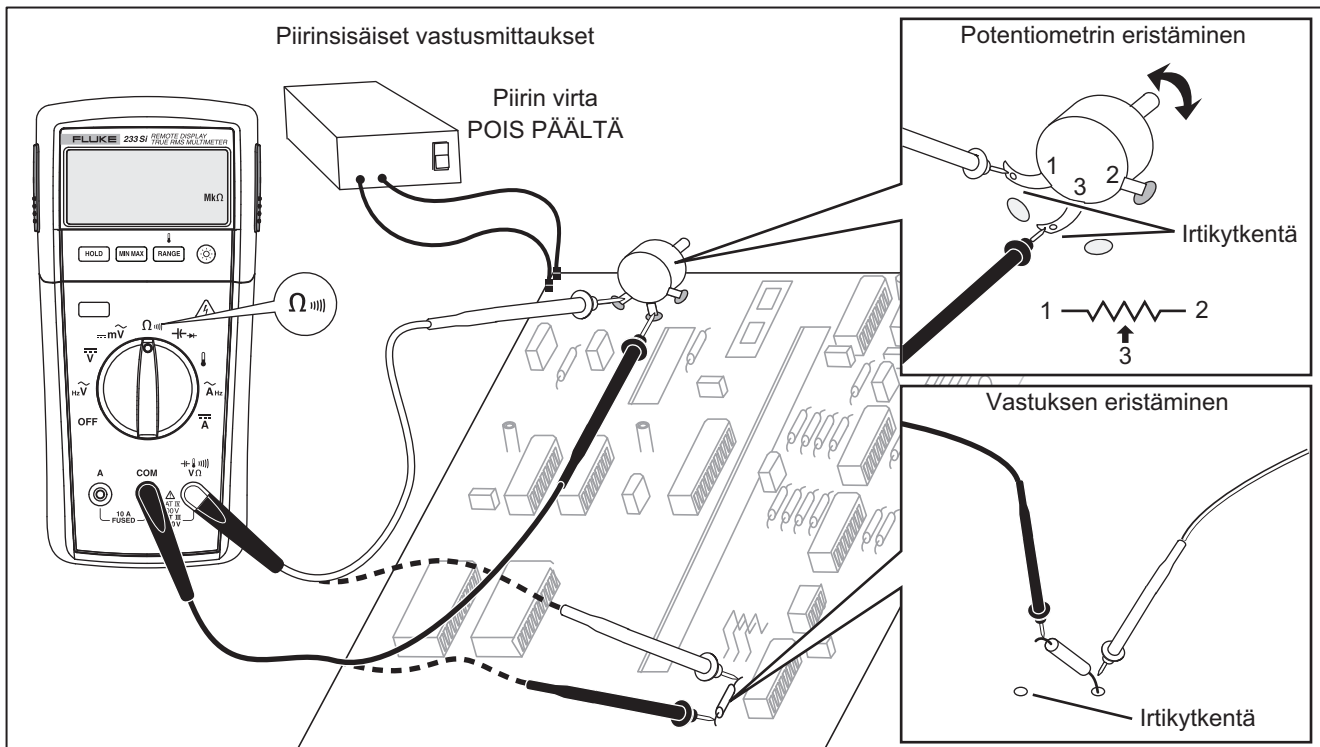
Vastusalueet ovat 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω ja 40,00 M Ω .

Aseta mittari vastusmittausta varten kuvan 2 mukaisesti.

Alla on muutamia vinkkejä vastusmittauksesta.

- Piirissä olevan vastuksen mitattu arvo on yleensä eri kuin vastuksen nimellisarvo.
- Testijohtimet voivat lisätä 0,1 Ω – 0,2 Ω virheen vastusmittauksiin. Voit mitata mittausjohtojen vastuksen koskettamalla anturin kärjet yhteen ja lukemalla vastuksen.
- Vastusmittaustoiminto käyttää sen verran jännitettä, että piidiodit ja transistoriliitokset tulevat myötäsuuntaiseksi ja päästävät virran läpi. Jos liitoksen läpi kulkee mielestäsi virtaa, paina painiketta

RANGE , jolloin käytetään matalampaa virtaa seuraavaksi suuremmalla asteikolla. Jos arvo on korkeampi, käytä korkeampaa arvoa. Tyypilliset oikosulkuvirrat on kuvattu syöttöparametrien taulukossa teknisten tietojen luvussa.



gcl106.eps

Kuva 2. Vastusmittaukset

Lämpötilan mittaus

Mittari mittaa tyyppi-K-lämpöparin (mukana) lämpötilan. Valitse Celsius (°C) tai Fahrenheit (°F) painamalla RANGE.

Varoitus

Estä mittari- ja laitevauriot käyttämällä lämpöparia, joka on luokiteltu kestävästi mitattavia lämpötiloja. Mittarin luokitus on -40,0 °C – +400,0 °C ja -40,0 °F – 752 °F, muuttaa mukana tuleva -K-tyypin lämpöpari on luokiteltu lämpötilaan 260 °C saakka.

Lämpötila-asteikot ovat -40,0 °C – +400 °C ja -40,0 °F – 752 °F. Kaikki muut lämpötilat näyttävät näytössä OL . Jos lämpöparia ei ole kytketty, näytössä lukee PE n .

Lämpötilan mittaaminen:

1. Kytke tyyppi-K lämpöpari mittarin COM- ja $\frac{+}{-} \frac{\text{V}}{\text{n}}$ -panoihin.
2. Käännä toimintokytkin asentoon I .
3. Valitse Celsius tai Fahrenheit painamalla RANGE.

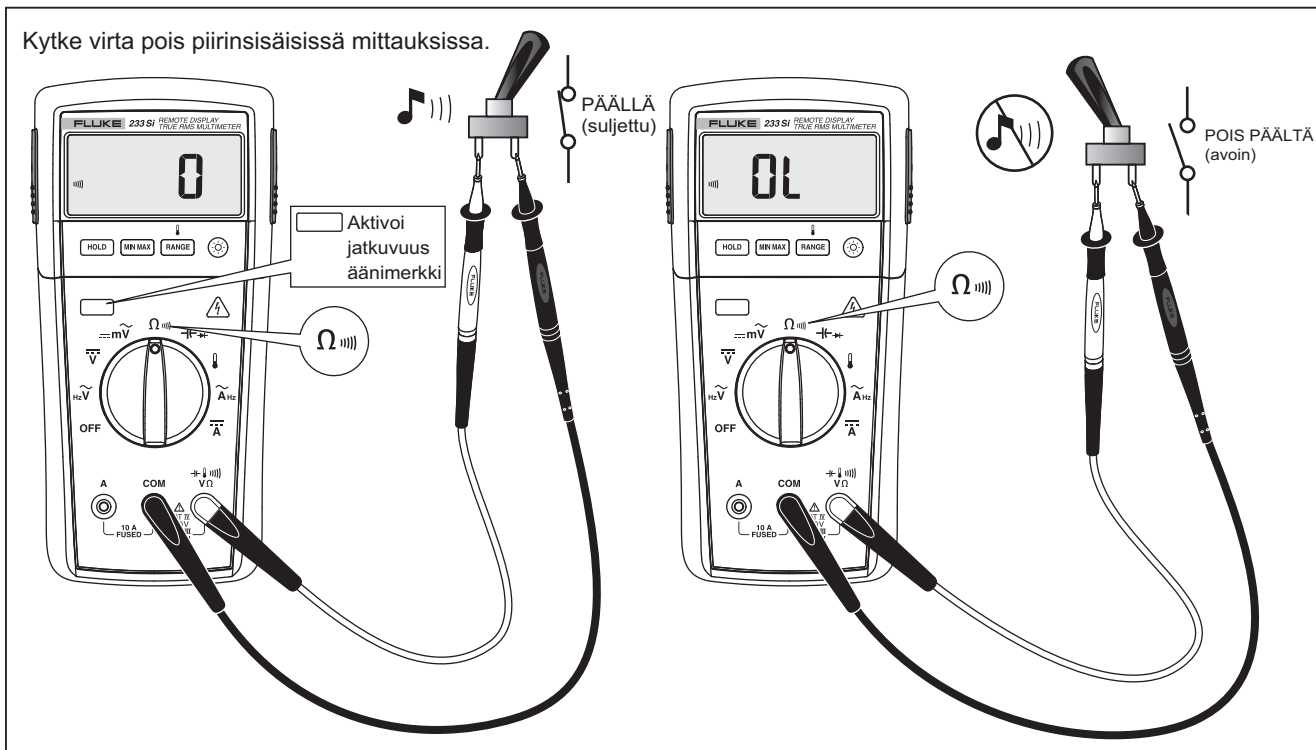
Jatkuvuustestit

Varoitus

Vältä mittarin ja testattavien laitteiden vauriot kytkemällä virta pois päältä ja purkamalla korkeajännitteiset kondensaattorit ennen jatkuvuuden testaamista.

Jatkuvuustestissä mittari antaa äänimerkin, kun se havaitsee suljetun piirin. Äänimerkin ansiosta voit tehdä jatkuvuustestin ilman, että sinun on katsottava näyttöä.

Aseta mittari jatkuvuusmittauksia varten kuvan 3 opastamalla tavalla.



gcl103.eps

Kuva 3. Jatkuvuustestit

Dioditestit

⚠ Varotoimi

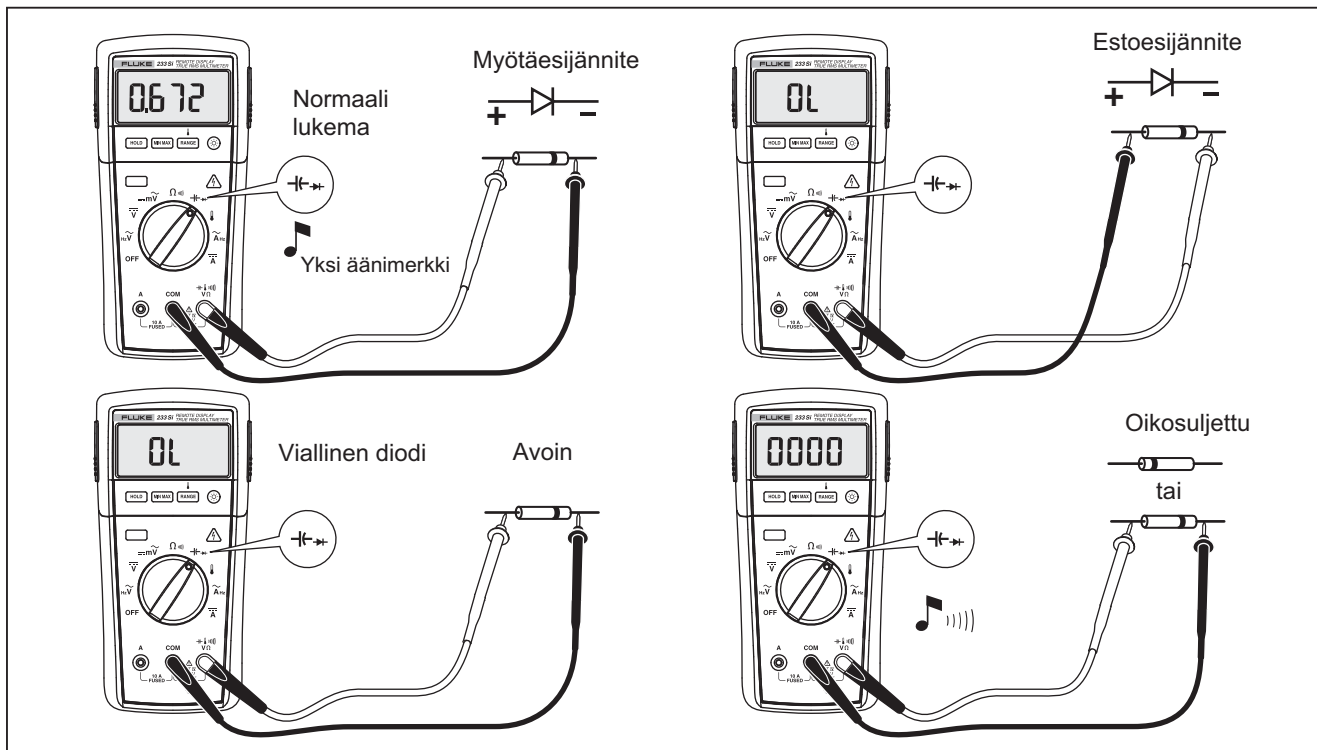
Vältä mittarin ja testattavien laitteiden vauriot kytkemällä virta pois päältä ja purkamalla korkeajännitteiset kondensaattorit ennen dioditestiä.

Dioditestin avulla voit tarkastaa diodeja, transistoreja, puolijohdeohjattuja tasasuuntaajia (SCR) ja muita puolijohdelaitteita. Tämä toiminto lähettää virran puolijohdinliitoksen poikki ja mittaa jännitehävikin liitoksessa. Hyvä liitos pudottaa jännitettä 0,5 V – 0,8 V.

Voit suorittaa piiristä irrotetulle diodille dioditestin kytkemällä mittarin kuvassa 4 osoitetulla tavalla. Puolijohdekomponenttien myötäsuuntaisissa mittauksissa kytke punainen mittausjohto komponentin positiiviseen napaan ja musta mittausjohto negatiiviseen.

Piirissä hyvän diodin myötäsuuntamittaus on 0,5 V – 0,8 V. Estosuuntainen mittaus sisältää muiden anturien välisten reittien vastukset.

Jos diodi on hyvä ($< 0,85$ V), kuuluu lyhyt äänimerkki. Jos mittausarvo on $\leq 0,100$ V tai mittauksessa syntyy oikosulku, kuuluu jatkuva äänimerkki. Näytössä näkyy "OL", jos diodi on auki.



gcl109.eps

Kuva 4. Dioditesti

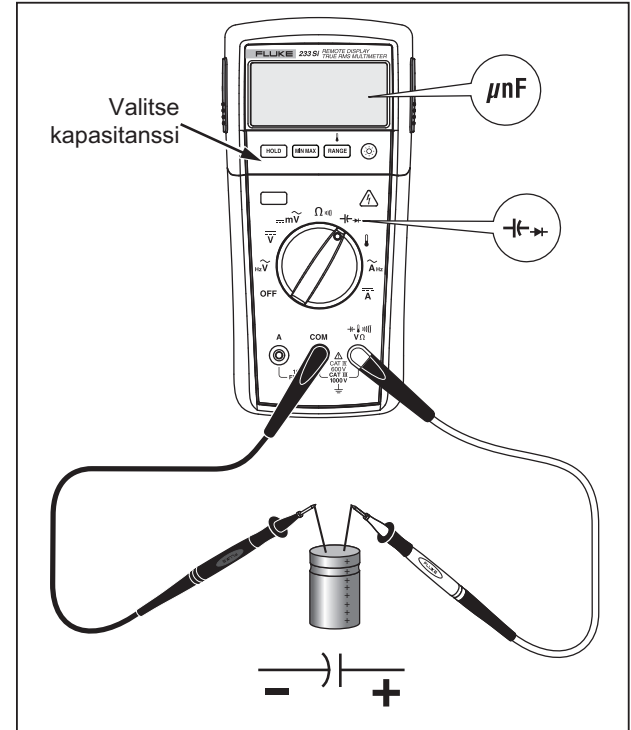
Kapasitanssimittaukset.

⚠ Varoitus

Vältä mittarin ja testattavien laitteiden vauriot kytkemällä virta pois päältä ja purkamalla korkeajännitteiset kondensaattorit ennen kapasitanssin mittaamista. Tarkasta kondensaattorin purkautuminen DC-jännitemittauksen avulla.

Kapasitanssiasteikot ovat 1000 nF, 10,00 μ F, 100,0 μ F ja 9999 μ F.

Mittaa kapasitanssia kytkemällä mittari kuvassa 5 opastetulla tavalla.



gcl104.eps

Kuva 5. Kapasitanssin mittaaminen

Vaihto- ja tasavirran mittaus

⚠️⚠️ Varoitus

Jotta välttyisit sähköiskuilta ja loukkaantumisilta, älä mittaa piirin sisäisiä arvoja, jos avoimen piirin potentiaali maan suhteen on > 1000 V. Jos sulake palaa sellaisessa mittauksessa, mittari voi vioittua tai käyttäjä loukkaantua.

⚠️ Varoitus

Välttääksesi mahdollisia vaurioita mittarille tai koestettavalle laitteelle:

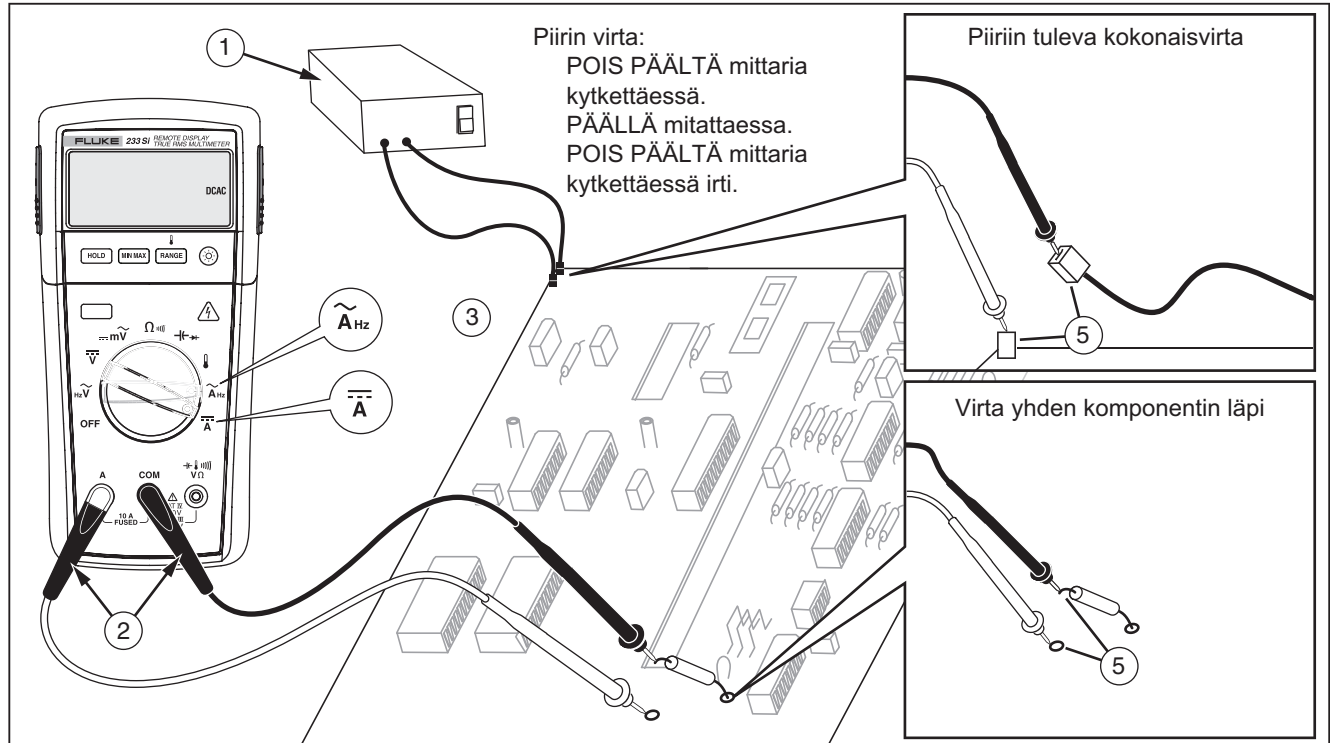
- Tee sulaketesti ennen virran mittaamista.
- Käytä kaikkiin mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.
- Älä aseta antureita piirin tai komponentin poikki (rinnan sen kanssa), kun mittausjohdot on kytketty virtanapoihin.

Virtamittauksessa sinun täytyy katkaista mitattava virtapiiri ja kytkeä mittari sarjaan virtapiirin kanssa.

Mittarin virta-asteikot ovat 6,000 A, ja 10,00 A. AC-virta ilmoitetaan rms-arvona.

Virran mittaaminen (viittaa kuvaan 6):

1. Poista piiristä virta. Pura kaikki korkeajännitteiset kondensaattorit.
2. Kytke musta mittausjohto **COM** -napaan. Kytke punainen mittausjohto **A**-napaan.
3. Käännä toimintokytkin asentoon $\widetilde{\text{A}}_{\text{Hz}}$ ac-virralla tai asentoon $\overline{\text{A}}$ DC-virralla.



gcl107.eps

Kuva 6. Virran mittaus

Taajuusmittaukset

Taajuusmittaus laskee, montako kertaa sekunnissa vaihtojännitesignaali tai -virtasignaali ohittaa kynnysarvon.

Taajuusmittaus:

1. Käännä toimintokytkin asentoon \widetilde{V}_{Hz} jännitemittausta varten ja asentoon \widetilde{A}_{Hz} virtamittausta varten.
2. Kytke mittari mitattavaan piiriin.
3. Paina .

Mittari asettuu automaattisesti johonkin seuraavista neljästä taajuusasteikoista: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz tai 50 kHz

Alla on vinkkejä taajuusmittauksesta.

- Jos mittausarvo on 0 Hz tai epävaka, syöttösignaali saattaa olla liipaisutason alapuolella tai tason lähellä. Matalampi asteikko lisää mittarin herkkyyttä ja voi tavallisesti korjata nämä ongelmat.
- Vääristynyt syöttösignaali voi näyttää tavallista korkeampaa taajuusarvoa. Vääristynyt signaali voi saada taajuuslaskimen laukeamaan monta kertaa. Suurempi jänniteasteikko pienentää syöttöherkkyyttä ja voi korjata tämän ongelman. Yleensä oikea taajuus on alhaisin mittarin näyttämä taajuus.

Etäkäyttö

Mittarissa käytetään matalatehoista 802.15.4 langatonta teknologiaa, jonka avulla näyttömoduuli voi toimia eri paikassa kuin mittarin kanta. Vaikka näyttömoduulin kautta voidaan ohjata joitain mittarin toimintoja (pito, MIN MAX AVG, asteikko ja taustavalo), kaikkia sen toimintoja ei voida ohjata näin.


Langaton radio ei häitää mittarin mittauksia. Radio on tavallisesti sammuksissa, kun näyttömoduuli on telakoitu mittarin kantaan. Radio voi olla päällä, kun näyttömoduuli on telakoitu ja toimintokytkin on OFF-asennossa. Voit varmistaa, että radio ei ole päällä, poistamalla mittarin kannasta ja näyttömoduulista paristot.


Näyttömoduuli on synkronoitu mittarin kannan kanssa aina, kun se on telakoitu mittarin kantaan ja kytketty päälle. Mittarin kannan kanssa voidaan synkronoida erilaisia näyttömoduuleja, mutta ainoastaan yksi kerrallaan.

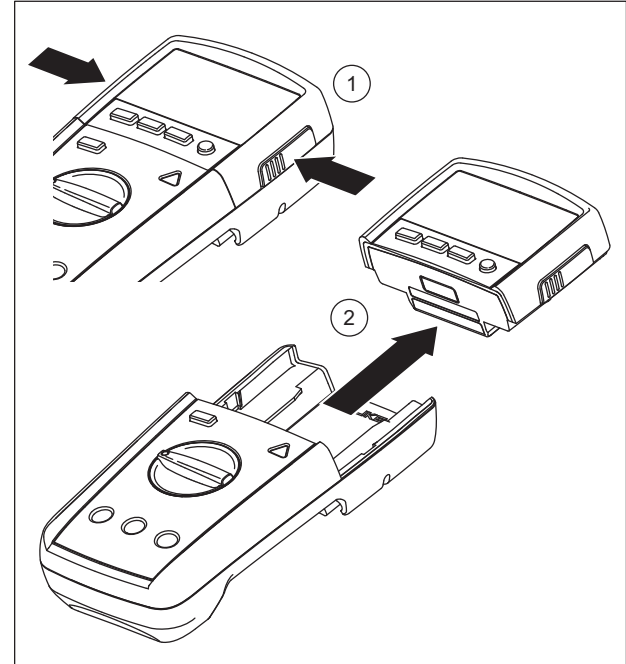
Näyttömoduulin irrottaminen

Näyttömoduulin irrottaminen (viittaa kuvaan 7):

1. Paina näyttömoduulin sivuilla olevat salvat sisään.
2. Vedä näyttömoduuli irti mittarin kannan yläosasta.

Mittarin kanta ja näyttömoduuli voivat olla enintään 10 metrin (30 jalan) päässä toisistaan, jotta radioyhteys ei katkea. Tämä etäisyys voi lyhentyä, jos mittarin kannan ja näyttömoduulin välissä on esteitä. Näyttömoduulin ja mittarin kannan välillä on radioyhteys, kun näytössä näkyy (()).

Jos näyttömoduuli ja mittarin kanta menettävät radioyhteyden, näytössä näkyy viivoja ja (()) vilkkuu. Yhteyden katkeaminen saattaa johtua siitä, että etäisyys on liian suuri tai mittarin kannan paristot ovat tyhjät. Voit muodostaa yhteyden uudelleen pienentämällä näyttömoduulin ja mittarin kannan välistä etäisyyttä.



gcc114.eps

Kuva 7. Näyttömoduulin irrottaminen

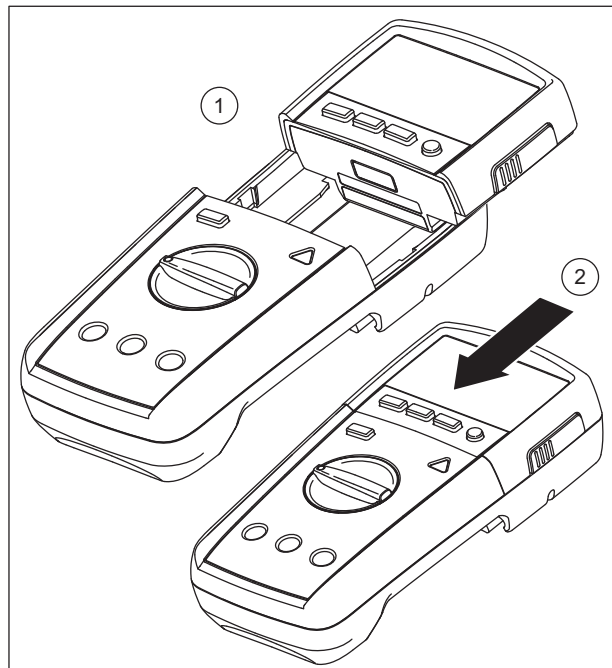
Jos mittarin kannan ja näyttömoduulin radiot eivät pysty muodostamaan yhteyttä, näytössä vilkkuu $rF Err$. Telakoi näyttömoduuli mittarin kannan kanssa ja kytke mittari pois päältä ja taas päälle. Kun mittari on päällä, mittarin kannan punainen suurjännitteen merkkivalo vilkkuu. Jos näin ei käy, vaihda mittarin kannan paristot. Voit maksimoida paristojen käyttöajan telakoimalla näyttömoduulin mittarin kantaan mittarin ollessa poissa päältä.

Näyttömoduulissa on magneetti, jolla se kiinnittyy metallipintoihin.

Näyttömoduulin telakointi mittarin kantaan

Näyttömoduulin telakointi mittarin kantaan kuvan 8 mukaisesti:

1. Aseta näyttö mittarin kannan ylimmälle 10 millimetrille siten, että näytön paristokotelo osuu mittarin kannan uraan.
2. Paina näyttö lähemmäs mittarin kantaan, kunnes sen salvat lukkiutuvat.



gcc115.eps

Kuvat 8. Näyttömoduulin telakointi mittarin kantaan

Kunnossapito

⚠️⚠️ Varoitus

Korjauta mittari valtuutetulla sähköasentajalla, jotta vältät sähköiskun ja loukkaantumisen vaaran.

Yleinen kunnossapito

Pyyhi kotelo kostealla liinalla ja miedolla pesuaineella. Älä käytä liuottimia tai pesuaineita, jotka sisältävät hankaavia aineita.

Napoihin joutunut lika ja kosteus voi antaa mittauksessa väärää arvoja. Puhdista navat seuraavasti:

1. Katkaise virta mittarista ja irrota kaikki mittausjohdot.
2. Ravista navoista kaikki mahdollinen lika.
3. Kastele puhdas pumpulipuikko miedolla pesuaineella ja vedellä. Pyyhi jokainen napa pumpulipuikolla. Kuivaa kukin napa ilmasuihkulla, jotta vesi pakotetaan ulos navoista.

⚠️⚠️ Varoitus

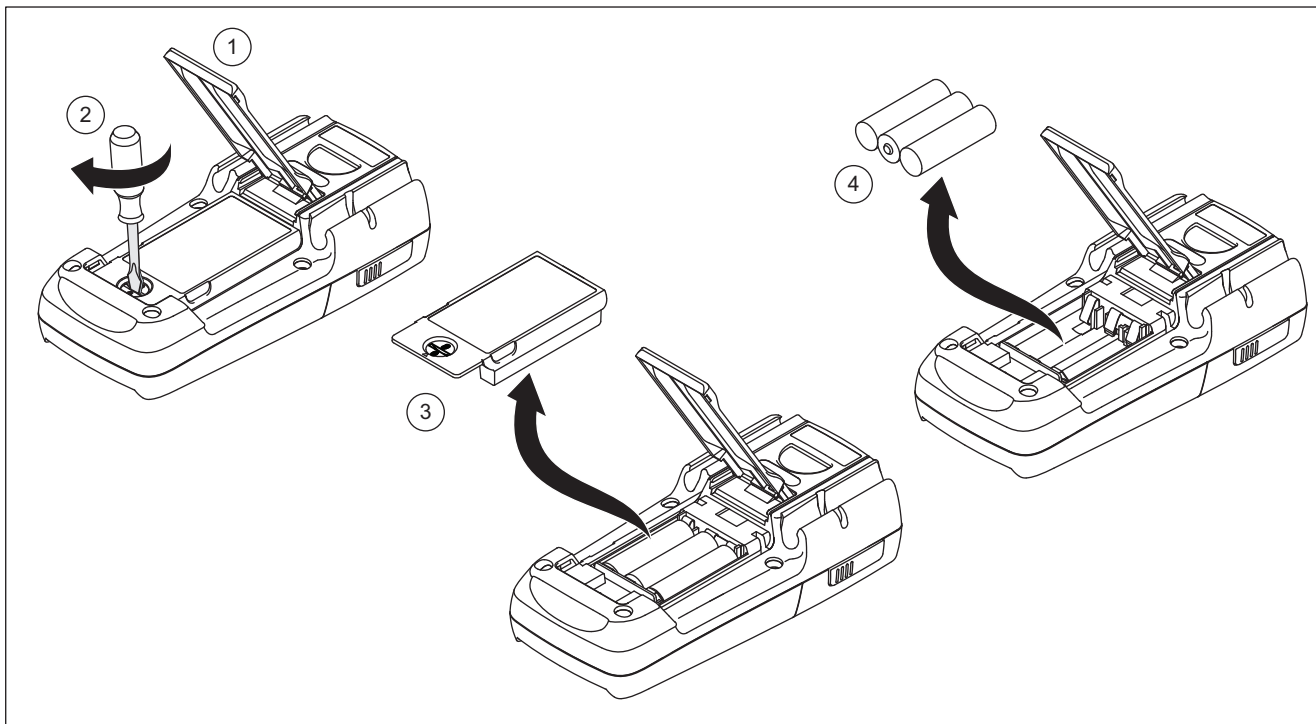
Sähköiskun tai henkilövammojen välttämiseksi mittausjohdot ja syöttösignaalit on poistettava ennen pariston tai sulakkeiden vaihtamista. Tapaturmien ja loukkaantumisten välttämiseksi on käytettävä AINOASTAAN taulukossa.7 lueteltuja varaosia.

Pariston vaihto

⚠️⚠️ Varoitus

Virheellisten mittausten, sähköiskujen ja loukkaantumisten välttämiseksi vaihda paristo, kun näyttöön tulee paristonilmaisin (⚡). Jos näyttöön ilmestyy bAEE d 15P, mittari ei toimi, ennen kuin näyttömoduulin paristot on vaihdettu. Jos näyttöön ilmestyy bAEE bA5E, mittari ei toimi, ennen kuin mittarin kannan paristot on vaihdettu.

Näytössä on kaksi paristo vähissä -ilmaisinta: yksi mittarin kannan paristoille ja toinen näyttömoduulin paristoille. Vaihda paristot, kun näyttöön ilmestyy paristo vähissä -ilmaisinta.



Kuvat 9. Mittarin kannan paristojen vaihtaminen

gcc112.eps

Mittarin kannan paristojen vaihtaminen:

1. Katkaise virta mittarista ja irrota kaikki mittauss johdot.
2. Nosta tuki ylös kuvan 9 mukaisesti.
3. Käännä paristotilan kannen salpaa tavallisella ruuviavaimella, kunnes auki-symboli (A) on kohdakkain nuolen kanssa.
4. Nosta paristotilan kansi irti.
5. Poista kolme AA-paristoa ja vaihda ne uusiin. Aseta paristot oikein päin.
6. Asenna paristotilan kansi paikoilleen.

Käännä paristotilan kannen salpaa tavallisella ruuviavaimella, kunnes lukittu-symboli (L) kohdistuu nuolen kanssa. Jos mittari ei käynnisty, mittarin kannan tai näyttömoduulin paristot voivat olla tyhjä. Ota selvälle seuraavasti, mitkä paristot on vaihdettava:

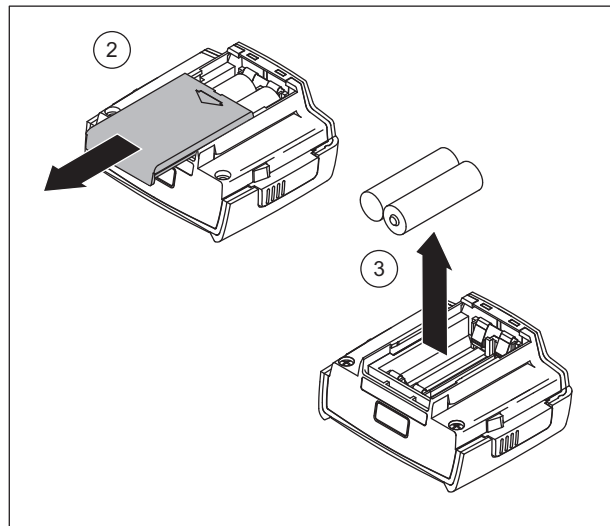
1. Telakoi näyttömoduuli mittarin kantaan.
2. Käännä toimintokytkin off-asentoon ja sitten on-asentoon.

Jos mittarin kannan punainen suurjännitteen merkkivalo vilkkuu, mittarin kannan paristot ovat hyvässä kunnossa. Vaihda näyttömoduulin paristot ja kytke mittari päälle.

Näyttömoduulin paristojen vaihtaminen:

1. Irrota näyttömoduuli mittarin kannasta. Viittaa kohtaan "Näyttömoduulin irrottaminen".
2. Irrota näyttömoduulin paristotilan kansi kuvan 10 mukaisesti.
3. Poista kaksi AA-paristoa ja vaihda ne uusiin. Aseta paristot oikein päin.
4. Asenna näyttömoduulin paristotilan kansi paikoilleen.

Telakoi näyttömoduuli mittarin kantaan ja kytke mittari päälle.



gcc111.eps

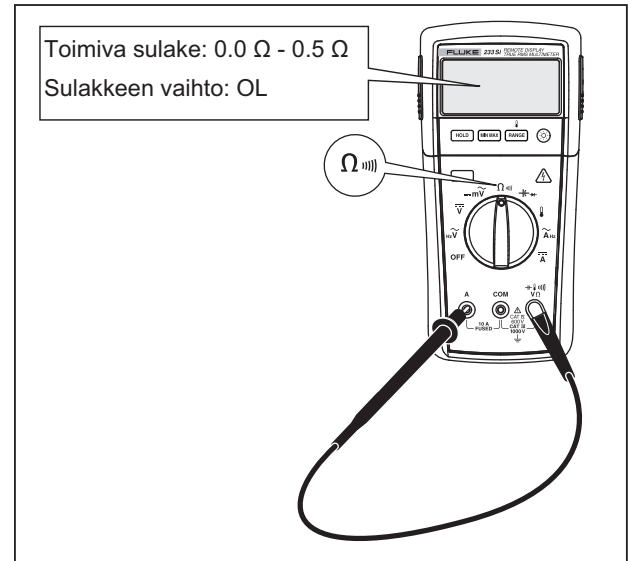
Kuvat 10. Näyttömoduulin pariston irrottaminen

Sulaketesti

Sulaketestin suorittaminen:

1. Käännä toimintokytkin asentoon Ω (Ω).
2. Kytke mittausjohdot $\frac{\Omega}{V\Omega}$ -pistokkeeseen kuvan 11 mukaisesti.
3. Kosketa mittausjohdon toisella päällä A-pistoketta.

Toimivan sulakkeen vastus on enintään 0,5 Ω . Vaihda sulake, jos vastus on tätä suurempi tai jos näytössä on OL.



gcl105.eps

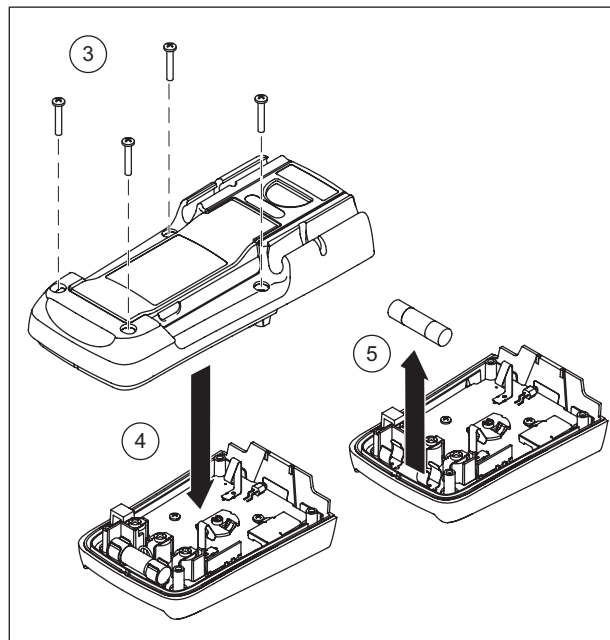
Kuvat 11. Sulaketesti

Sulakkeen vaihto

Vaihda sulake seuraavasti:

1. Irrota mittausjohdot mittarista.
2. Irrota näyttömoduuli mittarin kannasta. Viittaa kohtaan "Näyttömoduulin irrottaminen".
3. Kuten kuvassa 12 näkyy, irrota neljä ruuvia kotelon pohjasta.
4. Irrota kotelon alaosa ja kansi toisistaan.
5. Poista sulake sen pidikkeestä ja vaihda se 11 A:n, 1000 V:n nopeaan sulakkeeseen, jonka pienin keskeytysluokitus on 17 000 A. Käytä vain Fluken osanumeroa 803293.

Kokoa mittari suorittamalla yllä kuvatut vaiheet vastakkaisessa järjestyksessä.



gcc113.eps

Kuvat 12. Sulakkeen vaihto

Huolto ja varaosat

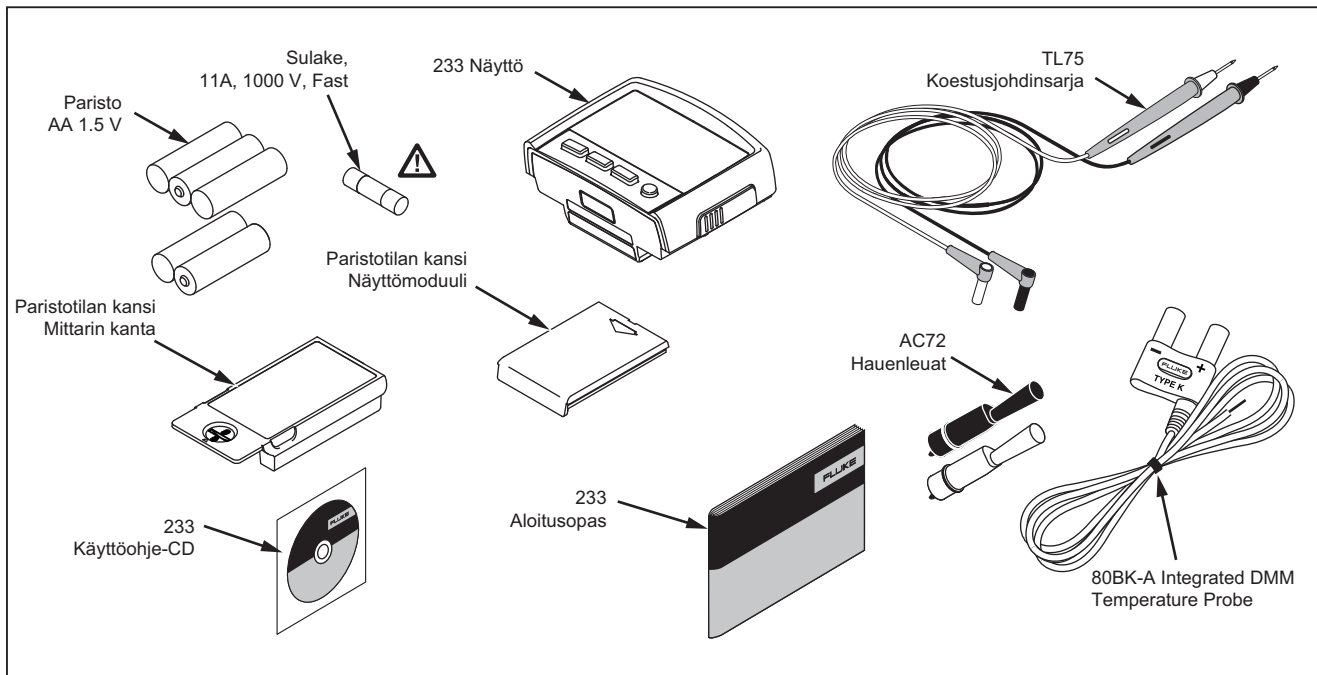
Jos mittari menee epäkuntoon, vaihda paristo ja tee sulaketesti. Lue tämä käsikirja, jotta voit varmistaa, että mittaria käytetään oikein.

Varaosat ja lisävarusteet näkyvät taulukoissa 7 ja kuvassa 13.

Jos haluat tilata varaosia tai lisälaitteita, viittaa kohtaan ”Yhteydenotto Flukeen”.

Taulukko 7. Varaosat

Kuvaus	Määrä	Fluken malli- tai osanumero
Paristo, AA 1,5 V	5	376756
⚠ Sulake, 11 A, 1000 V, NOPEA	1	803293
Paristotilan kansi – näyttömoduuli	1	3383770
Paristotilan kansi – mittarin kanta	1	3383762
233 Näyttö	1	Yhteydenotto Flukeen ^[1]
Hauenleukapuristin, musta	1	AC72
Hauenleukapuristin, punainen	1	
Koestusjohdinsarja	1	TL75
integroitu DMM-lämpötila-anturi	1	80BK-A
233 käyttöohje-CD	1	3465353
233 Aloitusopas	1	3465366
⚠ Käytä turvallisuuden vuoksi ainoastaan oikeita varaosia. [1] Jos näyttö on vaihdettava, ota yhteys Fluken huoltoon.		



Kuva 13. Varaosat

gcl116.eps

Taulukko 8. Lisävarusteet

Osa	Kuvaus
TPAK	Magneettinen ToolPak-ripustin
TL223	SureGrip™ sähkömittausjohtosarja
TL220	Teollisuuden testijohdinsarja
AC285	SureGrip™ hauenleuat
AC87	Vaativan käytön virtakiskon kiinnikesarja
i400s	AC-virtapuristin (vaatii PM9081-sovittimen)
PM9081	Kaksoisbanaanipistoke (uros) BNC-naarassovittimeen
Fluke-lisävarusteet ovat saatavissa valtuutetulta Fluke-jälleenmyyjältä.	

Yleiset erittelyt

Maksimijännite

napojen ja maadoituksen välillä 1000 V rms

⚠ A-syöttöjen sulake 11 A, 1000 V 17 000A keskeytysluokituksen sulake

Näyttö 6 000 mittausta, päivitys 4/s (Taajuus: 9 999 mittausta, Kapasitanssi: 1 000 mittausta)

Korkeus

Käyttö 2 000 metriin

Varastointi 12 000 metriin

Lämpötila

Käyttö -10 °C – +50 °C

Säilytys -40 °C – +60 °C

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

Sähkömagneettinen yhteensopivuus

(EN 61326-1:2006) 3 V/m:n radiotaajuisessa kentässä tarkkuus = määritetty tarkkuus paitsi lämpötilassa: määritetty tarkkuus ± 5 °C (9 °F)

Langaton taajuus 2,4 GHz ISM-alue 10 metrin kantomatka

Suhteellinen kosteus Maksimi tiivistymätön
90 % lämpötilassa 35 °C
75 % lämpötilassa 40 °C
45 % lämpötilassa 50 °C
0 % – 70 % 40 MΩ asteikolla


Pariston tyyppi

Mittarin kanta Kolme AA-alkaliparistoa, NEDA 15A IEC LR6

Näyttömoduuli Kaksi AA-alkaliparistoa, NEDA 15A IEC LR6

Pariston kesto 400 tuntia tyypillisesti (alkali)

Isku 1 metrin pudotus 6 puolta IEC 61010 -standardin mukaan

Koko (K x L x P).....5,3 cm x 9,3 cm x 19,3 cm
Paino.....604 g (1,3 lbs)
TurvallisuusVastaa ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 No. 61010-1-04 to 1000 V mittausluokitus III ja 600 V mittausluokitus IV.
SertifiointitCSA, TÜV (EN61010), CE,  (N10140), VDE, GOST

Yksityiskohtaiset erittelyt

Kaikille yksityiskohtaisille erittelyille:

Tarkkuus on voimassa 1 vuoden kalibroinnista käyttölämpötilan ollessa 18 °C – 28 °C, suhteellisen kosteuden ollessa 0 – 90 %. Täsmällisyysmerkinnät ovat muotoa ±[% lukemasta] + [viimeisten merkittävien numeroiden määrä].

Vaihtovirtajännite

AC-muunnokset ovat AC-kytkettyjä ja ne täsmäävät välillä 1 – 100 % asteikosta.

Asteikko ^[1]	Erottelukyky	Tarkkuus	
		45 – 500 Hz	500 Hz – 1 kHz
600,0 mV	0,1 mV	±(1,0 % + 3)	±(2,0 % + 3)
6,000 V	0,001 V		
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V		

[1] Huippukerroin ≤ 3 4000 lukemalla, pienentyen lineaarisesti arvoon 1,5 täydellä asteikolla.

Tasajännite, kohdunktanssi ja vastus

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
mV dc	600,0 mV	0,1 mV	±(0,25 % + 2)
V dc	6,000 V	0,001 V	
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9 % + 2)
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	±(0,9 % + 1)
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5 % + 2)

Jatkuvuus

Merkkiääni on taattu < 20 Ω ja taattu > 250 Ω ja tunnistaa 500 μs tai kauemmin kestävät avoimet ja suljetut piirit.

Lämpötila

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ^[1]
-40 °C – +400 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 10)
-40 °F – +752 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 18)

[1] Lämpötilan epävarmuus (tarkkuus) ei sisällä lämpöparin anturin virhettä.

Vaihtovirta:

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus (45 – 500 Hz)
A ac ^[1,2,3]	6,000 A	0,001 A	±(1,5 % + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] Kaikki asteikot määritetään 5 %:n asteikosta 100 %:n asteikkoon.</p> <p>[2] Huippukerroin ≤ 3 4000 lukemalla, pienentyen lineaarisesti arvoon 1,5 täydellä asteikolla.</p> <p>[3] AC-virta > 10 A on määrittämätön. 20 A:n jatkuva ylikuormitus enintään 30 sekuntia.</p>			

Tasavirta

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
A dc ^[1]	6,000 A	0,001 A	±(1,0 % + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] DC-virta > 10 A on määrittämätön. 20 A:n jatkuva ylikuormitus enintään 30 sekuntia.</p>			

Kapasitanssi

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
1000 nF	1 nF	$\pm(1,9 \% + 2)$ ^[1]
10,00 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	
9 999 μ F	1 μ F	
[1] > 1000 μ F: 5 % + 20		

Diodi

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2)$

Taajuus

AC-kytketty, 5 Hz – 50 kHz, V ac; dc-kytketty, 45 Hz – 5 kHz ac-kytkimen A-asennolle.

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 2)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	

MIN MAX -tallennus

Nimellinen vaste	Tarkkuus
100 ms 80 % saakka	Taattu tarkkuus ±12 lukemaa > 200 ms kestoisille vaihteluille (± 40 mittausta vaihtovirralla)

Syöttöominaisuudet

Toiminto	Ylikuormitussuoja	Nimellinen syöttöimpedanssi (nimellinen)	Normaalin tilan hylkäyssuhde (1 k Ω epätasapaino)		Normaalin tilan hylkäys
\bar{V}	1100 V rms	> 10 M Ω < 100 pF	> 100 dB tasavirralla, 50 Hz tai 60 Hz		> 60 dB/50 Hz tai 60 Hz
\tilde{V}	1100 V rms	> 5 M Ω < 100 pF	> 60 dB, tasavirralla 60 Hz:iin asti		
		Tyhjäkäynnin testijännite	Täyden asteikon jännite		Tyypillinen oikosulkuvirta
			6 M Ω saakka	40 M Ω	
Ω	1100 V rms	< 2,7 V tasavirtaa	< 0,7 V tasavirtaa	< 0,9 V tasavirtaa	< 350 μ A
)	1100 V rms	< 2,7 V tasavirtaa	< 300 mV tasavirtaa		< 350 μ A
$\text{—} \oplus$	1100 V rms	< 2,7 V tasavirtaa	< 700 mV tasavirtaa		< 350 μ A
$\text{—} \oplus$	1100 V rms	< 2,7 V tasavirtaa	Enintään 2,000 V tasavirtaa		1,2 mA