

# **116**

## **True-rms Multimeter**

### **Käyttöohje**

July 2006 Rev. 2, 5/21 (Finnish)

© 2021 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 jokaisen tuotteen materiaali- ja työvikojen varalta normaalissa käytössä. Takuu-aika on 3 vuotta ja se alkaa toimituksesta tehtaalta. Varaosat, korjaukset ja huolto taataan 90 päivän ajan. Tämä takuu koskee ainoastaan alkuperäistä ostajaa tai valtuutetun Fluke-jälleenmyyjän loppuasiakasta. Takuu ei koske sulakkeita, vaihdettavia paristoja tai laitteita, joita Fluken tulkinnan mukaan on kohdeltu kaltoin, muutettu, laiminlyöty tai ne ovat vaurioituneet onnettomuudessa tai epätavallisissa oloissa tai käsittelyssä. Fluke takaa, että laitteissa olevat ohjelmistot toimivat pääsääntöisesti oikein 90 päivän ajan ja että ohjelmistot on taltioitu ehjille tallennusvälineille. Fluke ei takaa, että ohjelmistot olisivat virheettömiä tai että ne toimisivat katkoitta.

Fluken valtuuttamat jälleenmyyjät saavat siirtää tämän takuun uuden tuotteen osalta loppuasiakkaalle, mutta jälleenmyyjillä ei ole valtuutta antaa laajempaa tai erilaista takuuta. Takuutuki annetaan tuotteille, jotka on ostettu Fluken valtuuttamalta jälleenmyyjältä tai joista ostaja on maksanut kansainvälisesti käyvän hinnan. Jos tuote on ostettu toisessa maassa kun missä se tuodaan korjattavaksi, Fluke pidättää itsellään oikeuden laskuttaa ostajalta kuljetuskustannukset ja korjaus/varaosakustannukset.

Fluken takuuvastuu rajoittuu (Fluken valinnan mukaan) tuotteen kauppahinnan palauttamiseen, tuotteen veloituksettomaan korjaamiseen tai tuotteen vaihtamiseen uuteen, jos viallinen tuote on palautettu Fluken valtuuttamaan huoltoliikkeeseen takuuajan sisällä.

Ota takuuhuoltokysymyksissä yhteyttä lähimpään valtuutettuun Fluke-huoltopisteeseen saadaksesi palautusoikeutta koskevat ohjeet ja lähetä sitten tuote kyseiseen huoltopisteeseen ongelman kuvauksen kera, posti- ja vakuutuskulut maksettuina (FOB määränpää). Fluke ei ota vastuuta kuljetuksen aikana sattuneista vaurioista. Takuukorjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle kuljetuskulut maksettuina (FOB määränpää). Jos Fluke toteaa vian johtuneen laiminlyönnistä, väärinkäytöstä, likaantumisesta, muutoksista, onnettomuudesta tai epätavallisista oloista tai käsittelyistä, mukaan lukien käyttäjän aiheuttamat ylijänniteviat, jotka ovat aiheutuneet laitteen käytöstä sen teknisten erittelyjen vastaisesti, tai mekaanisten komponenttien normaalista kulumisesta, Fluke antaa arvion korjauskustannuksista ja odottaa asiakkaan valtuutusta ennen töiden aloittamista. Korjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle kuljetuskustannukset maksettuna, ja ostajaa laskutetaan korjauksesta ja paluukuljetuskustannuksista (FOB lastauspaikka).

**TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA JA YKSINOMAINEN KEINO. EI OLE OLEMASSA MITÄÄN MUITA VÄLITTÖMIÄ TAI VÄLILLISIÄ TAKUITA, KUTEN TAKUITA KAUPATTAVUUDESTA TAI SOPIVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURAAMUKSELLISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, MUKAAN LUKIEN TIETOJEN KATOAMINEN, PERUSTUIVAT NE SITTEN MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN.**

Joissain maissa välillisten takuiden rajoitus tai epääminen sekä välillisten tai johdannaisen vahinkojen korvausvelvollisuuden epääminen ei ole sallittua. Nämä valmistajan vastuun rajoitukset eivät siis välttämättä koske Sinua. Jos paikallinen oikeuslaitos pitää tämän takuun jotain osaa lainvastaisena tai toimeenpanokelvottomana, tällainen tulkinta ei vaikuta takuun muiden osien laillisuuteen tai toimeenpanokelpoisuuteen.

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

# Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto .....	1
Yhteydenotto Flukeen .....	1
Turvaohjeet .....	1
Vaarallinen jännite.....	1
Näyttö.....	2
Liittimet.....	3
Virhesanommat .....	3
Kiertokytkimen asennot.....	4
Battery Saver™ (virransäästötila) .....	4
MIN MAX AVG -taltiointitila. ....	5
Näytön pito (HOLD).....	5
Taustavalo.....	5
Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta .....	6
Käynnistysasetukset .....	6
Perusmittauksien tekeminen .....	7
Resistanssin mittaaminen.....	7
Jatkuvuuden mittaaminen.....	7
AC- ja DC-jännitteen mittaaminen .....	8
Automaattisen jännitteen valinnan käyttö .....	8
Vaihtovirta- ja tasavirtamillivolttien mittaaminen .....	8
AC- ja DC-virtamittaukset .....	9
Kapasitanssin mittaus.....	10
Lämpötilamittaukset.....	10
Taajuusmittaukset.....	11
Alhaisen impedanssin kapasitanssimittaukset.....	11
Dioditesti.....	12
Yli 600 $\mu$ A:n virran mittaaminen.....	13
Pylväskaavion käyttö .....	13
Kunnossapito .....	14
Pariston vaihto .....	14
Puhdistus .....	14
Tekniset tiedot.....	15



## Johdanto

Fluken malli 116 on paristokäyttöinen True-RMS-yleismittari (mittari tai laite), jossa on 6 000 lukeman näyttö ja pylväskaavio.

## Yhteydenotto Flukeen

Fluke Corporation toimii maailmanlaajuisesti. Katso paikalliset yhteystietomme verkkosivuiltamme: [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Jos haluat rekisteröidä laitteen tai lukea, tulostaa tai ladata viimeisimmän käyttöohjeen tai käyttöohjeen viimeisimmän täydennysosan, siirry verkkosivullemme.

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

+1-425-446-5500

[fluke-info@fluke.com](mailto:fluke-info@fluke.com)

## Turvaohjeet

Yleiset turvaohjeet löytyvät tuotteen mukana toimitettavasta turvaohjeasiakirjasta ja osoitteesta [www.fluke.com](http://www.fluke.com). Tarkempia turvaohjeita on annettu niissä kohdissa, joissa niitä tarvitaan.

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

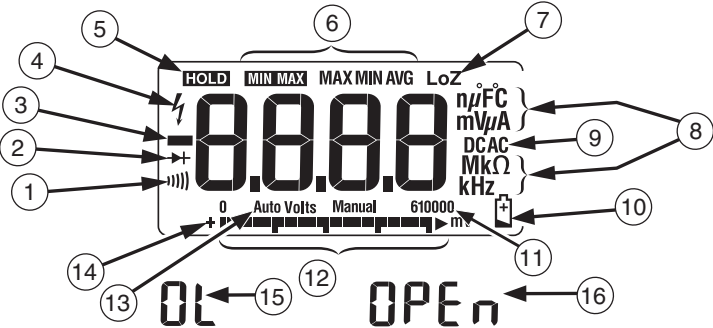
## Vaarallinen jännite

$\varnothing$ -symboli tulee näyttöön merkinä mahdollisesti vaarallisesta jännitteestä, kun mittari mittaa jännitteen, joka on  $\geq 30$  V, tai ylikuormitustilan (**OL**). Tehtaässä taajuusmittauksia  $>1$  kHz  $\varnothing$ -symboli on määrittämätön.

## Näyttö

Taulukossa [Taulukossa 1](#) on esitelty näytön osa-alueet.

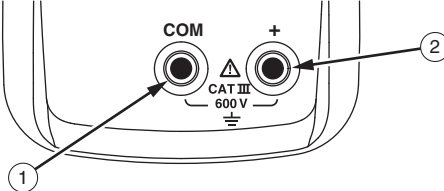
**Taulukossa 1. Näyttö**

		
Osa	Symboli	Kuvaus
①		Mittarin toiminnoksi on asetettu Jatkuvuus.
②	→	Mittarin toiminnoksi on asetettu Dioditesti.
③	-	Syöttö on negatiivinen arvo.
④	⚡	⚠ Vaarallinen jännite. Mitattu syöttöjännite $\geq 30$ V tai jännitteen ylikuormitustila (OL).
⑤	<b>HOLD</b>	Näytön pysäytys on käytössä. Näyttö jumittuu nykyiseen lukemaan.
⑥	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN AVG</b>	MIN MAX AVG -tila on käytössä. Enimmäis-, vähimmäis-, normaali- tai nykyinen lukema näkyy näytössä.
⑦	<b>LoZ</b>	Mittari mittaa jännitteen tai kapasitanssin alhaisen syötön impedanssilla.
⑧	<b>nF</b> <b>mV</b> <b>μA</b> <b>MkΩ</b> <b>kHz</b>	Mittausyksiköitä.
⑨	<b>DC AC</b>	Tasavirta tai vaihtovirta
⑩	🔋	Pariston alhaisen varauksen varoitus.
⑪	<b>610 000 mV</b>	Osoittaa mittarin asteikon valinnan.
⑫	(Pylväskaavio)	Analoginen näyttö.
⑬	<b>Auto Volts</b>	Mittari on automaattisen jännitteen toimintotilassa.
	<b>Auto</b>	Automaattinen asteikko. Mittari valitsee parhaan resoluution asteikon.
	<b>Manual</b>	Manuaalinen asteikko. Käyttäjä määrittää mittarin asteikon.
⑭	+	Pylväskaavion napaisuus.
⑮	OL	⚠ Syöttö on liian suuri valitulle asteikolle.
⑯	OPEN	Termoelementti puuttuu tai on viallinen kun lämpötilatoiminto on valittu.

## Liittimet

Taulukossa [Taulukossa 2](#) on luettelo mittarin liittimistä.

**Taulukossa 2. Liittimet**

	
nro	Kuvaus
①	Yleinen (paluu)liitin kaikille mittauksille.
②	Syöttöliitin kaikille mittauksille.

## Virhesanomat

Taulukossa [Taulukossa 3](#) on luettelo mittarin virhesanomista.




**Taulukossa 3. Virhesanomat**

Virheilmoitukset	
bAtt	Paristo on vaihdettava.
CL Err	Kalibrointi tarvitaan. Mittari on kalibroitava ennen käyttöönottoa.
EEP Err	Sisäinen virhe. Mittari on korjattava.
F II Err	Sisäinen virhe. Mittari on korjattava.

## Kiertokytkimen asennot

Taulukossa Taulukossa 4 on luettelo kiertokytkimen asennoista ja ominaisuuksista.

**Taulukossa 4. Toiminnot**

Kytkeyden asento	Mittaustoiminto
OFF	Mittari on sammutettu.
AUTO-V LoZ	Valitsee automaattisesti vaihtovirran tai tasavirran voltit perustuen tunnistettuun syöttöön alhaisen impedanssin syötöllä.
$\sim$ Hz V	Vaihtojännite 0,06– 600 V. Taajuus 5 Hz –100 kHz.
$\overline{\sim}$ V	Tasajännite 0,001–600 V.
$\overline{\sim}$ mV	Vaihtojännite 6,0–600 mV, tasavirtakytketty. Tasajännite 0,1–600 mV.
$\Omega$	Resistanssi 0,1 $\Omega$ – 40 M $\Omega$ .
	Lämpötila -40 °C...400 °C (-40 °F...752 °F) K-typin termoelementillä
)	Jatkuvuuden äänimerkki kytkeytyy päälle <20 $\Omega$ :ssa ja pois päältä >250 $\Omega$ :ssa.
	Dioditesti. Näyttää OL yli 2,0 V:ssa.
	Faradit 1 nF – 9 999 $\mu$ F.
$\overline{\sim}$ $\mu$ A	DC-virta 0,1...600 $\mu$ A. AC-virta 6,0...600 $\mu$ A. DC-kytketty.
Huomautus: Kaikki vaihtovirtatoiminnot ja Auto-V LoZ ovat todellisia tehollisarvoja. Vaihtojännite on vaihtovirtakytketty. Auto-V LoZ, vaihtovirta-mV ja vaihtovirta-ampeerit ovat tasavirtakytkettyjä.	

## Battery Saver™ (virransäästötila)

Jos mittari on päällä, mutta ei aktiivinen eikä sitä ole liitetty jännitteeseen yli 20 minuuttiin, näyttö tyhjenee pariston säästämiseksi. Jatka mittarin käyttöä painamalla jotain painiketta tai kääntämällä kiertokytkintä. Lisätietoja virransäästötilan poistamisesta käytöstä on kohdassa [Käynnistysasetukset](#). Virransäästötila on aina pois käytöstä MIN MAX AVG -tilassa.








## MIN MAX AVG -taltiointitila.

MIN MAX AVG -taltiointitila sieppaa vähimmäis- ja enimmäissyöttöarvot (mukaan lukien ylikuormitukset) ja laskee kaikkien lukemien jatkuvan keskiarvon. Kun mittari havaitsee uuden korkean tai matalan arvon, se antaa äänimerkin.

### Huomautus

*Automaattinen alueenvalinta ja Battery Saver™ -toiminto eivät ole käytössä MIN MAX AVG -tilassa.*

Asentaminen:



1. Valitse mittaustoiminto ja -alue.
2. Siirry MIN MAX AVG -tilaan painamalla  -painiketta.
3. Esiin tulevat tekstit **MIN MAX** ja MAX. Korkein MIN MAX AVG -tilaan siirtymisen jälkeen havaittu lukema tulee näyttöön.
4. Paina painiketta  siirtyäksesi alhaisten (MIN), normaalien (AVG) ja nykyisten lukemien läpi.
5. Kun haluat pysäyttää MIN MAX AVG -taltiointin pyyhkimättä tallennettuja arvoja, paina  -painiketta. (Näytössä näkyy **HOLD**.)
6. Jatka MIN MAX AVG -taltiointia painamalla uudelleen  -painiketta.
7. Pyyhi tallennetut lukemat ja lopeta painamalla  -painiketta vähintään yhden sekunnin ajan tai kääntämällä kiertokytkintä.

## Näytön pito (HOLD)


### Varoitus

**Ota huomioon sähköiskun vaaran välttämiseksi: Kun näytön HOLD on aktivoitu, näyttö ei muutu, kun vaihdat jännitettä.**

Näytön HOLD-tilassa mittari jumittaa näytön.


1. Voit aktivoida näytön pidon painamalla  -painiketta. (Näytössä näkyy **HOLD**.)
2. Lopeta ja palaa normaaliin toimintaan painamalla  -painiketta tai kääntämällä kiertokytkintä.



## Taustavalo

Kytke taustavalo päälle ja pois päältä painamalla .


Taustavalo sammuu automaattisesti 40 sekunnin kuluttua. Lisätietoja taustavalon automaattisen virrankatkaisun poistamisesta käytöstä on kohdassa [Käynnistysasetukset](#).

## Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta

Mittarissa on sekä manuaalinen että automaattinen asteikon valinta. Mittarin oletuksena on automaattinen asteikon valinta. Voit vaihtaa manuaalisen ja automaattisen asteikon välillä painamalla painiketta  1 sekunnin ajan.

- Automaattisessa asteikon valinnan tilassa mittari valitsee asteikon, jolla saavutetaan paras erottelukyky.
- Manuaalisessa asteikon valinnan tilassa voit ohittaa automaattisen asteikon valinnan ja valita asteikon itse. Siirry manuaaliseen asteikon valintaan painamalla painiketta  1 sekunnin ajan. (Näyttöön tulee teksti **Manual** [Manuaalinen].) Suurennasta asteikkoa painikkeella  . Korkeimman asteikon jälkeen mittari siirtyy alhaisimpaan asteikkoon.






### Huomautus

*Asteikkoa ei voi valita manuaalisesti MIN MAX AVG- tai näytön pitotoimintatilassa (Display HOLD). Jos painat painiketta  ollessasi MIN MAX AVG- tai näytön pitotoiminnossa (Display HOLD), mittari ilmoittaa mahdottomasta valinnasta antamalla kahdesti äänimerkin. Asteikko ei vaihdu.*

## Käynnistysasetukset

Valitse käynnistysvaihtoehdot pitämällä taulukossa [Taulukossa 5](#) ilmoitettua painiketta painettuna, kun mittaria kytetään OFF-tilasta mihin tahansa toiseen kytkimen asentoon. Käynnistysasetukset peruutetaan kun mittari sammutetaan ja virransäästötila aktivoidaan.

**Taulukossa 5. Käynnistysasetukset**

Painike	Alkuasetusvaihtoehdot
	Käynnistää kaikki näytön segmentit, kunnes painike vapautetaan.
	Poistaa äänimerkin käytöstä. Näytössä näkyy <b>bEEP</b> , kun äänimerkki on käytössä.
	Mahdollistaa matalan impedanssin kapasitanssimittaukset. Näytössä näkyy <b>LRAP</b> , kun toiminto on käytössä.
	Kytkee Battery Saver™ -toiminnon (virransäästötila) pois käytöstä. Näytössä näkyy <b>POFF</b> , kun toiminto on käytössä.
	Poistaa automaattisen taustavalon käytöstä. Näytössä näkyy <b>LOFF</b> , kun toiminto on käytössä.

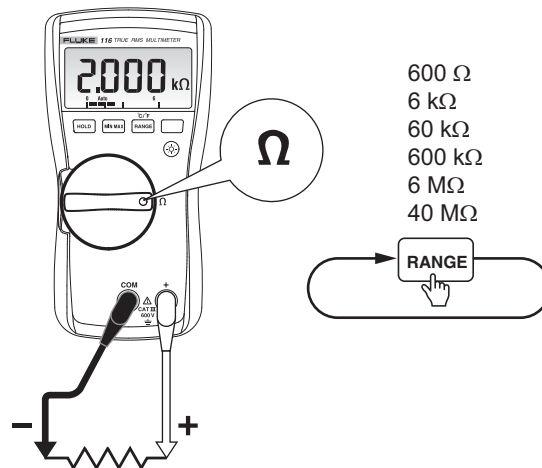
## Perusmittauksien tekeminen

Kun yhdistät testijohtimet piiriin tai laitteeseen, yhdistä **COM**-testijohdin ennen jännitteistä johdinta; kun poistat testijohtimia, poista jännitteinen johdin ennen kuin poistat testijohtimen.

### ⚠ ⚠ Varoitus

Sähköiskun, loukkaantumisen tai mittarin vaurioitumisen välttämisen takia piirin virta ja kaikki korkeajännitteiset kondensaattorit on kytkettävä pois käytöstä ennen resistanssin, jatkuvuuden, diodien tai kapasitanssin testaamista.

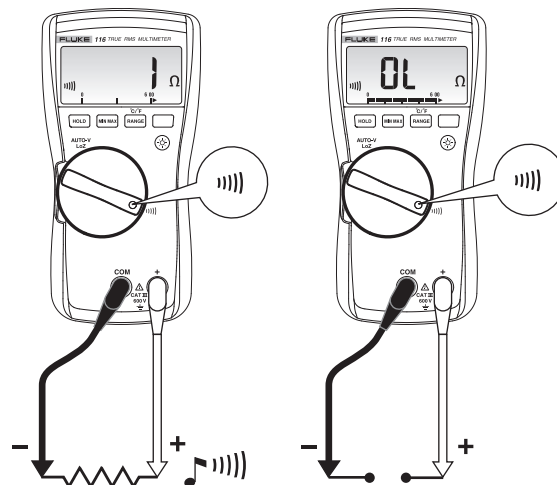
## Resistanssin mittaaminen



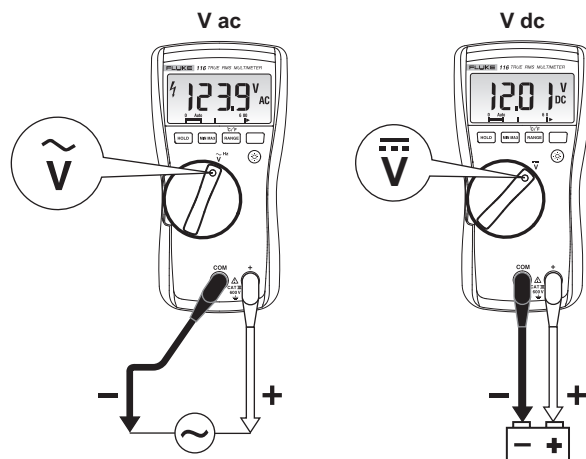
## Jatkuvuuden mittaaminen

### Huomautus

Jatkuvuustoiminto on nopein ja kätevin menetelmä avointen piirien ja oikosulkujen tarkistukseen. Resistanssimittauksissa saat suurimman tarkkuuden käyttämällä mittarin resistanssitoimintoa ( $\Omega$ ).



## AC- ja DC-jännitteen mittaaminen



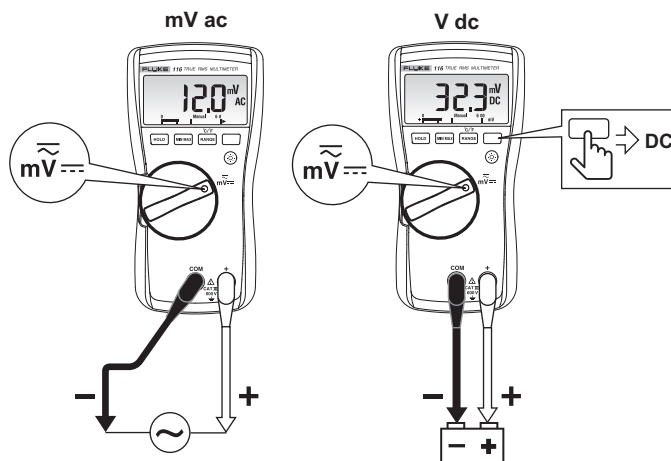
## Automaattisen jännitteen valinnan käyttö

Toimintokytkimen ollessa asennossa  $\text{AUTO-V}_{\text{LoZ}}$ , mittari valitsee automaattisesti tasa- tai vaihtojännitteen mittauksen perustuen käytettyyn syöttöön liittimien **V** tai **+** ja **COM** välillä.

Tämä toiminto asettaa myös mittarin tuloimpedanssin noin 3 k $\Omega$ :iin haamujännitteiden aiheuttamien väärien lukemien välttämiseksi.

## Vaihtovirta- ja tasavirtamillivolttien mittaaminen

Kun toimintokytkin on asennossa  $\text{mV} \sim \text{DC}$ , mittari mittaa AC- ja DC-millivoltit. Aseta mittariin DC-millivoltit painamalla painiketta .



## AC- ja DC-virtamittaukset

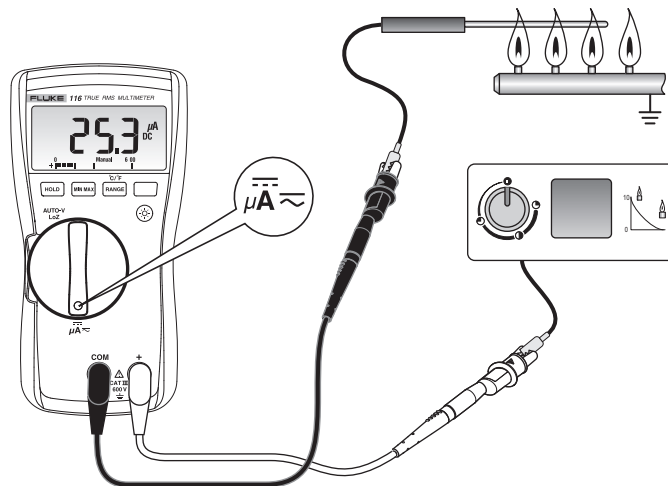
### ⚠⚠ Varoitus

Henkilövamman tai mittarin vaurioitumisen estämiseksi:

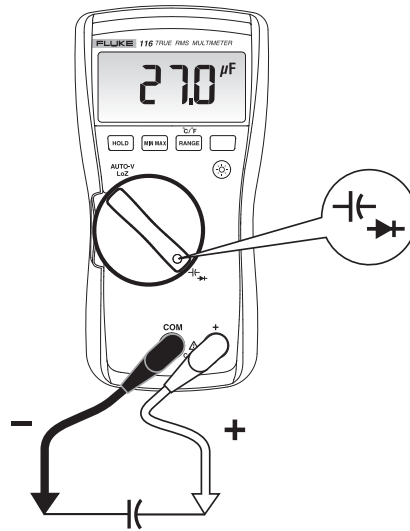
- Älä koskaan yritä tehdä piirin sisäisen virran mittausta, kun avoimen piirin potentiaali maahan on  $>600\text{ V}$ .
- Käytä mittauksiin oikeita liittimiä, kytkinasentoja ja asteikkoa.

Valokaaren tasasuuntauspiirien mittaaminen:

1. Käännä toimintokytkin asentoon  $\overline{\mu\text{A}} \approx$ .
2. Kytke mittari valokaaren tunnistimen anturin ja ohjausmoduulin välille.
3. Käynnistä lämmitysyksikkö ja tallenna  $\mu\text{A}$ -mittaus.



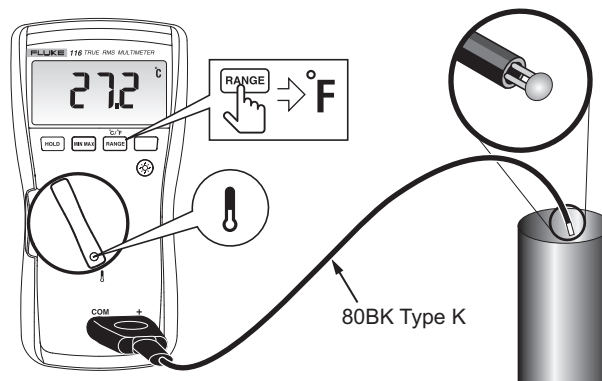
## Kapasitanssin mittaus



## Lämpötilamittaukset

### ⚠⚠ Varoitus

Älä kytke 80BK-lämpötila-anturia jännitteisiin piireihin, sillä se voi aiheuttaa sähköiskun vaaran.




## Taajuusmittaukset

### ⚠️ Varoitus

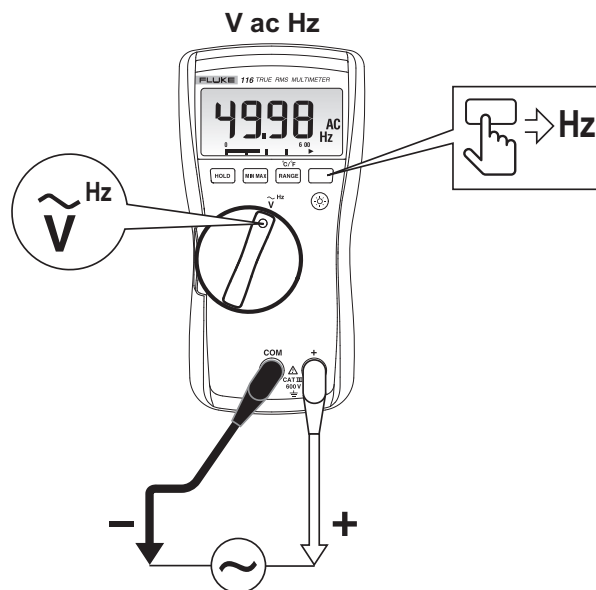
**Sähköiskun välttämiseksi jätä huomioimatta pylväskaavio taajuuksille >1 kHz. Jos mitatun signaalin taajuus on >1 kHz, pylväskaavio ja  $\sim$  jätetään määrittämättä.**

Mittari mittaa signaalin taajuuden laskemalla kerrat, jolloin signaali ylittää kynnyksen (laukaisurajat) joka sekunti. Kynnys on 0 V, 0 A kaikissa asteikoissa.

Ota taajuuden mittaustoiminto käyttöön tai poista se käytöstä painamalla  -painiketta. Taajuus toimii vain vaihtovirtatoiminnoilla.


Taajuusmittauksessa pylväskaavio ja asteikon ilmaisimien osoittavat käytössä olevan vaihtojännitteen tai virran.

Saat vakaan lukeman valitsemalla progressiivisesti pienemmät asteikot käyttäessäsi manuaalista asteikkoa.



## Alhaisen impedanssin kapasitanssimittaukset

Kapasitanssimittaukset kaapeleissa, joissa on haamujännite:

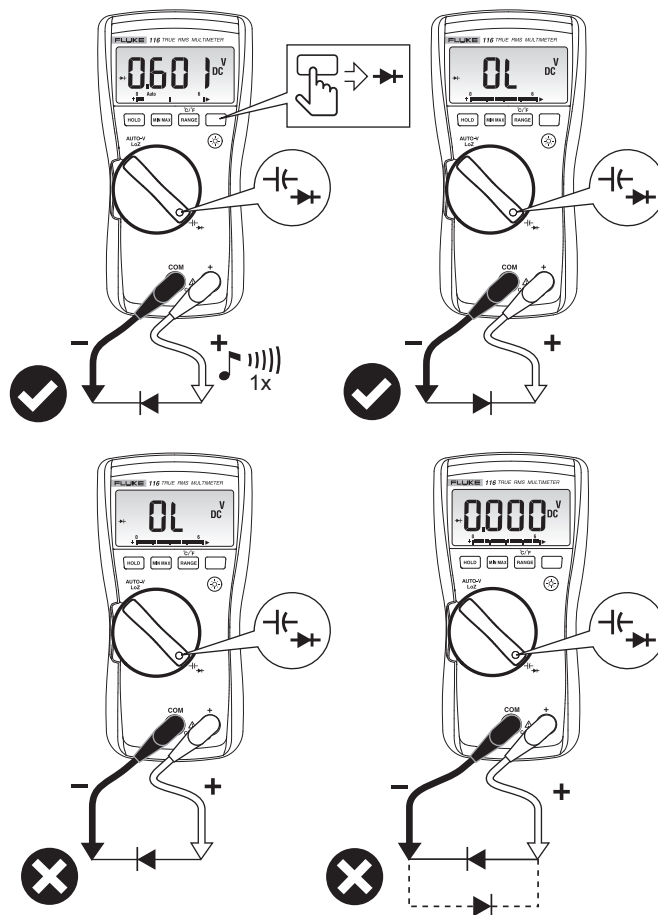
1. Ota pienen tuloimpedanssin kapasitanssitila käyttöön pitämällä  -näppäintä painettuna käynnistäessäsi mittaria.
2. Odota, kunnes näytössä näkyy **LCAP**.

Tässä tilassa kapasitanssimittauksilla on alhaisempi tarkkuus ja alhaisempi dynaaminen asteikko.

### Huomautus

*Tätä asetusta ei tallenneta, kun mittari sammutetaan tai se siirtyy virransäästötilaan.*

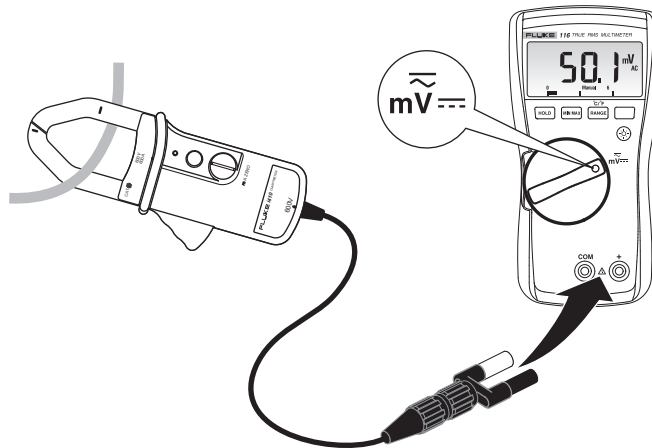
## Dioditesti





## Yli 600 $\mu\text{A}$ :n virran mittaaminen

Mittarin millivoltti- ja jännitetoimintoa voidaan käyttää valinnaisella mV/A-ulostulon virta-anturilla mittaamaan virtoja, jotka ylittävät mittarin luokituksen. Varmista, että mittarissa on valittu nykyiselle anturille sopiva toiminto, joko vaihtovirta tai tasavirta. Tarkista yhteensopivat virtapihdit Fluken tuoteluettelosta tai ota yhteyttä paikalliseen Fluken edustajaan.



## Pylväskaavion käyttö

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

Koska pylväskaavio on paljon nopeampi kuin digitaalinen näyttö, pylväskaavio on hyödyllinen huippu- ja nollasäätöjen tekemisessä.

Pylväskaavio on poissa käytöstä kapasitanssia mitattaessa. Taajuusmittauksessa pylväskaavio ja asteikon ilmaisin osoittaa käytössä olevan jännitteen tai virran 1 kHz:iin asti.

Segmenttien määrä osoittaa mitatun arvon suhteessa valitun asteikon koko laajuuteen.

60 V:n asteikossa esimerkiksi (katso alla) asteikon pääjaksot ovat 0, 15, 30, 45 ja 60 V. -30 V:n syöttö tuo esiin negatiivisen merkin ja segmentit asteikon keskiosaan saakka.



## Kunnossapito

Mittarin kunnossapito koostuu pariston vaihtamisesta ja kotelon puhdistamisesta.

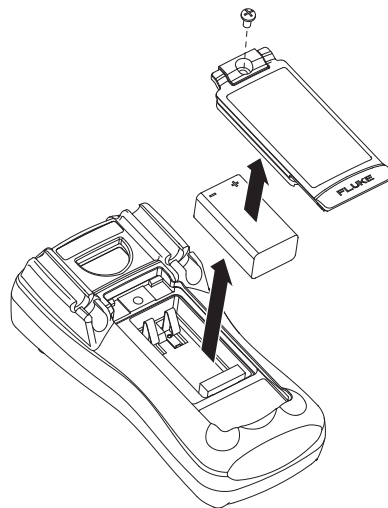
### Pariston vaihto

#### Varoitus

**Sähköiskun, vamman tai mittarin vaurion välttämiseksi poista testijohtimet mittarista ennen kotelon tai paristolokeron kannen avaamista.**

Katso purkamista koskevat ohjeet kohdasta [Kuvassa 1](#).

**Kuvassa 1. Purkaminen**



Irrota paristolokeron kansi pariston vaihtamista varten seuraavasti:

1. Irrota testijohtimet mittarista.
2. Irrota paristolokeron kannen ruuvi.
3. Nosta kantta hieman sormikolon avulla.
4. Irrota kansi kotelosta nostamalla se suoraan ylös.
5. Paristo sopii paristolokeroon, ja kansi asetetaan koteloon, alareuna ensin, kunnes se on kunnolla paikoillaan. Älä yritä asentaa paristoa suoraan koteloon.
6. Aseta paristolokeron kannen ruuvi paikoilleen ja tiukenna.

### Puhdistus

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

## Tekniset tiedot

Tarkkuus on määritetty 1 vuoden ajaksi kalibroinnista, käyttölämpötiloissa 18–28 °C, suhteellinen kosteus 0–90 %.


Laajennetut tekniset tiedot ovat saatavilla sivustolta [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Maksimijännite liittimen ja maan välissä .....	600 V
Näyttö	
Digitaalinen .....	6000 lukemaa, päivitystaajuus 4/s
Pylväsnäyttö .....	33 segmenttiä, päivitystaajuus 32/s
Lämpötila	
Käyttö .....	–10 °C...50 °C
Varastointi .....	–40 °C ... 60 °C
Lämpötilakerroin .....	0,1 x (määritetty tarkkuus) /°C (< 18 °C tai > 28 °C)
Korkeus merenpinnasta	
Käyttö .....	2000 metriä
Varastointi .....	10 000 metriä
Suhteellinen kosteus .....	95 %, enintään 30 °C; 75 %, enintään 40 °C; 45 % enintään 50 °C
Paristo .....	IEC 6LR61
Akun kesto .....	400 tuntia normaalikäyttöä ilman taustavaloa
Turvallisuus .....	IEC 61010-1: Ympäristöhaittaluokka 2 IEC 61010-2-033 CAT III 600 V -mittaus
Kotelointiluokka .....	IEC 60529: IP42 (ei käytössä)
Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)	
Kansainvälinen .....	IEC 61326-1: Kannettava, sähkömagneettinen ympäristö CISPR 11: ryhmä 1, luokka A
<i>Ryhmä 1: Laite luo tai käyttää johtuvaa radiotaajuusenergiaa laitteensisäisissä toiminnoissa.</i>	
<i>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.</i>	
<i>Varoitus: Tätä laitteistoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinympäristössä, eikä se välttämättä takaa riittävää radiolähetysten suojausta tällaisissa ympäristöissä.</i>	
<i>CISPR 11:n edellyttämät päästörajoitukset saattavat ylittyä, jos laite on liitetty testauskohteeseen.</i>	
Korea (KCC) .....	Luokan A laite (teollinen lähetys- ja tiedonsiirtolaitteisto).
<i>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.</i>	
US (FCC) .....	47 CFR 15 B. Tämä tuote on poikkeus osan 15.103 mukaan.

**Taulukossa 6. Tarkkuusmääritykset**

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukemaa])	
DC-millivoltit	600,0 mV	0,1 mV	0,5 % + 2	
Tasavirtavoltit	6,000 V	0,001 V	0,5 % + 2	
	60,00 V	0,01 V		
	600,0 V	0,1 V		
			DC, 45 – 500 Hz	500 Hz - 1 kHz
Auto-V LoZ <sup>[1]</sup> True-rms	600,0 V	0,1 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3
			45 - 500 Hz	500 Hz – 1 kHz
AC-millivoltit <sup>[1]</sup> True-rms	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3
AC-voltit <sup>[1]</sup> True-rms	6,000 V	0,001 V	1,0 % + 3	2,0 % + 3
	60,00 V	0,01 V		
	600,0 V	0,1 V		
Jatkuvuus	600 Ω	1 Ω	Äänimerkki käytössä <20 Ω, ei käytössä >250 Ω. Havaitsee 500 µs:n tai sitä pidemmät avoimet piirit ja oikosulut.	
Resistanssi	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1	
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1	
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	5,0 % + 2	
Dioditesti	2,000 V	0,001 V	0,9 % + 2	
Kapasitanssi	1000 nF	1 nF	1,9 % + 2	
	10,00 µF	0,01 µF	1,9 % + 2	
	100,0 µF	0,1 µF	1,9 % + 2	
	9 999 µF	1 µF	100 µF - 1000 µF: 1,9 % + 2 >1000 µF: 5 % + 20	
Lo-Z-kapasitanssi (käynnistysasetus)	1 nF – 500 µF		10 % + 2 normaali	
Lämpötila (K-tyypin termoelementti)	-40 °C...400 °C	0,1 °C	1 % + 10 <sup>[2]</sup>	
	-40 °F...752 °F	0,2 °F	1 % + 18 <sup>[2]</sup>	
AC µA True-RMS <sup>[1]</sup> (45 Hz – 500 Hz)	600,0 µA	0,1 µA	1,5 % + 3 (2,5 % + 3 >500 Hz)	
DC µA	600,0 µA	0,1 µA	1,0 % + 2	

Taulukossa 6. Tarkkuusmäärytykset (jatkoa)

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukemaa])
Hz (V tai A syöttö) <sup>[3]</sup>	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	
Huomautukset:			
<div>[1] Kaikki AC-asteikot paitsi Auto-V LoZ määritetään 1 % – 100 % asteikosta. Automaattinen V LoZ määritetään alkaen 0,0 voltista. Koska 1 %:n aluetta pienempiä tuloja ei ole mainittu, on normaalia, että tämä ja muut true-RMS-mittarit näyttävät muuta kuin nollalukemaa, kun johtimet ovat irrotettuina virtapiiristä tai oikosulussa keskenään. Jännitteenmittauksessa muotokerroin ≤3, kun 4000 lukemaa, pienentyen lineaarisesti arvoon 1,5 täydellä asteikolla. Virtamittauksessa muotokerroin ≤3. Vaihtojännite on vaihtovirtakytketty. Auto-V LoZ, vaihtovirta-mV ja vaihtovirta-ampeerit ovat tasavirtakytkettyjä.</div> <div>[2] Vaihtovirtajännitteen Hz on vaihtovirtakytketty ja määritetty 5 Hz – 99,99 kHz. Yli 50,00 kHz edellyttää tavallisesti vähintään &gt;1,1 VAC:n siniaaltojännitettä. Vähimmäissyöttö tyypillinen, ei määritetty. Vaihtovirta-ampeerien Hz on tasavirtakytketty ja määritetty välillä 45 Hz – 5 kHz.</div> <div>[3]  &gt;10 A määrittämätön. Tehollinen sykli: &gt;10 A – 20 A, 30 sekuntia päällä, 10 minuuttia poissa päältä.</div>			

Taulukossa 7. Syöttöominaisuudet

Toiminto	Syöttöimpedanssi (nimellinen)	Häiriönsieto (Common Mode) (1 kΩ:n epätasapaino)	Normaalin tilan hylkäys
Vaihtovirta-V	>5 MΩ <100 pF	>60 dB DC, 50 - 60 Hz	- - -
Tasavirta-V	>10 MΩ <100 pF	>100 dB DC, 50 - 60 Hz	>60 dB DC, 50 - 60 Hz
Auto-V LoZ	~3 kΩ <500 pF	>60 dB DC, 50 - 60 Hz	- - -
	<b>Avoimen piirin testijännite</b>	<b>Täyden asteikon jännite</b>	<b>Oikosulkuvirta</b>
Resistanssi	<2,7 V tasavirtaa	<b>6,0 MΩ saakka</b>	<350 μA
		<0,7 V tasavirtaa	
Dioditesti	<2,7 V tasavirtaa	<2,000 V tasavirtaa	<1,2 mA

