

**FLUKE®**

# 279 FC

True-rms Thermal Multimeter

Käyttöohje

March 2016, Rev. 1, 5/18 (Finnish)

©2016-2018 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies. Specifications are subject to change without notice.

## RAJOITETTU TAKUU & VASTUUN RAJOITUKSET

Fluke takaa jokaisen tuotteen materiaali- ja työvikojen varalta normaalissa käytössä. Takuu-aika on kolme 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 Flukin 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 tallioitu ehjille tallennusvälineille. Fluke ei takaa, että ohjelmistot olisivat virheettömiä tai että ne toimisivat katkoitta.

Flukin valtuuttamat jälleenmyyjät saavat siirtää tämän takuun uuden tuotteen osalta loppuasiakkaalle, mutta jälleenmyyjillä ei ole valtuutusta antaa laajempaa tai erilaista takuuta. Takuutuki annetaan tuotteille, jotka on ostettu Flukin 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.

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

Ota takuuhuoltokysymyksissä yhteyttä lähimpään valtuutettuun Fluke-huoltopisteeseen saadaksesi palautusoikeutta koskevat ohjeet ja läheta 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 välillisen takuiden rajoitus tai epääminen sekä välillisten tai johdannaisten 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.

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

11/99

This product includes software developed by the OpenSSL Project for use in the OpenSSL Toolkit (<http://www.openssl.org/>)

libpng version 1.6.13 - August 21, 2014

Copyright (c) 1998-2014 Glenn Randers-Pehrson

Copyright (c) 1996-1997 Andreas Dilger

Copyright (c) 1995-1996 Guy Eric Schalnat, Group 42, Inc

zlib version 1.2.8 - April 28th, 2013

Copyright (C) 1995-2013 Jean-loup Gailly and Mark Adler

# Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto . . . . .	1
Yhteydenotto Flukeen . . . . .	2
Turvaohjeet . . . . .	2
Langaton Fluke Connect™ -järjestelmä . . . . .	5
Radiotaajuustiedot . . . . .	5
Fluke Connect -sovelluksen määrittäminen . . . . .	5
Ennen kuin aloitat . . . . .	6
Virta päällä/pois . . . . .	7
Ripustushihna . . . . .	7
Näyttötiedot . . . . .	7
Vaarallinen jännite . . . . .	7
Varoitus väärästä kytkennästä . . . . .	7
Aluerajan ylitys . . . . .	7
Akun lataus . . . . .	8
Setup (Asetukset) -valikko . . . . .	10
Äänimerkki . . . . .	11
Automaattinen himmennys . . . . .	11
Automaattinen sammutus . . . . .	11

Lämpötilayksiköt . . . . .	11
Kuvien muistinhallinta . . . . .	12
Kalibrointi . . . . .	12
Laitetiedot . . . . .	12
Tulot. . . . .	13
Kiertokytkin ja toimintopainikkeet. . . . .	13
Lämpökameratila . . . . .	16
Kuvan ottaminen . . . . .	16
Kuvien tarkasteleminen ja poistaminen . . . . .	17
Perusmittaukset . . . . .	17
Vaihto- ja tasajännitemittaus . . . . .	18
Volttien ja hertsien suhde . . . . .	20
Alipäästösuodatin . . . . .	20
Vastuksen mittaus . . . . .	21
Kapasitanssimittaukset . . . . .	22
Jatkuvuustestin näyttö . . . . .	23
AC-virtamittaukset . . . . .	24
Dioditesti . . . . .	26
Taajuusmittaukset . . . . .	28
Mittaustoiminnot . . . . .	30
MIN MAX AVG -tallennustila . . . . .	30
Näytön pito. . . . .	31
Automaattinen ja manuaalinen alue . . . . .	32
Vaihtovirran nollasyötekäytös ja True-rms-mittarit. . . . .	32
SmartView™-ohjelmisto . . . . .	33
Laiteohjelmistopäivitykset . . . . .	33

---

Lämpökuvien järjestäminen . . . . .	34
Kunnossapito . . . . .	34
Yleismittarin puhdistaminen . . . . .	35
Linssin puhdistaminen . . . . .	35
Osat ja lisävarusteet . . . . .	35
Tekniset tiedot . . . . .	38
Yksityiskohtaiset erittelyt . . . . .	40
AC-jännitemittaukset . . . . .	40
DC-jännite-, jatkuvuus-, vastus-, dioditestaus- ja kapasitanssimittaukset . . . . .	41
AC-virta ja iFlex i2500 . . . . .	42
Taajuusmittaukset . . . . .	42
Syöttöominaisuudet . . . . .	43
MIN MAX -tallennus . . . . .	43
Infrapunakamera . . . . .	44



## Johdanto

279 FC True-rms Thermal Multimeter True-rms - lämpökamera/yleismittari (yleismittari tai tuote) on digitaalinen yleismittari, jossa on kiinteä lämpökamera.

Yleismittari mittaa tai testaa seuraavia parametreja:

- Vaihtovirtajännite
- Vaihtovirta iFlex-virtapihdeillä
- Tasavirtajännite
- Volttien ja hertsien suhde
- Vastus
- Kapasitanssi
- Jatkuvuus
- Diodit
- Taajuus

Lämpökameraa voi käyttää seuraaviin tarkoituksiin:

- Lämpötilamittaukset
- Lämpökuvat

Irrotettavan iFlex (lenkkivirtapihti) -lisävarusteen käyttötarkoitukset:

- AC-virtamittaukset
- Pääset helposti käsiksi hankalissakin paikoissa oleviin johtimiin ja johtoihin

Yleismittari tukee langatonta Fluke Connect™ -järjestelmää (ei välttämättä käytettävissä kaikissa maissa). Fluke Connect™ yhdistää yleismittarin langattomasti älypuhelin- tai tablet-sovellukseen. Sovellus näyttää yleismittarin mittaukset tai lämpökuvat joko älypuhelimessa tai tablet-laitteessa. Voit tallentaa nämä mittaukset ja kuvat Fluke Cloud™ -pilvipalveluun ja jakaa ne tiimisi kanssa.

Lisätietoja on kohdassa *Langaton Fluke Connect™ -järjestelmä* sivulla 5.

## Yhteydenotto Flukeen

Ota yhteyttä Flukeen soittamalla johonkin seuraavista numeroista:

- Tekninen tuki USA:ssa: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrointi/korjaus USA:ssa: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Eurooppa: +31 402-675-200
- Japani: +81-3-6714-3114
- Singapore +65-6799-5566
- Muualla maailmassa: +1 425 446 5500

Tai vieraile Fluken verkkosivuilla osoitteessa [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

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

Jos haluat lukea, tulostaa tai ladata käyttöohjeen viimeisimmän täydennysosan, käy sivustossa <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Turvaohjeet

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

### Varoitus

**Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:**













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



- Tarkista kotelo ennen laitteen käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja. Tarkista napoja ympäröivä eristys tarkasti.
- Älä käytä lenkkivirtapihtiä, jos sen eristys on vaurioitunut, metallipintaa on paljaana tai kulumisen ilmaisin on näkyvissä.
- Älä käytä vaurioituneita mittausjohtoja. Tarkista, että mittausjohtojen eristys ei ole vaurioitunut, että johdoissa ei ole paljasta metallia tai että kulumisen ilmaisin ei näy. Tarkasta mittausjohdon virtapiirin jatkuvuus.
- Akkukotelon luukku on suljettava ja lukittava ennen laitteen käyttöä.
- Älä kosketa seuraavia jännitteitä: >30 V ac rms, 42 V ac piikki tai 60 V dc.
- Käytä kaikkiin mittauksiin tuotteelle hyväksyttyyn mittausluokkaan (CAT) kuuluvia, nimellisjännitteen ja nimellisvirran mukaisia lisävarusteita (anturit, mittajohdot ja sovitinimet).
- Älä ylitä alimman arvon omaavan yksittäisen laitteen osan, mittapään tai lisävarusteen mittauskategoriaa (CAT).
- Mittaa ensin tunnettu jännite, jotta voit olla varma, että tuote toimii asianmukaisesti.
- Rajoita toimenpide määriteltyn mittauskategoriaan, jännitteeseen tai ampeeriarvoon.
- Älä käytä tuotetta nimellistajuutta suuremmissa olosuhteissa.
- Älä käytä tuotetta mittausluokissa CAT III tai CAT IV ilman suojusta mittapäässä. Suojus jättää näkyviin mittapään metallia alle 4 mm ja vähentää näin oikosulkujen aiheuttamia valokaaria.
- Älä käytä napojen tai navan ja maadoituksen välissä nimellisjännitettä suurempaa jännitettä.
- Poista piiristä virta tai käytä paikallisten määräysten mukaisia henkilökohtaisia suojavarusteita ennen lenkkivirtapihtien liittämistä tai irrottamista.

Tässä tuotteessa ja oppaassa käytetyt symbolit on selitetty taulukko 1.

**Taulukko 1. Symbolit**

Symboli	Kuvaus	Symboli	Kuvaus
	VAROITUS. VAARA.		Akku
	Lue käyttöopas.		CSA Groupin hyväksymä Pohjois-Amerikan turvallisuusstandardien mukaisesti.
	VAROITUS. VAARALLINEN JÄNNITE. Sähköiskun vaara.		Vastaa EU:n direktiivejä.
	Kaksoiseristetty		Vastaa olennaisia australialaisia EMC-standardia.
	Etelä-Korean asiaankuuluvien EMC-standardien mukainen.		Noudattaa pienten paristojen latausjärjestelmien osalta laitteiden tehokkuutta koskevaa Appliance Efficiency Regulation -säännöstä (Kalifornian kodifioitui lait, luku 20, kappaleet 1601–1608).
<b>CAT II</b>	Mittausluokka II koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen käyttöosaan (esim. pistorasiaan).		
<b>CAT III</b>	Mittausluokka III koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen jakeluosaan.		
<b>CAT IV</b>	Mittausluokka IV koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen lähteeseen.		
 Li-ion	Tässä tuotteessa on litiumioniakku. Sitä ei saa heittää kiintojätteisiin. Käytetyt akut on annettava pätevän kierrätys- tai vaarallisten aineiden käsittely-yrityksen hävitettäväksi paikallisten määräysten mukaan. Pyydä kierrätystietoja valtuutetusta Fluken huoltokeskuksesta.		
	Tämä tuote noudattaa WEEE-direktiivin merkintävaatimuksia. Kiinnitetty etiketti osoittaa, että tätä sähkö-/elektroniikkalaitetta ei saa hävittää kotitalousjätteissä. Tuoteluokka: Viitaten WEEE-direktiivin liitteessä I mainittuihin laitteisiin, tämä tuote on luokiteltu luokan 9 "Tarkkailu- ja ohjauslaitteet" -tuotteeksi. Tätä tuotetta ei saa hävittää lajittelemattomissa yhdyskuntajätteissä.		

## Langaton Fluke Connect™ -järjestelmä

Yleismittari tukee langatonta Fluke Connect™ -järjestelmää (ei välttämättä käytettävissä kaikissa maissa). Fluke Connect™ muodostaa yleismittarista yhteyden älypuhelimien tai tablet-laitteen sovellukseen vähän virtaa kuluttavalla langattomalla 802.15.4-radiotekniikalla. Langaton radio ei häiritse laitteen mittauksia.

Sovellus näyttää mittaukset tai lämpökuvat älypuhelimessa tai tablet-laitteessa ja tallentaa ne Fluke Cloud™ -pilvipalveluun, jotta voit jakaa tietoja tiimisi kanssa.

### Radiotaajuustiedot

#### Huomautus

*Langattomaan 2,4 GHz radioon tehdyt muutokset, joita Fluke Corporation ei ole erikseen hyväksynyt, voivat mitätöidä laitteen käyttöoikeuden.*

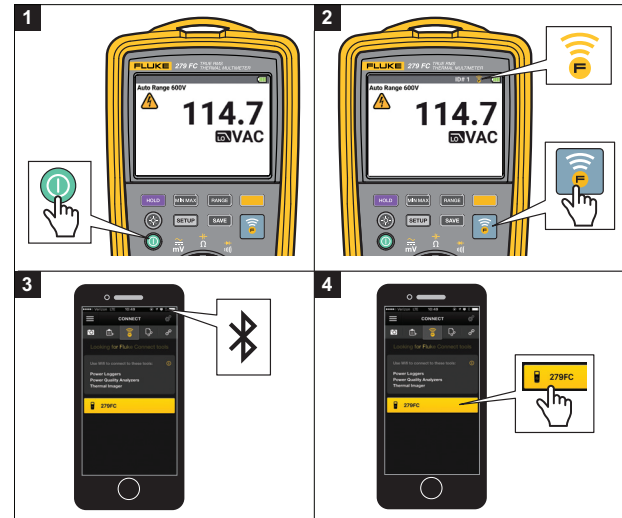
Lisätietoja radiotaajuuksista on osoitteessa [www.fluke.com/manuals](http://www.fluke.com/manuals). Tee haku hakusanoilla "Radio Frequency Data Class B" (Radiotaajuustiedot, luokka B).

## Fluke Connect -sovelluksen määrittäminen



Fluke Connect™ -sovellus toimii Apple- ja Android-mobiililaitteissa. Sovellus on ladattavissa Applen App Storesta ja Google Play -sivustolta.

Fluke Connectin käyttöönotto:

1. Käynnistä yleismittari. Katso kuva 1.



Kuva 1. Fluke Connect™

2. Käynnistä yleismittarin radio painamalla -painiketta. Näyttöön tulee kirjain .
3. Valitse älypuhelimessasi **Settings > Bluetooth** (Asetukset > Bluetooth).  
Varmista, että Bluetooth on käytössä.
4. Siirry Fluke Connect -sovellukseen ja valitse yhdistettyjen Fluke-laitteiden luettelosta **279 FC**.

Voit nyt ottaa, tallentaa ja jakaa mittauksia sovelluksella.  
Lisätietoja sovelluksen käyttämisestä on osoitteessa [www.flukeconnect.com](http://www.flukeconnect.com).

Lisätietoja lämpökuvien lähettämisestä sovellukseen on sivulla 16.

## **Ennen kuin aloitat**

Tutustu tämän kohdan tietoihin ennen yleismittarin käyttöä.

### Varoitus

**Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:**

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

### **Virta päällä/pois**

Käynnistä tai sammuta yleismittari painamalla ①-painiketta.

### **Ripustushihna**

Yleismittarin mukana toimitetaan ripustushihna. Kun ripustat yleismittarin roikkumaan sen varaan, voit tehdä mittauksia kädet vapaina. Katso kuva 2.

### **Näyttötiedot**

#### **Vaarallinen jännite**

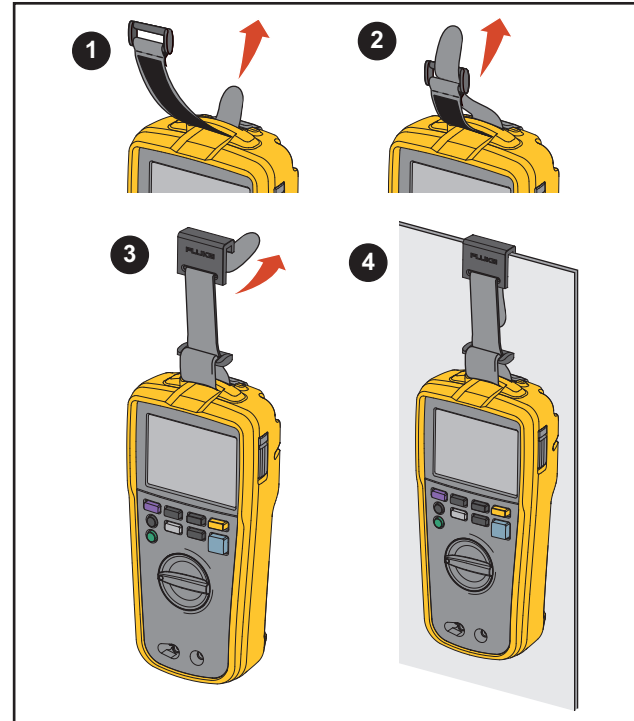
Esiin tulee varoitus vaarallisesta jännitteestä ( $\Delta$ ), kun yleismittari havaitsee  $\geq 30$  V:n jännitteen.

#### **Varoitus väärästä kytkennästä**

Esiin tulee sekunniksi varoitus LEAD, kun kierrät kytkintä asentoon tai asennosta  $\varnothing$  iFlex  $\tilde{\Delta}$ . Laite muistuttaa näin tarkistamaan, että kytketty lisävaruste on oikea.

#### **Aluerajan ylitys**

Jos mittausarvo on mittausalueen ulkopuolella (ei koske lämpötilamittauksia), yleismittarin näyttöön tulee teksti **OL**.



**Kuva 2. Ripustushihna**

## Akun lataus


### Varoitus

Sähköiskun, tulopalon ja henkilövahinkojen estäminen:


- Jos ladattava akku kuumenee ( $>50\text{ °C}$ ), irrota akkulaturi ja siirrä laite tai akku viileään paikkaan, jossa se ei voi syttyä palamaan.
- Vaihda ladattava akku kohtuullisessa käytössä 5 vuoden välein ja kovassa käytössä 2 vuoden välein. Kohtuullisella käytöllä tarkoitetaan kahta latausta viikossa. Kovalla käytöllä tarkoitetaan akun päivittäistä tyhjentymistä ja latautumista.
- Akut ja paristot sisältävät vaarallisia kemikaaleja, jotka voivat aiheuttaa palovammoja tai räjähtää. Jos altistut kemikaaleille, puhdista alue vedellä ja hakeudu lääkäriin.
- Älä kytke akun/pariston napoja oikosulkuun keskenään.
- Älä pura tai murskaa akkukennoja ja akkuyksiköitä.
- Älä aseta akkukennoja ja akkuyksiköitä lämmönlähteen tai avotulen lähelle. Älä laita akkua/paristoa auringon valoon.

Yleismittarin akkupaketin varaus toimitettaessa on alle 30 %. Varmista ennen ensimmäistä käyttöä, että akkupaketti on ladattu täyteen. Akkupakettia ei saa ladata sen ollessa yleismittarin sisällä. Katso kuva 3.

Akkupaketin irrottaminen ja lataaminen:

1. Katkaise virta yleismittarista ja irrota kaikki mittausjohdot.
2. Siirrä seisontatukea siten, että akkukotelon luukku tulee esiin.
3. Käännä akkukotelon kannen salpaa, kunnes auki-symboli () on kohdakkain nuolen kanssa.
4. Nosta akkukotelon luukku/seisontatuki pois.
5. Poista akkupaketti laitteesta ja lataa se.

Kun akku on latautunut täyteen:

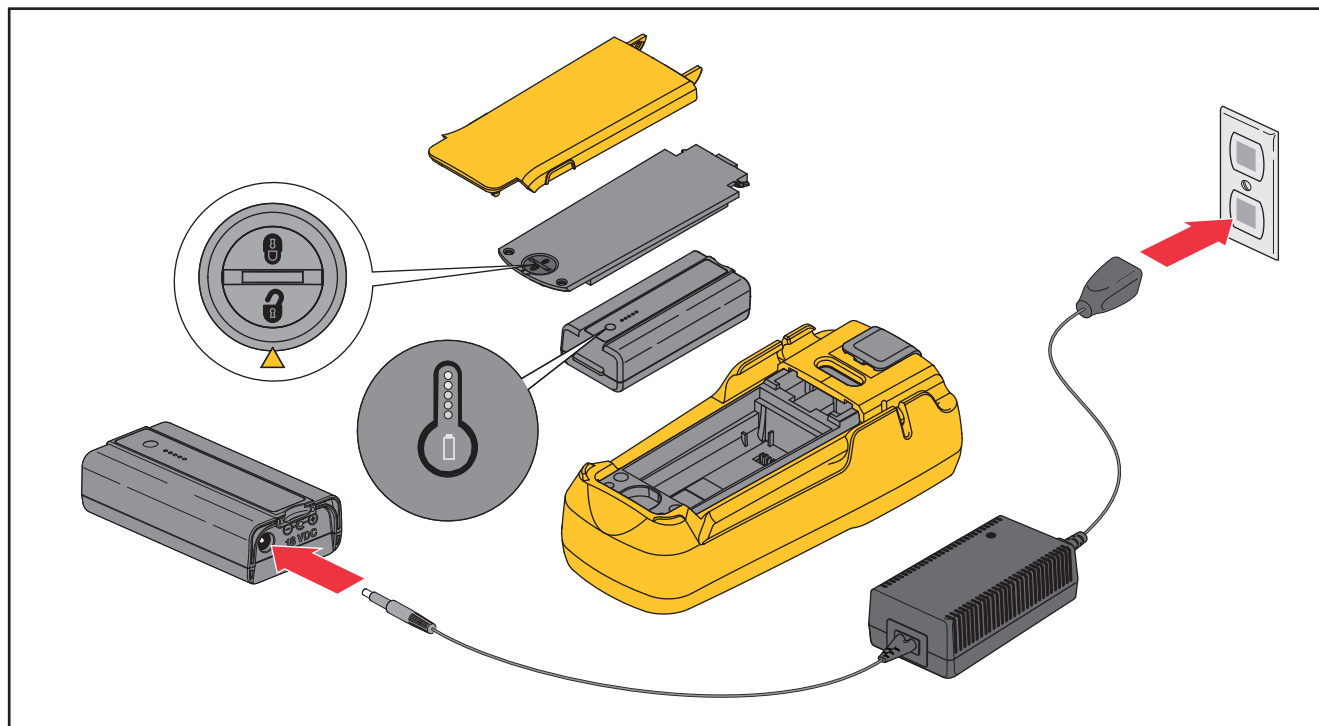
1. Aseta akkupaketti takaisin akkulokeroon.
2. Aseta akkukotelon luukku/seisontatuki paikoilleen.
3. Käännä akkukotelon kannen salpaa, kunnes lukittu-symboli () on kohdakkain nuolen kanssa.

Näyttökuvake kertoo akun tilan:

 – täyteen ladattu (100 %)

 – puoliksi ladattu (50 %)

 – täysin tyhjä (0 %)



**Kuva 3. Akun lataus**

## Setup (Asetukset) -valikko

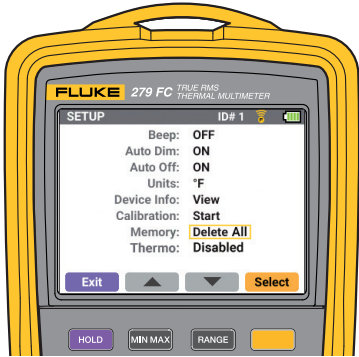

Setup (Asetukset) -valikossa on seuraavat toiminnot:

- Merkkiääni käytössä / poissa käytöstä
- Taustavalon automaattinen himmennys käytössä / poissa käytöstä
- Automaattinen virrankatkaisu (virransäästö) käytössä / poissa käytöstä
- Lämpötilamittausten yksikön valinta
- Kuvien muistinhallinta
- Kalibrointi
- Laitetiedot

Kaikki määritetyt toiminnot pysyvät ennallaan, kun sammutat ja käynnistät yleismittarin.

Avaa Setup (Asetukset) -valikko valitsemalla **SETUP**. Voit käyttää valikon toimintoja ylävin painikkeilla. Ne vastaavat näytössä näkyviä näppäimiä. Katso taulukko 2.

**Taulukko 2. Setup (Asetukset) -valikon toiminnot**


		
Painike	Ohjaus-painike	Toimenpide
<b>SETUP</b>	Ei sovellu	Avaa Setup (Asetukset) -valikon
<b>HOLD</b>	<b>EXIT</b>	Sulkee Setup (Asetukset) -valikon
	<b>BACK</b>	Palaa edelliseen valikkoon
<b>MIN MAX</b>	▲	Siirtää valikkokorostusta ylöspäin
<b>RANGE</b>	▼	Siirtää valikkokorostusta alaspäin
	<b>DONE</b>	Hyväksyy asetuksiin tehdyn muutoksen
	<b>SELECT</b>	Avaa alavalikon
	<b>YES</b>	Hyväksy muutos.









### Äänimerkki

Äänimerkki on tarkoitettu nopeisiin jatkuvuusmittauksiin, joissa näyttöä ei tarvitse tarkkailla. Jos äänimerkki on käytössä, se kuuluu niin kauan, kunnes virtapiiri on yhtenäinen.

### Automaattinen himmennys

Sääda taustavaloa valitsemalla . Jos toiminto on käytössä, näyttö himmenee automaattisesti 2 minuutin käyttämättömyyden jälkeen.







Asettaminen:

1. Siirry Setup (Asetukset) -valikkoon valitsemalla **SETUP**.
2. Korosta toiminto   -näppäimillä.
3. Avaa alavalikko valitsemalla  (Select/Valitse).
4. Valitse **OFF** tai **ON**   -näppäimillä.
5. Tallenna valinta ja sulje alavalikko valitsemalla  (Done/almis).
6. Sulje Setup (Asetukset) -valikko valitsemalla **HOLD** (Exit/Sulje).

### Automaattinen sammutus

Voit säästää akkuvirtaa määrittämällä yleismittarin sammumaan automaattisesti 20 minuutin käyttämättömyyden jälkeen.

Asettaminen:

1. Siirry Setup (Asetukset) -valikkoon valitsemalla **SETUP**.
2. Korosta toiminto   -näppäimillä.
3. Avaa alavalikko valitsemalla  (Select/Valitse).
4. Valitse **OFF** tai **ON**   -näppäimillä.
5. Tallenna valinta ja sulje alavalikko valitsemalla  (Done/Valmis).

Automaattinen sammutus ei ole käytössä MIN MAX AVG -tallennuksen tai Fluke Connect -istunnon aikana.

6. Sulje Setup (Asetukset) -valikko valitsemalla **HOLD** (Exit/Sulje).





### Lämpötilayksiköt

Valitse lämpötilayksiköksi Celsius (C) tai Fahrenheit (F).

### **Kuvien muistinhallinta**

Muistiin voi tallentaa jopa 100 kuvaa. Kun muistissa on 100 kuvaa, yleismittari kehottaa korvaamaan vanhimman kuvan ennen tallennuksen jatkamista. Voit myös poistaa kaikki muistissa olevat kuvat Setup (Asetukset) -valikosta.

Kaikkien kuvien poistaminen:

1. Valitse **SETUP**.
2. Korosta kohta Memory (Muisti) valitsemalla  .
3. Avaa alavalikko valitsemalla  (Select [Valitse]).
4. Vahvista valinta valitsemalla  (Yes [Kyllä]) tai sulje alavalikko muutoksia tekemättä valitsemalla **HOLD** (Back [Takaisin]).

### **Kalibrointi**

*Lisätietoja yleismittarin kalibroinnista on 279 FC True-rms -lämpökameran/yleismittarin kalibrointioppaassa.*

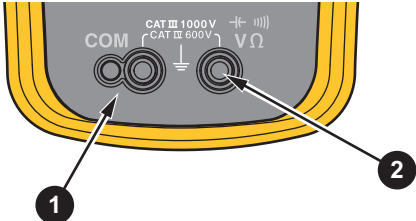
### **Laitetiedot**

Device Information (Laitetiedot) -valikossa on yleismittaria koskevia tietoja, kuten sarjanumero ja laiteohjelmistoversio.

## Tulot


Taulukko 3 on luettelo yleismittarin tuloliitännöistä.

**Taulukko 3. Tulot**

	
Tulo	Kuvaus
1	<ul style="list-style-type: none"><li>• COM – Kaikkien mittausten paluuliitin.</li><li>• iFlex-virtapihdin tuloliitäntä.</li></ul>
2	<p>⎓     VΩ</p> – Jännitteen, resistanssin, diodin, kapasitanssin ja jännitteen taajuuden tuloliitäntä.

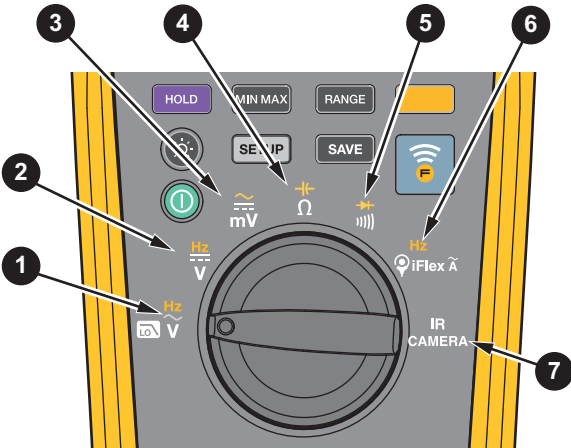
## Kiertokytkin ja toimintopainikkeet

Voit valita yleismittarista toiminnon kiertokytkimellä.

Kiertokytkimen samassa asennossa voi olla useita toimintoja. Näiden toimintojen tekstit ovat erivärisiä. Vaihda yleismittarin toiminnosta toiseen keltaisella -painikkeella. Sillä voi määrittää muun muassa taajuus-, kapasitanssi- ja dioditestaukset.












Taulukko 4 on luettelo kiertokytkimen toiminnoista. Taulukko 5 on luettelo painiketoiminnoista.

Taulukko 4. Kiertokytkimen asennot

Toiminto	
 <p>The diagram shows the front panel of a multimeter with a central rotary switch. Numbered callouts point to the following settings: 1. AC Voltage (V~), 2. AC Current (I~), 3. Resistance (Ω), 4. Capacitance (C), 5. Diode Test (diode symbol), 6. Frequency (Hz), and 7. IR Camera mode (IR CAMERA icon).</p>	<p>Vaihtojännitteen mittaus 0,060 V...1000 V.</p> <p><b>1</b> Mittaa taajuus (2 Hz...999,9 Hz) valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>. Mittaa voltti/hertsit valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> uudelleen.</p>
	<p>Tasavirtajännite 0,001 V...1000 V.</p> <p><b>2</b> Mittaa taajuus (2 Hz...999,9 Hz) valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>.</p>
	<p>Tasajännitteen mittaukset 0,1 mV...600 mV.</p> <p><b>3</b> Mittaa vaihtojännite (6 mV...600 mV) valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>.<sup>[1]</sup></p>
	<p>Vastusmittaukset välillä 0,1 Ω...50 MΩ.</p> <p><b>4</b> Mittaa kapasitanssi (1 nF...9999 μF) valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>.</p>
	<p>Jatkuvuus. Äänimerkki käytössä &lt;25 Ω ja pois käytöstä &gt;250 Ω.</p> <p><b>5</b> Tee dioditesti valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span>. Näytössä näkyy OL, jos arvo on yli 2,0 V.</p>
	<p>Vaihtovirtamittaukset 1 A...2500 A.</p> <p><b>6</b> Mittaa taajuus (2 Hz...999,9 kHz) valitsemalla <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 0 5px;"> </span> uudelleen.</p>
	<p><b>7</b> Käynnistä lämpökamera ja aloita lämpötilamittaus.</p>

[1] Toiminto pysyy vaihto- tai tasavirtatilassa, vaikka toimintokytkin käännettäisiin välillä toiseen asentoon ja toiminto otettaisiin välillä pois käytöstä.

**Taulukko 5. Painikkeet**

Painike	Kytkimen asento	Toiminto
	Ei riipu kytkimen asennosta	Käynnistää ja sammuttaa yleismittarin.
		Siirtää yleismittarin manuaalisen alueen valinnan tilaan ja selaa kaikkien alueiden läpi. Siirrä yleismittari automaattiseen tilaan pitämällä painiketta painettuna 1 sekunnin ajan.
		Käynnistää MIN MAX -tallennuksen. Askeltaa näytön toimintojen MAX, MIN, AVG (keskiarvo) ja tulosignaalin mittauksen välillä. Lopeta MIN MAX -tallennus pitämällä painiketta painettuna 1 sekunnin ajan.
		Pysäyttää mittausarvon ja pitää sen näytössä.
	Ei riipu kytkimen asennosta	Ota taustavalon käyttöön painamalla painiketta kerran. Vaihtelee himmeään ja kirkkaan taustavalon välillä painamalla painiketta useita kertoja. Jos automaattinen himmennys on käytössä, taustavalon himmenee automaattisesti 2 minuutin käyttämättömyyden jälkeen.
	Ei riipu kytkimen asennosta	Avaa Asetukset-valikon. Lisätietoja on sivulla 10.
	Ei riipu kytkimen asennosta	Kun FC on käynnissä, yleismittarin mittaus lähetetään mobiilisovellukseen. Lisätietoja on sivulla 5.
	Kaikki asennot	Käynnistää ja sammuttaa radion. Lisätietoja on sivulla 5.

## Lämpökameratila

### ⚠⚠ Varoitus

**Estä henkilövahingot tutustumalla todellisten lämpötilojen emissiokykytietoihin. Heijastavien kohteiden mittaustulokset ovat todellisia lämpötiloja alhaisemmat. Kohteet aiheuttavat palovamman vaaran.**

Lämpökameratilassa on käytössä rautasävypalettei. Näytössä näkyy lämpötilamittauksen keskipistemerkintä. Lämpötilamittauksen yksikkö valitaan Setup (Asetukset) -valikossa. Lisätietoja on kohdassa *Setup (Asetukset) -valikko* sivulla 10.

Lämpötila-asteikko on näytön oikeassa reunassa. Valkoinen tarkoittaa korkeinta lämpötilalukemaa. Musta tarkoittaa alinta lämpötilalukemaa.



Yleismittarissa on kameran linssin suojus. Avaa linssin suojus kuvaa ottaessasi. Sulje linssin suojus, kun mittari ei ole lämpökameratilassa.

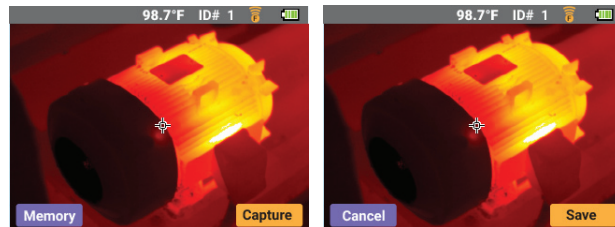
### Huomautus

*Älä käytä yleismittarin lähetyillä magneetteja, sillä ne saattavat aiheuttaa häiriöitä.*

## Kuvan ottaminen

Näyttökuvan ottaminen:

1. Valitse .
2. Peruuta tallennus valitsemalla **HOLD** tai tallenna kuva valitsemalla .




Fluke Connect -sovelluksella voit käyttää kuvia monipuolisemmin. Lisätietoja mobiilisovelluksen liittämisestä on kohdassa *Fluke Connect -sovelluksen määrittäminen* sivulla 5.

Kaikki lämpökamerat tarvitsevat riittävän lämpenemisajan, ennen kuin niiden mittaamat lämpötilat ja tuottamat kuvat ovat tarkkoja. Tämä aika voi usein vaihdella mallin ja ympäristöolosuhteiden mukaan. Vaikka useimmat lämpökamerat lämpenevät 3–5 minuutissa, ennen suurta tarkkuutta vaativia mittauksia niiden kannattaa antaa lämmetä vähintään 10 minuuttia. Jos lämpökamera siirretään lämpötilaltaan hyvin erilaiseen ympäristöön, vieläkin pitempi sopeutumisaika voi olla tarpeen.

## Kuvien tarkasteleminen ja poistaminen

Kuvien tarkasteleminen infrapunakameratilasta:

1. Paina **HOLD**-painiketta (Memory [Muisti]).  
Yleismittari on muistin tarkastelutilassa.
2. Selaa kuvia **MIN MAX** / **RANGE** -painikkeilla (ohjelmistopainikenuoilla).
3. Poista näytössä oleva kuva  (Delete [Poista]) -painikkeella ja vahvista painamalla sitä uudelleen.
4. Poistu muistin tarkastelutilasta **HOLD** (Exit [Sulje]) -painikkeella.

## Perusmittaukset

### Varoitus

**Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen vastuksen, virransyötön, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta. Näin vältetään sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot.**

Tässä osiossa kerrotaan perusmittausten tekemisestä yleismittarilla.

Kun liität mittausjohtoja virtapiiriin tai laitteeseen, muista aina


- liittää yhteinen mittausjohto (COM) ennen jännitteistä johtoa
- irrottaa jännitteinen mittausjohto ennen yhteisen mittausjohdon irrottamista.

Perusmittaukset ja -testit:

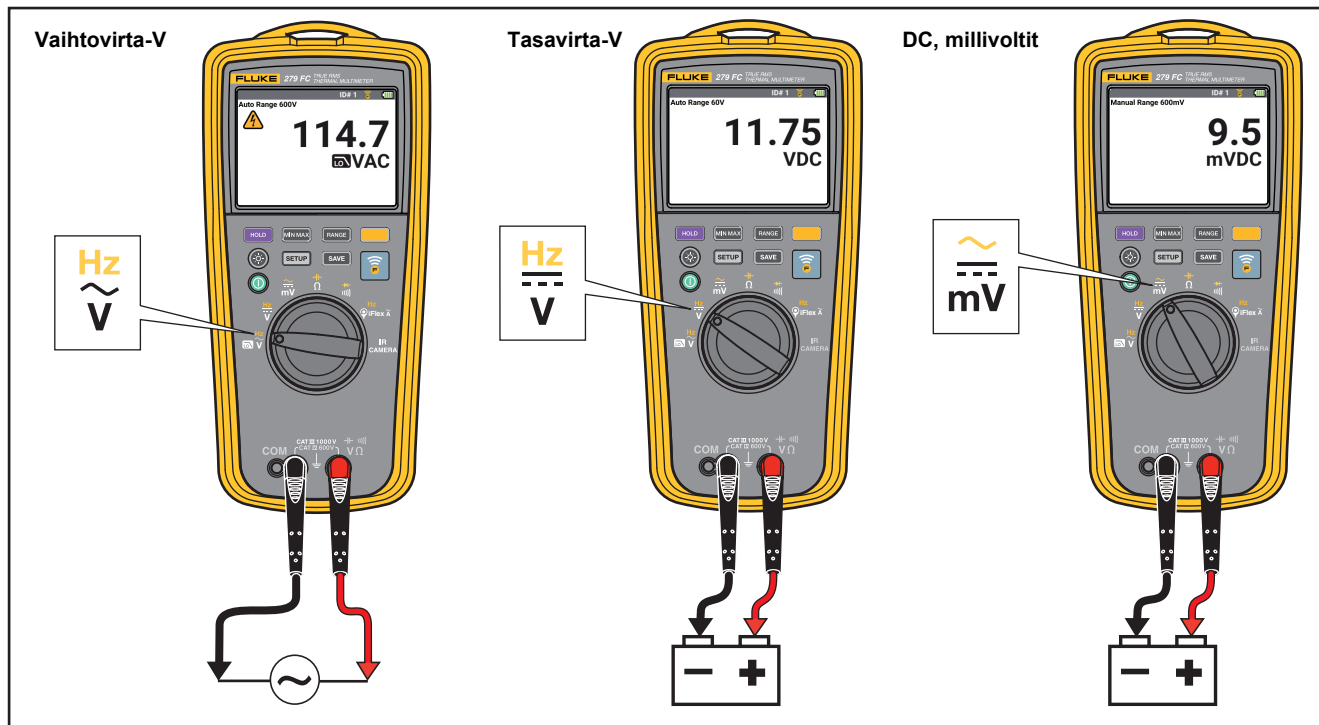
- Vaihto- ja tasajännitemittaukset Katso kuva 4.
- Volttien ja hertsien suhde Katso kuva 6.
- Vastusmittaukset Katso kuva 7.
- Kapasitanssimittaukset Katso kuva 8.
- Jatkuvuustesti Katso kuva 9.
- AC-virtamittaukset Katso kuva 10.
- Dioditesti. Katso kuva 11.
- Taajuusmittaukset Katso kuva 12.

### **Vaihto- ja tasajännitemittaus**

Vaihto- tai tasajännitealueen määrittäminen:

1. Käännä kiertokytkin asentoon  $\approx_{mV}$ . Katso kuva 4.
2. Siirry DC- ja AC-millivolttien välillä valitsemalla .
3. Selaa jokaista aluetta valitsemalla **RANGE**.





**Kuva 4. Vaihto- ja tasajännitemittaus**

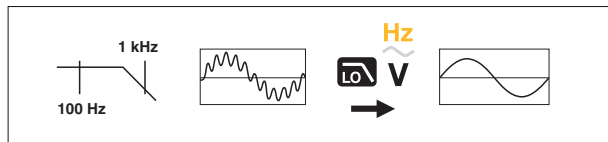
### Volttien ja hertsien suhde

Yleismittari näyttää AC-signaalien volttien ja taajuuden välisen suhteen. Katso kuva 6.

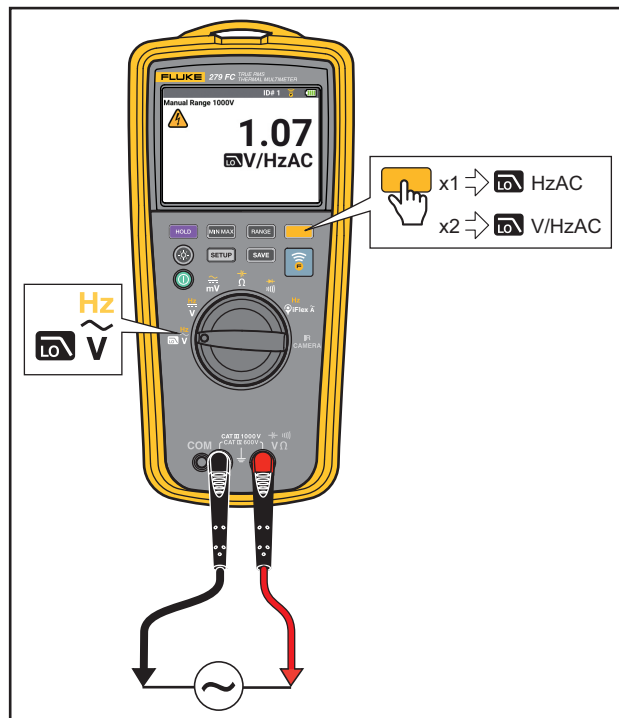
Kun voltit/Hz-toiminto on käytössä, jännitteen alueen valinta on manuaalisessa tilassa. Jos jännite ylittää alueen, yleismittarin näyttöön tulee teksti **OL**. Jos jännite putoaa alle 5 %:iin alueesta, näytössä näkyvä arvo voi olla virheellinen.

### Alipäästösuodatin

Vaihtovirtamittauksissa käytetään alipäästösuodatinta (LoV). Suodatin estää 1 kHz:n ylittävät jännitteet. Katso kuva 5. Matalataajuusjännitteet läpäisevät pienemmällä tarkkuudella mitattavaksi alle 1 kHz taajuudella. Alipäästösuodatin voi parantaa komposiittisinaaltojen mittausta. Niitä syntyy tavallisesti vaihtosuuntaajissa ja säädettävissä moottorikäyttöissä.



Kuva 5. Alipäästösuodatin



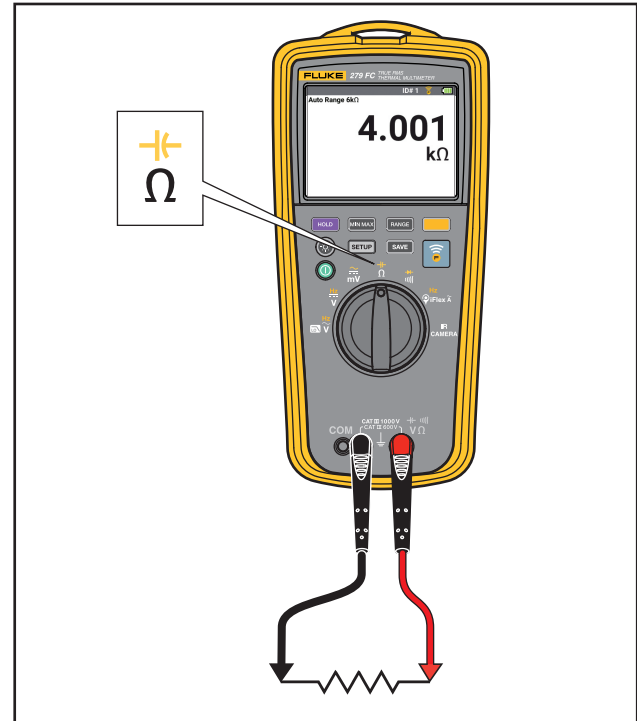
Kuva 6. Volttien ja hertsien suhde

## Vastuksen mittaus

**⚠⚠ Varoitus**

**Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen vastuksen, virransyötön, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta. Näin vältetään sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot.**

Yleismittari lähettää vastusmittauksen aikana pienen virran piiriin läpi. Koska virta kulkee kaikkia mahdollisia reittejä pitkin mittapäästä toiseen, mittarin lukema on kaikkien mittapäiden välisten etenemisreittien kokonaisvastus. Katso kuva 7.



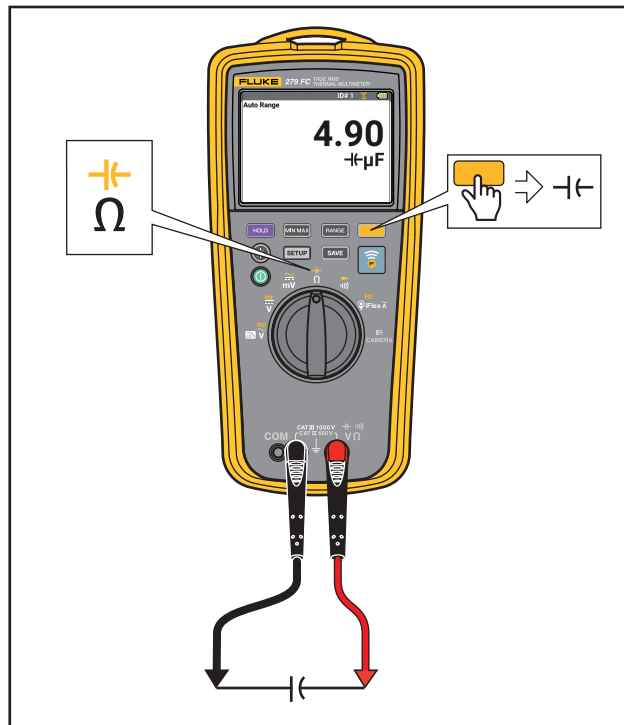
### Kuva 7. Vastuksen mittaus

## Kapasitanssimittaukset

### ⚠⚠ Varoitus

Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen vastuksen, virransyötön, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta. Näin vältetään sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot.

Yleismittari mittaa kapasitanssin syöttämällä kondensaattoriin tiedossa olevan virran, mittaa syntyvän jännitteen ja laskee sitten kapasitanssin. Katso kuva 8.



Kuva 8. Kapasitanssimittaukset.

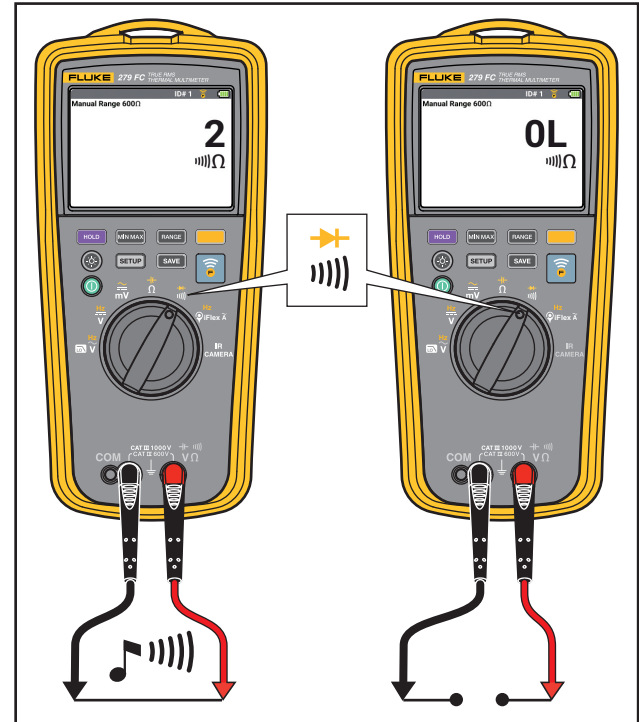
### Jatkuvuustestin näyttö

#### ⚠⚠ Varoitus

Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen vastuksen, virransyötön, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta. Näin vältetään sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot.

Jatkuvuustestissä mittari antaa äänimerkin, kun se havaitsee suljetun piirin. Äänimerkin ansiosta voit tehdä jatkuvuustestin ilman, että sinun on katsottava näyttöä. Katso kuva 9.

Esiin tulee teksti **OL**, kun virtapiiri on avoin.



Kuva 9. Jatkuvuustestit

## AC-virtamittaukset

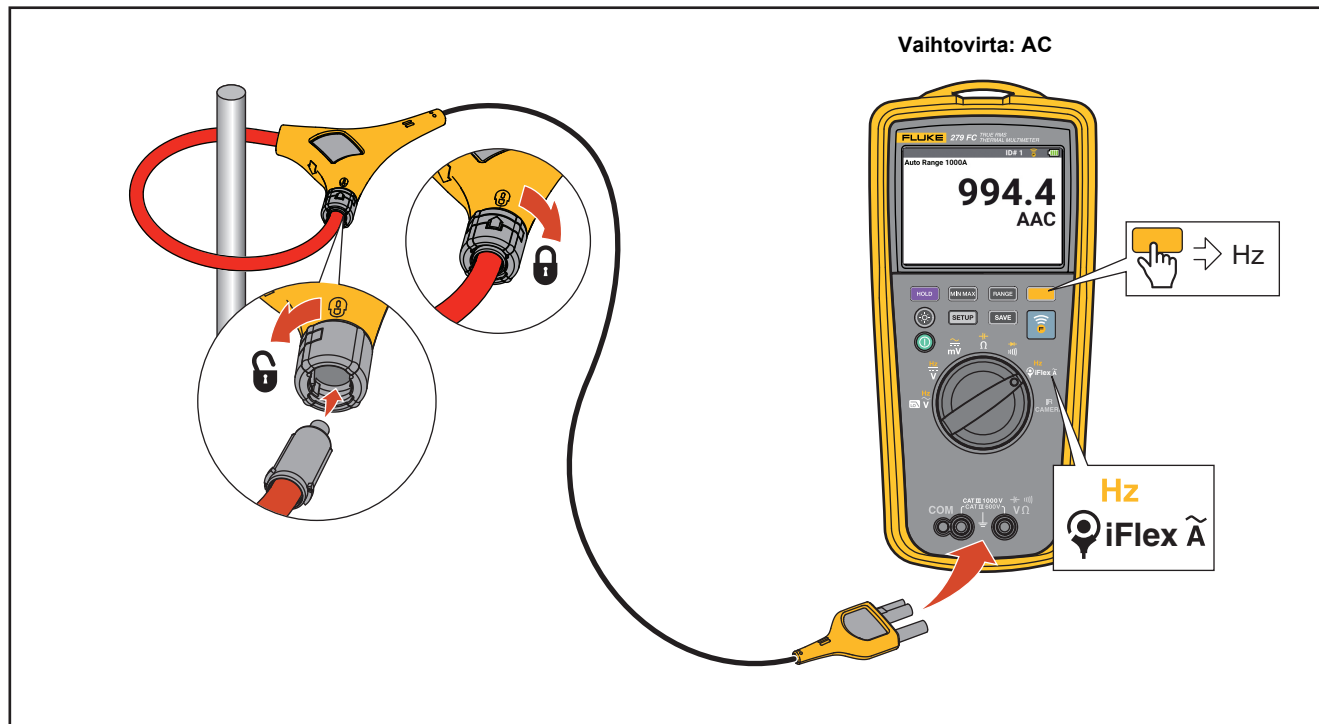
### Varoitus

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- Älä mittaa lenkkivirtapihdillä vaihto- tai tasavirralla toimivia piirejä, joiden jännite on yli 1000 V tai virta on yli 2500 A.
- Älä käytä lenkkivirtapihtiä VAARALLISTEN JÄNNITTEELLISTEN johtimien ympärillä tai poista niistä.
- Älä käytä lenkkivirtapihtiä, jos sisäosan eristyksen kontrastiväri on näkyvässä.
- Ole erityisen varovainen lenkkivirtapihtiä kiinnitettäessä ja poistettaessa. Katkaise testattavan laitteen virransyöttö tai käytä sopivia suojavaatteita.

Voit tehdä mittauksen seuraavalla tavalla:

1. Kytke iFlex-virtapihti yleismittarin tuloliitintään. Katso kuva 10.
2. Keskitä johdin kohtisuoraan lenkkivirtapihdin sisällä. Jos se ei ole mahdollista, lukemassa voi olla  $\pm 2$  %:n lisämittausvirhe.
3. Älä tee mittauksia jännitteisten johtimien lähellä.
4. Pidä anturin liitintä vähintään 2,5 cm:n (1 tuuman) etäisyydellä johtimesta.
5. Tarkkaile AC-virtalukemaa.



Kuva 10. AC-virtamittaukset

## Dioditesti

### Varoitus

**Katkaise virta ja pura lataus kaikista korkeajännitteisistä kondensaattoreista ennen vastuksen, virransyötön, kapasitanssin tai diodiliitoksen mittausta. Näin vältetään sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot.**

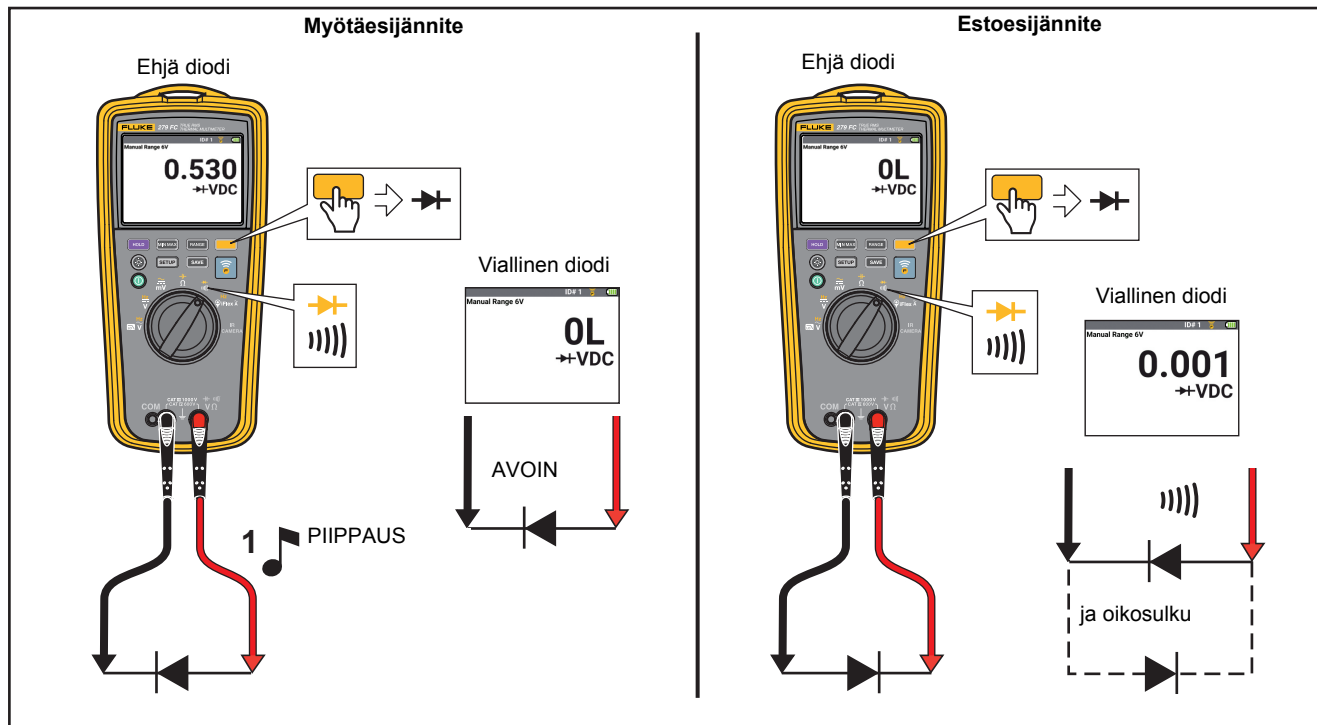
Yleismittarilla voi testata diodeja, transistoreja, puolijohdeohjattuja tasasuuntaajia (SCR) ja muita puolijohdinlaitteita. Mittaustoiminto lähettää virran puolijohdinliitoksen poikki ja mittaa jännitepudotuksen liitoksessa. Hyvä liitos pudottaa jännitettä 0,5...0,8 V.

Voit testata piiristä irrotetun diodin kytkemällä yleismittarin kuvassa 11 osoitetulla tavalla. Puolijohdekomponenttien myötäsuintaisissa mittauksissa kytke punainen mittausjohto komponentin positiiviseen napaan ja musta mittausjohto negatiiviseen.

Piirissä hyvän diodin myötäsuintamittaus on 0,5...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, laitteesta kuuluu jatkuva äänimerkki. Näytössä näkyy **OL**, jos diodi on auki.





**Kuva 11. Dioditesti**

### **Taajuusmittaukset**

Taajuusmittauksessa laite laskee, montako kertaa sekunnissa vaihtojännite- tai vaihtovirtasignaali ohittaa kynnyksarvon.

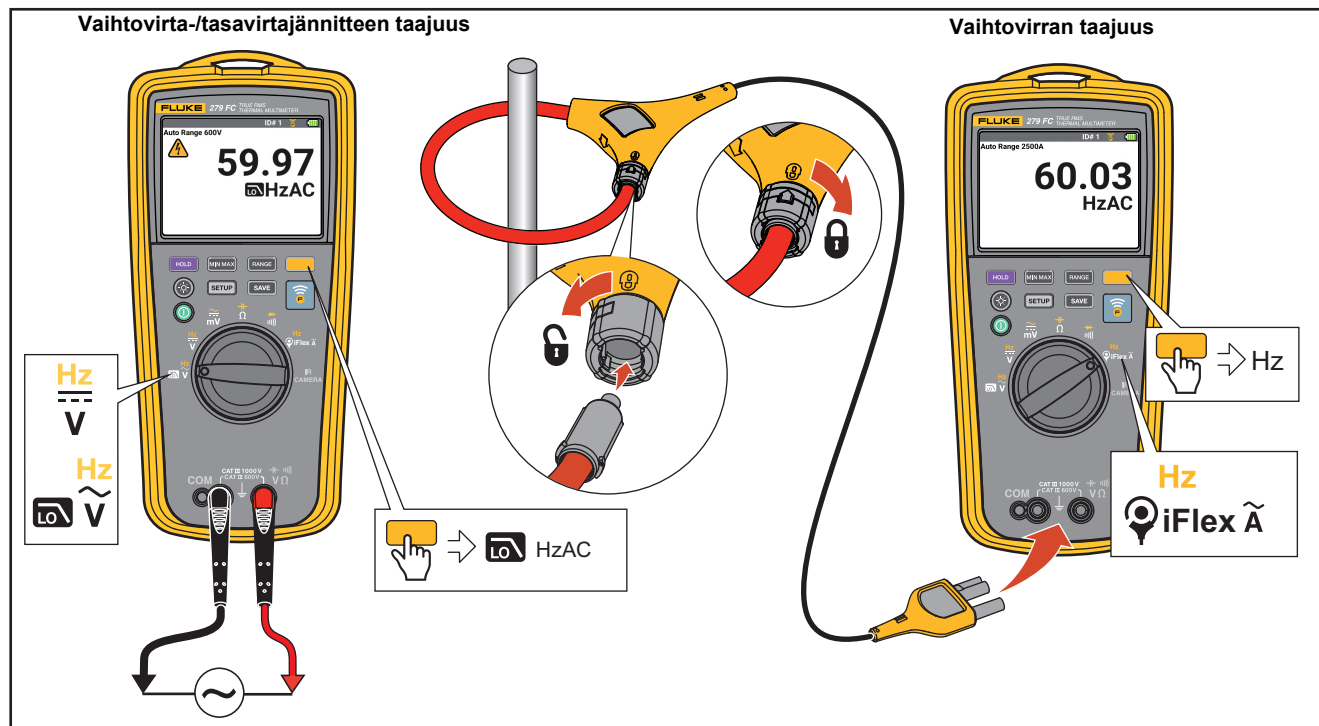
Yleismittarin taajuusalueeksi muuttuu automaattisesti jokin seuraavista:

- 2,00 Hz – 99,99 Hz
- 100,0–999,9 Hz

Taajuusmittauksia koskevia vinkkejä:

- Jos mittausarvo on 0 Hz tai epävaka, syöttösignaali saattaa olla liipaisutason alapuolella tai sen lähellä. Matalampi alue lisää yleismittarin herkkyyttä ja voi tavallisesti korjata nämä ongelmat.
- Vääristynyt syöttösignaali voi näyttää tavallista korkeampaa taajuusarvoa. Vääristymien vuoksi taajuuslaskuri voi laskea useita liipaisuja. Suurempi jänniteasteikko pienentää syöttöherkkyyttä ja voi korjata tämän ongelman. Yleensä oikea taajuus on alhaisin mittarin näyttämä taajuus.

Varmista, että käytät mittaustyyppiin soveltuvaa lisävarustetta. Katso kuva 12.



## Mittaustoiminnot

Tässä osassa kerrotaan yleismittarin mittaustoiminnoista.

### MIN MAX AVG -tallennustila

MIN MAX AVG -tallennustila tallentaa minimi- ja maksimisyöttöarvot ja laskee kaikkien mittausten liukuvan keskiarvon. Yleismittarista kuuluu merkkiääni, kun se havaitsee uuden enimmäis- tai vähimmäisarvon.

#### *Huomautus*

*Tasavirtatoiminnoissa tarkkuus on mittaustoiminnon määritetty tarkkuus,  $\pm 12$  lukemaa kestoaltaan yli 250 ms:n muutoksille.*

*Vaihtovirtatoiminnoissa tarkkuus on mittaustoiminnon määritetty tarkkuus,  $\pm 40$  lukemaa kestoaltaan yli 900 ms:n muutoksille.*

MIN MAX AVG -tallennuksen aloittaminen:

1. Varmista, että yleismittarista on valittu oikea mittaustoiminto ja -alue.  
Automaattinen alueen valinta ei ole käytössä MIN MAX AVG -tallennuksen aikana.
2. Valitse **MINMAX**.  
Esiin tulevat tekstit **MINMAX** ja **MAX**.  
Näytön lukema on suurin mitattu arvo. Se vaihtuu vasta, kun laite mittaa uuden maksimiarvon.
3. Keskeytä MIN MAX AVG -tallennus valitsemalla **HOLD**.  
Näyttöön tulee **HOLD**, kun tallennus on keskeytetty. Tallennettuja arvoja ei poisteta.
4. Jatka tallentamista valitsemalla **HOLD** uudestaan.

5. Voit sulkea tallennustilan ja poistaa MIN-, MAX- ja AVG-arvot pitämällä **MINMAX**-painiketta painettuna 1 sekunnin ajan tai kääntämällä kiertokytkintä.
6. Voit tarkastella muita tallentuneita arvoja (minimi ja keskiarvo) valitsemalla **MINMAX**-kohdan.  
Voit siirtyä seuraavaan tallennettuun MAX-, MIN- tai AVG-arvoon valitsemalla **MINMAX**-kohdan. Jos mitään merkintää ei näy, kyseessä on reaaliaikaisen signaalin mittaus.

#### *Huomautus*

*Automaattinen sammutus (virransäästö) on poissa käytöstä MIN MAX AVG -tallennustilassa.*

### **Näytön pito**

#### **⚠⚠ Varoitus**

**Älä käytä tuntemattoman sähköisen potentiaalin mittaamisessa HOLD-toimintoa. Näin vältetään sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot. Kun HOLD-toiminto on käytössä, näyttölukema ei muutu, kun laite mittaa erilaisen potentiaalin.**

Näytön pitotilassa yleismittarin mittaussarvo pysyy näytössä.

Pidä mittaussarvo näytössä

1. valitsemalla **HOLD**.  
Näyttöön tulee symboli **HOLD**, kun näytön pitotila on käytössä.
2. Poistu pitotilasta ja tuo mittaussarvot näyttöön valitsemalla **HOLD** uudelleen.

## Automaattinen ja manuaalinen alue

Yleismittarissa on sekä automaattinen että manuaalinen alue.

Kun käynnistät yleismittarin, se siirtyy automaattiseen alueen valinnan tilaan ja näytössä lukee **Auto**. Automaattisessa alueen valinnassa yleismittari valitsee alhaisimman asteikon ja tuo näkyviin suurimman käytettävissä olevan syöttösignaalin tarkkuuden (resoluution).

Yleismittarin manuaalisen alueen asettaminen:

1. Siirry manuaaliseen alueeseen valitsemalla **RANGE**. Näyttöön tulee teksti **Manual** (Manuaalinen).
2. Siirry seuraavaan alueeseen valitsemalla **RANGE** uudestaan. Aina kun valitset **RANGE**, yleismittari siirtyy asetuksen seuraavaan alueeseen. Käytössä oleva alue näkyy näytössä.
3. Poistu manuaalisesta alueesta ja siirry automaattiseen alueeseen pitämällä **RANGE**-painiketta painettuna yli 1 sekunnin ajan. Voit myös kääntää kiertokytkimen toiseen asentoon.

### Huomautus

*Automaattinen/manuaalinen alue on poissa käytöstä seuraavissa tilanteissa: V/Hz-, AC-, MV-, jatkuvuus- ja diodimittaukset, MIN MAX AVG -tallennus ja pitotilat. Jos valitset **RANGE**, kun toiminnossa ei ole eri alueita, yleismittarista kuuluu kaksi merkkiääntä virheellisen toiminnon merkiksi.*

## Vaihtovirran nollasyötekäytös ja True-rms-mittarit

Tavallisilla mittareilla voi mitata tarkasti ainoastaan puhtaita siniaaltoja. True-rms-mittarilla voi mitata tarkasti myös säröytyneitä aaltomuotoja. Mittausten tekeminen True-rms-muuntimella edellyttää vähimmäistulojännitettä. Tämän vähimmäistulojännitteen takia True-rms-mittarin mittaukset on määritetty vain välillä 1...100 % alueesta. On normaalia, että True-rms-mittarin luvut eroavat nolasta, kun mittaushajot ovat avoinna tai kytkettyinä oikosulkuun. Tämä ei vaikuta vaihtovirtamittausten tarkkuuteen signaaleissa, jotka ovat yli 1 % alueesta.

Määrittämättömät syöttötasot alhaisimmissa alueissa ovat seuraavat:

- AC-jännite on alle 1 % 600 mV AC tai 6 mV AC.
- AC-virta alle 1 A.

## **SmartView™ -ohjelmisto**

Laiteohjelmiston voi päivittää tietokoneeseen asennetulla SmartView™-työpöytäohjelmistolla.

SmartView'n lataaminen:

1. Mene osoitteeseen <http://www.fluke.com/downloads/smartview>. Etsi tuotteellesi sopiva SmartView kehotteita noudattamalla.
2. Siirrä SmartView-asennusohjelma tietokoneellesi (Windows 7® tai sitä uudempi) valitsemalla Download (Lataa).
3. Kun lataus on valmis, napsauta Setup.exe-tiedostoa ja noudata asennusohjeita. Asentaminen edellyttää järjestelmänvalvojan oikeuksia. Käynnistä tietokone uudestaan asentamisen jälkeen, jos järjestelmä kehottaa tekemään niin.

## **Laiteohjelmistopäivitykset**

Laiteohjelmiston lataaminen:

1. Avaa tietokoneeseen asennettu SmartView™.
2. Liitä yleismittariin USB 2.0 (High Speed) -kaapeli.  
Kytke kaapelin suurin liitin (USB A) tietokoneeseen ja pieni liitin (USB Mini B) yleismittariin.

Windows asentaa tarvittavan ohjaimen automaattisesti, jotta tiedonsiirto yleismittarin kanssa on mahdollista. SmartView tunnistaa yhdistetyn yleismittarin ja lisää työkalupalkin valikkoon uuden kohteen.

3. Jos uusi laiteohjelmistoversio on ladattavissa, SmartView kehottaa sinua lataamaan sen.
4. Kun olet ladannut laiteohjelmistotiedoston, yleismittari käynnistyy uudestaan ja aloittaa laiteohjelmiston asennuksen.

### *Huomautus*

*Älä katkaise yleismittarista virtaa, ennen kuin päivitys on valmis.*

5. Yleismittari viimeistelee laiteohjelmistopäivityksen käynnistymällä uudestaan.

## Lämpökuvien järjestäminen

Lämpökuvia voi järjestellä tietokoneeseen asennetulla SmartView™-työpöytäohjelmistolla. Sillä voi esimerkiksi ladata ja poistaa lämpökuvia yleismittarista.

Lämpökuvien lataaminen tai poistaminen:

1. Avaa tietokoneeseen asennettu SmartView™.
2. Liitä yleismittariin USB 2.0 (High Speed) -kaapeli.  
Kytke kaapelin suurin liitin (USB A) tietokoneeseen ja pieni liitin (USB Mini B) yleismittariin.
3. Valitse SmartView:ssa jokin seuraavista vaihtoehdoista:
  - Lataa uudet – Lataa vain edellisen latauskerran jälkeen luodut uudet tiedostot.
  - Download All (Lataa kaikki) – Lataa kaikki tiedostot.
  - Download All & Delete (Lataa kaikki ja poista) – Lataa kaikki tiedostot ja poista ne yleismittarista.
  - Delete All (Poista kaikki) – Poista kaikki tiedostot yleismittarista.

## Kunnossapito

### Varoitus

Sähköiskun, tulopalon ja henkilövahinkojen estäminen:

- Poista tulosignaali ennen laitteen puhdistusta.
- Käytä ainoastaan hyväksyttyjä varaosia.
- Korjauta laite valtuutetulla korjaajalla.
- Jos ladattava akku kuumenee (>50 °C), irrota akkulaturi ja siirrä laite tai akku viileään paikkaan, jossa se ei voi syttyä palamaan.
- Vaihda ladattava akku kohtuullisessa käytössä 5 vuoden välein ja kovassa käytössä 2 vuoden välein. Kohtuullisella käytöllä tarkoitetaan kahta latausta viikossa. Kovalla käytöllä tarkoitetaan akun päivittäistä tyhjentymistä ja latautumista.
- Akut ja paristot sisältävät vaarallisia kemikaaleja, jotka voivat aiheuttaa palovammoja tai räjähtää. Jos altistut kemikaaleille, puhdista alue vedellä ja hakeudu lääkäriin.
- Älä kytke akun/pariston napoja oikosulkuun keskenään.
- Älä pura tai murskaa akkukennoja ja akkuyksiköitä.
- Älä aseta akkukennoja ja akkuyksiköitä lämmönlähteen tai avotulen lähelle. Älä laita akkua/paristoa auringon valoon.



### **Yleismittarin puhdistaminen**

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

Napoihin joutunut lika ja kosteus voi antaa mittauksessa väärä arvoja.

Puhdista liittimet seuraavasti:

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

### **Linssin puhdistaminen**

#### **Varotoimi**

**Varotoimet infrapunalinssien vahingoittumisen ehkäisemiseksi:**

- Puhdista infrapunalinssit huolellisesti. Linseissä on herkästi vahingoittuva heijastusta vähentävä pinnoite.
- Älä puhdista liian voimakkaasti, sillä se voi vaurioittaa heijastusta vähentävää pinnoitetta.

Tarvitset linssien huoltoa varten puhdistusneste, esimerkiksi kaupasta ostettavan linssien puhdistusaineen, joka sisältää alkoholia, etanolia, isopropanolia ja nukkaamattoman liinan tai rätin. Irrallisten osien puhdistamiseen voi käyttää paineistettua ilmaa.

Linssien puhdistaminen;

1. Puhdista linssin pinta paineistetulla ilmalla tai typpipistoolilla, jos mahdollista.
2. Liota nukkaamatonta liinaa alkoholipitoisessa nesteessä.
3. Poista ylimääräinen neste rutistamalla liinaa tai taputtelemalla sitä kuivan liinan päällä.
4. Pyyhi linssien pinta yhdellä pyöreällä liikkeellä ja heitä käytetty liina pois.
5. Jos tämä on toistettava, käytä uutta liinaa.

### **Osat ja lisävarusteet**

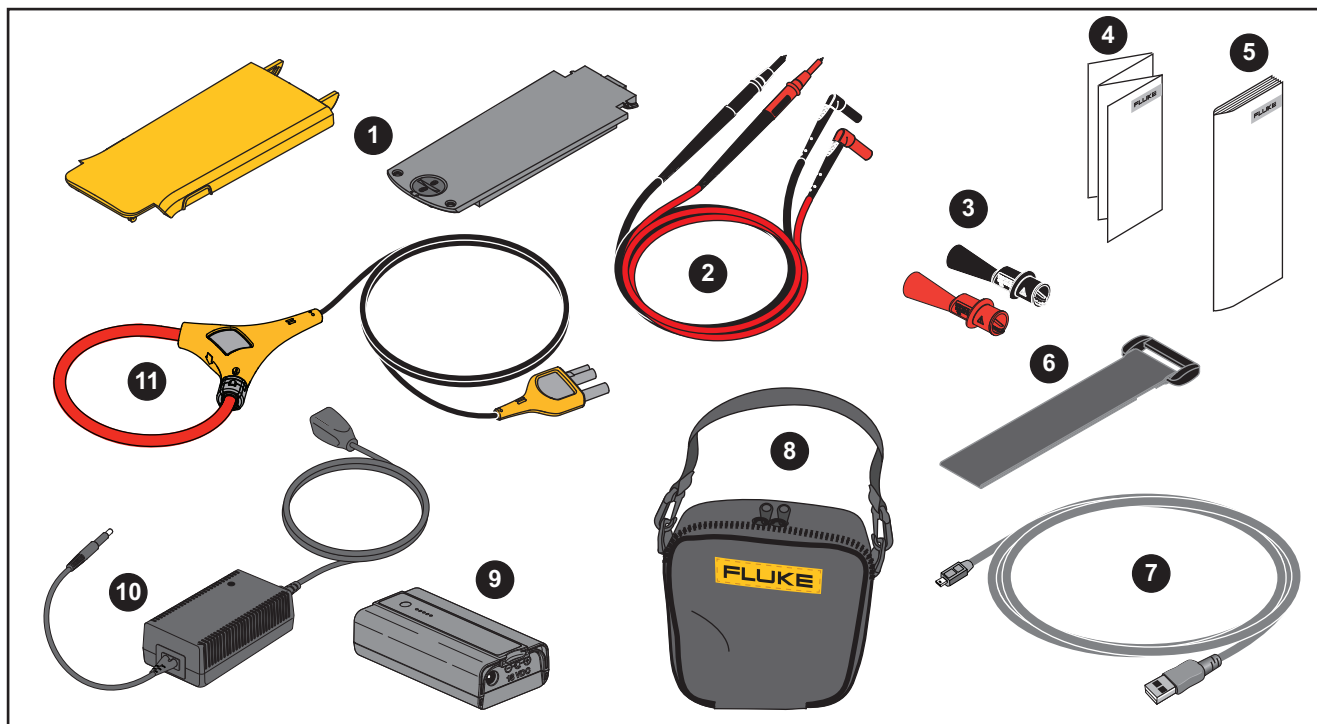
Tarkista tästä oppaasta, että tuotetta käytetään oikein. Jos yleismittari ei käynnisty, tarkasta akku. Katso *Akun lataus* sivulla 8.

Varaosat ja lisälaitteet on esitelty kohdassa taulukko 6 ja kuva 13.

Lisätietoja varaosista ja lisälaitteista on kohdassa *Yhteydenotto Flukeen* sivulla 2.

**Taulukko 6. Varaosat ja lisälaitteet**

Osa	Kuvaus	Fluken osa- tai mallinumero
1	Paristotilan luukku (sisältää tuen)	4693466
2	Koestusjohdinsarja	TL175
3	Hauenleukapuristin, musta Hauenleukapuristin, punainen	AC175
4	279 FC -pikaopas	4694103
5	279 FC -turvaohjeet	4717467
6	9-tuumainen ripustushihna	TPAK80-4-8001
	Ripustusklipsi	TPAK80-2003
7	USB A – USB mini-B -kaapeli	1671807
8	Pehmeä kantolaukku	3087338
9	Ladattava litiumioniakku 7,4 V, 3000 mAh	BP500
10	Laturi, 15 VDC	BC500
11	10 tuuman iFlex-virtapihti	i2500-10
	18 tuuman iFlex-virtapihti	i2500-18



Kuva 13. Varaosat ja lisälaitteet

## **Tekniset tiedot**

### **Enimmäisjännite minkä tahansa**

liittimen ja maadoituksen välillä ..... 1000 V

### **Lämpötila**

Käyttö ..... -10...+50 °C

Varastointi (ilman paristoja) ..... -20...+60 °C

### **Nestekidenäyttö**

Koko ..... 3,5 in (8,9 cm)

Virkistystaajuus ..... 4/sekunti

Voltit, ampeerit, ohmit ..... 6000 lukemaa

Taajuus ..... 10 000 lukemaa

Kapasitanssi ..... 1000 lukemaa

**Akku (BP500)** ..... Litiumioni 7,4 V, 3000 mAh, asiakkaan vaihdettavissa

Purkaus ..... -10...+50 °C

Lataus ..... 0...+40 °C

Varastointi ..... -20...+35 °C

**Akun kesto** ..... Vähintään 10 tuntia

**Suhteellinen kosteus** ..... 0...90 % (0...35 °C)

0...75 % (35...40 °C)

0...45 % (40...50 °C)

**Akun virransyöttö** ..... Tulo 100–240 V AC (±) 10 %, 50/60 Hz. Lähtö 15 V DC, 2 A.

### **Korkeus merenpinnasta**

Käyttö ..... 2000 m

Varastointi ..... 12 000 m

**Lämpötilakerroin** ..... 0,1 x (eritelty tarkkuus)/ °C (<18 °C tai >28 °C)

**Koko (K x L x P)** ..... 5,7 x 9,4 x 21,6 cm

**Paino** ..... 0,80 kg

**Turvallisuus**

Yleinen ..... IEC 61010-1: Ympäristöhaittaluokka 2  
Mittaus ..... IEC 61010-2-032: CAT IV 600 V / CAT III 1000 V  
..... IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V / CAT III 1000 V  
Akku Litiumioni ..... IEC 62133

**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 laitteensisäisissä 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.*

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.*

**Langaton radio**

Taajuusalue ..... 2402 MHz–2480 MHz  
Lähtöteho ..... <10 mW





## **Yksityiskohtaiset erittelyt**

Kaikkele erittelyille: Tarkkuus on määritetty 1 vuoden ajaksi kalibroinnin jälkeen, käyttölämpötiloissa 18 °C...28 °C, suhteellisen kosteuden ollessa 0...90 %. Täsmällisyysmerkinnät ovat muotoa ±([% lukemasta] + [viimeisten merkittävien numeroiden määrä]).

## **AC-jännitemittaukset**

Alue <sup>[1]</sup>	Erottelukyky	Mittaus <sup>[2][3][4]</sup>		
		45 Hz - 65 Hz	65 Hz - 200 Hz	200 Hz - 500 Hz
600,0 mV	0,1 mV	±(1,0 % + 3)		
6,000 V	0,001 V	±(1,0 % + 3)	±(4,0 % + 3) <sup>[5]</sup>	±(15,0 % + 3) <sup>[5]</sup>
60,00 V	0,01 V			
600,0 V	0,1 V			
1 000 V	1 V			
<div>[1] Kaikki AC-jännitealueet määritetään 1 %:n alueesta 100 %:n alueeseen.</div> <div>[2] Muotokerroin ≤3 4000 lukemalla, pienentyen lineaarisesti arvoon 1,5 täydellä asteikolla.</div> <div>[3] Lisää muille kuin siniaalloille -(2 %:n lukemasta + 2 % täydestä asteikosta), tyypillisesti muotokerroinarvoon 3 saakka.</div> <div>[4] Älä ylitä arvoa 10<sup>7</sup> V-Hz.</div> <div>[5] Alipäästösuodatin.</div>				

**DC-jännite-, jatkuvuus-, vastus-, dioditestausta- ja kapasitanssimittaukset**

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Mittaus
	600,0 mV	0,1 mV	0,09 % + 2
	6,000 V	0,001 V	0,09 % + 2
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1 000 V	1 V	0,15 % + 2
	600 Ω	1 Ω	Mittari antaa äänimerkin <25 Ω:ssa, laite tunnistaa 600 μs:n tai sitä pitemmät katkot ja oikosulut.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,5 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 3
Dioditesti	2,000 V	0,001 V	1 % + 2
	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2
	10.00 μF	0,01 μF	
	100.0 μF	0.1 μF	
	9999 μF <sup>[1]</sup>	1 μF	10 % tyypillinen
[1] Mitattaessa 9999 μF:n mittaalueella enintään 1000 μF:n arvoja mittauksen tarkkuus on 1,2 % + 2.			

## **AC-virta ja iFlex i2500**

**Alue** ..... 1,0–2500 A AC

### **Erottelukyky**

1,0–999,9 A ..... 0,1 A

1000–2500 A ..... 1 A

**Mittaus** ..... 3 %  $\pm$ 5 numeroa (45–500 Hz)

**Muotokerroin (50/60 Hz), lisää 2 %, jos muotokerroin >2**

1100 A ..... 3,0

1400 A ..... 2,5

2500 A ..... 1,42

## **Taajuusmittaukset**

<b>Asteikko</b>	<b>Erottelukyky</b>	<b>Mittaus<sup>[1]</sup></b>
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1
999,9 Hz	0,1 Hz	0,1 % + 1
<p>[1] Taajuus on määritetty 500 Hz:iin asti.  Vähimmäisherkkyyys:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 % alueesta (V AC ja V DC) 500 Hz:iin asti</li> <li>• 2 A (A AC)</li> </ul>		



## Syöttöominaisuudet

Toiminto	Ylikuormitus suoja	Nimellinen tuloimpedanssi	Yleisen tilan hylkäyssuhde (1 k $\Omega$ epätasapaino)		Normaalin tilan hylkäys
	1100 V rms	> 10 M $\Omega$ < 100 pF	>120 dB tasavirralla, 50 Hz tai 60 Hz		> 60 dB / 50 Hz tai 60 Hz
	1100 V rms	> 10 M $\Omega$ < 100 pF	> 60 dB, tasavirralla 60 Hz:iin asti		
	1100 V rms	> 10 M $\Omega$ < 100 pF	>120 dB tasavirralla, 50 Hz tai 60 Hz		> 60 dB / 50 Hz tai 60 Hz
		Avoimen piirin testijännite	Täyden asteikon jännite		Tyypillinen oikosulkuvirta
			6 M $\Omega$ :iin asti	50 M $\Omega$	
	1100 V rms	< 2,7 V tasavirtaa	<0,7 V tasavirtaa	< 0,9 V tasavirtaa	<350 $\mu$ A
	1100 V rms	< 2,7 V tasavirtaa	2,000 V dc		< 1,1 mA

## MIN MAX -tallennus

Toiminto	Mittaus
Tasavirtatoiminnot	Mittaustoiminnon määritetty tarkkuus, $\pm 12$ lukemaa kestoltaan yli 350 ms:n muutoksille.
Vaihtovirtatoiminnot	Mittaustoiminnon määritetty tarkkuus, $\pm 40$ lukemaa kestoltaan yli 900 ms:n muutoksille.

## **Infrapunakamera**

### **Lämpötila**

Lämpötilan mittausalue	–10 °C – +200 °C
Lämpötilamittauksen tarkkuus	±5 °C tai ±5 %, sen mukaan, kumpi on suurempi, kun lämpötila on 25 °C (ympäristölämpötila) alle 20 °C:n kohdelämpötiloissa: lisää 0,05 °C jokaista celsiusastetta kohden.
Lämpötilakerroin	0,2 °C tai 0,2 %, sen mukaan, kumpi on suurempi, jokaista celsiusastetta kohden 25 °C:n lämpötilasta lähtien
<b>Emissiivisyys</b>	0,95 (kiinteä)

### **Kuvan suorituskyky**

Kuvaustaajuus	8 Hz
Detektorin tyyppi	jäähdyttämätön vanadiinioksidi
Lämpöherkkyys (NETD)	≤200 mK
Infrapun spektrivaste	7,5 μm–14 μm
Lämpökuvan erottelukyky	102 x 77
Näkökenttä	36 ° (l) x 27 ° (k)
Tarkennus	kiinteä
Optinen erottelukyky	162:1

### **Kuvan esitystapa**

Väripaletti	rautasävy
Taso ja mittausalue	automaattinen

### **Kuvan tallennus ja muisti**

Kuvan tallennus	kuva voi tarkastella ennen tallennusta
Tallennusväline	sisäinen muisti, enintään 100 kuvaa
Kuvien siirto	Fluke Connect™ / SmartView™
Tiedostomuoto	is2