

# 110/113/114/115/117

True-rms Multimeter

Käyttöohje

March 2020 (Finnish)

© 2020 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. JÄLLEENMYYYJILLÄ 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 tuotteessa esiintyneestä viasta.

TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA KORVAUSVAATIMUS. FLUKE EI ANNA MITÄÄN MUITA ILMAISTUJA TAI KONKLUDENTTISIA TAKUITA, KUTEN TAKUUTA SOVELTUVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURANNAISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, PERUSTUIVATPA NE MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN. Joissain maissa konkludenttisten takuiden tai satunnaisten tai seurannaisten vahinkojen korvausvelvollisuuden rajoittaminen tai epääminen ei ole sallittua, joten vastuun rajoitus ei välttämättä koske Sinua.

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

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

ООО «Флюк СИИЙЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto .....	1
Yhteydenotto Flukeen .....	1
Turvaohjeet .....	1
Vaarallinen jännite .....	1
Varoitus väärästä kytkennästä .....	1
Tuotteen yleiskatsaus .....	2
Ominaisuudet .....	2
Näyttö .....	3
Liittimet .....	4
Virhesanomamat .....	5
Battery Saver™ (virransäästötila) .....	5
MIN MAX AVG -taltiointitila .....	5
Näytön pito (HOLD) .....	6
Taustavalo .....	6
Manuaalinen ja automaattinen asteikon valinta .....	6
Käynnistysasetukset .....	6
Perusmittauksien tekeminen .....	7
Resistanssin mittaaminen .....	7
Jatkuvuuden mittaaminen .....	7
Vaihto- ja tasajännitteen mittaaminen .....	8
Automaattisen jännitteen valinnan käyttö (114, 117) .....	8
AC- ja DC-millivolttien mittaaminen (110, 114, 115, 117) .....	8
Vaihtovirran tai tasavirran mittaaminen (115, 117) .....	9
Mittausvirta yli 10 ampeeria (110, 114, 115, 117) .....	9
Kapasitanssin mittaaminen (113, 115, 117) .....	10
Taajuuden mittaaminen (115, 117) .....	10
Vaihtojännitteen läsnäolon tunnistaminen (117) .....	11
Pienen impedanssin kapasitanssimittaukset (115, 117) .....	11
Diodien testaaminen (113, 115, 117) .....	12
Pylväskaavion käyttö .....	12
Kunnossapito .....	13
Sulakkeen testaaminen (115, 117) .....	13
Pariston ja sulakkeen vaihtaminen .....	13
Puhdistus .....	14
Tekniset tiedot .....	15



## ***Johdanto***

Fluke 110, 113, 114, 115 ja 117 (mittari tai laite) ovat paristokäyttöisiä True-RMS-yleismittareita, joissa on 6 000 lukeman näyttö ja pylväsiagrammi. Tämä ohjekirja on tarkoitettu kaikille malleille. Kaikissa kuvissa on malli 117, ellei toisin ilmoiteta.

## ***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
- Kiina: +86 400 921 0835
- Brasilia: +55-11-3530-8901
- Muualla maailmassa: +1-425-446-5500

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

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

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

Jos haluat tulostetun käyttöohjeen, siirry osoitteeseen [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo).

## ***Turvaohjeet***

Lisätietoja tuoteturvallisuudesta on laitteen (110/113/114/115/117) mukana toimitetuissa *turvaohjeissa* ja Fluken verkkosivuilla.

## ***Vaarallinen jännite***

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

## ***Varoitus väärästä kytkennästä***

### **Varoitus**

**Henkilövamman tai mittarin vahingoittumisen vaara, jos mittausta yritetään suorittaa johtimen ollessa väärässä liittimessä.**

Jotta muistaisit tarkistaa, onko testijohtimet kiinnitetty oikeisiin liittimiin, **LEAD** tulee hetkeksi näyttöön ja äänimerkki kuuluu siirtäessäsi kiertokytkimen **A**-asentoon (ampeirit) tai siitä pois.

## Tuotteen yleiskatsaus

Oppaassa esitellään useiden mallien ominaisuudet. Eri malleilla on erilaisia ominaisuuksia, joten kaikki tämän oppaan tiedot eivät välttämättä koske laitettasi. Löydät laitteesi ominaisuudet taulukko 1.

## Ominaisuudet

Taulukko 1 on luettelo mittariin saatavissa olevista toiminnoista.

Taulukko 1. Toiminnot

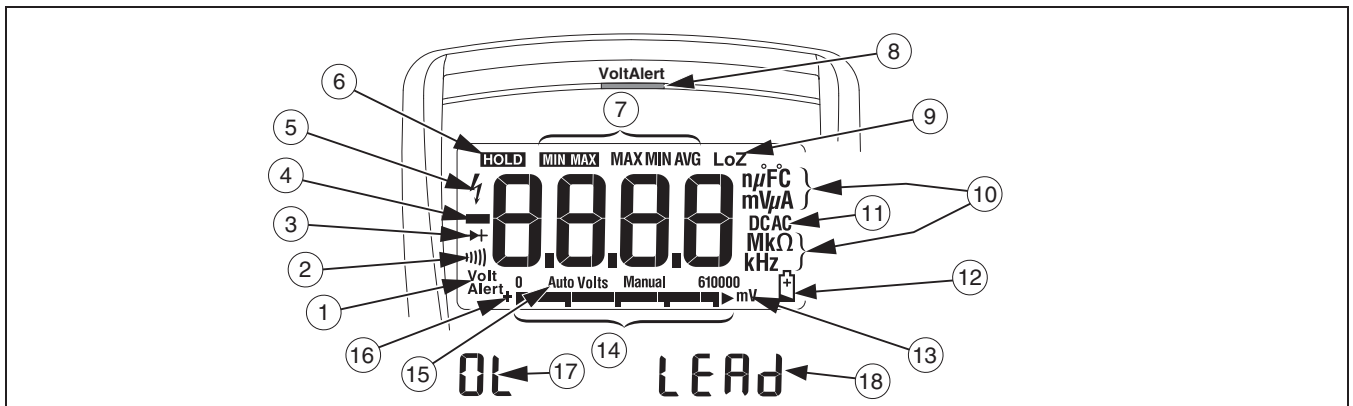
Kytkimen asento	Mittaustoiminto	110	113	114	115	117
OFF	Mittari on sammutettu.	●	●	●	●	●
AUTO-V LoZ	Valitsee automaattisesti vaihtovirran tai tasavirran voltit perustuen tunnistettuun syöttöön alhaisen impedanssin syötöllä.			●		●
$\sim$ Hz V	Vaihtojännite 0,06– 600 V. Taajuus 5 Hz –100 kHz.	●		●	●	●
$\overline{\text{V}}$	Tasajännite 0,001–600 V.	●		●	●	●
$\overline{\text{mV}}$	Vaihtojännite 6,0–600 mV, tasavirtakytketty. Tasajännite 0,1–600 mV.	●		●	●	●
$\Omega$	Resistanssi 0,1 $\Omega$ – 40 M $\Omega$ .	●	●	●	●	●
)	Jatkuvuuden äänimerkki kytkeytyy päälle <20 $\Omega$ :ssa ja pois päältä >250 $\Omega$ :ssa.	●	●	●	●	●
$\checkmark$ CHEK	Pienen tuloimpedanssin LoZ-mittaustoiminto jännitteen tai jatkuvuuden samanaikaiseen mittaamiseen.		●			
$\rightarrow$	Dioditesti. Näyttää OL yli 2,0 V:ssa.		●		●	●
$\leftarrow$	Faradit 1 nF – 9 999 $\mu$ F.		●		●	●
$\overline{\text{A}}$ Hz	AC-virta 0,1 A–10 A (>10–20 A, 30 sekuntia päällä, 10 minuuttia poissa päältä). >10,00 A, näyttö vilkkuu. >20 A, OL tulee näkyviin. DC-kytketty. Taajuus 45 Hz–5 kHz.				●	●
$\overline{\text{A}}$	DC-virta 0,001 A–10 A (>10–20 A, 30 sekuntia päällä, 10 minuuttia poissa päältä). >10,00 A, näyttö vilkkuu. >20 A, OL tulee näkyviin.				●	●
Volt Alert	Kosketukseton vaihtojännitteen tunnistus.					●

*Huomautus: Kaikki vaihtovirtatoiminnot ja Auto-V LoZ ovat todellisia tehollisarvoja. Vaihtojännite on vaihtovirtakytketty. Auto-V LoZ, vaihtovirta-mV ja vaihtovirta-ampeerit ovat tasavirtakytkettyjä.*

## Näyttö

Taulukko 2 on luettelo näyttöön saatavissa olevista toiminnoista.

Taulukko 2. Näyttö



No	Symboli	Merkitys	Malli
①	Volt Alert	Mittari on VoltAlert™-tilassa, kosketukseton jännitteen tunnistustila.	117
②	)))	Mittarin toiminnoksi on asetettu Jatkuvuus.	110, 113, 114, 115, 117
③	→	Mittarin toiminnoksi on asetettu Dioditesti.	113, 115, 117
④	-	Syöttö on negatiivinen arvo.	110, 113, 114, 115, 117
⑤	⚡	⚠ Vaarallinen jännite. Mitattu syöttöjännite $\geq 30$ V tai jännitteen ylikuormitustila (OL).	110, 113, 114, 115, 117
⑥	<b>HOLD</b>	Näytön pysäytys on käytössä. Näyttö jumittuu nykyiseen lukemaan.	110, 113, 114, 115, 117
⑦	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN AVG</b>	MIN MAX AVG -tila on käytössä. Enimmäis-, vähimmäis-, normaali- tai nykyinen lukema näkyy näytössä.	110, 113, 114, 115, 117
⑧	(Punainen LED)	Jännitteen läsnäolo kosketuksettoman VoltAlert-tunnistimen kautta	117
⑨	<b>LoZ</b>	Mittari mittaa jännitteen tai kapasitanssin alhaisen syötön impedanssilla.	113,114, 115, 117
⑩	<b>nF mV uA</b> <b>MkΩ kHz</b>	Mittausyksiköitä.	110, 114, 115, 117
⑪	<b>DC AC</b>	Tasavirta tai vaihtovirta	110, 113, 114, 115, 117
⑫	🔋	Pariston alhaisen varauksen varoitus.	110, 113, 114, 115, 117
⑬	<b>610 000 mV</b>	Osoittaa mittarin asteikon valinnan.	110, 114, 115, 117
⑭	(Pylväskaavio)	Analoginen näyttö.	110, 113, 114, 115, 117

Taulukko 2. Näyttö (jatkoa)

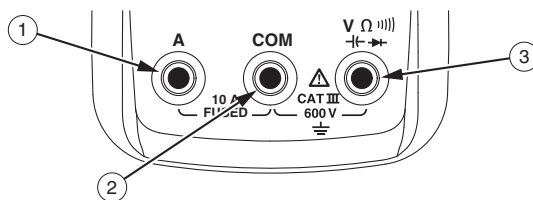
No	Symboli	Merkitys	Malli
⑮	<b>Auto Volts (Automaattinen jännite)</b>	Mittari on automaattisen jännitteen toimintotilassa.	114, 117
	<b>Auto</b>	Automaattinen asteikko. Mittari valitsee parhaan resoluution asteikon.	110, 113, 114, 115, 117
	<b>Manuaalinen</b>	Manuaalinen asteikko. Käyttäjä määrittää mittarin asteikon.	110, 113, 114, 115, 117
⑯	<b>+</b>	Pylväskaavion napaisuus.	110, 113, 114, 115, 117
⑰	<b>OL</b>	⚠ Syöttö on liian suuri valitulle asteikolle.	110, 113, 114, 115, 117
⑱	<b>LEAd</b>	⚠ Varoitus väärästä kytkennästä. Näkyy lyhyen ajan, kun mittarin toimintokytkin kierretään A-asentoon tai siitä pois.	115, 117

### Liittimet

Taulukko 3 on esitelty mittarin liittimet.

Taulukko 3. Liittimet

nro	Kuvaus	Malli
①	Syöttöliitin AC- ja DC-virran mittaamiselle 10 A:iin saakka.	115, 117
②	Yleinen (paluu)liitin kaikille mittauksille.	110, 113, 114, 115, 117
③	Syöttöliitin jännitteen, jatkuvuuden, resistanssin, kapasitanssin ja taajuuden mittaamiseen ja diodien testaamiseen.	110, 113, 114, 115, 117



## Virhesanommat

Taulukko 4 on luettelo mittarin virhesanomista.

Taulukko 4. Virhesanommat

Virheilmoitukset	
bAtt	Paristo on vaihdettava.
CRl Err	Kalibrointi tarvitaan. Mittari on kalibroitava ennen käyttöönottoa.
EEPc Err	Sisäinen virhe. Mittari on korjattava.
Fll- Err	Sisäinen virhe. Mittari on korjattava.

## Battery Saver™ (virransäästötila)

Jos mittari on päällä, mutta ei toiminnassa, eikä sitä ole kytketty jännitteeseen yli 20 minuuttiin, näyttö sammuu paristojen säästämiseksi. Voit käyttää mittaria painamalla mitä tahansa 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.*

1. Valitse mittaustoiminto ja -alue.
2. Siirry MIN MAX AVG -tilaan painamalla **MIN MAX** -painiketta.  
Esiin tulevat tekstit **MIN MAX** ja MAX. Korkein MIN MAX AVG -tilaan siirtymisen jälkeen havaittu lukema tulee näyttöön.
3. Paina painiketta **MIN MAX** siirtyäksesi alhaisten (MIN), normaalien (AVG) ja nykyisten lukemien läpi.
4. Kun haluat pysäyttää MIN MAX AVG -taltiointin pyyhkimättä tallennettuja arvoja, paina **HOLD** -painiketta. (**HOLD** näkyy näytössä.)
5. Jatka MIN MAX AVG -taltiointia painamalla uudelleen **HOLD** -painiketta.
6. Pyyhi tallennetut lukemat ja lopeta painamalla **MIN MAX** -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 **HOLD**-painiketta. (Näytössä näkyy **HOLD**.)
2. Lopeta ja palaa normaaliin toimintaan painamalla **HOLD**-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 **RANGE** 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 **RANGE** 1 sekunnin ajan. (Näyttöön tulee teksti **Manual** [Manuaalinen].) Suurena asteikkoa painikkeella **RANGE**. Korkeimman asteikon jälkeen mittari siirtyy alhaisimpaan asteikkoon.






### Huomautus

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

## Käynnistysasetukset

Valitse käynnistysvaihtoehdot pitämällä taulukossa 5 ilmoitettua painiketta painettuna, kun mittaria kytketään OFF-tilasta mihin tahansa toiseen kytkimen asentoon. Käynnistysasetukset peruutetaan kun mittari sammutetaan ja virransäätötila aktivoidaan.

Taulukko 5. Käynnistysasetukset

Painike	Alkuasetusvaihtoehdot
	Käynnistää kaikki näytön segmentit, kunnes painike vapautetaan.
	Poistaa äänimerkin käytöstä. Näytössä näkyy <b>bEEP</b> , kun toiminto on käytössä.
	113 – Käynnistää kaikki näytön segmentit, kunnes painike vapautetaan.
	115, 117 – Mahdollistaa matalan impedanssin kapasitanssimittaukset. Näytössä näkyy <b>L CAP</b> , kun toiminto on käytössä.
	Kytkee Battery Saver™ -toiminnon (virransäätötila) pois käytöstä. Näytössä näkyy <b>P OFF</b> , kun toiminto on käytössä.
	Poistaa automaattisen taustavalon käytöstä. Näytössä näkyy <b>L OFF</b> , kun toiminto on käytössä.

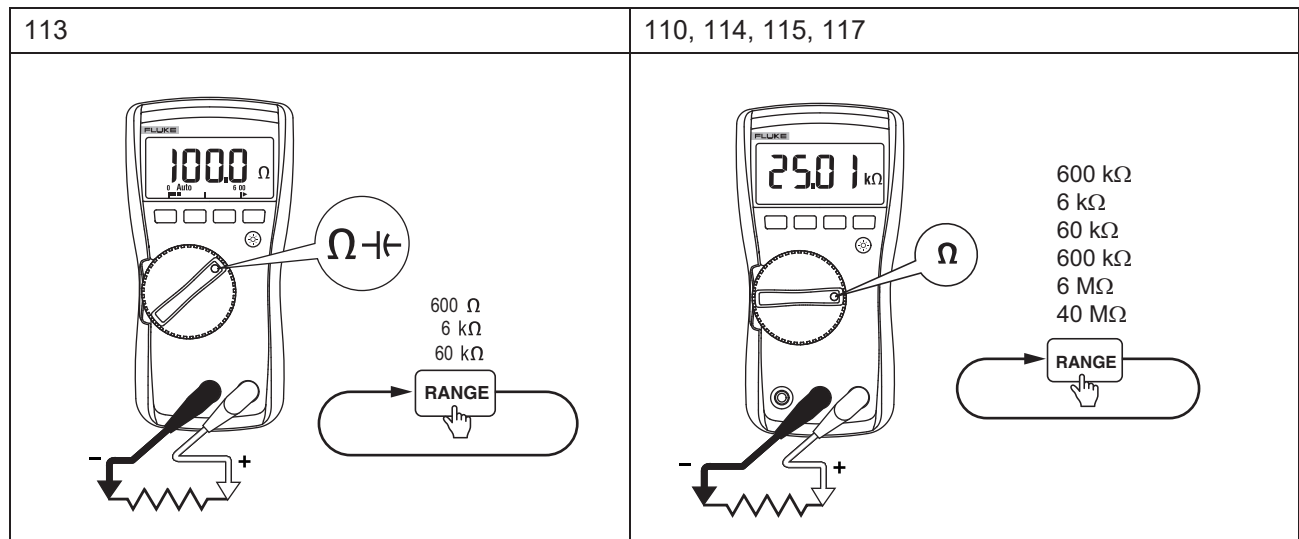
## Perusmittauksien tekeminen

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.

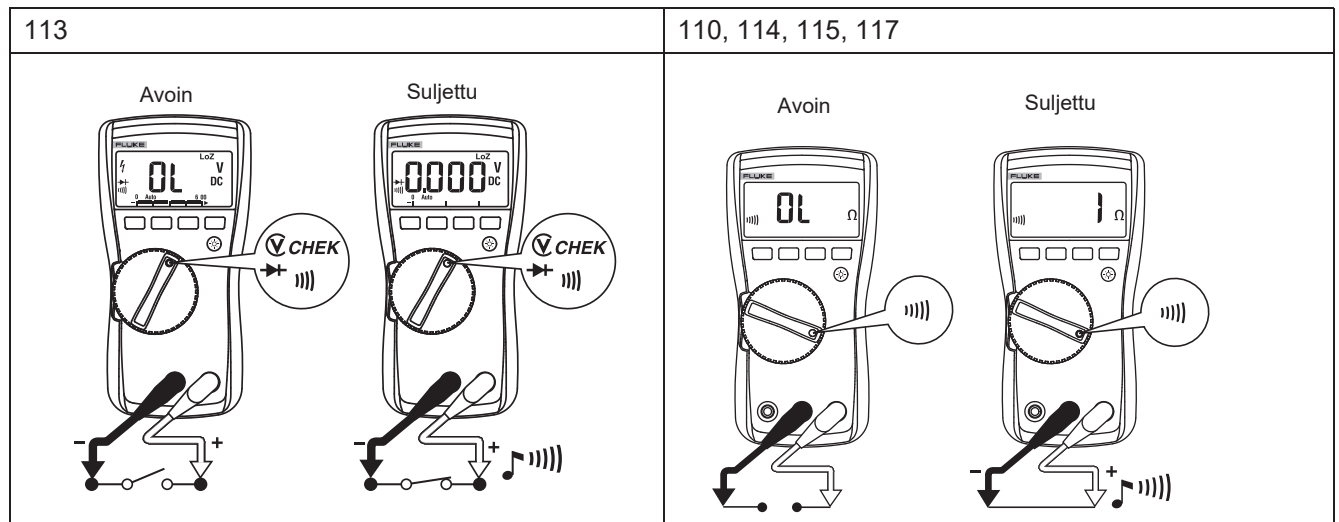
## Resistanssin mittaaminen



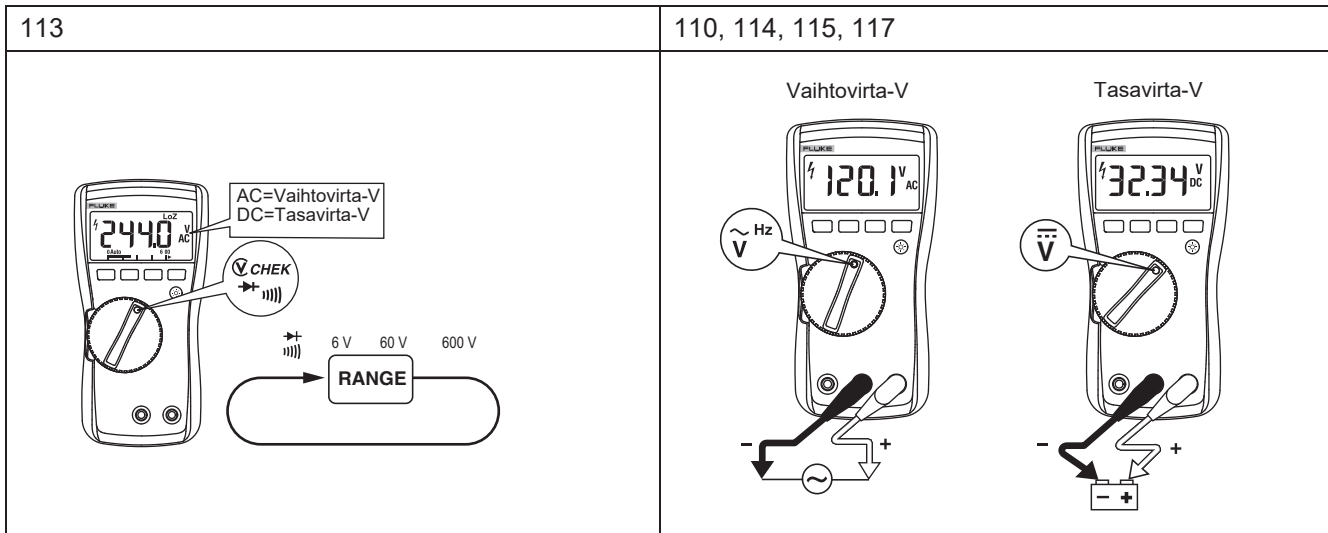
## Jatkuvuuden mittaaminen

### Huomautus

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



**Vaihto- ja tasajännitteen mittaaminen**



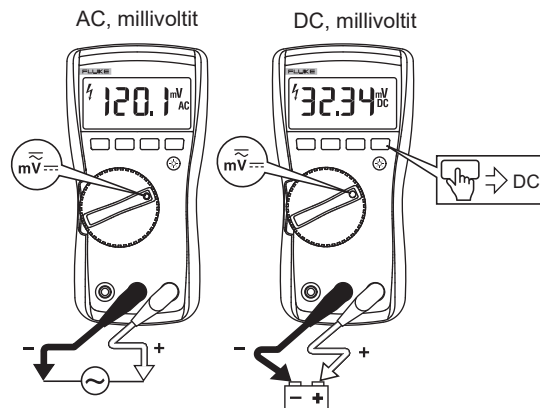
**Automaattisen jännitteen valinnan käyttö (114, 117)**

Toimintokytkimen ollessa asennossa  $\overset{\text{AUTO-V}}{\text{LoZ}}$ , 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 väärin lukemien välttämiseksi.

**AC- ja DC-millivolttien mittaaminen (110, 114, 115, 117)**

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



## Vaihtovirran tai tasavirran mittaaminen (115, 117)

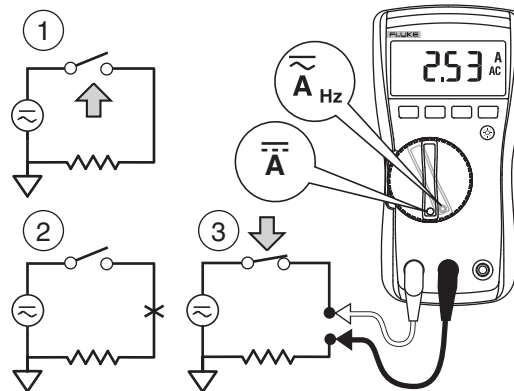
### ⚠⚠ Varoitus

Henkilövamman tai mittarin vaurioitumisen estämiseksi:

- Älä koskaan yritä tehdä piirin sisäisen virran mittausta, kun avoimen piirin potentiaali maahan on  $>600$  V.
- Tarkista mittarin sulake ennen testaamista. Katso [Sulakkeen testaaminen \(115, 117\)](#).
- Käytä mittauksiin oikeita liittimiä, kytkinasentoja ja asteikkoa.
- Älä koskaan aseta antureita rinnakkain piirin tai komponentin kanssa, kun johtimet on kytketty A-liittimiin (ampeirit).

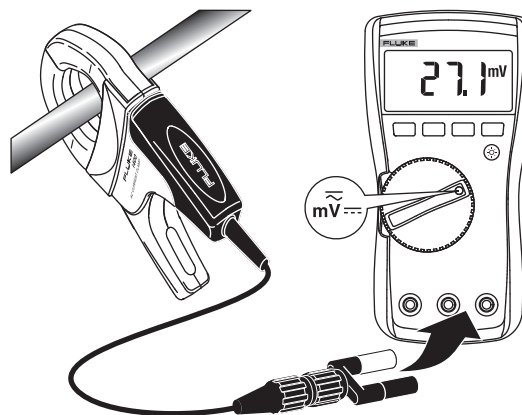
Tee virtamittaus:

1. Sammuta piirin virta.
2. Katkaise piiri.
3. Kytke mittari sarjaan piirin kanssa ja kytke sitten virta.

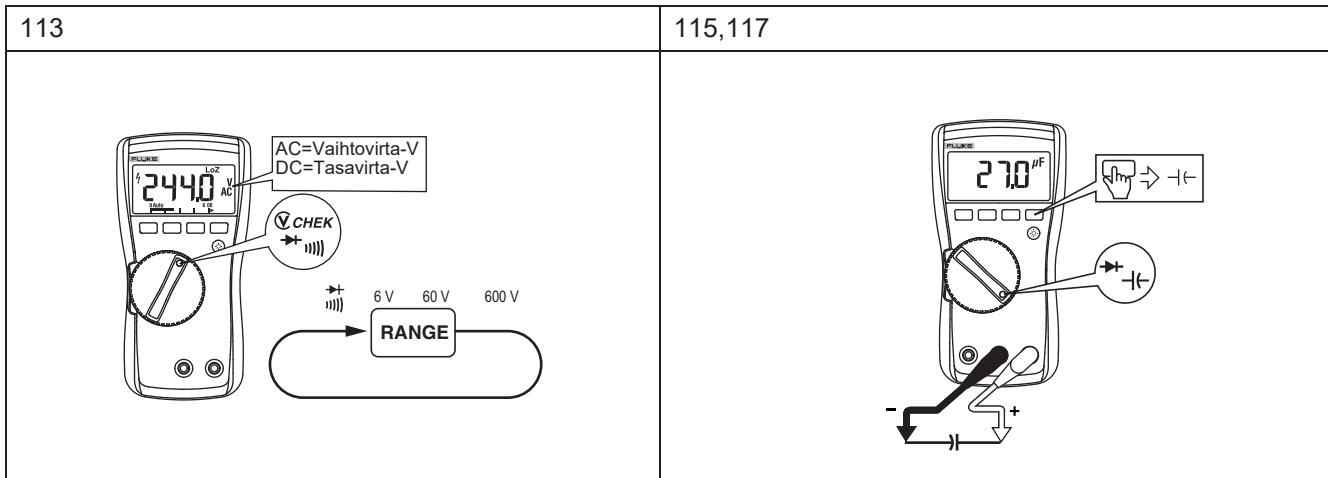


## Mittausvirta yli 10 ampeeria (110, 114, 115, 117)

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.



### Kapasitanssin mittaaminen (113, 115, 117)



### Taajuuden mittaaminen (115, 117)

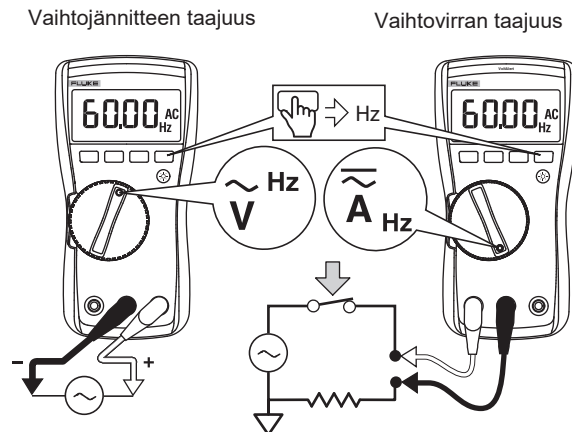
#### ⚠️ Varoitus

Sähköiskun välttämiseksi jätä huomioimatta pylväskaavio taajuuksille >1 kHz. Jos mitatun signaalin taajuus on >1 kHz, pylväskaavio ja ⚡ 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 osoittamat käytössä olevan vaihtojännitteen tai virran. Saat vakaan lukeman valitsemalla progressiivisesti pienemmät asteikot käyttäessäsi manuaalista asteikkoa.



### Vaihtojännitteen läsnäolon tunnistaminen (117)

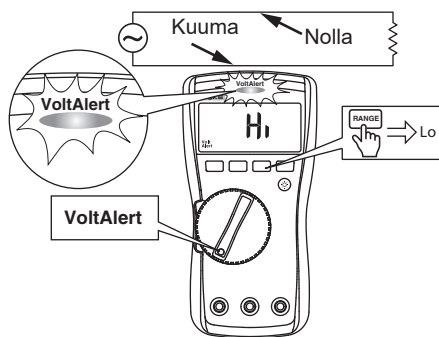
Tunnista vaihtojännitteen läsnäolo asettamalla mittarin yläosa lähelle johtoa. Mittari antaa äänimerkin sekä visuaalisen merkin, kun jännite havaitaan. Herkkyyasetukset:

- Lo: käytä uppoasennetuissa seinärasioissa, jakorasioissa, uppoasennetuissa tehtaan pistorasioissa ja eri virtajohdoissa.
- Hi : mahdollistaa vaihtojännitteen havaitsemisen muissa upotetuissa virtaliittimissä tai pistorasioissa, joissa varsinainen vaihtojännite on upotettu itse liittimeen.

VoltAlert-tunnistin toimii paljaiden johtojen sovelluksissa, joissa jännitteet ovat jopa niin alhaisia kuin 24 V asetuksessa Hi .

#### ⚠⚠ Varoitus

**Jos ilmaisu ei ole, jännite voi silti olla läsnä. Älä luota VoltAlert-tunnistimeen suojatulla johdolla. Toimintaan voi vaikuttaa pistorasian malli, eristyksen paksuus ja tyyppi.**



### Pienen impedanssin kapasitanssimittaukset (115, 117)

Kapasitanssimittaukset kaapeleissa, joissa on haamujännite:

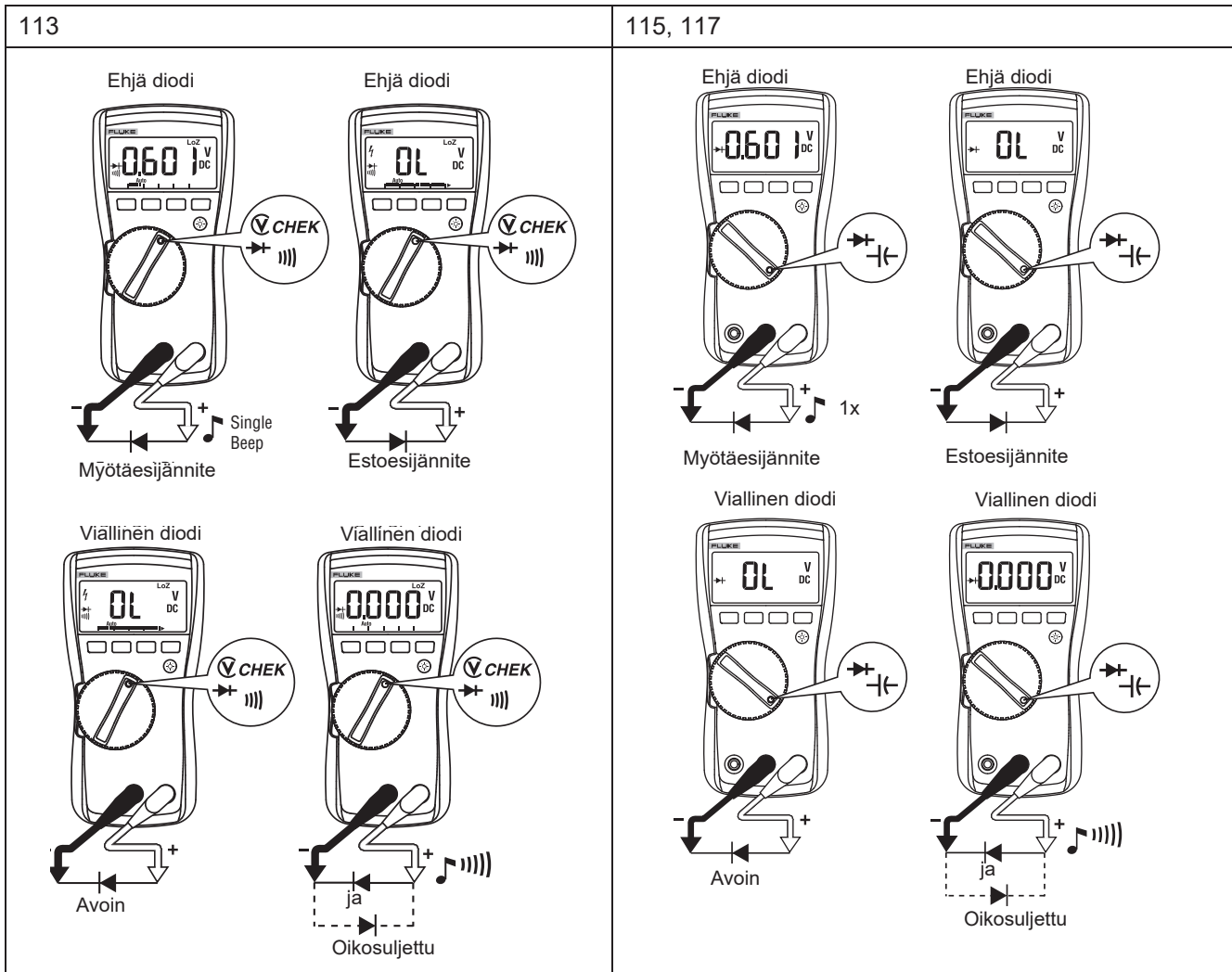
1. Ota pienen tuloimpedanssin kapasitanssitila käyttöön pitämällä **RANGE** -näppäintä painettuna käynnistäessäsi mittaria.
2. Odota, kunnes näytössä näkyy **LCAP**.

Tässä tilassa kapasitanssimittauksilla on alhaisempi tarkkuus ja alhaisempi dynaaminen asteikko.

#### Huomautus

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

## Diodien testaaminen (113, 115, 117)



## Pylväskaavion käyttö

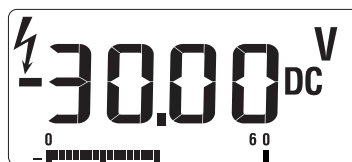
Pylväskaavio toimii kuten analogisen mittarin neula. Siinä on ylikuormituksen merkki (►) oikealla ja polarisuuden merkki (+) vasemmalla.

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.

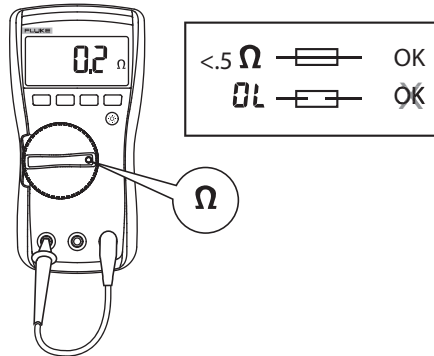


## Kunnossapito

Mittarin kunnossapitoon kuuluu pariston ja sulakkeen vaihto sekä kotelon puhdistus.

### Sulakkeen testaaminen (115, 117)

Testaa sulake kuva 1 opastamalla tavalla.



Kuva 1. Sulakkeen testaus

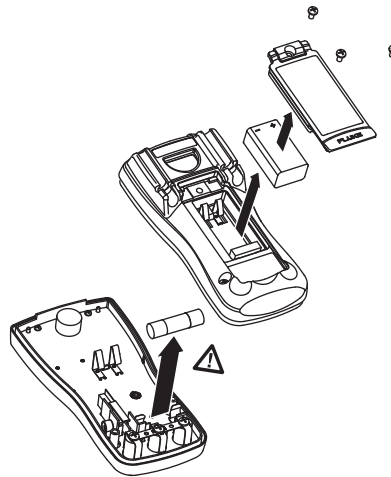
### Pariston ja sulakkeen vaihtaminen

#### ⚠️ ⚠️ Varoitus

Sähköiskun, vamman tai mittarin vaurioitumisen estämiseksi:

- Irrota testijohtimet mittarista ennen kotelon tai paristoluukun avaamista.
- Käytä VAIN määritettyjä ampeeri-, keskeytysjännite- ja nopeusarvoja vastaavaa sulaketta.

Purkaminen on esitetty kuva 2.



Kuva 2. 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.

Avaa kotelo sulakkeen vaihtamista varten seuraavasti:

1. Irrota testijohtimet mittarista.
2. Poista mittari kantokotelosta.
3. Irrota kaksi ruuvia kotelon pohjasta.
4. Irrota kotelon alaosa ja kansi toisistaan.
5. Poista sulake sen pidikkeestä ja vaihda se 11 A:n, 1 000 V:n FAST-sulakkeeseen, jonka vähimmäinen keskeytysluokitus on 17 000 A. Käytä vain Fluken osanumeroa 803293.
6. Kokoa mittari uudelleen liittämällä kotelon alaosa yläosaan ja asentamalla kaksi ruuvia. Aseta lopuksi mittari sen kantokoteloon.

### **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 määritykset ovat saatavilla sivustolta [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com).

<b>Enimmäisjännite minkä tahansa liittimen ja maadoituksen välillä</b> .....	600 V
<b>⚠ Sulake, A-tulo (vain 115 ja 117)</b> .....	11 A, 1 000 V, IR 17 kA
<b>Näyttö</b>	
Digitaalinen .....	6000 lukemaa, päivitystaajuus 4/s
Pylväsnäyttö .....	33 segmenttiä, päivitystaajuus 32/s
<b>Lämpötila</b>	
Käyttö .....	–10 °C...50 °C
Varastointi .....	–40 °C...60 °C
<b>Lämpötilakerroin</b> .....	0,1 x (määritetty tarkkuus) /°C (<18 °C tai >28 °C)
<b>Korkeus merenpinnasta</b>	
Käyttö .....	2000 metriä
Varastointi .....	10 000 metriä
<b>Suhteellinen kosteus</b> .....	95 %, enintään 30 °C; 75 %, enintään 40 °C; 45 % enintään 50 °C
<b>Paristo</b> .....	IEC 6LR61
<b>Pariston käyttöaika</b>	
113 .....	Alkali: tyypillisesti 300 tuntia, ilman taustavaloa
110, 114, 115, 117 .....	Alkali: 400 t normaali, ilman taustavaloa
<b>Turvallisuus</b> .....	
	IEC 61010-1: Ympäristöhaittaluokka 2
	IEC 61010-2-033
113 .....	Mittaus CAT IV 600 V
110, 114 .....	Mittaus CAT III 600 V
115, 117 .....	Mittaus CAT III 600 V, 10 A
<b>Kotelointiluokka</b> .....	IEC 60529: IP42 (ei käytössä)
<b>Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)</b>	
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 matalajännitteeseen 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>	
<b>Korea (KCC)</b> .....	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>	
<b>US (FCC)</b> .....	47 CFR 15 B. Tämä tuote on poikkeus osan 15.103 mukaan.

Taulukko 6. Tarkkuustiedot

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukemaa])		Malli
			DC, 45 – 500 Hz	500 Hz - 1 kHz	
DC-millivoltit	600,0 mV	0,1 mV	0,5 % + 2		110, 114, 115, 117
Tasavirtavoltit	6,000 V	0,001 V	0,5 % + 2		110, 114, 115, 117
	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	114, 117
Ⓢ CHEK <sup>[4]</sup>	6,000 V	0,001 V	2,0 % + 3		113
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
			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	110, 114, 115, 117
AC-voltit <sup>[1]</sup> True-rms	6,000 V	0,001 V	1,0 % + 3		110, 114, 115, 117
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
Jatkuvuus <sup>[5]</sup>	600 Ω	1 Ω	Äänimerkki käytössä <20 Ω, ei käytössä >250 Ω. Havaitsee 500 μs:n tai sitä pidemmät avoimet piirit ja oikosulut.		110, 114, 115, 117
	---	---			113
Resistanssi <sup>[5]</sup>	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2		110, 113, 114, 115, 117
	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		110, 114, 115, 117
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1		
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	5,0 % + 2		
Dioditestaus <sup>[5]</sup>	2,000 V	0,001 V	0,9 % + 2		115, 117
			2,0 % + 3		113
Kapazitanssi <sup>[5]</sup>	1000 nF	1 nF	1,9 % + 2		113, 115, 117
	10,00 μF	0,01 μF	1,9 % + 2		
	100,0 μF	0,1 μF	1,9 % + 2		
	9999 μF	1 μF	100 μF - 1 000 μF: 1,9 % + 2 >1 000 μF: 5 % + 20		
Lo-Z-kapazitanssi (käynnistysasetus)	1 nF – 500 μF		10 % + 2 normaali		115, 117
AC A, True-RMS <sup>[1]</sup> (45 Hz – 500 Hz)	6,000 A	0,001 A	1,5 % + 3		115, 117
	10,00 A <sup>[3]</sup>	0,01 A			
Tasavirta-ampeerit	6,000 A	0,001 A	1,0 % + 3		115, 117
	10,00 A <sup>[3]</sup>	0,01 A			

Taulukko 6. Tarkkuustiedot (jatkoa)

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukemaa])	Malli
Hz (V tai A syöttö) <sup>[2]</sup>	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 2	115, 117
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	0,001 kHz		
	50,00 kHz	0,01 kHz		
	99,99 kHz	0,01 kHz		
Huomautukset:				
[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 nolalukemaa, kun johtimet ovat irrotettuina virtapiiristä tai oikosulussa keskenään. Jännitteenmittauksessa muotokerroin ≤3, kun 4 000 lukemaa, pienentyen lineaarisesti arvoon 1,5 täydellä asteikolla. Virtamittauksessa muotokerroin ≤3. Vaihtojännite on vaihtovirtakytketty. Auto-V LoZ, vaihtovirta-mV ja vaihtovirta-ampeereit ovat tasavirtakytkettyjä.				
[2] Vaihtojännitteen taajuus on vaihtovirtakytketty ja määritetty välillä 5 Hz – 99,99 kHz. Yli 50,00 kHz edellyttää tavallisesti vähintään >1,1 VAC:n siniaaltojännitettä. Vähimmäissyöttö tyypillinen, ei määritetty. Vaihtovirta-ampeerien Hz on tasavirtakytketty ja määritetty välillä 45 Hz – 5 kHz.				
[3] ⚠ >10 A määrittämätön. Tehollinen sykli: >10 A – 20 A, 30 sekuntia päällä, 10 minuuttia poissa päältä.				
[4] vain 113: Kaikki  CHEK-jänniteasteikot määritetään 60 lukemasta 100 % asteikkoon. Koska alle 60 lukeman syöttöjä ei määritetä, on mahdollista ja normaalia, että tämä mittari ja muu todellisen tehollisarvon (true-rms) mittari näyttää ei-nolla-lukemat, kun testijohtimet irrotetaan piiristä tai ne kytketään oikosulkuun. Muotokerroin ≤3 4 000 lukemalla, pienentyen lineaarisesti arvoon 1,5 täydellä asteikolla.				
[5] vain 113: Jännitteen mittaamisen jälkeen vaaditaan 1 minuutin odotusaika, jotta säilytettäisiin resistanssin, kapasitanssin, dioditestin ja jatkuvuuden tarkkuus.				

Taulukko 7. Syöttöominaisuudet (110, 114, 115, 117)

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	0,5 % + 2	- - -
Tasavirta-V	>10 MΩ <100 pF	>100 dB DC, 50 - 60 Hz	0,5 % + 2	- - -
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:iin asti</b>	<b>40 MΩ</b>	<350 μA
		<0,7 V tasavirtaa	<0,9 V tasavirtaa	
Dioditesti	<2,7 V tasavirtaa	<2,000 V tasavirtaa		<1,2 mA

**Taulukko 8. Syöttöominaisuudet (113)**

Toiminto	Syöttöimpedanssi (nimellinen)	Häiriönsieto (Common Mode)
☑ CHEK	~3 kΩ <300 pF	>60 dB DC, 50 - 60 Hz
	<b>Tyhjäkäynnin testijännite</b>	<b>Täyden asteikon jännite</b>
Resistanssi	<2,7 V tasavirtaa	<0,7 V tasavirtaa
Dioditesti	<2,7 V tasavirtaa	<2,000 V tasavirtaa
	<b>Oikosulkuvirta</b>	
Resistanssi		<350 μA
Dioditesti		<1,0 mA

**MIN MAX -taltiointitarkkuus ja vasteaika (113)**

Määritetty mittaustoiminnon tarkkuus ±40 lukemaa (☑ CHEK) muutoksille, joiden kesto on >500 ms, ±12 lukemaa (Ω) muutoksille, joiden kesto on >325 ms. Normaali 100 ms:n vaste 80 %:iin. Vasteaikaa ei ole määritetty kapasitanssille.

# 110/113/114/115/117

True-rms Multimeter

Users Manual

March 2020

© 2020 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## LIMITED WARRANTY AND LIMITATION OF LIABILITY

This Fluke product will be free from defects in material and workmanship for three years from the date of purchase. This warranty does not cover fuses, disposable batteries, or damage from accident, neglect, misuse, alteration, contamination, or abnormal conditions of operation or handling. Resellers are not authorized to extend any other warranty on Fluke's behalf. To obtain service during the warranty period, contact your nearest Fluke authorized service center to obtain return authorization information, then send the product to that Service Center with a description of the problem.

THIS WARRANTY IS YOUR ONLY REMEDY. NO OTHER WARRANTIES, SUCH AS FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE EXPRESSED OR IMPLIED. FLUKE IS NOT LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSSES, ARISING FROM ANY CAUSE OR THEORY. Since some states or countries do not allow the exclusion or limitation of an implied warranty or of incidental or consequential damages, this limitation of liability may not apply to you.vision.

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

ООО «Флюк СИИЙЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# Table of Contents

Title	Page
Introduction .....	1
How to Contact Fluke.....	1
Safety Information.....	1
Unsafe Voltage .....	1
Test Lead Alert.....	1
Product Familiarization .....	2
Features.....	2
Display .....	3
Terminals .....	4
Error Messages .....	5
Battery Saver™ (Sleep Mode).....	5
MIN MAX AVG Recording Mode .....	5
Display HOLD .....	6
Backlight .....	6
Manual and Autoranging.....	6
Power-Up Options .....	6
Making Basic Measurements.....	7
Measuring Resistance .....	7
Testing for Continuity.....	7
Measuring AC and DC Voltage .....	8
Using Auto Volts Selection (114, 117).....	8
Measuring AC and DC Millivolts (110, 114, 115, 117).....	8
Measuring AC or DC Current (115, 117).....	9
Measuring Current above 10 Amps (110, 114, 115, 117) .....	9
Measuring Capacitance (113, 115, 117) .....	10
Measuring Frequency (115, 117) .....	10
Detecting AC Voltage Presence (117).....	11
Making Low Impedance Capacitance Measurements (115, 117) .....	11
Testing Diodes (113, 115, 117) .....	12
Using the Bargraph.....	12
Maintenance .....	13
Testing the Fuse (115, 117).....	13
Replacing the Battery and Fuse .....	13
Cleaning.....	14
Specifications.....	15



## Introduction

The Fluke Model 110, Model 113, Model 114, Model 115, and Model 117 (the Meter or Product) are battery-powered, true-rms multimeters with a 6000-count display and a bar graph. This manual applies to all models. All figures show the Model 117 unless indicated.

## How to Contact Fluke

To contact Fluke, call one of the following telephone numbers:

- Technical Support USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibration/Repair USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europe: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapore: +65-6799-5566
- China: +86-400-921-0835
- Brazil: +55-11-3530-8901
- Anywhere in the world: +1-425-446-5500

Or, visit Fluke's website at [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

To register your product, visit <http://register.fluke.com>.

To view, print, or download the latest manual supplement, visit <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

To request a printed manual, visit [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo).

## Safety Information

For Product safety information, see the printed *110/113/114/115/117 Safety Information* included with the Product or located on the Fluke website.

## Unsafe Voltage

To alert you to the presence of a potentially hazardous voltage, the  $\text{⚡}$  symbol is displayed when the Meter measures a voltage  $\geq 30$  V or a voltage overload (**OL**) condition. When making frequency measurements  $> 1$  kHz, the  $\text{⚡}$  symbol is unspecified.

## Test Lead Alert

### Warning

**Personal injury or damage to the Meter can occur if you attempt to make a measurement with a lead in an incorrect terminal.**

To remind you to check that the test leads are in the correct terminals, **LEAD** is briefly displayed and an audible beep sounds when you move the rotary switch to or from any **A** (Amps) position.

## Product Familiarization

The manual explains features for multiple models. Because models have different features, not all of the information in the manual may apply to your Meter. Use Table 1 to identify the features of your Meter.

### Features

Table 1 is a list of the features for each Meter.

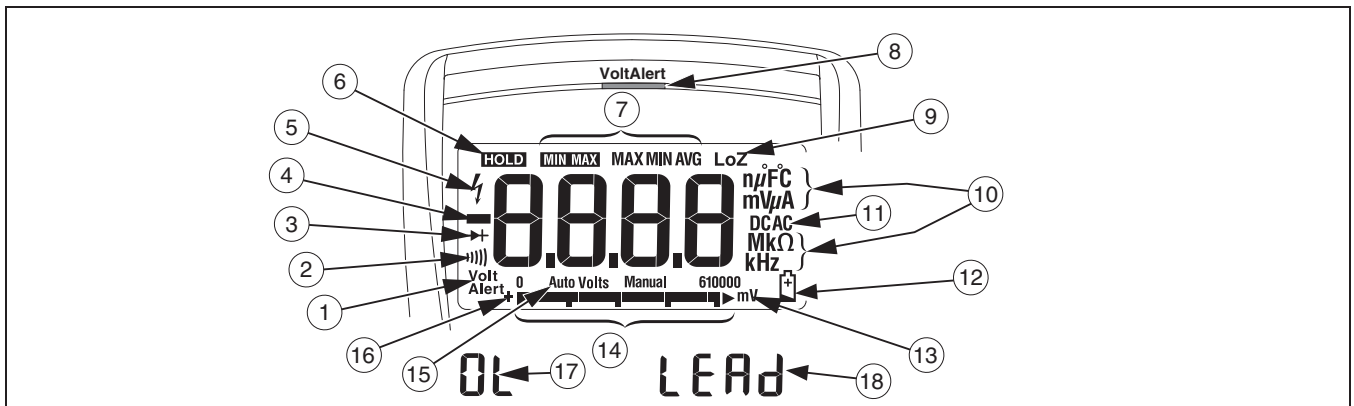
Table 1. Features

Switch Position	Measurement Function	110	113	114	115	117
OFF	The Meter is turned off.	●	●	●	●	●
AUTO-V LoZ	Automatically selects ac or dc volts based on the sensed input with a low impedance input.			●		●
$\sim$ Hz V	AC voltage from 0.06 V to 600 V. Frequency from 5 Hz to 100 kHz.	●		●	●	●
$\overline{\text{V}}$	DC voltage from 0.001 V to 600 V.	●		●	●	●
$\sim$ mV $\overline{\text{---}}$	AC voltage from 6.0 to 600 mV, dc-coupled. DC voltage from 0.1 to 600 mV.	●		●	●	●
$\Omega$	Ohms from 0.1 $\Omega$ to 40 M $\Omega$ .	●	●	●	●	●
$\text{    }$	Continuity beeper turns on at <20 $\Omega$ and turns off at >250 $\Omega$ .	●	●	●	●	●
$\text{V}$ CHEK	LoZ low impedance measurement function to simultaneously test for voltage or continuity.		●			
$\rightarrow$	Diode Test. Displays <b>OL</b> above 2.0 V.		●		●	●
$\leftarrow$	Farads from 1 nF to 9999 $\mu$ F.		●		●	●
$\sim$ A <sub>Hz</sub>	AC current from 0.1 A to 10 A (>10 to 20 A, 30 seconds on, 10 minutes off). >10.00 A display flashes. >20 A, <b>OL</b> is displayed. DC-coupled. Frequency from 45 Hz to 5 kHz.				●	●
$\overline{\text{A}}$	DC current from 0.001 A to 10 A (>10 A to 20 A, 30 seconds on, 10 minutes off). >10.00 A display flashes. >20 A, <b>OL</b> is displayed.				●	●
Volt Alert	Non-contact sensing of ac voltage.					●
<p>Note: All ac functions and Auto-V LoZ are true-rms. AC voltage is ac-coupled. Auto-V LoZ, AC mV and AC amps are dc-coupled.</p>						

## Display

Table 2 is a list of the features for each display.

Table 2. Display



No.	Symbol	Meaning	Model
①	Volt Alert	The Meter is in the VoltAlert™ non-contact voltage detect mode.	117
②	)	The Meter function is set to Continuity.	110, 113, 114, 115, 117
③	→	The Meter function is set to Diode Test	113, 115, 117
④	-	Input is a negative value.	110, 113, 114, 115, 117
⑤	⚡	⚠ Unsafe voltage. Measured input voltage $\geq 30$ V, or voltage overload condition (OL).	110, 113, 114, 115, 117
⑥	<b>HOLD</b>	Display hold enabled. Display freezes present reading.	110, 113, 114, 115, 117
⑦	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN AVG</b>	MIN MAX AVG mode enabled. Maximum, minimum, average or present reading displays	110, 113, 114, 115, 117
⑧	(Red LED)	Voltage presence through the non-contact VoltAlert sensor	117
⑨	<b>LoZ</b>	The Meter is measuring voltage or capacitance with a low input impedance.	113, 114, 115, 117
⑩	<b>nF</b> <b>mV</b> <b>μA</b> <b>MkΩ</b> <b>kHz</b>	Measurement units.	110, 114, 115, 117
⑪	<b>DC AC</b>	Direct current or alternating current	110, 113, 114, 115, 117
⑫	🔋	Battery low warning.	110, 113, 114, 115, 117
⑬	<b>610000 mV</b>	Indicates the Meter's range selection.	110, 114, 115, 117
⑭	(Bar graph)	Analog display.	110, 113, 114, 115, 117

Table 2. Display (cont.)

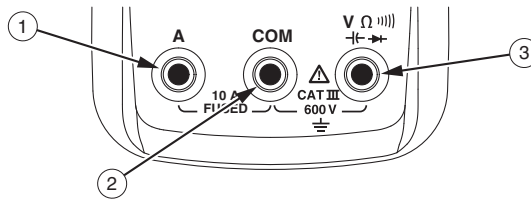
No.	Symbol	Meaning	Model
⑮	<b>Auto Volts</b>	The Meter is in the Auto Volts function.	114, 117
	<b>Auto</b>	Autoranging. The Meter selects the range for best resolution.	110, 113, 114, 115, 117
	<b>Manual</b>	Manual ranging. User sets the Meter's range.	110, 113, 114, 115, 117
⑯	+	Bar graph polarity	110, 113, 114, 115, 117
⑰		The input is too large for the selected range.	110, 113, 114, 115, 117
⑱	LEAD	Test lead alert. Briefly displayed whenever the Meter's function switch is rotated to or from any A position.	115, 117

### Terminals

Table 3 is a list of terminals on the Meter.

Table 3. Terminals

No.	Description	Model
①	Input terminal for measuring ac and dc current to 10 A.	115, 117
②	Common (return) terminal for all measurements.	110, 113, 114, 115, 117
③	Input terminal for measuring voltage, continuity, resistance, capacitance, frequency and testing diodes.	110, 113, 114, 115, 117



## Error Messages

Table 4 is a list of error messages for the Meter.

Table 4. Error Messages

Error Messages	
bAtt	Battery must be replaced before the Meter will operate.
Cal Err	Calibration required. Meter calibration is required before the Meter will operate.
EEP Err	Internal error. The Meter must be repaired before it will operate.
Flt Err	Internal error. The Meter must be repaired before it will operate.

## Battery Saver™ (Sleep Mode)

If the Meter is ON, but inactive and not connected to voltage for more than 20 minutes, the display goes blank to save battery life. To use the Meter, press any button or turn the rotary switch. To disable the Sleep mode, see [Power-Up Options](#). The Sleep mode is always disabled in the MIN MAX AVG mode.

## MIN MAX AVG Recording Mode

The MIN MAX AVG recording mode captures the minimum and maximum input values (ignoring overloads), and calculates a running average of all readings. When the Meter detects a new high or low, the Meter beeps.

### Note

*Autoranging and Battery Saver™ are disabled in MIN MAX AVG mode.*



1. Select the measurement function and range.
2. Push **MIN MAX** to enter MIN MAX AVG mode.  
**MIN MAX** and MAX show on the display. The highest reading detected since entering MIN MAX AVG shows on the display.
3. Push **MIN MAX** to step through the low (MIN), average (AVG), and present readings.
4. To pause MIN MAX AVG recording without erasing stored values, push **HOLD**. (**HOLD** shows on the display.)
5. To resume MIN MAX AVG recording, push **HOLD** again.
6. To exit and erase stored readings, push **MIN MAX** for at least one second, or turn the rotary switch.

## Display HOLD


### Warning

To avoid electric shock, when Display HOLD is activated, be aware that the display will not change when you apply a different voltage.

In the Display HOLD mode, the Meter freezes the display.


1. Push  to activate Display HOLD. (**HOLD** shows on the display.)
2. To exit and return to normal operation, push  or turn the rotary switch.



## Backlight

Push  to toggle the backlight on and off.


The backlight automatically turns off after 40 seconds. To disable backlight auto-off, see [Power-Up Options](#).

## Manual and Autoranging

The Meter has both Manual and Autorange modes. The Meter defaults to Autorange. To toggle between Manual and Autorange, push  for 1 second.

- In the Autorange mode, the Meter selects the range with the best resolution.
- In the Manual Range mode, you override Autorange and select the range yourself. Push  for 1 second to enter Manual range. (**Manual** shows on the display.) Push  to increment the range. After the highest range, the Meter wraps to the lowest range.






### Note

You cannot manually change the range in the MIN MAX AVG or Display HOLD modes. If you push  while in MIN MAX AVG or Display Hold, the Meter beeps twice, indicating an invalid operation and the range does not change.

## Power-Up Options

To select a Power-Up Option, hold down the button indicated in Table 5 while turning the Meter from OFF to any other function. Power-Up Options are canceled when you turn off the Meter and when sleep mode is activated.

Table 5. Power-Up Options

Button	Power-Up Options
	Turns on all display segments until button is released.
	Disables beeper. bEEP shows when enabled.
	113 - Turns on all display segments until button is released.
	115, 117 - Enables low impedance capacitance measurements. LCAP shows when enabled.
	Disables Battery Saver™ (Sleep mode). Poff shows when enabled.
	Disables auto backlight off. Loff is displayed when enabled.

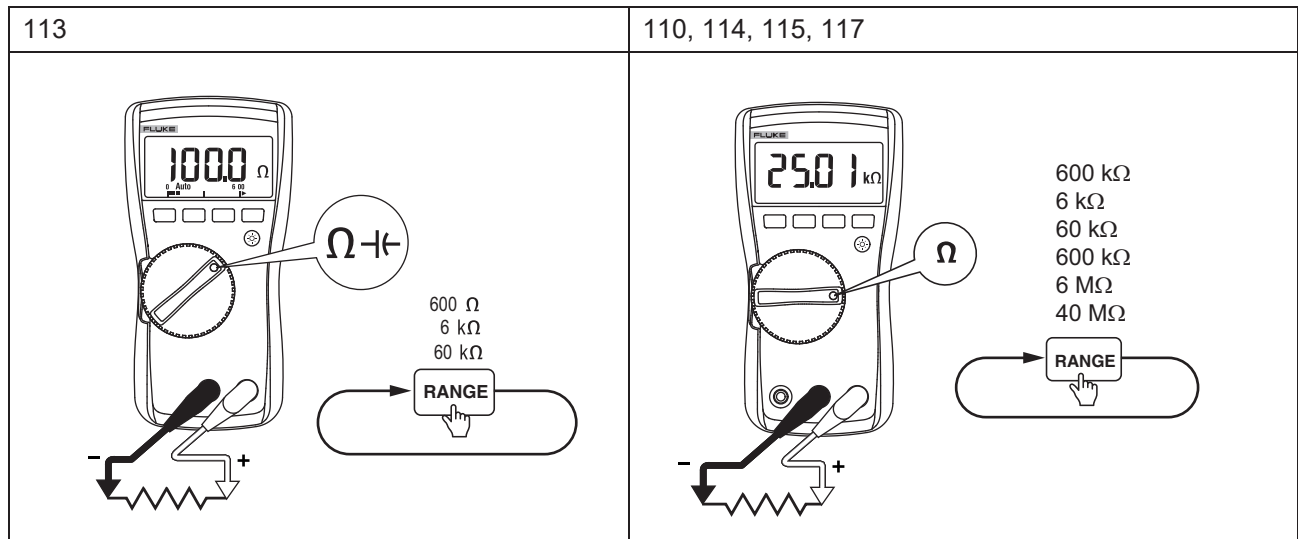
## Making Basic Measurements

When connecting the test leads to the circuit or device, connect the common (**COM**) test lead before connecting the live lead; when removing the test leads, remove the live lead before removing the common test lead.

### ⚠⚠ Warning

To avoid electric shock, injury, or damage to the Meter, disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing resistance, continuity, diodes, or capacitance.

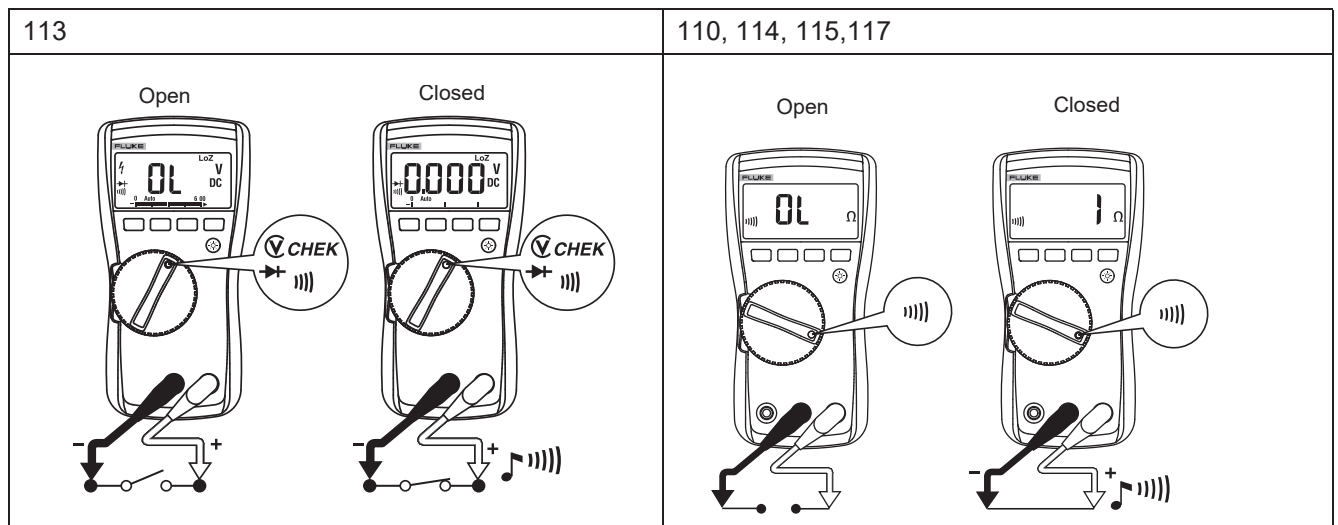
## Measuring Resistance



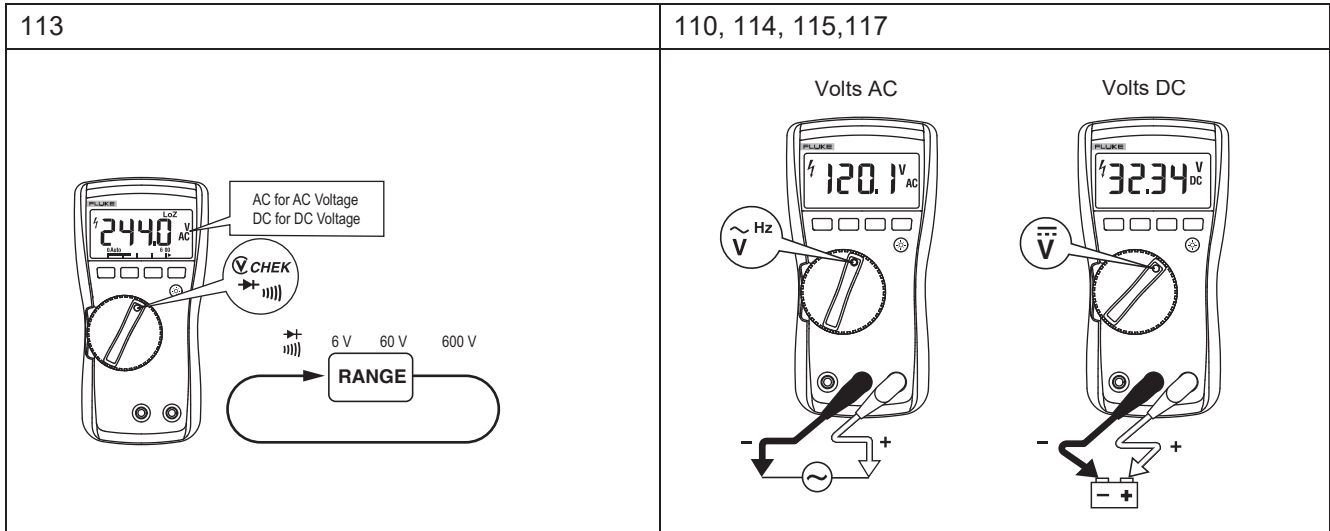
## Testing for Continuity

### Note

Use the continuity function as a fast, convenient method to check for opens and shorts. For maximum accuracy in making resistance measurements, use the Meter's resistance ( $\Omega$ ) function.



**Measuring AC and DC Voltage**



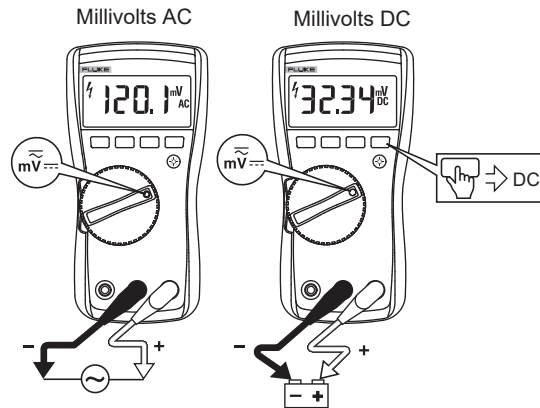
**Using Auto Volts Selection (114, 117)**

With the function switch in the  $\overset{\text{AUTO-V}}{\text{LoZ}}$  position, the Meter automatically selects a dc or ac voltage measurement based on the input applied between the **V** or **+** and **COM** jacks.

This function also sets the Meter's input impedance to approximately 3 k $\Omega$  to reduce the possibility of false readings due to ghost voltages.

**Measuring AC and DC Millivolts (110, 114, 115, 117)**

With the function switch in the  $\overset{\sim}{\text{mV}}$  position, the Meter measures ac plus dc millivolts. Press to set the Meter to dc millivolts.



## Measuring AC or DC Current (115, 117)

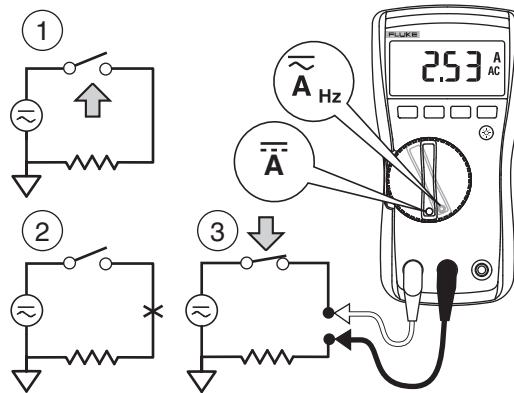
### ⚠⚠ Warning

To avoid personal injury or damage to the Meter:

- Never attempt to make an in-circuit current measurement when the open-circuit potential to earth is >600 V.
- Check the Meter's fuse before testing. See [Testing the Fuse \(115, 117\)](#).
- Use the proper terminals, switch position, and range for your measurement.
- Never place the probes in parallel with a circuit or component when the leads are plugged into the A (Amps) terminals.

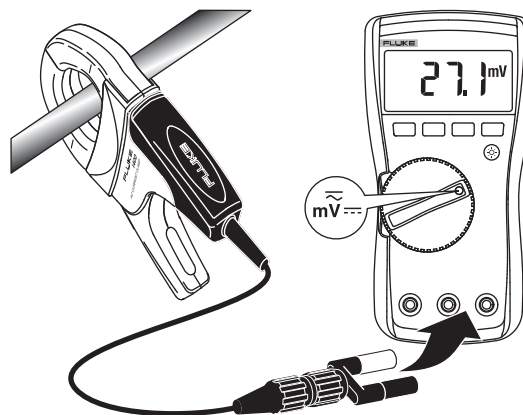
To measure current:

1. Turn circuit power off.
2. Break the circuit
3. Insert the Meter in series with the circuit, and then turn circuit power on.

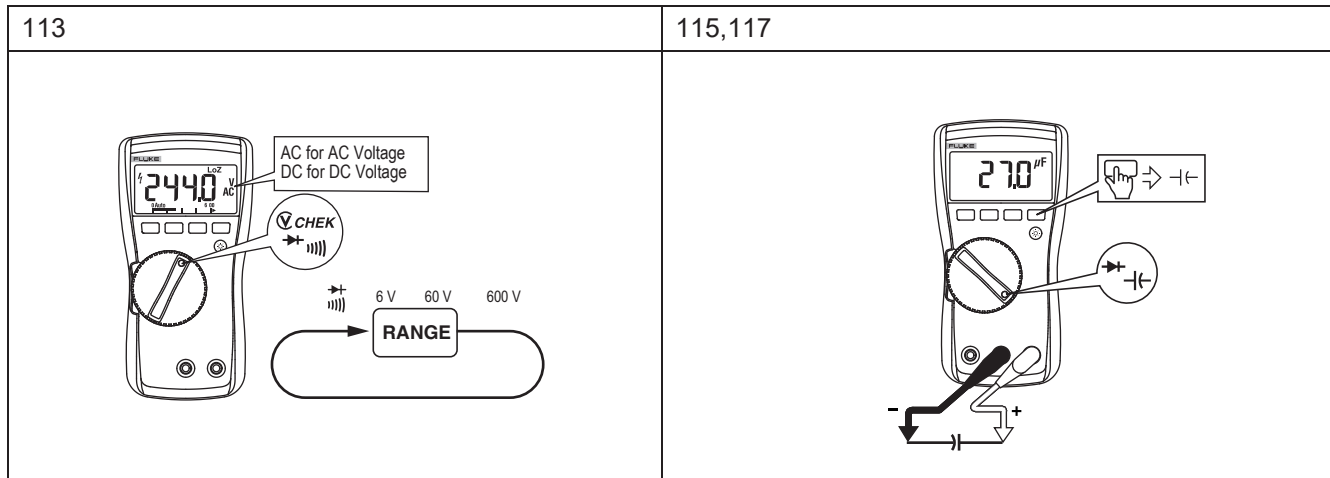


## Measuring Current above 10 Amps (110, 114, 115, 117)

The millivolt and voltage function of the Meter can be used with an optional mV/A output Current Probe to measure currents that exceed the rating of the Meter. Make sure the Meter has the correct function selected, AC or DC, for your current probe. Refer to a Fluke catalog or contact your local Fluke representative for compatible current clamps.



**Measuring Capacitance (113, 115, 117)**



**Measuring Frequency (115, 117)**

**⚠️ Warning**

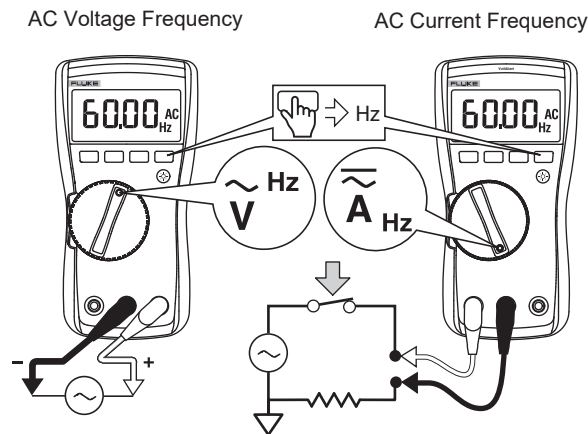
To avoid electrical shock, disregard the bar graph for frequencies >1 kHz. If the frequency of the measured signal is >1 kHz, the bar graph and  $\zeta$  are unspecified.

The Meter measures the frequency of a signal by counting the number of times the signal crosses a trigger level each second. The trigger level is 0 V, 0 A for all ranges.

Press  to turn on or turn off the frequency measurement function on and off. Frequency works with ac functions only.

In frequency, the bar graph and range annunciator indicate the ac voltage or current present.

Select progressively lower ranges using manual ranging for a stable reading.



### Detecting AC Voltage Presence (117)

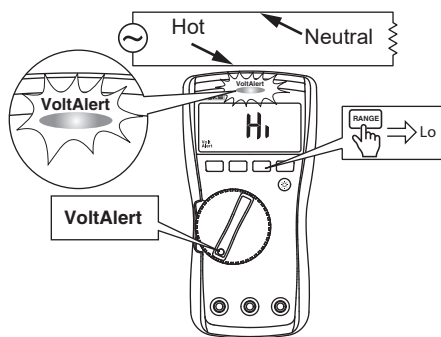
To detect the presence of ac voltage, place the top of the Meter close to a conductor. The Meter gives an audible as well as visual indication when voltage is detected. The sensitivity settings are:

- Lo: use on flush mounted wall sockets, power strips, flush mounted industrial outlets and various power cords.
- Hi: for ac voltage detection on other styles of recessed power connectors or sockets where the actual ac voltage is recessed within the connector itself.

The VoltAlert detector works in bare wire applications with voltages as low as 24 V in the Hi setting.

#### ⚠⚠ Warning

**If there is no indication, voltage could still be present. Do not rely on the VoltAlert detector with shielded wire. Operation may be effected by differences in socket design, insulation thickness and type.**



### Making Low Impedance Capacitance Measurements (115, 117)

For making capacitance measurements on cables with ghost voltage:

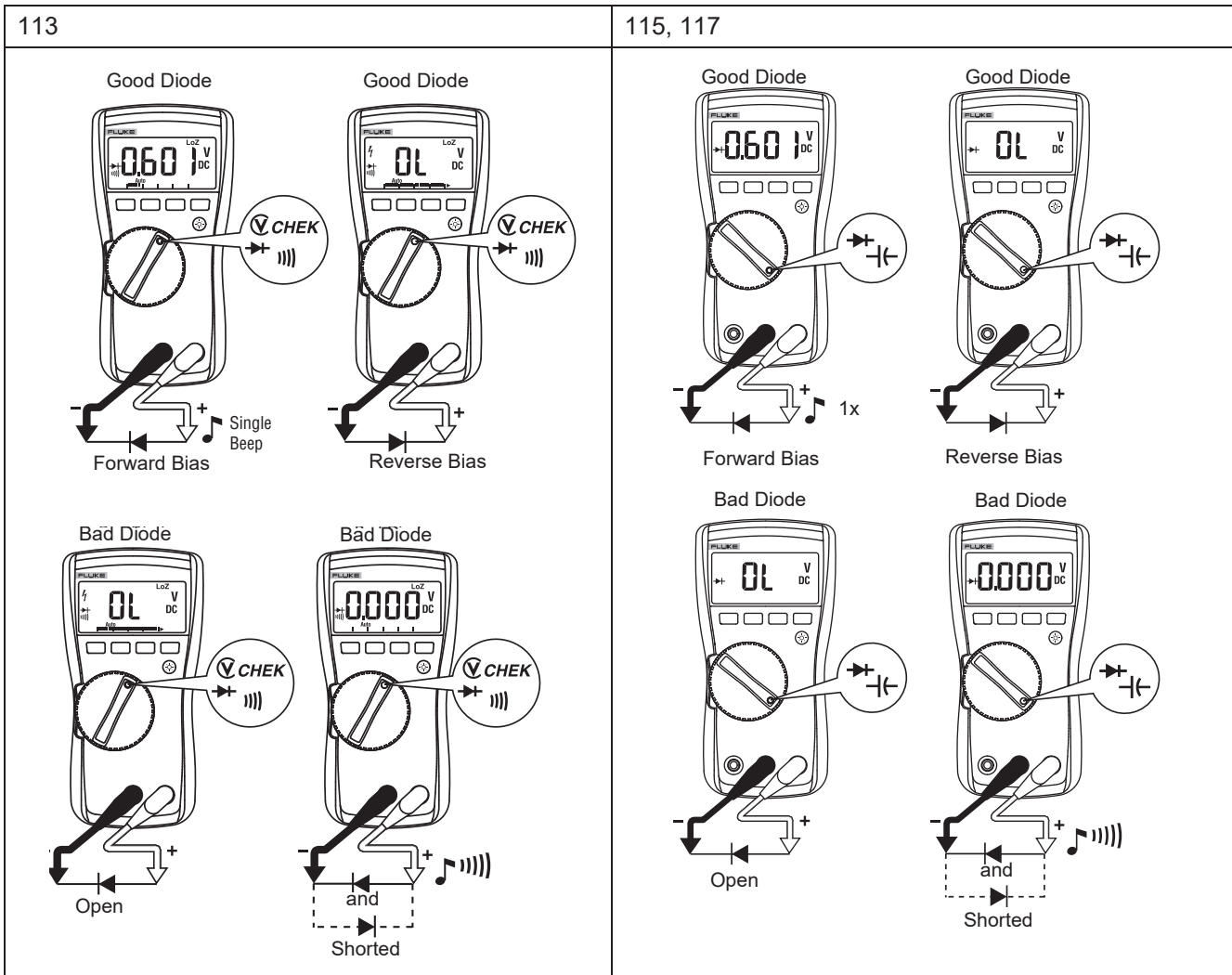
1. Hold **RANGE** as you turn on the Meter to enable the low-input impedance Capacitance mode.
2. Wait until **LCAP** shows on the display.

In this mode, capacitance measurements will have a lower accuracy and lower dynamic range.

#### Note

*This setting is not saved when the Meter is turned off or goes into sleep mode.*

Testing Diodes (113, 115, 117)



Using the Bargraph

The bar graph is like the needle on an analog meter. It has an overload indicator (▶) to the right and a polarity indicator (⊕) to the left.

Because the bar graph is much faster than the digital display, the bar graph is useful for making peak and null adjustments.

The bar graph is disabled when measuring capacitance. In frequency, the bar graph and range annunciator indicates the underlying voltage or current up to 1 kHz.

The number of segments indicates the measured value and is relative to the full-scale value of the selected range.

In the 60 V range, for example (see below), the major divisions on the scale represent 0, 15, 30, 45, and 60 V. An input of -30 V turns on the negative sign and the segments up to the middle of the scale.



## Maintenance

Maintenance of the Meter consists of battery and fuse replacement, as well as case cleaning.

### Testing the Fuse (115, 117)

Test fuse as shown in Figure 1.

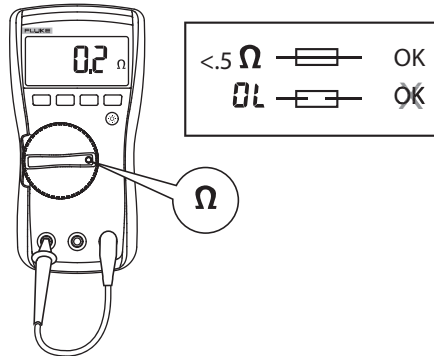


Figure 1. Test the Fuse

### Replacing the Battery and Fuse

#### Warning

To avoid shock, injury, or damage to the Meter:

- Remove test leads from the Meter before opening the case or battery door.
- Use **ONLY** a fuse with the amperage, interrupt voltage, and speed ratings specified.

See Figure 2 for disassembly.

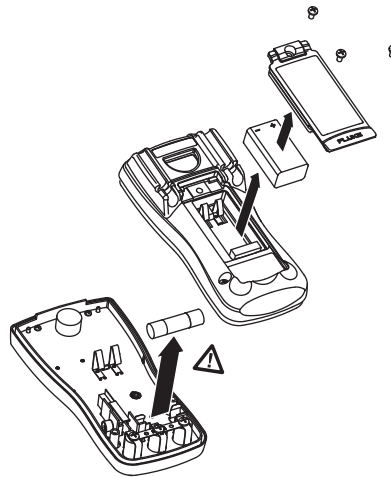


Figure 2. Disassembly

To remove the battery door for battery replacement:

1. Remove the test leads from the Meter.
2. Remove the battery door screw.
3. Use the finger recess to lift the door slightly.
4. Lift the door straight up to separate it from the case.
5. The battery fits inside the battery door, which is then inserted into the case, bottom edge first, until it is fully seated. Do not attempt to install the battery directly into the case.
6. Install and tighten battery door screw.

To open the case for fuse replacement:

1. Remove the test leads from the Meter.
2. Remove the Meter from its holster.
3. Remove two screws from the case bottom.
4. Separate the case bottom from the case top.
5. Remove the fuse from its holder and replace it with an 11 A, 1000 V, FAST fuse having a minimum interrupt rating of 17,000 A. Use only Fluke PN 803293.
6. To re-assemble the Meter, first attach the case bottom to the case top, then install the two screws. Finally, insert the Meter into its holster.

### **Cleaning**

Wipe the case with a damp cloth and mild detergent. Dirt or moisture in the terminals can affect readings.

## Specifications

Accuracy is specified for 1 year after calibration, at operating temperatures of 18 °C to 28 °C, with relative humidity at 0 % to 90 %.  
Extended specifications are available at [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com).

**Maximum voltage between any terminal and earth ground** ..... 600 V

**⚠ Fuse for A input (115 & 117 only)**..... 11 A, 1000 V, IR 17 kA

### Display

Digital.....6000 counts, updates 4/s

Bar Graph ..... 33 segments, updates 32/s

### Temperature

Operating.....-10 °C to 50 °C

Storage .....-40 °C to 60 °C

**Temperature Coefficient**..... 0.1 x (specified accuracy)/°C (<18 °C or >28 °C)

### Altitude

Operating.....2000 meters

Storage ..... 10 000 meters

**Relative Humidity**..... 95 % to 30 °C, 75 % to 40 °C, 45 % to 50 °C

**Battery**..... IEC 6LR61

### Battery Life

113.....Alkaline: 300 hours typical, without backlight

110, 114, 115, 117.....Alkaline: 400 hours typical, without backlight

**Safety** ..... IEC 61010-1: Pollution Degree 2  
IEC 61010-2-033

113..... Measurement CAT IV 600 V

110, 114..... Measurement CAT III 600 V

115, 117..... Measurement CAT III 600 V, 10 A

**Ingress Protection** ..... IEC 60529: IP42 (non-operating)

### Electromagnetic Compatibility (EMC)

International..... IEC 61326-1: Portable Electromagnetic Environment  
CISPR 11: Group 1, Class A

*Group 1: Equipment has intentionally generated and/or uses conductively-coupled radio frequency energy that is necessary for the internal function of the equipment itself.*

*Class A: Equipment is suitable for use in all establishments other than domestic and those directly connected to a low-voltage power supply network that supplies buildings used for domestic purposes. There may be potential difficulties in ensuring electromagnetic compatibility in other environments due to conducted and radiated disturbances.*

*Caution: This equipment is not intended for use in residential environments and may not provide adequate protection to radio reception in such environments.*

*Emissions that exceed the levels required by CISPR 11 can occur when the equipment is connected to a test object.*

Korea (KCC) ..... Class A Equipment (Industrial Broadcasting & Communication Equipment)

*Class A: Equipment meets requirements for industrial electromagnetic wave equipment and the seller or user should take notice of it. This equipment is intended for use in business environments and not to be used in homes.*

USA (FCC) ..... 47 CFR 15 subpart B. This product is considered an exempt device per clause 15.103.

**Table 6. Accuracy Specifications**

Function	Range	Resolution	Accuracy ± ([% of Reading] + [Counts])		Model
DC Millivolts	600.0 mV	0.1 mV	0.5 % + 2		110, 114, 115, 117
DC Volts	6.000 V	0.001 V	0.5 % + 2		110, 114, 115, 117
	60.00 V	0.01 V			
	600.0 V	0.1 V			
			<b>DC, 45 to 500 Hz</b>	<b>500 Hz to 1 kHz</b>	
Auto-V LoZ <sup>[1]</sup> True-rms	600.0 V	0.1 V	2.0 % + 3	4.0 % + 3	114, 117
Ⓢ CHEK <sup>[4]</sup>	6.000 V	0.001 V	2.0 % + 3		113
	60.00 V	0.01 V			
	600.0 V	0.1 V			
			<b>45 to 500 Hz</b>	<b>500 Hz to 1 kHz</b>	
AC millivolts <sup>[1]</sup> True-rms	600.0 mV	0.1 mV	1.0 % + 3	2.0 % + 3	110, 114, 115, 117
AC Volts <sup>[1]</sup> True-rms	6.000 V	0.001 V	1.0 % + 3		110, 114, 115, 117
	60.00 V	0.01 V			
	600.0 V	0.1 V			
Continuity <sup>[5]</sup>	600 Ω	1 Ω	Beeper on <20 Ω, off >250 Ω. Detects opens or shorts of 500 μs or longer.		110, 114, 115, 117
	---	---			113
Ohms <sup>[5]</sup>	600.0 Ω	0.1 Ω	0.9 % + 2		110, 113, 114, 115, 117
	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		110, 114, 115, 117
	6.000 MΩ	0.001 MΩ	0.9 % + 1		
	40.00 MΩ	0.01 MΩ	5.0 % + 2		
Diode Test <sup>[5]</sup>	2.000 V	0.001 V	0.9 % + 2		115, 117
			2.0 % + 3		113
Capacitance <sup>[5]</sup>	1000 nF	1 nF	1.9 % + 2		113, 115, 117
	10.00 μF	0.01 μF	1.9 % + 2		
	100.0 μF	0.1 μF	1.9 % + 2		
	9999 μF	1 μF	100 μF - 1000 μF: 1.9 % + 2 >1000 μF: 5 % + 20		
Lo-Z Capacitance (Power-up option)	1 nF to 500 μF		10 % + 2 typical		115, 117
AC Amps True-rms <sup>[1]</sup> (45 Hz to 500 Hz)	6.000 A	0.001 A	1.5 % + 3		115, 117
	10.00 A <sup>[3]</sup>	0.01 A			
DC Amps	6.000 A	0.001 A	1.0 % + 3		115, 117
	10.00 A <sup>[3]</sup>	0.01 A			

**Table 6. Accuracy Specifications (cont.)**

Function	Range	Resolution	Accuracy ± ([% of Reading] + [Counts])	Model
Hz (V or A input) <sup>[2]</sup>	99.99 Hz	0.01 Hz	0.1 % + 2	115, 117
	999.9 Hz	0.1 Hz		
	9.999 kHz	0.001 kHz		
	50.00 kHz	0.01 kHz		
	99.99 kHz	0.01 kHz		
Notes:				
[1] All ac ranges except Auto-V LoZ are specified from 1 % to 100 % of range. Auto-V LoZ is specified from 0.0 V. Because inputs below 1 % of range are not specified, it is normal for this and other true-rms meters to display non-zero readings when the test leads are disconnected from a circuit or are shorted together. For volts, crest factor of ≤3 at 4000 counts, decreasing linearly to 1.5 at full scale. For amps, crest factor of ≤3. AC volts is ac-coupled. Auto-V LoZ, AC mV, and AC amps are dc-coupled.				
[2] AC Volts Hz is ac-coupled and specified from 5 Hz to 99.99 kHz. Minimum input required above 50.00 kHz typically is >1.1 vac sine. Minimum input typical and not specified. AC Amps Hz is dc-coupled and specified from 45 Hz to 5 kHz.				
[3] $\Delta$ >10 A unspecified. Duty cycle: >10 A to 20 A, 30 seconds on, 10 minutes off.				
[4] 113 only: All $\checkmark$ <i>CHEK</i> voltage ranges are specified from 60 counts to 100 % of range. Because inputs <60 counts are not specified, it is possible and normal for this and other true-rms meters to display non-zero readings when the test leads are disconnected from a circuit or are shorted together. Crest factor of ≤3 at 4000 counts, decreasing linearly to 1.5 at full scale.				
[5] 113 only: After measuring voltage, a wait time of 1 minute is required to maintain accuracy of ohms, capacitance, diode test, and continuity.				

**Table 7. Input Characteristics (110, 114, 115, 117)**

Function	Input Impedance (Nominal)	Common Mode Rejection Ratio (1 k $\Omega$ Unbalanced)		Normal Mode Rejection
Volts AC	>5 M $\Omega$ <100 pF	>60 dB at dc, 50 or 60 Hz	0.5 % + 2	- - -
Volts DC	>10 M $\Omega$ <100 pF	>100 dB at dc, 50 or 60 Hz	0.5 % + 2	- - -
Auto-V LoZ	~3 k $\Omega$ <500 pF	>60 dB at dc, 50 or 60 Hz		- - -
	<b>Open Circuit Test Voltage</b>	<b>Full Scale Voltage</b>		<b>Short Circuit Current</b>
Ohms	<2.7 V dc	<b>to 6.0 M<math>\Omega</math></b>	<b>40 M<math>\Omega</math></b>	<350 $\mu$ A
		<0.7 V dc	<0.9 V dc	
Diode Test	<2.7 V dc	2.000 V dc		<1.2 mA

**Table 8. Input Characteristics (113)**

Function	Input Impedance (Nominal)	Common Mode Rejection Ratio
☑ CHEK	~3 kΩ <300 pF	>60 dB at dc, 50 or 60 Hz
	<b>Open Circuit Test Voltage</b>	<b>Full Scale Voltage</b>
Ohms	<2.7 V dc	<0.7 V dc
Diode Test	<2.7 V dc	<2.000 V dc
	<b>Short Circuit Current</b>	
Ohms		<350 μA
Diode Test		<1.0 mA

**MIN MAX Recording Accuracy and Response Time (113)**

Specified accuracy of the measurement function  $\pm 40$  counts in ☑ CHEK for changes >500 ms in duration,  $\pm 12$  counts in  $\Omega$  for changes >325 ms in duration. Typical 100 ms response to 80 %. Response time not specified for capacitance.

# 110/113/114/115/117

True-rms Multimeter

Användarhandbok

March 2020 (Swedish)

© 2020 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## BEGRÄNSAD GARANTI OCH ANSVARSBEGRÄNSNING

Denna Flukeprodukt garanteras vara fri från felaktigheter i material och utförande i 3 år från inköpsdatum. Denna garanti innefattar inte säkringar och engångsbatterier, och inte heller skador som uppkommer som en följd av olyckshändelser, försummelse, felaktig användning eller onormala förhållanden eller onormal hantering. Återförsäljare har inte rätt att lämna några ytterligare garantier å Flukes vägnar. Du erhåller service under garantiperioden genom att skicka in den defekta produkten till närmaste auktoriserade servicecenter för Fluke, tillsammans med en beskrivning av problemet.

DENNA GARANTI UTGÖR DIN ENDA GOTTGÖRELSE. INGA ANDRA GARANTIER, EXEMPELVIS MED AVSEENDE PÅ LÄMPLIGHET FÖR EN VISS ANVÄNDNING, ÄR UTTRYCKTA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA. FLUKE KAN INTE GÖRAS ANSVARIGT FÖR NÅGRA SPECIELLA SKADOR, INDIREKTA SKADOR, OFÖRUTSEDDA SKADOR ELLER FÖLJDSKADOR OAVSETT ANLEDNING ELLER TEORETISK ORSAK. Eftersom det på vissa platser inte är tillåtet att exkludera eller begränsa en underförstådd garanti, vilket innebär att denna ansvarsbegränsning kanske inte gäller dig.

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

ООО «Флюк СИИЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

# Innehållsförteckning

Rubrik	Sida
Introduktion .....	1
Kontakta Fluke .....	1
Säkerhetsinformation .....	1
Farlig spänning .....	1
Testkabellarm .....	1
Lär känna produkten .....	2
Funktioner .....	2
Visa .....	3
Kontakter .....	4
Felmeddelanden .....	5
Battery Saver™ (Viloläge) .....	5
MIN MAX AVG-registreringsläget .....	5
Displaylåsning.....	6
Bakgrundsbelysning .....	6
Manuell och automatisk områdessökning.....	6
Startalternativ.....	6
Utföra grundläggande mätningar .....	7
Mätning av motstånd .....	7
Testa kontinuitet .....	7
Mätning av AC- och DC-spänning .....	8
Använda automatiskt spänningsval (114 och 117).....	8
Mäta växel- och likspänning i mV (110, 114, 115 och 117).....	8
Mäta växel- och likström (115 och 117).....	9
Mäta ström över 10 A (110, 114, 115 och 117).....	9
Mäta kapacitans (113, 115 och 117) .....	10
Mäta frekvens (115 och 117).....	10
Identifiera förekomst av växelspanning (117).....	11
Mäta låg impedanskapacitans (115 och 117).....	11
Testa dioder (113, 115 och 117) .....	12
Använda stapeldiagrammet .....	12
Underhåll.....	13
Testa säkringen (115 och 117).....	13
Byta batteri och säkring .....	13
Rengöring .....	14
Specifikationer .....	15



## Introduktion

Fluke modell 110, 113, 114, 115 och 117 (mätaren eller produkten) är batteridrivna sanna RMS-multimetrar med en display med 6000 skalenheter och stapeldiagram. Denna handbok gäller för samtliga modeller. Modell 117 visas i alla bilder, om inte något annat anges.

## Kontakta Fluke

Kontakta Fluke genom att ringa något av följande telefonnummer:

- Teknisk support i USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrering/reparation i USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapore: +65-6799-5566
- Kina: +86-400-921-0835
- Brasilien: +55-11-3530-8901
- Övriga världen: +1-425-446-5500

Du kan också besöka Flukes webbplats på [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Registrera din produkt genom att gå till <http://register.fluke.com>.

Visa, skriv ut eller hämta det senaste tillägget till handboken genom att gå till <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Beställ en tryckt handbok genom att gå till [www.fluke.com/productinfo](http://www.fluke.com/productinfo).

## Säkerhetsinformation

Produktsäkerhetsinformation finns i den tryckta *säkerhetsinformationen för 110/113/114/115/117* som medföljer produkten och som även är tillgänglig på Flukes webbplats.

## Farlig spänning

Symbolen  $\text{⚡}$  visas när en spänning på  $\geq 30$  V känns eller när det finns en spänningsöverbelastning (**OL**) för att varna dig om spänningen kan vara farlig. När du mäter frekvenser  $>1$  kHz är symbolen  $\text{⚡}$  odefinierad.

## Testkabelarm

### Varning

**Det finns risk för personskador och skador på mätaren om du utför en mätning med en sladd i en felaktig kontakt.**

För att påminna dig om att kontrollera att mätsladdarna sitter i rätt terminaler visas **LEAD** tillfälligt och en summer avges när du vrider vridomkopplaren till eller från en av **A**-positionerna (Ampere).

## Lär känna produkten

Handboken förklarar funktionerna för flera olika modeller. Eftersom modellerna har olika funktioner gäller inte all information i handboken för alla produkter. Du kan använda tabell 1 till att identifiera funktionerna för din mätare.

## Funktioner

Tabell 1 innehåller en lista över tillgängliga tillbehör för mätarna.

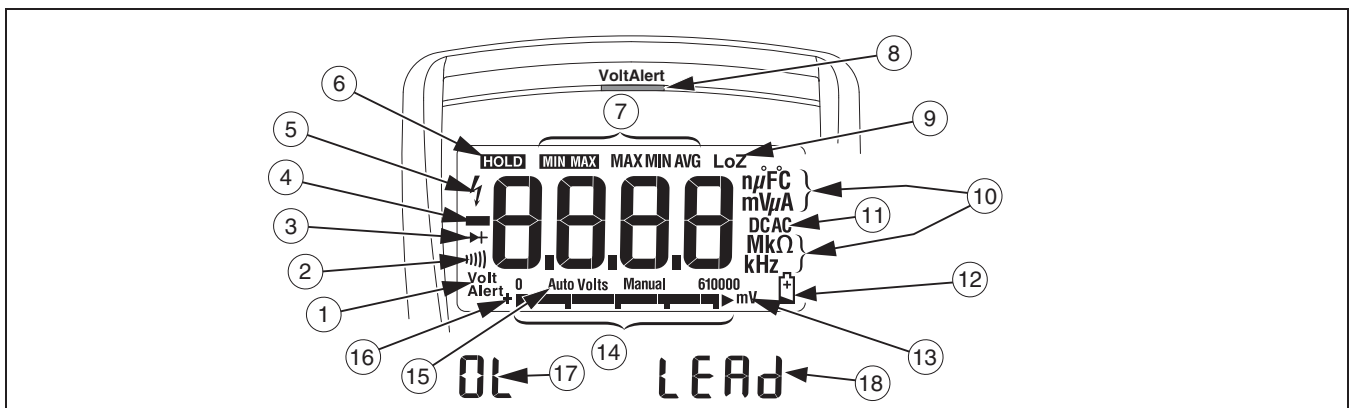
Tabell 1. Funktioner

Omkopplarp- position	Mätfunktion	110	113	114	115	117
<b>OFF (AV)</b>	Stäng av mätaren.	●	●	●	●	●
<b>AUTO-V LoZ</b>	Väljer automatiskt växel- eller likström baserat på den avkända inmatningen med en låg impedansinmatning.			●		●
<b>~ Hz V</b>	AC-spänning från 0,06 V till 600 V. Frekvens från 5 Hz till 100 kHz.	●		●	●	●
<b>⎓ V</b>	Likspänning från 0,001 mV till 600 V.	●		●	●	●
<b>⎓ mV</b>	Växelspänning från 6,0 till 600 mV, likströmskopplad. Likspänning från 0,1 mV till 600 mV.	●		●	●	●
<b>Ω</b>	Resistans från 0,1 Ω till 40 MΩ.	●	●	●	●	●
<b>    )</b>	Kontinuitetssummern slås på vid <20 Ω och stängs av vid >250 Ω.	●	●	●	●	●
<b>⊗ CHEK</b>	Du kan använda funktionen LoZ för mätning av låg impedans till att testa både spänning och kontinuitet.		●			
<b>→ </b>	Diodtest. <b>OL</b> visas över 2,0 V.		●		●	●
<b>⊥</b>	Kapacitans från 1 nF till 9999 μF.		●		●	●
<b>⎓ A Hz</b>	Växelström från 0,1 till 10 A (>10 till 20 A: 30 sekunder på, 10 minuter av). ">10,00 A" blinkar på displayen. >20 A: <b>OL</b> visas. Likströmskopplad. Frekvens från 45 Hz till 5 kHz.				●	●
<b>⎓ A</b>	Likström från 0,001 till 10 A (>10 till 20 A: 30 sekunder på, 10 minuter av). ">10,00 A" blinkar på displayen. >20 A: <b>OL</b> visas.				●	●
<b>Volt Alert</b>	Icke kontaktavkänning av växelspänning					●
<p><i>Obs! Alla växelströmsfunktioner och Auto-V LoZ är faktiska effektivvärden. Växelström är växelströmskopplad. Auto-V LoZ, mV (växelström) och A (växelström) är likströmskopplade.</i></p>						

Visa

Tabell 2 innehåller en lista över funktioner för de olika displayerna.

Tabell 2. Display



Nr	Symbol	Innebörd	Modell
①	Volt Alert	Mätaren är i upptäcktsläget VoltAlert™ icke kontaktspänning.	117
②	)))	Mätarens funktion är inställd på kontinuitet.	110, 113, 114, 115 och 117
③	→+	Mätarens funktion är inställd på diodtest	113, 115 och 117
④	-	Invärdet är negativt.	110, 113, 114, 115 och 117
⑤	⚡	⚠ = farlig spänning Uppmätt ingångsspänning är $\geq 30$ V eller spänningsöverbelastning.	110, 113, 114, 115 och 117
⑥	<b>HOLD</b>	Indikeringspaus aktiverat. Det aktuella mätvärdet fryses i teckenfönstret.	110, 113, 114, 115 och 117
⑦	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN AVG</b>	MIN MAX AVG-läget aktiverat. Maximivärdet, minimivärdet, det genomsnittliga värdet eller det aktuella värdet visas	110, 113, 114, 115 och 117
⑧	(Röd lamp)	Förekomst av spänning via icke kontakt VoltAlert-sensor	117
⑨	<b>LoZ</b>	Mätaren mäter spänning eller kapacitans med låg ingående impedans.	113, 114, 115 och 117
⑩	<b>nF/mV/μA/</b> <b>MkΩ/kHz</b>	Mätenheter.	110, 114, 115 och 117
⑪	<b>DC/AC</b>	Likström eller växelström	110, 113, 114, 115 och 117
⑫	🔋	Varning om låg batteriladdning.	110, 113, 114, 115 och 117
⑬	<b>610 000 mV</b>	Ange mätarens områdesval.	110, 114, 115 och 117
⑭	(Stapeldiagram)	Analog visning.	110, 113, 114, 115 och 117

Tabell 2. Display (forts.)

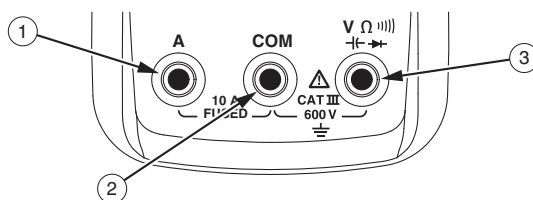
Nr	Symbol	Innebörd	Modell
⑮	<b>Auto Volts</b> (Autospänning)	Mätarens funktion är inställd på Autospänning.	114 och 117
	<b>Auto</b> (Auto)	Autoområdesval. Mätaren väljer automatiskt området för bästa upplösning.	110, 113, 114, 115 och 117
	<b>Manual</b> (Manuell)	Manuellt områdesval. Användaren anger mätarens område.	110, 113, 114, 115 och 117
⑯	+	Stapeldiagramspolaritet	110, 113, 114, 115 och 117
⑰	⚡	⚠ = insignalen är för hög för det valda området.	110, 113, 114, 115 och 117
⑱	LEAD	⚠ = testsladdslarm. Visas helt kort när mätarens funktionsomkopplare vrids till eller från en av A-positionerna.	115 och 117

### Kontakter

Tabell 3 innehåller en lista över terminalerna på mätaren.

Tabell 3. Terminaler

Nr	Beskrivning	Modell
①	Ingångsterminal för mätning av växelström och likström till 10 A.	115 och 117
②	Gemensam kontakt (returkontakt) för alla mätningar.	110, 113, 114, 115 och 117
③	Ingångskontakt för mätning av spänning, kontinuitet, motstånd, kapacitans, frekvens och testning av dioder.	110, 113, 114, 115 och 117



## Felmeddelanden

Tabell 4 innehåller en lista över felmeddelanden för mätaren.

Tabell 4. Felmeddelanden

Felmeddelanden	
bAtt	Batteriet måste bytas ut innan mätaren kan användas.
Cal Err	Kalibrering krävs. Mätaren måste kalibreras innan mätaren kan användas.
EEP Err	Internt fel. Mätaren måste repareras innan den kan användas.
F I I- Err	Internt fel. Mätaren måste repareras innan den kan användas.

## Battery Saver™ (Viloläge)

Om mätaren är på men inaktiv och inte har varit ansluten till spänning på 20 minuter stängs displayen av för att spara på batteriet. Om du vill använda mätaren trycker du på en knapp eller vrider på vridomkopplaren. Om du vill avaktivera energisparläget läser du i [Startalternativ](#). Viloläget är alltid inaktiverat i läget MIN MAX AVG.

## MIN MAX AVG-registreringsläget

Registreringsläget MIN MAX AVG läser in max- och miningångsvärdena (ignorerar överbelastningar) och beräknar ett löpande genomsnitt för alla mätvärden. När ett nytt maximi- eller minimivärde identifieras hörs en ljudsignal.

Obs!

*Automatisk områdessökning och Battery Saver™ är avaktiverade i läget MIN MAX AVG.*



1. Välj mätfunktion och -område.
2. Tryck på **MIN MAX** för att välja läget MIN MAX AVG.  
**MIN MAX** och MAX visas på displayen. Maximivärdet sedan du aktiverade läget MIN MAX AVG visas på displayen.
3. Om du vill växla mellan minimivärdet (MIN), det genomsnittliga värdet (AVG) och det aktuella värdet trycker du på **MIN MAX**.
4. Om du vill pausa registreringen för MIN MAX AVG utan att radera de sparade värdena trycker du på **HOLD**. (**HOLD** visas på displayen.)
5. Om du vill återuppta registreringen för MIN MAX AVG trycker du på **HOLD** igen.
6. Om du vill avsluta och radera de sparade mätvärdena trycker du på **MIN MAX** i minst en sekund eller vrider på vridomkopplaren.

## Displaylåsning

### ⚠⚠ Varning

Eliminera risken för elektriska stötar när Display HOLD är aktiverad genom att tänka på att indikeringsfönstret inte ändras när du applicerar en annan spänning.

I Display HOLD-läge fryser mätaren indikeringsfönstret.


1. Om du vill aktivera displaylåsningen trycker du på . (**HOLD** visas på skärmen.)
2. Om du vill avsluta och återgå till normal användning trycker du på  eller vrider på vridomkopplaren.



## Bakgrundsbelysning

Om du vill slå på eller stänga av bakgrundsbelysningen trycker du på .


Bakgrundsbelysningen slås av automatiskt efter 40 sekunder. Om du vill avaktivera den automatiska avstängningen av bakgrundsbelysningen läser du i [Startalternativ](#).

## Manuell och automatisk områdessökning

Mätaren har lägen för såväl manuell som automatisk områdessökning. Standardinställningen är automatisk områdessökning. Om du vill växla mellan det manuella läget och automatisk områdessökning trycker du på  i en sekund.

- Läget för automatisk områdessökning innebär att mätaren väljer det område som har den bästa upplösningen.
- Läget för manuell områdessökning innebär att du åsidosätter den automatiska områdessökningen och själv väljer området. Om du vill slå på det manuella läget trycker du på  i en sekund. (**Manual** visas på displayen.) Om du vill öka området trycker du på . Från det högsta området återgår mätaren till det lägsta området.






### Obs!

Du kan inte ändra området manuellt i lägena MIN MAX AVG eller Display HOLD. Om du trycker på  i läget MIN MAX AVG eller när displaylåsning är aktiverat avges en ljudsignal i två gånger för att ange att åtgärden är ogiltig. Området ändras inte.

## Startalternativ

Om du vill välja ett startalternativ håller du ned den knapp som är angiven i tabell 5 och stänger av mätaren. Startalternativen sparas inte när du stänger av mätaren eller när du aktiverar energisparläget.

Tabell 5. Startalternativ

Knapp	Startalternativ
	Alla displaysegment slås på tills du släpper knappen.
	Ljudsignalen inaktiveras. bEEP visas när det är aktiverat.
	113 – alla displaysegment slås på tills du släpper knappen.
	115 och 117 – aktivera mätning av låg impedanskapacitans. LCAP visas när det är aktiverat.
	Avaktiverar Battery Saver™ (energispärläge). PoFF visas när det är aktiverat.
	Avaktivera automatisk avstängning. LoFF visas när det är aktiverat.

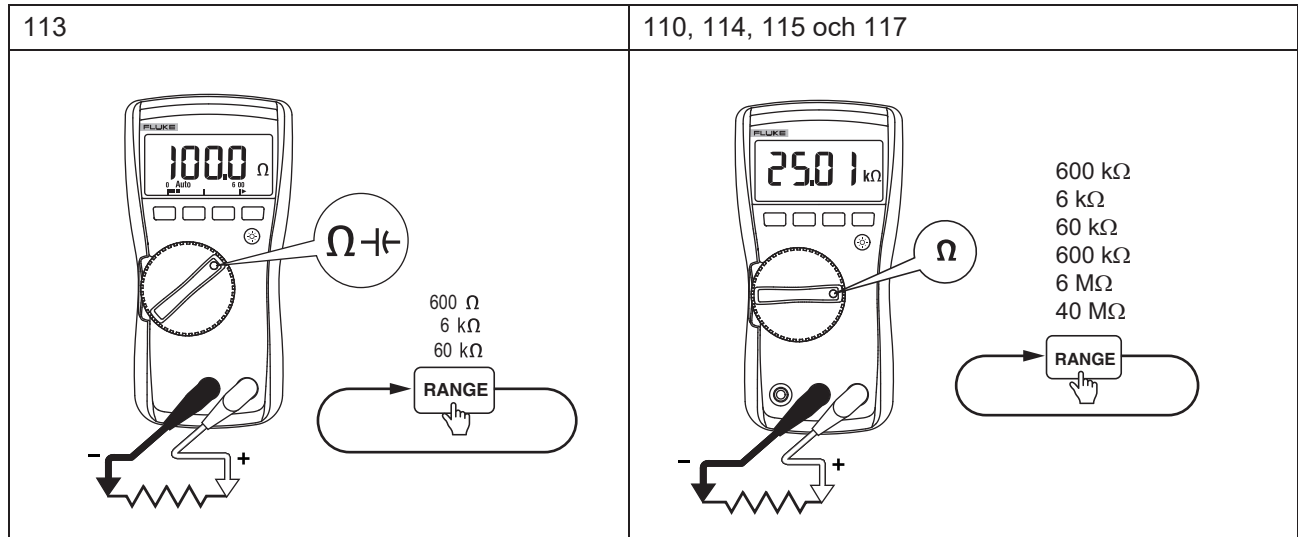
## Utföra grundläggande mätningar

När mätsladdarna ansluts till kretsen eller enheten ska den gemensamma (**COM**) testkabeln anslutas innan den strömförande testkabeln ansluts. När testkabeln kopplas bort ska den strömförande sladden kopplas bort före den gemensamma testkabeln.

### ⚠️ Varning

Eliminera risken för elektriska stötar, personskador och skador på mätaren genom att koppla bort nätspänningen och ladda ur alla högspänningskondensatorer före provning av motstånd, kontinuitet, dioder eller kapacitans.

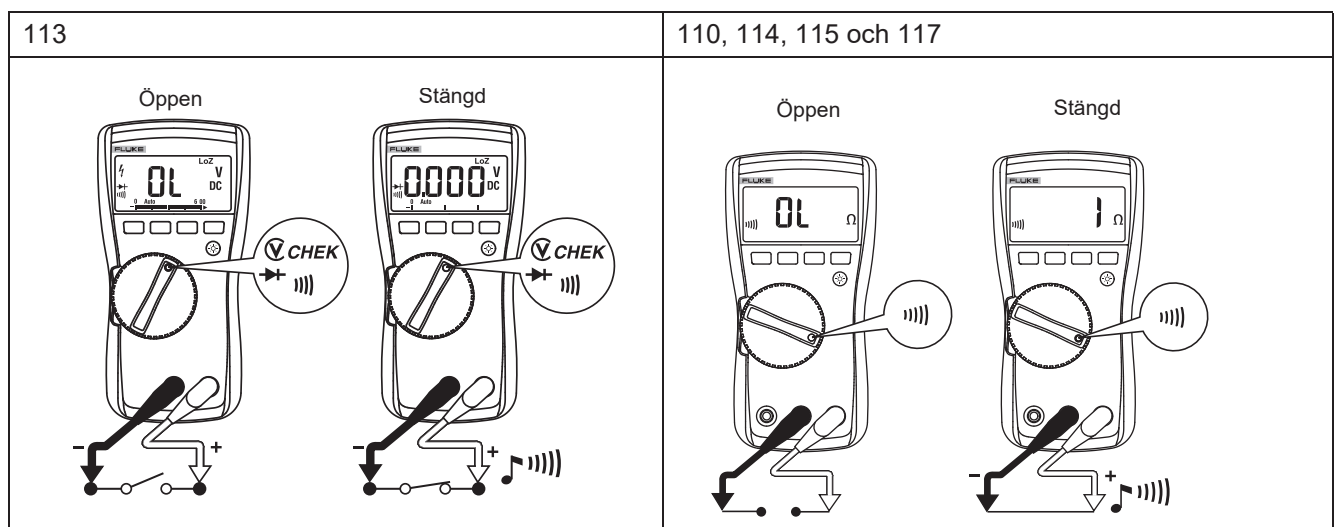
## Mätning av motstånd



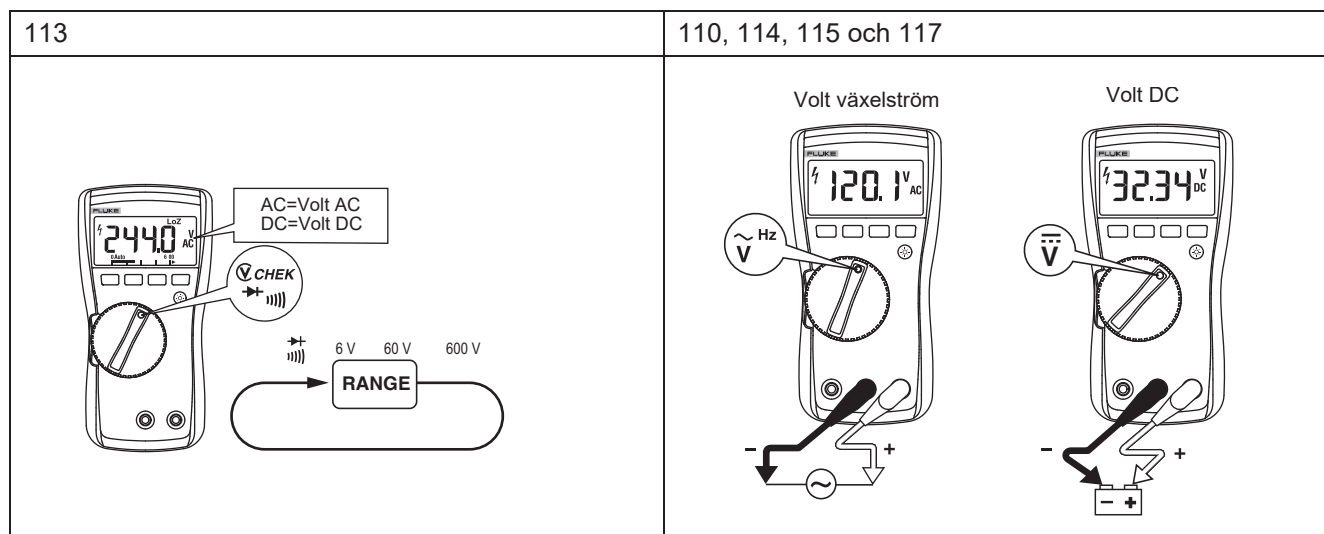
## Testa kontinuitet

Obs!

Du kan använda kontinuitetsfunktionen som en snabb och bekväm metod för att söka efter öppna eller kortslutna kretsar. För bästa möjliga noggrannhet vid resistansmätningar använder du resistansfunktionen ( $\Omega$ ) på mätaren.



### Mätning av AC- och DC-spänning



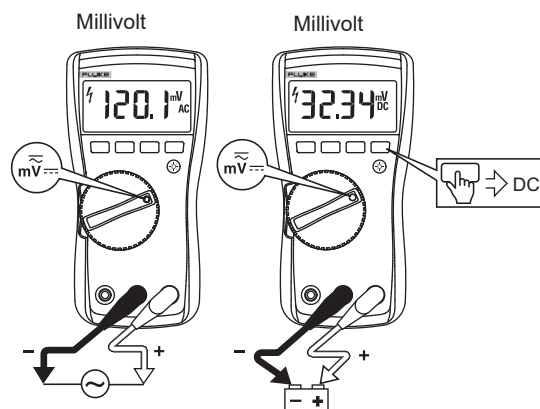
### Använda automatiskt spänningsval (114 och 117)

När du placerar funktionsväljaren i läget  $\overset{\text{AUTO-V}}{\text{LoZ}}$  väljs automatiskt lik- eller växelspanning beroende på ingången mellan uttaget **V** eller **+** och **COM**.

Med den här funktionen anges ingångsimpedansen för mätaren till cirka 3 k $\Omega$  för att minska risken för falska mätningar på grund av spökspänningar.

### Mäta växel- och likspänning i mV (110, 114, 115 och 117)

När du placerar funktionsväljaren i läget  $\overset{\sim}{\text{mV}}$  mäter du växel- och likspänning i mV. Om du vill mäta likspänning i mV trycker du på .



## Mäta växel- och likström (115 och 117)

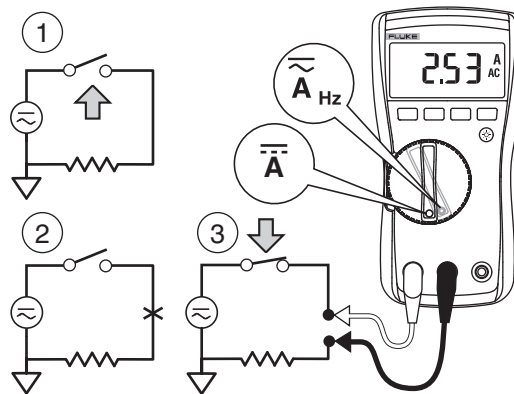
### ⚠⚠ Varning

Så här undviker du personskador eller skador på mätaren:

- Mät aldrig strömmen i kretsar där tomgångsspänningen till jord i kretsen är  $>600$  V.
- Kontrollera mätarens säkring före provningen. Se [Testa säkringen \(115 och 117\)](#).
- Använd rätt kontakter, omkopplarinställning och mätområde vid mätningar.
- Placera aldrig probena parallellt med en krets eller komponent med sladdarna anslutna till A-kontakterna.

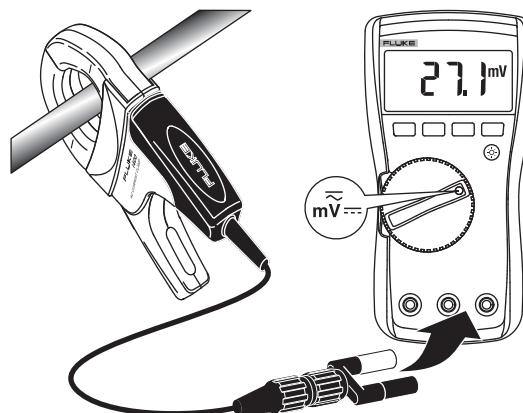
Mäta ström:

1. Stäng av kretsströmmen.
2. Bryt kretsen.
3. Sätt in mätaren i serie med kretsen och slå sedan på strömmen i kretsen.

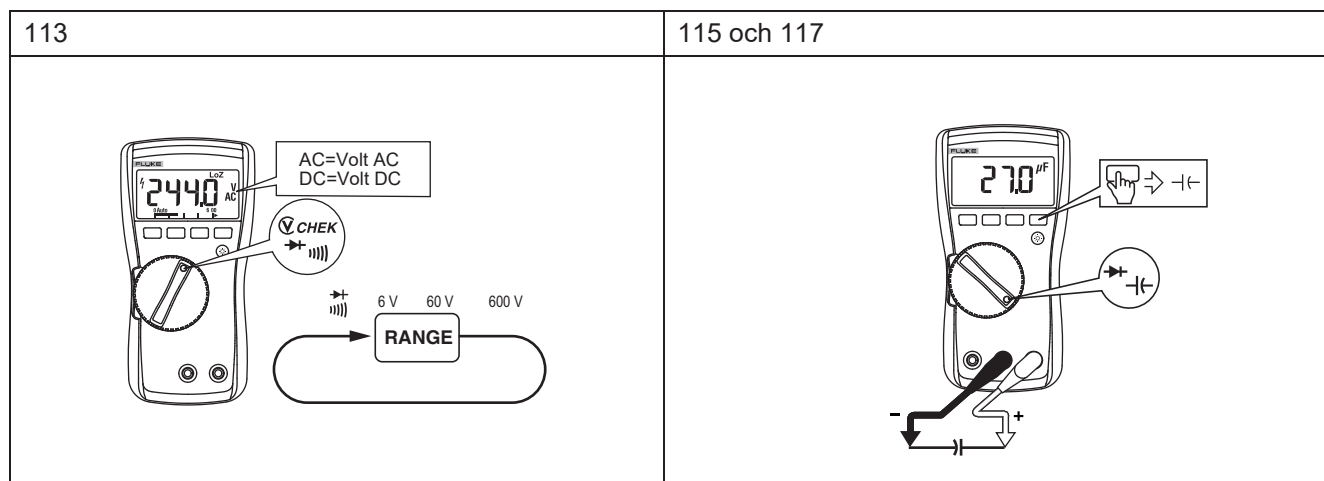


## Mäta ström över 10 A (110, 114, 115 och 117)

Funktionen för millivolt och spänning i mätaren kan användas med tillbehöret strömprob för mV/A-utmatning för mätning av strömstyrka som överskrider den godkända för mätaren. Se till att mätaren är inställd på rätt funktion, växelström eller likström, för den aktuella proben. Se en Fluke-katalog eller kontakta din lokala Fluke-representant för information om kompatibla strömklämmor.



Mäta kapacitans (113, 115 och 117)



Mäta frekvens (115 och 117)

⚠⚠ Varning

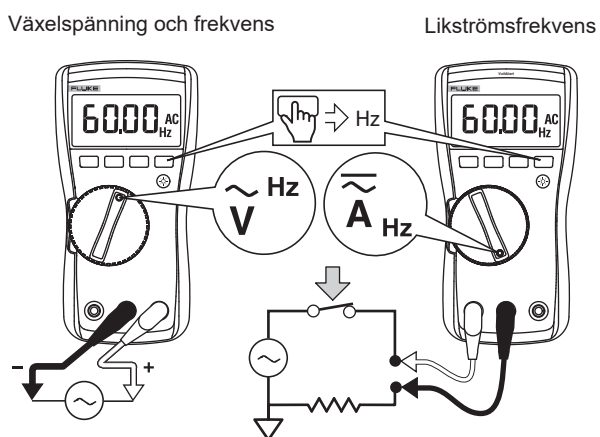
Undvik elektriska stötar genom att ignorera stapeldiagrammet för frekvenser > 1 kHz. Om frekvensen för mätsignalen är >1 kHz är stapeldiagrammet och  $f$  odefinierade.

Mätaren mäter frekvensen på en signal genom att räkna hur många gånger signalen passerar en tröskel per sekund. Aktiveringsnivån är 0 V, 0 A för samtliga områden.

Om du vill slå på eller stänga av frekvensmätningfunktionen trycker du på . Frekvens fungerar endast med funktionerna för växelström.

Vid frekvensmätning anger stapeldiagrammet och områdessignaleringen den aktuella växelspänningen eller strömmen.

Välj progressivt lägre områden med hjälp av manuell områdessökning för att få ett stabilt mätvärde.



### Identifiera förekomst av växelspanning (117)

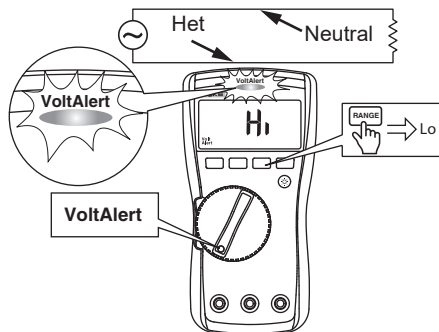
Identifiera förekomst av växelspanning genom att placera överdelen av mätaren i närheten av en konduktor. Mätaren avger hörbara samt visuella indikationer när spänning förekommer. Känslighetsinställningar:

- Lo : använd för platta väggkontakter, strömskenor, platta industriella kontakter och olika nätsladdar
- Hi : identifiera växelspanning för andra typer av infällda nätkontakter och uttag där den faktiska växelspanningen finns i kontakten

Med inställningen Hi kan du använda detektorn VoltAlert för oisolerade ledningar med spänningar ned till 24 V.

#### ⚠⚠ Varning

**Spänning kan förekomma trots att ingen indikation om detta anges. Förlita dig inte på VoltAlert-detektorn med isolerade ledningar. Funktionen kan påverkas av skillnader i kontakt design, isoleringens tjocklek och typ.**



### Mäta låg impedanskapacitans (115 och 117)

Så här mäter du låg impedanskapacitans i ledningar med spökspänning:

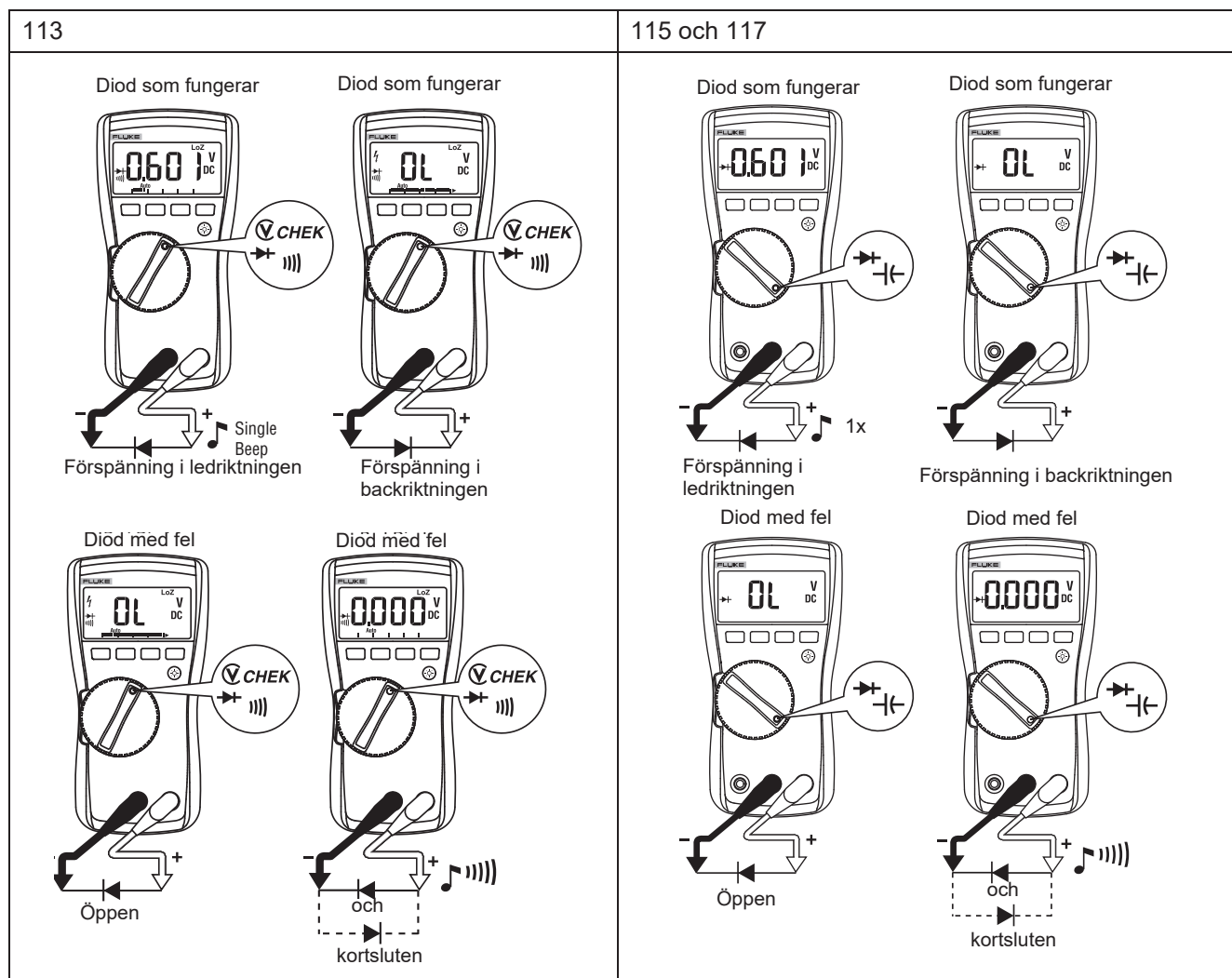
1. Håll ned **RANGE** och slå på mätaren för att aktivera läget för mätning av låg impedanskapacitans.
2. Vänta tills **LCRP** visas på displayen.

Kapacitansmätningar i detta läge kommer att ha lägre noggrannhet och lägre dynamiskt område.

*Obs!*

*Denna inställning sparas inte när mätaren stängs av eller går in viloläget.*

Testa dioder (113, 115 och 117)



Använda stapeldiagrammet

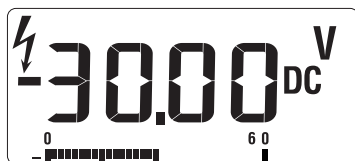
Stapeldiagrammet kan liknas vid en visare på en analog mätare. Den har en överbelastningsindikator (►) till höger och en polaritetsindikator (⊕) till vänster.

Eftersom stapeldiagrammet är snabbare än den digitala visningen är stapeln idealisk för topp- och nolljusteringar.

Stapeldiagrammet inaktiveras vid mätning av kapacitans. Vid frekvensmätning anger stapeldiagrammet och områdessignaleringsen den bakomliggande spänningen eller strömmen upp till 1 kHz.

Antalet stapelsegment anger det uppmätta värdet och är relativt mot totalvärdet för det valda området.

Exempel: I området 60 V (se nedan) motsvarar huvudindelningarna på skalan 0, 15, 30, 45 och 60 V. Om insignalen är -30 V slås minustecknet och stapelsegmenten fram till mitten av skalan på.

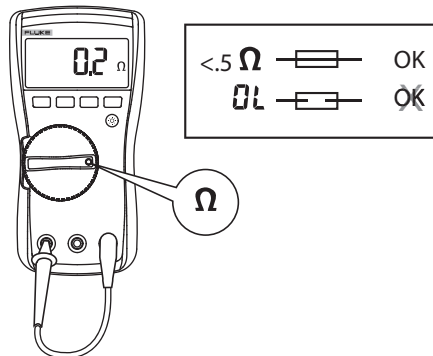


## Underhåll

Underhåll av mätaren består av utbyte av batteri och säkring samt rengöring av kåpan.

### Testa säkringen (115 och 117)

Testa säkringen enligt Figur 1.



Figur 1. Testa säkringen

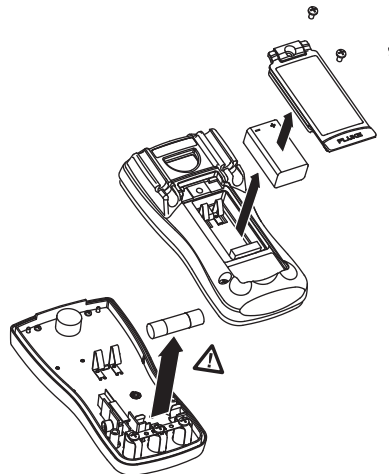
### Byta batteri och säkring

#### ⚠⚠ Varning

Undvik risk för stötar, personskador eller skador på mätaren:

- Avlägsna testkabeln från mätaren innan du öppnar kåpan eller batteriluckan.
- Använd **ENDAST** en säkring med amperetal, avbrottsspänning och tröghet enligt specifikationen.

Information om hur du tar bort den finns i Figur 2.



Figur 2. Ta bort

Ta bort batteriluckan för utbyte av batteriet:

1. Koppla bort testkablarna från mätaren.
2. Avlägsna skruven till batteriluckan.
3. Lyft luckan en aning med hjälp av fingeruttaget.
4. Lyft luckan rakt upp för att frigöra den från kåpan.
5. Batteriet sätts in i själva batteriluckan, som sedan förs in rakt in i kåpan tills den klickar fast på plats. Installera aldrig batteriet direkt in i kåpan.
6. Sätt tillbaka batteriluckan och dra åt skruven.

Öppna kåpan för utbyte av säkring:

1. Koppla bort testkablarna från mätaren.
2. Ta ut mätaren ur hölstret.
3. Avlägsna de två skruvarna från kåpans underdel.
4. Skilj kåpans underdel och överdel åt.
5. Ta ut säkringen från hållaren och byt ut den mot en 11 A, 1000 V, SNABB säkring med en avbrottspecifikation på 17 000 A. Använd endast Fluke Art. nr 803293.
6. Montera åter ihop mätaren genom att först sätta fast kåpans underdel mot överdelen och skruva sedan fast de två skruvarna. Sätt till sist tillbaka mätaren i hölstret.

### **Rengöring**

Torka av kåpan med en fuktad trasa och ett mildt rengöringsmedel. Smuts eller fukt i polerna kan påverka mätresultaten.

## Specifikationer

Onoggrannheten är specificerad i ett år efter kalibreringen vid arbetstemperaturer på mellan 18 °C och 28 °C och en relativ fuktighet på mellan 0 % och 90 %.

Ytterligare specifikationer finns på [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com).

### Maximal spänning mellan valfri

terminal och jord..... 600 V

### △ = säkring för A-ingången

(endast 115 och 117)..... 11 A-säkring för 1000 V enligt IR 17 kA

### Visa

Digitalt..... 6000 enheter, uppdateras 4 ggr/sek

Stapeldiagram ..... 33 segment, uppdateras 32 ggr/sek

### Temperatur

Användning -10 °C till 50 °C

Förvaring ..... -40 °C till 60 °C

Temperaturkoefficient ..... 0,1 x (angiven noggrannhet)/°C (<18 eller >28 °C)

### Höjd över havet

Drift ..... 2000 meter

Förvaring ..... 10 000 meter

Relativ fuktighet ..... 95 % vid 30 °C, 75 % vid 40 °C och 45 % vid 50 °C

Batteri ..... IEC 6LR61

### Batterilivslängd

113..... alkaliska: Normalt 300 timmar, utan bakgrundsbelysning

110, 114, 115, 117..... alkaliska: Normalt 400 timmar, utan bakgrundsbelysning

Säkerhet..... IEC 61010-1: Föroreningsgrad 2  
IEC 61010-2-033

113..... Mätning CAT IV 600 V

110, 114..... Mätning CAT III 600 V

115, 117..... Mätning CAT III 600 V, 10 A

Kapslingsklassning ..... IEC 60529: IP42 (ej i drift)

### Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

Internationellt ..... IEC 61326-1: Bärbar elektromagnetisk miljö  
CISPR 11: Grupp 1, klass A

*Grupp 1: Utrustningen genererar och/eller använder konduktivt kopplad radiofrekvent energi som behövs för utrustningens egen interna funktion.*

*Klass A: Utrustningen är lämplig för användning överallt utom i hushållsmiljö eller i miljöer som är direktanslutna till lågspänningsnätverk som förser bostadshus med ström. Det kan uppstå problem med att garantera elektromagnetisk kompatibilitet i andra miljöer på grund av ledande och utstrålade störningar.*

*Var försiktig: Den här produkten är inte avsedd för användning i bostadsområden och kanske inte skyddar radiomottagningen tillräckligt i sådana miljöer.*

*Strålning som överskrider de nivåer som krävs enligt CISPR 11 kan genereras när utrustningen ansluts till ett testobjekt.*

Korea (KCC) ..... Utrustning i klass A (industriell utsändning och kommunikation)

*Klass A: Den här produkten uppfyller kraven för industriell utrustning som alstrar elektromagnetiska vågor och säljaren eller användaren ska vara uppmärksam på det. Denna utrustning är avsedd för användning i företagsmiljö och inte för hemmabruk.*

US (FCC) ..... 47 CFR 15, del B. Den här produkten anses vara en undantagen enhet enligt paragraf 15.103.

Tabell 6. Noggrannhetsspecifikationer

Funktion	Mätområde	Upplösning	Noggrannhet ± ([% av avläsningen] + [enheter])		Modell
			Likström, 45 till 500 Hz	500 Hz till 1 kHz	
Likspänning i mV	600,0 mV	0,1 mV	0,5 % + 2		110, 114, 115 och 117
Likspänning	6,000 V	0,001 V	0,5 % + 2		110, 114, 115 och 117
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
			Likström, 45 till 500 Hz	500 Hz till 1 kHz	
Auto-V LoZ <sup>[1]</sup> , sann RMS	600,0 V	0,1 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3	114 och 117
Ⓢ CHEK <sup>[4]</sup>	6,000 V	0,001 V	2,0 % + 3		113
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
			45 till 500 Hz	500 Hz till 1 kHz	
Växelspänning i mV <sup>[1]</sup> , sann RMS	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3	110, 114, 115 och 117
Växelspänning i V <sup>[1]</sup> , sann RMS	6,000 V	0,001 V	1,0 % + 3		110, 114, 115 och 117
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
Kontinuitet <sup>[5]</sup>	600 Ω	1 Ω	Summer vid <20 Ω, av vid >250 Ω. Identifierar öppna eller kortslutna kretsar vid 500 μs eller längre.		110, 114, 115 och 117
	---	---			113
Resistans <sup>[5]</sup>	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2		110, 113, 114, 115 och 117
	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		110, 114, 115 och 117
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1		
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	5,0 % + 2		
Diodtest <sup>[5]</sup>	2,000 V	0,001 V	0,9 % + 2		115 och 117
			2,0 % + 3		113
Kapacitans <sup>[5]</sup>	1 000 nF	1 nF	1,9 % + 2		113, 115 och 117
	10,00 μF	0,01 μF	1,9 % + 2		
	100,0 μF	0,1 μF	1,9 % + 2		
	9999 μF	1 μF	100 μF–1 000 μF: 1,9 % + 2 >1000 μF: 5 % + 20		
Lo-Z-kapacitans (startalternativ)	1 nF till 500 μF		10 % + 2 normalt		115 och 117
Växelström i A, sann RMS <sup>[1]</sup> (45 Hz till 500 Hz)	6,000 A	0,001 A	1,5 % + 3		115 och 117
	10,00 A <sup>[3]</sup>	0,01 A			
Likströms Amps	6,000 A	0,001 A	1,0 % + 3		115 och 117
	10,00 A <sup>[3]</sup>	0,01 A			

**Tabell 6. Noggrannhetsspecifikationer (forts.)**

Funktion	Mätområde	Upplösning	Noggrannhet ± ([% av avläsningen] + [enheter])	Modell
Hz (V- eller A-ingång) <sup>[2]</sup>	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 2	115 och 117
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	0,001 kHz		
	50,00 kHz	0,01 kHz		
	99,99 kHz	0,01kHz		
Obs!				
[1] Alla växelströmsområden förutom Auto-V LoZ är angivna från 1 till 100 % av området. Auto-V LoZ är angett från 0,0 V. Eftersom ingångar under 1 % av intervallet inte är angivna är det möjligt och normalt att icke-nollvärden visas på den här och andra sann RMS-mätare om du kopplar bort testkablar från en krets eller kortsluter dem. För spänningar är toppfaktorn ≤3 vid 4 000 enheter och minskar linjärt till 1,5 vid full skala. För ström är toppfaktorn ≤3. Växelströmsvolt är växelströmskopplad. Auto-V LoZ, mV (växelström) och A (växelström) är likströmskopplade.				
[2] Mätning av Hz för växelspanning är växelströmskopplad och angiven från 5 Hz till 99,99 kHz. Den minsta ingång som krävs över 50,00 kHz är vanligtvis >1,1 av sinuskurvan för växelspanning. Den minsta ingången är normal och inte angiven. Växelströmsstyrka Hz är likströmskopplad och specificerad från 45 Hz till 5 kHz.				
[3] $\Delta$ >10 A är odefinierat. Pulskvot: >10 till 20 A, 30 sekunder på, 10 minuter av.				
[4] Endast 113: All $\checkmark$ <i>CHEK</i> -spänningsområden är angivna från 60 enheter till 100 % av området. Eftersom ingångar <60 enheter inte är angivna är det möjligt och normalt att icke-nollvärden visas på den här och andra sann RMS-mätare om du kopplar bort testkablar från en krets eller kortsluter dem. Toppfaktorn är ≤ 3 vid 4 000 enheter och minskar linjärt till 1,5 vid full skala.				
[5] Endast 113: Efter mätning av spänning måste man vänta i 1 minut för bibehållen noggrannhet för ohm, kapacitans, diodtest och kontinuitet.				

**Tabell 7. Ingångsegenskaper (110, 114, 115 och 117)**

Funktion	Ingångsimpedans (nominell)	Undertryckning i gemensamt läge (1 k $\Omega$ , obalanserat)		Undertryckning i normalt läge
Volt växelström	>5 M $\Omega$ <100 pF	>60 dB vid likström, 50 eller 60 Hz	0,5 % + 2	---
Volt DC	>10 M $\Omega$ <100 pF	>100 dB vid likström, 50 eller 60 Hz	0,5 % + 2	---
Auto-V LoZ	≈3 k $\Omega$ <500 pF	>60 dB vid likström, 50 eller 60 Hz		---
	<b>Testspänning för bruten krets</b>	<b>Fullskalespänning</b>		<b>Kortslutningsström</b>
Ohm	<2,7 V DC	<b>till 6,0 M<math>\Omega</math></b>	<b>40 M<math>\Omega</math></b>	<350 $\mu$ A
		<0,7 V DC	<0,9 V DC	
Diodtest	<2,7 V DC	2,000 V likström		<1,2 mA

Tabell 8. Ingångsegenskaper (113)

Funktion	Ingångsimpedans (nominell)	Undertryckning i gemensamt läge
☑ CHEK	≈3 kΩ <300 pF	>60 dB vid likström, 50 eller 60 Hz
	<b>Testspänning för bruten krets</b>	<b>Fullskalespänning</b>
Ohm	<2,7 V DC	<0,7 V DC
Diodtest	<2,7 V DC	<2,000 V likström
	<b>Kortslutningsström</b>	
Ohm		<350 μA
Diodtest		<1,0 mA

**Registreringsnoggrannhet och svarstid för MIN MAX (113)**

Den angivna onoggrannheten för mätfunktionen ±40 enheter i ☑ CHEK för ändringar med längd >500 ms, 12 enheter i Ω för ändringar med längd >325 ms. Normal svarstid på 100 ms till 80 %. Svarstiden är inte angiven för kapacitans.