

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 tuotteesta 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
Virhesanomat	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 pylväsdiaagrammi. 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.

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.

Turvaohjeet

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

Vaarallinen jännite

⚡ -symboli tulee näyttöön merkkinä mahdollisesti vaarallisesta jännitteestä, kun mittari mittaa jännitteen, joka on ≥ 30 V, tai ylikuormitustilan (**OL**). Tehtäessä taajuusmittauksia >1 kHz ⚡ -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.

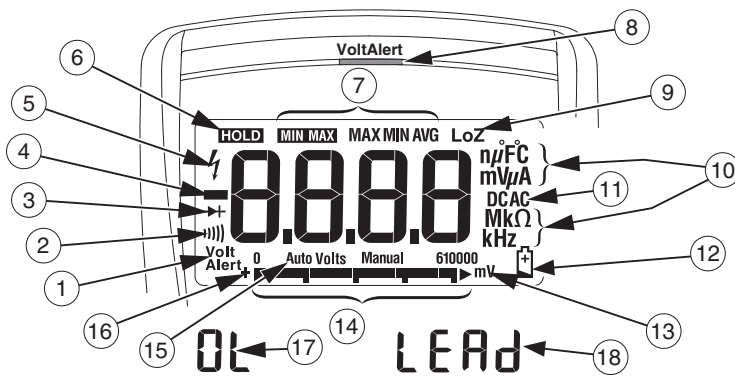
Taulukko 1. Toiminnot

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.			●		●
$\sim_{\text{Hz}}$ 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.	●		●	●	●
Ω	Resistanssi 0,1 Ω – 40 M Ω .	●	●	●	●	●
 	Jatkuvuuden äänimerkki kytkeytyy päälle <20 Ω :ssa ja pois päältä >250 Ω :ssa.	●	●	●	●	●
$\text{V} \text{ } \text{CHEK}$	Pienen tuloimpedanssin LoZ-mittaustoiminto jännitteen tai jatkuvuuden samanaikaiseen mittaamiseen.		●			
$\rightarrow \text{H}$	Dioditesti. Näyttää OL yli 2,0 V:ssa.		●		●	●
H	Faradit 1 nF – 9 999 μF .		●		●	●
$\overline{\text{A}}_{\text{Hz}}$	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 ≥ 30 V tai jännitteen ylikuormitustila (OL).	110, 113, 114, 115, 117
⑥	HOLD	Näytön pysäytys on käytössä. Näyttö jumittuu nykyiseen lukemaan.	110, 113, 114, 115, 117
⑦	MIN MAX MAX MIN AVG	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	LoZ	Mittari mittaa jännitteen tai kapasitanssin alhaisen syötön impedanssilla.	113,114, 115, 117
⑩	nF mV μA MkΩ kHz	Mittausyksiköitä.	110, 114, 115, 117
⑪	DC AC	Tasavirta tai vaihtovirta	110, 113, 114, 115, 117
⑫	🔋	Pariston alhaisen varauksen varoitus.	110, 113, 114, 115, 117
⑬	610 000 mV	Osoittaa mittarin asteikon valinnan.	110, 114, 115, 117
⑭	(Pylväskaavio)	Analoginen näyttö.	110, 113, 114, 115, 117

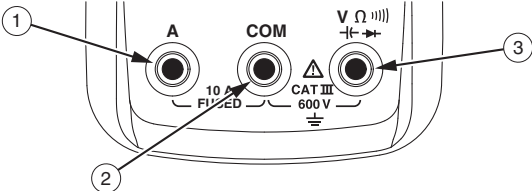
Taulukko 2. Näyttö (jatkoa)

No	Symboli	Merkitys	Malli
⑮	Auto Volts (Automaattinen jännite)	Mittari on automaattisen jännitteen toimintotilassa.	114, 117
	Auto	Automaattinen asteikko. Mittari valitsee parhaan resoluution asteikon.	110, 113, 114, 115, 117
	Manuaalinen	Manuaalinen asteikko. Käyttäjä määrittää mittarin asteikon.	110, 113, 114, 115, 117
⑯	+	Pylväskaavion napaisuus.	110, 113, 114, 115, 117
⑰		 Syöttö on liian suuri valitulle asteikolle.	110, 113, 114, 115, 117
⑱		 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

Virhesanomamat

Taulukko 4 on luettelo mittarin virhesanomista.

Taulukko 4. Virhesanomamat

Virheilmoitukset	
bAtt	Paristo on vaihdettava.
Cal Err	Kalibrointi tarvitaan. Mittari on kalibroitava ennen käyttöönottoa.
EEP- Err	Sisäinen virhe. Mittari on korjattava.
F11- 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 -taltioinnin 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 virransäästötila aktivoidaan.

Taulukko 5. Käynnistysasetukset

Painike	Alkuasetusvaihtoehdot
HOLD	Käynnistää kaikki näytön segmentit, kunnes painike vapautetaan.
MIN MAX	Poistaa äänimerkin käytöstä. Näytössä näkyy bEEP , kun toiminto on käytössä.
RANGE	113 – Käynnistää kaikki näytön segmentit, kunnes painike vapautetaan. 115, 117 – Mahdollistaa matalan impedanssin kapasitanssimittaukset. Näytössä näkyy LCAP , kun toiminto on käytössä.
	Kytkee Battery Saver™ -toiminnon (virransäästötila) pois käytöstä. Näytössä näkyy POFF , kun toiminto on käytössä.
	Poistaa automaattisen taustavalon käytöstä. Näytössä näkyy LOFF , kun toiminto on käytössä.

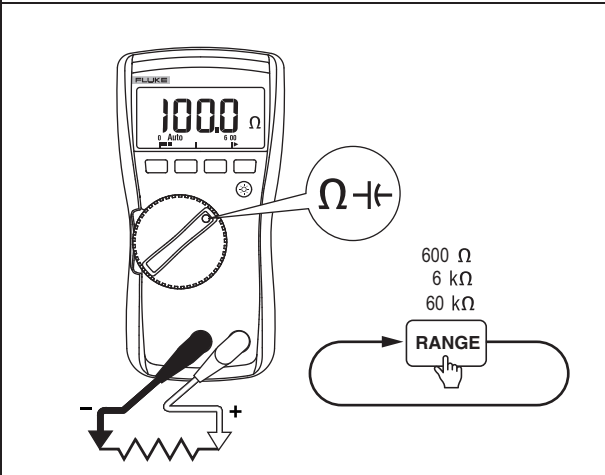
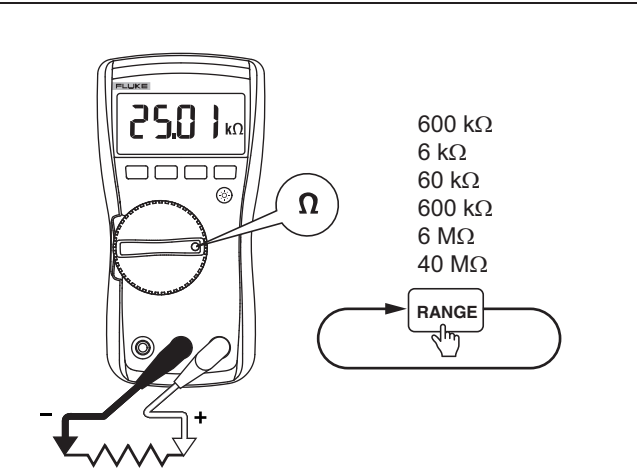
Perusmittauksien tekeminen

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 piiriin virta ja kaikki korkeajännitteiset kondensaattorit on kytkettävä pois käytöstä ennen resistanssin, jatkuvuuden, diodien tai kapasitanssin testaamista.

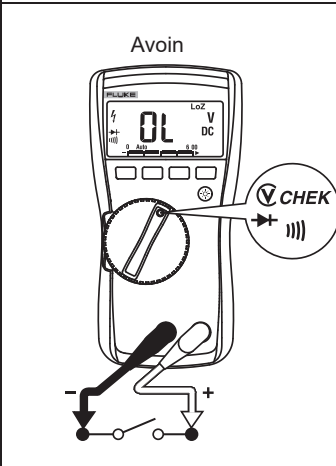
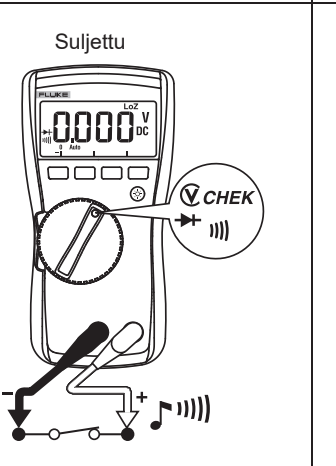
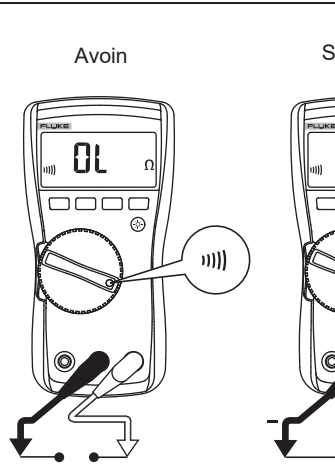
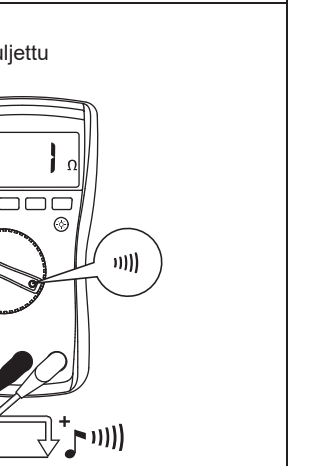
Resistanssin mittaaminen

113	110, 114, 115, 117
	

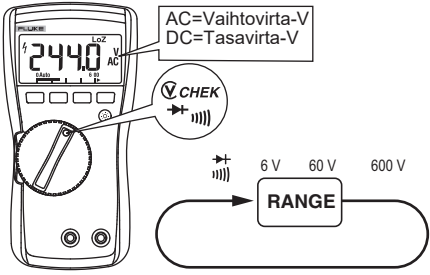
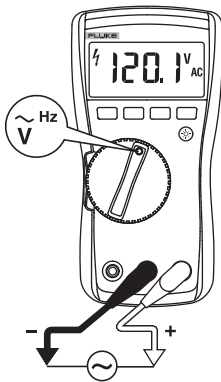
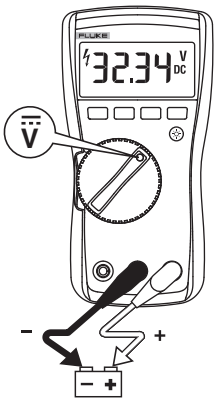
Jatkuvuuden mittaaminen

Huomautus

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

113	110, 114, 115, 117
Avoim  Suljettu 	Avoim  Suljettu 

Vaihto- ja tasajännitteen mittaaminen

113	110, 114, 115, 117
	Vaihtovirta-V  Tasavirta-V 

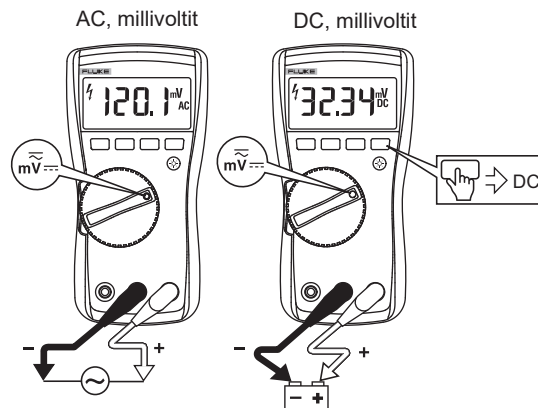
Automaattisen jännitteen valinnan käyttö (114, 117)

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

Tämä toiminto asettaa myös mittarin tuloimpedanssin noin 3 k Ω :iin haamujännitteiden aiheuttamien väärin lukemien välttämiseksi.

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

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



Vaihtovirran tai tasavirran mittaaminen (115, 117)

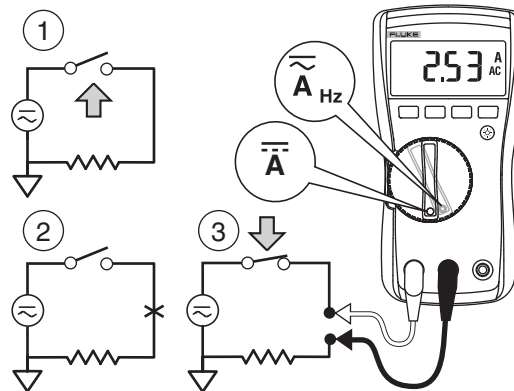
⚠⚠ Varoitus

Henkilövamman tai mittarin vaurioitumisen estämiseksi:

- Älä koskaan yritä tehdä piirin sisäisen virran mittausta, kun avoimen piirin potentiaali maahan on $>600\text{ V}$.
- 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).

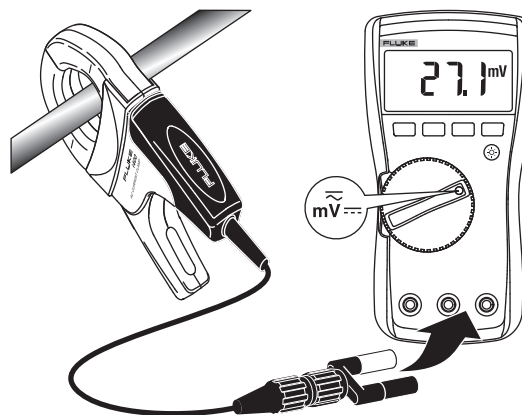
Tee virtamittaus:

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 millivolti- 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)

113	115,117

Taajuuden mittaaminen (115, 117)

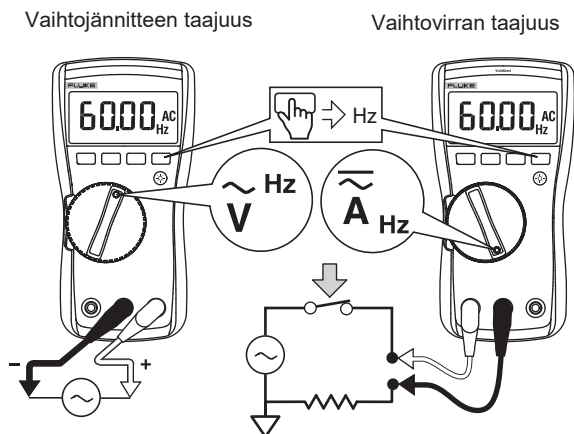
⚠️ Varoitus

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 osoittavat käytössä olevan vaihtojännitteen tai virran. Saat vakaan lukeman valitsemalla progressiivisesti pienemmät asteikot käyttäessäsi manuaalista asteikkoa.



Vaihtojännitteen läsnäolon tunnistaminen (117)

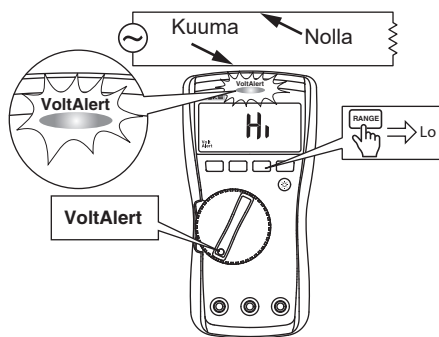
Tunnista vaihtojännitteen läsnäolo asettamalla mittarin yläosa lähelle johtoa. Mittari antaa äänimerkin sekä visuaalisen merkin, kun jännite havaitaan. Herkkyysasetukset:

- 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:

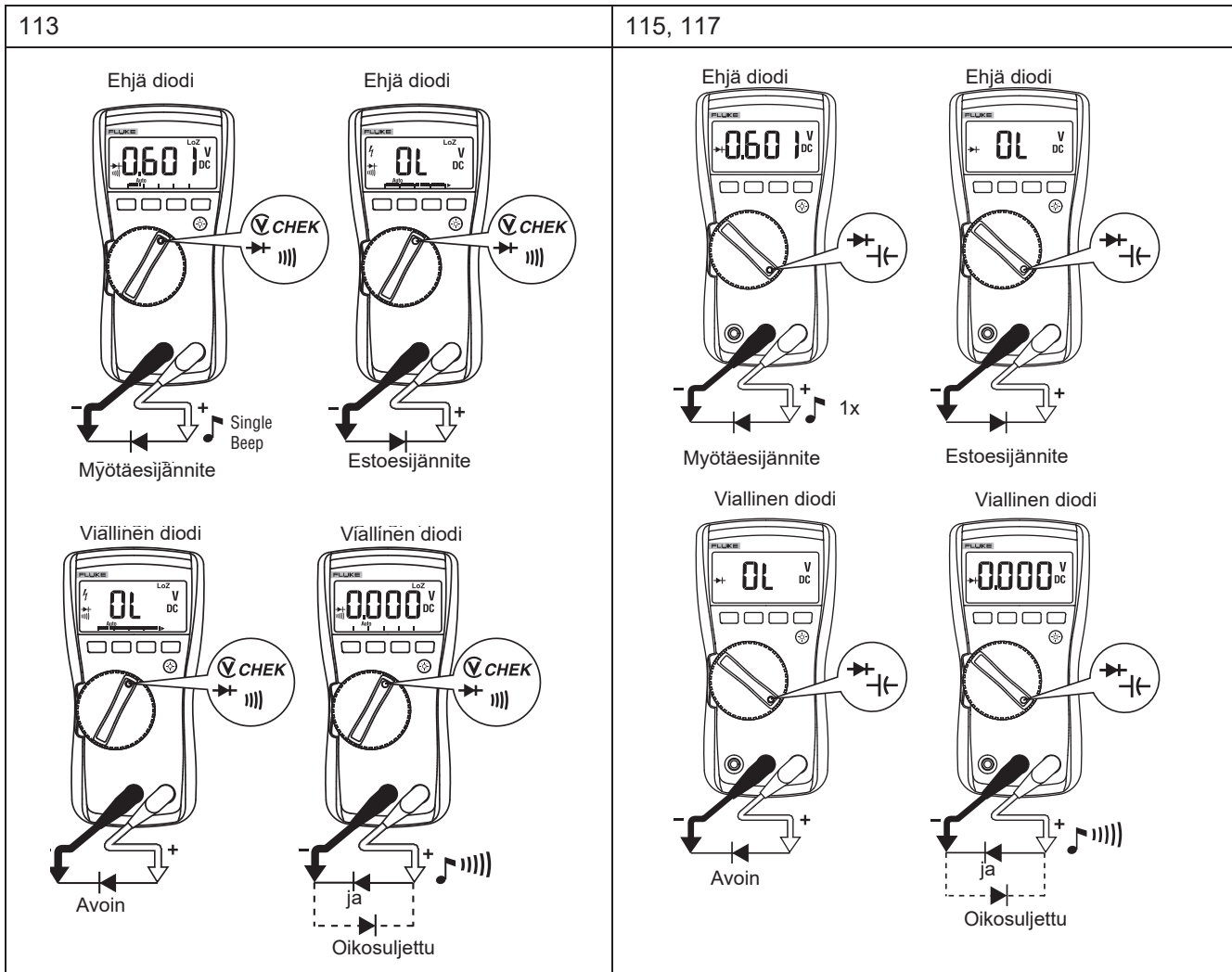
1. Ota pienen tuloimpedanssin kapasitanssitila käyttöön pitämällä **RANGE** -näppäintä painettuna käynnistäessäsi mittaria.
2. Odota, kunnes näytössä näkyy **LCAP**.

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

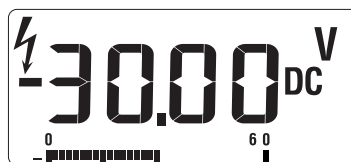
Pylväskaavio toimii kuten analogisen mittarin neula. Siinä on ylikuormituksen merkki (►) oikealla ja polarisuuden merkki (+) vasemmalla.

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.

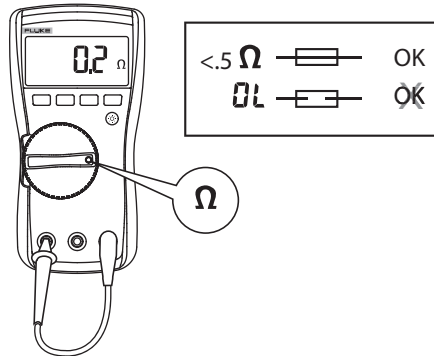


Kunnossapito

Mittarin kunnossapitoon kuuluu pariston ja sulakkeen vaihto sekä kotelon puhdistus.

Sulakkeen testaaminen (115, 117)

Testaa sulake kuva 1 opastamalla tavalla.



Kuva 1. Sulakkeen testaus

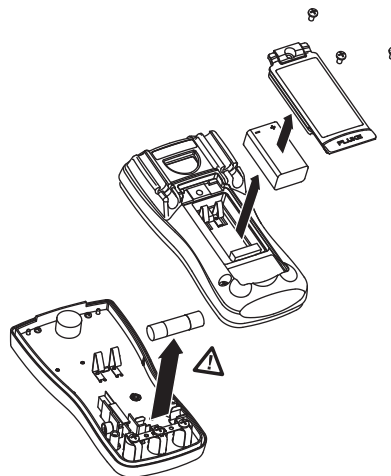
Pariston ja sulakkeen vaihtaminen

⚠ ⚠ 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 määrytykset ovat saatavilla sivustolta www.Fluke.com.

Enimmäisjännite minkä tahansa

liittimen ja maadoituksen välillä 600 V

⚠ Sulake, A-tulo (vain 115 ja 117) 11 A, 1 000 V, IR 17 kA

Näyttö

Digitaalinen 6000 lukemaa, päivitystaajuus 4/s

Pylväsnäyttö 33 segmenttiä, päivitystaajuus 32/s

Lämpötila

Käyttö –10 °C...50 °C

Varastointi –40 °C...60 °C

Lämpötilalukero 0,1 x (määritetty tarkkuus) /°C (<18 °C tai >28 °C)

Korkeus merenpinnasta

Käyttö 2000 metriä

Varastointi 10 000 metriä

Suhteellinen kosteus 95 %, enintään 30 °C; 75 %, enintään 40 °C; 45 % enintään 50 °C

Paristo IEC 6LR61

Pariston käyttöaika

113 Alkali: tyypillisesti 300 tuntia, ilman taustavaloa

110, 114, 115, 117 Alkali: 400 t normaali, ilman taustavaloa

Turvallisuus 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

Kotelointiluokka IEC 60529: IP42 (ei käytössä)

Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)

Kansainvälinen IEC 61326-1: Kannettava, sähkömagneettinen ympäristö
CISPR 11: ryhmä 1, luokka A

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 matalajännitteeseen jakeluverkkoon. Sähkömagneettisen yhteensopivuuden takaamisessa saattaa olla vaikeuksia muissa ympäristöissä, mikä aiheutuu johtuvista ja säteilevistä häiriöistä.

Varoitus: Tätä laitteistoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi asuinympäristössä, eikä se välttämättä takaa riittävää radiolähetysten suojausta tällaisissa ympäristöissä.

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.

US (FCC) 47 CFR 15 B. Tämä tuote on poikkeus osan 15.103 mukaan.

Taulukko 6. Tarkkuustiedot

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukemaa])		Malli
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 ^[1] True-rms	600,0 V	0,1 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3	114, 117
 CHEK ^[4]	6,000 V	0,001 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3	113
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
			45–500 Hz	500 Hz – 1 kHz	
AC-millivoltit ^[1] True-rms	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3	110, 114, 115, 117
AC-voltit ^[1] True-rms	6,000 V	0,001 V	1,0 % + 3	2,0 % + 3	110, 114, 115, 117
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
Jatkuvuus ^[5]	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 ^[5]	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 ^[5]	2,000 V	0,001 V	0,9 % + 2		115, 117
			2,0 % + 3		113
Kapasitanssi ^[5]	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-kapasitanssi (käynnistysasetus)	1 nF – 500 μF		10 % + 2 normaali		115, 117
AC A, True-RMS ^[1] (45 Hz – 500 Hz)	6,000 A	0,001 A	1,5 % + 3		115, 117
	10,00 A ^[3]	0,01 A			
Tasavirta-ampeerit	6,000 A	0,001 A	1,0 % + 3		115, 117
	10,00 A ^[3]	0,01 A			

Taulukko 6. Tarkkuustiedot (jatkoa)

Toiminto	Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ± ([% lukemasta] + [lukemaa])	Malli
Hz (V tai A syöttö) ^[2]	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 nollalukemaa, 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		- - -
	Avoimen piirin testijännite	Täyden asteikon jännite		Oikosulkuvirta
Resistanssi	<2,7 V tasavirtaa	6,0 MΩ:iin asti	40 MΩ	<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)
✓ <i>CHEK</i>	~3 kΩ <300 pF	>60 dB DC, 50 - 60 Hz
	Tyhjäkäynnin testijännite	Täyden asteikon jännite
Resistanssi	<2,7 V tasavirtaa	<0,7 V tasavirtaa
Dioditesti	<2,7 V tasavirtaa	<2,000 V tasavirtaa
	Oikosulkuvirta	
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.