

SUOMI


Pikaopas



Sisällysluettelo

1.	VARO- JA TURVALLISUUSTOIMENPITEET	2
1.1.	Ennen käyttöä ja käytön jälkeen	2
1.2.	Käytön jälkeen	3
1.3.	Mittausluokan (ylijänniteluokan) määrittely	3
2.	LAITTEEN KUVAUS	4
2.1.	Yleiskuvaus	4
2.2.	Yleiskuvaus	5
2.3.	Virransyöttö laitteeseen	5
2.4.	Mittausjohtimien kuvaus	5
3.	LAITTEEN PÄÄLLEKYTKENTÄ, ALKUASETUS	6
4.	MITTAUKSET	7
4.1.	RPE – Suojajohtimien jatkuvuustesti	7
4.1.1.	Mittauskaapellen kalibrointi	7
4.1.2.	Mittaus AUTO-tilassa	7
4.2.	MΩ – Eristystesti	8
4.2.1.	Mittaus AUTO-tilassa	8
4.3.	RCD – Vikavirtasuojien toiminnan testaus	10
4.3.1.	Laukaisuajan mittaus AUTO-tilassa	10
4.4.	SILMUKKA – Kokonaismaadoitusvastuksen (ra) mittaus	11
4.4.1.	Kokonaismaadoitusvastuksen mittaus ilman vikavirtasuojan laukaisua	11
4.5.	MAADOITUS – Maadoitusvastuksen mittaus (vain mallissa macrotestg3)	12
4.5.1.	Maadoitusvastuksen mittaus voltametrisellä menetelmällä	12
4.6.	SEQ-TOIMINTO – Vaihejärjestyksen havaitseminen yhdellä testausjohtimella	13
4.6.1.	Vaihejärjestyksen mittaus vain yhdellä testausjohtimella	13
4.7.	AUX – ympäristötekijöiden mittaus	14
4.7.1.	Ympäristötekijöiden mittaus	14
4.8.	VUOTO – Vuotovirran mittaus	15
4.8.1.	Vuotovirran mittaus	15
5.	YLLÄPITO	17
5.1.	Yleistä	17
5.2.	Pariston vaihto	17
5.3.	Laitteen puhdistus	17
6.	SÄHKÖNSYÖTTÖ	17
7.	VIITESTANDARDIT	17
8.	KÄYTÖN YMPÄRISTÖOLOSUHTEET	17
9.	TEKNISET TIEDOT	18

1. VARO- JA TURVALLISUUSTOIMENPITEET

Mallit MACROTESTG3 ja COMBIG3 on suunniteltu direktiivien IEC/EN61557 ja IEC/EN61010 mukaisesti koskien elektronisia mittauslaitteita. Mikäli toisin ei mainita, kaikkia malleja nimitetään yleisesti laitteiksi. Oman turvallisuutesi takia ja laitteen vaurioittamisen välttämiseksi lue huolella symbolilla  merkityt kohdat.



- Älä suorita minkäänlaisia jännitteen tai virran mittauksia kosteissa olosuhteissa.
- Älä suorita minkäänlaisia mittauksia kaasun sekä räjähtävien ja syttyvien materiaalien läsnäollessa tai pölyisissä tiloissa.
- Vältä kontaktia mitattavan piirin kanssa, mikäli mittauksia ei suoriteta.
- Vältä kontaktia paljaiden metallipintojen, käyttämättömien mittausanturien, piirien jne. kanssa.
- Älä suorita minkäänlaista mittausta, mikäli löydät laitteesta tavanomaisesta poikkeavaa, kuten muodonmuutosta, rikkoutumista, ainevuotoja, näytöllä näkymisen katoamista jne.
- Laite on suunniteltu käytettäväksi tiloissa, joiden saastumisaste on 2.
- Vain laitteen mukana toimitetut varusteet takaavat turvallisuusmääräysten asettamat ehdot. Niiden on oltava hyvässä kunnossa ja ne on vaihdettava tarvittaessa samanlaisiin.
- Älä testaa piirejä, joiden virta ja jännite ylittävät määritetyt rajat.
- Ennen mittauskaapeliin, hauenleukoja ja liittimien kytkemistä mitattavaan piiriin tarkista, että haluttu toiminto on valittu.
- Kiinnitä erityistä huomiota sähköiskun vaarasta johtuen yli 25 V:n jännitteitä mitattaessa erityisolosuhteissa (kuten rakennuskohteet, uima-altaat jne.) ja yli 50 V:n jännitteitä mitattaessa normaaleissa olosuhteissa.
- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja CAT III 415 V syöttöjen välillä. Luokka **CAT III** soveltuu mittauksiin, jotka suoritetaan rakennuksen sisäisille pienjänniteasennuksille (esimerkiksi jakokeskukset, johdotukset, kytkimet, kiinteät pistorasiat, sähkömoottorit, teollisuuslaitteet).
- On kiellettyä avata laitetta muutoin kuin pätevän asentajan toimesta. Mitään muuta laitteen sisäisten osien huoltoa, vaihtoa tai korjausta ei saa suorittaa paitsi pariston vaihtoa suoritettuna oppaan kohdan § 5.2 mukaisesti.

Seuraavia symboleja käytetään laitteessa:



VAROITUS: on välttämätöntä lukea käyttöopasta, jotta mahdollisen vaaran luonne voidaan määrittää ja toimenpiteet suoritaa. Huomaa tässä oppaassa annetut ohjeet. Vääränlainen käyttö voi vahingoittaa laitetta ja aiheuttaa käyttäjälle vaarallisia tilanteita. Suurjännitteen aiheuttama vaara: sähköiskun vaara.



Kaksoiseristys



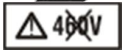
Vaihtojännite tai -virta



Tasajännite tai -virta



Maadoituskytkentä



Symboli ilmaisee, että laite ja sen varusteet on erilliskerättävä ja hävitettävä oikein.

Symboli ilmaisee, että laitetta ei saa kytkeä järjestelmiin, joiden jännite on yli 460 V.

1.1. Ennen käyttöä ja käytön jälkeen

Lue seuraavat suositukset ja ohjeet huolellisesti:

- Irrota mittausjohtimet mitattavasta piiristä aina ennen toiminnon vaihtoa.
- Kun laite on kytketty testattavaan piiriin, älä kosketa mitään käyttämätöntä liittintä.
- Virranmittauksen aikana mikä tahansa muu virta liittimien lähellä voi vaikuttaa mittaustarkkuuteen.
- Virtaa mitattaessa aseta johdin mahdollisimman tarkasti liittimen leukojen keskelle, jotta lukema olisi mahdollisimman tarkka.

1.2. Käytön jälkeen

- Kun mittaukset on suoritettu, kytke laite pois päältä painamalla painiketta **ON/OFF**.
- Mikäli laitetta ei ole käytetty pitkään aikaan, noudata varastointiohjeita käyttöoppaan kohdan § 3.4 mukaisesti.



Yksityiskohtaisten tietojen saamiseksi lue ennen käyttöä CD-levykkeellä toimitettu laitteen käyttöopas.

1.3. Mittausluokan (ylijänniteluokan) määrittely

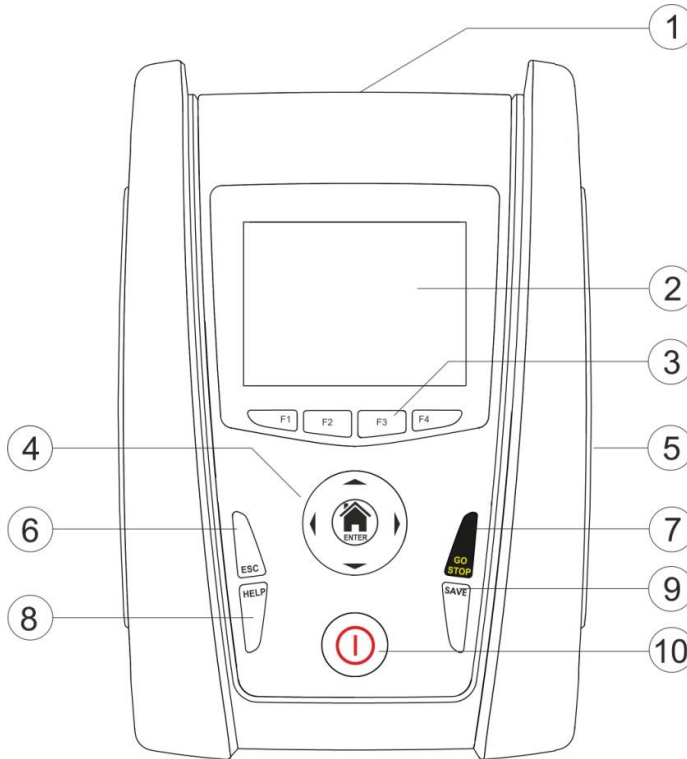
Standardi IEC/EN61010-1: "Mittaukseen, säätöön ja laboratoriokäyttöön tarkoitettujen sähköisten laitteiden turvallisuusvaatimukset. Osa 1: Yleiset vaatimukset" määrittävät mittausluokan, jota kutsutaan tavallisesti ylijänniteluokaksi. § 6.7.4: Mitattavat piirit, lukemat:

Piirit jaetaan seuraaviin mittausluokkiin:

- **Mittausluokka IV** on mittauksille, jotka suoritetaan pienjänniteasennuksen lähteessä.
Esimerkkeinä ovat sähkömittarit ja mittaukset pääylivirtasuojissa ja sykkeisyyden ohjausyksiköt.
- **Mittausluokka III** on rakennusten sisällä tehtyjen asennusten mittauksille.
Esimerkkeinä ovat jakokeskukset, katkaisijat, johdotus, kaapelit mukaan lukien, virtakiskot, kytkentäkotelot, kytkimet, kiinteät pistorasiat, teolliseen käyttöön tarkoitetut laitteet ja jotkin muut laitteet, esimerkiksi kiinteästi asennetut moottorit pysyvällä liitoksella kiinteään asennukseen.
- **Mittausluokka II** on pienjänniteasennukseen suoraan liittyvien piirien mittauksiin.
Esimerkkeinä ovat kotitalouslaitteet, kannettavat työkalut ja samantyyppiset laitteet.
- **Mittausluokka I** on sähköverkkoon suoraan kytkemättömien piirien mittauksiin.
Esimerkkeinä ovat piirit, jotka eivät liity sähköverkkoon ja erityiset sisäiset suojatut sähköverkkoon liitetyt piirit. Viimeisessä tapauksessa muutosilmiöt ovat muuttuvia, jonka takia standardi vaatii, että käyttäjän on tunnettava laitteen sietokyvyn muutosilmiöt.

2. LAITTEEN KUVAUS

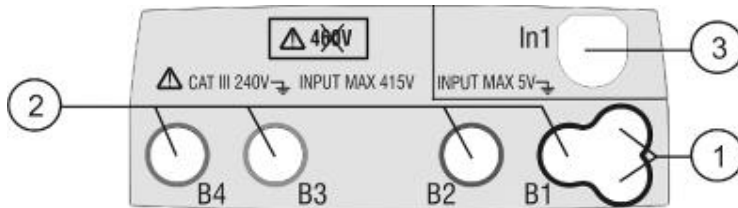
2.1. Yleiskuvaus



SELITYS:

1. Syöttöjohtimet
2. Kosketusnäyttö
3. Toimintopainikkeet **F1, F2, F3** ja **F4**
4. Nuolipainikkeet **◀, ▶, ▲, ▼** ja **ENTER**-painike
5. Optinen/USB-lähtö
6. **ESC**-painike (poistu)
7. **GO/STOP**-painike (jatka/pysäytä)
8. **HELP**-painike (apu)
9. **SAVE**-painike (tallenna)
10. **ON/OFF**-painike (päälle/pois päältä)

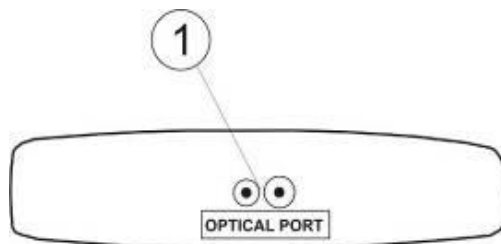
Kuva 1: Laitteen etuosan kuvaus



SELITYS:

1. Tulo valinnaisen erillisjohtimen PR400 kytkemiseksi
2. Tulot **B1, B2, B3** ja **B4** mittausjohtimen kytkemiseksi
3. Tulo **In1** mittausanturien liittimen kytkemiseksi.

Kuva 2: Laitteen tuloliittimien kuvaus



SELITYS:









1. Sarjalähtö optisen kaapelin/USB C2006:n kytkemiseksi

Kuva 3: Laitteen lähtöliittimen kuvaus

Optical port	Optinen portti
--------------	----------------


2.2. Yleiskuvaus

Pikaopas on tarkoitettu malleille **MACROTESTG3** ja **COMBIG3**. Seuraava taulukko esittää mahdolliset mittaustoiminnot

Merkki	Lyhenne	Mittauksen kuvaus	COMBIG3	MACROTESTG3
	RPE	Maadoituksen, suoja- ja ekvipotentiaalisten johtimien jatkuvuustesti, kun testivirranarvo on yli 200 mA ja avoimen piirin jännite välillä 4–24 V.	✓	✓
	MΩ	Eristysvastusmittaus jatkuvalla testijännitteellä 50 V, 100 V, 250 V, 500 V tai 1000 V.	✓	✓
	RCD	Yleisten ja selektiivisten vikavirtasuojatyypin AC (⌚), A (⌚) ja B (⌚) testaus seuraavin parametrein: ✓ Laukaisuaika ✓ Lakaisuvirta	✓	✓
	LOOP	Kokonaismaadoitusvastuksen mittausta pistorasioissa, joissa ei ole vikavirtasuojan laukaisua (Ra) ja linjaimpedanssin sekä vikasilmukan mittausta (silmukat vaihe-nolla (P-N), vaihe-vaihe (P-P), vaihe-maa (P-PE)) arvioidun oikosulkuvirran (Ipsc) laskennalla vakio- tai IMP57- tilassa (korkea resoluutio valinnaisella lisävarusteella IMP57).	✓	✓
	EARTH	Maadoitusimpedanssin mittausta voltametrisellä menetelmällä.	Valinnainen	✓
	SEQ	Vaihejärjestyksen havaitseminen yleisessä kolmivaihejärjestelmässä 2- tai 1-liitinmittausmenetelmällä.	✓	✓
	AUX	Ympäristötekijöiden (lämpötila, kosteus, valaistusvoimakkuus) mittausta valinnaisia antureita käyttäen.	✓	✓
	LEAKAGE	Reaaliaikainen vuotovirran mittausta käyttäen valinnaista liitintä HT96U.	✓	✓

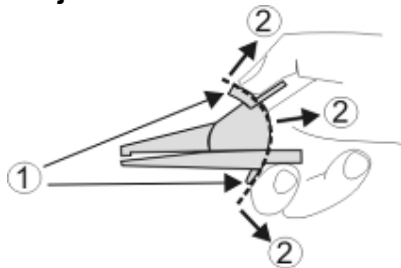
2.3. Virransyöttö laitteeseen

Laitetta syötetään kuudella 1,5 V:n paristolla AA IEC LR6, jotka eivät sisälly toimitukseen.

Symboli  ilmaisee lataustasoa. Mikäli paristo on tyhjä lopeta testaus ja vaihda paristot (katso kohtaa § 5.2).

Laitte kykenee säilyttämään tietoa myös ilman paristoja. Jotta paristojen käyttöikä olisi mahdollisimman pitkä, laite kytkeytyy automaattisesti pois päältä (AUTOPOWER OFF) 5 minuutin kuluttua painikkeen viimeisen painalluksen jälkeen.

2.4. Mittausjohtimien kuvaus

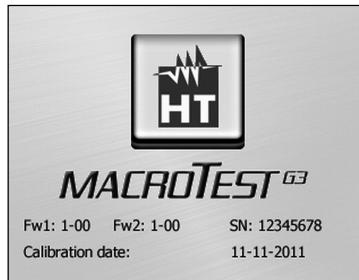


SELITYS:

1. Käsiensuojaus
2. Turvallinen alue

3. LAITTEEN PÄÄLLEKYTKENTÄ, ALKUASETUS

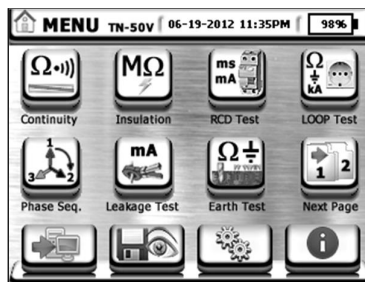
Paina laitteen painiketta **ON/OFF**. Seuraava aloitusnäyttö ilmestyy näytölle muutaman sekunnin ajaksi.



Se sisältää (valmistajan nimen ja laitteen mallin lisäksi):


- Laitteen sarjanumeron (SN:)
- Laitteen kahden sisäisen mikroprosessorin (Fw1 ja Fw2) laiteohjelmistoversion
- Viimeisen kalibroinnin päivämäärän (kalibrointipäivämäärä)

Tämän jälkeen laite näyttää yleisen valikon (MENU):



Yleinen valikko MACROTESTG3

Halutun toiminnon valitsemiseksi kosketa vain asianmukaista kuvaketta näytöltä.

Valitse kuvake  päästäksesi laitteen yleisiin asetuksiin. Tässä kohtaa on mahdollista muuttaa:

- Testattavan sähköjärjestelmän ominaisuuksia
 - TT-, TN- tai IT-järjestelmät
 - kytkentäjänniterajaa (25 V, 50 V)
 - järjestelmän nimellisjännitettä arvioidun oikosulkuvirran laskemiseksi
- Järjestelmän kieltä
- Painikeäänen kytkentää päälle/pois ja automaattista virrankatkaisua
- Päivämäärää ja ajan asetusta
- Käyttäjän nimen asetusta

Halutessasi lisätietoja katso laitteen täydellistä käyttöopasta.

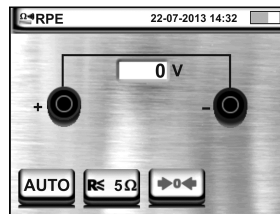
4. MITTAUKSET

4.1. RPE – Suojajohtimien jatkuvuustesti



- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja CAT III 415 V syöttöjen välillä. Luokka CAT III soveltuu mittauksiin, jotka suoritetaan rakennuksen sisäisille pienjänniteasennuksille (esimerkiksi jakokeskukset, johdotukset, kytkimet, kiinteät pistorasiat, sähkömoottorit, teollisuuslaitteet).
- Suosittelamme hauenleuan pitämistä kädessä käsiensuojauksen kannalta turvallisella alueella (katso kohtaa § 2.4).
- Tarkista, että testattavan kohteen päissä ei ole jännitettä ennen jatkuvuustestin suorittamista.
- Tuloksiin voivat vaikuttaa testattavan kohteen kanssa rinnakkain kytketyt lisäpiirit tai muutostilan virrat.

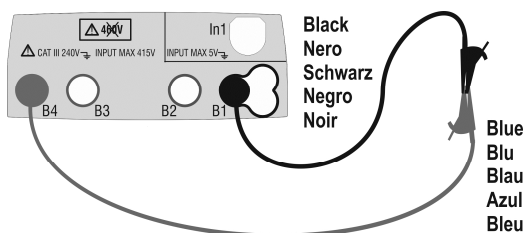
Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:



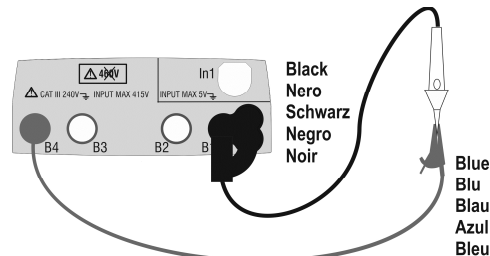
Kun symboli on punainen se tarkoittaa, että kaapelin kalibrointia ei ole suoritettu.

4.1.1. Mittauskaapeli kalibrointi

1. Kytke mittausjohtimet seuraavien kuvien mukaisesti:



Kalibrointi mittausjohtimilla

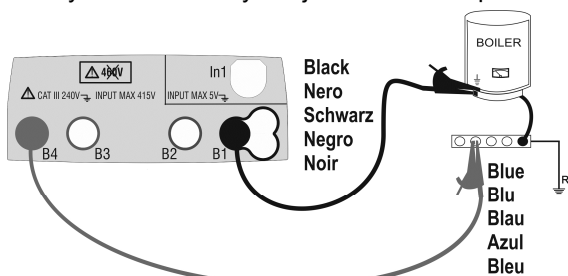


Kalibrointi erillisjohtimella PR400

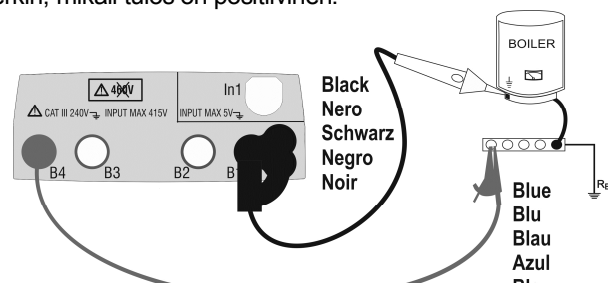
- Paina painiketta **F3** tai kosketa vastaavaa kuvaketta aloittaaksesi kaapelin kalibroinnin.
- Kun kalibrointi on loppunut, laite näyttää symbolin vihreänä.

4.1.2. Mittaus AUTO-tilassa

- Valitse **AUTO**-tila painamalla painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta tai .
- Paina painiketta **F2** tai kosketa vastaavaa kuvaketta asettaaksesi mittaukselle minimitason.
- Kytke mittausjohtimet seuraavien kuvien mukaisesti:
- Paina laitteen painiketta **GO/STOP** tai painiketta **START** erillisjohtimessa PR400. Laite aloittaa mittauksen ja näyttää tulokset näytöllä ja sitten antaa tuplääänimerkin, mikäli tulos on positiivinen.



Jatkuvuustesti mittausjohtimilla



Jatkuvuustesti erillisjohtimella PR400

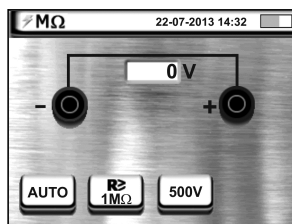
5. Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

4.2. MΩ – Eristystesti



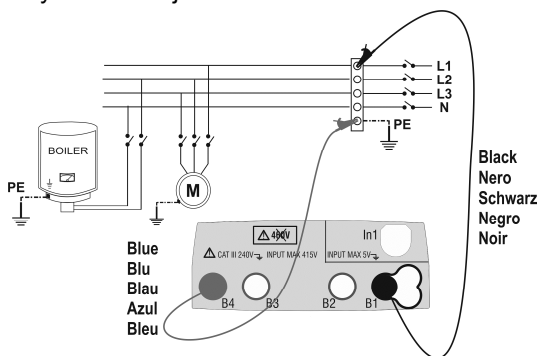
- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja CAT III 415 V syöttöjen välillä. Luokka CAT III soveltuu mittauksiin, jotka suoritetaan rakennuksen sisäisille pienjänniteasennuksille (esimerkiksi jakokeskukset, johdotukset, kytkimet, kiinteät pistorasiat, sähkömoottorit, teollisuuslaitteet).
- Suosittelamme hauenleuan pitämistä kädessä käsiensuojauksen kannalta turvallisella alueella (katso kohtaa § 2.4).
- Tarkista, että testattava piiri ei ole jännitteinen ja että kaikki siihen normaalisti kytketyt kuormat on irrotettu ennen eristystestin suorittamista.

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:

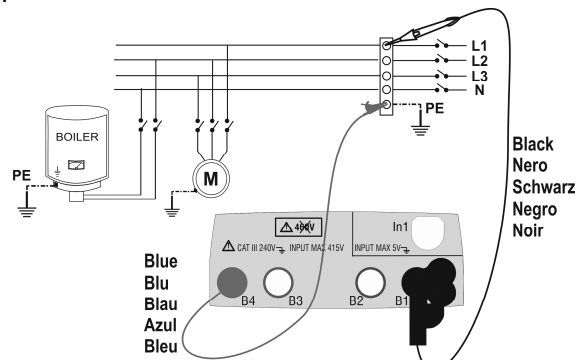


4.2.1. Mittaus AUTO-tilassa

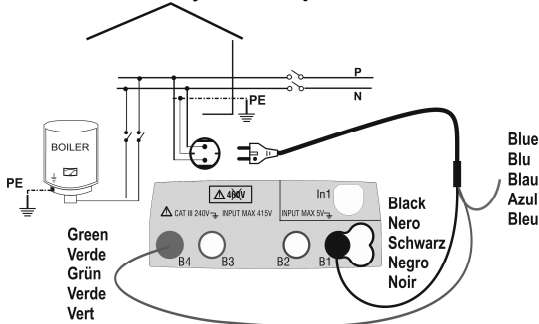
- Valitse **AUTO**-tila painamalla painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta tai .
- Paina painiketta **F2** tai kosketa vastaavaa kuvaketta asettaaksesi mittaukselle minimitason.
- Paina painiketta **F3** tai kosketa vastaavaa kuvaketta (esim.) asettaaksesi testausjännitteen arvon.
- Kytke mittausjohtimet seuraavien kuvien mukaisesti:



Eristys mittausjohtimilla





Eristys erillisjohtimella PR400



Eristys Shuko-pistokkeella varustetulla kaapelilla

Boiler

Kattila

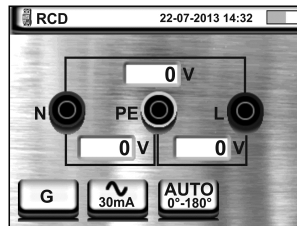
5. Paina laitteen painiketta **GO/STOP** tai painiketta **START** erillisjohtimessa PR400. Laite aloittaa mittauksen ja näyttää tulokset näytöllä ja sitten antaa tuplääänimerkin, mikäli tulos on positiivinen.
6. Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta  tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

4.3. RCD – Vikavirtasuojien toiminnan testaus



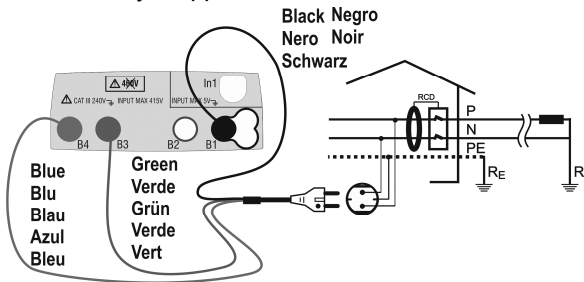
- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja CAT III 415 V syöttöjen välillä. Luokka CAT III soveltuu mittauksiin, jotka suoritetaan rakennuksen sisäisille pienjänniteasennuksille (esimerkiksi jakokeskukset, johdotukset, kytkimet, kiinteät pistorasiat, sähkömoottorit, teollisuuslaitteet).
- Suosittelemme hauenleuan pitämistä kädessä käsiensuojauksen kannalta turvallisella alueella (katso kohtaa § 2.4).
- Mikäli mahdollista kytke irti kaikki vikavirtasuojakytkimen jälkeiset kuormat, koska ne voivat aiheuttaa muita vuotovirtoja laitteen tuottamien lisäksi täten muuttaen testaustuloksia.
- Tuloksiin voivat vaikuttaa testattavan kohteen kanssa rinnakkain kytketyt lisäpiirit tai muutostilan virrat ja/tai sähköiset potentiaalit.

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:

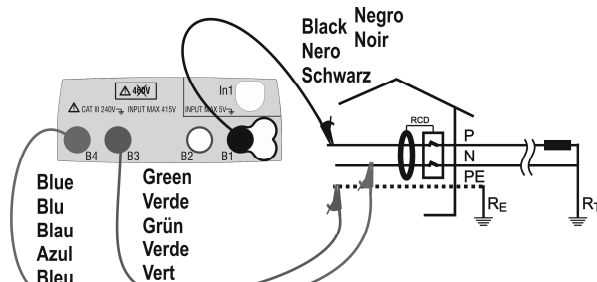


4.3.1. Laukaisuajan mittaus AUTO-tilassa

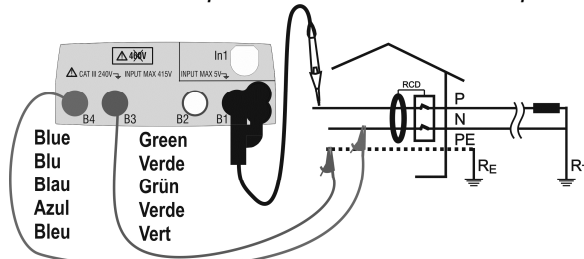
- Valitse RCD-tyyppi painamalla painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta , tai .
- Valitse nimellisvirta painamalla painiketta **F2** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta, (esim.).
- Valitse AUTO-tila painamalla painiketta **F3** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta (esim.).
- Kytke mittausjohtimet seuraavassa esitettyjen kuvien mukaisesti, kuvat näyttävät tavanomaisia tilanteita. Katso käyttöoppaasta muiden tilanteiden kuvaukset.



RCD-testi Shuko-pistokkeella varustetulla kaapelilla



RCD-testi mittausjohtimilla



RCD-testi erillisjohtimella PR400

- Paina laitteen painiketta **GO/STOP** tai painiketta **START** erillisjohtimessa PR400. Laite aloittaa kuuden peräkkäisen mittauksen sarjan ($\frac{1}{2}$ -, 1- ja 5-kertaisella I_{dn} -arvolla napaisuudella 0° ja 180°), kuvaa tulokset näytölle ja antaa tupläänimerkin, mikäli tulos on positiivinen.
- Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvasta tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

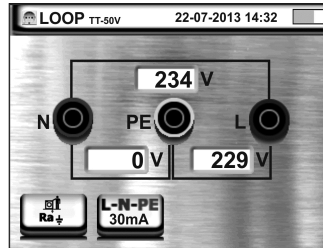
Laukaisuvirran mittaamiseksi tarvitaan laitteen kytkemistä samalla tavoin. Noudata käyttöopasta.

4.4. SILMUKKA – Kokonaismaadoitusvastuksen (ra) mittaus



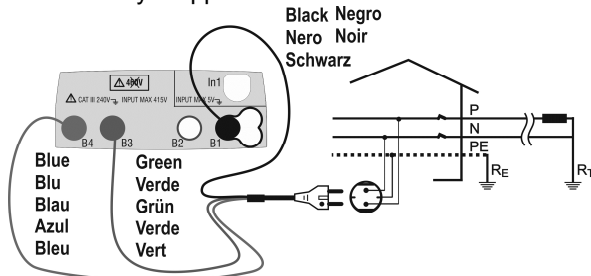
- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja CAT III 415 V syöttöjen välillä. Luokka CAT III soveltuu mittauksiin, jotka suoritetaan rakennuksen sisäisille pienjänniteasennuksille (esimerkiksi jakokeskukset, johdotukset, kytkimet, kiinteät pistorasiat, sähkömoottorit, teollisuuslaitteet).
- Suosittelamme hauenleuan pitämistä kädessä käsiensuojauksen kannalta turvallisella alueella (katso kohtaa § 2.4).
- Älä mittaa impedanssia järjestelmän nimellisjännitteillä, jotka ylittävät välin 110–240 V ± 10 % (vaihe-nolla, vaihe-maa) ja 110–415 ± 10 % (vaihe-vaihe).

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:

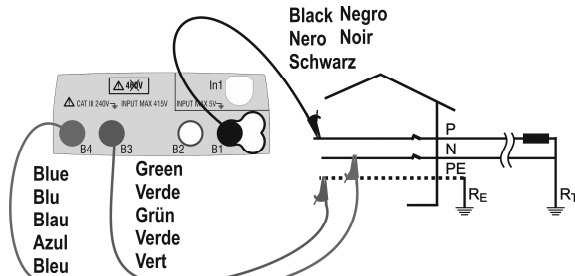


4.4.1. Kokonaismaadoitusvastuksen mittaus ilman vikavirtasuojan laukaisua

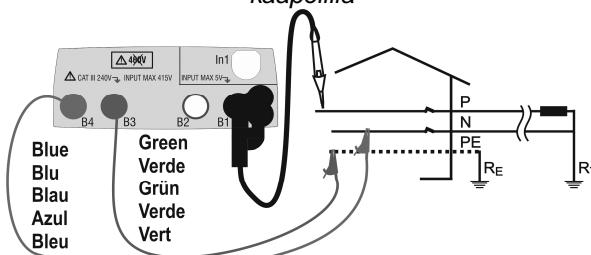
- Valitse tila **Ra** painamalla painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta (esim.).
- Valitse nimellisvirta painamalla painiketta **F2** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta, (esim. .
- Kytke mittausjohtimet seuraavassa esitettyjen kuvien mukaisesti, kuvat näyttävät tavanomaisia tilanteita. Katso käyttöoppaasta muiden tilanteiden kuvaukset.



Ra:n mittaus Shuko-pistokkeella varustetulla kaapelilla



Ra:n mittaus mittausjohtimilla



Ra:n mittaus erillisjohtimella PR400

- Paina laitteen painiketta **GO/STOP** tai painiketta **START** erillisjohtimessa PR400. Laite aloittaa mittauksen ja näyttää tulokset näytöllä ja sitten antaa tuplaäänimerkin, mikäli tulos on positiivinen.
- Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

Arvioidun oikosulkuvirran mittaaminen, magneettikentän lämpövaikutuksilta suojauksen koordinoinnin tarkistaminen, varusteen IMP57 käyttäminen ja muut toiminnot katso käyttöoppaasta.

4.5. MAADOITUS – Maadoitusvastuksen mittaus (vain mallissa macrotestg3)



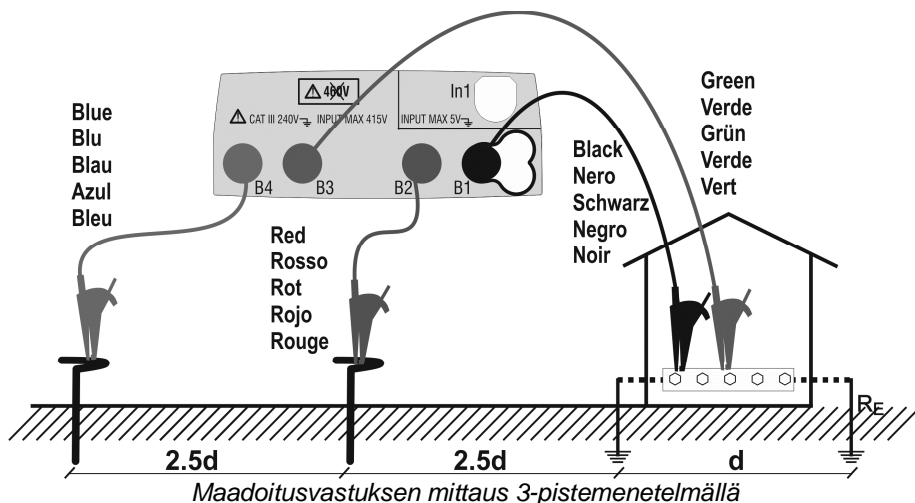
- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja enimmäisjännite 415 V syöttöjen välillä. Älä kytke laitetta asennuksiin, joiden jännitteet ylittävät tässä oppaassa ilmoitetut rajat. Näiden rajojen ylittäminen voi aiheuttaa sähköiskun käyttäjälle ja vaurioittaa laitteen.
- Kytke aina mittauskaapelit laitteeseen ja hauenleukoihin vasta kun varusteet on kytketty irti järjestelmästä. Suosittelemme hauenleuan pitämistä kädessä käsiensuojauksen kannalta turvallisella alueella (katso kohta § 2.4).
- Mikäli mittauskaapeleita joudutaan jatkamaan, jatka punaista ja sinistä kaapelia erikseen.

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:



4.5.1. Maadoitusvastuksen mittaus voltametrisellä menetelmällä

- Valitse tila **Ra** painamalla painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta (esim.).
- Valitse nimellisvirta painamalla painiketta **F2** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta, (esim. .
- Kytke mittausjohtimet seuraavassa esitettyjen kuvien mukaisesti, kuvat näyttävät tavanomaisia tilanteita. Katso käyttöoppaasta muiden tilanteiden kuvaukset.



Blue	sininen
Black	musta
Green	vihreä
Red	punainen

- Paina laitteen painiketta **GO/STOP** tai painiketta **START** erillisjohtimessa PR400. Laite aloittaa mittauksen ja näyttää tulokset näytöllä ja sitten antaa tuplaäänimerkin, mikäli tulos on positiivinen.
- Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

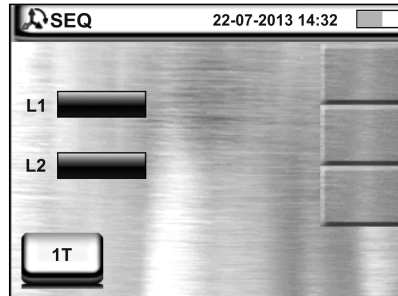
Maaperän ominaisvastuksen mittaukset ja muut toiminnot katso käyttöoppaasta.

4.6. SEQ-TOIMINTO – Vaihejärjestyksen havaitseminen yhdellä testausjohtimella



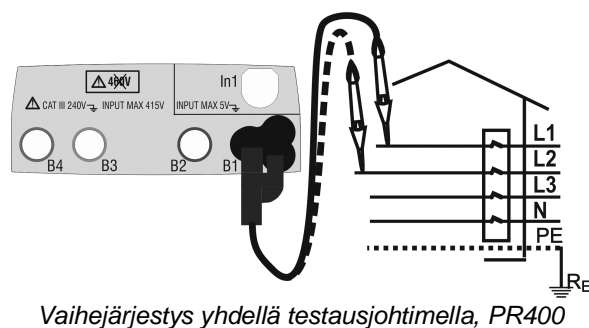
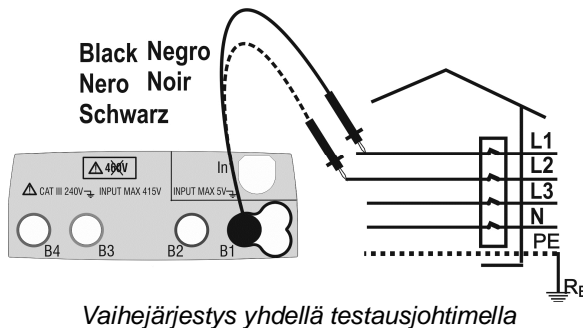
- Laitetta voidaan käyttää mittauksiin asennuksissa, joiden ylijänniteluokka on CAT III 240 V maahan ja CAT III 415 V syöttöjen välillä. Luokka CAT III soveltuu mittauksiin, jotka suoritetaan rakennuksen sisäisille pienjänniteasennuksille (esimerkiksi jakokeskukset, johdotukset, kytkimet, kiinteät pistorasiat, sähkömoottorit, teollisuuslaitteet).
- Suosittelamme hauenleuan ja johtimien pitämistä kädessä käsiensuojauksen kannalta turvallisella alueella (katso kohtaa § 2.4).
- Älä mittaa impedanssia järjestelmän nimellisjännitteillä, jotka ylittävät välin 110–240 V ± 10 % (vaihe-nolla, vaihe-maa) ja 110–415 ± 10 % (vaihe-vaihe).

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:



4.6.1. Vaihejärjestyksen mittaus vain yhdellä testausjohtimella

- Valitse tila **1T** painamalla painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta (esim.).
- Kytke laite testattavan järjestelmän vaiheeseen L1 käyttäen mustaa johdinta tai vaihtoehtoisesti erillisjohdinta PR400 seuraavien kuvien mukaisesti:



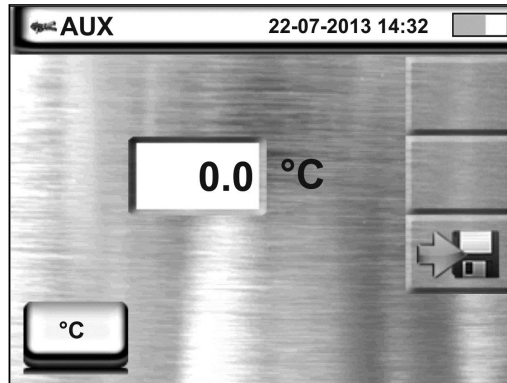
- Paina laitteen painiketta **GO/STOP** (mittaus kahdella johtimella) tai erillisjohtimessa olevaa painiketta **START** (mittaus yhdellä johtimella). Niin pian kuin laite havaitsee vertailujännitteen, jonka arvo on yli 100 V, mittaus aloitetaan.
- Siirrä musta johdin tai erillisjohdin PR400 vaiheeseen L2.
- Niin pian kuin laite havaitsee vertailujännitteen, jonka arvo on yli 100 V, testi kytkeytyy päälle ja positiivisella tuloksella laite antaa tuplaäänimerkin, jolloin viestit 123 ja **OK** ilmestyvät näytölle. Laitteen antamat viestit 132 ja **NON OK** lisättynä pitkään äänimerkkiin ilmaisevat negatiivista tulosta.
- Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .




- Laite antaa viestin "Time out" mikäli yli 7 sekuntia on kulunut siirtymiseen vaiheesta L1 vaiheeseen L2 ja uudelleenmittaus on välttämätön.
- Laite antaa viestin "Vin>Vmax" mikäli se havaitsee jännitteen vaihe-nolla tai -maa > 300 V, jolloin mittaus automaattisesti keskeytyy.

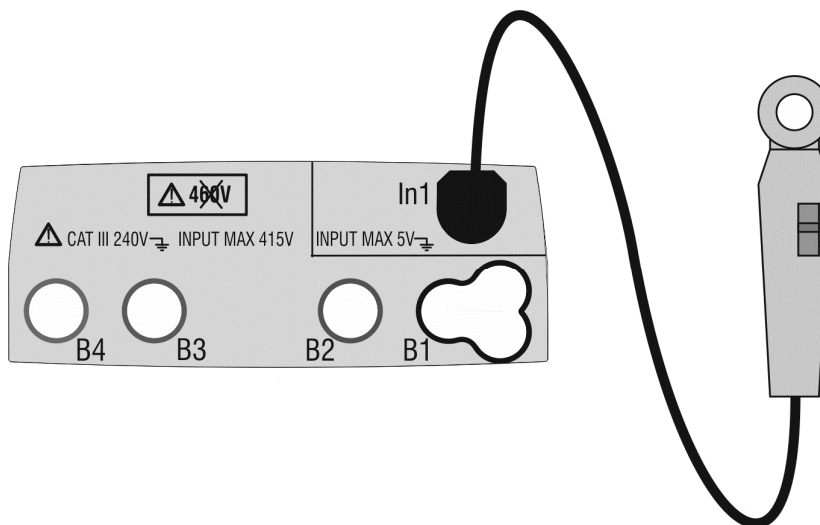
4.7. AUX – Ympäristötekijöiden mittaus

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta  ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:





4.7.1. Ympäristötekijöiden mittaus

- Valitse mittaustapa: TMP °C (LPT °C), TMP °F (LPT °F), RH (suht. kosteus), valaistusvoimakkuus Lux (20), Lux (2k), Lux (20k) käyttäen painiketta **F1** tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta (esim. ).
- Kytke valinnaiset mittausjohtimet tuloon **In1** seuraavien kuvien mukaisesti:

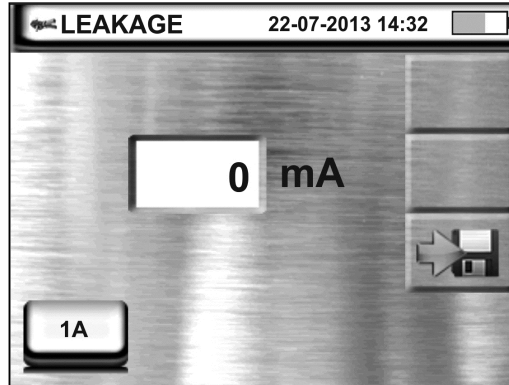


Mittaukset TMP, UR, Lux antureilla HT52/05 ja HT53/05

- Valitse mittaustoiminnot ja oikeat alueet valinnaisille antureille HT52/05 ja HT53/05.
- Mittaukset suoritetaan tosijassa ja näytettyjä mittaustuloksia päivitetään jatkuvasti.
- Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta  tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

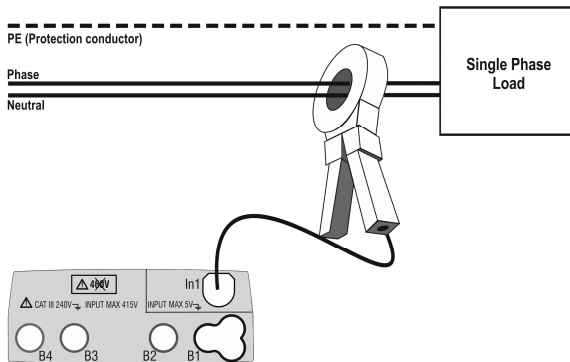
4.8. VUOTO – Vuotovirran mittaus

Mene yleisvalikkoon painamalla **HOME**-painiketta ja valitse toiminto . Laitteen näytölle ilmestyy seuraava näyttö:

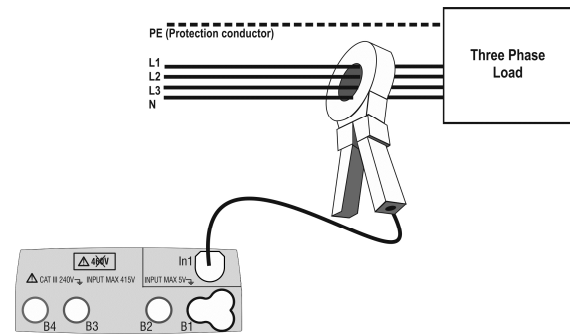


4.8.1. Vuotovirran mittaus

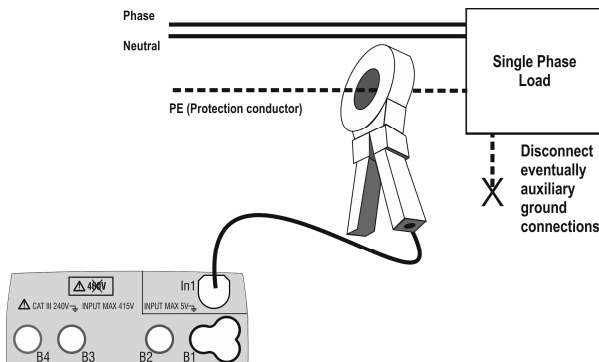
- Valitse haluttu täysi asteikko (tyypillisesti 1A) painamalla painiketta F1 tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta.
- Kytke valinnainen liitin HT96U tuloon In1 seuraavien kuvien mukaisesti:



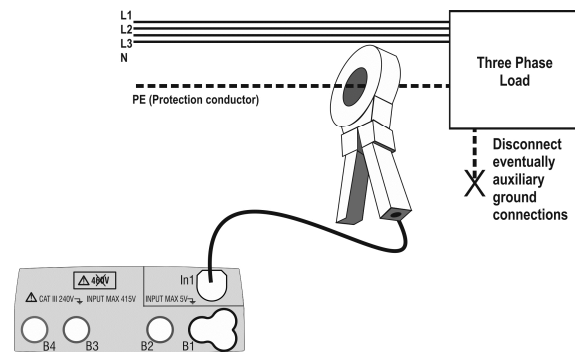
Epäsuoran vuodon mittaus yksivaihetapauksessa



Epäsuoran vuodon mittaus kolmivaihetapauksessa





Suoran vuodon mittaus yksivaihetapauksessa



Suoran vuodon mittaus kolmivaihetapauksessa

PE (Protection conductor)	PE (suojajohdin)
Phase	Vaihe
Neutral	Nolla
Single Phase Load	Yksivaihekuorma
Three Phase Load	Kolmivaihekuorma
Disconnect eventually auxiliary ground connections	Irrota lopuksi apumaadoituskytkennät

- Mittaukset suoritetaan tosijassa ja näytettyjä mittaustuloksia päivitetään jatkuvasti.

4. Paina **SAVE**-painiketta tai kosketa vastaavaa kuvaketta  tallentaaksesi näytön kuvaaman mittaustuloksen. Vahvista tallennus painamalla **SAVE**-painiketta uudestaan tai koskettamalla vastaavaa kuvaketta .

5. YLLÄPITO

5.1. Yleistä

Älä käytä laitetta ympäristöissä, joissa on korkea kosteuspitoisuus tai korkea lämpötila. Älä altista laitetta suoralle auringonvalolle. Kytke laite aina pois päältä käytön jälkeen.

5.2. Pariston vaihto



Tätä toimenpidettä saavat suorittaa vain pätevät ja koulutetut asentajat. Ennen pariston vaihtoa kytke testausjohtimet irti jännitteellisistä piireistä sähköiskujen välttämiseksi.

1. Irrota jännitteelliset kaapelit ja liittimet mitattavasta piiristä.
2. Kytke laite pois päältä painamalla painiketta **ON/OFF** ja poista kaikki testauskaapelit siitä.
3. Poista kiinnitysruuvi ja paristotilan kansi.
4. Poista paristot ja vaihda ne samalla paristolukumäärällä ja samantyyppisillä paristoilla.
5. Aseta paristotilan kansi paikoilleen ja kiinnitä se asianmukaisella ruuvilla.
6. Älä heitä vanhoja paristoja ympäristöön. Käytä sopivia hävittämiseen tarkoitettuja keräysastioita.

5.3. Laitteen puhdistus

Käytä pehmeää ja kuivaa kangasta laitteen puhdistamiseksi. Älä koskaan käytä märkiä kankaita, liuottimia, vettä jne.

6. SÄHKÖNSYÖTTÖ

Pariston tyyppi:

6x1,5 V:n alkaliparistot tyypiltään IEC LR6 AA MN1500

Pariston käyttöikä:

6x1,2 V:n NiMH tyyppi AA

Automaattinen virrankatkaisu

>500 testiä kutakin testitoimintoa (alkaliparisto)

(voidaan kytkeä pois päältä):

5 minuutin viiveajalla

7. VIITESTANDARDIT

Laitteen turvallisuus:

IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1

Tekninen dokumentaatio:

IEC/EN61187

Mittausvarusteiden turvallisuus:

IEC/EN61010-031, IEC/EN61010-2-032

Eristys:

kaksoiseristys

Mekaaninen koteloitiluokka:

IP50

Saasteluokka:

2

Käytön enimmäiskorkeus:

2000 m

Mittausluokka:

CAT III 240 V maahan, enint. 415 V tulojen välillä

Matala Ω -mittaus (200 mA):

IEC/EN61557-4

Eristys (M Ω):

IEC/EN61557-2

RCD:

IEC/EN61557-6

Silmukka P-P, P-N, P-PE:

IEC/EN61557-3

Maadoitus:

IEC/EN61557-5

Vaihejärjestys:

IEC/EN61557-7

Monitoimilaite:

IEC/EN61557-10

8. KÄYTÖN YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

Kalibroinnin vertailulämpötila:

23 °C \pm 5 °C

Käyttölämpötila:

0–40 °C

Sallittu suhteellinen kosteus:

<80 %RH

Varastointilämpötila:

-10–60 °C

Varastointikosteus:

<80 %RH

Laite täyttää pienjännitedirektiivin 2006/95/EY (LVD) ja EMC-direktiivin 2004/108/EY vaatimukset.

9. TEKNISET TIEDOT

Todellinen tehollinen vaihtovirta (AC TRMS)

Alue [V]	Resoluutio [V]	Tarkkuus
15–460	1	±(3 % lukema + 2 numeroa)

Taajuus

Alue [Hz]	Resoluutio [Hz]	Tarkkuus
47,0–63,6	0,1	±(0,1 % lukema + 1 numero)

RPE – suojajohtimien jatkuvuustesti (matalaΩ)

Alue [Ω]	Resoluutio [Ω]	Tarkkuus ()
0,00–9,99	0,01	±(5 % lukema + 3 numeroa)
10,0–99,9	0,1	

() testausjohtimien kalibroinnin jälkeen

Testausvirta:

>200 mA tasavirta enint. 2Ω (kaapelit mukaan lukien)

Virtamittauksen resoluutio:

1 mA

Avoimen piirin jännite:

4 < V₀ < 12 V

MΩ – eristysvastus

Testausjännite [V]	Mittausalue [Ω]	Resoluutio [Ω]	Tarkkuus
50	0,01–9,99	0,01	±(2 % lukema + 2 numeroa)
	10,0–49,9	0,1	±(5 % lukema + 2 numeroa)
	50,0–99,9		
100	0,01–9,99	0,01	±(2 % lukema + 2 numeroa)
	10,0–99,9	0,1	±(5 % lukema + 2 numeroa)
	100–199	1	
250	0,01–9,99	0,01	±(2 % lukema + 2 numeroa)
	10,0–99,9	0,1	±(5 % lukema + 2 numeroa)
	100–499	1	
500	0,01–9,99	0,01	±(2 % lukema + 2 numeroa)
	10,0–199,9	0,1	
	200–499	1	±(5 % lukema + 2 numeroa)
	500–999		
1000	0,01–9,99	0,01	±(2 % lukema + 2 numeroa)
	10,0–199,9	0,1	
	200–999	1	±(5 % lukema + 2 numeroa)
	1000–1999		

Avoimen piirin jännite:

nimellinen testausjännite -0 % +10 %

Nimellinen mittausvirta:

>1 mA @ 1 kΩ x V_{nom} (50 V, 100 V, 250 V, 1000 V), >2,2 mA @ 230 kΩ @ 500 V

Oikosulkuvirta:

<6,0 mA kutakin testinimellisvolttia kohden

Suojaus:

häiriöviesti syöttöjännitteellä >10 V

Linja-/silmutkaimpedanssi (vaihe-vaihe, vaihe-nolla, vaihe-maa)

Alue [Ω]	Resoluutio [Ω]	Tarkkuus ()
0,01–9,99	0,01	±(5 % lukema + 3 numeroa)
10,0–199,9	0,1	

() 0,1 mΩ alueella 0,1–199,9 mΩ (käyttäen valinnaisvarustetta IMP57)

Enimmäistestausvirta:

5,81 A (jännitteellä 265 V); 10,10 A (jännitteellä 457 V)

Testausjännitealue vaihe-nolla / vaihe-vaihe:

(100–256 V) / (100–460 V), 50/60 Hz ±5 %

Suojaustyyppit:

MCB (B, C, D, K), sulake (gG, aM)

Eristävän vaipan materiaalit:

PVC, butyylikummi, EPR, XLPE

Ensivikavirta – IT-järjestelmät

Alue [mA]	Resoluutio [mA]	Tarkkuus
0,1–0,9	0,1	±(5 % lukema + 1 numero)
1–999	1	±(5,0 % lukema + 1 numero)

Kytkeväjännitteen raja (ULIM)

25 V, 50 V





RCD – vikavirtasuojatesti

Vikavirtasuojatyyppi (RCD):

Jännitealue vaihe-maa, vaihe-nolla:

Nimellinen laukaisuvirta ($I_{\Delta N}$):

Taajuus:

AC () , A () , B () – yleinen (G), selektiivinen (S) ja viivästetty ()

100–265 V


10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA, 1000 mA

50/60 Hz $\pm 5\%$

Vikavirtasuojan laukaisuvirta () – (vain yleiselle RCD:lle)

RCD- tyyppi	$I_{\Delta N}$	Alue $I_{\Delta N}$ [mA]	Resoluutio [mA]	Tarkkuus
AC, A	$I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$	$(0,3-1,1 I_{\Delta N})$	$\leq 0,1 I_{\Delta N}$	-0 %, +10 % $I_{\Delta N}$
	$10 \text{ mA} \leq I_{\Delta N} \leq 650 \text{ mA}$			-0 %, +5 % $I_{\Delta N}$

RCD-laukaisuaikatestin kesto ($x^{1/2}$, $x1$, $x2$, $x5$, AUTOM.) – TT/TN-järjestelmät

	\	$x^{1/2}$			$x1$			$x2$			$x5$			AUTO					
		G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B																		
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	B	999	999	999	999	999	999												
500mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150					310		
	B																		
650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A	999	999	999	999	999	999	200	250								310		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A	999	999	999	999	999	999												
	B																		

Taulukko: laukaisuaian mittauksen kesto [ms] – resoluutio: 1 ms, tarkkuus $\pm(2,0\%$ lukema + 2 numeroa)

RCD-laukaisuaikatestin kesto ($x^{1/2}$, $x1$, $x2$, $x5$, AUTOM.) – IT-järjestelmät

	\	$x^{1/2}$			$x1$			$x2$			$x5$			AUTO					
		G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D	G	S	D
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250		50	150		✓	✓		310		
	A																		
	B																		
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250										
	A																		
	B																		

Taulukko: laukaisuaian mittauksen kesto [ms] – resoluutio: 1 ms, tarkkuus $\pm(2,0\%$ lukema + 2 numeroa)

Ra – kokonaismaadoitusvastus ilman vikavirtasuojan laukaisua

Jännitealue vaihe-maa, vaihe-nolla:

100–265 V

Taajuus:

50/60 Hz ± 5 %

Kokonaismaadoitusvastus nollajohtimella varustetuissa järjestelmissä

Alue [Ω]	Resoluutio [Ω]	Tarkkuus
0,01–9,99	0,01	$\pm(5 \text{ % lukema} + 0,1 \Omega)$
10,0–199,9	0,1	$\pm(5 \text{ % lukema} + 1 \Omega)$
200–1999	1	$\pm(5 \text{ % lukema} + 3 \Omega)$

Enimmäisvirta:

< 15 mA

Ut LIM (UL):

25 V tai 50 V

Kokonaismaadoitusvastus järjestelmissä, joissa ei ole nollajohdinta

Alue [Ω]	Resoluutio [Ω]	Tarkkuus
1–1999	1	$\pm(5 \text{ % lukema} + 3 \Omega)$

Enimmäisvirta:

 $< \frac{1}{2} I_{\Delta N}$ sarja

Ut LIM (UL):

25 V tai 50 V

Kytkeäjäännite (mitattuna RCD- ja Ra-testin aikana)

Alue [V]	Resoluutio [V]	Tarkkuus
0–Ut LIM	0,1	-0%, +(5,0 % lukema + 3 V)

Maadoitusvastus (vain mallissa MACROTESTG3)

Alue [Ω]	Resoluutio [Ω]	Tarkkuus ()
0,01–9,99	0,01	$\pm(5 \text{ % lukema} + 3 \text{ numeroa})$
10,0–99,9	0,1	
100–999	1	
1,00–49,99 k	0,01 k	

Testausvirta:

10 mA, 77,5 Hz, avoimen piirin jännite

<12 V (tehollinen)

() Lisää 5 % tarkkuuteen, mikäli anturin vastus (R_s tai R_h) > 100 x R_{meas} .

Maaperän vastus (vain mallissa MACROTESTG3)

Alue [Ωm]	Resoluutio [Ωm]	Tarkkuus ()
0,06–9,99	0,01	$\pm(5 \text{ % lukema} + 3 \text{ numeroa})$
10,0–99,9	0,1	
100–999	1	
1,00–9,99 k	0,01 k	
10,0–99,9 k	0,1 k	
100–999 k	1 k	
1,00–3,14 M	0,01 M	

() kun anturien välinen etäisyys $d = 10$ m, alue-etäisyys: 1–10 m

Testausvirta:

<10 mA, 77,5 Hz

Avoimen piirin jännite:

<20 V (tehollinen)

Vaihejärjestyksen testaus yhdellä testausjohtimella

Jännitealue P-N, P-PE [V]	Taajuusalue
100–265	50/60 Hz ± 5 %

Mittaus on suoritettava suorassa kontaktissa jännitteellisiin osiin (ei toimi koskettamalla kaapelin eristysvaippaa).

Vuotovirta (tulo In1 – STD-liitin)

Alue [mA]	Resoluutio [mA]	Tarkkuus
2–999	1	$\pm(5,0 \text{ % lukema} + 2 \text{ numeroa})$

Ympäristötekijät

Mittaus	Alue	Resoluutio	Tarkkuus
°C	-20,0–60,0 °C	0,1 °C	$\pm(2 \text{ % lukema} + 2 \text{ numeroa})$
°F	-4,0–140,0 °F	0,1 °F	
HR%	0,0–100,0 %HR	0,1 %HR	
Tasajännite	0,1 mV – 1,0 V	0,1 mV	
Lux	0,001–20,00 luksia ()	0,001–0,02 luksia	
	0,1–2,0 kiloluksia ()	0,1–2 luksia	
	1–20,0 kiloluksia ()	1–20 luksia ()	

() Luksimittarianturin tarkkuus on luokan AA mukainen.

