



EurotestEASI

MI 3100 SE

MI 3100 s

Käyttöohje

Versio 1.2



Jakelija:

Valmistaja:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovenia
verkkosivu: <http://www.metrel.si>
sähköposti: metrel@metrel.si



Merkki laitteissamme vakuuttaa, että ne noudattavat EU (Euroopan unioni) turvallisuus- ja sähkömagneettisen yhteensopivuuden määräyksiä.

© 2013 METREL

Tavaramerkit Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence ovat Euroopassa tai muissa maissa rekisteröityjä tavaramerkkejä tai rekisteröintiä on haettu.

Mitään tämän julkaisun osaa ei saa kopioida tai jakaa missään muodossa tai millään tavalla ilman METRELin kirjallista lupaa.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Turvallisuus- ja käyttöohjeet.....	6
2.1	Varoitukset ja huomautukset	6
2.2	Akku ja lataaminen	10
2.3	Käytetyt standardit	12
3	Laitteen kuvaus.....	13
3.3	Takapuoli	15
3.4	Laitteen kantaminen	16
3.5	Laitesarja ja varusteet	18
4	Laitteen toiminta.....	19
4.2	Toiminnon valinta.....	22
4.3	Asetukset	23
5	Mittaukset.....	30
5.1	Jännite, taajuus ja vaihejärjestys	30
5.2	Eristysvastus	32
5.3	Maadoitus- ja potentiaaliliitännän jatkuvuus.....	34
5.4	RCD:n testaus	38
5.5	Vikasilmukan impedanssi ja tuleva oikosulkuvirta	44
5.6	Linjaimpedanssi ja tuleva oikosulkuvirta/jännitealenema	46
5.7	Maadoitusvastus.....	50
5.8	PE-testiliitin	53
5.9	PE-johtimen jatkuvuus (MI 3100 SE)	55
6	Auto-jaksot (MI 3100 SE)	57
7	Tietojen käsittely (MI 3100 SE).....	61
7.1	Muistin järjestys.....	61
7.2	Tietojen rakenne	61
7.3	Testitulosten tallennus	63

7.4 Testitulosten haku	64
7.5 Tallennettujen tietojen tyhjennys	65
7.6 Yhteys	68
8 Laitteen päivitys.....	70
9 Ylläpito.....	71
9.1 Varokkeen vaihto	71
9.2 Puhdistus	71
9.3 Säännöllinen kalibrointi	71
9.4 Huolto	71
10 Tekniset tiedot	72
10.1 Eristysvastus	72
10.2 Jatkuvuus	73
10.3 RCD-testaus	74
10.4 Vikasilmukan impedanssi ja oikosulkuvirta.....	76
10.5 Linjaimpedanssi ja rajaton oikosulkuvirta / jännitealenema.....	77
10.6 PE-johtimen jatkuvuus (MI 3100 SE).....	78
10.7 Vastus maattoon	79
10.8 Jännite, taajuus ja vaihekierto	80
10.9 Yleiset tiedot.....	81
Liite A – Varoketaulukko (laskennalliset arvot) - IPSC	82
Liite B - Lisävarusteet erikoismittauksiin	86
Liite C - Maakohtaiset huomautukset	87
Liite D - ohjaimet (A 1314, A 1401)	89

1 Johdanto

Onnittelut METRELIN Eurotest-laitteen ja sen varusteiden ostamisesta.

Laite on valmistettu vuosien sähköasennusten testilaitteiden suunnittelusta saadun kokemuksen perusteella. Eurotest-laite on ammattilaisille tarkoitettu monitoiminen käsitestilaite, joka soveltuu kaikkiin a.c. LV-sähköasennusten mittauksiin.

Seuraavat mittaukset ja testit voidaan suorittaa:

- ☐ Jännite ja Taajuus,
- ☐ Jatkuvuustesti,
- ☐ Eristysvastustestit,
- ☐ RCD-testaus,
- ☐ Vikasilmukka / RCD laukaisulukon impedanssin mittaukset,
- ☐ Linjaiimpedanssi / jännitealenema,
- ☐ Vaihejärjestys,
- ☐ Maadoitusvastuksen testit,,
- ☐ Esimääritetyt automaattijaksot.

Graafinen näyttö taustavalolla tarjoaa helpon tulosten, ilmaisujen, mittausparametrien ja viestien lukemisen. Kaksi LED LÄPÄISI/EPÄONNISTUI -merkkivaloa on sijoitettu LCD-näytön laiduille.

Laitteen käyttö on suunniteltu mahdollisimman helpoksi ja selkeäksi, eikä sen käyttö vaadi mitään erityistä koulutusta (paitsi laitteen käyttöohjeen lukeminen).

Jotta käyttäjä tutustuisi mittausten yleiseen suorittamiseen ja niiden tavallisiin käyttökohteisiin, suosittelemme, että luet METREL-käyttöoppaan ***Ohjeet matalajänniteasennusten testaukseen ja vahvistamiseen.***

Laite on varustettu tarvittavilla lisävarusteilla testauksen helpottamiseksi.

2 Turvallisuus- ja käyttöohjeet

2.1 Varoitukset ja huomautukset

Käyttäjän turvallisuuden varmistamiseksi eri testien ja mittausten suorittamisen aikana, METREL suosittelee, että pidät Eurotest-laitteet hyvässä kunnossa ja ehjänä. Huomioi seuraavat yleishuomautukset laitteen käytön aikana:



Yleiset turvallisuuteen liittyvät varoitukset:

- -symboli laitteessa tarkoittaa »Lue käyttöohje ja etenkin turvallisuusohjeet huolellisesti«. Tämä symboli vaatii toimenpiteitä!
- Jos laitetta käytetään muulla tavalla kuin mitä käyttöohjeessa on kuvattu, laitteen antama suoja saattaa olla heikentynyt!
- Lue käyttöohje huolellisesti, muussa tapauksessa laitteen käyttö voi olla vaarallista käyttäjälle, laitteelle tai testattavalle laitteelle!
- Älä käytä laitetta ja varusteita jos näkyviä vaurioita esiintyy!
- Huomioi kaikki yleisesti tunnetut varotoimenpiteet sähköiskun välttämiseksi korkeiden jännitteiden mittauksen aikana!
- Jos varoke on palanut, noudata käyttöohjeessa olevia ohjeita sen vaihtamiseksi! Käytä vain määritettyjä varokkeita!
- Älä käytä laitetta yli 550 VAC jännitteellä varustetuissa järjestelmissä!
- Vain valtuutettu ja koulutettu huoltohenkilö saa suorittaa laitteen huollon, korjaukset tai säädöt.
- Käytä vain jälleenmyyjän toimittamia valio- tai lisätestivarusteita.
- Huomaa, että joiden lisävarusteiden suojausluokka on alempi kuin laitteen. Testikärjissä ja kärkiohjaimessa on irrotettavat suojat. Jos ne poistetaan, suojausluokka laskee luokkaan CAT II. Tarkista merkinnät lisävarusteessa!
suoja pois, 18 mm kärki: CAT II enintään 1000 V
suoja päällä, 4 mm kärki: CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV 300 V
- Laite toimitetaan ladattavilla Ni-MH -akuilla. Akut tulee vaihtaa vain samantyyppisiin akkutarrassa tai käyttöohjeessa ilmoitettuihin akkuihin. Älä käytä vakioakkuja virransyötön sovittimen ollessa liitettynä. Akut voivat räjähtää!
- Laitteen sisällä on vaarallinen jännite. Irrota kaikki testijohdot, virransyöttökaapeli ja kytke laite pois päältä, ennen akkulokeron kannen irrottamista.
- Kaikkia normaaleja turvallisuusohjeita on noudatettava sähköiskun välttämiseksi, kun töitä tehdään sähköasennuksien kanssa.

**Mittaustoimintojen turvallisuuteen liittyvät varoitukset:****Eristysvastus**

- Mittaus tulee suorittaa vain virrattomissa kohteissa!
- Älä kosketa testikohteeseen mittauksen aikana tai ennen kuin se on täysin virraton! Sähköiskunvaara!
- Kun eristysvastuksen mittaus on suoritettu kapasitiiviseen kohteeseen, automaattinen purku ei ehkä tapahdu välittömästi! Varoitusviesti  ja todellinen jännite näytetään purkamisen yhteydessä, kunnes jännite putoaa alle 30 V.
- Älä liitä testiliittimiä yli 600 V (AC tai DC) -jännitteeseen laitevaurioiden välttämiseksi!

Jatkuvuustoiminto

- Jatkuvuusmittaus tulee suorittaa vain virrattomissa kohteissa!
- Rinnakkaiset piirit voivat vaikuttaa testituloksiin.

PE-liittimen testaus

- Jos vaihejännite havaitaan testattavassa PE-liittimessä, lopeta kaikki mittaukset välittömästi ja varmista, että vian syy poistetaan ennen minkään toiminnan suorittamista!

Mittaustoimintoihin liittyvät huomautukset:**Yleistä**

- -merkkivalo tarkoittaa, että valittua mittausta ei voida suorittaa, johtuen epäsäännöllisistä olosuhteista tuloliittimissä.
- Eristysvastuksen, jatkuvuustoimintojen ja maadoitusvastuksen mittaukset voidaan suorittaa vain virrattomissa kohteissa.
- LÄPÄISI / EPÄONNISTUI -merkkivalo on käytössä kun raja on asetettu. Käytä sopivaa raja-arvoa mittaustulosten arviointiin.
- Jos vain kaksi kolmesta johdosta on liitetty testattavaan sähköasennukseen, vain jänniteilmaisuu näiden kahden johdon välillä on voimassa.

Eristysvastus

- Kolmen johdon vakiotestiä, schuko--testijohtoa tai suoja-/kärkiohjainta voidaan käyttää eristystesteihin jännitteillä $\leq 1\text{kV}$.
- Jos yli 30 V (AC tai DC) jännite havaitaan testiliittimien välillä, ei eristysvastuksen mittausta suoriteta.
- Laite purkaa automaattisesti testatun kohteen mittauksen jälkeen.
- TEST-näppäimen kaksoisnapsauttaminen käynnistää jatkuvuusmittauksen.

Jatkuvuustoiminto

- Jos yli 10 V (AC tai DC) jännite havaitaan testiliittimien välillä, ei jatkuvuusvastuksen testiä suoriteta.
- Kompensoi testijohtojen vastus ennen jatkuvuusmittauksen suorittamista tarvittaessa.

Maadoitusvastus - RE,

- Jos jännite testiliittimien välillä on yli 30 V, ei vastuksen mittausta maattoon suoriteta.
- Jos yli n. 5 V kohinajännitettä esiintyy H- ja E- tai S-testiliittimien välillä, "A" (kohina) varoitussymboli näytetään, mikä tarkoittaa, että testitulokset ehkä ovat väärät!

RCD-toiminnot

- Yhdessä toiminnossa asetetut parametrit säilytetään myös muille RCD-toiminnoille!
- Kosketinjännitteen mittausta ei yleensä laukaise RCD:ta. RCD:n laukaisuraja voidaan kuitenkin ylittää johtuen vikavirtavuodosta PE-suojajohtimeen tai kapasitiivisesta yhteydestä L ja PE-johtimien välillä.
- RCD laukaisulukon alitoiminto (toimintovalitsin LOOP-asennossa) kestää kauemmin, mutta tarjoaa paremman vikasilmukan vastuksen tarkkuuden (verrattuna RL-alituloksiin kosketinjännitetoiminnossa).
- RCD laukaisuaajan ja RCD laukaisuvirran mittaukset suoritetaan vain, jos kosketinjännite nimellisellä differentiaalivirralla varustetussa esitestissä on alhaisempi kuin asetettu kosketinjänniteraja!
- Automaattitestijakso (RCD AUTO -toiminto) pysähtyy, kun laukaisuaika on sallitun aikarajan ulkopuolella.

Z-PIIRI

- Matalan rajan tulevan oikosulkuvirran arvo riippuu varoketypistä, varokkeen virta-arvosta, varokkeen laukaisuajasta ja impedanssin skaalauskerroimesta.
- Testattujen parametrien tarkkuus on kelvollinen, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.
- Vikasilmukan impedanssin mittausta laukaisee RCD:n.
- Vikasilmukan impedanssin mittausta laukaisulukkotoiminnolla ei tavallisesti laukaise RCD:ta. Laukaisuraja voidaan kuitenkin ylittää johtuen vikavirtavuodosta PE-suojajohtimeen tai kapasitiivisesta yhteydestä L ja PE-johtimien välillä.

Z-LINJA / Jännitealenema

- Jos Z_{Line-Line} mittauksessa laitteen testijohdoilla PE ja N liitettynä yhteen, laite näyttää vaarallisen PE-jännitteen varoituksen. Mittaus suoritetaan kuitenkin.
- Testattujen parametrien tarkkuus on kelvollinen, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.
- L- ja N-testiliittimet käänteistetään automaattisesti havaitun liitinjännitteen mukaan (paitsi UK-versiossa).

PE-liittimen testaus

- PE-liitin voidaan testata vain toimintavalitsin RCD-, LOOP- ja LINE-asennossa!
- Oikean PE-liittimen testin suorittamiseksi, TEST-näppäintä on painettava muutaman sekunnin ajan.
- Varmista, että seisot eristämättömällä lattialla tämän testin aikana, muussa tapauksessa tulokset vääristyvät!

PE-johtimen vastus

- Testattujen parametrien tarkkuus on kelvollinen, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.
- PE-johtimen vastuksen mittausta laukaisee RCD:n.

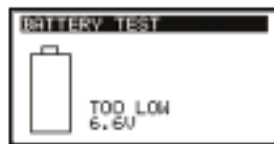
- PE-johtimen vastuksen mittausta laukaisulukkotoiminnolla ei tavallisesti laukaise RCD:ta. Laukaisuraja voidaan kuitenkin ylittää johtuen vikavirtavuodosta PE-suojajohtimeen tai kapasitiivisesta yhteydestä L ja PE-johtimien välillä.

Automaattijakson testi (MI 3100 SE)

Katso testeihin / valittuihin automaattijaksojen mittauksiin liittyvät huomautuksen

2.2 Akku ja lataaminen

Laite käyttää kuutta AA-alkaliparistoa tai ladattavia Ni-MH -akkukennoja. Nimelliskäyttöaika on ilmoitettu kennoille 2100 mAh nimelliskapasiteetilla. Akkujen ja paristojen varaus ilmoitetaan näytön oikeassa alakulmassa. Jos akkuteho on heikko, näyttää laite kuvassa 2.1 näytetyn kuvakkeen. Tämä ilmoitus katoaa muutaman sekunnin kuluttua ja laite sammuu.



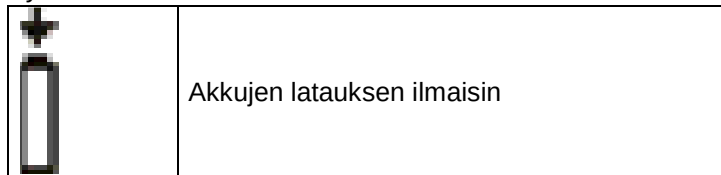
Kuva 2.1: Tyhjentyneen akun osoitus

Akut ja paristot ladataan aina kun virransyöttösovitin liitetään laitteeseen. Virransyöttöliittimen napaisuus on näytetty kuvassa 2.2. Sisäinen piiri ohjaa latausta ja varmistaa akkujen maksimaalisen käyttöiän.



Kuva 2.2: Virransyöttöliittimen napaisuus

Symbolit:



Kuva 2.3: Latausmerkkivalo



Turvallisuuteen liittyvät varoitukset:

- Kun laite on liitetty mittauskohteeseen, voi laitteen akkutila sisältää vaarallisen jännitteen! Akkujen vaihdon yhteydessä tai kun akku-/varoketilan kansi avataan, irrota laitteeseen liitetyt mittausvarusteet ja sammuta laite.
- Varmista, että akkukennot on asetettu oikein, muussa tapauksessa laite ei toimi ja akut voivat tyhjentyä.
- Älä lataa alkali-paristoja- tai akkuja!
- Käytä vain valmistajan tai jälleenmyyjän toimittamaa virransyöttösovitinta.

Huomautukset:

- Laitteessa oleva laturi on kennolaturi. Tämä tarkoittaa, että akkukennot on liitetty riviin latauksen aikana. Akkukennojen on oltava samanlaiset (sama lataustila, sama tyyppi ja ikä).
- Jos laitetta ei käytetä pitkään aikaan, poista kaikki akut laitteesta.
- Alkali- tai ladattavia Ni-MH -akkuja (koko AA) voidaan käyttää. METREL suosittelee vain ladattavien akkujen käyttämistä, joiden kapasiteetti on yli 2100 mAh.
- Odottamaton kemiallinen prosessi voi tapahtua akkukennon latauksen aikana, joka on ollut käyttämättömänä pitkän aikaa (yli 6 kuukautta). Tässä tapauksessa METREL suosittelee lataus-/tyhjennystoiminnon toistamista vähintään 2-4 kertaa.
- Jos parannusta ei tapahdu usean lataus-/tyhjennysjakson jälkeen, tulee jokainen akkukenno tarkistaa (vertaamalla akkujännitteitä, testaamalla ne kennolaturissa)

jne.). On erittäin todennäköistä, että jokin akuista on viallinen. Yksi poikkeava akku voi aiheuttaa koko akkukennon virheellisen toiminnan!

- Yllä kuvattuja vaikutuksia ei tule sekoittaa akkujen normaaliin heikkenemiseen ajan myötä. Akut menettävät myös hieman tehostaan toistuvan latauksen/purkautumisen johdosta. Akkujen valmistaja on ilmoittanut nämä teknisissä tiedoissa.

2.3 Käytetyt standardit

Eurotest-laitteet on valmistettu ja testattu seuraavien standardien mukaan:

Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)

EN 61326	Sähkölaite mittauksiin, ohjaukseen ja laboratoriokäyttöön –EMC vaatimukset Luokka B (Ohjatuissa sähkömagneettisissa ympäristöissä käytetty kannettava laite)
----------	--

Turvallisuus (LVD)

EN 61010-1	Turvavaatimukset mittaukseen, ohjaukseen ja laboratoriokäyttöön käytettävistä sähkölaitteista - Osa 1: Yleiset vaatimukset
EN 61010-2-030	Turvavaatimukset mittaukseen, ohjaukseen ja laboratoriokäyttöön käytettävistä sähkölaitteista - Osa 2-030: Erityisvaatimukset testaus- ja mittauspiireille
EN 61010-031	Turvavaatimukset mittaukseen, ohjaukseen ja laboratoriokäyttöön käytettävistä sähkölaitteista - Osa 031: Käsien pidettävien anturikokoonpanojen turvallisuusvaatimukset sähkömittauksessa ja -testeissä
EN 61010-2-032	Turvavaatimukset mittaukseen, ohjaukseen ja laboratoriokäyttöön käytettävistä sähkölaitteista - Osa 2-032: Erityisvaatimukset käsikäyttöisille ja käsiohjatuille virta-antureille sähkötesteissä ja -mittauksissa.

Toiminnallisuus

EN 61557	Sähköturvallisuus matalajännitejakelujärjestelmissä, joissa enintään 1000 V _{AC} ja 1500 V _{AC} - Laitteet suojavarotoimien testaukseen, mittaukseen tai valvontaan Osa 1: Yleiset vaatimukset Osa 2: Eristysvastus Osa 3: Silmukan resistanssi Osa 4: Maadoitusliitännän vastus ja potentiaalintasaus Osa 5: Vastus maattoon Osa 6: Jäännösvirtalaitteet (RCD:t) TT- ja TN-järjestelmät Osa 7: Vaihejakso Osa 10: Yhdistetty mittauslaite Osa 12: Suorituskyvyn mittaus ja valvontalaitteet (PMD)
----------	---

Viitestandardit sähköasennuksille ja komponenteille

EN 61008	Jäännösvirtakäyttöiset katkaisimet ilman sisäistä ylijännitesuojaa kotitalouksissa ja vastaavissa kohdissa
EN 61009	Jäännösvirtakäyttöiset katkaisimet sisäisellä ylijännitesuojalla kotitalouksissa ja vastaavissa kohdissa
IEC 60364-4-41	Rakennusten sähköasennukset Osa 4-41 Turvallisuussuojaus - suojaus sähköiskuilta
BS 7671	IEE johdotusmääräykset (17. painos)
AS/NZS 3017	Sähköasennukset - vahvistusohjeet

Huomautus EN- ja IEC-standardeista:

- Tämän käyttöohjeen tekstissä on viitteitä Euroopan standardeihin. Kaikki standardit EN 6XXXX (esim. EN 61010) sarjassa vastaavat IEC-standardeja samalla numerolla (esim. IEC 61010) ja eroavat vain Euroopan harmonisointitoiminnon vaatimissa lisäosissa.

3 Laitteen kuvaus

3.1 Etupaneeli

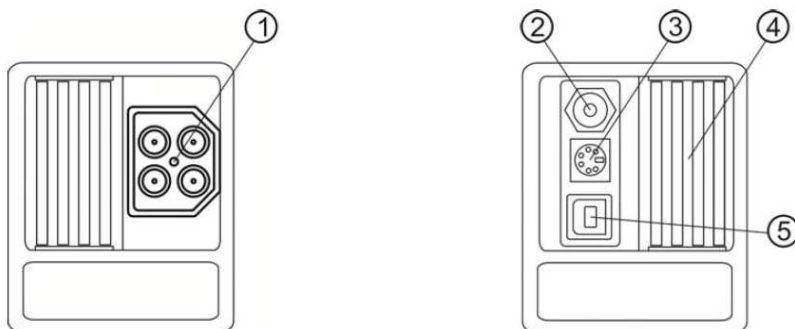


Figure 3.1: Front panel

Selitykset:

1	LCD-näyttö	128 x 64 pisteen matriisinäyttö taustavalolla.
2	YLÖS	
3	ALAS	Muokkaa valittua parametria.
4	TESTI	TESTI Aloittaa mittauksen. Toimii myös PE-kosketuselektrodina.
5	ESC	Siirtää yhden tason taaksepäin.
6	TAB	Valitsee parametrin valitussa toiminnossa.
7	Taustavalo Kontrasti	Muuttaa näytön taustavalon tasoa ja kontrastia.
8	PÄÄLLÄ / POIS	Kytkee laitteen päälle tai pois. Laitte sammuu automaattisesti 15 minuutin kuluttua, jos mitään toimintoa ei suoriteta.
9	HELP/KAL	Avaa apuvalikot. Kalibroi testijohdot Jatkuvuustoiminnoissa. Käynnistää Z _{REF} -mittauksen jännitealeneman alitoiminnoissa.
10	Toiminnon valitsin	Valitsee testin/mittaustoiminnon
11	MEM	Tallentaa / hakee laitteen muistin. Tallentaa kiinnikeasetukset.
12	Vihreät LED-valot Punaiset LED-valot	Näyttää tuloksen läpäisyn/ epäonnistumisen.

3.2 Liitântäpaneeli



Selitykset:

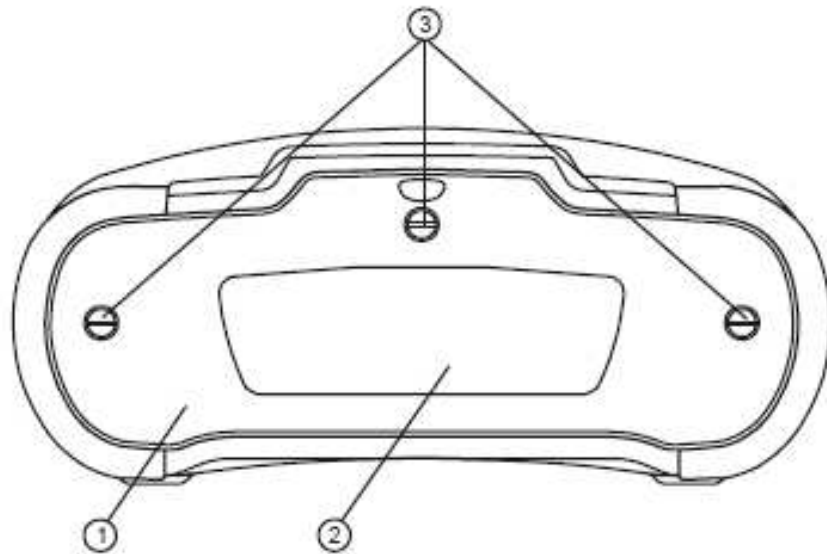
1	Testiliitin	Mittaustulot/-lähdöt
2	Laturin pistoke	
3	PS/2 Liitin	Yhteys tietokoneen sarjaporttiin Liitântä valinnaiseen mittaussovittimeen Liitântä viivakoodin/RFID-lukijaan
4	Suojakansi	
5	USB-liitin	Yhteys tietokoneen USB (1.1) porttiin



Varoitukset!

- ☐ Sallittu maksimijännite testiliittimien ja maaton välillä on 600 V!
- ☐ Sallittu maksimijännite testiliittimien ja maaton välillä on 600 V!
- ☐ Sallittu lyhytaikainen jännite ulkoisesta virransyöttösovittimesta on 14 V!

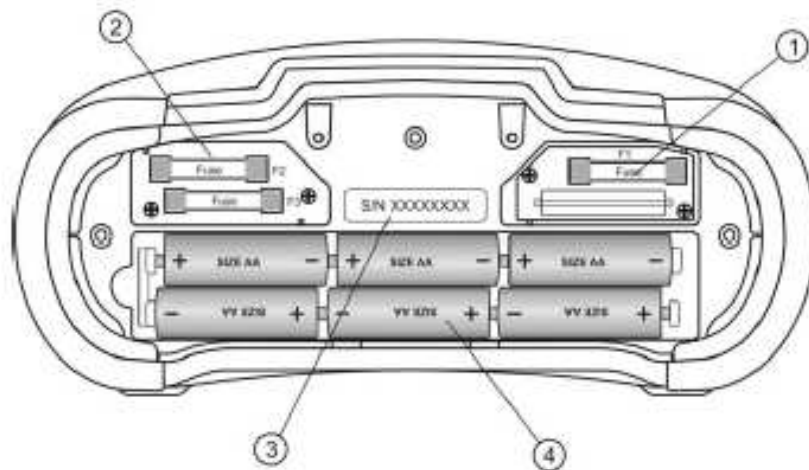
3.3 Takapuoli



Kuva 3.3: Takapaneeli

Selitykset:

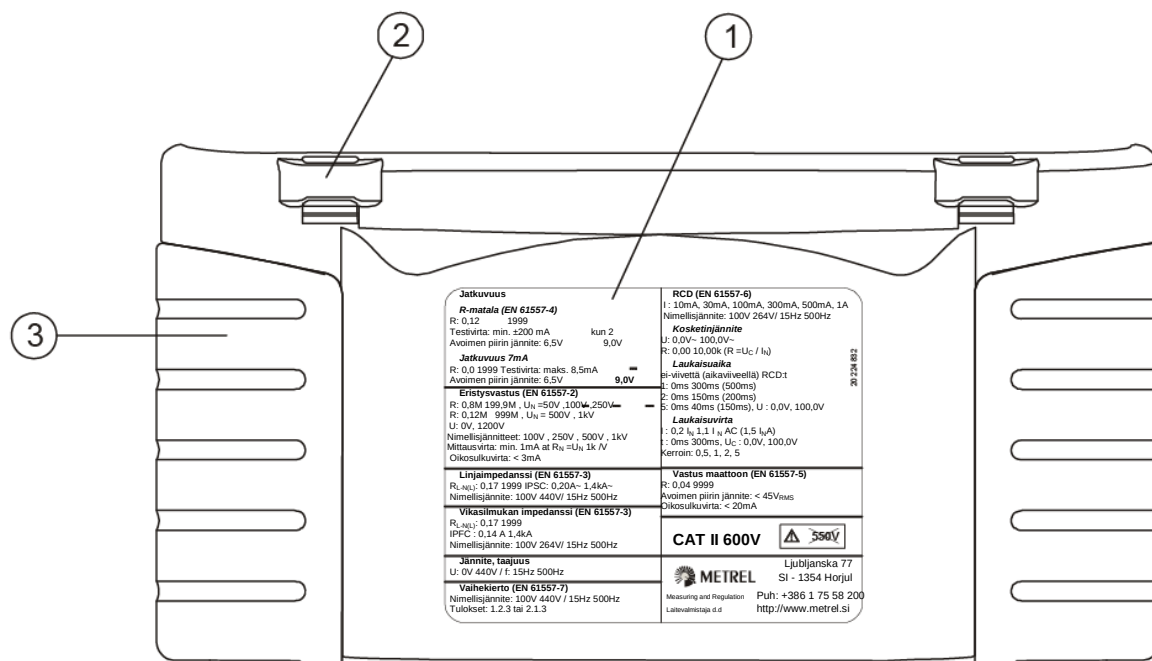
- | | |
|---|--|
| 1 | Akku-/varokelokeron kansi |
| 2 | Takapaneelin tietotarra |
| 3 | Akku-/varokelokeron kannen kiinnitysruuvit |



Kuva 3.4: Akku- ja varokelokero

Selitykset:

- | | | |
|---|---------------------|---|
| 1 | Varoke F1 | M 315 mA / 250 V |
| 2 | Varokkeet F2 ja F3 | F 4 A / 500 V (palamiskapasiteetti 50 kA) |
| 3 | Sarjanumeromerkintä | |
| 4 | Akkukennot | Koko AA, alkali/ladattava NiMH |



Kuva 3.5: Alaosa

Selitykset:

- 1 **Pohjan tietotarra**
- 2 **Kaulanauhan aukot**
- 3 **Sivukansien käsittely**

3.4 Laitteen kantaminen

Vakiosarjan mukana toimitetulla kaulanauhalla laitetta voidaan kantaa eri tavoilla. Käyttäjä voi valita sopivan menetelmän suoritettavan toiminnon mukaan, katso seuraavat esimerkit:



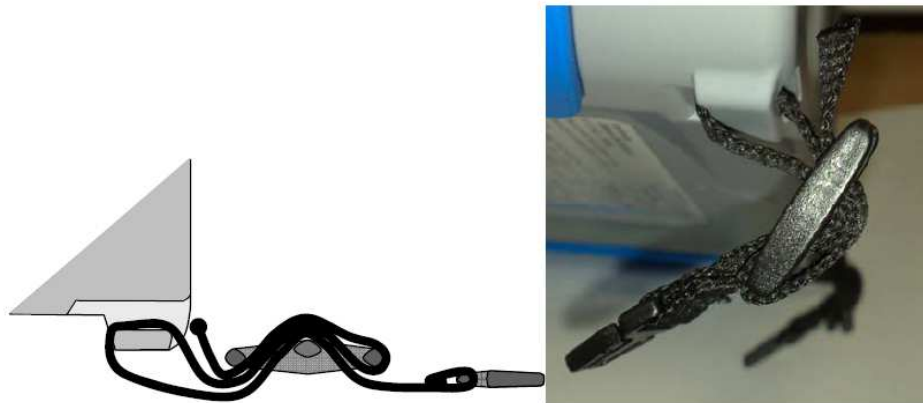
Laitte roikkuu käyttäjän kaulassa - nopea sijoittaminen ja irrotus.



Laite voidaan myös käyttää asetettuna
pehmeään kantolaukkuun
- testikaapeli liitetty laitteeseen etuaukon kautta.

3.4.1 Nauhan turvallinen kiinnitys

Voit valita kahden menetelmän välillä:



Kuva 3.6: Ensimmäinen menetelmä Tarkista liitântä säännöllisesti.



Kuva 3.7: Vaihtoehtoinen menetelmä Tarkista liitântä säännöllisesti.

3.5 Laitesarja ja varusteet

3.5.1 Vakiosarja MI 3100 s - EurotestEASI

- Mittari
- Kantolaukku
- Schuko testi kaapeli
- Testijohto, 3 x 1,5 m
- Testianturi, 3 kpl
- Krokotiili kiinnike, 3 kpl
- Kantonauhojen sarja
- Ni-MH akkukennojen sarja
- Virransyöttösovitin
- CD käyttöohjeella, "Ohjeet matalajänniteasennusten testaukseen ja vahvistamiseen" opas
- Pikakäyttöohje
- Kalibrointitodistus

3.5.2 Vakiosarja MI 3100 SE - EurotestEASI

- Mittari
- Kantolaukku
- Schuko testi kaapeli
- Testijohto, 3 x 1,5 m
- Testianturi, 3 kpl
- Krokotiili kiinnike, 3 kpl
- Kantonauhojen sarja
- RS232-PS/2 kaapeli
- USB-kaapeli
- Ni-MH akkukennojen sarja
- Virransyöttösovitin
- CD käyttöohjeella, "Ohjeet matalajänniteasennusten testaukseen ja vahvistamiseen" oppaalla ja tietokoneohjelmalla EuroLinkPRO.
- Pikakäyttöohje
- Kalibrointitodistus

3.5.3 Lisävarusteet

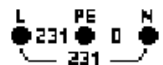
Katso jälleenmyyjältä saatavissa olevien valinnaisvarusteiden luettelo.

4 Laitteen toiminta

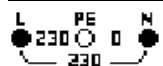
4.1 Näyttö ja äänet

4.1.1 Liitinjännitteen näyttö

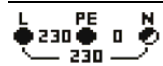
Liitinjännitteen näyttö näyttää linjassa olevat jännitteet testiliittimissä ja tietoja käytössä olevista testiliittimistä a.c. asennuksen mittaustilassa.



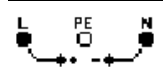
Linjajännitteet näytetään yhdessä testiliittimien merkinnän kanssa. Kaikkia kolmea testiliittintä käytetään valittuun mittaukseen.



Linjajännitteet näytetään yhdessä testiliittimien merkinnän kanssa. L- ja N-testiliittintä käytetään valittuun mittaukseen.



L ja PE ovat aktiivisia testiliittimiä; N-liitin tulee myös liittää oikean syöttöjännitteen saamiseksi.



Lähtöliittimien L ja N kautta syötetty testijännitteen napaisuus.

4.1.2 Akkujen merkkivalo

Akun merkkivalo ilmaisee akun latauksen ja ulkoisen laturin liitännän.



Akkukapasiteetin merkkivalo.



Akkuvirta alhainen.
Akku tai paristo liian heikko oikean tuloksen varmistamiseen. Vaihda tai lataa akkukennot.



Lataus käynnissä (jos virransyöttösovitin on liitetty).

4.1.3 Viestit

Viestikentässä näytetään varoitukset ja viestit.



Mittaus käynnissä, huomioi näytetyt varoitukset.



Olosuhteet tuloliittimissä sallivat mittauksen aloittamisen; huomioi muut näytetyt varoitukset ja viestit.



Olosuhteet tuloliittimissä eivät salli mittauksen aloittamista; huomioi muut näytetyt varoitukset ja viestit.



RCD laukesi mittauksen aikana (RCD-toiminnoissa).



Kannettava RCD valittu (PRCD).



Laite ylikuumentunut. Mittaus kielletty, kunnes lämpötila laskee sallitun rajan alapuolelle.



Tulokset voidaan tallentaa. (MI 3100 SE)

	Korkea sähkökohina havaittiin mittauksen aikana. Tulokset voivat olla virheelliset.
	L ja N vaihdettu.
	Varoitus! Korkea jännite syötetty testiliittimiin.
	Varoitus! Vaarallinen jännite PE-liittimessä! Lopeta käyttö välittömästi ja korjaa vika / liitäntäongelma ennen toiminnan aloittamista!
	Testijohtojen vastusta Jatkuvuusmittauksessa ei ole kompensoitu.
	Testijohtojen vastus Jatkuvuusmittauksessa on kompensoitu.
	Korkea vastus maattoon testiantureissa. Tulokset voivat olla virheelliset.
	Mitattu signaali alueen ulkopuolella (katkaistu). Tulokset vioittuneet.
	Varoke F1 viallinen.

4.1.4 Tulokset

	Mittaustulokset esiasetettujen rajojen sisällä (LÄPÄISI).
	Mittaustulokset esiasetettujen rajojen ulkopuolella (EPÄONNISTUI).
	Mittaus on keskeytetty. Huomioi näytetyt varoitukset ja viestit.

4.1.5 Äänimerkit

Jatkuva ääni	Varoitus! Vaarallinen jännite PE-liittimessä havaittu.
--------------	---

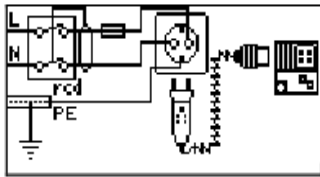
4.1.6 Apunäytöt

HELP	Avaa apunäytön.
------	-----------------

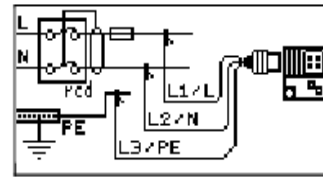
Ohjevalikot ovat käytettävissä kaikissa toiminnoissa. Ohjevalikko sisältää kaavion, joka kuvaa laitteen oikean liitännän sähköasennukseen. Kun mittaus on valittu, paina HELP-näppäintä liittyvien ohjeiden näyttämiseksi.

Näppäimet apuvalikossa:

YLÖS/ALAS	Valitse seuraava / edellinen apunäyttö.
ESC / HELP / toiminnon valitsin	Poistu apuvalikosta.



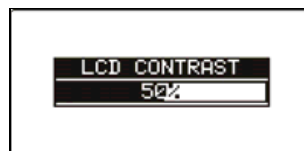
Kuva 4.1: Esimerkki apunäytöistä



4.1.7 Taustavalon ja kontrastin säätö

TAUSTAVALO-näppäimellä voit säätää taustavaloa ja kontrastia.

Napsauta	Vaihtaa taustavalon voimakkuutta.
Paina 1 s	Lukitsee korkean taustavalon voimakkuuden, kunnes virta sammutetaan tai näppäintä painetaan uudestaan.
Paina 2 s	Palkkigrafiikka LCD-näytön kontrastin säätöön näytetään.



Kuva 4.2: Kontrasti säätövalikko

Näppäimet kontrastin säätöön.

ALAS	Vähentää kontrastia
YLÖS	Lisää kontrastia
TEST	Hyväksyy uuden kontrastin.
ESC	Poistuu ilman muutoksia.

4.2 Toiminnon valinta

Testi- / mittaustoiminnon valintaan jokaisessa testitilassa on käytettävä **toiminnon valitsimen** näppäimiä.

Näppäimet:

Toiminnan valitsin	Valitsee testin / mittaustoiminnon.
YLÖS/ALAS	Valitsee alitoiminnon valitussa mittaustoiminnossa.
TAB	Valitsee asetettavat tai muokattavat testiparametrit.
TEST	Suorittaa valitun testin / mittaustoiminnon.
MEM	Tallentaa mittaustulokset / hakee tallennetut tulokset.
ESC	Palauttaa päävalikkoon.

Näppäimet **testiparametri** kentässä:

YLÖS/ALAS	Muuttaa valittua parametria.
TAB	Valitsee seuraavan mittausparametrin.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa päätoimintojen välillä.
MEM	Tallentaa mittaustulokset / hakee tallennetut tulokset.

Yleiset säännöt koskien mittauksen / testitulosten arvioinnissa käytettyjä **parametreja**:

	POIS	Ei raja-arvoja, ilmaisu: <u> </u> .
Parametri	PÄÄLLÄ	Arvo(t) - tulokset merkitään LÄPÄISI tai EPÄONNISTUI valitun rajan mukaan.

Katso lisätietoja laitteen testitoimintojen käyttämisestä luvussa **5 Mittaukset**

4.3 Asetukset

Laitteen eri vaihtoehdot voidaan asettaa **ASETUKSET**-valikossa.

Vaihtoehdot ovat:

- ☐ MUISTI, tallennettujen tulosten haku ja poisto, (MI 3100 SE)
- ☐ VALITSE KIELI, kielen valinta,
- ☐ ASETA PÄIVÄYS/AIKA, päivämäärän ja ajan asetus,
- ☐ RCD TESTAUS, RCD-testien viitestandardin valinta,
- ☐ ASETUS ISC KERROIN, Isc-kertoimen syöttäminen,
- ☐ OHJAIN ON/OFF ohjaimen tuki, (MI 3100 SE)
- ☐ YHTEYS, laitteen Bluetooth kommunikointi (MI 3100 SE)
- ☐ ALKUASETUKSET, oletus arvojen asettaminen,

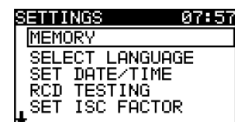


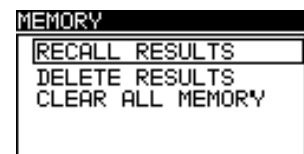
Figure 4.3: Options in Settings menu

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitsee sopivan vaihtoehdon.
TEST	Avaa valitun vaihtoehdon.
Toiminnon valintavipu	Palautuu takaisin valittuun testiin

4.3.1 Muisti

Tässä valikossa voidaan tallennetut tiedot hakea tai poistaa. Katso lisätietoja luvussa **7 Tietojen käsittely**.



Kuva 4.4: Muistivaihtoehdot

YLÖS/ALAS	Valitsee sopivan vaihtoehdon.
TEST	Avaa valitun vaihtoehdon.
ESC	Palauttaa päävalikkoon.
Toiminnon Valintavipu	Palautuu takaisin valittuun testiin

4.3.2 Kieli

Kieli voidaan asettaa tässä valikossa.



Kuva 4.5: Kielen valinta

Näppäimet:

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitse kieli.
TEST	Vahvistaa valitun kielen ja palauttaa asetukset-valikkoon.
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin.

4.3.3 Päivämäärä ja aika

Päivämäärä ja aika voidaan asettaa tässä valikossa.



Kuva 4.6: Päivämäärän ja ajan asetus

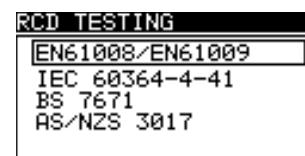
Näppäimet:

TAB	Valitse vaihdettava kenttä.
YLÖS/ALAS	Muokkaa valittua kenttää.
TEST	Vahvistaa uuden päivämäärän / ajan ja poistuu.
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin

Huomautus:

- Jos akut ovat poistettu yli 1 minuutin ajaksi, kadotetaan asetettu päivämäärä ja aika.

4.3.4 RCD-testaus



Tässä valikossa voidaan asettaa RCD-testeissä käytettävä standardi.

Kuva 4.7: RCD-testistandardin valinta

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitsee standardin.
TEST	Vahvistaa valitun standardin.
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin.

RCD:n irtikytkentäaika eroaa eri standardien välillä.

Yksittäisissä standardeissa määritetyt laukaisuaajat on lueteltu alla.

Laukaisuaajat EN 61008 / EN 61009 mukaan:

	$\frac{1}{2} I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Yleiset RCD:t (ei viivettä)	$t_{\Delta} > 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Selektiiviset RCD:t (viiveellä)	$t_{\Delta} > 500 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Laukaisuaajat EN 60364-4-41 mukaan:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Yleiset RCD:t (ei viivettä)	$t_{\Delta} > 999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Selektiiviset RCD:t (viiveellä)	$t_{\Delta} > 999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Laukaisuaajat BS 7671 mukaan:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Yleiset RCD:t (ei viivettä)	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Selektiiviset RCD:t (viiveellä)	$t_{\Delta} > 1999 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Laukaisuaajat AS/NZS 3017** mukaan:

		$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{*)}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$	
RCD-tyyppi	$I_{\Delta N}$ [mA]	tΔ	tΔ	tΔ	tΔ	Huomautus
I	≤ 10	> 999 ms	40 ms	40 ms	40 ms	Maksimi katkaisuaika
II	> 10 ≤ 30		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV S	> 30	> 999 ms	500 ms	200 ms	150 ms	Käyttämättömyyden minimiaika
			130 ms	60 ms	50 ms	

*) Minimitestiaika virralle $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, RCD ei saa laueta.

**) Testivirta ja mittaustarkeus vastaa AS/NZS 3017 vaatimuksia.

Maksimitestiajat liittyen yleiselle (ei-viivettä) RCD:lle valitulle testivirrälle

Vakio	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZS 3017 (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Maksimitestiajat liittyen yleiselle (aikaviiveellä) RCD:lle valitulle testivirrälle

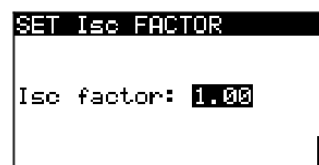
Vakio	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZS 3017 (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

Huomautus:

- PRCD, PRCD-K ja PRCD-S laukaisun raja-ajat vastaavat yleisiä (ei-viivettä) RCD:tä.

4.3.5 I_{sc}-kerroin

Tässä valikossa voidaan asettaa I_{sc}-kerroin oikosulkuvirran laskentaan Z-LINE ja Z-LOOP mittauksissa.

Kuva 4.8: I_{sc}-kertoimen valinta

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Asettaa Isc-arvon.
TEST	Vahvistaa Isc-arvon.
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin.

Oikosulkuvirta Isc syöttöjärjestelmässä on tärkeä suojakatkaisimien valinnassa tai vahvistuksessa (varokkeet, suojakatkaisimet, RCD:t).

Isc-kertoimen oletusarvo on 1,00. Arvo tulee asettaa paikallisten määräysten mukaan.

Isc-kertoimen säätöalue on 0,20 -r- 3,00.

4.3.6 Ohjaimen tuki (MI 3100 SE)

Kauko-ohjauksen tuki voidaan ottaa käyttöön pois käytöstä tässä valikossa.



Kuva 4.9: Ohjauksen tuen valinta

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitsee ohjainvaihtoehdon.
TEST	Vahvistaa valitun vaihtoehdon.
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin.

Huomautus:

- Ohjain pois päältä -toiminto on tarkoitettu poistamaan käytöstä ohjaimen etänäppäimet. Jos korkeaa sähkömagneettista kohinaa esiintyy, voi ohjaimen käyttö olla epäsäännöllistä.

4.3.7 Yhteydet (MI 3100 SE)

Tässä valikossa Bluetooth-palikka A1436 voidaan alustaa. Myös viivakoodin lukija voidaan valita.

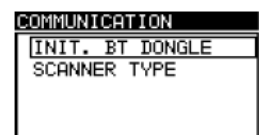


Figure 4.10: Communication menu

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitsee ohjainvaihtoehdon.
TEST	Vahvistaa valitun vaihtoehdon.
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin.

Bluetooth-palikan alustaminen

Bluetooth-palikka A1436 tulee alustaa kun sitä käytetään ensimmäisen kerran. Alustuksen aikana laite asettaa Bluetooth-palikan parametrit ja nimen, jotta bluetooth yhteys PC:n tai muun bluetooth laitteen kanssa on mahdollista.

Ohjeet alustukseen:

- Kytke Bluetooth-palikka A1436 mittalaitteeseen
- Paina palikan RESET näppäintä 10 sekunnin ajan
- Valitse ALUSTA BT PALIKKA Asetuksien Yhteys valikosta ja paina TEST näppäintä.
- Odota hyväksyntäviestiä ja piippausta. Jos alustus onnistuu, tulee näyttöön viesti: EXTERNAL BT DONGLE SEARCHINK OK!

Viivakoodinlukijan valinta

Tässä valikossa voidaan valita viivakoodinlukijan tyyppi. Valitse Yhteys, Anturin tyyppi ja RS232.

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitsee ohjainvaihtoehdon.
TEST	Vahvistaa valitun vaihtoehdon.
ESC	Palauttaa communication-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palautuu takaisin valittuun testiin.

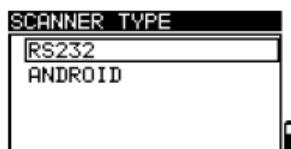
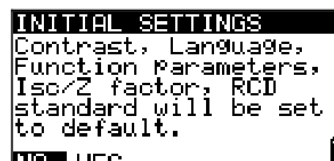


Figure 4.11: Menu for scanner type

4.3.8 Alkuasetukset

Tässä valikossa laiteasetukset, mittausparametrit ja rajat voidaan asettaa tehdasasetuksiin.



Kuva 4.12: Alkuasetukset-valintaikkuna

Näppäimet:

YLÖS/ALAS	Valitsee vaihtoehdon [KYLLÄ, EI].
TEST	Palauttaa oletusasetukset (jos KYLLÄ on valittu).
ESC	Palauttaa asetukset-valikkoon.
Toiminnan valitsin	Palauttaa päävalikkoon ilman muutoksia.

Varoitukset:

- Mukautetut asetukset kadotetaan, kun tätä vaihtoehtoa käytetään!
- Jos akut ovat poistettu yli 1 minuutin ajaksi, mukautetut asetukset kadotetaan.

Oletusasetukset on lueteltu alla:

Laiteasetukset	Oletusarvo
Kieli	Suomi
Kontrasti	Kuten määritetty ja tallennettu säätötoiminnolla
Isc-kerroin	1,00
RCD-standardit	EN 61008 / EN 61009
Ohjain (MI 3100 se)	A 1314, A 1401
Skanneri (MI 3100 se)	RS 232

Testitila: Toiminto Alitoiminto	Parametrit / raja-arvo
MAADOITUS RE,	Ei rajoitusta
R ISO	Ei rajoitusta Nimellistestijännite: 500 V
Matala Ohm-vastus R LOWΩ JATKUVUUS	Ei rajoitusta Ei rajoitusta, ääni POIS
Rpe (MI-3100 SE)	Ei rajoitusta
Rpe(rcd) (MI-3100 SE)	Ei rajoitusta
Z-LINJA JÄNNITEALENEMA	Varoketyyppi: ei valittu ΔU : 4,0 % Z_{ref} : 0,00 Ω
Z-SILMUKKA	Varoketyyppi: ei valittu
Zs rcd	Varoketyyppi: ei valittu

RCD	RCD t Nimelliserotusvirta: $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ RCD-tyyppi: AC, ei-viivettä Testivirran aloitusnapaisuus:  (0°) Rajakosketinjännite: 50 V Virran kerroin: x1
AUTOMAATTIJAKSOT: (MI- 3100SE)	
AUTO TT	VAROKE: Ei valittu Z_{REF} : — ΔU : 4,0 % RCD: 30 mA, AC, ei viivettä,  (0°) U_c : 50 V
AUTO TN (rcd)	VAROKE: Ei valittu Z_{REF} : — ΔU : 4,0 % Rpe: Ei rajoitusta
AUTO TN	VAROKE: Ei valittu Z_{REF} : — ΔU : 4,0 % Rpe: Ei rajoitusta

Huomautus:

- Alkuasetukset (laitteen nollaus) voidaan hakea myös, jos TAB-painiketta painetaan laitteen ollessa päällä.

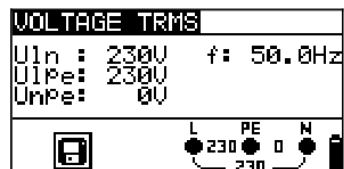
5 Mittaukset

5.1 Jännite, taajuus ja vaihejärjestys

Jännite- ja taajuusmittaus on aina aktivoitu liittimen jännitteen valvonnassa. Erityisessä **TRMS JÄNNITE-valikossa**, mitattu jännite, taajuus ja tiedot havaitusta 3-vaihekytkennästä voidaan tallentaa. Mittaukset noudattavat EN 61557-7 standardia.

Katso lisätietoja näppäimen toiminnasta luvussa

4.2 Toiminnon valinta.

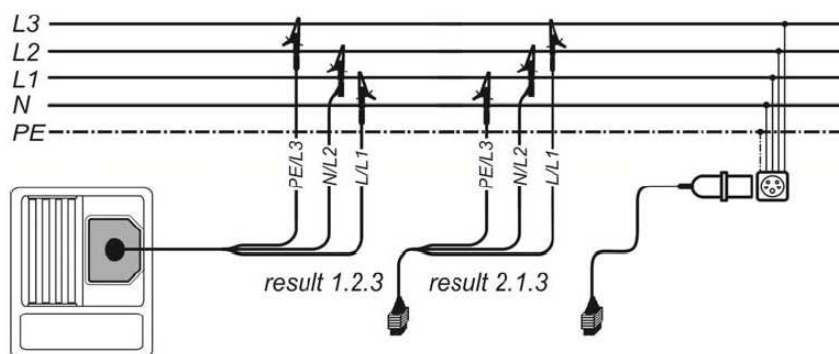


Kuva 5.1: Jännite
1-vaihejärjestelmässä

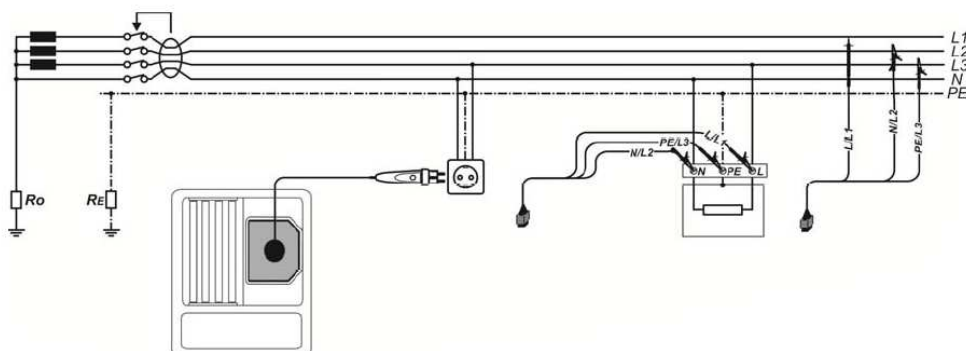
Testiparametrit jännitemittaukseen

Tässä toiminnossa ei ole asetettavia parametreja.

Liitännät jännitemittaukseen



Kuva 5.2: 3-johtoisen testijohdon ja valinnaisen sovittimen liittäminen 3-vaihejärjestelmään.

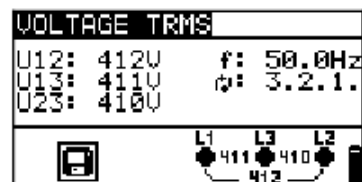
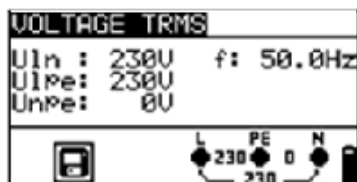


Kuva 5.3: Suojaohjaimen 3-johtoisen testijohdon liittäminen 1-vaihejärjestelmään

Jännitemittaustoiminto

- ☐ Valitse **JÄNNITE** -toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso *Kuva 5.2* ja *Kuva 5.3*).
- ☐ **Tallenna** jännitemittauksen tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).

Mittaus käynnistyy välittömästi, kun **TRMS JÄNNITE** -toiminto tulee näyttöön näkyviin.



Kuva 5.4: Esimerkkejä jännitemittauksista 3-vaihejärjestelmässä

Näytetyt tulokset 1-vaihejärjestelmille:

Uln.....Jännite vaihe- ja neutraalijohtimien välillä
Ulpe.....Jännite vaihe- ja suojajohtimien välillä
UnpeJännite neutraali- ja suojajohtimien välillä
f taajuus

Näytetyt tulokset 3-vaihejärjestelmille:

U12.....Jännite vaiheiden L1 ja L2 välillä
U13.....Jännite vaiheiden L1 ja L3 välillä
U23.....Jännite vaiheiden L2 ja L3 välillä
1.2.3Oikea liitântä – CW-kiertojakso
3.2.1Virheellinen liitântä – CCW-kiertojakso,
f taajuus

5.2 Eristysvastus

Eristysvastuksen mittaus suoritetaan koko eristyksen sähköiskuturvallisuuden varmistamiseksi. Tyypillisiä käyttökohteita ovat:

- eristysvastus asennuksen johtimien välillä,
- johtamattomien huoneiden eristysvastus (seinät ja lattiat),
- maadoituskaapeleiden eristysvastus ja
- puolijohtavien (antistaattiset lattioiden vastukset).

Katso luvusta **4.2 Toiminnon** valintaohjeet näppäimien toiminnasta.

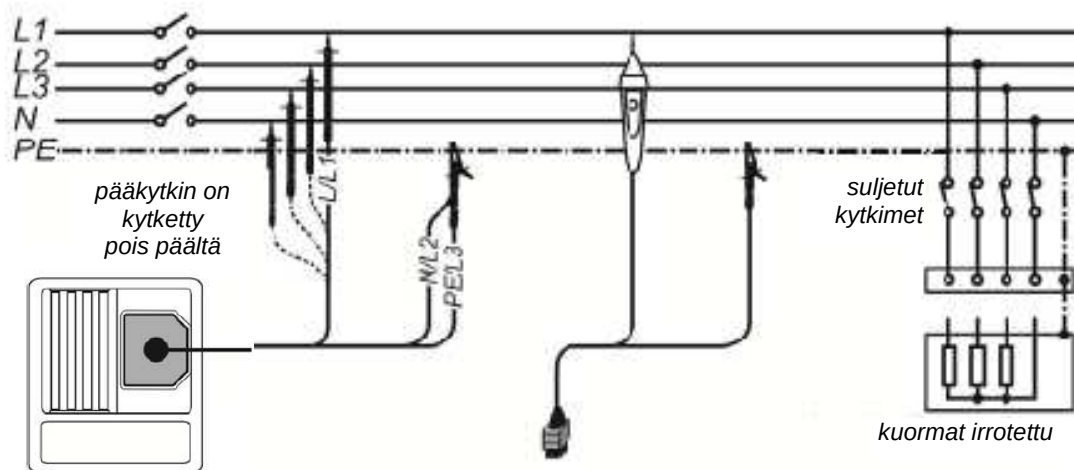


Kuva 5.5: Eristysvastus

Testiparametrit eristysvastuksen mittaukseen

Uiso	Nimellistestijännite [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V,]
Raja	Minimieristysvastus [POIS, 0,01 MΩ - 200 MΩ]

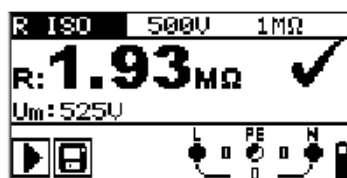
Testipiirit eristysvastukselle



Kuva 5.6: 3-johtoisen testijohdon ja kärkiohjaimen liitäntä ($U_N \leq 1 \text{ kV}$)

Eristysvastuksen mittaustoiminto

- Valitse **ERISTYSVASTUS**-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- Näyttöön ilmestyy **R ISO**.
- Aseta vaadittu **testijännite**.
- Ota käyttöön ja aseta **raja**-arvo (valinnainen).
- **Irrota** testattava asennus verkkovirrasta (ja pura eristys tarvittaessa).
- **Liitä** testikaapelit laitteeseen ja testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.6)
- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen suorittamiseksi (kaksoisnapsauta jatkuvaan mittaamiseen ja lopeta mittaus painamalla pysäytystä).
- Kun mittaus on valmis, odota, kunnes testattava kohde on täysin virraton.
- **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).



Kuva 5.7: Esimerkki eristysvastuksen mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

R..... eristysvastus

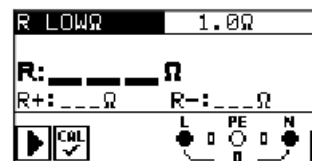
Um..... testijännite (todellinen arvo)

5.3 Maadoitus- ja potentiaaliliitännän jatkuvuus

Jatkuvuusmittaus suoritetaan varmistamaan, että maadoitusliitännästä tai liittimistä syntyvän sähköiskun suojaustoiminnot ovat kunnossa. Kaksi alitoimintoa on olemassa:

- R LOW Ω - Maadoitusliitännän mittaus EN 61557-4 (200 mA) mukaan ja
- JATKUVUUS - Jatkuva vastusmittaus 7 mA:lla.

Katso luvusta **4.2 Toiminnon** valintaohjeet näppäimien toiminnasta.



Kuva 5.11: 200 mA RLOW Ω

Testiparametrit eristyksen mittaukseen

Testi	Vastusmittauksen alitoiminto [R LOW Ω , CONTINUITY]
Raja	Minimivastus [POIS, 0,1 Ω - 20,0 Ω]

Lisätestiparametrit Jatkuvuuden alitoiminnolle

	Äänimerkki Päällä (kuuluu, jos vastus on asetetun raja-arvon alapuolella) tai Pois
--	--

Lisänäppäin:

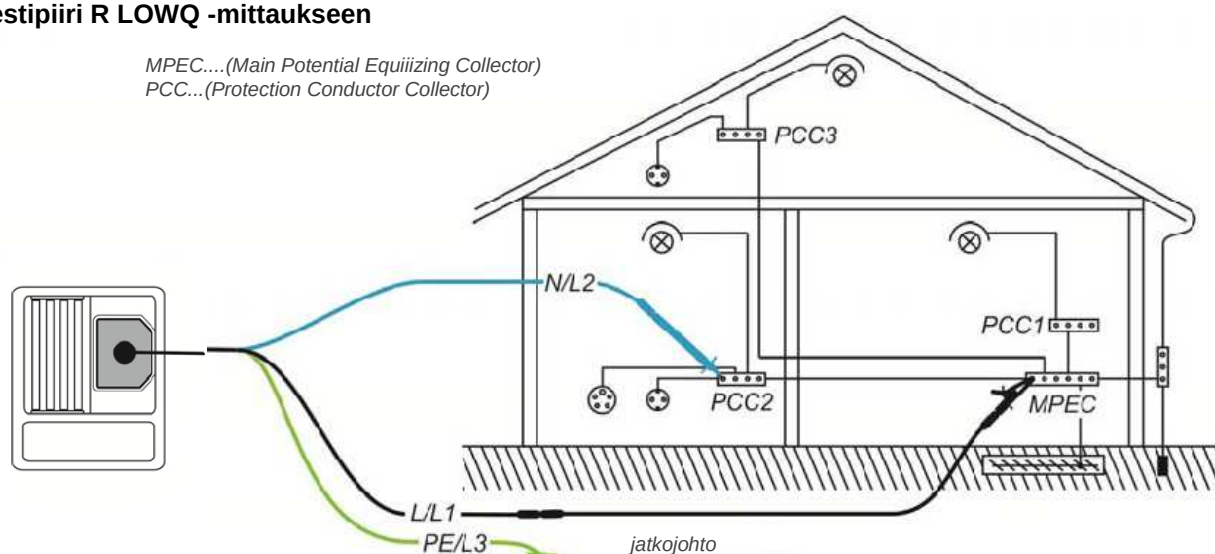
HELP	Napsauta	Kalibroi testijohdot Jatkuvuustoiminnoissa.
	Paina 1 s	Avaa apunäytön

5.3.1 R LOW Ω , 200 mA jatkuvuusmittaus

Vastusmittaus suoritetaan automaattisella testijännitteen napaisuuden kääntämisellä.

Testipiiri R LOW Ω -mittaukseen

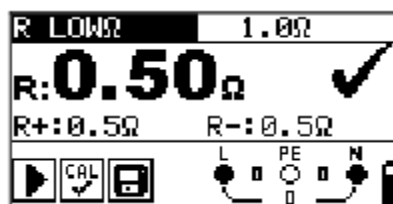
MPEC...(Main Potential Equiizing Collector)
PCC...(Protection Conductor Collector)



Kuva 5.9: 3-johtoisen testijohdon ja valinnaisen jatkojohdon liittäminen

R LOW Ω mittaustoiminto

- ☐ Valitse **JATKUVUUS** käyttämällä toiminnon valintavipua.
- ☐ Aseta alitoiminnoksi **R LOW Ω** käyttämällä **YLÖS / ALASN** näppäimiä.
- ☐ Ota käyttöön ja aseta **raja** (valinnainen).
- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Kompensoi** testijohtojen vastus tarvittaessa, (katso luku 5.4.3 *Testijohtojen vastuksen kompensointi*).
- ☐ **Irrota** verkkovirrasta ja tee testattava asennus virrattomaksi.
- ☐ **Liitä** testijohdot sopivaan PE-johtoon (katso Kuva 5.12).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- ☐ Kun mittaus on suoritettu, **tallenna** tulokset painamalla **MEM**-painiketta (MI 3100 SE).



Kuva 5.10: Esimerkki RLOW-tuloksesta

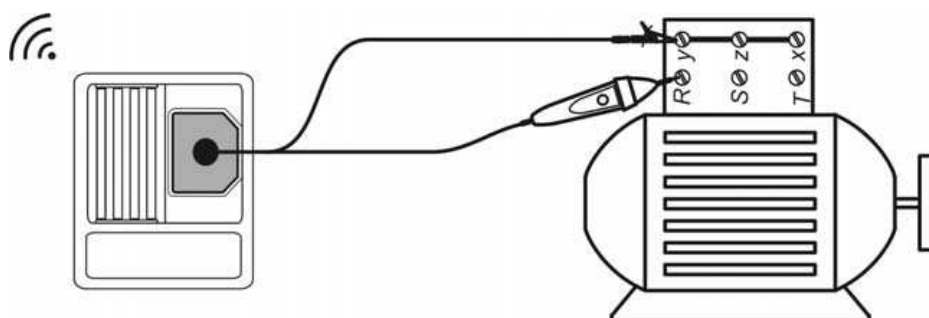
Näytetyt tulokset:

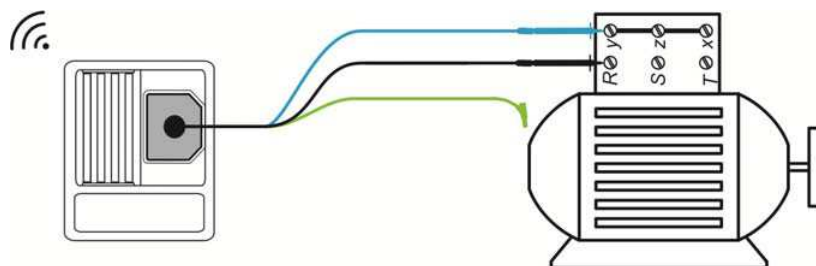
- R..... R LOW Ω vastus
 R+..... tulos positiivisella napaisuudella
 R-..... tulos negatiivisella napaisuudella

5.3.2 Jatkuva vastusmittaus matalalla virralla

Yleisesti tämä toiminto toimii vakio Ω -mittarina matalalla testivirralla. Mittaus suoritetaan jatkuvasti ilman napaisuuden vaihtamista. Toimintoa voidaan myös käyttää induktiivisten komponenttien jatkuvuuden testaukseen.

Testipiirit jatkuvan vastuksen mittaukseen





Kuva 5.11 Kärkiohjain ja 3-johtoinen testijohto

Jatkuvan vastuksen mittaustoiminto

- ☐ Valitse **JATKUVUUS** käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- ☐ Aseta alitoiminnoiksi **JATKUVUUS** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- ☐ Ota käyttöön ja aseta **raja** (valinnainen).
- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Kompensoi** testijohtojen vastus tarvittaessa, (katso luku 5.4.3 *Testijohtojen vastuksen kompensointi*).
- ☐ **Irrota** verkkovirrasta ja tee testattava asennus virrattomaksi.
- ☐ **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.14).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä jatkuvan mittauksen aloittamiseksi.
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä mittauksen lopettamiseksi.
- ☐ Kun mittaus on suoritettu, **tallenna** tulokset painamalla **MEM**-painiketta (valinnainen).



Kuva 5.12 Esimerkki jatkuvan vastuksen mittauksesta

Näytetyt tulokset:

R vastus

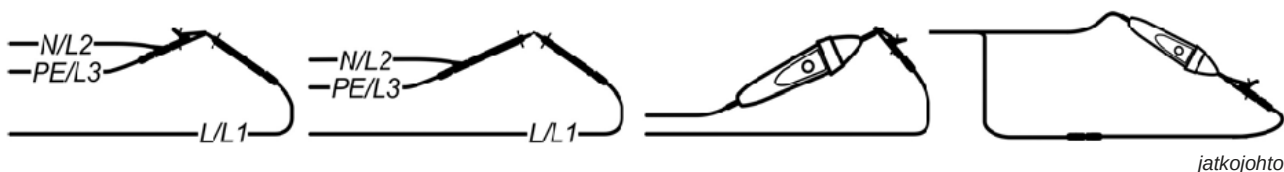
5.3.3 Testijohtojen vastuksen kompensointi

Tässä luvussa kuvataan miten testijohtojen vastus kompensoidaan molemmissa jatkuvuustoiminnossa, R LOWΩ ja JATKUVUUS. Kompensointi vaaditaan testijohtojen vastuksen vaikutuksen ja laitteen sisäisten vastusten poistamiseen mitatusta vastuksesta. Johdon kompensointi on siksi erittäin tärkeää oikean tuloksen saamiseksi.



symboli näytetään, jos kompensointi on suoritettu.

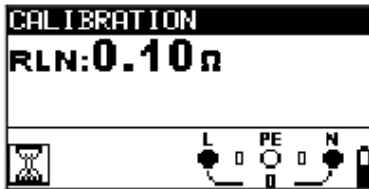
Piirit testijohtojen vastuksen kompensointiin



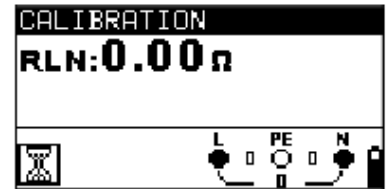
Kuva 5.13 Testijohdot oikosulussa

Testijohtojen vastuksen kompensointitoiminto

- ☐ Valitse **JATKUVUUS** käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- ☐ Valitse **R LOW** tai **JATKUVUUS** -toiminto.
- ☐ **Liitä** testijohdot laitteeseen ja aseta ne oikosulkuun (katso Kuva 5.13).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä vastusmittauksen aloittamiseksi.
- ☐ Paina **KAL**-näppäintä johtojen vastuksen kompensoimiseksi.



Kuva 5.14: Tulokset vanhoilla kalibrointiarvoilla



Kuva 5.15: Tulokset uusilla kalibrointiarvoilla

Huomautus:

- ☐ Korkein arvo johdon kompensointiin on 5 Ω. Jos vastus on korkeampi, kompensointiarvo palautetaan oletusarvoon.



näytetään, jos kalibrointiarvoa ei ole tallennettu.

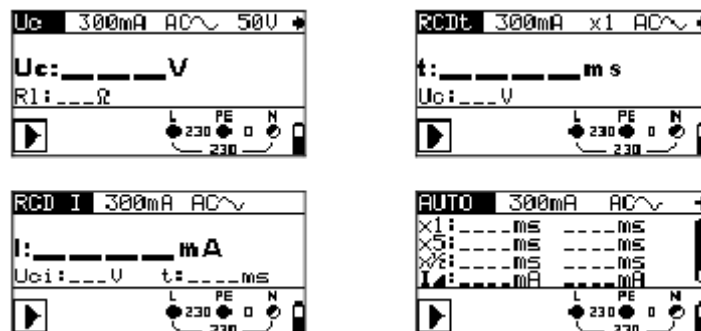
5.4 RCD:n testaus

Eri mittaukset ja testit vaaditaan RCD:n vahvistamiseen RCD-suojatuissa koneissa/pistorasioissa. Mittaukset noudattavat EN 61557-6 standardia.

Seuraavat mittaukset ja testit (alitoiminnot) voidaan suorittaa:

- ☐ kosketinjännite **Uc**
- ☐ laukaisuaika **RCDt**
- ☐ laukaisuvirta **RCD I**
- ☐ RCD auto-testi **AUTO**

Katso lisätietoja näppäimen toiminnasta luvussa **4.2 Toiminnon** valinta.



Kuva 5.16. RCD-testit

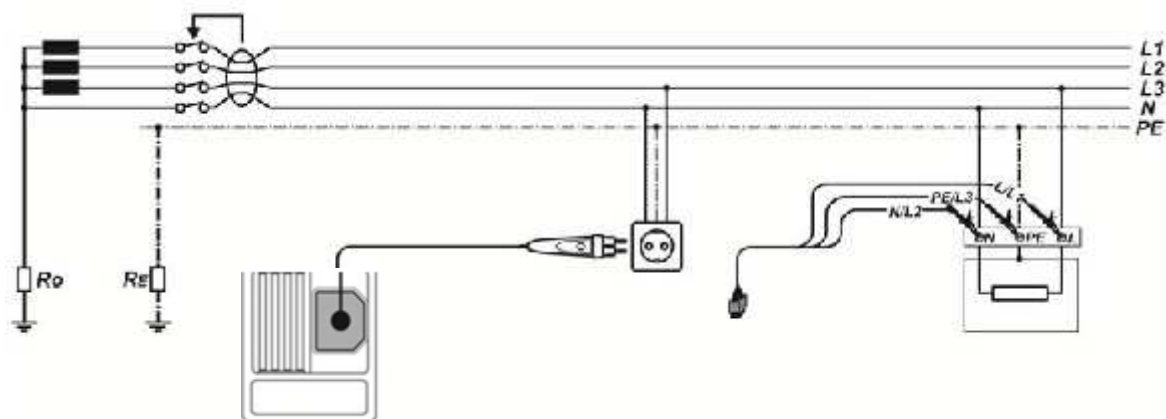
Testiparametrit RCD-testille ja mittaukselle

TEST	RCD alitoimintotestit [Uc, RCDt, RCD I, AUTO]
I_{DN}	RCD-nimellisiäännösvirran herkkyys I _{ΔN} [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
tyyppi	RCD-tyyppi [AC, A, F,]. aloituspolariteetti  Ominaisuudet ja PRCD valinta [selektiivinen ☒ , yleinen, ei-viivettä ☐ , PRCD, PRCD-K, PRCD-S].
MUL	Kerrottokijä testivirrälle , [$\frac{1}{2}$, 1, 2, 5 I _{ΔN}].
Ulim	Tavanomainen kosketusjänniteraja [25 V, 50 V].

Huomautukset:

- Ulim voidaan valita vain Uc alitoiminnosta.
- Selektiivisillä (viivästetyillä) RCD:illä on viivästetyt vasteominaisuudet. Koska kosketinjännitteen esitestit tai muut RCD-testit vaikuttavat viivästettyyn RCD:hen, kestää normaalin tilan palauttaminen jonkin aikaa. Siksi 30 s viive asetetaan ennen laukaisutestin suorittamista oletuksena.
- Kannettavat RDC:t (PRCD, PRCD-K ja PRCD-S) testataan yleisinä (ei-viivettä) RCD:nä. Laukaisuajat, laukaisuvirrat ja kosketinjännitteen rajat ovat samat kuin yleisten (viivästämättömät) RDC:den.

Liitännät RCD:n testaukseen



Kuva 5.17. Suojaajaimen ja 3-johtoisen testijohdon liittäminen

5.4.1 Kosketinjännite (RCD Uc)

PE-liittimeen virtaava virta aiheuttaa jännitealeneman maadoitusvastuksessa, ts. jännite-eron PE-potentiaaliliitäntäpiiriin ja maaton välillä. Tätä jännite-eroa kutsutaan kosketinjännitteeksi ja se esiintyy kaikissa PE-liittimeen liitetyissä kosketettavissa johtavissa osissa. Sen on aina oltava käytössä olevan turvarajajännitteen alapuolella.

Kosketinjännite mitataan testivirralla, joka on pienempi kuin $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$ RCD:n laukeamisen välttämiseksi ja normalisoidaan sitten nimellistasolle $I_{\Delta N}$

Kosketinjännitteen mittaustoiminto

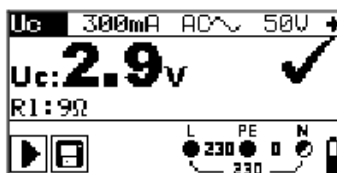
- ☐ Valitse **RCD**-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- ☐ Aseta alitoiminnoksi **Uc** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- ☐ Aseta testi **parametrit** (tarvittaessa).
- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.20).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (lisävaruste).

Kosketinjännitteen tulos liittyy RCD:n nimellisjännösvirtaan ja se kerrotaan sopivalla kertoimella (riippuen RCD-tyypistä ja testivirtatypistä). 1.05 kerrointa käytetään negatiivisen tuloksen toleranssin välttämiseksi. Katso yksityiskohtainen kosketinjännitteen lasku taulukosta 5.1.

RCD-tyyppi		Kosketinjännite U_c suhteellinen	Nimelliseen $I_{\Delta N}$	
AC	☐	$1,05xI_{\Delta N}$	mikä tahansa	
AC	☒	$2x1,05xI_{\Delta N}$		
A, F	☐	$1,4x1,05xI_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$	
A, F	☒	$2x1,4x1,05xI_{\Delta N}$		
A, F	☐	$2x1,05xI_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$	
A, F	☒	$2x2x1,05xI_{\Delta N}$		

Taulukko 5.1 Suhde U_c ja $I_{\Delta N}$ välillä

Silmukan vastus on indikaatiivinen ja lasketaan U_c -tuloksesta (ilman suhteellisia lisätekijöitä) seuraavan yhtälön mukaan: $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$



Kuva 5.18: Esimerkki kosketinjännitteen mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

Uc.....kosketinjännite

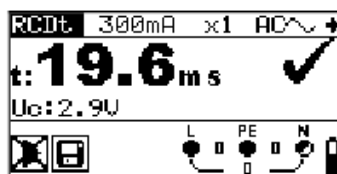
R1.....vikasilmukan vastus

5.4.2 Laukaisuaika (RCDt)

Laukaisuajan mittaus varmistaa RCD:n herkkyyden eri testivirroilla.

Laukaisuajan mittaustoiminto

- Valitse **RCD**-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- Aseta alitoiminnoiksi **RCDt** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- Aseta testi **parametrit** (tarvittaessa).
- **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.17).
- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).



Kuva 5.19: Esimerkki laukaisuajan mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

t.....laukaisuaika

Uc.....kosketinjännite nimelliselle $I_{\Delta N}$

5.4.3 Laukaisuvirta (RCD I)

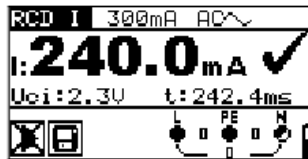
Jatkuvasti nouseva jäännösvirta on tarkoitettu kynnysarvoherkkyyden testaukseen RCD-laukaisulle. Laite kasvattaa testivirtaa vaiheittain sopivalla alueella seuraavasti:

RCD-tyyppi	Kaltevuusalue		Aaltomuoto	Huomautukset
	Aloitussarvo	Päättymis-arvo		
AC	0,2xI _{ΔN}	1,1xI _{ΔN}	Sini	Kaikki mallit
A, F (I _{ΔN} > 30 mA)	0,2xI _{ΔN}	1,5xI _{ΔN}	Pulssitettu	
A, F (I _{ΔN} = 10 mA)	0,2xI _{ΔN}	2,2xI _{ΔN}		

Maksimitestivirta on I_{Δ} (laukaisuvirta) tai päättymisarvo, jos RCD ei lauennut.

Laukaisuvirran mittaustoiminto

- ☐ Valitse **RCD**-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- ☐ Aseta alitoiminnoksi **RCD I** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- ☐ Aseta testi **parametrit** (tarvittaessa).
- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.17).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).



Kuva 5.20. Laukaisuvirran mittaustulosten esimerkki

Näytetyt tulokset:

Ilaukaisuvirta

Ucikosketinjännite laukaisuvirralla I tai päättymisarvo, jos RCD ei lauennut

t laukaisuaika

5.4.4 RCD Automaattitesti

RCD automaattitestitoiminto on tarkoitettu täydellisen RCD-testin suorittamiseen (eri jäännösvirtojen laukaisuaajat, laukaisuvirta ja kosketinjännite) yhdessä laitteen ohjaamassa automaattitestien sarjassa.

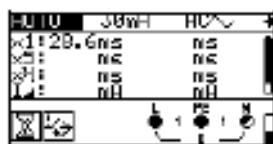
Lisänäppäin:

HELP	<i>Napsauta</i>	Vaihtaa tulokset ylä- ja alaosan välillä.
	<i>Paina 1 s</i>	Avaa apunäytön

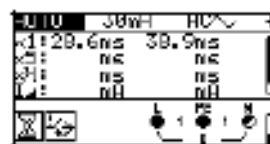
RCD auto-testitoiminto

RCD auto-testin vaiheet	Huomautukset
- Valitse RCD-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä. - Aseta alitoiminnoiksi AUTO käyttämällä YLÖS / ALAS näppäimiä. - Aseta testi parametrit (tarvittaessa). Liitä testikaapeli laitteeseen. Liitä testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.17). - Paina TEST-näppäintä testin suorittamiseksi.	Testi käynnistyy
Testaa toiminnolla $I_{\Delta N}$, 0° (vaihe 1).	RCD:n tulee laueta
Aktivoi RCD uudelleen. - Testaa toiminnolla $I_{\Delta N}$, 180° (vaihe 2).	RCD:n tulee laueta
Aktivoi RCD uudelleen. - Testaa toiminnolla $5 \times I_{\Delta N}$ (vaihe 3).	RCD:n tulee laueta
Aktivoi RCD uudelleen. - Testaa toiminnolla $5 \times I_{\Delta N}$, 180° (vaihe 4).	RCD:n tulee laueta
Aktivoi RCD uudelleen. - Testaa toiminnolla $1/2 \times I_{\Delta N}$, 0° (vaihe 5). - Testaa toiminnolla $1/2 \times I_{\Delta N}$, 180° (vaihe 6).	RCD:n ei tule laueta RCD:n ei tule laueta
Laukaisuvirran testi, 0° (vaihe 7).	RCD:n tulee laueta
Aktivoi RCD uudelleen. - Laukaisuvirran testi, 180° (vaihe 8).	RCD:n tulee laueta
Aktivoi RCD uudelleen. Tallenna tulos painamalla MEM-näppäintä (MI 3100 SE).	Testi on valmis

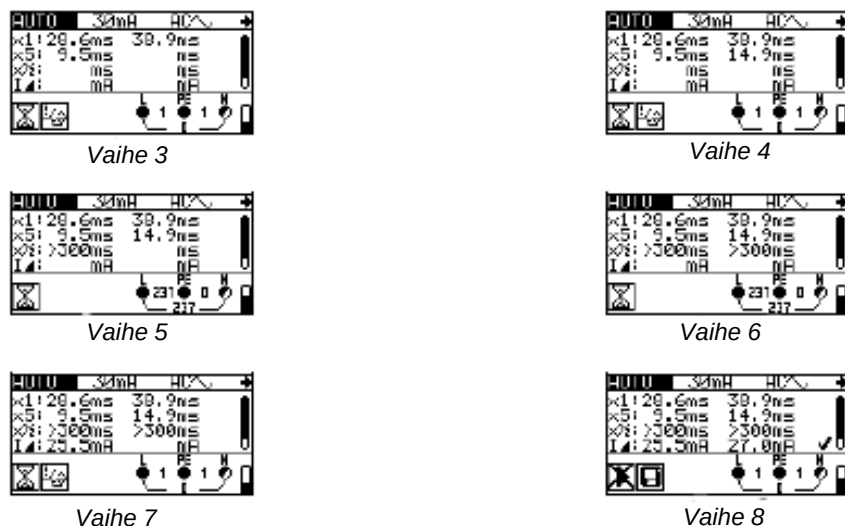
Tulosesimerkit:



Vaihe 1



Vaihe 2



Kuva 5.21. RCD auto-testin yksittäiset vaiheet



Kuva 5.22: Tulokset kaksiosaisessa RCD auto-testissä

Näytetyt tulokset:

- x1** vaihe 1 laukaisuaika ($I_{\Delta} = I_{\Delta N}$, 0°)
- x1** vaihe 2 laukaisuaika ($I_{\Delta} = I_{\Delta N}$, 180°)
- x5** vaihe 3 laukaisuaika ($I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}$, 0°)
- x5** vaihe 4 laukaisuaika ($I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}$, 180°)
- x1/2** vaihe 5 laukaisuaika ($I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0°)
- x1/2** vaihe 6 laukaisuaika ($I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180°)
- I_Δ** vaihe 7 laukaisuvirta (0°)
- I_Δ** vaihe 8 laukaisuvirta (180°)
- U_c** kosketinjännite nimelliselle $I_{\Delta N}$

Huomautukset:

- Autotest-jakso pysähtyy välittömästi, jos virheellinen olosuhde havaitaan, esim. liian suuri U_c tai laukaisuajan päättymisraja ylitetty.
- Auto-testi päättyy ilman x5 testejä, jos RCD-tyypit A ja F testataan nimellijännösvirralla $I_{\Delta N} = 300$ mA, 500 mA, ja 1000 mA. Tässä tilanteessa auto-testin tulokset läpäistään, jos kaikki muut tulokset läpäistään ja x5 ilmaisut ohitetaan.
- Herkkyystestit (**I_Δ**, vaiheet 7 ja 8) ohitetaan selektiiviselle RCD-tyypille.

5.5 Vikasilmukan impedanssi ja tuleva oikosulkuvirta

Vikasilmukka on silmukka, joka koostuu verkkovirtalähteestä, linjajohdotuksesta ja PE-polusta verkkovirtalähteeseen. Laite mittaa silmukan impedanssin ja laskee oikosulkuvirran. Mittaus noudattaa standardin EN 61557-3 vaatimuksia.

Katso luvusta **4.2 Toiminnon** valintaohjeet näppäimien toiminnasta.



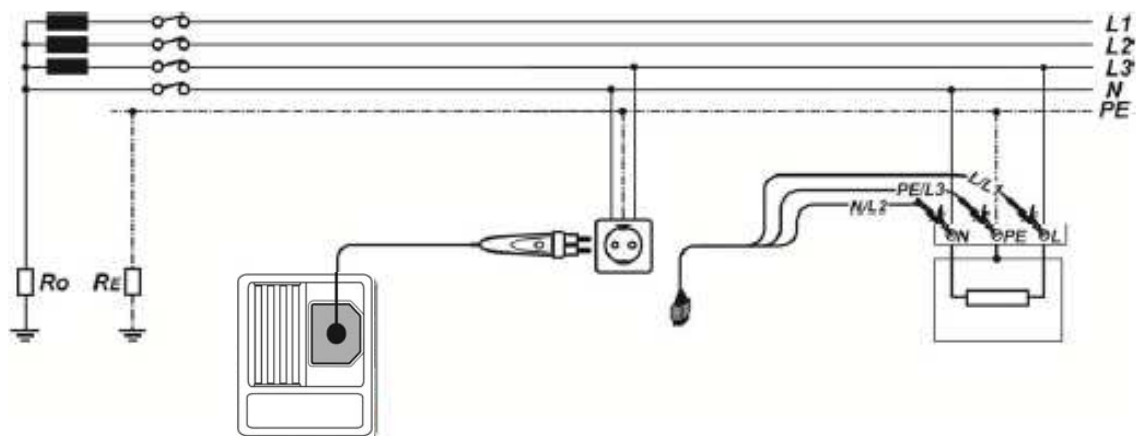
Kuva 5.23: Vikasilmukan impedanssi

Testiparametrit vikasilmukan impedanssin mittaukseen

Testi	Vikasilmukan impedanssin alitoiminnon [Zloop, Zs rcd] valinta
Varoketyyppi	Varoketyypin [---, NV, gG, B, C, K, D] valinta
Varoke I	Nimellisvirta valitussa varokkeessa
Varoke T	Valitun varokkeen maksimipalamisaika
Lim	Valitun varokkeen minimioikosulkuvirta

Katso varokkeen viitetiedot Liitteestä A.

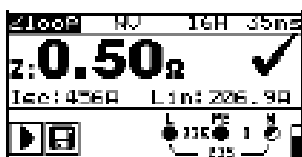
Vikasilmukan impedanssin mittauspiirit



Kuva 5.24: Suojaohjaimen ja 3-johtoisen testijohdon liittäminen

Vikasilmukan impedanssin mittaustoiminto

- ☐ Valitse **PIIRI**-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- ☐ Aseta alitoiminnoiksi **Zloop** tai **Zs rcd** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- ☐ Valitse testiparametrit (valinnainen).
- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.17 ja Kuva 5.24).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).



Kuva 5.25: Esimerkit silmukan impedanssin mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

- Z**vikasilmukan impedanssi
Iscoikosulkuvirta,
Limalarajan rajaton oikosulkuvirran arvo

Oikosulkuvirta I_{sc} lasketaan mitatusta impedanssista seuraavasti:

$$I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$$

jossa:

U_n Nimellinen U_{L-PE} -jännite (katso taulukko alla),
 k_{sc} Oikaisukerroin I_{sc} (katso luku 4.3.5 *Isc-kerroin*).

U_n	Tulojännitealue (L-PE)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V})$

Huomautukset:

- ☐ Korkeat verkkovirran vaihtelut voivat vaikuttaa mittaustuloksiin (kohinan merkki , näytetään viestikentässä). Tässä tapauksessa suosittelemme muutaman mittauksen uusimista lukemien vakauden varmistamiseksi.
- ☐ Tämä mittaus laukaisee RCD:n RCD-suojatuissa sähköasennuksissa, jos testi Zloop on valittu.
- ☐ Valitse **Zs rcd** mittaus RCD:n laukeamisen estämiseksi RCD-suojatussa asennuksessa.

5.6 Linjaimpedanssi ja tuleva oikosulkuvirta/jännitealenema

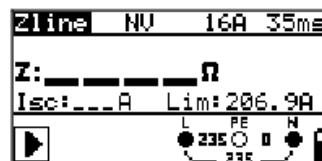
Linjaimpedanssi mitataan silmukassa, joka koostuu verkkojännitelähteestä ja linjajohdotuksesta. Linjaimpedanssi noudattaa standardin EN 61557-3 vaatimuksia.

Jännitealeneman alitoiminto on tarkoitettu tarkistamaan, että jännite asennuksessa pysyy hyväksyttävien tasojen yläpuolella, jos korkein virta virtaa piirissä. Korkein virta määritetään piirin sulakkeen nimellisvirralla. Raja-arvot on kuvattu standardissa EN 60364-5-52.

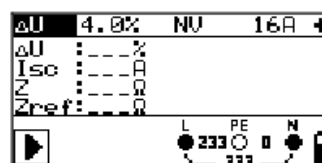
Alitoiminnot:

- **Z LINE** - Linjaimpedanssin mittaus EN 61557-3 (200 mA) ja
- **ΔU** - Jännitealeneman mittaus mukaan.

Katso luvusta **4.2 Toiminnon** valinta-ohjeet näppäimien toiminnasta.



Kuva 5.26: Linjaimpedanssi



Kuva 5.27: Jännitealenema

Linjaimpedanssimittauksen testiparametrit

Testi	Linjaimpedanssin [Zline] jännitealeneman [ΔU] alitoiminnon valinta
VAROKE-tyyppi	Varoketyypin [---, NV, gG, B, C, K, D] valinta
VAROKE I	Nimellisvirta valitussa varokkeessa
VAROKE T	Valitun varokkeen maksimipalamisaika
Lim	Valitun varokkeen minimioikosulkuvirta

Katso varokkeen viitetiedot Liitteestä A.

Lisätestiparametrit jännitealeneman mittaukseen

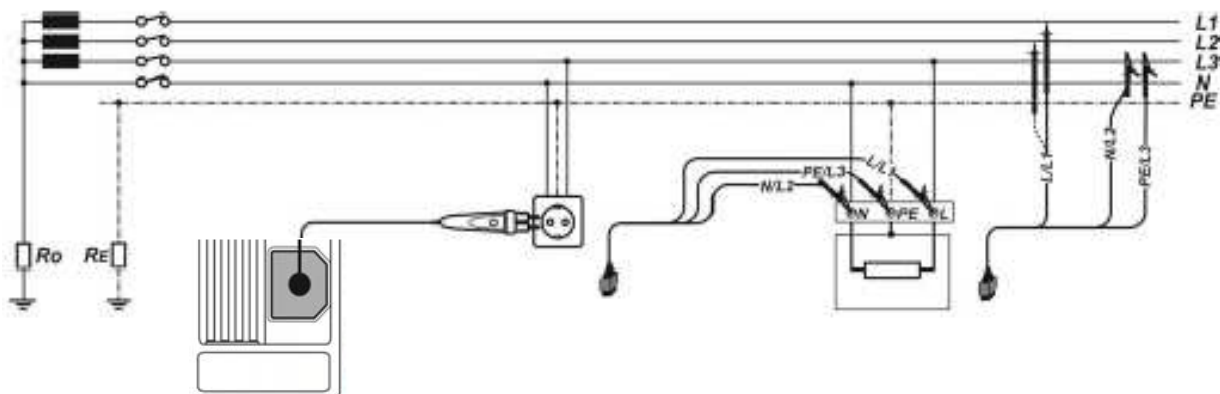
ΔU_{MAX}	Maksimijännitealenema [3,0 % ÷ 9,0 %].
------------------	---

Lisänäppäin:

HELP / KAL	<i>Napsauta</i>	Mittaa Zref-arvon ΔU -toiminnoille.
	<i>Paina 1 s</i>	Avaa apunäytön.

5.7.1 Linjaimpedanssin ja rajoittamattoman oikosulkuvirran testi

Linjaimpedanssin mittaussiirit



Kuva 5.28: Vaihe-neutraali tai vaihe-vaihe linjaimpedanssin mittausta - suojaohjaimen ja 3-johtoisen testijohdon liitäntä

Linjaimpedanssin mittaustoiminto

- Valitse **LINJA**-toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- Aseta alitoiminnoksi **Zline** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- Valitse testiparametrit (valinnainen).
- **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.28).
- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).



Kuva 5.29: Esimerkit linjaimpedanssin mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

Z linjaimpedanssi

Isc rajaton oikosulkuvirta

Lim alarajan rajaton oikosulkuvirran arvo

Rajaton oikosulkuvirta lasketaan seuraavasti:

$$I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$$

jossa:

U_n L-N tai L1-L2 nimellisjännite (katso taulukko alla),

k_{sc} Oikaisukerroin I_{sc} (katso luku 4.3.5 I_{sc} -kerroin).

U_n	Tulojännitealue (L-N tai L1-L2)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} < 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} < U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

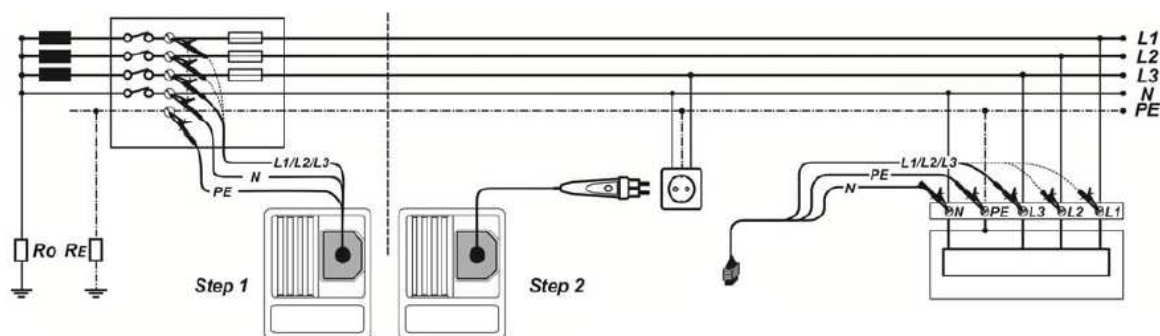
Huomautus:

- Korkeat verkkovirran vaihtelut voivat vaikuttaa mittaustuloksiin (kohinan merkki , näytetään viestikentässä). Tässä tapauksessa suosittelemme muutaman mittauksen uusimista lukemien vakauden varmistamiseksi.

5.6.2 Jännitealenema

Jännitealenema lasketaan liitäntapisteen (pistorasiat) linjaimpedanssin ja viitepisteen (yleensä impedanssi kytkinlevyssä) eron mukaan.

Jännitealeneman mittauspiirit



Kuva 5.30: Vaihe-neutraali tai vaihe-vaihe jännitealeneman mittaus - suojaohjaimen ja 3-johtoisen testijohdon liitäntä

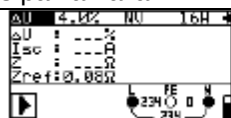
Jännitealeneman mittaustoiminto

Vaihe 1: Impedanssin Zref mittaus aloituskohdassa

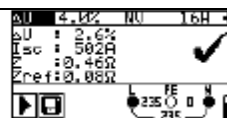
- Valitse **LINJA** -toiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä.
- Aseta alitoiminnoksi **AU** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- Valitse testiparametrit (valinnainen).
- **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- **Liitä** testijohdot sopivaan sähköasennuksen aloituskohtaan (katso Kuva 5.30).
- Paina **KAL**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.

Vaihe 2: Jännitealeneman mittaus

- Aseta alitoiminnoksi **AU** käyttämällä **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- Valitse testiparametrit (varoketyyppi on valittava).
- **Liitä** testikaapeli tai suojaohjain laitteeseen.
- **Liitä** testijohdot testattaviin pisteisiin (katso Kuva 5.30).
- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- Tallenna tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI 3100 SE).



Vaihe 1 - Zref



Vaihe 2 - Jännitealenema

Kuva 5.31: Esimerkit jännitealeneman mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

ΔU jännitealenema
 I_{sc} rajaton oikosulkuvirta
 Z linjaimpedanssi mittauskohdassa
 Z_{ref} viiteimpedanssi

Jännitealenema lasketaan seuraavasti:

$$\Delta U[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

jossa:

ΔU laskettu jännitealenema
 Z impedanssi mittauskohdassa
 Z_{REF} impedanssi viitekohdassa
 I_N valitun varokkeen nimellisvirta
 U_N nimellisjännite (katso taulukko alla)

U_n	Tulojännitealue (L-N tai L1-L2)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} < 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} < U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

Huomautukset:

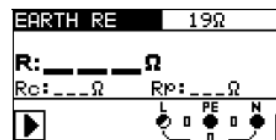
- ☐ Jos viiteimpedanssia ei aseteta, pidetään Z_{REF} arvona 0,00 Ω .
- ☐ Z_{REF} tyhjennetään (asetetaan tilaan 0,00 Ω) jos KAL-näppäintä painetaan, kun laitetta ei ole liitetty jännitelähteeseen.
- ☐ I_{SC} lasketaan luvun 5.6.1 tavalla.
- ☐ Jos mitattu jännite on yllä olevassa taulukossa kuvattujen rajojen ulkopuolella, ei ΔU -tulosta lasketa.
- ☐ Korkeat verkkovirran vaihtelut voivat vaikuttaa mittaustuloksiin (kohinan merkki , näytetään viestikentässä). Tässä tapauksessa suosittelemme muutaman mittauksen uusimista lukemien vakauden varmistamiseksi.

5.7 Maadoitusvastus

Maadoitusvastus on yksi tärkeimmistä parametreista sähköiskulta suojaamisessa. Päämaadoituskokoonpanot, valaistusjärjestelmät, paikallinen maadoitus, maan ominaisvastus jne. voidaan vahvistaa maadoitusvastuksen testillä. Mittaus noudattaa EN 61557-5 standardia.

Maadoitusvastuksen päätoiminto on 3-johtoisen maaton vastustesti RE vakiomaadoitusvastuksen testeille kahdella maadoitustapilla.

Katso lisätietoja näppäimen toiminnasta luvussa **4.2 Toiminnon** valinta.



Kuva 5.32: Maadoitusvastus

Testiparametrit maadoitusvastuksen mittaukseen

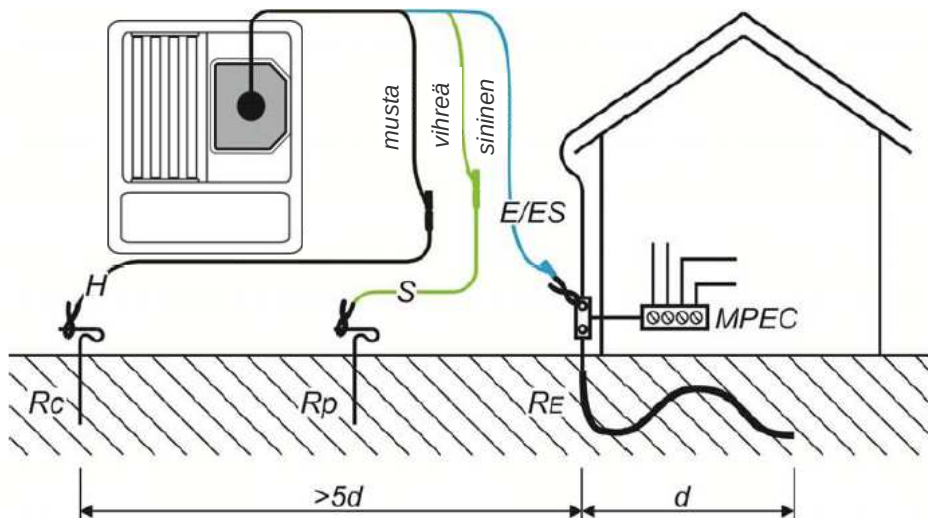
Testi	Testikokoonpano [MAA RE]
Raja	Minimivastus [POIS, 1 Ω ÷ 5 kΩ]

Maadoitusvastuksen mittaukset, yleiset mittaustoiminnot

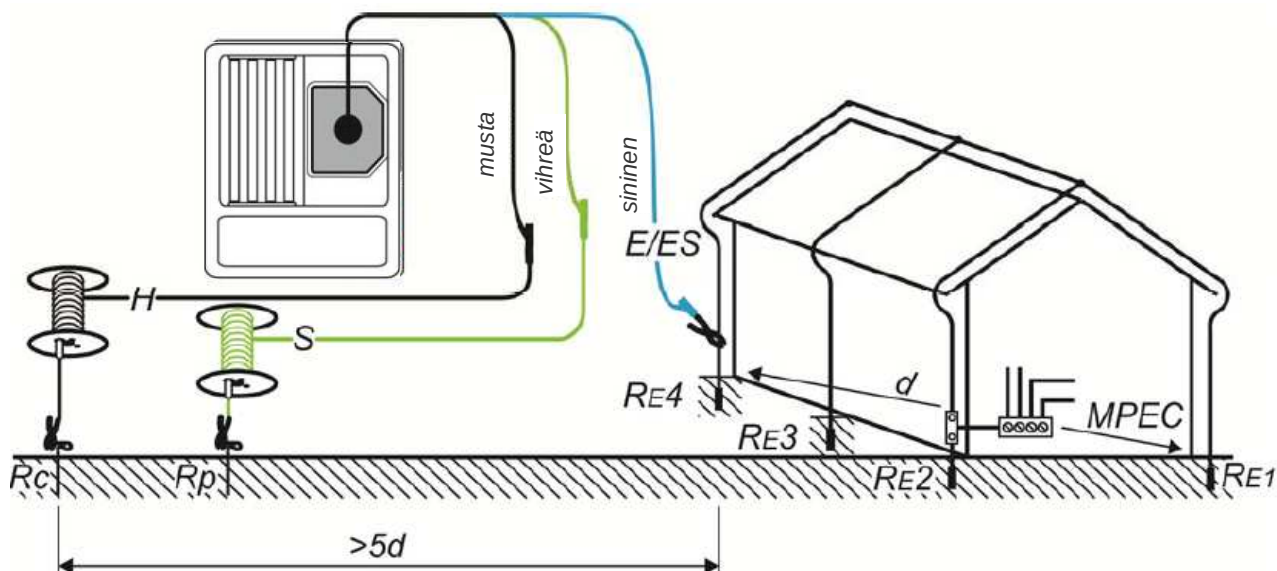
- ☐ Valitse **MAATTO**-toiminto toiminnon valintanäppäimillä.
- ☐ Ota käyttöön ja aseta **raja**-arvo (valinnainen).
- ☐ **Liitä** testijohdot laitteeseen.
- ☐ **Liitä** testattava kohde (Katso Kuva 5.33 ja Kuva 5.34).
- ☐ Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (MI-3100 SE).

5.7.1 Vakiomaadoitusvastuksen mittaus

Liitännät maadoitusvastuksen mittaukseen



Kuva 5.33: Vastus maattoon, pääasennuksen maadoituksen mittaus



Kuva 5.34: vastus maattoon, ukkosjohdinjärjestelmän mittaus



Kuva 5.35: Esimerkki maadoitusvastuksen mittaustuloksista

Näytetyt maadoitusvastuksen mittaukseen tulokset

- R.....maadoitusvastus
- Rp.....S (potentiaali) anturin vastus
- Rc.....H (potentiaali) anturin vastus

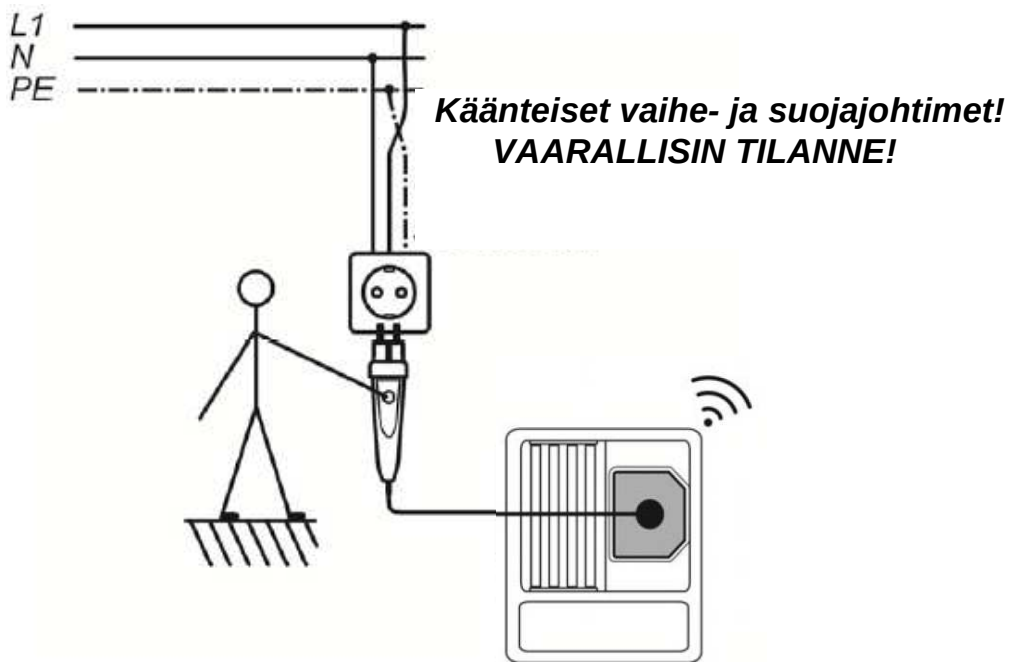
Huomautukset:

- Korkea S- ja H-anturin vastus voi vaikuttaa mittaustuloksiin. Tässä tapauksessa näytetään "Rp" ja "Rc" varoitukset. LÄPÄISI/EPÄONNISTUI ilmoitusta ei anneta tässä tapauksessa.
- Korkeat kohinavirrat ja -jännitteet maatossa voivat vaikuttaa mittaustuloksiin. Mittari näyttää -varoituksen tässä tapauksessa.
- Anturit on sijoitettava riittävälle etäisyydelle mitattavasta kohteesta.

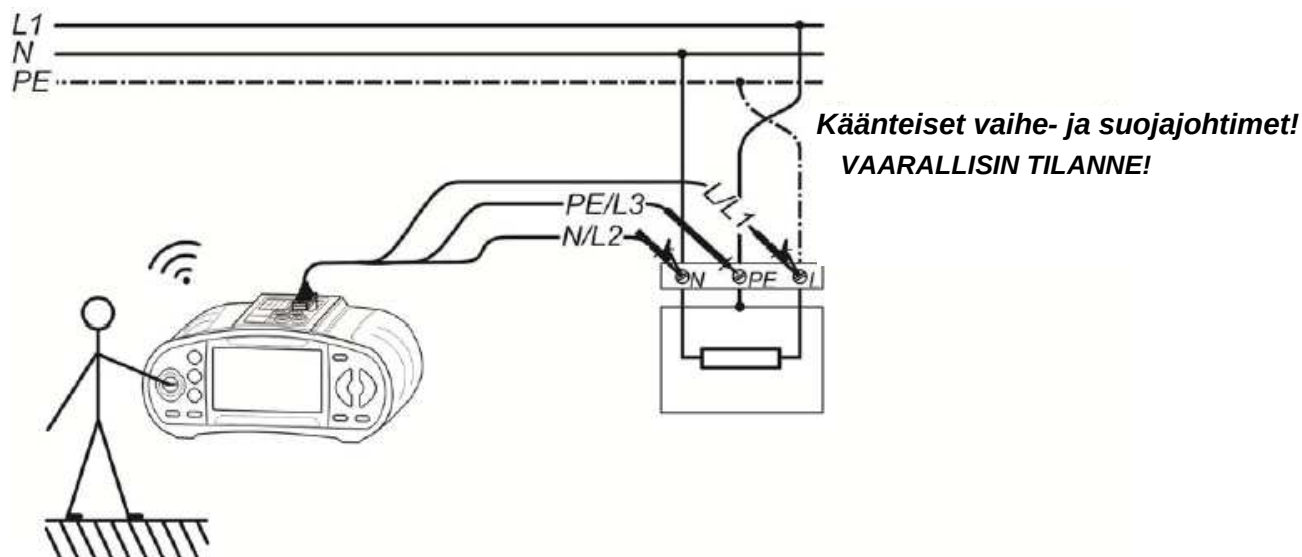
5.8 PE-testiliitin

PE-johtoon tai muihin esillä oleviin metalliosiin voi kohdistua vaarallinen jännite. Tämä on erittäin vaarallinen tilanne, koska PE-johdon ja MPE:den oletetaan olevan maadoitettu. Useimmiten syy tähän vikaan on virheellinen johdotus (katso esimerkki alla). Kun TEST-näppäimeen kosketetaan kaikissa virransyötön vaativissa toiminnoissa, käyttäjä suorittaa tämän testin automaattisesti.

Esimerkit PE-testiliittimen käytöstä



Kuva 5.36: Käänteiset L- ja PE-johdotimet (suojaohjain)



Kuva 5.37: Käänteiset L- ja PE-johdotimet (3-johtoisen testijohdon käyttö)

PE-liittimen testitoiminto

- ☐ **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- ☐ **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso *Kuva 5.36* ja *Kuva 5.37*).
- ☐ **Kosketa** PE-testianturiin (**TEST**-näppäin) vähintään sekunnin ajan.
- ☐ Jos PE-liitin on liitetty vaihejännitteeseen, varoitus viesti näytetään, laitteen äänimerkki kuuluu, ja lisämittaukset pysäytetään Zloop- ja RCD-toiminnoissa.

Varoitus:

- ☐ Jos vaarallinen jännite havaitaan testattavassa PE-liittimessä, lopeta mittaus välittömästi, paikanna ja poista vika!

Huomautukset:

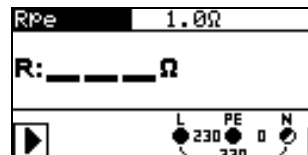
- ☐ PE-testiliitin on aktiivinen ASENNUS-käyttötilassa (paitsi JÄNNITE, matala ohm, maadoitus- ja eristystoiminnoissa).
- ☐ PE-testiliitin ei toimi, jos käyttäjän keho on kokonaan eristetty lattiasta tai seinistä!
- ☐ Lisätietoja PE-testiliittimen käytöstä ohjaimissa, katso vastaava luku.

5.9 PE-johtimen jatkuvuus (MI 3100 SE)

Mittalaite arvioi suojajohtimen jatkuvuuden hyödyntämällä nollajohdinta mittauksessa.

Huom! Tätä mittausta käytetään PE-johtimen jatkuvuuden arvioimiseen ja täten se ei ole SFS-6000 mukainen mittaus.

Katso luvusta **4.2 Toiminnon** valinta ohjeet näppäimien toiminnasta.

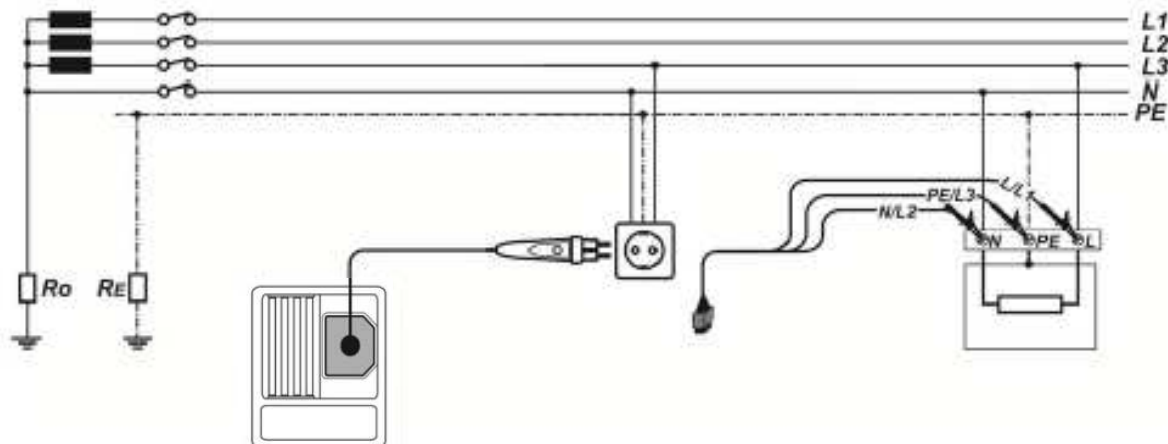


Kuva 5.38 : PE-johtimen jatkuvuus

Testiparametrit PE-johtimen vastuksen mittaukseen

Testi	PE-johtimen vastuksen alitoiminnon valinta [Rpe,Rpe(rcd)]
Lim	Minimivastus [POIS, 0,1 Ω ÷ 20,0 Ω]

PE-johtimen vastuksen mittauspiirit



Kuva 5.39: Suojaohjaimen ja 3-johtoisen testijohdon liittäminen

PE-johdinten vastuksen mittaustoiminto

- Valitse **JATKUVUUS** pe toiminto valintakytkimellä
- Valitse **Rpe** tai **Rpe(rcd)** alitoiminto käyttämällä toiminnon valintanäppäimiä ja **YLÖS / ALAS** näppäimiä.
- Valitse testiparametrit (valinnainen).
- **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 5.39).
- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen aloittamiseksi.
- **Tallenna tulos** painamalla **MEM**-näppäintä (lisävaruste).



Kuva 5.40: Esimerkit PE-johdinten jatkuvuuden mittaustuloksista

Näytetyt tulokset:

R..... PE-johdinten jatkuvuus

Huomautukset:

- Korkeat verkkovirran vaihtelut voivat vaikuttaa mittaustuloksiin (kohinan merkki , näytetään viestikentässä). Tässä tapauksessa suosittelemme muutaman mittauksen uusimista lukemien vakauden varmistamiseksi.
- Tämä mittaus laukaisee RCD:n RCD-suojatuissa sähköasennuksissa, jos testi Rpe on valittu.
- Valitse Rpe (rcd) mittaus RCD:n laukeamisen estämiseksi RCD-suojatussa asennuksessa.

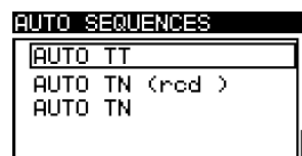
6 Auto-jaksot (MI 3100 SE)

Auto-jaksot on tarkoitettu esimääritettyjen mittausjaksojen suorittamiseen automaattisesti. Jaksot on luokiteltu neljään ryhmään, yksi valitulle syöttöjärjestelmälle:

- ☐ AUTO TT,
- ☐ AUTO TN (RCD),
- ☐ AUTO TN ja

Valittu jakso suoritetaan laitteen ohjaamalla yhtenä automaattitestien sarjana.

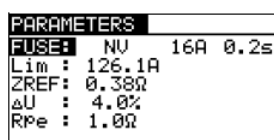
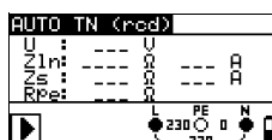
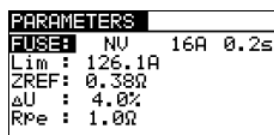
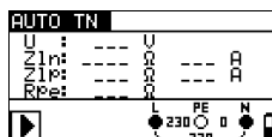
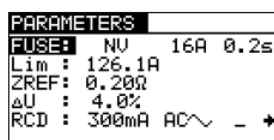
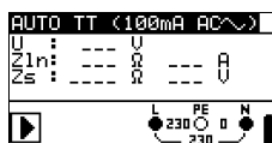
Katso luvusta **4.2 Toiminnon** valintaohjeet näppäimien toiminnasta.



Kuva 6.1: Pääauto-testivalikko

Näppäimet pääauto-testivalikossa

YLÖS/ALAS	Valitsee auto-jakson.
TEST	Avaa valitun auto-testijakson.
Valintakytkin	Palautuu edelliseen mittaukseen.



Kuva 6.2: Auto-jaksovalikot

Kuva 6.3: Parametrien muokkausvalikko

Näppäimet auto-jakso ja parametrien muokkausvalikossa

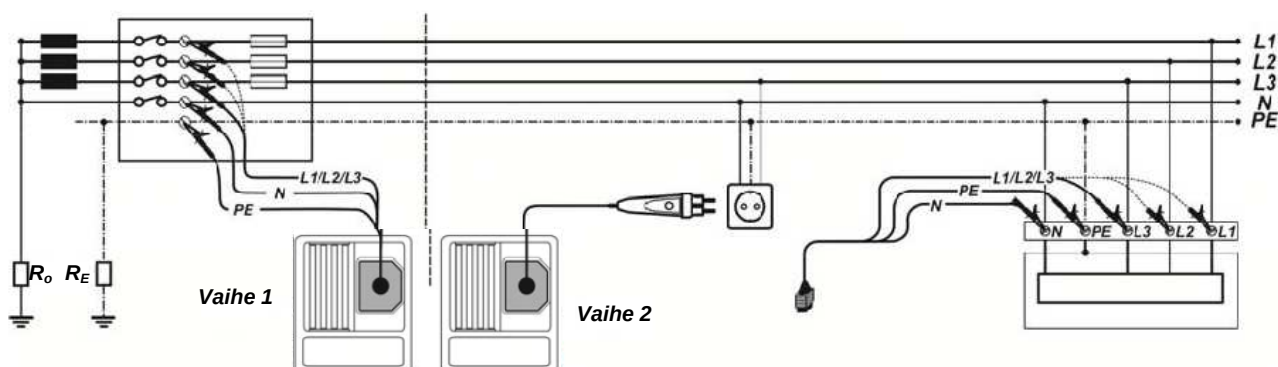
Näppäin	Auto-jakson valikko	Parametrien muokkausvalikko
TAB	Avaa testiparametrien näytön/muokkauksen.	Valitsee asetettavat tai muokattavat testiparametrit.
YLÖS/ALAS		Asettaa tai muokkaa testiparametreja.
TEST	Suorittaa valitun auto-jakson.	Suorittaa valitun auto-jakson.
HELP/KAL <i>Napsauta</i>	Vaihtaa näyttöjen välillä.	Mittaa viitelinjaimpedanssin (kun ZREF on valittu).
HELP/KAL <i>Paina 1 s</i>	Avaa apunäytön.	Avaa apunäytön.
MEM	Tallentaa auto-testin tulokset.	
ESC	Palauttaa edelliseen valikkoon.	Palauttaa edelliseen valikkoon ja tallentaa muutokset.

Seuraavat testit / mittaukset voidaan suorittaa valitulle auto-jaksolle. Parametrit jokaisessa auto-jaksossa ovat käyttäjän määritettävissä seuraavasti:

Auto-jakso	Testi / mitta	Muokattavat parametrit
AUTO TT	JÄNNITE Z-LINJA ΔU^* Zs rcd Uc	FUSE ZREF ΔU RCD varoketyyppi, nimellisvirta, maksimikatkeamisaika, minimioikosulkuvirta, viitelinjan impedanssi, jännitealeneman raja-arvo nimellisvirta, RCD-tyyppi, maksimikosketinjännite
AUTO TN (RCD)	JÄNNITE Z-LINJA ΔU^* Zs rcd Rpe(rcd)	FUSE ZREF ΔU RPE varoketyyppi, nimellisvirta, maksimikatkeamisaika, minimioikosulkuvirta, viitelinjan impedanssi, jännitealeneman raja-arvo, maksimi PE-linjan jatkuvuus
AUTO TN	JÄNNITE Z-LINJA ΔU^* Z-SILMUKKA Rpe	FUSE ZREF ΔU RPE varoketyyppi, nimellisvirta, maksimikatkeamisaika, minimioikosulkuvirta, viitelinjan impedanssi, jännitealeneman raja-arvo, maksimi PE-linjan jatkuvuus

* Käytössä vain, jos Z_{REF} on asetettu

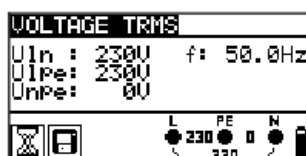
Automaattimittauksen piiri



Kuva 6.4: Auto-jakson asetus

Automaattinen mittaustoiminto

- Avaa **AUTO TN/TT**-tila päävalikosta.
- Valitse auto-jakso **AUTO TT** **AUTO TN (rcl)** tai **AUTO TN**
- Valitse **testiparametrit**.
- **Liitä** testikaapeli laitteeseen.
- **Liitä** testijohdot sähköasennuksen aloituskohtaan (katso Kuva 6.4 - vaihe 1) (lisävaruste).
- Paina **KAL**-näppäintä Z_{REF} mittauksen suorittamiseksi (lisävaruste).
- **Liitä** testijohdot testattavaan kohteeseen (katso Kuva 6.4 - vaihe 2).
- Paina **TEST**-näppäintä auto-jakson aloittamiseksi.
- **Tallenna** tulos painamalla **MEM**-näppäintä (lisävaruste).



Vaihe 1

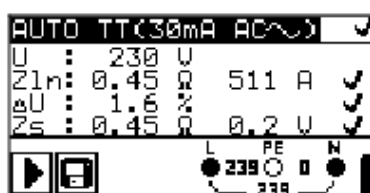


Vaihe 2



Vaihe 3

Kuva 6.5: AUTO TT auto-jakson yksittäiset vaiheet



Kuva 6.6: Esimerkki AUTO TT auto-jakson tuloksista

Auto-jakson aikana näytetyt tulokset ja tallennetut tulokset

Jännite

Näytetyt tulokset 1-vaihejärjestelmille:

Uln.....Jännite vaihe- ja neutraalijohtimien välillä

Ulpe.....Jännite vaihe- ja suojajohtimien välillä

UlnpeJännite neutraali- ja suojajohtimien välillä

f taajuus

Linjaimpedanssi

Z linjaimpedanssi

Iscrajaton oikosulkuvirta

Limalarajan rajaton oikosulkuvirran arvo

Silmukan impedanssi (Z_s tai Z_{sRCD})

Z silmukan impedanssi

Iscrajaton oikosulkuvirta

Limalarajan tulevan oikosulkuvirran arvo

PE-johdinten jatkuvuus (R_{pe} tai R_{peRCD})

R.....PE-johdinten jatkuvuus

Auto-jakson päättymisen ja tallennuksen jälkeen näytetyt tulokset:

AUTO TN		✓
Zln:	0.46 Ω	495 A ✓
ΔU:	0.1 %	✓
Zlp:	0.49 Ω	468 A ✓
Rpe:	0.00 Ω	✓
		>5/5
		MEM

Kuva 6.7: Esimerkki haetun AUTO TN auto-jakson tuloksista

Toiminto	Tuloskentät	
	Vasen arvo näytöllä	Oikea arvo näytöllä
U	Jännite	
	Jännite vaihe- ja neutraalijohdinten välillä Jännite vaiheiden L1 ja L2 välillä (IT-järjestelmä)	
Zln	Linjaimpedanssi	
	Linjaimpedanssi	Rajaton oikosulkuvirta
ΔU*	Jännitealenema	
	Jännitealenema (jos olemassa)	
Zs	Silmukkaimpedanssi	
	Silmukkaimpedanssi	Kosketinjännite (vain AUTO TT) tai rajaton oikosulkuvirta (AUTO TT odotettu)
Zlp	Silmukkaimpedanssi	
	Silmukkaimpedanssi	Rajaton oikosulkuvirta
Rpe	PE-johdinten jatkuvuus	
	PE-johdinten jatkuvuus	

Huomautukset:

- Ennen auto-jakson aloittamista, kaikki parametriasetukset tulee tarkistaa.
- ΔU mittaus jokaisessa auto-jaksossa on käytössä vain, jos Z_{REF} on asetettu.

7 Tietojen käsittely (MI 3100 SE)

7.1 Muistin järjestys

Mittaus tulokset ja olennaiset parametrit voidaan tallentaa laitteen muistiin. Kun mittaus on valmis, tulokset voidaan tallentaa laitteen flash-muistiin, yhdessä alitulosten ja toiminnon parametrien kanssa.

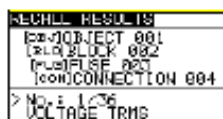
7.2 Tietojen rakenne

Laitteen muistipaikka on jaettu 4 tasoon, jotka jokainen sisältää 199 sijaintia. Yhteensä sijaintiin tallennettavien mittausten määrä ei ole rajoitettu.

Tietojen rakennekenttä kuvaa mittauksen sijaintia (mikä objekti, lohko, sulake ja yhteys) ja mistä se löytyy. Mittauskentästä löydät tietoja mittaustyyppistä ja määrästä, jotka kuuluvat valittuun rakenne-elementtiin (objekti, lohko, sulake ja yhteys).

Järjestelmän pääedut ovat:

- Testitulokset voidaan järjestää ja ryhmittää rakenteellisella tavalla, joka vastaa tyypillisen sähköasennuksen rakennetta.
- Tietojen rakenne-elementtien mukautetut nimet voidaan ladata EurolinkPRO PCSW -ohjelmasta.
- Yksinkertainen rakenteen ja tulosten selaaminen.
- Testiraportit voidaan luoda vähäisillä muokkauksilla, kun ne on ladattu tietokoneeseen.



Kuva 7.1: Tietojen rakenne ja mittauskentät

Tietojen rakennekenttä

MUISTIN SELAUS		Muistin käyttövalikko
OBJEKTI		
LOHKO		
SULAKE		
YHTEYS		
OBJEKTI		1. taso: OBJEKTI (esim: Asunto): Oletussijainnin nimi (kohde ja sen peräkkäinen numero). 001: Valitun elementin numero.
LOHKO		2. taso LOHKO (esim: keskus): Oletussijainnin nimi (kohde ja sen peräkkäinen numero). 002: Valitun elementin numero.
SULAKE		3. taso SULAKE (esim: pr.ryhmä 1): Oletussijainnin nimi (sulake ja sen peräkkäinen numero). 003: Valitun elementin numero.

YHTEYS	4. taso
	YHTEYS (esim: pistorasia 1.1): Oletussijainnin nimi (liitäntä ja sen peräkkäinen numero).
	004: Valitun elementin numero.
No. : 20 [132]	Mittausten määrä valitussa sijainnissa [Mittausten määrä valitussa sijainnissa ja sen alisijainnit]

Mittauskenttä

TRMS JÄNNITE	Tallennettujen mittausten tyyppi valitussa sijainnissa.
No. : 1/36	Valittujen testitulosten / kaikkien tallennettujen testitulosten määrä valitussa sijainnissa.

7.3 Testitulosten tallennus

Kun testi on valmis, tulokset ja parametrit ovat valmiit tallennukseen ( -kuvake näytetään tietokentässä). Käyttäjä voi tallentaa tulokset painamalla **MEM-näppäintä**.



Kuva 7.2: Testin tallennusvalikko

FREE: 96.3%

Tulosten tallennukseen käytettävissä oleva muisti.

Näppäimet testin tallennusvalikossa - tietojen rakennekenttä

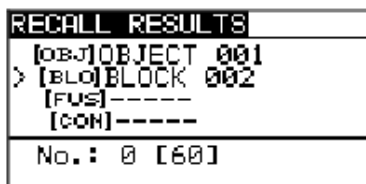
TAB	Valitsee sijaintielementin (objekti / lohko / sulake / yhteys)
YLÖS/ALAS	Valitsee valitun sijaintielementin numeron (1 - 199)
MEM	Tallentaa tulokset valittuun sijaintiin ja palauttaa mittaustoimintoon.
ESC / TEST	Palauttaa mittaustoimintoon tallentamatta.
Toiminnon valitsin	Vaihtaa toiseen testiin

Huomautukset:

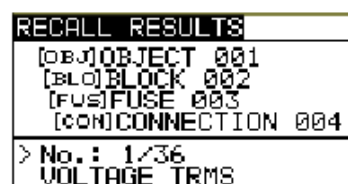
- Laite mahdollistaa tulosten tallennuksen viimeiseksi valittuun sijaintiin oletuksena.
- Jos mittaukset tallennetaan samaan sijaintiin kuin edellinen mittaus, paina MEM-näppäintä kahdesti.

7.4 Testitulosten haku

Paina **MEM-näppäintä** päätoimintovalikossa, kun tallennettavia tuloksia ei ole tai valitse **MUISTI ASETUKSET**-valikossa.



Kuva 7.3: Hae valikko -
asennusrakenteen kenttä valittuna



Kuva 7.4: Hae valikko - mittauskenttä
valittuna

Näppäimet hae muistivalikossa - (asennusrakenteen kenttä valittuna):

TAB	Valitsee sijaintielementin (objekti, lohko, sulake ja yhteys).
YLÖS/ALAS	Valitsee valitun sijaintielementin numeron (1 - 199).
ESC	Palaa mittaukseen tai muistivalikkoon.
Toiminnon valitsin	Vaihtaa toiseen testiin.
TEST / MEM	Avaa mittauskentän.

Näppäimet hae muistivalikossa - (mittauskenttä valittuna):

YLÖS/ALAS	Valitsee tallentaa mittauksen.
TAB / ESC	Palauttaa asennusrakenteen kenttään.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin.
TEST / MEM	Katso valitut mittauks tulokset.



Kuva 7.5: Esimerkki haetun mittauksen tuloksista

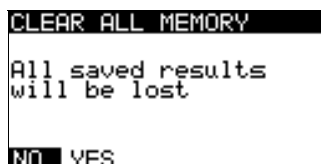
Näppäimet hae muistivalikossa (mittaustulokset näytetään):

YLÖS/ALAS	Näyttää valittuun sijaintiin tallennetut mittaustulokset.
MEM/ESC	Palauttaa mittauskenttään.
TEST	Palauttaa asennusrakenteen kenttään.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin.

7.5 Tallennettujen tietojen tyhjennys

7.5.1 Muistin tyhjennys kokonaan

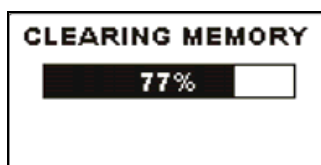
Valitse **TYHJÄÄ KOKO MUISTI**, **MUISTI**-valikossa. Varoitus näytetään.



Kuva 7.6: Tyhjennä koko muisti.

Näppäimet tyhjennä koko muisti -valikossa

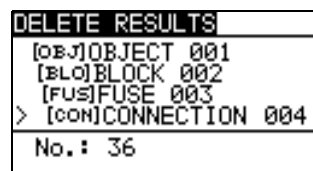
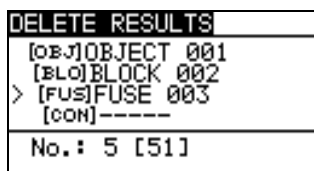
TEST	Vahvistaa koko muistin sisällön tyhjentämisen (KYLLÄ on valittava YLÖS / ALAS näppäimillä).
ESC	Palauttaa muistivalikkoon ilman muutoksia.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin.



Kuva 7.7: Muistin tyhjennys käynnissä

7.5.2 Mittausten poistaminen valitusta sijainnista

Valitse **POISTA TULOKSET**, **MUISTI**-valikossa.



Kuva 7.8: Tyhjennä muistivalikko (tietojen rakennekenttä valittu)

Näppäimet poista tulokset -valikossa (asennusrakenteen kenttä valittuna):

TAB	Valitsee sijaintielementin (objekti, lohko, sulake ja yhteys).
YLÖS/ALAS	Valitsee valitun sijaintielementin numeron (1 - 199)
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin..
ESC	Palauttaa muistivalikkoon.
TEST	Avaa valintaikkunan kaikkien mittaustulosten poistamiseksi valitusta sijainnista ja sen alisijainneista.

Näppäimet valintaikkunassa tulosten poistamiseksi valitusta sijainnista:

TEST	Poistaa kaikki tulokset valitusta sijainnista.

MEM / ESC	Palauttaa poista tulokset -valikkoon ilman muutoksia.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin.

7.5.3 Yksittäisten mittausten poistaminen

Valitse POISTA TULOKSET MUISTI-valikossa.

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 001
[BLO]BLOCK 002
[FUS]FUSE 003
[CON]CONNECTION 004
> No.: 1/36
VOLTAGE TRMS

Kuva 7.9: Valikko yksittäisen mittauksen poistamiseen (asennusrakenteen kenttä valittu)

Näppäimet poista tulokset -valikossa (asennusrakenteen kenttä valittuna):

TAB	Valitsee sijaintielementin (objekti, lohko, sulake ja yhteys)
YLÖS/ALAS	Valitsee valitun sijaintielementin numeron (1 - 199)
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin..
ESC	Palauttaa muistivalikkoon.
MEM	Avaa mittauskentän yksittäisen mittauksen poistamiseen.

Näppäimet poista tulokset -valikossa (mittauskenttä valittuna):

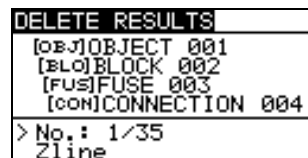
YLÖS/ALAS	Valitsee mittauksen.
TEST	Avaa valintaikkunan valitun mittauksen poistamisen vahvistamiseen.
TAB / ESC	Palauttaa asennusrakenteen kenttään.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin..

Näppäimet valintaikkunassa valittujen tulosten poistamiseksi:

TEST	Poistaa valitut mittaustulokset.
MEM / TAB / ESC	Palauttaa mittauskenttiin ilman muutoksia.
Toiminnan valitsin	Vaihtaa toiseen testiin..



Kuva 7.10: Vahvistusvalintaikkuna

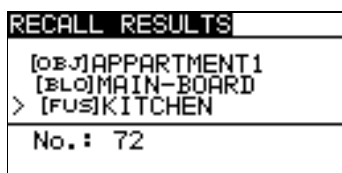


Kuva 7.11: Näyttö kun mittaus on poistettu

7.5.4 Asennusrakenteen osien uudelleennimeäminen (lataus tietokoneesta)

Oletusasennusrakenteen elementit ovat »Objekti«, »Lohko«, »Sulake« ja »Yhteys«.

PCSW-pakkauksessa Eurolink-PRO oletusnimet voidaan muuttaa mukautettuihin nimiin, jotka vastaavat testattavaa asennusta. Katso lisätietoja mukautettujen nimien lataamisesta laitteeseen PCSW Eurolink-PRO OPAASTA.

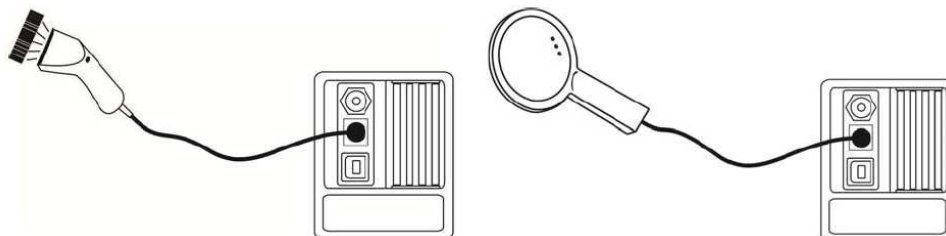


Kuva 7.12: Esimerkki valikosta mukautetuilla asennusrakenteen nimillä

7.5.5 Asennusrakenteen osien uudelleennimeäminen sarjaviivakoodilukijalla tai RFID-lukijalla

Oletusasennusrakenteen elementit ovat »Objekti«, »Lohko«, »Sulake« ja »Yhteys«.

Kun laite on Saveresults-valikossa, sijainnin tunnus voidaan skannata viivakooditarrasta viivakoodilukijalla tai lukea RFID-merkistä RFID-lukijalla.



Kuva 7.13: Viivakoodilukijan tai RFID-lukijan liittäminen

Muistisijainnin nimen muuttaminen

- ☐ Liitä viivakoodi- tai RFID-lukija laitteeseen.
- ☐ Valitse uudelleennimettävän muistin sijainti Tallennusvalikosta.
- ☐ Uusi sijaintinimi (skannattu viivakooditarrasta tai RFID-merkistä) hyväksytään laitteeseen. Viivakoodin tai RFID-merkin onnistunut vastaanotto vahvistetaan kahdella lyhyellä merkkiäänellä.

Huomautus:

- ☐ Käytä vain METRELIN tai valtuutetun jälleenmyyjän toimittamia viivakoodin tai RFID-lukijoita.

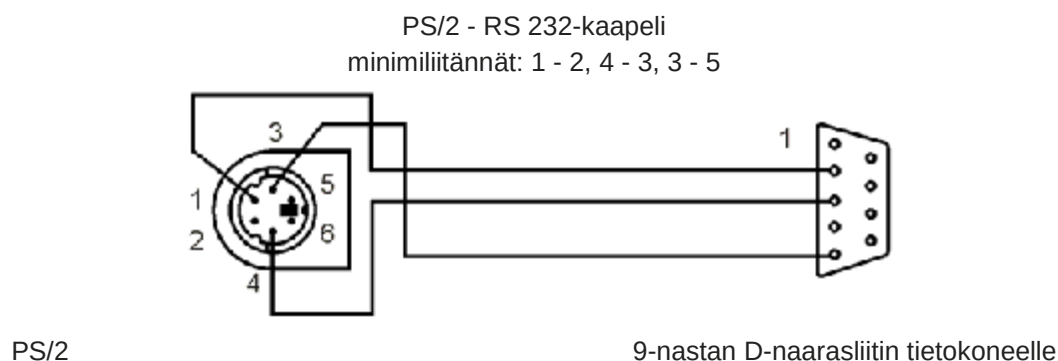
7.6 Yhteys

Tallennetut tulokset voidaan siirtää tietokoneeseen. Erityinen yhteysohjelma tietokoneessa tunnistaa laitteen automaattisesti ja mahdollistaa tiedonsiirron laitteen ja tietokoneen välillä.

Laitteessa on kolme yhteysliitäntää: USB, RS 232 ja Bluetooth.

7.6.1 USB- ja RS232-yhteys

Laite valitsee yhteystilan automaattisesti havaitun rajapinnan mukaan. USB-rajapinta on ensisijainen.



Kuva 7.14: Rajapinnan liitäntä tiedonsiirtoon PC COM portista

USB- tai RS-232-yhteyden muodostaminen:

- ☐ RS-232-yhteys: liitä tietokoneen COM-portti laitteen PS/2 -liittimeen PS/2 - RS232 sarjayhteykskaapelilla;
- ☐ USB2-yhteys: liitä tietokoneen USB-portti laitteen USB -liittimeen USB-yhteykskaapelilla.
- ☐ Kytke tietokone ja laite päälle.
- ☐ Suorita EurolinkPRO-ohjelma.
- ☐ Tietokone ja laite tunnistavat toisensa automaattisesti.
- ☐ Laite on valmisteltu tiedonsiirtoon tietokoneen kanssa.

EuroLinkPRO-ohjelma on tietokoneohjelma, joka toimii Windows XP, Windows Vista, Windows 7, ja Windows 8 käyttöjärjestelmissä. Lue tiedosto README_EuroLink.txt CD-levyllä ohjelman asennus- ja käyttöohjeiden saamiseksi.

Huomautus:

- USB-ohjaimet on asennettava tietokoneeseen ennen USB-liittymän käyttämistä. Katso USB:n asennusohjeet CD-asennuslevyltä.

7.6.2 Bluetooth-yhteys

Bluetooth-yhteyden muodostaminen laitteen ja tietokoneen välille

Bluetooth yhteyden muodostamiseksi PC:n ja laitteen välille, on Bluetooth palikka aluksi alustettava.

- ☐ Kytke laite päälle.
- ☐ Varmista että Bluetooth-palikka A1436 on alustettu oikein. kts. luku 4.3.7
- ☐ Määritä tietokoneessa vakiosarjaportti Bluetooth-yhteyden muodostamiseksi laitteen ja tietokoneen välille. Yleensä koodia laiteparin muodostamiseksi ei tarvita.
- ☐ Suorita EurolinkPRO-ohjelma.
- ☐ Tietokone ja laite tunnistavat toisensa automaattisesti.
- ☐ Laite on valmisteltu tiedonsiirtoon tietokoneen kanssa.

Bluetooth-yhteyden muodostaminen laitteen ja Android-laitteen välille

- ☐ Kytke laite päälle.
- ☐ Varmista että Bluetooth-palikka A1436 on alustettu oikein. kts. luku 4.3.7
- ☐ Osa Android-laitteista suorittaa automaattisesti Bluetooth-yhteyden asetukset. Käytä tätä toimintoa, jos se on olemassa. Metrelin Android-sovellukset tukevat tätä vaihtoehtoa.
- ☐ Jos valittu Android-sovellus ei tue tätä vaihtoehtoa, määritä Bluetooth-yhteys Android-laitteen Bluetooth-asetustyökalun kautta. Yleensä koodia laiteparin muodostamiseksi ei tarvita.
- ☐ Laite ja Android-laite ovat valmiit tiedonsiirtoon.

Huomautukset:

- ☐ Joskus tietokone tai Android-laite pyytävät koodin syöttämistä. Syötä koodi "NNNN" oikein määritettyyn Bluetooth-yhteyteen.
- ☐ Oikein määritetyn Bluetooth-laitteen nimen on koostuttava laitetyypistä ja sarjanumerosta, esim. *MI 3100SE-12240429D*. Jos Bluetooth-moduulin nimi on jokin muu, on määrittäminen uusittava.

8 Laitteen päivitys

Laite voidaan päivittää tietokoneesta RS232-yhteysportin kautta. Tämä mahdollistaa laitteen pitämisen ajan tasalla, vaikka standardit ja säännökset muuttuisivat. Päivitys voidaan suorittaa erityisen päivitysohjelman ja yhteyskaapelin avulla, *Kuvassa 7.14 esitetyllä tavalla*. Kysy jälleenmyyjältä lisätietoja.

9 Ylläpito

Valtuuttamaton henkilö ei saa avata Eurotest-laitetta. Laitteen sisällä ei ole käyttäjän vaihdettavissa olevia osia, paitsi akku ja varoke takakannen alla.

9.1 Varokkeen vaihto

Eurotest-laitteen takakannen alla on kolme varoketta.

- **F1**
M 0,315 A / 250 V, 20x5 mm
Varokkeet suojaavat sisäisiä piirejä jatkuvuustoiminnoilta, jos testianturit on liitetty vahingossa verkkovirtaan mittauksen aikana.
- **F2, F3**
F 4 A / 500 V, 32x6,3 mm (palamiskapasiteetti: 50 kA)
Yleiset testiliittimien L/L1 ja N/L2 suojavaarokkeiden tulo.

Varokkeiden sijainti on esitetty kuvassa 3.4: Akku- ja varokelokero luvussa 3.3 Takapuoli.

Varoitukset:

- Irrota kaikki mittausvarusteet ja kytke laite pois päältä ennen akku- ja varokelokeron kannen avaamista. Vaarallinen jännite sisäpuolella!
- Vaihda palanut varoke vain samantyyppiseen, muussa tapauksessa laite tai varusteet voivat vaurioitua ja/tai käyttäjän turvallisuus vaarantua!

9.2 Puhdistus

Kotelo ei vaadi mitään erityistä huoltoa. Puhdista laitteen tai varusteen pinnat pehmeällä pyyhkeellä, joka on kostutettu saippuavedellä tai alkoholilla. Anna laitteen tai varusteen kuivua ennen käyttöä.

Varoitukset:

- Älä käytä bensiiniä tai hiilivetyä sisältäviä nesteitä!
- Älä kaada puhdistusnestettä laitteeseen!

9.3 Säännöllinen kalibrointi

On erittäin tärkeää, että mittauslaite kalibroidaan säännöllisesti, jotta käyttöohjeessa olevat tekniset erittelyt voidaan taata. Suosittelemme, että kalibrointi suoritetaan kerran vuodessa. Vain valtuutettu teknikko voi suorittaa kalibroinnin. Kysy jälleenmyyjältä lisätietoja.

9.4 Huolto

Ota yhteyttä jälleenmyyjään huollon suorittamiseksi takuuaikana tai sen jälkeen.

10 Tekniset tiedot

10.1 Eristysvastus

Eristysvastus (nimellisjännitteet 50 V_{DC}, 100 V_{DC} ja 250 V_{DC})

Mittausalue EN61557 mukaan on 0,15 MΩ 199,9 mΩ.

Mittausalue (MΩ)	Resoluutio (MΩ)	Tarkkuus
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (5 % lukemasta + 3 numeroa)
20,0 ÷ 99,9	0,1	± (10 % lukemasta)
100,0 ÷ 199,9		± (20 % lukemasta)

Eristysvastus (nimellisjännitteet 500 V_{DC} ja 1000 V_{DC})

Mittausalue EN61557 mukaan on 0,15 MΩ ÷ 999 MΩ.

Mittausalue (MΩ)	Resoluutio (MΩ)	Tarkkuus
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (5 % lukemasta + 3 numeroa)
20,0 ÷ 199,9	0,1	± (5 % lukemasta)
200 ÷ 999	1	± (10 % lukemasta)

Jännite

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
0 ÷ 1200	1	± (3 % lukemasta + 3 numeroa)

Nimellisjännitteet 50 V_{DC}, 100 V_{DC}, 250 V_{DC}, 500 V_{DC}, 1000 V_{DC},

Avoin piirijännite -0 % / +20 % nimellisjännitteestä

Mittausvirta min. 1 mA at R_N=U_N x1 kΩ/V

Oikosulkuvirta maks. 3 mA

Mahdollisten testien määrä > 1200, täyteen ladatuilla paristoilla

Automaattinen virran poisto testin jälkeen.

Määritetty tarkkuus on voimassa, jos 3-johtoista testijohtoa käytetään ja se on 100 MΩ, jos kärkiohjainta käytetään.

Määritetty tarkkuus 100 MΩ on voimassa, jos suhteellinen kosteus on > 85 %.

Jos laite kostuu, voi se vaikuttaa tuloksiin. Tässä tilanteessa suosittelemme, että laitteen ja varusteiden annetaan kuivua vähintään 24 tuntia.

Käyttöolosuhteiden virhe saa olla enintään viiteolosuhteiden virhe (määritetty arvo käyttöohjeessa jokaiselle toiminnolle) ±5 % mitatusta arvosta.

10.2 Jatkuvuus

10.2.1 Vastus R LOW

Mittausalue EN61557 mukaan on $0,16 \Omega \div 1999 \Omega$.

Mittausalue R (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (3 % lukemasta + 3 numeroa)
20,0 ÷ 199,9	0,1	± (5 % lukemasta)
200 ÷ 1999	1	

Mittausalue R+, R- (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,0 ÷ 199,9	0,1	± (5 % lukemasta + 5 numeroa)
200 ÷ 1999	1	

Avoimen piirin jännite..... 6,5 VDC ÷ 9 VDC

Mittausvirta min. 200 mA kuorman vastukseen 2Ω

Testijohdon kompensointi enintään 5Ω

Mahdollisten testien määrä..... > 2000, täyteen ladatuilla paristoilla

Testijännitteen automaattinen napaisuuden vaihto.

10.2.2 Vastus JATKUVUUS

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,0 ÷ 19,9	0,1	± (5 % lukemasta + 3 numeroa)
20 ÷ 1999	1	

Avoimen piirin jännite..... 6,5 VDC ÷ 9 VDC

Oikosulkuvirta maks. 8,5 mA

Testijohdon kompensointi enintään 5Ω

10.3 RCD-testaus

10.3.1 Yleiset tiedot

Nimellisjäännösvirta (A, AC)	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA
Nimellisjäännösvirran tarkkuus	-0 / +0,1 I _{ΔN} ; I _Δ = I _{ΔN} , 2xI _{ΔN} , 5xI _{ΔN} -0,1-I _Δ / +0; I _Δ = 0,5xI _{ΔN} AS/NZS valittu: ± 5 %
Testivirran muoto	Siniaalto (AC), pulssitettu (A, F)
DC-poikkeama pulssitetulle testivirrälle	6 mA (tyypillinen)
RCD-tyyppi	(ei-viivettä), S (viivästetty), PRCD, PRCD-K, PRCD-S
Testivirran aloitusnapaisuus	0° tai 180°
Jännitealue	93 V ÷ 134 V (45 Hz - 65 Hz) 185 V ÷ 266 V (45 Hz - 65 Hz)

I _{ΔN} (mA)	I _{ΔN} × 1/2		I _{ΔN} × 1		I _{ΔN} × 2		I _{ΔN} × 5		RCD I _Δ	
	AC	A, F	AC	A, F	AC	A, F	AC	A, F	AC	A, F
10	5	3.5	10	20	20	40	50	100	✓	✓
30	15	10.5	30	42	60	84	150	212	✓	✓
100	50	35	100	141	200	282	500	707	✓	✓
300	150	105	300	424	600	848	1500	n.a.	✓	✓
500	250	175	500	707	1000	1410	2500	n.a.	✓	✓
1000	500	350	1000	1410	2000	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓

n.a ei sovellettavissa
 AC-tyyppi siniaallon testivirta
 A, F tyypit pulssitettu virta

10.3.2 Kosketinjännite RCD Uc

Mittausalue EN 61557 mukaan on 20,0 V ÷ 31,0V rajakosketinjännitteelle 25 V

Mittausalue EN 61557 mukaan on 20,0 V ÷ 62,0V rajakosketinjännitteelle 50V

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
0,0 ÷ 19,9	0,1	(-0 % / +15 %) lukemasta ± 10 numeroa
20,0 ÷ 99,9	0,1	(-0 % / +15 %) lukemasta

Tarkkuus on voimassa, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana ja PE-liittimessä ei ole häiritseviä jännitteitä.

Testivirta maks. 0,5xI_{ΔN}
 Rajakosketinjännite 25 V, 50 V
 Määritetty tarkkuus koskee koko käyttöaluetta.

10.3.3 Laukaisuaika

Täydellinen mittausalue noudattaa EN 61557 vaatimuksia.

Maksimimittausajat asetettu RCD-testauksen valitun viitteen mukaan.

Mittausalue (ms)	Resoluutio (ms)	Tarkkuus
0,0 ÷ 40,0	0,1	±1 ms
0,0 ÷ maks. kertaa *	0,1	±3 ms

* Maks. ajalle katso normatiivinen viite luvussa 4.3.4 *RCD-testaus*. Tämä määrittäminen koskee maks. aikaa >40 ms.

Testivirta..... $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

$5 \times I_{\Delta N}$ ei ole käytettävissä $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD tyyppi AC) tai $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD tyypeille A, F)

$2 \times I_{\Delta N}$ ei ole käytettävissä $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD tyypeille A, F)

Määritetty tarkkuus koskee koko käyttöaluetta.

10.3.4 Laukaisuvirta

Laukaisuvirta

Täydellinen mittausalue noudattaa EN 61557 vaatimuksia.

Mittausalue I_{Δ}	Resoluutio I_{Δ}	Tarkkuus
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 1,1 \times I_{\Delta N}$ (AC-tyyppi)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 1,5 \times I_{\Delta N}$ (A-tyyppi, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 2,2 \times I_{\Delta N}$ (A-tyyppi, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$
$0,2 \times I_{\Delta N} \div 2,2 \times I_{\Delta N}$ (B-tyyppi)	$0,05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0,1 \times I_{\Delta N}$

Laukaisuaika

Mittausalue (ms)	Resoluutio (ms)	Tarkkuus
0 ÷ 300	1	±3 ms

Kosketinjännite

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
0,0 ÷ 19,9	0,1	(-0 % / +15 %) lukemasta ± 10 numeroa
20,0 ÷ 99,9	0,1	(-0 % / +15 %) lukemasta

Tarkkuus on voimassa, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana ja PE-liittimessä ei ole häiritseviä jännitteitä.

Määritetty tarkkuus koskee koko käyttöaluetta

10.4 Vikasilmukan impedanssi ja oikosulkuvirta

10.4.1 Irrotuslaitetta tai VAROKETTA ei valittu

Vikasilmukan impedanssi

Mittausalue EN61557 mukaan on $0,25 \Omega \div 9,99 \text{ k}\Omega$.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 9,99	0,01	± (5 % lukemasta + 5 numeroa)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % lukemasta
1,00 k ÷ 9,99 k	10	

oikosulkuvirta (laskettu arvo)

Mittausalue (A)	Resoluutio (A)	Tarkkuus
0,00 ÷ 9,99	0,01	Huomioi vikasilmukan vastuksen mittaustarkkuus
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 9,99 k	10	
10,0 k ÷ 23,0 k	100	

Tarkkuus on kelvollinen, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.

Testivirta (kun 230 V)..... 6,5 A (10 ms)

Nimellisjännitealue 93 V ÷ 134 V (45 Hz - 65 Hz)
185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

10.4.2 RCD valittu

Vikasilmukan impedanssi

Mittausalue EN 61557 mukaan on $0,46 \Omega \div 9,99 \text{ k}\Omega$.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 9,99	0,01	± (5 % lukemasta + 10 numeroa)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % lukemasta
1,00 k ÷ 9,99 k	10	

Tarkkuus voi heikentyä, jos verkkojännitteessä esiintyy runsaasti kohinaa.

oikosulkuvirta (laskettu arvo)

Mittausalue (A)	Resoluutio (A)	Tarkkuus
0,00 ÷ 9,99	0,01	Huomioi vikasilmukan vastuksen mittaustarkkuus
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 9,99 k	10	
10,0 k ÷ 23,0 k	100	

Nimellisjännitealue 93 V ÷ 134 V (45 Hz - 65 Hz)
185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Ei RCD:n laukaisua.

10.5 Linjaimpedanssi ja rajaton oikosulkuvirta / jännitealenema

Linjaimpedanssi

Mittausalue EN61557 mukaan on 0,25 Ω ÷ 9,99 k Ω .

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 9,99	0,01	± (5 % lukemasta + 5 numeroa)
10,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	± 10 % lukemasta
1,00 k ÷ 9,99 k	10	

Rajaton oikosulkuvirta (laskettu arvo)

Mittausalue (A)	Resoluutio (A)	Tarkkuus
0,00 ÷ 0,99	0,01	Huomioi linjavastuksen mittaustarkkuus
1,0 ÷ 99,9	0,1	
100 ÷ 999	1	
1,00 k ÷ 99,99 k	10	
100 k ÷ 199 k	1000	

Testivirta (kun 230 V) 6,5 A (10 ms)

Nimellisjännitealue 93 V ÷ 134 V (45 Hz - 65 Hz)

185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

321 V ÷ 485 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Jännitealenema (laskettu arvo)

Mittausalue (%)	Resoluutio (%)	Tarkkuus
0,0 ÷ 99,9	0,1	Huomioi linjaimpedanssin mittaustarkkuus*

Z_{REF} mittausalue 0,00 Ω ÷ 20,0 Ω

*Katso luku 5.6.2 Jännitealenema lisätietoja jännitealeneman tulosten laskemisesta

10.6 PE-johtimen jatkuvuus (MI 3100 SE)

10.6.1 RCD:ta ei valittu

PE-johtimen vastus

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (5 % lukemasta + 5 numeroa)
20,0 ÷ 99,9	0,1	
100,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 1999	1	± 10 % lukemasta

10.6.2 RCD valittu

PE-johtimen vastus

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (5 % lukemasta + 10 numeroa)
20,0 ÷ 99,9	0,1	
100,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 1999	1	± 10 % lukemasta

Tarkkuus voi heikentyä, jos verkkojännitteessä esiintyy runsaasti kohinaa.

Nimellisjännitealue 93 V ÷ 134 V (45 Hz - 65 Hz)
 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Ei RCD:n laukaisua.

10.7 Vastus maattoon

10.7.1 Vakiomaadoitusvastuksen mittausta - 3-johtoinen mittausta

Mittausalue EN 61557 mukaan on $2,00 \Omega \div 1999 \Omega$.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0,00 ÷ 19,99	0,01	± (5% lukemasta + 5 numeroa)
20,0 ÷ 199,9	0,1	
200 ÷ 9999	1	

Maks. lisämaadoituselektrodin vastus R_C100x R_E tai 50 k Ω (riippuen kumpi on alempi)

Maks. anturin vastus R_p100x R_E tai 50 k Ω (riippuen kumpi on alempi)

Lisäanturin vastuksen virhe kun R_{Cmax} tai R_{Pmax} ± (10 % lukemasta + 10 numeroa)

Lisävirhe 3 V jännitekohinalla (50 Hz)±(5 % lukemasta + 10 numeroa)

Avoimen piirin jännite<30 VAC

Oikosulkuvirta< 30 mA

Testijännitteen taajuus.....125 Hz

Testijännitteen muotosiniaalto

Kohina jännitteen ilmoituksen kynnys.....1 V (< 50 Ω , pahin tapaus)

Automaattinen lisäelektrodien vastuksen ja anturivastuksen mittausta.

Automaattinen jännitekohinan mittausta.

10.8 Jännite, taajuus ja vaihekierto

10.8.1 Vaihekierto

Järjestelmän nimellisjännitealue 100 V_{AC} ÷ 550 V_{AC}

Nimellistaajuusalue 14 Hz ÷ 500 Hz

Näytetty tulos 1.2.3 tai 3.2.1

10.8.2 Jännite

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
0 ÷ 550	1	± (2 % lukemasta + 2 numeroa)

Tulostyyppi Todellinen r.m.s. (TRMS)

Nimellistaajuusalue 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

10.8.3 Taajuus

Mittausalue (Hz)	Resoluutio (Hz)	Tarkkuus
0,00 ÷ 9,99	0,01	± (0,2 % lukemasta + 1 numero)
10,0 ÷ 499,9	0,1	

Nimellisjännitealue 10 V ÷ 550 V

10.8.4 Online liitinjännitteen valvonta

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
10 ÷ 550	1	± (2 % lukemasta + 2 numeroa)

10.9 Yleiset tiedot

Tehonsyöttöjännite 9 V_{DC} (6x1,5 V paristo tai akku, koko AA)

Käyttö..... tyypillinen 20 h

Latausliittimen tulojännite 12 V ± 10 %

Latausliittimen tulovirta 400 mA maks.

Akun latausvirta 250 mA (sisäisesti säädelty)

Mittausluokka..... 600 V CAT III

300 V CAT IV

Suojausluokitus..... kaksoiseristys

Saastumisaste..... 2

Suojausaste IP 40

Näyttö 128x64 pisteen matriisinäyttö taustavalolla

Mitat (l x k x s)..... 23 cm x 10,3 cm x 11,5 cm

Paino 1.3 kg, ilman akkukennoja

Viiteolosuhteet

Viitelämpötila-alue 10 °C ÷ 30 °C

Viitekosteusalue..... 40 % RH ÷ 70 % RH

Käyttöolosuhteet

Käyttölämpötila-alue 0 °C ÷ 40 °C

Maksimi suhteellinen kosteus..... 95 % RH (0 °C ÷ 40 °C), ei kondensoiva

Säilytysolosuhteet

Lämpötila-alue -10 °C ÷ +70 °C

Maksimi suhteellinen kosteus..... 90 % RH (-10 °C ÷ +40 °C)

80 % RH (40 °C - 60 °C)

Tiedonsiirtonopeus

RS 232 57600 baudia

USB..... 256000 baudia

Muistikoko(MI-31000SE)..... enintään 1800 mittausta

Käyttöolosuhteiden virhe saa olla enintään viiteolosuhteiden virhe (määritetty arvo käyttöohjeessa jokaiselle toiminnolle) +1 % mitatusta arvosta + 1 numero, ellei käyttöohjeessa ole muuta mainittu tälle toiminnolle.

Liite A – Varoketaulukko (laskennalliset arvot) - IPSC

Varoketyyppi NV

Nimellis virta, (A)	Irtikytkentäaika [s]				
	35 m	0,1	0,2	0,4	5
	Rajaton minimioikosulkuvirta (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4
125	2826,3	2006	1708,3	1454,8	765,1
160	3538,2	2485,1	2042,1	1678,1	947,9
200	4555,5	3488,5	2970,8	2529,9	1354,5
250	6032,4	4399,6	3615,3	2918,2	1590,6
315	7766,8	6066,6	4985,1	4096,4	2272,9
400	10577,7	7929,1	6632,9	5450,5	2766,1
500	13619	10933,5	8825,4	7515,7	3952,7
630	19619,3	14037,4	11534,9	9310,9	4985,1
710	19712,3	17766,9	14341,3	11996,9	6423,2
800	25260,3	20059,8	16192,1	13545,1	7252,1
1000	34402,1	23555,5	19356,3	16192,1	9146,2
1250	45555,1	36152,6	29182,1	24411,6	13070,1

Varokettyppi gG

Nimellis virta, (A)	Irtikytkentäaika [s]				
	35 m	0,1	0,2	0,4	5
	Rajaton minimioikosulkuvirta (A)				
2	32,5	22,3	18,7	15,9	9,1
4	65,6	46,4	38,8	31,9	18,7
6	102,8	70	56,5	46,4	26,7
10	165,8	115,3	96,5	80,7	46,4
13	193,1	144,8	117,9	100	56,2
16	206,9	150,8	126,1	107,4	66,3
20	276,8	204,2	170,8	145,5	86,7
25	361,3	257,5	215,4	180,2	109,3
32	539,1	361,5	307,9	271,7	159,1
35	618,1	453,2	374	308,7	169,5
40	694,2	464,2	381,4	319,1	190,1
50	919,2	640	545	464,2	266,9
63	1217,2	821,7	663,3	545	319,1
80	1567,2	1133,1	964,9	836,5	447,9
100	2075,3	1429	1195,4	1018	585,4

Varokettyppi B

Nimellis virta, (A)	Irtikytkentäaika [s]				
	35 m	0,1	0,2	0,4	5
	Rajaton minimioikosulkuvirta (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
15	75	75	75	75	75
16	80	80	80	80	80
20	100	100	100	100	100
25	125	125	125	125	125
32	160	160	160	160	160
40	200	200	200	200	200
50	250	250	250	250	250
63	315	315	315	315	315

Varokettyyppi C

Nimellis virta, (A)	Irtikytkentäaika [s]				
	35 m	0,1	0,2	0,4	5
	Rajaton minimioikosulkuvirta (A)				
0,5	5	5	5	5	2,7
1	10	10	10	10	5,4
1,6	16	16	16	16	8,6
2	20	20	20	20	10,8
4	40	40	40	40	21,6
6	60	60	60	60	32,4
10	100	100	100	100	54
13	130	130	130	130	70,2
15	150	150	150	150	83
16	160	160	160	160	86,4
20	200	200	200	200	108
25	250	250	250	250	135
32	320	320	320	320	172,8
40	400	400	400	400	216
50	500	500	500	500	270
63	630	630	630	630	340,2

Varokettyyppi K

Nimellis virta, (A)	Irtikytkentäaika [s]				
	35 m	0,1	0,2	0,4	
	Rajaton minimioikosulkuvirta (A)				
0,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
1	15	15	15	15	
1,6	24	24	24	24	
2	30	30	30	30	
4	60	60	60	60	
6	90	90	90	90	
10	150	150	150	150	
13	195	195	195	195	
15	225	225	225	225	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Varoketyyppi D

Nimellis virta, (A)	Irtikytkentäaika [s]				
	35 m	0,1	0,2	0,4	5
	Rajaton minimioikosulkuvirta (A)				
0,5	10	10	10	10	2,7
1	20	20	20	20	5,4
1,6	32	32	32	32	8,6
2	40	40	40	40	10,8
4	80	80	80	80	21,6
6	120	120	120	120	32,4
10	200	200	200	200	54
13	260	260	260	260	70,2
15	300	300	300	300	81
16	320	320	320	320	86,4
20	400	400	400	400	108
25	500	500	500	500	135
32	640	640	640	640	172,8

Liite B - Lisävarusteet erikoismittauksiin

Taulukko alla esittelee määritettyihin mittauksiin suositellut standardit ja lisävarusteet. Katso laitteesi mukana tulleiden vakiovarusteiden lista tai ota yhteyttä jälleenmyyjään.

Toiminto	Sopivat lisävarusteet (valinnaiset tilauskoodilla A....)
Eristysvastus	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Kärkiohjain (A 1401)
R LOW Ω vastus Jatkuvuus	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Kärkiohjain (A 1401) ☐ Testijohto, 4 m (A 1012)
Linjaimpedanssi Jännitealenema Vikasilmukan impedanssi	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Suojaohjain (A 1314) ☐ Verkkovirran mittauskaapeli ☐ Kärkiohjain (A 1401) ☐ 3-vaihesovitin kytkimellä (A 1111)
Maadoitusliitännän vastus	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Suojaohjain (A 1314) ☐ Verkkovirran mittauskaapeli ☐ Kärkiohjain (A 1401)
RCD-testaus	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Suojaohjain (A 1314) ☐ Verkkovirran mittauskaapeli ☐ 3-vaihesovitin kytkimellä (A 1111)
Maadoitusvastus - RE	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Maadoitustestisarja 3-johtoinen, 20 m (S 2026) ☐ Maadoitustestisarja 3-johtoinen, 50 m (S 2027)
Vaihejakso	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ 3-vaihesovitin (A 1110) ☐ 3-vaihesovitin kytkimellä (A 1111)
Jännite, taajuus	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Suojaohjain (A 1314) ☐ Verkkovirran mittauskaapeli ☐ Kärkiohjain (A 1401)
Automaattijaksot	☐ Testijohto, 3 x 1,5 m ☐ Suojaohjain (A 1314) ☐ Verkkovirran mittauskaapeli ☐ Kärkiohjain (A 1401)

Liite C - Maakohtaiset huomautukset

Tämä liite C sisältää pienten maakohtaisten vaatimusten muutosten kokoelman. Osa mukautuksista tarkoittavat päälukuihin ja muihin lisätoimintoihin liittyviä mukautettuja lueteltuja toiminnon ominaisuuksia. Osa pienistä mukautuksista liittyvät myös saman markkina-alueen eri vaatimuksiin, jotka ovat eri toimittajien kattamia.

C.1 Maakohtaisten mukautusten luettelo

Seuraava taulukko sisältää nykyisen käytettyjen mukautusten luettelon.

Maa	Liittyvät luvut	Mukautustyyppi	Huomautus
AT	5.5, C.2.1	Lisätty	Eriytynen G-tyyppi RCD

C.2 AT-mukautus - G tyyppi RCD

Seuraavat on mukautettu luvussa 5.5 mainituissa ohjeissa:

- ☐ Lisätty G-tyyppi RCD,
- ☐ Aikarajat ovat samat kuin yleisen tyyppin RCD:lle,
- ☐ Laskettu kosketinjännite on sama kuin yleisen tyyppin RCD:lle,

Luvun 5.5 mukautukset:

Testiparametrit RCD-testille ja mittaukselle

TEST	RCD alitoimintotestit [Uc, RCDt, RCD I, AUTO]
I _{AN}	RCD-nimellisjännösvirran herkkyys I _n [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
tyyppi	RCD-tyyppi [AC, A, F]. aloituspolariteetti $\begin{matrix} \nearrow \\ \searrow \end{matrix}$, Ominaisuudet PRCD-valinta [selektiivinen ☒ , yleinen ei-viivettä ☐ , viivästetty ☒ , PRCD, PRCD-K, PRCD-S],
MUL	Kerrointekijä testivirralla, [$\frac{1}{2}$, 1, 2, 5xI _{ΔN}].
Ulim	Tavanomainen kosketusjänniteraja [25 V, 50 V].

* vain MI 3102 BT

Huomautukset:

- ☐ Ulim voidaan valita vain Uc alitoiminnosta.
- ☐ Selektiiviset (aikaviiveellä) RCD:t ja RCD:t joissa (G) - aikaviiveominaisuudet osoittavat viivästetyt vasteominaisuudet. Ne sisältävät jännösvirran integrointimekanismin viivästyn laukaisun muodostamiselle. Kuitenkin kosketinjännitteen esitestin mittaustoiminnossa vaikuttaa myös RCD:hen ja sen palautuminen lepotilaan kestää jonkin aikaa. 30 s aikaviive asetetaan ennen laukaisutestin suorittamista ☒ tyyppin RCD:n palauttamiseksi esitestin jälkeen ja 5 s aikaviive asetetaan samasta syystä ☒ tyyppin RCD:lle.

Luvun 5.5.1 mukautukset:

RCD-tyyppi		Kosketinjännite U_c	Nimellinen $I_{\Delta N}$
		suhteellinen	
AC		$1,05 \times I_{\Delta N}$	mikä tahansa
AC		$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	
A, F		$1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A, F		$2 \times 1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	
A, F		$2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A, F		$2 \times 2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$	

Taulukko C.1 Suhde U_c ja $I_{\Delta N}$ välillä

Tekniset ominaisuudet pysyvät samoina.

Liite D - ohjaimet (A 1314, A 1401)

D.1 Turvallisuusvaroitukset

Ohjaimien mittaussluokka

Suojaohjain A 1314300 V CAT II

Kärkiohjain A 1401

(suoja pois, 18 mm kärki)1000 V CAT II / 600 V CAT II / 300 V CAT II

(suoja päällä, 4 mm kärki)1000 V CAT II / 600 V CAT II / 300 V CAT II

- Ohjaimien mittaussluokka voi olla alempi kuin laitteen suojausluokka.
- Jos vaarallinen jännite havaitaan testattavassa PE-liittimessä, lopeta mittaus välittömästi, paikanna ja poista vika!
- Akkujen vaihdon yhteydessä tai kun akku- ja varoketilan kansi avataan, irrota laitteeseen liitetyt mittausrusteet ja sammuta laite.
- Vain valtuutettu ja koulutettu huoltohenkilö saa suorittaa laitteen huollon, korjaukset tai säädöt.

D.2 Paristot ja akut

Ohjain käyttää kahta AA-alkaliparistoa tai ladattavia Ni-MH -akkukennoja.

Nimelliskäyttöaika on vähintään 40 tuntia ja ilmoitettu kennoille 850 mAh nimelliskapasiteetilla.

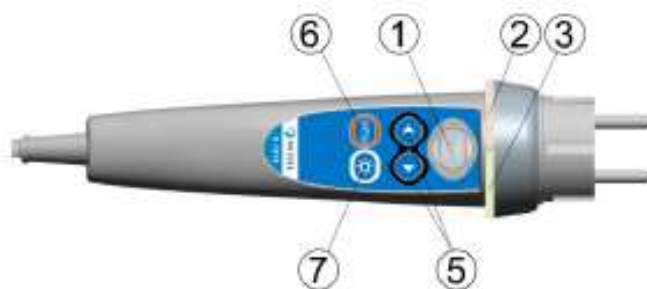
Huomautukset:

- Jos ohjainta ei käytetä pitkään aikaan, poista kaikki paristot ja akut laitteesta.
- Alkali- tai ladattavia Ni-MH -akkuja (koko AA) voidaan käyttää. Metrel suosittelee vain ladattavien akkujen käyttämistä, joiden kapasiteetti on yli 800 mAh.
- Varmista, että akkukennot on asetettu oikein, muussa tapauksessa ohjain ei toimi ja akut voivat tyhjentyä.

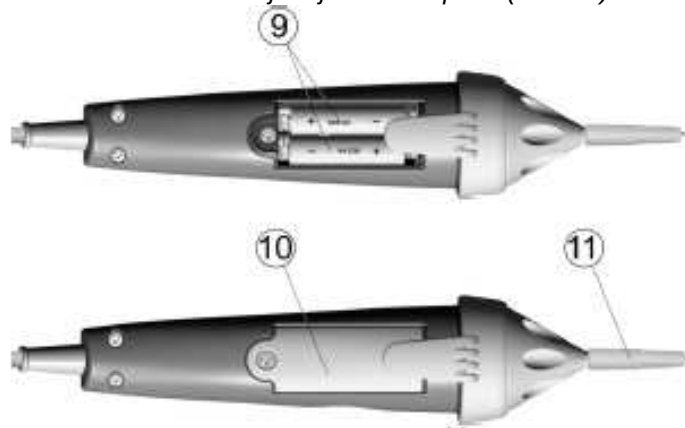
D.3 Ohjaimien kuvaus



Kuva D. 1: Kärkiohjaimen etupuoli (A 1401)



Kuva D.2: Suojaohjaimen etupuoli (A 1314)



Kuva D.3: Takaosa

Selitykset:

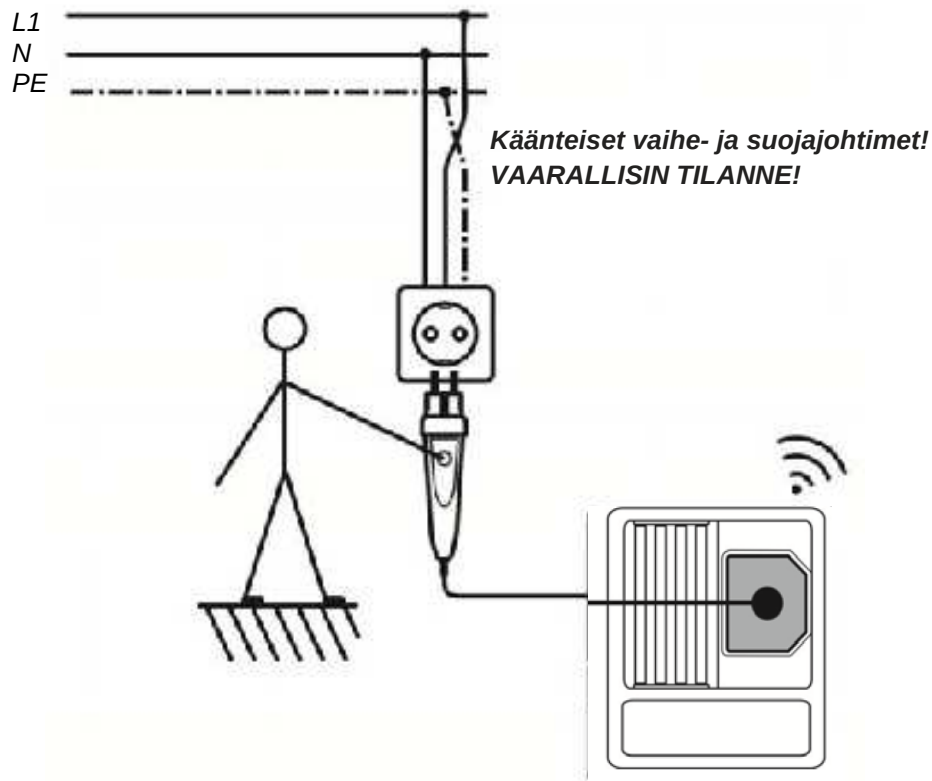
1	TEST	TEST	Aloittaa mittauksen. Toimii myös PE-kosketuselektrodina.
2	LED		Vasen RGB tila-LED
3	LED		Oikea RGB tila-LED
4	LED-valot		Lampun LED-valot (kärkiohjain)
5	Toiminnan valitsin		Valitsee testitoiminnon.
6	MEM		Tallenna / hae / tyhjennä testit laitteen muistista.
7	BL		Kytkee laitteen taustavalon päälle / pois
8	Lampun näppäin		Kytkee lampun päälle / pois (kärkiohjain)
9	Paristokennot		Koko AAA, alkali / ladattava NiMH
10	Akkukansi		Akkulokeron kansi
11	Kansi		Irrotettava CAT IV kansi (kärkiohjain)

D.4 Ohjaimien toiminta

Molemmat LED-valot keltaiset	Varoitus! Vaarallinen jännite ohjaimen PE-liittimessä!
Oikea LED punainen	Virheilmoitus
Oikea LED vihreä	Läpäisyn ilmoitus
Vasen LED vilkkuu sinisenä	Ohjain valvoo tulojännitettä
Vasen LED oranssi	Jännite testiliittimien välillä yli 50 V
Molemmat LED-valot vilkkuvat punaisena	Akkutaso alhainen
Molemmat LED-valot punaiset ja sammuvat	Akkujännite liian alhainen ohjaimen käyttöön

PE-liittimen testitoiminto

- **Liitä ohjain laitteeseen.**
- **Liitä ohjain testattavaan kohteeseen (katso Kuva D.4).**
- Kosketa PE-testianturiin (**TEST**-näppäin) ohjaimessa vähintään sekunnin ajan.
- Jos PE-liitin on liitetty vaihejännitteeseen molemmat LED-valot syttyvät keltaisena, varoitus viesti näytetään, laitteen äänimerkki kuuluu, ja lisämittaukset pysäytetään Zloop- ja RCD-toiminnoissa.



Kuva D.4: Käänteiset L- ja PE-johtimet (suojaohjaimen käyttö)