



TESTBOY TV 450
TESTBOY TV 450 (malli B)
Asennustesteri Käyttöohje
Versio 1.5, koodi nro 20 751 775

Maahantuojat: GYCOM FINLAND OY
Pakkalantie 30A
01530 Vantaa
www.gycom.com

Valmistaja:

Testboy GmbH
Elektrotechnische Spezialfabrik
Beim Alten Flugplatz 3
D - 49377 Vechta

Puh. 0049 (0)4441 / 89112-10
Faksi: 0049 (0)4441 / 84536

www.testboy.de
info@testboy.de



Merkki laitteessasi todistaa, että laite täyttää turvallisuutta ja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan EU-direktiivin (Euroopan Unioni) vaatimukset.

© 2009 TESTBOY

Kauppanimet Testboy ja Testavit ovat rekisteröityjä tavaramerkkejä tai rekisteröinti on vireillä Euroopassa ja muissa maissa.

Mitään tämän julkaisun osaa ei saa jäljentää tai käyttää missään muodossa tai millään tavalla ilman Testboyn kirjallisesti antamaa lupaa.

Sisällysluettelo

1	Johdanto.....	5
2	Turvallisuus ja käyttönäkökohdat.....	6
2.1	Varoitukset ja huomautukset.....	6
2.2	Akut ja lataaminen.....	9
2.2.1	<i>Uudet akut tai pitkän aikaa käyttämättömänä olleet akut.....</i>	<i>10</i>
2.3	Sovelletut standardit.....	11
3	Mittauslaitteen kuvaus	12
3.1	Etupaneeli	12
3.2	Liitinpaneeli	14
3.3	Takasivu	15
3.4	Näytön rakenne.....	16
3.4.1	<i>Napajännitteen näyttö.....</i>	<i>16</i>
3.4.2	<i>Akun tila.....</i>	<i>16</i>
3.4.3	<i>Viestikenttä</i>	<i>16</i>
3.4.4	<i>Tuloskenttä</i>	<i>17</i>
3.4.5	<i>Äänivaroitukset</i>	<i>17</i>
3.4.6	<i>Apunäytöt.....</i>	<i>17</i>
3.4.7	<i>Taustavalon ja kontrastin säädöt.....</i>	<i>18</i>
3.5	Mittauslaitesarja ja lisävarusteet	19
3.5.1	<i>Standardisarja TV 450.....</i>	<i>19</i>
3.5.2	<i>Lisävarusteet</i>	<i>19</i>
4	Mittauslaitteen käyttö	20
4.1	Toiminnan valinta	20
4.2	Asetukset	21
4.2.1	<i>Kieli</i>	<i>21</i>
4.2.2	<i>Alkuasetukset</i>	<i>22</i>
4.2.3	<i>Muisti</i>	<i>23</i>
4.2.4	<i>Päivämäärä ja kellonaika.....</i>	<i>23</i>
4.2.5	<i>RCD-standardi.....</i>	<i>24</i>
4.2.6	<i>Isc-kerroin.....</i>	<i>25</i>
4.2.7	<i>Komentotuki (valinnainen)</i>	<i>25</i>
5	Mittaukset	27
5.1	Jännite, taajuus ja vaihejärjestys	27
5.2	Eristysresistanssi	29
5.3	Maadoitusresistanssi ja potentiaalintasauksen resistanssi.....	31
5.3.1	<i>R LOWΩ, 200 mA resistanssimittaus.....</i>	<i>32</i>
5.3.2	<i>Jatkuva resistanssimittaus heikkovirralla</i>	<i>33</i>
5.3.3	<i>Mittausjohtojen resistanssin kompensointi</i>	<i>34</i>
5.4	Vikavirtasuojien testaus	35
5.4.1	<i>Kosketusjännite (RCD U_c).....</i>	<i>36</i>
5.4.2	<i>Laukaisuaika (RCDt)</i>	<i>37</i>
5.4.3	<i>Laukaisuvirta (RCD I)</i>	<i>38</i>
5.4.4	<i>RCD-automaattitesti</i>	<i>39</i>
5.5	Vikasilmukan impedanssi ja prospektiivinen vikavirta.....	42
5.6	Linjaimpedanssi ja prospektiivinen oikosulkuvirta.....	44
5.7	Maadoitusresistanssi.....	46

5.8	PE-mittausliitin	48
6	Tietojen käsittely.....	50
6.1	Muistin rakenne.....	50
6.2	Tietojen rakenne	50
6.3	Mittaustulosten tallentaminen.....	52
6.4	Mittaustulosten hakeminen	53
6.5	Tallennettujen tietojen poistaminen	54
6.5.1	Koko muistisisällön poistaminen.....	54
6.5.2	Mittauksen/mittausten poistaminen valitusta paikasta	54
6.5.3	Yksittäisten mittausten poistaminen	55
6.5.4	Asennuksen rakenne-elementtien(muistipaikkojen) uudelleen nimeäminen	56
6.6	Tiedonsiirto.....	57
7	Mittauslaitteen päivitys	58
8	Huolto	59
8.1	Sulakkeen vaihto.....	59
8.2	Puhdistus	59
8.3	Määräaikainen kalibrointi	59
8.4	Kunnossapito	59
9	Tekniset tiedot	60
9.1	Eristysresistanssi	60
9.2	Jatkuvuus	61
9.2.1	Resistanssi $R_{LOW\Omega}$	61
9.2.2	Resistanssi JATKUVUUS (malli TV 450B).....	61
9.3	RCD-testi.....	61
9.3.1	Yleistiedot	61
9.3.2	Kosketusjännite RCD-Uc.....	62
9.3.3	Laukaisuaika.....	62
9.3.4	Laukaisuvirta	63
9.4	Vikasilmukan impedanssi ja prospektiivinen vikavirta.....	63
9.4.1	Vikalaitetta tai SULAKETTA ei ole valittu	63
9.4.2	Vikavirtasuojaa valittu.....	64
9.5	Linjaimpedanssi ja prospektiivinen oikosulkuvirta.....	64
9.6	Maadoitusresistanssi.....	65
9.7	Jännite, taajuus ja vaihekierto.....	65
9.7.1	Vaihekierto.....	65
9.7.2	Jännite	66
9.7.3	Taajuus	66
9.7.4	Napajännitteen näyttö.....	66
9.8	Yleistiedot.....	66
A	Liite A - Sulaketaulukko	68
A.1	Sulaketaulukko - IPSC	68
A.2	Sulaketaulukko - impedanssit (UK).....	70
B	Liite B - lisävarusteet erikoismittauksia varten	72
C	Liite F - maakohtaisia huomautuksia.....	73
C.1	Maakohtaisten muutosten lista.....	73
C.2	Muutokset.....	73
C.2.1	Itävaltaa koskeva muutos - G-tyypin vikavirtasuojaa	73

1 Johdanto

Onnittelut TESTBOY TV 450 -mittauslaitteen ja sen lisävarusteiden hankinnan johdosta. Laitteen suunnittelu perustuu monien vuosien laajaan kokemukseen sähköasennusten testauslaitteiden parissa.

TV 450 -mittauslaite on ammattimainen, monitoiminen, kädessä pidettävä testauslaite, jolla suoritetaan rakennusten sähköasennusten kokonaistarkastukseen vaadittavat mittaukset. Laitteella voidaan suorittaa seuraavat mittaukset ja testit:

- ❑ jännite ja taajuus
- ❑ jatkuvuustestit
- ❑ eristysresistanssitestit
- ❑ RCD-testi
- ❑ vikasilmukka / RCD-laukaisun vaimennuksen impedanssimittaukset
- ❑ linjaiimpedanssi
- ❑ vaihejärjestys
- ❑ maadoitusvastustestit.

Taustavalaistusta graafisesta näytöstä on helppo lukea tulokset, lukemat, mittaussparametrit ja ilmoitukset. LCD-näytön sivuilla sijaitsee kaksi LED-valoa hyväksytty/hylätty.

Laitteen käyttö on suunniteltu mahdollisimman yksinkertaiseksi ja selväksi eikä sen käyttöönottoon tarvita mitään erikoista koulutusta (tämän käyttöohjeen lukemisen lisäksi).


Tutustuakseen riittävästi mittausten suorittamiseen yleensä ja niiden tyypillisiin sovelluksiin käyttäjän on suositeltavaa lukea Testboyn käsikirja *Pienjänniteasennusten testaus- ja koestusopas*.

Mittauslaitteessa on kaikki helppokäyttöiseen testaukseen tarvittavat lisävarusteet..

2 Turvallisuus ja käyttönäkökohdat


2.1 Varoitukset ja huomautukset

Käyttäjän turvallisuuden takaamiseksi erilaisten testien ja mittausten suorittamisen aikana Testboy suosittelee pitämään TV 450 -laitteen hyvässä kunnossa ja vahingoittumattomana. Mittauslaitteen käytössä on otettava huomioon seuraavat yleisvaroitukset:

- ❑ Laitteessa oleva symboli  tarkoittaa: ”Lue käyttöohje erityisen huolellisesti turvallisen käytön takaamiseksi”. Symboli vaatii jonkin toimenpiteen!
- ❑ Jos testauslaitetta käytetään tässä käyttöohjeessa määrittelemättömällä tavalla, laitteen antama suoja voi heiketä!
- ❑ Tämä käyttöohje on luettava tarkasti läpi, sillä muutoin mittauslaitteen käyttö voi olla vaarallista käyttäjälle, itse laitteelle tai testattavalle laitteelle!
- ❑ Älä käytä mittauslaitetta tai mitään muita lisävarusteita, jos olet huomannut vaurioita!
- ❑ Mikäli mittauslaitteen sulake on palanut, vaihda se tämän käyttöohjeen ohjeiden mukaisesti.
- ❑ Ota huomioon kaikki yleisesti tiedossa olevat varotoimenpiteet sähköiskun välttämiseksi, kun käsittelet vaarallisia jännitteitä.
- ❑ Älä käytä laitetta yli 550 voltin jännitejärjestelmissä!
- ❑ Vain pätevät, valtuutetut henkilöt saavat suorittaa huoltotoimenpiteitä, muutos tai kalibrointia.
- ❑ Käytä ainoastaan jälleenmyyjän toimittamia valinnaisia tai standarditestausvarusteita.
- ❑ Ota huomioon, että vanhemmat lisävarusteet ja jotkin tämän mittauslaitteen kanssa yhteensopivat uudet testausvarusteet täyttävät ainoastaan ylijännitteen CAT III / 300 V suojausluokan! Tämä tarkoittaa sitä, että suurin sallittu jännite mittausliittimien ja maadoituksen välillä on 300 V.
- ❑ Mittauslaitteen toimitukseen kuuluu ladattavat NiCd- tai NiMh-akut. Akut saa vaihtaa vain akkulokeron tarrassa mainittuihin tai tässä käsikirjassa kuvattuihin samantyyppisiin akkuihin. Älä käytä tavallisia alkaliparistoja virtalähdeadapterin ollessa kytkettynä, sillä paristot voivat räjähtää!
- ❑ Laitteen sisällä on vaarallisia jännitteitä. Irrota kaikki mittausjohdot sekä verkkoliitäntäjohto ja sammuta mittauslaite sitä ennen.
- ❑ Tee kaikki normaalit varotoimenpiteet sähköiskun riskin välttämiseksi, kun työskentelet sähköasennusten parissa!

Mittaustoimintoihin liittyvät varoitukset:

Eristysresistanssi

- ❑ Eristysresistanssin mittauksen saa suorittaa vain kohteissa, jotka on kytketty pois päältä.
- ❑ Älä kosketa testauskohdetta mittauksen aikana tai ennen kuin se on täysin purkautunut. Sähköiskun riski!
- ❑ Kun eristysresistanssin mittausta on tehty kapasitiivisessa kohteessa, mittalaite ei pura purkausta heti automaattisesti. Purkauksen aikana näytöllä näytetään varoitusilmoitus  ja senhetkinen jännite, kunnes jännite putoaa alle 10 voltin.
- ❑ Älä kytke mittaussuhteita yli 600 voltin (vaihto- tai tasavirta) ulkojännitteeseen, jotta mittauslaite vaurioituu.

Jatkuvuustoiminnot


- ❑ Jatkuvuusmittaukset saa suorittaa vain kohteissa, jotka on kytketty pois päältä.
- ❑ Mittaustulokset voivat vääristyä rinnan kytketyistä impedansseista tai tasausvirrasta.

PE-liittimen testaus

- ❑ Jos havaitset testattavassa PE-liittimessä vaihejännitettä, keskeytä kaikki mittaukset välittömästi ja varmista, että vian syy on poistettu ennen mittausten jatkamista!

Mittaustoimintoihin liittyvät varoitukset:

Yleistä

- ❑ Merkki  tarkoittaa, että valittua mittausta ei voida tehdä, koska syöttöliittimissä on jotain epäsäännöllistä.
- ❑ Eristysresistanssin, jatkuvuustoimintojen ja maadoitusresistanssin mittaukset (TV 450B) voidaan suorittaa vain kohteissa, joiden jännite on kytketty pois päältä.
- ❑ Ilmoitus HYVÄKSYTTY / HYLÄTTY aktivoituu, kun raja on asetettu. Käytä tarkoituksenmukaista raja-arvoa mittaustulosten arviointiin.
- ❑ Mikäli vain kaksi kolmesta johtimesta liitetään testattavaan sähköasennukseen, vain näiden kahden johtimen välinen jännitelukema pätee.

Eristysresistanssi

- ❑ Mikäli mittaussuhteiden väliset jännitteet ovat yli 10 V (AC tai DC), eristysresistanssimittausta ei suoriteta.
- ❑ Mittauslaite purkaa testattavan kohteen automaattisesti mittauksen päätyttyä.
- ❑ TEST-painikkeen kaksoisnapsaus käynnistää jatkuvan mittauksen.

Jatkuvuustoiminnot

- ❑ Mikäli mittaussuhteiden väliset jännitteet ovat yli 10 V (AC tai DC), jatkuvuuden resistanssimittaukseen ei suoriteta.
- ❑ Kompensoi mittaussuhteiden resistanssi tarvittaessa ennen jatkuvuuden mittaukseen.

RCD-toiminnot

- ❑ Yhteisen toimintoon asetetut parametrit ovat voimassa myös muissa RCD-toiminnoissa!
- ❑ Kosketusjännitteen mittaus ei normaalisti laukaise vikavirtasuojaa. Vikavirtasuojan laukaisuraja voi kuitenkin ylittyä johtuen PE-suojamaadoitusjohtimeen virtaavasta vuotovirrasta tai kapasitiivisesta kytkennästä L- ja PE-johtimen välillä.
- ❑ Vikavirtasuojan laukaisun vaimennuksen alatoiminto (toiminnon valintakytkin SILMUKKA-asennossa) kestää kauemmin, mutta vikasilmukan resistanssin tarkkuus on paljon parempi (verrattuna R_L -alatulokseen kosketusjännitetoiminnossa).
- ❑ Vikavirtasuojan Laukaisuaajan ja vikavirtasuojan Laukaisuvirran mittaukset suoritetaan vain, jos esimittauksessa kosketusjännite nimelliserovirrassa on alempi kuin asetettu kosketusjännitteen raja!
- ❑ Automaattimittausjakso (RCD AUTO-toiminto) pysähtyy, kun Laukaisuaika on sallitun määrärajan ulkopuolella.

Z-SILMUKKA

- ❑ Prospektiivisen oikosulkuvirran minimiarvo riippuu sulaketyypistä, sulakkeen nimellisvirrasta, sulakkeen laukaisuaikasta ja impedanssin skaalauskerroimesta.
- ❑ Testattujen parametrien tarkkuus pitää paikkansa vain, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.
- ❑ Vikasilmukan impedanssimittaukset laukaisevat vikavirtasuojan.
- ❑ Laukaisun vaimennustoimintoa käyttävä vikasilmukan impedanssimittaus ei normaalisti laukaise vikavirtasuojaa. Laukaisuraja voi kuitenkin ylittyä johtuen PE-suojamaadoitusjohtimeen virtaavasta vuotovirrasta tai kapasitiivisesta kytkennästä L- ja PE-johtimen välillä.

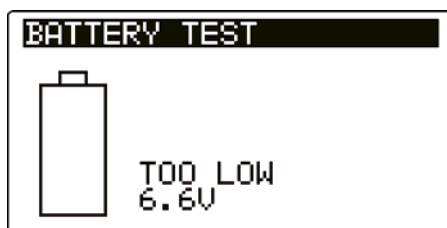
Z-LINJA

- ❑ Mikäli $Z_{Line-Line}$ mitataan laitteen mittaussuhteet PE ja N yhteenkytkettyinä, laite näyttää varoituksen vaarallisesta PE-jännitteestä. Mittaus suoritetaan tästä huolimatta.
- ❑ Testattujen parametrien tarkkuus pitää paikkansa vain, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.
- ❑ L- ja N-mittaussuhteiden napaisuus vaihtuu automaattisesti havaitun napajännitteen mukaisesti (paitsi UK-versiossa).

2.2 Akut ja lataaminen

Mittauslaitteessa käytetään kuusi AA-koon alkaliparistoa tai ladattavia NiCd- tai NiMh-akkuja. Nimelliskäyttöaika ilmoitetaan akuille, joiden nimelliskapasiteetti on 2100 mAh. Akun varaus näkyy aina näytön oikeassa alareunassa.

Jos akku on liian heikko, mittauslaite ilmoittaa tämän, kuten kuvasta 2.1 näkyy. Tämä ilmoitus tulee näkyviin muutamaksi sekunniksi, jonka jälkeen laite kytkeytyy itse pois päältä.



Kuva 2.1: Ilmoitus purkautuneesta akusta

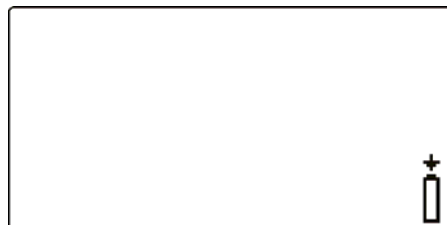
Akku latautuu aina kun virtalähdeadapteri kytketään laitteeseen. Virtalähteen pistorasian napaisuus näkyy kuvassa 2.2. Sisäinen virtapiiri ohjaa latausta ja takaa akun maksimikäyttöiän.




Kuva 2.2: Virtalähteen pistorasian napaisuus

Mittauslaite tunnistaa kytketyn virtalähdeadapterin automaattisesti ja aloittaa lataamisen

Symbolit:



Kuva 2.3: Latausilmoitus

- ❑  Asennukseen kytkettynä laitteen akkulokeron sisäpuolella saattaa olla vaarallinen jännite! Kun vaihdat akkuja tai ennen kuin avaat akku-/sulakelokeron kannen, irrota laitteeseen liitetyt mittausvarusteet ja sammuta laite.
- ❑ Varmista, että akut on asennettu oikein paikoilleen, sillä muutoin laite ei toimi ja akut saattavat purkautua.
- ❑ Mikäli laitetta ei aiota käyttää pitkään aikaan, poista kaikki akut akkulokerosta.
- ❑ Laitteessa voidaan käyttää alkaliparistoja tai ladattavia NiCd- tai NiMh-akkuja (koko AA). Testboy suosittelee käyttämään vain ladattavia akkuja, joiden kapasiteetti on 2100 mAh tai yli.
- ❑ Älä lataa alkaliparistoja uudelleen!
- ❑ Käytä ainoastaan testauslaitteen valmistajan tai jälleenmyyjän toimittamaa virtalähdeadapteria mahdollisen tulipalon tai sähköiskun välttämiseksi!

2.2.1 Uudet akut tai pitkän aikaa käyttämättömänä olleet akut

Uusien paristojen tai pitkän aikaa käyttämättöminä olleiden akkujen (yli 3 kk) latauksen aikana saattaa esiintyä arvaamattomia kemiallisia prosesseja. NiMh- ja NiCd-akut voivat olla alttiina tällaisille kemiallisille vaikutuksille (kutsutaan joskus muisti-ilmiöksi). Sen seurauksena laitteen toiminta-aika saattaa lyhentyä huomattavasti akkujen ensilataus-/purkausjaksojen aikana.

Tässä tapauksessa Testboy suosittelee seuraavaa akun käyttöiän nostamiseksi:

Toimenpide	Huomautukset
➤ Lataa akku täyteen	Vähintään 14 tuntia sisäänrakennetussa laturissa
➤ Pura akku kokonaan	Voidaan tehdä laitteen normaalin käytön aikana, kunnes laite on täysin purkautunut
➤ Toista lataus-/purkausjakso vähintään 2-4 kertaa	Suositus on neljä jaksoa, jolloin akkujen normaalikapasiteetti palautuu

Huomautuksia:

- ❑ Laitteessa oleva laturi on sarjakakkulaturi. Siten akut on kytketty sarjaan latauksen aikana. Akkujen tulee olla samanarvoisia (sama lataustila, sama tyyppi ja ikä).
- ❑ Yksi erilainen akku voi aiheuttaa vääränlaisen latauksen ja virheellisen purkauksen koko akkuyksikön normaalin käytön aikana (johtaa akkuyksikön kuumenemiseen, huomattavasti pienentyneeseen toiminta-aikaan, viallisen kennon napaisuuden vaihtumiseen jne.).
- ❑ Ellei useampi lataus-/purkausjakso tuo parannusta, tarkasta kaikki akut (vertaamalla akun jännitteitä, testaamalla niitä akkulaturissa jne.) Todennäköisesti vain jotkut akuista ovat huonontuneet.
- ❑ Yllä kuvattua ei tulisi sekoittaa akun kapasiteetin normaaliin alenemiseen ajan myötä. Akku kadottaa osan kapasiteetistaan myös, jos sitä toistuvasti ladataan tai puretaan. Kapasiteetin todellinen väheneminen verrattuna latausjaksojen määrään riippuu akkutyypistä. Nämä tiedot löytyvät akun valmistajan teknisistä tiedoista.

2.3 Sovelletut standardit

TV 450 -mittauslaite on valmistettu ja testattu seuraavien määräysten mukaisesti:

Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)

EN 61326	Sähkölaitteet mittauss-, ohjaus- ja laboratorikäyttöön - EMC-vaatimukset Luokka B (kädessä pidettävät, kontrolloiduissa EMC-ympäristöissä käytetyt laitteet)
----------	---

Turvallisuus (LVD)

EN 61010-1	Mittaukseen, säätöön ja laboratorikäyttöön tarkoitettujen sähkölaitteiden turvallisuusvaatimukset - osa 1: Yleiset vaatimukset
EN 61010-031	Kädessä pidettävien sähköisiin mittauksiin ja testeihin käytettävien mittapääyhdistelmien turvallisuusvaatimukset
EN 61010-2-032	Mittaukseen, säätöön ja laboratorikäyttöön tarkoitettujen sähkölaitteiden turvallisuusvaatimukset - osa 2-032: Sähköiseen testaukseen ja mittaamiseen tarkoitettujen kädessä pidettävien ja kädessä käsiteltävien virtasensorien erikoisvaatimukset

Toimivuus:

EN 61557	Enintään 1000 V _{AC} ja 1500 V _{AC} pienjännitejakelujärjestelmien sähköturvallisuuden testaukseen, mittaukseen tai valvontaan käytettävät laitteet Osa 1 Yleiset vaatimukset Osa 2 Eristysresistanssi Osa 3 Silmukkaresistanssi Osa 4 Maadoituspiirin ja potentiaalintasauspiirin resistanssi Osa 5 Maadoitusresistanssi (vain TV 450B) Osa 6 Vikavirtasuojat (RCD:t) TT- ja TN-järjestelmissä Osa 7. Vaihejärjestys Osa 10 Monimittauslaitteet
----------	--

Muut vikavirtasuojien testausta koskevat vertailustandardit

EN 61008	Kotitalouksiin ja vastaavaan käyttöön tarkoitetut ilman ylivirtasuojaa olevat vikavirtasuojakytkimet
EN 61009	Kotitalouksiin ja vastaavaan käyttöön tarkoitetut ylivirtasuojin varustetut vikavirtasuojakytkimet
EN 60364-4-41	Rakennusten sähköasennukset Osa 4-41 Turvallisuussuoja - suoja sähköiskua vastaan
BS 7671	IEE-johdotusmääräykset (17. painos)
AS / NZ 3760	Sähkölaitteen määräaikaistarkastus ja testaus

EN- ja IEC-standardeja koskeva huomautus:

- Tämän käyttöohjeen teksti sisältää viitteitä EU-standardeihin. Kaikki standardisarjat EN 6XXXX (esim. EN 61010) vastaavat samannumeroisia IEC-standardeja (esim. IEC 61010) ja eroavat vain Euroopan harmonisointiprosessin vaatimissa korjatuissa osissa.

3 Mittauslaitteen kuvaus

3.1 Etupaneeli



Kuva 3.1: Etupaneeli (kuva TV 450)

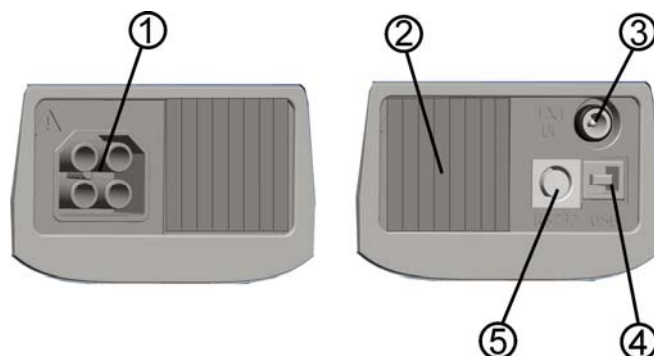
Selitykset:

Malli TV 450

1	LCD	128 x 64 pistematriisinäyttö, taustavalaistu
2	TEST	TESTI Käynnistää mittaukset. Toimii myös PE-kosketuselektrodina.
3	YLÖS	Muuttaa valitun parametrin
4	ALAS	
5*	MEM	Tallentaa / kutsuu takaisin / poistaa testit laitteen muistista
5**	CAL	Kalibroi mittausjohdot jatkuvuustoiminnoissa
6	Toimintavalitsimet	Valitsee testitoiminnon
7	Taustavalo, kontrasti	Muuttaa taustavalon voimakkuutta ja kontrastia
8	PÄÄLLE / POIS PÄÄLTÄ	Kytkee mittauslaitteen virran päälle tai pois päältä. Laitte sammuu automaattisesti 15 minuutin päästä siitä, kun viimeistä painiketta on painettu.

9*	HELP / CAL	Pääsy apuvalikkoihin.	
		RCD-Auto-toiminnossa vaihtaa tuloskentän ylä- ja alaosien välillä.	
9**	HELP	Kalibroi mittausjohdot jatkuvuustoiminnoissa	
		Pääsy apuvalikkoihin.	
10	TAB	Valitsee valitun toiminnon parametrit	
11	PASS	Vihreä merkkivalo	Ilmoittaa tuloksen HYVÄKSYNNÄN /
12	FAIL	Punainen merkkivalo	HYLKÄYKSEN

3.2 Liitinpaneeli



Kuva 3.2: Liitinpaneeli (kuva TV 450)

Selitykset:

* Malli TV 450B

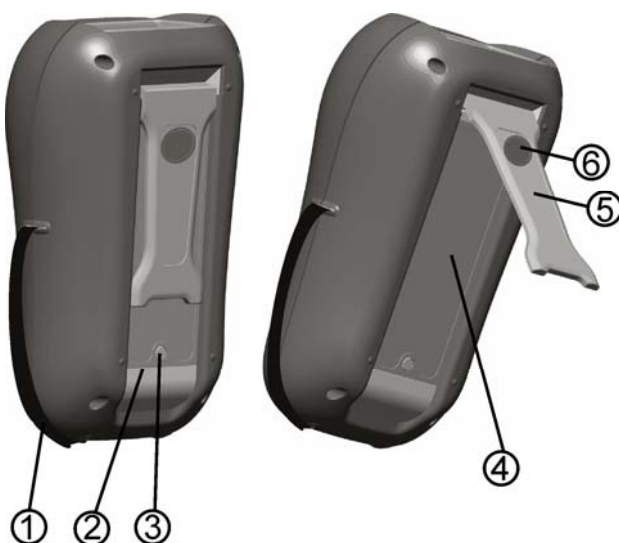
** Malli TV 450

1	Mittausliitin	Tulojen ja lähtöjen mittaus
2	Suojus	
3	Laturin pistorasia	
4*	USB-liitin	Kommunikointi tietokoneen USB-portin (1.1) kanssa
5*	PS/2-liitin	Kommunikointi tietokoneen sarjaportin kanssa ja kytkentä lisävarusteena oleviin mittausadaptereihin
5**	PS/2-liitin	Laitteen päivitys sarjaportin kautta

Varoitukset!

- ❑ Suurin sallittu jännite mittausliittimien ja maadoituksen välillä on 600 V.
- ❑ Suurin sallittu jännite mittausliittimien välillä on 600 V.
- ❑ Ulkoisen virtalähteen adapterin suurin lyhytaikainen jännite on 14 V.

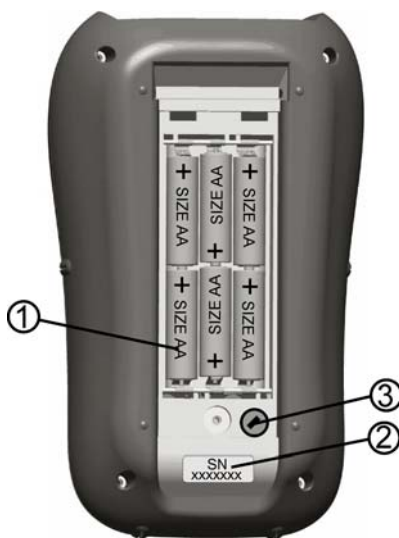
3.3 Takasivu



Kuva 3.3: Takasivu

Selitykset:

1	Sivuhihna
2	Akkulokeron kansi
3	Akkulokeron kannen kiinnityssruuvi
4	Takapaneelin informaatiotarra
5	Laitteen kallistuspidike
6	Magneetti, jolla laite kiinnitetään testattavan kohteen lähelle (valinnainen)

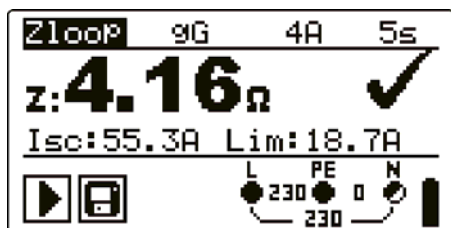


Kuva 3.4: Akkulokero

Selitykset:

1	Akut	Koko AA, alkali tai ladattava NiMh / NiCd
2	Sarjanumerotarra	
3	Sulake	M 0.315 A, 250 V

3.4 Näytön rakenne



Kuva 3.5: Tyypillinen toimintanäyttö

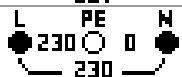
Zloop	Toiminnon nimi
z:4.16Ω ✓	Tuloskenttä
Isc:55.3A Lim:18.7A 9G 4A 5s	Mittausparametrikenttä
[Icons]	Viestikenttä
L 230 PE 0 N 230	Napajännitteen näyttö
[Battery Icon]	Akun tila

3.4.1 Napajännitteen näyttö

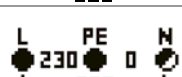
Napajännitteen näyttö näyttää suoraan mittausliittimien jännitteet ja tiedot aktiiveista mittausliittimistä.



Kytkeyt jännitteet näytetään yhdessä mittausliittimen ilmoituksen kanssa. Kaikkia kolmea mittausliittintä käytetään kyseiseen mittaukseen.



Kytkeyt jännitteet näytetään yhdessä mittausliittimen ilmoituksen kanssa. L- ja N-mittausliittimiä käytetään kyseiseen mittaukseen.



L ja PE ovat aktiivisia mittausliittimiä; N-liitin pitää kytkeä, jotta saadaan oikea tulojännite.

3.4.2 Akun tila

Tämä osoittaa akun lataustilan ja ulkoisen laturin kytkennän.



Akun kapasiteetin näyttö



Heikko akku

Akku on liian heikko, minkä vuoksi laite voi antaa väärän tuloksen. Vaihda tai lataa akut uudelleen



Lataaminen käynnissä (jos virtalähdeadapteri on kytketty)

3.4.3 Viestikenttä

Viestikentässä näytetään varoitukset ja ilmoitukset.



Mittaus on käynnissä, ota huomioon näytössä olevat varoitukset.












Mittapäät sallivat mittauksen käynnistymisen; ota huomioon muut näytössä olevat varoitukset ja ilmoitukset.






Mittapäät eivät salli mittauksen käynnistystä; ota huomioon näytössä olevat varoitukset ja ilmoitukset.



Vikavirtasuojalaennut mittauksen aikana (RCD-toiminnoissa).

	Mittauslaite on ylikuumentunut. Mittaus estetään, kunnes lämpötila laskee alle sallitun rajan.
	Tulos/tulokset voidaan tallentaa (malli TV 450B).
	Mittauksen aikana on havaittu huomattavaa sähkökohinaa. Tulokset saattavat olla heikentyneitä.
	L ja N ovat vaihtuneet.
	Varoitus! Mittausliittimiin syntyy korkeaa jännitettä.
	Varoitus! Vaarallinen jännite PE-liittimessä! Keskeytä mittaus välittömästi ja poista vika / kytkentäongelma ennen jatkamista!
	Mittausjohtojen resistanssia jatkuvuusmittauksessa ei ole kompensoitu.
	Mittausjohtojen resistanssi jatkuvuusmittauksessa on kompensoitu.
	Mittapäiden korkea maadoitusresistanssi. Tulokset saattavat olla heikentyneitä. (malli TV 450B).

3.4.4 Tuloskenttä

	Mittaustulos on esiasetettujen rajojen sisällä (HYVÄKSYTTY).
	Mittaustulos on esiasetettujen rajojen ulkopuolella (HYLÄTTY).
	Mittaus on keskeytetty. Ota huomioon näytössä olevat varoitukset ja viestit.

3.4.5 Äänivaroitukset

Jatkuva ääni **Varoitus!** PE-liittimessä on havaittu vaarallinen jännite.

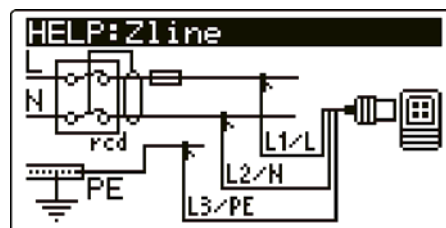
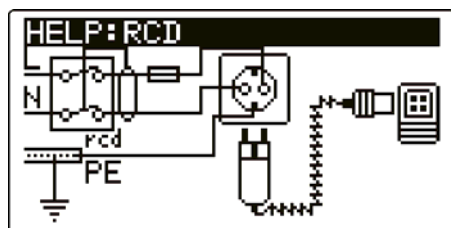
3.4.6 Apunäytöt

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

Apuvalikot ovat käytettävissä kaikissa toiminnoissa. Apuvalikko sisältää kaaviokuvat, jotka näyttävät, miten laite kytketään oikein sähköasennukseen. Kun olet valinnut mittauksen, jonka haluat suorittaa, paina HELP-painiketta. Näyttöön ilmestyy vastaava apuvalikko.

Apuvalikon painikkeet:

UP / DOWN	Valitsee seuraavan / edellisen apunäytön
HELP	Vierittää apunäyttöjen läpi
Toimintavalitsimet /TESTI	Poistuu apuvalikosta

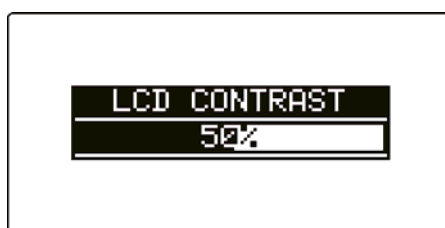


Kuva 36: Esimerkkejä apunäytöistä

3.4.7 Taustavalon ja kontrastin säädöt

Taustavalo ja kontrasti voidaan säätää **BACKLIGHT**-painikkeella (taustavalo).

Click	Vaihtaa taustavalon voimakkuuden välillä
Pidä painettuna 1 s	Lukitsee taustavalon voimakkaaksi, kunnes virta kytketään pois päältä tai painiketta painetaan uudelleen.
Pidä painettuna 2 s	LCD:n kontrastin säädön palkkidiagrammi avautuu näyttöön.



Kuva 3.7: Kontrastin säätövalikko

Kontrastin säätöpainikkeet:

DOWN (alas)	Vähentää kontrastia
UP (ylös)	Lisää kontrastia
TEST	Hyväksyy uuden kontrastin
Toimintavalitsimet	Poistuu ilman muutoksia

3.5 Mittauslaitesarja ja lisävarusteet

3.5.1 Standardisarja TV 450

- ☐ Mittauslaite
- ☐ Lyhyt käyttöohje
- ☐ Kalibrointitodistus
- ☐ Verkon mittauskaapeli
- ☐ Mittausjohto 3 x 1,5 m
- ☐ 3 x mittapää
- ☐ 3 x hauenleuka
- ☐ Pakkaus NiMh-akkuja
- ☐ Virtalähdeadapteri
- ☐ CD ja käyttöohje sekä ”Pienjänniteasennusten testaus- ja koestusopas” ja tietokoneohjelmisto EuroLink PRO
- ☐ Pehmeä rannelenkki
- ☐ RS232/PS2 -kaapeli
- ☐ USB-kaapeli

3.5.2 Lisävarusteet

Oheisessa taulukossa on lista lisävarusteista, jotka ovat saatavilla pyynnöstä jälleenmyyjältä.

4 Mittauslaitteen käyttö

4.1 Toiminnan valinta

Testaustoiminnan valitsemiseen käytetään **TOIMINTAVALITSINTA**.

Painikkeet:

TOIMINTAVALITSIN	Valitse testaus-/mittaustoiminto: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <VOLTAGE TRMS> Jännite ja taajuus ja vaihejärjestys <input type="checkbox"/> <R ISO> Eristysresistanssi <input type="checkbox"/> <R LOWΩ> Maadoitusten ja liitosten resistanssi <input type="checkbox"/> <Zline> Linjaimpedanssi <input type="checkbox"/> <Zloop> Vikasilmukan impedanssi <input type="checkbox"/> <RCD> RCD-testaus <input type="checkbox"/> <EARTH RE> Maadoitusresistanssi <input type="checkbox"/> <SETTINGS> Laitteen yleiset asetukset
YLÖS/ALAS	Valitsee alatoiminnon valitussa mittaustoiminnossa
TAB	Valitsee asetettavan tai muutettavan mittausparametrin
TEST	Ajaa valitun testin / mittaustoiminnon
MEM	Tallentaa mittaustulokset / avaa tallennetut tulokset

Mittausparametrikentän painikkeet:

YLÖS/ALAS	Vaihtaa valitun parametrin
TAB	Valitsee seuraavan mittausparametrin
TOIMINTAVALITSIN	Vaihtaa päätoimintojen välillä
MEM	Tallentaa mittaustulokset / avaa tallennetut tulokset

Parametrien aktivointisääntö mittaus-/testitulosten arviointia varten:

Parametri	OFF	Ei raja-arvoja, merkintä: <u> </u> <u> </u> <u> </u> .
	ON	Arvo(t) - tulokset merkitään joko HYVÄKSYTYIKSI tai HYLÄTYIKSI valitun rajan mukaisesti.

Luvussa 5 on lisätietoja laitteen mittaustoimintojen käytöstä.

4.2 Asetukset

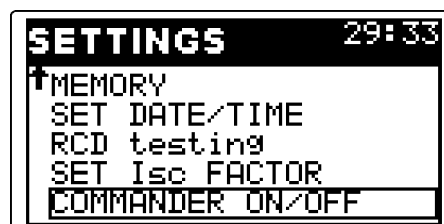
Laitteen eri asetusparametrit voidaan asettaa **ASETUS**-valikossa.

Molempien mallien optiot ovat

- ☐ kielen valinta
- ☐ laitteen asetus alkuarvoihin
- ☐ RCD-testin vertailustandardin valinta
- ☐ Isc-kertoimen syöttö
- ☐ komentotuki.

Mallin TV 450 lisäoptioita ovat

- ☐ tallennettujen tulosten kutsu ja tyhjennys
- ☐ päivämäärän ja ajan asetus.



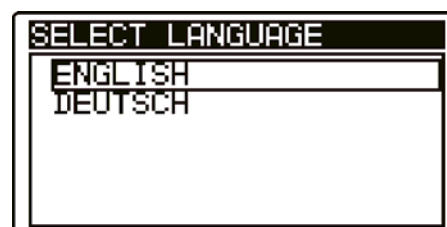
Kuva 41: Asetusvalikon optiot

Painikkeet:

UP / DOWN	Valitsee asianomaisen option
TEST	Syöttää valitun option
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

4.2.1 Kieli

Kieli asetetaan tässä valikossa.



Kuva 4.2: Kielen valinta

Painikkeet:

UP / DOWN	Valitsee kielen
TEST	Vahvistaa valitun kielen ja poistuu asetusvalikkoon
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

4.2.2 Alkuasetukset

Tässä valikossa laitteen asetukset ja mittausparametrit ja rajat voidaan asettaa alkuarvoihin (tehdasarvoihin).

```

INITIAL SETTINGS
Contrast, COM Port,
Language, Function
Parameters, Isc/Z
factor, RCD standard
will be set to
default.
  
```

Kuva 4.3: Alkuasetusdialogi

Painikkeet:


TEST	Palauttaa tehdasasetukset
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon ilman muutoksia

Varoitus:

- ❑ Räätylöödyt asetukset häviävät, kun tätä valintaa käytetään!
- ❑ Mikäli akut poistetaan yli 1 minuutiksi, räätylöödyt asetukset häviävät.

Oletusasetus esitetään seuraavassa:

Mittauslaitteen asetus	Oletusarvo
Kontrasti	Kuten säätöprosessissa määritelty ja tallennettu
Isc-kerroin	1.00
RCD-standardit	EN 61008 / EN 61009
Kieli	Suomi

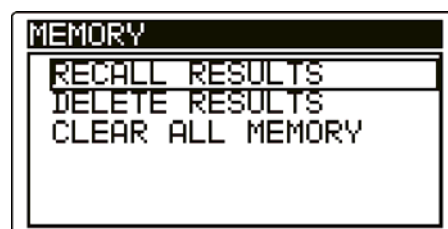
Toiminto Alatoiminto	Parametrit / raja-arvo
MAATTO RE*	Ei rajoitusta
R ISO	Ei rajoitusta U-testi = 500 V
Alhainen ohmin resistanssi R LOW Ω JATKUVUUS*	Ei rajoitusta Ei rajoitusta
Z-LINJA	Sulaketyyppi: ei valittu
Z-SILMUKKA	Sulaketyyppi: ei valittu
Zs _{rcd}	Sulaketyyppi: ei valittu
RCD	RCD t Nimellisvikavirta: I _{ΔN} =30 mA RCD-tyyppi: G Koestusvirran alunapaisuus:  (0°) Kosketusjännitteen raja: 50 V Virtakerroin: ×1

Huomio:

- ❑ Alkuasetukset (laitteen alkutila-asetus) voidaan hakea myös, jos painat TAB-painiketta laitteen ollessa päällä.

4.2.3 Muisti

Tässä valikossa voit hakea ja poistaa tallennettuja tietoja. Katso lisätietoja luvusta 6 *Tietojen käsittely*.



Kuva 4.4: Muistivalinnat

Painikkeet:

UP / DOWN	Valitsee option
TEST	Syöttää valitun option
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

4.2.4 Päivämäärä ja kellonaika

Tässä valikossa asetetaan päivämäärä ja kellonaika.



Kuva 4.5: Päivämäärän ja kellonajan
asetus

Painikkeet:

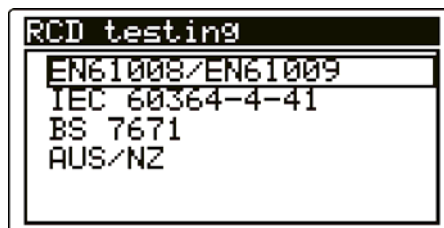
TAB	Valitsee muutettavan kentän
UP / DOWN	Muuttaa valitun kentän
TEST	Vahvistaa uuden asetuksen ja poistuu
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

Varoitus:

- Mikäli akut poistetaan yli 1 minuutiksi, asetettu aika ja päivämäärä häviävät.

4.2.5 RCD-standardi

Tässä valikossa asetetaan käytettävä standardi RCD-testeille.



Kuva 4.6: RCD-testin standardin valinta

Painikkeet:

UP / DOWN	Valitsee standardin
TEST	Vahvistaa valitun standardin
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

RCD-Laukaisun maksimijat eroavat eri standardeissa.

Yksittäisissä standardeissa määritellyt laukaisuajat esitetään alla olevassa taulukossa.

Standardien EN 61008 / EN 61009 mukaiset laukaisuajat:

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

Standardin EN 60364-4-41 mukaiset laukaisuajat:

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

Standardin BS 7671 mukaiset laukaisuajat:

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

Standardin AS/NZ^{**)} mukaiset laukaisuajat:

RCD- tyyppi	$I_{\Delta N} [\text{mA}]$	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^{(*)}$ t_{Δ}	$I_{\Delta N}$ t_{Δ}	$2 \times I_{\Delta N}$ t_{Δ}	$5 \times I_{\Delta N}$ t_{Δ}	Huomautus
I	≤ 10	> 999 ms	40 ms	40 ms	40 ms	Maksimi laukaisu aika
II	$> 10 \leq 30$		300 ms	150 ms	40 ms	
III	> 30		300 ms	150 ms	40 ms	
IV	> 30	> 999 ms	500 ms	200 ms	150 ms	Minimi ei-käyttöaika
			130 ms	60 ms	50 ms	

^{*)} Virran $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ minimi koestusaika, vikavirtasuojaja ei laukea.

^{**)} Koestusvirta ja mittaustarkeyyys vastaavat standardin AS/NZ vaatimuksia.

Valitun koestusvirran maksimikoestusajat yleiselle (ei-viivästetylle) vikavirtasuojalle

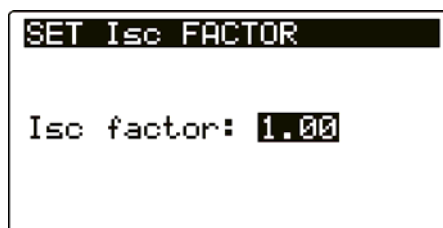
Standardi	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-41	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZ (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Valitun koestusvirran maksimikoestusajat selektiiviselle (viivästetylle) vikavirtasuojalle

Standardi	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
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/NZ (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

4.2.6 Isc-kerroin

Tässä valikossa asetetaan Isc-kerroin Z-SILMUKKA-mittausten ja oikosulkuvirran Z-LINJASSA laskemista varten.



Kuva 4.7: Isc-kertoimen valinta

Painikkeet:

UP / DOWN	Asettaa Isc-arvon
TEST	Vahvistaa Isc-arvon
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

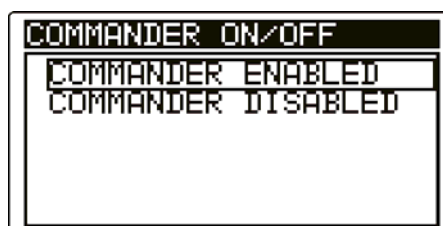
Oikosulkuvirta Isc on tärkeä suojakatkaisinten (varokkeet, ylivirtasuojalaitteet, vikavirtasuojat) valinnan tai tarkastuksen kannalta.

Isc-kertoimen oletusarvo on 1.00. Arvo tulee asettaa paikallisen määräyksen mukaan.

Isc-kertoimen säätöalue on 0.20 ÷ 3.00.

4.2.7 Komentotuki (valinnainen)

Tässä valikossa kauko-ohjaimien tuki voidaan kytkeä päälle / pois päältä.



Kuva 4.8: Komentotuen valinta

Painikkeet:

UP / DOWN	Valitsee komentovalinnan
TEST	Vahvistaa valitun valinnan
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon

Huomio:

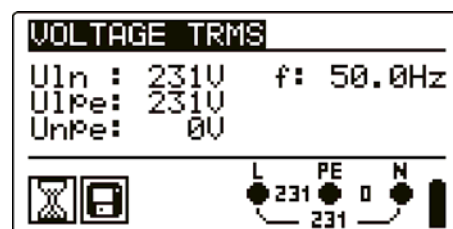
- Tällä valinnalla poistetaan kauko-ohjaimen painikkeet käytöstä. Mikäli esiintyy huomattavaa EM-häiriökohinaa, kauko-ohjaimen painike saattaa toimia epäsäännöllisesti.

5 Mittaukset

5.1 Jännite, taajuus ja vaihejärjestys

Jännite- ja taajuusmittaus on aina aktiivinen napajännitteen näytössä. Mitattu jännite, taajuus ja tiedot havaitusta kolmivaihekytkennästä voidaan tallentaa erityiseen **VOLTAGE TRMS** -valikkoon. Vaihejärjestyksen mittaus noudattaa standardin EN 61557-7 vaatimuksia.

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1
Toiminnan valinta

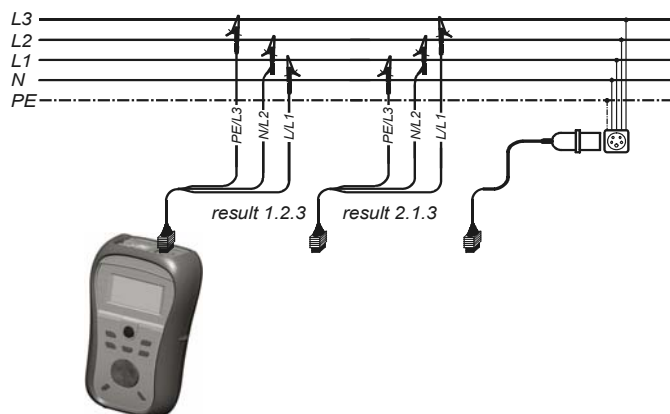


Kuva 5.1: Jännite yksivaihejärjestelmässä

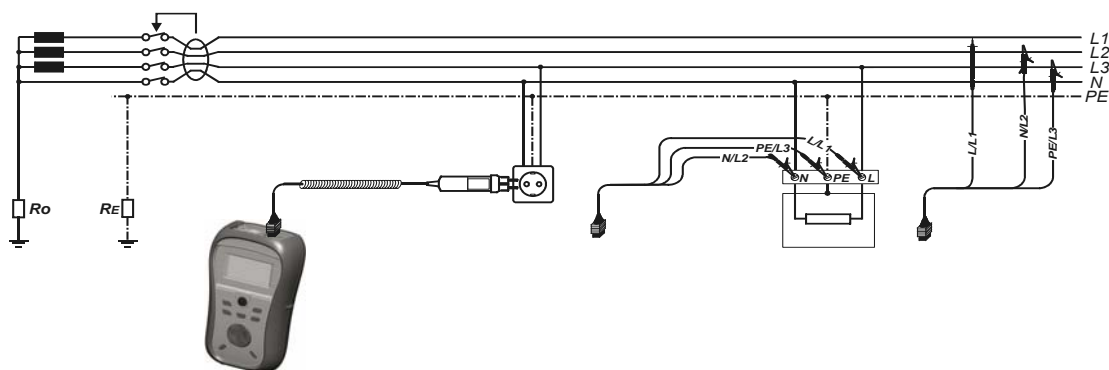
Jännitemittauksen mittausparametrit

Asetettavia parametreja ei ole.

Jännitemittausta varten tehtävät kytkennät



Kuva 5.2: Yleismittauskaapelin ja lisävarusteena olevan adapterin kytkentä kolmivaihejärjestelmään



Kuva 5.3: Pistokkeen ja yleismittauskaapelin kytkentä yksivaihejärjestelmään

Jännitemittaus

- ❑ Valitse **VOLTAGE TRMS** toimintavalitsimella.
- ❑ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ❑ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuvat 5.2 ja 5.3).
- ❑ **Tallenna** mittaustulos painamalla MEM-painiketta.

Mittaus käynnistyy heti **VOLTAGE TRMS** -toiminnon valitsemisen jälkeen.



Kuva 5.4: Esimerkkejä jännitemittauksesta kolmivaihejärjestelmässä

Yksivaihejärjestelmän näytössä näkyvät tulokset:

Uln.....Vaiheen ja nollajohtimien välinen jännite

Ulpe.....Vaiheen ja suojamaadoitusjohtimien välinen jännite

Unpe.....Nollajohtimien ja suojamaadoitusjohtimien välinen jännite

f.....taajuus

Kolmivaihejärjestelmän näytössä näkyvät tulokset:

U12.....Vaiheiden L1 ja L2 välinen jännite

U13.....Vaiheiden L1 ja L3 välinen jännite

U23.....Vaiheiden L2 ja L3 välinen jännite

1.2.3.....KytKentä OK - pyörimisjakso myötäpäivään

3.2.1.....KytKentää ei tunnisteta - pyörimisjakso vastapäivään

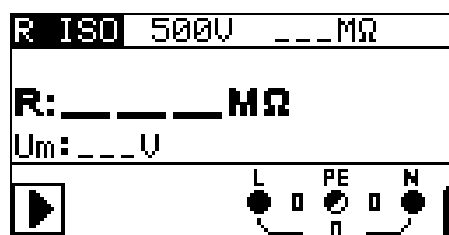
f.....taajuus

5.2 Eristysresistanssi

Eristysresistanssin mittauksen tarkoituksena on varmistaa turvallisuus eristeestä saatavaa sähköiskua vastaan. Standardi EN 61557-2 käsittelee eristysresistanssia. Tyypillisiä sovelluksia:

- ❑ Asennuksen johtimien välinen eristysresistanssi
- ❑ Sähköä johtamattomien tilojen eristysresistanssi (seinät ja lattiat)
- ❑ Maadoituskaapeleiden eristysresistanssi
- ❑ Puolijohtavien (antistaattisten) lattioiden resistanssi

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1
Toiminnan valinta

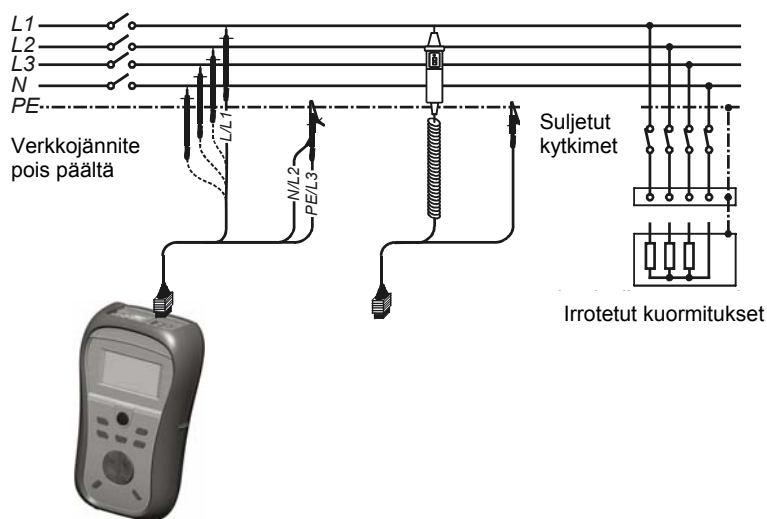


Kuva 5.5: Eristysresistanssi

Eristysresistanssin mittausparametrit

Uiso	Koestusjännite (50 V, 100 V, 250 V, 500 v, 1000 V)
Raja	Minimi eristysresistanssi (OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ)

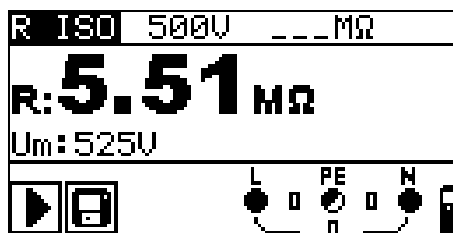
Eristysresistanssin koestuspiirit



Kuva 5.6: Eristysmittauksen kytkennät

Eristysresistanssin mittaus

- ❑ Valitse **INS** toimintavalitsimella.
- ❑ Aseta vaadittu **koestusjännite**
- ❑ Aktivoi ja aseta **raja-arvo** (valinnainen)
- ❑ **Kytke** testattu asennus **irti** virransyötöstä (ja pura eristyksen varaus tarvittaessa)
- ❑ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen ja testattavaan kohteeseen (kuva 5.6).
- ❑ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus (kaksoisnapsaus jatkuvaa mittausta varten ja painikkeen painaminen myöhemmin mittauksen lopettamiseksi).
- ❑ Kun mittaus on päättynyt, odota, kunnes testattava kohde on täysin purkautunut.
- ❑ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta.



Kuva 5.7: Esimerkki eristysresistanssin mittaustuloksesta

Näytössä näkyvät tulokset:

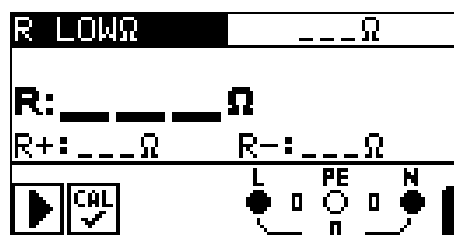
R..... Eristysresistanssi
Um..... Koestusjännite – todellinen arvo

5.3 Maadoitusresistanssi ja potentiaalintasauksen resistanssi

Resistanssimittauksen tarkoituksena on varmistaa, että mahdolliset maadoitusten ja liitosten aiheuttamien sähköiskujen vastaiset suojatoimenpiteet ovat tehokkaita. Valittavissa on kaksi alatoimintoa:

- R LOW Ω - maadoitusresistanssin mittaus standardin EN 61557-4 mukaan (200 mA)
- JATKUVUUS - jatkuva 7 mA:lla suoritettu resistanssimittaus

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1
Toiminnan valinta



Kuva 5.8: 200 mA RLOW Ω

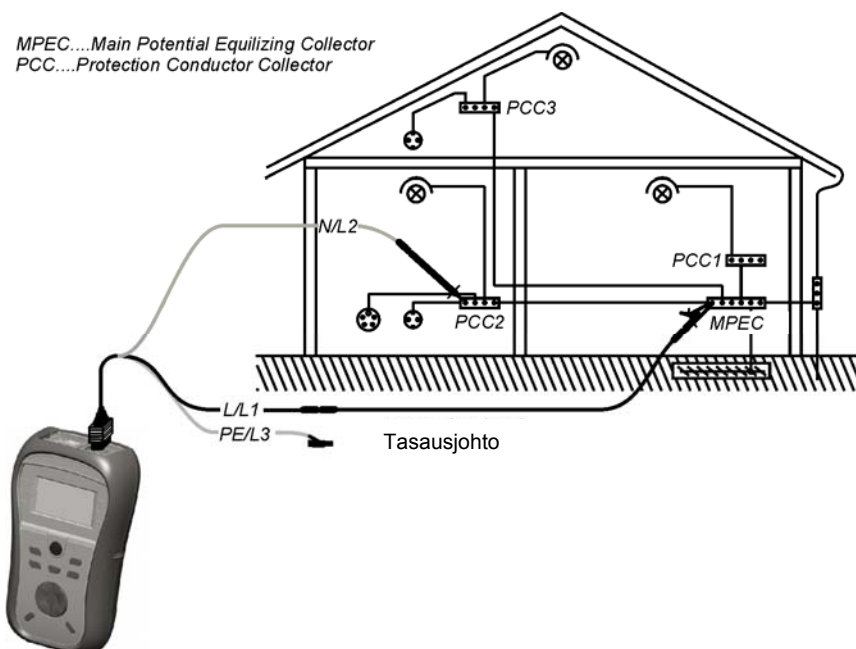
Resistanssimittauksen mittausparametrit

TEST	Resistanssimittauksen alatoiminto (R LOW Ω , JATKUVUUS*)
Raja	Maksimiresistanssi (OFF, 0.1 Ω ÷ 20.0 Ω)

5.3.1 R LOW Ω , 200 mA resistanssimittaus

Resistanssimittaus suoritetaan koestusjännitteen automaattisella napaisuuden vaihdolla.

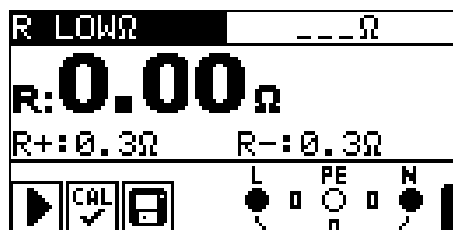
R LOW Ω -mittauksen koestuspiiri



Kuva 5.9: Yleismittauskaapelin ja lisävarusteena olevan tasausjohdon kytkentä

Maadoitusresistanssin ja potentiaalintasauksen mittaus

- ❑ Valitse jatkuvuus-toiminto toimintavalitsimella.
- ❑ Aseta alatoiminto kohtaan **R LOW Ω**
- ❑ Aktivoi ja aseta **raja** (valinnainen).
- ❑ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ❑ **Kompensoi** mittausjohtojen resistanssia (tarvittaessa, katso *kappaleesta 5.3.3*).
- ❑ **Kytke** testattava asennus **irti** virransyötöstä ja pura asennuksen varaus.
- ❑ **Kytke** mittausjohdot vastaavaan PE-johtoon (*kuva 5.9*).
- ❑ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus.
- ❑ Kun mittaus on päättynyt, **tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta (valinnainen)*.



Kuva 5.10: Esimerkki RLOW-tuloksesta

Näytössä näkyvät tulokset:

R.....R LOW Ω resistanssi

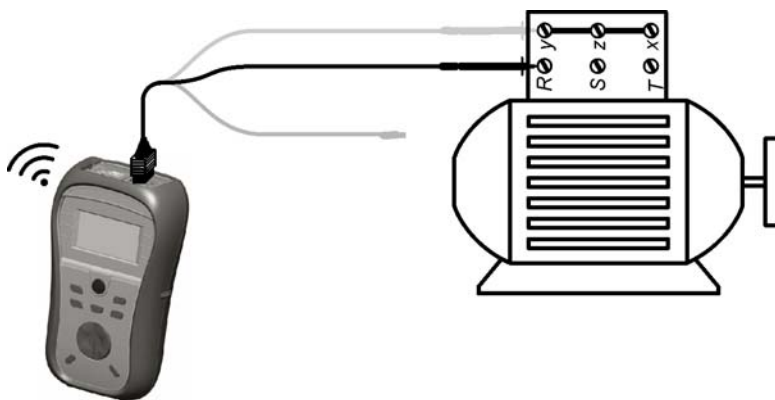
R+.....Tulos positiivissa napaisuudessa

R-.....Tulos negatiivisessa napaisuudessa

5.3.2 Jatkuva resistanssimittaus heikkovirralla

Yleensä tätä toimintoa käytetään standardi Ω -mittarina alhaisella mittausvirralla. Mittaus suoritetaan jatkuvasti ilman napaisuuden vaihtoa. Toimintoa voidaan käyttää myös induktiivisten komponenttien jatkuvuuden testaamiseen.

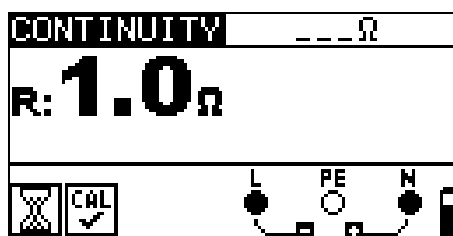
Jatkuvan resistanssimittauksen koestuspiiri



Kuva 5.11: Yleismittauskaapelin käyttö

Jatkuva resistanssimittaus

- ☐ Valitse jatkuvuus-toiminto toimintavalitsimella.
- ☐ Aseta alatoiminto **JATKUVUUS**.
- ☐ Aktivoi ja aseta **raja** (valinnainen).
- ☐ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ☐ **Kompensoi** mittausjohtojen resistanssia (tarvittaessa, katso kappaleesta 5.3.3).
- ☐ **Kytke** testattava asennus **irti** virransyötöstä ja pura asennuksen varaus.
- ☐ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuva 5.11).
- ☐ Aloita jatkuva mittaus painamalla **TEST**-painiketta.
- ☐ Lopeta mittaus painamalla **TEST**-painiketta.
- ☐ Kun mittaus on päättynyt, **tallenna** tulos (valinnainen).



Kuva 5.12: Esimerkki jatkuvuus resistanssimittauksesta

Näytössä näkyvät tulokset:


R.....Resistanssi

Huomio:

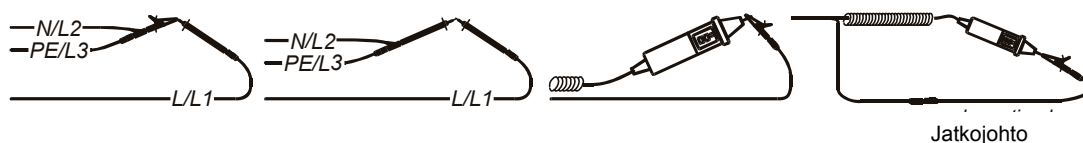
- ☐ Jatkuva äänimerkki osoittaa, että mitattu resistanssi on alle 2 Ω .

5.3.3 Mittausjohtojen resistanssin kompensointi

Tässä luvussa kerrotaan, miten mittausjohtojen resistanssia kompensoidaan molemmissa jatkuvuus-toiminnoissa, R LOW Ω ja JATKUUUS. Kompensaatiota tarvitaan eliminoimaan mittausjohtojen resistanssin ja laitteen sisäisten resistanssien vaikutusta mitattuun resistanssiin. Johdon kompensointi on sen vuoksi erittäin tärkeä ominaisuus oikean tuloksen saamiseksi.

Toiminnoissa R LOW Ω ja JATKUVUUS on kullakin oma kompensoationsa.  symboli tulee näkyviin, kun kompensoatio on onnistunut.

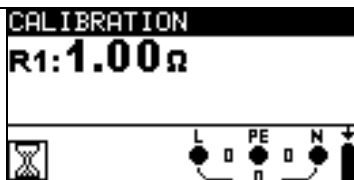
Mittausjohtojen resistanssin kompensointiin tarvittavat virtapiirit



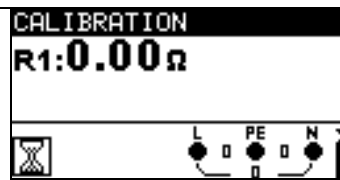
Kuva 5.13: Oikosuljetut mittausjohdot

Mittausjohtojen resistanssin kompensointi

- ☐ Valitse R LOW Ω tai JATKUVUUS-toiminto.
- ☐ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen ja kytke mittausjohdot yhdessä oikosulkuun (kuva 5.13).
- ☐ Tee resistanssimittaus painamalla **TEST**-painiketta.
- ☐ Kompensoi johtojen resistanssi painamalla **CAL**-painiketta.



Kuva 5.14: Tulokset vanhoilla kalibrointiarvoilla



Kuva 5.15: Tulokset uusilla kalibrointiarvoilla

Huomio:

- ☐ Johdon korkein kompensoatioarvo on 5 Ω . Jos resistanssi on korkeampi, kompensoatioarvo palautetaan oletusarvoon.



tulee näkyviin, jos mitään kalibrointiarvoa ei ole tallennettu.

5.4 Vikavirtasuojien testaus

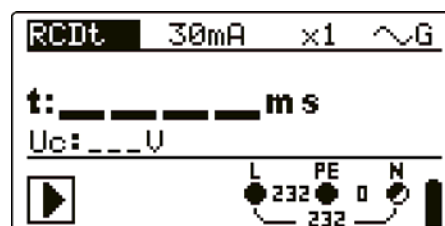
Vikavirtasuojatuissa asennuksissa tarvitaan useita erilaisia testejä ja mittauksia vikavirtasuojien tarkastamiseen. Mittaukset perustuvat standardiin EN 61557-6.

Seuraavat mittaukset ja testit (alatoiminnot) ovat mahdollisia:

- Kosketusjännite
- Laukaisuaika
- Laukaisuvirta
- RCD-automaattitesti.

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1

Toiminnan valinta



Kuva 5.16: Vikavirtasuojan testaus

Vikavirtasuojan testin ja mittauksen mittaussparametrit

TEST	RCD:n alatoiminnon testi (RCDt, RCD I, AUTO, Uc)
$I_{\Delta N}$	RCD:n nimellisvikavirran herkkyys $I_{\Delta N}$ (10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA)
Tyyppi	RCD- tyyppi [G], [S], koestusvirran aaltomuoto plus alkunapaisuus (\sim , \sim , \sim , \sim , \sim , \sim , \sim , \sim).
MUL	Koestusvirran monistuserroin ($\frac{1}{2}$, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$).
Ulim	Tyypillisen kosketusjännitteen raja (25 V, 50 V)

Huomio:

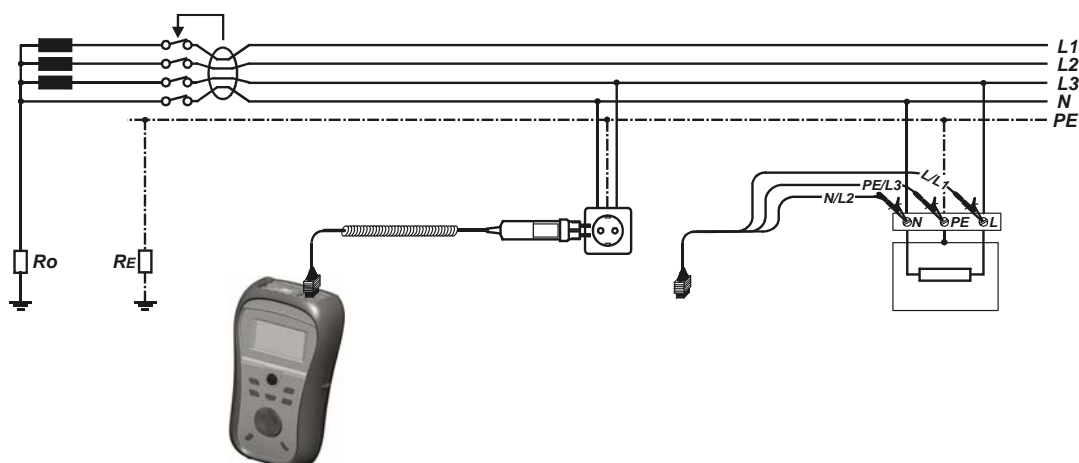
- Ulim voidaan valita ainoastaan Uc-alatoiminnossa.

Laite on suunniteltu testaamaan yleisiä (ei-viivästetty) ja selektiivisiä (viiveellä) vikavirtasuojia, jotka soveltuvat

- vikavirran (vaihtovirta-tyyppi, merkitty symbolilla \sim) vaihtamiseen
- vikavirran (A-tyyppi, merkitty symbolilla \sim) aaltoiluun
- vikavirran (A-tyyppi, merkitty symbolilla \sim) aaltoiluun.
- Malli 3125B: DC-jäännösvirta (B-tyyppi, merkitty symbolilla \sim).

Viivästetyt vikavirtasuojat reagoivat viiveellä. Koska kosketusjännitteen esitesti tai muut RCD-testit vaikuttavat viivästettyyn vikavirtasuojaan, normaalitilan palauttaminen vie tietyn ajan. Sen vuoksi on asetettu 30 sekunnin viive ennen oletuslaukaisutestin suorittamista.

Vikavirtasuojan testauksen kytkennät



Kuva 5.17: Pistokkeen ja yleismittauskaapelin kytkentä

5.4.1 Kosketusjännite (RCD U_c)

PE-liitimeen virtaava virta aiheuttaa jännitehäviötä maadoitusresistanssissa, ts. jännite-eroa PE potentiaalintasauksen ja maadoituksen välillä. Tätä jännite-eroa kutsutaan kosketusjännitteeksi ja tätä jännitettä on kaikissa PE:hen kytketyissä, käsiksi päästävissä johtavissa osissa. Se on aina alhaisempi kuin tavallinen rajajännite.

Kosketusjännite mitataan koestusvirralla, joka on alempi kuin $\frac{1}{2} I_{\Delta N}$, jolloin vältetään vikavirtasuojan laukeaminen. Jännite normalisoidaan sen jälkeen nimellisarvoksi $I_{\Delta N}$.

Kosketusjännitteen mittaus

- ❑ Valitse **RCD**-toiminta toimintavalitsimella.
- ❑ Aseta alatoiminto **U_c**.
- ❑ Aseta **mittausparametrit** (tarvittaessa).
- ❑ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ❑ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuva 5.17).
- ❑ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus.
- ❑ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta.

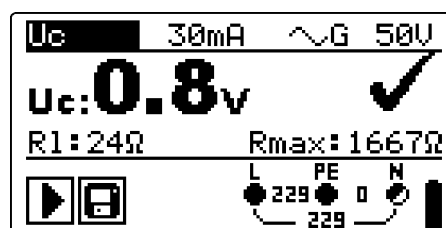
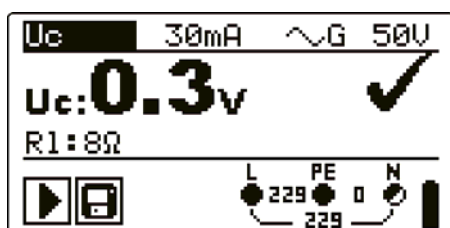
Kosketusjännitteen tulos liittyy vikavirtasuojan nimellisjäännösvirtaan ja se kerrotaan vastaavalla kertoimella (riippuu RCD-tyypistä ja koestusvirtatyypistä). Kerrointa 1.05 käytettäessä vältetään tuloksen negatiivista toleranssia. Taulukosta 5.1 näet tarkemmat tiedot kosketusjännitteen laskentakertoimista.

RCD-tyyppi		Kosketusjännite U_c verrannollinen	Nimellisvirta $I_{\Delta N}$	
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	mikä tahansa	Molemmat mallit
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$	
A	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$	
A	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
B	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	mikä tahansa	Vain malli 3125B
B	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		

Taulukko 5.1: U_c :n ja $I_{\Delta N}$:n välinen suhde

Silmukkaresistanssi on viitteellinen ja se lasketaan U_c -tuloksesta (ilman muita

suhteellisia kertoimia): $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$.



UK-versio

Kuva 5.18: Esimerkki kosketusjännitteen mittaustuloksista

Näytössä näkyvät tulokset:

U_cKosketusjännite

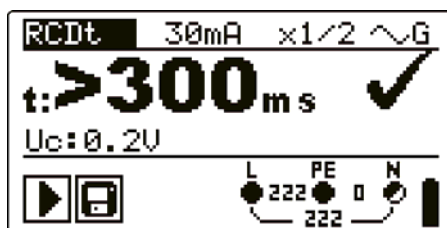
R_LVikasilmukkaresistanssi

5.4.2 Laukaisuaika (RCDt)

Laukaisuajan mittausta tarkistaa RCD:n herkkyyden eri jäännösvirroissa.

Laukaisuajan mittausta

- ☐ Valitse **RCD**-toiminta toimintavalitsimella.
- ☐ Aseta alatoiminto **RCDt**.
- ☐ Aseta **mittausparametrit** (tarvittaessa).
- ☐ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ☐ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuva 5.17).
- ☐ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittausta.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta (valinnainen)*.



Kuva 5.19: Esimerkki Laukaisuajan mittaustuloksista

Näytössä näkyvät tulokset:

t.....Laukaisuaika

Uc.....Nimellis- $I_{\Delta N}$:n kosketusjännite

5.4.3 Laukaisuvirta (RCD I)

Yhtämittaisesti nousevalla vikavirralla testataan RCD:n laukaisun kynnysherkkyyttä. Mittalaite lisää koestusvirtaa pienin askelin asianomaisen alueen kautta seuraavasti:

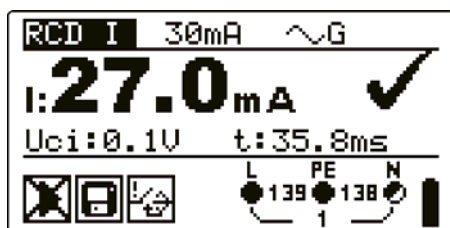
RCD-tyyppi	Kallistusalue		Aaltomuoto	
	Alkuarvo	Loppuarvo		
AC	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.1 \times I_{\Delta N}$	Siniaalto	
A ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.5 \times I_{\Delta N}$	Pulssi	
A ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$		
B	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$	DC	

Maksimikoestusvirta on I_{Δ} (laukaisuvirta) tai loppuarvo siinä tapauksessa, että vikavirtasuojaja ei lauennut.

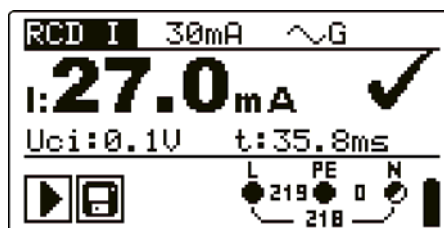
Laukaisuvirran mittaus

* malli TV 450B

- ☐ Valitse **RCD**-toiminta toimintavalitsimella.
- ☐ Aseta alatoiminto **RCD I**.
- ☐ Aseta **mittausparametrit** (tarvittaessa).
- ☐ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ☐ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuva 5.17).
- ☐ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta (valinnainen)*.



Laukaisu



Vikavirtasuojajakytkin on kytketty taas päälle

Kuva 5.20: Esimerkki laukaisuvirran mittaustuloksesta

Näytössä näkyvät tulokset:

ILaukaisuvirta

Uci Laukaisuvirran I kosketusjännite tai loppuarvo siinä tapauksessa, että vikavirtasuoja ei ole lauennut.

tLaukaisuaika

5.4.4 RCD-automaattitesti

Mittalaite ohjaa yhdellä sarjalla tehtäviä RCD-automaattitestejä, joilla suoritetaan täydellinen vikavirtasuojatesti (eri jännösvirtojen laukaisuaika, laukaisuvirta ja kosketusjännite).

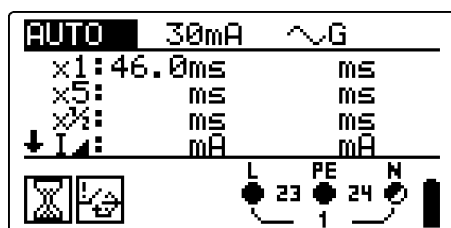
Lisäpainike:

HELP / DISPLAY (apu/näyttö)	Vaihtaa tuloskentän ylä- ja alaosien välillä
---------------------------------------	--

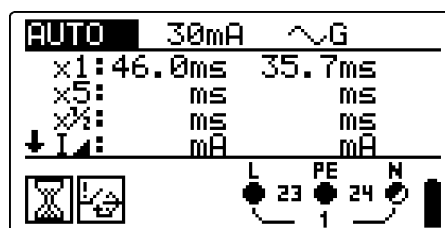
RCD-automaattitesti

RCD-automaattitestien vaiheet	Huomautuksia
<input type="checkbox"/> Valitse RCD -toiminta toimintavalitsimella. <input type="checkbox"/> Aseta alatoiminto AUTO . <input type="checkbox"/> Aseta mittausparametrit (tarvittaessa). <input type="checkbox"/> Kytke mittauskaapeli laitteeseen. <input type="checkbox"/> Kytke mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuva 5.17). <input type="checkbox"/> Paina TEST -painiketta ja suorita mittaus.	Testin aloitus
<input type="checkbox"/> Testaa $I_{\Delta N}$:n kanssa, 0° (vaihe 1)	Vikavirtasuojan tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Aktivoi vikavirtasuoja uudestaan <input type="checkbox"/> Testaa $I_{\Delta N}$:n kanssa, 180° (vaihe 2)	Vikavirtasuojan tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Aktivoi vikavirtasuoja uudestaan <input type="checkbox"/> Testaa $5 \times I_{\Delta N}$:n kanssa, 0° (vaihe 3)	Vikavirtasuojan tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Aktivoi vikavirtasuoja uudestaan <input type="checkbox"/> Testaa $5 \times I_{\Delta N}$:n kanssa, 180° (vaihe 4)	Vikavirtasuojan tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Aktivoi vikavirtasuoja uudestaan <input type="checkbox"/> Testaa $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$:n kanssa, 0° (vaihe 5) <input type="checkbox"/> Testaa $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$:n kanssa, 180° (vaihe 6)	Vikavirtasuojan ei tulisi laueta Vikavirtasuojan ei tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Laukaisuvirran testi, 0° (vaihe 7)	Vikavirtasuojan tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Aktivoi vikavirtasuoja uudestaan <input type="checkbox"/> Laukaisuvirran testi, 180° (vaihe 8)	Vikavirtasuojan tulisi laueta
<input type="checkbox"/> Aktivoi vikavirtasuoja uudestaan <input type="checkbox"/> Tallenna tulos painamalla MEM-painiketta.	Testi päättyy

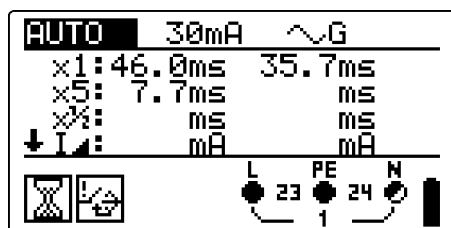
Tulosesimerkkejä:



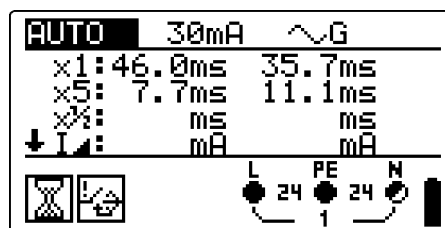
Vaihe 1



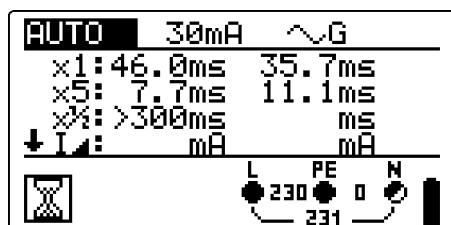
Vaihe 2



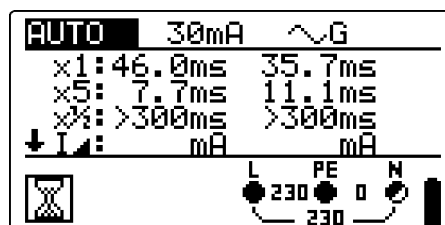
Vaihe 3



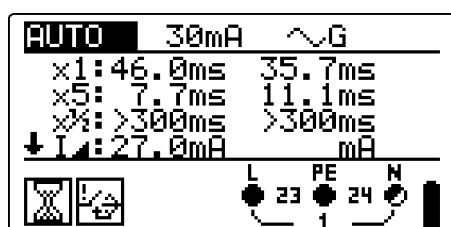
Vaihe 4



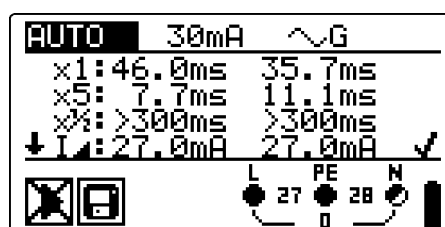
Vaihe 5



Vaihe 6

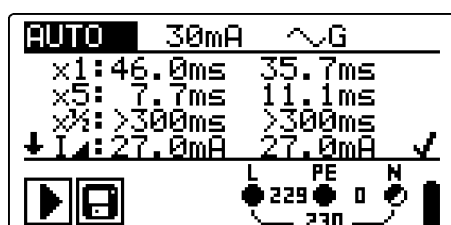


Vaihe 7

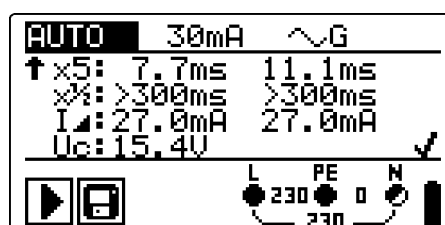


Vaihe 8

Kuva 5.21: RCD-automaattitestin yksittäiset vaiheet



Yläosa



Alaosa

Kuva 5.22: RCD-automaattitestin tuloksentän kaksi osaa

Näytössä näkyvät tulokset:

x1Vaihe 1 laukaisuaika (t_{x1} , $I_{\Delta N}$, 0°)
x1Vaihe 2 laukaisuaika (t_{x1} , $I_{\Delta N}$, 180°)
x5Vaihe 3 laukaisuaika (t_{x5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 0°)
x5Vaihe 4 laukaisuaika (t_{x5} , $5 \times I_{\Delta N}$, 180°)
x $\frac{1}{2}$ Vaihe 5 laukaisuaika ($t_{x\frac{1}{2}}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 0°)
x $\frac{1}{2}$ Vaihe 6 laukaisuaika ($t_{x\frac{1}{2}}$, $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, 180°)
I Δ Vaihe 7 laukaisuvirta (0°)
I Δ Vaihe 8 laukaisuvirta (180°)
UcNimellis- $I_{\Delta N}$:n kosketusjännite

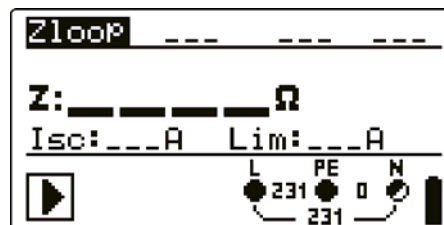
Huomautuksia:

- Automaattitestijakso keskeytyy välittömästi, jos havaitaan jotain virheellistä, esim. liiallinen Uc tai laukaisuaika alueen ulkopuolella.
- Automaattitesti lopetetaan ilman x5-testejä, mikäli testataan vikavirtasuojaa tyyppiä A, jonka nimellisvikavirrat ovat $I_{\Delta n} = 300 \text{ mA}$, 500 mA ja 1000 mA . Tässä tapauksessa automaattitestin tulos hyväksytään, jos kaikki muut tulokset hyväksytään ja x5:n merkinnät jätetään huomioon ottamatta.
- Selektiivisen RCD:n herkkyystestit (I Δ , kohdat 7 ja 8) jätetään pois.

5.5 Vikasilmukan impedanssi ja prospektiivinen vikavirta

Vikasilmukka on silmukka, joka käsittää verkkovirtalähteen, linjajohtimen ja PE-paluukanavan verkkovirtalähteeseen. Laite mittaa silmukan impedanssin ja laskee oikosulkuvirran. Mittaus noudattaa standardin EN 61557-3 vaatimuksia.

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1
Toiminnan valinta



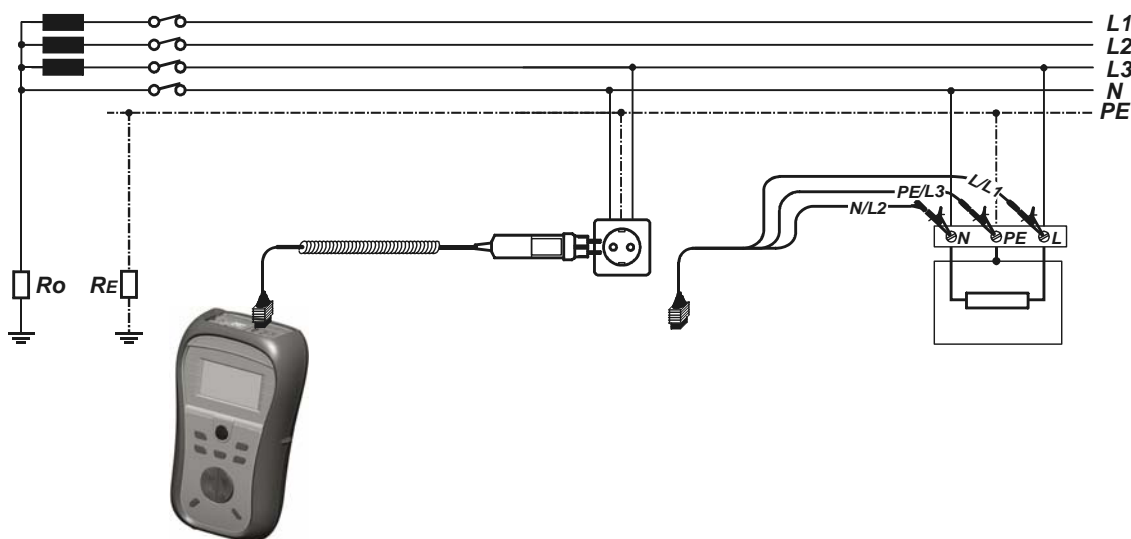
Kuva 5.23: Vikasilmukan impedanssi

Vikasilmukan impedanssin mittausparametrit

Testi	Vikasilmukan impedanssin alatoiminnon valinta (Zloop Zs rcd)
Sulaketyyppi	Sulaketyypin valinta (---, NV, gG, B, C, K, D)
Sulake I	Valitun sulakkeen nimellisvirta
Sulake T	Valitun sulakkeen maksimi Laukaisuaika
Lim	Valitun sulakkeen minimi oikosulkuvirta

Katso sulaketiedot liitteestä A.

Vikasilmukan impedanssin mittausvirtapiirit



Kuva 5.24: Pistokekaapelin ja yleismittauskaapelin kytkentä

Vikasilmukan impedanssin mittaus

* malli TV 450B

- ❑ Valitse **Zloop**- tai **Zsrcd**-alatoiminta toimintavalitsimella ja painikkeilla ▲/▼.
- ❑ Valitse **mittausparametrit** (valinnainen)
- ❑ **Kytke** mittauskaapeli TV 450.
- ❑ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuvat 5.24 ja 5.17).
- ❑ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus.
- ❑ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta (valinnainen)*.



Kuva 5.25: Esimerkkejä silmukkaimpedanssin mittaustuloksesta

Näytössä näkyvät tulokset:

Z Vikasilmukan impedanssi

Isc Prospektiivinen vikavirta

Lim UK-version prospektiivisen oikosulkuvirran minimiarvo tai vikasilmukan impedanssin maksimiarvo

Prospektiivinen vikavirta I_{SC} lasketaan mitatusta impedanssista seuraavasti:

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


missä

U_n Nimellisjännite U_{L-PE} (katso alla olevaa taulukkoa)

k_{SC} I_{SC} :n korjauskerroin (katso luvusta 4.2.6).

U_n	Tulojännite (L-PE)
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 264 \text{ V})$

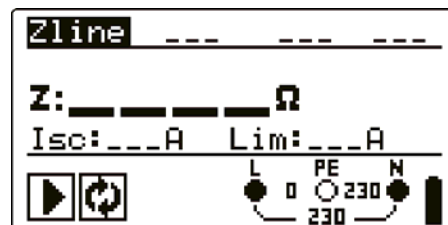
Huomautuksia:

- ❑ Sähköverkon jännitteen suuret vaihtelut voivat vääristää mittaustuloksia (viestikentässä näkyy kohinan merkki ). Siinä tapauksessa on suositeltavaa toistaa muutamia mittauksia ja tarkistaa, ovatko lukemat vakaita.
- ❑ Tämä mittaus laukaisee vikavirtasuojan RCD-suojatusta sähköasennuksessa, jos testi Zloop valitaan.
- ❑ Vikavirtasuojan laukeaminen RCD-suojatusta asennuksessa estetään valitsemalla Z_{srcd} .

5.6 Linjaimpedanssi ja prospektiivinen oikosulkuvirta

Linjaimpedanssi mitataan silmukasta, joka koostuu verkkojännitelähteestä ja linjajohtimesta. Se noudattaa standardin EN 61557-3 vaatimuksia.

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1
Toiminnan valinta



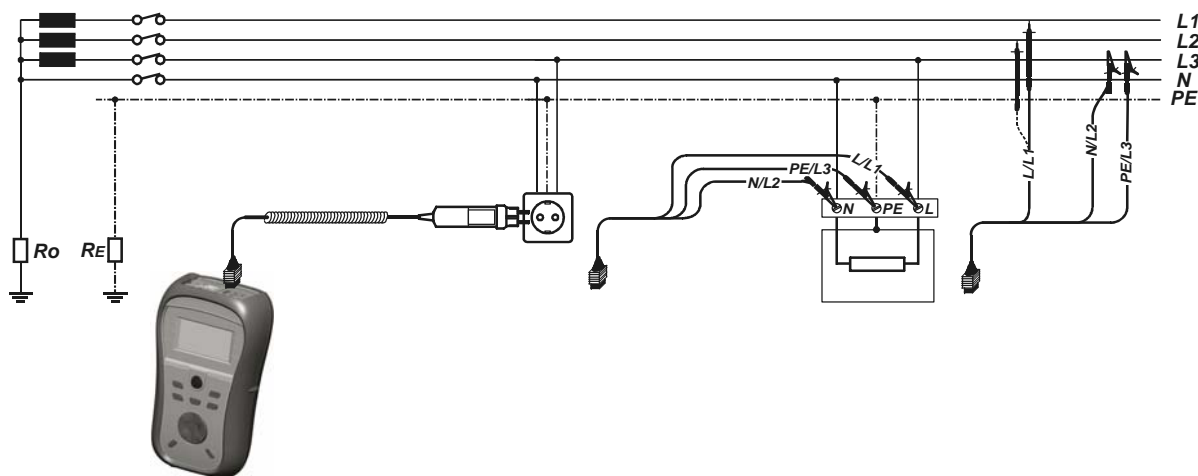
Kuva 5.26: Linjaimpedanssi

Linjaimpedanssin mittausparametrit

Sulaketyyppi	Sulaketyypin valinta (---, NV, gG, B, C, K, D)
SULAKE I	Valitun sulakkeen nimellisvirta
SULAKE T	Valitun sulakkeen maksimi katkaisuaika
Lim	Valitun sulakkeen minimi oikosulkuvirta

Katso Sulaketiedot liitteestä A.

Kytkennot linjaimpedanssin mittausta varten

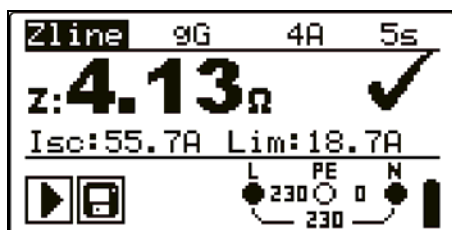


Kuva 5.27: Vaiheneutraali tai vaiheiden välisen linjaimpedanssin mittaus - pistokkeen ja yleismittauskaapelin kytkentä

Linjaimpedanssin mittaus

* malli TV 450B

- ☐ Valitse **Z-LINE**-toiminta toimintavalitsimella.
- ☐ Valitse **mittausparametrit** (valinnainen)
- ☐ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ☐ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (kuva 5.27).
- ☐ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus.
- ☐ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta (valinnainen)*.



Vaihejännite



Pääjännite

Kuva 5.28: Esimerkkejä linjaimpedanssin mittaustuloksesta

Näytössä näkyvät tulokset:

Zlinjaimpedanssi

Iscprospektiivinen oikosulkuvirta

Lim UK-version prospektiivisen oikosulkuvirran minimiarvo tai
linjaimpedanssin maksimiarvo

Prospektiivinen oikosulkuvirta lasketaan seuraavasti:

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


missä

U_n Nimellijännite L-N tai L1-L2 (katso alla olevaa taulukkoa)

k_{sc} Isc:n korjauskerroin (katso luvusta 4.2.6).

U_n	Tulojännitealue (L-N tai L1-L2)
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-N} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 264 \text{ V})$
400 V	$(264 \text{ V} < U_{L-N} \leq 440 \text{ V})$

Huomio:

- Sähköverkon jännitteen suuret vaihtelut voivat vääristää mittaustuloksia (viestikentässä näkyy kohinan merkki ). Siinä tapauksessa on suositeltavaa toistaa muutamia mittauksia ja tarkistaa, ovatko lukemat vakaita.

5.7 Maadoitusresistanssi

Maadoitusresistanssi on eräs tärkeimmistä suojausmenetelmistä sähköiskua vastaan. Päämaadoitukset, salamajärjestelmät, paikalliset maadoitukset jne. voidaan tarkistaa maadoitusresistanssimittauksella. Mittaus noudattaa standardin EN 61557-5 vaatimuksia.

Katso painikkeen toimintaohjeet luvusta 4.1
Toiminnan valinta

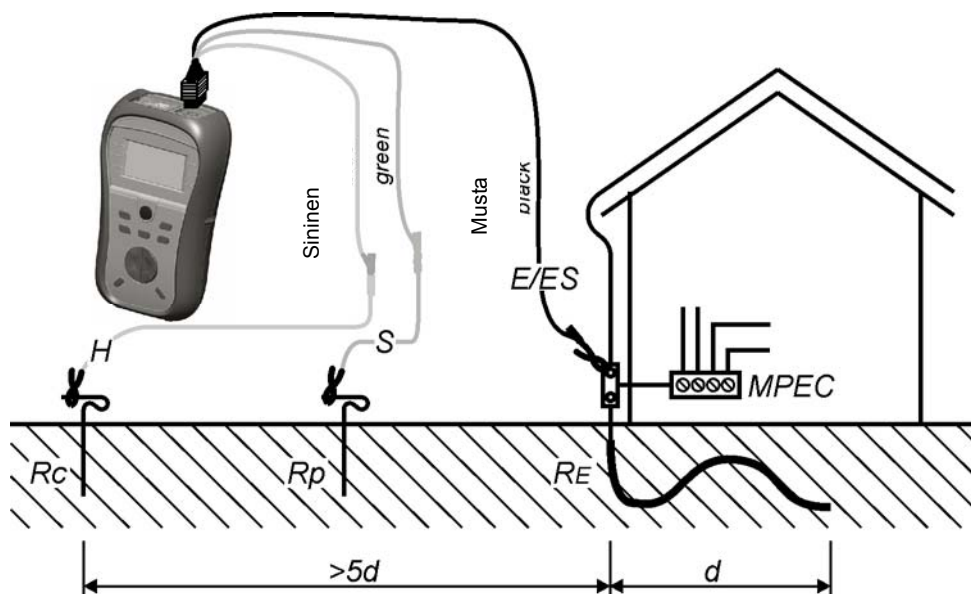


Kuva 5.29:
Maadoitusresistanssi

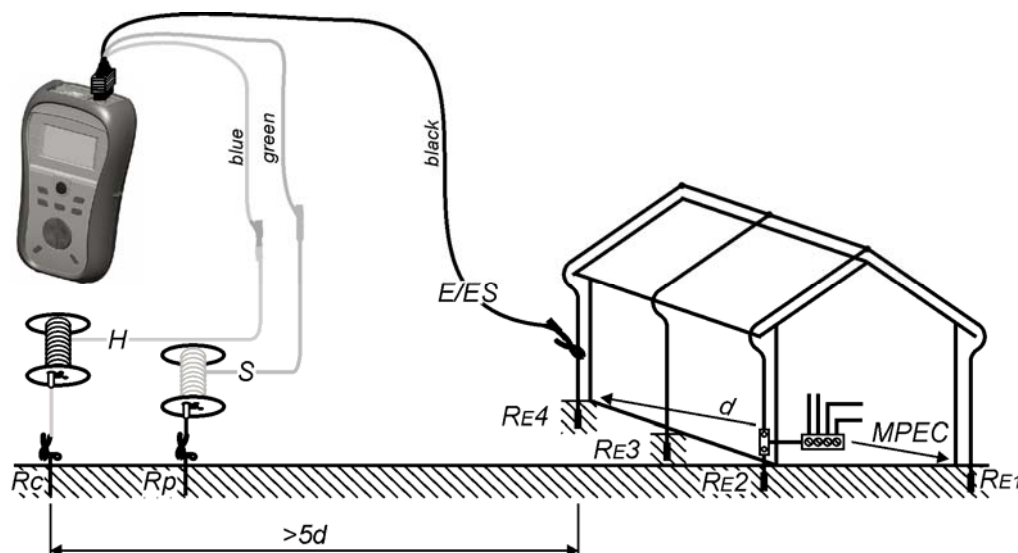
Maadoitusresistanssimittauksen mittausparametrit

Raja	Maksimiresistanssi OFF, $1 \Omega \div 5 \text{ k}\Omega$
------	---

Maadoitusresistanssimittauksen kytkennät



Kuva 5.30: Maadoitusresistanssi, pääasennuksen maadoituksen mittaus



Kuva 5.31: Maadoitusresistanssi, salamasuojausjärjestelmä

Maadoitusresistanssiin mittaukset, yleinen mittausmenettely

- ❑ Valitse **EARTH**-toiminta toimintavalitsimella.
- ❑ Aktivoi ja aseta **raja-arvo** (valinnainen)
- ❑ **Kytke** mittausjohdot laitteeseen.
- ❑ **Kytke** testattava kohde (kuvat 5.30, 5.31).
- ❑ Paina **TEST**-painiketta ja suorita mittaus.
- ❑ **Tallenna** tulos painamalla MEM-painiketta (valinnainen).



Kuva 5.32: Esimerkki maadoitusresistanssin mittaustuloksesta

Maadoitusresistanssin mittauksen näyttöön tulevat tulokset:

R.....Maadoitusresistanssi
 Rp.....S-mittapään (jännite) resistanssi
 Rc.....H-mittapään (virta) resistanssi

Huomautuksia:

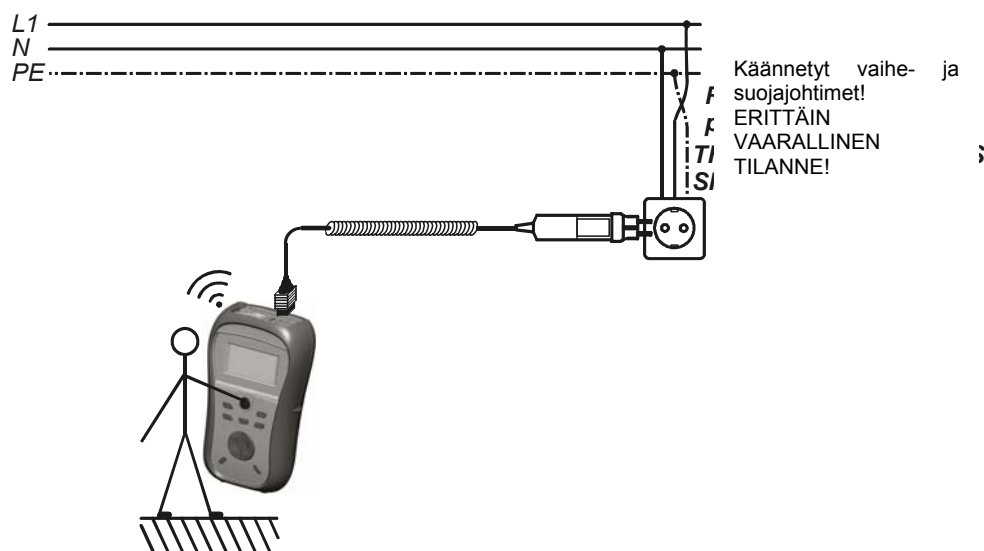
- ❑ S- ja H-mittapäiden korkea resistanssi voi vaikuttaa mittaustuloksiin. Tällaisessa tapauksessa varoitukset "Rp" ja "Rc" ilmestyvät näyttöön. Tällöin ei näytetä hyväksyntää/hylkäystä.
- ❑ Korkeat kohinavirrat ja -jännitteet maassa voivat vääristää mittaustuloksia. Testeri näyttää silloin "kohinavaroituksen".
- ❑ Mittapää on asetettava tarpeeksi kauas mitattavasta kohteesta.

5.8 PE-mittausliitin

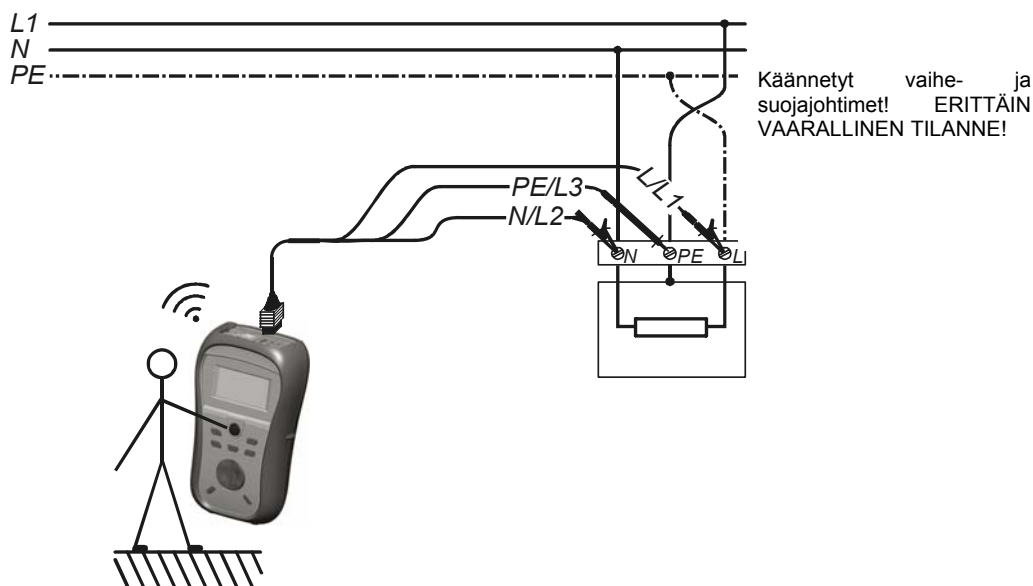
PE-johtoon tai muihin metalliosiin voi syntyä vaarallinen jännite. Tämä on hyvin vaarallinen tilanne, koska PE-johdon ja pääpotentialikiskojen (MPE) otaksutaan olevan maadoitettuja. Yleinen syy tähän vikaan on virheellinen johdotus (katso alla olevia esimerkkejä).

Kun kosketat **Test**-painiketta kaikissa verkkovirtaa vaativissa toiminnoissa, tämä testi suoritetaan automaattisesti.

PE-mittausliittimen käyttöesimerkkejä



Kuva 5.33: L- ja PE-johdot, joiden napaisuus on vaihdettu (pistokkeen käyttö)



Kuva 5.34: L- ja PE-johdot, joiden napaisuus on vaihdettu (yleismittauskaapelin käyttö)

PE-liittimen testausmenettely

- ❑ **Kytke** mittauskaapeli laitteeseen.
- ❑ **Kytke** mittausjohdot testattavaan kohteeseen (*kuvat 5.33 ja 5.34*).
- ❑ Kosketa PE-mittapäätä (**TEST**-painike) ainakin yhden sekunnin ajan.
- ❑ Jos PE-liitin kytketään vaihejännitteeseen, näyttöön tulee varoitusilmoitus, laitteen äänimerkki soi ja lisämittauksia ei voi tehdä Z-SILMUKKA- ja RCD-toiminnoissa.

Varoitus:

- ❑ Jos testatussa PE-liittimessä havaitaan vaarallista jännitettä, keskeytä kaikki mittaukset välittömästi ja etsi ja poista vika!

Huomautuksia:

- ❑ PE-liitintä ei testata ASETUS- ja VOLTAGE TRMS -valikoissa.
- ❑ PE-mittausliitin ei toimi, mikäli käyttäjän keho on kokonaan eristetty lattiasta tai seinistä!

6 Tietojen käsittely

6.1 Muistin rakenne

Mittaustulokset voidaan tallentaa mittauslaitteen muistiin. Kun mittaus on tehty, tulokset voidaan tallentaa laitteen flash-muistiin yhdessä alatulosten ja toimintaparametrien kanssa.

6.2 Tietojen rakenne

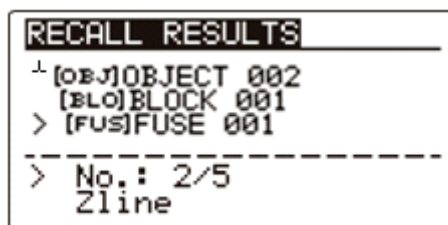
Mittauslaitteen muistipaikka on jaettu 3 tasoon, joissa kussakin on 199 paikkaa. Yhteen paikkaan tallennettavien mittauksen määrää ei ole rajoitettu.

Tietojen rakennekenttä kuvaa mittauksen paikkaa (mikä kohde, alue, Sulake) ja miten sinne pääsee.

Mittauskentässä on tietoja niiden mittauksien tyypistä ja määrästä, jotka kuuluvat valittuun rakenne-elementtiin (kohde ja alue ja Sulake).

Tämän järjestelmän pääetuja:

- ❑ Mittaustulokset voidaan järjestää ja ryhmittää järjestelmällisesti tyypillisen sähköasennuksen rakennetta kuvaavalla tavalla.
- ❑ Tietojen rakenne-elementtien muokatut nimet voidaan ladata täältä: TV 450SW+.
- ❑ Rakenteen ja tulosten helppo selaus.
- ❑ Testausselosteet, joihin on tehty vähän tai ei ollenkaan muutoksia, voidaan luoda sen jälkeen, kun tulokset on ladattu tietokoneelle.



Kuva 6.1: Tietojen rakenne- ja mittauskentät

Tietojen rakennekenttä

RECALL RESULTS	Muistin käyttövalikko
OBJECT: 001 BLOCK: 001 FUSE: 001	Tietojen rakennekenttä
OBJECT: 001	<input type="checkbox"/> 1. taso: KOHDE: Oletuspaikkanimi (kohde ja sen juokseva numero)
BLOCK: 001	<input type="checkbox"/> 2. taso: ALUE: Oletuspaikkanimi (alue ja sen juokseva numero)
FUSE: 001	<input type="checkbox"/> 3. taso: SULAKE: Oletuspaikkanimi (Sulake ja sen juokseva numero) <input type="checkbox"/> 001: Valitun elementin numero
No.: 20 [112]	Mittausten määrä valitussa paikassa [Mittausten määrä valitussa paikassa ja sen alapaikoissa]
Mittauskenttä	
Zline	Tallennetun mittauksen tyyppi valitussa paikassa
No.: 2/5	Valitun mittaustuloksen numero / kaikkien tallennettujen mittaustulosten määrä valitussa paikassa

6.3 Mittaustulosten tallentaminen

Testin jälkeen tulokset ovat valmiit tallennettaviksi (informaatiokentässä näkyy kuvake ). Tulokset tallennetaan painamalla **MEM**-painiketta

```

Save results
[OBJ]OBJECT 002
[BLO]BLOCK 001
> [FUS]FUSE 001

MEM : SAVE          FREE:
                        91.9%

```

Kuva 6.2: Tallenna mittaus -valikko

Memory free: 99.6% Käytössä oleva muisti tulosten tallentamiseen

Tallenna mittaus -valikon painikkeet - tietojen rakennekehittä:

TAB	Valitsee muistipaikan (kohde / alue / sulake)
UP / DOWN	Valitsee valitun muistipaikan numeron (1-199)
MEM	Tallentaa mittaustulokset valittuun paikkaan ja palaa mittausvalikkoon
Toimintavalitsimet / TEST	Poistuu takaisin päävalikkoon

Huomautuksia:

- Oletusasetuksena on, että laite ehdottaa tallentamista viimeksi valittuun paikkaan.
- Jos mittaustulos halutaan tallentaa samaan paikkaan kuin edellinen tulos, paina **MEM**-painiketta kaksi kertaa.

6.4 Mittaustulosten hakeminen

Paina päätoimintavalikossa **MEM**-painiketta, jos tallennettavaa tulosta ei ole tai valitse **ASETUS**-valikosta **MEMORY**.

RECALL RESULTS
> [OBJ]OBJECT 002 [BLK]----- [FUS]-----
No.: 0 [12]

Kuva 6.3: Hakuvalikko - asennuksen rakennekenttä valittu

RECALL RESULTS
[OBJ]OBJECT 002 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 001
> No.: 5/5 R LOWΩ

Kuva 6.4: Hakuvalikko - mittauskenttä valittu

Hakumuistivalikon painikkeet (asennuksen rakennekenttä valittu):

TAB	Valitsee muistipaikan (kohde / alue / sulake). Pääsy mittauskenttään.
UP / DOWN	Valitsee muistipaikan valitussa tasossa
Toimintavalitsimet / TEST	Poistuu takaisin päävalikkoon
MEM	Pääsy mittauskenttään.

Hakumuistivalikon painikkeet (mittauskenttä):

UP / DOWN	Valitsee tallennetun mittauksen
TAB	Palaa asennuksen rakennekenttään
Toimintavalitsin / TEST	Poistuu takaisin päävalikkoon
MEM	Valittujen mittaustulosten näyttö

zline --- --- ---
z:4.27Ω
Isc:53.9A Lim:---A
> 6/6
MEM

Kuva 6.5: Esimerkki haetusta mittaustuloksesta

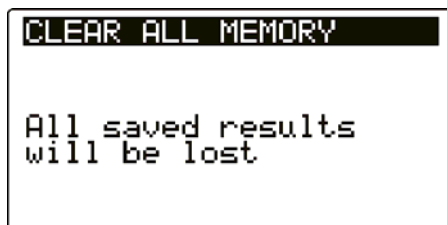
Hakumuistivalikon painikkeet (mittaustulokset näytetään)

UP / DOWN	Näyttää valittuun paikkaan tallennetut mittaustulokset
MEM	Palaa mittauskenttään
Toimintavalitsimet / TEST	Poistuu takaisin päävalikkoon

6.5 Tallennettujen tietojen poistaminen

6.5.1 Koko muistisisällön poistaminen

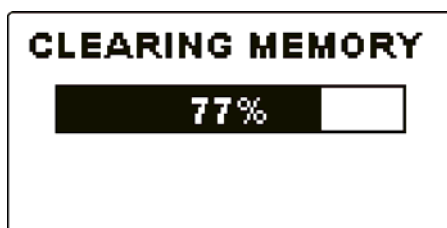
Valitse **MUISTI**-valikossa **CLEAR ALL MEMORY** (tyhjennä koko muisti). Näytölle tulee näkyviin varoitus: kaikki tallennetut tulokset häviävät.



Kuva 6.6: Koko muistin tyhjennys

Koko muistin tyhjennysvalikon painikkeet

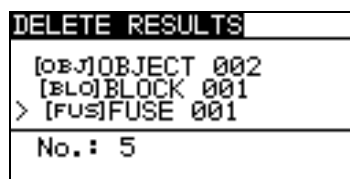
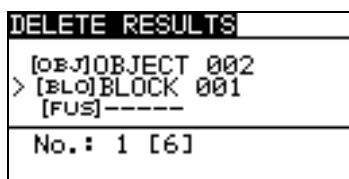
TEST	Vahvistaa koko muistisisällön poistamisen
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon ilman muutoksia



Kuva 6.7: Muistin tyhjennys käynnissä

6.5.2 Mittauksen/mittausten poistaminen valitusta paikasta

Valitse **MUISTI**-valikossa **DELETE RESULTS** (poista tulokset).



Kuva 6.8: Tyhjennä mittaukset -valikko (tietojen rakenne kenttä valittu)

Poista tulokset -valikon painikkeet (asennuksen rakenne kenttä valittu):

TAB	Valitsee muistipaikan (kohde / jakotaulu / virtapiiri tai maatto tai elektrodi)
UP / DOWN	Valitsee muistipaikan valitussa tasossa
Toimintavalitsin / TEST	Poistuu takaisin päävalikkoon
HELP	Avaa valintaikkunan, jossa kaikki valitun paikan ja sen alapaikkojen mittaukset poistetaan
MEM	Avaa mittauskentän, jossa yksittäiset mittaukset poistetaan

Valintapainikkeet, joilla vahvistetaan tulosten tyhjentäminen valitusta paikasta:

TEST	Poistaa kaikki tulokset valitusta paikasta
MEM	Poistuu poista tulokset -valikkoon ilman muutoksia
Toimintavalitsimet	Poistuu takaisin päävalikkoon ilman muutoksia

6.5.3 Yksittäisten mittausten poistaminen

Valitse **MUISTI**-valikossa **DELETE RESULTS** (poista tulokset).

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 002 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 001
> No.: 5/5 R LOW

Kuva 6.9: Yksittäisten mittausten tyhjennysvalikko (asennuksen rakennekenttä valittu)

Poista tulokset -valikon painikkeet (asennuksen rakennekenttä valittu):

TAB	Valitsee muistipaikan (kohde / jakotaulu / virtapiiri tai maatto tai elektrodi)
UP / DOWN	Valitsee muistipaikan valitussa tasossa
Toimintavalitsin /TEST	Poistuu takaisin päävalikkoon
MEM	Pääsy mittauskenttään.

Poista tulokset -valikon painikkeet (mittauskenttä valittu):

TAB	Palaa asennuksen rakennekenttään
UP / DOWN	Valitsee mittauksen
TEST	Avaa valintaikkunan, jossa vahvistetaan valitun mittauksen poistaminen
HELP	Avaa valintaikkunan, jossa poistetaan valittu mittaus
Toimintavalitsin	Poistuu takaisin päävalikkoon ilman muutoksia

Valintapainikkeet, joilla vahvistetaan valittujen tulosten tyhjentäminen:

TEST	Poistaa valitun mittaus tuloksen
MEM	Poistuu mittauskenttään ilman muutoksia
Toimintavalitsin	Poistuu takaisin päävalikkoon ilman muutoksia

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 002 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 001
> No.: 5/5 CLEAR RESULT?

Kuva 6.10: Vahvistusikkuna

DELETE RESULTS
[OBJ]OBJECT 002 [BLK]BLOCK 001 [FUS]FUSE 001
> No.: 4/4 VOLTAGE TRMS

Kuva 6.11: Näyttö mittauksen poistamisen jälkeen

6.5.4 Asennuksen rakenne-elementtien(muistipaikkojen) uudelleen nimeäminen

Asennuksen rakenne-elementtien oletukset ovat "kohde", "jakotaulu", "virtapiiri", "elektrodi" ja "virtapiiri". PCSW TV 450SW+ yksikössä oletusnimiä voidaan muuttaa nimiksi, jotka vastaavat testattavaa asennusta. Katso PCSW TV 450SW:n HELP-valikosta (apuvalikko) tietoja laitteen muokattujen asennusnimien lataamisesta.

```
RECALL RESULTS
[OBJ]APARTMENT1
[BLO]MAIN-BOARD
> [FUS]KITCHEN
No.: 72
```

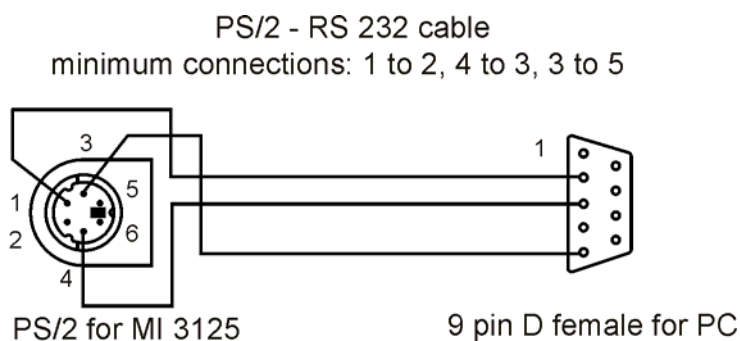
Kuva 6.12: Esimerkki valikosta, jossa asennusrakenteen nimiä on muokattu

6.6 Tiedonsiirto

Tallennetut tulokset voidaan siirtää tietokoneelle. Tietokoneen kommunikointiohjelma tunnistaa automaattisesti mittauslaitteen ja mahdollistaa tietojen siirron laitteen ja tietokoneen välillä.

Mittauslaitteessa on kaksi tiedonsiirtoliitäntää: USB tai RS 232.

Laite valitsee tiedonsiirtotavan automaattisesti tunnistetun liitännän mukaan. USB-liitäntä on etusijalla.



Kuva 6.13: Tiedonsiirron liitäntä tietokoneen COM-portin kautta

Tallennettujen tietojen siirto:

- ❑ RS 232 -tiedonsiirto: kytke tietokoneen COM-portti mittauslaitteen PS/2-liittimeen käyttäen PS/2 - RS232 -sarjatiedonsiirtokaapelia
- ❑ USB-tiedonsiirto valittu: kytke tietokoneen USB-portti laitteen USB-liittimeen käyttäen USB-liitäntäkaapelia
- ❑ Käynnistä tietokone ja mittauslaite.
- ❑ **Aja Eurolink-ohjelma.**
- ❑ Tietokone ja laite tunnistavat toisensa automaattisesti.
- ❑ Laite on valmis lataamaan tietoja tietokoneeseen.

Ohjelma *TV450SW* on tietokoneohjelmisto, joka toimii versioissa Windows 95/98, Windows NT, Windows 2000, Windows XP ja Windows Vista. Lue ohjelman asennus- ja käyttöohjeet CD:llä olevasta tiedostosta README_TV 450SW.txt.

Huomio:

- ❑ USB-ajurit tulisi asentaa tietokoneeseen ennen USB-liitännän käyttämistä. USB:n asennusohjeet löytyvät asennus-CD:ltä.

7 Mittauslaitteen päivitys

Mittauslaite voidaan päivittää tietokoneelta RS232 -tiedonsiirtoportin kautta. Näin toimimalla laite pysyy päivitettynä myös standardien tai määräysten muuttuessa. Päivitys voidaan tehdä päivitysohjelmiston ja tiedonsiirtokaapelin avulla, katso kuva 6.13. Ota yhteys jälleenmyyjään tai maahantuojaan lisätietojen saamiseksi.

8 Huolto


Valtuuttamattomat henkilöt eivät saa avata TV 450 -laitetta. Laitteen sisällä ei ole muita käyttäjän vaihdettavissa olevia osia kuin akku ja takakannen alla oleva Sulake.

8.1 Sulakkeen vaihto

Sulake on TV 450 -laitteen takakannen alla.

- F1
M 0.315 A / 250 V, 20×5 mm
Tämä Sulake suojaa jatkuvuustoimintojen sisävirtapiiriä, jos mittapääät kytketään verkkojännitteeseen vahingossa mittauksen aikana.

Varoitukset:

-  **Kytke kaikki mittausvarusteet irti ja sammuta laite ennen akku / sulakelokeron kannen avaamista; vaarallinen jännite sisäpuolella!**
- Vaihda palanut sulake vain alkuperäistyyppiä olevaan, sillä muussa tapauksessa laite saattaa vaurioitua ja/tai käyttäjän turvallisuus heikentyä!

Katso sulakkeen paikka *kuvasta 3.4*, luku 3.3 *Takapaneeli*.

8.2 Puhdistus

Kotelo ei kaipaakaan erityishuoltoa. Käytä laitteen pinnan puhdistamiseen pehmeää, hieman saippuavedessä tai alkoholissa kostutettua liinaa. Anna laitteen kuivua kokonaan ennen käyttöä.

Varoitukset:

- Älä käytä bensiini- tai hiilivetypohjaisia nesteitä!
- Älä kaada puhdistusnestettä laitteen päälle!

8.3 Määräaikainen kalibrointi

Mittauslaite on ehdottomasti kalibroitava säännöllisin välein, jotta voidaan taata tässä käyttöohjeessa mainitut tekniset tiedot. Suosittelemme kalibrointia kerran vuodessa. Kalibroinnin saa suorittaa ainoastaan valtuutettu tekninen asiantuntija. Ota yhteys jälleenmyyjään lisätietojen saamiseksi.

8.4 Kunnossapito

Jos kyseessä on takuunalaiset tai muut korjaukset, ota yhteys jälleenmyyjään.

9 Tekniset tiedot

9.1 Eristysresistanssi

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

Mittausalue standardin EN61557 mukaan on 0.25 MΩ ÷ 199.9 MΩ.

Mittausalue (MΩ)	Resoluutio (MΩ)	Tarkkuus
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5 % rdg. + 3 numeroa)
20.0 ÷ 99.9	0.1	±(10 % rdg.)
100.0 ÷ 199.9		±(20 % rdg.)

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

Mittausalue standardin EN61557 mukaan on 0.15 MΩ ÷ 1 MΩ.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (MΩ)	Tarkkuus
0.00M ÷ 19.99M	0.01	±(5 % rdg. + 3 numeroa)
20.0M ÷ 199.9M	0.1	±(5 % rdg.)
200M ÷ 999M	1	±(10 % rdg.)

Jännite

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

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

Syöttöjännite-0 % / +20 % nimellisjännitteestä

Mittausvirtamin. 1 mA $R_N = U_N \times 1 \text{ k}\Omega/\text{V}$

Oikosulkuvirta maks. 3 mA

Mahdollisten mittausten määrä..... > 1200, täyteen ladatulla akulla

Itsepurkautuminen mittauksen jälkeen.

Määritely tarkkuus pitää paikkansa, mikäli käytetään yleismittauskaapelia. Tarkkuus pätee maks. 100 MΩ asti käytettäessä kärkeä.

Määritely tarkkuus pitää paikkansa 100 MΩ asti, jos suhteellinen kosteus on > 85 %.

Mittauslaitteen kastuminen voi vaikuttaa tuloksiin. Tällaisessa tapauksessa on suositeltavaa antaa laitteen ja lisävarusteiden kuivua vähintään 24 tuntia.

Käyttöolosuhteissa tapahtunut virhe voi olla korkeintaan vertailuolosuhteissa tapahtunut virhe (määritely käyttöohjeessa kunkin toiminnan kohdalla) ±5 % mittausarvosta.

9.2 Jatkuvuus

9.2.1 Resistanssi R LOW Ω

Mittausalue standardin EN61557 mukaan on 0.16 Ω ÷ 1999 Ω .

Mittausalue R (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0.00 ÷ 19.99	0.01	$\pm(3 \% \text{ rdg.} + 3 \text{ numeroa})$
20.0 ÷ 199.9	0.1	$\pm(5 \% \text{ rdg.})$
200 ÷ 1999	1	

Syöttöjännite6.5 VDC ÷ 9 VDC
 Mittausvirtamin. 200 mA 2 Ω :n kuormitusresistanssiin
 Mittausjohdon kompensointimaks. 5 Ω
 Mahdollisten mittausten määrä> 2000, täyteen ladatulla akulla
 Koestusjännitteen automaattinen napaisuuden vaihto.

9.2.2 Resistanssi JATKUVUUS (malli TV 450B)

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0.0 ÷ 19.9	0.1	$\pm(5 \% \text{ rdg.} + 3 \text{ numeroa})$
20 ÷ 1999	1	

Syöttöjännite6.5 VDC ÷ 9 VDC
 Oikosulkuvirtamaks. 8.5 mA
 Mittausjohdon kompensointimaks. 5 Ω

9.3 RCD-testi

Huomio:

Kaikki B-tyypin vikavirtasuojia koskevat tiedot (merkitty “*”) koskevat vain mallia TV 450B.

9.3.1 Yleistiedot

Nimellisvikavirta (A, AC)10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA,
 1000 mA
 Nimellisvikavirran tarkkuus-0 / +0.1·I Δ ; I Δ = I Δ N, 2×I Δ N, 5×I Δ N
 -0.1·I Δ / +0; I Δ = 0.5×I Δ N
 AS / NZ valittu: $\pm 5 \%$
 Koestusvirran muotoSiniaalto (AC), pulssi (A), tasainen DC (B)*
 Pulssikoestusvirran tasavirtapoikkeama 6 mA (tyypillinen)
 RCD-tyyppiG (ei-viivästetty), S (viiveellä)
 Koestusvirran alunapaisuus0 ° tai 180 °
 Jännitealue50 V ÷ 264 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

	$I_{\Delta N} \times 1/2$			$I_{\Delta N} \times 1$			$I_{\Delta N} \times 2$			$I_{\Delta N} \times 5$			RCD I_{Δ}		
$I_{\Delta N}$ (mA)	AC	A	B*	AC	A	B*	AC	A	B	AC	A	B*	AC	A	B*
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	n.a.	1500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	n.a.	2500	n.a.	n.a.	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	n.a.	2000	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	✓	✓	n.a.

n.a. ei sovellettavissa

AC-tyyppi siniaalto koestusvirta

A-tyyppi pulssivirta

B-tyyppi tasainen tasavirta

9.3.2 Kosketusjännite RCD-Uc

Kosketusjännitteen rajan 25 V mittausalue standardin EN61557 mukaan on 20.0 V ÷ 31.0 V

Kosketusjännitteen rajan 50 V mittausalue standardin EN61557 mukaan on 20.0 V ÷ 62.0 V

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) rdg. ± 10 numeroa
20.0 ÷ 99.9		(-0 % / +15 %) rdg.

Tarkkuus pitää paikkansa, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana ja PE-liittimessä ei ole häiriöjännitteitä.

Koestusvirta maks. $0.5 \times I_{\Delta N}$

Kosketusjännitteen raja 25 V, 50 V

Määritelty tarkkuus pätee koko toiminta-alueella.

9.3.3 Laukaisuaika

Koko mittausalue vastaa standardin EN 61557 vaatimuksia.

Maksimimittausajat asetettu valitun RCD-testin asetusarvon mukaan.

Mittausalue (ms)	Resoluutio (ms)	Tarkkuus
0.0 ÷ 40.0	0.1	±1 ms
0.0 ÷ maks. aika *	0.1	±3 ms

* Maks. aika: katso normatiiviset viitteet luvusta 4.2.5 - tämä määrittely koskee maks. aikaa >40 ms.

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

$5 \times I_{\Delta N}$ ei ole käytettävissä $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD-tyyppi AC) tai $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD-tyypit A, B*).

$2 \times I_{\Delta N}$ ei ole käytettävissä $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD-tyyppi A) tai $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD-tyyppi B*).

$1 \times I_{\Delta N}$ ei ole käytettävissä $I_{\Delta N}=1000$ mA (RCD-tyyppi B*).

Määritelty tarkkuus pätee koko toiminta-alueella.

9.3.4 Laukaisuvirta

Laukaisuvirta

Koko mittausalue vastaa standardin 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, $I_{\Delta N} < 30$ 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
$0 \div 300$	1	± 3 ms

Kosketusjännite

Mittausalue (V)	Resoluutio (V)	Tarkkuus
$0.0 \div 19.9$	0.1	(-0 % / +15 %) rdg. ± 10 numeroa
$20.0 \div 99.9$	0.1	(-0 % / +15 %) rdg.

Tarkkuus pitää paikkansa, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana ja PE-liittimessä ei ole häiriöjännitteitä.

Laukaisumittausta ei ole käytettävissä $I_{\Delta N}=1000$ mA (RDC-tyyppi B)*.

Määritetty tarkkuus pätee koko toiminta-alueella.

9.4 Vikasilmukan impedanssi ja prospektiivinen vikavirta

9.4.1 Vikalaitetta tai SULAKETTA ei ole valittu

Vikasilmukan impedanssi

Mittausalue standardin EN 61557 mukaan on $0.25 \Omega \div 9.99k \Omega$.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
$0.00 \div 9.99$	0.01	$\pm(5 \% \text{ rdg.} + 5 \text{ numeroa})$
$10.0 \div 99.9$	0.1	
$100 \div 999$	1	$\pm(10 \% \text{ rdg.})$
$1.00k \div 9.99k$	10	

Prospektiivinen vikavirta (laskettu arvo)

Mittausalue (A)	Resoluutio (A)	Tarkkuus
0.00 ÷ 9.99	0.01	Otettava huomioon vikasilmukan resistanssimittauksen tarkkuus
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

Tarkkuus pitää paikkansa, jos verkkojännite on vakaa mittauksen aikana.

Koestusvirta (230 V:ssa)..... 6.5 A (10 ms)

Nimellisjännitealue..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

9.4.2 Vikavirtasuojia valittu

Vikasilmukan impedanssi

Mittausalue standardin EN 61557 mukaan on 0.46 Ω ÷ 9.99 Ω.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % rdg. + 10 numeroa)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	±(10 % rdg.)
1.00k ÷ 9.99k	10	

Tarkkuus voi olla heikentynyt, mikäli verkkojännitteessä on huomattavaa kohinaa

Prospektiivinen vikavirta (laskettu arvo)

Mittausalue (A)	Resoluutio (A)	Tarkkuus
0.00 ÷ 9.99	0.01	Otettava huomioon vikasilmukan resistanssimittauksen tarkkuus
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0k ÷ 23.0k	100	

Nimellisjännitealue..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

Ei vikavirtasuojan laukaisua.

R-, XL-arvot ovat viitteellisiä.

9.5 Linjaimpedanssi ja prospektiivinen oikosulkuvirta

Linjaimpedanssi

Mittausalue standardin EN 61557 mukaan on 0.25 Ω ÷ 9.99k Ω.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(5 % rdg. + 5 numeroa)
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	±(10 % rdg.)
1.00k ÷ 9.99k	10	

Prospektiivinen oikosulkuvirta (laskettu arvo)

Mittausalue (A)	Resoluutio (A)	Tarkkuus
0.00 ÷ 0.99	0.01	Otettava huomioon linjaresistanssin mittauksen tarkkuus
1.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 99.99k	10	
100k ÷ 199k	1000	

Koestusvirta (230 V:ssa)..... 6.5 A (10 ms)

Nimellisjännitealue..... 30 V ÷ 500 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

R-, XL-arvot ovat viitteellisiä.

9.6 Maadoitusresistanssi

Mittausalue standardin EN 61557-5 mukaan on 2.00 Ω ÷ 1999 Ω.

Mittausalue (Ω)	Resoluutio (Ω)	Tarkkuus
0.00 ÷ 19.99	0.01	±(5 % rdg. + 5 numeroa)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 9999	1	

Maksimi lisämaadoituselektrodin resistanssi R_C 100× R_E tai 50 kΩ (kumpi tahansa on alempi)

Maks. mittapään resistanssi R_P 100× R_E tai 50 kΩ (kumpi tahansa on alempi)

Lisämittapään resistanssivirhe R_{Cmax} tai R_{Pmax} ±(10 % rdg. + 10 numeroa)

Lisävirhe

3 V:n jännitekohinassa (50 Hz)..... ±(5 % rdg. + 10 numeroa)

Syöttöjännite < 15 VAC

Oikosulkujännite < 30 mA

Koestusjännitteen taajuus..... 125 Hz

Koestusjännitteen muoto suorakulmainen

Kohinajännitteen osoituskynnys 1 V (< 50 Ω, huonoin)

Lisäelektrodin ja mittapään resistanssin automaattinen mittaus

Jännitekohinan automaattinen mittaus

9.7 Jännite, taajuus ja vaihekierto

9.7.1 Vaihekierto

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

Nimellistaajuusalue 14 Hz ÷ 500 Hz

Näytetty tulos..... 1.2.3 tai 3.2.1

9.7.2 Jännite

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

Tulostyyppi Tehoarvo (true rms, trms)

Nimellistaajuusalue 0 Hz, 14 Hz ÷ 500 Hz

9.7.3 Taajuus

Mittausalue (Hz)	Resoluutio (Hz)	Tarkkuus
0.00 ÷ 9.99	0.01	±(0.2 % rdg. + 1 numero)
10.0 ÷ 499.9	0.1	

Nimellisjännitealue 10 V ÷ 550 V

9.7.4 Napajännitteen näyttö

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

9.8 Yleistiedot

Mallit MI3125 ja 450B:

Syöttöjännite 9 V_{DC} (6×1.5 V paristo tai akku, koko AA)

Käyttö normaalisti 20 h

Laturin pistorasian tulojännite 12 V ± 10 %

Laturin pistorasian tulovirta 400 mA maks.

Akun latausvirta 250 mA (säädely sisäisesti)

Ylijänniteluokka 600 V CAT III / 300 V CAT IV

Pistoke

 ylijänniteluokka 300 V CAT III

Suojausluokka kaksoiseristys

Saasteaste 2

Suojausaste IP 40

Näyttö 128 x 64 pistematriisinäyttö, taustavalaistu

Mitat (l × k × s) 14 cm × 8 cm × 23 cm

Paino 1,0 kg ilman akkuja

Vertailuolosuhteet

Vertailulämpötila-alue: 10 °C ÷ 30 °C

Vertailukosteusalue 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)

Malli TV 450B:

Tiedonsiirtonopeus

RS 232 115200 baudia

USB 256000 baudia

Muistin koko1700 tulosta

Käyttöolosuhteissa tapahtunut virhe voi olla korkeintaan vertailuolosuhteissa tapahtunut virhe (määritelty käyttöohjeessa kunkin toiminnan kohdalla) + 1 % mittausarvosta + 1 numero, ellei käyttöohjeessa ole toisin määritelty tietyn toiminnon kohdalla.

A Liite A - Sulaketaulukko

A.1 Sulaketaulukko - IPSC

Sulaketyyppi NV

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimi prospektiivinen oikosulkuvirta (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

Sulaketyyppi gG

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimi prospektiivinen oikosulkuvirta (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

Sulaketyyppi B

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimi prospektiivinen oikosulkuvirta (A)				
6	30	30	30	30	30
10	50	50	50	50	50
13	65	65	65	65	65
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

Sulaketyyppi C

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimi prospektiivinen oikosulkuvirta (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
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

Sulaketyyppi K

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)				
	35m	0.1	0.2	0.4	
	Minimi prospektiivinen oikosulkuvirta (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	
16	240	240	240	240	
20	300	300	300	300	
25	375	375	375	375	
32	480	480	480	480	

Sulaketyyppi D

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)				
	35m	0.1	0.2	0.4	5
	Minimi prospektiivinen oikosulkuvirta (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
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

A.2 Sulaketaulukko - impedanssit (UK)**Sulaketyyppi B**

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)	
	0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)	
3	12,264	12,264
6	6,136	6,136
10	3,68	3,68
16	2,296	2,296
20	1,84	1,84
25	1,472	1,472
32	1,152	1,152
40	0,92	0,92
50	0,736	0,736
63	0,584	0,584
80	0,456	0,456
100	0,368	0,368
125	0,296	0,296

Sulaketyyppi C

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)	
	0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)	
6	3,064	3,064
10	1,84	1,84
16	1,152	1,152
20	0,92	0,92
25	0,736	0,736
32	0,576	0,576
40	0,456	0,456
50	0,368	0,368
63	0,288	0,288
80	0,232	0,232
100	0,184	0,184
125	0,144	0,144

Sulaketyyppi D

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)		
		0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)		
6		1,536	1,536
10		0,92	0,92
16		0,576	0,576
20		0,456	0,456
25		0,368	0,368
32		0,288	0,288
40		0,232	0,232
50		0,184	0,184
63		0,144	0,144
80		0,112	0,112
100		0,088	0,088
125		0,072	0,072

Sulaketyyppi BS 1361

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)		
		0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)		
5		8,36	13,12
15		2,624	4
20		1,36	2,24
30		0,92	1,472
45			0,768
60			0,56
80			0,4
100			0,288

Sulaketyyppi BS 88

Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)		
		0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)		
6		6,816	10,8
10		4,088	5,936
16		2,16	3,344
20		1,416	2,328
25		1,152	1,84
32		0,832	1,472
40			1,08
50			0,832
63			0,656
80			0,456
100			0,336
125			0,264
160			0,2
200			0,152

Sulaketyyppi BS 1362

Sulaketyyppi BS 3032			
Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)		
		0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)		
3		13,12	18,56
13		1,936	3,064
Sulaketyyppi BS 3036			
Nimellis- virta (A)	katkaisuaika (s)		
		0.4	5
	Maks. silmukkaimpedanssi (Ω)		
5		7,664	14,16
15		2,04	4,28
20		1,416	3,064
30		0,872	2,112
45			1,272
60			0,896
100			0,424

Kaikki impedanssit on mitattu kertoimella 0,8.

B Liite B - lisävarusteet erikoismittauksia varten

Alla olevassa taulukossa esitetään erikoismittauksiin vaadittavat vakio- ja lisävarusteet. Valinnaisiksi merkityt varusteet voivat olla joissakin sarjoissa myös vakiovarusteita. Katso oheisesta listasta oman sarjasi vakiovarusteet tai ota yhteyttä jälleenmyyjään lisätietojen saamiseksi.

Toiminto	Sopivat varusteet (valinnainen tilauskoodilla A....)
Eristysresistanssi	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1270)
R LOW Ω resistanssi	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1270) <input type="checkbox"/> Mittapään mittausjohto 4 m (A 1012)
Jatkuva resistanssimittaus	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1270) <input type="checkbox"/> Mittapään mittausjohto 4 m (A 1012)
Jännite, taajuus	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1270)
Linjaimpedanssi	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Pistoke (A 1272) <input type="checkbox"/> Verkon mittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1270) <input type="checkbox"/> 3-vaiheadapteri (A 1111)
Vikasilmukan impedanssi	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Pistoke (A 1272) <input type="checkbox"/> Verkon mittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1270) <input type="checkbox"/> 3-vaiheadapteri (A 1111)
RCD-testi	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Pistoke (A 1272) <input type="checkbox"/> Verkon mittauskaapeli <input type="checkbox"/> 3-vaiheadapteri (A 1111)
Maadoitusresistanssi, RE	<input type="checkbox"/> Maadoitussarja 20 m, 4-johdin <input type="checkbox"/> Maadoitussarja 50 m, 4-johdin (S 2041)
Vaihejärjestys	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> 3-vaiheadapteri (A 1110) <input type="checkbox"/> 3-vaiheadapteri (A 1111)
Jännite, taajuus	<input type="checkbox"/> Yleismittauskaapeli <input type="checkbox"/> Pistoke (A 1272) <input type="checkbox"/> Verkon mittauskaapeli <input type="checkbox"/> Kärki (A 1272)

C Liite F - maakohtaisia huomautuksia

Tähän liitteeseen F on koottu vähäisiä, tiettyihin maakohtaisiin vaatimuksiin liittyviä muutoksia. Jotkut muutoksista tarkoittavat pääluvuissa tehtyjä muutettuja toimintaominaisuuksia ja toiset ovat lisätoimintoja. Jotkut vähäiset muutokset koskevat myös samalla markkina-alueella toimivien jälleenmyyjien vaatimuksia.

C.1 Maakohtaisten muutosten lista

Seuraavassa taulukossa on voimassa oleva lista sovelletuista muutoksista.

Maa	Asiaan kuuluvat luvut	Muutostyyppi	Huomautus
AT	5.4, 9.3, C.2.1	Lisätty	Erikoisrakenteinen tyypin vikavirtasuojia

C.2 Muutokset









C.2.1 Itävaltaa koskeva muutos - G-tyypin vikavirtasuoja

Seuraava, luvussa 5.4 esitetty on muutettu:

- Luvussa mainittu G-tyyppi on muutettu merkitsemättömäksi tyyppiä ☐
- Lisätty G-tyyppin vikavirtasuojaa
- Aikarajat ovat samat kuin yleistyyppin vikavirtasuojalla
- Kosketusjännite lasketaan samoin kuin yleistyyppin vikavirtasuojan kosketusjännite

Luvun 5.4 muutokset

Vikavirtasuojan testin ja mittauksen mittaussparametrit

TEST	RCD:n alatoiminnon testi (RCDt, RCD I, AUTO, Uc)
I _{Δn}	RCD:n nimellisjäännösvirran herkkyyys I _{ΔN} (10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA)
Tyyppi	RCD- tyyppi [ ,  ,  , koestusvirran aaltomuoto plus alkunapaisuus [ ,  ,  ,  *,  *].
MUL	Koestusvirran monistuskerroin (1/2, 1, 2, 5 I _{Δn}).
Ulim	Tyypillisen kosketusjännitteen raja (25 V, 50 V)

* Malli TV 450B

Huomio:

- Ulim voidaan valita ainoastaan Uc-alatoiminnoissa.

Laite on suunniteltu testaamaan yleisiä ☐, ☒ G (ei-viivästetty) ja selektiivisiä ☐ S (viiveellä) vikavirtasuojia, jotka soveltuvat

- ❑ jäännösvirran (vaihtovirta-tyyppi, merkitty symbolilla \triangleleft) vaihtamiseen
- ❑ jäännösvirran (A-tyyppi, merkitty symbolilla \sim) aaltoiluun.
- ❑ Malli TV 450B: DC-jäännösvirta (B-tyyppi, merkitty symbolilla \equiv).

Viivästetyt vikavirtasuojat reagoivat viiveellä. Niissä on jäännösvirran integroimismekanismi viivästyneen laukaisun kehittämiseen. Kuitenkin mittausprosessissa tehty kosketusjännitteen esitesti vaikuttaa vikavirtasuojan ja joutotilaan palautuminen kestää oman aikansa. Ennen laukaisutestin suorittamista asetetaan 30 sekunnin viive, jotta tyyppin vikavirtasuojia voi palautua esitestien jälkeen.

G -tyypin vikavirtasuojalle asetetaan 5 sekunnin viive samaa tarkoitusta varten.

Luvun 5.4.1 muutokset

RCD-tyyppi		Kosketusjännite U_c verrannollinen	Nimellisvirta $I_{\Delta N}$	
AC	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	mikä tahansa	Molemmat mallit
AC	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$	
A	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A	<input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$	
A	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
B	<input type="checkbox"/>	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	mikä tahansa	Vain malli 3125B
B	<input type="checkbox"/> S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		

Taulukko C.1: U_c :n ja $I_{\Delta N}$:n välinen suhde

Teknisiä tietoja ei ole muutettu.

