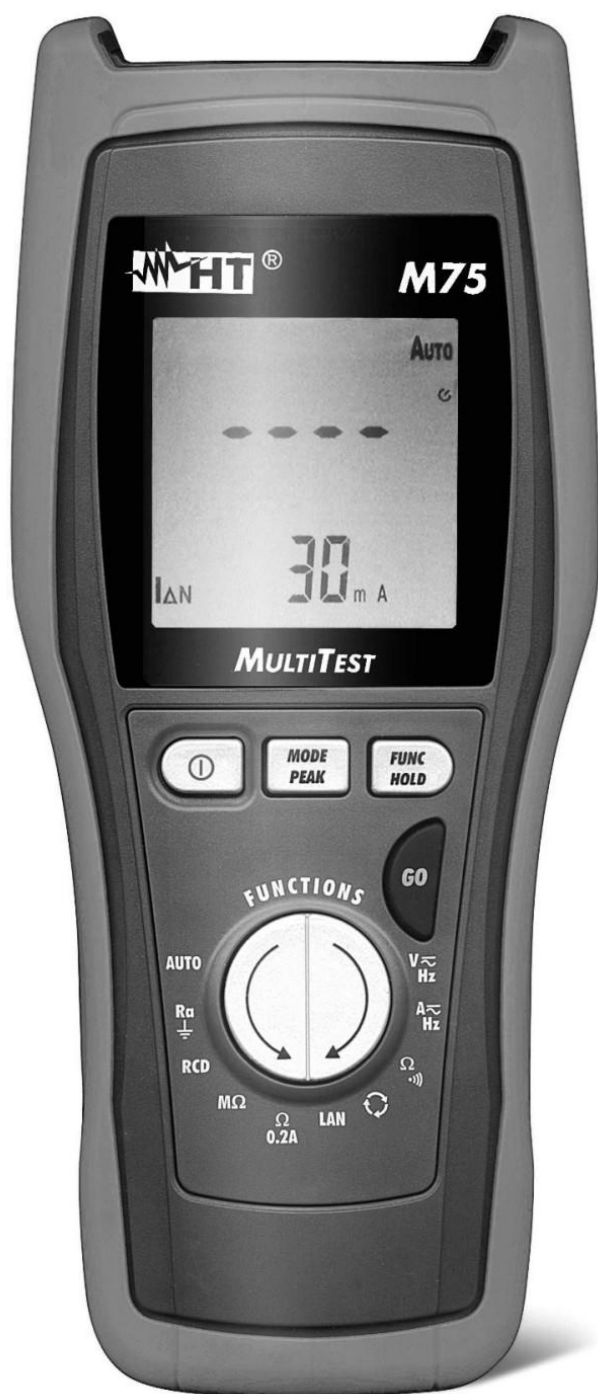




Multitest M73 M74 M75

Käyttöohje

CE

Table of contents:

1	TURVAOHJEITA	2
1.1	Käyttöä edeltäviä ohjeita	2
1.2	KÄYTÖN AIKANA	3
1.3	KÄYTÖN JÄLKEEN	3
1.4	YLIJÄNNITELUOKAT	3
2	YLEISKUVAUS	4
2.1	MITTAUKSET	4
2.2	Todellinen tehollisarvo (TRMS) ja KESKIARVO	4
2.3	TODELLINEN TEHOILLISARVO JA HUIPPUKERROIN	4
3	KÄYTÖN VALMISTELU	5
3.1	ALKUTARKASTUKSET	5
3.2	VIRRANSYÖTTÖ	5
3.3	KALIBROINTI	5
3.4	SÄILYTYS	5
4	KÄYTTÖOHJEET	6
4.1	LAITTEEN OSAT	6
4.1.1	Virran kytkeminen	7
4.1.2	Automaattinen virran katkeaminen	7
4.1.3	Virran mittaaminen erillistä virtamuuntajaa käyttäen (M73 ja M75)	7
4.1.4	Vaihejärjestyksen ja samavaiheisuuden mittaaminen (M75)	7
4.2	PITO, MAKSIMI/MINIMI/KESKIARVO, HUIPPU± (M73 JA M75)	8
4.2.1	PITO (HOLD)	8
4.2.2	MAKSIMI/MINIMI/KESKIARVO (MAX/MIN/AVG)	8
4.2.3	HUIPPUARVOT (PEAK±)	8
4.3	V  Hz: TASA- JA VAIHTOJÄNNITTEEN SEKÄ TAAJUUDEN MITTAUKSET (M73 JA M75)	9
4.3.1	Taajuuden mittaaminen	10
4.3.2	Poikkeavia tilanteita V  Hz-mittauksissa	11
4.4	A  Hz: TASA- JA VAIHTOVIRRAN SEKÄ TAAJUUDEN MITTAUKSET (M73 ja M75)	12
4.4.1	Taajuuden mittaaminen	13
4.4.2	Poikkeavia tilanteita A  Hz-mittauksissa	14
4.5	RESISTANSSIN JA JATKUVUUDEN MITTAUS (M73, M75)	15
4.5.1	Kalibrointi	15
4.5.2	Poikkeustilanteita $\Omega \cdot \text{A}$ -mittauksissa	16
4.6	VAIHEJÄRJESTYKSEN JA SAMAVAIHEISUUDEN MITTAUS (M75)	17
4.6.1	Poikkeustilanteita  -mittauksissa	20
4.7	LAN: LÄHIVERKON TESTAUS (M74 JA M75)	21
4.7.1	Poikkeustilanteita LAN-mittauksissa	22
4.7.2	JAETUT PARIT	22
4.7.3	Kytkevävirheet	23
0.2A:	SUOJAJOHTIMIEN JA POTENTIAALINTASAJOHTIMIEN JATKUVUUDEN MITTAUS	24
4.8.1	Kalibrointi	25
4.8.2	Poikkeustilanteita kalibroinnissa (Ω 0.2A)	27
4.9	MΩ: ERISTYSRESISTANSSIN MITTAUS 500V  JÄNNITTEELLÄ	28
4.9.1	Poikkeustilanteita MΩ -mittauksissa	29
4.10	RCD: AC-TYYPPISTEN VIKAVIRTASUOJAKYTKIMIEN TESTAUS	30
4.10.1	Poikkeustilanteita vikavirtasuojakytkimen testauksessa	31
4.11	Ra  SILMUKKARESISTANSSIN MITTAUS	33
4.11.1	Poikkeustilanteita Ra  -mittauksissa	34
4.12	AUTO: SÄHKÖJÄRJESTELMÄN AUTOMAATTINEN TESTAUS	36
5	HUOLTO	38
5.1	YLEISTÄ	38
5.2	PARISTOJEN VAIHTO	38
5.3	TESTERIN PUHDISTUS	38
6	TEKNISET TIEDOT	39
6.1	MITTAUSOMINAISUUDET	39
6.1.1	Sähköiset ominaisuudet	41
6.1.2	Laitteen turvallisuus	41
6.1.3	Yleistiedot	41
6.2	YMPÄRISTÖ	41
6.2.1	Käyttöolosuhteet	41
6.2.2	Sähkömagneettinen suojaus	41
6.3	LISÄVARUSTEET	41
7	TAKUU JA KORJAUKSET	42
7.1	TAKUU	42
7.2	TAKUUAJAN JÄLKEISET KORJAUKSET	42

1 TURVAOHJEITA

Tämä laite täyttää vaatimukset, jotka EN61557 ja EN61010-1-standardeissa asetetaan elektronisille mittaustaitteille.



HUOMIO

Omasi ja laitteen turvallisuuden vuoksi noudata ehdottomasti tässä käyttöohjeessa annettuja ohjeita ja kiinnitä erityistä huomiota kohtiin, jotka on merkitty symbolilla .

Noudata seuraavia ohjeita:

- ☞ Älä mittaa virtaa tai jännitettä kosteassa ympäristössä. Varmistu, että kosteus on sallituissa rajoissa, ks. ympäristöolosuhteita käsittelevää lukua 6.2.
- ☞ Älä käytä mittaustaitetta tomuisissa tiloissa äläkä tiloissa, joissa on kaasua tai jotain räjähtävää tai helposti syttyvää materiaalia.
- ☞ Älä kosketa testattavaa piiriä muuten kuin mittaustarkoituksessa.
- ☞ Vältä koskettamasta metalliosia kuten mittaustaittimitä, kiinnittimiä, piirejä jne.
- ☞ Älä käytä mittaustaitetta, jos siinä esiintyy häiriöitä tai vaurioita kuten vääntymistä, halkeamia, akkunesteen vuotoa, näytön häviämistä jne.
- ☞ Ole erityisen varovainen, kun mittaat yli 25 V jännitteitä erityisolosuhteissa (rakennustyömaat, uima-altaat yms.) ja yli 50 V jännitteitä normaaliolosuhteissa. Sähköiskun vaara!

Näytössä esiintyvät symbolit:



Varoitus: Lue tämä kohta käyttöohjeesta. Väärä käyttö saattaa vahingoittaa laitetta tai sen osia.



Tasa- tai vaihtovirta tai jännite.

1.1 KÄYTTÖÄ EDELTÄVIÄ OHJEITA

- ☞ Laite on suunniteltu käytettäväksi ympäristössä, jonka epäpuhtausluokka on 2.
- ☞ Laitteella voidaan mitata sähköjärjestelmiä, joiden ylijänniteluokka on III 265 V ja suurin nimellinen pääjännite 550 V (ja maahan).
- ☞ Noudata normaaleja turvaohjeita, joiden tarkoitus on suojata käyttäjää vaaralliselta virralta ja laitetta väärältä käytöltä.
- ☞ Vain mittaustaitteen mukana toimitetut mittaustaitet takaaavat standardien mukaisen turvallisuuden. Niiden tulee olla hyväkuntoisia ja tarvittaessa ne on korvattava täsmälleen samanlaisilla.
- ☞ Älä kytke mittaustaitetta piireihin, joiden virta tai jännite ylittää tässä käyttöohjeessa mainitun ylikuormitussuojauksen.
- ☞ Älä suorita mittauksia ympäristössä, jonka ominaisuudet ylittävät tässä käyttöohjeessa määritellyt rajat.
- ☞ Varmistu, että paristot on asennettu oikein.
- ☞ Valitse mittaustoiminto, ennen kuin kytket mittaustaitet sähköjärjestelmään.

1.2 KÄYTÖN AIKANA



HUOMIO

Laitteen väärä käyttö saattaa vahingoittaa laitetta ja/tai sen osia ja aiheuttaa vaaratilanteen laitteen käyttäjälle.

- ☞ Irrota mittausjohdot testattavasta piiristä, ennen kuin valitset mittaustoiminnon.
- ☞ Kun laite on kytketty testattavaan piiriin, älä kosketa käyttämättömänä olevaa liitintä.
- ☞ Älä mittaa resistanssia, kun sähköjärjestelmässä on ulkoisia jännitteitä. Vaikka mittari on suojattu, liian suuri jännite voi aiheuttaa virhetoimintoja



HUOMIO

Jos paristojen tyhjenemisnäyttö ilmaantuu mittauksen aikana, keskeytä mittaus ja vaihda paristot luvussa 5.2 annettujen ohjeiden mukaan.

1.3 KÄYTÖN JÄLKEEN

- ☞ Irrota mittausjohdot piiristä ja katkaise virta mittarista.
- ☞ Poista paristot, jos mittaria ei käytetä pitkään aikaan.

1.4 YLIJÄNNITELUOKAT

Standardi EN61010-1 (Mittaukseen, valvontaan ja laboratoriokäyttöön tarkoitettujen sähkölaitteiden turvallisuus, Osa 1: Yleisvaatimukset) määrittelee mittausluokan (jota tavallisesti kutsutaan ylijänniteluokaksi).

Piirit jaetaan seuraaviin mittausluokkiin:

- **Mittausluokka IV** : pienjännitejärjestelmien virtalähteiden mittaus
Esimerkkejä ovat sähkömittarit ja ensisijaisten ylivirtasuojauslaitteiden ja aaltoisuuden ohjauslaitteiden mittaukset.
- **Mittausluokka III** : rakennusten sähköjärjestelmien mittaus
Esimerkkejä: jakotaulut, virrankatkaisijat, kiinteiden sähköjärjestelmien johtojen, virtakiskojen, haaroitusrasioiden, kytkimien ja pistorasioiden kytkennät sekä teollisuuden laitteet ja muut laitteet kuten esim. kiinteästi asennetut moottorit, jotka on kytketty pysyvästi kiinteään sähköjärjestelmään.
- **Mittausluokka II** : piireille jotka on kytketty suoraan pienjännitejärjestelmään.
Esimerkkejä: kotitalouskoneet, kannettavat työkalut ja vastaavat laitteet.
- **Mittausluokka I** : piireille joita ei ole suoraan kytketty verkkoon
Esimerkkejä: Piirit joiden syöttö ei tule verkosta ja verkon syöttämät piirit jotka on erikseen suojattu (sisäisesti). Jälkimmäisessä tapauksessa transienttirasitus vaihtelee. Tästä syystä standardi vaatii, että laitteen transienttientsietokyky on ilmoitettava käyttäjälle.

2 YLEISKUVAUS

Kiitämme MULTITEST-testerin ostosta. Se antaa tarkat ja luotettavat mittaustulokset, kun sitä käytetään ohjeiden mukaisesti. Laite on suunniteltu ja rakennettu parasta mahdollista turvallisuutta silmällä pitäen. Siinä on kaksoiseristys ja sen ylijänniteluokka on III.

Tämä käyttöohje on yhteinen koko MULTITEST-sarjalle, johon kuuluvat testerit M73, M74 ja M75. Ohjeet koskevat kaikkia näitä laitteita, ellei jossakin kohdassa erikseen toisin mainita.

2.1 MITTAUKSET

- ☞ **V**  **Hz**: Tasa- ja vaihtojännitteen todelliset tehollisarvot ja taajuus (M73, M75)
- ☞ **A**  **Hz**: Tasa ja vaihtovirran todelliset tehollisarvot ja taajuus virtamuuntajaa (pihti) käyttäen. Asteikon maksimi on 1 V (M73, M75)
- ☞ **Ω** : Resistanssi ja jatkuvuus summerilla (M73, M75)
- ☞ : Vaihejärjestys, yksi tai kaksinapainen mittausta (M75)
- ☞ **LAN**: Lähiverkon kaapeleiden UTP, STP, FTP (SCTP), SFTP ja SSTP (kaikki luokat: Cat. 3, 5, 5E, 6, jne.) tarkastus RJ45-liittimen ja kaapeliin kytkettävän etätunnistimen avulla (M74, M75)
- ☞ **Ω 0.2A**: Suojajohtimien ja potentiaalintasausjohtimien jatkuvuus yli 200 mA virralla ja 4i 24 V jännitteellä
- ☞ **MΩ**: Eristysresistanssi 500 V tasajännitteellä
- ☞ **RCD**: AC-tyyppisten () vikavirtasuojakytkimien testaus
- ☞ **Ra** : Silmukkaresistanssi
- ☞ **AUTO** Mittaukset **Ra** , **RCD** ja **MΩ** peräkkäin automaattisesti

2.2 TODELLINEN TEHOLLISARVO (TRMS) JA KESKIAARVO

Vaihtovirtoja ja i jännitteitä mittaavat sähköturvallisuustesterit jaetaan kahteen luokkaan:

- Keskiarvotesterit mittaavat aallon arvon vain perustaajuudella (50 tai 60 Hz).
- TRMS-testerit mittaavat todelliset tehollisarvot.

Keskiarvomittarit mittaavat vain perusaallon arvot, TRMS-mittarit taas mittaavat koko aallon arvon mukaan lukien harmoniset yliaallot (testerin päästökaistalla). Jos siis sama suure mitataan kummallakin testerillä, mittaustulokset ovat samat vain siinä tapauksessa, että aalto on puhtaasti sinimuotoinen. Jos harmonisia yliaaltoja esiintyy TRMS-testeri antaa suuremmat arvot kuin keskiarvotesteri.

2.3 TODELLINEN TEHOLLISARVO JA HUIPPUKERROIN

Virran tehollinen arvo määritellään seuraavasti: Vaihtovirran tehollisarvo on 1 A, jos se vastuksen ohittaessaan luovuttaa saman verran energiaa kuin voimakkuudeltaan 1 A:n tasavirta olisi luovuttanut samassa ajassa. Tämä määritelmä voidaan ilmaista kaavan

muodossa seuraavasti: $G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$ Tehollisarvo ilmaistaan kirjaimin RMS (*root mean square*).

Huippukerroin on signaalin huippuarvon ja sen tehollisarvon välinen suhde: $CF(G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$.

Tämä arvo vaihtelee signaalin aaltomuodon mukaan. Puhtaalla siniaallon huippukertoimen arvo on $\sqrt{2} = 1.41$. Kun aaltomuodossa on säröä, huippukerroin on sitä suurempi, mitä enemmän harmonisia yliaaltoja on.

3 KÄYTÖN VALMISTELU

3.1 ALKUTARKASTUKSET

Tämä laite on tarkastettu tehtaalla ennen toimitusta sekä sähköisten että mekaanisten ominaisuuksiensa puolesta. Se on pakattu niin, ettei se pääse vahingoittumaan kuljetuksen aikana. Suosittelemme kuitenkin, että tarkastat sen heti ja otat yhteyttä toimittajaan, jos havaitset jotain poikkeavaa.

Tarkasta myös, että pakkaus sisältää kaikki luvussa 6.3.1. mainitut tuotteet. Jos jotain puuttuu, menettele luvussa 7 annettujen ohjeiden mukaisesti.

3.2 VIRRANSYÖTTÖ

Testerit toimii paristoilla (paristoista enemmän luvussa 6.1.3). Näytössä näkyy paristo-varoitus, kun varaus alkaa loppua.

Paristojen asennus- ja vaihto-ohjeet ovat luvussa 5.2.

3.3 KALIBROINTI

Tarkka yhtäpitävyys tässä käyttöohjeessa annettujen teknisten tietojen kanssa taataan yhdeksi vuodeksi ostopäivästä lukien. Suosittelemme uutta kalibrointia vuosittain.

3.4 SÄILYTYS

Jos laitetta on säilytetty pitkään epäedullisissa olosuhteissa, pidä sitä ennen käyttöä riittävän pitkä aika normaaliolosuhteissa (ks. lukua 6.2.1. Käyttöolosuhteet), jotta se antaisi tarkat mittaustulokset.

4 KÄYTTÖOHJEET

4.1 LAITTEEN OSAT



Kuva 1: Testeri



Laitteen virtakytkin



MODE : toimintamuodon valinta

PEAK : huippuarvojen mittauksen valinta (M73 ja M75)



FUNC : toimintamuodon valinta

HOLD : pitopainike pysäyttää lukeman (M73 ja M75)



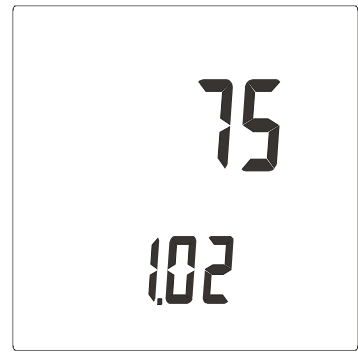
Mittauksen käynnistyspainike



Mittauksenvalintapainikkeet

4.1.1 Virran kytkeminen

Kun virta kytketään, laite antaa lyhyen äänimerkin ja kaikki näyttölohkot syttyvät sekunniksi. Sen jälkeen ruudussa näkyvät laitteen mallinumero ja ohjelmiston versionumero. Nyt testeri on käyttövalmis.



4.1.2 Automaattinen virran katkeaminen

Virta katkeaa automaattisesti 10 minuuttia sen jälkeen, kun jotain painiketta on painettu viimeksi. Tämän jälkeen virta on kytkettävä uudelleen kytkimellä. Silloin kun testeriä käytetään pitkiä aikoja yhtäjaksoisesti, on ehkä syytä poistaa automaattinen virrankatkaisutoiminto. Menettele seuraavasti: Pidä **FUNC HOLD** -painiketta painettuna ja kytke virta. Tämän jälkeen virta ei katkea itsestään. Kun testeriin kytketään virta seuraavan kerran, automaattinen katkaisutoiminto on jälleen voimassa.

Näyttöruudussa näkyy pelkästään symboli , kun automaattinen katkaisu on toiminut.

4.1.3 Virran mittaus erillistä virtamuuntajaa käyttäen (M73 ja M75)

Pihtimittari liitetään testerin tuloliittimiin. Sen vuoksi ei virtapiiriä tarvitse katkaista mittausslaitteen liittämistä varten kuten perinteisiä testereitä käytettäessä on tarpeen. Lisäksi on mahdollista käyttää useita virtapihtejä, joilla on eri asteikot, kun mitataan erisuuruisia virtoja. Käytössä olevan virtapihdin maksimiarvo asetetaan pitämällä **MODE PEAK** -painiketta painettuna samalla kun kytketään virta. Maksimiarvo näkyy näyttöruudussa. Arvoa voidaan muuttaa nuolipainikkeilla. Muutos vahvistetaan painamalla **MODE PEAK** -painiketta.

Tehtaalla testeriin on asetettu virtapihdin HT4003 maksimiarvo (400 A).

4.1.4 Vaihejärjestyksen ja samavaiheisuuden mittaus (M75)

Patentoidut lisätoiminnot, jotka erottavat tämän testerin muista markkinoilla olevista testereistä, ovat vaihejärjestyksen ja samavaiheisuuden mittaus yksinapaisesti (korvaamaton yhdistämään kaksi kolmivaiheista järjestelmää).

Mittaus suoritetaan yksinkertaisesti koskettamalla jännitteellistä johdinta yhdellä mittauspäällä. Toista mittausjohtoa ei tarvitse kytkeä. Perinteinen kaksnapainen mittaus on kuitenkin mahdollinen.

4.2 PITO, MAKSIMI/MINIMI/KESKIARVO, HUIPPU± (M73 JA M75)

Seuraavat toiminnot ovat mahdollisia mitattaessa tasa- ja vaihtojännitettä, vaihtovirtaa, taajuutta ja resistanssia.

4.2.1 PITO (HOLD)

Pitotoiminnolla voidaan pysäyttää mittauslukema tasa- ja vaihtojännitteen, vaihtovirran, taajuuden ja resistanssin mittauksissa. Paina **FUNC HOLD** i painiketta vähintään sekunnin ajan. Näyttöruudussa näkyy HOLD. Pito lopetetaan painamalla **FUNC HOLD** i painiketta tai jompaakumpaa nuolipainiketta.

Pito ei toimi MAKSIMI/MINIMI/KESKIARVO- eikä HUIPPU± -toiminnon aikana.

4.2.2 MAKSIMI/MINIMI/KESKIARVO (MAX/MIN/AVG)

Tasa- ja vaihtojännitteen, vaihtovirran, taajuuden ja resistanssin mittauksissa on mahdollista saada mitattavan suureen maksimi-, minimi- ja keskiarvo (MAX, MIN ja VG). Käynnistä toiminto painamalla **FUNC HOLD** i painiketta yli sekunnin. Paina painiketta joka kerta alle sekunnin, kun haluat vaihtaa lukemaa. Ruudussa näkyy jokaisen lukeman ohella vastaava tunnus (MAX i MIN i AVG).

Kun tämä toiminto on valittu, testeri tunnistaa maksimi-, minimi- ja keskiarvot, vaikka ne eivät näkyisi ruudussa. Esimerkiksi kun ruudussa näkyy vaihtovirran keskiarvo, vastaavat maksimi- ja minimiarvot päivittyvät jatkuvasti taustalla.

Toiminto lopetetaan painamalla **FUNC HOLD** -painiketta yli sekunnin tai jompaakumpaa nuolipainiketta.

MAX/MIN/AVG-toiminto ei ole saatavilla pito- eikä huippu±-toimintojen aikana (HOLD / PEAK±)

4.2.3 HUIPPUARVOT (PEAK±)

Tasa- ja vaihtojännitteen, vaihtovirran, taajuuden ja resistanssin mittauksissa on mahdollista saada mitattavan parametrin ylin arvo (PEAK+) ja alin arvo (PEAK-) 1 millisekunnin tarkkuudella. Käynnistä toiminto painamalla **MODE PEAK** i painiketta yli sekunnin. Paina painiketta alle sekunnin, kun haluat vaihtaa lukemaa. Ruudussa näkyy lukeman ohella vastaava tunnus PEAK+ tai PEAK-.

Kun tämä toiminto on valittu, testeri tunnistaa ylimmät ja alimmat arvot, vaikka ne eivät näkyisi ruudussa. Esimerkiksi kun ruudussa näkyy vaihtovirran ylin arvo, vastaava alin arvo päivittyy jatkuvasti taustalla.

Huippuarvojen ohella ei näy tasa- tai vaihtovirran symbolia: huippuarvo on absoluuttinen huippuarvo riippumatta siitä kummasta virta- tai jännitelajista se on mitattu.

Toiminto lopetetaan painamalla **MODE PEAK** i painiketta yli sekunnin tai jompaakumpaa nuolipainiketta.

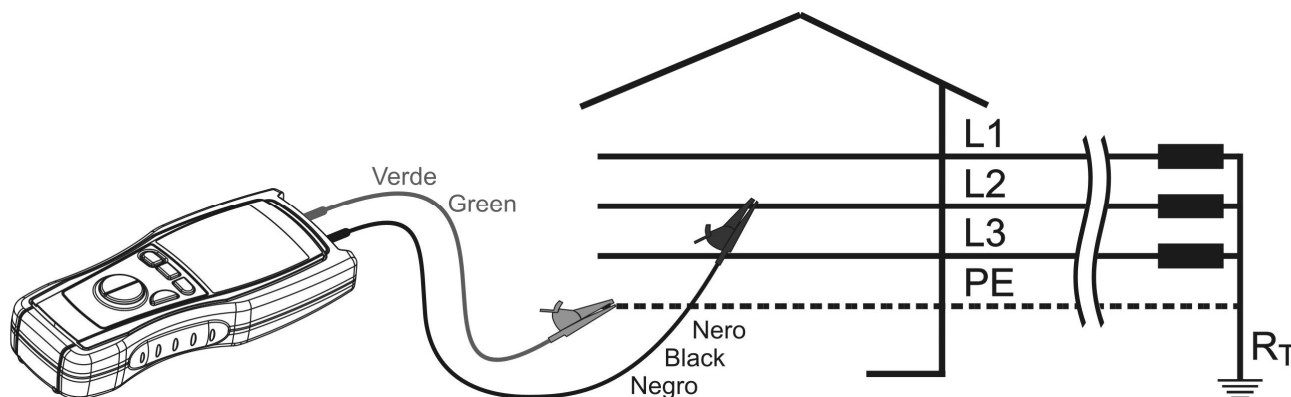
Pito- ja MAKSIMI/MINIMI/KESKIARVO-toiminnot eivät ole saatavilla huippuarvotoiminnon aikana.

4.3 $V \sim$ Hz: TASA- JA VAIHTOJÄNNITTEEN SEKÄ TAAJUUDEN MITTAUKSET (M73 JA M75)



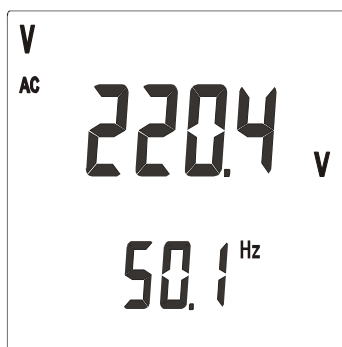
HUOMIO

Suurin sallittu tulojännite on 550 V + 10 %. Älä yritä mitata suurempia jännitteitä, voit saada sähköiskun tai testeri voi vahingoittua.



Kuva 2: KytKentä mittauksessa $V \sim$ Hz

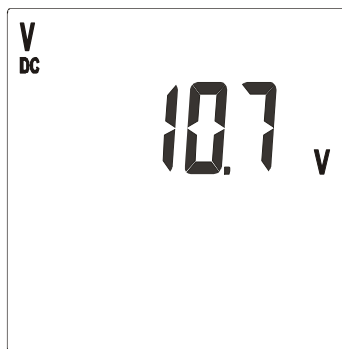
1. Kytke virta testeriin
2. Valitse nuolipainikkeilla mittaus $V \sim$ Hz
3. Liitä musta ja vihreä mittausjohto testerin liittimiin
4. Kiinnitä tarvittaessa hauenleuat mittausjohtoihin
5. Kytke mittausjohdot haluamaasi kohtaan testattavassa piirissä kuvan 2 mukaan. Jännite- ja taajuuslukemat näkyvät testerin ruudussa. Mittausalue vaihtuu automaattisesti.
6. Testeri vaihtaa jännitelajia automaattisesti piiristä saamansa signaalin mukaan.
7. Vieressä on esimerkki vaihtojännitteen ja taajuuden lukemista. Vaihtojännitteenäytön alaraja on 0.5 V. Sitä pienemmät arvot antavat lukeman 0.0 V.



Vaihtojännitearvo

Taajuusarvo

8. Vieressä on esimerkki tasajännitelukemasta. Tasajännitteenäytön alaraja on 1.2 V. Sitä pienemmät arvot antavat lukeman 0.0 V.

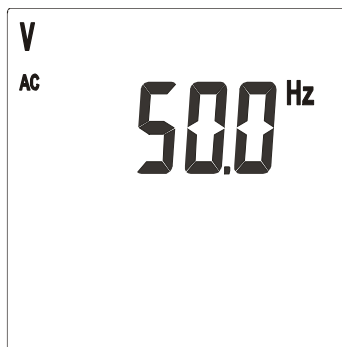


Tasajännitearvo

9. **MODE PEAK** Paina **MODE PEAK** -painiketta alle sekunnin, kun haluat mitata taajuuden (vain vaihtovirtamittauksissa, ks lukua 4.3.1)
10. **MODE PEAK** Paina **MODE PEAK** -painiketta yli sekunnin, kun haluat nähdä jännitteen huippuarvot (ks. lukua 4.2.3)
11. **FUNC HOLD** Paina **FUNC HOLD** -painiketta alle sekunnin, kun haluat pysäyttää näytön (ks. lukua 4.2.1)
12. **FUNC HOLD** Paina **FUNC HOLD** -painiketta yli sekunnin, kun haluat nähdä maksimi-, minimi- ja keskiarvot (ks. lukua 4.2.2)

4.3.1 Taajuuden mittaus

1. Taajuuden mittaus tulee käynnistää, jos halutaan nähdä taajuuden maksimi-, minimi- ja keskiarvot sekä huippuarvot.
2. **MODE PEAK** Paina vaihtojännitteen mittauksen aikana **MODE PEAK** -painiketta alle sekunnin.
3. Vieressä on esimerkki taajuuslukemasta. Taajuusnäytön alaraja on 30,0 Hz. Tätä pienemmät arvot antavat lukeman <30.0 Hz

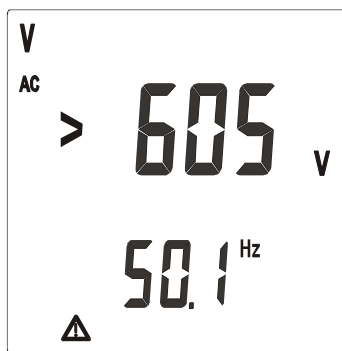


Taajuusarvo

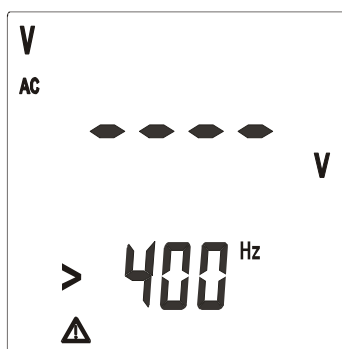
4. **MODE PEAK** Jännitteen mittaukseen palataan painamalla **MODE PEAK** -painiketta alle sekunnin.
5. **MODE PEAK** Jos haluat nähdä taajuuden huippuarvot, paina **MODE PEAK** -painiketta yli sekunnin (ks. lukua 4.2.3)
6. **FUNC HOLD** Jos haluat pysäyttää taajuuslukeman, paina **FUNC HOLD** -painiketta alle sekunnin (ks. lukua 4.2.1)
7. **FUNC HOLD** Jos haluat nähdä taajuuden maksimi-, minimi- ja keskiarvot, paina **FUNC HOLD** -painiketta yli sekunnin (ks. lukua 4.2.2)

4.3.2 Poikkeavia tilanteita V $\sim$ Hz -mittauksissa

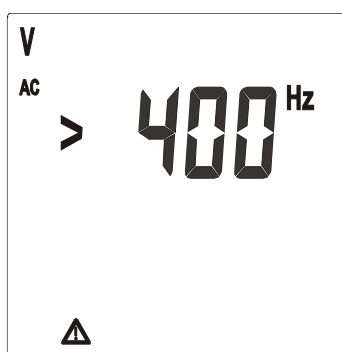
1. Suurin sallittu tulojännite on 550V+10 %. Jos mitatun jännitteen tehollinen arvo on suurempi kuin 605 V, testeri antaa viereisen näytön. Irrota heti testeri mitattavasta piiristä, jotta et saisi sähköiskua eikä testeri vahingoittuisi.



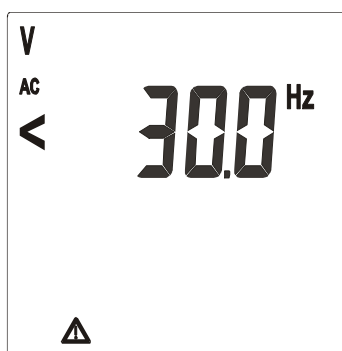
2. Jos taajuus on jännitteen mittauksessa suurempi kuin 400 Hz, testeri antaa viereisen näytön.



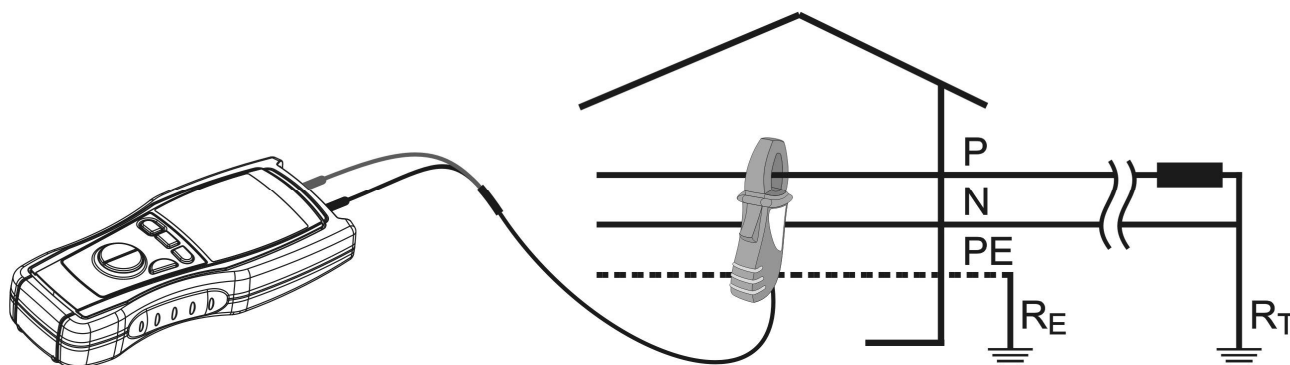
3. Jos taajuuden mittauksessa arvo on suurempi kuin 400 Hz, testeri antaa viereisen näytön.



4. Jos taajuuden mittauksessa arvo on pienempi kuin 30.0 Hz, testeri antaa viereisen näytön.

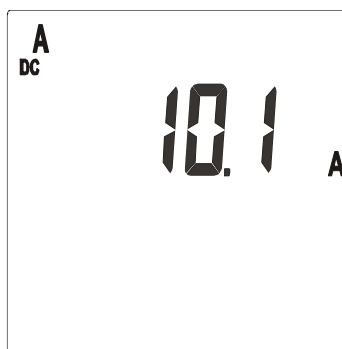


4.4 $A \sim$ Hz: TASA- JA VAIHTOVIRRRAN SEKÄ TAAJUUDEN MITTAUKSET (M73 JA M75)



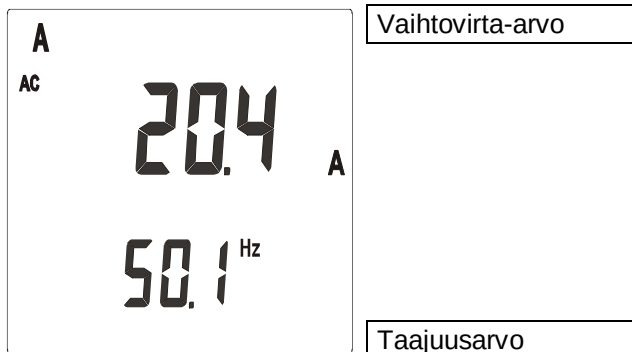
Kuva 3: KytKentä mittauksessa $A \sim$ Hz

1.  Kytke virta testeriin.
2.  Valitse nuolipainikkeilla mittausta $A \sim$ Hz
3. Työnnä virtapihdin banaaniliitimet testerin tuloliittimiin (musta mustaan ja vihreä tai punainen vihreään)
4. Varmistu, että virtapihdillä ja testerillä on sama asteikon maksimiarvo. Jos ei ole, mittausta antaa väärää lukemia. Aseta virtapihdin maksimiarvo luvussa 4.1.3 annettujen ohjeiden mukaan.
5. Avaa virtapihdin leuat ja aseta pihti siten, että kaapeli tulee aivan leukojen välisen aukon keskikohtaan kuten kuvassa 3. Testeri näyttää virta- ja taajuusarvot.
6. Testeri vaihtaa automaattisesti tasavirrasta vaihtovirtaan tai päinvastoin piiristä saamansa signaalin mukaan.
7. Vieressä on esimerkki tasavirtalukemasta. Vaihtojännitteenäytön alaraja on 1.0 mV. Tätä pienemmät arvot antavat lukeman 0.0 A.



Tasavirta-arvo

8. Vieressä on esimerkki vaihtojännitteen ja taajuuden lukemista. Vaihtojännitteenäytön alaraja on 1,0 mV. Sitä pienemmät arvot antavat lukeman 0.0 A.



Tasa- ja vaihtovirran pienin lukema määräytyy seuraavasti:

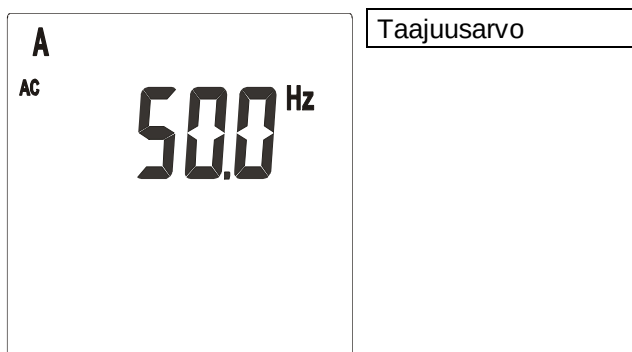
1 mV x virtapihdin muuntosuhde

Sen vuoksi 400 A/400 mV virtapihdillä pienin mitattavissa oleva virta on 1,0 A. Sitä pienemmät arvot näyttävät lukeman 0.0 A

9.  Jos haluat käynnistää taajuuden mittauksen, paina **MODE PEAK** i painiketta alle sekunnin (vain vaihtovirtamittauksissa, ks. lukua 4.4.1)
10.  Jos haluat nähdä virran huippuarvon, paina **MODE PEAK** i painiketta yli sekunnin (ks. lukua 4.2.3)
11.  Jos haluat pysäyttää näytön, paina **FUNC HOLD** i painiketta alle sekunnin (ks. lukua 4.2.1)
12.  Jos haluat nähdä virran maksimi-, minimi- ja keskiarvot, paina **FUNC HOLD** i painiketta yli sekunnin (ks. lukua 4.2.2)

4.4.1 Taajuuden mittaus

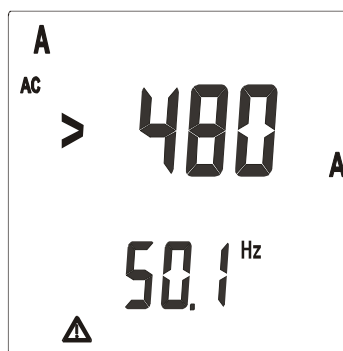
1. Taajuuden mittaus tulee käynnistää, jos halutaan nähdä taajuuden maksimi-, minimi- ja keskiarvot sekä huippuarvot.
2.  Paina vaihtovirran mittauksen aikana **MODE PEAK** i painiketta alle sekunnin.
3. Vieressä on esimerkki taajuuslukemasta. Taajuusnäytön alaraja on 30,0 Hz. Tätä pienemmät arvot antavat lukeman <30.0 Hz.



4.  Takaisin virran mittaukseen palataan painamalla **MODE PEAK** i painiketta alle sekunnin.
5.  Jos haluat nähdä taajuuden huippuarvon, paina **MODE PEAK** i painiketta yli sekunnin (ks. lukua 4.2.3)
6.  Jos haluat pysäyttää näytön, paina **FUNC HOLD** i painiketta alle sekunnin (ks. lukua 4.2.1)
7.  Jos haluat nähdä taajuuden maksimi-, minimi- ja keskiarvot, paina **FUNC HOLD** i painiketta yli sekunnin (ks. lukua 4.2.2)

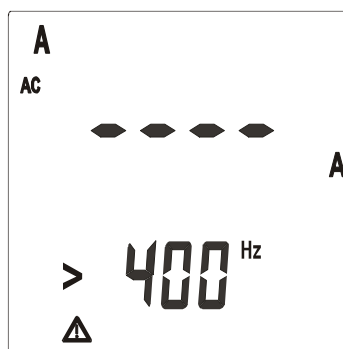
4.4.2 Poikkeavia tilanteita A $\sim$ Hz -mittauksissa

1. Jos mitattu virta-arvo on suurempi kuin virtapihdin maksimiarvo, testeri antaa viereisen näytön.
Irrota heti virtapihti mitattavasta piiristä, jotta et saisi sähköiskua eikä testeri vahingoittuisi.
Testeri kestää 20 % suuremman virran kuin mikä virtapihdin maksimiarvo on.

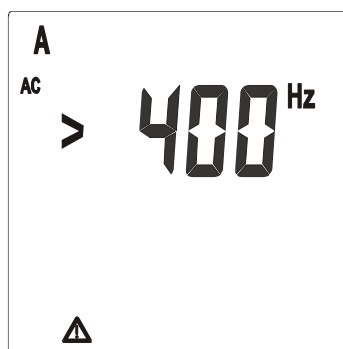


Esimerkki jossa virtapihdin maksimiarvo on 400 A AC

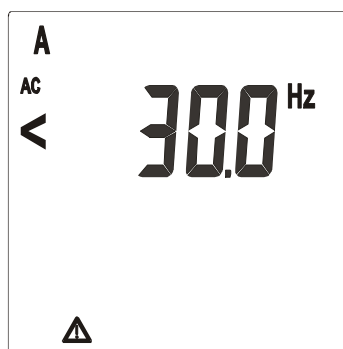
2. Jos taajuus on virran mittauksessa suurempi kuin 400 Hz, testeri antaa viereisen näytön.



3. Jos taajuuden mittauksessa arvo on suurempi kuin 400 Hz, testeri antaa viereisen näytön.



4. Jos taajuuden mittauksessa arvo on pienempi kuin 30.0 Hz, testeri antaa viereisen näytön.

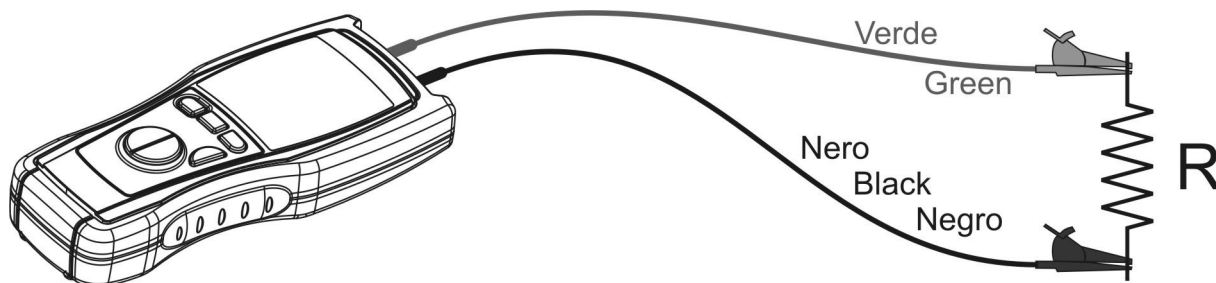


4.5 Ω ⎓): RESISTANSSIN JA JATKUVUUDEN MITTAUS (M73, M75)



HUOMIO

Varmistu ennen resistanssin mittausta, ettei mitattavassa piirissä ole virtaa ja että mahdollisten kondensaattoreiden varaus on purkautunut.



Kuva 4: Kytkeä mittauksessa Ω ⎓

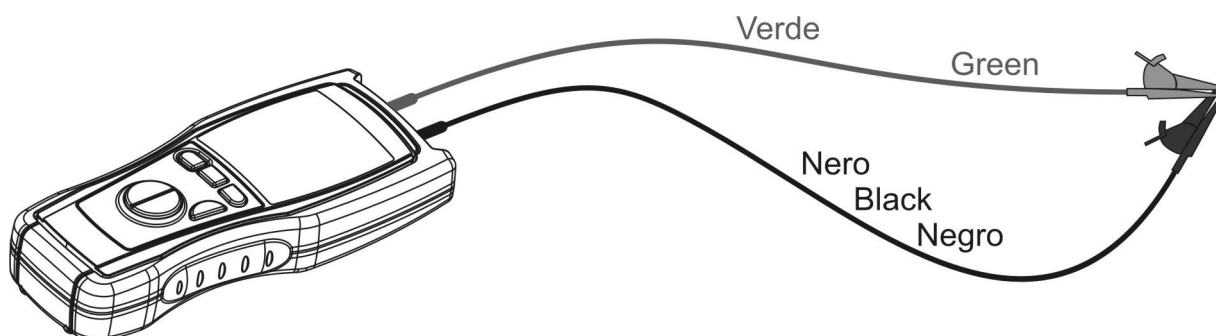
1.  Kytke virta testeriin.
2.  Valitse nuolipainikkeilla mittausta Ω ⎓.
3. Jos mittaussuojat ei ole kalibroitu, kalibroi ne ensin luvussa 4.5.1 annettujen ohjeiden mukaan.
4. Liitä musta ja vihreä mittaussuojat testerin liittimiin.
5. Aseta mittauspäät haluamiisi kohtiin testattavassa piirissä (ks. kuvaa 4).
6. Vieressä esimerkki resistanssiarvosta. Testeri antaa äänimerkin, jos arvo on pienempi kuin 40 Ω .
7.  Jos haluat pysäyttää näytön, paina **FUNC HOLD** -painiketta alle sekunnin (ks. lukua 4.2.1).
8.  Jos haluat nähdä maksimi-, minimi- ja keskiarvot, paina **FUNC HOLD** -painiketta yli sekunnin (ks. lukua).
9. Mittaustulos ei ole tarkka, jos testerin tuloliittimissä on jännitettä.



4.5.1 Kalibrointi

1. Jokainen johdon lisääminen, vaihtaminen tai jatkaminen ja hauenleukojen kiinnittäminen nollaa aikaisemman kalibroinnin ja kalibrointi on tehtävä uudelleen ennen muita mittauksia. Sen vuoksi testeri tulee kalibroida siinä varustuksessa, jossa sitä käytetään mittauksissa.

- Oikosulje mittausjohtojen päät keskenään kuvan 5 mukaisesti. Mittauspäiden metalliosien ja hauenleukojen johtavien osientulee koskettaa kunnolla toisiaan.



Kuva 5: Mittausjohtojen kalibrointi

- MODE**
PEAK

Paina **MODE PEAK** -painiketta yli sekunnin. Testeri resetoit mittausjohtojen resistanssin ja näyttöruudussa näkyy **CAL**.



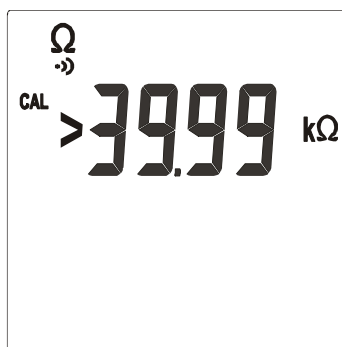
HUOMIO

Testeri suorittaa mittausta **MODE PEAK** -painikkeen painamisen aikana. Älä irrota mittausjohtoja tänä aikana.

- Testeri pystyy kalibroimaan alle 5 Ω suuruiset resistanssit.
- Kalibroinnin lopuksi testeri tallentaa mittausarvon ja vähentää sen kaikkien tulevien jatkuvuusmittausten tuloksista siihen asti, kunnes tehdään uusi kalibrointi.
- Jos kalibrointi tuottaa suuremman mittausarvon kuin 5 Ω , testeri keskeyttää kalibroinnin, poistaa aiemmin tallentamansa kalibrointi-arvon ja näyttää ruudussa CAL-näyttöä, kunnes seuraava onnistunut kalibrointi tapahtuu.
Tätä menetelmää voidaan käyttää edellisen kalibroinnin nollaamiseen.
- Kalibrointi-arvo häviää joka kerta, kun testeristä katkeaa virta.

4.5.2 Poikkeustilanteita Ω -mittauksissa

- Testeri pystyy mittaamaan enintään 39.99 k Ω :n suuruisen resistanssin.
Jos piirin resistanssi on tätä suurempi tai jos mittauspäät ovat irti piiristä, testeri antaa viereisen näytön.

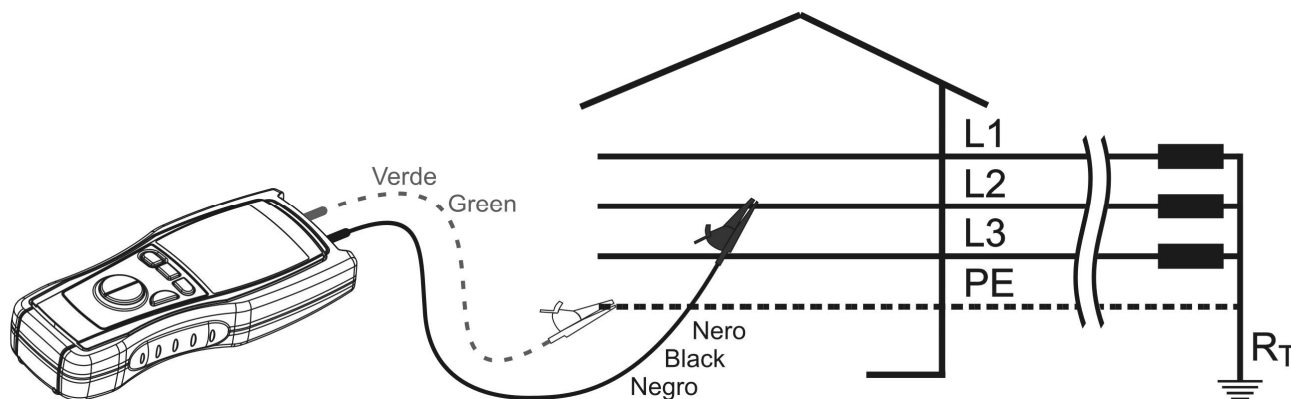


4.6 VAIHEJÄRJESTYKSEN JA SAMAVAIHEISUUDEN MITTAUS (M75)



HUOMIO

Suurin sallittu jännite on 550 V + 10 %. Älä yritä mitata tätä suurempia jännitteitä, muuten voit saada sähköiskun tai testeri voi vahingoittua. Älä liitä testeriä järjestelmiin, joiden yhteenkytketty jännite on suurempi kuin 550 V.



Kuva 6: KytKentä mittauksessa

1. Kytke virta testeriin.
2. Valitse nuolipainikkeilla mittaus
3. Valitse **MODE PEAK** painikkeella 1-napainen mittaus (1W) tai 2-napainen mittaus (2W)



HUOMIO

Yksinapaisessa mittauksessa testaajan tulee koskettaa mittauspainiketta ilman käsinettä ja hänen pitää seistä maassa. Lisäksi testattavan järjestelmän tähtikeskustan tulee olla maan potentiaalissa. Vain näillä edellytyksillä tämä mittaus antaa oikean tuloksen. Jos jokin näistä edellytyksistä puuttuu (testaajalla on käsineet, testaaja seisoo tikapuilla, kysymyksessä on IT-järjestelmä jne.), valitse kaksinapainen mittaus.

4. Liitä musta mittausjohto testeriin. Kiinnitä mittauspäähän hauenleuka tarvittaessa.
5. Jos valitsit 2-napaisen mittauksen, liitä myös vihreä mittausjohto testeriin ja sen mittauspää testattavan järjestelmän nollajohtimeen. Kiinnitä mittauspäähän hauenleuka tarvittaessa.
6. Näyttöruudussa näkyvät seuraavat viestit:
"MEASURINGÉ " : Testeri on valmis mittaamaan ensimmäisen vaihejännitteen.
"PH1" (toinen näyttö): Liitä mittausjohto ensimmäiseen vaihejännitteeseen.

HUOMIO



Yksinapainen mittaus edellyttää, että testattavan kolmivaiheisen järjestelmän tähtikeskus on maan potentiaalissa.

Jos järjestelmässä on eristetty nollajohdin kuten IT-järjestelmissä (usein sairaaloissa, lentoasemilla jne.), on valittava kaksinapainen mittaus ja liitettävä vihreä mittausjohto nollajohtimeen (ei suojamaajohtimeen). Tällaisissa järjestelmissä ei yksinapainen mittaus anna oikeita tuloksia.

7.  Pidä yksinapaisessa mittauksessa **GO**-painiketta painettuna tai kosketa sen pintaa koko mittauksen ajan. Liitä mittauspää mitattavan kolmivaihejärjestelmän ensimmäiseen vaihejohtimeen.
8. Jos jännite on suurempi kuin 110 V, testerin näyttöruudussa näkyy **PH** ja kuuluu pitkä äänimerkki.

HUOMIO



Mittauksen aikana:

- **GO**-painiketta täytyy painaa koko mittauksen ajan tai ainakin sormea tulee pitää painikkeen pinnalla. Tämä koskee vain yksinapaista mittausta.
- Mittauspää ei saa koskettaa eikä olla lähellä mitään muuta jännitelähdettä kuin mitattavaa vaihejohdinta, jotta mittaus onnistuisi. Testerä on herkkä.
- Mittauspäästä tulee pitää kiinni vaihejohtimessa.

9. Mittauksen päätyttyä **MEASURINGÉ** ja **PH1** häviävät näyttöruudusta. Summeri antaa äänimerkkejä, kunnes mittauspää irrotetaan vaihejohtimesta.
10. Irrota mittauspää ensimmäisestä vaihejohtimesta. **PH** (näkyvä vain kun tuloliittimissä on jännitettä) häviää ruudusta.
11.  Paina yksinapaisissa mittauksissa **GO**-painiketta koko mittauksen ajan tai ainakin pidä sormeasi painikkeella. Jos irrotat välillä ja painat uudelleen, aiemmin suoritettavat mittaukset peruuntuvat. Tässä tapauksessa tulee suorittaa koko mittaus uudelleen alkaen kohdasta 6.
12. Ruudussa näkyvät seuraavat viestit:
MEASURINGÉ : Testerä on valmis mittaamaan toisen vaihejännitteen.
PH2 (toinen näyttö): Liitä mittausjohto toiseen vaihejännitejohtimeen

HUOMIO



Jos ensimmäisen ja toisen mittauksen välillä on pitempi aika kuin 10 sekuntia, ruudussa näkyy **t.out**. Tässä tapauksessa on toistettava koko mittaus. Paina **GO**-painiketta ja aloita uudelleen kohdasta 6.

13.  Pidä yksinapaisessa mittauksessa **GO**-painiketta painettuna tai kosketa sen pintaa koko mittauksen ajan. Liitä mittauspää mitattavan kolmivaihejärjestelmän toiseen vaihejohtimeen.
14. Jos jännite on suurempi kuin 110 V, testerin näyttöruudussa näkyy **PH** ja kuuluu pitkä äänimerkki.

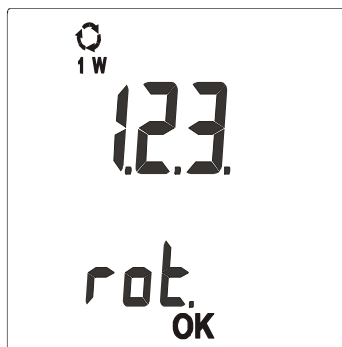
HUOMIO



Mittauksen aikana:

- **GO**-painiketta täytyy painaa koko mittauksen ajan tai ainakin sormea tulee pitää painikkeen pinnalla. Tämä koskee vain yksinapaista mittausta.
- Mittauspää ei saa koskettaa eikä olla lähellä mitään muuta jännitelähdettä kuin mitattavaa vaihejohtinta, jotta mittaus onnistuisi. Testeri on herkkä.
- Mittauspäättä tulee pitää kiinni vaihejohtimessa.

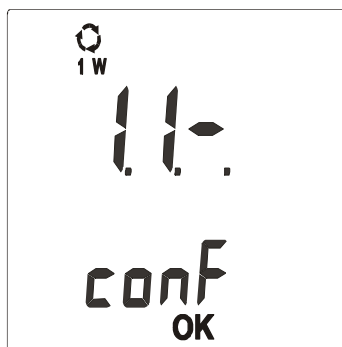
15 Jos vaihejärjestys on oikea, testeri antaa kaksi äänimerkkiä ja sen ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



Oikea vaihejärjestys

Vaihekierto

16 Jos kahdessa mitatussa johtimessa oli sama vaihe, testeri antaa kaksi äänimerkkiä ja sen ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



Johtimissa oli sama vaihe

Kahden johtimen samavaiheisuus

17 Jos kahden mitatun johtimen vaihejärjestys ei ole oikea, testeri antaa pitkän äänimerkin ja sen ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



Väärä vaihejärjestys

Vaihekierto

18 Jos haluat suorittaa mittauksen uudestaan, paina **GO**-painiketta ja aloita kohdasta 6.

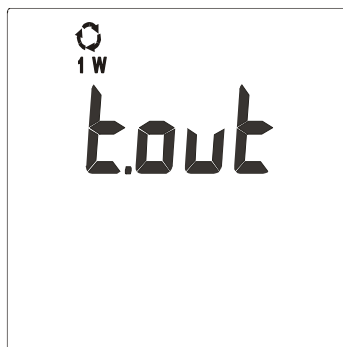
HUOMIO



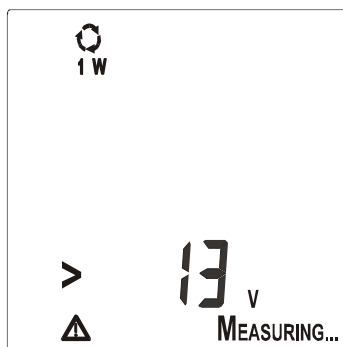
Vaikka kahdella johtimella olisi oikea vaihejärjestys, se ei tarkoita sitä, että kolmannellakin olisi. On mahdollista, että kytkennässä on tapahtunut erehdys. Varmuuden vuoksi on parasta suorittaa ainakin kaksi mittausta ja testata kaikki johtimet kaksi kerrallaan.

4.6.1 Poikkeustilanteita -mittauksissa

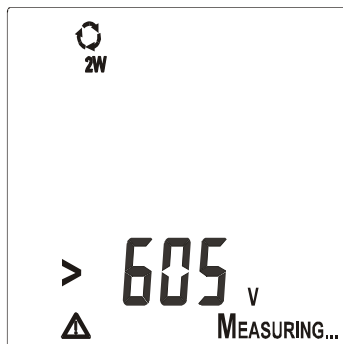
1. Jos ensimmäisen ja toisen mittauksen välillä on yli 10 sekuntia, testeri antaa pitkän äänimerkin ja sen ruutuun tulee viereinen näyttö. Ensimmäinen mittaus on suoritettava uudelleen. Paina **GO** painiketta ja aloita kohdasta 6.



2. Jos on valittu yksinapainen mittaus, mutta testeri tunnistaa, että toinenkin mittausjohto on liitetty kaksinapaisen mittauksen tapaan, testerin ruudussa näkyy viereisen kaltainen virhenäyttö ja kuuluu pitkä äänimerkki niin kauan, että tilanne korjataan.



3. Jos on valittu kaksinapainen mittaus ja testeri tunnistaa yli 605 V:n tulojännitteen (kahden mittauspään välillä), testerin ruudussa näkyy viereinen näyttö ja kuuluu pitkä äänimerkki niin kauan, että tilanne korjataan. Irrota testeri piiristä heti.

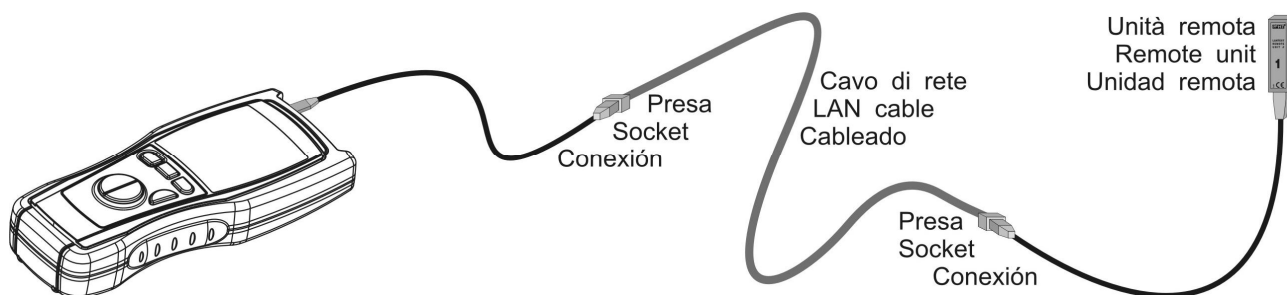


4.7 LAN: LÄHIVERKON TESTAUS (M74 JA M75)

HUOMIO



Varmistu ennen testaamista, että virta on katkaistu testattavasta piiristä. Liittäminen puhelinlinjaan tai toimivaan verkkoon voi vahingoittaa testeriä.



Kuva 7: Kytkeä LAN-mittauksissa

1. Kytke virta testeriin.
2. Valitse nuolipainikkeilla **LAN**
3. Valitse kaapelityyppi **MODE PEAK**-painikkeella: valitse **STP**, jos kaapeli on suojattu, ja **UTP**, jos kaapeli on suojaamaton.

Huom! STP tulee valita kaikille suojatuille kaapeleille:

- FTP (vaippasuojattu parikierretty) - SFTP (suojaus/suojaus parikierretty kaapeli)
- STP (suojaus parikierretty kaapeli) - SFTP (suojaus/vaippasuojattu parikierretty)

4. Kytke testattava kaapeli testeriin ja etätunnistimeen tarvittaessa reittikaapelin välityksellä (kuva 7).

HUOMIO



Etätunnistin tulee ehdottomasti kytkeä testattavan kaapelin toiseen päähän, muuten mittaus ei onnistu.

5. Paina **GO**-painiketta. Testeri suorittaa kaikki mittaukset valitulle kaapelityypille.

6. Jos kaapeli on kytketty oikein, testerin ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö. Numero 02 tarkoittaa testattavan kaapelin toiseen päähän kytkettyä etätunnistinta.



Laitteen numero

7. Jos kytkentä ei ole tehty oikein, testeri antaa viereisen kaltaisen näytön (NOT OK). FAULT 1/4 tarkoittaa, että havaittuja virheitä on 4, joista ensimmäinen näkyy näytössä. Tässä tapauksessa näyttö tarkoittaa, että pari 1-2 on avoin. Painelemalla **FUNC HOLD** -painiketta saat näkyviin myös muut kytkentävirheet (FAULT 2/4, FAULT 3/4, FAULT 4/4). Kaapeliin kytketyn etätunnistimen numero ei näy.



Etätunnistimen numero (jos sen näyttö on mahdollista)

Näytössä näkyvän virheen numero / havaittujen virheiden lukumäärä

HUOMIO



Oikean kaapelityypin valinta on tärkeää. Jos valitaan UTP, vaikka mitattava kaapeli on tyyppiä STP, mittausulos ei ole luotettava, koska suojaus vaikuttaa mittaukseen.

4.7.1 Poikkeustilanteita LAN-mittauksissa

Jos liittimessä oleva jännite on suurempi kuin 0.2 V, testeri ei suorita mittausta. Se antaa äänimerkin ja viereisen kaltaisen näytön.



HUOMIO



Varmistu ennen testaamista, että virta on katkaistu testattavasta piiristä. Liittäminen puhelinlinjaan tai toimivaan verkkoon voi vahingoittaa testeriä.

4.7.2 JAETUT PARIT

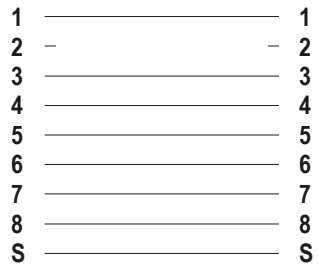
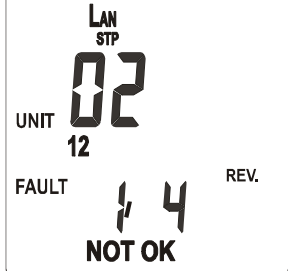
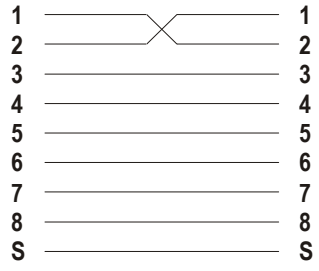
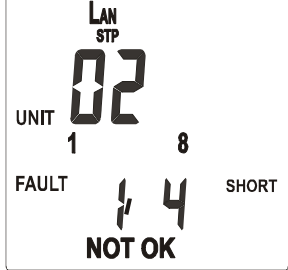
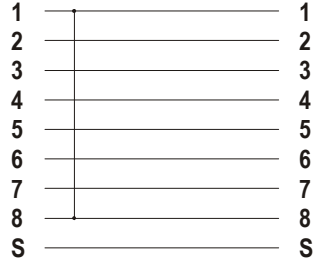
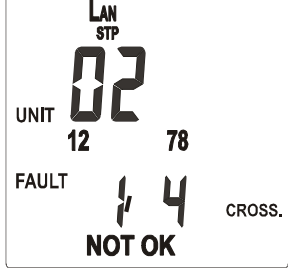
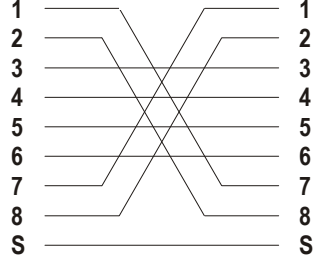
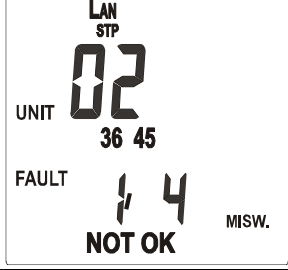
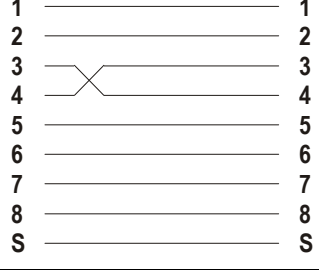
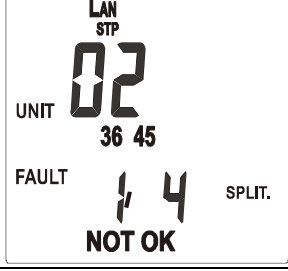
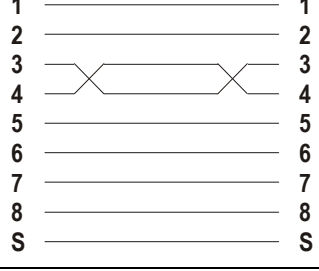
LAN-kaapelissa on 8 johdinta, jotka on kierretty pareittain yhteen. Pareja on siis 4: 1-2, 3-6, 4-5, 7-8. Virhenäyttö SPLIT PAIRS tarkoittaa, että kaksi yhteen kuuluvaa johdinta on kierretty yhteen väärän parin kanssa. Napajärjestys liittimissä on oikein, mutta fyysisesti johtimet ovat erillään paristaan. Tämä tuskin vaikuttaa (eikä ainakaan estä) datan kulkua suurella taajuudella tai nopeudella.

HUOMIO



Jaetut parit on mahdollista todeta vain, jos kaapeli on muuten kytketty täysin oikein ja jos mitattava johto on vähintään 1 m pituinen.

4.7.3 KytKentävirheet

KytKentävirheet	Selitys	Näyttö	Johtimien kytKentä
OPEN PAIR = avoin pari	Toinen tai molemmat parin johtimista puuttuu (irti)		
REVERSED PAIR = käänteinen pari	Parin johtimet ovat käänteisiä		
SHORTED CABLES = oikosuljetut johtimet	Kaksi johdinta on oikosulussa keskenään		
TRANPOSED (CROSSED) PAIRS = ristiinkytetyt parit	Kaksi paria on kytketty ristiin		
MISWIRE = väärä johdotus	Yleinen johdotusvirhe, esimerkiksi kaksi eri pareihin kuuluvaa johdinta on vaihtunut keskenään.		
SPLIT PAIRS = jaetut parit	Napajärjestys liittimissä on oikea, mutta fyysisesti eri pareihin kuuluvat johtimet on kierretty yhteen.		

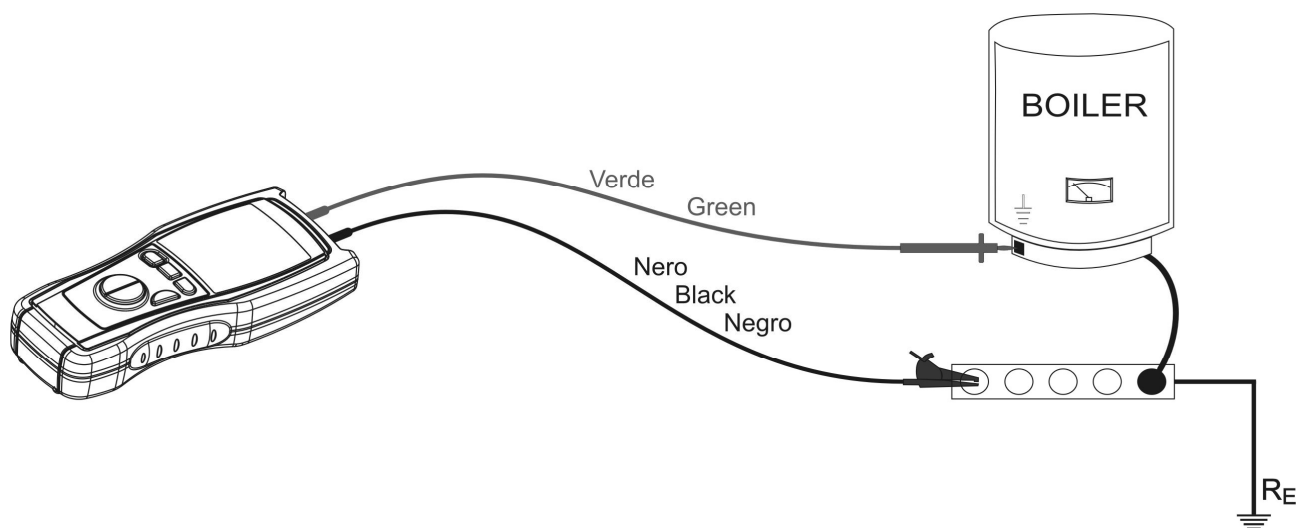
4.8 Ω 0.2A: SUOJAJOHTIMIEN JA POTENTIALINTASAJOHTIMIEN JATKUVUUDEN MITTAUS

Mittausvirta on suurempi kuin 200 mA ($R < 5\Omega$) ja avoimen piirin jännite on 4 ÷ 24 V DC standardien EN 61557-2 ja VDE 0413 osan 4 mukaan.



HUOMIO

Ennen mittauksen suorittamista varmista, ettei mitattavan johtimen päissä ole jännitettä.



Kuva 8: Kytkeä mittauksessa Ω 0.2A

1.  Kytke virta testeriin.
2.  Valitse nuolipainikkeilla mittaus Ω **0.2A**
3. Liitä musta ja vihreä mittausjohto testeriin.
4. Jos johto on liian lyhyt, jatka mustaa mittausjohtoa.
5. Kiinnitä tarvittaessa hauenleuat mittauspäihin.
6. Jos mittausjohtoja ei ole kalibroitu, kalibroi ne ensin luvussa 4.8.1 annettujen ohjeiden mukaan.
7. Liitä testerin liittimet testattavan johtimen päihin (kuva 8).
8.  Käynnistä mittaus **GO**-painikkeella.

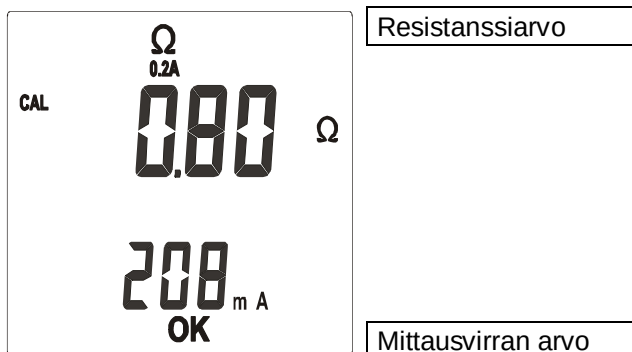
HUOM



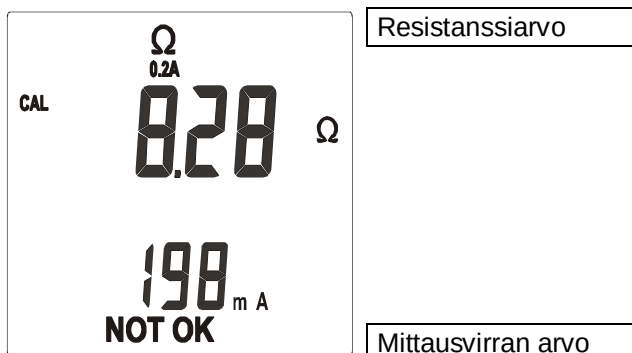
Näyttö **Measuring** tarkoittaa, että testeri suorittaa mittausta. Älä irrota mittaussjohtoja tässä vaiheessa. Liitä testeri juuri ENNEN mittausta äläkä muuta kytkentäjä sinä aikana, kun sana **Measuring** näkyy näytössä.

9. Jatkuvuusmittauksessa virta on suurempi kuin 200 mA, jos resistanssi on pienempi kuin 5 Ω (sisältää kalibroitujen mittaussjohtojen resistanssin). Jos resistanssi on tätä suurempi, testeri suorittaa mittauksen pienemmällä virralla.

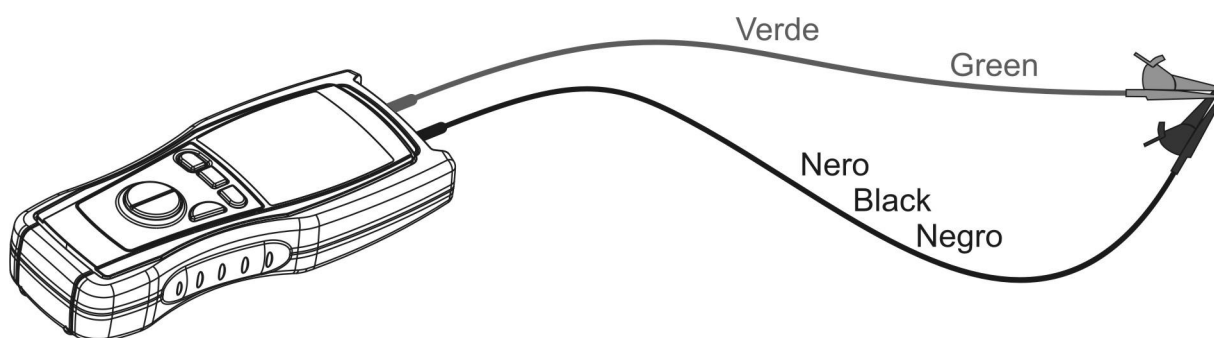
10 Mittauksen päätyttyä, jos virta on ollut vähintään 200 mA (eli resistanssi ei ole suuri), testeri antaa kaksi merkkiäntä merkiksi mittauksen onnistumisesta. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



11 Mittauksen päätyttyä, jos 200 mA:n virran kehittäminen ei ollut mahdollista suuren resistanssin takia, testeri antaa pitkän merkkiäänen merkiksi mittauksen epäonnistumisesta. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



4.8.1 Kalibrointi



Kuva 9: Kalibroitukytkentä

1.  Valitse **MODE**-painikkeella kalibrointitoiminto (**CAL**).
2. Jokainen johdon lisääminen, vaihtaminen tai jatkaminen ja hauenleukojen kiinnittäminen nollaa aikaisemman kalibroinnin ja kalibrointi on tehtävä uudelleen ennen muita mittauksia. Sen vuoksi testeri tulee kalibroida siinä varustuksessa, jossa sitä käytetään mittauksissa.
3. Oikosulje mittaussjohtojen päät keskenään kuvan 5 mukaisesti. Mittauspäiden metalliosien ja hauenleukojen johtavien osien tulee koskettaa kunnolla toisiaan.

4.  Käynnistä kalibrointi **GO**-painikkeella.

HUOMIO

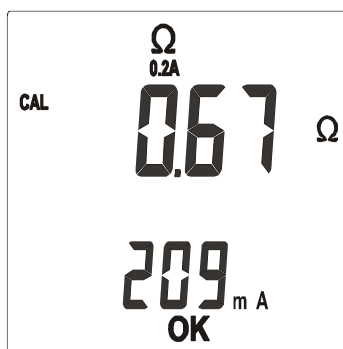


Näytössä sana **Measuring** tarkoittaa, että testeri suorittaa mittausta. Älä irrota mittaussjohtoja tämän vaiheen aikana.

5. Laite kalibroi johtojen resistanssin pienemmäksi kuin 5 Ω .

6. Kalibroinnin lopuksi testeri tallentaa mittaussarvon ja vähentää sen kaikkien tulevien jatkuvuusmittausten tuloksista siihen asti, kunnes tehdään uusi kalibrointi.

Testeri antaa onnistuneen kalibroinnin merkiksi kaksi äänimerkkiä. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö 2 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee Ω 0.2A i mittauksen perusnäyttö.

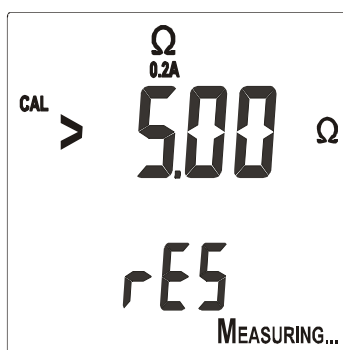


Kalibroinnin symboli CAL ruudussa tarkoittaa, että laite on kalibroitu. Se näkyy kaikkien mittausten aikana, vaikka testeristä katkaistaan välillä virta.

Testerin antama virta kalibroinnin aikana

7. Jos kalibrointi tuottaa suuremman mittaussarvon kuin 5 Ω , testeri keskeyttää kalibroinnin, poistaa aiemmin tallentamansa kalibrointi-arvon ja näyttää ruudussa CAL-näyttöä, kunnes seuraava onnistunut kalibrointi tapahtuu.

Testeri antaa kalibroinnin epäonnistumisen merkiksi pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö 2 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee Ω 0.2A i mittauksen perusnäyttö. Tätä menetelmää voidaan käyttää nollaamaan edellinen kalibrointi.



4.8.2 Poikkeustilanteita kalibroinnissa (Ω 0.2A)

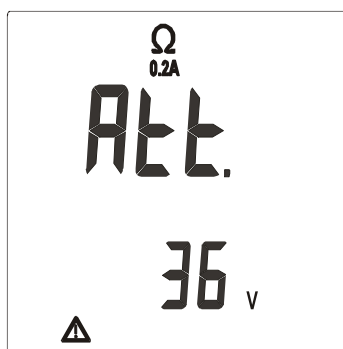
1. Jos:

$$R_{MITATTU} - R_{KALIBROINTI} < -0.02 \Omega$$

Testeri antaa viereisen näytön ja pitkän äänimerkin. Kalibrointi on epäonnistunut.



2. Jos testerin liittimissä on suurempi kuin 10 V:n jännite, mittauksista ei tapahdu ja laite antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee Ω 0.2A i mittauksen oletusnäyttö.



Tulojännite

3. Jos resistanssi on suurempi kuin testerin maksiminäyttö, testeri antaa pitkän äänimerkin ja viereisen kaltaisen näytön. Tämä näyttö näkyy myös silloin, jos mittausjohdot irrotetaan tai ne ovat avoimina.



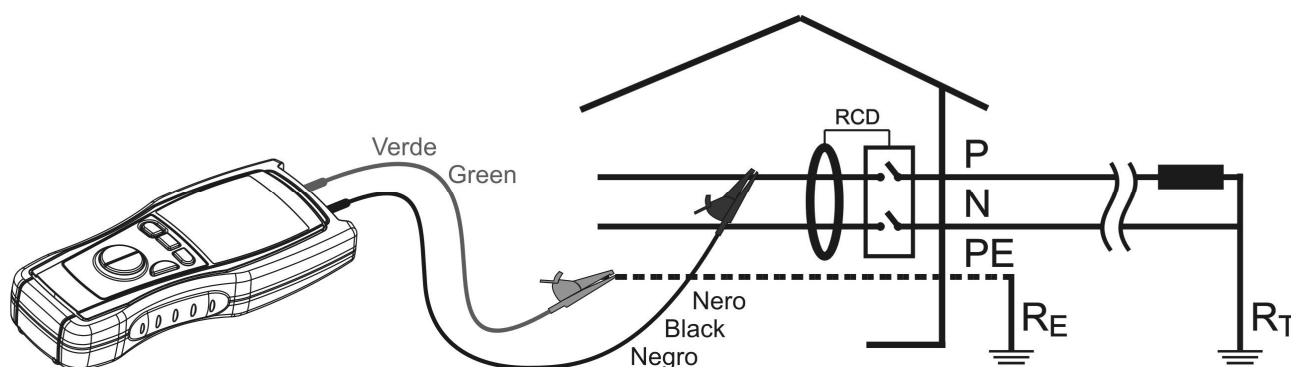
4.9 MΩ: ERISTYSRESISTANSSIN MITTAUS 500V JÄNNITTEELLÄ

Mittaus tapahtuu standardien EN 61557-2 ja VDE 0413 osan 1 mukaan.



HUOMIO

- Varmistu ennen mittauksen suorittamista, että testattavasta piiristä on katkaistu virta ja että kaikki kuormat on irrotettu.
- Eristyksen mittaus edellyttää erityistä huolellisuutta, jotta mittaustulokset olisivat oikeita eikä aiheutettaisi vahinkoa kolmannelle osapuolelle.
- Katkaise sähköjärjestelmästä virta ennen mittauksia ja pidä huolta jatkuvasti mittauksen aikana, ettei kukaan pääse kosketuksiin mittausjännitteen kanssa.
- Jos johto irtoaa vahingossa, mittaustulos voi olla hyvä, vaikka eristys olisi puutteellinen. Varaudu kaikin keinoin estämään tällainen tilanne. Kun olet valmistellut sähköjärjestelmän ja kytkenyt mittausjohdot, varmistu vielä, että ne on kytketty oikein. Epäilyttävissä tapauksissa suorita kalibrointimittaus Ω 0.2A ennen eristyksen mittauksia siten, että oikosuljet testattavat johdot järjestelmän sellaisessa kohdassa, joka on mahdollisimman kaukana mittauspäästä. Poista oikosulku ennen eristyksen mittauksia.



Kuva 10: Kytkeä MΩ -mittauksessa

1. Kytke virta testeriin.
2. Valitse nuolipainikkeilla mittaus **MΩ**
3. Liitä musta ja vihreä mittausjohto testeriin.
4. Jos mittausjohdot ovat liian lyhyitä, jatka mustaa johtoa. Jatkojohdon tulee olla riittävästi eristetty, koska sen eristys on rinnan mitattavan resistanssin kanssa. Johto on tuettava, sitä ei saa laittaa maahan. Kaikkien tukiosien täytyy olla eristettyä materiaalia.
5. Kiinnitä tarvittaessa hauenleuat mittauspäihin.
6. Katkaise virta ja irrota kaikki kuormat testattavasta piiristä tai sähköjärjestelmästä.
7. Kytke testerin navat niiden johtimien päihin, joiden eristyksen haluat testata (kuva 10).
8. Käynnistä mittaus **GO**-painikkeella.

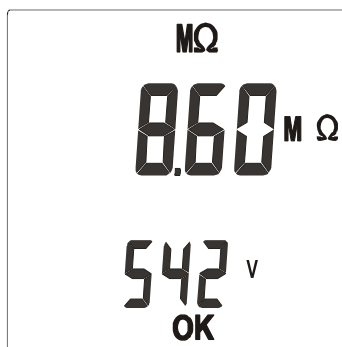
HUOMIO



Sana **Measuring** näytössä tarkoittaa, että testeri suorittaa mittausta tai purkaa varausta mahdollisista kondensaattoreista. Älä irrota äläkä kosketa mittaajajohtoja tämän vaiheen aikana.

9. Kun mittaus on päättynyt, testeri purkaa automaattisesti varauksen ja loiskapasisanssit mahdollisista kondensaattoreista ja vasta sen jälkeen näyttää mittautuloksen.

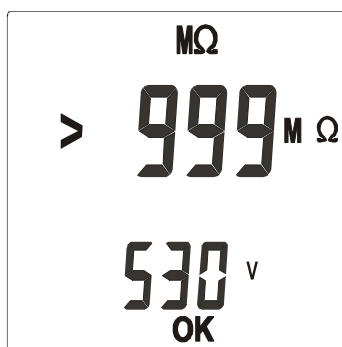
- 10 Jos resistanssiarvo on suurempi kuin 0.5 MΩ, testeri antaa kaksi äänimerkkiä hyväksyttävän tuloksen merkiksi. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



Resistanssiarvo

Mittausjännite

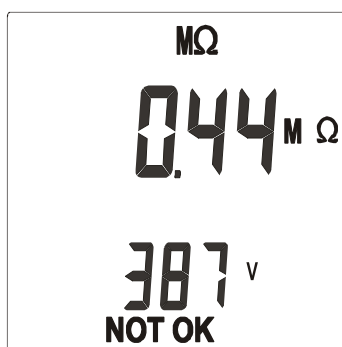
- 11 Jos resistanssiarvo on suurempi kuin 999 MΩ, joka on testerin maksimiarvo, testeri antaa kaksi äänimerkkiä hyväksyttävän tuloksen merkiksi. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö. Huom! Yli 999 MΩ suuruinen eristysresistanssi on loistava tulos, se on paljon parempi kuin standardit yleensä edellyttävät.



Resistanssiarvo

Mittausjännite

- 12 Jos resistanssiarvo on pienempi kuin 0.5 MΩ, testeri antaa pitkän äänimerkin huonon tuloksen merkiksi. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.

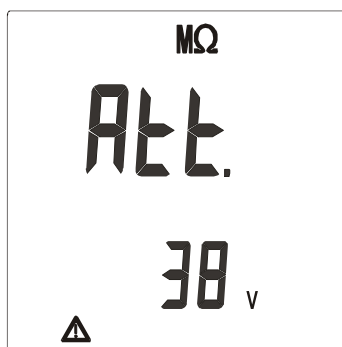


Resistanssiarvo

Mittausjännite

4.9.1 Poikkeustilanteita MΩ -mittauksissa

Jos testerin liittimissä on mittauksen aikana suurempi kuin 10 V:n jännite, mittausta ei tapahdu ja laite antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee MΩ -mittauksen perusnäyttö



Tulojännite

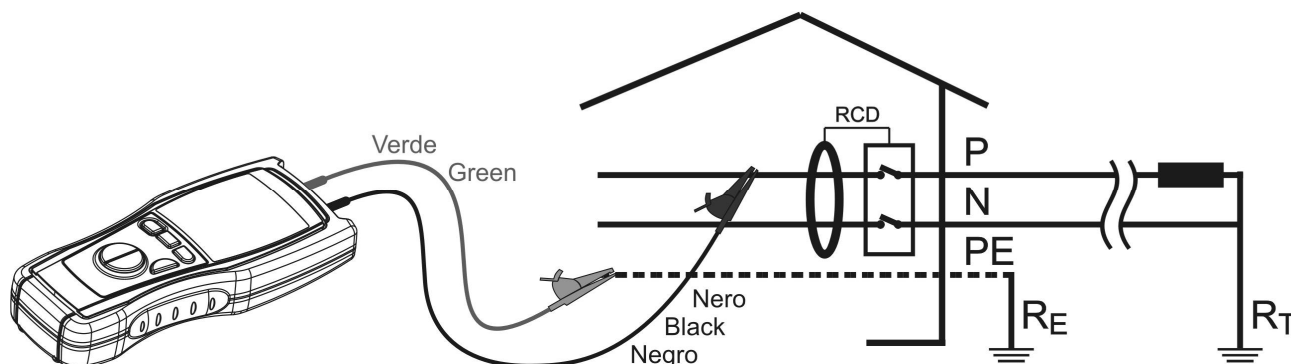
4.10 RCD: AC-TYYPPISTEN VIKAVIRTASUOJAKYTKIMIEN TESTAUS

Testaus tapahtuu seuraavien standardien mukaan: CEI 64.8 612.9, CEI 64.8/6 liite D, EN61008, EN61009, EN 60947-2 osa B 4.2.4.1 ja VDE 0413 osa 6.



HUOMIO

Testauksessa suojakytkin laukaistaan. Sen vuoksi on **varmistuttava siitä, ettei testattavaan suojakytkimeen ole kytketty mitään kuormia, jotka voivat vahingoittua**. Irrota kaikki suojakytkimeen kytketyt kuormat, sillä ne saattavat tuottaa lisää vuotovirtoja testerin lisäksi, jolloin mittaustulos ei ole luotettava.



Kuva 11: Kytkeä vikavirtasuojakytkimen testauksessa

1. Kytke virta testeriin.
2. Valitse nuolipainikkeilla toiminto **RCD**
3. Valitse **MODE**-painikkeella mittausvirta seuraavista vaihtoehdoista: 30mA, 30mA x5, 100mA, 300mA. Jokainen painallus valitsee järjestyksessä seuraavan vaihtoehdon.

HUOMIO



Kiinnitä huomiota oikean mittausvirran valintaan. Jos valitset testattavan laitteen nimellisvirtaa suuremman virran, suojakytkin tulee testatuksi liian suurella virralla. Tällöin suojakytkin laukeaa nopeammin.

Seuraavaksi voit valita jommankumman seuraavista menettelyistä:

4. Liitä musta ja vihreä mittausjohto testerin liittimiin. Kiinnitä tarvittaessa hauenleuat mittauspäihin.
5. Liitä vihreä mittausjohto suojajohtimeen (maa) ja musta mittausjohto vaihejohtimeen testattavan suojakytkimen alapuolelle (kuva 11).

Tai:

4. Liitä sukokaapeli testerin tuloliittimiin.
5. Liitä sukokaapeli pistorasiaan testattavan suojakytkimen alapuolelle (kuva 11).

6.



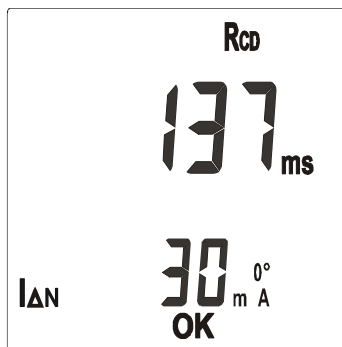
Paina **GO**-painiketta vähintään sekunnin, jolloin tapahtuu vuotovirran mittaus vaihejännitteen positiivisella puolella (0°). Tai paina **GO**-painiketta vähintään sekunnin ja kun tavuviivat alkavat hävitä näytöstä, paina **GO**-painiketta uudelleen. Silloin tapahtuu vuotovirran mittaus vaihejännitteen negatiivisella puolella (180°).

HUOMIO



Sana **Measuring** näytössä tarkoittaa, että testeri suorittaa mittausta. Älä irrota mittaussuojaimia tämän vaiheen aikana.

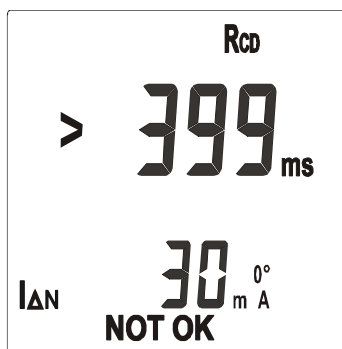
7. Mittauksen jälkeen testeri antaa kaksi äänimerkkiä hyväksytyn tuloksen merkiksi, jos laukaisuaika on lyhyempi tai yhtä pitkä kuin 399 ms (40 ms jos $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA} \times 5$). Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



Laukaisuaika

Mittausvirta

8. Mittauksen jälkeen testeri antaa pitkän äänimerkin hylätyn tuloksen merkiksi, jos laukaisuaika pitempi kuin 399 ms (40 ms jos $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA} \times 5$) tai jos suojakytkin ei ole lauennut. Ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.

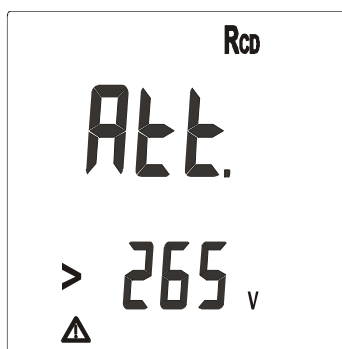


Liian pitkä laukaisuaika

Mittausvirta

4.10.1 Poikkeustilanteita vikavirtasuojakytkimen testauksessa

1. Jos tulojännite on mittauksen aikana suurempi kuin 265 V (esim. jos molemmat mittauss johdot on kytketty 400 V:n kolmivaihejärjestelmän vaihejohtimiin) testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee suojakytkimen testauksen perusnäyttö.

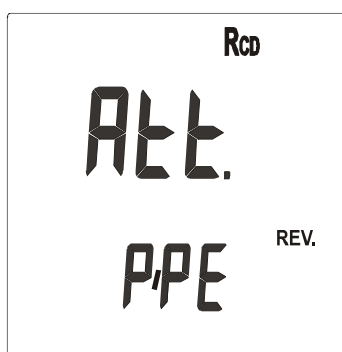


2. Jos tulojännite on mittauksen aikana pienempi kuin 110 V, testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee suojakytkimen testauksen perusnäyttö.



Näin voi käydä esimerkiksi silloin, jos musta mittausjohto on erehdyksessä kytketty nollajohtimeen vaihejohtimen sijasta. Jos käytät sukojohtoa, käännä pistotulppa ja suorita testi uudelleen.

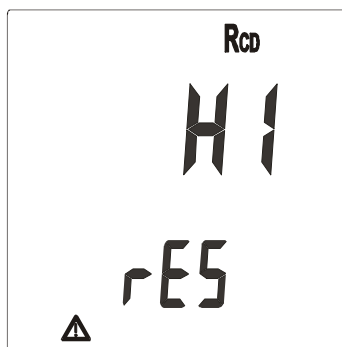
3. Jos vihreä mittausjohto kytketään vaihejohtimeen ja musta mittausjohto suoja-johtimeen, testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee suojakytkimen testauksen perusnäyttö.



4. Jos kosketusjännite on suurempi kuin 50 V, testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee suojakytkimen testauksen perusnäyttö.



5. Jos maadoitusresistanssi on niin suuri, että se estää testeriä kehittämästä mittausvirtaa, mittausta ei tapahdu, vaan testeri antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee suojakytkimen testauksen perusnäyttö.

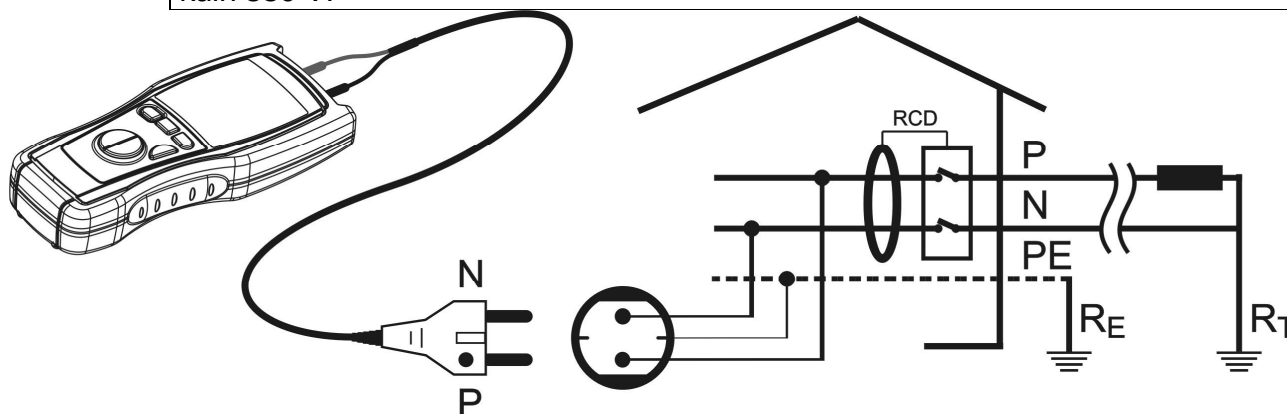


4.11 RA $\equiv$: SILMUKKARESISTANSSIN MITTAUS



HUOMIO

Irrota kaikki kuormat vikavirtasuojakytkimen alapuolelta, sillä ne voivat lisätä vuotovirtoja, jolloin mittaustulokset eivät ole luotettavia. Jos mahdollista mittaa vain järjestelmiä, joissa vaiheen ja maan välinen nimellisjännite on enimmillään 265 V. Älä mittaa järjestelmiä, joiden yhteenkytketty nimellisjännite on suurempi kuin 550 V.



Kuva 12: Kytkeä Ra $\equiv$ -mittauksessa.

1. Kytke virta testeriin.
2. Valitse nuolipainikkeilla mittausta $Ra \equiv$
3. Valitse **MODE**-painikkeella mittaussvirraksi 15 mA tai 100 mA. Jokainen painallus muuttaa valinnan toiseksi.

HUOM!



Jos järjestelmässä on vikavirtasuojakytkin, valitse mittaussvirraksi sen nimellistä virtaa pienempi virta. Muuten suojakytkin voi lauaa eikä mittausta voida suorittaa.

4. Jos valitset mittaussvirraksi 100 mA, voit laskea oikosulkuvirran vaiheen ja maan välillä käyttäen seuraavaa kaavaa $I_{CC} = \frac{U_N}{Z_{PE}}$, jossa:

Z_{PE} on silmukaresistanssiarvo

U_N on nimellinen jännite vaiheen ja maan välillä:

127 V jos 100 V $\hat{O}V_{mitattu} < 150$ V

230 V jos 150 V $\hat{O}V_{mitattu} < 265$ V

Vaihtoehto 1:

Vaihtoehto 2:

5. Liitä musta ja vihreä mittaussjohto testeriin. Kiinnitä tarvittaessa hauenleuat mittauspäihin.
5. Liitä sukojohto testerin tuloliittimiin.
6. Kytke vihreä mittaussjohto suojamaajohtimeen ja musta mittaussjohto vaihejohtimeen.
6. Liitä sukojohdon toinen pää sähköpistorasiaan (kuva 12).

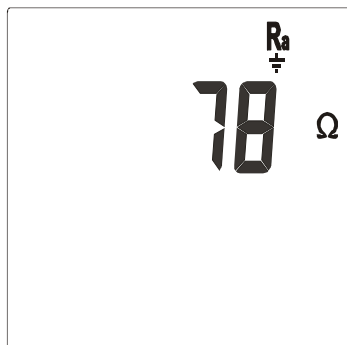
7. Käynnistä mittausta painamalla **GO** -painiketta vähintään sekunnin.

HUOMIO



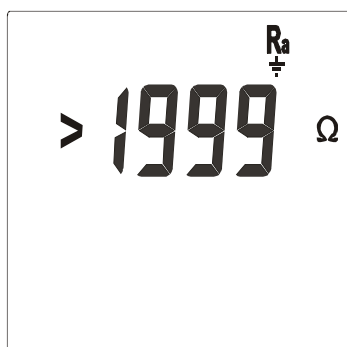
Sana **Measuring** näytössä tarkoittaa, että testeri suorittaa mittausta. Älä irrota mittaussjohtoja tämän vaiheen aikana.

8. Jos silmukkaresistanssi on pienempi kuin $1999\ \Omega$, testeri antaa kaksi äänimerkkiä hyväksytyn tuloksen merkiksi ja sen ruudussa näkyy viereisen kaltainen näyttö.



Silmukkaresistanssin arvo

9. Jos silmukkaresistanssi on suurempi kuin $1999\ \Omega$, testeri antaa kaksi äänimerkkiä ja sen ruudussa näkyy viereinen näyttö.



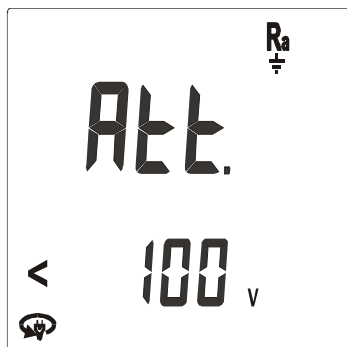
Silmukkaresistanssi on suurempi kuin testerin maksimiarvo

4.11.1 Poikkeustilanteita $R_a \perp$ -mittauksissa

1. Jos tulojännite on mittauksen aikana suurempi kuin $265\ V$ (esim. jos molemmat mittaussjohtot on kytketty $400\ V$:n kolmivaihejärjestelmän vaihejohtimiin) testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee $R_a \perp$ -mittauksen perusnäyttö

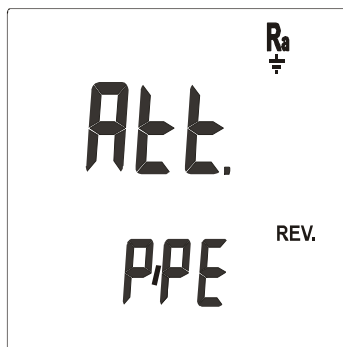


2. Jos tulojännite on mittauksen aikana pienempi kuin $110\ V$, testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee $R_a \perp$ -mittauksen perusnäyttö



Näin voi käydä esimerkiksi silloin, jos musta mittaussjohto on erehdyksessä kytketty nollajohtimeen vaihejohtimen sijasta. Jos käytät sukojohtoa, käännä pistotulppa ja suorita testi uudelleen.

3. Jos vihreä mittausjohto kytketään vaihejohtimeen ja musta mittausjohto suoja-johtimeen, testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee $R_a \equiv$ -mittauksen perusnäyttö.



Tilanne on sama silloin, kun sähköpistorasia on kytketty väärin.

4. Jos kosketusjännite on suurempi kuin 50 V, testeri ei suorita mittausta, vaan antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee $R_a \equiv$ -mittauksen perusnäyttö.



5. Jos vikavirtasuojakytkin laukeaa mittauksen aikana, mittaus keskeytyy ja testeri antaa pitkän äänimerkin. Ruudussa näkyy viereinen näyttö 5 sekunnin ajan. Sen jälkeen ruutuun tulee $R_a \equiv$ -mittauksen perusnäyttö.



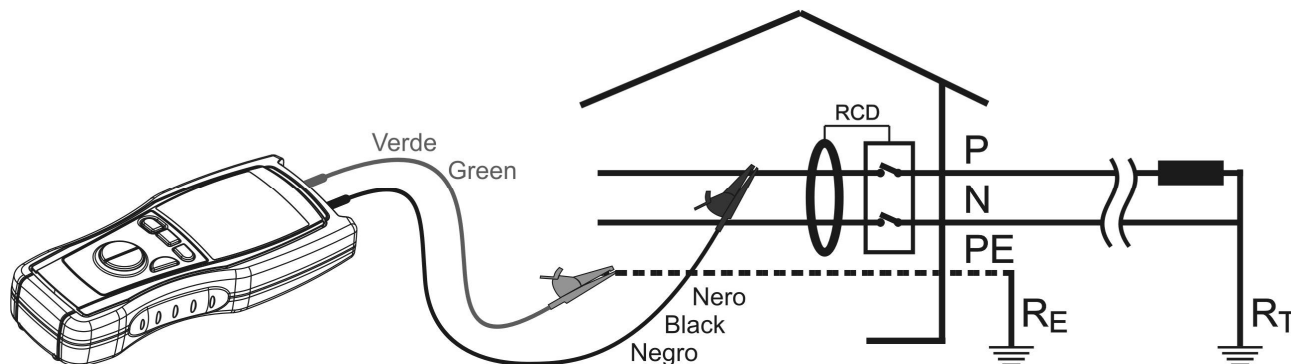
4.12 AUTO: SÄHKÖJÄRJESTELMÄN AUTOMAATTINEN TESTAUS

Tämä toiminto testaa koko sähköjärjestelmän automaattisesti ilman, että käyttäjän tarvitsee puuttua laiteen toimintaan.



HUOM

Testauksessa suojakytkin laukaistaan. Sen vuoksi on **varmistuttava siitä, ettei testattavaan suojakytkimeen ole kytketty mitään kuormia, jotka voivat vahingoittua**. Irrota kaikki suojakytkimeen kytketyt kuormat, sillä ne saattavat tuottaa lisää vuotovirtoja testerin lisäksi, jolloin mittaustulos ei ole luotettava.



Kuva 13: Kytkeä automaattisessa testauksessa

1. Kytke virta testeriin.
2. Valitse nuolipainikkeilla toiminto **AUTO**
3. Valitse **MODE** i painikkeella mittausvirta. Vaihtoehdot ovat: 30mA, 30mA x5, 100mA, 300mA. Jokainen painallus valitsee seuraavan vaihtoehdon.

HUOMIO



Kiinnitä huomiota oikean mittausvirran valintaan. Jos valitset testattavan laitteen nimellisvirtaa suuremman virran, suojakytkin tulee testatuksi liian suurella virralla. Tällöin suojakytkin laukeaa nopeammin.

4. Liitä musta ja vihreä mittausjohto testeriin. Kiinnitä tarvittaessa hauenleuat mittauspäihin.
5. Kytke vihreä mittausjohto suojamaajohtimeen ja musta mittausjohto vaihejohtimeen (kuva 13) tai liitä sukojohto sähköpistorasiaan.
6. Paina **GO**-painiketta vähintään sekunnin. Testeri suorittaa mittaukset automaattisesti seuraavassa järjestyksessä: $R_a \perp$, RCD, $M\Omega$ (vaiheen ja maan välillä)

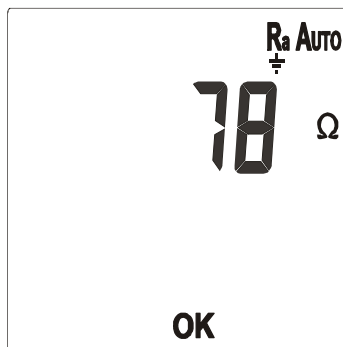
HUOMIO



Sana **Measuring** näytössä tarkoittaa, että testeri suorittaa mittausta. Älä irrota mittaussjohtoja tämän vaiheen aikana.

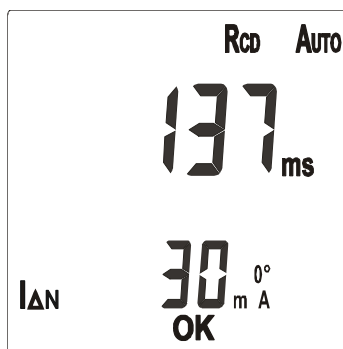
7. Testeri näyttää jokaisen mittauksen päätyttyä sen tuloksia 5 sekunnin ajan, sitten se siirtyy seuraavaan mittaukseen.

8. Jos silmukkaresistanssin arvo on $R_a \perp$ -mittauksessa pienempi kuin $50 V/I_{\Delta n}$, testeri näyttää viereisen kaltaista näyttöä 5 sekunnin ajan ja siirtyy sitten seuraavaan mittaukseen. Luvusta 4.11 löydät tietoja hylätyistä ja poikkeuksellisista mittaus-tuloksista.



Silmukkaresistanssin arvo

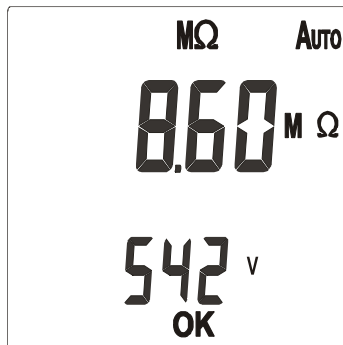
9. Jos suojakytkimen laukaisuaika on lyhyempi kuin sallittu yläraja, testeri näyttää viereisen kaltaista näyttöä 5 sekunnin ajan ja siirtyy sitten seuraavaan näyttöön. Luvusta 4.10 löydät tietoja hylätyistä ja poikkeuksellisista mittaus-tuloksista.



Mitattu laukaisuaika

Mittausvirta

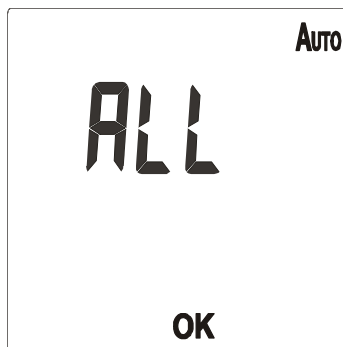
10 Jos resistanssiarvo on $M\Omega$ -mittauksessa suurempi kuin $0.5 M\Omega$, testeri näyttää 5 sekunnin ajan viereisen kaltaista näyttöä ja siirtyy sitten seuraavaan näyttöön. Luvusta 4.9 löydät tietoja hylätyistä ja poikkeuksellisista mittaus-tuloksista.



Mitattu resistanssiarvo

Mittausjännite

11 Jos kaikkien mittausten tulokset ovat olleet hyväksyttäviä, laite antaa testauksen päätyttyä kaksi äänimerkkiä ja viereisen näytön. Eri mittausten tulokset saadaan näyttöruutuun **FUNC HOLD**-painikkeella. Jokainen painikkeen painallus tuo esiin seuraavan mittauksen tuloksen.



5 HUOLTO

5.1 YLEISTÄ

MULTITEST on tarkkuusmittalaite. Noudata tarkasti sen käyttö- ja säilytysohjeita, jotta se pysyisi vahingoittumattomana ja turvallisena käyttää.

Älä käytä testeriä korkeissa lämpötiloissa äläkä hyvin kosteassa ympäristössä. Sitä ei myöskään pidä asettaa alttiiksi suoralle auringonpaisteelle.

Katkaise testeristä virta käytön jälkeen. Jos testeriä ei ole tarkoitus käyttää pitkään aikaan, poista paristot, jottei niistä mahdollisesti vuotava neste pääsisi vahingoittamaan testerin sisällä olevia piirejä.

5.2 PARISTOJEN VAIHTO

Paristot on aika vaihtaa, kun ruudussa näkyy paristovaroitussymboli (ks. lukua 6.1.3).



HUOMIO

Paristot saa vaihtaa vain asiantunteva henkilö. Ennen paristojen vaihtamista on mittausjohdot irrotettava testeristä sähköiskuvaaran välttämiseksi.

1. Katkaise virta testeristä.
2. Irrota mittausjohdot testerin tuloliittimistä.
3. Irrota paristolokeron kansi ruuvitaltaa käyttäen.
4. Vaihda paristot uusiin saman tyyppisiin (ks. lukua 6.1.3). Katso, että niiden navat tulevat oikeansuuntaisiksi.
5. Aseta paristopakkaus siten, että osa, josta musta ja punainen johdin tulee ulos, tulee taakse päin.
6. Jos asetat paristopakkauksen väärin, paristolokero ei sulkeudu. Älä yritä voimalla, vaan aseta paristopakkaus oikein päin.
7. Aseta paristolokeron kansi takaisin paikoilleen. Paina kunnolla kiinni.
8. Toimita käytetyt paristot asianmukaiseen keräyspaikkaan.

5.3 TESTERIN PUHDISTUS

Puhdista laite pehmeällä, kuivalla kankaalla. Älä käytä kosteaa kangasta, vettä, liuottimia yms.

6 TEKNISET TIEDOT

Tämä laite on pienjännitedirektiivin 73/23/EY sekä EMC-direktiivin 89/336/EY ja sen korjausdirektiivin 93/68/EY vaatimusten mukainen.

6.1 MITTAUSOMINAISUUDET

Tarkkuus ilmaistaan [%:na lukemasta + numero]. Tarkkuus pätee seuraavissa käyttöolosuhteissa: lämpötila 23 °C ± 5 °C ja ilman suhteellinen kosteus alle 70 %.

Tasajännitteen mitta

Mittausalue	Errotelu	Tarkkuus	Tuloimpedanssi
1.0 ÷ 999.9mV	0.1mV	±(0.5 % lukemasta + 2 numeroa)	1MΩ
1.000 ÷ 9.999V	0.001V		
10.00 ÷ 99.99V	0.01V		
100.0 ÷ 605.0V	0.1V		

Vaihtojännitteen mitta

Mittausalue	Errotelu	Tarkkuus (30 ÷ 70 Hz)	Tarkkuus (70 ÷ 400 Hz)	Tuloimpedanssi
1.0 ÷ 999.9mV	0.1mV	±(1.0 % lukemasta + 2 numeroa)	±(2.0 % lukemasta + 2 numeroa)	1MΩ
1.000 ÷ 9.999V	0.001V			
10.00 ÷ 99.99V	0.01V			
100.0 ÷ 605.0V	0.1V			

MAX, MIN, AVG, PEAK, erottelu: ±(5.0% lukemasta+10 numeroa); vasteaika: 500ms (MAX, MIN, AVG), 1ms (PEAK)

Suurin huippukerroin: 3.0: V<1.0V; 1.5: VÖ1.0V

Tasa- ja vaihtovirran todellisten tehollisarvojen mitta (virtapihdillä)

Mittausalue	Errotelu	Tarkkuus (30 ÷ 70 Hz)	Tarkkuus (70 ÷ 400 z)	Tulo- impedanssi	Ylikuormitus- suojaus
1.0 ÷ 999.9mV	0.1mV	±(1.0%lukemasta + 2 numeroa)	±(2.0%lukemasta + 2 numeroa)	1MΩ	605V AC max RMS
1.000 ÷ 1.200V	0.001V				

MAX, MIN, AVG, PEAK, erottelu: ±(5.0% lukemasta+10 numeroa); vasteaika: 500ms (MAX, MIN, AVG), 1ms (PEAK)

Pienin tulovirta: 1mV x muuntosuhde

Suurin huippukerroin: 3.0: V<1.0V; 1.5: VÖ1.0V

Taajuuden mitta mittaushjoilla

Mittausalue	Errotelu	Tarkkuus	Tuloimpedanssi
30.0 ÷ 199.9Hz	0.1Hz	±(0.5% lukemasta + 2 numeroa)	1MΩ
200 ÷ 400Hz	1Hz		

Tulojännite: 1mV ÷ 605.0V

Taajuuden mitta virtapihdillä

Mittausalue	Errotelu	Tarkkuus	Ylikuormitussuojaus
30.0 ÷ 199.9Hz	0.1Hz	±(0.5% lukemasta + 2 numeroa)	605V AC max RMS
200 ÷ 400Hz	1Hz		

Tulojännite: 1mV ÷ 1V

Resistanssin ja jatkuvuuden mitta

Mittausalue	Errotelu	Tarkkuus	Ylikuormitussuojaus
0.00Ω ÷ 39.99Ω	0.01Ω	±(1% lukemasta + 5 numeroa)	605V AC max RMS 1 minuutissa
40.0Ω ÷ 399.9Ω	0.1Ω		
400Ω ÷ 3999Ω	1Ω		
4.00kΩ ÷ 39.99kΩ	10Ω		

Tester antaa äänimerkin, kun mitattu resistanssi on pienempi kuin 40 Ω.

Vaihejärjestys ja samavaiheisuus

Mittausstapa	Toimintajännite (V)	Järjestelmä
1 mittausjohto (1W)	90 ÷ 315 (vaihe i maa)	max 315 V (vaihe i maa) max 550V (vaihe - vaihe)
2 mittausjohtoa (2W)	90 ÷ 315 (vaihe i nolla)	max 315 V (vaihe i nolla) max 550V (vaihe - vaihe) (1)

Suurin huippukerroin: 1.5

Taajuusalue: 45 ÷ 65 Hz

(1) Kaksinapainen mittaus voidaan suorittaa myös kahden vaiheen välillä järjestelmissä, joissa ei ole nollaa, jopa vaiheen ja maan välillä, mutta jännite kahden vaiheen välillä saa olla korkeintaan 550 V.

Ω 0.2A: Jatkuvuus

Mittausalue	Erottelu	Tarkkuus	Ylikuormitussuojaus
0.00 ÷ 19.99Ω	0.01Ω	±(5.0% lukemasta + 3 numeroa)	605V max RMS
20.0 ÷ 99.9Ω	0.1		

Mittausvirta: >200mA DC max 5Ω (mittausjohdon resisianssi mukaan luettuna)

Virtamittauksen tarkkuus: 1mA

Avoimen piirin jännite: $4 < V_0 < 24V$
MΩ: Eristysresistanssi (500V DC)

Mittausalue	Erottelu	Tarkkuus	Ylikuormitussuojaus
0.00 ÷ 19.99MΩ	0.01MΩ	±(5.0% lukem. + 2 numeroa)	605V max RMS
20.0 ÷ 199.9MΩ	0.1MΩ	±(5.0% lukem. + 2 numeroa)	
200 ÷ 999MΩ	1MΩ	±(10.0% lukem. + 2 numeroa)	

Avoimen piirin jännite: $<1.3 \times V_0$

Nimellisjännitteen tarkkuus: i 0% +10%

Oikosulkuvirta: <3.0mA

Nimellinen mittausvirta: 1mA @ 1KΩ x V (1mA @ 500KΩ)

RCD: Vikavirtasuojakytkimien testaus (AC-tyyppi)

Mittausalue	Erottelu	Tarkkuus	Ylikuormitussuojaus
2 ÷ 400ms	1ms	±(2.0% lukem. + 2 numeroa)	605V max RMS

Jännite vaiheen ja maan välillä: 110 ÷ 265V

Mittausvirrat: 30mA, 30mA x 5, 100mA, 300mA

Taajuus: 50Hz ± 0.5Hz / 60Hz ± 0.5Hz

Ra $\frac{1}{\Omega}$: Silmukaresistanssin mittaus suojakytkintä laukaisematta (vaihe i maa)

Mittausvirta	Mittausalue	Erottelu	Tarkkuus	Ylikuormitussuojaus
15 mA	1 ÷ 1999Ω	1Ω	±(5% lukem. + 2 numeroa)	605V max RMS
100 mA	0,1 ÷ 199Ω	0,1Ω	±(5% lukem. + 3 numeroa)	605V max RMS

Jännite vaiheen ja maan välillä: 110 ÷ 265V

Taajuus: 50Hz ± 0.5Hz / 60Hz ± 0.5Hz

Lähiverkon testaus

Kaapelin pituus:

1-100 m

Etätunnistimia:

max 8 tunnistinta

Tunnistettut viat:

avoimet parit, käänteiset parit, oikosuljetut parit, jaetut parit, väärä kytkentä

Standardi:

TIA568B

HUOMIO

Testeri näyttää kaikissa mittauksissa  -symbolin seuraavissa tapauksissa:

- Testeri toimii kriittisessä tilanteessa, esim. kyseessä voi olla ylijännite.
- Testeri ei voi taata, että mittauksen epävakaisuus on alle 30 % lukemasta, kuten standardi EN61557-1 edellyttää.

6.1.1 Sähköiset ominaisuudet

Analogia-digitaalimuunnin:	16 bittiä, TRMS = tehollisarvot
Mittausnopeus:	64 mittausta sekunnissa
Näytön virkistysnopeus:	2 kertaa sekunnissa

6.1.2 Laitteen turvallisuus

Turvastandardit:	EN61010-1 ja EN61557
Eristys:	luokka 2, kaksoiseristys
Epäpuhtausluokka:	2
Käyttökorkeus:	max 2000 m, käyttö sisätiloissa
Ylijänniteluokka:	CAT III 550 V (vaihe - maa) CAT III 550 V (vaihe - vaihe)

6.1.3 Yleistiedot

Mekaaniset ominaisuudet

Mitat:	250 x 50 x 30 mm
Paino (sis. paristot):	noin 240 g

Virtalähde

Paristot:	4 kpl 1.5 V ÷ LR6 ÷ AA ÷ AM3 ÷ MN 1500
Paristovaroitus:	symboli  näyttöruudussa tarkoittaa, että paristot ovat tyhjenemässä
Paristojen kesto:	noin 90 tuntia valmiustilassa
Näyttö:	Nestekidenäyttö (LCD)

6.2 YMPÄRISTÖ

6.2.1 Käyttöolosuhteet

Viitelämpötila:	23° ± 5°C
Toimintalämpötila:	0°C ÷ 40 °C
Sallittu suhteellinen kosteus:	<70%
Säilytyslämpötila:	-10 ÷ 60 °C
Säilytyskosteus:	<70%

6.2.2 Sähkömagneettinen suojaus

Tämä laite on suunniteltu voimassa olevien EMC-standardien vaatimusten mukaan ja sen vaatimustenmukaisuus on tarkastettu standardien EN61326-1 (1997) + A1 (1998) mukaan.

6.3 LISÄVARUSTEET

Katso oheista pakkausluettelo.

7 TAKUU JA KORJAUKSET

7.1 TAKUU

Vastaamme aine- ja valmistusvicioista yleisten myyntiehtojen mukaisesti. Vaihdamme takuuajana vialliset osat, mutta pidätämme oikeuden myös korjata tai vaihtaa laitteen. Jos laite tarvitsee palauttaa korjausta tai vaihtoa varten, ota yhteys sen myyjään ja selosta vian laatu. Laite tulee palauttaa alkuperäispakkauksessaan. Jos näin ei menetellä ja laite vahingoittuu matkalla, lähettäjä korvaa tästä vahingosta aiheutuneet kustannukset. Valmistaja ei vastaa laitteen mahdollisesti aiheuttamista henkilö- ja ainevahingoista.

Takuu ei koske seuraavia tapauksia:

- Lisävarusteet ja paristot.
- Laitetta on käytetty väärin (myös mittauksiin joita ei mainita tässä käyttöohjeessa) tai yhteensopimattomien varusteiden kanssa.
- Riittämättömästä pakkauksesta aiheutunut vaurio, kun laite lähetetään huoltoon.
- Muu kuin asiantuntija tai valtuutettu huoltohenkilö on yrittänyt korjata laitetta.
- Laitteeseen on tehty jokin muutos ilman valmistajan lupaa.

Tämän käyttöohjeen sisältöä ei saa jäljentää missään muodossa ilman valmistajan lupaa.

Laitteemme ovat patentoituja ja niiden logotyypit rekisteröityjä. Pidätämme oikeuden hintamuutoksiin ja teknisen kehityksen tuomiin muutoksiin.

7.2 TAKUUAJAN JÄLKEISET KORJAUKSET

Jos laite ei toimi tarkoitetulla tavalla, tarkasta, onko paristoissa virtaa ja onko ne asetettu oikein paikoilleen. Tarkasta myös mittausjohdot ja vaihda ne tarvittaessa. Tarkasta käyttöohjeesta, käytätkö laitetta ohjeiden mukaisesti.

Jos laite on jostain syystä toimitettava korjattavaksi tai vaihdettavaksi, ota ensin yhteys sen myyjään. Liitä laitteen mukaan selostus viasta. Laite tulee palauttaa alkuperäispakkauksessaan. Jos näin ei menetellä ja laite vahingoittuu matkalla, lähettäjä korvaa tästä vahingosta aiheutuneet kustannukset.

Valmistaja ei vastaa laitteen mahdollisesti aiheuttamista henkilö- ja ainevahingoista.



Via Righi 126
48018 i Faenza (RA) - Italy
Tel: +39-0546-621002 (4 linee r.a.)
Fax: +39-0546-621144
email: ht@htitalia.it
<http://www.htitalia.com>