

C.A 6131 C.A 6133



Asennustesterit

Kiitos, että olette ostaneet **C.A 6131 tai C.A 6133 asennustesterin**.

Parhaiden tulosten saavuttamiseksi:

- **lue** nämä käyttöohjeet huolella,
- **noudattakaa** annettuja käyttöohjeita.




VAROITUS ! Käyttäjän tulee lukea käyttöohjeet huolella tämän kuvakkeen ollessa näkyvillä.



VAROITUS, sähköiskuvaara. Tällä kuvakkeella merkityille osille käytettävä jännite voi olla vaaraksi.



Hyödyllistä tietoa tai laitteen käyttöön liittyviä ohjeita.  Maadoitus.



Tulojen jännite ei saa ylittää 550 V.



Tuote on julistettu kierrätyskelpoiseksi elinkaarianalyysin jälkeen ISO 14040-standardin mukaisesti.



CE-merkintä osoittaa, että laite on yhdenmukainen Euroopan unionin pienjännittdirektiivin 2014/35/EU, sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta annetun EMC-direktiivin 2014/30/EU ja tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta annetun RoHS-direktiivin 2011/65/UE ja 2015/863/EU kanssa.



CA on omaksunut Eco-Design -menettelytavan laitteen suunnittelussa. Laitteelle tehdyn elinkaarianalyysin ansiosta olemme onnistuneet hallitsemaan ja tehostamaan laitteen ympäristövaikutuksia. Tämä tuote ylittää kierrätykselle ja uusiokäytölle asetetut vaatimukset.



Kyseinen kuvake tarkoittaa EU:n sisällä sitä, että tuote joutuu läpikäymään selektiivisen jätteenkäsittelyn WEEE 2012/19/EU direktiivin mukaisesti. Tätä laitetta ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana.

Mittauskategorioiden määritelmät

- Mittauskategoria IV: kolmivaiheiliitäntä sähkönjakeluverkkoon, kaikki ulkojohtimet.
Esimerkkejä: Syöttömuuntajan matalajänniteliitäntä, sähkömittarit, ensiöpiirin ylivirtasuojalaitteet, ulkopuolinen jakokeskustaulu.
- Mittauskategoria III: Kolmivaihejakelu, mukaan lukien yksivaiheinen yleisvalaistus.
Esimerkkejä: Kiinteät asennukset, kuten kojeistot ja monivaihemootorit, teollisuuslaitosten sähkönsyötöt, syöttöjohdot ja lyhyet haaroituspiirit.
- Mittauskategoria II: Yksivaiheiset, pistokekytketyt kuormat.
Esimerkkejä: Kodinkoneet, kannettavat laitteet, kotitalouskuormat, pistorasiat ja pitkät haaroituspiirit, pistorasiat joiden etäisyys CAT III luokasta on yli 10 metriä.

VAROTOIMET

Tämä laite on IEC/EN 61010-2-034 tai BS EN 61010-2-034 turvallisuusstandardin mukainen ja käytettävät johtimet ovat IEC/EN 61010-031 tai BS EN 61010-031:n mukaiset ja virtapihdit ovat IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032:n mukaiset, jopa 600 V CAT III.

Älä käytä laitetta mittauspiireille, jotka eivät kuulu mittauskategorioihin II, III tai IV, tai kohteissa, jotka saattavat tahattomasti olla kytkettyinä piireihin, jotka eivät kuulu mittauskategorioihin II, III tai IV.

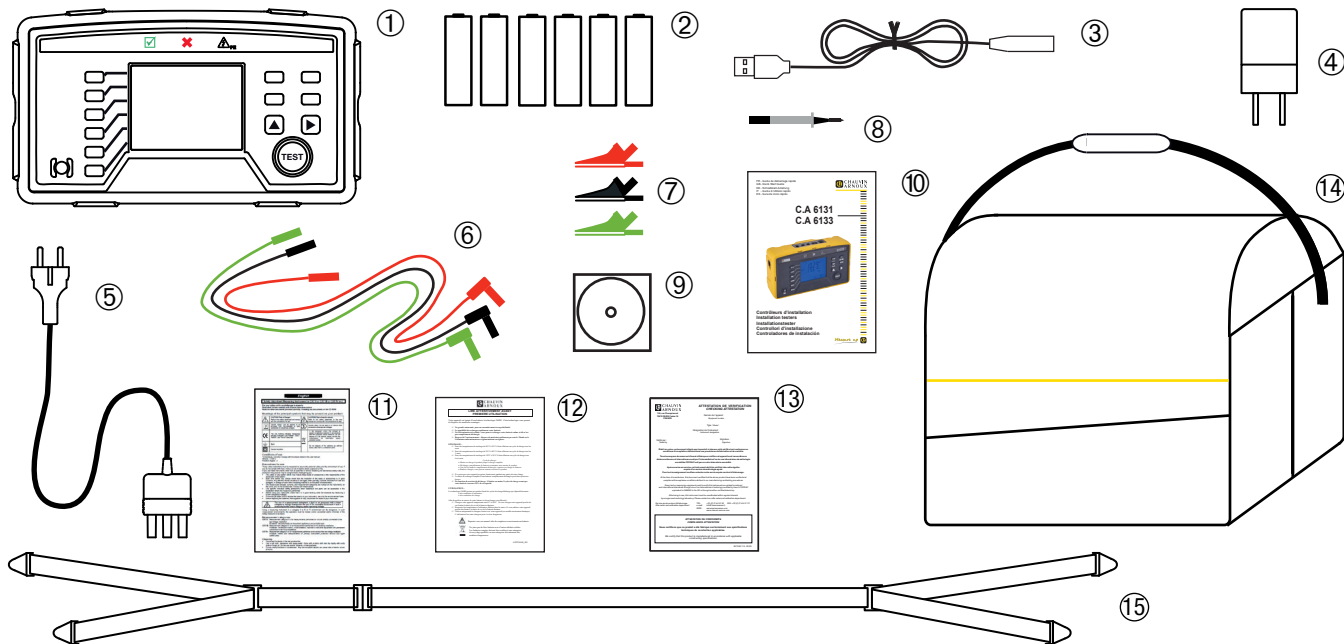
- Käyttäjän ja/tai esimiehen tulee huolellisesti lukea läpi ja sisäistää käyttöä varten annetut turvallisuusohjeet. Vahva tuntemus ja tietämys sähköisistä vaaroista ovat oleellisia käytettäessä kyseistä laitetta.
- Laitteen sisäänrakennettu suojaus saattaa heikentyä, jos laitetta käytetään valmistajan suositusten vastaisesti
- Älä käytä laitetta sähköverkoissa, joiden jännite ja mittauskategoria ylittää kyseiselle laitteelle määritetyn jännitearvon ja kategorian.
- Älä käytä laitetta jos se vaikuttaa vioittuneelta, puutteelliselta tai se on huonosti suljettu.
- Tarkista ennen jokaista käyttökertaa, että mittauskaapeleiden, koteloinnin ja lisävarusteiden eristys on moitteettomassa kunnossa. Jokainen puutteellisen eristeen omaava osa tulee poistaa korjausta tai hävittämistä varten.
- Ennen kuin käytät laitetta, varmista että se on täysin kuiva. Kuivaa laite ja kaikki siihen kuuluvat lisävarusteet tarpeen vaatiessa.
- Käytä ainoastaan laitteen mukana tulevia mittauskaapeleita ja lisävarusteita. Alemman mitoitusjännitteen tai mittauskategorian omaavien lisätarvikkeiden käyttö alentaa sallitun jännitteen sekä mittauskategorian tasoa.
- Käytä aina asianmukaisia suojavarusteita.
- Käsitellessäsi mittauskaapeleita, antureita sekä hauenleukoja, pidä sormet fyysisen sormisuojaan takana.
- Kaikentyyppinen vianmääritys ja kalibroinnit tulee suorittaa pätevän ja valtuutetun henkilöstön toimesta.

SISÄLLYSLUETTELO

| | |
|--|-----------|
| 1. KÄYTTÖÖNOTTO | 4 |
| 1.1. Mukana toimitetaan | 4 |
| 1.2. Lisävarusteet | 4 |
| 1.3. Paristojen asettaminen | 5 |
| 1.4. Paristokäyttöinen C.A 6133 tai akkukäyttöinen C.A 6131..... | 6 |
| 1.5. Akkujen lataus (C.A 6133) | 6 |
| 1.6. Laitteen kantaminen | 7 |
| 1.7. Käyttö työpöydällä | 7 |
| 2. LAITE-ESITTELY | 8 |
| 2.1. C.A 6131 | 8 |
| 2.2. C.A 6133..... | 9 |
| 2.3. Laitetoiminnot | 10 |
| 2.4. C.A 6131:n näppäimet | 10 |
| 2.5. C.A 6133:n näppäimet | 11 |
| 2.6. Näyttö | 12 |
| 3. KÄYTTÖ | 13 |
| 3.1. Jännitteen mittaus | 13 |
| 3.2. Vastuksen ja jatkuvuuden mittaus | 15 |
| 3.3. Eristysvastuksen mittaus | 17 |
| 3.4. 3P maadoitusvastuksen mittaus, ”kolmipistemenetelmä” (C.A 6133) | 19 |
| 3.5. Silmukka- tai linjaimpedanssin mittaus..... | 22 |
| 3.6. Vikavirtasuojakytkimen testaus | 26 |
| 3.7. Virran mittaus | 30 |
| 3.8. Auto VVSK -toiminto (C.A 6133)..... | 33 |
| 3.9. Auto LOOP RCD MΩ -toiminto (C.A 6133)..... | 34 |
| 4. MUISTI (C.A 6133) | 35 |
| 4.1. Muistin järjestäminen..... | 35 |
| 4.2. Mittausten tallennus..... | 35 |
| 4.3. Mittausten tarkastelu | 35 |
| 4.4. Mittausten poistaminen..... | 36 |
| 5. BLUETOOTH-YHTEYS (C.A 6133) | 37 |
| 6. TEKNISET OMINAISUUDET | 38 |
| 6.1. Yleiset viiteolosuhteet | 38 |
| 6.2. Sähköiset ominaisuudet | 38 |
| 6.3. Käyttöalueen vaihtelut | 44 |
| 6.4. Ominaispävarmuus ja käytön aikainen mittausepävarmuus | 46 |
| 6.5. Käyttöjännite | 46 |
| 6.6. Ympäristöolosuhteet | 47 |
| 6.7. Bluetooth yhteys (C.A 6133)..... | 47 |
| 6.8. Mekaaniset ominaisuudet..... | 48 |
| 6.9. Kansainvälisten normien mukaisesti | 48 |
| 6.10. Sähkömagneettinen yhteensopivuus (CEM) | 48 |
| 7. HUOLTO | 49 |
| 7.1. Puhdistus | 49 |
| 7.2. Paristojen vaihto | 49 |
| 7.3. Laiteohjelman päivitys | 49 |
| 7.4. Laitteen kalibrointi..... | 50 |
| 8. TAKUU | 54 |

1. KÄYTTÖNOTTO

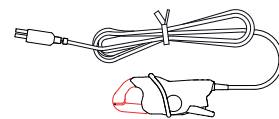
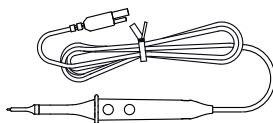
1.1. MUKANA TOIMITETAAN



- ① C.A 6131 tai C.A 6133 asennustesteri.
- ② 6 kpl LR6 tai AA -paristoja (C.A 6131); 6 kpl ladattavia Ni-MH-akkuja (C.A 6133).
- ③ USB-kaapeli (C.A 6133).
- ④ USB-verkkoadapteri (5 V, 2 A), C.A 6133.
- ⑤ Mittauskaapeli kolmpäisellä pistokkeella (kaapelin toinen pää on varustettu seinäpistokkeella).
- ⑥ 3 kpl mittausjohtoja, taivutettu-suora (punainen, musta ja vihreä).
- ⑦ 3 kpl haenleukoja (punainen, musta ja vihreä).
- ⑧ Musta mittapää.
- ⑨ Käyttöohjeet (CD-ROM: 1 kieli / tiedosto).
- ⑩ Monikielinen pikaopas.
- ⑪ Monikielinen käyttöturvallisuustiedote.
- ⑫ Akun tekniset tiedot (C.A 6133).
- ⑬ Varmennustodistus
- ⑭ Kantolaukku.
- ⑮ 4:n pisteen hands-free -kantohihna.

1.2. LISÄVARUSTEET

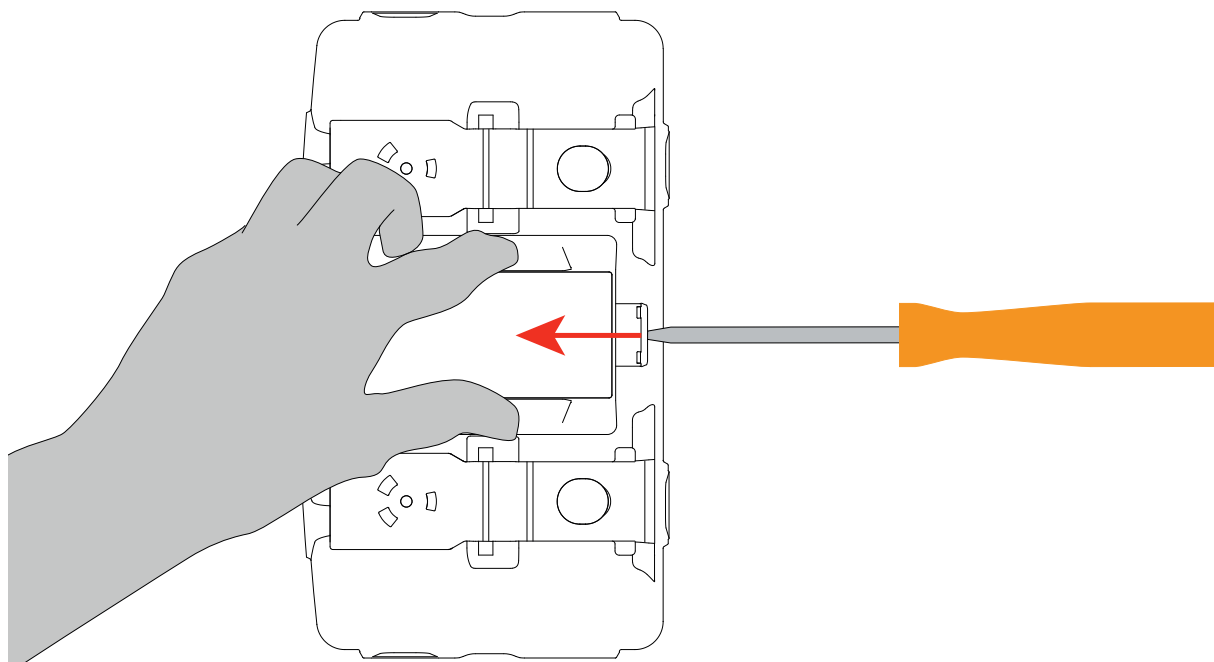
No. 4 etäkoetin
MN73A 2 A/200 A -virtapihti



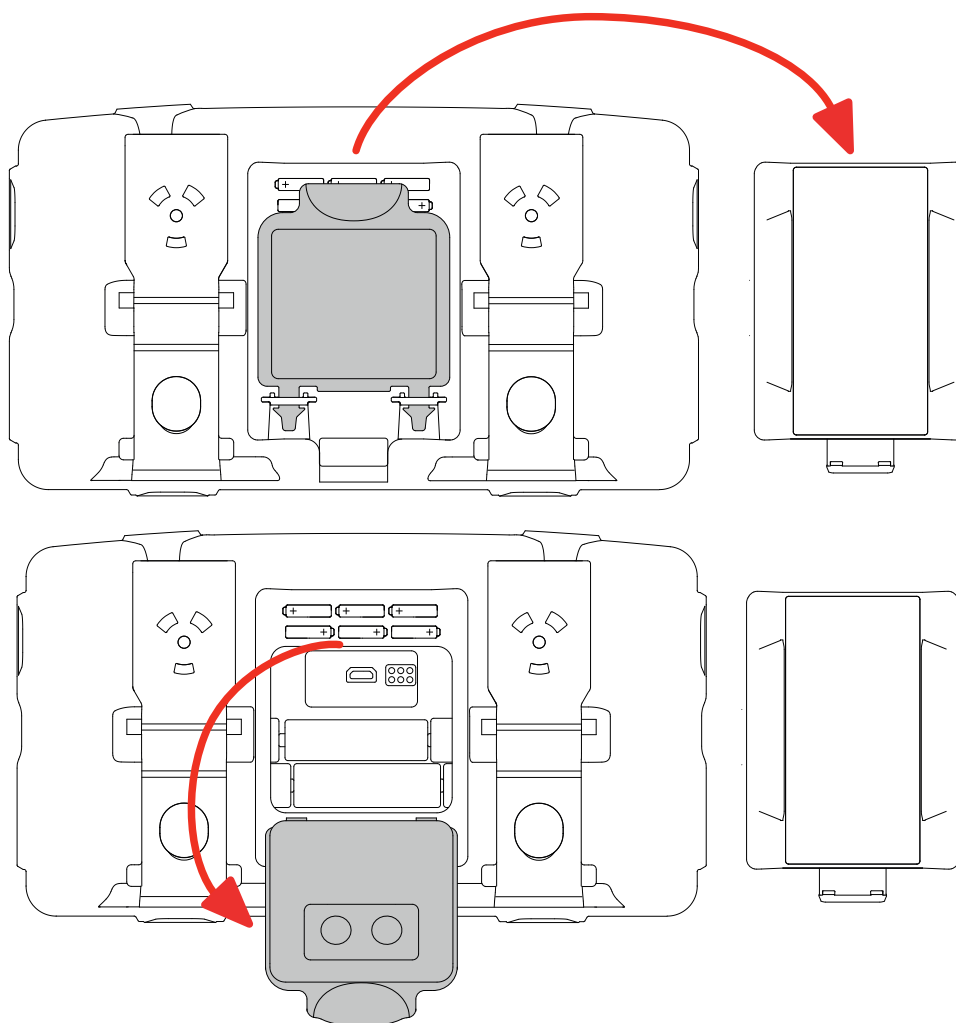
Lisätietoa saatavilla olevista varusteista sekä varaosista
www.chauvin-arnoux.fi

1.3. PARISTOJEN ASETTAMINEN

- Avaa paristoluukun kansi. Ota kiinni luukun molemmilta puoliilta ja aseta sopiva työkalu (esim. ruuvimeisseli) lukitusjärjestelmään ja nosta vipua.



- Nosta kansi ja tämän alla oleva kumisuojus pois paikoiltaan.



- Aseta 6 kpl paristoja (C.A 6131) tai akkuja (C.A 6133) paikoilleen. Tarkista paristojen / akkujen napaisuus.
- Aseta kuminen suojus takaisin paikoilleen.
- Kiinnitä paristoluukun kansi takaisin paikoilleen; varmista, että kansi on kunnolla kiinni.

1.4. PARISTOKÄYTTÖINEN C.A 6133 TAI AKKUKÄYTTÖINEN C.A 6131

Mikäli haluat mieluummin käyttää tavallisia paristoja C.A 6133:ssa tai akkuja C.A 6131:ssa, tulee sinun säätää laitteen asetuksia niin, että tämä näyttää oikean varaustilan. Paristot antavat akkuja korkeamman jännitetason.

- Aseta paristot (tai akut) laitteeseesi yllä mainitulla tavalla.



- Paina **On/Off**-näppäintä laitteen käynnistämiseksi. Laite käynnistyy jännitteen mittaustilassa (●V).



> 2s



- Paina pitkään ► -näppäintä. Laitteen näytölle ilmestyy teksti **bAtt** ilmoittaakseen, että tämä on konfiguroitu toimimaan paristoilla. Tai **bAtt rECH** ilmoittaakseen, että tämä on konfiguroitu toimimaan akuilla.

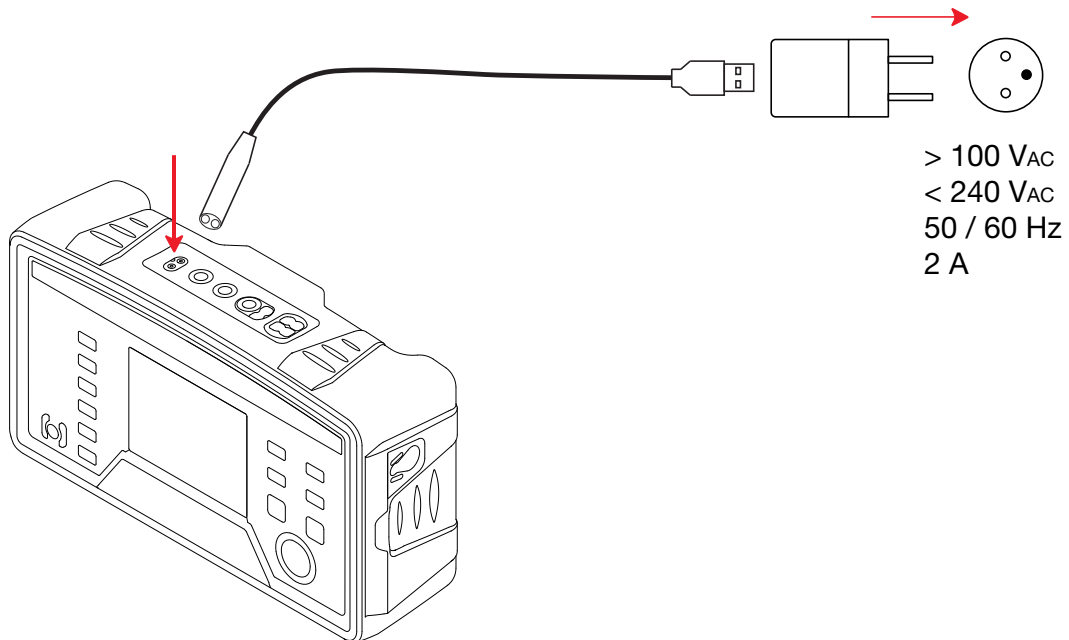
1.5. AKKUJEN LATAUS (C.A 6133)

Ennen ensimmäistä käyttökertaa, aloita lataamalla akut. Lataaminen tulee suorittaa 0 ... 45°C:een lämpötilassa.



Älä laita laitetta lataukseen, mikäli tämän sisällä on tavalliset paristot akkujen sijaan.

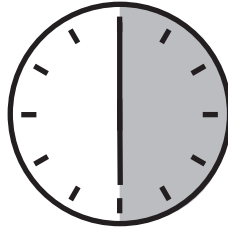
- Kytke mukana tuleva USB-kaapelin toinen pää kiinni laitteeseen (C.A 6133) ja toinen pää pistorasiaan käyttäen mukana tulevaa USB-verkkoadapteria.



- Laite käynnistyy ja näytöllä näkyy latauksen edistyminen.



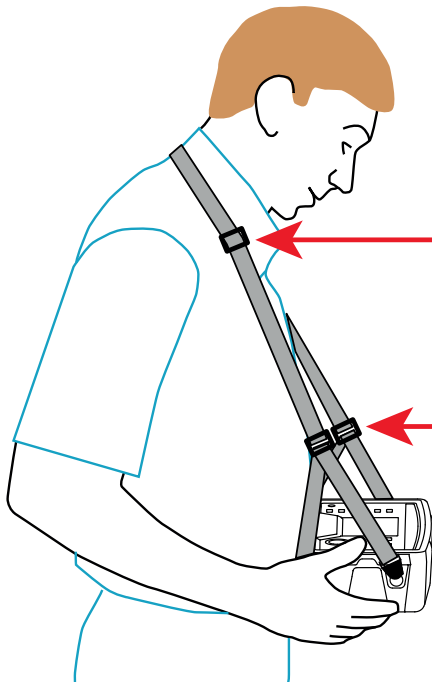
Lataaminen kestää n. 6 tuntia.



- Irrota pistoke latauksen päätyttyä. Laite on valmis käyttöä varten.

1.6. LAITTEEN KANTAMINEN

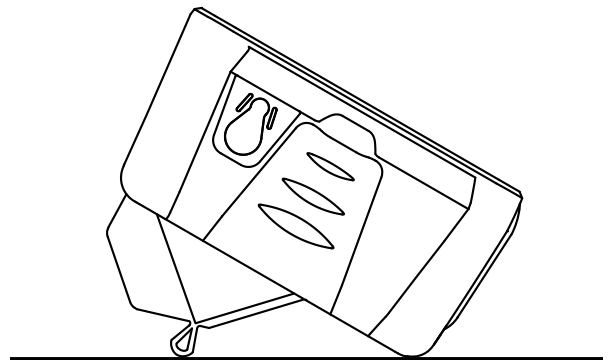
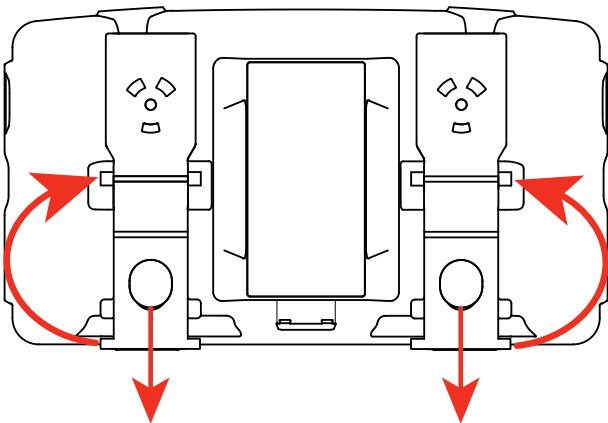
- Neljän pisteen hands-free -kantohihna mahdollistaa laitteen käytön, jättäen kädet vapaiksi. Kiinnitä hihnan kiinnikkeet laitteessa sijaitseviin ulokkeisiin (4 kpl).



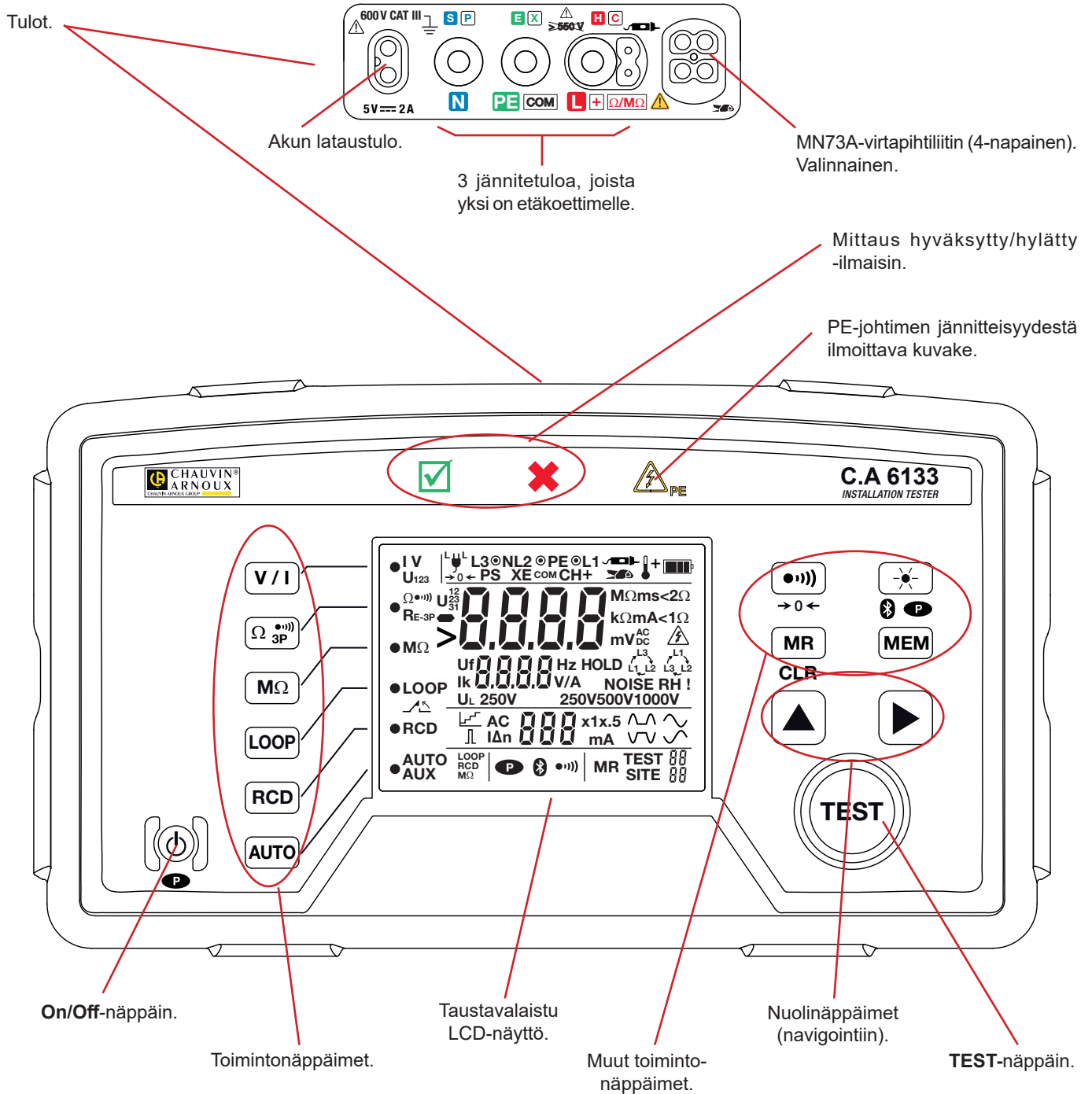
- Aseta hihna niskan taakse.
- Säädä hihnan pituus sopivaksi.
- Säädä laitteen asento (kaltevuus) sopivaksi.

1.7. KÄYTTÖ TYÖPÖYDÄLLÄ

- Vedä ja taita laitteen takakannessa sijaitsevat tukiosat paikoilleen.



2.2. C.A 6133



2.3. LAITETOIMINNOT


C.A 6131 ja C.A 6133 asennustesterit ovat kannettavia mittalaitteita LCD-näytöllä. Laitteet toimivat paristoilla. Molemmat laitemallit toimivat myös akuilla, mutta ainoastaan C.A 6133 on ladattavissa.

Laitteita käytetään sähköasennusten turvallisuuden todentamiseen. Niitä voidaan käyttää uuden asennuksen käyttöönottomittauksissa, jo olemassa olevien asennusten tarkastusmittauksissa tai asennuksessa sijaitsevan vian määrittämiseen.



| | C.A 6131 | C.A 6133 |
|---|---------------|------------------------|
| Jännitteen mittaus | ✓ | ✓ |
| Jatkuvuuden ja vastuksen mittaus | ✓ | ✓ |
| Eristysvastuksen mittaus | 250 V - 500 V | 250 V - 500 V - 1000 V |
| Maadoitusvastuksen mittaus (3-napa) | ✗ | ✓ |
| Silmukka- tai linjaimpedanssin mittaus | ✓ | ✓ |
| AC, A , F, B, B+ ja EV -tyypin vikavirtasuojakytkinten testaus ramppi-, pulssi- ja laukaisemattomassa tilassa | ✓ | ✓ |
| Kiertosuunnan toteaminen | ✓ | ✓ |
| Virran mittaus 0-2 V anturin avulla | ✓ | ✗ |
| Virran mittaus virtapihdillä (valinnainen) | ✗ | ✓ |
| Mittausarvojen tallennus | ✗ | ✓ |
| Bluetooth | ✗ | ✓ |
| Itsetesti | ✗ | ✓ |

2.4. C.A 6131:N NÄPPÄIMET




On/Off-näppäin on suojattu kahdella näppäintä ympäröivällä ulokkeella laitteen tahattoman päällekytkennän ehkäisemiseksi.

| Näppäin | Toiminto |
|---|--|
|  | Laitte käynnistyy painamalla On/Off -näppäintä. Laitte sammuu painamalla näppäintä uudelleen. |
| TEST | Paina TEST -näppäintä käynnistääksesi eristysvastuksen mittauksen tai silmukkamittauksen tai VVSK:n testauksen. |

| Näppäin | Toiminto |
|---------------|--|
| V | Paina näppäintä kerran mitataksesi jännitettä. Paina näppäintä uudelleen määrittääksesi vaihejärjestyksen. |
| Ω ●))) | Paina näppäintä kerran mitataksesi jatkuvuutta. Paina näppäintä uudelleen mitataksesi vastusta. |
| MΩ | Paina näppäintä kerran päästäksesi eristysvastuksen mittaustilaan. |
| LOOP | Paina näppäintä kerran päästäksesi silmukkamittaustoimintoon laukeamattomassa tilassa. Paina näppäintä uudelleen päästäksesi silmukkamittaustoimintoon laukaisutilassa. |
| RCD | Paina näppäintä kerran päästäksesi VVSK:n testaukseen laukeamattomassa tilassa. Paina näppäintä uudelleen päästäksesi VVSK:n testaukseen ramppitilassa. Paina näppäintä kolmannen kerran päästäksesi VVSK:n testaukseen pulssitilassa. |
| AUX | Paina näppäintä kerran suorittaaksesi mittauksia 0-2 V -anturin avulla. |

| Näppäin | Toiminto |
|---|---|
| → 0 ← | Painamalla näppäintä yhtämittaisesti kompensoi mittajohtojen vastuksen. |
|  | Paina näppäintä kerran kytkeäksesi päälle taustavalon minuutin ajaksi. Paina näppäintä uudelleen kytkeäksesi taustavalon pois päältä. |
| ●))) | Paina näppäintä kerran poistaaksesi käytöstä laitteen antaman äänimerkin. Paina näppäintä uudelleen ottaaksesi äänimerkin takaisin käyttöön. |
|  | Paina näppäintä poistaaksesi käytöstä auto-off -toiminnon. Laitte toimii tämän jälkeen perustilassa. Paina näppäintä uudelleen poistuaaksesi perustilasta (automaattisen sammutustoiminnon uudelleenaktivointi). |
| ▲ ja ► | ▲ ja ► -näppäimiä käytetään mittaasetusten muokkaamiseen. |

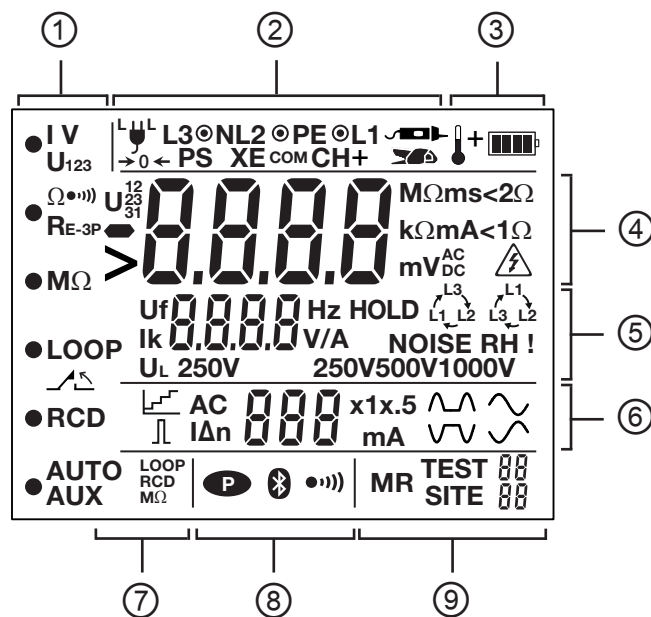
2.5. C.A 6133:N NÄPPÄIMET

| Näppäin | Toiminto |
|--|---|
|   | Laite käynnistetään painamalla On/Off -näppäintä. Laite sammutetaan painamalla uudelleen kyseistä näppäintä. Mikäli  -näppäintä painetaan käynnistyksen aikana, kytkeytyy auto-off -toiminto pois päältä. Laitte toimii tämän jälkeen perustilassa. |
| TEST | Painamalla TEST -näppäintä käynnistää eristys- tai silmukkamittaukset tai VVSK:n testaukset ja mittaukset automaattisessa tilassa. |

| Näppäin | Toiminto |
|------------------|--|
| V / I | Paina näppäintä kerran mitataksesi jännitettä. Virtapihdin ollessa kytkettynä, laite mittaa virtaa. Paina näppäintä uudelleen vaihejärjestyksen määrittämiseksi. |
| Ω ●))) 3P | Paina näppäintä kerran mitataksesi jatkuvuutta. Paina näppäintä uudelleen mitataksesi vastusta. Paina näppäintä kolmannen kerran mitataksesi maadoitusvastusta kolmipistemenetelmän avulla. |
| MΩ | Paina näppäintä kerran päästäksesi vastuksen mittaustoimintoon. |
| LOOP | Paina näppäintä kerran päästäksesi silmukkamittaustoimintoon laukeamattomassa tilassa. Paina näppäintä uudelleen päästäksesi silmukkamittaustoimintoon laukaisutilassa. |
| RCD | Paina näppäintä kerran päästäksesi VVSK:n testaukseen laukeamattomassa tilassa. Paina näppäintä uudelleen päästäksesi VVSK:n testaukseen ramppitilassa. Paina näppäintä kolmannen kerran päästäksesi VVSK:n testaukseen pulssitilassa. |
| AUTO | Paina näppäintä kerran päästäksesi VVSK:n testaukseen automaattisessa tilassa. Paina näppäintä uudelleen päästäksesi asennustestaukseen automaattisessa tilassa. |

| Näppäin | Toiminto |
|---------------------|---|
| ●...)) → 0 ← | Paina näppäintä kerran poistaaksesi käytöstä laitteen antaman äänimerkin. Paina näppäintä uudelleen ottaaksesi äänimerkin takaisin käyttöön. Painamalla näppäintä yhtämittaisesti kompensoi mittajohtojen vastuksen. |
| ☀ Bluetooth P | Paina näppäintä kerran taustavalon päällekytkemiseksi. Paina näppäintä uudelleen taustavalon poiskytkemiseksi. Pitkä painallus käynnistää Bluetooth-yhteyden. Toinen painallus katkaisee Bluetooth-yhteyden. |
| MR CLEAR | Paina näppäintä kerran tarkastellaksesi tallennettuja mittaustiedostoja. Pitkä painallus poistaa tallennetut mittaustiedostot. |
| MEM | Paina näppäintä kerran tallentaaksesi viimeksi tehdyn/näytetyn mittauksen samaan paikkaan, järjestyksessään seuraavan testin kohdalle. Pitkä painallus tallentaa viimeksi tehdyn/näytetyn mittauksen uuteen paikkaan, alhaisimman käytössä olevan testinumeron kohdalle. |
| ▲ ja ► | ▲ ja ►-näppäimiä käytetään: ■ mittaasetusten muokkaamiseen, ■ tallennettujen mittaustiedostojen selailuun. |

2.6. NÄYTTÖ



- | | |
|---|---|
| ① Ilmoittaa käynnissä olevan mittauksen | ⑥ VVSK-toiminnon parametrit |
| ② Ilmoittaa kytkennät | ⑦ AUTO-toiminnon parametrit |
| ③ Paristotaso ja laitteen lämpötila | ⑧ Muihin toimintonäppäimiin liittyvä näyttö |
| ④ Päänäyttö | ⑨ Tallennustoimintoihin liittyvä näyttö |
| ⑤ Toisionäyttö | |

3. KÄYTTÖ

3.1. JÄNNITTEEN MITTAUS

3.1.1. MITTAUSPERIAATE

Laite erottaa vaihtojännitteen tasajännitteestä ja vertailee näiden amplitudeja, minkä perusteella tämä päättää, onko kyseessä AC tai DC-signaali. Mikäli kyseessä on AC-signaali, mittaa laite tämän taajuuden ja laskee sekä ilmoittaa signaalin (AC + DC) RMS-arvon. Jos kyseessä on DC-signaali, laite ei mittaa tämän taajuutta, mutta laskee ja ilmoittaa saadun keskiarvon.

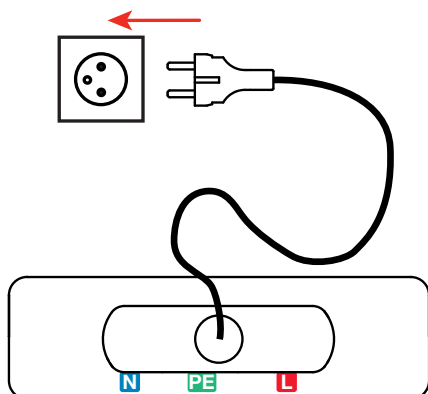
Verkkojännitteellä tehdyissä mittauksissa, laite tarkistaa, että kytkentä on oikein ja näyttää vaiheen sijainnin pistorasiassa kun jännitteen mittaus suoritetaan LOOP- ja RCD-toimintojen kautta. Tämä vahvistaa myös, että PE-tulon suojajohtin on läsnä käyttäjän muodostaman kontaktin ansiosta, mikä syntyy käyttäjän pidellessä laitetta käsissään, tai rinnalla niskan taakse asetettavan kantohihnan avulla tai laitteen ollessa lattialla.

3.1.2. MITTAUKSEN SUORITTAMINEN

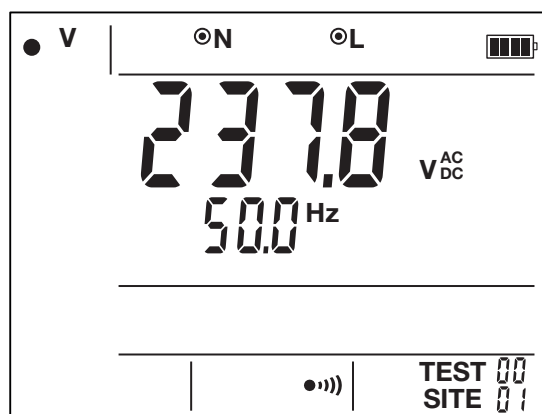


Paina **On/Off**-näppäintä laitteen käynnistämiseksi. Laite käynnistyy jännitteen mittaustilassa (●V).

Kytke mittauskaapelin kolmipäinen pistoke laitteeseen ja toinen pää mitattavaan kohteeseen.



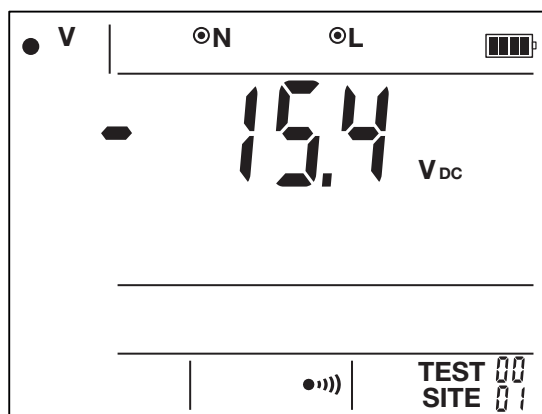
Mittaus näytetään laitteen näytöllä. Laite ilmoittaa, että mittaus suoritetaan L ja N -tulojen välillä (vaiheen sijainti näytetään ainoastaan LOOP- ja RCD-toimintojen kautta).. Mittaus on näin ollen mahdollista suorittaa kahdella johtimella.






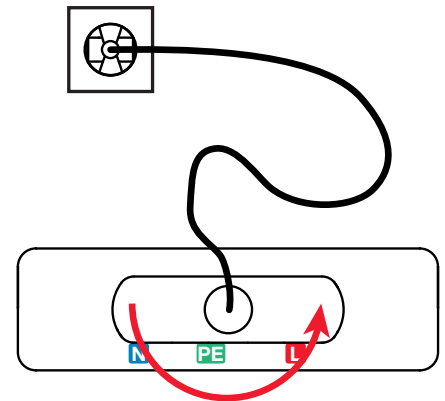
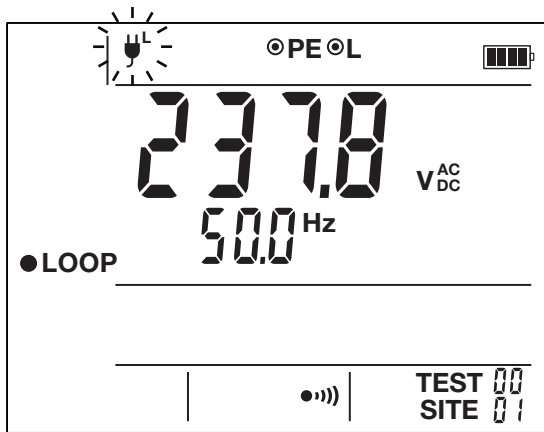
Ainoastaan C.A 6133 näyttää taajuuden.

Laite ilmoittaa onko kyseessä AC tai DC-jännite.

- Mikäli kyseessä on AC-jännite, C.A 6133 näyttää tämän taajuuden.



- Mikäli kyseessä on DC-jännite, laite ilmoittaa myös tämän napaisuuden. Mikäli mittausta suoritetaan jännitteiselle kohteelle (SILMUKKA tai VVSK), laite ilmoittaa missä kohtaa pistorasiaa vaiheen tulisi olla, käyttäen -kuvaketta. Mikäli vaihe on väärällä puolella, vilkkuu  tai -kuvake ilmoittaakseen, että kolmipäinen pistoke tulee



käntää toisin päin.

3.1.3. LAITTEEN TOIMIVUUDEN TARKISTAMINEN



Ennen jokaista käyttökertaa, tarkista laitteen toimivuus mittaamalla tunnettu jännite. Älä käytä laitetta, mikäli saadut mitaustulokset ovat virheellisiä.

3.1.4. VIRHEILMOITUS

- Mikäli mittausta jätetään mittausalueen ulkopuolelle, joko jännite- tai taajuustilassa, ilmoittaa laite tästä.
- Mikäli jännite on alle 2 V, C.A 6133 ei pysty mittaamaan tämän taajuutta ja näytöllä näkyy - - -.

3.2. VASTUKSEN JA JATKUVUUDEN MITTAUS

3.2.1. MITTAUSPERIAATE

Jatkuvuutta mitattaessa, laite tuottaa 200 mAdc + ja COM -tulojen välille. Laite mittaa tämän jälkeen tulojen välisen jännitteen ja päättelee tämän perusteella $R=V/I$ -arvon.

Vastusta mitattaessa, laite tuottaa DC-jännitettä + ja COM -tulojen välille. Laite mittaa tämän jälkeen tulojen välisen virran ja päättelee tämän perusteella $R=V/I$ -arvon.

3.2.2. JATKUVUUDEN MITTAUS

Ollakseen standardin IEC 61557:n mukaiset, tulee jatkuvuusmittaukset tehdä ensiksi positiivisella virralla ja tämän jälkeen negatiivisella virralla. Nämä 2 mittausta tulee tämän jälkeen keskiarvoistaa. Virran kääntäminen kompensoi mahdolliset sähkömotoriset voimat ja vielä tärkeämpää, tarkistaa samalla että jatkuvuus toimii molempiin suuntiin.

Suorittaessasi jatkuvuusmittauksia, jotka eivät ole vaatimusten mukaisia, sinun ei tarvitse kääntää napaisuutta tai laskea keskiarvoa.

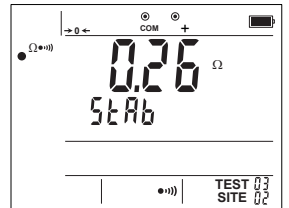
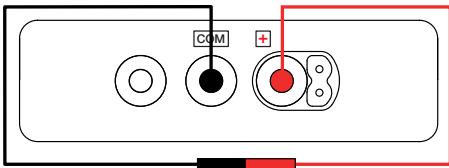
 Kolmipäisen pistokkeen kääntäminen toisin päin ei käännä virran suuntaa.



Paina $\Omega \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$ 3P -näppäintä valitaksesi $\bullet \Omega \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet$ -toiminnon.




- Kytke mittausjohdot + ja COM -tulojen välille ja aseta ne oikosulkuun ja kompensoi johdot painamalla jatkuvasti $\rightarrow 0 \leftarrow$ -näppäintä, kunnes näytöllä näkyy teksti **StAb**. Vapauta tämän jälkeen $\rightarrow 0 \leftarrow$ -näppäin ja näyttö näyttää 0.00. Mittausjohtojen kompensointi säilyy, kunnes laite kytketään pois päältä.

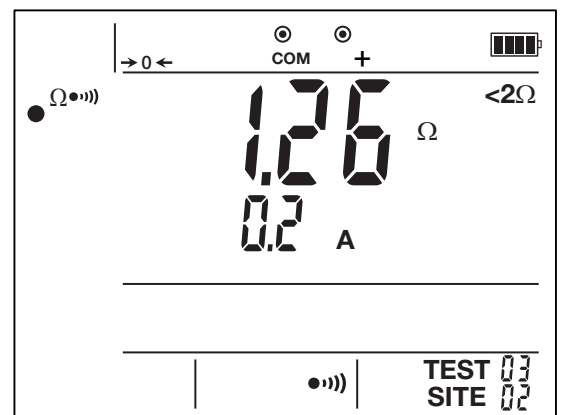
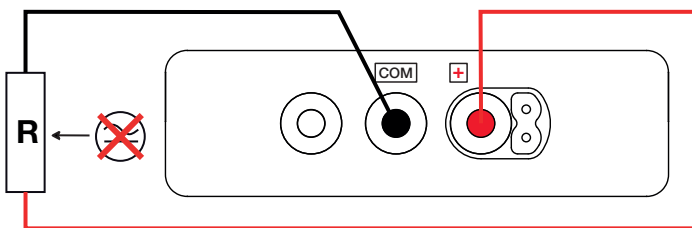


- Valitse jatkuvuuden raja-arvo (1 Ω tai 2 Ω) painamalla pitkään \blacktriangleright -näppäintä.

Käytä mittausjohtimia kytkeäksesi mitattavan kohteen laitteen + ja COM -tuloihin.

Saatu mittausarvo näytetään.




 Testattavan kohteen tulee olla jännitteetön.



Niin kauan kuin mittausarvo vaihtelee jonkin arvon ja OL-merkinnän välillä, pysyy laite päällekytkettynä, joskin ei perustilassa **P**.

3.2.3. MITTAUKSEN VAHVISTAMINEN

Laite ilmoittaa tämän jälkeen onko saatu mittausarvo OK:

- Mikäli mitattu arvo alittaa asetetun raja-arvon (1 Ω tai 2 Ω), syttyy -merkkivalo ja laite antaa jatkuvan äänimerkin.
- Mikäli saatu mittausarvo on raja-arvon (1 Ω tai 2 Ω) ja 10 Ω :n välillä, syttyy -merkkivalo.
- Mikäli saatu mittausarvo on yli 10 Ω , ilmoittaa laite tästä näyttämällä **> 9.99 Ω** .
- Mikäli mittauksen aikana ilmestyy häiriöjännitteitä, näkyy laitteen näytöllä -kuvake, laite antaa jatkuvan äänimerkin ja mittaus keskeytetään.

3.2.4. VASTUKSEN MITTAUS



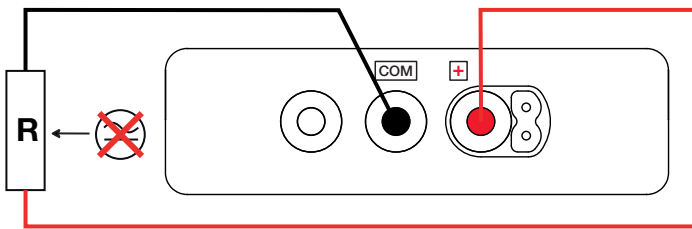
Paina  -näppäintä uudelleen valitaksesi  -toiminnon.



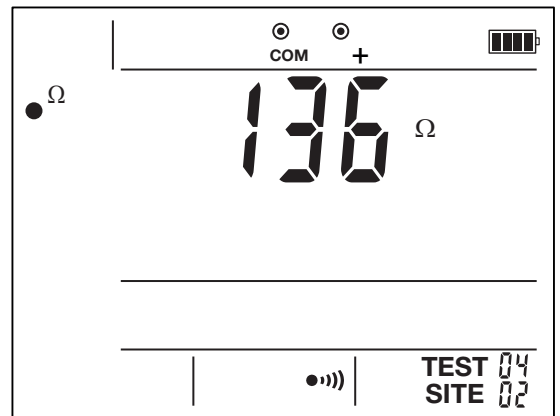
Käytä mittausjohtimia kytkeäksesi mitattavan kohteen laitteen **+** ja **COM** -tuloihin.




Testattavan kohteen tulee olla jännitteetön.




Saatu mittausarvo näytetään.

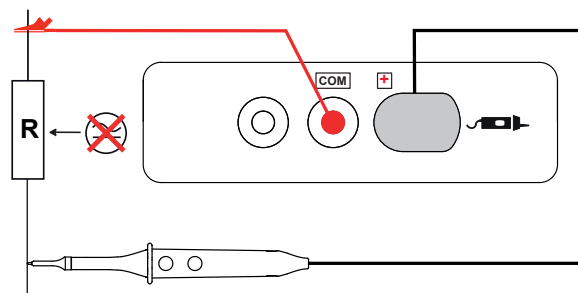


3.2.5. VIRHEILMOITUS

- Mikäli mittaus jää mittausalueen ulkopuolelle, ilmoittaa laite tästä näyttämällä **> 99.99 Ω** .
- Mikäli mittauksen aikana ilmestyy häiriöjännitteitä, näkyy laitteen näytöllä -kuvake ja mittaus keskeytetään.

3.2.6. ETÄKOETIN

Valinnaista lisätarviketta "etäkoetin nro. 4" käytetään **+** -tulon etäohjaukseen. Tämän ollessa kytkettynä laitteeseen, näkyy laitteen näytöllä -kuvake.



Lue lisää etäkoettimen käytöstä tämän käyttöohjeista.

3.3. ERISTYSVASTUKSEN MITTAUS

3.3.1. MITTAUSPERIAATE

Laitte tuottaa DC-testijännitteen + ja COM -tulojen välille. Jännitteen arvo riippuu mitattavasta vastuksesta: tämä on suurempi tai yhtä suuri kuin U_N , kun $R \geq R_N = U_N / 1 \text{ mA}$ ja muissa tapauksissa pienempi. Laitte mittaa tulojen välisen virran ja jännitteen ja pääättelee näiden perusteella $R = V/I$ -arvon.

COM -tulo toimii jännitteen referenssipisteenä ja + -tulo toimittaa positiivisen jännitteen.

3.3.2. MITTAUKSEN SUORITTAMINEN



Paina **MΩ** -näppäintä valitaksesi • MΩ -toiminnon. Laitte on asetettu mittaamaan jännitettä.

MΩ

- Valitse nimellinen testijännite U_N : 250, 500 tai 1000 V (ainoastaan C.A 6133), painamalla ► -näppäintä.
- Valitse hälytysraja-arvo NF C 61557 (NFC) tai IEC 61557 (CEI) standardin mukaisesti tai "ei raja-arvoa" (OFF) painamalla pitkään ▲ -näppäintä.

Raja-arvot eri standardeille ja testijännitteille.

| | NF C | CEI |
|--------|--------|--------|
| 250 V | 250 kΩ | 0,5 MΩ |
| 500 V | 500 kΩ | 1 MΩ |
| 1000 V | 1 MΩ | 1 MΩ |

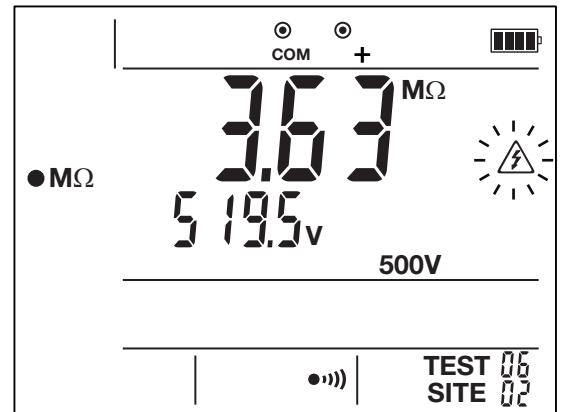
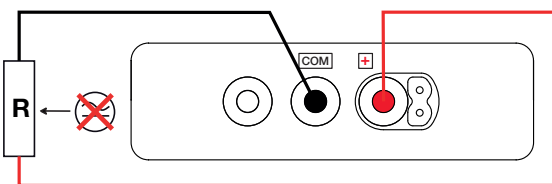
Mikäli hälytystoiminto on päällekytkettynä, ilmoittaa laite raja-arvon ylityksestä äänimerkillä, jolloin laitteen näytön seuraaminen ei ole välttämätöntä.

- Käytä mittausjohtimia kytkeäksesi mitattavan kohteen laitteen + ja COM -tuloihin.



Testattavan kohteen tulee olla jännitteetön.

- Paina **TEST**-näppäintä niin kauan kunnes saatu mitaustulos on vakaa. ⚡-kuvake ilmoittaa, että laite tuottaa vaarallisen jännitteen.



Vapauttaessasi **TEST**-näppäimen, näkyy laitteen näytöllä **dis** (discharge = purkautua) teksti, ilmoittaakseen mitattavan kohteen purkutoiminnosta. Mikäli mitattava kohde ei ole kapasitiivinen, tapahtuu purku erittäin nopeasti. Jännitteen laskeessa alle 25 V, katoavat laitteen näytöltä **dis** ja ⚡-kuvakkeet.





Älä irrota laitetta **dis** -kuvakkeen näkyessä laitteen näytöllä.



Saatu mittaustulos pysyy laitteen näytöllä siihen asti, kunnes painat **TEST**-näppäintä. Laitte palaa tämän jälkeen jännitteen mittaustilaan.

3.3.3. MITTAUKSEN VAHVISTAMINEN

Mikäli valittuna on hälytysraja-arvo, ilmoittaa laite mikäli mitattu arvo on hyväksyty/hylätty:

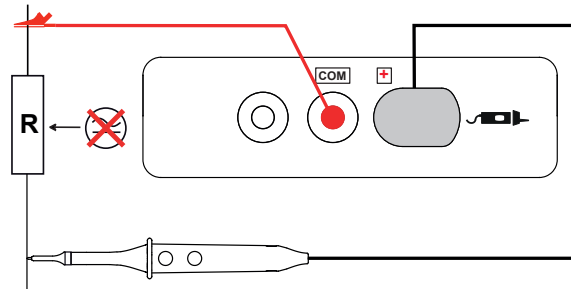
- Mikäli mitattu arvo on suurempi kuin ilmoitettu raja-arvo, näkyy laitteen näytöllä -kuvake.
- Mikäli mitattu arvo on ilmoitettua raja-arvoa pienempi, näkyy laitteen näytöllä -kuvake.

3.3.4. VIRHEILMOITUS

- Mikäli mittaus jää mittausalueen ulkopuolelle, ilmoittaa laite tästä.
- Mikäli mittauskohde on jännitteinen, näkyy laitteen näytöllä -kuvake; **TEST**-näppäintä ei voi painaa.
- Mikäli mittauksen aikana ilmestyy häiriöjännitteitä, näkyy laitteen näytöllä -kuvake ja mittaus keskeytetään.

3.3.5. ETÄKOETIN

Valinnainen etäkoetin ("Type 4") tekee mittauksen käynnistämisestä helppoa, koettimessa sijaitsevan **TEST**-näppäimen ansiosta. Tämän ollessa kytkettynä laitteeseen, näkyy laitteen näytöllä -kuvake.



Lue lisää etäkoettimen käytöstä tämän käyttöohjeista.

3.4. 3P MAADOITUSVASTUKSEN MITTAUS, ”KOLMIPISTEMENETELMÄ” (C.A 6133)

Toimintoa käytetään maadoitusvastuksen mittaamiseen sähköisen asennuksen ollessa jännitteetön (esim. uuden asennuksen käyttöönoton yhteydessä). Käytössä kaksi apuelektrodiä ja kolmas koostuu mitattavasta maadoituselektrodista (tästä nimitys ”3P” = kolmipistemenetelmä).

Menetelmää voidaan käyttää olemassa olevalle asennukselle, mutta kohteen tulee olla jännitteetön (katkaistaan pääkytkimestä). Maadoitusriman tulee olla auki mittauksen aikana kaikissa tapauksissa (uusi tai olemassa oleva asennus).

3.4.1. MITTAUSPERIAATE

Laite tuottaa H ja E -tulojen välille kanttiaallon 128 Hz:n taajuudella ja 36 V:n amplitudilla. Tämä mittaa syntyvän virran (I_{HE}) sekä E ja S -tulojen välisen jännitteen (U_{SE}). Laite laskee näiden perusteella arvon $R_E = U_{SE} / I_{HE}$.

3.4.2. TULOJEN NIMEÄMINEN

Tulojen uudelleennimeäminen H S E → C P X on mahdollista 3P-mittausten yhteydessä. Tämä onnistuu painamalla pitkään ► -näppäintä 3P -toimintotilassa.

3.4.3. MITTAUKSEN SUORITTAMINEN

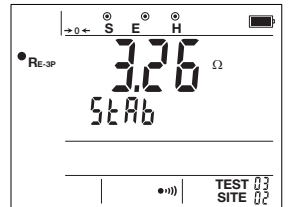
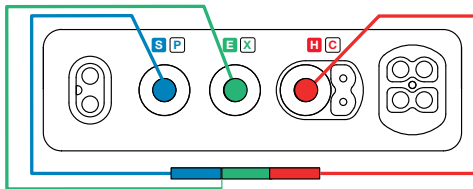
On olemassa useita eri mittausmenetelmiä. Esimerkkinä 62%-menetelmä.



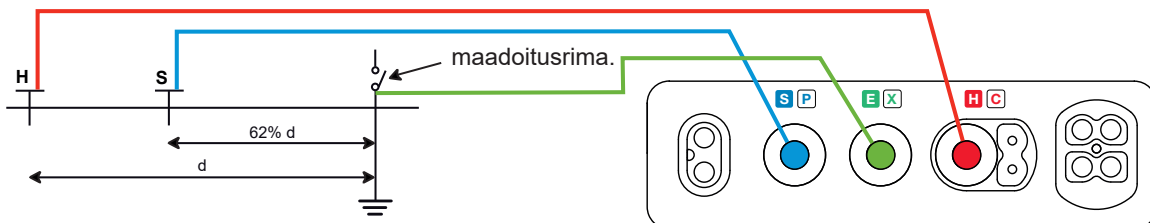
Paina Ω ●))) 3P -näppäintä kolme kertaa valitaksesi ● R_{E-3P} -toiminnon.



- Kytke mittausjohtimet H, S ja E -tuloihin, aseta ne oikosulkuun ja kompensoi ne painamalla ► 0 ◀ -näppäintä kunnes laitteen näytöllä näkyy teksti **StAb**. Vapauta ► 0 ◀ -näppäin ja laitteen näytöllä näkyy mitattu jännite. Johdinten kompensointi on voimassa siihen asti, kunnes laite kytketään pois päältä.

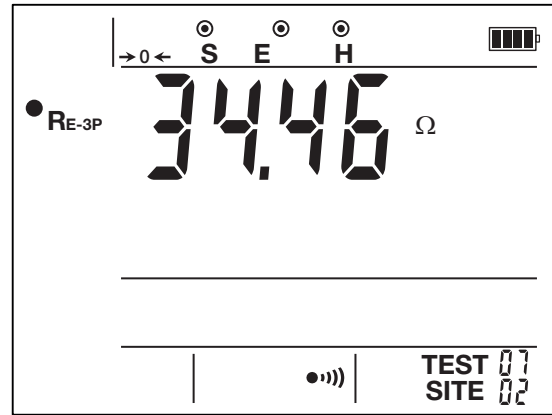


- Valitse rajajännitteen (U_L arvo: 25 tai 50 V. Katso § 3.5.2.
- Aseta H ja S -elektrodit linjaan maadoituselektrodin kanssa. S- ja maadoituselektrodin välinen etäisyys tulisi olla n. 62 % H- ja maadoituselektrodin välisestä etäisyydestä.
- Elektromagneettisen häiriön välttämiseksi suosittelemme, että mittaukseen käytettävät mittauskaapelikelat avataan koko pituudeltaan ja asetetaan mahdollisimman kauaksi toisistaan silmukoita muodostamatta.



- Kytke mittauskaapelit H ja S -tuloihin. Kytke asennus pois päältä ja avaa maadoitusrima. Kytke E-tulo tarkistettavaan maadoituselektrodiin.

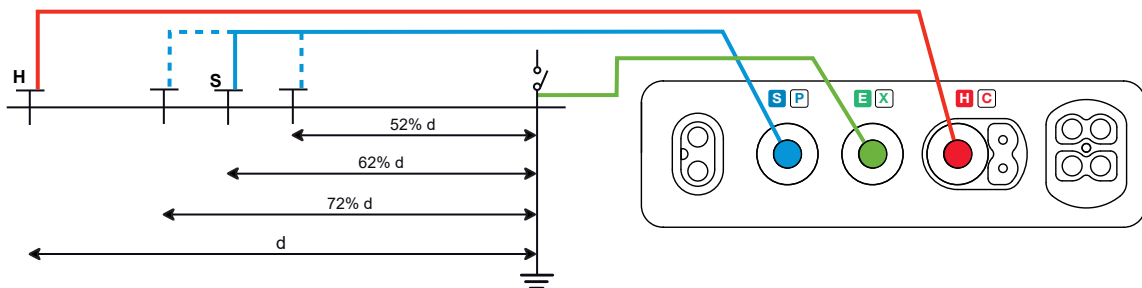
- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen käynnistämiseksi. Laite näyttää ensiksi - - - useamman sekunnin ajan.



Muista sulkea maadoitusrima mittauksen jälkeen ennen asennuksen päälle kytkemistä.

3.4.4. MITTAUKSEN VAHVISTAMINEN

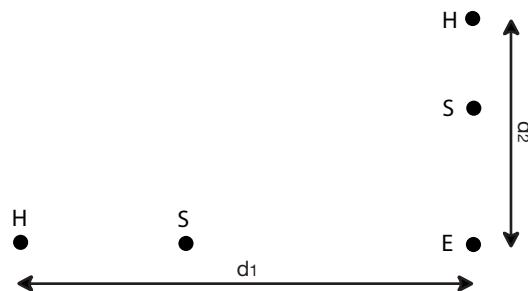
Mittauksen vahvistamiseksi, siirrä S-elektrodiä 10 % lähemmäs H-elektrodiä ja suorita mittaus uudelleen. Siirrä tämän jälkeen S-elektrodiä taas 10 %, mutta tällä kertaa lähemmäs mitattavaa maadoituselektrodiä (alkuperäisestä sijainnista katsottuna, 62 %).



Saadut 3 mittaustulosta tulee olla mahdollisimman lähellä toisiaan (korkeintaan muutaman prosentin eroavaisuus sallitaan). Mikäli saadut mittaustulokset ovat lähellä toisiaan, mittaus hyväksytään. Mikäli mittaustulokset eroavat toisistaan, johtuu tämä siitä, että S-elektrodi sijaitsee maadoituselektrodin vaikutusalueen sisäpuolella.

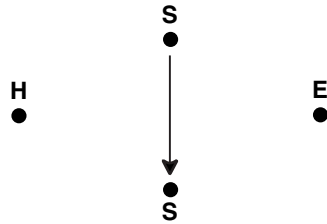
3.4.5. APUELEKTRODIEN SIJOITTAMINEN

Varmistaaksesi, että maadoitusvastusmittaukset sujuvat häiriöttä suosittelemme, että mittaus toistetaan sijoittamalla apuelektrodit eri etäisyydelle ja toiseen suuntaan (esim. 90° verrattuna ensimmäiseen mittaukseen).





Mikäli saadut mittaustulokset ovat lähellä toisiaan, mittaus on luotettava. Mikäli mittaustulokset eroavat huomattavasti toisistaan, on mahdollista, että maavirrat tai pohjavesiesiintymä vaikuttavat saatuihin mittaustuloksiin. Apuelektrodien asettaminen syvemmälle voi auttaa asiaan.

Mikäli elektrodien asettaminen linjaan ei ole mahdollista, voi nämä asettaa myös kolmiomuotoon. Mittauksen vahvistamiseksi, siirrä S-elektrodi HE-linjan molemmin puolin.



Vältä asettamasta apuelektrodien kytkentäkaapeleita lähelle (tai rinnakkain) muita kaapeleita (siirto- tai voimakaapelit), metalliputkia, kiskoja tai aitoja, jotta mittausvirran keskinäishäiriöitä ei syntyisi.

3.4.6. VIRHEILMOITUS

- Mikäli tulot ovat häiriöjännitteisiä, amplitudilla välillä 7 V ja U_L (25 tai 50 V), **NOISE**-kuvake näytetään ja **TEST**-näppäintä ei voi painaa.
- Mikäli tulot ovat häiriöjännitteisiä, amplitudilla yli U_L (25 tai 50 V), on tämä vaaraksi; -kuvake näytetään ja **TEST**-näppäintä ei voi painaa.
- Mikäli H -elektrodin vastusarvo ylittää 15 k Ω , vilkkuu näytöllä **RH !**-kuvake.
- Mikäli mittauksen aikana ilmenee häiriöjännitteitä, näkyy laitteen näytöllä teksti **NOISE**.
- Mikäli mittauksen aikana ilmestyy vaarallinen häiriöjännite, näkyy laitteen näytöllä -kuvake ja mittaus keskeytetään.

Alentaaksesi H (tai S) -elektrodien vastusarvoa, voit lisätä yhden tai useamman elektrodin, kahden metrin etäisyydelle toisistaan H (S) piiriin sisällä. Voit myös asettaa elektrodit syvemmälle sekä tiivistää tai kostuttaa niiden ympärillä olevaa maata.

3.5. SILMUKKA- TAI LINJAIMPEDANSSIN MITTAUS

TN tai TT -tyypin asennuksessa, silmukkaimpedanssin mittausta käytetään oikosulkuvirran laskemiseen sekä asennusten suojalaitteiden mitoitukseen (sulakkeet tai VVSK:t), varsinkin niiden katkaisukyky.

TT -tyypin asennuksessa, silmukkaimpedanssin mittaus tekee maadoitusvastuksen määrittämisestä helppoa ilman apuelektrodeja ja käyttökatkoksia. Saatu mittaustulos, Z_{L-PE} , on asennuksen L ja PE -johdinten välinen silmukkaimpedanssiarvo. Tämä on hädin tuskin korkeampi kuin saatu maadoitusvastusarvo.

Tämän arvon ja tavallisen kosketusjänniteraja-arvon (U_L) perusteella on mahdollista valita VVSK:n nimellinen differentiaalivirta: $I_{\Delta N} < U_L / Z_{L-PE}$.

Kyseistä mittausta ei voida suorittaa IT-tyypin asennuksille syöttömuuntajan korkean maadoitusimpedanssin takia (tämä voi jopa olla täysin eristetty maasta).

3.5.1. MITTAUSPERIAATE

Laukeamattomassa tilassa, laite mittaa 12 mA:n virralla L ja PE -tulojen väliltä. Kyseinen virta ei laukaise VVSK:tä, jonka nimellisvirta on suurempi tai yhtä kuin 30 mA.

Laite suorittaa mittauksen laukaisutilassa 300 mA:n virralla L ja PE -tulojen välillä. Tämä virta laukaisee VVSK:n, jonka nimellisvirta on pienempi tai yhtä kuin 300 mA;

Laite laskee tämän jälkeen oikosulkuvirran arvon $I_k = U_{L-PE} / Z_{L-PE}$.

Saadun I_k -arvon perusteella voidaan mitoittaa asennuksen suojalaitteet (sulakkeet tai VVSK:t).

3.5.2. LAUKEAMATON SILMUKKAIMPEDANSSIN MITTAUS



Paina **LOOP**-näppäintä valitaksesi • **LOOP**-toiminto.

LOOP

- Käytä ► -näppäintä rajajännitteen valitsemiseksi U_L : 25 tai 50V.
- Kytke mittausjohto mittalaitteeseen sekä testattavan asennuksen pistorasiaan.

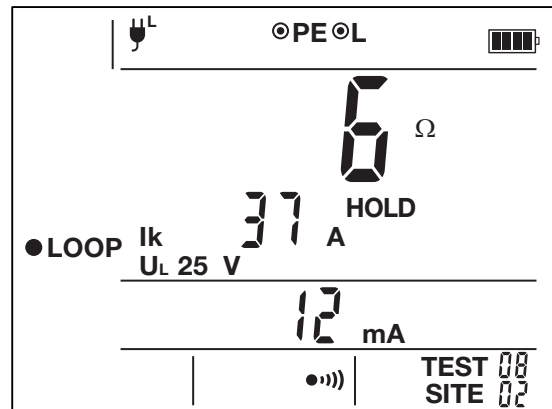
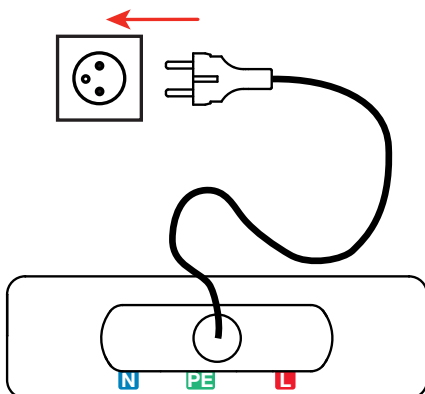


Mikäli mahdollista, kytke pois kaikki mitattavaa verkkoa kuormittavat tekijät.

Laite tarkistaa ensinnäkin, että **L** ja **PE** -tulojen välinen jännite on oikein sekä amplitudi- ja taajuusalueella. Mikäli jännitearvo on OK, näkyy U_L -kuvake tasaisesti laitteen näytöllä. Mikäli jännite ei ole OK, vilkkuu kuvake ja silmukkamittauksen suorittaminen ei onnistu.

Mikäli $U_{L-PE} < 90$ V, näyttää laite vuorotellen U_{L-PE} ja U_{N-PE} .

Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja U_{PE} -kuvake syttyä varoittaakseen käyttäjää. Tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.



- Mittaus käynnistyy automaattisesti. Saatu mittaustulos näytetään: silmukkaimpedanssi ja oikosulkuvirta (Ik).
- Paina **TEST**-näppäintä palataksesi takaisin jännitteen mittaustoimintoon.

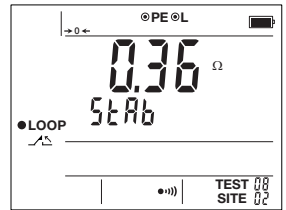
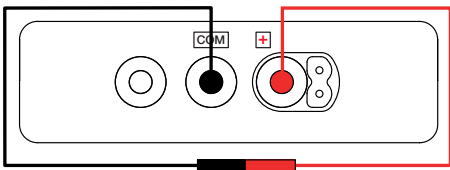
3.5.3. SILMUKKAIMPEDANSSIN MITTAUS LAUKAISUTILASSA



Paina **LOOP** näppäintä toisen kerran valitaksesi **• LOOP** -toiminnon.

LOOP

- Tarkkuuden parantamiseksi, kompensoi mittausjohdot. Käytä tähän erillisiä johtoja. Kytke nämä **L** ja **PE** -tulojen välille, aseta ne oikosulkuun ja kompensoi mittausjohdot painamalla **→ 0 ←** -näppäintä, kunnes laitteen näytöllä näkyy **StAb**. Voit tämän jälkeen vapauttaa näppäimen **→ 0 ←**. Mittausjohtojen kompensointi säilyy, kunnes laite kytetään pois päältä.



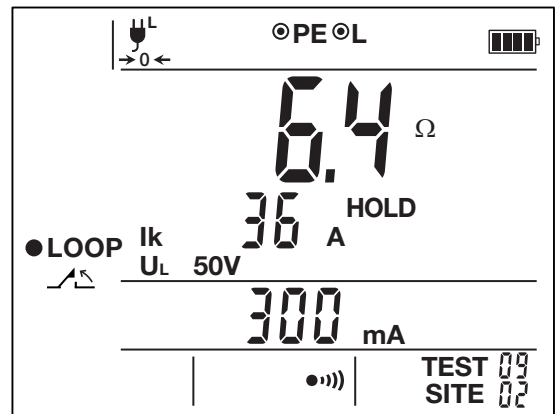
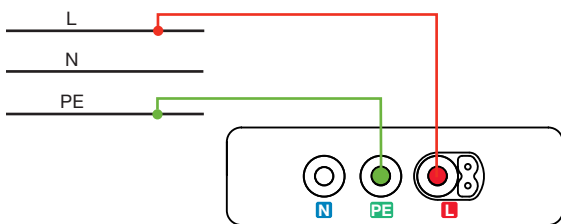
- Käytä **▶** -näppäintä rajajännitteen valitsemiseksi U_L : 25 tai 50 V.
- Kytke johdot testattavaan asennukseen.



Mikäli mahdollista, kytke pois kaikki mitattavaa verkkoa kuormittavat tekijät.

Laite tarkistaa ensinnäkin, että **L** ja **PE** -tulojen välinen jännite on oikein sekä amplitudi- ja taajuusalueella. Mikäli jännitearvo on OK, näkyy **L** -kuvake tasaisesti laitteen näytöllä. Mikäli jännite ei ole OK, vilkkuu kyseinen kuvake ja silmukkamittauksen suorittaminen ei onnistu.

Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja **PE** -kuvake syttyy varoittaakseen käyttäjää. Tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.



- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen käynnistämiseksi. Saatu mittaustulos näytetään: silmukkaimpedanssi ja oikosulkuvirta (Ik).
- Paina **TEST**-näppäintä uudelleen palataksesi jännitteen mittaustilaan.

3.5.4. LINJAIMPEDANSSIN MITTAUS

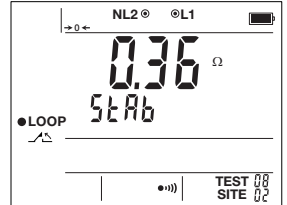
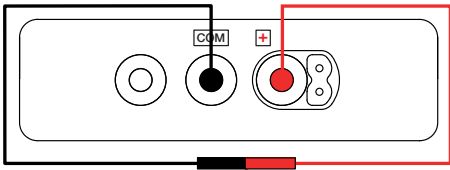
Silmukkaimpedanssin mittausta, Z_i , välillä L ja N tai kahden vaiheen välillä, voidaan käyttää oikosulkuvirran laskemiseen sekä asennusten suojalaitteiden mitoitukseen (sulakkeet tai VVSK:t)



LOOP

Paina **LOOP**-näppäintä kolmannen kerran. Toiminto ei muutu (● LOOP ↗↘), mutta tulojen nimet muuttuvat **NL2** ja **L1**:ksi.

- Tarkkuuden parantamiseksi, kompensoi mittausjohdot. Käytä tähän erillisiä johtoja. Kytke nämä L ja PE -tulojen välille, aseta ne oikosulkuun ja kompensoi mittausjohdot painamalla **→0←**-näppäintä, kunnes laitteen näytöllä näkyy **StAb**. Voit tämän jälkeen vapauttaa näppäimen **→0←**. Mittausjohtojen kompensointi säilyy, kunnes laite kytketään pois päältä.



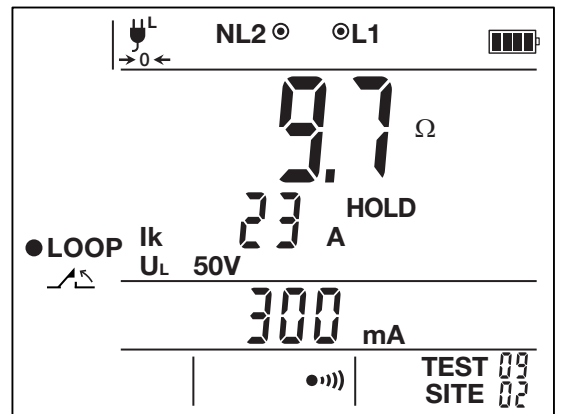
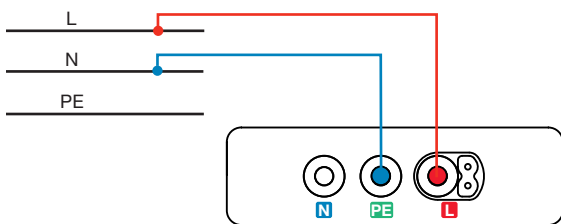
- Käytä ► -näppäintä rajajännitteen valitsemiseksi U_L : 25 tai 50 V.
- Kytke johdot testattavaan asennukseen.



Mikäli mahdollista, kytke pois kaikki mitattavaa verkkoa kuormittavat tekijät.




Laite tarkistaa ensinnäkin, että L ja PE -tulojen välinen jännite on oikein sekä amplitudi- ja taajuusalueella. Mikäli jännitearvo on **OK**, näkyy **L**-kuvake tasaisesti laitteen näytöllä. Mikäli jännite ei ole **OK**, vilkkuu kyseinen kuvake ja mittauksen suorittaminen ei onnistu.

Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja **PE**-kuvake syttyy varoittaakseen käyttäjää. Tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.



- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen käynnistämiseksi. Saatu mittaustulos näytetään: silmukkaimpedanssi ja oikosulkuvirta (Ik).
- Paina **TEST**-näppäintä uudelleen palataksesi jännitteen mittaustilaan.

3.5.5. VIRHEILMOITUS

- Mikäli **L** ja **PE** -tulojen välinen jännite ei ole OK, joko amplitudi- tai taajuusalueella, vilkkuu -kuvake.
- Mikäli vikajännite U_F on mittauksen aikana korkeampi kuin rajajännite U_L , keskeytyy käynnissä oleva mittaus ja näytöllä vilkkuu U_F -kuvake.
- Mikäli **L** ja **PE** -tulojen välinen jännite (U_{LPE}) katoaa mittauksen aikana, keskeytyy käynnissä oleva mittaus ja näytöllä vilkkuu -kuvake.
- Mikäli laite ylikuumentuu laukaisutilassa mittauksen aikana korkean virran takia, vilkkuu laitteen näytöllä -kuvake ja mittausten suorittaminen onnistuu vasta laitteen jäähtyttyä.

Poistuaksesi virheilmoituksista, paina **TEST**-näppäintä.

3.6. VIKAVIRTASUOJAKYTKIMEN TESTAUS

Laitetta voidaan käyttää kolmen eri tyyppisen testin suorittamiseen A tai AC -tyypin VVSK:lle:

- laukeamaton testi,
- laukaisutesti pulssitilassa,
- laukaisutesti ramppitilassa.

Laukeamattomassa tilassa tehdyn testin avulla voidaan tarkistaa, että VVSK ei laukea virran ollessa $0,5 I_{\Delta N}$. Jotta testi olisi kelvollinen, tulee vuotovirtojen olla erittäin matalia suhteessa $0,5 I_{\Delta N}$ ja tämä vaatii, että kaikki testattavan VVSK:n alla olevat kuormat kytketään pois päältä.

Ramppitilassa tehty testi auttaa määrittämään tarkan laukaisuvirran VVSK:lle.

Pulssitilassa tehty testi auttaa määrittämään VVSK:n laukaisuajan.

3.6.1. MITTAUSPERIAATE

Ennen jokaisen testityypin suorittamista, laite aloittaa tarkistamalla, että jännite U_{LPE} on oikein sekä amplitudi- että taajuusalueella (ainoastaan C.A 6133).

Laite tarkistaa tämän jälkeen, että VVSK:n testaus ei vaaranna käyttäjän turvallisuutta. Toisin sanoen laite tarkistaa, että vikajännite U_F ei ylitä rajajännitettä U_L (25 tai 50 V). Laite suorittaa tämän jälkeen silmukkamittauksen matalalla virralla (12 mA). Laite laskee tämän jälkeen $U_F = Z_S \times I_{\Delta N}$ (tai $U_F = Z_S \times 5 I_{\Delta N}$). Mikäli tulos on suurempi kuin U_L , ilmoittaa laite tästä, mutta tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.

- Laukeamaton testi: Laite tuottaa virran $0,5 I_{\Delta N}$ 300 ms:n ajan. Tavallisessa tapauksessa VVSK:n ei tulisi lauaeta.
- Testi pulssitilassa: laite tuottaa virran perustaajuudella, $I_{\Delta N}$ tai $5 I_{\Delta N}$ amplitudilla, L ja PE -tulojen välillä, korkeintaan 300 tai 40 ms, riippuen viimeisimmän testivirran arvosta. Tämän tulee olla alle 300 ms.
- Testi ramppitilassa: laite tuottaa virran, jonka amplitudi kasvaa asteittain 22:lla 200 ms:n askeleella $0,3 \dots 1,06 I_{\Delta N}$, L ja PE -tulojen välillä. Kun VVSK katkaisee piirin, ilmoittaa laite laukaisuvirran tarkan arvon.

Laite tarkistaa mittauksen aikana, että VVSK:n testaus ei vaaranna käyttäjän turvallisuutta. Toisin sanoen laite tarkistaa, että vikajännite U_F ei ylitä rajajännitettä U_L (25 tai 50 V). Mikäli näin tapahtuu, keskeytyy käynnissä oleva mittaus.

3.6.2. LAUKEAMATTOMAN TESTIN SUORITTAMINEN



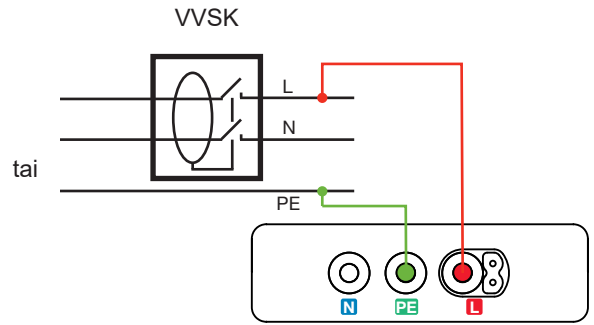
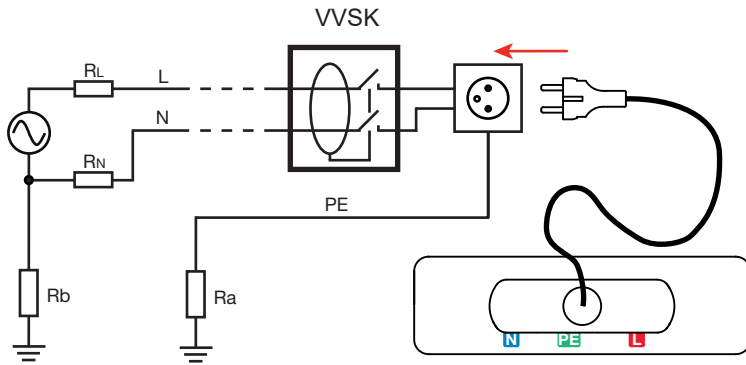
Paina **RCD**-näppäintä valitaksesi • **RCD** -toiminnon.

RCD

- Paina ► -näppäintä; aaltomuoto vilkkuu. Voit vaihtaa tämän ▲ -näppäimen avulla: \sim tai \sphericalangle .
- Paina ► -näppäintä uudelleen; $I_{\Delta N}$ -arvo vilkkuu. Voit vaihtaa tämän ▲ -näppäimen avulla: 30mA, 100mA, 300mA, 500mA tai 650mA.
- Paina ► -näppäintä kolmannen kerran; rajajännitteen U_L -arvo vilkkuu. Voit vaihtaa tämän ▲ -näppäimen avulla: 25 tai 50 V.
- Paina ► -näppäintä viimeisen kerran poistuaksesi mittaasetuksista.
- Kytke kolmipäinen pistoke laitteeseen sekä pistorasiaan, joka kuuluu testattavan VVSK:n suojaamaan piiriin.



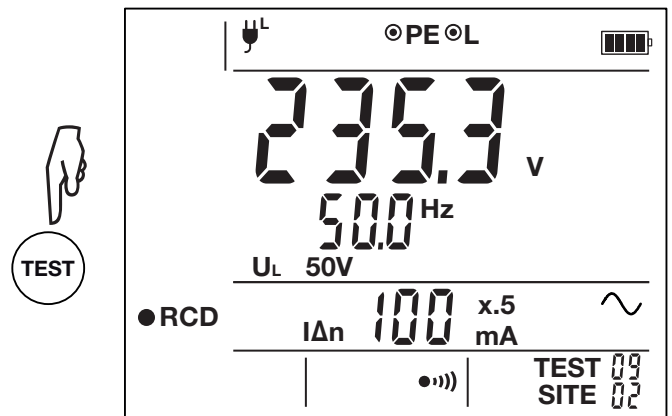
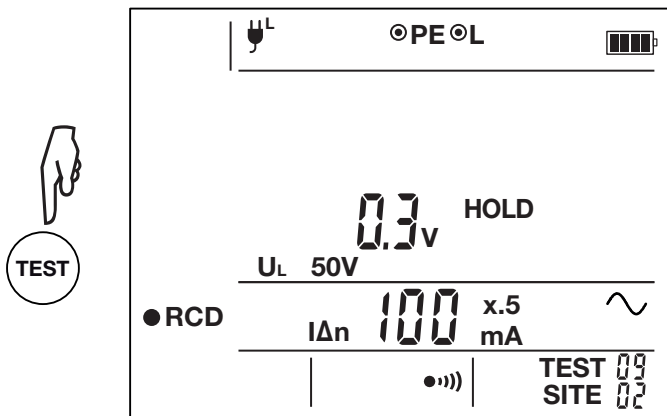
Ensinnäkin, kytke pois kaikki verkkoa kuormittavat tekijät, joita testattava VVSK suojaa.



Laite tarkistaa ensinnäkin, että L ja PE -tulojen välinen jännite on oikein. Mikäli jännitearvo on oikein, näkyy -kuvake tasaisesti laitteen näytöllä. Mikäli jännite ei ole OK, vilkkuu -kuvake ja testin suorittaminen ei onnistu. Mikäli $U_{LPE} < 90 \text{ V}$, näyttää laite vuorotellen U_{LPE} ja U_{NPE} .

Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja -kuvake syttyy varoittaakseen käyttäjää. Tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.

- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen käynnistämiseksi. Saatu mittaustulos näytetään: vikajännite U_L . Mikäli saatu mittaustulos on OK, näkyy laitteen näytöllä -kuvake.



- Paina **TEST**-näppäintä uudelleen palataksesi jännitteen mittaustilaan.

3.6.3. TESTIN SUORITTAMINEN RAMP (RAMPPI) -TILASSA




Tämä testi suoritetaan ainoastaan 30 mA:n VVSK:lle.
Paina **RCD**-näppäintä uudelleen valitaksesi **RCD** -toiminnon.
 -kuvake vilkkuu ilmoittaakseen VVSK:n laukeamisen olevan mahdollista.

- Paina **▶** -näppäintä; VVSK-tyyppi vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: A tai AC.
- Paina **▶** -näppäintä uudelleen; aaltomuoto vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: , , tai .
- Paina **▶** -näppäintä kolmannen kerran; rajajännitteen U_L arvo vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: 25 tai 50 V.
- Paina **▶** -näppäintä viimeisen kerran poistuaksesi mittaussäätötilaan.
- Kytke kolmipäinen pistoke laitteeseen sekä pistorasiaan, joka kuuluu testattavan VVSK:n suojaamaan piiriin.

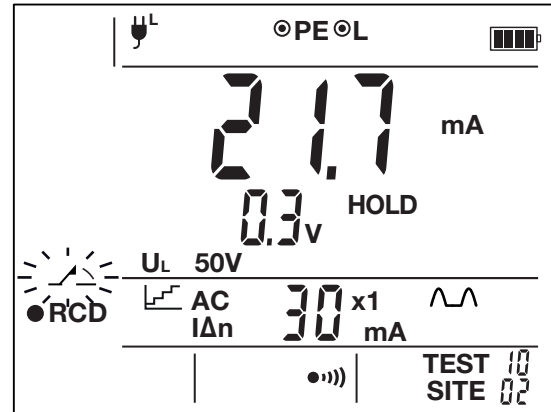


Ensiksi, kytke pois kaikki verkkoa kuormittavat tekijät, joita testattava VVSK suojaa.

Laite tarkistaa ensinnäkin, että L ja PE -tulojen välinen jännite on oikein. Mikäli jännitearvo on oikein, näkyy  -kuvake tasaisesti laitteen näytöllä. Mikäli jännite ei ole OK, vilkkuu kyseinen kuvake ja testin suorittaminen ei onnistu.

Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja  -kuvake syttyy varoittaakseen käyttäjää. Tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.

- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen käynnistämiseksi. Saatua mittaustulosta näytetään: laukaisuvirta ja vikajännite U_F . Mikäli saatua mittaustulosta on OK, näkyy laitteen näytöllä  -kuvake.










- Paina **TEST**-näppäintä uudelleen palataksesi jännitteen mittaustilaan.

3.6.4. TESTIN SUORITTAMINEN PULSSITILASSA



RCD

Paina **RCD** -näppäintä kolmannen kerran valitaksesi **RCD**  -toiminnon.  -kuvake vilkkuu ilmoittaakseen VVSK:n laukeamisen olevan mahdollista.


- Paina **▶** -näppäintä; VVSK-tyyppi vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: A tai AC.
- Paina **▶** -näppäintä uudelleen; aaltomuoto vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: , ,  tai . Mikäli valittuna on AC, ovat vaihtoehtoina ainoastaan  ja  aaltomuodot.
- Paina **▶** -näppäintä kolmannen kerran; kerroin vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: x1 tai x5.
- Paina **▶** -näppäintä neljännen kerran, $I_{\Delta N}$ arvo vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA tai 650 mA.
- Paina **▶** -näppäintä viidennen kerran; rajajännitteen U_L arvo vilkkuu. Voit vaihtaa tämän **▲** -näppäimen avulla: 25 tai 50 V.
- Paina **▶** -näppäintä viimeisen kerran poistuaksesi mittaussasetuksista.
- Kytke kolmipäinen pistoke laitteeseen sekä pistorasiaan, joka kuuluu testattavan VVSK:n suojaamaan piiriin.

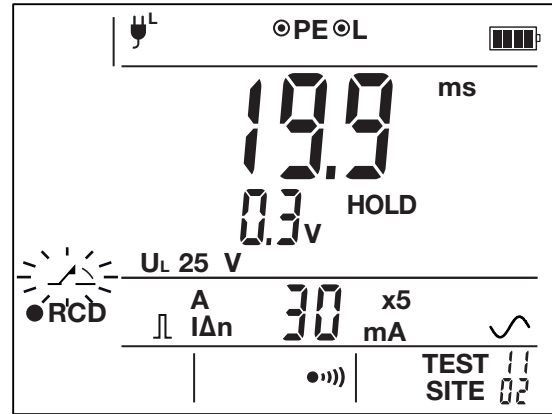


Ensiksi, kytke pois kaikki verkkoa kuormittavat tekijät, joita testattava VVSK suojaa.








Laite tarkistaa ensinnäkin, että L ja PE -tulojen välinen jännite on oikein. Mikäli jännitearvo on oikein, vilkkuu XXX-kuvake tasaisesti. Mikäli saatua mittaustulosta on OK, näkyy laitteen näytöllä  -kuvake.

Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja  -kuvake syttyy varoittaakseen käyttäjää. Tämä ei estä mittauksen käynnistämistä.

- Paina **TEST**-näppäintä mittauksen käynnistämiseksi. Saatua mittaustulosta näytetään: laukaisuaika ja vikajännite U_F . Mikäli saatua mittaustulosta on OK, näkyy laitteen näytöllä  -kuvake.



3.6.5. VIRHEILMOITUS

- Mikäli L ja PE -tulojen välinen jännite ei ole OK, joko amplitudi- tai taajuusalueella, vilkkuu -kuvake.
- Mikäli suojajohdin PE on jännitteinen, havaitsee laite tämän ja -kuvake syttyy.
- Mikäli vikajännite U_F on mittauksen aikana korkeampi kuin rajajännite U_L , keskeytyy käynnissä oleva mittaus ja näytöllä vilkkuu U_F -kuvake.
- Mikäli L ja PE -tulojen välinen jännite (U_{LPE}) katoaa mittauksen aikana, keskeytyy käynnissä oleva mittaus ja näytöllä vilkkuu -kuvake.
- Mikäli VVSK laukeaa laukeamattoman testin aikana, ilmaisee laite ongelmasta -kuvakkeella. Tarkista, että $I_{\Delta N}$ arvo on oikein. Tarkista myös kytkentä.
- Mikäli VVSK ei laukea ramppitilassa, laite näyttää $>30\text{mA}$. -kuvake näytetään. Tarkista, että testattavan VVSK:n $I_{\Delta N}$ on 30mA . Tarkista myös kytkentä.
- Mikäli VVSK ei laukea pulssitilassa, laitteen näytöllä näkyy $>300\text{ ms}$ virralle $I_{\Delta N}$ tai $>40\text{ ms}$ virralle $5 I_{\Delta N}$. -kuvake syttyy. Tarkista, että $I_{\Delta N}$ -arvo on oikein. Tarkista myös kytkentä.
- Mikäli laite ylikuumenee mittauksen aikana korkean virran takia, vilkkuu laitteen näytöllä -kuvake ja mittausten suorittaminen onnistuu vasta laitteen jäähtyttyä.

Poistuaaksesi virheilmoituksista, paina **TEST**-näppäintä.

3.7. VIRRAN MITTAUS

C.A 6131:n avulla voidaan mitata virtoja 0-2 V -anturitulon kautta. Tämä vaatii ulkoisen anturin (valinnainen, ei toimiteta laitteen mukana) käytön.

C.A 6133:n avulla voidaan mitata virtoja yhteensopivan MN73A-virtapihdin avulla (valinnainen, ei toimiteta laitteen mukana). C.A 6133 + MN73A-virtapihti mittaavat erittäin matalia virta-arvoja, alkaen muutamasta mA:sta (vikavirrat, vuotovirrat) jopa muutama sataan ampeeriin asti.

3.7.1. MITAUSPERIAATE

C.A 6131 mittaa anturitulon jännitteen ja ilmoittaa tämän. Käyttäjän tulee tämän jälkeen muuntaa saatu jännitearvo virraksi anturin muuntosuhteen avulla.

C.A 6133 yhteensopivan virtapihdin käyttö perustuu virtamuuntajan toimintaperiaatteeseen: ensiö koostuu mitattavasta johtimesta, toision koostuessa virtapihdin sisäisestä käämistä. Käämi itsessään on suljettu laitteessa sijaitsevan, alhaisen arvon omaavan vastuksen kautta. Laite mittaa kyseisen vastuksen yli syntyvän jännitteen.

Virtapihdin kaksi liitoskohtaa tunnistavat virtapihdin alueen ja kaksi liitoskohtaa mittaavat virran. Tuntemalla virtapihdin muuntosuhteen, laite näyttää suoraan virran arvon.

3.7.2. MITTAAMINEN C.A 6131:LLA

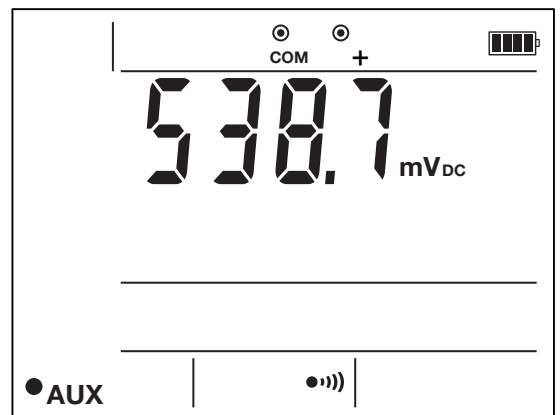
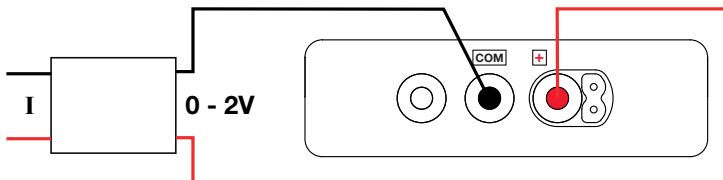


Paina **AUX**-näppäintä valitaksesi • **AUX** -toiminnon.



Kytke mittausjohdot + ja COM -tuloihin sekä ulkoiseen anturiin.

Saatu mittausarvo näytetään.



Muunna saatu jännitearvo virraksi anturin muuntosuhteen (TR) avulla:

$$I = V * (TR A/V:ssa) \quad \text{tai} \quad I = \frac{V}{TR A/V:ssa}$$

3.7.3. VIRHEILMOITUS


Laite ilmoittaa, mikäli mittaus jää mittausalueen ulkopuolelle.

3.7.4. MITTAAMINEN C.A 6133:LLA



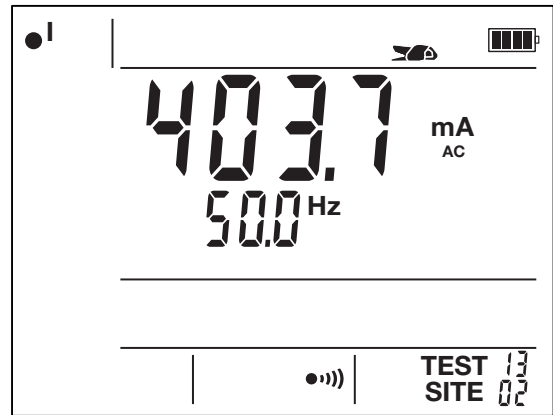
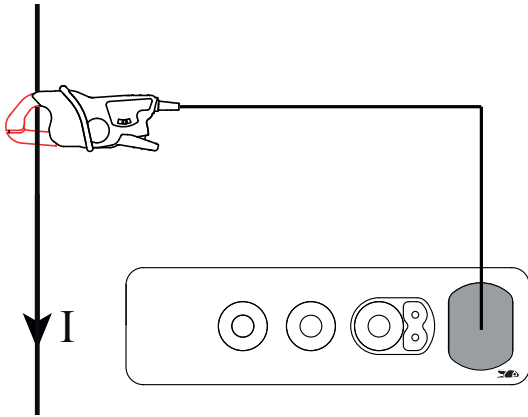
V/I

Paina **V** -näppäintä valitaksesi **V** -toiminnon.

Kytke MN73A-virtapihti virtatuloon. Laite tunnistaa pihdin ja vaihtaa virranmittaustoimintoon, **I** ja  -kuvakkeet näytetään.

Avaa pihti ja aseta tämä mitattavan johtimen ympärille. Riippuen mitatusta arvosta, valitse 2 tai 200 A:n alue.

Saatu mitta-arvo näytetään.



Ainoastaan AC-virran mittaaminen on mahdollinen.

3.7.5. VIRHEILMOITUS

Laite ilmoittaa, mikäli mitattu arvo on mitta-alueen ulkopuolella, joko virta tai taajuus.

3.7.6. VAIHEEN KIERTOSUUNTA

Tämä mittaus suoritetaan kolmivaiheverkoille. Mittausta käytetään verkon vaihejärjestyksen tarkistamiseen.

3.7.7. MITTAUSPERIAATE

Laite tarkistaa, että nämä kolme signaalia ovat samalla taajuudella ja vertaa tämän jälkeen vaiheita järjestyksen määrittämiseksi (suora tai käännteinen järjestys).

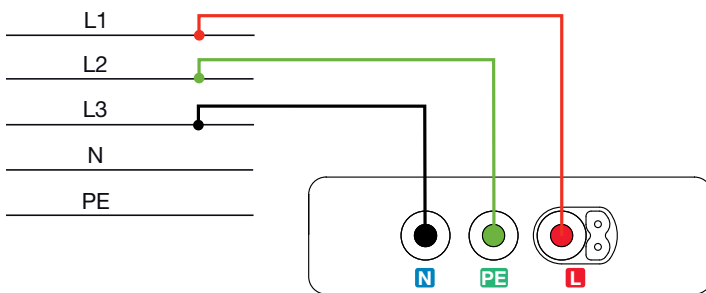
3.7.8. MITTAUKSEN SUORITTAMINEN



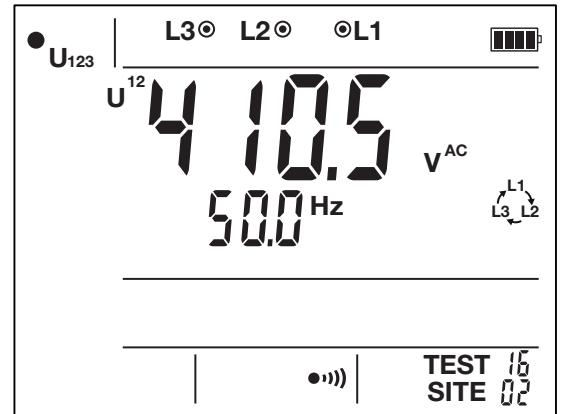
Paina **V** -näppäintä valitaksesi **U₁₂₃** -toiminnon.



Kytke mittausjohdot (3 kpl) vaiheisiin oikeassa järjestyksessä.



Vaihe-vaihe jännitteet näytetään, arvot U_{12} , U_{23} ja U_{32} peräkkäisinä sykleinä yhdessä vaiherotaation suunnan kanssa, $L_3 \rightarrow L_2$ tai $L_1 \rightarrow L_2$.



$L_1 \rightarrow L_3 \rightarrow L_2$ vastaa suoraa vaihejärjestystä.

$L_3 \rightarrow L_1 \rightarrow L_2$ vastaa käännteistä vaihejärjestystä.

3.7.9. VIRHEILMOITUS











Laite ilmoittaa, mikäli:

- mitattu arvo on mittausalueen ulkopuolella, joko jännite tai taajuus.
- amplitudin epätasapaino on $> 20\%$, vilkuttamalla L_1 , $L_3 \rightarrow L_2$ ja $L_1 \rightarrow L_2$ -kuvakkeita.
- jännitteiden välinen vaihesiirtymä on virheellinen ($\pm 120^\circ \pm 30^\circ$).

Kytchentävirhe (esim. nolla vaiheen paikalla) ilmoitetaan vilkkuvalle L_1 -kuvakkeella.

3.8. AUTO VVSK -TOIMINTO (C.A 6133)

AUTO RCD -toiminto mahdollistaa VVSK:n nopean testauksen käyttämällä automaattista testisarjaa, laitteen ollessa kytkettynä yhteen pistorasiaan. Kun tämä toiminto käynnistetään, suoritetaan peräkkäin 6 tai 8 testiä:

- 2 VVSK-testiä laukeamattomassa tilassa:  ja .
- 4 VVSK-testiä pulssitilassa: , ,  ja .
- 2 VVSK-testiä ramppitilassa mikäli VVSK on 30mA:  ja  tai  ja .

Näissä testeissä käytetään pulssitilan viimeisimpiä asetuksia.

Laite tulee käynnistää uudelleen jokaisen laukeamisen jälkeen.

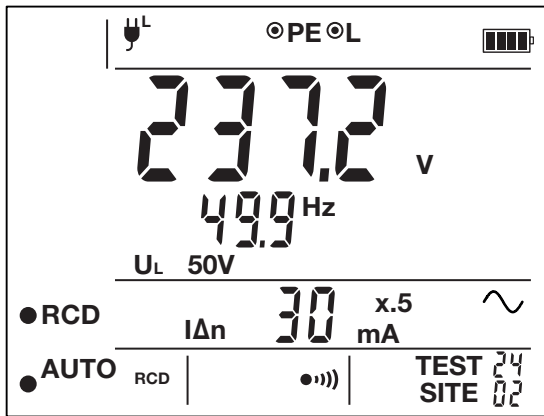
3.8.1. MITTAUKSEN SUORITTAMINEN




Paina **AUTO** -näppäintä valitaksesi **AUTO RCD** -toiminnon.

AUTO

Kytke laite kohdassa §3.6. annettujen ohjeiden mukaisesti. Käytettävät parametrit näkyvät laitteen näytöllä. Paina **TEST**-näppäintä VVSK:n automaattisen testitoiminnon käynnistämiseksi.



Mikäli jokin testeistä ei mennyt läpi, ilmoittaa laite tästä  -kuvakkeella ja keskeyttää testisarjan.

Testisarjan päätyttyä, laitteen näytöllä näkyy teksti End ja  -kuvake näytetään. ► -näppäintä käytetään saatujen mittaustulosten tarkasteluun.

Paina **TEST** näppäintä palataksesi takaisin aloitusnäyttöön.

3.8.2. VIRHEILMOITUS

Lue VVSK:n testaukseen liittyvät virheilmoitukset kohdasta §3.6.5.

3.9. AUTO LOOP RCD MΩ -TOIMINTO (C.A 6133)

AUTO LOOP RCD MΩ toimintoa käytetään asennuksen nopeaan testaukseen käyttämällä automaattista testisarjaa, laitteen ollessa kytkettynä yhteen pistorasiaan. Kolme mittausta käynnistyvät peräkkäin:

- Laukeamaton silmukkamittaus.
- Laukeamaton VVSK testaus.
- VVSK:n testaus pulssi- tai ramppitilassa,
- Eritysvastusmittaus.

Jokainen mittaus suoritetaan kyseiselle mittaukselle viimeksi määritetyillä asetuksilla. Mikäli viimeksi suoritettu VVSK:n testi oli laukeamaton testi, suoritetaan testi pulssitilassa.

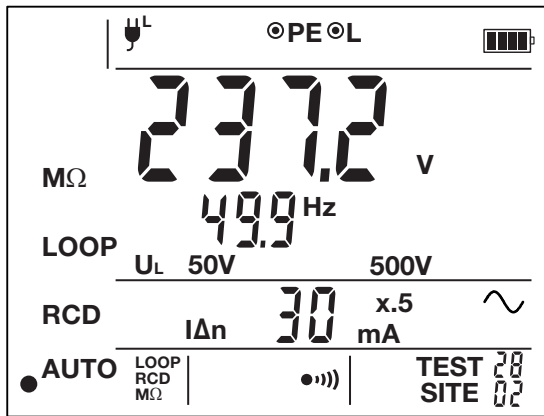
3.9.1. MITTAUKSEN SUORITTAMINEN



Paina **AUTO**-näppäintä uudelleen valitaksesi • **AUTO LOOP RCD MΩ** -toiminnon.

AUTO

Kytke laite testattavaan pistorasiaan. Käytettävät parametrit näkyvät laitteen näytöllä. Mikäli haluat muokata parametreja, palaa takaisin LOOP, RCD tai MΩ -toimintoihin. Paina **TEST**-näppäintä testisarjan käynnistämiseksi.



Mikäli jokin testeistä ei mennyt läpi, ilmoittaa laite tästä **✘**-kuvakkeella ja keskeyttää testisarjan.

Testisarjan päätyttyä, laitteen näytöllä näkyy teksti End ja **☑**-kuvake näytetään. ► -näppäintä käytetään saatujen mittaustulosten tarkasteluun.

Paina **TEST**-näppäintä palataksesi takaisin aloitusnäyttöön.

3.9.2. VIRHEILMOITUS

Lue silmukkamittaukseen liittyvät virheilmoitukset kohdasta §3.5.5, VVSK:n testaukseen liittyvät virheilmoitukset kohdasta §3.6.5 sekä eristysvastuksen mittaukseen liittyvät virheilmoitukset kohdasta §3.3.4.

4. MUISTI (C.A 6133)

4.1. MUISTIN JÄRJESTÄMINEN

Käytettävissä 30 muistipaikkaa. Jokainen muistipaikka sisältää jopa 99 testiä.

4.2. MITTAUSTEN TALLENNUS



Jokainen mittausarvo on mahdollista tallentaa mittauksen päätyttyä **MEM**-näppäintä painamalla.

MEM

Jokainen MEM-näppäimen painalluskerta tallentaa näytön tiedot ja testinumero kasvaa. Mikäli mittaus sisältää useampia näyttöjä, kuten automaattinen testisarja (jopa 8 näyttöä), kasvaa testinumero vastaavasti.

Voit myös tallentaa virhenäyttöjä.

Tallentaessasi mittauksia, voit valita haluatko tallentaa tämän samaan paikkaan, seuraavaan testinumeron kohdalle tai uuteen paikkaan. Tämä onnistuu painamalla pitkään **MEM**-näppäintä, jonka jälkeen paikka valitaan **▲**-näppäimen avulla ja painetaan uudelleen pitkään **MEM**-näppäintä.

4.3. MITTAUSTEN TARKASTELO



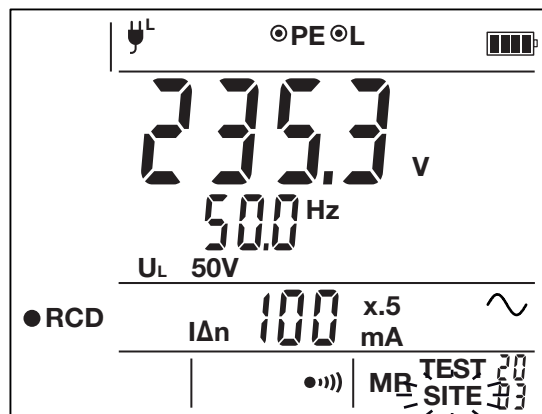
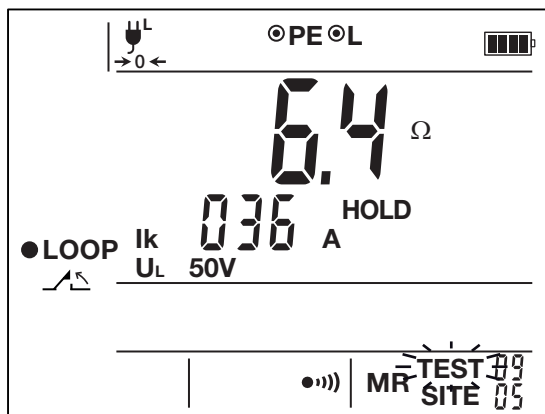
Tarkastellaksesi tallennettuja mittauksia, paina **MR**-näppäintä.

MR

MR-kuvake näytetään yhdessä viimeiseksi tallennetun mittauksen kanssa.

TEST-kuvake vilkkuu. Voit käyttää **▲** -näppäintä vaihtaaksesi tarkasteltavan mittauksen.

Painamalla **▶** -näppäintä saat **SITE**-kuvakkeen vilkkumaan (toiminto aktivoituu). Tarkasteltavan paikan vaihtaminen onnistuu painamalla **▲** -näppäintä.



Laite näyttää tämän jälkeen valitun paikan viimeisen mittauksen (testin).

Painamalla pitkään **▲** -näppäintä mahdollistaa mittauksien nopean selailun.

Poistuaksesi mittauksen tarkastelutilasta, paina mitä tahansa toimintonäppäintä.

4.4. MITTAUSTEN POISTAMINEN



Poistaaksesi tallennetun mittauksen, paina pitkään **MR**-näppäintä.



Laitteen näytöllä näkyy teksti **clr?** pyytääkseen vahvistuksen tiedoston poistamiselle.

Poistotoimenpiteen keskeyttämiseksi, paina mitä tahansa näppäintä.


Poistaaksesi kaikki tallennetut mittaukset, paina uudelleen pitkään **MR**-näppäintä.

Kun muisti on tyhjennetty, palaa laite takaisin mittaustilaan. Seuraavan tallennuksen muistipaikka tulee olemaan Testi 01 Paikka 01.

5. BLUETOOTH-YHTEYS (C.A 6133)

C.A 6133 omaa Bluetooth-viestintämoduulin.



Bluetooth-yhteyden käynnistämiseksi, paina pitkään -näppäintä.

Laitteen näytöllä näkyy -kuvake ja laite yrittää luoda yhteyden Bluetooth 2.0 -yhteyden omaavaan laitteeseen. Parituskoodia ei ole.

Asenna IT-Report Android-sovellus tablettitietokoneellesi tai älypuhelimellesi. Sovellusta käytetään laitekommunikointiin.

Voit näin ollen:

- saada tietoa laitteen tilasta,
- tarkastella tallennettuja mittaustietoja luodaksesi raportin.

6. TEKNISET OMINAISUUDET

6.1. YLEISET VIITELOSUHTEET

| Vaikutussuure | Viitearvot |
|----------------------|--|
| Lämpötila | 23 ± 2 °C |
| Suhteellinen kosteus | 45 ... 55 %RH |
| Käyttöjännite | C.A 6131: 8 ± 0,2 V C.A 6133: 6 ± 0,2 V |
| Taajuus | 45 ... 65 Hz |
| Sähkökenttä | < 0,1 V/m |
| Magneettikenttä | < 40 A/m |

Ominaispävarmuus on virhe, joka määritetään viiteolosuhteissa.

Käytön aikainen mittausepävarmuus sisältää ominaispävarmuuden sekä vaikutussuureiden (käyttöjännite, lämpötila, häiriöt yms.) aiheuttamat vaihtelut IEC 61557 standardin mukaisesti.

Epävarmuudet esitetään %:ssa lukemasta (L) + numeroiden määrä näytöllä (nroa):
± (a% L + b nroa)



C.A 6133 ei ole suunniteltu suorittamaan mittauksia latauksen aikana.

6.2. SÄHKÖISET OMINAISUUDET

6.2.1. JÄNNITTEEN MITTAUS

Erityiset viiteolosuhteet:

Huippukerroin = $\sqrt{2}$ = 1,414 AC (sinimuotoinen signaali)

AC komponentti <0,1 % DC-mittauksessa

DC komponentti <0,1 % AC-mittauksessa

Jännitteen mittaus (jännite, vaihejärjestys, eristys, silmukkamittaus ja VVSK:n mittaus)

| | | |
|----------------------|--|---------------------|
| Mittausalue | 2,0 – 550,0 VAC | ± (0,0 – 800,0 VDC) |
| Resoluutio | 0,1 V | 0,1 V |
| Ominaispävarmuus | ± (1% L + 2 nroa) | ± (1% L + 2 nroa) |
| Sisääntuloimpedanssi | 600 kΩ L ja PE -tulojen välillä 600 kΩ N ja PE -tulojen välillä | |

Vaarallisen jännitteen havaitseminen

Havaintoalue: 25 ... 60V – 1000 V

Jännitteen ylittäessä sille annetun raja-arvon (välillä 25 ja 60 V),  PE-ilmaisain vilkkuu.

Anturitoiminto (C.A 6131)

Mittausalueen rajoitus $\pm 2,2$ Vhuippu

Korkein sallittu pysyvä jännite: 1250 VRMS

| | AC + DC | | DC | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| Mittausalue | 2,0 – 999,9 mV | 1,000 – 1,200 V | $\pm (0,0 – 999,9 \text{ mV})$ | $\pm (1,000 – 2,000 \text{ V})$ |
| Resoluutio | 0,1 mV | 1 mV | 0,1 mV | 1 mV |
| Ominaispövarmuus | $\pm (1\% L + 2 \text{ nroa})$ | $\pm (1\% L + 2 \text{ nroa})$ | $\pm (1\% L + 2 \text{ nroa})$ | $\pm (1\% L + 2 \text{ nroa})$ |
| Sisääntuloimpedanssi | 10 M Ω | | 10 M Ω | |

6.2.2. TAAJUUDEN MITTAUS (C.A 6133)

Erityiset viiteolosuhteet:

Jännite: mittausalueen sisällä.

Virta: mittausalueen sisällä.

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Mittausalue | 30,0 – 999,9 Hz |
| Resoluutio | 0,1 Hz |
| Ominaispövarmuus | $\pm (0,1 \% L + 1 \text{ nro})$ |

Mikäli taajuus on < 30 Hz tai signaali on < 2 V, näytetään laitteen näytöllä - - - -.
Laskennassa käytetty taajuus on 50 tai 60 Hz, havaitusta verkosta riippuen.

6.2.3. JATKUVUUDEN MITTAUS

Erityiset viiteolosuhteet:

Mittausjohtojen vastus: $\leq 0,1\Omega$ (kompensoitu).

Tulojen ulkoinen jännite: nolla.

Induktanssi sarjassa vastuksen kanssa: ≤ 1 nH.

Mittausjohtojen kompensointi on tehokas jopa 5 Ω asti.

Vasteaika raja-arvon havaitsemiseksi < 250 ms.

| | |
|--------------------|--------------------------------|
| Mittausalue | 0,00 – 9,99 Ω |
| Resoluutio | 0,01 Ω |
| Mittausvirta | ≥ 200 mA |
| Ominaispövarmuus | $\pm (2\% L + 2 \text{ nroa})$ |
| Tyhjäkäyntijännite | 7 V $\leq U_v < 8$ V |

6.2.4. VASTUKSEN MITTAUS

Erityiset viiteolosuhteet:

Tulojen ulkoinen jännite: nolla.

Induktanssi sarjassa vastuksen kanssa: ≤ 1 nH.

| | | |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Mittausalue | 1 – 9999 Ω | 10,00 – 99,99 k Ω |
| Resoluutio | 1 Ω | 10 Ω |
| Ominaispövarmuus | $\pm (1\% L + 5 \text{ nroa})$ | $\pm (1\% L + 5 \text{ nroa})$ |
| Tyhjäkäyntijännite | 4,5 V | |

6.2.5. ERISTYSVASTUKEN MITTAUS

Erityiset viiteolosuhteet:

Rinnakkaiskapasitanssi: < 1 nF.

Max. hyväksytyt ulkoinen AC jännite mittauksen aikana: nolla.

DC jännitteen mitta

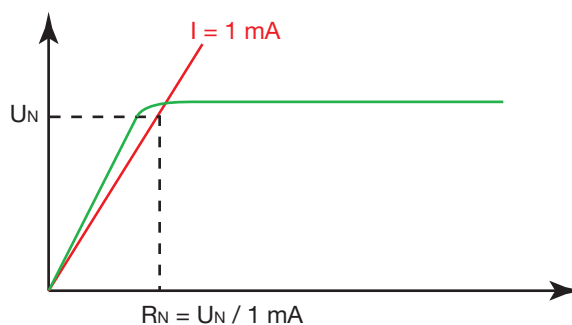
| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Mittausalue | $\pm (0,0 - 999,9 \text{ V})$ | $\pm (1000 - 1200 \text{ V})$ |
| Resoluutio | 0,1 V | 1 V |
| Ominaispövarmuus | $\pm (1\% L + 2 \text{ nroa})$ | $\pm (1\% L + 2 \text{ nroa})$ |
| Sisääntuloimpedanssi | 10 M Ω | |

Eristysvastus

| | | | |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Mittausalue | 0,00 – 99,99 M Ω | | 100,0 – 999,9 M Ω |
| Mittausalue 250 V:ssa | 0,01 – 1,99 M Ω | 2,00 – 99,99 M Ω | 100,0 – 999,9 M Ω |
| Mittausalue 500 V:ssa | 0,01 – 0,99 M Ω | 1,00 – 99,99 M Ω | 100,0 – 999,9 M Ω |
| Mittausalue 1000 V:ssa | 0,01 – 0,49 M Ω | 0,50 – 99,99 M Ω | 100,0 – 999,9 M Ω |
| Resoluutio | 10 k Ω | 10 k Ω | 100 k Ω |
| Ominaispövarmuus | $\pm (5\% L + 3 \text{ nroa})$ | $\pm (3\% L + 3 \text{ nroa})$ | $\pm (3\% L + 3 \text{ nroa})$ |
| Tyhjäkäyntijännite | $\leq 1,25 \times U_N$ | | |
| Nimellisvirta | $\geq 1 \text{ mA}$ | | |
| Oikosulkuvirta | $\leq 3 \text{ mA}$ | | |

Tyypillinen testijännite vs kuormakäyrä

Jännitteen kehitys mitatun vastuksen funktiona seuraavan kaavan mukaisesti:



Mittauksen tyypillinen asettumisaika testattavien komponenttien funktiona

| Testijännite | Kuorma | Ei-kapasiivinen | 100 nF:lla | 1 μF :lla |
|------------------------|----------------|-----------------|------------|----------------------|
| 250 V – 500 V – 1000 V | 10 M Ω | 1 s | 2 s | 12 s |
| | 100 M Ω | 1 s | 4 s | 30 s |

Kapasiivisen komponentin tyypillinen purkuaika (jolloin tämä saavuttaa 25 Vdc)

| Testijännite | 250 V | 500 V | 1000 V |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|
| Purkuaika (jossa $C = \mu\text{F}$) | 1 s x C | 2 s x C | 4 s x C |

6.2.6. 3P MAADOITUSVASTUKSEN MITTAUS (C.A 6133)

Erityiset viiteolosuhteet:

E-johtimen vastus: $\leq 0,1 \Omega$ (kompensoitu).

Häiriöjännite: nolla.

R_H ja $R_S \leq 15 \text{ k}\Omega$.

$(R_H + R_S) / R_E < 300$.

$R_E < 100 \times R_H$.

Mittausjohtojen kompensointi on tehokas 5Ω asti.

3P-maadoitusvastusmittaus

| Mittausalue | 0,50 – 99,99 Ω | 100,0 – 999,9 Ω | 1 000 - 2 000 Ω |
|---|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Resoluutio | 0,01 Ω | 0,1 Ω | 1 Ω |
| Tyypillinen huippu-huippu mittausvirta ¹ | 4,3 mA | 4,2 mA | 3,5 mA |
| Ominaisuusepävarmuus | $\pm (2\% L + 10 \text{ nroa})$ | $\pm (2\% L + 5 \text{ nroa})$ | $\pm (2\% L + 5 \text{ nroa})$ |
| Mittaustaajuus | 128 Hz | | |
| Tyhjäkäyntijännite | 25 V huippu-huippu | | |

1: virta keskialueella, jossa $R_H = 1000 \Omega$.

6.2.7. SILMUKKA- TAI LINJAIMPEDANSSIN MITTAUS

Erityiset viiteolosuhteet:

Asennuksen jännite: 90 ... 550 V.

Jännitelähteen vakaus: $< 0,05 \%$.

Asennuksen taajuus: 45 ... 65 Hz.

Mittausjohtojen vastus: $\leq 0,1 \Omega$ (kompensoitu).

Kosketusjännite (suojajohtimen potentiaali suhteessa paikalliseen maahan): $< 5V$.

Mittausjohtojen kompensointi on tehokas 5Ω asti.

Silmukkaimpedanssimittauksen tekniset tiedot: Laukeamaton tila

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Mittausalue | 1 - 2 000 Ω |
| Mittausalue IEC 61557-3 | 10 - 2 000 Ω |
| Resoluutio | 1 Ω |
| Mittausvirta IT | 12 mA |
| Ominaispävarmuus | $\pm (5\% L + 2 \text{ nroa})$ |

Silmukka- ja linjaimpedanssimittauksen tekniset tiedot: Laukaisutila

| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| Mittausalue | 0,1 - 399,9 Ω |
| Mittausalue IEC 61557-3 | 1,0 - 399,9 Ω |
| Resoluutio | 0,1 Ω |
| Mittausvirta IT | 300 mA |
| Ominaispävarmuus | $\pm (5\% L + 2 \text{ nroa})$ |

Tekniset tiedot: Oikosulkuvirran laskenta

Laskentakaava: $I_k = U_{LPE} / Z_{LOOP}$

| Laskenta-alue | Laukaisutilassa 1 – 9,999 A | Laukeamattomassa tilassa 1 – 999 A |
|--|---|---------------------------------------|
| Resoluutio | 1 A | 1 A |
| Ominaispävarmuus $U_{LPE} = 230 \text{ V}$ | $\sqrt{(\text{jännitemittauksen ominaispävarmuus})^2 + (\text{silmukkamittauksen ominaispävarmuus})^2}$ | |

6.2.8. VIKAVIRTASUOJAKYTKIMEN TESTAUS

Erityiset viiteolosuhteet:

Asennuksen jännite: 90 ... 450 V.

Asennuksen taajuus: 45 ... 65 Hz.

Kosketusjännite (suojajohtimen potentiaali suhteessa paikalliseen maahan): < 5 V.

Käytettävissä olevien mittausalueiden rajoitus jännitteen funktiona

Aaltomuoto $\wedge\wedge$ tai $\vee\vee$

| I | 30 mA | 100 mA | 300 mA | 500 mA | 650 mA |
|---------------------------|-------|---------------|--------|--------|--------|
| Ramppi | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| $I_{\Delta N}$ pulssi | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 x $I_{\Delta N}$ pulssi | ✓ | ✓ (V ≤ 280 V) | ✗ | ✗ | ✗ |

Aaltomuoto \sim tai \sphericalangle

| I | 30 mA | 100 mA | 300 mA | 500 mA | 650 mA |
|---------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Ramppi | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ | ✗ |
| $I_{\Delta N}$ pulssi | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 x $I_{\Delta N}$ pulssi | ✓ | ✓ | ✗ | ✗ | ✗ |

Pulssi- ja laukeamaton tila

| Alue $I_{\Delta N}$ | 30 mA – 100 mA – 300 mA – 500 mA – 650 mA | | |
|---------------------------------|---|---------------------|---------------------|
| Testityyppi | Laukeamaton testi | Laukaisutesti | Laukaisutesti |
| Testivirta | 0,5 x $I_{\Delta N}$ | $I_{\Delta N}$ | 5 x $I_{\Delta N}$ |
| Testivirran ominaispövarmuus | +0 ... -(7 % + 2 mA) | 0 ... +(7 % + 2 mA) | 0 ... +(7 % + 2 mA) |
| Testivirran maksimaalinen kesto | 300 ms | 300 ms | 40 ms |

Laukaisuaika

| | |
|------------------|----------------|
| Mittausalue | 5,0 – 300,0 ms |
| Resoluutio | 0,1 ms |
| Ominaispövarmuus | ± 2 ms |

Ramppitila

| Alue $I_{\Delta N}$ | 30 mA |
|---------------------------------|--|
| Testivirta I_T | 0,9573 x $I_{\Delta N}$ x k / 28 |
| Testivirran ominaispövarmuus | 0 ... +(7 % + 2 mA) |
| Testivirran maksimaalinen kesto | 4600 ms |
| Laukaisuvirran ominaispövarmuus | -0 ... +(7% L + 3,3% $I_{\Delta N}$ + 2mA) |
| Laukaisuvirran resoluutio | 0,1 mA |

k on välillä 9 ja 31.

Vikajännite (U_p)

| | | |
|------------------|---------------------|--------------------|
| Mittausalue | 1,0 – 25,0 V | 25,0 – 70,0 V |
| Resoluutio | 0,1 V | 0,1 V |
| Ominaispövarmuus | ± (15 % L + 3 nroa) | ± (5 % L + 2 nroa) |

6.2.9. VIRRAN MITTAUS (C.A 6133)

Erityiset viiteolosuhteet:

Huippukerroin = 1,414
DC komponentti < 0,1%

Mittaustulo on suojattu 50 V asti, myös silloin kun laitteeseen kytketään sellainen virtapihti jota ei ole suunniteltu käytettäväksi yhdessä C.A 6133 laitemallin kanssa.

Tekniset tiedot: MN73A-virtapihti 2 A:n alueella

| Mittausalue | 10,0 – 99,9 mA | 100,0 – 999,9 mA | 1,000 – 2,400 A |
|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Resoluutio | 0,1 mA | 0,1 mA | 1 mA |
| Ominaisepävarmuus | ± (5% L + 20 nroa) | ± (3% L + 10 nroa) | ± (1% L + 2 nroa) |

Ei taajuuden mittausta alle 10,0 mA.

Tekniset tiedot: MN73A-virtapihti 200 A:n alueella

| Mittausalue | 1,00 – 19,99 A | 20,00 – 99,99 A | 100,0 – 149,9 A | 150,0 – 200,0 A |
|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Resoluutio | 0,01 A | 0,01 A | 0,1 A | 0,1 A |
| Ominaisepävarmuus | ± (2% L + 4 nroa) | ± (1,5 % L + 1 nro) | ± (3 % L + 1 nro) | ± (7 % L + 1 nro) |

Ei taajuuden mittausta alle 0,5 A.

6.2.10. MITTAUS JÄNNITEANTURILLA (C.A 6131)

Mittaustulon rajoitus ± 2,2 Vhuippu

| Mittausalue | AC + DC | | DC | |
|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | 2,0 – 999,9 mV | 1,000 – 1,200V | ± (0,0 – 999,9 mV) | ± (1,000 – 2,000 V) |
| Resoluutio | 0,1 mV | 1 mV | 0,1 mV | 1 mV |
| Ominaisepävarmuus | ± (1% L + 2 nroa) | ± (1% L + 2 nroa) | ± (1 % L + 2 nroa) | ± (1 % L + 2 nroa) |

6.2.11. VAIHEEN KIERTOSUUNTA

Erityiset viiteolosuhteet:

Kolmivaiheverkko.
Asennuksen jännite: 45 ... 550 V.
Taajuus: 45 ... 65 Hz.
Hyväksytyin amplitudin epätasapainon taso: ≤ 20 %.

Ominaisuudet:

Mikäli $\sin \varphi < -0,5$, rotaation suunta on suora (vastapäiväinen).
Mikäli $\sin \varphi > 0,5$, rotaation suunta on käänteinen (myötäpäiväinen).
Mikäli $-0,5 < \sin \varphi < 0,5$ tai hyväksytyin amplitudin epätasapaino on > 20 %, vaiherotaation suuntaa ei ole määritetty.

6.3. KÄYTTÖALUEEN VAIHTELUT

6.3.1. JÄNNITTEEN MITTAUS

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|---|--|---------------------------|------------------------|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1 %L/10°C + 2 nroa) | ± (2 %L/10°C + 2 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %RH | ± (1,5 %L + 2 nroa) | ± (3 %L + 2 nroa) |
| Käyttäjännite | C.A 6131: 6,0 ... 9,6 V C.A 6133: 6,0 ... 7,2 V | ± (0,3 %L + 2 nroa) | ± (0,5 %L + 2 nroa) |
| Taajuus | 30 ... 1000 Hz | ± (1 %L + 1 nro) | ± (2 %L + 1 nro) |
| Sarjumuotoinen vaimennus AC | 0 ... 1250 VDC | 50 dB | 40 dB |
| 50/60 Hz sarjumuotoinen vaimennus DC | 0 ... 550 VAC | 50 dB | 40 dB |
| Yhteissignaalin vaimennus 50/60 Hz:ssä AC | 0 ... 550 VAC | 50 dB | 40 dB |

6.3.2. ERISTYKSEN MITTAUS

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|--|--|---------------------------|-----------------------|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1%L/10°C + 2 nroa) | ± (2%L/10°C + 2 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %RH | ± (1,5%L + 2 nroa) | ± (3%L + 2 nroa) |
| Käyttäjännite | C.A 6131: 6,0 ... 9,6 V C.A 6133: 6,0 ... 7,2 V | ± (1%L + 2 nroa) | ± (2%L + 2 nroa) |
| 50/60 Hz AC jännite päällekkäin testijännitteen kanssa (U _N) | | | |
| 250 V / 500 V alue | R ≤ 10 MΩ | 0 ... 20 V | ± (2,5%L + 2 nroa) |
| | R > 10 MΩ | 0 ... 0.3 V | ± (2,5%L + 2 nroa) |
| 1000 V alue | R ≤ 10 MΩ | 0 ... 20 V | ± (2,5%L + 2 nroa) |
| | R > 10 MΩ | 0 ... 0.3 V | ± (2,5%L + 2 nroa) |
| Kapasitanssi rinnakkain mitattavan vastuksen kanssa | 0 ... 5 µF @ 1 mA 0 ... 2 µF @ 1000 MΩ | ± (1,5%L + 2 nroa) | ± (3%L + 2 nroa) |

6.3.3. VASTUKSEN JA JATKUVUUDEN MITTAUS

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|--|--|---|---|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1 %L/10°C + 2 nroa) | ± (2 %L/10°C + 2 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %RH | ± (2 %L + 2 nroa) jatkuvuus ± (1,5 %L + 2 nroa) vastus | ± (4 %L + 2 nroa) jatkuvuus ± (3 %L + 2 nroa) vastus |
| Käyttäjännite | C.A 6131: 6,0 ... 9,6 V C.A 6133: 6,0 ... 7,2 V | ± (0,2 %L + 2 nroa) | ± (0,3 %L + 2 nroa) |
| 50/60 Hz AC jännite päällekkäin testijännitteen kanssa | 0,5 VAC | ± (2,5 %L + 2 nroa) | ± (5 %L + 2 nroa) |

6.3.4. 3P MAADOITUSVASTUKSEN MITTAUS (C.A 6133)

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|---|-------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1 %L/10°C + 5 nroa) | ± (2 %L/10°C + 5 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %HR | ± (1,5 %L + 2 nroa) | ± (3 %L + 2 nroa) |
| Käyttäjännite | 6,0 ... 7,2 V | ± (1 %L + 2 nroa) | ± (2 %L + 2 nroa) |
| Jännite sarjassa jännitteenmittaus-silmukassa (S-E) Nimellistaajuus = 16,6/50/60 Hz + parittomat yliaallot | 15 V ($R_E \leq 40 \Omega$) | ± (1 %L + 50 nroa) | ± (2 %L + 50 nroa) |
| | 25 V ($R_E > 40 \Omega$) | ± (1 %L + 2 nroa) | ± (2 %L + 2 nroa) |
| Jännite sarjassa virransyöttösilmukassa (H-E) Nimellistaajuus = 16,6/50/60 Hz + parittomat yliaallot | 15 V ($R_E \leq 40 \Omega$) | ± (1 %L + 50 nroa) | ± (2 %L + 50 nroa) |
| | 25 V ($R_E > 40 \Omega$) | ± (1 %L + 2 nroa) | ± (2 %L + 2 nroa) |
| Virtaelektrodin vastus (R_H) | 0 ... 15 k Ω | ± (2 %L + 5 nroa) | ± (4 %L + 5 nroa) |
| Jännite-elektrodin vastus (R_S) | 0 ... 15 k Ω | ± (0,5 %L + 5 nroa) | ± (1 %L + 5 nroa) |

6.3.5. SILMUKKA- TAI LINJAIMPEDANSSIN MITTAUS

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1 %L/10°C + 2 nroa) | ± (2 %L/10°C + 2 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %HR | ± (1,5 %L + 2 nroa) | ± (3 %L + 2 nroa) |
| Käyttäjännite | C.A 6131: 6,0 ... 9,6 V C.A 6133: 6,0 ... 7,2 V | ± (0,2 %L + 2 nroa) | ± (0,3 %L + 2 nroa) |
| Testattavan asennuksen verkon taajuus | 99 ... 101 % nimellistaajuudesta | ± (0,05 %L + 1 nroa) | ± (0,1 %L + 1 nroa) |
| Testattavan asennuksen verkkojännite | 85 ... 110 % nimellisjännitteestä | ± (0,05 %L + 1 nro) | ± (0,1 %L + 1 nro) |
| Verkon vaihekulma | 0 ... 20° | ± (0,5 %L/10° + 2 nroa) | ± (1 %L/10° + 2 nroa) |
| Kosketusjännite (U_c) | 0 ... 50 V | Mitätön (otettu huomioon ominaisepävarmuudessa) | Mitätön (otettu huomioon ominaisepävarmuudessa) |

6.3.6. VIRRRAN MITTAUS (C.A 6133)

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|--------------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1 %L/10°C + 2 nroa) | ± (2 %L/10°C + 2 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %RH | ± (1,5 %L + 2 nroa) | ± (3 %L + 2 nroa) |
| Käyttäjännite | 6,0 ... 7,2 V | ± (0,2 %L + 2 nroa) | ± (0,3 %L + 2 nroa) |
| Taajuus (MN73A-virtapihti) | 30 ... 1 000 Hz | ± (1 %L + 2 nroa) | ± (2 %L + 2 nroa) |
| 50/60 Hz sarjamuotoinen vaimennus AC | 0 ... 550 Vac | 50 dB | 40 dB |

6.3.7. VAIHEEN KIERTOSUUNTA

Ei vaikutuksen alaisia suureita.

6.3.8. VIKAVIRTASUOJAKYTKIMEN TESTAUS

| Vaikutussuure | Käyttöalueen rajoitukset | Mittaustuloksen poikkeama | |
|---------------------------------------|--|---------------------------|------------------------|
| | | Tyypillinen | Maksimi |
| Lämpötila | -0 ... + 40 °C | ± (1 %L/10°C + 2 nroa) | ± (2 %L/10°C + 2 nroa) |
| Suhteellinen kosteus | 40 ... 95 %HR | ± (1,5 %L + 2 nroa) | ± (3 %L + 2 nroa) |
| Käyttöjännite | C.A 6131: 6,0 ... 9,6 V C.A 6133: 6,0 ... 7,2 V | ± (1,5 %L + 2 nroa) | ± (3 %L + 2 nroa) |
| Testattavan asennuksen verkon taajuus | 99 ... 101 % nimellistaajuudesta | ± (0,05 %L + 1 nro) | ± (0,1 %L + 1 nro) |
| Testattavan asennuksen verkkojännite | 90 ... 110 % nimellisjännitteestä | ± (0,05 %L + 1 nro) | ± (0,1 %L + 1 nro) |

6.4. OMINAISEPÄVARMUUS JA KÄYTÖN AIKAINEN MITTAUSEPÄVARMUUS

Asennustesterit ovat standardin IEC-61557:n mukaisia, mikä edellyttää, että käytön aikainen mittausepävarmuus B tulee olla alle 30 %.

- Eristysvastuksen mittauksessa, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
jossa A = Ominaispävarmuus
E₁ = viitesijainnin vaikutus ± 90°.
E₂ = käyttöjännitteen vaikutus valmistajan esittämien rajojen sisäpuolella.
E₃ = lämpötilan vaikutus 0 ... 35°C.
- Jatkuvuuden mittauksessa, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
- Silmukkamittauksessa, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2})$
jossa E₆ = vaihekulman vaikutus 0 ... 18°.
E₇ = verkkoataajuuden vaikutus 99 ... 101 % nimellistaajuudesta.
E₈ = verkkojännitteen vaikutus 85 ... 110 % nimellisjännitteestä.
- Maadoitusvastuksen mittauksessa, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$
jossa E₄ = häiriöjännitteen vaikutus sarjatilassa (3 V - 16,6; 50; 60 ja 400 Hz:ssä)
E₅ = elektrodien vastuksen vaikutus 0 ... 100 x R_A, mutta ≤ 50 kΩ.

VVSK:n testauksessa ominaispävarmuuden tulee olla:

- 0 ... 10 % tuotetulle testivirrälle,
- +/-10 % testivirran mittaukselle,
- +/-10 % laukaisuajalle,
- 0 ... 20 % vikajännitteen laskemiselle (U_r).
- VVSK:n testaus, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$
jossa E₅ = mittapäiden vastuksen vaikutus valmistajan esittämien rajojen sisäpuolella.

6.5. KÄYTTÖJÄNNITE

C.A 6131:n käyttöjännitteenä toimii 6 x LR6 tai AA-paristot.

C.A 6133:n käyttöjännitteenä 6 x Ni-MH -akut.
Latausaika on alle 6 tuntia.



Laitteella ei voi suorittaa mittauksia latauksen aikana. Ainoastaan tallennettujen mittauservojen tarkastelu on mahdollista.

Paristoja tai akku massa: noin 6 x 26 g.

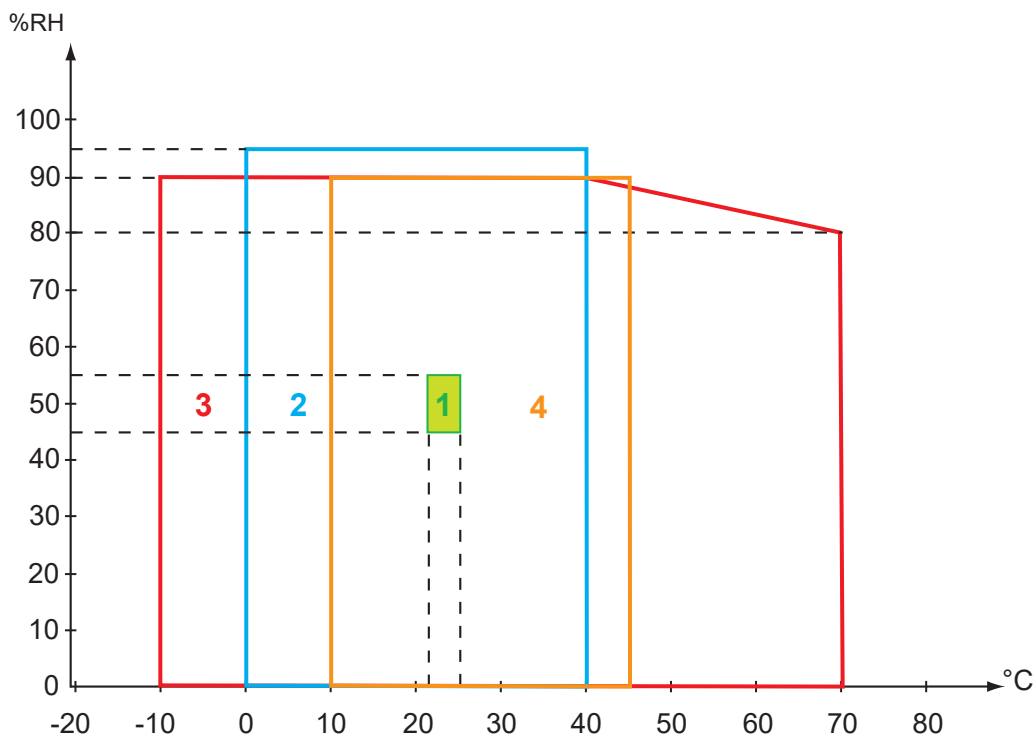
6.5.1. KÄYTTÖAIKA LATAUSTEN VÄLILLÄ

Keskimääräinen paristoikä riippuu suoritettavan mittauksen tyypistä. Tämä on n. 20 tuntia.

Tyypillinen käyttöaika latausten välillä:

| Toiminto | C.A 6131 paristoilla | C.A 6133 akuilla |
|-------------------|---|--|
| Jännite / Virta | > 100 h | > 86 h |
| Vaihejärjestys | > 100 h | > 86 h |
| Jatkuvuus 200 mA | > 1900 mittausta (1 Ω) | > 1 700 mittausta (1 Ω) |
| Eristys | > 2000 mittausta 1 MΩ U _N :lle = 1000 V | > 1 700 mittausta 1 MΩ U _N :lle = 1000 V |
| Maadoitus, 3P | | > 3 000 kpl 10 sekunnin mittausta |
| Silmukkamittaus | > 2 000 mittausta | > 1 700 mittausta |
| Erotuskoe | > 3 000 testiä | > 2 500 testiä |
| Laite pois päältä | > 1 vuosi | > 1 vuosi |

6.6. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET



- 1 = Viitealue, 21 ... 25°C.
 2 = Käyttöalue, 0 ... 40°C.
 3 = Varastointi (ilman paristoja), -10 ... +70°C.
 4 = Akkujen lataus, 10 ... 45°C.

Sisä- ja ulkokäyttöön.

Korkeus < 2000 m
 Saastuttamisaste 2

Määritetty käyttöalue vastaa käytön aikaista mittausepävarmuutta, joka on määritetty standardissa IEC 61557. Kun laitetta käytetään tämän alueen ulkopuolella, tulee epävarmuuteen lisätä 1,5 % / 10°C ja 1,5 % välillä 75 ... 85 % RH.

6.7. BLUETOOTH YHTEYS (C.A 6133)

Bluetooth 2.1

Luokka 1

Taajuus: 2 400 – 2 483,5 MHz

Nimellinen ulostuloteho: +12 dBm

6.8. MEKAANISET OMINAISUUDET

Mitat (L x S x K) 223 x 126 x 70mm
Paino n. 1,1 kg

Kotelointiluokka IP 54 IEC 60529:n mukaisesti
IK 04 IEC 62262:n mukaisesti

Pudotuskoe IEC/EN 61010-2-030 tai BS EN 61010-2-030:n mukaisesti

6.9. KANSAINVÄLISTEN NORMIEN MUKAISESTI

Laite on standardien IEC/EN 61010-2-030 tai BS EN 61010-2-030 ja IEC/EN 61010-2-034 tai BS EN 61010-2-034, 600V CAT III mukainen.

Ominaisuudet: mittauskategoria III 600 V suhteessa maahan, 550 V tulojen välillä, ja 300 V CAT II lataustulolla.

Laite on suojattu vahvistetulla eristyksellä.

C.A 6131 on IEC 61557 standardin, kohtien 1, 2, 3, 4, 6, 7 ja 10 mukainen.

C.A 6133 on IEC 61557 standardin, kohtien 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ja 10 mukainen.

6.10. SÄHKÖMAGNEETTINEN YHTEENSOPIVUUS (CEM)

Laite on IEC/EN 61326-1 tai BS EN 61326-1 standardin mukainen.

7. HUOLTO



Paristoja lukuun ottamatta laite ei sisällä muita osia, joiden omatoiminen vaihto olisi sallittua. Kaikki epäasianmukaiset korjaus- ja osien vaihtotoimenpiteet voivat heikentää käyttöturvallisuutta.

7.1. PUHDISTUS

Irrota kaikki liitännät laitteesta ja sammuta laite.

Käytä laitteen puhdistuksessa saippuvedellä kostutettua puhdistusliinaa. Huuhtele kostealla liinalla ja kuivaa nopeasti kuivalla liinalla tai ilmapuhaltimen avulla. Älä käytä puhdistuksessa alkoholia, liuottimia tai hiilivetyjä.

7.2. PARISTOJEN VAIHTO

- Irrota kaikki liitännät laitteesta ja sammuta laite.
- Käännä laite ja seuraa kohdassa §1.3. annettuja ohjeita.



Käytettyjä paristoja ei saa käsitellä tavallisen kotitalousjätteen tapaan. Käytetyt paristot tulee kierrättää asianmukaisella tavalla.

7.3. LAITEOHJELMAN PÄIVITYS

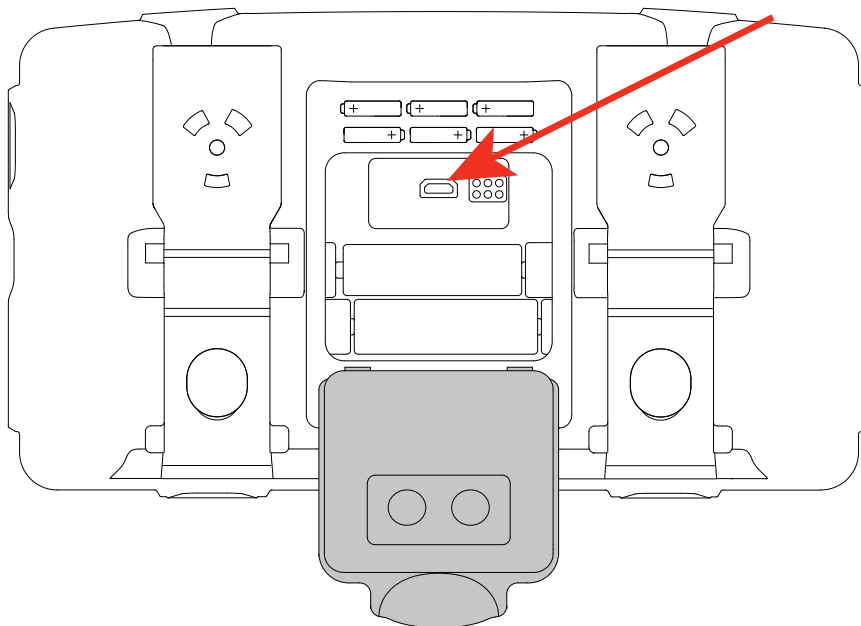
Chauvin Arnoux pyrkii jatkuvasti tarjoamaan parasta palvelua koskien laitteiden suorituskykyä sekä teknistä kehitystä. Laitteen sisäinen ohjelma (firmware) on näin ollen aina päivitettävissä viimeisimpään versioon ilmaiseksi kotisivujemme kautta.


Klikkaa itsesi kansainvälisille sivuillemme:

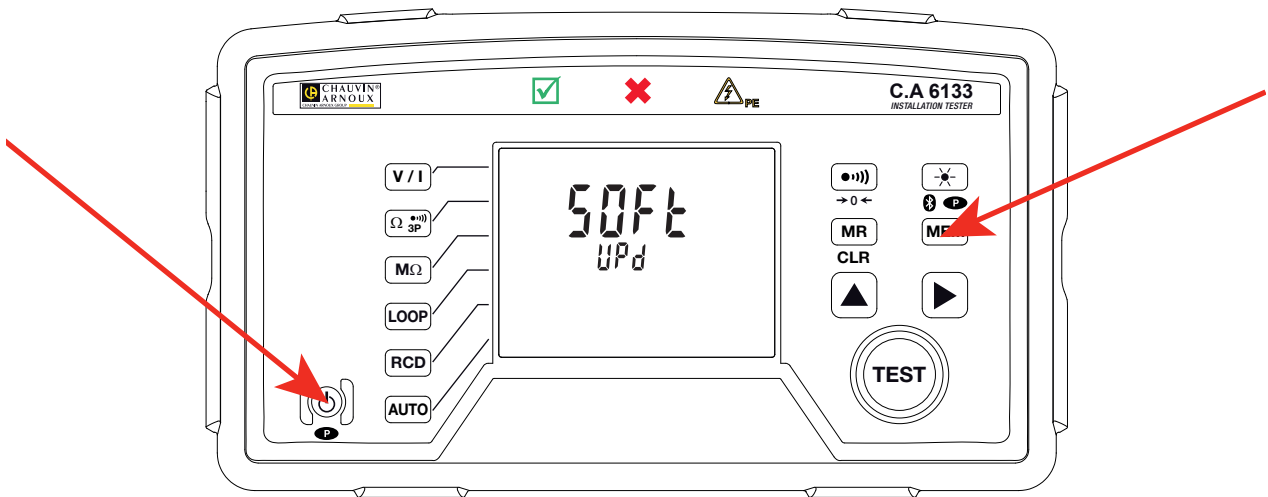
www.chauvin-arnoux.com

Siirry **Support**-valikkoon ja klikkaa kohtaa **Download our software** ja syötä laitteen nimi hakukenttään.

- Irrota laite sähkönsyötöstä ja sammuta se.
- Käännä laite, avaa paristokotelo ja seuraa kohdassa §1.3. annettuja ohjeita.
- Kytke laite tietokoneeseen mukana tulevan USB/mikro-USB-kaapelin avulla.



- Paina samanaikaisesti  ja **MEM** -näppäimiä (C.A 6133) tai **P**-näppäintä (C.A 6131). Laitteen näytölle ilmestyy teksti **SOFT UPd**.



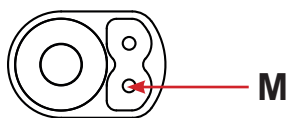
Sisäänrakennetun ohjelman päivittäminen poistaa tehdyt laiteasetukset sekä laitteelle tallennetut tiedostot. Tallenna varmuuden vuoksi laitteella olevat mittaustiedostot PC:lle ennen laitteen päivittämistä.

7.4. LAITTEEN KALIBROINTI

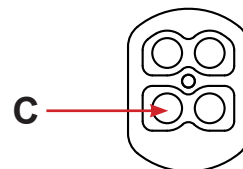
Tämä tulee suorittaa pätevän henkilön toimesta. Suosittelemme, että kalibrointi suoritettaisiin kerran vuodossa. Takuu ei kata tätä operaatiota.

7.4.1. TARVITTAVAT LAITTEET

- Jännite- ja virtakalibraattori. CX1651 on suositeltava.
- 50 Vdc teholähde, joka voi tuottaa vähintään 300 mAdc
- 4 vastusta: 50 kΩ, 200 kΩ, 10 MΩ ja 20 MΩ (0,2%)
- MLK1,5-BM/PLAST-pistoke.



M = maadoitus



C = virtapihdin tulo

7.4.2. KALIBROINTIMENETTELY



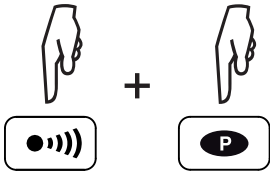
Paina -näppäintä laitteen käynnistämiseksi.



Paina **MΩ**-näppäintä valitaksesi **• MΩ**-toiminnon.



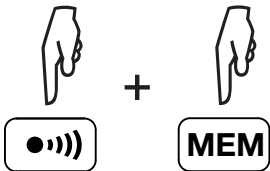
C.A 6131



Paina samanaikaisesti **•)))** ja **P**-näppäimiä (C.A 6131) tai **•)))** ja MEM -näppäimiä (C.A 6133).

Laitteen näytöllä näkyy teksti **AdJ** ja **✗**-kuvake.

C.A 6133



Paina **▶** -näppäintä kunnes -kuvake ilmestyy laitteen näytölle.



Paina **TEST**-näppäintä kunnes -kuvake katoaa laitteen näytöltä ja **P**-kuvake näytetään.

Voit tämän jälkeen käynnistää säädön ensimmäisen askeleen (askeleita on yhteensä 26).

Aseta kalibraattoriin haluttu arvo ja kytke tämä laitteeseen. Vahvista tämä painamalla **TEST**-näppäintä. Laitteen näytöllä näytetään **1** ilmoittaakseen, että säätöprosessin ensimmäinen vaihe on käynnissä.

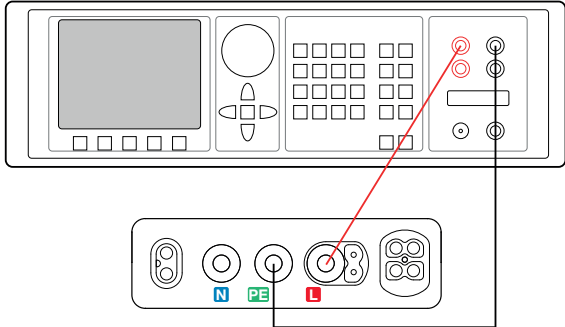
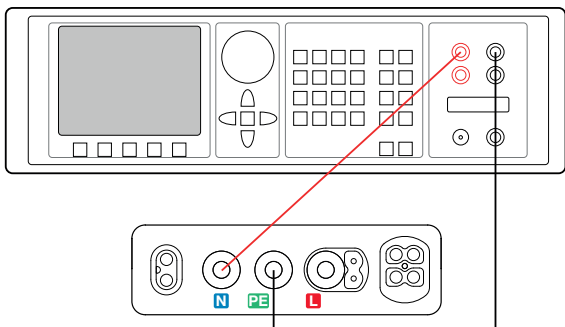
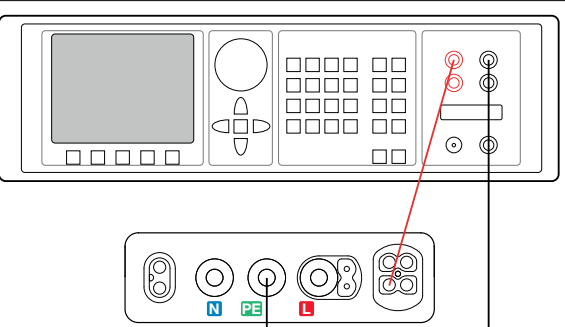
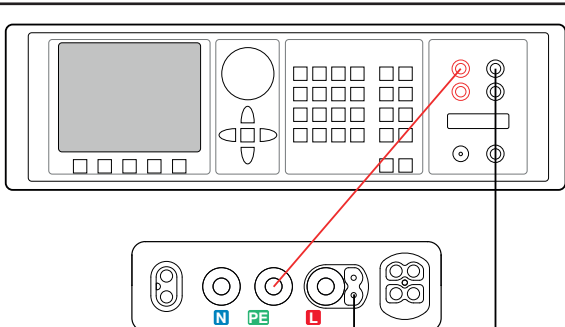
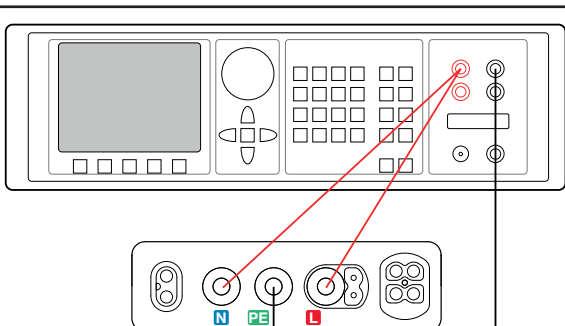
Kun tämä on valmis, näytetään laitteen näytöllä **2**. Valmistaudu seuraavaan vaiheeseen, paina tämän jälkeen **TEST**-näppäintä. Jatka tällä tavalla viimeiseen vaiheeseen saakka.

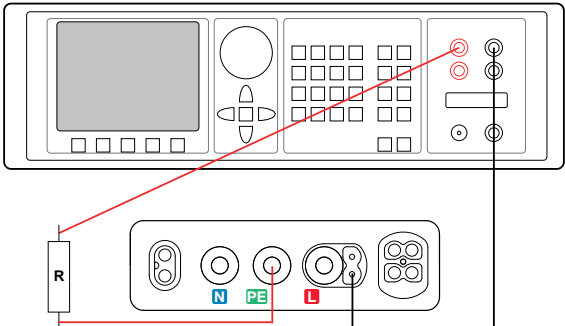
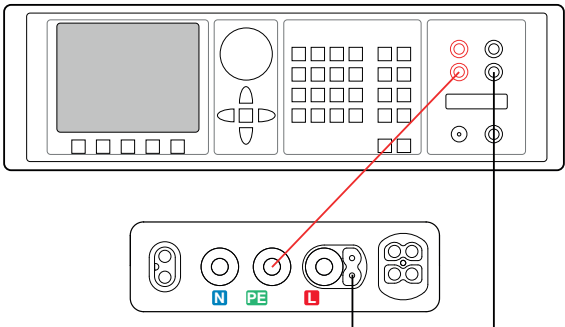
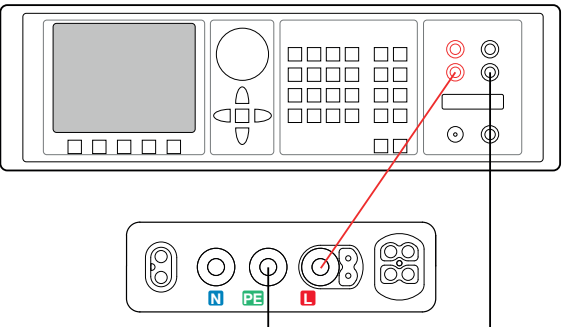
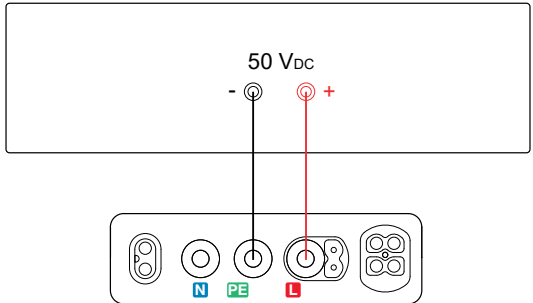
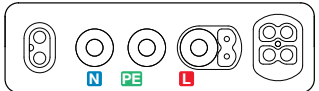
Jotkin vaiheet koskevat ainoastaan C.A 6133 mallia. Mikäli muokkaat C.A 6131:n asetuksia, jätetään nämä vaiheet huomioimatta.

Kun vaihe nro. 25 on vahvistettu, koostuu vaihe nro. 26 kerrointen kopioinnista laitteen muistiin. Laitteasetukset eivät muutu, mikäli säätöprosessi keskeytetään ennen tämän päättymistä.

Mikäli laite ei pysty vahvistamaan vaihetta, palaa tämä takaisin tähän. Tarkista tässä tapauksessa liitännät ja toista toiminto.

Prosessin keskeyttämiseksi, paina -näppäintä kytkeäksesi laitteen pois päältä.

| Vaihe | Kalibraattori | Kytkenä |
|---------------|---------------|---|
| 1 | 0 Vdc |  <p>L: CX1651_Hi PE: CX1651_Lo</p> |
| 2 | 500 Vdc | |
| 3 | 10 Vdc | |
| 4 | 2 Vdc | |
| 5 | 0 Vdc |  <p>N: CX1651_Hi PE: CX1651_Lo</p> |
| 6 | 500 Vdc | |
| 7 C.A6133 | 0 Vdc | |
| 8 C.A6133 | 10 Vdc | |
| 9 C.A6133 | 0 Vdc |  <p>C: CX1651_Hi PE: CX1651_Lo</p> |
| 10 C.A6133 | 2 Vdc | |
| 11 | 1 Vdc |  <p>PE: CX1651_Hi M: CX1651_Lo</p> |
| 12 | 2 Vdc | |
| 13 C.A6133 | 1 Ω |  <p>L ja N: CX1651_Hi PE: CX1651_Lo</p> |
| 14 C.A6133 | 1900 Ω | |

| Vaihe | Kalibraattori | Kytkentä |
|-------|------------------------------------|--|
| 15 | 100,26 Vdc R=20 MΩ |  <p>PE: CX1651_Hi R in series on PE M: CX1651_Lo</p> |
| 16 | 221,12 Vdc R=10 MΩ | |
| 17 | 100,01 Vdc R=10 MΩ | |
| 18 | 101 Vdc R=50 kΩ | |
| 19 | 220,01 Vdc R=10 MΩ | |
| 20 | 100,25Vdc R=200 kΩ | |
| 21 | 10 mAdc |  <p>PE: CX1651_+I M: CX1651_-I</p> |
| 22 | 100 mAdc | |
| 23 | 10 mA 49 Hz |  <p>L: CX1651_+I PE: CX1651_-I</p> |
| 24 | 50 Vdc teholähde (1 mA ja 30 mA) |  <p>50 Vdc - + L: Alim_Hi PE: Alim_Lo</p> |
| | 50 Vdc teholähde (50 mA ja 300 mA) | |
| 25 | |  <p>N, PE, L: ei kytketty</p> |

8. TAKUU

Takuu on voimassa **24 kuukautta** laitteen toimituksesta, jos ei muuta mainita. Ote yleisistä myyntiehdostamme on saatavana verkkosivustoltamme.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Takuu ei päde seuraavissa tapauksissa:

- Laitteen virheellinen käyttö tai käyttö yhtyeensopimattomien lisävarusteiden kanssa.
- Muutoksien tekeminen laitteeseen ilman erityistä lupaa valmistajan tekniseltä henkilöltä.
- Laitteen käsittelyminen henkilöiltä ilman valmistajan lupaa.
- Laitteen muokkaaminen sopivaksi käytettäväksi kohteissa, joihin laite ei alun perin ole suunniteltu (tai mitä ohjeissa ei mainita)
- Iskuista, pudotuksista tai tulvista aiheutuneet vahingot.

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

