

FLUKE®

1662/1663/1664 FC

Electrical Installation Tester

Käyttöohje

RAJOITETTU TAKUU & VASTUUN RAJOITUKSET

Fluke takaa jokaisen tuotteen materiaali- ja työvikojen varalta normaalissa käytössä. Takuuaika on kolme vuotta ja se alkaa toimituksesta tehtaalta. Varaosat, korjaukset ja huolto taataan 90 päivän ajan. Tämä takuu koskee ainoastaan alkuperäistä ostajaa tai valtuutetun Fluke-jälleenmyyjän loppuasiakasta. Takuu ei koske sulakkeita, vaihdettavia paristoja tai laitteita, joita Fluken tulkinnan mukaan on kohdeltu kaltoin, muutettu, laiminlyöty tai ne ovat vaurioituneet onnettomuudessa tai epätavallisissa oloissa tai käsittelyssä. Fluke takaa, että laitteissa olevat ohjelmistot toimivat pääsääntöisesti oikein 90 päivän ajan ja että ohjelmistot on tallioitu ehjille tallennusvälineille. Fluke ei takaa, että ohjelmistot olisivat virheettömiä tai että ne toimisivat katkoitta.

Fluken valtuuttamat jälleenmyyjät saavat siirtää tämän takuun uuden tuotteen osalta loppuasiakkaalle, mutta jälleenmyyjillä ei ole valtuutta antaa laajempaa tai erilaista takuuta. Takuutuki annetaan tuotteille, jotka on ostettu Fluken valtuuttamalta jälleenmyyjältä tai joista ostaja on maksanut kansainvälisesti käyvän hinnan. Jos tuote on ostettu toisessa maassa kun missä se tuodaan korjattavaksi, Fluke pidättää itsellään oikeuden laskuttaa ostajalta kuljetuskustannukset ja korjaus/varaosakustannukset.

Fluken takuuvastuu rajoittuu (Fluken valinnan mukaan) tuotteen kauppahinnan palauttamiseen, tuotteen veloittamattomaan korjaamiseen tai tuotteen vaihtamiseen uuteen, jos viallinen tuote on palautettu Fluken valtuuttamaan huoltoilikkeeseen takuuajan sisällä.

Ota takuuhuoltokysymyksissä yhteyttä lähimpään valtuutettuun Fluke-huoltopisteeseen saadaksesi palautusoikeutta koskevat ohjeet ja lähetä sitten tuote kyseiseen huoltopisteeseen ongelman kuvauksen kera, posti- ja vakuutuskulut maksettuina (FOB määränpää). Fluke ei ota vastuuta kuljetuksen aikana sattuneista vaurioista. Takuukorjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle kuljetuskulut maksettuina (FOB määränpää). Jos Fluke toteaa vian johtuneen laiminlyönnistä, väärinkäytöstä, likaantumisesta, muutoksista, onnettomuudesta tai epätavallisista oloista tai käsittelyistä, mukaan lukien käyttäjän aiheuttamat ylijänniteviat, jotka ovat aiheutuneet laitteen käytöstä sen teknisten erittelyjen vastaisesti, tai mekaanisten komponenttien normaalista kulumisesta, Fluke antaa arvion korjauskustannuksista ja odottaa asiakkaan valtuutusta ennen töiden aloittamista. Korjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle kuljetuskustannukset maksettuna, ja ostajaa laskutetaan korjauksesta ja paluukuljetuskustannuksista (FOB lastauspaikka).

TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA JA YKSINOMAINEN KEINO. EI OLE OLEMASSA MITÄÄN MUITA VÄLITTÖMIÄ TAI VÄLILLISIÄ TAKUITA, KUTEN TAKUITA KAUPATTAVUUDESTA TAI SOPIVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURAAMUKSELLISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, MUKAAN LUKIEN TIETOJEN KATOAMINEN, PERUSTUIVAT NE SITTEN MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN.

Joissain maissa välillisten takuiden rajoitus tai epääminen sekä välillisten tai johdannaisen vahinkojen korvausvelvollisuuden epääminen ei ole sallittua. Nämä valmistajan vastuun rajoitukset eivät siis välttämättä koske Sinua. Jos paikallinen oikeuslaitos pitää tämän takuun jotain osaa lainvastaisena tai toimeenpanokelvottomana, tällainen tulkinta ei vaikuta takuun muiden osien laillisuuteen tai toimeenpanokelpoisuuteen.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Alankomaat

Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto	1
Yhteydenotto Flukeen	1
Turvallisuus	2
Toiminnot ja lisävarusteet.....	5
Käyttö	8
Turvaominaisuudet	8
Kosketuslevy	8
Jännitteisen piirin havaitseminen	8
Maadoitusresistanssin mittaaminen	8
Turvallisuuden esitesti.....	8
Verkkojohto-osoitin.....	9
Pikaohje	9
Kiertokytkimen käyttäminen	9
Painikkeet	11
Näyttö.....	13
Mittausjohtimien liittimet	17
Virhekoodit	18
Käynnistysvaihtoehdot	20
Mittajohtojen nollaus	22
Eristysresistanssimittausten turvallisuuden esitesti.....	26
Mittaukset.....	28
Jännite- ja taajuusmittaukset	28
Eristysresistanssimittaukset.....	29
Jatkuvuusmittaus	32
Silmukka-/linjaimpedanssimittaukset	34
Silmukkaimpedanssi (linja suojamaahan, L-PE)	34
Silmukkaimpedanssi (suuren virran laukaisutila).....	37
Silmukkaimpedanssi IT-järjestelmämittauksissa	39
Linjaimpedanssi	39
Vikavirtasuojan laukaisuaajan mittaukset	42
Mukautettu vikavirtasuojasetus – Var-tila.....	46
Vikavirtasuojan laukaisuaika automaattitilassa	46
Vikavirtasuojan laukaisuvirran mittaukset	48
Vikavirtasuojien testaaminen IT-järjestelmissä	52

Vaihejärjestystestit	54
Maadoitusresistanssin mittaaminen	55
Sovellukset	57
Pistorasian ja kiertojohtoasennusten testaus	57
Maadoitusresistanssin testaaminen silmukkamenetelmällä	58
Zmax	59
Automaattinen käynnistys	60
Silmukkaimpedanssitesti: 10 mA:n vikavirtasuojia	60
Automaattinen testijakso (1664 FC)	61
Muistitila.....	63
Mittauksen tallentaminen	65
Mittauksen palauttaminen	65
Muistin tyhjentäminen	66
Muistin virheviesti.....	66
Testitulosten lataaminen.....	67
Langaton Fluke Connect™ -järjestelmä.....	68
Kunnossapito.....	69
Sulakkeen testaaminen.....	70
Pariston testaaminen	70
Pariston Vaihto.....	70
Tekniset tiedot	73
Yleiset erittelyt.....	73
Suurimmat näyttöarvot.....	75
Sähköisten mittausten tekniset tiedot.....	80
Käyttöasteikot ja epävarmuudet EN 61557:n mukaan	88
Käytön epätarkkuudet EN 61557:n mukaan.....	89

Taulukot

Taulukko	Otsikko	Sivu
1.	Symbolit	4
2.	Kameran osat	5
3.	Vakiolisävarusteet	6
4.	Maakohtaiset pistotulpalliset testijohdot	7
5.	Kiertokytkin.....	10
6.	Painikkeet.....	11
7.	Näytön ominaisuudet.....	13
8.	Mittausjohtimien liittimet	17
9.	Virhekoodit	18
10.	Käynnistysvaihtoehdot	20
11.	Jännitenäyttö/Kytkin- ja liitinasetukset.....	28
12.	Eristysvastuksen näyttö / Kytkin- ja liitinasetukset.....	30
13.	Jatkuvuuden nollanäyttö / Kytkin- ja liitinasetukset	33
14.	Silmukka-/linjaimpedanssi/Kytkin- ja liitinasetukset.....	35
15.	Linjaimpedanssitestin näyttökytkin ja liitinasetukset.....	40
16.	Vikavirtasuojien laukaisuaikanäyttö / Kytkin- ja liitinasetukset....	44
17.	Vikavirtasuojan laukaisuvirta / Kytkin- ja liitinasetukset	49
18.	Maadoitusresistanssin näyttö / Kytkin- ja liitinasetukset	56
19.	Automaattisen testin asetukset	62
20.	Varaosat.....	69

Kuvat

Kuva	Otsikko	Sivu
1.	Johtimen vaihtotilat.....	22
2.	Nollausnäyttö	24
3.	Maakohtaiset nollausadapteriasetukset	25
4.	Turvallisuuden esitestin liitännät	26
5.	Turvallisuuden esitestin näyttö	27
6.	Silmukkaimpedanssitesti IT-järjestelmissä	39
7.	3-vaihejärjestelmän mittaus.....	42
8.	KytKentä vikavirtasuojan testauksessa IT:n sähköisissä järjestelmissä	52
9.	Yhden mittajohdon käyttäminen	53
10.	Vaihejärjestystestin kytkentä	54
11.	Vaihejärjestystestin näyttö.....	54
12.	Maadoitusresistanssitestin kytkentä	55
13.	3-johtoinen kytkentä maadoitusresistanssin silmukatestiä varten (ei laukaisutilaa)	58
14.	2-johtoinen kytkentä maadoitusresistanssin silmukatestiä varten (suuren virran laukaisutila)	59
15.	Muistitila	64
16.	IR-sarjakaapelin liitäntä	67
17.	Pariston vaihto	72

Johdanto

Fluke 166X -sarjan (jäljempänä testeri tai tuote) testerit ovat paristokäyttöisiä sähköasennustestereitä. Tämä opas kattaa kaikki 1662-, 1663- ja 1664 FC -mallit. Kaikissa kuvissa on malli 1664 FC.

Testerit mittaavat ja testaavat seuraavia seikkoja:

- jännite ja taajuus
- eristysvastus (EN61557-2)
- johtavuus (EN61557-4)
- silmukka/linjavastus (EN61557-3)
- vikavirtasuojainten (RCD, Residual Current Devices) laukaisuaika (EN61557-6)
- vikavirtasuojainten laukaisuvirta (EN61557-6)
- vaihejärjestys (EN61557-7) *vain mallit 1663 ja 1664 FC*
- maadoitusresistanssi (EN61557-5)

Yhteydenotto Flukeen

Ota yhteyttä Flukeen soittamalla johonkin seuraavista numeroista:

- Tekninen tuki USA:ssa: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrointi/korjaus USA:ssa: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Yhdistynyt kuningaskunta: +44 1603 256 600
- Saksa, Itävalta, Sveitsi: +49 (0)69 2 2222 0210
- Kanada 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Eurooppa: +31 402-675-200
- Japani: +81 3 6714 3144
- Singapore +65-6799-5566
- Muualla maailmassa: +1 425 446 5500

Tai vieraile Fluken web-sivuilla osoitteessa www.fluke.com.

Rekisteröi tuotteesi osoitteessa <http://register.fluke.com>.

Jos haluat lukea, tulostaa tai ladata käyttöohjeen viimeisimmän täydennysosan, käy sivustossa <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Turvallisuus

Katso tuotteessa ja tässä oppaassa käytettyjen symbolien luettelo taulukko 1.

Varoitus ilmoittaa käyttäjälle vaarallisista tilanteista ja toimista.

Varotoimi ilmoittaa tilanteesta tai toimista, jotka voivat vaurioittaa tuotetta tai testattavaa laitetta.







Varoitukset

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- Käytä laitetta ainoastaan määritetyllä tavalla, etteivät laitteen turvaominaisuudet heikkene.
- Lue kaikki ohjeet huolellisesti.
- Lue turvaohjeet ennen tuotteen käyttöä.
- Älä käytä Tuotetta alueella, jossa on räjähtäviä kaasuja tai höyryjä tai märässä ympäristössä.
- Noudata paikallisia ja maan turvallisuusvaatimuksia. Käytä henkilökohtaisia suojarusteita (hyväksytyt kumihanskat, kasvosuojus ja tulenkestävät vaatteet) estämään sähköiskujen ja valokaarien aiheuttamat vammat tilanteissa, joissa on paljaita jännitteellisiä johtimia.
- Älä käytä tuotetta jakelujärjestelmissä, joiden jännite on yli 550 V.
- Käytä kaikkiin mittauksiin tuotteelle hyväksytyyn mittaussluokkaan (CAT) kuuluvia, nimellisjännitteen ja nimellisvirran mukaisia lisävarusteita (anturit, mittajohdot ja sovittimet).
- Paristotilan kansi on suljettava ja lukittava ennen laitteen käyttöä.
- Tarkista kotelo ennen laitteen käyttöä. Etsi säröjä tai puuttuvia muovipaloja. Tarkista napoja ympäröivä eristys tarkasti.
- Älä käytä vaurioituneita mittajohtoja. Tarkista, ettei mittajohdoissa ole eristeaurioita, ja mittaa tunnettu jännite.
- Älä kosketa seuraavia jännitteitä: > 30 V AC RMS, 42 V AC huippu tai 60 V DC.
- Käytä mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.

- **Älä käytä napojen tai navan ja maadoituksen välissä nimellisjännitettä suurempaa jännitettä.**
- **Älä ylitä alimman arvon omaavan yksittäisen laitteen osan, mittapään tai lisävarusteen mittauskategoriaa (CAT).**
- **Pidä sormet mittapäiden sormisuojausten takana.**
- **Mittaa ensin tunnettu jännite, jotta voit olla varma, että laite toimii asianmukaisesti.**
- **Vältä virheelliset mittaustulokset vaihtamalla paristot, kun saat varoituksen paristojen heikkenneestä toiminnasta.**
- **Irrota mittapää, mittajohdot ja lisävarusteet ennen paristotilan kannen avaamista.**
- **Vältä paristojen vuotaminen tarkistamalla, että navat on kytketty oikein.**
- **Korjaa laite ennen käyttöä, jos paristo vuotaa.**
- **Korjauta laite valtuutetulla korjaajalla.**
- **Käytä ainoastaan hyväksytyjä varaosia.**
- **Vaihda palanut sulake täsmälleen samanlaiseen, jotta laitteessa on jatkuva suoja valokaaria vastaan.**
- **Älä käytä laitetta, jos suojat on irrotettu tai kotelo on auki. Voit altistua vaaralliselle jännitteelle.**
- **Poista vaurioitunut tuote käytöstä.**
- **Älä käytä vaurioitunutta tuotetta.**
- **Poista tulospääte ennen laitteen puhdistusta.**
- **Käytä ainoastaan laitteen mukana toimitettuja mittapäitä, mittajohdot ja adaptereita.**
- **Irrota mittajohdot tuotteesta ennen kuoren avaamista.**
- **Älä käytä tuotetta mittaussuokissa CAT III tai CAT IV ilman suojusta. Suojus pienentää oikosulkujen aiheuttamien valokaarien riskiä.**

Taulukko 1. Symbolit

Symboli	Kuvaus
	VAROITUS. VAARA.
	VAROITUS. VAARALLINEN JÄNNITE. Sähköiskun vaara.
	Lue käyttöopas.
	Sulake
	Kaksoiseristetty
	Maadoitus
	VAROITUS. Älä käytä testeriä, kun jännite on yli 550 V.
	Akkujen/paristojen tila
CAT III	Mittausluokka III koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen jakeluosaan.
CAT IV	Mittausluokka IV koskee sellaisia testi- ja mittauspiirejä, jotka on liitetty rakennuksen matalajännitteisen verkkovirta-asennuksen lähteeseen.
	Vastaa EU:n direktiivejä.
	CSA Groupin hyväksymä Pohjois-Amerikan turvallisuusstandardien mukaisesti.
	Vastaa olennaisia australialaisia EMC-standardeja.
	TÜV SÜD Product Servicen hyväksymä.
	Tämä tuote noudattaa WEEE-direktiivin merkintävaatimuksia. Kiinnitetty etiketti osoittaa, että tätä sähkö-/elektroniikkalaitetta ei saa hävittää kotitalousjätteissä. Tuoteluokka: Viitaten WEEE-direktiivin liitteessä I mainittuihin laitteisiin, tämä tuote on luokiteltu luokan 9 "Tarkkailu- ja ohjauslaitteet" -tuotteeksi. Tätä tuotetta ei saa hävittää lajittelemattomissa yhdyskuntajätteissä.

Toiminnot ja lisävarusteet

Taulukko 2 on luettelo toiminnoista mallinumeron mukaan.

Taulukko 2. Kameran osat

Mittaustoiminto	1662	1663	1664 FC
Jännite ja taajuus	●	●	●
Johdotuksen polaarisuuden tarkistin	●	●	●
Eristysvastus	●	●	●
Eristyksen turvallisuuden esitesti			●
Jatkuvuus ja resistanssi sekä automaattinen napaisuuden vaihto	●	●	●
Jatkuvuus ja resistanssi: 10 mA	●	●	●
Jatkuvuus ja resistanssi: valitse tuloliittimet valitsemalla (F1).		●	●
Zmax-muisti		●	●
Silmukka-/linjavastus	●	●	●
Silmukka-/linjavastus-mΩ -resoluutio			●
Prospektiivinen maavikavirta (PEFC/I _K) Prospektiivinen oikosulkuvirta (PSC/I _K)	●	●	●
Vikavirtasuojan laukaisuaika	●	●	●
Vikavirtasuojan laukaisutaso (ramppitesti)	●	●	●
Vikavirtasuojaimen vaihteleva virta	●	●	●
Automaattinen vikavirtasuojaintestin järjestys	●	●	●
Testipulssivirtaherkät vikavirtasuojaimet (tyyppi A)	●	●	●
Testaa tasaisen DC:n herkät vikavirtasuojat (tyyppi B)		●	●
Maadoitusresistanssi		●	●
Vaihejärjestysilmaisin	●	●	●
Automaattinen testijakso			●
Muut ominaisuudet			
Itsetesti	●	●	●
Valaistu näyttö	●	●	●
Langaton Fluke Connect™ -järjestelmä			●
Muisti, liitäntä			
Muisti ja tietokoneliitäntä	●	●	●
Fluke DMS -ohjelmisto (lisävaruste)	●	●	●
Fluke FVF -ohjelmisto (lisävaruste)	●	●	●
Fluke Connect™ -älypuhelinsovellus			●
Mukana toimitetut lisävarusteet			
Kovakantinen kotelo	●	●	●
Etäohjauskoetin	●	●	●
Nollasovitin	●	●	●

Tuote toimitetaan taulukko 3 lueteltujen varusteiden kanssa. Jos tuote on vaurioitunut tai pakkauksen sisältö on puutteellinen, ota heti yhteys ostopaikkaan.

Taulukko 3. Vakiolisävarusteet

Kuvaus	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662UK	1663/1664 FC UK	Osanumero
TP165X, testipää ja etätestipainike	•	•	•	•	2107742
Maakohtainen pistotulpallinen testijohto	•	•	•	•	Katso taulukkoa 4
TL-L1, testijohdin, punainen	•	•			2044945
TL-L2, testijohdin, vihreä	•	•			2044950
TL-L3, testijohdin, sininen	•	•			2044961
Koetin, testi, banaaniliitin, 4 mm:n kärki, punainen	•	•			2099044
Koetin, testi, banaaniliitin, 4 mm:n kärki, punainen	•	•			2065297
Koetin, testi, banaaniliitin, 4 mm:n kärki, sininen	•	•			2068904
102-406-003, koettimen suojus, GS-38 punainen	•	•			1942029
102-406-002, koettimen suojus, GS-38 vihreä	•	•			2065304
102-406-004, koettimen suojus, GS-38 sininen	•	•			2068919

Taulukko 3. Vakiolisävarusteet (jatkoa)

Kuvaus	1662 EU	1663/1664 FC EU	1662UK	1663/1664 FC UK	Osanumero
AC285-5001,175-276-013 AC285 suuri hauenleuka, punainen	•	•			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285 suuri hauenleuka, vihreä	•	•			2068133
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285 suuri hauenleuka, sininen	•	•			2068265
Sulakkeelliset mittapäät, punainen/sininen/vihreä ja jousikuormitteinen kärki, suojuus, ja karkisuojuus			•	•	3989868
Käyttöohje (CD-ROM)	•	•	•	•	4477435
Pikaopas	•	•	•	•	4477545
Työkalulaatikko (kovakantolaukku, jossa pehmeä sisusta)	•	•	•	•	4688513
Kantohihna, pehmustettu	•	•	•	•	4502043
Fluken nolla-adaptteri	•	•	•	•	3301338

Taulukko 4 on luettelo maakohtaisista pistotulpallisista testijohdoista.

Taulukko 4. Maakohtainen pistotulpallinen testijohto

Verkkojohto	Pistoketyyppi	Osanumero
Iso-Britannia	BS1363	4601070
Schuko	CEE 7/7	4601081
Tanska	AFSNIT 107-2-DI	4601129
Australia/Uusi-Seelanti	AS 3112	4601118
Sveitsi	SEV 1011	4601107
Italia	CEI 23-16/VII	4601096
USA	NEMA 5-15	4601134



Käyttö

Tuote on helppokäyttöinen. Kiertokytkin osoittaa selkeästi valitun toiminnon. Testausasetuksia on helppo muuttaa painikkeilla. Testaustulokset näytetään taustavalaistussa näytössä selkein symbolein yksitasoisessa valikossa.

Turvaominaisuudet

Turvallisuus ja suorituskyky ovat kaikkien sähköjärjestelmien tärkeimmät vaatimukset. Laadukas eristys, toimiva maadoitusjärjestelmä ja aktiivinen suojaus varmistavat ihmisten, sähköjärjestelmien ja rakennusten turvallisuuden. Ne suojaavat sähköiskuilta, tulipaloilta ja muilta vaurioilta.

Kosketuslevy

-painikkeen ympärillä on kosketuslevy (katso taulukko 6). Kosketuslevy mittaa käyttäjän ja testerin PE-päätteen välisen potentiaalin. Jos kosketuslevyn potentiaali on yli 100 V, symboli  syttyy kosketuslevyn yläpuolella, PE-ilmaisimien syttyä näytössä ja kuuluu äänimerkki.

Jännitteisen piirin havaitseminen

Jatkuvuus- ja eristysresistanssimittauksissa, tuote estää testauksen, jos liittimen jännite on $> 30 \text{ V AC/DC}$ ennen testin aloittamista. Äänimerkki kuuluu jatkuvasti, jos tämä jännite havaitaan.

Maadoitusresistanssin mittaaminen

Tuote estää testauksen, jos testaussauvojen välinen jännite on $> 10 \text{ V}$. Lisätietoja maadoitusresistanssin mittaamisesta on sivulla 55.

Turvallisuuden esitesti

1664 FC -mallissa on turvallisuuden esitesti, joka havaitsee testattavaan piiriin liitetyt laitteet. Turvallisuuden esitesti varoittaa laitteista ennen testiä ja estää näin niiden vaurioitumisen testijännitteestä. Lisätietoja turvallisuuden esitestistä on sivulla 26.

Verkkojohto-osoitin

Kuvakkeet (☉☉☉, ☉☉☉, ☉☉☉) osoittavat, mikäli L-PE- tai L-N-navat ovat kääntyneet. Laitteen käyttö estetään ja virhekoodi näytetään, jos syöttöjännite ei ole 100–500 V. UK-silmukka- ja vikavirtasuojatetit estetään, jos L-PE- tai L-N-navat ovat kääntyneet.

Kun kahden johdon välillä mitataan korkea jännite, näytössä näkyy kuvake ⚡. Katso lisätietoja kohdasta *Pistorasian ja kiertojohtoasennuksen testaus*.

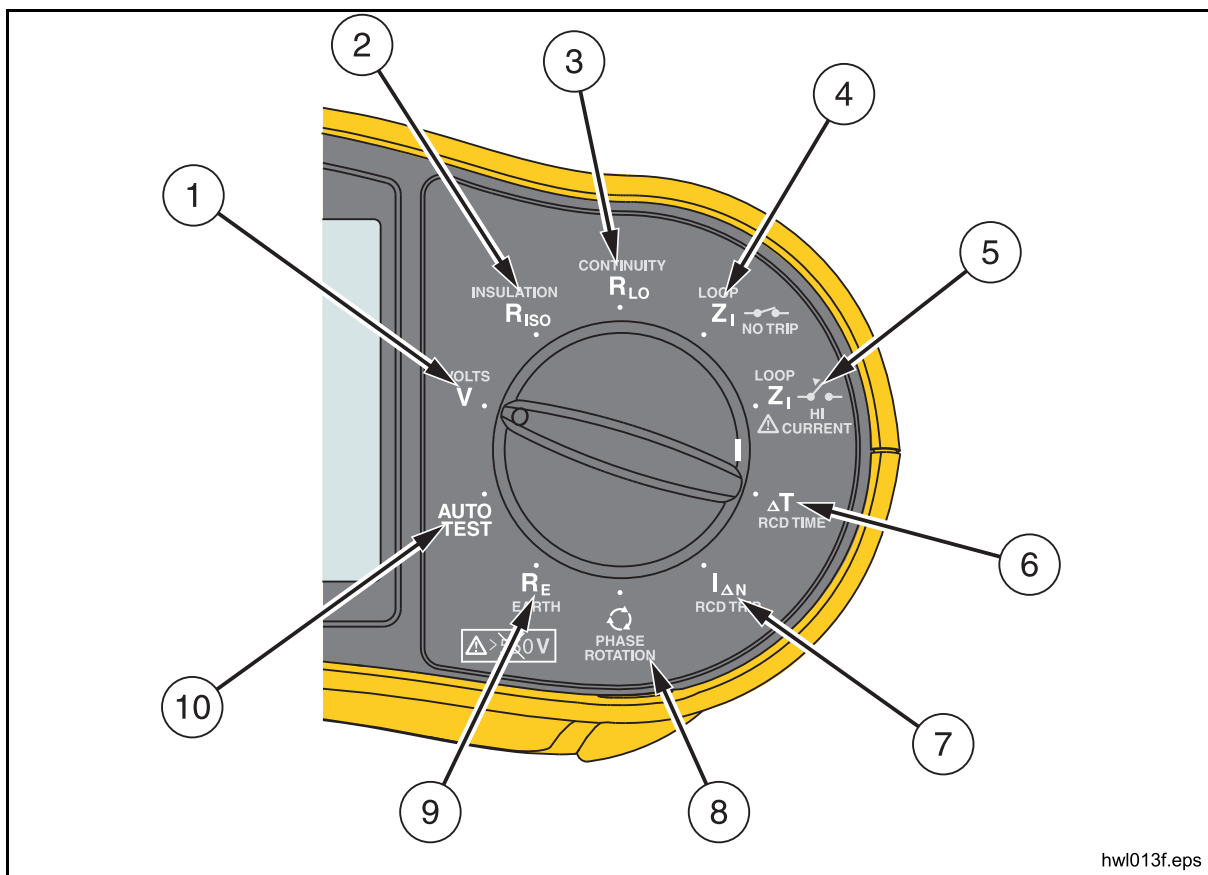
Pikaohje

Tässä osiossa on tietoja testerin ohjauslaitteista ja tuloista. Lisäksi osiossa on tietoja yleisistä toiminnoista.

Kiertokytkimen käyttäminen

Valitse testityyppi kiertokytkimellä (katso taulukko 5).

Taulukko 5. Kiertokytkin



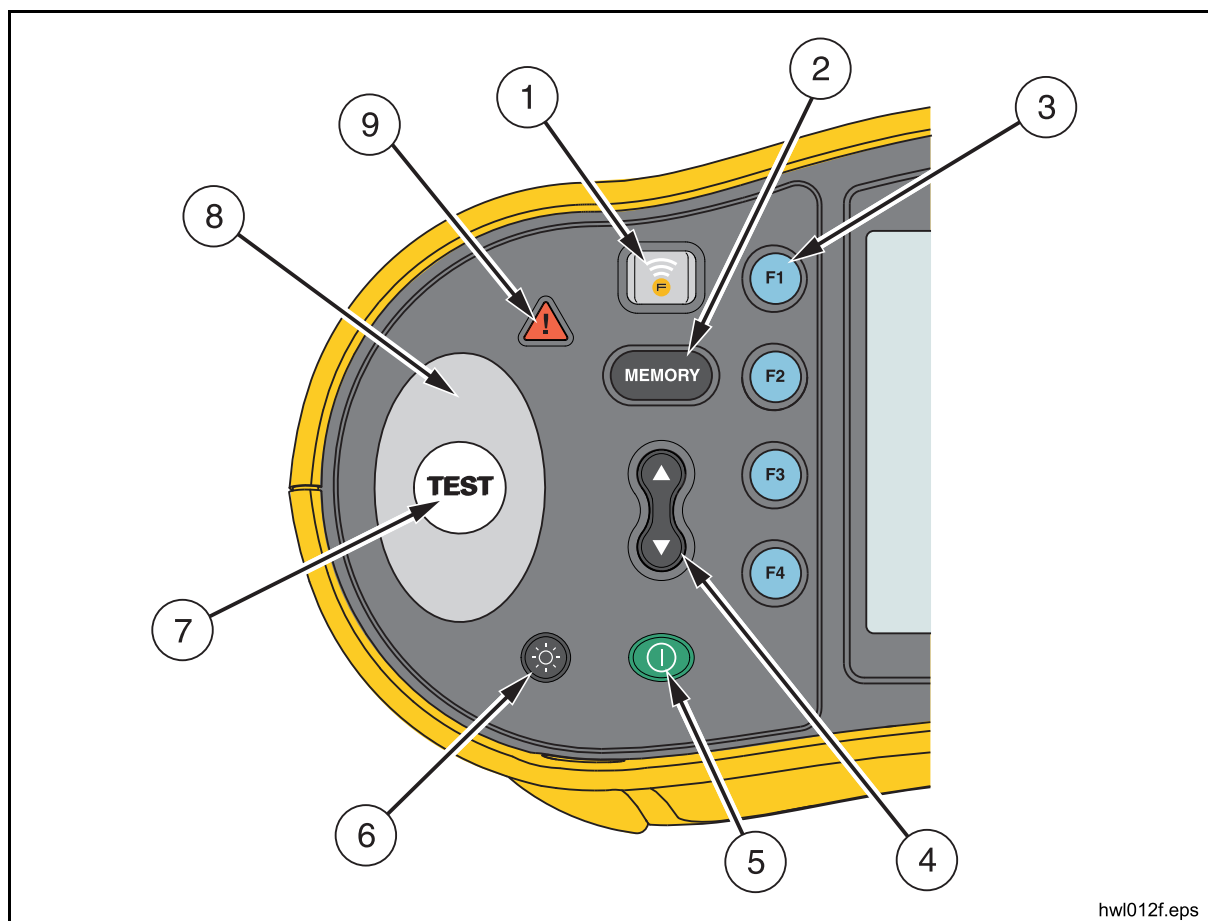
hw1013f.eps

Osa	Symboli	Mittaustoiminto
①	V	Volts (Voltit)
②	R_{ISO}	Eristysvastus
③	R_{LO}	Jatkuvuus
④	Z_I NO TRIP	Silmukka/linjaimpedanssi – ei laukaisutilaa
⑤	LOOP Z_I HI CURRENT	Silmukka/linjaimpedanssi – suuren virran laukaisutila
⑥	ΔT Δ	Vikavirtasuojan laukaisuaika
⑦	$I_{\Delta N}$ Δ	Vikavirtasuojaimen laukaisutaso
⑧	↻	Vaihekierto
⑨	R_E	Maadoitusresistanssi (vain 1663 ja 1664 FC)
⑩	AUTO TEST	Automaattinen testi (vain 1664 FC)

Painikkeet

Painikkeilla (taulukko 6) ohjataan testerin käyttöä, valitaan tarkasteltavat testitulokset ja selataan valittuja testituloksia.





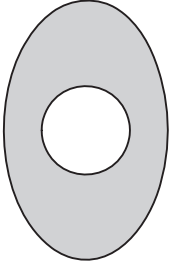




Taulukko 6. Painikkeet



hwI012f.eps

Osa	Painike	Kuvaus
①		Vain 1664 FC – Käynnistä radio Fluke Connect -ominaisuutta varten. Sammuta radio painamalla kuvaketta lyhyesti.
②		Siirry muistitilaan/poistu muistitilasta.
③		Säädä toimintoasetuksia. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.

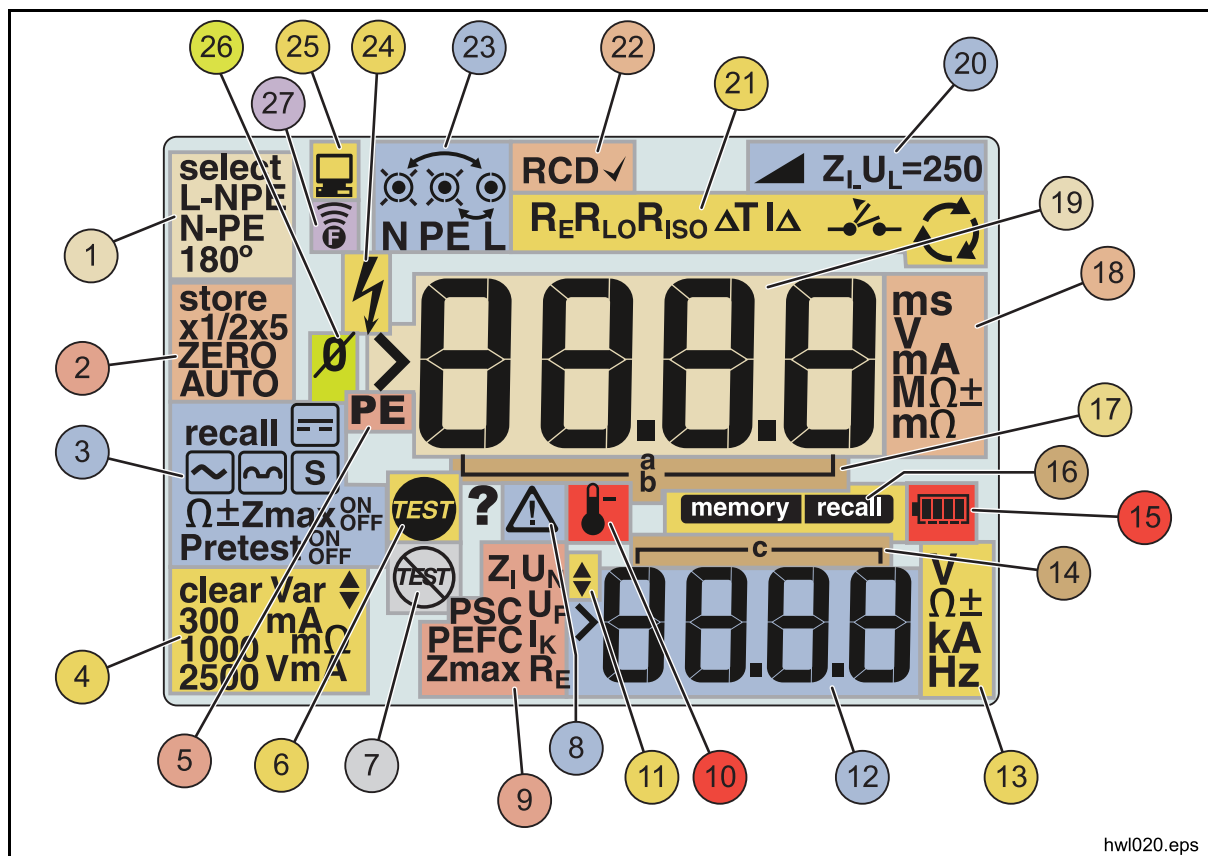
Taulukko 6. Painikkeet (jatkuu)

Nro	Painike	Kuvaus
④		Valitse toimintoja näytössä käyttämällä ylös/alas-painiketta. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.
⑤		Käynnistää ja sammuttaa testerin. Testerin sammuu automaattisesti, jos sitä ei käytetä kymmeen minuuttiin.
⑥		Käynnistää ja sammuttaa taustavalon.
⑦		Käynnistää valitun testin.
⑧		Kosketuslevy  -painikkeen ympärillä on kosketuslevy. Kosketa aina kosketuslevyä ennen painikkeen  painamista. Kosketuslevy mittaa käyttäjän ja testerin PE-päätteen välisen potentiaalin (ei vaihejärjestystä mitattaessa).
⑨		Jännitevaroitusta Jos kosketuslevyn potentiaali on yli 100 V, symboli  syttyy kosketuslevyn yläpuolella, PE-ilmaisin syttyy näytössä ja kuuluu äänimerkki. Vikavirtasuojaj- ja silmukkatestit estetään. Ei koske vaihejärjestysmittausta.

Näyttö

Taulukko 7 on luettelo näyttöominaisuuksista.






Taulukko 7. Näytön ominaisuudet



hwI020.eps

Osa	Ilmaisoin	Määritelmä
①	ⓕ1-asetukset	Toiminto vaihtelee. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.
②	ⓕ2-asetukset	Toiminto vaihtelee. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.
③	ⓕ3-asetukset	Toiminto vaihtelee. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.
④	ⓕ4-asetukset	Toiminto vaihtelee. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.
⑤	PE	Sytyy vain koskettaessa kosketuslevyä ja osoittaa, että PE-tulossa on suuri jännite (> 100 V).
⑥	TEST	Sytyy painettaessa testauspainiketta. Sammuu, kun testi on valmis.




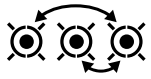





Taulukko 7. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

Osa	Ilmaisim	Määritelmä
⑦		Turvallisuuden esitestissä on havaittu liitetty laite ja testi on keskeytetty. Katso lisätietoja kohdasta <i>Eristysresistanssimittaukset</i> .
⑧		Vaara. Tulee esiin, kun tapahtuu virhe. Testi keskeytetään. Katso taulukosta 9 mahdollisten vikakoodien luettelo ja niiden selitykset.
⑨	<p>Toissijaisen mittaustoiminnon nimi:</p> <p>Z_I Linjaimpedanssi (linjan ja nollajohtimen välinen)</p> <p>U_N Eristystestin testausjännite.</p> <p>PSC Oikosulku. Laskettu mitatusta jännitteestä ja impedanssista mitattaessa linjasta nollajohtimeen.</p> <p>U_F Vikajännite. Mittaa nollajohtimesta maahan.</p> <p>PEFC Mahdollinen maadoitettu vikavirta. Laskettu jännitteen ja silmukkaimpedanssin pohjalta, joka mitataan linjasta suojamaahan.</p> <p>I_K Yhdessä PSC- tai PEFC-symbolin kanssa ilmoittaa oikosulkuvirrasta.</p> <p>Z_{max} Valitun silmukkatestin tallennettu suurin arvo.</p> <p>R_E Maadoitusresistanssi</p>	
⑩		Näytetään, kun mittari on ylikuumentunut. Silmukkatestiä ja vikavirtasuojan toimintoja ei voi suorittaa testerin ollessa ylikuumentunut.
⑪		Lisää tuloksia on luettavissa. Selaa tuloksia painamalla  .

Taulukko 7. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

Osa	Ilmaisin	Määritelmä
⑫		Sivunäyttö. Testi voi tuottaa useamman kuin yhden tuloksen tai lasketun arvon, joka perustuu testitulokseen. Katso lisätietoja testikohtaisista ohjeista.
⑬	V Ω± kA Hz	Sivunäytön mittayksiköt
⑭		Muistipaikat. Katso yksityiskohtaiset ohjeet muistipaikkojen käyttöön kohdasta <i>Muistitila</i> .
⑮		Pariston tila: Katso lisätietoja paristoista ja virranhallinnasta kohdista <i>Pariston testaaminen</i> ja <i>Pariston vaihto</i> .
⑯	memory	Näytetään painettaessa kohtaa  .
	recall	Näytetään painettaessa  ja tarkasteltaessa tallennettuja tietoja.
⑰		Muistipaikat. Katso yksityiskohtaiset ohjeet muistipaikkojen käyttöön kohdasta <i>Muistitila</i> .
⑱	ms mV mA MΩ± mΩ	Päänäytön mittayksiköt
⑲		Päänäyttö
⑳	 Z _L U _L =250	Osoittaa esiasetetun vikajännitteen rajan. Oletusasetus on 50 V. Joillakin alueilla on tarpeen asettaa vikajännitteeksi 25 V, joka ilmoitetaan paikallisissa sähkömääräyksissä.

Taulukko 7. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

Osa	Ilmaisimien	Määritelmä
21	$R_E R_{LO} R_{ISO} \Delta T I_{\Delta}$ 	Osoittaa valitun kiertokytkimen asetuksen. Mittausarvo ensisijaisessa näytössä vastaa myös kytkimen asetusta.
22	RCD ✓	Osoittaa, että mitattu laukaisuvirta (laukaisuvirtatesti) tai mitattu laukaisuaika (laukaisuaikatesti) vastaa asianmukaista vikavirtasuojastandardia. Katso lisätietoja tämän oppaan osiossa <i>Tekniset tiedot</i> olevasta taulukosta <i>Vikavirtasuojan laukaisuaika</i> .
23		Liitinilmaisimen merkki (○) Liitinilmaisimen merkki, jonka keskellä on piste (●), osoittaa mitä liitintä on käytettävä valitussa toiminnossa. Liittimet ovat: <ul style="list-style-type: none"> • L (vaihejohto) • PE (suojausmaadoitus) • N (nollajohdin)
		Liitinilmaisimen merkin ylä- tai alapuolella olevat nuolet osoittavat käännteistä polaarisuutta. Tarkista yhteys tai tarkista johdotus ongelman korjaamiseksi.
		X-merkki liitinilmaisimen merkissä osoittaa, että johto, mittajohto ja/tai asennusjohto on viallinen.
24		Suuri jännite havaittu.
25		Tiedonsiirto tietokoneen kanssa meneillään.
26		Näytetään, kun johtojen nollaus onnistui. Nollauksen jälkeen kuvake syttyy ja ilmaisee, että nolla-arvo on tallennettu valituille tuloliittimille. Käytetään vain jatkuvuus- tai silmukkatesteissä.
27		Radio on päällä. Jos  vilkkuu tasaisesti, 1664 FC etsii yhteyttä. Jos symboli vilkkuu 5 sekunnin välein, 1664 FC on yhdistetty Fluke Connect -sovellukseen. Katso lisätietoja Fluke Connect -sovelluksesta sivulta 68.

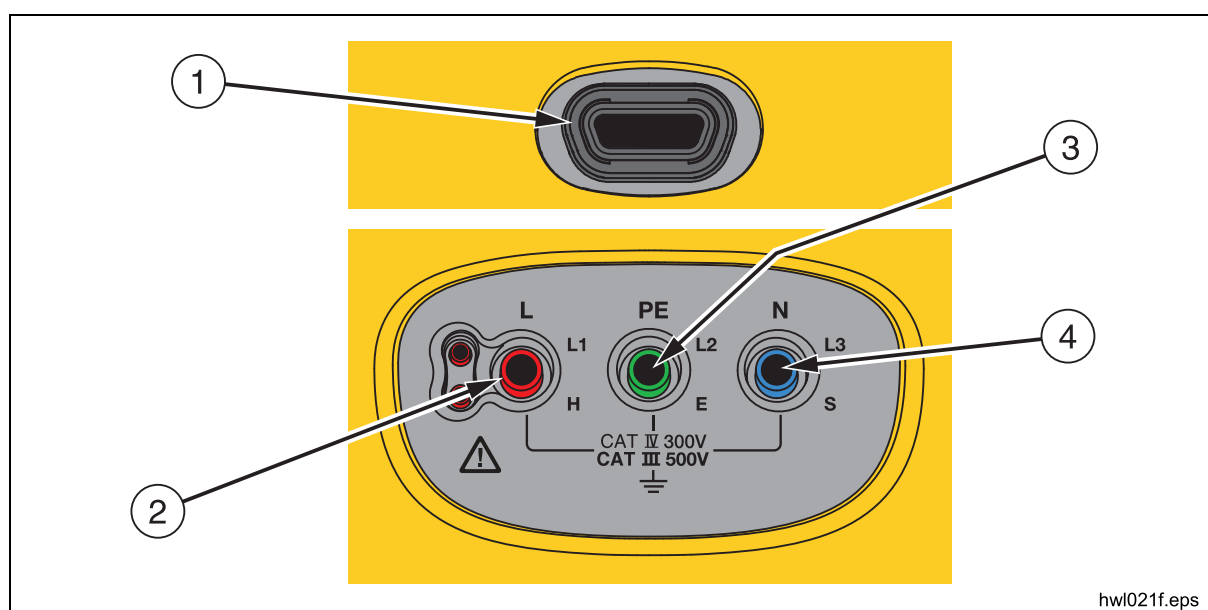
Mittausjohtimien liittimet

Taulukko 8 esitetään tuloliittimet.

⚠️⚠️ Varoitus

Älä käytä mittajohtoja CAT III- tai CAT IV-mittausluokissa ilman suojusta sähköiskujen, tulipalojen tai henkilövahinkojen estämistä varten. Suojus jättää näkyviin mittapään metallia alle 4 mm ja vähentää näin oikosulkujen aiheuttamia valokaaria.

Taulukko 8. Mittausjohtimien liittimet




hw021f.eps

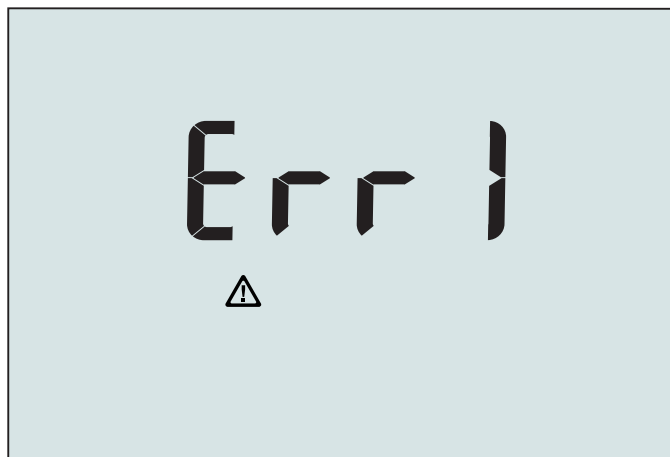
Osa	Kuvaus
①	Infrapunaportti
②	L/L1/H (linja)
③	PE/L2/E (suojamaa)
④	N/L3/S (nolla)

Testerin voidaan liittää tietokoneeseen infrapunaportin kautta, ja testitiedot voidaan ladata Fluke-tietokoneohjelmistolla. Ohjelmiston avulla testitiedot voidaan kerätä, järjestää ja esittää halutulla tavalla. Katso lisätietoja infrapunaportin käytöstä kohdasta *Testitulosten lataaminen*.

Virhekoodit

Testerit havaitsee erilaiset virhetilat ja osoittaa ne kuvakkeella  **Err** ja virhenumerolla päänäytössä. Katso taulukko 9. Virhetilat keskeyttävät tai pysäyttävät testin.

Taulukko 9. Virhekoodit





apx032f.eps

Virhetilanne	Koodi	Ratkaisu
Itsetesti epäonnistuu	1	<p>Palauta testerit Flukin huoltoon.</p> <p>Sivunäytössä näytetään lisäkoodi:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: yhteysvirhe analogisen levyn kanssa 2: analogisessa levyssä useita virheitä 4: sulakkeen 1 virhe 8: sulakkeen 3 virhe (näytössä näytetään FUSE [sulake]) 16: analogisen levyn tunniste ei vastaa odotettua arvoa 32: digitaalisen flash-muistin CRC-virhe 64: analogisen flash-muistin CRC-virhe
Ylikuumeneminen	2	Anna testerin jäähtyä.

Taulukko 9. Virhekoodit (jatkoa)











Virhetilanne	Koodi	Ratkaisu
Vikajännite	4	Tarkista jännite välillä N–PE. Vikavirtasuoja, pistorasiatesti, U_L ylitetty. Silmukkatesti, ei laukaisua >10 V.
Liiallinen kohina	5	Sammuta kaikki laitteet (silmukka, vikavirtasuojamittaukset) ja siirrä maadoitussauvat (maadoituksen mittaus).
Liiallinen koettimen vastus	6	Paina tapit syvemmälle maahan. Tallo tappien päällä olevaa maata. Kaaada vettä tappien ympärille mutta ei testattavaan maadoituskohtaan.
Tallennusmuisti	9	Tallennusmuisti on epäjohdonmukainen. Lataa ja tallenna kaikki tiedot tietokoneeseen ja tyhjennä testerin muisti. Jos vika ei korjaannu, vie testerit Fluken huoltoon.

Käynnistysvaihtoehdot




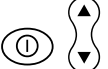



Valitse käynnistysvaihtoehto painamalla samanaikaisesti - ja toimintopainiketta ja vapauttamalla sen jälkeen -painike.

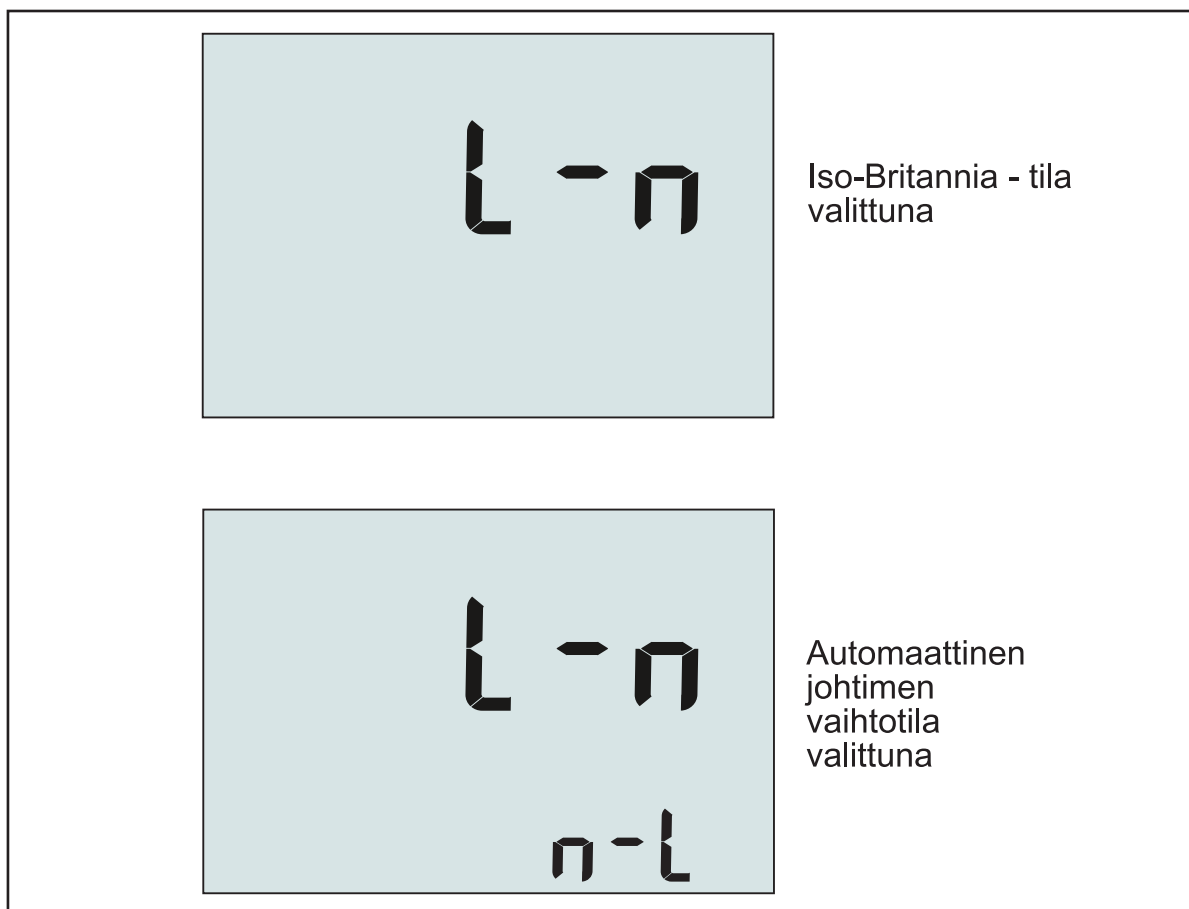
Käynnistysvaihtoehdot ovat taulukko 10. Käynnistysvaihtoehdot säilytetään, kun testeri sammutetaan.

Taulukko 10. Käynnistysvaihtoehdot

Painike	Käynnistysvaihtoehto	Kuvaus
 	Laitteisto-ohjelman versio	Käynnistä testeri ja paina  -painiketta kolmen sekunnin ajan. Laitteisto-ohjelmiston versio näkyy, kun  -painike vapautetaan.
 	IT-tilan vaihto	IT-tilassa silmukka- tai vikavirtasuojatesti on sallittu, vaikka jännite N-PE on yli 25 V / 50 V. Oletusasetus on IT OFF (IT ei käytössä).
 	Linja ja nollajohdon vaihtotila	<p>Määritä testeri toimimaan L-n- tai L-n n-L -tilassa. Katso kuva 1.</p> <ul style="list-style-type: none"> L-n-tilassa L- ja N-vaihejohtimia EI SAA KOSKAAN vaihtaa keskenään. Vaatimus koskee Isoa-Britanniaa ja muita alueita. Näytössä näkyvä -kuvake ilmaisee, että järjestelmän L- ja N-johtimet ovat vaihtuneet keskenään ja testausta ei voi suorittaa. Etsi ja korjaa järjestelmävika ennen testauksen jatkamista. L-n-tilassa: vikavirtasuojan laukaisuajaksi x1/2 tulee 2000 ms (koskee Isoa-Britanniaa). L-n n-L-tilassa yksikkö sallii L- ja N-vaihejohtimien vaihtamisen keskenään ja testausta voidaan jatkaa. <p><i>Huomautus</i></p> <p><i>Paikoissa, joissa käytetään polarisoituja pistokkeita ja pistorasioita, vaihdetun johtimen kuvake () voi osoittaa, että pistorasia on johdotettu väärin. Korjaa vika ennen testauksen jatkamista.</i></p> <p>Oletusasetus Isossa-Britanniassa on L-n. Muualla oletusasetus on L-n n-L.</p>

Taulukko 10. Käynnistysvaihtoehdot (jatkoa)

Painike	Käynnistysvaihtoehto	Kuvaus
	Kosketusjänniteraja	Vaihtaa kosketusjännitettä 25 V:n ja 50 V:n välillä. Oletusasetus on 50 V.
	Sarjanumero	Päänäytössä näkyy neljä ensimmäistä numeroa ja sivunäytössä seuraavat kolme numeroa.
	Jatkuvuussummeri	Käynnistää ja sammuttaa summerin. Oletusasetus on summeri päällä.
	Automaattinen käynnistys	Automaattisen testauksen käynnistykseen vaihto: Paina yhtä aikaa painiketta  ja ylänuolta . Kun toiminto on käytössä, testeri aloittaa vikavirtasuoja- tai silmukkatestin, jos verkkojännite havaitaan. Painiketta  ei tarvitse painaa. Oletusasetuksena automaattinen testauksen käynnistys ei ole päällä.
	0 Hz/128 Hz	<p>Ei laukaisua, silmukkatestin mittaustaajuuden vaihto: Paina yhtä aikaa painiketta  ja alänuolta. Käytä taajuutta 0 Hz, jos testattavan vikavirtasuojan impedanssi on korkea taajuuden ollessa suuri. Oletusasetuksena on 128 Hz.</p> <p style="text-align: center;"><i>Huomautus</i></p> <p style="text-align: center;"><i>0 Hz ei ole käytettävissä automaattisessa testijaksossa.</i></p>



aqg026f.eps

Kuva 1. Johtimen vaihtotilat

Mittajohdojen nollaus



⚠️⚠️ Varoitus

Älä käytä CAT III- tai CAT IV-mittausluokissa ilman suojusta sähköiskujen, tulipalojen tai henkilövahinkojen estämistä varten. Suojus jättää näkyviin mittapään metallia alle 4 mm ja vähentää näin oikosulkujen aiheuttamia valokaaria.

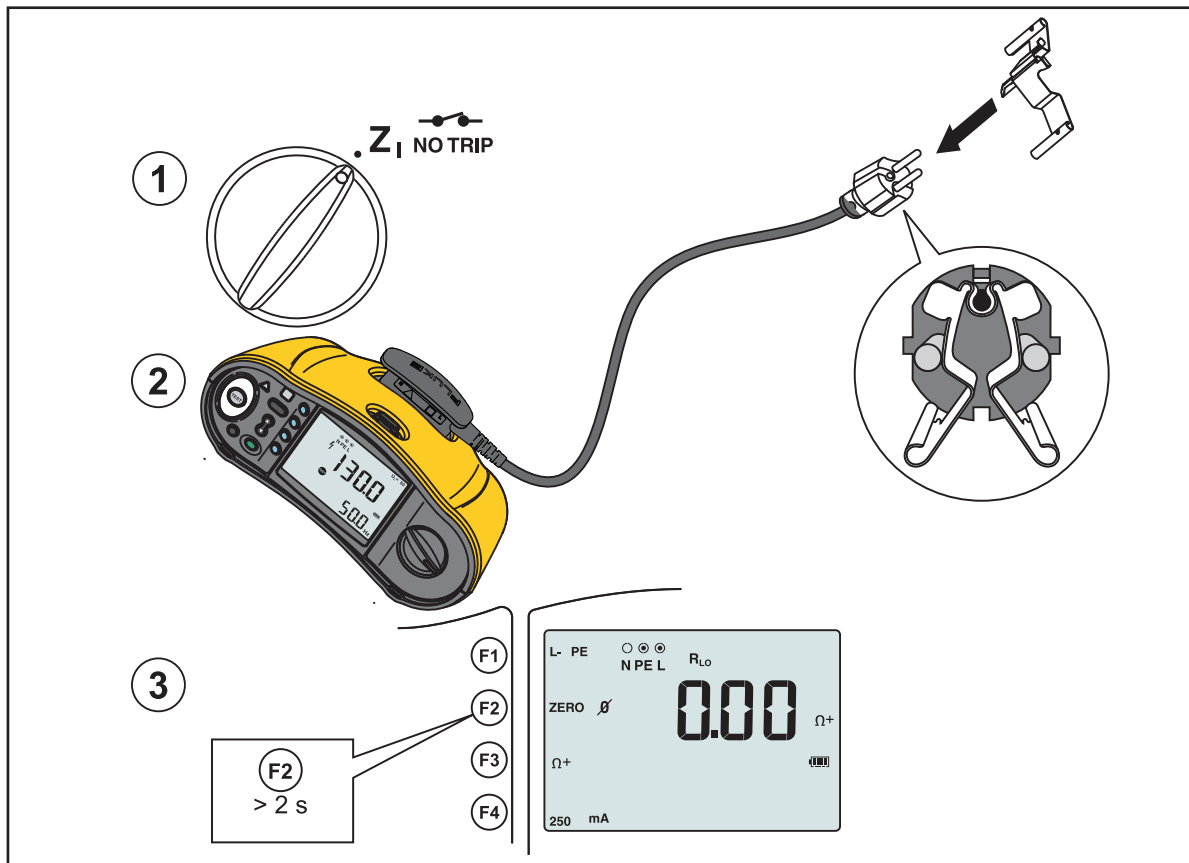
Mittajohdoissa aina pieni vastus, joka voi vaikuttaa mittaukseen. Ennen jatkuvuus- tai silmukkaimpedanssitestausta: käytä nollausadapteria kompensoimaan vastusta tai nolaa mittajohdot tai pistotulpallinen mittajohto. Lisätietoja nollausadapterista on kuvassa 2 ja kuvassa 3.

Testerillä säilytetään erillisen nollassuoran jokaiselle jatkuvuusalueelle ja silmukkaimpedanssitestille. Kaikille johtoyhdistelmille tallennetaan yksilöllinen nollassuora nollassuoran varten. Ilmaisinta \emptyset osoittaa nollassuoran tallentamisen valitulle johtoyhdistelmälle. Nollassuorat pätevät molemmissa napaisuuksissa kaikissa jatkuvuus-alueissa.

Nollassuora:

1. Käännä kiertokytkin asentoon Z_I  , Z_I  tai R_{LO} .
2. R_{LO} : valitse 10 mA:n tai 250 mA:n alue painikkeella (F4). Jokaiselle alueelle tallennetaan erillinen nollassuora.
3. Liitä testeriin pistotulpallinen testijohto (tai mittajohdot) ja nollassuoraadapteri. Nollassuora R_{LO} -toiminnon kaksi tai kolme mittajohdot.
4. Paina painiketta (F2) 2–6 sekuntia kunnes ilmaisin \emptyset tulee näkyviin ja päänäytössä näkyy poikkeaman arvo. Äänimerkki kuuluu jokaisen valmiin nollassuoran yhteydessä.

Testauslaite mittaa johtimen vastuksen, tallentaa lukeman muistiin ja vähentää sen lukemista. Vastusarvo pysyy muistissa, kun virta katkaistaan. Jos asetukset ja mittajohdot pysyvät samana, nollassuorasta ei tarvitse uusia.



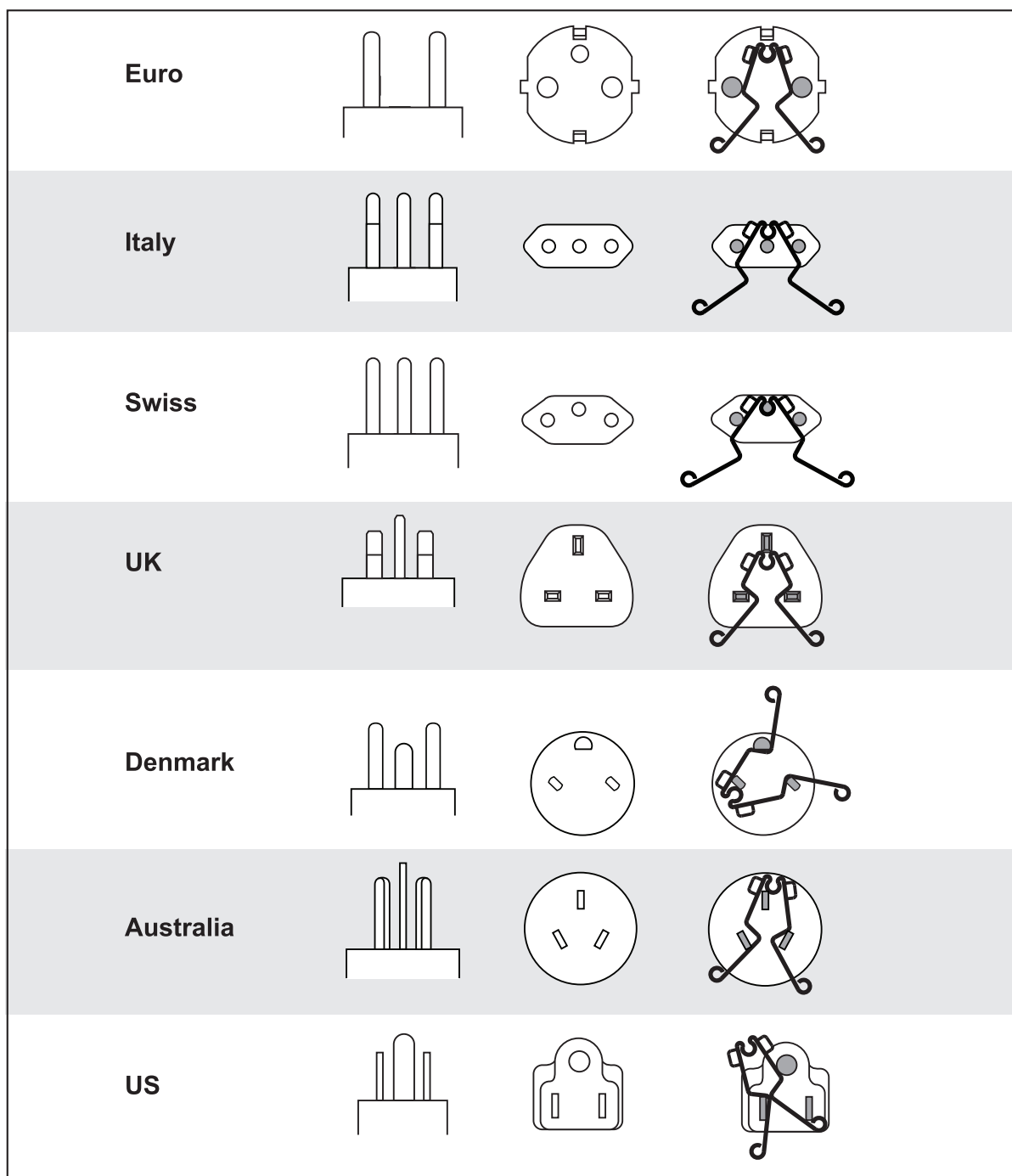
hw058.eps

Kuva 2. Nollausnäyttö

5. Jos näytössä on lukema $>3.0 \Omega$:

- Silmukkatesti (Z_I): tarkista, että kaikki kolme johtoa on kytketty.
- Jatkuvuustesti (R_{LO}): tarkista, että kaikki kolme johtoa on kytketty.
- Nollaa kaksi johtoa R_{LO} -toiminnossa valitsemalla painikkeella **F1** oikosuljetut johdot ja vahvista ilmaisimen \emptyset lukemat.
- Tarkista johtimet vaurioiden varalta.

Jos testerin pariston jännite on liian alhainen, näytössä näkyy **Lo BATT**, eikä testeri nollaudu.



f03.eps

Kuva 3. Maakohtaiset nollausadapteriasetukset

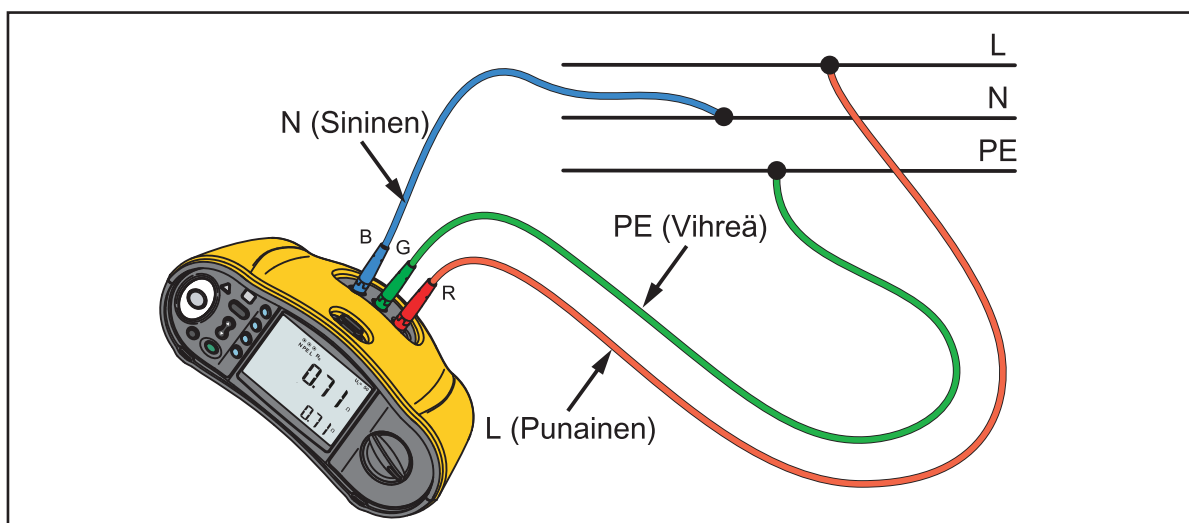
Huomautus

Varmista, että paristoissa on riittävästi varausta, ennen kuin nollaat mittausjohdot.

Eristysresistanssimittausten turvallisuuden esitesti

1664 FC -mallissa on turvallisuuden esitesti, joka havaitsee testattavaan piiriin liitetyt laitteet. Turvallisuuden esitesti varoittaa laitteista ennen testiä ja estää siten niiden vaurioitumisen testijännitteestä.

Turvallisuuden esitestausta varten testeri on liitettävä vaiheeseen (L-liitin), nolnaan (N-liitin) ja suojamaahan (PE-liitin). Katso kuva 4. Testeri näyttää liitinnäytössä kolme mustaa pistettä liitännöiden helpottamiseksi. Jos käytät pistotulpallista testijohtoa pistorasiassa, ehto on aina tosi, kun pistorasia on johdotettu oikein.



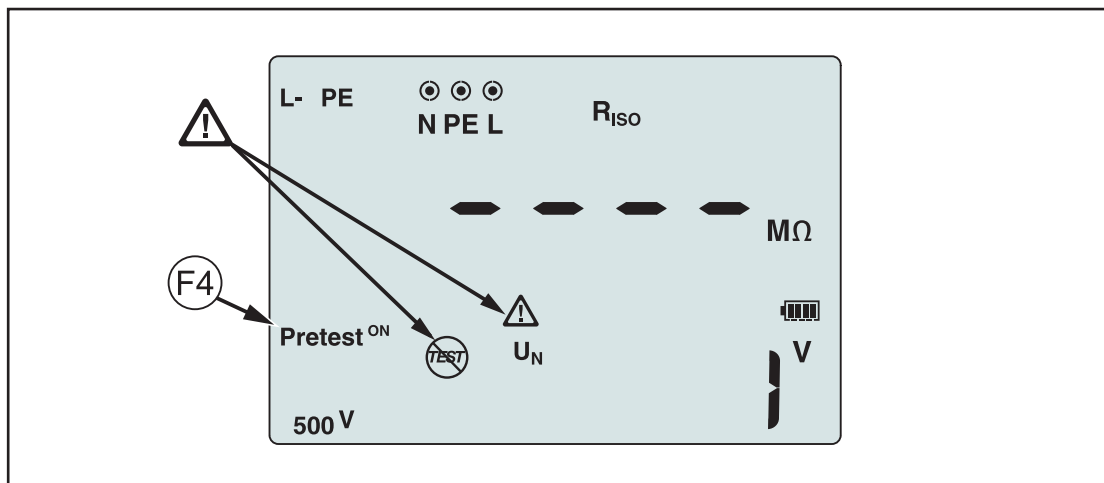
aqg024.eps

Kuva 4. Turvallisuuden esitestin liitännät

⚠ Varotoimi

Turvallisuuden esitesti toimii oikein vain, kun L-liitin on kytketty vaiheeseen, N-liitin nolalinjaan ja PE-liitin PE-linjaan.

Jos testeri havaitsee liitetyn laitteen, eristysvastusmittaus keskeytetään ja testerissä näytetään kuva 5 näyttö.



hw1054.eps

Kuva 5. Turvallisuuden esitesti näyttö

Jatka eristysvastusmittausta ja ohita varoitus sammuttamalla esitesti painikkeella (F3).

⚠ Varoitus

Jos ohitat turvallisuuden esitesti varoituksen ja jatkat mittausta, testijännite voi vaurioittaa liitettyjä laitteita.

Aloita esitesti uudelleen painamalla painiketta (F3).

Mittaukset

Testerit mittaavat ja testaavat seuraavia seikkoja:

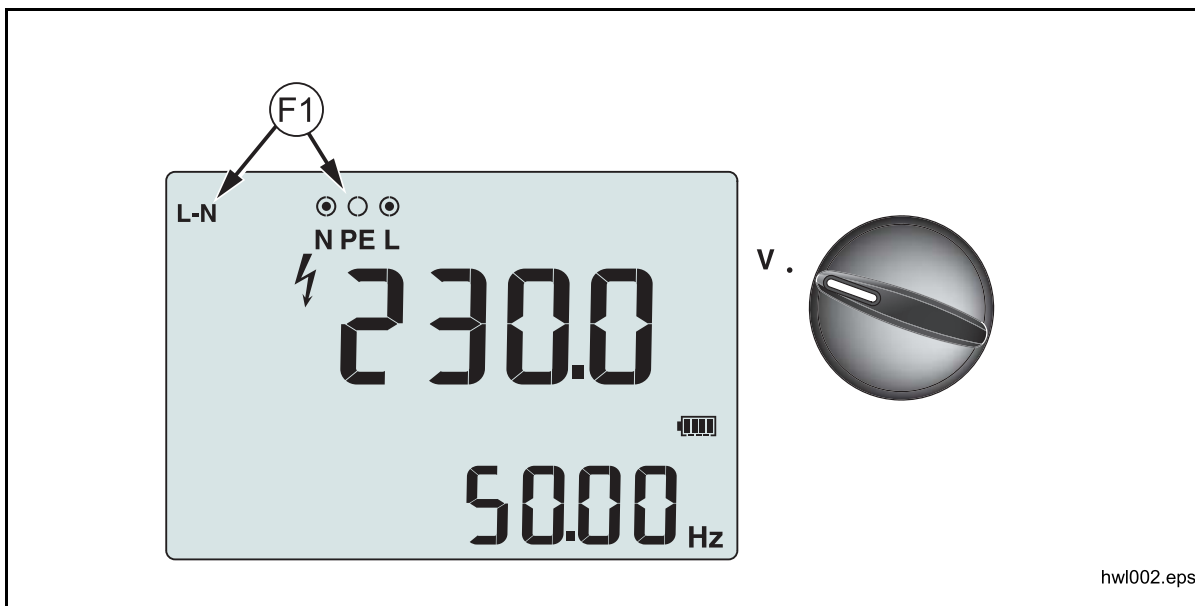
- jännite ja taajuus
- eristysvastus (EN61557-2)
- johtavuus (EN61557-4)
- silmukka/linjavastus (EN61557-3)
- vikavirtasuojainten (RCD, Residual Current Devices) laukaisuaika (EN61557-6)
- vikavirtasuojainten laukaisuvirta (EN61557-6)
- vaihejärjestys (EN61557-7) vain mallit 1663 ja 1664 FC
- maadoitusresistanssi (EN61557-5)

Jännite- ja taajuusmittaukset

Mittaa jännite ja taajuus seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin V-asentoon. Katso taulukko 11.

Taulukko 11. Jännitenäyttö/Kytkin- ja liitinasetukset



hw1002.eps

Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
(F1)	Tulon valinta: N PE L, N PE L, N PE L	•	•	•
(F3)	Pariston varauksen näyttäminen sivunäytössä	•	•	•

2. Valitse jokin johtopari (punainen, sininen tai vihreä) testiä varten. AC-jännitteen mittauksessa voi käyttää mittajohtoja tai pistotulpallista testijohtoa.
 - AC-jännite näkyy päänäytössä. Testeri mittaa AC-jännitteen 500 Volttiin asti. Vaihda jännitettä L-PE:n, L-N:n ja N-PE:n välillä painamalla painiketta F1 .
 - Verkkojännitetaajuus näkyy sivunäytössä.

Huomautus

Näytetyt jännitteet pitävät paikkansa vain, jos valitut mittajohdot (mukaan luettuna asennusjohdot) on liitetty ja ehjiä.

3. Saat pariston varauksen näkyviin pitämällä painiketta F3 painettuna. Päänäytössä näkyy **BATT**. Pariston jännite näkyy sivunäytössä.

Eristysresistanssimittaukset

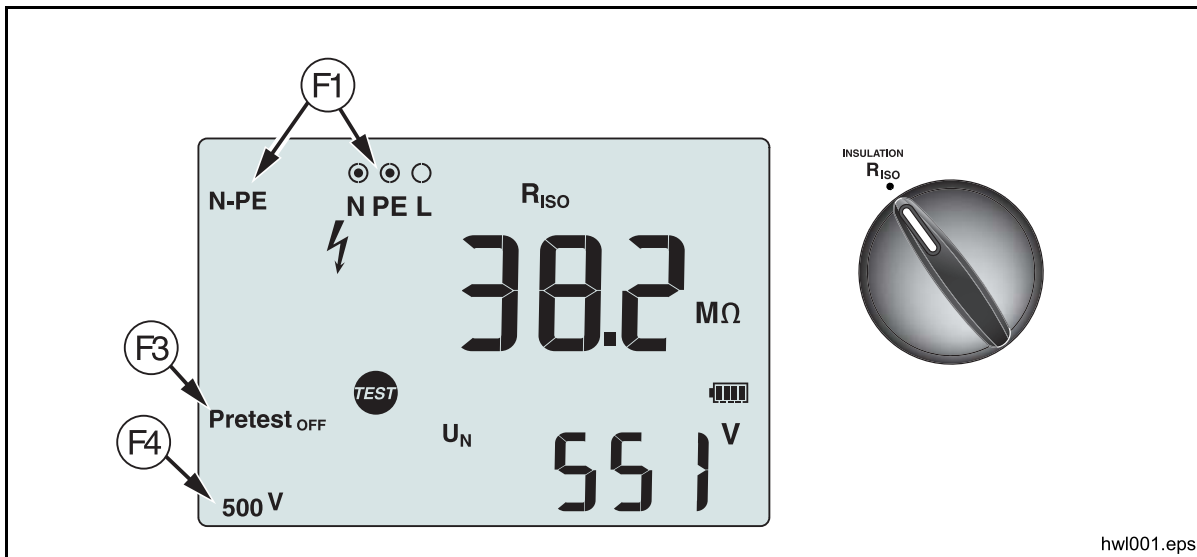
 Varoitus

Sähköiskujen välttämistä varten mittaukset on tehtävä vain virrattomissa piireissä.

Suorita testi seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin R_{ISO} -asentoon. Katso taulukko 12.

Taulukko 12. Eristysvastuksen näyttö / Kytkin- ja liitinasetukset



hw001.eps

Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
F1	Tulon valinta: <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> N PE L, N PE L, N PE L	•		
	Tulon valinta: <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> N PE L		•	•
F3	Ota turvallisuuden esitesti käyttöön tai poista se käytöstä.	•		
F4	Valitse testijännite (50, 100, 250, 500 tai 1 000 V).	•	•	
	Valitse testijännite (100, 250, 500 tai 1 000 V).			•
TEST	Käynnistä valittu testi.	•	•	•

2. 1664 FC: Valitse testiin käytettävä mittajohtopari painikkeella (F1) ja käytä testiin asianmukaisia liittimiä. Voit myös käyttää pistotulpallista testijohtoa.
1662/1663: Käytä L- ja PE-liittimiä (punainen ja vihreä) tähän testiin.
3. Valitse testijännite painamalla painiketta (F4). Yleensä eristysvastusmittauksissa käytetään jännitettä 500 V, mutta noudata aina paikallisia testivaatimuksia.
4. 1664 FC: Käynnistä turvallisuuden esitesti painikkeella (F3).

⚠ Varotoimi

Turvallisuuden esitesti toimii oikein vain, kun L-liitin on kytketty vaiheeseen, N-liitin nollalinjaan ja PE-liitin PE-linjaan.

5. Pidä painiketta (TEST) painettuna kunnes lukema vakaantuu ja testeri piippaa.
 - Eristysvastus näkyy päänäytössä.
 - Varsinainen testijännite näkyy sivunäytössä.

Testaukset estetään, jos linjassa havaitaan jännite.

Huomautus

Normaalissa eristyksessä, jossa on korkea vastus, lähtöjännitteen (U_A) tulisi aina olla yhtä suuri tai suurempi kuin ohjelmoitu jännite. Jos näin ei ole, tarkista testerin liitännät, johtimet ja sulakkeet. Jos eristysvastus on huono, testijännite pienennetään automaattisesti testin virran rajoittamiseksi turvallisiin rajoihin.

Jatkuvuusmittaus

Jatkuvuustestillä tarkistetaan yhteyksien eheydet tekemällä korkean erottelutarkkuuden vastusmittaus. Tämä on tärkeää tarkistettaessa suojamaayhteyksiä. Impedansseilla, rinnakkaispiireillä tai transienttivilroilla voi olla negatiivinen vaikutus mittauksiin.

Huomautus

Jos sähköpiirit on asennettu kiertojohtoasennusta käyttäen, Fluke suosittelee suorittamaan päästä päähän -tarkastuksen sähkökeskuksessa.

Varoitus

Mittaukset on tehtävä vain virrattomissa piireissä, jotta vältetään mahdolliset sähköiskut, tulipalot ja henkilövahingot.

Mittaa jatkuvuus seuraavasti:

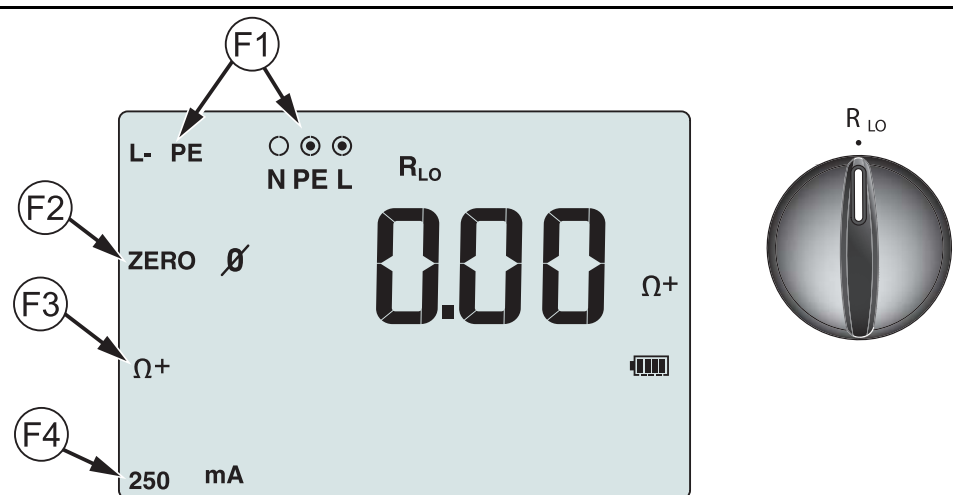
1. Käännä kiertokytkin R_{LO} -asentoon. Katso taulukko 13.
2. 1663/1664 FC: Valitse testiin käytettävä mittajohtopari painikkeella $F1$ ja käytä testiin asianmukaisia liittimiä.
1662: Käytä L- ja PE-liittimiä (punainen ja vihreä) tähän testiin.
Vaihtoehto on tarkoitettu kiertojohtoasennusten testeihin tai suojamaan ja nollan välisen yhteyden tarkastamiseen pistorasiassa. Vältä vikavirtasuojan laukeaminen käyttämällä 10 mA:n testivirtaa.
3. Valitse testivirran napaisuus painikkeella $F3$.
+ tarkoittaa positiivista virtaa. - tarkoittaa negatiivista virtaa. \pm mittaa molemmat napaisuudet. Positiivisen ja negatiivisen tuloksen välinen keskiarvo näkyy päänäytössä. Jos valitset napaisuudeksi vaihtoehdon \pm , positiivinen tulos näkyy sivunäytössä. Siirry positiivisen ja negatiivisen välisen tuloksen välillä painamalla painiketta \mathcal{O} .
4. Valitse enimmäistestivirta painikkeella $F4$. Käytä 10 mA:n asetusta vikavirtasuojan laukaisun estämistä varten kiertojohtojen asennustesteissä, jossa on mukana nolla- tai vaihejohto.

5. Jos mittajohtoja ei ole jo nollattu, nollaa ne. Katso lisätietoja kohdasta *Mittajohtojen nollaus*.

Jos testerin pariston jännite on liian alhainen, näytössä näkyy **Lo BATT**, eikä testeri nollaudu.

6. Paina ja pidä **TEST** alhaalla, kunnes lukema vakaantuu. Jos jatkuvuussummeri on käytössä, testeri piippaa toistuvasti, kun mitatut arvot ovat $<2 \Omega$. Jos mitatut arvot ovat $>2 \Omega$, testeri ei piippaa.

Taulukko 13. Jatkuvuuden nollanäyttö / Kytkin- ja liitinasetukset




hw/003.eps

Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
F1	Tulon valinta: $\odot \circ \odot \circ \odot \odot \odot \odot \circ$ N PE L, N PE L, N PE L	•	•	
	Tulon valinta: $\circ \odot \odot$ N PE L			•
F2	Nollaa mittajohdon vastuspoikkeaman.	•	•	•
F3	Valitsee testivirran napaisuuden.	•	•	•
F4	Valitsee enimmäistestivirran: 10 mA tai 250 mA	•	•	•
TEST	Käynnistää valitun testin.	•	•	•


Testi estetään, jos piirissä on virtaa, ja vaihtovirtajännite näkyy sivunäytössä.

Silmukka-/linjaimpedanssimittaukset


Silmukkaimpedanssi (linja suojamaahan, L-PE)

Silmukkaimpedanssi on lähdeimpedanssi, joka mitataan linjan (L) ja suojamaan (PE) välillä. Voit määrittää oikosulkuvirran (PEFC). Oikosulkuvirta (PEFC) on virtaa, joka voi virrata, jos vaihejohdin on oikosulussa maadoitusjohtimen kanssa. Testeri laskee oikosulkuvirran (PEFC) arvon jakamalla mitatun verkkojännitteen silmukkaimpedanssilla. Silmukkaimpedanssitoiminto käyttää maadoitukseen virtaavaa testivirtaa. Jos piirissä on vikavirtasuojaimia, ne saattavat lauea. Estä laukeaminen käyttämällä kiertokytkimen asetusta Z_1 . No Trip -testi käyttää erityistä testiä, joka estää järjestelmän vikavirtasuojia laukeamasta. Jos olet varma, että piirissä ei ole vikavirtasuojia, voit suorittaa testin nopeammin käyttämällä Z_1 Hi Current -toimintoa.

Huomautus

Jos L- ja N-liittimet käännetään, testeri vaihtaa ne automaattisesti sisäisesti keskenään ja jatkaa testausta. Tilanne osoitetaan liittimen ilmaisimerkin ylä- tai alapuolella olevilla nuolilla (). Jos testeri on konfiguroitu käyttöön Iso-Britanniassa, L- ja N-liittimiä ei vaihdeta automaattisesti ja testi keskeytetään.

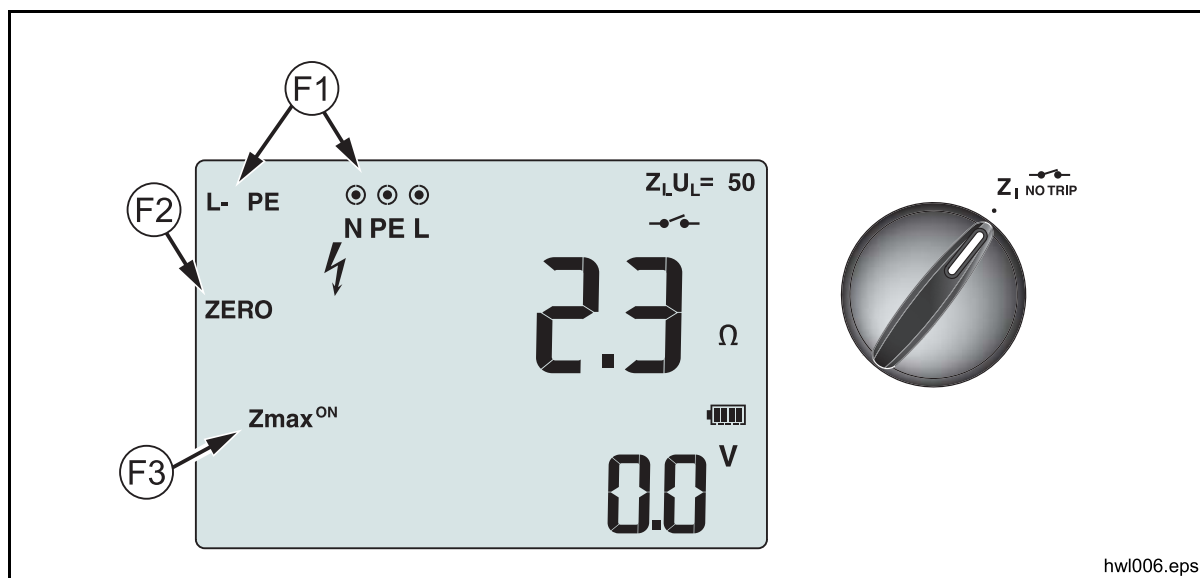
Vihjeitä:

- Käytä silmukkamittauksissa asetusta Z_1 .
- Esikuormitusolosuhteet voivat aiheuttaa vikavirtasuojan laukeamisen.
- Vikavirtasuojain, jonka nimellinen vikavirta on 10 mA, laukeaa.
- Katso ohjeet silmukkaimpedanssin testaukseen käyttämällä 10 mA:n vikavirtasuojaa osiosta Sovellukset.

Silmukkaimpedanssin mittaaminen L-PE:n laukeamattomassa tilassa:

1. Käännä kiertokytkin asentoon Z_L NO TRIP. Katso taulukko 14.









Taulukko 14. Silmukka-/linjaimpedanssi/Kytkin- ja liitinasetukset



hwI006.eps



Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
Ⓡ F1	Tulon valinta: $\odot \circ \odot \odot \odot \odot$ N PE L, N PE L	•	•	•
Ⓡ F2	Nollaa mittajohdon vastuspoikkeaman.	•	•	•
Ⓡ F3	Ottaa Zmaxin käyttöön tai poistaa sen käytöstä.	•	•	
Ⓡ TEST	Käynnistää valitun testin.	•	•	•

2. Valitse L-PE painamalla Ⓡ F1. Näytössä näkyy Z_L- ja $\bullet\text{---}\bullet$ -ilmaisimet.

3. Liitä ja nollaa mittajohdot tai pistotulpallinen mittausjohto. Lisätietoja mittajohtojen nollauksesta on sivulla 22.
4. Siirry 1663- jA1664 FC -malleissa Zmax-näyttöön painikkeella . Jos Zmax on käytössä, perättäisiä mittauksia verrataan keskenään. Sivunäytössä näkyy Z_L :n (tai Z_I :n jos F1 = L-N) suurin arvo, jos Zmax ei ole käytössä.
5. Kytke mittajohdot testattavan järjestelmän vaiheeseen (L), suojamaahan (PE) ja nollaan (N) tai liitä pistotulpallinen mittajohto testattavaan pistorasiaan.
6. Kosketa kosketuslevyä ja tarkista etupaneelista varoituskuvake . Katso lisätietoja kohdasta *Turvaohjeet*.
7. Paina  ja vapauta. Jos automaattinen käynnistys (käynnistysvaihtoehto:  + ylänuoli ) on käytössä, testi alkaa välittömästi, kun verkkovirtajännite havaitaan ja tarvittavat mittajohdot on asennettu.
8. Odota testin valmistumista. Silmukkaimpedanssi näkyy päänäytössä. Mahdollinen oikosulkuvirta näytetään ampeereina tai kiloampeereina sivunäytössä.
9. Avaa Zmax, jos se on käytössä, painamalla alanuolta . Tarkastele arvoja PSC, Zmax, Z_I ja R_E painamalla alanuolta  useita kertoja.
10. Tarkastele Z_I -arvoa painamalla alanuolta  uudelleen.

Tämän testin suorittaminen kestää muutaman sekunnin. Jos kytket pistorasian irti testin aikana, testi keskeytetään automaattisesti.



Huomautus

Virheitä voi esiintyä testattavan piirin esilatauksen vuoksi. Jos mittauksessa on liikaa kohinaa, näytössä näkyy Err 5. (Kohina heikentää mitatun arvon tarkkuutta.) Katso mittaustulos painamalla painiketta . Palaa Err 5 -näyttöön painamalla painiketta . Jos testerin lukema on 0,00 Ω , virtapiiri ei todennäköisesti ole suljettu. Tarkista, että johtimet on kytketty laitteeseen oikein, johtimet on nollattu ja sulake on kunnossa.


Silmukkaimpedanssi (suuren virran laukaisutila)





Silmukkaimpedanssin mittaus – suuren virran laukaisutila:

Jos järjestelmässä ei ole vikavirtasuojia testin aikana, voit käyttää suuren virran linja/maa (L-PE) -silmukkaimpedanssitestistä.


1. Käännä kiertokytkin asentoon Z_I . Näytön kuvake  ilmoittaa, että suuren virran laukaisutila on valittu.
2. Kytke johdot testerin L- ja PE-liittimiin (punainen ja vihreä).
3. Valitse L-PE tai L-N painikkeella (F1).
4. Vain 1664 FC: Paina painiketta (F4) ja valitse Ω - tai $m\Omega$ -erottelukyky testituloksille. $m\Omega$ -erottelukykytesti kestää 30–60 sekuntia.
5. Nollaa mittajohdot. Varmista silmukkatestissä (Z_I), että kaikki kolme johtoa on oikosuljettu.
6. Lisätietoja mittajohtojen nollauksesta on sivulla 22.
6. Vain mallit 1663- ja 1664 FC: siirry Z_{max} -näyttöön painikkeella (F3).

Jos Z_{max} on käytössä, perättäisiä mittauksia verrataan keskenään. Sivunäytössä näkyy Z_L :n (tai Z_I :n jos F1 = L-N) suurin arvo, jos Z_{max} ei ole käytössä. Z_{max} -arvo tallennetaan, kun testitulokset tallennetaan. Jos muutat sijaintikenttiä a, b tai c ennen tallennusta, varsinainen testitulos on uusi Z_{max} . Testerit säilyttää Z_{max} -arvon testien Z_I - ei laukaisua ja Z_I - suurvirta välillä.

7. Kytke mittajohdot testattavan järjestelmän vaiheeseen (L) ja suojamaahan (PE) tai liitä pistotulpallinen mittajohto testattavaan pistorasiaan.
8. Kosketa kosketuslevyä ja tarkista etupaneelista varoituskuvake .

9. Paina  ja vapauta. Jos automaattinen käynnistys (käynnistysvaihtoehto:  + ylänuoli ) on käytössä, testi alkaa välittömästi, kun verkkovirtajännite havaitaan ja tarvittavat mittajohdot on asennettu.
10. Odota testin valmistumista. Silmukkaimpedanssi näkyy päänäytössä.
Oikosulkuvirta (PEFC) näytetään ampeereina tai kiloampeereina sivunäytössä.
11. Jos Zmax on käytössä, avaa Zmax arvo sivunäytössä painamalla alanuolta .

Varoitus

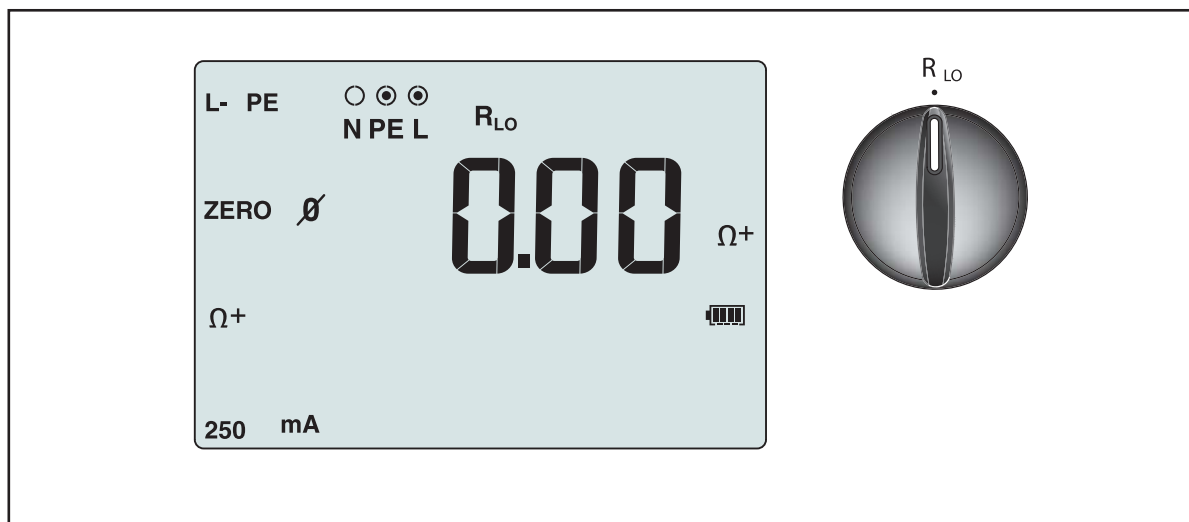
Vältä mahdollinen sähköisku, tulipalo tai henkilövahinko varmistamalla, ettei vikavirtasuojia ole. Näyttösymboli  osoittaa suuren virran silmukkatilan. Järjestelmän vikavirtasuojat laukeavat.

Huomautus

Testerin voi näyttää testituloksen, vaikka vikavirtasuojia on lauennut, jos laukeamisaika on >10 ms. Testitulokset ei vastaa julkaistua arvoa, koska testaus aika on liian lyhyt. Jos testerin lukema on 0,00 Ω, virtapiiri ei todennäköisesti ole suljettu. Tarkista, että johtimet on kytketty laitteeseen oikein, johtimet on nollattu ja sulake on kunnossa.

Silmukkaimpedanssi IT-järjestelmämittauksissa

Mittaa silmukkaimpedanssi pistorasiasta siirtämällä testeri IT-tilaan (käynnistysvaihtoehto: F1 + F2). IT-tilassa testeri hyväksyy kaikki jännitteen N:n ja PE:n välillä, mutta silmukkatestin vain suuren virran laukaisutilassa. Katso kuva 6.



hw1055.eps

Kuva 6. Silmukkaimpedanssitesti IT-järjestelmissä

Linjaimpedanssi

Linjaimpedanssi on lähdeimpedanssi, joka mitataan linjajohtimien tai linjan ja nollajohtimen välillä. Toimintoa käyttämällä voi suorittaa seuraavat testit:

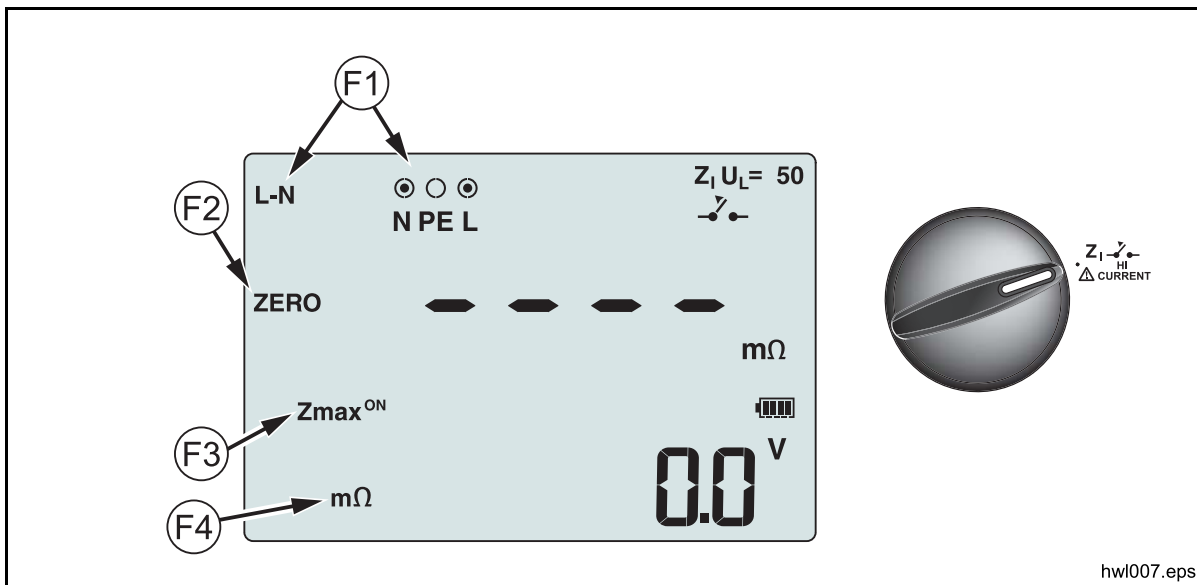
- linjan ja nollajohtimen välinen impedanssi.
- linjojen välinen impedanssi 3-vaiheisissa järjestelmissä.
- L-PE-silmukan mittaus. Tämä on suuren virran 2-johtoisen silmukan mittaus. Sitä ei voi käyttää vikavirtasuojien suojaamisissa piireissä, koska se aiheuttaa niiden laukaisun.
- Oikosulkuvirta (PSC). Oikosulkuvirta on virta, joka voi mahdollisesti virrata, jos vaihejohdin on oikosulussa maadoitusjohtimen tai toisen vaihejohtimen kanssa. Testeri laskee oikosulkuvirran (PSC) arvon jakamalla mitatun verkkojännitteen linjaimpedanssilla.

Mittaa linjaimpedanssi seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin asentoon Z_{I-TRIP} SUURVIRTA. Katso taulukko 15.
2. Kytke punainen johdin testerin L-liittimeen (punainen) ja sininen johdin N-liittimeen (sininen).
3. Valitse L-N painikkeella F1 .

4. Vain 1664 FC: Paina painiketta (F4) ja valitse Ω - tai $m\Omega$ -erottelukyky testituloksille. $m\Omega$ -erottelukykystä kestää 30–60 sekuntia.
5. Nollaa mittajohdot. Lisätietoja mittajohtojen nollauksesta on sivulla 22.

Taulukko 15. Linjaimpedanssitestin näyttökytkin ja liitinasetukset



hw1007.eps





Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
(F1)	Tulon valinta: $\odot \circ \odot \circ \odot \odot$ N PE L, N PE L	•	•	•
(F2)	Nollaa mittajohdon vastuspoikkeaman.	•	•	•
(F3)	Otaa Zmaxin käyttöön tai poistaa sen käytöstä.	•	•	
(F4)	Valitse silmukkaimpedanssitestin tarkkuus: Ω , $m\Omega$ (vain suuren virran laukaisutila)	•		
(TEST)	Käynnistää valitun testin.	•	•	•

6. Siirry Zmax-näyttöön painamalla painiketta (F3).

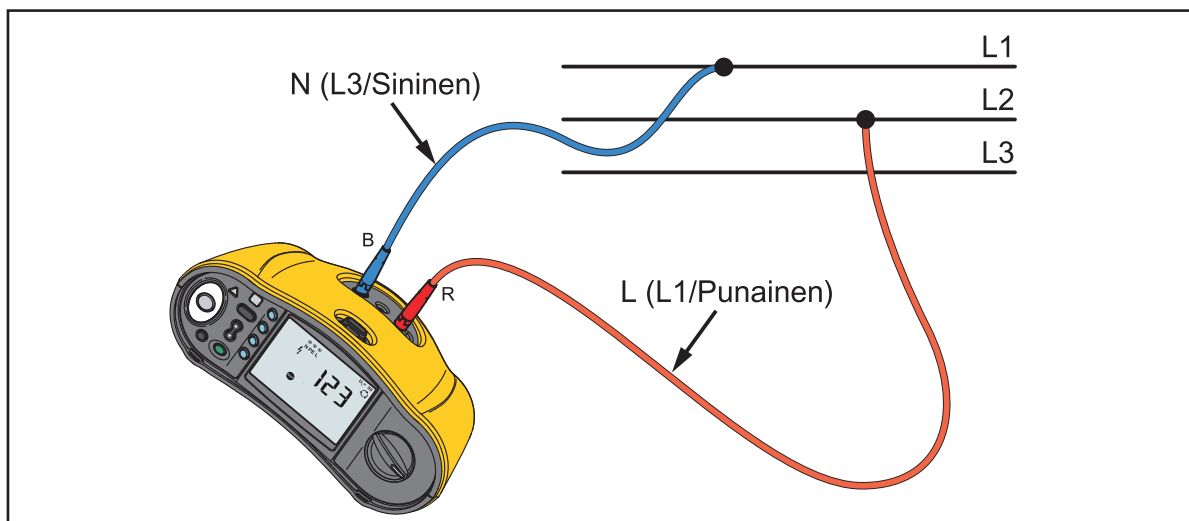
Jos Z_{max} on käytössä, perättäisiä mittauksia verrataan keskenään. Sivunäytössä näkyy Z_L :n (tai Z_I :n jos F1 = L-N) suurin arvo, jos Z_{max} ei ole käytössä. Z_{max} -arvo tallennetaan, kun testitulokset tallennetaan. Jos muutat sijaintikenttiä a, b tai c ennen tallennusta, varsinainen testitulos on uusi Z_{max} .

Huomautus

Järjestelmän vikavirtasuojat laukeavat, jos käytetään L-PE:tä.

7. Kytke yksivaihetestin johtimet järjestelmän jännite- ja nolapisteisiin. Mittaa 3-vaihejärjestelmän linjojen välinen impedanssi kytkemällä johtimet kahteen vaiheeseen.
8. Paina  ja vapauta. Jos automaattinen käynnistys (käynnistysvaihtoehto:  + ylänuoli ) on käytössä, testi alkaa välittömästi, kun verkkovirtajännite havaitaan ja tarvittavat mittajohdot on asennettu. Odota testin valmistumista.
 - Linjaimpedanssi näkyy päänäytössä.
 - Oikosulkuvirta (PSC) näkyy sivunäytössä.
9. Jos Z_{max} on käytössä, avaa Z_{max} arvo sivunäytössä painamalla alanuolta .

Käytä kuva 7 olevaa kytkentää 3-vaiheisen 500 V:n järjestelmän mittauksissa.



aqq025.eps

Kuva 7. 3-vaihejärjestelmän mittaus

Vikavirtasuojan laukaisuajan mittaukset




Tässä testissä kalibroitu vikavirta johdetaan piiriin aiheuttamaan vikavirtasuojan laukeaminen. Mittari mittaa ja näyttää kuinka pitkä aika kuluu vikavirtasuojan laukeamiseen. Voit suorittaa tämän testin mittajohdoilla tai pistotulpallisella testijohdolla. Testi suoritetaan jännitteisessä piirissä.

Vikavirtasuojan laukaisuaikatestin voi tehdä myös automaattisessa käynnistystilassa, mikä tekee helpottaa testausta, jos testaajia on vain yksi. Jos vikavirtasuojan nimellisvirta-asetus poikkeaa standardivaihtoehdoista 10, 30, 100, 300, 500 tai 1 000 mA, voit käyttää mukautettua asetusta Var-tilassa.

Huomautus

Suoritettaessa laukaisuaikatestiä mille tahansa vikavirtasuojatyypille testeri määrittää ensin, aiheuttaako testi kosketusjännitteen joka on yli 25 V tai 50 V. Jos näin on, näytössä näkyy Err4.

30 sekunnin viive aktivoidaan esitestin ja todellisen testin välillä, jotta vältetään epätarkka laukaisuaika S-tyypille (aikaviive). Tämän tyyppinen vikavirtasuojia edellyttää viivettä, koska se sisältää vikavirtasuojia, joiden on annettava asetusta ennen täyden testin suorittamista.


Vikavirtasuojaja B, B+ () tai S-tyyppi B, B+ ( ) tarkoittavat kahta vikavirtasuojajaa: yksi, jonka toiminta on A/AC-tyyppistä ja toisen tyyppi on B. Tyyppin B vikavirtasuojajaa voidaan testata oikein ainoastaan laukaisuvirtatestillä (ramppitestillä). Vikavirtasuojajan AC-osa voi aiheuttaa laukeamisatesteissa laukaisun testivirran alkuvaiheen vuoksi, vaikka tyyppi B on valittuna. Fluke suosittelee suorittamaan laukaisuvirran testin tyyppillä B ja testin tyyppin A/AC-aaltomuodolla.

  Varoitus

Sähköiskujen, tulopalon ja henkilövahinkojen estäminen:

- **Testaa kytkentä N-johdon ja maadoituksen välillä ennen testin aloittamista. N-johdon ja maadoituksen välinen jännite voi vaikuttaa testiin.**
- **Vikavirtasuojajan jälkeen esiintyvät piirin vuotovirrat voivat vaikuttaa mittauksiin.**
- **Näytetty vikajännite koskee vikavirtasuojaimen (RCD:n) nimellistä jäännösvirtaa.**
- **Mahdolliset toisten maattoasennusten kentät voivat vaikuttaa mittaukseen.**
- **Vikavirtasuojaimesta myötäsuuntaan kytketyt laitteet (moottorit, kondensaattorit) voivat aiheuttaa merkittävän laukaisuaajan pidennyksen.**

Huomautus

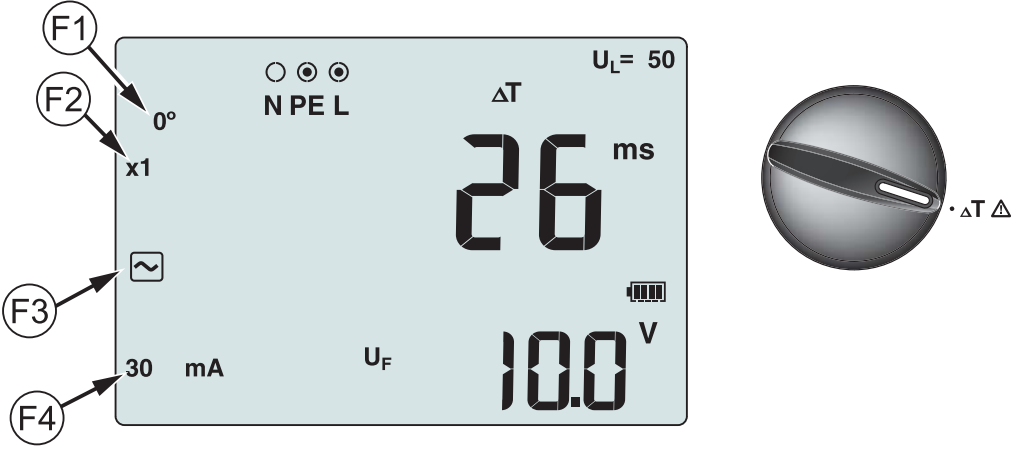
Jos L- ja N-liittimet käännetään, testeri vaihtaa ne automaattisesti sisäisesti keskenään ja jatkaa testausta. Jos testeri on konfiguroitu käytettäväksi Iso-Britanniassa, testi keskeytyy ja sinun on selvitettävä, mistä syystä L- ja N-johtimet ovat vaihtuneet keskenään. Tilanne osoitetaan liittimen ilmaisimerkin yläpuolella olevilla nuolilla (.

A- ja B-tyypin vikavirtasuojissa ei ole käytettävissä 1000 mA:n vaihtoehtoa. B-tyypin vikavirtasuojissa ei ole käytettävissä VAR-vaihtoehtoa. Jos vikavirtasuojaja ei laukea olosuhteissa, joissa sen pitäisi laukea (lukema on esimerkiksi yli 310 ms), tarkista liitännät, johtimet ja sulakkeet.

Mittaa vikavirtasuojien laukaisuaika seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin ΔT -asentoon. Katso taulukko 16.

Taulukko 16. Vikavirtasuojien laukaisuaikanäyttö / Kytkin- ja liitinasetukset










The image shows a digital display with the following information: $U_L = 50$, ΔT , 0° , NPEL, x1, 26 ms, \sim , 30 mA, U_F , 100 V, and a battery icon. Four function keys are labeled F1, F2, F3, and F4. To the right is a physical button with a ΔT symbol.




hw1008.eps

Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
F1	Valitse vikavirtasuojatestin napaisuudeksi 0° tai 180° .	•	•	•
F2	Vikavirtasuojien virtakerroin (x1/2, x1, x5, AUTO).	•	•	•
F3	Valitse vikavirtasuoja.	•	•	•
F4	Vikavirtasuojan virta-asetus: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA tai Var.	•	•	•
TEST	Käynnistää valitun testin.	•	•	•

- Valitse vikavirtasuojien virran asetus (10, 30, 100, 300, 500 tai 1000 mA) painamalla F4.
- Valitse testivirran kerroin ($x \frac{1}{2}$, x 1, x 5 tai Auto) painamalla F2. Normaalisti käytät kerrointa 1 tähän testiin.

4. Paina  valitaksesi vikavirtasuojaimen testivirran aaltomuoto:
-  – AC-virta testisyypiseen AC:een (standardi AC-mallin vikavirtasuojain) ja tyyppi A (pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 -  – Puoliaaltovirta testityypin A:han (pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 -   – Viivästynyt vastike testin S-tyypiseen AC:hen (viiveellinen AC vikavirtasuojain)
 -   – Viivästynyt vastike S-tyypin A:han (viiveellinen pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)


1664 FC/1663

-  – Tasainen DC-virta testityypin B vikavirtasuojaimen
-   – Viivästynyt vastike S-tyypin B:han (viiveellinen tasaisen DC-virran vikavirtasuojain)




Huomautus

*Tyyppien F, G, K tai R vikavirtasuojat: valitse tyyppi A (puoliaaltovirta). Kuvake **RCD** ✓ ei tule näkyviin, kun kyseessä on tyyppien G, K ja R lyhyet, 10 ms:n viiveet. Näihin tyyppeihin vaaditaan laukaisuaika, joka on vähintään 10 ms.*

Tyyppien B+ vikavirtasuojat testaan tyyppin B tasaisella DC-virralla.




5. Painamalla  valitse testivirran vaihe, 0° tai 180°. Vikavirtasuojat on testattava molemmilla vaiheasetuksilla, koska niiden vasteaika voi vaihdella huomattavasti mukaan.

Huomautus



Tyyppin B () tai S-tyypin B ( ) vikavirtalaitteet on testattava molemmilla vaiheasetuksilla.

6. Kytke vähintään mittajohdot testattavan järjestelmän vaiheeseen (L) ja suojamaahan (PE) tai liitä pistotulpallinen mittajohto testattavaan pistorasiaan.

Huomautus

Tyyppin B () tai S-tyypin B ( ) vikavirtasuojia testattaessa vaaditaan kaikki kolme mittajohtoa.

7. Paina  ja vapauta.

Jos automaattinen käynnistys (käynnistysvaihtoehto:  + ylänuoli ) on käytössä, testi alkaa välittömästi, kun verkkovirtajännite havaitaan ja tarvittavat mittajohdot on asennettu.

8. Odota testin valmistumista.
 - Laukaisuaika näkyy päänäytössä.
 - Sivunäytössä näkyy kosketusjännite (jännitepudotus PE-johdossa), joka liittyy nimellisvirtaan.
 - Jos laukaisuaika vastaa asianmukaista vikavirtasuojan standardia, näytössä näkyy **RCD** ✓ osoitin. Katso lisätietoja tämän oppaan osiossa *Tekniset tiedot* olevasta taulukosta *Vikavirtasuojan laukaisuaika*.

Mukautettu vikavirtasuojaja-asetus – Var-tila

Vikavirtasuojien laukaisuajan mittaaminen mukautettua vikavirtasuojaja-asetusta varten – Var-tila:

1. Käännä kiertokytkin asentoon ΔT (tai $I_{\Delta N}$ -asentoon laukaisuvirtamittauksessa).
2. Valitse Var-virran nimellisarvo painamalla painiketta F4 . Mukautettu virta-asetus näkyy ensisijaisessa näytössä. Muuta arvoa painikkeella \updownarrow .
3. Valitse testivirran kerroin näppäimillä F2 . Yleensä tässä testissä käytetään arvoja $x 1/2$ tai $x 1$.
4. Toista vaiheet 4–7 vikavirtasuojan laukaisuaikamittausmenettelystä.
5. Tarkastele testissä käytettyä nimellisetusta painamalla painiketta F1 .


Huomautus

A-tyypin vikavirtasuojaimien enimmäisasetus on 700 mA. Var-tila ei ole käytettävissä tyyppin B vikavirtasuojissa.




Vikavirtasuojan laukaisuaika automaattitilassa







Mittaa vikavirtasuojan laukaisuaika automaattitilassa seuraavasti:

1. Kytke testeri lähtöön.
2. Käännä kiertokytkin ΔT -asentoon.
3. Valitse vikavirtasuojan virran nimellisarvo (10, 30, tai 100 mA) painikkeella F4 .
4. Valitse automaattinen tila painamalla F2 .

5. Paina , jotta voit valita vikavirtasuojaimen testausvirran aaltomuodon.
6. Kytke vähintään mittajohdot testattavan järjestelmän vaiheeseen (L) ja suojamaahan (PE) tai liitä pistotulpallinen mittajohto testattavaan pistorasiaan.

Huomautus



Tyyppin B () tai S-tyypin B ( ) vikavirtasuojia testattaessa vaaditaan kaikki kolme mittajohtoa.

7. Paina  ja vapauta. Jos automaattinen käynnistys (käynnistysvaihtoehto:  + ylänuoli ) on käytössä, testi alkaa välittömästi, kun verkkovirtajännite havaitaan ja tarvittavat mittajohdot on asennettu.
Testerit syöttää ½x luokitettua virran vikavirtasuojalle 310 tai 510 ms:n ajan (2000 ms Isossa-Britanniassa). Jos vikavirtasuojia laukeaa, testi päättyy. Jos vikavirtasuojia ei laukea, testerit kääntää vaiheen ja toistaa testin. Testi päättyy, jos vikavirtasuojia laukeaa.
Jos vikavirtasuojia ei laukea, testerit tallentaa alkuperäisen vaiheasetuksen ja syöttää 1x vikavirtasuojan nimellisvirran. Vikavirtasuojaimen tulisi lauetta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
8. Nollaa vikavirtasuojain.
9. Testerit kääntää vaiheet ja toistaa 1x testin. Vikavirtasuojaimen tulisi lauetta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
10. Nollaa vikavirtasuojain.
11. Testerit tallentaa alkuperäisen vaiheasetuksen ja syöttää 5x nimellisen vikavirtasuojavirran enintään 50 ms:n ajan. Vikavirtasuojaimen tulisi lauetta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
12. Nollaa vikavirtasuojain.
13. Testerit kääntää vaiheen ja toistaa 5x testin. Vikavirtasuojaimen tulisi lauetta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
14. Nollaa vikavirtasuojain.
 - Voit tarkastaa testin tulokset -nuolipainikkeiden avulla. Ensimmäisenä näkyvä tulos on viimeksi tehty mittaus, 5x virran testi. Siirry takaisin ensimmäiseen testiin ½x nimellisvirralla painamalla alanuolinäppäintä .
 - Jos laukaisuaika vastaa asianmukaista vikavirtasuojan standardia, näytössä näkyy **RCD** ✓ osoitin. Katso lisätietoja taulukosta *Vikavirtasuojan laukaisuaika* osiossa *Tekniset tiedot*.
15. Testitulokset ovat väliaikaisessa muistissa. Jos haluat tallentaa kaikki testitulokset, paina painiketta  ja toimi oppaan osiossa *Muistitila* kuvatulla tavalla.

Vikavirtasuojan laukaisuvirran mittaukset

Testi mittaa vikavirtasuojien laukaisuvirran käyttämällä testivirtaa ja sitten vähitellen lisäämällä virtaa, kunnes vikavirtasuoja laukeaa. Voit käyttää testissä mittajohtoja ja pistotulpallista testijohtoa.


Huomautus

Tyyppin B () tai S-tyypin B ( S) vikavirtasuojia testattaessa vaaditaan kaikki kolme mittajohtoa.

Varoitus

Sähköiskujen, tulopalon ja henkilövahinkojen estäminen:

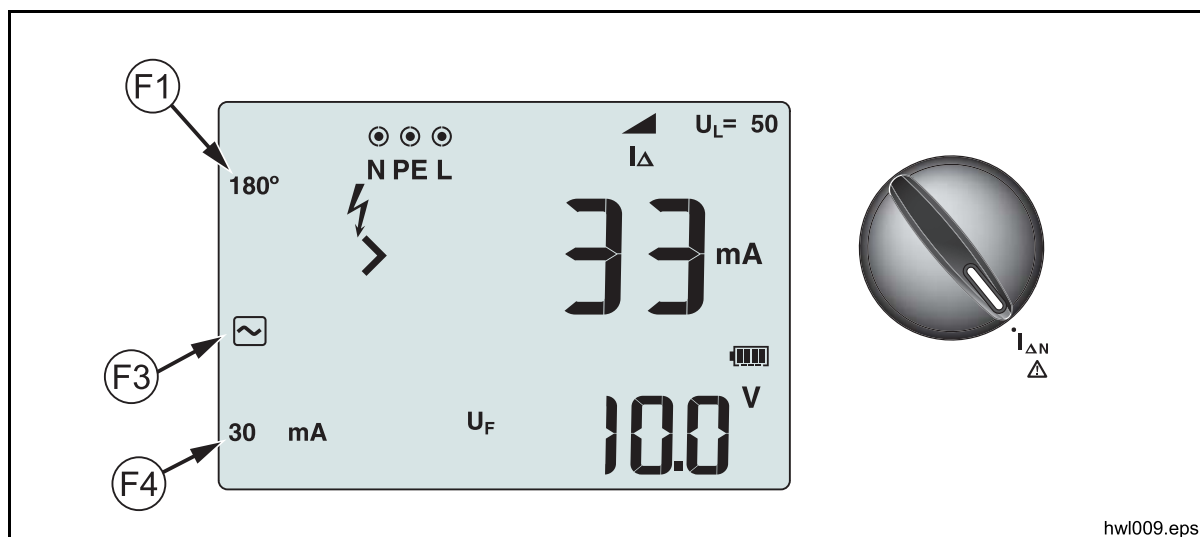
- Testaa kytkentä N-johdon ja maadoituksen välillä ennen testin aloittamista. N-johdon ja maadoituksen välinen jännite voi vaikuttaa testiin.
- Vikavirtasuojan jälkeen esiintyvät piirin vuotovirrat voivat vaikuttaa mittauksiin.
- Näytetty vikajännite koskee vikavirtasuojaimen (RCD:n) nimellistä jäännösvirtaa.
- Mahdolliset toisten maattoasennusten kentät voivat vaikuttaa mittaukseen.

Jos L- ja N-liittimet käännetään, testeri vaihtaa ne automaattisesti sisäisesti keskenään ja jatkaa testausta. Jos testeri on konfiguroitu käytettäväksi Iso-Britanniassa, testi keskeytyy ja sinun on selvitettävä, mistä syystä L- ja N-johtimet ovat vaihtuneet keskenään. Tilanne osoitetaan liittimen ilmaisimerkin yläpuolella olevilla nuolilla ().

Mittaa vikavirtasuojien laukaisuvirta seuraavasti:







1. Käännä kiertokytkin $I_{\Delta N}$ -asentoon. Katso taulukko 17.

Taulukko 17. Vikavirtasuojan laukaisuvirta / Kytkin- ja liitinasetukset






Painike	Toimenpide			
		1664 FC	1663	1662
(F1)	Valitse vikavirtasuojatestin napaisuudeksi 0° tai 180°.	•	•	•
(F3)	Valitse vikavirtasuoja.	•	•	•
(F4)	Vikavirtasuojan virta-asetus: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1 000 mA tai Var.	•	•	•
(TEST)	Käynnistää valitun testin.	•	•	•

2. Valitse vikavirtasuojan virran nimellisarvo (10, 30, 100, 300, tai 1 000 mA) painikkeella (F4). Jos vikavirtasuojan nimellisvirta-asetus poikkeaa standardivaihtoehtoista, voit käyttää mukautettua asetusta Var-tilassa.

3. Paina F_3 valitaksesi vikavirtasuojaimen testivirran aaltomuoto:
-  – AC-virta testityypiseen AC:een (standardi AC-mallin vikavirtasuojain) ja tyyppi A (pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 -  – Puoliaaltovirta testityypin A:han (pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 -   – Viivästynyt vastike testin S-tyyppiseen AC:hen (viiveellinen AC vikavirtasuojain)
 -   – Viivästynyt vastike S-tyypin A:han (viiveellinen pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)

1664 FC/1663




-  – Tasainen DC-virta testityypin B vikavirtasuojaimen
-   – Viivästynyt vastike S-tyypin B:han (viiveellinen tasaisen DC-virran vikavirtasuojain)

Huomautus

*Tyyppien F, G, K tai R vikavirtasuojat: valitse tyyppi A (puoliaaltovirta). Kuvake **RCD** ✓ ei tule näkyviin, kun kyseessä on tyyppien G, K ja R lyhyet, 10 ms:n viiveet. Näihin tyyppeihin vaaditaan laukaisuaika, joka on vähintään 10 ms.*




4. Valitse testivirran vaihe, 0° tai 180° valitsemalla F_1 . Vikavirtasuojat on testattava molemmilla vaiheasetuksilla, koska niiden vasteaika voi vaihdella huomattavasti mukaan.


Huomautus

Tyyppin B () tai S-tyypin B ( ) vikavirtalaitteet on testattava molemmilla vaiheasetuksilla.


5. Kytke vähintään mittajohdot testattavan järjestelmän vaiheeseen (L) ja suojamaahan (PE) tai liitä pistotulpallinen mittajohto testattavaan pistorasiaan.

Huomautus

Tyyppin B () tai S-tyypin B ( ) vikavirtasuojia testattaessa vaaditaan kaikki kolme mittajohtoa.

6. Paina  ja vapauta. Jos automaattinen käynnistys on käytössä (käynnistysvaihtoehto: + yänuoli), testi alkaa välittömästi, kun verkkovirtajännite havaitaan ja tarvittavat mittajohdot on asennettu.

Odota testin valmistumista.

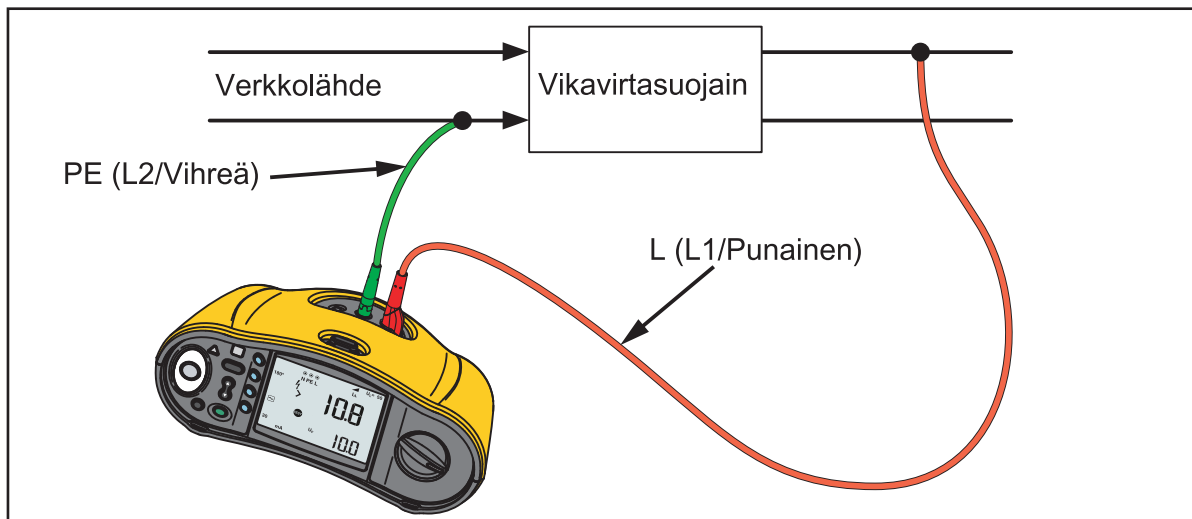
- Vikavirtasuojan laukaisuvirta näkyy päänäytössä.
- Sivunäytössä näky kosketusjännite (jännitepudotus PE-johdossa), joka liittyy nimellisvirtaan.
- Tyypin A- ja tyypin AC-aaltomuodot: tarkastele laukaisuaikaa painamalla alanuolta .
- Jos laukaisuvirta ja -aika (vain tyypin A- ja AC-vikavirtasuojat) vastaavat vikavirtasuojan asianmukaista standardia näytössä näkyy **RCD ✓**. Katso lisätietoja taulukosta *Vikavirtasuojan laukaisuaika* osiossa *Tekniset tiedot*.

Vikavirtasuojien laukaisuvirran mittaaminen mukautettua vikavirtasuojasetusta varten – VAR-tila, katso sivu 46.

Vikavirtasuojien testaaminen IT-järjestelmissä

Vikavirtasuojan testaaminen paikoissa, joissa on IT-järjestelmiä, vaatii erityistä testiprosessia, koska suojausmaadoituskytkentä maadoitetaan paikallisesti, eikä se liity suoraan verkkovirtaan.

Testi suoritetaan sähköpaneelissa mittapäitä käyttämällä. Katso testissä käytettävät liitännät taulukko 8.

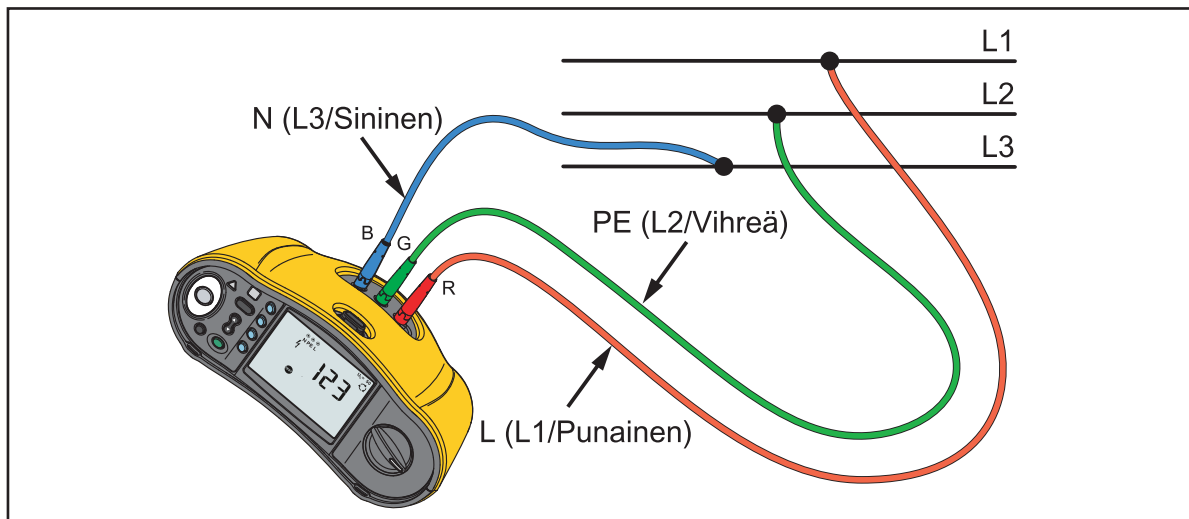


aqq023.eps

Taulukko 8. Kytkenä vikavirtasuojan testauksessa IT:n sähköisissä järjestelmissä

Vaihejärjestystestit

Käytä kuva 10 olevaa kytkentää vaihejärjestystestin kytkennässä.

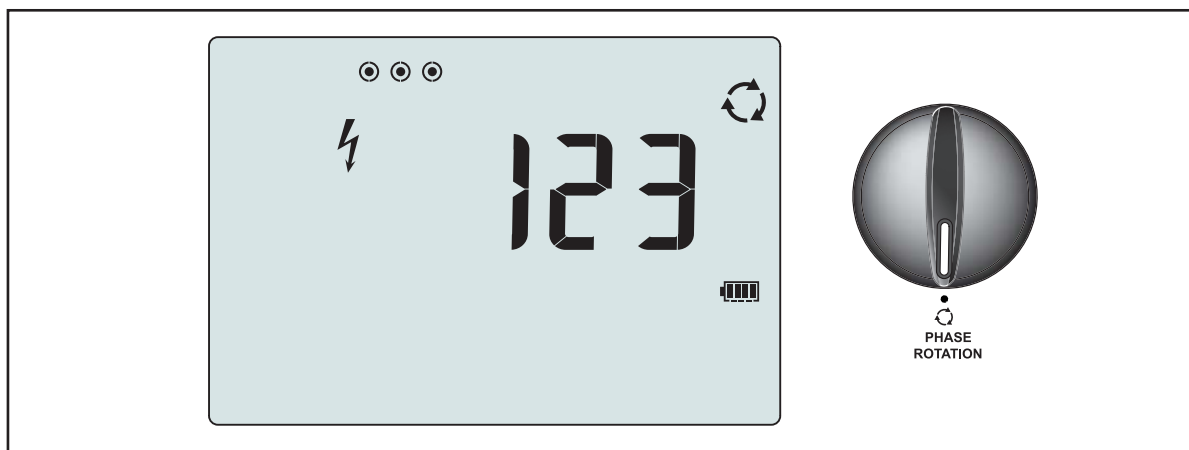


aqg022.eps

Kuva 10. Vaihejärjestystestin kytkentä

Suorita vaihejärjestystesti seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin asentoon . Katso kuva 11.



hw011.eps

Kuva 11. Vaihejärjestysnäyttö

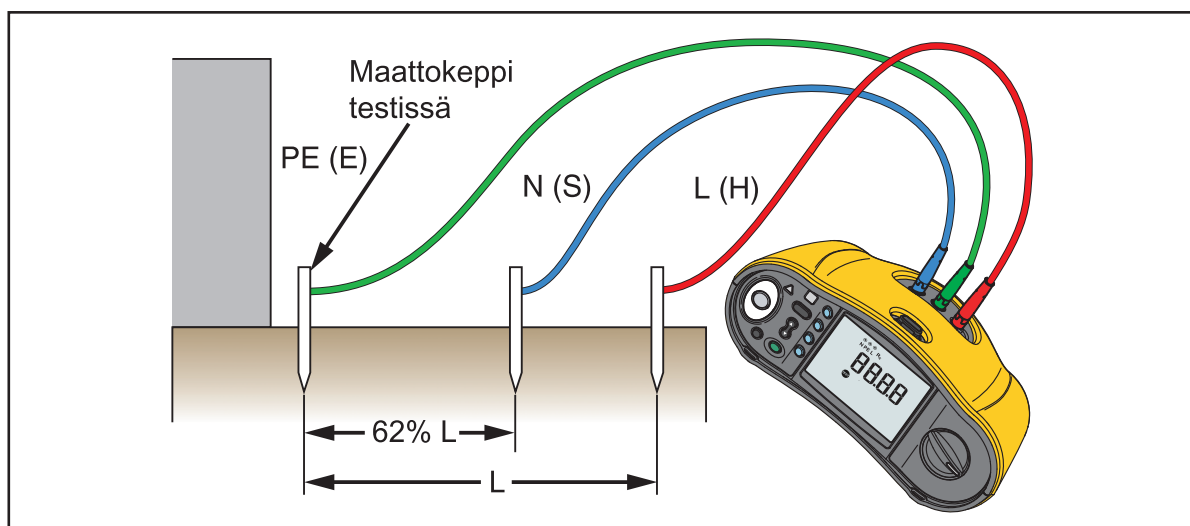
2. Päänäytössä näkyy:
 - 123, jos vaihejärjestys on oikea
 - 321, jos vaihejärjestys on väärä
 - viivat (---), jos havaitaan liian pieni jännite.

Maadoitusresistanssin mittaaminen

(1663 ja 1664 FC)

Maadoitusresistanssin mittaamisessa käytetään kolmea johtoa, jossa on kaksi testipiikkiä ja testattava maadoituselektrodi. Tämä testi vaatii lisävarustepaalusarjan. Kytke kuva 12 osoittamalla tavalla.

- Testin tarkkuus on paras, kun keskimäinen paalu on 62 % etäisyydellä kauimmaisesta paalusta. Paalujen on oltava suorassa linjassa ja johdot erotettuina, jotta estetään niiden yhteinen kytkentä.
- Kytke testattava maadoituselektrodi irti sähköjärjestelmästä testin ajaksi. Älä mittaa maadoitusresistanssia järjestelmässä, jossa kulkee virta.



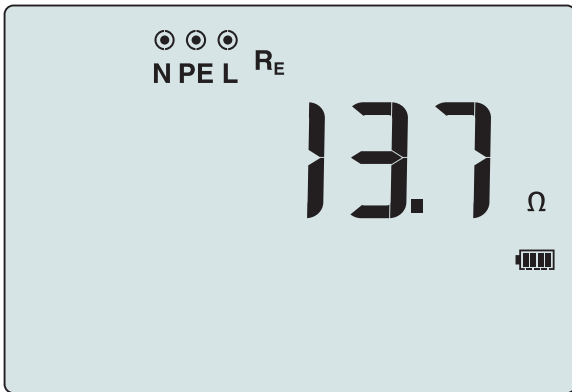


aqg014.eps


Kuva 12. Maadoitusresistanssitestin kytkentä



Mittaa maadoitusresistanssi seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin asentoon R_E . Katso taulukko 18.

Taulukko 18. Maadoitusresistanssin näyttö / Kytkin- ja liitinasetukset

 					hwl010.eps				
Painike	Toimenpide				1664 FC	1663	1662		
	Käynnistää valitun testin.				•	•			

2. Paina  ja vapauta. Odota testin valmistumista.

- Maadoitusresistanssi näkyy päänäytössä.
- Testipiikkien välillä havaittu jännite näkyy sivunäytössä. Jos se on suurempi kuin 10 V, testaus estetään.
- Jos mittauksessa on liikaa kohinaa, näytössä näkyy **Err 5**. (Kohina heikentää mitatun arvon tarkkuutta.) Katso mittaustulos painamalla painiketta . Palaa **Err 5** -näyttöön painamalla painiketta .
- Jos mittapään vastus on liian suuri, näytössä näkyy **Err 6**. Mittapään vastusta voidaan vähentää lyömällä testipiikit syvemmälle maahan tai kastelemalla testipiikkien ympärillä olevaa maata.

Sovellukset

Tässä osiossa käsitellään käytännön sovelluksia, jotka nopeuttavat ja helpottavat testauksia.


Pistorasian ja kiertojohtoasennusten testaus

Pistorasiat testissä tarkistetaan, että verkkovirtajännite kulkee, taajuus on 50 Hz / 60 Hz ja että pistorasian johdotus on oikea.

Pistorasiat testi:

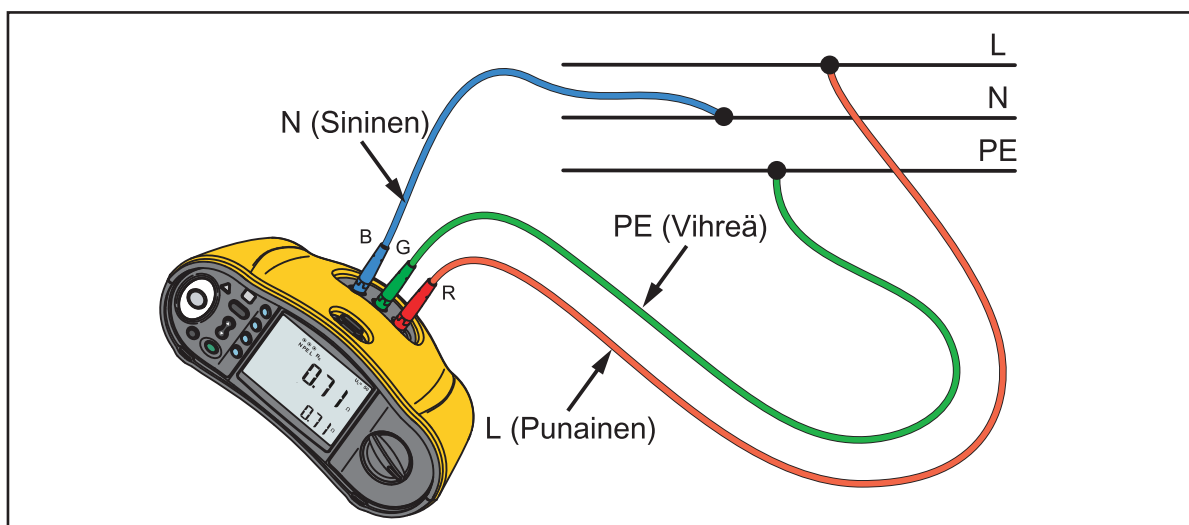
- Kytke kaikki mittajohdot (vaihe, nolla ja suojamaa) pistorasiaan.
- Pistotulpallinen testijohto on helppo kytkeä pistorasiaan.
- Kosketa aina testauspainikkeen ympärillä olevaa kosketuslevyä.

Kun kahden johdon välillä mitataan korkea jännite, näytössä näkyy kuvake .

- Jos PE-johdossa kulkee virta ja kosketat kosketuslevyä, symboli  syttyy kosketuslevyn yläpuolella, PE-ilmaisimella syttyy näytössä ja kuuluu äänimerkki.
- Jos L- ja N-liittimet ovat kääntyneet, testerissä näkyy nuoli liittimen osoitinkuvakkeen yläpuolella. Testerillä kääntää automaattisesti sisäisesti liittimet ja testausta voidaan jatkaa. Kun testerillä on konfiguroitu käyttöön Isossa-Britanniassa, testi estetään.
- Jos L- ja PE-liittimet ovat kääntyneet, testerissä näkyy nuoli liittimen osoitinkuvakkeen alapuolella ja testi estetään.
- Jos N, PE tai asennusjohto on avoin tai rikki, liitin näkyy testerissä ylivedettynä ympyränä. Testi voidaan aloittaa, jos johtoa ei vaadita testissä.
- Jos laukaisuaika vastaa asianmukaista vikavirtasuojan standardia, näytössä näkyy **vikavirtasuojan** osoitin ✓. Katso lisätietoja tämän oppaan osiossa *Tekniset tiedot* olevasta taulukosta *Vikavirtasuojan laukaisuaika*.

Maadoitusresistanssin testaaminen silmukkamenetelmällä

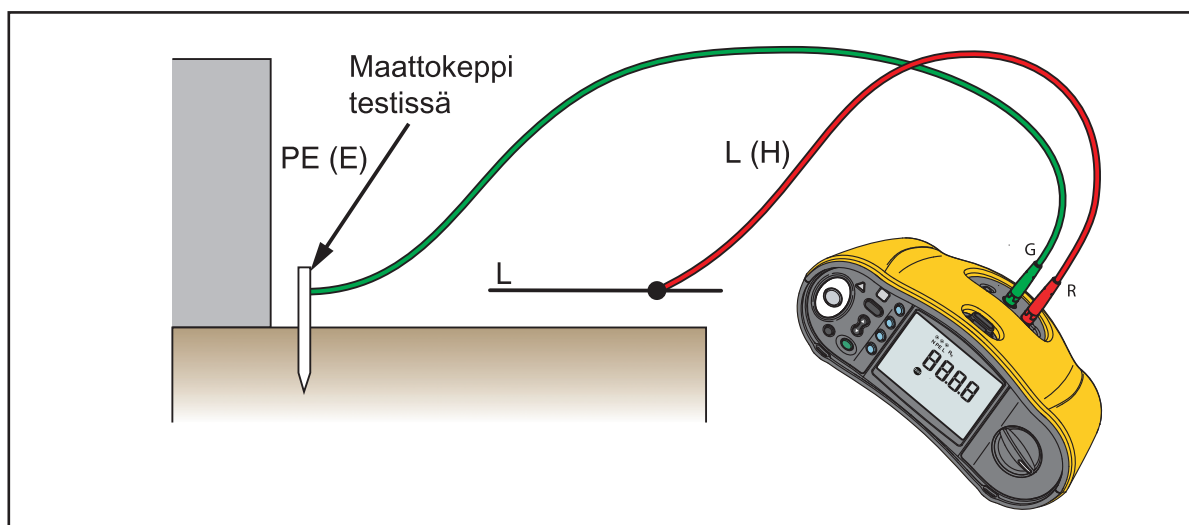
Voit myös käyttää testeriä mittaamaan koko silmukkavastuksen maadoitusresistanssin. Tarkista paikallisista säädöksistä, onko tämä menetelmä hyväksytty omalla alueellasi. Voit käyttää kolmea johdinta tai pistotulpallista testijohtoa testin suorittamiseen. Käytä kuva 13 esitettyä kytkentää, kun teet 3-johtoisen kytkennän maadoitusresistanssin testaamiseksi silmukassa. Nollaa mittajohdot ennen testiä (katso sivu 22).



Kuva 13. 3-johtoinen kytkentä maadoitusresistanssin silmukkatestiä varten (ei laukaisutilaa)

Katso ohjeet maadoitusresistanssin mittaamisen silmukkatestillä ilman laukaisutilaa sivulta 35.

Maadoitusresistanssi voidaan mitata myös käyttämällä suuren virran laukaisutilaa, jos paikalliset säädökset edellyttävät sitä. Katso ohjeet silmukkaimpedanssi mittaamiseen suuren virran laukaisutilassa sivulta 37. Kaikki vikavirtasuojat laukeavat testin aikana. Testitulokset sisältää vaihejohdon resistanssin, joka voidaan jättää huomioitta suuremmissa RE-resistansseissa. Käytä kuva 14 esitettyä kytkentää, kun teet 2-johtoisen kytkennän maadoitusresistanssin testaamiseksi silmukassa.



aqg004.eps

Kuva 14. 2-johtoinen kytkentä maadoitusresistanssin silmukkatestiä varten (suuren virran laukaisutila)

Z_{max}


Z_{max} vertaa useita linja/silmukkaimpedansseja ja tallentaa suurimman impedanssin. Piirin pistorasiat voidaan testata peräkkäin, ja suurin impedanssi tallennetaan muistiin.

Z_{max}-arvoja on kahta tyyppiä: Z_{max} (L-PE) ja Z_L Z_{max} (L-N). Tulon valinta määrittää käytettävän Z_{max}-arvon:

- Z_L ei laukaisua
 - L-N: Z_L Z_{max} on käytössä
 - L-PE: sekä Z_L Z_{max} että Z_{max} ovat käytössä
- Z_L-suurvirta
 - L-N: Z_L Z_{max} on käytössä
 - L-PE: Z_{max} on käytössä

Z_{max}-arvot tallennetaan, kun vaihdat tilasta Z_L ei laukaisua tilaan Z_L-suurvirta. Z_{max}-arvot tallennetaan testitulosten kanssa muistiin. Jos muutat sijaintikenttiä a, b tai c ennen tallennusta, varsinainen testitulos on uusi Z_{max}.

Automaattinen käynnistys


Automaattinen käynnistys -käynnistysvaihtoehto nopeuttaa testausta. Kun testerit havaitsee verkkovirtajännitteen silmukka/linja- tai vikavirtasuojatesteissä, testi käynnistetään automaattisesti, eikä painiketta  tarvitse painaa.

Silmukkaimpedanssitesti: 10 mA:n vikavirtasuoja

Tehtäessä silmukkaimpedanssitestiä piirissä, jossa on 10 mA:n vikavirtasuoja, suositellaan myös vikavirtasuojan laukaisuajan testausta. Käytä nimellisenä testivirtana 10 mA ja kertoimena $\times \frac{1}{2}$.

Jos kosketusjännite on alle 25 V tai 50 V, paikallisista vaatimuksista riippuen, silmukka on hyvä. Voit laskea silmukkaimpedanssin jakamalla kosketusjännitteen virralla 10 mA (silmukkaimpedanssi = kosketusjännite \times 100).

Automaattinen testijakso (1664 FC)

Mallissa 1664 FC on automaattinen testijakso. Toimintoa käyttämällä voidaan käynnistää useita testejä painamalla painiketta  kerran:


- Linjatesti (L-N)
- Silmukkatesti (ei laukaisua) (L-PE)
- Vikavirtasuojan testi:
 - Ramppitesti (tyyppi A tai tyyppi AC, 30 mA, 100 mA, 300 mA)
 - tai-
 - Automaattinen vikavirtasuojan testi (tyyppi A tai tyyppi AC, 30 mA, 100 mA)
- Eristysvastusmittaukset:
 - L-PE, 50 V – 1000 V
 - L-N, 50 V – 1000 V
 - N-PE, 50 V – 1000 V

Tester aloittaa linja-/silmukkatestillä ja sen jälkeen testaa vikavirtasuojan. Kun vikavirtasuoja on lauennut, testi jatkuu eristysvastusmittauksilla. Eristyksen turvallisuuden esitesti ja Z_{max} ovat aina käytössä.

Testijakso on tarkoitettu suoritettavaksi pistorasiassa pistotulpallisella testijohdolla piireissä, joissa on vikavirtasuoja ja nimellinen vikavirta ≥ 30 mA.

Huomautus

Automaattinen testijakso laukaisee vikavirtasuojan. Koska eristysvastusmittaus on osa testijaksoa, varmista, että testattavaan piiriin ei ole kytketty laitteita.

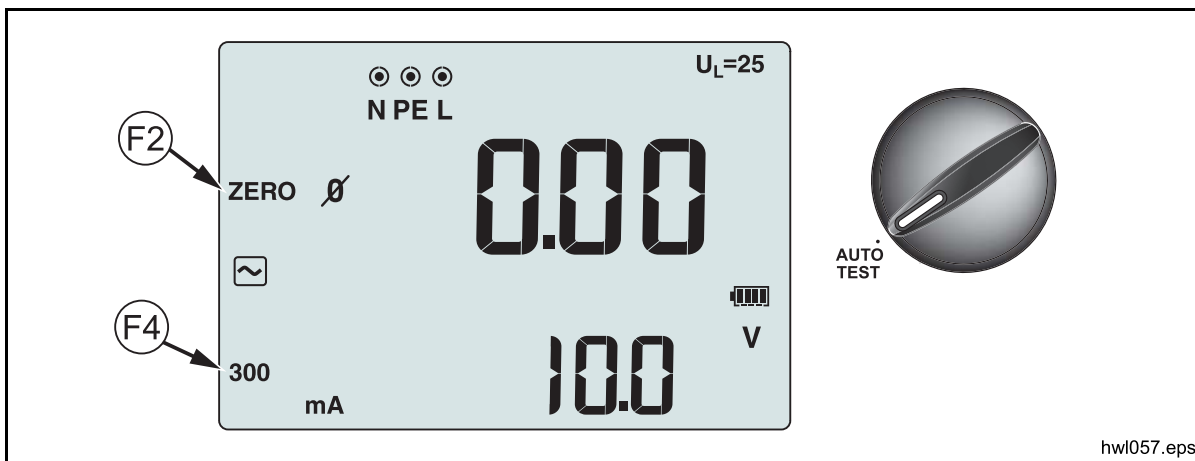
Jos L- ja N-liittimet käännetään, tester vaihtaa ne automaattisesti sisäisesti keskenään ja jatkaa testausta. Jos testerin tilaksi on määritetty L-n (ei automaattista johdinten vaihtoa), testit lopetetaan. Tilanne osoitetaan liittimen ilmaisinmerkin yläpuolella olevilla nuolilla ().

Automaattisen testin käynnistys:

1. Käännä kiertokytkin AUTO TEST -asentoon. Katso taulukko 19.
2. Liitä pistotulpallinen testijohto testeriin.

3. Nolla mittajohdot ennen silmukkaimpedanssin testausta. Lisätietoja mittajohtojen nollauksesta on sivulla 22.
4. Kytke pistotulppallinen testijohto testattavaan pistorasiaan.
5. Valitse vikavirtasuojan tyyppi ja testityyppi painamalla painiketta (F3).
6. Valitse vikavirtasuojan nimellinen vikavirta painikkeella (F4).

Taulukko 19. Automaattisen testin asetukset



hw1057.eps



Painike	Toimenpide	1664 FC	1663	1662
(F2)	Nollaa mittajohdon vastuspoikkeaman.	•		
(F3)	AUTO-asetus: AC (ramppi), A (ramppi), automaattinen AC tai automaattinen A	•		
(F4)	Vikavirtasuojan virta-asetus: 30 mA, 100 mA tai 300 mA* * 300 mA on käytettävissä vain ramppitesteihin	•		
	Valitse asianmukainen eristysvastusmittausjännite: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V ja 1000 V	•		
(TEST)	Käynnistä automaattinen testijakso.	•		


7. Valitse eristysvastuksen testijännite painamalla painiketta .
8. Paina (TEST) ja vapauta.

Päänäytössä näkyy silmukkaimpedanssi Z_L tai linjaimpedanssi Z_l . Sivunäytössä näkyy mahdollinen maadoitettu oikosulkuvirta (PEFC) tai mahdollinen oikosulkuvirta (PFC) (I_k). Vikavirtasuoja laukeaa ja testeri näyttää laukaisuvirran ja sen jälkeen laukaisuajan. Eristysvastusmittaus käynnistyy ja tulokset näytetään aina testin valmistuttua. Äänimerkki kuuluu jokaisen valmiin testin jälkeen.

Huomautus

Turvallisuuden esitestin varoitusta ei voi ohittaa, koska eristyksen turvallisuuden esitesti on käynnissä. Jos eristyksen turvallisuuden esitesti havaitsee liitetyn laitteen, testijakso keskeytetään.

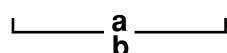
9. Nollaa vikavirtasuoja testin jälkeen.
10. Tarkastele testituloksia painikkeella . Ensimmäisenä näkyvä tulos on viimeksi tehty mittausta eli eristyksen N-PE-testi. Siirry takaisin ensimmäiseen testiin eli linjatestiin painamalla alanuolinäppäintä .

Testitulokset ovat väliaikaisessa muistissa. Paina painiketta , jos haluat tallentaa testitulokset. Katso lisätietoja kohdasta *Muistitila*.

Muistitila

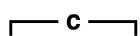
Testeriiin voi tallentaa enintään 3000 mittauksia. Kullekin mittaukselle tallennetut tiedot sisältävät testitoiminnon ja kaikki käyttäjän valittavissa olevat testausparametrit.

Mittaustunniste sisältää keskusnumeron (a), ryhmänumeron (b) ja mittaustuloksen (c). Voit tallentaa useita mittauksia samaan muistipaikkaan (a, b, c) ja tarkastella niitä myöhemmin testerillä tai tietokoneohjelmistolla, kuten Fluke DMS:llä. DMS-ohjelmiston työkaluilla voit lisätä mukautettuja tunnisteita muistipaikkoihin. Katso lisätietoja *DMS-ohjelmiston käyttöoppaasta*.

 a
b

Käytä keskusnumeroa (a) osoittamaan paikkaa, kuten huonetta tai sähkökojetaulun numeroa.

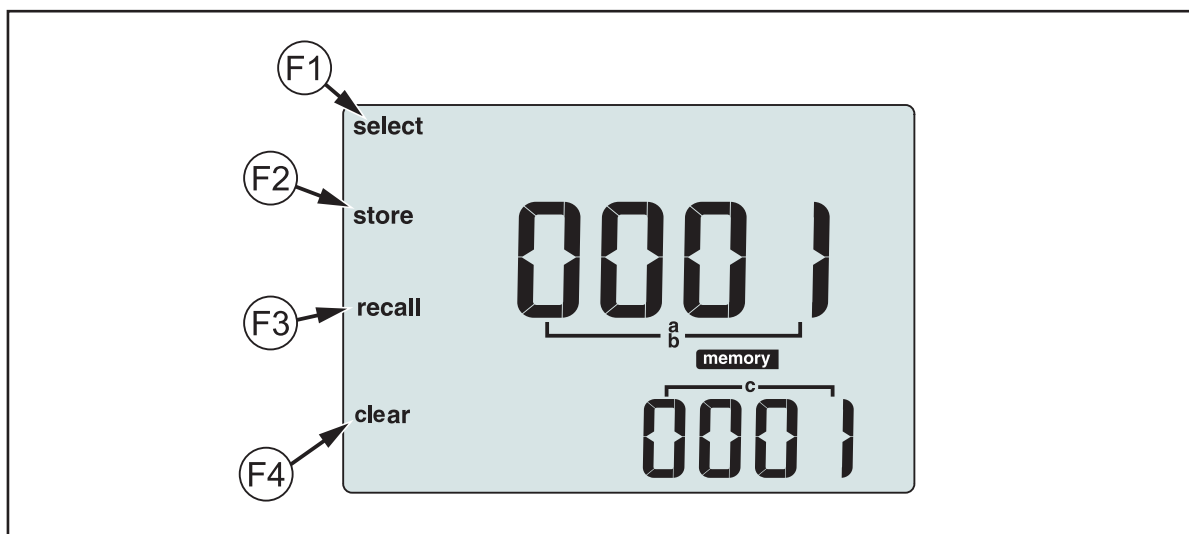
Käytä ryhmänumeroa (b) piirinumeroille.

 c

Käytä mittaustulosta (c) pistorasian tai paikan numerolle.

Käynnistä muistitila seuraavasti:

1. Käynnistä muistitila painamalla . Katso kuva 15.



hw1056.eps

Kuva 15. Muistitila

Näyttö vaihtuu muistitilan näytöksi. Muistitilassa näytössä näkyy **memory**-kuvake. Kun siiryt muistitilaan ensimmäisen kerran, päänumeronäytössä näkyy mittausnumero (a) ja vilkkuva numero. Mittausnumero asetetaan numero kerrallaan. Muuta vilkkuvaa numeroa painikkeella \updownarrow . Aktivoi seuraava numero painikkeella (F1).

2. Muuta ryhmännumeroa painamalla painiketta (F1) kunnes ryhmännumero (b) näytetään näytössä. Numerot voidaan muuttaa yksitellen painikkeella \updownarrow . Ryhmännumero vilkkuu. Käynnistä ryhmännumeron vaihto painamalla painiketta \updownarrow . Keskusnumero vilkkuu. Muuta mittausnumeroa painamalla painiketta (F1) useita kertoja.
3. Pienennä numeroa painamalla alanuolta (\updownarrow) tai suurena numeroa painamalla ylänuolta (\updownarrow). Voit nopeuttaa toimintoa pitämällä ylä- tai alanuolta (\updownarrow) painettuna.

Huomautus

Testitulosten tallentamista varten numeroksi voidaan valita mikä tahansa arvo. Tallennettujen testitulosten tarkastelua varten numeroksi voidaan valita vain käytetty arvo.

Mittauksen tallentaminen

Tallenna mittaus seuraavasti:

1. Käynnistä muistitila painamalla **MEMORY**.
2. Paina painiketta **F1** ja määritä mittausnumero painamalla nuolipainiketta **↵**.
3. Tallenna testitulokset painikkeella **F2**.
 - Testitulokset tallennetaan, ja testeri sulkee automaattisesti muistitilan. Näyttö siirtyy takaisin edellisen testitilaan.
 - Jos muisti on täynnä, päänäytössä näkyy FULL. Lopeta muistitila painamalla **MEMORY**.

Huomautus

ERR9 päänäytössä osoittaa ongelman tiedoissa. Lisätietoja on taulukossa 9.

Mittauksen palauttaminen

Hae mittaus seuraavasti:

1. Käynnistä muistitila painamalla **MEMORY**.
2. Käynnistä hakutila painamalla **F3**.
3. Määritä mittausnumero painikkeilla **F1** ja **↵**. Vain mittausnumerot, joihin on tallennettu mittauksia, näytetään näytössä. Jos testituloksia ei ole tallennettu, kaikissa kentissä näytetään viiva.
4. Palauta testitulos painikkeella **F3**. Testerin näyttö palaa palautettujen testitulosten testaustilaan. Näytössä näytetään myös kuvake **memory** ja kuvake **recall** osoittamaan, että testeri on mittauksen palautustilassa.
5. Selaa mittausnumeron tallennettuja mittaustuloksia vaiheittain painamalla painiketta **↵**. Jokaisesta mittauksesta näytetään vain tärkein mittaustulos, esimerkiksi silmukkatestissä tulos Z_L mutta ei tulosta Z_{max} .
6. Kun yksittäisen testin osiksi on tallennettu useita tuloksia, voit selata testin tuloksia vaiheittain painamalla painiketta **F1**.
7. Poista testitulos painikkeella **F4**. Päänäytössä näytetään **Clr?**. Poista palautettu mittaustulos painamalla painiketta **F4** uudelleen.
8. Siirry mittausnumeron näytöstä palautetun testituloksen näyttöön painikkeella **F3**, kun haluat tarkistaa palautetun mittausnumeron tai valita lisää palautettavia tietoja.
9. Voit poistua muistitilasta milloin tahansa valitsemalla **MEMORY**.

Muistin tyhjentäminen

Tyhjennä kaikki muisti seuraavasti:

1. Siirry muistitilaan valitsemalla **MEMORY**.
2. Valitse **F4**. Päänäytössä näkyy **Clr**. Sivunäytössä näkyy **LASt**.
3. Ota kaikkien muistipaikkojen tyhjennys käyttöön valitsemalla **F3**. Näytössä näkyy **Clr All?**
4. Vahvista kaikkien muistipaikkojen tyhjennys valitsemalla **F4**. Kaikki muistipaikat tyhjenetään ja testeri palaa mittaustilaan.

Viimeisen pätevän tuloksen poistaminen:

1. Siirry muistitilaan valitsemalla **MEMORY**.
2. Valitse **F4**. Päänäytössä näkyy **Clr**. Sivunäytössä näkyy **LASt**.
3. Poista viimeinen pätevä tulos valitsemalla **F4**. Testeri palaa mittaustilaan.

Muistin virheviesti

Tietojen eheyden varmistamista varten, jokaisessa tiedostossa on CRC-tarkistussumma. Jos tarkistussumma on väärin, **ERR9** (epäjohdonmukaiset tiedot) näytetään näytössä käynnistyksen aikana tai muistitilaan siirryttäessä.

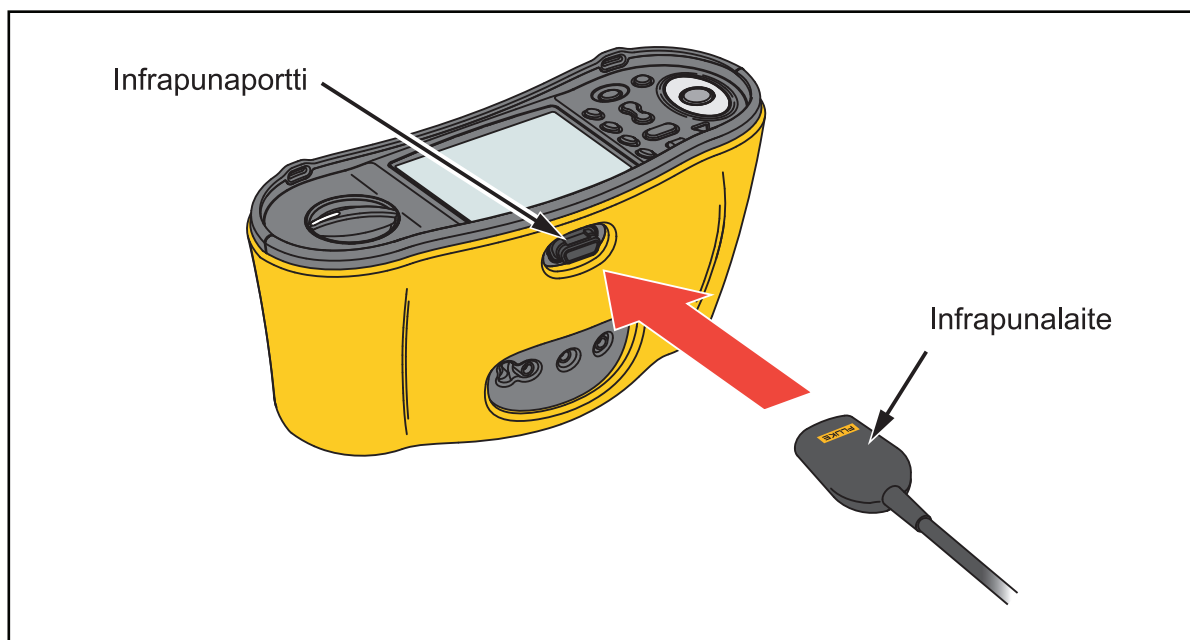
Jatkaminen:

- Lataa kaikki tiedot testerin muistista.
- Tyhjennä testerin muisti (voi kestää jopa 2 minuuttia).
- Jos **ERR9** tulee uudelleen näkyviin, vie testeri Fluken huoltoon.

Testitulosten lataaminen


Testitulosten lataaminen:

1. Liitä IR-sarjakaapeli tietokoneen sarjaporttiin ja testerin IR-porttiin. Katso kuva 16.



aqg031.eps

Kuva 16. IR-sarjakaapelin liitântä

2. Käynnistä Fluken tietokoneohjelmisto.
3. Käynnistä testerin painikkeella .
4. Katso täydelliset ohjeet ohjelmiston käyttöoppaasta päivämäärä/aikaleiman asettamiseksi ja tietojen siirtämiseksi testeristä.

Huomautus

1664 FC -mallissa tiedot voi ladata langattomasti älypuhelimeen Fluke Connect™ -sovelluksella, jonka jälkeen tiedot voi jakaa muille tai lähettää sähköpostilla toimistoon. Katso lisätietoja kohdasta Langaton Fluke Connect -järjestelmä.






Langaton Fluke Connect™ -järjestelmä

1664 FC -malli tukee langatonta Fluke Connect™ -järjestelmää (ei välttämättä käytettävissä kaikilla alueilla). Fluke Connect™ on järjestelmä, joka yhdistää Fluken testaustyökalut langattomasti älypuhelinsovellukseen. Testerin tuloksia voi tarkastella älypuhelimessa ja ne voi jakaa muulle tiimille.

Tallennetut testitulokset voidaan myös ladata älypuhelimeen ja lähettää sähköpostilla.

Fluke Connect™ -sovellus toimii iPhone- ja Android-puhelimeissa. Sovellus on ladattavissa Applen App Storesta ja Google Play -sivustolta.

Fluke Connectin käytön aloittaminen:

1. Paina testerin painiketta . Näytössä näytetään .
2. Ota älypuhelimien Bluetooth-toiminto käyttöön.
3. Siirry Fluke Connect™ -sovellukseen ja valitse luettelosta 1664 FC.
4. Testerin näyttö näytetään älypuhelimessa. Kun testeri on yhdistetty sovellukseen,  vilkkuu viiden sekunnin välein.
5. Sammuta langaton järjestelmä testerissä painamalla painiketta  sekunnin ajan.  sammuu.

Lisätietoja sovelluksen käyttämisestä on osoitteessa www.flukeconnect.com.

Kunnossapito

Varoitukset

Sähköiskujen, tulopalon ja henkilövahinkojen estäminen:

- Vältä paristojen vuotaminen tarkistamalla, että navat on kytketty oikein.
- Korjaa laite ennen käyttöä, jos paristo vuotaa.
- Korjauta laite valtuutetulla korjaajalla.
- Käytä ainoastaan hyväksytyjä varaosia.
- Vaihda palanut sulake täsmälleen samanlaiseen, jotta laitteessa on jatkuva suoja valokaaria vastaan.
- Älä käytä laitetta, jos suojat on irrotettu tai kotelo on auki. Voit altistua vaaralliselle jännitteelle.
- Poista tulosignaalit ennen laitteen puhdistusta.

Pyysi kotelo ajoittain kostealla liinalla ja miedolla pesuaineella. Älä käytä hankausaineita tai liuottimia.



Liittimissä oleva lika tai kosteus voi vaikuttaa lukemiin.

Puhdista liittimet seuraavasti:

1. Sammuta mittari ja irrota testijohtimet.
2. Ravistele pois liittimissä olevat roskat.
3. Kostuta puhtas pumpulipuikko alkoholilla ja puhdista liittimien sisäpuolet.


Taulukko 20 on lueteltu Flukelta saatavat testerin varaosat.

Taulukko 20. Varaosat

Kuvaus	Osanumero
 sulake, 11 A, 1 000 V, 10,3 x 25,4 mm, sulakkeellinen mittapää	803293
 sulake, 3,15 A, 500 V, 6,35 x 32 mm, 166X-testeri	2030852

Sulakkeen testaaminen


Tarkista sulake manuaalisesti seuraavalla tavalla:

1. Käännä kiertokytkin asentoon **R_{LO}**.
2. Valitse tuloksi L-PE.
3. Oikosulje L-PE-liittimet.
4. Valitse  ja pidä painettuna.
5. Jos sulake on viallinen, näytössä näkyy FUSE, mikä tarkoittaa, että testeri on viallinen ja se on korjattava. Ota yhteyttä Fluken huoltoon (katso kohta *Yhteydenotto Flukeen*).

Pariston testaaminen

Testeri seuraa jatkuvasti pariston jännitettä, ja se näytetään 25 % välein. Jos jännite laskee alle 6,0 Volttiin (1,0 V/kenno), paristokuvakkeena on 0 %, mikä osoittaa, että paristo loppuu.


Testaaminen:

1. Käännä kiertokytkin asentoon **V**.
2. Pidä painiketta  painettuna.

Pariston jännite näkyy sivunäytössä.

  Varoitus

Virheellisistä lukemista aiheutuvien sähköiskujen tai henkilövahinkojen välttäminen:

- **Vaihda paristot heti, kun tyhjän pariston  kuvake näkyy näytössä.**
- **Varmista, että paristojen navat ovat oikein. Ne voivat vuotaa väärässä asennossa.**

Pariston Vaihto


Vaihda paristot kuudella AA-paristolla. Testerissä voi käyttää myös 1,2 V:n NiMH-akkuja. NiMH-akkujen ominaisuuksien vuoksi testerin paristosymboli voi ilmoittaa pienemmän varaustason, vaikka akut ovat täynnä. NiCd- ja NiMH-pattereiden ominaisuuksien vuoksi testerin paristosymboli voi ilmoittaa pienemmän varaustason, vaikka paristot ovat täynnä.

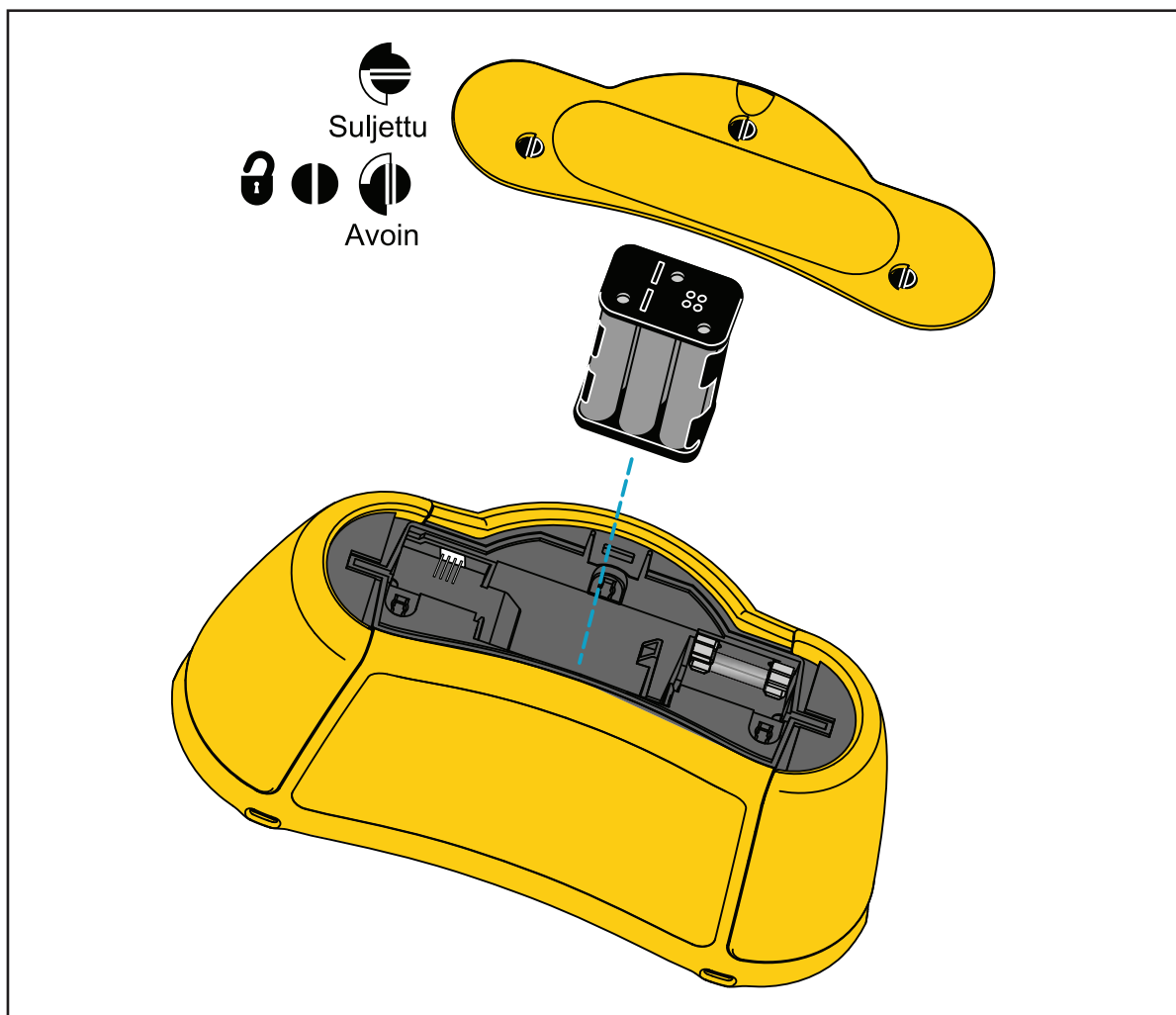


Sähköiskun, tulopalon ja henkilövahinkojen estäminen:

- **Irrota mittajohdot ja sisääntulosignaalit ennen pariston vaihtoa.**
- **Asenna VAIN määritetyt vaihtosulakkeet, joiden ampeeriluku, jännite- ja nopeusluokitus annetaan tämän oppaan kohdassa Tekniset tiedot.**

Pariston vaihtaminen (katso kuva 17):

1. Sammuta testeri painikkeella .
2. Irrota mittajohdot terminaaleista.
3. Irrota paristokotelon kansi käyttämällä vakioteräistä ruuvitalttaa ja kiertämällä kannen ruuveja (3) neljänneskierros vastapäivään.
4. Paina vapautinsalpaa ja liu'uta paristonpidike pois testeristä.
5. Vaihda paristot.
6. Kiinnitä paristonpidike ja paristokotelon kansi.
7. Sulje paristokotelon kansi kiertämällä ruuveja neljänneskierros myötäpäivään.



Kuva 17. Pariston vaihto

aqg028.eps

Tekniset tiedot

Yleiset erittelyt

Koko.....	10,0 cm (P) x 25,0 cm (L) x 12,5 cm (K)
Paino (paristoineen).....	1,3 kg
Paristo.....	6 x AA, alkali IEC LR6 Yhteensopiva 1,2 V:n NiMH-akkujen kanssa (eivät sisälly toimitukseen)
Paristojen kesto (yleensä)	200 tuntia valmiustilassa
Sulake.....	T3,15 A, 500 V, IR: 1500 A
Käyttölämpötila	-10 °C...+40 °C
Varastointilämpötila	-10 °C...+60 °C (paristojen mukaan) -40 °C, 100 h
Suhteellinen kosteus.....	80 % 10 °C...35 °C 70 % 35 °C...40 °C
Korkeus	
Käyttö.....	2 000 m
Varastointi.....	12 000 m
Värähtely.....	MIL-PRF-28800F: Luokka 2
Kotelointiluokka.....	IEC 60529: IP 40
Turvallisuus	
IEC 61010-1.....	ympäristöhaittaluokka 2
IEC 61010-2-030	300 V CAT IV, 500 V CAT III
Maksimijännite minkä tahansa liittimen ja maadoituksen välillä	500 V
IEC 61010-031 (lisävarusteet)	
Testipainikkeellinen mittapää ja suojus TP165X	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Testipainikkeellinen mittapää ilman suojusta TP165X	CAT II 1 000 V, 10 A
Mittajohdot TL-L1, TL-L2, TL-L3	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Testipainikkeellinen mittapää ja suojus TP165X	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Mittapääät ilman suojusta	CAT II 1 000 V, 10 A
Hauenleuka AC285	CAT IV 600 V, CAT III 1 000 V, 10 A
Maakohtainen pistotulpallinen testijohto.....	CAT II 250 V, 1 000 V DC

Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)

KansainvälinenIEC 61326-1: Kannettava

CISPR 11, ryhmä 1, luokka A

Ryhmä 1: Laite luo tai käyttää johtuvaa radiotaajuusenergiaa laitteensisissä toiminnoissa.

Luokka A: Laite soveltuu käytettäväksi kaikissa tiloissa, lukuun ottamatta kotitalouksia ja tiloja, jotka on kytketty suoraan kotitalouksille tarkoitettuun yleiseen matalajännitteiseen jakeluverkkoon. Sähkömagneettisen yhteensopivuuden takaamisessa saattaa olla vaikeuksia muissa ympäristöissä, mikä aiheutuu johtuvista ja säteilevistä häiriöistä.

Langaton radio ja sovitin

Taajuusalue: 2402–2480 MHz

Lähtöteho<10 mW

SuorituskykyEN61557-1, EN61557-2, EN61557-3,
EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6,
EN61557-7, EN61557-10

Suurimmat näyttöarvot

Seuraavia taulukoita voidaan käyttää hyväksi suurimman tai pienimmän näyttöarvon määrittämisessä, ottaen huomioon instrumentin maksimin toiminnan epävarmuuden EN61557-1, 5.2.4:n mukaan.

Eristysvastuksen mittaus (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2
50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
-	-	60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
-	-	70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
-	-	80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
-	-	90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
-	-	100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
-	-	-	-	200	220,2	200	220,2	200	220,2
-	-	-	-	-	-	300	347	300	345
-	-	-	-	-	-	400	462	400	460
-	-	-	-	-	-	500	577	500	575
-	-	-	-	-	-	-	-	600	690
-	-	-	-	-	-	-	-	700	805
-	-	-	-	-	-	-	-	800	920
-	-	-	-	-	-	-	-	900	1035
-	-	-	-	-	-	-	-	1 000	1150

Jatkuvuus (R_{LO})

Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0,7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

Silmukan (Z_I)

Silmukan Z_I Suurvirta		Silmukan Z_I Ei laukaisua		Silmukan Z_I		Silmukka R_E	
Raja- arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja- arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja- arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja- arvo	Maksimi näyttöarvo
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,60	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1 000	848	1000	902

RCD/FI-testit (ΔT , $I_{\Delta N}$)

RCD/FI-aika		RCD/FI-virta	
Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1000	901	40	35,8
2000	1801	50	44,8
-	-	60	53,8
-	-	70	62,8
-	-	80	71,8
-	-	90	80,8
-	-	100	89,8
-	-	200	179,8
-	-	300	268
-	-	400	358
-	-	500	448

Maadoitustestit (R_E)

Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo	Raja-arvo	Maksimi näyttöarvo
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1000	898,0
100	89,8	2000	1798,0

Sähköisten mittausten tekniset tiedot

Tarkkuusmääritys määritellään \pm (% lukema + numeroiden määrät) lämpötilassa $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$, suhteellinen kosteus $\leq 80\%$. Välillä -10 °C ja 18 °C ja välillä 28 °C ja 40 °C , tarkkuusmääritykset voivat heiketä $0,1\text{:llä} \times$ (tarkkuusmääritys) / $^{\circ}\text{C}$. Kalibrointiväli on yksi vuosi.

Vaihtovirtajännitteen mittaaminen (V)

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus 45 Hz – 66 Hz	Tuloimpedanssi	Ylikuormitussuoja
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	320 k Ω	550 V rms

Eristysvastuksen mittaaminen (R_{ISO})

Testijännitteet		Testijännitteen tarkkuus (nimellistestioloissa)
Malli 1662	Malli 1663 Malli 1664	
100, 250, 500, 1 000 V	50-100-250-500-1000 V	+10 %, -0 %

Testijännite	Eristysvastusasteikko	Erottelukyky	Testivirta	Tarkkuus
50 V	10 k Ω – 50 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 50 k Ω	$\pm(3\% + 3\text{ numeroa})$
100 V	100 k Ω – 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 100 k Ω	$\pm(3\% + 3\text{ numeroa})$
	20 M Ω – 100 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(3\% + 3\text{ numeroa})$
250 V	10 k Ω – 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 250 k Ω	$\pm(1,5\% + 3\text{ numeroa})$
	20 M Ω – 200 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(1,5\% + 3\text{ numeroa})$
500 V	10 k Ω – 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA @ 500 k Ω	$\pm(1,5\% + 3\text{ numeroa})$
	20 M Ω – 200 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(1,5\% + 3\text{ numeroa})$
	200 M Ω – 500 M Ω	1 M Ω		$\pm 10\%$
1000 V	100 k Ω – 200 M Ω	0,1 M Ω	1 mA @ 1 M Ω	$\pm(1,5\% + 3\text{ numeroa})$
	200 M Ω – 1 000 M Ω	1 M Ω		$\pm 10\%$

Huomautus: Eristystestien määrä uusilla paristoilla on > 2 000.

Automaattinen purkaus	Purkuaika vakio < 0,5 sekuntia C = 1 μ tai alle.
Jännitteisen piirin havaitseminen	Estää testin, jos liittimen jännite > 30 V vaihtovirtaa ennen testin aloittamista.
Maksimi kapasitiivinen kuorma	Käytettävissä aina 5 μF kuormaan saakka.

Eristyksen turvallisuuden esitesti	Vaadittavat liitännät: L N ja PE.
---	-----------------------------------


Jatkuvuustestaus (R_{LO})

Asteikko (Automaattinen asteikko)	Eroittelukyky	Avoimen piirin jännite	Tarkkuus
20 Ω	0,01 Ω	> 4 V	±(1,5 % + 3 numeroa) ^[1]
200 Ω	0,1 Ω	> 4 V	±(1,5 % + 3 numeroa)
2000 Ω	1 Ω	> 4 V	±(1,5 % + 3 numeroa)

[1] Jos arvo on 10 mA, lisää 3 merkkiä.
Huomautus: Jatkuvuustestien 250 mA @ 1 Ω mahdollinen määrä uusilla paristoilla on > 1 500.

Alueen valinta	Asteikko	Testivirta ^[1]
250 mA	0,2 Ω – 2,0 Ω	250 mA
	2 Ω – 160 Ω	250–50 mA
	160 Ω – 800 Ω	10 mA
	800 Ω – 2000 Ω	2 mA
10 mA	0 Ω – 800 Ω	10 mA
	800 Ω – 2000 Ω	2 mA

[1] Kaikki testivirrat ±10 %.

Testikoettimen nollaus	Nollaa mittapää painamalla painiketta  . Voi vähentää korkeintaan 3 Ω johtimen vastuksesta. Virhesanoma, jos > 3 Ω.
Jännitteisen piirin havaitseminen	Estää testin, jos liittimen jännite > 10 V vaihtovirtaa havaitaan ennen testin aloittamista.

Verkkojohto-osoitin

Kuvakkeet (☉☉☉, ☉☉☉, ☉☉☉) osoittavat, mikäli L-PE- tai L-N- navat ovat kääntyneet. Silmukka- ja vikavirtasuojatellit estetään ja virhekoodi näytetään, jos syöttöjännite ei ole 100–500 V. UK-silmukka- ja vikavirtasuojatellit estetään, jos L-PE- tai L-N- navat ovat kääntyneet.

Silmukka ja linjaimpedanssi (Z_L ei laukaisua ja suurvirta)

Käyttöjännitealue	100 – 500 V vaihtovirtaa (45/66 Hz)
Syöttökäytettä (muistipainikkeen valinta)	Silmukkaimpedanssi: vaihe maahan
	Linjaimpedanssi: vaihe nollajohtoon
Peräkkäisten testien raja	Testerit sammuu automaattisesti, kun sisäisten osien lämpötila on liian suuri.
Maksimi testivirta @ 400 V	20 A sinimuotoinen/10 ms
Maksimi testivirta @ 230 V	12 A sinimuotoinen/10 ms

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus ^[1]
10 Ω ^[3]	0,001 Ω	Suuren virran mΩ -tila: ±(2 % + 15 numeroa)
20 Ω	0,01 Ω	Ei laukaisua -tila: ±(3 % + 6 numeroa)
		Suurvirtatila: ±(2 % + 4 numeroa)
200 Ω	0,1 Ω	Ei laukaisua -tila: ±(3 %)
		Suurvirtatila: ±(2 %)
2000 Ω	1 Ω	±6 % ^[2]

Huomautuksia

[1] Pätee nollapiirin vastukselle < 20 Ω ja järjestelmävaiheelle, jonka kulma on 30 °. Mittajohdot on nollattava ennen testausta.

[2] Voimassa verkkovirtajännitteelle > 200 V.

[3] Vain 1664 FC.

Oikosulkuvirta (PEFC) oikosulkuvirta (PSC)

Laskenta	Prospektiivinen maavikavirta (PEFC/ I_K) tai prospektiivinen oikosulkuvirta (PSC/ I_K) määritetään jakamalla mitattu verkkojännite mitatun silmukan (L-PE) vastuksella tai linjan (L-N) vastuksella, tässä järjestyksessä.	
Asteikko	0 kA...50 kA	
Erottelukyky ja yksiköt	Erottelukyky	Yksiköt
	$I_K < 1000 \text{ A}$	1 A
	$I_K > 1000 \text{ A}$	0,1 kA
Tarkkuus	Määritetään silmukavastuksen ja verkkojännitteen mittausten tarkkuudella.	

Vikavirtasuojainten testaaminen

Testatut vikavirtasuojaintyytit

Peräkkäisten testien rajoitus: Testeri sammuu vikavirtasuojatesteissä automaattisesti, kun sisäisten osien lämpötila on liian suuri.

Vikavirtalaitetyyppi ^[6]		Malli 1662	Malli 1663	Malli 1664
AC ^[1]	G ^[2]	●	●	●
AC	S ^[3]	●	●	●
(A ⁴)	G	●	●	●
A	S	●	●	●
B ^[5]	G		●	●
B	S		●	●

[1] vaihtovirta – vastaa vaihtovirtaan
 [2]]G – yleinen, ei viivettä
 [3] S – aikaviive
 [4] A – vastaa pulssisignaaliin
 [5] B – vastaa tasaiseen tasavirtaan
 [6] Vikavirtasuojaintesti estetään, jos $V > 265 \text{ V ac}$
 Vikavirtasuojaintestit ovat sallittuja vain silloin, kun valittu virta x maadoitusvastus on $< 50 \text{ V}$.

Testisignaalit

Vikavirtasuojaintyyppi	Testisignaalin kuvaus
vaihtovirta (sinimuotoinen)	Aaltomuoto on siniaalto, joka alkaa nollapisteestä, polaarisuus määritetään vaiheen valinnalla (0°-vaihe alkaa matalasta korkeaan nollapisteellä, 180°-vaihe alkaa korkeasta matalaan nollapisteellä). Testivirran suuruus on $I_{\Delta n} \times$ kerroin kaikille testeille.
A (puoliaalto)	Aaltomuoto on puoliaaltotasasuunnattu siniaalto, joka alkaa nollapisteestä, polaarisuus määritetään vaiheen valinnalla (0°-vaihe alkaa matalasta korkeaan nollapisteellä, 180°-vaihe alkaa korkeasta matalaan nollapisteellä). Testivirran suuruus on $2,0 \times I_{\Delta n}$ (rms) x kerroin kaikille testeille $I_{\Delta n} = 0,01A$. Testivirran suuruus on $1,4 \times I_{\Delta n}$ (rms) x kerroin kaikille testeille kaikille muille $I_{\Delta n}$ -nimellisarvoille.
B (DC)	Tämä on tasainen DC-virta, EN61557-6 liite A:n mukaan

Vikavirtasuojan laukaisun osoitin

Vikavirtasuojakuvake ✓ syttyy osoitukseksi onnistuneesta testistä, kun vikavirtasuojan laukaisuaika tai laukaisuvirta täyttää seuraavat ehdot:

Vikavirtasuojantyyppi	$I_{\Delta N}$	Laukaisuajan raja-arvot
G	x 1	Alle 300 ms
S	x 1	Välillä 130 ms – 500 ms
G	x 5	Alle 40 ms
S	x 5	Välillä 50 ms – 150 ms

Vikavirtasuojan laukaisuaika (Δ)

Testitoiminto	Vikavirtalaittevirran valinta						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1 000 mA ^[2]	var ^[3]
x ½, 1	●	●	●	●	●	●	●
x 5	●	●	●				
Ramp	●	●	●	●	●	●	●
Auto	●	●	●				

Verkkovirta 100 V – 265 V ac, 45/66 Hz
 [1]Tyypin B vikavirtalaitteet vaativat 195 V – 265 V:n verkkovirta-alueen.
 [2]Vain tyypin AC vikavirtalaitteet.
 [3]Tyypin A vikavirtalaitteet on rajoitettu virtaan 700 mA, ei saatavilla tyypin B vikavirtalaitteille.


Virtakerroin	Vikavirtalaitte- tyyppi ^[1]	Mittausasteikko		Laukaisuajan tarkkuus
		Eurooppa	Iso-Britannia	
x ½	G	310 ms	2000 ms	±(1 % lukema + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2000 ms	±(1 % lukema + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1 % lukema + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1 % lukema + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1 % lukema + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1 % lukema + 1 ms)

[1] G – yleinen, ei viivettä / S – aikaviive

Vikavirtasuojan laukaisuvirta ($I_{\Delta N}$), mittaus, ramppitesti

Virta-asteikko	Askelkoko	Pysäytysaika		Mittauksen tarkkuus
		Tyyppi G	Tyyppi S	
30 – 110 % vikavirtasuojaimen nimellisvirrasta ^[1]	10 % / $I_{\Delta N}$ ^[2]	300 ms/askel	500 ms/askel	±5 %
<p>[1]30 –150 % tyyppille A $I_{\Delta N} > 10$ mA 30 – 210 % tyyppille A $I_{\Delta N} = 10$ mA 20 –210 % tyyppille B</p> <p>Määrätyt laukaisuvirta-alueet (EN 61008-1): 50 – 100 % tyyppille AC 35 – 140 % tyyppille A (> 10 mA) 35–200 % tyyppille A (≤10 mA) 50 – 200 % tyyppille B</p> <p>[2]5 % tyyppille B</p>				

Vaihejärjestystesti

Kuvake	Kuvake  Vaihejärjestyskuvake näkyvässä.
Vaihejärjestyksen näyttö	Näyttää "1-2-3" digitaalinäyttökentässä oikealle järjestykselle. Näyttää "3-2-1" väärälle vaiheelle. Viivat numeron asemesta osoittavat, ettei määrittystä ei voitu tehdä.
Käyttöjännitealue (vaiheesta vaiheeseen)	185 V ja 500 V

Maattovastuksen testi (R_E)

(vain mallit 1663 ja 1664)

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(2 \% + 5 \text{ numeroa})$
2000 Ω	1 Ω	$\pm(3,5 \% + 10 \text{ numeroa})$

Asteikko: $R_E + R_{\text{PROBE}}$ ^[1]	Testivirta
2 200 Ω	3.5 mA
16000 Ω	500 μA
52000 Ω	150 μA
[1] Ilman ulkoisia jännitteitä	

Taajuus	Koestusjännite
128 Hz	25 V

Jännitteisen piirin havaitseminen	Estää testin, jos liittimen jännite > 10 V vaihtovirtaa havaitaan ennen testin alkamista.
--	---

Automaattinen testijakso

Vain malli 1664 FC.

Täyttää yksittäisten testien tekniset vaatimukset.

Käyttöasteikot ja epävarmuudet EN 61557:n mukaan

Toiminto	Asteikko	EN 61557 Mittausasteikon käytön epävarmuus	Nimellisarvot
V EN 61557-1	0,0 V ac – 500 V ac	50 V ac – 500 V ac ±(2 % + 2 num.)	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
RLO EN 61557-4	0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 2000 Ω ±(10 % + 2 num.)	$4.0 \text{ V dc} < U_Q < 24 \text{ V dc}$ $R_{LO} \leq 2,00 \text{ Ω}$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
RISO EN 61557-2	0,00 MΩ – 1000 MΩ	1 MΩ – 200 MΩ ±(10 % + 2 num.) 200 MΩ – 1 000 MΩ ±(15 % + 2 num.)	$U_N = 50/100/250/500/1000 \text{ V dc}$ $I_N = 1,0 \text{ mA}$
ZI EN 61557-3	Z _I (ei laukaisua) 0,00 Ω – 2000 Ω	0,4 Ω – 2000 Ω ±(15 % + 6 nro)	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	Z _I (suurvirta) 0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 200 Ω ±(10 % + 4 num.)	
	Z _I (suurvirta, teräväpiirto) 0 mΩ – 9999 mΩ	100 mΩ – 9999 mΩ ±(8 % + 20 num.)	
	R _E 0,00 Ω – 2000 Ω	10 Ω – 1000 Ω ±(10 % + 2 num.)	
$\Delta T, I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms – 2000 ms	25 ms – 2000 ms ±(10 % + 1 num.)	$\Delta T =$ 10/30/100/300/500/1 000/VAR ms
	$I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	3 mA – 550 mA ±(10 % + 1 num.)	$I_{\Delta N} =$ 10/30/100/300/500/VAR mA
RE EN 61557-5	0,0 Ω – 2000 Ω	10 Ω – 2000 Ω ±(10 % + 2 num.)	$f = 128 \text{ Hz}$
Vaihe EN 61557-7			1: 2: 3
Huomautus: nro = numeroa			

Käytön epätarkkuudet EN 61557:n mukaan

Käytön tarkkuusvirhe ilmoittaa suurimman mahdollisen tarkkuusvirheen, kun kaikki vaikuttavat tekijät E1-E10 huomioidaan.

	Voltit	RLO EN 61557-4	RISO EN 61557-2	ZI EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	RE EN 61557-5
Olennainen epävarmuus A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Vaikutusmäärä	Voltit	RLO EN 61557-4	RISO EN 61557-2	ZI EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	RE EN 61557-5
E1 – Asento	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 – Syöttöjännite	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,00 %
E3 – Lämpötila	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	1,50 %
E4 – Sarjahäiriö jännite	-	-	-	-	-	-	2,00 %
E5 – Koettimien ja lisälaitteen maadoitusel- ektrodien vastus	-	-	-	-	-	-	4,60 %
E6,2 – Järjestelmän vaihekulma	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 – Järjestelmän taajuus	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 – Järjestelmän jännite	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 – Harmoniset	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 – D.C. määrä	-	-	-	2,50 %	-	-	-

