

1652C/1653B/1654B

Electrical Installation Tester

Käyttöohje

September 2010 (Finnish)

© 2010 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

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 tulkin 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 veloituksestomaan korjaamiseen tai tuotteen vaihtamiseen uuteen, jos viallinen tuote on palautettu Fluken valtuuttamaan huoltooliikkeeseen 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, liikaantumisesta, 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 maksettuina, 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 johdannaisten 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
Testerin purkaminen pakkauksesta	4
Testerin käyttö.....	6
Kiertokytkimen käyttö.....	6
Painikkeiden tunteminen.....	7
Näytön tunteminen.....	9
Syöttöliittimet	15
IR-portin käyttö	15
Virhekoodit.....	16
Käynnistysvaihtoehdot.....	17
Mittausten suorittaminen	19
Volttien ja taajuuden mittaaminen.....	19
Eristysvastuksen mittaaminen	20
Jatkuvuuden mittaaminen	21
Silmukka-/linjaimpedanssin mittaaminen	22
Silmukkaimpedanssi (Linja suojausmaadoitukseen L-PE) ..	22
Maattovastuksen testaaminen silmukkamenetelmällä	25
Linjaimpedanssi	25
Vikavirtasuojainten laukaisuajan mittaaminen	28
Mittauksen vikavirtasuojainten laukaisuvirta	32
Vikavirtasuojaimien testaaminen IT-järjestelmissä	34
Maavastuksen mittaaminen	34
Vaihejärjestyksen testaaminen	36
Muistitila	37
Mittauksen tallentaminen	38
Mittauksen hakeminen.....	38
Muistin tyhjentäminen.....	39
Testitulosten lähettäminen	40
Testerin kunnossapito	41
Puhdistus	41
Paristojen testaaminen ja vaihtaminen	41
Sulakkeen tarkastus	43
Tekniset tiedot.....	44

Ominaisuudet mallin mukaan	44
Yleiset erittelyt	45
Luokitukset ja käyttö	46
Sähköiset mittauserittelyt	46
Eristysvastus (R_{ISO})	46
Jatkuvuus (R_{LO})	47
Silmukan (Z_p)	48
RCD/FI-testit ($I_{\Delta T}$, $I_{\Delta N}$)	49
Maadoitustestit (R_E)	50
Vaihtovirtajännitteen mittaus (V)	50
Jatkuvuustestaus (R_{LO})	50
Eristysvastuksen mittaus (R_{ISO})	51
Ei laukaisua- ja suurvirtatilat RCD/FI	52
Prospektiivinen maavikavirtatesti (PSC/I_k)	52
Vikavirtasuojainten testaaminen	53
Testatut vikavirtasuojaintyyppit	53
Testisignaalit	53
Laukaisunopeuden testi ($I_{\Delta T}$)	54
Suurin laukaisuaika	54
RCD/FI- Laukaisuvirran mittaus/ramppitesti ($I_{\Delta N}$)	55
Maattovastuksen testi (R_E)	55
Vaihejärjestyksen ilmaisimien	56
Verkon johdotustesti	56
Käyttöasteikot ja epävarmuudet EN 61557:n mukaan	57
Käytön epävarmuudet EN 61557:n mukaan	58

Taulukot

Taulukko	Otsikko	Sivu
1.	Symbolit	3
2.	Vakiolisävarusteet	4
3.	Maakohtaiset verkon testausjohdot	5
4.	Kiertokytkin.....	6
5.	Painikkeet.....	7
6.	Näytön ominaisuudet.....	10
7.	Virhekoodit	16
8.	Käynnistysvaihtoehdot	17

Kuvat

Kuva	Otsikko	Sivu
1.	Kiertokytkin.....	6
2.	Painikkeet.....	7
3.	Mallien 1652C ja 1653B näyttöominaisuudet	9
4.	Mallin 1654B näyttöominaisuudet	10
5.	Syöttöliittimet.....	15
6.	Virhenäyttö	16
7.	Johtimen vaihtotilat.....	18
8.	Volettien näyttö/Kytkin- ja liitinasetukset	19
9.	Eristysvastuksen näyttö/Kytkin- ja liitinasetukset	20
10.	Jatkuvuus ja jatkuvuuden nollanäyttö/Kytkin- ja liitinasetukset...	21
11.	Silmukka-/linjaimpedanssi/Kytkin- ja liitinasetukset.....	22
12.	Näyttö nollaamisen jälkeen	24
13.	3-johdoinen kytkentä maattovastuksen silmukkatestissä	25
14.	Linjaimpedanssin näyttö.....	26
15.	Mittaus 3-vaihejärjestelmässä	27
16.	Vikavirtasuojainten laukaisuaikanäyttö/Kytkin- ja liitinasetukset.	28
17.	Vikavirtasuojainten laukaisuvirta/Kytkin- ja liitinasetukset	32
18.	KytKentä vikavirtasuojainten testauksessa IT:n sähköisissä järjestelmissä	34
19.	Maattovastuksen näyttö/Kytkin- ja liitinasetukset	34
20.	Maattovastuksen testin kytkentä	35
21.	Vaihejärjestyksen näyttö/Kytkin- ja liitinasetukset	36
22.	Vaihejärjestyksin kytkentä	36
23.	Infrapasovittimen liittäminen	40
24.	Paristojen vaihtaminen	42

Electrical Installation Tester

Johdanto

Fluken mallit 1652C, 1653B ja 1654B ovat paristokäyttöisiä sähköasennustestereitä. Tämä ohjekirja on tarkoitettu kaikille malleille. Kaikissa kuvissa näkyy malli 1653B.

Nämä testerit on suunniteltu mittaamaan ja testaamaan seuraavia ominaisuuksia:

- 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)
- maadoitusvastus (EN61557-5)
- vaihejärjestys. (EN61557-7)

Yhteydenotto Flukeen

Ota yhteyttä Flukeen soittamalla johonkin seuraavista numeroista:

- Tekninen tuki Yhdysvalloissa: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrointi/korjaus Yhdysvalloissa: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Englanti: +44 1603 256600
- Saksa, Itävalta, Sveitsi: +49 (0)69 / 2 22 22-0210
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Eurooppa: +31 402-675-200
- Japani: +81-3-3434-0181
- Singapore: +65-738-5655
- Kaikkialla 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 viimeisimmän käsikirjan täydennysosan, käy sivustossa <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Turvallisuus

Katso tuotteesta ja tässä oppaassa käytettyjen symbolien luetteloa taulukosta 1.

Varoitus tarkoittaa vaaratilannetta ja -toimea, joka voi aiheuttaa loukkaantumisen tai kuoleman.

Varotoimi tarkoittaa tilaa tai toimintoa, joka voi vahingoittaa kuvanninta tai aiheuttaa pysyvän tietojen katoamisen.




Varoitukset: Lue ennen käyttöä

Sähköiskujen tai henkilövahinkojen estäminen:

- Käytä laitetta ainoastaan määritetyllä tavalla tai laitteen turvaominaisuudet voivat heiketä.
- Älä käytä laitetta alueella, jossa on räjähtäviä kaasuja tai höyryjä tai märässä ympäristössä.
- Älä käytä vaurioituneita mittausjohtoja. Tarkista, että mittausjohtojen eristys ei ole vaurioitunut, että johdoissa ei ole paljasta metallia tai että kulumisen ilmaisin ei näy. Tarkista mittausjohtimen virtapiirin jatkuvuus.
- Käytä ainoastaan laitteen mukana toimitettuja mittapäitä, mittausjohtoja ja adaptereita.
- Mittaa ensin tunnettu jännite, jotta voit olla varma, että laite toimii asianmukaisesti.
- Älä käytä vaurioitunutta tuotetta.
- Korjauta laite valtuutetulla korjaajalla.
- Älä käytä napojen tai navan ja maadoituksen välissä nimellisjännitettä suurempaa jännitettä.
- Irrota testijohdot testauslaitteesta ennen testauslaitteen kuoren avaamista.
- Älä käytä laitetta, jos suojat on irrotettu tai kotelo on auki. Voit altistua vaaralliselle jännitteelle.
- Ole varovainen työskennellessäsi yli 30 V tehollisjännitteiden, 42 V huippujännitteiden tai 60 V tasavirtajännitteiden kanssa.
- Käytä ainoastaan hyväksytyjä vaihtosulakkeita.
- Käytä mittauksiin oikeita napoja, toimintoja ja asteikkoja.
- Pidä sormet mittapäiden sormisuojusten takana.

- Kytke yhteinen mittausjohto ennen sähköistettyä mittausjohtoa ja irrota sähköistetty mittausjohto ennen yhteistä mittausjohtoa.
- Vältä virheelliset mittaustulokset vaihtamalla akut, kun saat varoituksen akkujen heikenneestä toiminnasta.
- Käytä ainoastaan hyväksytyjä varaosia.
- Älä käytä testauslaitetta jakelujärjestelmissä, joiden jännite on yli 550 V.
- 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.

Taulukko 1. Symbolit

Symboli	Kuvaus	Symboli	Kuvaus
	Sulake		Vaara! Sähköiskun vaara.
	Noudattaa Euroopan unionin ja EFTAn vaatimuksia.		Tärkeitä tietoja. Katso ohjekirjaa.
	Kaksoiseristetty (Luokka II) laitteisto		Maa
	Älä käytä jakelujärjestelmissä, joiden jännite on korkeampi kuin 550 V.		
CAT III/ CAT IV	CAT III -testauslaitteet on suunniteltu suojaamaan transienteilta kiinteissä laiteasennuksissa jakelutasolla; CAT IV -testauslaitteet on suunniteltu suojaamaan transienteilta päävirtalähteistä (maanpinnan yläpuolella olevasta tai maanalaisesta energiajakelusta).		

Testerin purkaminen pakkauksesta

Testerin mukana toimitetaan taulukossa 2 esitetyt osat. Jos testeri on vahingoittunut tai jokin osa puuttuu, ota heti yhteyttä ostopaikkaan.

Taulukko 2. Vakiolisävarusteet

Kuvaus	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Osanumero
165X-8008-koetin, monitoiminen	√	√	√	√	2000757
Maakohtainen verkon testausjohto	√	√	√	√	Katso taulukkoa 3
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
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

Taulukko 2. Vakiolisävarusteet (jatkoa)

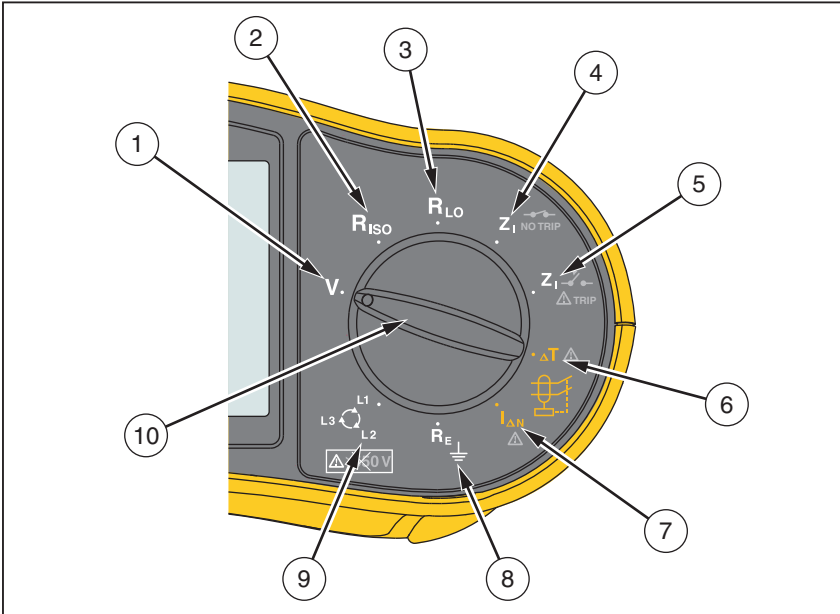
Kuvaus	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Osanumero
Testijohtosarja, 600 V, sulakkeella varustettu koetin, jossa hauenleukapuristimet ja työntimet, vaihtosarja GS38-kärkiä - punainen sininen, vihreä [vaihtosulakesarja (3-osainen): Sulake F 10 A 600 V, 50 kA, 6.3 x 32 mm laitteelle TL165X/UK (PN 3588741)]			√	√	2491989
Käyttöohje (CD-ROM)	√	√	√	√	3209538
Pikaopas	√	√	√	√	3278157
Kotelo, työkalulaatikko, keltainen	√	√	√	√	1664213
Kovakantisen kotelon sisäke, vaahtomuovia, polyuretaania	√	√	√	√	2061011
Kantohihna, pehmustettu	√	√	√	√	2045406
Fluke-1653-2014, infrapunasovitin		√		√	2043365
Fluken nolla-adapteri	√	√	√	√	3301338

Taulukko 3. Maakohtaiset verkon testausjohdot

Verkkojohto	Johtotyyppi	Osanumero
Iso-Britannia	BS1363	2061367
Schuko	CEE 7/7	2061332
Tanska	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australia/Uusi-Seelanti	AS 3112	2061380
Sveitsi	SEV 1011	2061359
Italia	CEI 23-16/VII	2061344

Testerin käyttö Kiertokytkimen käyttö

Käytä kiertokytkintä (kuva 1 ja taulukko 4) valitsemaan testityyppi, jonka haluat suorittaa.



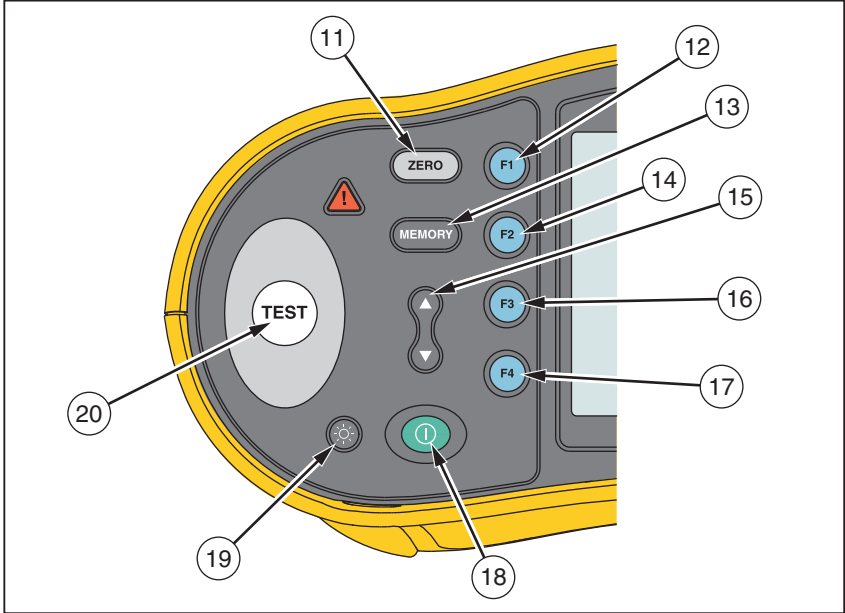
apx013f.eps

Kuva 1. Kiertokytkin
Taulukko 4. Kiertokytkin

Numero	Symboli	Mittaustoiminto
①	V	Voltteja.
②	R_{ISO}	Eristysvastus.
③	R_{LO}	Johtavuus.
④	Z_I NO TRIP	Silmukkaimpedanssi – ei laukaisutilaa.
⑤	Z_I TRIP	Silmukkaimpedanssi – suurvirran laukaisutila.
⑥	ΔT	Vikavirtasuojaimen laukaisuaika.
⑦	$I_{\Delta N}$	Vikavirtasuojaimen laukaisutaso.
⑧	R_E	Maadoitusvastus.
⑨	↻	Vaihekierto.
⑩	Ei käytössä	Kiertokytkin.

Painikkeiden tunteminen

Painikkeilla (kuva 2 ja taulukko 5) voit ohjata testerin käyttöä, valita tarkasteltavat testitulokset ja selata valittuja testituloksia.








apx012f.eps

Kuva 2. Painikkeet

Taulukko 5. Painikkeet

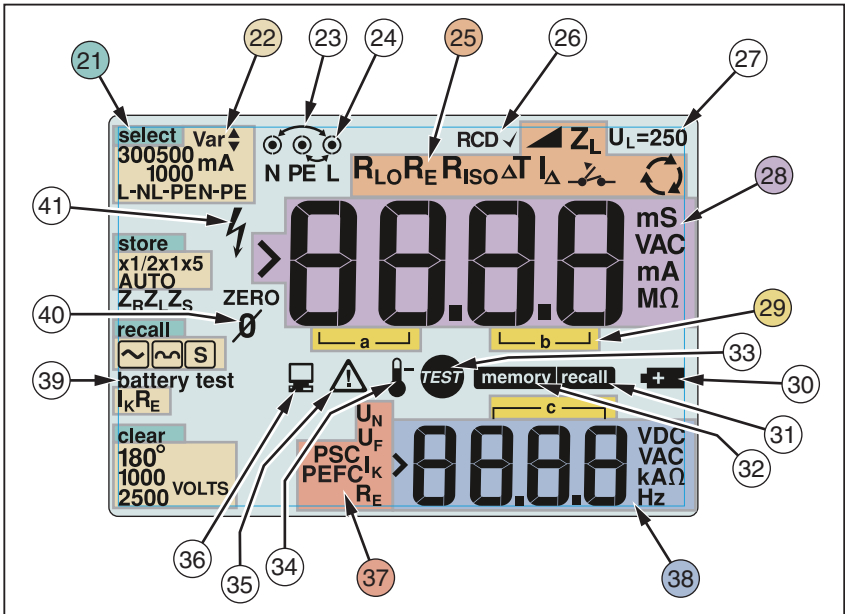
Nro	Painike	Kuvaus
11	ZERO	Nollaa testijohtimen vastuspoikkeaman.
12	F1	<ul style="list-style-type: none">• Valitsee silmukan syötön (L-N, L-PE).• Jännitesyötön valinta (L-N, L-PE, N-PE).• Eristystesti: L (P), L-N (P/N), L-PE (P/E) tai N-PE (N/E) laajennetussa dokumentointitilassa.• Vikavirtasuojainten virran nimellisarvo (10, 30, 100, 300, 500, 1000 mA tai VAR).• SELECT (valitse) muisti.
13	MEMORY	<ul style="list-style-type: none">• Käynnistää muistitilan.• Aktivoi muistipainikkeiden valinnat (F1, F2, F3 tai F4).

Taulukko 5. Painikkeet (jatkuu)

Nro	Painike	Kuvaus
⑭	F2	<ul style="list-style-type: none"> • Vikavirtasuojainten virtakerroin (x1/2, x1, x5, AUTO). • STORE (tallenna) muistiin. • Valitse silmukkaimpedanssitestin tarkkuus (Ω, $m\Omega$) – vain suurjännitelaukaisutila • Jatkuvuustesti: Rx1/2 (R1+R2), R/2 (R2), x1 (r1), /2 (r2) or x5 (rn) laajennetussa dokumentointitilassa.
⑮		<ul style="list-style-type: none"> • Selaa muistipaikkoja. • Aseta muistipaikkojen koodit. • Selaa automaattisia testituloksia. • Säädä VAR-toiminnon virta. • Näytä tulokset kohinan esiintyessä.
⑯	F3	<ul style="list-style-type: none"> • Valitse vikavirtasuojain: Tyyppi AC (sinimuotoinen), tyyppi AC selektiivinen, tyyppi A (puoliaalto), tyyppi A selektiivinen, tyyppi B (tasainen DC) tai tyyppi B selektiivinen. • RECALL (hae) muisti. • Paristotesti. • Silmukka R_E/I_K
⑰	F4	<ul style="list-style-type: none"> • Vikavirtasuojaimen testin polaarisuus (0, 180 astetta). • Eristystestin jännite (50, 100, 250, 500 tai 1000 V). • CLEAR (tyhjennä) muisti.
⑱		Kytkee testerin päälle ja pois päältä. Testeri kytkeytyy pois päältä automaattisesti, jos siinä ei ole toimintaa 10 minuuttiin.
⑲		Kytkee taustavalon päälle ja pois päältä.
⑳	TEST	<p>Käynnistää valitun testin.</p> <p>-näppäimen ympärillä on ”kosketuslevy”. Kosketuslevy mittaa käyttäjän ja testerin PE-päätteen välisen potentiaalin. Jos ylitetään 100 V:n kynnyksen, -symboli kosketuslevyn yläpuolella palaa.</p>

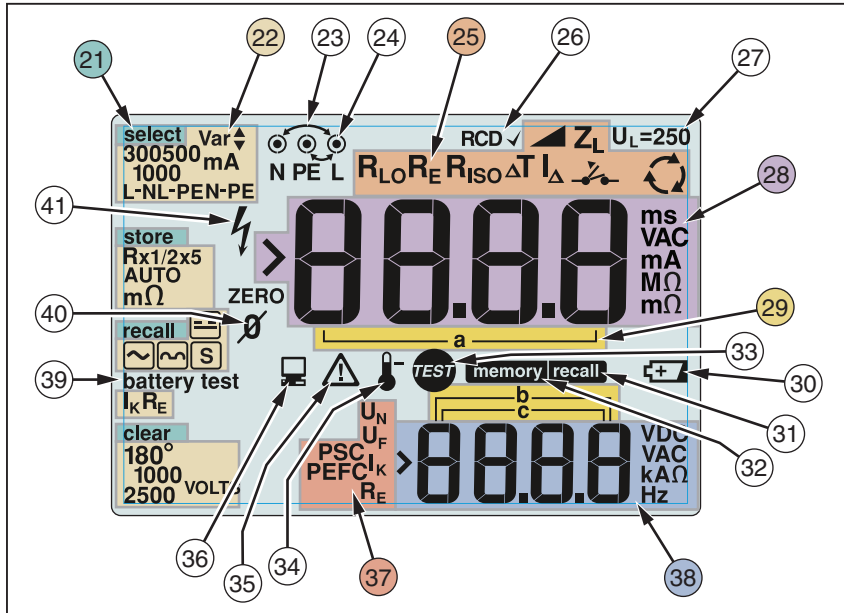
Näytön tunteminen

Kuvissa 3 ja 4 ja taulukossa 6 kuvataan näytön ominaisuudet.



apx020f.eps

Kuva 3. Mallien 1652C ja 1653B näyttöominaisuudet





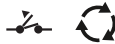

Kuva 4. Mallin 1654B näyttöominaisuudet

apx120f.eps


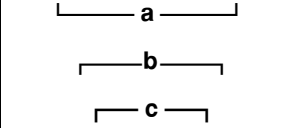

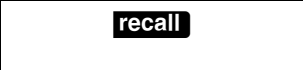


Taulukko 6. Näytön ominaisuudet

Nro	Ilmaisoin	Tulkinta
21	select store recall clear	Näyttää valitun muistitilan. Muistitilat ovat: Select (valitse) (F1), Store (tallenna) (F2), Recall (hae) (F3) ja Clear (tyhjennä) (F4).
22	300500 Var \updownarrow mA 1000 L-NL-PEN-PE store Rx1/2x5 AUTO mΩ recall $\left[\text{---} \right]$ $\left[\text{~} \right]$ $\left[\text{~} \right]$ $\left[\text{S} \right]$ battery test I _K R _E clear 180° 1000 2500 VOLTS	Asetusvaihtoehdot. Asetukset, jotka voidaan tehdä mittaustoiminnoissa. Vikavirtasuojaimen laukaisuakatoiminnoissa (ΔT) voit esimerkiksi painaa (F2) testivirran kertomiseksi 1/2:lla, 1:llä, 5:llä tai AUTOlla. Voit myös painaa (F3) valitaksesi vikavirtasuojaintyyppin, jota testaat.




Taulukko 6. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

Nro	Ilmaisoin	Tulkinta
23		Liitinilmaisimen merkin ylä- tai alapuolella olevat nuolet osoittavat käänteistä polaarisuutta. Tarkista yhteys tai tarkista johdotus ongelman korjaamiseksi.
24		Liitinilmaisimen merkki. Liitinilmaisimen merkki, jonka keskellä on piste (o), osoittaa mitä liitintä käytetään valitulle toiminnolle. Liittimet ovat: <ul style="list-style-type: none"> • L (vaihejohto) • PE (suojausmaadoitus) • N (nollajohdin)
25	$R_{LO} R_E R_{ISO} \Delta T I_{\Delta}$ 	Osoittaa valitun kiertokytkimen asetuksen. Mittausarvo ensisijaisessa näytössä vastaa myös kytkimen asetusta. Kiertokytkimen asetukset ovat: <ul style="list-style-type: none"> V Jännite R_{ISO} Eristys R_{LO} Jatkuvuus Z₁ NO TRIP Silmukka, ei laukaisua Z₁ TRIP Silmukka, suurjännitelaukaisu ΔT Vikavirtasuojaimen laukaisuaika $I_{\Delta N}$ Vikavirtasuojaimen laukaisuvirta R_E Maadoitus  Vaihekierto
26	RCD ✓	Ilmaisee, että mitattu laukaisuvirta (laukaisuvirtatesti) tai mitattu laukaisuaika (laukaisuaikatesti) on asianmukaisen vikavirtasuojainstandardin mukainen ja vikajännite on alle valitun raja-arvon. Lisätietoja on kohdassa Laukaisun enimmäisaikataulukko sivulla 54.





Taulukko 6. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

Nro	Ilmaisoin	Tulkinta
27	$U_L =$	<p>Osoittaa esiasetetun vikajännitteen rajan. Oletusasetus on 50 V. Joillakin alueilla on tarpeen asettaa vikajännitteeksi 25 V, joka ilmoitetaan paikallisissa sähkömääräyksissä.</p> <p>Paina (F4), kun kytket testerin päälle, vaihtaaksesi vikajännitteen arvoa 25 V:n ja 50 V:n välillä. Asettamasi arvo näkyy näytössä ja tallennetaan, kun kytket testerin pois päältä.</p>
28		Päänäyttö ja mittausyksiköt.
29		Muistipaikat. Sivulla 37 on yksityiskohtaiset tiedot muistipaikkojen käytöstä.
30		Pariston varaus vähissä -kuvake. Katso lisätietoja paristoista ja virranhallinnasta kohdasta "Paristojen testaaminen ja vaihtaminen" sivulla 41.
31		Tulee esiin, kun painat Recall (hae) -painiketta ja etsit tallennettuja tietoja.
32		Tulee esiin, kun painat Memory (muisti) -painiketta.
33		Tulee esiin, kun painat Test (testi) -painiketta. Häviää, kun testi on valmis.

Taulukko 6. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

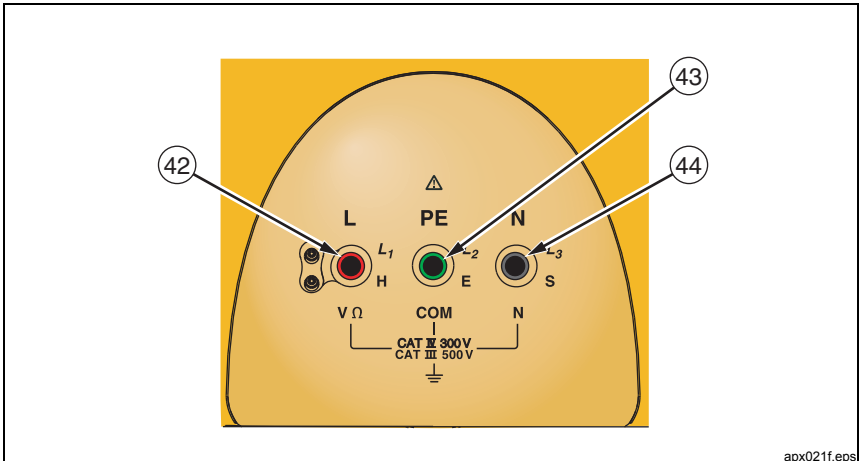
Nro	Ilmaisain	Tulkinta
34		Tulee esiin, kun mittari on ylikuumentunut. Silmukkatestiä ja vikavirtasuojaimen toimintoja ei voi suorittaa mittarin ollessa ylikuumentunut.
35		Tulee esiin, kun tapahtuu virhe. Testaus on pois käytöstä. Tarkista virhekoodien luettelo ja selitykset kohdasta "Virhekoodit" sivulla 16.
36		Näkyä, kun koje siirtää tietoja tietokoneeseen käyttämällä Fluken PC-ohjelmistoa.
37	$ \begin{array}{c} U_N \\ U_F \\ PSC \\ PEFC \\ I_K \\ R_E \end{array} $	<p>Toissijaisen mittaustoiminnon nimi.</p> <p>U_N Eristystestin testausjännite.</p> <p>U_F Vikajännite. Mittaa nollajohtimesta maahan.</p> <p>PSC Prospective Short Circuit (mahdollinen oikosulku). Laskettu mitatusta jännitteestä ja impedanssista mitattaessa jännitteisestä johtimesta nollajohtimeen.</p> <p>PEFC Mahdollinen maadoitettu vikavirta. Laskettu jännitteen ja silmukkaimpendanssin pohjalta, joka mitataan linjasta suojausmaadoitukseen.</p> <p>I_K Yhdessä PSC- tai PEFC-symbolin kanssa ilmoittaa oikosulkuvirrasta.</p> <p>R_E Maadoitusvastus.</p>

Taulukko 6. Näytön ominaisuudet (jatkoa)

Nro	Ilmaisim	Tulkinta
38		<p>Toissijainen näyttö ja mittausyksiköt. Jotkin testit palauttavat useamman kuin yhden tuloksen tai ne palauttavat lasketun arvon, joka perustuu testitulokseen. Tämä tapahtuu seuraavilla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jännite • Toissijainen näyttö näyttää verkkotaajuuden. • Eristystestit • Toissijainen näyttö näyttää varsinaisen testijännitteen. • Silmukka/linjaimpedanssi • Toissijainen näyttö näyttää PEFC:n (mahdollinen maadoitettu vikavirta) tai R_E PSC:n (mahdollinen oikosulkuvirta). • Vikavirtasuojaimen kytkentäaika • Toissijainen näyttö näyttää U_F vikajännite. • Vikavirtasuojainten laukaisuvirta • Toissijainen näyttö näyttää U_F vikajännite.
39	battery test (paristotesti)	Tulee esiin, kun testataan paristoja. Katso lisätietoja kohdasta ”Paristojen testaaminen ja vaihtaminen” sivulla 41.
40	ZERO 	Tulee esiin, kun painat  -painiketta johdinten nollaamiseksi. Nollaamisen jälkeen kuvake jää palamaan osoittaen, että nollaaminen on suoritettu. Käytetään vain suoritettaessa jatkuvuus- tai silmukkatestiä.
41		Mahdollinen vaara. Tulee esiin, kun mitataan tai luodaan suuria jännitteitä.

Syöttöliittimet

Kuvassa 5 näkyvät syöttöliittimet.




Osa	Kuvaus
42	L (vaihejohto)
43	PE (suojausmaadoitus)
44	N (nollajohdin)

Kuva 5. Syöttöliittimet

IR-portin käyttö

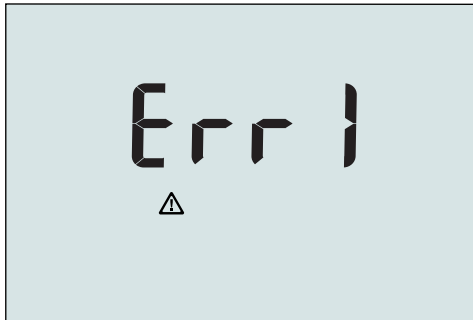
Testerimalleissa 1653B ja 1654B on infrapunaportti (katso kuva 23), jonka avulla voit yhdistää testerin tietokoneeseen ja siirtää testaustiedot sinne käyttämällä esimerkiksi Fluken PC-ohjelmistoa. Tämä automatisoi vianmäärityksen tai taltiointin prosessin, pienentää manuaalisen virheen mahdollisuutta ja sallii kerätä, järjestää ja näyttää testitiedot tarpeitiasi vastaavassa muodossa. Katso lisätietoja infrapunaportin käytöstä kohdasta "Testitulosten lataaminen" sivulla 40.

Virhekoodit

Testeri havaitsee erilaiset virhetilanteet ja osoittaa ne kuvakkeella , "Err" ja virhenumerolla päänäytössä. Katso taulukkoa 7. Nämä virhetilanteet poistavat testauksen käytöstä ja pysäyttävät tarvittaessa testin suorituksen.

Taulukko 7. Virhekoodit



Virhetilanne	Koodi	Ratkaisu
Itsetesti epäonnistuu	1	Palauta testeri Fluken huoltoon.
Ylikuumeneminen	2	Anna testerin jäähtyä.
Vikajännite	4	Tarkista asennus, erityisesti kohtien N ja PE välinen jännite.
Liiallinen kohina	5	Sammuta kaikki laitteet (silmukka, vikavirtasuojainmittaukset) ja siirrä maadoitustapit (maadoituksen mittaus).
Liiallinen koettimen vastus	6	Paina tapit syvemmmälle maahan. Tallo tappien päällä olevaa maata. Kaaada vettä tappien ympärille mutta ei testattavaan maadoituskohtaan.



Kuva 6. Virhenäyttö











apx032f.eps

Käynnistysvaihtoehdot





Valitse käynnistysvaihtoehto painamalla samanaikaisesti näppäintä  ja toimintinäppäintä ja vapauttamalla sen jälkeen näppäin .

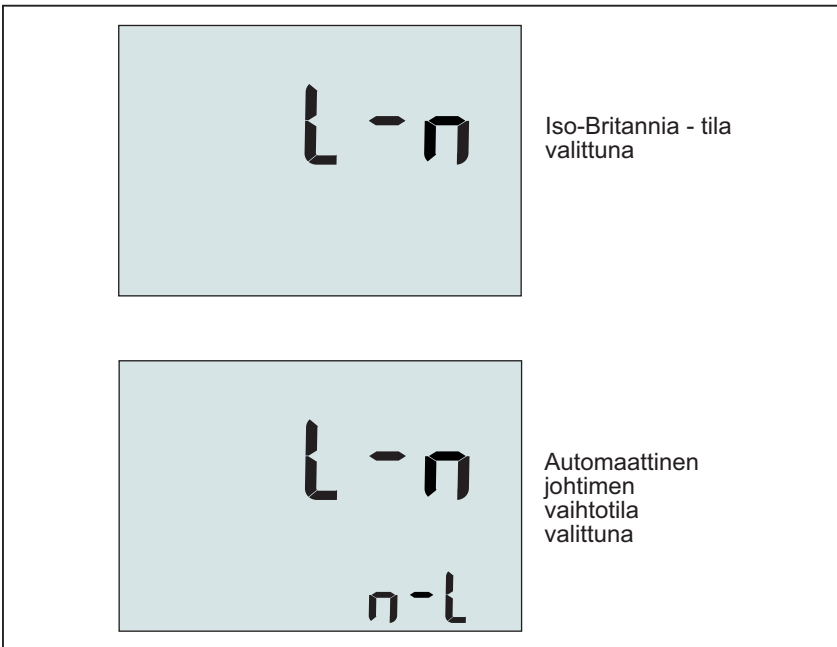
Käynnistysvaihtoehdot säilytetään, kun testerin sammutetaan (OFF). Katso taulukkoa 8.

Taulukko 8. Käynnistysvaihtoehdot

Näppäimet	Käynnistysvaihtoehdot
 	Silmukka-/linjaimpendanssin I_K -raja-arvo. Vaihtaa I_K -raja-arvon välillä 10 kA ja 50 kA. Oletusarvo on 10 kA.
 	<p>Vaihejohdon ja nollajohdon vaihtotila. Käytettävissä on kaksi toimintatilaa. Voit määrittää testerin toimimaan L-n-tilassa tai L-n n-L -tilassa, katso kuva 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • L-n-tilassa L- ja N-vaihejohtimia EI SAA KOSKAAN vaihtaa keskenään. Tämä on vaatimus tietyillä alueilla, myös Iso-Britanniassa. Näyttöön tuleva  -kuvake ilmaisee, että järjestelmän L- ja N-vaihejohtimet ovat vaihtuneet keskenään ja testausta ei voi suorittaa. Etsi ja korjaa tämä järjestelmävika ennen testauksen jatkamista. L-n-tila muuttua myös vikavirtasuojaimen x 1/2 laukaisuajaksi 2 sekuntia, mikä on vaatimus Iso-Britanniassa. • L-n n-L-tilassa yksikkö sallii L- ja N-vaihejohtimien vahtamisen keskenään ja testausta voidaan jatkaa. <p style="text-align: center;"><i>Huomautus</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Paikoissa, joissa käytetään polarisoituja pistokkeita ja pistorasioita, vaihdetun johtimen kuvake () voi osoittaa, että pistorasia on johdotettu väärin. Korjaa tämä ongelma ennen kuin jatkat testaamista.</i></p>
 	Vikajänniteraja. Vaihtaa vikajännitettä 25 V:n ja 50 V:n välillä. Oletus on 50 V.
 	Näytä testerin sarjanumero. Ensisijaisessa näytössä näkyy neljä ensimmäistä numeroa ja toissijaisessa näytössä seuraavat neljä numeroa.

Taulukko 8. Käynnistysvaihtoehdot (jatkuu)

Näppäimet	Käynnistysvaihtoehdot
 	Jatkuvuuden äänimerkin vaihtokytkin. Vaihtaa jatkuvuuden äänimerkin päälle ja pois. Oletus on päällä.
 	Laajennettu dokumentointitila. Paina samanaikaisesti virtapainiketta ja ylänuolta. Lisätiedot tallennetaan eristystestituloksiin (P/P, P/N, P/E, N/E) ja jatkuvuustestituloksiin (R1+R2, R2, r1, r2, m).

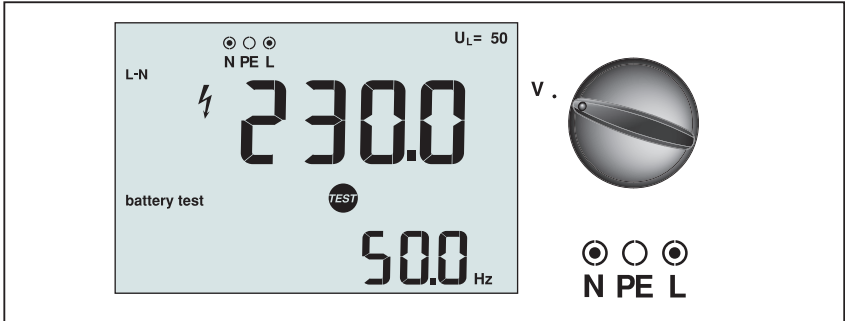


Kuva 7. Johtimen vaihtotilat

aqg026f.eps

Mittausten suorittaminen

Volttien ja taajuuden mittaaminen



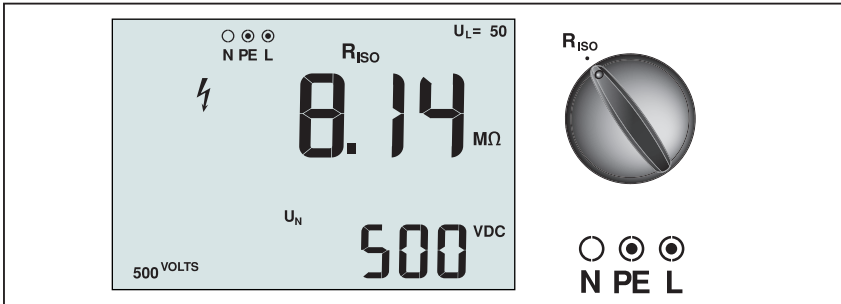
apx002f.eps

Kuva 8. Volttien näyttö/Kytin- ja liitinasetukset

Mittaa jännite ja taajuus seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin V-asentoon.
2. Käytä kaikkia (punainen, sininen ja vihreä) liittimiä tässä testissä. Voit käyttää testijohtimia tai verkkojohtoa, kun mittaat vaihtovirran jännitettä.
 - Vaihtovirtajännite näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä. Testeri lukee vaihtovirran 500 V:iin asti. Vaihda jännitelukemia lukemien L-PE, L-N ja N-PE välillä painamalla (F1).
 - Taajuus näkyy toissijaisessa (alemmassa) näytössä.

Eristysvastuksen mittaaminen



apx005f.eps

Kuva 9. Eristysvastuksen näyttö/Kytkin- ja liitinasetukset

⚠ ⚠ Varoitus

Jotta vältetään sähköiskulta, mittaukset on tehtävä vain virrattomissa piireissä.

Mittaa eristysvastus seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin R_{ISO} -asentoon.
2. Käytä L- ja PE-liittimiä (punainen ja vihreä) tähän testiin.
3. Valitse testijännite käyttämällä (F4):ää. Useimmat eristystestit tehdään 500 V:lla, mutta ota huomioon paikalliset määräykset.
4. Paina ja pidä alhaalla (TEST) kunnes lukema vakaantuu ja testeri piippaa.

Huomautus

Testaus estetään, jos linjassa havaitaan jännite.

- Eristysvastus näkyy ensisijaisessa (ylimmässä) näytössä.
- Varsinainen testijännite näkyy toissijaisessa (alemmassa) näytössä.

Huomautus

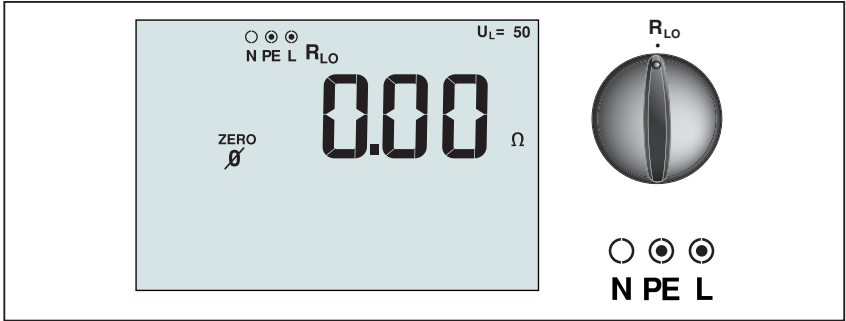
Normaalissa eristyksessä, jossa on korkea vastus, varsinaisen testijännitteen (U_N) tulisi aina olla korkeampi kuin ohjelmoitu jännite. Jos eristys on huono, testijännite pienennetään automaattisesti testin virran rajoittamiseksi turvallisiin rajoihin.

Laajennettu dokumentointitila

Laajennetussa dokumentointitilassa testeri tallentaa mittaustulokset muistipaikkoihin P/P, P/N, P/E tai N/E. Voit valita tiedot ennen mittausta tai sen

jälkeen kohteella (F1). Määritelmät ovat: P/P = L, P/N = L-N, P/E = L-PE, N/E = N-PE.

Jatkuvuuden mittaaminen



apx003f.eps

Kuva 10. Jatkuvuuden nollanäyttö/Kytkin- ja liitinasetukset

Jatkuvuustestiä käytetään tarkistamaan yhteyksien eheydet tekemällä korkean erottelutarkkuuden vastusmittaus. Tämä on erityisen tärkeää suojausmaadoituksen yhteyksien tarkistamisessa.

Huomautus

Maissa, joissa sähköpiirit on asetettu kehään, on suositeltavaa, että tarkistat kehän päästä päähän sähkötaulussa.

⚠️ Varoitus

- **Mittaukset on tehtävä vain virrattomissa piireissä.**
- **Impedansseilla, rinnakkaispiireillä tai transienttivorroilla voi olla negatiivinen vaikutus mittauksiin.**

Mittaa jatkuvuus seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin R_{LO}-asentoon.
2. Käytä L- ja PE-liittimiä (punainen ja vihreä) tähän testiin.
3. Ennen jatkuvuustestin suorittamista nolaa testijohdot nolla-adapterilla. Pidä painikkeita (ZERO) painettuna, kunnes näyttöön ilmestyy ZERO-ilmoitus. Testeri mittaa koettimen vastuksen, tallentaa lukeman muistiin ja vähentää sen lukemista. Vastusarvo pysyy muistissa, vaikka virta katkaistaan, joten toimintoa ei tarvitse toistaa joka kerta instrumenttia käytettäessä.

Huomautus

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

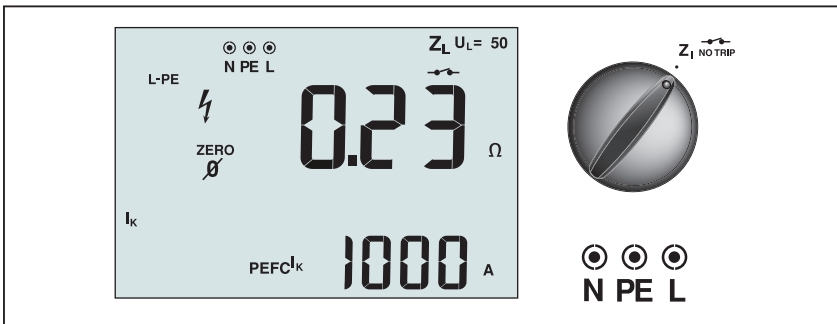
4. Paina ja pidä TEST alhaalla, kunnes lukema vakaantuu. Jos jatkuvuuden äänimerkki on käytössä, testeri piippaa jatkuvasti mitattujen arvojen ollessa alle 2Ω , eikä vakaan lukeman piippausta mitatuille arvoille yli 2Ω ole.

Testi estetään, jos piirissä on virtaa, ja vaihtovirtajännite näkyvä toissijaisessa (alemmassa) näytössä.

Laajennettu dokumentointitila

Laajennetussa dokumentointitilassa testeri tallentaa mittaustulokset muistipaikkoihin R1+R2, R2, r1, r2 tai rn. Voit valita tiedot ennen mittausta tai sen jälkeen kohteella F2 . Määritelmät ovat: R1+R2 = Rx1/2, R2 = R/2, r1 = x1, r2 = /2, rn = x5.

Silmukka-/linjaimpedanssin mittaaminen



apx006f.eps

Kuva 11. Silmukka-/linjaimpedanssi/Kytkin- ja liitinasetukset

Silmukkaimpedanssi (Linja suojausmaadoitukseen L-PE)

Silmukkaimpedanssi on lähdeimpedanssi, joka mitataan linjan (L) ja suojausmaadoituksen (PE) välillä. Voit myös varmistaa mahdollisen maadoitetun vikavirran (PEFC), joka on virta, joka voisi mahdollisesti virrata, jos vaihejohdin oikosuljetaan suojausmaadoitusjohtoon. Testeri laskee PEFC-arvon jakamalla mitatun verkkojännitteen silmukan impedanssilla.

Silmukkaimpedanssitoiminto käyttää maadoitukseen virtaavaa testivirtaa. Jos piirissä on vikavirtasuojaimia, ne saattavat laueta. Laukeamisen välttämiseksi käytä aina kiertokytkimen Z₁ No Trip -toimintoa. No Trip -testi käyttää erityistä testiä, joka estää järjestelmän vikavirtasuojauksia laukeamasta. Jos olet varma, että piirissä ei ole vikavirtasuojaimia, voit suorittaa testin nopeammin käyttämällä Z₁ Hi Current -toimintoa.


Huomautus

Jos L- ja N-liittimet käännetään, testeri vaihtaa ne automaattisesti sisäisesti keskenään ja jatkaa testausta. Jos testeri on konfiguroitu toimimaan Iso-Britanniassa, testaus keskeytyy. Tämä tilanne osoitetaan liittimen ilmaisimerkin ylä- tai alapuolella olevilla nuolilla (↻↻↻).

Silmukkaimpedanssin mittaaminen ei-laukaisutilassa:

⚠ ⚠ Varoitus



Vikavirtasuojaimen laukaisun estäminen piirissä:

- Mittaa silmukka aina kohdasta Z_1 .
- Esikuormitusolosuhteet voivat aiheuttaa vikavirtasuojaimen laukeamisen.
- Vikavirtasuojain, jonka nimellinen vikavirta on 10 mA, laukeaa.

Huomautus

Jos testaat silmukkaimpedanssin piirissä, jossa on 10 mA:n vikavirtasuojain, suosittelemme että teet vikavirtasuojaimen laukaisuaikatestin. Käytä nimellisenä testivirtana 10 mA ja kertoimena $\times \frac{1}{2}$.

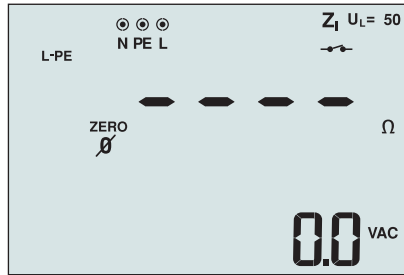
Jos vikajännite on alle 25 V tai 50 V, paikallisista vaatimuksista riippuen, silmukka on hyvä. Viot laskea silmukkaimpedanssin jakamalla vikajännitteen virralla 10 mA (Silmukkaimpedanssi = vikajännite \times 100).

1. Käännä kiertokytkin Z_1 -asentoon.
2. Kytke kaikki kolme johdinta testerin L-, PE- ja N-liittimiin (punainen, vihreä ja sininen).
3. Valitse L-PE painamalla (F1). Näytössä näkyy Z_L - ja -ilmaisimet.
4. Ennen silmukkaimpedanssitestin suorittamista nollaa testijohtimet tai virtajohto nolla-adapterin avulla. Pidä painiketta (ZERO) painettuna yli kaksi sekuntia, kunnes näyttöön ilmestyy ZERO-ilmoitus. Testauslaite mittaa johtimen vastuksen, tallentaa lukeman muistiin ja vähentää sen lukemista. Vastusarvo säilyy muistissa, vaikka testerin virta katkaistaan. Tällöin toimintoa ei tarvitse suorittaa joka kerta, kun testerissä käytetään samoja testijohtimia tai virtajohtoa.

Huomautus

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

5. Kytke järjestelmän kaikki kolme johdinta tai työnnä virtajohto pistokkeeseen testin aikana.



apx033f.eps

Kuva 12. Näyttö nollaamisen jälkeen

6. Paina ja vapauta TEST . Odota testin valmistumista.
Silmukkaimpedanssi näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä.
7. Lue mahdollinen maadoitettu vikavirta painamalla F3 3-näppäintä ja valitsemalla I_K . Mahdollinen maadoitettu vikavirta näkyy ampeereina tai kiloampeereina toissijaisessa (alemmassa) näytössä.
8. Jos verkossa on liikaa kohinaa, Err 5 tulee näyttöön. (Mitatun arvon tarkkuus heikkenee kohinasta.) Tuo mitattu arvo näyttöön painamalla alanuolta $\text{}$. Palaa Err 5 -näyttöön painamalla ylänuolta $\text{}$.

Tämän testin suorittaminen kestää muutaman sekunnin. Jos verkkovirta katkaistaan testin ollessa aktiivinen, testi päättyy automaattisesti.

Huomautus


Virheitä voi esiintyä testattavan piirin esilatauksen johdosta.

Silmukkaimpedanssin mittausta – Hi current -laukaisutila:

Jos järjestelmässä ei ole vikavirtasuojaimia testin aikana, voit käyttää suurjännitteistä Linja/maa (L-PE) -silmukkaimpedanssitestiä.

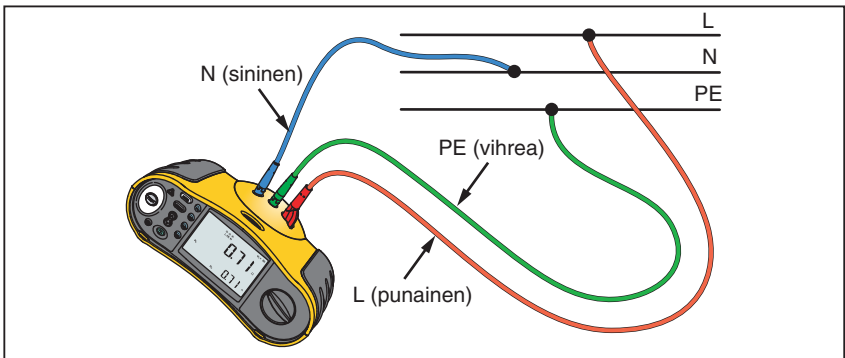
1. Käännä kiertokytkin Z_1 Δ_{TRIP} -asentoon.
2. Kytke kaikki kolme johdinta testerin L-, PE- ja N-liittimiin (punainen, vihreä ja sininen).
3. Valitse L-PE painamalla F1 . Näyttöön ilmestyy $\text{}$, mikä ilmaisee suurjännitelaukaisutilan olevan valittuna.
4. Paina F2 ja valitse Ω tai $\text{m}\Omega$ -resoluutio testituloksille. $\text{m}\Omega$ -resoluution suorittaminen kestää 30-60 sekuntia.
5. Toista edellisen testin vaiheet 4 – 8.

⚠ ⚠ Varoitus

LCD-näytön  symboli ilmaisee, että järjestelmä on suurjännitelaukaisutilassa - kaikki järjestelmän vikavirtasuojaimet laukeavat - varmista, että järjestelmässä ei ole vikavirtasuojaimia.

Maattovastuksen testaaminen silmukkamenetelmällä

Voit myös käyttää testeriä mittaamaan koko silmukkavastuksen maattovastuskomponentin. Tarkista paikallisista säädöksistä, onko tämä menetelmä hyväksytty omalla alueellasi. Voit käyttää kolmea johdinta tai verkkojohtoa tämän testin suorittamiseen. Käytä kuvassa 13 esitettyä kytkentää, kun teet 3-johtoisen kytkennän maattovastuksen testaamiseksi silmukassa. Nollaa testijohtimet (kuten silmukkaimpedanssimittauksen yhteydessä).



aqg024f.eps

Kuva 13. 3-johtoinen kytkentä maattovastuksen silmukkatestissä

Mittaa maattovastus käyttäen silmukkatestiä no loop -tilassa:

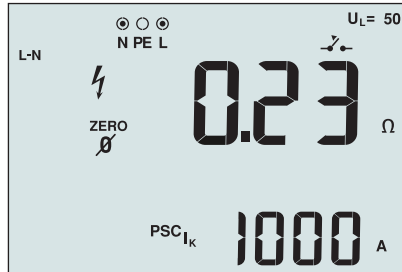
1. Käännä kiertokytkin Z_I NO TRIP -asentoon.
2. Valitse L-PE painamalla (F1).
3. Painamalla (F3) valitse R_E (vastus).
4. Paina ja vapauta (TEST). Odota testin valmistumista.
 - Silmukkaimpedanssi näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä.
 - Maattovastus näkyy toissijaisessa (alemmassa) näytössä.

Linjaimpedanssi

Linjaimpedanssi on lähdeimpedanssi, joka mitataan linjajohtimien tai linjan ja nollajohtimen välillä. Toiminnolla voidaan suorittaa seuraavat testit:

- linjan ja nollajohtimen välinen impedanssi.
- linjojen välinen impedanssi 3-vaiheisissa järjestelmissä.

- L-PE-silmukan mittaus. Tämä on tapa tehdä korkean virran, 2-johtoisen silmukan mittaus. Sitä ei voi käyttää piireissä, jotka ovat vikavirtasuojainten suojaamia, koska se aiheuttaa niiden laukaisun.
- Mahdollinen oikosulkuvirta (PSC, Prospective Short Circuit Current). Mahdollinen oikosulkuvirta on virta, joka voi mahdollisesti virrata, jos vaihejohdin on oikosulussa maadoitusjohtimen tai toisen vaihejohtimen kanssa. Testeri laskee PSC-virran jakamalla mitatun verkkojännitteen linjan impedanssilla.



Kuva 14. Linjaimpedanssin näyttö

apx034f.eps

Mittaa linjaimpedanssi seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin $Z_{\Delta TRIP}$ -asentoon. LCD-näyttö ilmaisee Δ -symbolilla, että suurjännitesilmukkatila on valittuna.
2. Kytke punainen johdin testerin L (punainen) -liittimeen ja sininen johdin N (sininen) -liittimeen.
3. Valitse L-N painamalla (F1).
4. Paina (F2) ja valitse Ω tai $m\Omega$ -resoluutio testituloksille. $m\Omega$ -resoluution suorittaminen kestää 30-60 sekuntia.
5. Nollaa testijohtimet tai virtajohto nolla-adapterilla.
6. Pidä painiketta (ZERO) painettuna yli kaksi sekuntia, kunnes näyttöön ilmestyy ZERO-ilmoitus.

Testauslaite mittaa johtimen vastuksen, tallentaa lukeman muistiin ja vähentää sen lukemista. Vastusarvo säilyy muistissa, vaikka testerin virta katkaistaan. Tällöin toimintoa ei tarvitse suorittaa joka kerta, kun testerissä käytetään samoja testijohtimia tai virtajohtoa.

Huomautus




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

⚠ ⚠ Varoitus

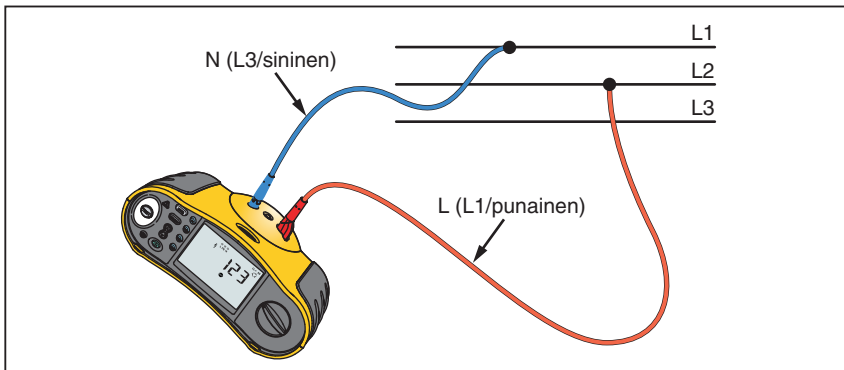
Tässä vaiheessa varmista, että et valitse L-PE:tä, koska tällöin suoritettaisiin suurjännitesilmukkatesti. Jos jatkat, kaikki järjestelmän vikavirtasuojaimet laukeaisiavat.

Huomautus

Kytke yksivaihetestin johtimet järjestelmän jännite- ja nollapisteisiin. Mittaa 3-vaihejärjestelmän linjojen välinen impedanssi kytkemällä johtimet kahteen vaiheeseen.

7. Paina ja vapauta . Odota testin valmistumista.
 - Linjaimpedanssi näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä.
 - Mahdollinen oikosulkuvirta (PSC, Prospective Short Circuit Current) näkyy toissijaisessa (alemmassa) näytössä.
8. Jos verkossa on liikaa kohinaa, Err 5 tulee näyttöön. (Mitatun arvon tarkkuus heikkenee kohinasta.) Tuo mitattu arvo näyttöön painamalla alanuolta . Palaa Err 5 -näyttöön painamalla ylänuolta .

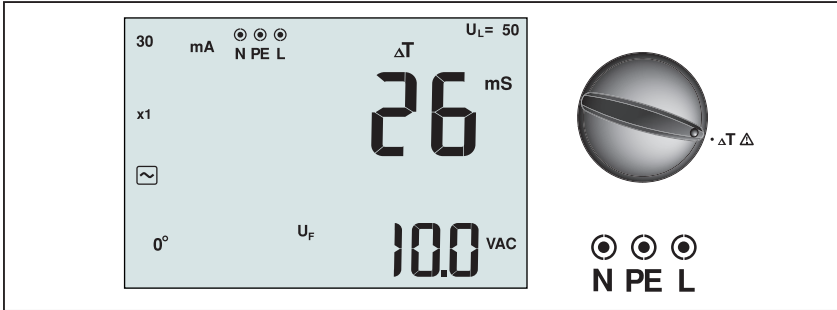
Käytä kytkentää kuvassa 15, kun mittaat 500 voltin 3-vaihejärjestelmässä.



aqg025f.eps

Kuva 15. Mittaus 3-vaihejärjestelmässä

Vikavirtasuojainten laukaisuajan mittaaminen



apx008f.eps

Kuva 16. Vikavirtasuojainten laukaisuaikanäyttö/Kytkin- ja liitinasetukset

Tässä testissä kalibroitu vikavirta johdetaan piiriin aiheuttaen vikavirtasuojaimen laukaisun. Mittari mittaa ja näyttää kuinka pitkä aika kuluu vikavirtasuojaimen laukaisemiseen. Voit suorittaa tämän testin testijohtimilla tai käyttäen verkkojohtoa. Testi suoritetaan jännitteisessä piirissä.

Testerä voi käyttää myös suorittamaan vikavirtasuojainten laukaisuaikatestin automaattisessa tilassa, mikä tekee testin suorittamisesta helpomman yhdelle henkilölle. Jos vikavirtasuojaimen nimellisvirta-asetus poikkeaa standardivaihtoehdoista 10, 30, 100, 300, 500 tai 1000 mA, voit käyttää mukautettua asetusta VAR-tilassa.

Huomautus

Mitattaessa laukaisuaikaa minkä tahansa tyyppiselle vikavirtasuojaimelle testeri tekee ensin esitestin, jolla määritetään, aiheuttaako varsinainen testi vikajännitteen, joka ylittää rajan (25 tai 50 V).

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

⚠️ Varoitus

- Testaa kytkentä N-johdon ja maan välillä ennen testin aloittamista. N-johdon ja maan välinen jännite voi vaikuttaa testiin.
- Vuotovirrat piirissä vikavirtasuojaimen jälkeen voivat vaikuttaa mittauksiin.
- Näytetty vikajännite koskee vikavirtasuojaimen (RCD:n) nimellistä jännösvirtaa.







- **Mahdolliset toisten maattoasennusten kentät voivat vaikuttaa mittaukseen.**
- **Vikavirtasuojaimesta myötäsuntaan 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. Tämä tilanne osoitetaan liittimen ilmaisinmerkin ylä- tai alapuolella olevilla nuolilla (↻↻).


A- ja B-tyyppien vikavirtasuojaimissa ei ole käytettävissä 1000 mA:n vaihtoehtoa.

Mittaa vikavirtasuojainten laukaisuaika seuraavasti:





1. Käännä kiertokytkin ΔT -asentoon.
2. Valitse vikavirtasuojainten virran nimellisarvo (10, 30, 100, 300, 500 tai 1 000 mA) painamalla (F1).
3. Valitse testin kerroin ($\times \frac{1}{2}$, $\times 1$, $\times 5$ tai Auto) painamalla (F2). Normaalisti käytät kerrointa 1 tähän testiin.
4. Paina (F3) valitaksesi vikavirtasuojaimen testivirran aaltomuoto:
 -  – AC-virta testisyyppiseen 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 vatike S-tyypin A:han (viiveellinen pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 -  – Tasainen DC-virta testityypin B vikavirtasuojaimen
 -  – Viivästynyt vatike S-tyypin B:han (viiveellinen tasaisen DC-virran vikavirtasuojain)
5. Painamalla (F4) valitse testivirran vaihe, 0° tai 180° . Vikavirtasuojaimet tulisi testata molemmilla vaiheasetuksilla, koska niiden vasteaika voi vaihdella huomattavasti vaiheen mukaan.

Huomautus

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

6. Paina ja vapauta . Odota testin valmistumista.
 - Laukaisuaika näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä.
 - Nimellistä jäännösvirtaa koskeva vikajännite (N-PE) näkyy toissijaisessa (alemmassa) näytössä.
 - Jos laukaisuaika vastaa asianmukaista vikavirtasuojaimen standardia, näyttöön tulee vikavirtasuojaimen RCD ✓ ilmoitin. Lisätietoja on kohdassa Laukaisun enimmäisaikataulukko sivulla 54.





Vikavirtasuojainten laukaisuajan mittaaminen mukautettua vikavirtasuojainasetusta varten – VAR-tila:

1. Käännä kiertokytkin ΔT -asentoon.
2. Valitse VAR-virran nimellisarvo painamalla . Mukautettu virta-asetus näkyy ensisijaisessa näytössä. Säädä arvoa nuolinäppäimillä .
3. Valitse testivirran kerroin näppäimillä . Yleensä tässä testissä käytetään arvoja x 1/2 tai x 1.
4. Toista edellisen vikavirtasuojaimen laukaisuajan määrittämisen vaiheet 4 - 6.
5. Testissä käytettävän nimellisarvoasetuksen voi tuoda näyttöön nuolinäppäimillä .

Huomautus




A-tyyppien vikavirtasuojaimien enimmäisasetus on 700 mA. VAR-tila ei ole käytettävissä tyyppien B vikavirtalaitteissa.

Mittaa vikavirtasuojainten laukaisuaika käyttäen automaattista tilaa seuraavasti:

1. Kytke testeri verkkopistorasiaan.
2. Käännä kiertokytkin ΔT -asentoon.
3. Valitse vikavirtasuojainten virran nimellisarvo (10, 30, tai 100 mA) painamalla .
4. Valitse automaattinen tila painamalla .
5. Paina , jotta voit valita vikavirtasuojaimen testausvirran aaltomuodon.
6. Paina ja vapauta .

Testeri syöttää $\frac{1}{2}x$ luokitetun virran vikavirtasuojaimelle 310 tai 510 ms:n ajan (2 sekuntia I-sossa-Britanniassa). Jos vikavirtasuojain laukee, testi päättyy. Jos vikavirtasuojain ei laukee, testeri kääntää vaiheen ja toistaa testin. Testi päättyy, jos vikavirtasuojain laukee.

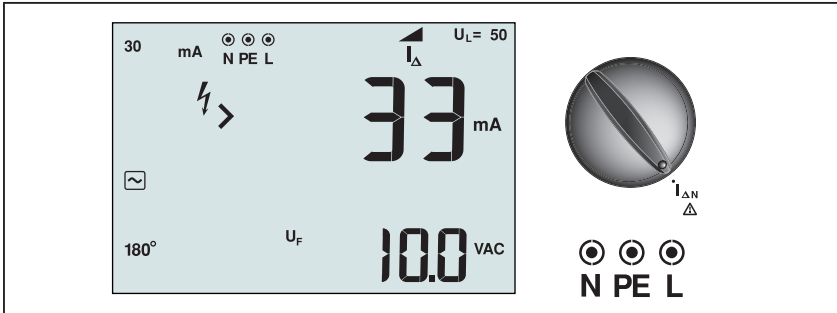
Jos vikavirtasuojain ei laukee, testeri palauttaa alkuvaiheasetuksen ja syöttää $1x$ luokitetun vikavirtasuojaimen virran. Vikavirtasuojaimen tulisi lauaeta ja testitulosten näkyä ensisijaisessa näytössä.

7. Nollaa vikavirtasuojain.
8. Testeri kääntää vaiheet ja toistaa 1x testin. Vikavirtasuojaimen tulisi laueta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
9. Nollaa vikavirtasuojain.
10. Testeri palauttaa alkuperäisen vaiheasetuksen ja syöttää 5x nimellisen vikavirtasuojaimen virran korkeintaan 50 ms:n ajan. Vikavirtasuojaimen tulisi laueta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
11. Nollaa vikavirtasuojain.
12. Testeri kääntää vaiheen ja toistaa 5x testin. Vikavirtasuojaimen tulisi laueta ja testitulosten näkyä päänäytössä.
13. Nollaa vikavirtasuojain.
 - Voit tarkastaa testin tulokset -nuolinäppäinten avulla. Ensimmäisenä näkyvä tulos on viimeksi tehty mittaus, 5x virran testi. Siirry takaisin ensimmäiseen testiin $\frac{1}{2}x$ luokitetulla virralla painamalla alanuolinäppäintä .
 - Jos laukaisuaika noudattaa asianmukaista vikavirtasuojaimen standardia, näyttöön tulee vikavirtasuojaimen RCD ✓ ilmaisim. Lisätietoja on kohdassa Laukaisun enimmäisaikataulukko sivulla 54.
14. Testitulokset ovat väliaikaisessa muistissa. Jos haluat tallentaa testitulokset, paina  ja jatka, kuten kuvataan tämän oppaan kohdassa "Mittausten tallentaminen ja hakeminen" sivulla 37. Mittaukset voidaan tallentaa ja palauttaa ainoastaan malleissa 1653B ja 1654B.

Huomautus

Kukin tulos on tallennettava erikseen sen jälkeen, kun se on valittu nuolipainikkeella.

Mittauksen vikavirtasuojainten laukaisuvirta



apx009f.eps

Kuva 17. Vikavirtasuojainten laukaisuvirta/Kytkin- ja liittinasetukset

Tämä testi mittaa vikavirtasuojainten laukaisuvirran käyttämällä testivirtaa ja sitten vähitellen lisäämällä virtaa, kunnes vikavirtasuojain laukeaa. Voit käyttää verkkojohtoa tai testijohtimia tähän testiin. Tähän vaaditaan 3-johdoinen kytkentä.

⚠️ Varoitus

- Testaa kytkentä N-johdon ja maan välillä ennen testin aloittamista. N-johdon ja maan välinen jännite voi vaikuttaa testiin.
- Vuotovirrat piirissä vikavirtasuojaimen jälkeen voivat vaikuttaa mittauksiin.
- Näytetty vikajännite koskee vikavirtasuojaimen (RCD:n) nimellistä jännösvirtaa.
- Mahdolliset toisten maattoasennusten kentät voivat vaikuttaa mittaukseen.

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 selvittävä, mistä syystä L- ja N-johtimet ovat vaihtuneet keskenään. Tämä tilanne osoitetaan liittimen ilmaisinmerkin ylä- tai alapuolella olevilla nuolilla (↺↻↷).

A- ja B-tyyppien vikavirtasuojaimissa ei ole käytettävissä 1000 mA:n vaihtoehtoa.

Mittaa vikavirtasuojainten laukaisuvirta seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin $I_{\Delta N}$ -asentoon.
2. Valitse vikavirtasuojainten virran nimellisarvo (10, 30, 100, 300, tai 500 mA) painamalla (F). Jos vikavirtasuojaimen nimellisvirta-asetus poikkeaa

standardivaihtoehtoista 10, 30, 100, 300, 500 tai 1000 mA, voit käyttää mukautettua asetusta VAR-tilassa.

3. Paina F3 valitaksesi vikavirtasuojaimen testivirran aaltomuoto:
 - ~ – AC-virta testisyyppiseen AC:een (standardi AC-mallin vikavirtasuojain) ja tyyppi A (pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 - ~ – Puoliaaltovirta testityypin A:han (pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 - ~ S – Viivästynyt vastike testin S-tyyppiseen AC:hen (viiveellinen AC vikavirtasuojain)
 - ~ S – Viivästynyt vatike S-tyypin A:han (viiveellinen pulssi-DC-herkkä vikavirtasuojain)
 - = – Tasainen DC-virta testityypin B vikavirtasuojaimen
 - = S – Viivästynyt vatike S-tyypin B:han (viiveellinen tasaisen DC-virran vikavirtasuojain)
4. Painamalla F4 valitse testivirran vaihe, 0° tai 180° . Vikavirtasuojaimet tulisi testata molemmilla vaiheasetuksilla, koska niiden vasteaika voi vaihdella huomattavasti vaiheen mukaan.

Huomautus

Tyyppin B (=) tai S-tyypin B (= S), vikavirtalaitteela on testattava molemmilla vaiheasetuksilla.

5. Paina ja vapauta TEST . Odota testin valmistumista.
 - Vikavirtasuojaimen laukaisuvirta näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä.
 - Jos laukeamisvirta on asianmukaisen vikavirtasuojaimen standardin mukainen, näyttöön ilmestyy vikavirtasuojaimen RCD ✓ ilmaisun. Lisätietoja on kohdassa Laukaisun enimmäisaikataulukko sivulla 54.

Vikavirtasuojainten laukaisuvirran mittaaminen mukautettua vikavirtasuojainasetusta varten – VAR-tila:

1. Käännä kiertokytkin $I_{\Delta N}$ -asentoon.
2. Valitse VAR-virran nimellisarvo painamalla F1 . Mukautettu virta-asetus näkyy ensisijaisessa näytössä. Säädä arvoa nuolinäppäimillä ↔ .
3. Toista edellisen vikavirtasuojaimen laukaisuvirran määrittämisen vaiheet 3 - 5.
4. Testissä käytettävän nimellisetuksen voi tuoda näyttöön nuolinäppäimillä ↔ .

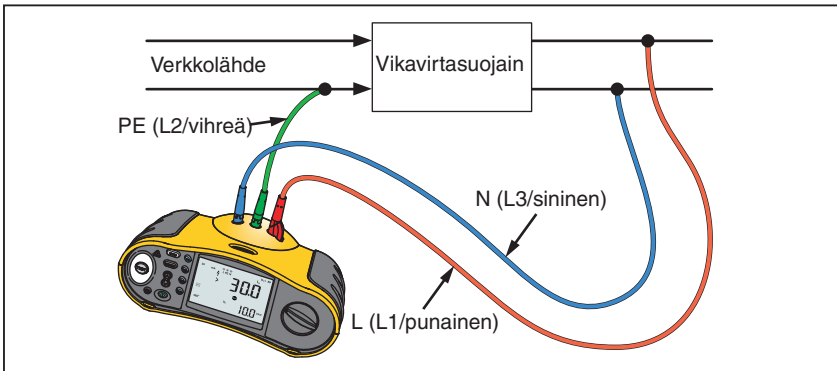
Huomautus

Vikavirtasuojaimien enimmäisasetus on 700 mA. VAR-tila ei ole käytettävissä tyyppin B vikavirtalaitteissa.

Vikavirtasuojaimien testaaminen IT-järjestelmissä

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

Tämä testi suoritetaan sähköpaneelissa käyttäen koettimia. Käytä kytkentää kuvassa 18, kun suoritat vikavirtasuojainten testausta IT:n sähköisissä järjestelmissä.

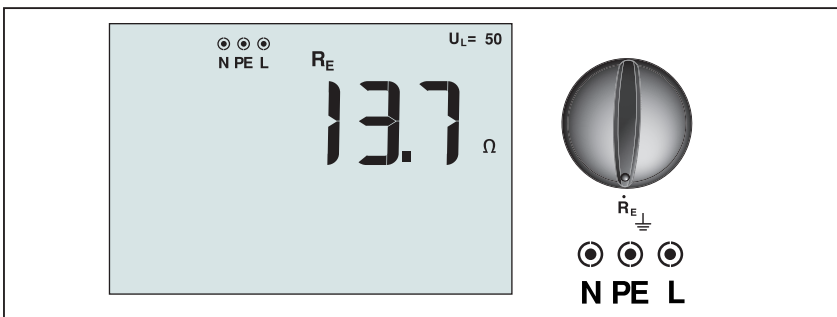


aaq023f.eps

Kuva 18. Kytkeä vikavirtasuojainten testaukseen IT:n sähköisissä järjestelmissä

Testivirta virtaa vikavirtasuojaimen yläpuolen läpi L-liittimeen ja palaa PE-liittimen kautta.

Maavastuksen mittaaminen (Vain mallit 1653B ja 1654B)

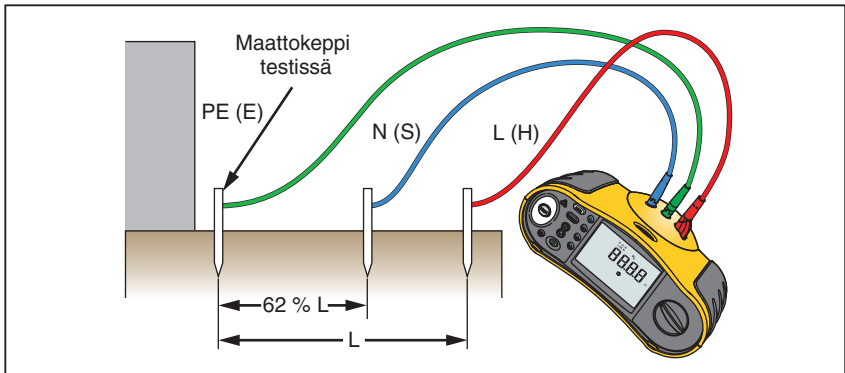


apx010f.eps

Kuva 19. Maattovastuksen näyttö/Kytkin- ja liitinasetukset

Maattovastustesti on 3-johtoinen testi, joka käsittää kaksi testipaalua ja testattavan maadoituselektrodin. Tämä testi vaatii lisävarustepaaluosarjan. Kytke kuten kuvassa 20.

- Testin tarkkuus on paras, kun keskimmäinen paalu on 62 % etäisyydestä äärimmäisenä olevaan paaluun. Paalujen on oltava suorassa linjassa ja johdot erotettuina, jotta estetään niiden yhteinen kytkentä.
- Testattava maadoituselektrodi on kytkettävä irti sähköisestä järjestelmästä testiä suoritettaessa. Maattovastustestausta ei saa suorittaa jännitteisessä järjestelmässä.



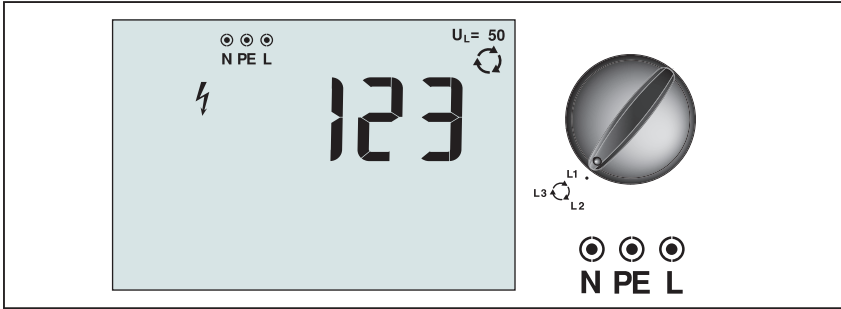
agg014f.eps

Kuva 20. Maattovastuksen testin kytkentä

Mittaa maattovastus seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin **R_E**-asentoon.
2. Paina ja vapauta **TEST**. Odota testin valmistumista.
 - Maattovastus näkyy ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä.
 - Testauskeppien välillä havaittu jännite näkyy toissijaisessa näytössä. Jos se on suurempi kuin 10 V, testaus estetään.
 - Jos mittauksessa on liikaa kohinaa, Err 5 tulee näyttöön. (Mitatun arvon tarkkuus heikkenee kohinasta.) Tuo mitattu arvo näyttöön painamalla nuolta (↵). Palaa Err 5 -näyttöön painamalla ylänuolta (⏏).
 - Jos koettimen vastus on liian suuri, Err 6 tulee näyttöön. Koettimen vastusta voidaan vähentää lyömällä testipaalut syvemmälle maahan tai kastelemalla testipaalujen ympärillä olevaa maata.

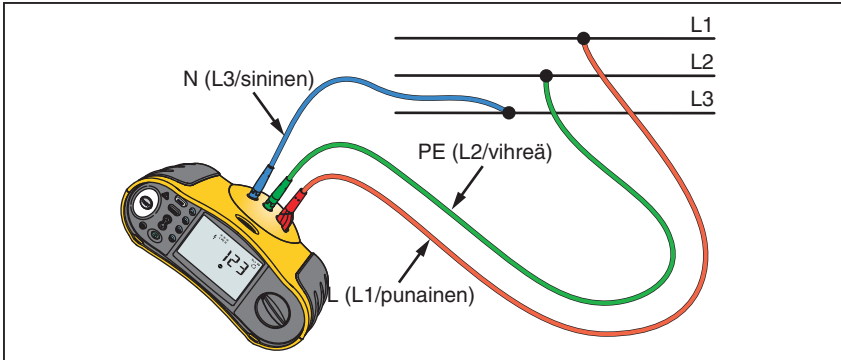
Vaihejärjestyksen testaaminen



apx011f.eps

Kuva 21. Vaihejärjestyksen näyttö/Kytin- ja liitinasetukset

Käytä kuvassa 22 olevaa kytkentää vaihejärjestystestin kytkennässä.



aqg022f.eps

Kuva 22. Vaihejärjestystestin kytkentä

Suorita vaihejärjestystesti seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin ↻-asentoon.
2. Ensisijaisessa (ylemmässä) näytössä näkyy:
 - 123 oikealle vaihejärjestykselle.
 - 321 käänteiselle vaihejärjestykselle.
 - Katkoviivat (---) numeroiden sijaan, jos riittämätön jännite havaitaan.

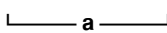
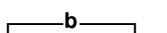
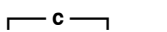
Muistitila (Vain mallit 1653B ja 1654B)

Testeriin voi tallentaa mittauksia:

- 1653B – enintään 444
- 1654B – enintään 1500


Kullekin mittaukselle tallennetut tiedot käsittävät testitoiminnon ja kaikki käyttäjän valittavissa olevat testausilat.


Mittaustiedoille määritetään tietosarjanumero, tietojen alisarjanumero ja tietojen tunnusnumero. Muistipaikkakenttiä käytetään alla kuvatulla tavalla.



Kenttä	Kuvaus
	Käytä tietosarjan kenttää (a) osoittamaan paikkaa, kuten huonetta tai sähkökojetaulun numeroa.
	Käytä tietojen alisarjan kenttää (b) piirinumeroille.
	Tietojen tunnusnumeron kenttä (c) on mittauksen numero. Mittauksen numero kasvaa automaattisesti. Mittauksen numero voidaan myös asettaa aiemmin käytettyyn arvoon, joka korvaa nykyisen mittausarvon.


Käynnistä muistitila seuraavasti:

1. Käynnistä muistitila painamalla -painiketta.

Näyttö vaihtuu muistitilan näytöksi. Muistitilassa -kuvake näkyy näytössä.

1653B: Ensisijainen numeronäyttö aktivoidaan vasemmalla olevilla kahdella numerolla (a), jotka osoittavat tietosarjan numeroa (1-99) ja oikealla olevilla kahdella numerolla (b), jotka osoittavat tietojen alisarjan numeroa. Nämä kaksi arvoa erottava desimaalipiikku aktivoidaan. Toissijainen numeronäyttö (c) aktivoidaan osoittamaan tietojen tunnusnumeroa (1-444). Yksi muistipaikka a, b tai c vilkkuu, osoittaen, että voit muuttaa numeroa käyttäen nuolinäppäimiä .

1654B: Numeerinen näyttö esittää tietosarjan numeron (a, 1-9999). Numeerinen toisionäyttö esittää alatietosarjan numeron (b, 1-9999). Tiedon tunnusluku (c, 1-9999) esitetään, kun painat  useita kertoja. Yksi muistipaikka a, b tai c vilkkuu, osoittaen, että voit muuttaa numeroa käyttäen nuolinäppäimiä .

2. Ota käyttöön muutettava tietojen alisarjan numero painamalla . Tietojen alisarjan numero vilkkuu nyt. Ota käyttöön muutettava tietojen alisarjan

numero painamalla uudelleen (F1). Tietojen sarjanumero vilkkuu nyt. Muuta tietojen tunnusnumeroa painamalla uudelleen (F1).

3. Pienennä käyttöön otettua numeroa painamalla alanuolinäppäintä (↵) tai kasvata käyttöön otettua numeroa painamalla ylänuolta (⇧). Tietojen tallennusta varten numeron arvoksi voidaan valita mikä tahansa arvo, nykyisten tietojen korvaaminen sallitaan. Tietojen hakemisessa numero voidaan asettaa vain käytettyihin arvoihin.

Huomautus

Jos painat ylä- tai alanuolinäppäintä (↵) kerran, numero kasvaa tai pienenee yhdellä. Voit nopeuttaa lisäys- tai vähennys toimintoa pitämällä ylös- tai alasnuolta painettuna.

Mittauksen tallentaminen

Tallenna mittaus seuraavasti:

1. Käynnistä muistitila painamalla (MEMORY).
2. Aseta tietojen tunnus painamalla (F1) ja nuolinäppäimiä (↵).
3. Tallenna tiedot painamalla (F2).
 - Jos muisti on täynnä, päänäytössä näkyy FULL. Valitse toinen tietojen tunnus painamalla (F1), lopeta muistitila painamalla (MEMORY).
 - Jos muisti ei ole täynnä, tiedot tallennetaan, testeri poistuu automaattisesti muistitilasta ja näyttö palautuu edelliseen testitilaan.
 - Jos tietojen tunnusta on käytetty aiemmin, näytössä näkyy STO? Tallenna tiedot painamalla (F2) uudelleen, valitse toinen tietojen tunnus painamalla (F1), lopeta muistitila painamalla (MEMORY).

Laajennettu dokumentointitila:

Eristys- ja jatkuvustesteissä mittaustuloksiin voidaan tallentaa lisätietoja. Lisätietoja on kohdassa "Eristysvastuksen mittaaminen" ja "Jatkuvuuden mittaaminen".

Mittauksen hakeminen

Hae mittaus seuraavasti:

1. Käynnistä muistitila painamalla (MEMORY).
2. Käynnistä hakutila painamalla (F3).
3. Aseta tietojen tunnus painamalla (F1) ja nuolinäppäimiä (↵). Jos tietoja ei ole tallennettu, kaikissa kentissä on katkoviivat.
4. Hae tiedot painamalla (F9). Testerin näyttö palaa testitilaan, jota käytettiin haettavan testin tietoihin. **memory**-kuvake näkyy vielä, osoittaen, että testeri on yhä muistitilassa.

5. Vaihda tietojen tunnusnäytön ja haettujen tietojen näytön välillä painamalla **F3**, kun haluat tarkistaa haettujen tietojen tunnuksen tai valita lisää haettavia tietoja.
6. Voit lopettaa muistitilan milloin tahansa painamalla **MEMORY**.

Muistin tyhjentäminen

Tyhjennä kaikki muisti seuraavasti: mallissa 1653B:

1. Käynnistä muistitila painamalla **MEMORY**.
2. Paina **F4**. Päänäytössä näkyy Clr?
3. Tyhjennä kaikki muistipaikat painamalla **F4**. Testeri palaa mittaustilaan.

Koko muistin tyhjennys mallissa 1654B:

1. Käynnistä muistitila painamalla **MEMORY**.
2. Paina **F4**. Päänäytössä näkyy Clr?

Huomautus

*Jos tietosarja (a) tai alasarjan numero (b) muuttuu viimeksi tallennettujen tulosten jälkeen, näyttö esittää viimeksi tallennettujen tulosten tietosarjan (a) ja alasarjan numeron (b). Paina **F4** uudelleen niin, että näyttöön tulee "Clr?" ja tietotunnus (c).*

3. Ota kaikkien muistipaikkojen tyhjennys käyttöön painamalla **F3**. Näyttöön tulee Clr All?
4. Vahvista kaikkien muistipaikkojen tyhjennys painamalla **F4**. Kaikki muistipaikat tyhjenetään ja testeri palaa mittaustilaan.

Viimeisen pätevän tuloksen poistaminen (tyhjentäminen) mallissa 1654B:

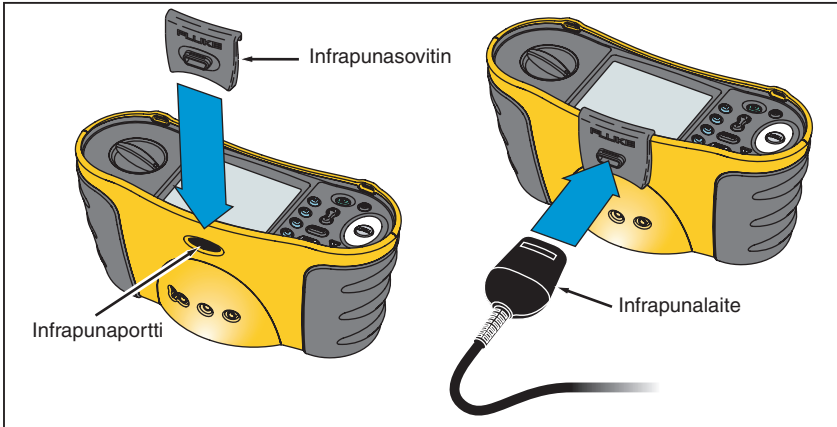
1. Käynnistä muistitila painamalla **MEMORY**. Näytössä esitetään viimeinen tietosarjan (a) ja alatietosarjan (b) valinta.
2. Paina **F4**. Päänäytössä näkyy Clr? ja tietotunnus (c).

Huomautus

*Jos tietosarja (a) tai alasarjan numero (b) muuttuu viimeksi tallennettujen tulosten jälkeen, näyttö esittää viimeksi tallennettujen tulosten tietosarjan (a) ja alasarjan numeron (b). Paina **F4** uudelleen niin, että näyttöön tulee "Clr?" ja tietotunnus (c)*

3. Poista viimeinen pätevä tulos painamalla **F4**. Näyttö esittää seuraavan viimeisen pätevän tunnusluvun (c) lyhyesti, minkä jälkeen testeri palaa mittaustilaan.

Testitulosten lähettäminen (Vain mallit 1653B ja 1654B)



aqg031f.eps


Kuva 23. Infrapunasoittimen liittäminen

Testitulosten lataaminen tietokoneeseen:

1. Kytke infrapunasarjakaapeli tietokoneen sarjaporttiin.
2. Liitä infrapunasoitin ja laite testeriin kuten näytetään kuvassa 23. Muista kohdistaa infrapunasoitin testerin infrapunaporttiin.

Huomaus

*Infrapunadataportti on poissa käytöstä, kun testijohtimet on kytketty.
Irrota testijohtimet ennen testitulosten lataamista.*

3. Käynnistä Fluken PC-ohjelmisto.
4. Kytke testerin päälle painamalla .
5. Katso täydelliset ohjeet ohjelmiston käyttöoppaasta päivämäärä/aikaleiman asettamiseksi ja tietojen siirtämiseksi testeristä.

Testerin kunnossapito

Puhdistus


Pyyhi kotelo silloin tällöin 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 uusi vanupuikko alkoholilla. Puhdista alue liittimien ympäriltä vanupuikolla.

Paristojen testaaminen ja vaihtaminen

Testerin valvoo jatkuvasti pariston jännitettä. Jos jännite putoaa alle 6,0 V:m (1,0 V/kenno), näytössä näkyy pariston varaus vähissä -kuvake , osoittaen, että pariston käyttöiästä on jäljellä hyvin vähän. Pariston varaus vähissä -kuvake näkyy jatkuvasti näytössä, kunnes vaihdat paristot.

⚠ ⚠ Varoitus

Vaihda paristot heti, kun pariston kuvake () tulee esiin, jotta välttäisit vääriä lukemat, jotka voivat johtaa sähköiskuihin tai henkilövahinkoihin.


Varmista, että paristojen asento on oikea. Ne voivat vuotaa, jos ne ovat väärässä asennossa.

Vaihda paristot kuudella AA-paristolla. Testerin mukana toimitetaan alkaliparistot, mutta voit käyttää myös 1,2 V NiCd- tai NiMH-paristoja. Voit myös tarkistaa paristojen varauksen, jotta voit vaihtaa ne, ennen kuin ne ovat täysin lopussa.

⚠ ⚠ Varoitus

Vältä sähköiskut tai henkilövammat irrottamalla testijohtimet ja kaikki syöttösignaalit ennen paristojen vaihtoa. Estääksesi vauriot tai vammat asenna VAIN määritetyt vaihtosulakkeet, joiden ampeeriluku, jännite- ja nopeusluokitus annetaan tämän oppaan kohdassa Yleiset erittelyt.

Testaa paristot seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin V-asentoon.
2. Käynnistä paristotesti painamalla painiketta . Jännitetoiminnon näyttö tyhjenee ja korvataan mitatulla pariston jännitteellä toissijaisessa näytössä 2 sekunnin ajan, jonka jälkeen jännitetoiminnon näyttö palautuu.

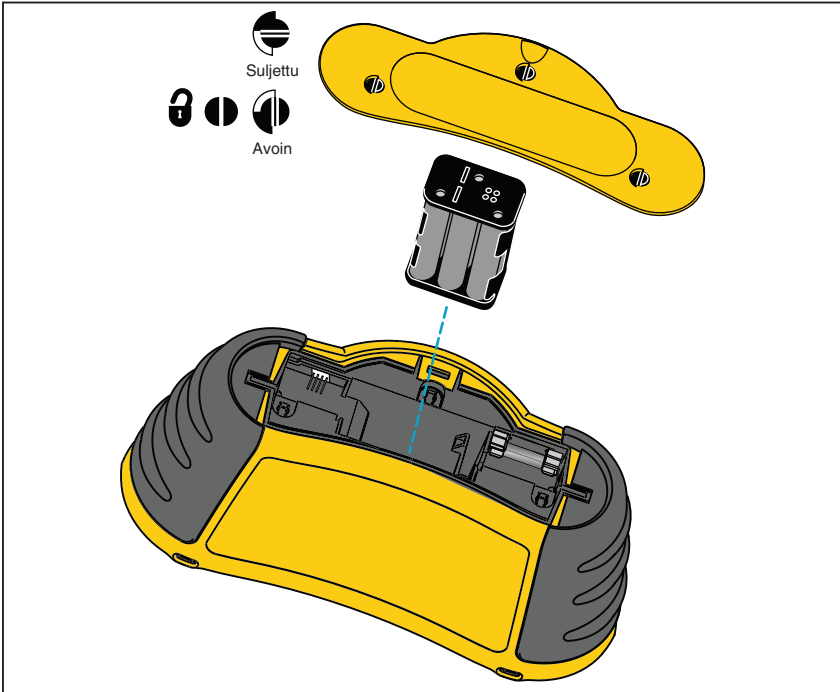
Vaihda paristot seuraavasti (katso kuvaa 24):

1. Kytke testerit pois päältä painamalla ①.
2. Poista testijohtimet liittimistä.
3. Poista paristokotelon kansi käyttämällä vakioteräistä ruuvimeisseliä ja kiertämällä kannen ruuveja (3) neljänneskiertos vastapäivään.
4. Paina vapautinsalppaa ja liu'uta paristonpidike pois testeristä.
5. Vaihda paristot ja paristokotelon kansi.

Huomautus

Kaikki tallennetut tiedot katoavat, jos paristoja ei vaihdeta noin minuutin sisällä (vain mallit 1653B ja 1654B).

6. Sulje kansi kääntämällä ruuveja neljänneskiertos myötäpäivään.



aqg028f.eps


Kuva 24. Paristojen vaihtaminen

Sulakkeen tarkastus

Sulaketesti suoritetaan joka kerta testeriä käynnistettäessä. Jos johtimet on kytketty L- ja PE-liittimiin, sulaketesti ohitetaan. Jos havaitaan palanut sulake, testaus poistetaan käytöstä, päänäytössä näkyy FUSE ja testeri antaa varoituspiippauksen.

Voit tarkistaa sulakkeen myös manuaalisesti.

Tarkista sulake manuaalisesti seuraavasti:

1. Käännä kiertokytkin joko **R_{ISO}**- tai **R_{LO}**-asentoon.
2. Oikosulje johtimet ja paina ja pidä alhaalla .
3. Jos sulake on viallinen, näytössä näkyy FUSE, mikä tarkoittaa, että testeri on viallinen ja se on korjattava. Ota korjaamista varten yhteyttä Flukeen huoltoon (katso *Yhteydenotto Flukeen*).

Tekniset tiedot

Ominaisuudet mallin mukaan

Mittaustoiminto	1652C	1653B	1654B
Jännite ja taajuus	√	√	√
Johdotuksen polaarisuuden tarkistin	√	√	√
Eristysvastus	√	√	√
Jatkuvuus ja vastus	√	√	√
Silmukka-/linjavastus	√	√	√
Silmukka-/linjavastus-mΩ -resoluutio			√
Prospektiivinen maavikavirta (PEFC/I _K) Prospektiivinen oikosulkuvirta (PSC/I _K)	√	√	√
Vikavirtasuojaimen kytkentäaika	√	√	√
Vikavirtasuojaimen laukaisutaso	√ ramppitesti	√ ramppitesti	√ ramppitesti
Vikavirtasuojaimen vaihteleva virta	√	√	√
Automaattinen vikavirtasuojaintestin järjestys	√	√	√
Testipulssivirtaherkät vikavirtasuojaimet (tyyppi A)	√	√	√
Testaa tasaisen DC:n herkät vikavirtasuojat (tyyppi B)			√
maadoitusvastus		√	√
Vaihejärjestyksen ilmaisin	√	√	√
Muut ominaisuudet			
Itsetesti	√	√	√
Valaistu näyttö	√	√	√
Muisti		√	√
Muisti, liitäntä			
Laajennettu muisti			√
Tietokone-liitäntä		√	√
Aika ja päivämäärä (Käytettäessä Fluke View -ohjelman kanssa)		√	√
Ohjelmisto		√	√
Mukana toimitetut lisävarusteet			
Kovakantinen kotelo	√	√	√
Etäohjauskoetin	√	√	√
Nollasovitin	√	√	√

Yleiset erittelyt

Erittely	Ominaisuus
Koko	10 cm (P) x 25 cm (L) x 12,5 cm (K)
Paino (paristoineen)	1,3 kg
Pariston koko, määrä	Tyyppi AA, 6 kpl.
Pariston tyyppi	Toimitettu alkaliparistot. Voi käyttää myös 1,2 V NiCd- tai NiMH-paristoja (ei toimitettu)
Pariston kesto (normaali):	200 tuntia vapaana
Sulake	T3,15 A, 500 V, 1,5 kA 6,3 x 32 mm (PN 2030852)
Käyttölämpötila	-10 °C – 40 °C
Varastointilämpötila	-10 °C – 60 °C ääretön aika (-40 °C 100 tuntia)
Suhteellinen kosteus	80 % 10 – 35 °C; 70 % 35 – 40 °C
Käyttöympäristön korkeus merenpinnasta	0–2000 metriä
Isku, värinä	Värinä luokkaa 3 Mil-Prf-28800F:n mukaan 1 metrin pudotustesti, kuudelta puolelta, tammilattia
Tiivistys	IP 40
EMC (sähkömagneettinen yhteensopivuus)	Vastaa EN61326-standardia-1: 2006
Turvallisuus	Noudattaa standardeja EN61010-1 Ed 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA -s82.02.01 2000 ja CAN/CSA c22.2 No.1010 2 nd edition Ylijänniteluokka: 500 V/CAT III 300 V/CAT IV Mittausluokka III on rakennusten asennuksissa suoritettavia mittauksia varten. Esimerkkejä näistä ovat jakelupaneelit, virrankatkaisimet, johdotus ja kaapelointi. CAT IV -laitteet on suunniteltu suojaamaan transienteilta päävirtalähteistä, kuten sähkömittarista tai maanpinnan yläpuolella olevasta tai maanalaisesta energiajakelusta. Suorituskyky EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7 Second edition. EN61557-10 First edition.
Saastutusaste	2
Enimmäisjännite liittimen ja maadoituksen välillä	500 V
Suojaus virtapiikeiltä	6 kV:n piikkijännite standardin EN 61010-1 Ed. mukaan 2.0 (2001-02)

Luokitukset ja käyttö

Osa/lisävaruste	Painettu CAT-luokitus	CAT II 250 V	CAT III 500 V	CAT IV 300 V
Electrical Installation Tester	CAT III 500 V CAT IV 300 V	√ √	√ √	√ √
Maakohtainen verkkojohto	CAT II 250 V	√		
Yleiskoetin (punainen)	CAT III 1000 V	√	√	√
Testijohto (punainen/vihreä/sininen)	CAT III 1000 V	√	√	√
Testikoetin (punainen/vihreä/sininen)	CAT III 1000 V	√	√	√
Hauenleuka (punainen/vihreä/sininen)	CAT III 1000 V	√	√	√
UK testijohdot ja -koettimet:				
Sulakeeton (punainen/vihreä/sininen)	CAT III 1000 V	√	√	√
Sulakkeellinen (punainen/vihreä/sininen)	CAT III 600 V	√	√	√

Sähköiset mittauserittelyt

Tarkkuusmääritys määritellään \pm (% lukema + numeroiden määrät) lämpötilassa 23 °C \pm 5 °C, \leq 80 % suhteellinen kosteus. Välillä -10 °C ja 18 °C ja välillä 28 °C ja 40 °C, tarkkuusmääritykset voivat huonontua 0,1 x (tarkkuusmääritys) per °C. Seuraavia taulukoita voidaan käyttää hyväksi maksimin tai minimin näyttöarvon määrittämisessä, ottaen huomioon instrumentin maksimin toiminnan epävarmuuden EN61557-1, 5.2.4:n mukaan.

Eristysvastus (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	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

Eristysvastus (R_{ISO}) (jatkuu)

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
								1000	1150

Jatkuvuus (R_{LO})

Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	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	
Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	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	
Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	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)

Rajaarvo	Maksimi näyttöarvo	Rajaarvo	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

Vaihtovirtajännitteen mittausta (V)

Mittausalue	Errottelukyky	Tarkkuus 50 Hz – 60 Hz	Tuloimpedanssi	Ylikuormitussuoja
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	3,3 M Ω	660 V rms


Jatkuvuustestaus (R_{LO})

Mittausalue (Automaattinen asteikko)	Errottelukyky	Avoimen piirin jännite	Tarkkuus
20 Ω	0,01 Ω	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ numeroa})$
200 Ω	0,1 Ω	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ numeroa})$
2000 Ω	1 Ω	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ numeroa})$

Huomautus

Mahdollinen virtapiirin jatkuvuuden testien määrä tuoreilla paristoilla on 3000.

Mittausalue R_{LO}	Testivirta
7,5 Ω	210 mA
35 Ω	100 mA
240 Ω	20 mA
2 000 Ω	2 mA

Testikoettimen nollaus	Nollaa testikoetin painamalla painiketta  . Voi vähentää korkeintaan 2 Ω johtimen vastuksesta. Virhesanoma, jos > 2 Ω .
Jännitteisen piirin havaitseminen	Estää testin, jos liittimen jännite > 10 V vaihtovirtaa havaitaan ennen testin aloittamista.

Eristysvastuksen mittaus (R_{ISO})

Testijännitteet		Testijännitteen tarkkuus (nimellistestioloissa)
Malli 1652C	Malli 1653B Malli 1654B	
250-500-1000 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 Mahdollinen eristystestien määrä tuoreilla paristoilla on 2000.				

Automaattinen purkaus	Purku aika vakio < 0,5 sekuntia C = 1 μ F tai alle.
Jännitteisen piirin havaitseminen	Estää testin, jos liittimen jännite > 30 V vaihtovirtaa ennen testin aloittamista.
Maksimi kapasitiivinen kuorma	Toimii korkeintaan 5 μ F:n kuormalla.

Ei laukaisua- ja suurvirtatilat RCD/FI

Käyttöjännitealue	100 – 500 V vaihtovirtaa (50/60 Hz)
Ottoliitintä (muistipainikkeen valinta)	Silmukkaimpedanssi: vaihe maahan Linjaimpedanssi: vaihe nollajohtoon
Peräkkäisten testien raja	Automaattinen sammutus, kun sisäiset komponentit liian kuumia. Vikavirtasuojaimille myös kuumuussammutus.
Maksimi testivirta @ 400 V	20 A sinimuotoinen/10 ms
Maksimi testivirta @ 230 V	12 A sinimuotoinen/10 ms

Mittausalue	Erottelukyky	Tarkkuus ^[1]
10 Ω	0,001 Ω	Suurvirta 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 neutraalin piirin vastukselle < 20 Ω ja järjestelmän 30:n vaihekulmaan asti °. Testijohtimet on nollattava ennen testausta.		
[2] Voimassa verkkovirtajännitteelle > 200 V.		

Prospektiivinen maavikavirtatesti (PSC/I_k)

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.	
Mittausalue	0 – 10 kA tai 0 – 50 kA (Katso käynnistysvaihtoehdot aikaisemmin tässä käsikirjassa)	
Erottelukyky ja yksiköt	Erottelukyky	Yksiköt
	I _k < 1000 A	1 A
	I _k > 1000 A	0,1 kA
Tarkkuus	Määritetään silmukkavastuksen ja verkkojännitteen mittausten tarkkuudella.	

Vikavirtasuojainten testaaminen

Testatut vikavirtasuojaintyytit

Vikavirtalaitetyyppi ^[6]		Malli 1652C	Malli 1653B	Malli 1654B
vaihtovirta ^[1]	G ^[2]	√	√	√
vaihtovirta	S ^[3]	√	√	√
A ^[4]	G	√	√	√
A	S	√	√	√
B ^[5]	G			√
B	S			√

Huomautuksia
 [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 vaihtu virta x maadoitusvastus on $< 50 \text{ V}$.

Testisignaalit

Vikavirtasuojaintyyppi	Testisignaalin kuvaus
vaihtovirta (sinimuotoinen)	Aaltomuoto on siniaalto, joka alkaa nolapisteestä, polaarisuus määritetään vaiheen valinnalla (0°-vaihe alkaa matalasta korkeaan nolapisteellä, 180°-vaihe alkaa korkeasta matalaan nolapisteellä). Testivirran suuruus on $I_{\Delta n} \times$ kerroin kaikille testeille.
A (puoliaalto)	Aaltomuoto on puolialtotasasuunnattu siniaalto, joka alkaa nolapisteestä, polaarisuus määritetään vaiheen valinnalla (0°-vaihe alkaa matalasta korkeaan nolapisteellä, 180°-vaihe alkaa korkeasta matalaan nolapisteellä). Testivirran suuruus on $2,0 \times I_{\Delta n}$ (rms) x kerroin kaikille testeille $I_{\Delta n} = 0,01\text{A}$. 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

Laukaisunopeuden testi (ΔT)

Testitoiminto	Vikavirtalaittevirran valinta						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1000 mA ^[2]	var ^[3]
x ½, 1	√	√	√	√	√	√	√
x 5	√	√	√				
Ramp	√	√	√	√	√	√	√
Auto	√	√	√				

Huomautuksia
 Verkkovirta 100 V – 265 V ac, 50/60 Hz
 [1] Tyypin B vikavirtalaitteet vaativat verkkovirta-alueen 195 V – 265 V.
 [2] Vain tyypin AC vikavirtalaitteet.
 [3] Tyypin A vikavirtalaitteet on rajoitettu virtaan 700 mA, ei saatavilla tyypin B vikavirtalaitteille.

Virtakerroin	*Vikavirtasuojaintyyppi	Mittausasteikko		Laukaisuaajan 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)

Huomautuksia
 *G – yleinen, ei viivettä
 *S – aikaviive

Suurin laukaisuaika

Vikavirtasuojaimen symboli RCD ✓ sytty testattaessa vikavirtasuojaimen laukaisuaikaa, jos laukaisuaika täyttää seuraavat ehdot:

Vikavirtasuojain	$I_{\Delta N}$	Laukaisuaajan raja-arvot
AC G, A, B	x 1	Alle 300 ms
AC, G – S, A – S, B – S	x 1	Välillä 130 ms – 500 ms
AC G, A, B	x 5	Alle 40 ms
AC, G – S, A – S, B – S	x 5	Välillä 50 ms – 150 ms

RCD/FI- Laukaisuvirran mittaus/ramppitesti ($I_{\Delta N}$)

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

Maattovastuksen testi (R_E)

Vain mallit 1653B ja 1654B. Tämä tuote on tarkoitettu käytettäväksi asennusten mittauksiin prosessilaitoksissa, tehdaslaitoksissa ja asuinrakennuksissa.


Mittausalue	Erottelukyky	Tarkkuus
200 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 numeroa)
2000 Ω	1 Ω	±(3,5 % + 10 numeroa)

Asteikko: R _E + R _{PROBE} ^[1]	Testivirta
2,200 Ω	3.5 mA
16000 Ω	500 μA
52000 Ω	150 μA
<p>Huomaus</p> <p>[1] Ilman ulkoisia jännitteitä</p>	




Taajuus	Koestusjännite
128 Hz	25 V

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

Vaihejärjestyksen ilmaisin

Kuvake	 -kuvake vaihejärjestyksen ilmaisin on aktiivinen.
Vaihejärjestyksen näyttö	Näyttää "1-2-3" digitaalinäyttökentässä oikealle järjestykselle. Näyttää "3-2-1" väärälle vaiheelle. Viivat numeron asemesta osoittavat, että kelpoisaa määrittystä ei voitu tehdä.
Käyttäjännitealue (vaiheesta vaiheeseen)	100 – 500 V

Verkon johdotustesti

Kuvakkeet (, , ) osoittavat, ovatko L-PE- tai L-N-liitännät käänteiset. Laitteen käyttö estyy ja saadaan virhekoodi, jos ottovirta ei ole välillä 100 – 500 V. UK silmukka- ja vikavirtasuojaintestit estyvät, jos L-PE- tai L-N-navat käännetään.

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 $\pm(2\% + 2 \text{ num.})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
R_{LO} EN 61557-4	0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 2000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ num.})$	4,0 V dc < U_Q < 24 V dc $R_{LO} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
R_{ISO} EN 61557-2	0,00 M Ω – 1000 M Ω	1 M Ω – 200 M Ω $\pm(10\% + 2 \text{ num.})$ 200 M Ω – 1 000 M Ω $\pm(15\% + 2 \text{ num.})$	$U_N =$ 50/100/250/500/1000 V dc $I_N = 1,0 \text{ mA}$
Z_I EN 61557-3	Z_I (ei laukaisua) 0,00 Ω – 2000 Ω	0,4 Ω – 2000 Ω $\pm(15\% + 6 \text{ num.})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	Z_I (suurvirta) 0,00 Ω – 2000 Ω	0,2 Ω – 200 Ω $\pm(10\% + 4 \text{ num.})$	
	Z_I (suurvirta, teräväpiirto) 0 m Ω – 9999 m Ω	100 m Ω – 9999 m Ω $\pm(8\% + 20 \text{ num.})$	
	R_E 0,00 Ω – 2000 Ω	10 Ω – 1000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ num.})$	
$\Delta T, I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms – 2000 ms	25 ms – 2000 ms $\pm(10\% + 1 \text{ num.})$	$\Delta T =$ 10/30/100/300/500/1000/ VAR mA
	$I_{\Delta N}$ 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	3 mA – 550 mA $\pm(10\% + 1 \text{ num.})$	$I_{\Delta N} = 10/30/100/300/500/VAR \text{ mA}$
R_E EN 61557-5	0,0 Ω – 2000 Ω	10 Ω – 2000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ num.})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Vaihe EN 61557-7			1 : 2 : 3

Käytön epävarmuudet EN 61557:n mukaan

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

	Jännite	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
Oleellinen epävarmuus A	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

Vaikutusmäärä	Jännite	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E 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 %	2,25 %
E3 – Lämpötila	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	2,75 %
E4 – Sarjahäiriö jännite	-	-	-	-	-	-	1,50 %
E5 – Koettimien ja lisälaitteen maadoituselektr odien vastus	-	-	-	-	-	-	4,00 %
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 %	-	-	-