



## KÄYTTÖOHJE Wiha PAT one

### Tuote

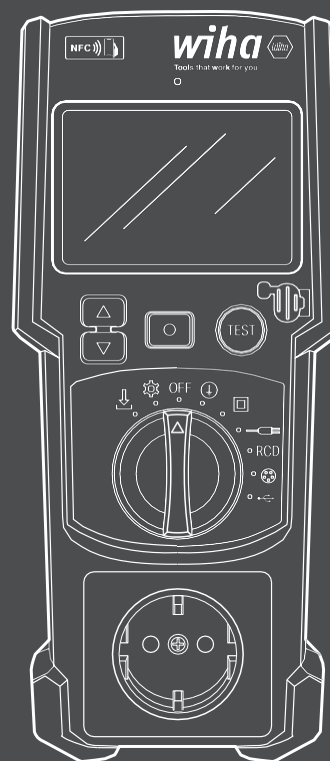
Kova kotelo  
Pehmeä  
kotelo/laukku

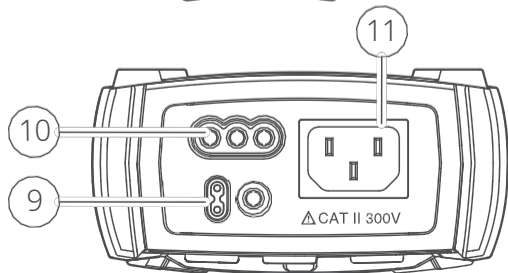
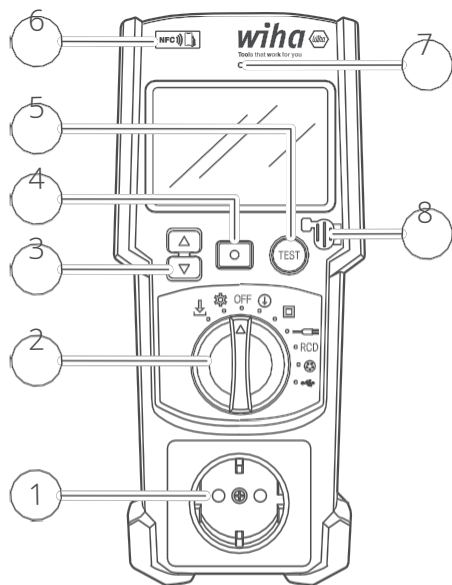
### Kansio nro EU

47220  
47222

### Tilausnumero UK

47221  
47223





### Yleiskatsauskuvion avain

①	Testikohteen liitin
②	Kiertokytkin testitilan valintaa varten
③	Navigointipainikkeet (ylös/alas)
④	Vahvistuspainike
⑤	TEST-painike integroidulla LED-merkkivalolla
⑥	NFC-siru tiedonsiirtoa varten
⑦	Ympäristön valosensori näytön taustavalon ohjaamiseen
⑧	USB-C-liitin USB-testikohteelle
⑨	Mittausanturin liitântäkanta
⑩	Verkkovirran liitântäpistoke
⑪	Matalan lämmön laitteen liitin kaapeleiden ja vikavirtasuojakytkimien testaamiseen



DE 4

EN 49

Täältä löydät tämän ohjeen muilla kielillä:

Löydät tämän käyttöohjeen muilla kielillä täältä:



<b>YLEISKATSAUS.....</b>	<b>4</b>	<b>DOKUMENTOINTI.....</b>	<b>40</b>
Tästä ohjeesta.....	4	Sparkify.....	40
Liiteasiakirjat.....	4	<b>KÄYTÖN JÄLKEEN.....</b>	<b>42</b>
vakiovarustus;.....	4	Paristojen vaihto.....	42
Lyhyt kuvaus.....	5	Varmistimen vaihto.....	42
Näyttö ja käyttöelementit.....	5	Huolto ja kalibrointi.....	43
<b>TURVALLISUUTENNE VUOKSI.....</b>	<b>7</b>	Hävittäminen.....	43
Yleinen turvallisuus.....	7	<b>TEKNISET TIEDOT.....</b>	<b>45</b>
Tämän ohjeen symbolit.....	7		
Ympäristöolosuhteet.....	7		
Mittausluokat ja kotelointiluokka;.....	8		
Käyttötarkoitus.....	8		
Käyttäjälle asetettavat vaatimukset.....	9		
<b>KÄYTTÖ.....</b>	<b>12</b>		
Valikko Asetukset.....	13		
Mittausten asetukset.....	13		
Kellonaika ja päivämäärä.....	14		
Virtalähde ja virran kytkeminen.....	15		
Liitäntöjen ja laitteen kunnan tarkastus.....	15		
Mittausten suorittaminen.....	15		
Mittausdatan siirto ja dokumentointi.....	16		
Jännitteen tarkastus suojatussa pistorasiassa.....	17		
Suojausluokan I-laitteiden tarkastus.....	18		

## Tämä ohje

Tervetuloa ja onnittelut uuden Wiha PAT one -laitteen hankinnasta – korkealaatuisesta testauslaitteesta, joka on tarkoitettu siirrettävien laitteiden sähköturvallisuuden testaamiseen.

Tämä tuote edustaa luotettavuutta, tarkkuutta ja käyttäjäturvallisuutta – se on kehitetty tiiviissä yhteistyössä kokeneiden ammattilaisten kanssa ja nykyisten standardien pohjalta. Osana Wihan tuotevalikoimaa se yhdistää teknisen osaamisen ja korkeimmat laatu- ja turvallisuusvaatimukset.

Lue tämä käyttöohje huolellisesti, jotta voit hyödyntää kaikki toiminnot optimaalisesti ja varmistaa turvalliset mittaustulokset.

## Oheisasikirjat

Laitteeseen kuuluu seuraavien direktiivien ja standardien vaatimukset:

Luettelo sovellettavista standardeista ja määräyksistä
Matala jännite -direktiivi 2014/35/EU
EMC-direktiivi 2014/30/EU
EN 61326 (EMC)
EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-031
EN 61557-1, -2, -4, -10 ja -16
WEEE-direktiivi 2012/19/EU – merkintä ympäristöystävällisestä hävittämisestä

## vakiovarustus;

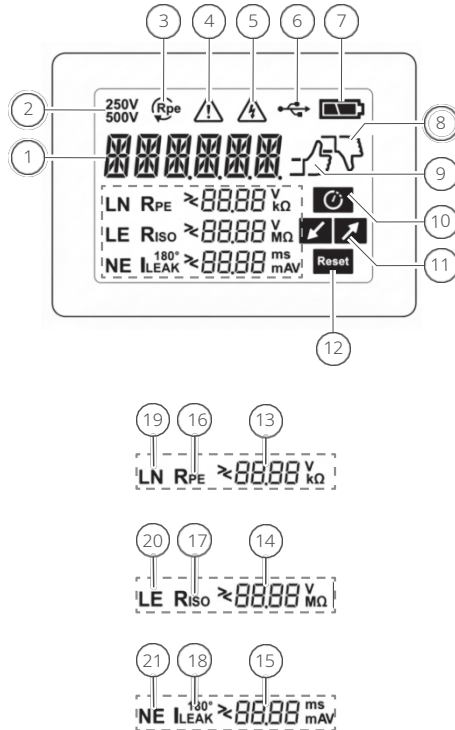
Vakiovarustukseen sisältyy:

- Wiha PAT one
- Verkkovirtajohto
- Kylmälaitteen johto
- Aktiivinen testijohto laukaisupainikkeella ja krokodilipidikkeellä
- USB-C-liitäntäkaapeli (USB-A – USB-C)
- 6 x AA-paristo (tyyppi AA, LR6)
- käyttöohje;
- Pikaopas

3-vaiheisen testitoiminnon käyttämiseen tarvitaan tavallinen aktiivinen tai passiivinen mittaussovitin. Kytchentä on kuvattu luvussa ”3-vaiheisten laitteiden testaus” sivulla 35.



## Näyttö, merkit ja symbolit



Kuva 2: Näytön merkit ja symbolit

Sijainti	Kuvaus
①	Tiedot/tila/pääasialliset tiedot tai mittausarvo
②	Testijännite eristysvastuksen mittausta varten
③	Suojajohtimen vastuksen mittaus jatkuvassa testissä
④	Yleinen varoitus
⑤	Jännite yli suojajännitteen (ELV)
⑥	USB-yhteys muodostettu
⑦	Akun tila: Ei symbolia = Akku täynnä tai puoliksi täynnä Symboli matala = Akun varoitus Symboli tyhjä = Vaihda akku
⑧	Testitulokset EPÄONNISTUI
⑨	Testitulokset HYVÄKSYTTY
⑩	Vahvistuspyyntö
⑪	Matala/korkea kuorma
⑫	RCD:n nollaus (virta-katkaisija)
⑬ ⑭ ○	Mittaustulokset RPE, RISO, ILEAK (symbolit ">" ja "<" sekä yksiköt)
⑯ ⑰ ○	Laukaisupuoliaallon näyttö (0°/180°) RCD
⑲ ⑳ ○	Mitatut jännitteet L:n ja N:n, L:n ja PE:n, PE:n ja L:n välillä
Näytön taustavalo	Vihreä = hyväksytty Punainen = hylätty





## Yleiset turvallisuusohjeet

Tämä tuote on kehitetty ja testattu voimassa olevien turvallisuusmääräysten mukaisesti, ja se on lähtenyt tehtaalta teknisesti moitteettomassa kunnossa. Seuraavien turvallisuusohjeiden noudattaminen on edellytys turvalliselle käytölle ja käyttäjän sekä testattavien laitteiden suojaukselle.





Lue tämä ohje kokonaan ja huolellisesti ennen laitteen käyttöä. Vain näin voidaan varmistaa, että kaikkia toimintoja voidaan käyttää oikein ja turvallisesti. Virheellinen käyttö voi aiheuttaa vaaraa ihmisille ja omaisuudelle sekä heikentää laitteen toimintavarmuutta.

## Tässä ohjeessa käytetyt symbolit

Huomioi seuraavat turvallisuussymbolit, joita käytetään laitteessa tai tässä käyttöohjeessa:

Symboli	Merkitys
	Varo! Tämä symboli viittaa vaaralliseen jännitteeseen ja sähköiskun vaaraan.
	Huomio! Varoitus mahdollisesta vaarasta! Noudata tämän ohjeen ohjeita huolellisesti.
	Tämä symboli viittaa tärkeisiin käyttöohjeisiin.
	Tämä symboli viittaa mahdollisiin vaaroihin ympäristölle.

## Laitteesi symbolit

Symboli	Merkitys
	Varoitus vaarallisesta kohdasta. Noudata käyttöohjeita.
	Vaatimustenmukaisuus. Laite täyttää asiaankuuluvien direktiivien vaatimukset.
	WEEE-symboli. Älä hävitä laitetta talousjätteiden mukana – katso luku "Hävittäminen" sivulla 43.
	Laite on CAT II -luokituksen mukaisesti hyväksytty käytettäväksi vain suoraan rakennuksen sähköasennuksiin liitettyjen virtapiirien mittauksiin.

## Ympäristöolosuhteet

Turvallisen käytön varmistamiseksi on noudatettava seuraavia ympäristöolosuhteita:

- Käyttö:
  - Lämpötila-alue: 0 °C – +30 °C → suhteellinen ilmentöisyys enintään 80 %
  - Lämpötila-alue: +31 °C – +40 °C → suhteellinen ilmentöisyys enintään 75 %
- Varastointi (ilman paristoja):
  - Lämpötila-alue: –25 °C – +65 °C → suhteellinen ilmentöisyys enintään 80 %
- Korkeus merenpinnasta: enintään 2 000 m
- Vältä suoraa auringonvaloa ja voimakkaita sähköstaattisia tai magneettisia kenttiä.

# TURVALLISUUDENNE

## Mittausluokat ja kotelointiluokka

Laitte vastaa mittausluokkaa CAT II/300 V maata vastaan standardin EN 61010-1 mukaisesti.

Laitte soveltuu siten mittauksiin sähkölaitteissa, jotka on kytketty suoraan matalajänniteverkkoon pistokkeella, esim. kotitalous- ja toimistolaitteet tai siirrettävät sähkölaitteet teollisuudessa.

Älä käytä laitetta mittauksiin jakelukaapeissa, kiinteissä asennuksissa tai syöttöliitännöissä.

### **suojausluokka;**

Laitetestaaja vastaa suojausluokkaa II – kaksinkertainen tai vahvistettu eristys.

### **kotelointiluokka;**

- IP40: suojattu kiinteiltä vierailta esineiltä  $\geq 1$  mm
- Ei suojaa vettä tai kosteutta vastaan

## Käyttötarkoitus

Wiha PAT one -laitetestaaja on kannettava testauslaite, joka on kehitetty erityisesti siirrettävien sähkölaitteiden turvallisuustestaukseen.

Laitetestaajalla voidaan suorittaa testejä asiaankuuluvien standardien ja määräysten mukaisesti, esim.

- EN 50678 (VDE 0701)
- EN 50699 (VDE 0702)
- DGUV-määräys 3
- ÖVE/ÖNORM E 8701
- NEN 3140

Laitte soveltuu suojausluokkien I ja

II. Seuraavat testit ovat myös mahdollisia:

- Kiinteästi asennettujen ja siirrettävien vikavirtasuojakytkinten (RCD/PRCD) testaus
- Kolmivaiheisten sähkölaitteiden testaus (vaatii lisämittausadapterin)
- Jännitetestaus suojakontaktipistorasioissa
- Jatkojohtojen (230 V, 400 V lisäadapterilla), monipistorasioiden, kaapelikelojen ja kylmälaitteiden johtojen testaus
- USB-verkkolaitteiden tarkastus

Arviointi tapahtuu automaattisesti tehtaalla esiasetettujen raja-arvojen perusteella, ja tulos näkyy selkeästi PASS/FAIL-näytöllä ja lisäväreillä näytössä.

Kaikki laitteen käyttötarkoitukset, joita ei ole kuvattu tässä käyttöohjeessa, katsotaan väärinkäytöksi. Laitetta saa käyttää vain teknisissä tiedoissa ilmoitettujen ominaisuuksien puitteissa. Kaikki muu tai erilainen käyttö katsotaan väärinkäytöksi.

## **Väärinkäytön vaara!**

Laitteen väärinkäyttö voi johtaa vaarallisiin tilanteisiin.

- Älä käytä laitetta määritettyjen mittausalueiden ulkopuolella.
- Älä suorita mittauksia jännitteisillä osilla, joiden vaarallisuus on tuntematon.
- Älä käytä laitetta räjähdysvaarallisessa ympäristössä, kosteissa olosuhteissa, sateessa tai äärimmäisissä ympäristöolosuhteissa.
- Älä käytä laitetta, jos sen kotelossa, johdoissa tai lisävarusteissa on näkyviä vaurioita.
- Anna vain valtuutetun ammattilaisen avata laite. Omavaltaiset korjaukset tai muutokset johtavat takuun menettämiseen ja voivat vaarantaa turvallisuuden.

- Älä koskaan käytä laitetta muuhun kuin siirrettävien sähkölaitteiden turvallisuustarkastukseen mainittujen standardien ja määräysten mukaisesti.

Väärinkäytöstä johtuvat vaatimukset ovat poissuljettuja.

## **Käyttäjälle asetettavat vaatimukset**

Käyttäjinä voivat toimia sähköalan ammattilaiset tai asiantuntevat henkilöt, jotka ovat saaneet asianmukaisen koulutuksen ja tuntevat laitteen käytön yhteydessä prosessiin liittyvät vaarat ja niiden välttämisen.

Käyttäjiksi hyväksytään vain henkilöt, joiden voidaan odottaa suorittavan työnsä luotettavasti. Henkilöt, joiden reaktionopeus on heikentynyt esimerkiksi huumeiden, alkoholin tai lääkkeiden vaikutuksesta, eivät ole käyttäjiä.

Käyttäjä on koulutuksensa, tietojensa ja kokemuksensa sekä asiaankuuluvien standardien ja määräysten tuntemuksensa perusteella kykenevä suorittamaan laitteen käytön edellyttämät työt ammattitaitoisesti ja turvallisesti. Käyttäjä on lisäksi kykenevä tunnistamaan ja välttämään itsenäisesti näihin töihin liittyvät vaarat.

## TURVALLISUUDENNE

### Jäljellä olevat vaarat

Wiha PAT one vastaa tekniikan nykytasoa ja on kehitetty ja testattu voimassa olevien turvallisuusmääräysten mukaisesti. Siitä huolimatta myös asianmukaisessa käytössä on jäljellä jäännösvaaroja, jotka edellyttävät varovaisuutta ja vastuullista toimintaa. Noudata siksi kaikkia tämän käyttöohjeen turvaohjeita, ohjeita, kuvia ja teknisiä tietoja. Laiminlyönnit voivat johtaa sähköiskuun, tulipaloon, omaisuusvahinkoihin tai loukkaantumisiin.



### Hengenvaara sähköjännitteen vuoksi!

Jännitteisten osien koskettaminen aiheuttaa välittömän hengenvaaran sähköiskun vuoksi.


- Jos eristys on vaurioitunut, katkaise laitteen virta välittömästi ja älä käytä viallista laitetta enää.
- Älä korjaa laitetta itse, vaan ota yhteyttä asiakaspalveluun.
- Pidä laite poissa kosteudesta ja kosteudesta oikosulun välttämiseksi.
- Älä kosketa testattavaa kohdetta mittauksen aikana tai välittömästi sen jälkeen.
- Varmista ennen mittauksen aloittamista, että testattava kohde on jännitteetön.



### Vaarana harhaanjohtava jännitteen näyttö häiriöjännitteiden yhteydessä!

Laitteella on jännitetestauksessa korkea sisäinen impedanssi (> 1,5 MΩ). Tämän seurauksena on mahdollista, että kun virtalähde kytketään pistorasiaan, näytössä näkyy korkeampi jännite kuin todellisuudessa on, koska laite reagoi herkästi induktiovirtoihin korkean tuloimpedanssin vuoksi. Tämän seurauksena pistorasia, jossa ei ole käyttöjännitettä, voi virheellisesti näkyä jännitteisenä.

- Varmista aina jännitteettömyys hyväksytyllä kaksinapaisella jännitetestauslaitteella.
- Suorita lisävarotoimenpiteitä, kuten silmämääräinen tarkastus irrotuskohdasta.

 **Vaaratilanteet epäasianmukaisen ympäristön tai käytön**

**vuoksi!** Epäasianmukainen ympäristö tai käyttö voi aiheuttaa vakavia vammoja, toimintahäiriöitä tai huomattavia aineellisia vahinkoja.

- Käytä laitetta vain kuivissa ja puhtaissa ympäristöissä.
- Vältä käyttöä suorassa auringonvalossa, voimakkaassa pölyssä, voimakkaissa sähköstaattisissa tai magneettisissa kentissä sekä määritellyn lämpötila- ja kosteusalueen ulkopuolella.
- Älä käytä laitetta räjähdysvaarallisessa ympäristössä.

 **Vaarat, jotka johtuvat sopimattomista lisävarusteista ja**

**viallisista sovittimista!** Sopimattomien lisävarusteiden tai viallisten sovittimien käyttö voi aiheuttaa vakavia vammoja, virheellisiä mittaustuloksia, sähköisiä vaaroja tai huomattavia laitevikoja.

- Käytä vain valmistajan hyväksymiä lisävarusteita ja mittausadaptoreita.
- Tarkista ennen jokaista mittausta, että kaikki johdot, liittimet ja sovitin ovat ehjät.
- Käytä vain sopivia lisävarusteita ja liitä erityisesti USB-C-liitännän kautta vain hyväksytyjä testauslisävarusteita.

 **Akkujen ja sulakkeiden vaara!**

Paristojen ja sulakkeiden väärinkäyttö voi aiheuttaa vakavia vammoja, mittausriskkejä ja laitteen vakavia vaurioita.

- Käytä vain käyttöohjeessa määriteltyjä paristotyyppisiä ja sulakkeita.
- Vaihda paristot ja sulakkeet vain jännitteettömässä tilassa ja varmista, että laitteen sisään ei pääse kosteutta.
- Vaihda tyhjät paristot välittömästi.

 **Toimintahäiriöiden vaara!**

Toimintahäiriöt voivat aiheuttaa virheellisiä mittaustuloksia, odottamattomia käyttökatkoksia ja turvallisuusriskejä.

- Tarkista paristojen varaustila ja kunto säännöllisesti ja vaihda tyhjät tai vialliset paristot ajoissa, jotta vältät odottamattomat laiteviat mittauksen aikana.
- Vaihda paristot säännöllisesti ja poista paristot, jos laitetta ei käytetä pitkään aikaan.
- Kalibroi laite säännöllisesti mittaustarkkuuden ja standardien mukaisuuden varmistamiseksi.

## **Väärä korjaus tai muokkaus voi aiheuttaa vaaran!**

Omavaltaiset korjaukset tai muutokset voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä, vakavia vammoja ja takuun menettämisen.

- Älä tee omia korjauksia tai muutoksia.
- Anna vain valtuutetun ammattilaisen suorittaa korjaukset.

## **NFC-käytössä on vaara toimintahäiriöistä sähkömagneettisten kenttien vuoksi!**

Ympäristön sähkömagneettiset kentät voivat häiritä NFC-viestintää ja johtaa virheellisiin mittaustuloksiin.

- Käytä NFC-toimintoa vain häiriöttömässä ympäristössä.
- Älä käytä laitetta voimakkaiden sähkömagneettisten kenttien läheisyydessä.


## **Käyttö**

Ennen jokaista käyttökertaa ja sen jälkeen on varmistettava, että laite on moitteettomassa kunnossa – esimerkiksi testaamalla se tunnetulla jännitelähteellä.

Laitteen saa avata vain valtuutettu ammattilainen. Omavaltainen korjaus tai muokkaus voi vaarantaa turvallisuuden ja johtaa takuun menettämiseen.

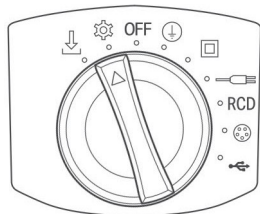
Jos käyttäjän turvallisuutta ei voida enää taata, laitetta ei saa käyttää enää. Tämä koskee erityisesti seuraavia tapauksia:

- Kotelossa tai testijohtojen ja lisävarusteiden eristyksessä on näkyviä vaurioita.
- Pitkäaikainen varastointi epäsuotuisissa olosuhteissa (esim. kosteassa, kuumassa, pölyisessä)
- Vuotaneet paristot laitteen sisällä
- Mekaaniset vauriot, esim. putoamisen tai virheellisen kuljetuksen seurauksena

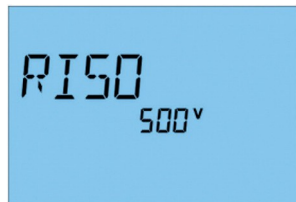
 Jo jännitteet yli 50 V AC (25 V AC) tai 120 V AC (60 V DC) ovat DIN VDE 0100-410 -standardin mukaan potentiaalisesti vaarallisia kosketettaessa. Kiinnitä testauksessa erityistä huomiota näihin raja-arvoihin. (Suluissa olevat arvot viittaavat erityisen vaarallisiin alueisiin, esim. maatalouskäytössä oleviin alueisiin.)

DIN EN 61243-3 -standardin mukaisesti on käytön aikana varmistettava, että laitetesteri pidetään oikein kädessä. Älä kosketa missään vaiheessa laitteen etupuolella olevia kosketuselektrodeja. Tämä estää tahattoman kosketuksen jännitteisiin osiin ja lisää käyttäjän turvallisuutta.

## Asetukset-valikko



Kuva 3: Kiertokytkimen asento



Näytön näyttö

Wiha PAT one -laitteen asetusvalikossa voidaan säätää erilaisia laitteen konfiguraatioita ja hakea järjestelmätietoja

. Laitetta käytetään nuolinäppäimillä ( ) ja keskimmaisella vahvistuspainikkeella ( ).

## Asetusvalikon avaaminen

1. Käännä kiertokytkin asentoon „Settings“.
2. Selaa käytettävissä olevia valikkovaihtoehtoja -painikkeella.
3. Tee muutokset kyseisessä valikkokohdassa:
  - Pitkä painallus (yli 1 sekunti): valikko-kohdan avaaminen tai tallentaa.
  - Paina lyhyesti (alle 1 sekunti): vahvista valinta tai selaa eteenpäin.

## Mittausten asetukset

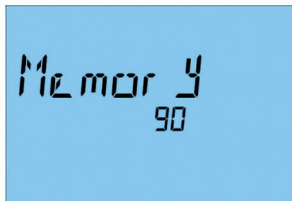
Asetus	Toiminto/kuvaus
Eristysjännitteen testaus (RISO)	Valinta 250 V DC ja 500 V DC välillä eristystestausta varten
Laitteohjelmistoversio	Näyttää laitteeseen tällä hetkellä asennetun ohjelmiston
Tallennettujen tietueiden määrä	Sisäisen muistin käytössä olevien muistipaikkojen näyttö
Koko muistin tyhjentäminen	Poistaa kaikki tallennetut testitiedot
Päiväys ja kellonaika (RTC)	Reaaliaikakellon asettaminen aikaleimoja varten testausdokumentaatioissa



Kuva 4: Mittausjännitteen Rasetus ISO






Kuva 5: Nykyinen laiteohjelmistoversio

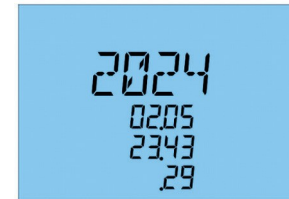


Kuva 6: Mittauslaitteeseen tällä hetkellä tallennettujen mittausten määrä

## Kellonaika ja päivämäärä

Aseta kellonaika ja päivämäärä siirtymällä nuolinäppäimillä vastaavaan valikkokohtaan.

1. Näyttö kulkee seuraavassa järjestyksessä:
2. Vuosi → Kuukausi → Päivä → Tunti → Minuutti → Sekunti
3. Kunkin aktiivisen arvon valo vilkkuu, kun vahvistuspainiketta  painetaan yli 1 sekunnin ajan. Painamalla vahvistuspainiketta uudelleen siirryt seuraavaan arvoon. Voit muuttaa vilkkuvaa arvoa myös nuolinäppäimillä .
4. Vahvistusnäppäimellä  vahvistat jokaisen asetuksen ja siirryt seuraavaan arvoon.



Kuva 7: Päivämäärän ja kellonajan asettaminen

## Virtalähde ja virran kytkeminen

Laitte voidaan käyttää joko mukana toimitetulla verkkovirtajohtolla (230 V AC) tai 6 × AA-paristoilla (LR6) halutun mittausmenetelmän mukaan:

### Verkkovirta

- Verkkoliitäntä laitteen etupuolella (luku "Lyhyt kuvaus" sivulla 5).
- Verkkovirralla suojajohtimen virran mittaus (SK I) tapahtuu erovirta-menetelmällä.
- Verkkovirralla kosketusvirran mittaus (SK II) suoritetaan suoralla mittausmenetelmällä.

### Paristokäyttö

- Akku/paristokotelo laitteen pohjassa (kiinnitetty Torx 10 -ruuvilla).
- 6 uutta 1,5 V AA-paristoa (LR6).
- Paristokäytössä suojajohtimen ja kosketusvirran mittaus suoritetaan korvaavan vuotovirran menetelmällä.
- Uusilla paristoilla voidaan suorittaa jopa 2500 testiä (käyttötarkoituksesta riippuen).

Käytä vain alkaliparistoja, älä akkuja tai eri tyyppisiä paristoja yhdessä.

## Liitäntöjen ja laitteen kunnan tarkastus

Ennen jokaista käyttökertaa on varmistettava, että laite on teknisesti kunnossa:

- Tarkista kotelon ja johtojen kunto
- Tarkista liitinliitännät ja testauskärjet
- Testaa laite tunnetulla testikohteella tai testiliittimellä

## Suorita mittaukset

Käyttö on intuitiivista suuren kiertokytkimen ja toiminto-LEDin avulla. Valittu mittaustoiminto näkyy valaistuina symboleina kiertokytkimen ympärillä.

Laitteen ominaisuudet yhdellä silmäyksellä:

- Kiertokytkin testitilan valitsemiseksi
- Kiertokytkimessä taustavalaistut toimintoikonit
- Selkeä PASS/FAIL-näyttö mittauksen jälkeen:
  - Symbolinäyttö näytössä
  - Näytön taustaväri (vihreä/punainen) tuloksen mukaan,
  - LED-rengas TEST-painikkeen ympärillä (vihreä/punainen)

Kun haluttu testi on valittu, mittaus käynnistetään seuraavasti:

- laitteen TEST-painikkeella
- TEST-painikkeella testikärjessä

## Mittaustulosten arviointi:

- Mittausarvot verrataan automaattisesti ennalta asetettuihin raja-arvoihin (standardin DIN VDE 0701-0702/EN 50678/EN 50699 mukaisesti).
- Tämän perusteella annetaan välittömästi tulos "PASS"/"FAIL".

## Muut laitteen toiminnot

- Eristystesti vakiona 500 V DC
- Vaihtoehtoisesti voidaan alentaa 250 V DC:hen (esimerkiksi herkissä testikohteissa, joissa on varistoreita tai ylijännitesuojaa).
- Laitteen sisäinen muisti jopa 1500 testitulokselle (ei suositella; helppo ja nopea dokumentointi, katso luku "Mittausdatan siirto ja dokumentointi" sivulla 16) ja "Sparkify" sivulla 40.

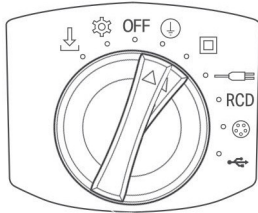
## Mittausdatan siirto ja dokumentointi

Mittauksen jälkeen tulokset voidaan siirtää langattomasti NFC:n avulla sopivaan älypuhelimeen tai tablet-tietokoneeseen jatkokäsittelyä varten.

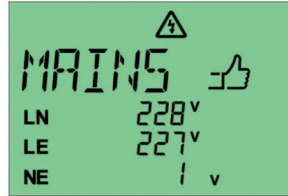
- Tukea tarjoaa Sparkify-sovellus, joka mahdollistaa jäsennellyn tallennuksen, lokien luomisen ja arkistoinnin.
- Tietojen siirto tapahtuu automaattisesti, kun mobiililaitte tuodaan lähelle laitteen integroitua NFC-kenttää.

Sparkify-sovellus on saatavilla ilmaiseksi Apple App Storesta ja Google Play Storesta. Sovellus on optimoitu testidokumentaation ja mittaustulosten luomiseen, tallentamiseen ja hallintaan, ja se täyttää kaikki asiaankuuluvat kansalliset ja kansainväliset vaatimukset.

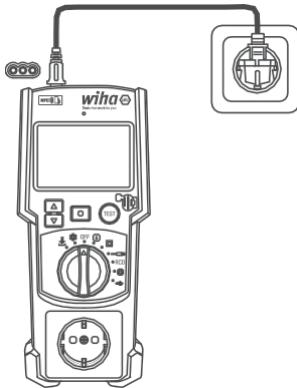
## Jännitetesti suojatussa pistorasiassa



Kuva 8: Kiertokytkimen asento



Näytön näyttö



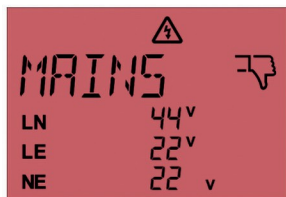
Kuva 9: Mittalaitteen liittäminen jännitelähteeseen

## Valmistelu ja liittäminen:

1. Liitä laitetestaaaja verkkovirtajohdolla mittalaitteen verkkovirtajohdon liitäntään ja testattavaan pistorasiaan.
2. Kytke laite kiertoakytkimellä valitsemallesi testitilalle "suojausluokka I" tai "suojausluokka II".
3. Laite käynnistää jännitetestin automaattisesti.
  - Mitatut jännitteet näkyvät näytöllä.



Kuva 10: Mittaus onnistui, mittausarvot ovat toleranssialueella



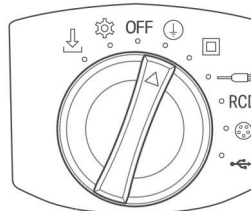
Kuva 11: Mittaus epäonnistui, mittausravot toleranssialueen ulkopuolella

## Arviointi:

- Jos kaikki mitatut jännitearvot ovat sallittujen raja-arvojen sisällä, näytössä näkyy vihreällä taustalla teksti "PASS".
- Jos mitataan toleranssin ulkopuolella oleva arvo, näytölle ilmestyy "FAIL"-ilmoitus punaisella taustalla.

**i** Jos Schuko-pistoke liitetään väärällä L-N- napaisuudella (vaihe/nollajohto), laite tunnistaa tämän poikkeaman automaattisesti. Jos raja-arvot kuitenkin noudatetaan, "PASS"-tulos näkyy näytöllä.

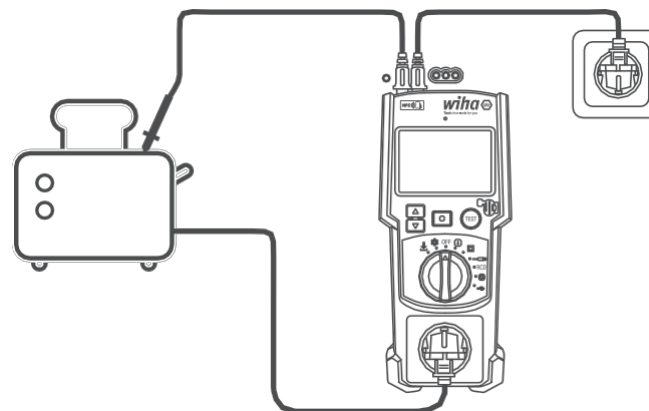
## Suojausluokan I laitteiden tarkastus



Kuva 12: Kiertokytkimen asento



Näytön näyttö



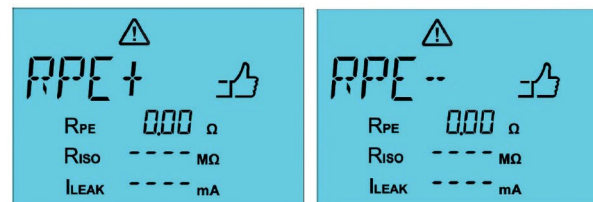
Kuva 13: Testattavan laitteen liittäminen mittalaitteeseen

**Valmistelu ja liitäntä:**

1. Käännä kiertokytkin asentoon "suojausluokka I".
2. Liitä laitesteri pistorasiaan verkkoliitännän kautta.
3. Testattava laite (testattava laite)
  - Liitä virtapistokkeella mittalaitteen testipistorasiaan.
  - Yhdistä mittauskärki tai krokodilipidike (kytketty mittalaitteeseen) testattavan laitteen kosketeltavaan metalliosaan.
4. Jos kosketeltavia osia on useita, valinnainen jatkuva mittaustila voidaan aktivoida mittauksen alussa (katso luku "Jatkuva testi (valinnainen):" sivulla 21).

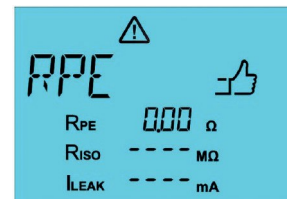
**Suojajohtimen testaus  $R_{PE}$  :**

Suojajohtimen testaus käynnistyy painamalla TEST-painiketta laitteessa tai mittauskärjessä. Tällöin suoritetaan kaksi yksittäistä mittausta:

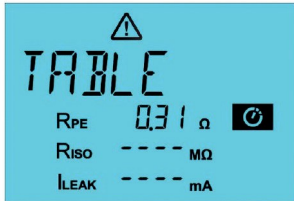


Kuva 14:  $R_{PE+}$  → positiivinen virtaussuunta (vasen);  $R_{PE-}$  → negatiivinen virtaussuunta (oikea)

Huonompi mittaustulos näkyy lopputuloksena:



Kuva 15: Mittaus onnistui



Kuva 16: Mittaus keskeytyy keskeyttä

tarvittaessa tai



Kuva 17: Mittaus ei onnistunut

**i** Pitkien liitosjohtojen yhteydessä saattaa näkyä ilmoitus "TABLE". Tällöin on otettava huomioon kaapelin ominaisvastus. Seuraavassa taulukossa on esimerkkejä arvoista:


Johtimen poikkipinta-ala [mm <sup>2</sup> ]	Johtimen vastus [Ω/m] (20 °C:ssa)
0,5	0,039
0,75	0,026
1,0	0,0195
1,25	0,0156
1,5	0,0133
2,5	0,008
4,0	0,005

Tarkat vastusarvot löytyvät standardista DIN VDE 0295/IEC 60228.

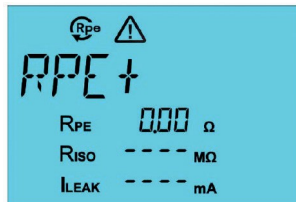
## Mittaustuloksen arviointi

< 0,3 Ω	✓ HYVÄKS YTTY	Mittaus jatkuu automaattisesti (kuormitusmittaus käynnistyy)
0,3 – 1,0 Ω	⚠ TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu. Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = Jatka Paina vahvistuspainiketta = mittauksen keskeyttäminen
> 1,0 Ω	✗ FAIL	Mittaus keskeytyy, näyttö muuttuu punaiseksi

### Kestävyystesti (valinnainen):

Jos TEST-painiketta painetaan pidempään käynnistyksen yhteydessä, suoritetaan jatkuva suojaohjtimen testaus, jonka enimmäiskesto on 90 sekuntia. Testaus voidaan keskeyttää milloin tahansa vahvistuspainikkeella (  ). Näytössä viimeksi näkynyt arvo otetaan käyttöön.

Jatkuvatoiminto tallentaa suurimman mitatun arvon. Siksi anturin mittauskäyrä on oltava jo metalliosaan kosketuksissa mittaustilan aktivoinnin yhteydessä, jotta laite ei mittaa eristävää ilmaa arvolla 19,99 Ω. Anturia voidaan siirtää koskettamatta metalliosaan jatkuvatoiminnon aktivoinnin jälkeen.

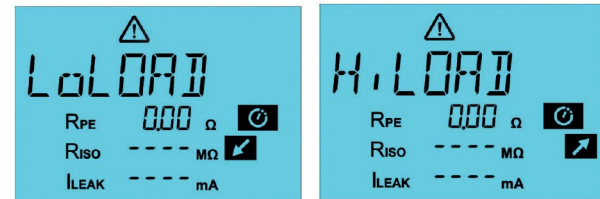


Kuva 18: Kestävyystesti RPE


### Kuormitustesti (LOAD-testi)

Jos suojaohjtimen testi on onnistunut, kuormitustesti käynnistyy automaattisesti:

- Laite näyttää "LOLOAD", jos testauslaite on vielä kytkettävä päälle.
- Käynnistyksen jälkeen paina tarvittaessa uudelleen TEST-painiketta jatkaaksesi mittausta.
- Laite näyttää "HILOAD", jos kuorma on liian suuri – tarkista testattava laite.



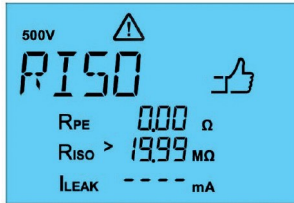
Kuva 19: LoLOAD (vasemmalla) ja HiLOAD (oikealla)

-  Nimellistehon ollessa alle 40 W näyttöön tulee viesti "LoLOAD". Käyttövirran ollessa yli 13 A näyttöön tulee viesti "HiLOAD"-viesti

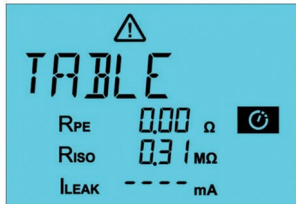
## Eristystesti ( $R_{ISO}$ ):

Kun kuormitustesti on suoritettu onnistuneesti, eristystesti ( $R_{ISO}$ ) suoritetaan automaattisesti.

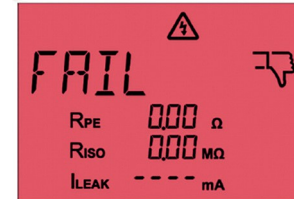
- Vakiotestijännite: 500 V/DC
- Tarvittaessa jännitettä voidaan alentaa 250 V/DC:hen (katso: "Asetukset-valikko" sivulla 13).



Kuva 20: Eristystesti läpäistä



Kuva 21: Mittaus keskeytynyt; tarkista mittausarvo ja jatka mittausta tarvittaessa tai keskeytä



Kuva 22: Epäonnistunut eristystesti

Mittaustuloksen arviointi		
> 1,0 MΩ	✓ HYVÄK SYTTY	Mittaus jatkuu automaattisesti
0,3-1,0 MΩ	⚠ TABLE	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu. Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = Jatka Paina vahvistuspainiketta = mittauksen keskeyttäminen
< 0,3 MΩ	✗ FAIL	Mittaus keskeytyy, näyttö muuttuu punaiseksi

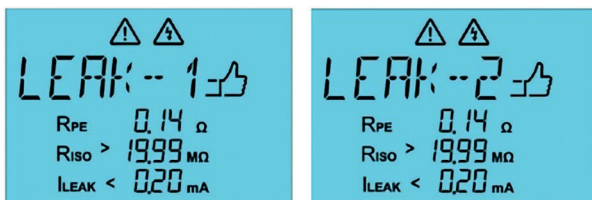
**i** Jos eristysvastus on välillä 0,3 MΩ ja 1,0 MΩ, käyttäjän on arvioitava tapauskohtaisesti, täyttääkö testattu laite edelleen turvallisuusvaatimukset. Lopullinen arviointi on testaajan ammattitaitoisien päätöksen varassa, jossa otetaan huomioon kyseiset käyttöolosuhteet ja määräykset.

## Suojajohtimen virta ( $I_{LEAK}$ ):

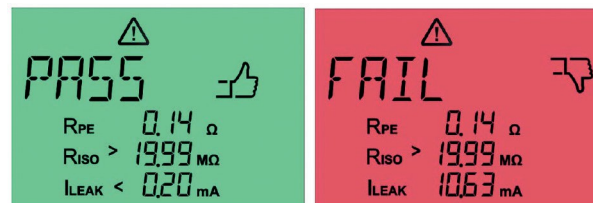
Jos eristystesti on läpäisty, seuraa suojajohtimen virran mittaus. Laite erottaa automaattisesti kaksi menetelmää jännitelähteen tyyppin mukaan:

### a) Erovirta-menetelmä (verkkokäytössä):

- Laite mittaa suojajohtimen virtoja molempiin suuntiin (L-N ja N-L).
- TEST-painike vilkkuu; mittaus on käynnistettävä painamalla TEST-painiketta
- Näkyviin tulee suurempi arvo.
- Tulos < raja-arvo → PASS
- Tulos > raja-arvo → FAIL, testi keskeytyy



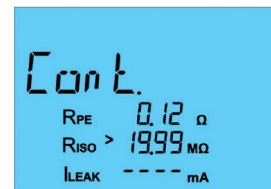
Kuva 23: Suojajohtimen virran mittaus molemmilta puolilta



Kuva 24: Hyväksytty suojajohtimen virran mittaus (vasemmalla) ja hylätty suojajohtimen virran mittaus (oikealla)

### Testitilat:

- Pikatesti: Paina vain TEST-painiketta
- Jatkuva mittaus (Cont. -tila): Pidä TEST-painiketta painettuna
  - Enimmäiskesto: 5 minuuttia kumpaankin suuntaan
  - Mittaus voidaan lopettaa milloin tahansa vahvistuspainikkeella (□).



Kuva 25: Jatkuva mittaus (Cont. -tila)

## b) Korvaava vuotovirta-menetelmä (akkuvirralla):

- Suoritetaan, kun verkkojännite ei ole kytkettynä
- Menetelmä: Korvaavan vuotovirran mittaus ( $I_{EA}$ ) erotusvirta-menetelmän ( $I_{LEAK}$ ) sijaan

Kaikkien osatestien päätyttyä näytössä näkyy yhteenveto suoritetuista mittauksista, esim.

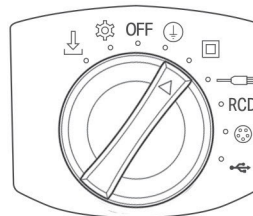
- Yksittäiset arvot  $R_{PE}$ ,  $R_{ISO}$ ,  $I_{LEAK}$  /  $I_{EA}$
- Kokonaistulos: PASS (hyväksytty) tai FAIL (hylätty)
- Väriellinen esitys (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

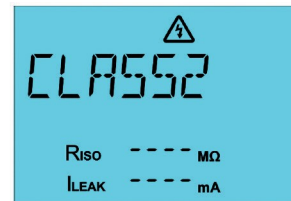


Kuva 26: Hyväksytty mittaus korvaavalla vuotovirta-menetelmällä (vasemmalla) ja erotusvirta-menetelmällä (oikealla) suojausluokan I laitteella

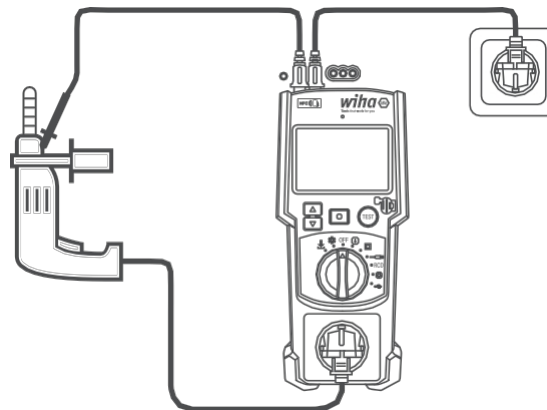
## Suojausluokan II laitteiden tarkastus



Kuva 27: Kiertokytkimen asento



Näytön näyttö



Kuva 28: Testattavan laitteen liittäminen mittalaitteeseen

### Valmistelu ja liitäntä

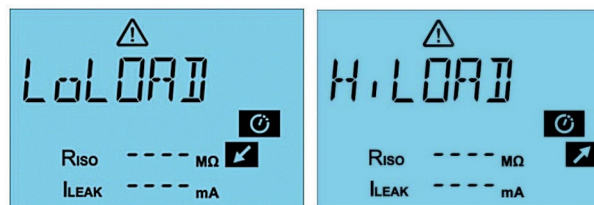
- Käännä kiertokytkin asentoon "suojausluokka II".
- Liitä laitesteri pistorasiaan verkkoliitännän kautta.
- Testattava laite (testattava laite)
  - liitetään mittauslaitteen testipistorasiaan virtapistokkeella
  - Jos testattavassa laitteessa on kosketeltavia johtavia osia: Yhdistä mittausanturi tai krokodilipidike (liitetty mittalaitteeseen) testattavan laitteen kosketeltaviin johtaviin osiin.
- Jos kosketettavia osia on useita, valinnainen jatkuva mittaustila voidaan aktivoida kosketusvirran mittauksen käynnistyessä (katso luku "Jatkuva testi (valinnainen):" sivulla 30).

Mittaus käynnistetään painamalla TEST-painiketta (laitteessa tai mittausjärjessä).

### Kuormitustesti (LOAD-testi)

Testi alkaa kuormitustestillä:

- Laite näyttää "LOLOAD", jos testauslaite on vielä kytkettävä päälle.
- Käynnistyksen jälkeen paina tarvittaessa uudelleen TEST-painiketta jatkaaksesi mittausta.
- Laite näyttää "HILOAD", jos kuorma on liian suuri – tarkista testattava laite.



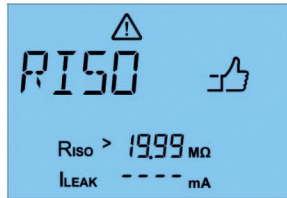
Kuva 29: LoLOAD (vasemmalla) ja HiLOAD (oikealla)

- **i** Nimellistehon ollessa alle 40 W näkyy ilmoitus "LoLOAD".  
Käyttövirran ollessa yli 13 A näkyy ilmoitus "HiLOAD"-viesti

## Eristystesti ( $R_{ISO}$ ):

Kun kuormitustesti on suoritettu, eristystesti ( $R_{ISO}$ ) suoritetaan automaattisesti.

- Vakiotestijännite: 500 V/DC
- Tarvittaessa jännitettä voidaan alentaa 250 V/DC:hen (katso: "Asetukset-valikko" sivulla 13)





Kuva 30: Läpäisty eristystesti



Kuva 31: Epäonnistunut eristystesti



## Arviointi:

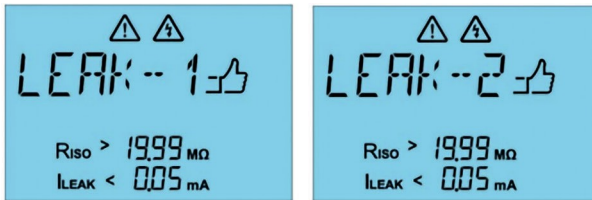
-  PASS: Hyvä-ilmoitus, arvo näytössä
-  EPÄONNISTUI: Huono-ilmoitus, arvo näytössä, ilmoitus punaisella – testi keskeytetään

## Kosketusvirta $I_{LEAK}$ :

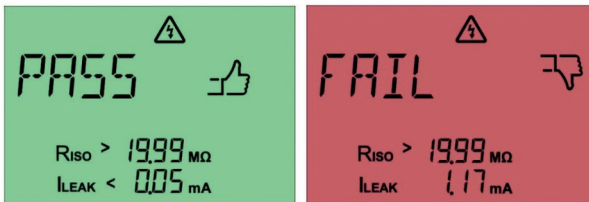
Jos eristystesti on läpäisty, kosketusvirran mittaus suoritetaan painamalla uudelleen TEST-painiketta. Laite erottaa automaattisesti kaksi menetelmää virransyötön tyyppin mukaan:

### a) Suora mittausmenetelmä (verkkokäytössä):

- Laite mittaa kosketusvirtoja molempiin suuntiin (L–N ja N–L).
- TEST-painike vilkkuu; mittaus on käynnistettävä painamalla TEST-painiketta
- Suurempi arvo näkyy näytössä.
-  Tulos < raja-arvo → PASS
-  Tulos > raja-arvo → FAIL, testi keskeytyy




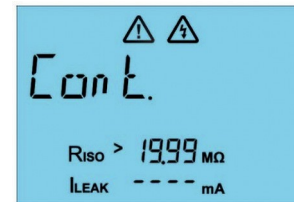
Kuva 32: Kosketusvirran mittaus molemmilta puolilta



Kuva 33: Hyväksytty (vasemmalla) ja hylätty kosketusvirran mittaus (oikealla)

#### Testitilat:

- Pikatesti: Paina vain TEST-painiketta
- Jatkuva mittaus (Cont. -tila): Pidä TEST-painiketta painettuna
  - Enimmäiskesto: 5 minuuttia kumpaankin suuntaan
  - Mittauksen enneaikainen lopettaminen on mahdollista milloin tahansa vahvistuspainikkeella (  ).



Kuva 34: Jatkuva mittaus (Cont. -tila)

## b) Korvaava vuotovirta (akkuvirralla):

- Suoritetaan, kun verkkojännite ei ole kytketty
- Menetelmä: Korvaavan vuotovirran mittaus ( $I_{EA}$ ) suoramittauksen ( $I_{LEAK}$ ) sijaan
- Jatkuva mittausmoodi (Cont. Modus) ei käytettävissä



Kuva 35: Hyväksytty kosketusvirran mittaus (vasemmalla) ja hylätty kosketusvirran mittaus (oikealla) korvaavalla vuotovirta-menetelmällä

Kaikkien osatestien päätyttyä näytössä näkyy yhteenveto suoritetuista mittauksista, mukaan lukien:

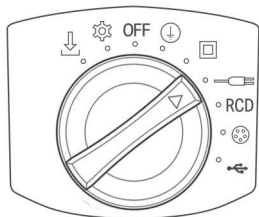
- Yksittäiset arvot  $R_{ISO}$ ,  $I_{LEAK}$  /  $I_{EA}$
- Kokonaistulos: PASS (läpäisty) tai FAIL (hylätty)
- Väriellinen esitys (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

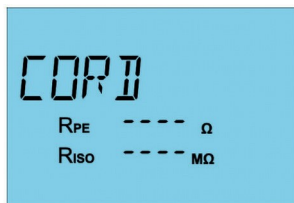


Kuva 36: Hyväksytty mittaus korvaavalla vuotovirta-menetelmällä (vasemmalla) ja erotusvirta-menetelmällä (oikealla) suojausluokan II laitteella

## Johtojen ja monipistorasioiden tarkastus



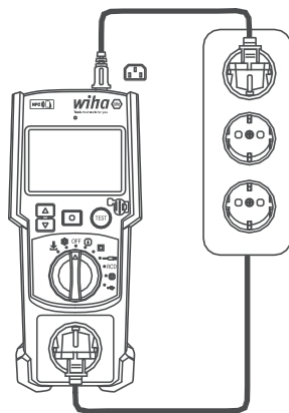
Kuva 37: Kiertokytkimen asento



Näytön näyttö

## Valmistelu ja liittäminen

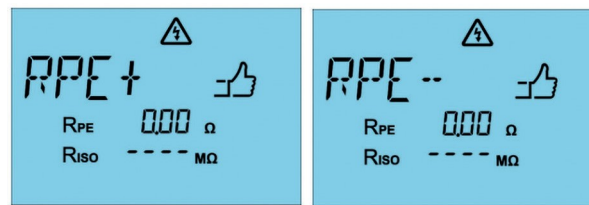
- Käännä kiertokytkin asentoon "Johtojen tarkastus".
- Testattava johto:
  - kytketään suojakontaktipistokkeella mittauslaitteen testausliittimeen,
  - kylmälaitteen pistokkeella (IEC C13) testerin kylmälaitteen pistorasiaan (IEC C14).
  - Jatkojohtojen ja monipistorasioiden yhteydessä mukana toimitettua IEC-johtoa käytetään mittajohdona (katso oikeanpuoleinen kuva: ylhäällä).



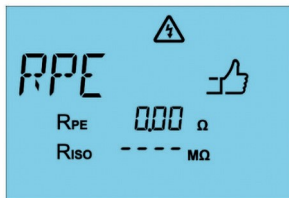
Kuva 38: Testattavan laitteen liittäminen mittalaitteeseen

Suojajohtimen testaus  $R_{PE}$ :

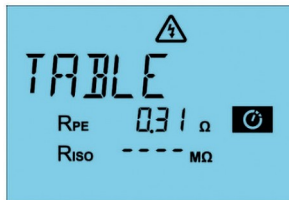
Suojajohtimen testaus käynnistyy painamalla mittalaitteen TEST-painiketta. Tällöin suoritetaan kaksi yksittäistä mittausta:

Kuva 39:  $R_{PE+}$  -positiivinen virtaussunta (vasen) ja  $R_{PE-}$  -negatiivinen virtaussunta (oikea)

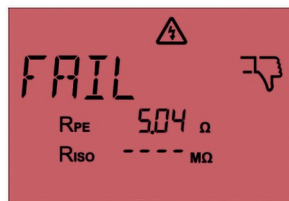
Huonompi mittaustulos näkyy lopputuloksena:



Kuva 40: Mittaus onnistui



Kuva 41: Mittaus keskeytetty; jatka tai keskeytä mittaus tilanteen mukaan



Kuva 42: Mittaus epäonnistunut

## Mittaustuloksen arviointi

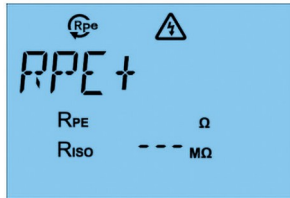
< 0,3 Ω	✓ HYVÄK SYTTY	Mittaus jatkuu automaattisesti (kuormitusmittaus käynnistyy)
0,3–1,0 Ω	⚠ TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu. Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = Jatka Paina vahvistuspainiketta = mittauksen keskeyttäminen
> 1,0 Ω	✗ FAIL	Mittaus keskeytyy, näyttö muuttuu punaiseksi

**i** Pitkien johtojen yhteydessä saattaa näkyä ilmoitus "TABLE". Tällöin on otettava huomioon kaapelin spesifinen johtavuus.

Katso R<sub>PE</sub>Laskelma SK I "Suojajohtimen testaus RPE:" sivulla 19.

### Kestävyystesti (valinnainen):

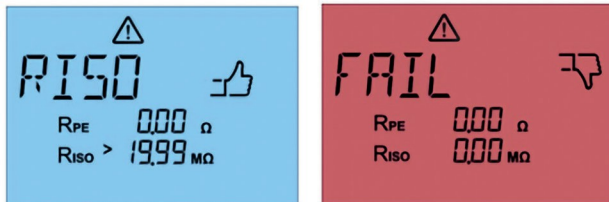
Jos TEST-painiketta pidetään painettuna käynnistyksen yhteydessä, suojajohtimen testi suoritetaan jatkuvasti enintään 90 sekunnin ajan. Testi voidaan keskeyttää milloin tahansa vahvistuspainikkeella (⏏). Viimeisin näytössä näkynyt arvo tallennetaan.

Kuva 43: Kestotesti R<sub>PE</sub>

### Eristysvastus R<sub>ISO</sub>

Kun suojajohtimen testi on suoritettu, eristystesti aktiivisten johtimien ja suojajohtimen välillä käynnistyy automaattisesti.

- Tulos OK: Hyvä-ilmoitus, arvo näytössä, testi jatkuu
- Tulos virheellinen: Huono-ilmoitus, arvo näytössä, ilmoitus punaisella – testi keskeytetään



Kuva 44: Eristysvastuksen mittaus onnistui (vasemmalla) ja mittaus epäonnistui (oikealla)

### Johtimen liitäntätesti L/N

Sen jälkeen laite tarkistaa virtaa johtavien johtimien liitännän ja tarvittaessa napaisuuden:

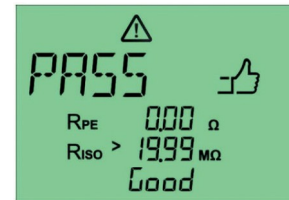
- L (vaihe)
- N (nollajohto)

Tällöin tunnistetaan avoimet liitännät, oikosulut tai virheettömät liitännät.



Kuva 45: Virtajohtimien liitännän tarkastus

### Mahdolliset tulokset:



Kuva 46: Mittaus onnistui



Kuva 47: Mittaus epäonnistui. Näytössä näkyy teksti "OPEN".  
Johtimen liitos katkennut/kytkin auki



Kuva 48: Mittaus epäonnistui. Näytössä näkyy teksti "SHOr".  
Oikosulku L:n ja N:n välillä

Tulokset voidaan siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

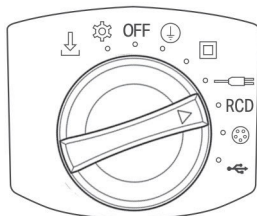


Kuva 49: Lopputulos hyväksytyistä johtotestistä (vasemmalla) ja hyläytyistä johtotestistä (oikealla)

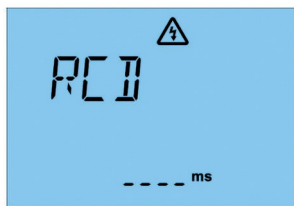
Kaikkien osatestien päätyttyä näytössä näkyy yhteenveto suoritetuista mittauksista, mukaan lukien:

- Yksittäiset arvot  $R_{PE}$ ,  $R_{ISO}$ , L/N-johdon tila
- Kokonaistulos: PASS (hyväksytty) tai FAIL (hylätty)
- Värillinen esitys (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

## RCD/PRCD-tarkastus



Kuva 50: Kiertokytkimen asento

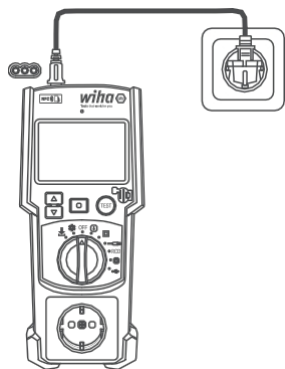


Näytön näyttö

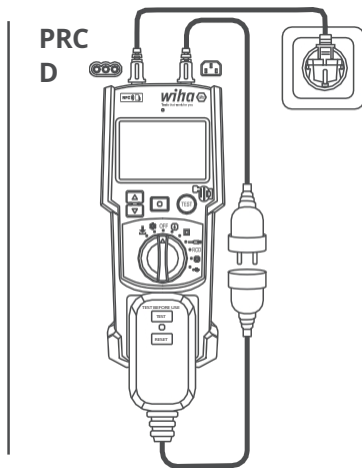
## Valmistelu ja kytkentä:

- Käännä kytkin asentoon "RCD-tarkastus".
- Valitse kytkentätapa testattavan laitteen mukaan:
  - Kiinteät RCD:t (esim. alajaossa): Yhdistä testattava pistorasia kylmälaitteen johdolla mittalaitteen kylmälaitteen pistorasiaan.
  - PRCD-laitteet (siirrettävät, liitettävät RCD-laitteet): Liitä väliliitin mittauslaitteen testipistorasiaan. Liitä PRCD-laitteen pistorasia ja kylmälaitteen pistorasia kylmälaitteen johdolla.
  - Liitä laitetestaaja verkkovirtajohdolla pistorasiaan

## RCD



## PRCD



Kuva 51: Testattavan laitteen liittäminen mittalaitteeseen

## Testausmenettely

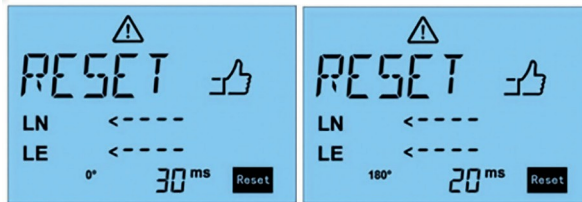
**i** RCD-testi laitetestauslaitteella ei korvaa täydellistä RCD-mittausta mittauslaitteilla standardin DIN VDE 0413-10 mukaisesti asennustestausta varten standardin DIN VDE 0100-600 tai 0105-100 mukaisesti!

- Paina TEST-painiketta RCD-testin käynnistämiseksi.
- Jos näytössä näkyy "RCD IEC Volt Err", testattavan laitteen pistoke on käännettävä 180°. Paina sen jälkeen uudelleen TEST-painiketta.
- Jos näytössä näkyy "Reset", RCD on kytkettävä päälle.

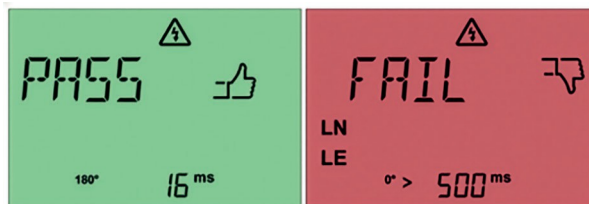
# KÄYTTÖ

Testi alkaa automaattisesti 30 mA:n laukaisusähkövirralla:

- Suoritetaan kaksi testisykliä:
  - 0°-vaiheasento
  - 180°-vaiheasento
- Molemmissa testisyklissä näytetään laukaisuaika millisekunteina.
- Kun 30 mA:n testi on läpäisty, seuraa automaattisesti 150 mA:n testi, myös 0° ja 180°:ssa.



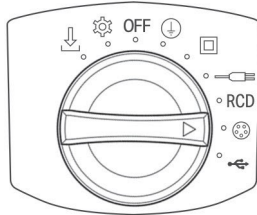
Kuva 52: RCD-mittauksen suorittaminen 0° ja 180°:ssa



Kuva 53: Hyväksytty RCD-mittaus (vasemmalla) ja hylätty mittaus (oikealla)

Tulokset voidaan siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

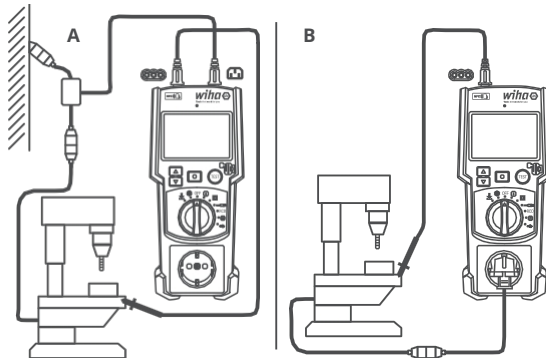
### 3-vaiheisten laitteiden tarkastus



Kuva 54: Kiertokytkimen asento



Näyttö



Kuva 55: Testattavan laitteen liittäminen mittalaitteeseen

Vaihtoehto A: aktiivinen mittausadapteri

Vaihtoehto B: passiivinen mittausadapteri

### Valmistelu ja liittäminen:

- Käännä kiertokytkin asentoon "3-vaiheisten laitteiden testaus".

### Kaksi liitännävaihtoehtoa:

**A.** Kytke **aktiivinen mittausadapteri** jännitesyötön liitäntäkotelon ja testattavan laitteen liitäntäkaapelin väliin (katso liitäntäkuva vasemmalla).

- Kytke aktiivisen mittausadapterin kylmälaitteen johto mittauslaitteen kylmälaitteen liittimeen.

**B.** Kytke **passiivinen mittausadapteri** mittalaitteen testipistorasiaan ja liitä CEE-liitin testattavan laitteen liitäntäjohtoon (mittaus edellyttää kiertokytkimen kääntämistä suojausluokkaan I; mittausprosessi, katso luku "Suojausluokan I laitteiden testaus" sivulla 18).

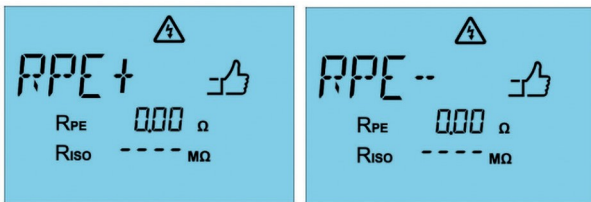
### Sitten:

- Liitä mittausanturi mittauslaitteeseen ja yhdistä se krokodilliittimellä testattavan laitteen kosketeltaviin, johtaviin metalliosiin.

# KÄYTTÖ

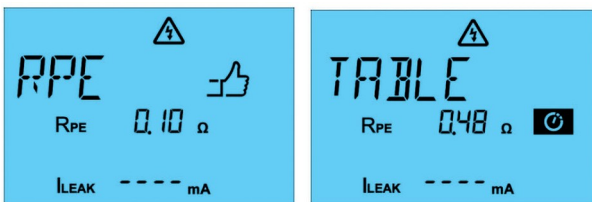
## Suojajohtimen testaus $R_{PE}$ :

Suojajohtimen testaus käynnistyy painamalla TEST-painiketta (laitteessa tai mittauskärjessä). Tällöin suoritetaan kaksi yksittäistä mittausta:



Kuva 56:  $R_{PE+}$  → positiivinen virtaussuunta (vasen) ja  $R_{PE-}$  → negatiivinen virtaussuunta (oikea)

Huonompi mittaustulos näkyy lopputuloksena:



Kuva 57: Mittaus onnistui (vasemmalla); mittaus keskeytyi (oikealla), mittausarvo tarkista ja jatka tai keskeytä mittaus tarvittaessa

### Mittaustuloksen arviointi:

< 0,3 Ω	<input checked="" type="checkbox"/> HWVÄK SYTTY	Mittaus jatkuu automaattisesti (kuormitusmittaus käynnistyy)
---------	--	--

0,3–1,0 Ω	TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = jatka Paina vahvistuspainiketta = mittauksen keskeyttäminen
> 1,0 Ω	FAIL	Mittaus keskeytyy, näyttö muuttuu punaiseksi

Pitkien liitosjohtojen yhteydessä saattaa näkyä viesti "TABLE". Tässä tapauksessa kaapelin ominaisvastus voidaan ottaa huomioon.


### Kestävyystesti (valinnainen):

Jos TEST-painiketta painetaan pidempään käynnistyksen yhteydessä, suoritetaan jatkuva suojajohtimen testi, jonka enimmäiskesto on 90 sekuntia. Testi voidaan keskeyttää milloin tahansa vahvistuspainikkeella (). Viimeisin näytössä näkynyt arvo otetaan käyttöön.



Kuva 58: Jatkuva testi  $R_{PE}$

## Suojajohtimen virta $I_{LEAK}$ :

Suojajohtimen vastuksen mittauksen onnistuttua suoritetaan suojajohtimen virran mittaus. Testin kesto on 30 sekuntia, mutta se voidaan keskeyttää painamalla vahvistuspainiketta . Korkein mitattu arvo tallennetaan.



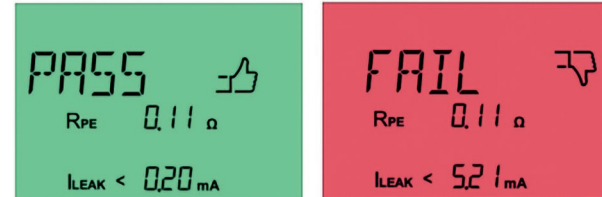
Kuva 59: Suojajohtimen virran mittaus 3-vaiheisessa laitteessa

Kaikkien osatestien päätyttyä näytössä näkyy yhteenveto suoritetuista mittauksista, mukaan lukien:

- yksittäiset arvot  $R_{PE}$ ,  $I_{LEAK}$
- Kokonaistulos: PASS (hyväksytyt) tai FAIL (hylätyt)
- Väriellinen esitys (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

## Mahdolliset virheilmoitukset 3-vaihemittauksessa:



Kuva 60: Aktiivisen 3-vaiheisen mittausadapterin liittäminen

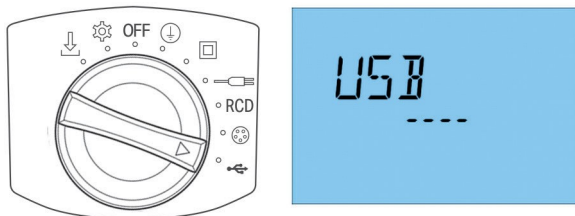


Kuva 61: Jännite testattavan laitteen metalliosissa



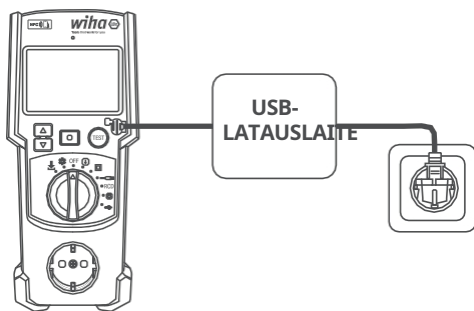
Kuva 62: Aktiivisen 3-vaiheisen mittausadapterin liittäminen

## USB-verkkolaitteiden testaus



Kuva 63: Kiertokytkimen asento

Näyttö



Kuva 64: Testattavan laitteen liittäminen mittalaitteeseen

## Valmistelu ja liittäminen:

- Aseta kiertokytkin asentoon "USB-verkkolaitteiden testaus".
- Liitä testattava USB-verkkolaite ensin sopivaan verkkovirtaan (pistorasiaan).
- Liitä testattavan verkkolaitteen USB-A-hylsy mukana toimitetulla mittajohdolla laitetesterin USB-C-tuloon.

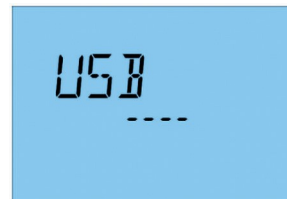
**i** Mittauslaite testaa vain USB-verkkolaitteita, joissa on USB-A-liitännät.

## Testausprosessi

Käynnistä testaus painamalla TEST-painiketta.

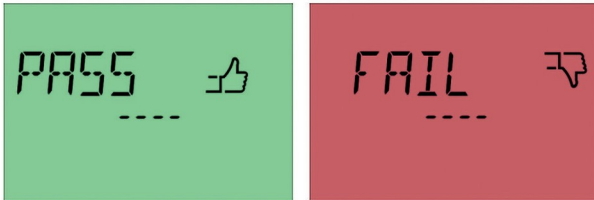
Mittari suorittaa kaksi peräkkäistä mittausta:

- Jännitetesti tyhjäkäynnillä (ilman kuormitusta)
- Jännitetesti kuormitettuna



Kuva 65: USB-verkkolaitteen testaus

## Mahdolliset tulokset:



*Kuva 66: Mittaus onnistui (vasemmalla); mittalaite ei havainnut jännitteen laskua*

*Mittaus epäonnistui (oikealla); mittalaite havaitsi jännitteen laskun*

## Sparkify

Wiha suosittelee standardien mukaista dokumentointia varten Sparkify-sovellusta. Se helpottaa dokumentointiprosessia huomattavasti ja mahdollistaa nopean ja helpon dokumentoinnin.

Sparkify-sovellus on ladattavissa ilmaiseksi kaikille Android- ja iOS-laitteille Play- ja App-storeista:



Kuva 67: QR-koodi – Google Play Store



Kuva 68: QR-koodi – Apple App Store

Dokumentointi- ja tiedonsiirtoprosessi on hyvin yksinkertainen:

- Mittaustulosten siirtäminen:
  - Avaa Sparkify-sovellus
  - Valitse malli standardin DIN VDE 0701/0702 mukaisesti
  - Luo tai valitse testattava kohde
  - Paina kategoriassa "Silmämääräinen tarkastus ja mittaus" otsikon "Mittaus" (alla) kohdalla "Siirrä mittaustulokset" ja valitse "NFC"

- Pidä älypuhelin NFC-logon kohdalla laitetesterin etupuolella. (Älypuhelimissa NFC-siru ei aina sijaitse samassa paikassa. Jos tiedonsiirto NFC:n kautta ei onnistu, tarkista älypuhelimien asetukset. Tiedonsiirto NFC:n kautta mittauksen päätyttyä on mahdollista vain lyhyen ajan.)
- Älypuhelimien värinä ilmoittaa tiedonsiirrosta. Mittausarvot ja hyvä/huono-arvio näkyvät älypuhelimessa.
- Paina Tallenna
  - Suorita toimintatesti
  - Vastaa sovelluksessa loput kysymykset testattavasta tuotteesta
  - Kun tarkastus on suoritettu, kiinnitä tarkastustarra ja allekirjoita asiakirja.
  - Tallenna dokumentaatio.

Lisätietoja sekä oppaita ja muuta apua Sparkify-dokumentaatioon liittyen löydät laitteen alaosasta.

## Laitteen sisäinen muisti

Mittauslaitteessa on muistitoiminto mittaustulosten sisäistä dokumentointia varten.

Tehokkuuden lisäämiseksi ja hallinnollisen työmäärän vähentämiseksi Wiha suosittelee kaikille käyttäjille dokumentaation tekemistä Sparkify-ohjelmalla.

Vastataksemme asiakkaidemme yksilöllisiin liiketoimintatarpeisiin tarjoamme kuitenkin myös dokumentointimahdollisuuden laitteen sisäisen muistin kautta.

### Mittaustulosten tallentaminen:

Mittauksen päätyttyä tulos voidaan tallentaa mittalaitteen sisäiseen muistiin painamalla pitkään ▼-näppäintä, kun tulos näkyy näytössä.

Muistin paikan numero näkyy näytössä. Tämä numero on syytä merkitä muistiin, jotta mittaustulos on myöhemmin helpompi yhdistää testattavaan kohteeseen.

### EU:n tietosuojalaki

Tietojen saatavuus ja tietojen siirto/EU:n tietosuojalaki (asetus (EU) 2023/2854)


Tämä mittalaite tuottaa käytön aikana teknisiä mittausrvoja.

- Suora pääsy: Kaikki mittausrvot näkyvät välittömästi ja reaaliajassa integroidussa näytössä.
- Tiedonsiirto: Mittausrvot voidaan lukea myös NFC-liitännän kautta. Tätä varten tarvitaan aktiivinen lukeminen yhteensopivalla päätelaitteella alle 10 cm:n etäisyydeltä.

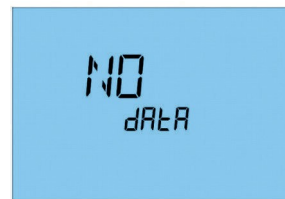
- Turvallisuus: NFC-siirto tapahtuu salaamattomana. Erittäin pienen kantaman (lähikenttäkommunikaatio) vuoksi tahaton tai luvaton sieppaus on käytännössä mahdotonta, mikä tarjoaa luontaisen turvallisuusmekanismin.
- Tietojen luovuttaminen kolmansille osapuolille: Käyttäjällä on oikeus luovuttaa mittausrvot kolmansille osapuolille (esim. toisen yrityksen sovellukselle).

Henkilökohtaisia tietoja ei kerätä tai siirretä.

### Muistin tyhjentäminen

Voit poistaa kaikki tallennetut testitiedot pitämällä samanaikaisesti painettuna vahvistuspainiketta  ja ▼-painiketta.

 Tätä toimintoa ei voi peruuttaa!



Kuva 69: Näyttö, kun kaikki tietueet on poistettu

# KÄYTÖN JÄLKEEN

## Ylläpito

**i** Sammuta laite ennen puhdistusta ja irrota se kaikista virtalähteistä ja mittajohdoista.

- Puhdista laite tarvittaessa hieman kostutetulla liinalla ja miedolla kotitalouspuhdistusaineella.
- Älä käytä voimakkaita puhdistusaineita, liuottimia tai suihkepuhdistusaineita.
- Säilytä laite kuivassa, pölyttömässä paikassa ja ilmoitetussa säilytyslämpötilassa.
- Jos laitetta ei käytetä pitkään aikaan, paristot on poistettava, jotta vältetään vuotamisesta aiheutuville vaurioille.

## Paristojen vaihto

Laite ilmoittaa ajoissa näytöllä, kun paristojen varaus on vähissä.

Vaihto tapahtuu seuraavasti:

1. Sammuta laite ja irrota kaikki mittajohdot ja liitosjohdot.
2. Avaa paristokotelon kannen ruuvi laitteen takana ja irrota kansi. Kun avaat kannen, varmista, että kosteutta ei pääse laitteen sisään.
3. Vaihda kaikki paristot kokonaan, älä koskaan vaihda vain yksittäisiä kennoja.

4. Aseta uudet paristot napaisuuden mukaisesti.

5. Sulje kansi ja kiristä ruuvi.

**⚠** Käytä vain akkuja, jotka on mainittu luvussa "TEKNISET TIEDOT" sivulla 45. Akkujen väärä vaihto voi vahingoittaa laitetta tai aiheuttaa mittausvirheitä.

**⚠** Älä käytä laitetta, kun akku/paristokotelo on auki!

**i** Huomautus puskuriparistosta (RTC): Laitteen sisällä on nappiparisto (CR2032), joka toimii kellonajan (RTC) puskurina. Tämän pariston saa vaihtaa vain valtuutettu huoltohenkilöstö.

## Varmistimen vaihto

Vian sattuessa laitteen sisäinen sulake on saattanut laueta. Sulake vaihdetaan seuraavasti:

1. Sammuta laite ja irrota kaikki mittajohdot ja liitosjohdot.
2. Irrota takakannen akkukotelon ruuvi ja irrota kansi. Kun avaat kannen, varmista, että kosteutta ei pääse kotelon sisään.
3. Poista viallinen sulake ja vaihda se teknisen erittelyn mukaisella

teknisen erittelyn mukaisella vara-sulakkeella. Sulaketta vaihtaessa varmista, ettei kosteutta pääse kotelon sisään.

#### 4. Sulje kansi ja kiristä ruuvi.

Käytä vain tässä käyttöohjeessa määritellyjä sulakkeita.

Muuntyyppiset sulakkeet voivat aiheuttaa vakavia vaurioita tai vaaratilanteita.

## Huolto ja kalibrointi

Jokainen uusi Wiha PAT-mittari/MFT-mittari kalibroidaan tehdaskalibroinnilla ennen toimitusta. Laitteen mukana toimitetaan vastaava kalibrointitodistus.

Wiha suosittelee laitteen kalibrointia 12 kuukauden (365 päivän) välein ensimmäisestä käyttöönotosta lähtien, jotta mittaustarkkuus ja standardien mukaisuus voidaan varmistaa pitkällä aikavälillä.

### Huomaa:

Sopivan kalibrointivälin määrittäminen on käyttäjän vastuulla. Päätöksessä on otettava huomioon tekijät, kuten käyttöiähyys, käyttöympäristö tai yrityksen sisäiset vaatimukset (esim. laadunhallintaohjeet).

Wiha tarjoaa valinnaisen, maksullisen kalibrointipalvelun. Lisätietoja, mukaan lukien online-tilausprosessi, löydät täältä:



### Näin kalibrointi toimii Wihassa:

1. Kalibroinnin tilaaminen Wihan verkkokaupasta
2. Saat lähetystarran, jolla voit lähettää laitteesi turvallisesti Wihalle
3. Wiha kalibroi mittalaitteen ammattimaisesti
4. Kalibroinnin onnistuttua saat laitteen takaisin kalibrointitodistuksen kera.

Jos laite ei läpäise kalibrointitestiä, Wiha ottaa sinuun yhteyttä etukäteen, jotta kaikki jatkotoimenpiteet voidaan sopia yksilöllisesti.

## Hävittäminen

### WEEE-ilmoitus

Tämä laite täyttää WEEE-direktiivin (2012/19/EU) vaatimukset.

Merkintä osoittaa, että tätä tuotetta ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana EU:n alueella.

## KÄYTÖN JÄLKEEN

Välttääksesi mahdolliset ympäristö- tai terveysriskit, jotka voivat aiheutua hallitsemattomasta hävittämisestä, toimita laite asianmukaiseen kierrätykseen ja edistä näin resurssien kestävää käyttöä.

Palauta vanha laite virallisten palautus- ja keräysjärjestelmien kautta tai ota yhteyttä jälleenmyyjään, jolta olet ostanut tuotteen.

Siellä laite voidaan kierrättää ympäristöystävällisesti ja turvallisesti.

### Paristojen hävittäminen

Paristoja ei saa hävittää talousjätteen mukana.

Käyttäjä on lain mukaan velvollinen toimittamaan käytetyt paristot sopiviin keräyspisteisiin.

Huomioi seuraavat ohjeet:

- Käytetyt paristot voivat sisältää haitallisia aineita, jotka voivat vaarantaa ympäristön tai terveyden, jos niitä varastoidaan tai hävitetään väärin.
- Paristot sisältävät kuitenkin myös tärkeitä raaka-aineita, kuten rautaa, sinkkiä, mangaania tai nikkeliä, ja siksi ne tulisi kierrättää.

Paristoissa oleva yliviivattu roskakori -symboli tarkoittaa, että niitä ei saa hävittää tavallisen yhdyskuntajätteen mukana.

Hävitä käytetyt paristot vain niille tarkoitettujen palautusjärjestelmien kautta kaupoissa tai julkisissa keräyspisteissä.

### Huoltopalvelut ja takuu

Jos laite ei enää toimi, sinulla on kysyttävää tai tarvitset lisätietoja, ota yhteyttä Wiha-työkalujen valtuutettuun asiakaspalveluun:

### Asiakaspalvelu

#### Wiha Werkzeuge GmbH

Obertalstraße 3 – 7

78136 Schonach

SAKSA

Puh.: +49 7722 959-400

Sähköposti: tech-

support@wiha.com

Verkkosivusto: [www.wiha.com](http://www.wiha.com)

Tämän ohjeen noudattamatta jättämisestä aiheutuneiden aineellisten vahinkojen tai henkilövahinkojen tapauksessa takuu raukeaa. Valmistaja ei ole vastuussa välillisistä vahingoista!

Yleiset laitetiedot	
<b>Tarkastettavat laitteet</b>	Suojausluokan I ja II laitteet, jatkojohdot/kaapelikelat, USB-laitteet
<b>Toimintojen valinta</b>	Kiertokytkin LED-osoittimella, taustavalaistut symbolit kiertokytkimen ympärillä
<b>Näyttö</b>	LCD-näyttö, jossa on erilaisia näyttöjä, mukaan lukien PASS/FAIL
<b>Näytön valaistus</b>	Valkoinen (vakio), vihreä (PASS), punainen (FAIL), kirkkauden säätö tapahtuu automaattisesti valosensorin avulla
<b>Muisti</b>	Jopa 1 500 mittaustulosta
<b>Virtalähde</b>	6 × 1,5 V IEC LR06 (AA)
<b>Paristojen kesto</b>	noin 2 500 mittausta täysillä paristoilla
<b>Automaattinen virrankatkaisu (APO)</b>	2 minuutin käyttämättömyyden jälkeen
<b>Puskurointiparisto reaaliaikakellolle (RTC)</b>	CR 2032
<b>Verkkovirta</b>	230 V AC, 50 Hz
<b>Mittausluokat;</b>	CAT II/300 V
<b>Maks. käyttökorkeus</b>	enintään 2 000 m merenpinnan yläpuolella
<b>Saastumisaste</b>	2
<b>kotelointiluokka;</b>	IP40
<b>Mitat</b>	255 × 115 × 60 mm
<b>paino;</b>	990 g (sis. paristot, ilman lisävarusteita)
<b>Käyttölämpötila</b>	0 ... 30 °C (enintään 80 % suhteellinen kosteus) +31 ... 40 °C (enintään 75 % suhteellinen kosteus)
<b>Varastointilämpötila</b>	-25 °C ... +65 °C (enintään 80 %

Yleiset laitetiedot	
<b>Sulakkeet (F1 + F2)</b>	F 16 A/250 V, keraaminen, 5 × 20 mm, katkaisukyky ≥ 500 A
<b>Standardit</b>	EN 50699 (VDE 0701)
	EN 50699 (VDE 0702)
	DGUV-määräys 3
	ÖVE/ÖNORM E 8701
	NEN 3140
	EN 61010-1
	EN 61010-2-030
EN 61557 osa 1, 2, 4, 10, 16	

### Mittausarvot ja mittaalueet

Suojajohtimen vastus ( $R_{PE}$ )	
<b>Mittaalue</b>	0,05 Ω ... 19,99 Ω
<b>Tarkkuus</b>	0,01 Ω
<b>tarkkuus;</b>	± (5 % + 2 numeroa)
<b>Testivirta</b>	> 200 mA 2 Ω:ssa
<b>Jännite tyhjäkäynnillä</b>	< 5 V
<b>Tehdasasetettu raja-arvo</b>	≤ 0,3 Ω (johdon pituus enintään 5 m)

## TEKNISET TIEDOT

Eristysvastus ( $R_{ISO}$ )	
Mittausalue	0,1 M $\Omega$ – 19,99 M $\Omega$
Tarkkuus	0,1 M $\Omega$
tarkkuus;	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännitteet	250 V/DC tai 500 V/DC (+20 %, -0 %)
Mittausvirta	> 1 mA, < 2 mA 2 k $\Omega$ :ssa
Raja-arvot (oletusasetus)	Suojausluokka I: 1 M $\Omega$ (Saksassa: 0,25 M $\Omega$ laitteille, joissa on lämmityselementit. Katso "Table Meldung" näytössä)
	Suojausluokka II: 2 M $\Omega$

Korvausvuotovirta ( $I_{EA}$ – korvausmittausmenetelmä)	
Mittausalue	0,20 mA – 19,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
tarkkuus;	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	40 V/AC, 50 Hz
Testivirta	< 10 mA 2 k $\Omega$ :ssa
Raja-arvot (oletusasetus)	Suojausluokka I: 3,5 mA Suojausluokka II: 0,5 mA

Erovirran mittaus (suojajohtimen virran mittaus)	
Mittausalue	0,1 mA ... 19,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
tarkkuus;	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	230 V $\pm$ 10 %
Nimellisvirta	16 A
Maks. kytkentäteho	3000 VA
Maks. lampun kuorma	1000 W
Maks. mittausaika	30 sekuntia
Raja-arvot (oletusasetus)	3,5 mA (suojausluokka I)
Ylijännitesuoja	enintään 276 V
Lisävirhe, kun jännitesyöttö ei ole sinimuotoinen (huippukerroin > 1,4 – 2,0)	+ 0,4

Kosketusvirta (suora menetelmä)	
Mittausalue	0,1 mA – 19,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
tarkkuus;	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	230 V $\pm$ 10 %
Nimellisvirta	16 A
Maks. mittausaika	30 sekuntia
Raja-arvot (oletusasetus)	0,5 mA (suojausluokka II)
Ylijännitesuoja	enintään 276 V
Lisävirhe, kun jännitesyöttö ei ole sinimuotoinen (huippukerroin > 1,4 – 2,0)	+ 3,1

Kaapeleiden/jatkojohtojen/monipistorasioiden testaus	
Suojajohtimen vastus	katso yllä
Eristysvastus	katso yllä
Johtimen katkoskoe (L & N)	
Oikosulkutesti (L - N)	

RCD/PRCD – laukaisuaikamittaus	
Mittausalue	10 ms ... 500 ms
Tarkkuus	1 ms
tarkkuus;	± (5 % + 2 numeroa)
Testivirta/napaisuus	30 mA sinimuotoinen 0° ja 180° 150 mA sinimuotoinen 0° ja 180°
Raja-arvot (oletusasetus)	30 mA: 200 ms 150 mA: 40 ms

Suojajohtimen virran mittaus aktiivisella 3-vaiheisella sovitinilla (suora menetelmä)	
Mittausalue	0,25 mA – 9,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
tarkkuus;	± (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	3 x 400 V ± 10 %
Nimellisvirta	16 A
Raja-arvot (oletusasetus)	3,5 mA

USB-laitetesti
Toimintatesti kuormalla ja ilman kuormaa

Jännitetesti suojakontaktipistorasioissa	
Toimintatarkastus	5 V – 270 V AC
Tarkkuus	1 V
tarkkuus;	± (5 % + 2 numeroa)
Näyttö	L-N, L-PE, N-PE

#### Vertailuolosuhteet kaikille teknisille tiedoille:

23 °C ± 5 °C, suhteellinen ilmankosteus < 80 %

**i** Kaikki tehtaalla esiasetetut raja-arvot vastaavat DIN VDE 0701-0702- ja ÖVE/ÖNORM E 8701-1 -standardien vaatimuksia.

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>YLEISKATSAUS.....</b>	<b>49</b>	<b>DOKUMENTAATIO .....</b>	<b>84</b>
Näistä ohjeista .....	49	Sparkify.....	84
Liiteasiakirjat .....	49	<b>KÄYTÖN JÄLKEEN.....</b>	<b>86</b>
Toimituksen sisältö .....	49	Pariston vaihtaminen.....	86
Lyhyt kuvaus .....	50	Sulakkeen vaihtaminen.....	86
Näyttö ja hallintalaitteet .....	50	Huolto ja kalibrointi .....	87
<b>TURVALLISUUTESI VUOKSI .....</b>	<b>52</b>	Hävittäminen.....	87
Yleiset turvallisuusohjeet.....	52	<b>TEKNISET TIEDOT .....</b>	<b>89</b>
Näiden ohjeiden symbolit .....	52		
Ympäristöolosuhteet .....	52		
Mittausluokka ja suojausluokka.....	53		
Käyttötarkoitus .....	53		
Käyttäjälle asetettavat vaatimukset.....	54		
<b>Käyttö .....</b>	<b>57</b>		
Asetukset-valikko.....	57		
Mittausasetukset.....	58		
Aika ja päivämäärä.....	59		
Virtalähde ja virran kytkeminen .....	59		
Liitäntöjen ja laitteen kunnon tarkistaminen .....	60		
Mittausten suorittaminen .....	60		
Mittaustietojen siirto ja dokumentointi .....	61		
Jännitetesti Schuko-pistorasiassa .....	61		
Suojausluokan I-laitteiden testaus.....	62		

## Näistä ohjeista

Tervetuloa ja onnittelut uuden Wiha PAT one -laitteen hankinnasta – korkealaatuisesta testauslaitteesta, jolla varmistetaan liikkuvien laitteiden sähköturvallisuus.

Tämä tuote edustaa luotettavuutta, tarkkuutta ja käyttäjäystävällisyyttä käytön – se on kehitetty tiiviissä yhteistyössä kokoneiden asiantuntijoiden kanssa ja perustuu nykyisiin standardeihin. Osana Wihan tuotevalikoimaa se yhdistää teknisen osaamisen korkeimpiin laatu- ja turvallisuusstandardeihin.

Lue tämä käyttöohje huolellisesti, jotta voit hyödyntää kaikki toiminnot parhaalla mahdollisella tavalla ja varmistaa mittaustulosten luotettavuuden.

## Oheiset asiakirjat

Laitte täyttää seuraavien direktiivien ja standardien vaatimukset:

Luettelo sovellettavista standardeista ja määräyksistä
Pienjännitedirektiivi 2014/35/EU
EMC-direktiivi 2014/30/EU
EN 61326 (EMC)
EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-031
EN 61557-1, -2, -4, -10 ja -16
WEEE-direktiivi 2012/19/EU – Ympäristöä säästävän hävittämisen merkinnät

## Toimituksen sisältö

Vakiotoimitukseen sisältyy:

- Wiha PAT one
- Verkkovirtajohto
- Matalan lämmön laitejohto
- Aktiivinen testikaapeli, jossa on vapautuspainike ja krokodilipidike
- USB-C-liitäntäkaapeli (USB-A – USB-C)
- 6x AA-paristo (tyyppi AA, LR6)
- Käyttöohje
- Pikaopas

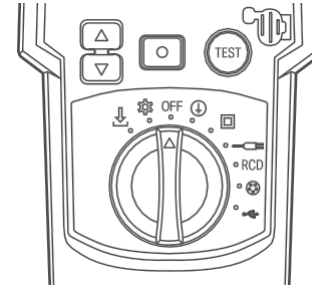
3-vaiheisen testitoiminnon käyttämiseksi tarvitaan kaupallisesti saatavilla oleva aktiivinen tai passiivinen sovitin. Asiaankuuluvat liitännät on esitetty luvussa ”3-vaiheisten laitteiden testaaminen” sivulla 79.

## YLEISKAT

### Lyhyt kuvaus

Wiha PAT one on kompakti testauslaite, jolla voidaan suorittaa sähkölaitteiden turvallisuustestejä liikkuvissa laitteissa. Testauslaitteessa on kestävä muovikotelo, valaistu näyttö sekä useita testiliitäntöjä ja rajapintoja.

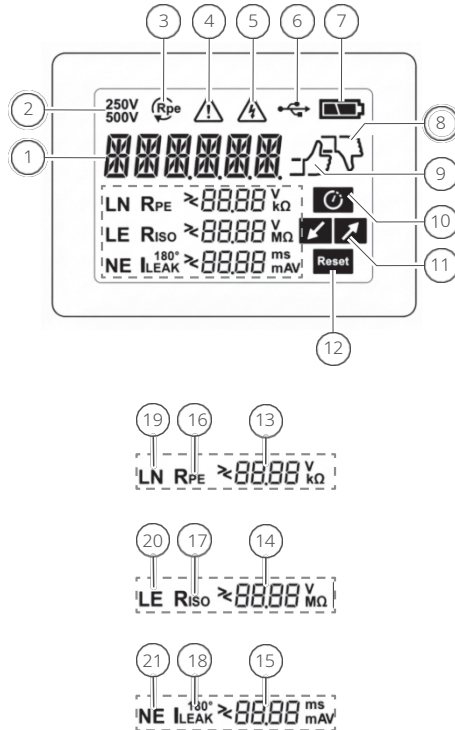
### Näyttö ja säätimet



Kuva 1: Ohjauspainikkeet ja kiertokytkimen symbolit

Symboli	Kuvaus
OFF	Laitteen testaajan sammuttaminen
⏚	Suojaluokan I laitteiden testaaminen
□	Suojaluokan II testauslaitteet
⏏	Kaapeleiden testaus
RCD	RCD- ja PRCD-laitteiden testaus
⚙	3-vaiheisten laitteiden testaus
USB	USB-laitteiden testaus
⚙	Asetukset
↓	Tietojen tallennus
⏮	Navigointipainikkeet (ylös/alas)
⏪	Vahvistuspainike
TEST	TEST-painike mittauksen aloittamiseksi. Pyöreä LED-valo osoittaa, onko mittaus onnistunut (vihreä) vai epäonnistunut (punainen).

## Näyttö, merkkivalot ja symbolit



Kuva 2: Näytön merkkivalot ja symbolit

Tuotenumero	Kuvaus
①	Tiedot/tila/pääasialliset tiedot tai mitattu arvo
②	Eristysvastuksen mittauksen testijännite
③	Suojajohtimen vastuksen mittaus kestävyystestissä
④	Yleinen varoitus
⑤	Jännite suojattuun erittäin matalaan jännitteeseen (ELV) nähden
⑥	USB-yhteys muodostettu
⑦	Akun tila: Ei symbolia = akku täynnä tai puoliksi täynnä Symboli vähissä = akun ennakkovaroitus Tyhjä symboli = vaihda akku
⑧	Testitulokset EIVÄT HYVÄKSYTTY
⑨	Testitulokset HYVÄKSYTTY
⑩	Vahvistuspyyntö
⑪	Matala/korkea kuormitus
⑫	RCD:n (jäännösvirta-laite) nollaus
⑬ ⑭ ⑮	Mittaustulokset RPE, RISO, ILEAK (symbolit ">" ja "<" sekä yksiköt)
⑯ ⑰ ⑱	Kytkenäpuolen aallon (0°/180°) RCD:n näyttö
19 20 21	Mitatut jännitteet L:n ja N:n, L:n ja PE:n, PE:n ja L:n välillä
Näytön taustavalo	Vihreä = hyväksytty Punainen = hylätty

## TURVALLISUUTES





### Yleiset turvallisuusohjeet

Tämä tuote on suunniteltu ja testattu sovellettavien turvallisuusmääräysten mukaisesti, ja se on lähtenyt tehtaalta teknisesti moitteettomassa kunnossa. Seuraavien turvallisuusohjeiden noudattaminen on edellytys turvalliselle käytölle sekä käyttäjän ja testattavan laitteen suojaukselle.





Lue nämä ohjeet huolellisesti ja kokonaan ennen laitteen käyttöä. Vain näin voit varmistaa, että kaikkia toimintoja voidaan käyttää oikein ja turvallisesti. Virheellinen käyttö voi aiheuttaa vaaraa ihmisille ja omaisuudelle sekä heikentää laitteen toiminnallista suojaa.

### Ohjeiden symbolit

Huomaa seuraavat turvallisuussymbolit, joita käytetään laitteessa tai näissä ohjeissa:

Symboli	Merkitys
	Varoitus! Tämä symboli tarkoittaa vaarallista jännitettä ja sähköiskun vaaraa.
	Tärkeää! Varoitus mahdollisesta vaarasta! Noudata näiden ohjeiden tietoja huolellisesti.
	Tämä symboli osoittaa tärkeitä käyttöohjeita.
	Tämä symboli osoittaa mahdolliset ympäristöriskit.

### Laitteessa olevat symbolit

Symboli	Merkitys
	Varoitus vaarallisesta alueesta. Noudata käyttöohjeita.
	Vaatimustenmukaisuus. Laite täyttää asiaankuuluvien direktiivien vaatimukset.
	WEEE-symboli. Älä hävitä kotitalousjätteiden mukana – katso luku "Hävittäminen" sivulla 87.
	CAT II -luokituksen mukaan laite on hyväksytty vain suoraan rakennusasennukseen kytkettyjen piirien mittauksiin.

### Ympäristöolosuhteet

Turvallisen käytön varmistamiseksi on noudatettava seuraavia ympäristöolosuhteita:

- Käyttö:
  - Lämpötila-alue: 0 °C – +30 °C → 80 % suhteellinen kosteus
  - Lämpötila-alue: +31 °C → +40 °C, suhteellinen kosteus 75
- Varastointi (ilman paristoja):
  - Lämpötila-alue: -25 °C → +65 °C, suhteellinen kosteus enintään 80 %
- Korkeus: enintään 2 000 m
- Vältä suoraa auringonvaloa ja voimakkaita sähköstaattisia tai magneettisia kenttiä.

## Mittausluokka ja suojausluokka

Laite vastaa mittausluokkaa CAT II/300 V maata vastaan standardin EN 61010-1 mukaisesti.

Laite soveltuu siten mittauksiin sähkölaitteissa, jotka on kytketty suoraan matalajänniteverkkoon pistokkeella, esim. kotitalous- ja toimistolaitteet tai liiketoiminnan alalla käytettävät siirrettävät sähkölaitteet.

Älä käytä laitetta mittauksiin jakelukaapeissa, kiinteissä asennuksissa tai virtalähteessä.

## Suojausluokka

Laitetestaaja täyttää suojausluokan II vaatimukset – kaksinkertainen tai vahvistettu eristys.

## Suojausluokka

- IP40: suojattu kiinteiltä vierailta esineiltä  $\geq 1$  mm
- Ei suojaa vettä tai kosteutta vastaan

## Käyttötarkoitus

Wiha PAT one -laitetestaaja on kannettava testauslaite, joka on kehitetty erityisesti liikkuvien sähkölaitteiden turvallisuustestaukseen. Laitetestaajan avulla testit voidaan suorittaa asiaankuuluvien standardien ja määräysten mukaisesti, esim.

- EN 50678 (VDE 0701)
- EN 50699 (VDE 0702)
- DGUV-asetus 3
- ÖVE/ÖNORM E 8701
- NEN 3140

Laite soveltuu suojausluokkien I ja II laitteiden testaamiseen. Seuraavat testit ovat myös mahdollisia:

- Kiinteiden ja siirrettävien vikavirtasuojakytkinten (RCD/PRCD) testaus
- Kolmivaiheisten sähkölaitteiden testaus (tarvitaan lisämittausvitkinit)
- Jännitetestaus Schuko-pistorasioissa
- Jatkojohtojen (230 V, 400 V sovitinilla), moniliittimisten pistorasialistojen, kaapelikelojen ja matalalämpöisten laitteiden kaapeleiden testaus
- USB-virtalähteiden testaus

## TURVALLISUUTES

Arviointi suoritetaan automaattisesti tehtaalla asetettujen raja-arvojen perusteella, ja tulos näkyy selkeästi PASS/FAIL-näytöllä ja lisäväreillä näytössä.

Laitteen käyttö, jota ei ole kuvattu näissä käyttöohjeissa, katsotaan väärinkäytöksi. Laitetta saa käyttää vain teknisissä tiedoissa määriteltyjen ominaisuuksien puitteissa. Tätä laajempi tai muu käyttö katsotaan väärinkäytöksi.

### **Väärinkäytön vaara!**

Laitteen väärinkäyttö voi johtaa vaarallisiin tilanteisiin.

- Älä käytä laitetta määriteltyjen mittausalueiden ulkopuolella.
- Älä tee mittauksia jännitteisillä osilla, joiden vaarallisuus on tuntematon.
- Älä käytä laitetta räjähdysvaarallisissa tiloissa, kosteissa olosuhteissa, sateessa tai äärimmäisissä ympäristöolosuhteissa.
- Älä käytä laitetta, jos kotelossa, kaapeleissa tai lisävarusteissa on näkyviä vaurioita.
- Anna vain valtuutetun henkilöstön avata laite. Luvattomat korjaukset tai muutokset johtavat takuun menettämiseen ja voivat vaikuttaa turvallisuuteen.
- Älä koskaan käytä laitetta muuhun kuin liikkuvien sähkölaitteiden turvallisuustestaukseen mainittujen standardien ja määräysten mukaisesti.

Väärinkäytöstä johtuvat vaatimukset eivät ole mahdollisia.

## **Käyttäjän vaatimukset**

Käyttäjien on oltava sähköalan ammattilaisia tai päteviä henkilöitä, jotka ovat saaneet asianmukaisen koulutuksen ja jotka tuntevat prosessiin liittyvät vaarat ja tietävät, miten niitä vältetään laitetta käytettäessä.

Käyttäjiksi hyväksytään vain henkilöt, joiden voidaan odottaa suorittavan työnsä luotettavasti. Henkilöt, joiden reagoimiskyky on heikentynyt esimerkiksi huumeiden, alkoholin tai lääkkeiden vaikutuksesta, eivät ole sallittuja käyttäjiä.

Koulutuksensa, tietonsa ja kokemuksensa sekä asiaankuuluvien standardien ja määräysten tuntemuksensa ansiosta käyttäjät pystyvät suorittamaan laitteen kanssa tehtävät työt ammattimaisesti ja turvallisesti. Käyttäjät pystyvät myös itsenäisesti tunnistamaan ja välttämään tähän työhön liittyvät vaarat.

## **Jäännösriskit**

Wiha PAT one on huipputeknologiaa edustava laite, joka on kehitetty ja testattu sovellettavien turvallisuusmääräysten mukaisesti. Siitä huolimatta, vaikka laitetta käytetään asianmukaisesti, jäljelle jää riskejä, jotka edellyttävät varovaisuutta ja vastuullista toimintaa. Tästä syystä on noudatettava kaikkia tämän käyttöohjeen turvallisuusohjeita, ohjeita, kuvia ja teknisiä tietoja. Niiden laiminlyönti voi aiheuttaa sähköiskun, tulipalon, omaisuusvahinkoja tai loukkaantumisia.

### Sähköjännitteestä johtuva hengenvaara!

Jos kosketat jännitteisiä osia, on välitön hengenvaara sähköiskun vuoksi.

- Jos eristys on vaurioitunut, katkaise laitteen virta välittömästi ja älä jatka viallisen laitteen käyttöä.
- Älä korjaa laitetta itse, vaan ota yhteyttä asiakaspalveluun.
- Pidä laite poissa kosteudesta ja kosteudesta oikosulun välttämiseksi.
- Älä kosketa testikohdetta mittauksen aikana tai heti sen jälkeen.
- Ennen mittauksen aloittamista varmista, että testikohde on jännitteetön.

### Vaara johtuen harhaanjohtavasta jännitteen näytöstä häiriöjännitteiden tapauksessa!

Laitteella on korkea tulon impedanssi (>1,5 MΩ) jännitetestauksen aikana. Tämän seurauksena on mahdollista, että kun virtalähde on kytketty pistorasiaan, näytössä näkyy todellista jännitettä korkeampi jännite, koska laite on herkkä induktiovoltteille korkean tulon impedanssin vuoksi. Tämä tarkoittaa, että pistorasia, jossa ei ole käyttöjännitettä, voidaan virheellisesti ilmoittaa jännitteiseksi.

- Käytä aina hyväksytyä kaksinapaisella jännitetesteriä varmistaaksesi, että jännitettä ei ole.
- Suorita lisättestaus, esim. silmämääräinen tarkastus irrotuskohdasta.

### Vaarallisuus epäasianmukaisen ympäristön tai käytön vuoksi!

Väärä käyttöympäristö tai väärä käyttö voi johtaa vakaviin loukkaantumisiin, toimintahäiriöihin tai merkittäviin omaisuusvahinkoihin.

- Käytä laitetta vain kuivissa ja puhtaissa ympäristöissä.
- Vältä käyttöä suorassa auringonvalossa, voimakkaassa pölyaltistuksessa, voimakkaissa sähköstaattisissa tai magneettisissa kentissä sekä määritellyn lämpötila- ja kosteusalueen ulkopuolella.
- Älä käytä laitetta räjähdysvaarallisissa ympäristöissä.

### Vaarallisia lisävarusteita ja viallisia sovittimia!

Sopimattomien lisävarusteiden tai viallisten sovittimien käyttö voi johtaa vakaviin vammoihin, virheellisiin mittaustuloksiin, sähköisiin vaaroihin tai merkittäviin laitevammoihin.

- Käytä vain valmistajan hyväksymiä lisävarusteita ja hyväksytyjä mittaussovitteita.
- Tarkista ennen jokaista mittausta, että kaikki kaapelit, pistokkeet ja sovitin ovat ehjät.
- Käytä vain sopivia lisävarusteita ja liitä USB-C-liitäntään vain hyväksytyjä testauslisävarusteita.

## TURVALLISUUTES

### Akkujen ja sulakkeiden vaara!

Paristojen ja sulakkeiden väärä käsittely voi aiheuttaa vakavia vammoja, mittausrvirheitä ja merkittäviä laitevikoja.

- Käytä vain käyttöohjeessa mainittuja paristotyyppisiä ja sulakkeita.
- Vaihda paristot ja sulakkeet vain, kun laite on kytketty pois päältä, ja varmista, että laitteen sisään ei pääse kosteutta.
- Vaihda vuotavat paristot välittömästi.

### Vian aiheuttama vaara!

Toimintahäiriöt voivat johtaa virheellisiin mittaustuloksiin, odottamattomiin käyttökatkoihin ja turvallisuusriskeihin.

- Tarkista paristojen varaustila ja kunto säännöllisin väliajoin ja vaihda tyhjät tai vialliset paristot ajoissa, jotta vältät odottamattomat laitevian mittauksen aikana.
- Vaihda paristot säännöllisin väliajoin ja poista paristot, jos laitetta ei käytetä pitkään aikaan.
- Kalibroi laite säännöllisin väliajoin mittaustarkkuuden ja standardien noudattamisen varmistamiseksi.

### Vaarana on virheellinen korjaus tai muokkaus!

Luvattomat korjaukset tai muutokset voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä, vakavia vammoja ja takuun menettämisen.

- Älä tee luvattomia korjauksia tai muutoksia.
- Anna korjaukset vain valtuutetun ammattilaisen suorittaa.

### NFC:n käytöstä johtuva toimintahäiriöiden vaara sähkömagneettisten kenttien vuoksi!

Ympäristön sähkömagneettiset kentät voivat häiritä NFC-viestintää ja johtaa virheellisiin mittaustuloksiin.

- Käytä NFC-toimintoa vain häiriöttömässä ympäristössä.
- Älä käytä laitetta voimakkaiden sähkömagneettisten kenttien lähellä.

## Käyttö

Tarkista ennen jokaista käyttökertaa ja sen jälkeen, että laite on moitteettomassa kunnossa, esimerkiksi vertaamalla sitä tunnettuun jännitelähteeseen.

Laitteen saa avata vain valtuutettu henkilöstö. Luvaton korjaus tai muokkaus voi vaarantaa turvallisuuden ja johtaa takuun menettämiseen.

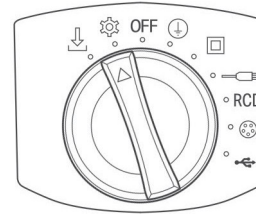
Jos käyttäjän turvallisuutta ei voida enää taata, laitetta ei saa käyttää uudelleen. Tämä koskee erityisesti seuraavia tapauksia:

- Kotelossa tai testikaapeleiden ja lisävarusteiden eristyksessä on näkyviä vaurioita.
- Pitkäaikainen varastointi epäsuotuisissa olosuhteissa (esim. kosteassa, kuumassa, pölyisessä)
- Vuotavat paristot laitteen sisällä
- Mekaaniset vauriot, esim. putoamisen tai virheellisen kuljetuksen seurauksena

**A** Jopa yli 50 V AC (25 V AC) tai 120 V AC (60 V DC) jännitteet katsotaan kosketettaessa potentiaalisesti vaarallisiksi standardin DIN VDE 0100-410 mukaan. Kiinnitä erityistä huomiota näihin raja-arvoihin testattaessa. (Suluissa olevat arvot viittaavat erityisen riskialttiisiin alueisiin, esim. maatalousalueisiin.)

Varmista DIN EN 61243-3 -standardin mukaisesti, että pidät laitetestaajaa oikein kädessäsi. Älä kosketa laitteen päätypuolella olevia kosketuselektrodeja missään tilanteessa. Tämä estää tahattoman fyysisen kosketuksen jännitteellisiin osiin ja lisää käyttäjän turvallisuutta.




## Asetusvalikko



Kuva 3: Kiertokytkimen asento







Näyttö

Wiha PAT one -laitteen asetusvalikossa voidaan säätää erilaisia laitteen asetuksia ja hakea järjestelmätietoja. Käytä nuolinäppäimiä (  ja  ) ja keskimmäistä vahvistuspainiketta (  ) navigointiin.

# OPERAATI

## Asetusvalikon avaaminen

1. Aseta kiertokytkin asentoon "Settings" (Asetukset) .
2. Käytä  -painiketta navigoidaksesi käytettävissä olevien valikkovaihtoehtojen välillä.
3. Tee muutokset kyseiseen valikkokohtaan:
  -  pidä painettuna (yli 1 sekunti): Avaa tai tallenna valikkokohta
  -  lyhyt painallus (alle 1 sekunti): Vahvista valinta tai vieritä eteenpäin.

## Mittausasetukset

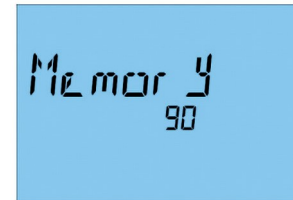
Työpaikat	Toiminto/kuvaus
Eristysmittausjännite (RISO)	Valitse 250 V DC tai 500 V DC eristystestausta varten
Laiteohjelmistoversio	Näyttää laitteeseen tällä hetkellä asennetun ohjelmiston
Tallennettujen tietueiden määrä	Näyttää sisäisen muistin käytössä olevan muistitilan
Tyhjennä kaikki muisti	Poistaa kaikki tallennetut testitiedot
Päiväys ja kellonaika (RTC)	Reaaliaikakellon asettaminen aikaleimoja varten testidokumentaatiassa



Kuva 4: Mittausjännitteen  $R_{ISO}$  asettaminen







Kuva 5: Nykyinen laiteohjelmistoversio



Kuva 6: Mittauslaitteeseen tällä hetkellä tallennetut mittaukset

## Aika ja päivämäärä

Aseta aika ja päivämäärä siirtymällä nuolinäppäimillä vastaavaan valikkokohtaan.

- Näyttö toimii seuraavassa järjestyksessä:
- Vuosi → Kuukausi → Päivä → Tunti → Minuutti → Sekunti
- Vastaava aktiivinen arvo vilkkuu, kun painat vahvistuspainiketta  yli 1 sekunnin ajan. Paina vahvistuspainiketta uudelleen siirtyäksesi seuraavaan arvoon. Voit myös muuttaa vilkkuvaa arvoa nuolinäppäimillä   .
- Vahvista kukin asetus ja siirry seuraavaan arvoon painamalla  .



Kuva 7: Päivämäärän ja kellonajan asettaminen

## Virtalähde ja virran kytkeminen

Halutusta mittausmenetelmästä riippuen laitetta voidaan käyttää joko mukana toimitetulla verkkovirtajohdolla (230 V AC) tai 6 × AA-paristoilla (LR6):

### Verkkovirta

- Verkkoliitäntä laitteen etupuolella (luku "Lyhyt kuvaus" sivulla 50).
- Verkkovirralla käytettäessä suojajohtimen virran mittaus (SK I) suoritetaan differentiaalivirta-menetelmällä.
- Verkkovirralla käytettäessä kosketusvirran mittaus (SK II) suoritetaan suoralla mittausmenetelmällä.

### Paristokäyttö

- Paristokotelo laitteen pohjassa (kiinnitetty Torx-10-ruuvilla).
- 6 uutta 1,5 V AA-paristoa (LR6).
- Akun käytön aikana suojajohtimen ja kosketusvirran mittaus suoritetaan vaihtoehtoisella vuotovirta-menetelmällä.
- Uudella akulla voidaan suorittaa jopa 2500 testiä (sovellusprofiilista riippuen).

Käytä vain alkaliparistoja, älä ladattavia paristoja tai eri tyyppisiä paristoja yhdessä.

# OPERAATI

## Liitäntöjen ja laitteen kunnan tarkistaminen

Tarkista ennen jokaista käyttökertaa, että laite on teknisesti kunnossa:

- Tarkista kotelon ja kaapeleiden kunto
- Tarkista liitäntäkannat ja testausanturit
- Testaa laite tunnetulla testikohteella tai testiliuskalla

## Mittausten suorittaminen

Käyttö on intuitiivista suuren kiertokytkimen ja toiminto-LEDin avulla. Valittu mittaustoiminto näkyy visuaalisesti kiertokytkimen ympärillä olevina valaistuina symboleina.

Laitteen ominaisuudet yhdellä silmäyksellä:

- Kiertokytkin testitilan valitsemiseksi
- Kiertokytkimessä taustavalaistut toiminto-symbolit
- Selkeä PASS/FAIL-näyttö mittauksen jälkeen:
  - Symbolinäyttö näytössä
  - Näytön taustaväri (vihreä/punainen) tuloksen mukaan
  - LED-rengas TEST-painikkeen ympärillä (vihreä/punainen)

Kun olet valinnut haluamasi testin, aloita mittaus laitteen

- TEST-painikkeella laitteessa
- TEST-painikkeella anturissa

## Mittaustulosten arviointi:

- Mitatut arvot verrataan automaattisesti ennalta asetettuihin raja-arvoihin (standardin DIN VDE 0701-0702/EN 50678/EN 50699 mukaisesti).
- Tämä tuottaa välittömän "PASS"/"FAIL" -tuloksen.

## Muut laitteen toiminnot

- Eristystesti oletusarvoisesti 500 V DC
  - Vaihtoehtoisesti se voidaan alentaa 250 V DC:ksi (esimerkiksi herkille testikohteille, kuten varistoreille tai ylijännitesuojauksille).
- Laitteen sisäinen muisti jopa 1500 testitulokselle (ei suositella; helppo ja nopea dokumentointi, katso luku "Mittaustietojen siirto ja dokumentointi" sivulla 61) ja "Sparkify" sivulla 84.

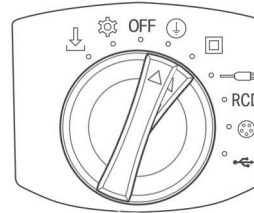
## Mittausdatan siirto ja dokumentointi

Mittauksen jälkeen tulokset voidaan siirtää langattomasti NFC:n kautta sopivaan älypuhelimeen tai tablet-tietokoneeseen jatkodokumentointia varten.

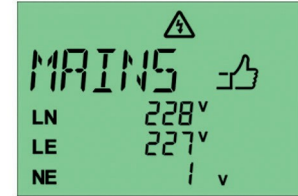
- Laite tukee Sparkify-sovellusta, joka mahdollistaa jäsennellyn tallennuksen, kirjaamisen ja arkistoinnin.
- Tiedonsiirto tapahtuu automaattisesti, kun mobiililaitte tuodaan laitteen integroidun NFC-kentän lähelle.

Sparkify-sovellus on saatavilla ilmaiseksi Apple App Storesta ja Google Play Storesta. Sovellus on optimoitu testidokumentaation ja siihen liittyvien mittaustulosten luomiseen, tallentamiseen ja hallintaan, ja se täyttää kaikki kansalliset ja kansainväliset vaatimukset ja edellytykset tässä suhteessa.

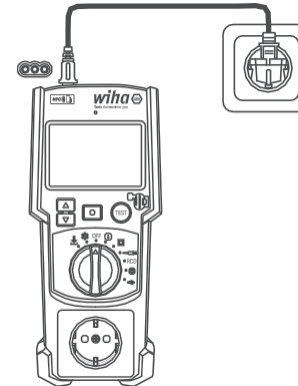
## Jännitetesti Schuko-pistorasian kohdalla



Kuva 8: Kiertokytkimen asento



Näyttö



Kuva 9: Mittauslaitteen liittäminen virtalähteeseen

# OPERAATI

## Valmistelu ja liitäntä:

1. Liitä laitetestaaja testattavaan pistorasiaan verkkovirtajohdolla, joka on liitetty mittauslaitteen verkkovirtajohdon pistorasiaan.
2. Kytke laite mihin tahansa valinnaiseen testitilaan "suojausluokka I" tai "suojausluokka II" kiertokytkimella.
3. Laite kaynnistaa automaattisesti jannitetestin.
  - Mitatut jännitteet näkyvät näytöllä.



Kuva 10: Hyvasytty mittaus, mittauserot toleranssialueella

## Arviointi:

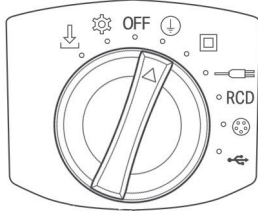
- Jos kaikki mitatut jännitearvot ovat sallituissa rajoissa, näytössä näkyy vihreällä taustalla teksti "PASS".
- Jos mitataan toleranssin ulkopuolella oleva arvo, näytölle tulee punaisella taustalla teksti "FAIL".

**i** Jos kytketaan Schuko-pistoke, jossa L-N- napaisuus (vaihe/nolla) on vaihdettu, laite havaitsee taman poikkeaman automaattisesti. Jos raja-arvot kuitenkin täyttyvät, näytölle tulee tulos "PASS".



Kuva 11: Eponnistunut mittaus, mitatut arvot toleranssialueen ulkopuolella

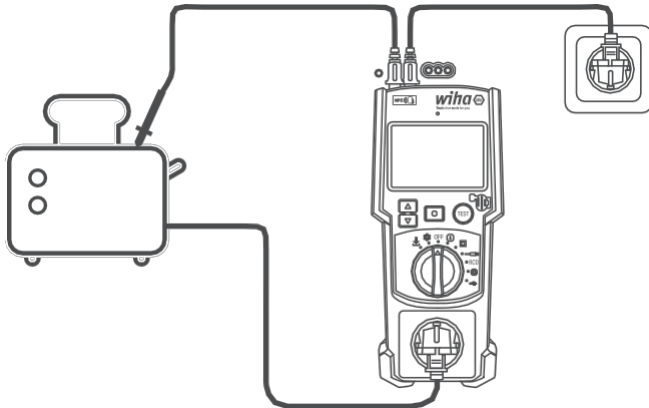
## Suojausluokan I laitteiden testaus



Kuva 12: Kiertokytkimen asento



Näyttö



Kuva 13: Testikohteen liittäminen mittauslaitteeseen

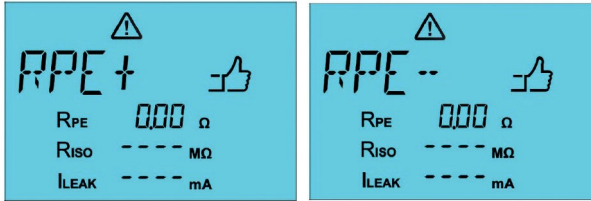
### Valmistelu ja liittäminen:

1. Aseta kiertokytkin asentoon "suojausluokka I".
2. Liitä laitetestaaja pistorasiaan verkkovirran liitäntäpistokkeen kautta.
3. Testattava laite (testikohde)
  - Liitetään mittauslaitteen testipistorasiaan virtapistokkeella.
  - Liitä mittausanturi tai krokodilipidike (kytketty mittauslaitteeseen) testattavan kohteen kosketeltavaan metalliosaan.
4. Jos kosketeltavia osia on useita, voit aktivoida valinnaisen jatkuvan mittaus tilan mittauksen aloittamisen yhteydessä (katso luku "Kestävyydesti (valinnainen):" sivulla 65).

# OPERAATI

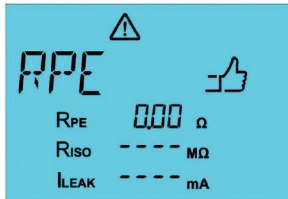
## Suojajohtimen testi $R_{PE}$ :

Suojajohtimen testi käynnistyy, kun painat laitteen tai mittauskärjen TEST-painiketta. Suoritetaan kaksi erillistä mittausta:

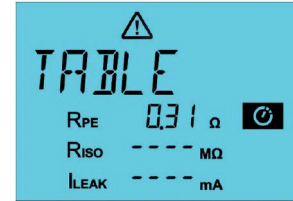


Kuva 14:  $R_{PE+}$  → positiivinen virtaussuunta (vasen);  $R_{PE-}$  → negatiivinen virtaussuunta (oikea)

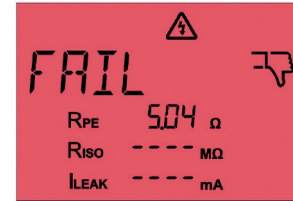
Kaksi lukemaa, joista huonompi näkyy lopullisena tuloksena:



Kuva 15: Mittaus onnistui



Kuva 16: Mittaus keskeytetty; tarkista mitattu arvo ja jatka tai keskeytä, jos tarvittaessa



Kuva 17: Epäonnistunut mittaus


Mittau tuloksen arviointi		
< 0,3 Ω	✓ PASS	Mittaus jatkuu automaattisesti (kuormituksen mittaus alkaa)
0,3–1,0 Ω	⚠ TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu. Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = jatka Paina vahvistuspainiketta = keskeytä mittaus
> 1,0 Ω	✗ FAIL	Mittaus keskeytetään, näyttö muuttuu punaiseksi

**i** Jos liitäntäkaapelit ovat pitkiä, näyttöön saattaa ilmestyä viesti "TABLE". Tällöin on otettava huomioon kaapelin ominaisresistanssi. Seuraavassa taulukossa on esimäärityksiä:

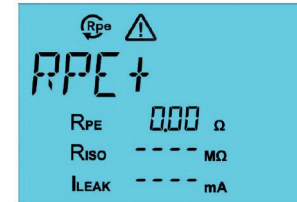
Kaapelin poikkipinta-ala [mm <sup>2</sup> ]	Resistanssi [Ω/m] (20 °C:ssa)
0,5	0,039
0,75	0,026
1,0	0,0195
1,25	0,0156
1,5	0,0133
2,5	0,008
4,0	0,005

Tarkat vastusarvot löytyvät standardista DIN VDE 0295/IEC 60228.

## Kestävyystesti (valinnainen):

Jos painat ja pidät TEST-painiketta painettuna käynnistyksen aikana, suoritetaan jatkuva suojaohjtimen testi, jonka enimmäiskesto on 90 sekuntia. Voit keskeyttää testin milloin tahansa painamalla vahvistuspainiketta  . Näytöllä näkyvä viimeinen arvo hyväksytään.

Kestävyystesti tallentaa suurimman mitatun arvon. Mittauskärki on siksi oltava jo kosketuksessa metalliosaan, kun mittaustila aktivoidaan, jotta laite ei mittaa eristävää ilmaa arvoksi 19,99 Ω. Anturia voidaan liikuttaa koskettamatta metalliosaa kestävyystestin aktivoinnin jälkeen.



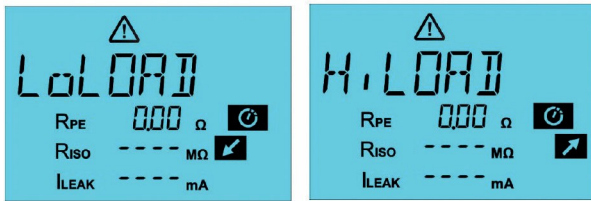
Kuva 18: Kestävyystesti RPE

# OPERAATI

## Kuormitustesti

Jos suojaohjotimen testi onnistui, kuormitustesti käynnistyy automaattisesti:

- Laite näyttää viestin "LOLOAD", jos testilaite ei ole vielä kytketty päälle.
- Käynnistyksen jälkeen paina tarvittaessa uudelleen TEST-painiketta jatkaaksesi mittausta.
- Laite näyttää viestin "HILOAD", jos kuormitus on liian suuri – tarkista testikohde.



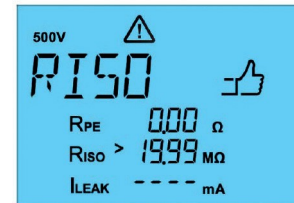
Kuva 19: LoLOAD (vasen) ja HiLOAD (oikea)

**i** Jos nimellisteho on alle 40 W, näyttöön tulee viesti "LoLOAD". Jos käyttövirta on yli 13 A, näyttöön tulee viesti "HiLOAD".

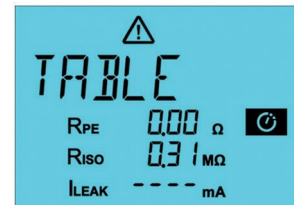
## Eristystesti ( $R_{ISO}$ ):

Kun kuormitustesti on läpäisty, eristystesti ( $R_{ISO}$ ) suoritetaan automaattisesti.

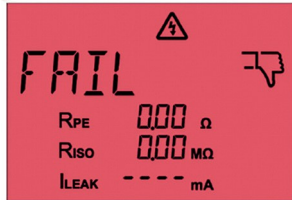
- Vakiotestijännite: 500 V/DC
- Tarvittaessa sitä voidaan alentaa 250 V/DC:hen (katso: "Asetusvalikko" sivulla 57).



Kuva 20: Läpäisty eristystesti



Kuva 21: Mittaus keskeytetty; tarkista mitattu arvo ja jatka tai keskeytä mittaus tarvittaessa



Kuva 22: Epönnistunut eristystesti

Mittaustuloksen arviointi		
> 1,0 MΩ	✓ PASS	Mittaus jatkuu automaattisesti
0,3–1,0 MΩ	⚠ TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu. Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = jatka Paina vahvistuspainiketta = keskeytä mittaus
< 0,3 MΩ	✗ EPÄONNISTUI	Mittaus keskeytetään, näyttö muuttuu punaiseksi

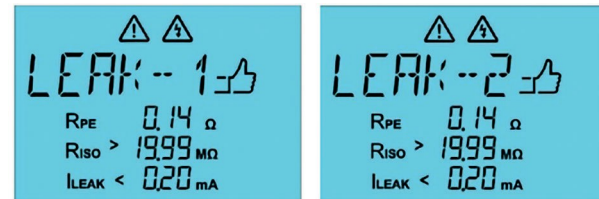
**i** Jos eristysvastus on välillä 0,3 MΩ ja 1,0 MΩ, käyttäjän on arvioitava kussakin tapauksessa, täyttääkö testattu laite täyttää edelleen turvallisuusvaatimukset. Lopullinen arviointi on tarkastajan asiantuntijapäätöksen tehtävä, jossa otetaan huomioon kyseiset käyttöolosuhteet ja määräykset.

**Suojajohtimen virta ( $I_{LEAK}$ ):**

Jos eristystesti on läpäisty, seuraa suojajohtimen virran mittausta. Laite erottaa automaattisesti kaksi menetelmää virtalähteen tyyppin mukaan:

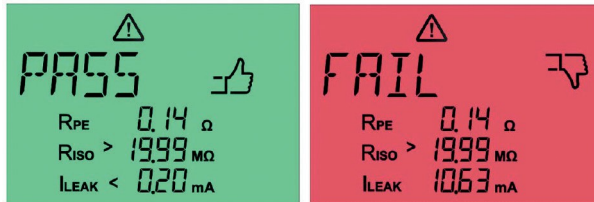
**a) Differentialivirta-menetelmä (verkkokäytössä):**

- Laite mittaa suojajohtimen virrat molempiin suuntiin (L–N ja N–L).
- TEST-painike vilkkuu; mittaus on käynnistettävä painamalla TEST-painiketta
- Näytössä näkyy suurempi arvo.
- ✓ Tulos < raja-arvo → PASS
- ✗ Tulos > raja-arvo → FAIL, testi keskeytetään




Kuva 23: Suojajohtimen virran mittausta molemmilta puolilta

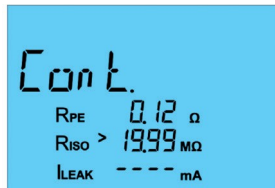
## OPERAATI



Kuva 24: Hyväksytty suojajohtimen virran mittaus (vasemmalla) ja hylätty suojajohtimen virran mittaus (oikealla)

### Testitilat:

- Lyhyt testi: Paina vain TEST-painiketta
- Jatkuva mittaus (jatkuva tila): Pidä TEST-painiketta painettuna
  - Enimmäiskesto: 5 minuuttia kumpaankin suuntaan
  - Voit lopettaa mittauksen milloin tahansa painamalla vahvistuspainiketta 



Kuva 25: Jatkuva mittaus (jatkuva tila)

### b) Vaihtoehtoinen vuotovirta-menetelmä

#### (akkuvirralla):

- Suoritetaan, kun verkkojännite ei ole käytettävissä
- Menetelmä: Vaihtoehtoinen vuotovirran mittaus ( $I_{EA}$ ) differentiaalivirta-menetelmän ( $I_{LEAK}$ ) sijaan

Kun kaikki osatestit on suoritettu, näytöllä näkyy yhteenveto mittauksista, esim.

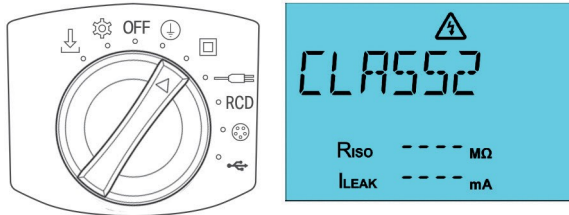
- Yksittäiset arvot  $R_{PE}$ ,  $R_{ISO}$ ,  $I_{LEAK}$  /  $I_{EA}$
- Kokonaistulos: HYVÄKSYTTY tai HYLÄTTY
- Värillinen näyttö (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan sitten siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.



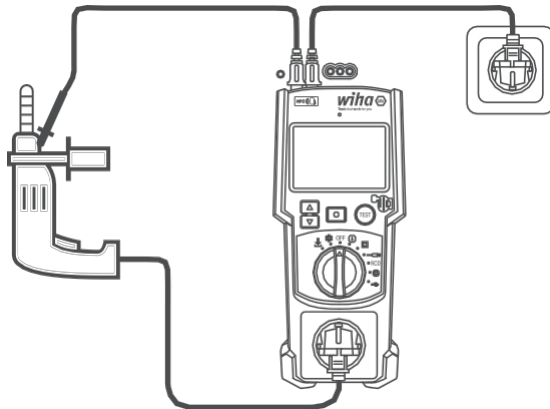
Kuva 26: Hyväksytty mittaus vaihtoehtoisella vuotovirta-menetelmällä (vasemmalla) ja differentiaalivirta-menetelmällä (oikealla) laitteelle, jonka suojausluokka on I.

## Suojausluokan II testauslaitteet



Kuva 27: Kiertokytkimen asento

Näyttö



Kuva 28: Testattavan kohteen liittäminen mittauslaitteeseen

## Valmistelu ja liittäminen

- Aseta kiertokytkin asentoon "suojaluokka II".
- Liitä laitetestaaja pistorasiaan verkkovirran liitäntäpistokkeen kautta.
- Testattava laite (testikohde)
  - Liitä se mittauslaitteen testipistorasiaan virtapistokkeella.
  - Jos testikohteessa on kosketeltavia johtavia osia: Liitä mittausanturi tai krokodilipidike (liitetty mittauslaitteeseen) testikohteen kosketeltaviin johtaviin osiin.
- Jos kosketettavia osia on useita, voit aktivoida valinnaisen jatkuvan mittaus tilan, kun aloitat kosketusvirran mittauksen (katso luku "Kestävyydesti (valinnainen):" sivulla 74).

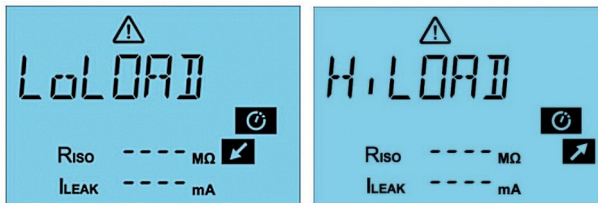
Mittaus käynnistetään painamalla TEST-painiketta (laitteessa tai mittauskärjessä).

# OPERAATI

## Kuormitustesti

Testi alkaa kuormitustestillä:

- Laite näyttää viestin "LOLOAD", jos testattava laite ei ole vielä kytketty päälle.
- Käynnistyksen jälkeen paina tarvittaessa uudelleen TEST-painiketta jatkaaksesi mittausta.
- Laite näyttää viestin "HILOAD", jos kuormitus on liian suuri – tarkista testikohde.



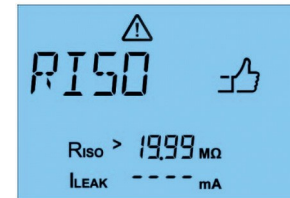
Kuva 29: LoLOAD (vasen) ja HiLOAD (oikea)

**i** Jos nimellisteho on alle 40 W, näyttöön tulee viesti "LoLOAD". Jos käyttövirta on yli 13 A, näyttöön tulee viesti "HiLOAD".

## Eristystesti ( $R_{ISO}$ ):

Kun kuormitustesti on läpäisty, eristystesti (RISO) suoritetaan automaattisesti.

- Vakiotestijännite: 500 V/DC
- Tarvittaessa sitä voidaan alentaa 250 V/DC:hen (katso: "Asetusvalikko" sivulla 57).





Kuva 30: Läpäisty eristystesti



Kuva 31: Epäonnistunut eristystesti



## Arviointi:

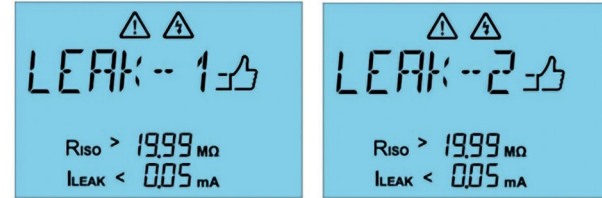
-  PASS Hyvä indikaattori, arvo näkyy näytöllä
-  FAIL: Huono indikaattori, arvo näkyy näytöllä, näyttö punaisena – testi keskeytetty

## Kosketusvirta $I_{LEAK}$ :

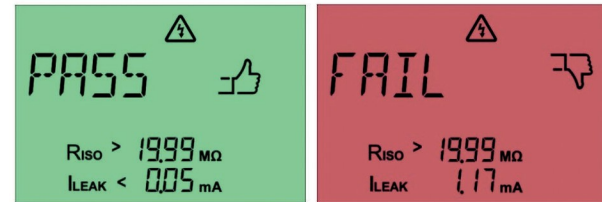
Jos eristystesti on läpäisty, kosketusvirran mittaus seuraa, kun painat TEST-painiketta uudelleen. Laite erottaa automaattisesti kaksi menetelmää virtalähteen tyypistä riippuen:

### a) Suora mittausmenetelmä (verkkovirralla käytettäessä):

- Laite mittaa kosketusvirrat molempiin suuntiin (L-N ja N-L).
- TEST-painike vilkkuu; mittaus on käynnistettävä painamalla TEST-painiketta
- Näkyviin tulee suurempi arvo.
-  Tulos < raja-arvo → HYVÄKSYTTY
-  Tulos > raja-arvo → EPÄONNISTUI, testi keskeytetään




Kuva 32: Kosketusvirran mittaus molemmilta puolilta

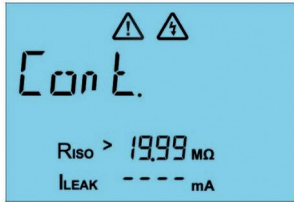


Kuva 33: Hyväksytty (vasen) ja hylätty kosketusvirran mittaus (oikea)

# OPERAATI

## Testitilat:

- Lyhyt testi: Paina vain TEST-painiketta
- Jatkuva mittaus (jatkuva tila): Pidä TEST-painiketta painettuna
  - Enimmäiskesto: 5 minuuttia kumpaankin suuntaan
  - Voit lopettaa mittauksen milloin tahansa painamalla vahvistuspainiketta 



Kuva 34: Jatkuva mittaus (jatkuva tila)

## b) Vaihtoehtoinen vuotovirta (akkuvirralla):

- Suoritetaan, kun verkkovirtaa ei ole käytettävissä
- Menetelmä: Vaihtoehtoinen vuotovirran mittaus ( $I_{EA}$ ) suoramittausmenetelmän ( $I_{LEAK}$ ) sijaan
- Jatkovaa mittaustilaa (cont. mode) ei ole käytettävissä



Kuva 35: Hyväksytyt kosketusvirran mittaus (vasemmalla) ja hylätty kosketusvirran mittaus (oikealla) vaihtoehtoisella vuotovirta-menetelmällä

Kun kaikki osatestit on suoritettu, näytöllä näkyy yhteenveto mittauksista, mukaan lukien:

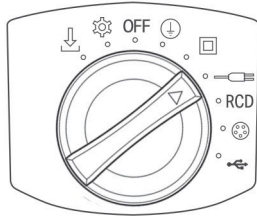
- Yksittäiset arvot  $R_{ISO}$ ,  $I_{LEAK}$  /  $I_{EA}$
- Kokonaistulos: HYVÄKSYTTY tai HYLÄTTY
- Värillinen näyttö (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan sitten siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

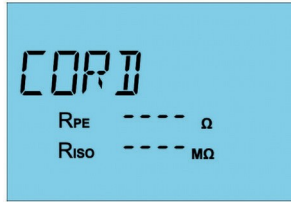


Kuva 36: Hyväksytyt mittaus vaihtoehtoisella vuotovirta-menetelmällä (vasemmalla) ja differentiaalivirta-menetelmällä (oikealla) laitteelle, jonka suojausluokka on II

## Kaapeleiden ja moniliitinliittimien testaus



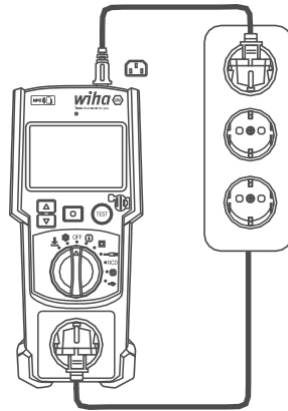
Kuva 37: Kiertokytkimen asento



Näyttö

## Valmistelu ja liittäminen

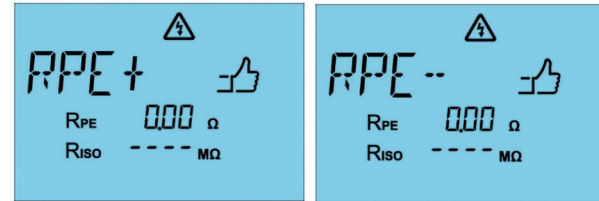
- Aseta kiertokytkin asentoon "Kaapeleiden tarkistus".
- Testattava kaapeli on:
  - kytketty mittauslaitteen testiliittämään Schuko-pistokkeella
  - kytketty testauslaitteen matalalämpöläitteen pistorasiaan (IEC C14) matalalämpöläitteen pistokkeella (IEC C13).
  - Jatkojohtojen ja monipistorasioiden tapauksessa mukana toimitettua IEC-kaapelia käytetään mittauskaapelina (katso oikeanpuoleinen kuva: yllä).



Kuva 38: Testikohteen liittäminen mittauslaitteeseen

## Suojajohtimen testi $R_{PE}$ :

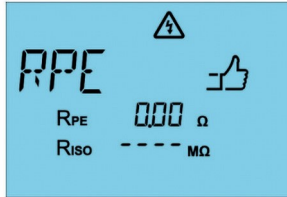
Suojajohtimen testi alkaa, kun painat mittauslaitteen TEST-painiketta. Suoritetaan kaksi erillistä mittausta:



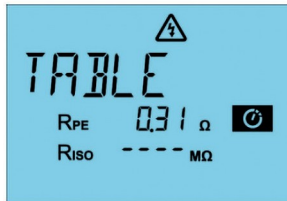
Kuva 39:  $R_{PE+}$  positiivinen virtaussuunta (vasen) ja  $R_{PE-}$  negatiivinen virtaussuunta (oikea)

## OPERAATI

Kaksi lukemaa, joista huonompi, näytetään lopullisena tuloksena:



Kuva 40: Mittaus onnistui



Kuva 41: Mittaus keskeytetty; jatka tai keskeytä mittaus tilanteen mukaan tilanteen mukaan



Kuva 42: Epönnistunut mittaus

### Mittaustuloksen arviointi

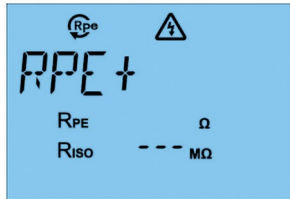
< 0,3 Ω	✓ PASS	Mittaus jatkuu automaattisesti (kuormituksen mittaus alkaa)
0,3-1,0 Ω	⚠ TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu. Käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = jatka Paina vahvistuspainiketta = keskeytä mittaus
> 1,0 Ω	✗ FAIL	Mittaus keskeytetään, näyttö muuttuu punaiseksi

**i** Jos kaapelit ovat pitkiä, näyttöön saattaa ilmestyä viesti "TABLE". Tässä tapauksessa kaapelin ominaisresistanssi on otettava huomioon.

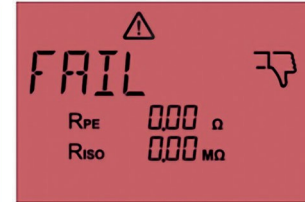
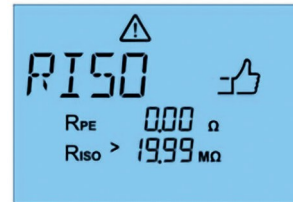
Katso  $R_{PE}$ -laskelma SK I "Suojajohtimen testi RPE:" sivulla 64.

### Kestävyystesti (valinnainen):

Jos painat ja pidät TEST-painiketta painettuna käynnistyksen aikana, suoritetaan jatkuva suojajohtimen testi, jonka enimmäiskesto on 90 sekuntia. Voit keskeyttää testin milloin tahansa painamalla vahvistuspainiketta . Näytöllä näkyvä viimeinen arvo hyväksytään.





Kuva 43: Kestävyydestesti  $R_{PE}$



Kuva 44: Hyväksytty eristysvastuksen mittaus (vasemmalla) ja hylätty mittaus (oikealla)

### Eristysvastus $R_{ISO}$

Kun suojajohtimen testi on läpäisty, eristystesti aktiivisten johtimien ja suojajohtimen välillä käynnistyy automaattisesti.

-  Tulos OK: Hyvä merkkivalo, arvo näkyy näytöllä, testi jatkuu
-  Tulos viallinen: Huono merkkivalo, arvo näkyy näytöllä, näyttö punaisena – testi keskeytetään

### Johtimen liitäntätesti L/N

Laite tarkistaa sitten liitännän ja tarvittaessa virtaa johtavien johtimien napaisuuden:

- L (vaihe)
- N (nolla)

Avoimet liitännät, oikosulut tai vikattomat liitännät havaitaan.



Kuva 45: Tarkista virtaa johtavien johtimien liitäntä

# OPERAATI

## Mahdolliset tulokset:



Kuva 46: Mittaus hyväksytty



Kuva 47: Mittaus epäonnistui. Näytössä näkyy teksti "OPEN".  
Johtimen liitos katkennut/kytkin auki



Kuva 48: Mittaus epäonnistui. Näytössä näkyy teksti "SHOR".  
Oikosulku L:n ja N:n välillä

Kun kaikki osatestit on suoritettu, näytöllä näkyy yhteenveto mittauksista, mukaan lukien:

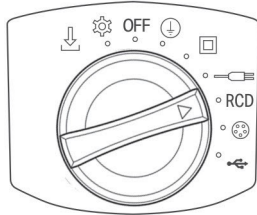
- $R_{PE}$ ,  $R_{ISO}$ , L/N-linjan tilan yksittäiset arvot
- Kokonaistulos: HYVÄKSYTTY tai HYLÄTTY
- Värillinen näyttö (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan sitten siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

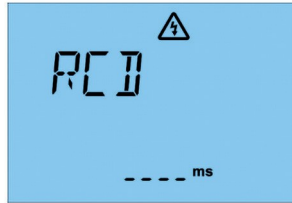


Kuva 49: Linjatestin lopullinen tulos (vasemmalla) ja linjatestin hylätty tulos (oikealla)

## RCD/PRCD-testaus

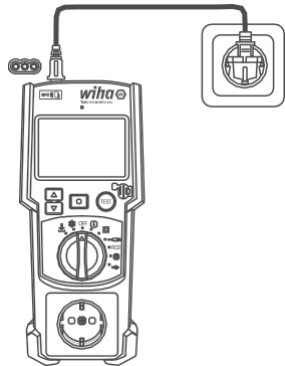


Kuva 50: Kiertokytkimen asento

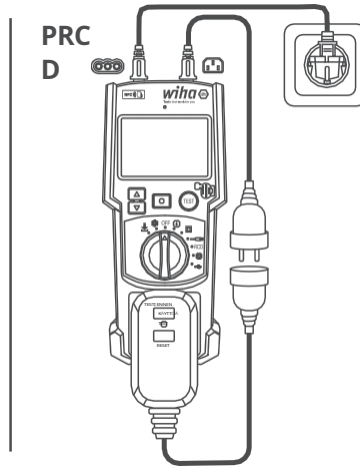


Näyttö

### RCD



### PRCD



Kuva 51: Testikohteen liittäminen mittauslaitteeseen

## Valmistelu ja liittäminen:

- Aseta kiertokytkin asentoon "Testing RCDs" (RCD-testaus).
- Valitse liitäntätyyppi testattavan kohteen mukaan:
  - Kiinteät vikavirtasuojakytkimet (esim. alijakoasemat): Liitä testattava pistorasia matalalämpöisen laitteen kaapelilla mittauslaitteen matalalämpöisen laitteen pistorasiaan
  - PRCD-laitteet (liikuteltavat, liitettävät vikavirtasuojakytkimet): Aseta sovitinpistoke mittauslaitteen testipistorasiaan; liitä PRCD-laitteen pistorasia ja matalalämpöisen laitteen kaapelilla
- Liitä laitetestaaja pistorasiaan verkkovirtajohtodolla.

## Testausmenettely

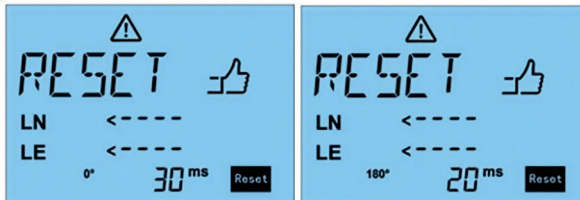
**i** RCD-testi laitetestauslaitteella ei korvaa täydellistä RCD-mittausta mittauslaitteilla standardin DIN VDE 0413-10 mukaisesti asennustestissä standardin DIN VDE 0100-600 tai 0105-100 mukaisesti!

- Käynnistä RCD-testi painamalla TEST-painiketta.
- Jos näytössä näkyy "RCD IEC Volt Err", testikohteen pistoke on käännettävä 180°. Paina sitten TEST-painiketta uudelleen.
- Jos näytössä näkyy "Reset", RCD on kytkettävä päälle.

## OPERAATI

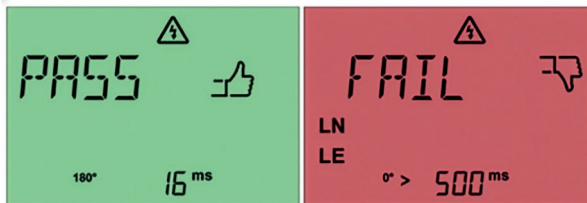
Testi käynnistyy automaattisesti 30 mA:n laukaisusähkövirralla:

- Suoritetaan kaksi testisykliä:
  - 0°-vaiheistus
  - 180°-vaiheistus
- Kummankin testisyklin laukaisuaika näkyy millisekunteina.
- Jos 30 mA:n testi läpäistään, sitä seuraa automaattisesti 150 mA:n testi, myös 0° ja 180°:ssa.



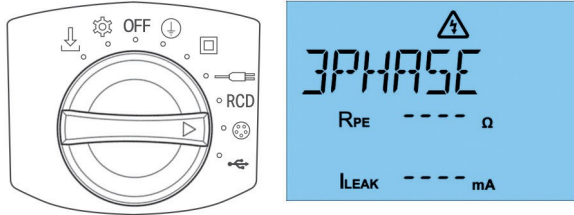
Kuva 52: RCD-mittauksen suorittaminen 0° ja 180°:ssa

Tulokset voidaan sitten siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.



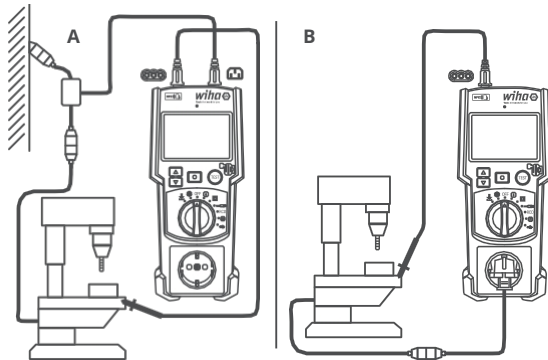
Kuva 53: Hyväksytty RCD-mittaus (vasemmalla) ja hylätty mittaus (oikealla)

## 3-vaiheisten laitteiden testaus



Kuva 54: Kiertokytkimen asento

Näyttö



Kuva 55: Testikohteen liittäminen mittauslaitteeseen

Vaihtoehto A: aktiivinen mittaussovitin Vaihtoehto B: passiivinen mittaussovitin

## Valmistelu ja liittäminen:

- Aseta kiertokytkin asentoon "3-vaiheisten laitteiden testaus".

## Kaksi liitännävaihtoehtoa:

**A.** Liitä **aktiivinen mittausadapteri** virtalähteen liitännäkotelon ja testattavan laitteen liitännäkaapelin väliin (katso liitännäkaavi vasemmalla).

- Liitä aktiivisen mittaussoitimen matalalämpöisen laitteen kaapeli mittauslaitteen matalalämpöisen laitteen liittimeen.

**B.** Kytke **passiivinen mittaussovitin** mittauslaitteen testiliitäntään ja liitä CEE-liitin testikohteen liitännäkaapeliin (mittaus edellyttää kiertokytkimen asettamista suojausluokkaan I; katso mittausmenettely kohdasta "Suojausluokan I laitteiden testaus" sivulla 63).

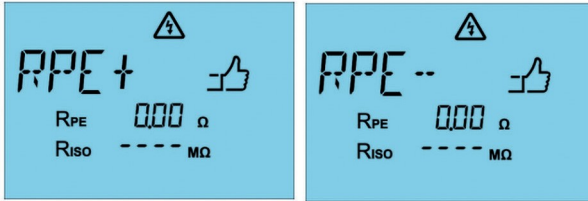
## Sitten:

- Aseta mittausanturi mittauslaitteeseen ja liitä se krokodilipidikkeellä testikohteen kosketeltaviin, johtaviin metalliosiin.

## OPERAATI

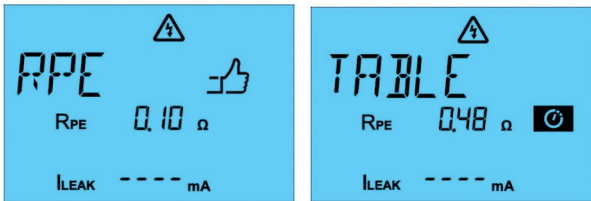
### Suojajohtimen testi $R_{PE}$ :

Suojajohtimen testi käynnistyy, kun painat TEST-painiketta (laitteessa tai mittauskärjessä). Suoritetaan kaksi erillistä mittausta:



Kuva 56:  $R_{PE+}$  → positiivinen virtaussuunta (vasen) ja  $R_{PE-}$  → negatiivinen virtaussuunta (oikea)

Huonompi kahdesta lukemasta näkyy lopullisena tuloksena:



Kuva 57: Hyväksytty mittaus (vasen); mittaus keskeytetty (oikea), tarkista mitattu arvo ja jatka tai keskeytä mittaus tarpeen mukaan

#### Mittaustuloksen arviointi:

< 0,3 $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/> HYVÄKSYTTY	Mittaus jatkuu automaattisesti (kuorituksen mittaus alkaa)
----------------	--	--

0,3–1,0 $\Omega$	<input type="checkbox"/> TAULUKKO	Mittaus keskeytyy, TEST-painike vilkkuu, käyttäjän vahvistus vaaditaan: Paina TEST-painiketta = jatka Paina vahvistuspainiketta = keskeytä mittaus
> 1,0 $\Omega$	<input checked="" type="checkbox"/> FAIL	Mittaus keskeytetään, näyttö muuttuu punaiseksi

**i** Jos liitäntäkaapelit ovat pitkiä, näyttöön saattaa ilmestyä viesti "TABLE".  
Tällöin kaapelin ominaisresistanssi voidaan ottaa huomioon.


### Kestävyystesti (valinnainen):

Jos painat ja pidät TEST-painiketta painettuna käynnistyksen aikana, suoritetaan jatkuva suojajohtimen testi, jonka enimmäiskesto on 90 sekuntia. Voit keskeyttää testin milloin tahansa painamalla vahvistuspainiketta  . Näytöllä näkyvä viimeinen arvo hyväksytään.



Kuva 58: Kestävyystesti  $R_{PE}$

## Suojajohtimen virta $I_{LEAK}$ :

Kun suojajohtimen vastuksen mittausta on onnistunut, suoritetaan suojajohtimen virran mittausta. Testin kesto on 30 sekuntia, mutta se voidaan lopettaa painamalla vahvistuspainiketta . Korkein mitattu arvo otetaan huomioon.



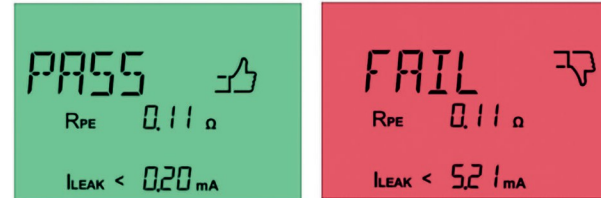
Kuva 59: Suojajohtimen virran mittausta 3-vaiheisessa laitteessa

Kun kaikki osatestit on suoritettu, näytöllä näkyy yhteenveto mittauksista, mukaan lukien:

- Yksittäiset arvot  $R_{PE}$ ,  $I_{LEAK}$
- Kokonaistulos: HYVÄKSYTTY tai HYLÄTTY
- Väriellinen näyttö (vihreä/punainen) + symboli (peukalo ylös/alas)

Tulokset voidaan sitten siirtää NFC:n kautta mobiililaitteeseen ja dokumentoida Sparkify-sovelluksessa.

## Mahdolliset virheilmoitukset 3-vaihemittauksessa:



Kuva 60: Liitä aktiivinen 3-vaiheinen mittaussovitin



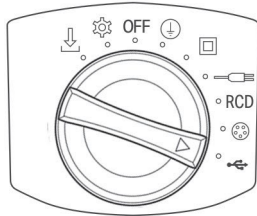
Kuva 61: Jännite testikohteen metalliosissa



Kuva 62: Kytke aktiivinen 3-vaiheinen mittaussovitin

# OPERAATI

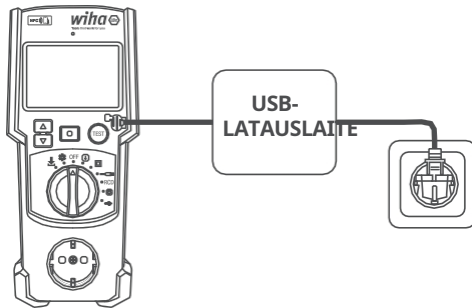
## USB-virtalähteiden testaus



Kuva 63: Kiertokytkimen asento



Näyttö



Kuva 64: Testikohteen liittäminen mittauslaitteeseen

## Valmistelu ja liittäminen:

- Aseta kiertokytkin asentoon "Testaa USB-virtalähteet".
- Liitä ensin testattava USB-virtalähde sopivaan verkkovirtaan (pistorasiaan).
- Liitä testattavan virtalähteen USB-A-liitin laitteen testauslaitteen USB-C-tuloon mukana toimitetulla mittauskaapelilla.

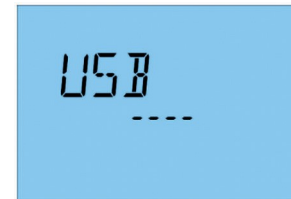
**i** Mittauslaite tarkistaa vain USB-A-tyyppisillä liittimillä varustetut USB-virtalähteet.

## Testausmenettely

Aloita testi painamalla TEST-painiketta.

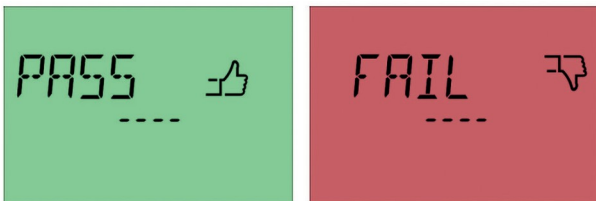
Mittauslaite suorittaa kaksi peräkkäistä mittausta:

- Jännitetesti joutokäynnillä (ilman kuormitusta)
- Jännitetesti kuormitettuna



Kuva 65: USB-virtalähteen tarkistaminen

## Mahdolliset tulokset:



*Kuva 66: Mittaus onnistui (vasen); mittauslaite ei havainnut jännitteen*

*Epäonnistunut mittaus (oikealla); mittauslaite havaitsi jännitteen pudotuksen*

### Sparkify

Wiha suosittelee Sparkify-sovellusta standardien mukaiseen dokumentointiin. Se yksinkertaistaa dokumentointiprosessia huomattavasti ja mahdollistaa nopean ja helpon dokumentoinnin.

Sparkify-sovellus on saatavana ilmaiseksi ladattavaksi kaikille Android- ja iOS-laitteille Play Storesta ja App Storesta:



Kuva 67: QR-koodi – Google Play Store



Kuva 68: QR-koodi – Apple App Store

Dokumentointi ja tiedonsiirto ovat hyvin yksinkertaisia:

- Mittaustulosten siirto:
  - Avaa Sparkify-sovellus
  - Valitse malli standardin DIN VDE 0701/0702 mukaisesti
  - Luo tai valitse testikohde
  - Klikkaa kategoriassa "Silmämääräinen tarkastus ja mittaus" otsikon "Mittaus" (alempana) alla "Siirrä mittaustulokset" ja valitse "NFC".

- Pidä älypuhelin laitetestaajan etuosassa olevan NFC-logon kohdalla. (Älypuhelimissa NFC-siru ei aina ole samassa paikassa. Jos tiedonsiirto NFC:n avulla ei toimi, tarkista älypuhelimien asetukset. Tiedonsiirto NFC:n avulla mittauksen jälkeen on mahdollista vain lyhyen ajan.)
- Älypuhelimien värinä ilmoittaa tiedonsiirrosta. Mitatut arvot ja hyvät/huonot arvosanat näkyvät älypuhelimessa.
- Paina Tallenna
- Suorita toimintatesti
- Vastaa sovelluksessa jäljellä oleviin kysymyksiin testikohteesta
- Jos testi on läpäisty, kiinnitä testitarra ja allekirjoita asiakirja.
- Tallenna dokumentaatio

Lisätietoja sekä oppaita ja muuta tukea Sparkify-dokumentaatioon löytyy laitteen pohjasta.

### Laitteen sisäinen muisti

Mittauslaitteessa on muistitoiminto mitattujen arvojen sisäistä dokumentointia varten.

Tehokkuuden lisäämiseksi ja hallinnollisen työn vähentämiseksi Wiha suosittelee, että kaikki käyttäjät suorittavat dokumentoinnin Sparkify-sovelluksella.

Jotta voimme kuitenkin vastata asiakkaidemme yksilöllisiin toiminnallisiin vaatimuksiin, tarjoamme myös dokumentaatio-option, jossa käytetään laitteen sisäistä muistia.

### Mittaustulosten tallentaminen:

Kun mittaus on valmis, voit tallentaa tuloksen – niin kauan kuin se näkyy näytöllä – mittauslaitteen sisäiseen painamalla ja pitämällä painettuna ▼-painiketta. Tallennustilan numero näkyy näytöllä. Kirjoita tämä numero muistiin, jotta mittausulos on myöhemmin helpompi kohdistaa testikohteeseen.

### EU:n tietosuojalaki

Tietojen saatavuus ja siirto/EU:n tietosuojalaki (asetus (EU) 2023/2854)

Tämä mittauslaite tuottaa käytön aikana teknisiä lukemia.

- Suora pääsy: Kaikki mitatut arvot näkyvät välittömästi ja reaaliajassa integroidussa näytössä.
- Tiedonsiirto: Lisäksi mitatut arvot voidaan lukea NFC-liitännän kautta. Tämä edellyttää aktiivista lukemista yhteensopivalla päätelaitteella alle 10 cm:n etäisyydeltä.

- Turvallisuus: NFC-tiedonsiirto on salaamaton. Erittäin lyhyen kantaman (lähi-kenttäviestintä) vuoksi tahaton tai luvaton sieppaus on käytännössä mahdotonta, ja laitteessa on sisäänrakennettu turvajärjestelmä.
- Tietojen siirto kolmansille osapuolille: Käyttäjällä on oikeus välittää mitatut arvot kolmansille osapuolille (esim. toisen yrityksen sovellukselle).

Henkilökohtaisia tietoja ei kerätä tai siirretä.

### Muistin tyhjentäminen

Voit poistaa kaikki tallennetut testitiedot painamalla ja pitämällä painettuna vahvistuspainiketta  ja ▼-painiketta samanaikaisesti.

 Tätä toimintoa ei voi peruuttaa!



Kuva 69: Näyttö, kun kaikki tallenteet on poistettu

## Hoito

**i** Ennen puhdistusta sammuta laite ja irrota se kaikista jännitelähteistä ja mittausjohdoista.

- Puhdista laite tarvittaessa hieman kostealla liinalla ja miedolla kotitalouspuhdistusaineella.
- Älä käytä voimakkaita puhdistusaineita, liuottimia tai suihkepuhdistusaineita.
- Säilytä laite kuivassa, pölyttömässä paikassa määritetyssä säilytyslämpötilassa.
- Jos laitetta ei käytetä pitkään aikaan, paristot on poistettava vuotamisen aiheuttamien vaurioiden välttämiseksi.

## Pariston vaihtaminen

Laite ilmoittaa akun vähäisestä varauksesta näytöllä hyvissä ajoin. Vaihda akku seuraavasti:

1. Sammuta laite ja irrota kaikki mittausjohdot ja liitäntäkaapelit.
2. Löysää leuan paristokotelon kansi ja irrota kansi. Kun avaat kannen, varmista, että kosteutta ei pääse kotelon sisään.
3. Vaihda kaikki paristot kokonaan, älä koskaan vaihda yksittäisiä kennoja.

4. Tarkista napaisuus, kun asetat uudet paristot paikoilleen.
5. Sulje kansi ja kiristä ruuvi.

**⚠** Käytä vain akkuja, jotka ovat luvun "TEKNISET TIEDOT" sivulla 89 olevien tietojen mukaisia. Akkujen virheellinen vaihto voi aiheuttaa laitevaurioita tai mittausvirheitä.

**⚠** Älä käytä laitetta, kun paristokotelo on auki!

**i** Huomautus puskuriparistosta (RTC): sisällä on nappiparisto (CR2032) ajan puskurointia varten (RTC). Tämän pariston saa vaihtaa vain valtuutettu huoltohenkilöstö.

## Sulakkeen vaihtaminen

Vian sattuessa sisäinen sulake on saattanut laueta. Vaihda sulake seuraavasti:

1. Sammuta laite ja irrota kaikki mittausjohdot ja liitäntäkaapelit.
2. Löysää leualla olevan paristokotelon kannen ruuvia ja irrota kansi. Kun avaat kannen, varmista, että kosteutta ei pääse kotelon sisään.
3. Poista viallinen sulake ja vaihda se teknisen erittelyn mukaisella identtisellä korvaavalla sulakkeella. Kun

Varmista sulaketta vaihtaessasi, ettei kosteutta pääse kotelon sisään.

#### 4. Sulje kansi uudelleen ja kiristä ruuvi.

Käytä vain tässä käyttöohjeessa mainittuja sulakkeita.

Muuntyyppiset sulakkeet voivat aiheuttaa vakavia vaurioita tai vaaratilanteita.

## Huolto ja kalibrointi

Jokainen uusi Wiha PAT-mittauslaite / MFT-mittauslaite kalibroidaan valmistajan toimesta ennen toimitusta. Laitteen mukana toimitetaan vastaava kalibrointitodistus.

Wiha suosittelee laitteen kalibrointia säännöllisin väliajoin 12 kuukauden (365 päivän) välein ensimmäisestä käyttöönotosta lähtien, jotta mittaustarkkuus ja standardienmukaisuus voidaan varmistaa pitkällä aikavälillä.

### Huomaa:

Käyttäjä päättää sopivan kalibrointivälin. Päätöstä tehtäessä on otettava huomioon tekijät, kuten käyttöihteys, käyttöympäristö tai yrityksen sisäiset vaatimukset (esim. laadunhallintavaatimukset).

Wiha tarjoaa valinnaisen, maksullisen kalibrointipalvelun. Lisätietoja, mukaan lukien online-tilaus ja palautusprosessi, on osoitteessa:



### Kalibrointi Wihalla:

1. Tilaa kalibrointi Wiha-verkkokaupasta
2. Saat lähetystarran, jolla voit lähettää laitteesi turvallisesti Wihalle
3. Mittauslaite kalibroidaan ammattimaisesti Wihassa
4. Kalibroinnin jälkeen laite palautetaan sinulle kalibrointitodistuksen kera

Jos laite ei läpäise kalibrointitestiä, Wiha ottaa sinuun yhteyttä etukäteen ja sopii kanssasi kaikki jatkotoimenpiteet yksilöllisesti.

## Hävittäminen

### WEEE-ilmoitus

Tämä laite täyttää WEEE-direktiivin (2012/19/EU) vaatimukset.

Merkinnät osoittavat, että tätä tuotetta ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana EU:ssa.

Jotta vältetään hallitsemattoman hävittämisen aiheuttamat mahdolliset ympäristö- tai terveystariskit, kierrätä laite ammattimaisesti ja edistä näin resurssien kestäväää käyttöä.

Palauta vanha laite virallisten palautus- ja keräysjärjestelmien kautta tai ota yhteyttä jälleenmyyjään, jolta ostit tuotteen.

Laite voidaan sitten kierrättää ympäristöystävällisellä ja turvallisella tavalla.

## Paristojen hävittäminen

Paristoja ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana.

Käyttäjällä on lakisääteinen velvollisuus palauttaa käytetyt paristot sopiviin keräyspisteisiin.

Noudata seuraavia ohjeita:

- Käytetyt paristot voivat sisältää epäpuhtauksia, jotka voivat vaarantaa ympäristön tai terveyden, jos niitä ei varastoida tai hävitetä asianmukaisesti.
- Paristot sisältävät kuitenkin myös tärkeitä raaka-aineita, kuten rautaa, sinkkiä, mangaania tai nikkeliä, ja siksi ne tulisi kierrättää.

Paristoissa oleva yliviivattu roskakori -symboli tarkoittaa, että niitä ei saa hävittää kotitalousjätteiden mukana.

Hävitä käytetyt paristot siksi vain tätä tarkoitusta varten vähittäiskaupoissa tai julkisissa keräyspisteissä olevien palautusjärjestelmien kautta.

## Huoltopalvelut ja takuu

Jos laite ei enää toimi, sinulla on kysyttävää tai tarvitset lisätietoja, ota yhteyttä Wiha Werkzeuge -asiakaspalvelukeskukseen:

## Asiakaspalvelu Wiha

### Werkzeuge GmbH

Obertalstraße 3–7

78136 Schonach

SAKSA

Puhelin: +49 7722 959-400

Sähköposti: tech-

support@wiha.com

Verkkosivusto: [www.wiha.com](http://www.wiha.com)

Takuu raukeaa, jos näiden ohjeiden noudattamatta jättäminen aiheuttaa omaisuus- tai henkilövahinkoja. Valmistaja ei ole vastuussa välillisistä vahingoista!

Laitteen yleiset tiedot	
<b>Testattavat laitteet</b>	Laitteet, joiden suojausluokka on I, II, jatkojohdot/kaapelikelat, USB-laitteet
<b>Toimintojen valinta</b>	Kiertokytkin LED-osoittimella, taustavalaistus symbolit kiertykytkimen ympärillä
<b>Näyttö</b>	LCD-näyttö, jossa useita näyttöjä, mm. PASS/FAIL
<b>Näytön valaistus</b>	Valkoinen (vakio), vihreä (PASS), punainen (FAIL), kirkkautta säädetään erikseen valosensorin avulla
<b>Muisti</b>	Jopa 1 500 mittaustulosta
<b>Virtalähde</b>	6 × 1,5 V IEC LR06 (AA)
<b>Paristojen kesto</b>	Noin 2 500 testiä täysillä paristoilla
<b>Automaattinen sammutustoiminto (APO)</b>	2 minuutin käyttämättömyyden jälkeen
<b>Puskuriakku reaaliaikakellolle (RTC)</b>	CR 2032
<b>Verkkovirta</b>	230 V AC, 50 Hz
<b>Mittausluokka</b>	CAT II/300 V
<b>Maks. korkeus</b>	Jopa 2 000 m merenpinnan yläpuolella
<b>Saastumisaste</b>	2
<b>Suojausluokka</b>	IP40
<b>Mitat</b>	255 × 115 × 60 mm
<b>Paino</b>	990 g (sis. paristot, ilman lisävarusteita)
<b>Käyttölämpötila</b>	0 °C – 30 °C (suhteellinen kosteus enintään 80 %) +31 °C – 40 °C (suhteellinen kosteus enintään 75 %)

Laitteen yleiset tiedot	
<b>Säilytys</b>	-25 °C – +65 °C (suhteellinen kosteus enintään 80 %) (ilman paristoja)
<b>Sulakkeet (F1 + F2)</b>	F 16 A/250 V, keraamiset, 5 × 20 mm, katkaisukyky ≥ 500 A
<b>Standardit</b>	EN 50699 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702) DGUV-asetus 3 ÖVE/ÖNORM E 8701 NEN 3140 EN 61010-1 EN 61010-2-030 EN 61557 osat 1, 2, 4, 10, 16

## Mittausdata ja mittausalueet

Suojajohtimen vastus (R <sub>PE</sub> )	
<b>Mittausalue</b>	0,05 Ω – 19,99 Ω
<b>Tarkkuus</b>	0,01 Ω
<b>Tarkkuus</b>	± (5 % + 2 numeroa)
<b>Testivirta</b>	> 200 mA 2 Ω:ssa
<b>Jännite ilman kuormitusta</b>	< 5 V
<b>Tehdasasetettu raja</b>	≤ 0,3 Ω (kaapelin pituus enintään 5 m)

## TEKNISET TIEDOT

Eristysvastus ( $R_{ISO}$ )	
Mittausalue	0,1 M $\Omega$ – 19,99 M $\Omega$
Tarkkuus	0,1 M $\Omega$
Tarkkuus	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännitteet	250 V/DC tai 500 V/DC (+20 %, -0 %)
Mittausvirta	> 1 mA, < 2 mA 2 k $\Omega$ :ssa
Raja-arvot (oletus)	Suojausluokka I: 1 M $\Omega$ (Saksassa: 0,25 M $\Omega$ laitteille, joissa on lämmityselementit. Katso näytön "Taulukkokerkintä") Suojaluokka II: 2 M $\Omega$

Vaihtoehtoinen vuotovirta ( $I_{EA}$ – vastaava mittausmenetelmä)	
Mittausalue	0,20 mA – 19,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
Tarkkuus	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	40 V/AC, 50 Hz
Testivirta	< 10 mA 2 k $\Omega$ :ssa
Raja-arvot (oletus)	Suojausluokka I: 3,5 mA Suojaluokka II: 0,5 mA

Differentialivirran mittaus (suojajohtimen virran mittaus)	
Mittausalue	0,1 mA – 19,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
Tarkkuus	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	230 V $\pm$ 10 %
Nimellisvirta	16 A
Maks. kytkentäteho	3000 VA
Maks. lampun kuorma	1000 W
Maks. mittausaika	30 sekuntia
Raja-arvot (oletus)	3,5 mA (suojaluokka I)
Ylijännitesuoja	Enintään 276 V
Lisävika ei-sinimuotoisessa virtalähteessä (huippukerroin > 1,4 - 2,0)	+ 0,4

Kosketusvirta (suora menetelmä)	
Mittausalue	0,1 mA – 19,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
Tarkkuus	$\pm$ (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	230 V $\pm$ 10
Nimellisvirta	16 A
Maks. mittausaika	30 sekuntia
Raja-arvot (oletus)	0,5 mA (suojaluokka II)
Ylijännitesuoja	Enintään 276 V
Lisävika ei-sinimuotoisessa virtalähteessä (huippukerroin > 1,4 - 2,0)	+ 3,1

Kaapeleiden/jatkojohtojen/moniliitinpistorasioiden testaus	
Suojajohtimen vastus	katso yllä
Eristysvastus	katso yllä
Johtimen katkoskoe (L & N)	
Oikosulkutesti (L - N)	

RCD/PRCD - laukaisuaikojen mittaus	
Mittausalue	10 ms – 500 ms
Tarkkuus	1 ms
Tarkkuus	± (5 % + 2 numeroa)
Testivirta/napaisuus	30 mA sinimuotoinen 0° ja 180° 150 mA sinimuotoinen 0° ja 180°
Raja-arvot (oletus)	30 mA: 200 ms 150 mA: 40 ms


Suojausmaavirran mittaus aktiivisella 3-vaiheisella sovittimella (suora menetelmä)	
Mittausalue	0,25 mA – 9,99 mA
Tarkkuus	0,01 mA
Tarkkuus	± (5 % + 2 numeroa)
Testijännite	3 × 400 V ± 10 %
Nimellisvirta	16 A
Raja-arvot (oletus)	3,5 mA

USB-laitteen tarkistus
Toimintatesti kuormituksella ja ilman kuormitusta

Jännitetestit Schuko-pistorasioissa	
Toimintatesti	5 V – 270 V AC
Resoluutio	1 V
Tarkkuus	± (5 % + 2 numeroa)
Näyttö	L-N, L-PE, N-PE

#### Viiteolosuhteet kaikille teknisille erittelyille:

23 °C ± 5 °C, alle 80 % suhteellisessa kosteudessa

 Kaikki tehtaalla esiasetetut raja-arvot ovat DIN VDE 0701-0702 ja ÖVE/ÖNORM E 8701-1 -standardien mukaisia.



**wiha**   
Tools that work for you

**Wiha Werkzeuge GmbH**  
Obertalstraße 3 – 7  
78136 Schonach  
SAKSA  
Puh.: +4977-22959-400  
Faksi: +49 77-22 959-160  
Verkkosivusto: [www.wiha.com](http://www.wiha.com)