

FI

ALKUPERÄISTEN OHJEIDEN  
KÄÄNNÖS  
DIGITAALINEN  
MONITOIMIMITTARI



**Sisällysluettelo**

**Käyttöohjetta koskevia ohjeita** ..... 2

**Turvallisuus** ..... 2

**Tietoa laitteesta** ..... 5

**Kuljetus ja säilytys** ..... 8

**Käyttö** ..... 8

**Huolto ja korjaus** ..... 13

**Virheet ja häiriöt** ..... 14

**Hävittäminen** ..... 14

**Käyttöohjetta koskevia ohjeita**

**Symbolit**



**Varoitus sähköjännitteestä**

Tämä symboli viittaa sähköjännitteestä aiheutuviin hengenvaarallisiin ja terveyteen vaikuttaviin vaaroihin.



**Varoitus**

Signaalisana kuvaa keskimääräistä riskitasoa, jos siltä ei vältytä, voi seurauksena olla kuolema tai vaikea loukkaantuminen.



**Varoitus**

Signaalisana kuvaa alhaista riskitasoa, jos siltä ei vältytä, voi seurauksena olla vähäinen tai kohtalainen loukkaantuminen.

**Huomaa**

Signaalisana viittaa tärkeisiin tietoihin (esim. esinevahingot), mutta ei vaaroihin.



**Tietoa**

Tällä symbolilla varustetut huomautukset ovat sinulle avuksi suorittamaan työt nopeasti ja turvallisesti.



**Noudata ohjetta**

Tällä symbolilla varustettu huomautus viittaa siihen, että ohjeita on noudatettava.

Tämän ohjeen uusimman version ja EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen voit ladata seuraavan linkin kautta:



BE50



<https://hub.trotec.com/?id=39962>

**Turvallisuus**

Lue tämä käyttöohje huolellisesti ennen laitteen käyttöönottoa/käyttöä ja säilytä sitä aina laitteen välittömässä läheisyydessä.



**Varoitus**

**Lue kaikki turvallisuusohjeet ja muut ohjeet.**

Turvallisuusohjeiden ja varoitusten noudattamatta jättäminen voi aiheuttaa sähköiskun, tulipalon ja/tai vakavia vammoja.

**Säilytä kaikki turvallisuus- ja muut ohjeet myöhempää käyttöä varten.**

- Laitteen mukana toimitetaan varoitustarra. Liimaa mahdollisesti mukana toimitettu, omalla äidinkielelläsi oleva varoitustarra laitteen takapuolella olevan tarran päälle Käyttö-luvussa kuvatulla tavalla ennen laitteen ottamista käyttöön. Valitse muussa tapauksessa hallitsemallasi kielellä oleva tarra.

**VAROITUS**

**SÄHKÖJÄNNITTEEN TAKIA! IRROTA MITTAUSJOHTIMET ENNEN AKKUKOTELON AVAAMISTA.**

---

**TULIPALON JA MAHDOLLISEN SÄHKÖKAAREN VÄLTÄMISEKSI KÄYTÄ VAIN MÄÄRITYSTEN MUKAISIA SULAKKEITA:**

---

- Älä käytä laitetta räjähdysalttiissa tiloissa tai alueilla, äläkä asenna laitetta niihin.
- Älä käytä laitetta syövyttävässä ilmastossa.
- Suojaa laite jatkuvalta, suoralta auringonsäteilyltä.
- Älä irrota laitteen turvamerkintöjä, tarroja tai etikettejä. Pidä kaikki turvamerkinnot, tarat ja etiketit luettavassa kunnossa.
- Älä avaa laitetta.
- Älä koskaan lataa paristoja, joita ei saa ladata uudelleen.
- Eri paristotyyppisiä tai uusia ja käytettyjä paristoja ei saa käyttää yhdessä.
- Aseta paristot paristokoteloon navat oikein päin.
- Poista tyhjentyneet paristot laitteesta. Paristot sisältävät ympäristölle vaarallisia aineita. Hävitä paristot kansallisen lainsäädännön mukaisesti (katso Hävittäminen-luku).
- Poista paristot laitteesta, kun et käytä laitetta pitkään aikaan.
- Älä koskaan oikosulje paristokotelon syöttöliittimiä!
- Varo nielemästä paristoja! Pariston nieleminen voi aiheuttaa vaikeita sisäisiä palovammoja/syöpymiä kahden tunnin kuluessa! Syöpymät voivat johtaa kuolemaan!
- Jos uskot, että paristo on nieltä tai se on joutunut muuta tietä elimistöön, ota välittömästi yhteyttä lääkäriin.
- Pidä uudet ja käytetyt paristot sekä avattu paristolokero poissa lasten ulottuvilta.
- Noudata varastointi- ja käyttöohjeita (katso Tekniset tiedot).
- Irrota mittausjohdot laitteesta ennen paristojen vaihtamista.
- Älä ylitä teknisissä tiedoissa ilmoitettua toiminnon mittausaluetta.
- Irrota mittauskärjet virtapiiristä aina ennen mittaustavan vaihtamista.
- Noudata erityistä varovaisuutta mitatessasi jännitteitä, jotka ovat suurempia kuin 25 VAC rms tai 35 VDC. Tällaiset jännitteet voivat aiheuttaa sähköiskun.
- Varmista aina ennen diodi-, resistanssi- tai jatkuvuustestiä, että mittausalue on jännitteetön ja kondensaattorien varaus on purettu. Irrota mittausjohdot mittausalueelta ennen kuin vaihdat laitteeseen diodi-, resistanssi- tai jatkuvuustestin, jos olet sitä ennen tehnyt mittauksia jännitteisissä osissa.

## Määräystenmukainen käyttö

Käytä monitoimimittaria vain jännitteen, sähkövirran voimakkuuden tai vastuksen mittaamiseen teknisiä tietoja noudattaen.

Määräystenmukaiseen käyttöön kuuluvat esim.:

- tasa- ja vaihtojännitemittaukset
- tasa- ja vaihtosähkömittaukset
- kapasitanssimittaukset
- taajuus-/pulsissuuhdemittaukset
- vastusmittaukset
- lämpötilan mittaus ulkoisella K-typin anturilla
- diodien testaus
- akustiset jatkuvuustarkistukset

Laite on suojattu pölyltä ja vedeltä suojausluokan IP67 mukaisesti, ja se vastaa ylijännitekategorioita CAT III (1 000 V) ja CAT IV (600 V).

Määräystenmukainen käyttö edellyttää ainoastaan yrityksen Trotec tarkastamien lisätarvikkeiden tai yrityksen Trotec tarkastamien varaosien käyttöä.

## Ennakoitavissa oleva väärinkäyttö

Älä käytä laitetta räjähdysalttiissa tiloissa, kosteissa olosuhteissa tai korkeassa ilmakehässä.

Laitteen omavaltaiset muutokset on kielletty.

## Henkilöstön pätevyys

Laitetta käyttävien henkilöiden on:




- hallittava sähkötekniikan 5 turvallisuussääntöä
  - 1. Kytkeminen jännitteettömäksi
  - 2. Uudelleenkäynnistyksen estäminen
  - 3. Jännitteettömyyden toteaminen kaksinapaisesti
  - 4. Maadoitus ja oikosulku
  - 5. Viereisten jännitteisten osien eristäminen peittämällä ne
- käytettävä mittaria turvallisia työmenetelmiä noudattaen
- oltava tietoisia sähkölaitteiden aiheuttamista vaaroista, joita syntyy kosteassa ympäristössä työskenneltäessä.
- suojattava itsensä virtaa johtavien osien koskettamiselta.
- luettava ja ymmärrettävä ohjeet, erityisesti kappale Turvallisuus.

## Laitteen turvamerkinnyt ja kyltit

### Huomaa

Älä irrota laitteen turvamerkintöjä, tarroja tai etikettejä. Pidä kaikki turvamerkinnyt, tarrat ja etiketit luettavassa kunnossa.

Laitteeseen on kiinnitetty seuraavat turvamerkinnyt ja kyltit:

Varoitusmerkki	Selitys
	Tämä merkki varoittaa sähkövirran aiheuttamasta vaarasta. Toimi varovasti ja noudata turvallisuusohjeita.
	Laitteessa on kaksinkertainen eristys suojana sähköiskulta.
	Tämä merkki ilmaisee, että käyttöohjetta on noudatettava.

## Muut vaarat



### Varoitus sähköjännitteestä

Sähköiskun vaara puutteellisen eristyksen vuoksi. Tarkista laite ennen jokaista käyttöä vaurioiden ja moitteettoman toiminnan varalta. Jos havaitset vaurioita, älä käytä laitetta. Älä käytä laitetta, jos laite tai kätesi ovat kosteat tai märät! Älä käytä laitetta, jos paristokotelo tai kotelo ovat auki.



### Varoitus sähköjännitteestä

Sähköiskun vaara koskettaessa virtaa johtaviin osiin. Älä koske virtaa johtaviin osiin. Suojaa viereiset virtaa johtavat osat peittämällä tai sammuttamalla ne.



### Varoitus sähköjännitteestä

Sähköiskun vaara koskettaessa virtaa johtaviin osiin. Varmista mittauskärkiä käyttäessäsi, että tartut niihin vain kosketussuojaa edeltävästä osasta.



### Varoitus sähköjännitteestä

Koteloon sisään pääsevät nesteet aiheuttavat oikosulun vaaran! Älä upota laitetta ja tarvikkeita veteen. Varo, että koteloon ei pääse vettä tai muita nesteitä.



### Varoitus sähköjännitteestä

Sähköosien huoltotöitä saavat suorittaa vain niihin valtuutetut asiantuntijat!



### Varoitus

Tukehtumisvaara! Älä jätä pakkausmateriaalia lojumaan. Se voi olla vaarallinen joutuessaan lasten käsiin.



### Varoitus

Laite ei ole leikkikalua eikä sitä saa jättää lasten olottuville.



### Varoitus

Tämä laite saattaa aiheuttaa vaaratilanteita, jos sitä käyttää kouluttamaton henkilö tai jos sitä käytetään määräystenvastaisesti! Ota huomioon henkilöstön pätevyys!



### Varoitus

Säilytä riittävä etäisyys lämmönlähteisiin.

### Huomaa

Laitteen vaurioitumisen estämiseksi varmista ennen jokaista mittausaluetta, että oikea mittausalue on valittuna. Jos olet epävarma, valitse suurin mittausalue. Irrota mittausjohdot mittauspisteestä ennen mittausalueen muuttamista.

### Huomaa

Vältäaksesi laitteen vaurioitumisen älä altista sitä äärimmäisille lämpötiloille, ilmankosteudelle tai märkyydelle.

### Huomaa

Älä käytä laitteen puhdistukseen syövyttäviä puhdistusaineita tai hankaus- ja liuotusaineita.

### Huomaa

Testaa ennen käyttöönottoa laitteen toiminta tunnetulla jännitelähteellä, esim. tunnetulla ja turvallisella 230 V:n jännitelähteellä tai tunnetulla ja turvallisella 9 V:n paristolla. Valitse oikea mittausalue!

## Tietoa laitteesta

### Laitteen kuvaus

Monitoimimittari on paristokäyttöinen, kannettava käsimittauslaite, joka tarjoaa laajat mittausmahdollisuudet.

Se on varustettu seuraavilla käyttöominaisuuksilla ja varusteilla:

- automaattinen/manuaalinen mittausalueen valinta
- näytössä valkoinen valaistus, 4 000 merkkiä
- voidaan käyttää myös käsineet kädessä
- taittuva tukijalka ja pidike mittauskärjille
- suojausluokka IP67, turvallisuus CAT III (1 000 V) / CAT IV (600 V)
- tasa- ja vaihtojännitemittaus
- tasa- ja vaihtosähkömittaus
- resistanssin mittaus
- kapasitanssimittaus
- taajuus-/pulssisuhdemittaus
- lämpötilan mittaus ulkoisella K-tyyppin anturilla
- dioditestaustoiminto
- jatkuvuustarkistus, akustinen
- pito- ja suhteellisen arvon mittaustoiminto

### Ylijännitesuoja ja mittausluokka

Sähköverkossa esiintyy jatkuvasti lyhytaikaisia jännitepiikkejä, ns. syöksyjännitteitä. Ne voivat olla hyvin pieniä, esimerkiksi valokatkaisinta painettaessa, mutta myös erittäin suuria verkonhaltijan kytkiessä sähkölinjoja. Syöksyjännitteen suuruus riippuu siitä, missä kohtaa pienjänniteverkkoa laitetta/konetta käytetään. Mitä lähempänä huoltojohtoa sijaintipaikka on, sitä suurempi on odotettavissa oleva syöksyjännite. Talon sähkömittarin on näin ollen kestävä suurempaa syöksyjännitettä kuin WLAN-reitittimen.

Yksinkertaisuuden vuoksi sähköverkko jaetaan neljään ylijänniteluokkaan. Kullekin ylijänniteluokalle on määritetty mitoitusyöksyjännite, joka ilmaisee, millaisia jännitepiikkejä laitteen on kestävä:

Ylijänniteluokka	Mitoitusyöksyjännite	Esimerkit
CAT I	1500 V	Laitteet, joissa on virtalähde: esim.: kannettavat tietokoneet, monitorit, puhelimet
CAT II	2500 V	Laitteet, joissa on pistotulppa: esim.: kodinkoneet, tulostimet, laboratoriolaitteet, puhelinlaitteisto
CAT III	4000 V	Laitteet, joissa ei ole pistotulppaa: esim.: alakeskukset, johdot, pistorasiat, CNC-koneet, rakennusnosturit, energia-akut
CAT IV	6000 V	Laitteet asennuksen syöttöpisteessä: esim.: sähkömittarit, ensiöpiirin ylivirtasuojalaitteet, pääkatkaisijat

Ylijänniteluokkia vastaavissa mittausluokissa määritetään pienjänniteverkoissa käytettävien sähkölaitteiden ja -laitteistojen mittaus- ja testauslaitteiden sallittu käyttöalue.

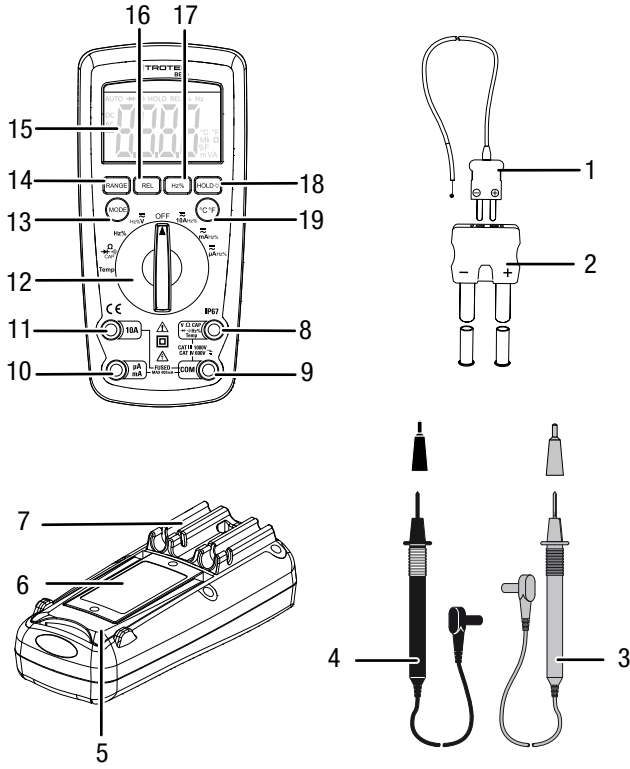
Se, millaisessa ympäristössä tai millä jännitteellä mittauslaitteen käyttö on turvallista, riippuu sen rakenteesta. Tärkeitä seikkoja ovat mm. jännitteiden osien kosketettavuus, mittausjohtojen taittumisen estolaitteet ja eristys. Rakenteellisten yksityiskohtien mukaan mittarilla voidaan mitata turvallisesti yhdessä tai useammassa ylijänniteluokassa tiettyyn jännitteeseen saakka. Mittausluokka ilmoitetaan sekä mittarissa että käyttöohjeessa.

Mittausluokka ilmoitetaan enimmäisjännitteellä, joka voi olla 300, 600 tai 1 000 volttia. Esimerkiksi CAT III / 1000 V tarkoittaa, että voit käyttää mittaria kotitalouksien pienjänniteasennuksissa jännitteen ollessa enintään 1 000 V.

Usein laitteessa näytetään useita arvoja, kuten CAT III / 1000 V ja CAT IV / 600 V. Tällöin ilmoitettuja käyttöalueita koskevat eri enimmäisjännitteet. Jos mittausluokkaa ei ole ilmoitettu, mittari on turvallinen vain mittausluokassa CAT I.

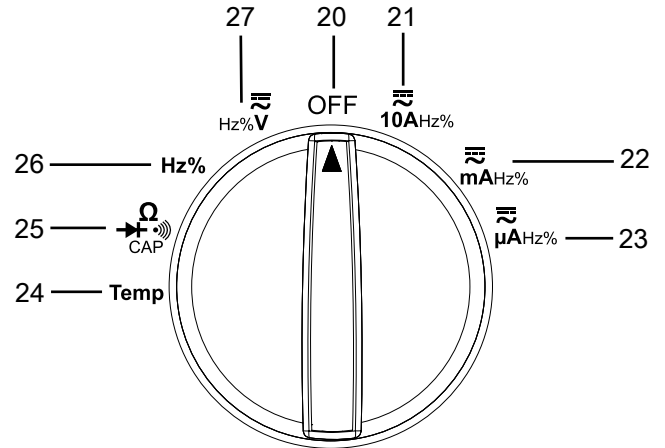
Mittari soveltuu käyttöön mittausluokissa CAT III (1 000 V) ja CAT IV (600 V).

**Laitteen osat**



Nro	Nimike
1	Lämpötila-anturi
2	Lämpötila-anturin adapteri
3	Mittauskärki, punainen
4	Mittauskärki, musta
5	Tukijalka (taittuva)
6	Paristokotelo
7	Pidike mittauskärjille
8	V/Ω-liitin
9	COM-liitin
10	mA-liitin
11	10 A -liitin
12	Vääntökytkin
13	MODE-painike
14	RANGE-painike
15	LC-näyttö
16	REL-painike
17	Hz%-painike
18	HOLD-painike
19	°C/°F-painike

**Vääntökytkin**



Nro	Paikka	Kuvaus
20	OFF	Laite on sammutettu.
21	10 A	Tasa- ja vaihtosähkö: enintään 10 A
22	mA	Tasa- ja vaihtosähkö: enintään 400 mA
23	μA	Tasa- ja vaihtosähkö: enintään 400 μA
24	Temp	Lämpötilan mittaus: -20 °C – +760 °C -4 °F – +1 400 °F
	Ω	Vastusmittaus: 0,1 Ω – 10 MΩ
	→ CAP	Dioditesti/jatkuvuusmittaus
25	Ω	Vastusmittaus: 0,1 Ω – 10 MΩ
	CAP	Kapasitanssimittaus: 10 pF – 100 μF
26	Hz%	Taajuusmittaus: 1 mHz – 10 MHz Pulssisuhde: 0,1 % – 99,9 %
27	V	Tasajännite: 0,1 V – 1 000 V Vaihtojännite: 0,1 mV – 1 000 V

## Tekniset tiedot

### Yleiset tunnusarvot

Parametri	Arvo
Dioditesti	Testausvirta 0,3 mA, testausjännite n. 1,5 V DC tyypillinen
Jatkuvuustarkistus	Kuuluu merkkiääni, jos vastus on pienempi kuin 150 Ω
LC-näyttö	3 3/4 numeromerkkiä, 4 000 merkin LCD
Mittausalueen ylitys	OL näkyy näytössä
Napaisuus	Automaattinen (ei merkkiä positiiviselle); miinusmerkki (-) negatiiviselle
Mittausnopeus	2 kertaa sekunnissa, nominaalinen
Pariston varaustilan ilmaisin	Pariston symboli näkyy, jos pariston jännite laskee jänniteraja-arvon alapuolelle
Paristo	9 V:n paristo
Sulakkeet	mA- ja μA-alue: 0,5 A / 1 000 V (nopea) A-alue: 10 A / 1 000 V (nopea)
Käyttölämpötila	0 °C – 50 °C (32 °F – 122 °F)
Suht. ilmankosteus	< 70 %
Käyttökorkeus meren pinnasta	Enintään 2 000 m (7 000 ft)
Kotelointiluokka	IP67
Paino	n. 320 g (11,29 oz)
Mitat	182 x 82 x 55 mm (7,17" x 3,23" x 2,17")
Turvallisuus	Mittauslaite on tarkoitettu käytettäväksi sisätiloissa, ja se vastaa ylijännitekategoriaa CAT III (1 000 V) / CAT IV (600 V).

## Mittausalueet

Toiminto	Mittausalue	Erottelukyky	Tarkkuus
Tasajännite (V DC)	400 mV	0,1 mV	± (1,0 % + 2 numeroa)
	4 V	1 mV	± (1,2 % + 2 numeroa)
	40 V	10 mV	
	400 V	100 mV	
	1000 V	1 V	± (1,5 % + 5 numeroa)
Vaihtojännite (V AC) (50/60 Hz)	400 mV	0,1 mV	± (1,5 % + 2 numeroa)
	4 V	1 mV	± (2,0 % + 5 numeroa)
	40 V	10 mV	
	400 V	100 mV	
	1000 V	1 V	± (2,0 % + 8 numeroa)
Tasavirta (A DC)	400 μA	100 nA	± (1,0 % + 3 numeroa)
	4 mA	1 μA	± (1,5 % + 3 numeroa)
	40 mA	10 μA	
	400 A	100 μA	
	10 A	10 mA	± (2,5 % + 5 numeroa)
Vaihtovirta (A AC)	400 μA	100 nA	± (2,0 % + 5 numeroa)
	4 mA	1 μA	± (2,5 % + 5 numeroa)
	40 mA	10 μA	
	400 A	100 μA	
	10 A	10 mA	± (3,0 % + 7 numeroa)
Kapasitanssi (nF)	40 nF	0,01 nF	± (5,0 % + 7 numeroa)
	40 nF	0,1 nF	± (3,0 % + 5 numeroa)
	4 μF / 40 μF	1 nF / 10 nF	
	100 μF	100 nF	± (5,0 % + 5 numeroa)
Vastus (Ω)	400 Ω	0,1 Ω	± (1,2 % + 4 numeroa)
	4 kΩ	1 Ω	± (1,0 % + 2 numeroa)
	40 kΩ	10 Ω	± (1,2 % + 2 numeroa)
	400 kΩ	100 Ω	
	4 MΩ	1 kΩ	
	40 MΩ	10 kΩ	± (2,0 % + 3 numeroa)

Toiminto	Mittausalue	Erottelukyky	Tarkkuus
Taajuus/ pulssisuhde	9,999 Hz	0,001 Hz	ei tietoja
	99,99 Hz	0,01 Hz	± (1,5 % + 5 numeroa)
	999,9 Hz	0,1 Hz	± (1,2 % + 3 numeroa)
	9,999 kHz	1 Hz	
	99,99 kHz	10 Hz	
	999,9 kHz	100 Hz	
	9,999 MHz	1 kHz	± (1,5 % + 4 numeroa)
Pulssisuhde %	0,1–99,9 %	0,1 %	± (1,2 % + 2 numeroa)
Lämpötila (°C/°F)	-20 °C – +760 °C	1 °C	± 3,0 % ± 5 °C / 9 °F
	-4 °F – +1400 °F	1 °F	
Diodimittaus	Testausjännite: n. 1,5 V ± 10 % + 5 numeroa	1 mV	
	Testausvirta: tyyp. 0,3 mA		
Jatkuvuus- tarkistus	Merkkiääni kun ≤ 150 Ω		
	Testivirta tyyp. 0,3 mA		

**Huomaa:**

Tarkkuus viittaa ympäristön lämpötilaan 18 °C – 28 °C, kun suhteellinen ilmankosteus on alle 75 %.

Tarkkuustiedot koostuvat kahdesta arvosta:

- %-arvo viittaa lukema-arvoon: vastaa mitattavan rakenteen tarkkuutta.
- + numerot: vastaa tarkkuutta suhteessa analogi-digitaalimuuntimeen.

**Pakkauksen sisältö**

- 1 x monitoimimittari
- 2 x mittauskärki
- 2 x mittauskärjen suojus
- 1 x lämpötila-anturi (K-tyyppi) ja adapteri
- 1 x 9 V -paristo
- 1 x pikaopas

**Kuljetus ja säilytys**
**Huomaa**

Laitte voi vahingoittua, jos säilytät tai kuljetat sitä asiaankuulumattomasti.

Tutustu laitteen kuljetusta ja säilytystä koskeviin tietoihin.

**Kuljetus**

Käytä laitteen kuljetukseen mukana toimitettua salkkua laitteen suojaamiseksi ulkoisilta vaikutuksilta.

**Säilytys**

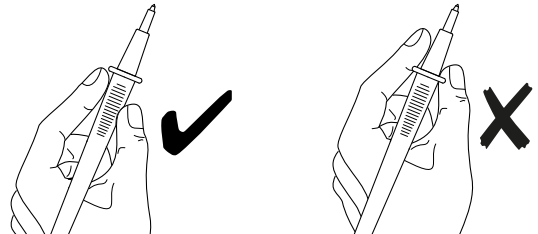
Kun laitetta ei käytetä, noudata seuraavia säilytysolosuhteita:

- kuivassa paikassa jäätymiseltä ja kuumuudelta suojattuna
- pölyltä ja suoralta auringonvalolta suojatussa paikassa
- tarvittaessa peitteellä pölyltä suojattuna
- säilytyslämpötilan on oltava Tekniset tiedot -kappaleessa annettujen arvojen mukainen
- Poista paristo laitteesta.

**Käyttö**

**Varoitus sähköjännitteestä**

Sähköiskun vaara koskettaessa virtaa johtaviin osiin. Varmista mittauskärkiä käyttäessäsi, että tartut niihin vain kosketussuojaa edeltävästä osasta.





## Pariston laittaminen paikalleen

Aseta ennen ensimmäistä käyttöä paristo paikoilleen.

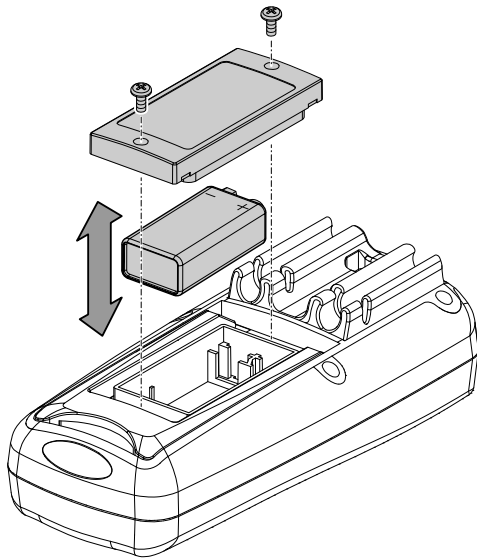
### Huomaa

Irrota mittauskärjet laitteesta, ennen kuin avaat paristokotelon.

### Huomaa

Varmista, että laitteen pinta on kuiva ja että laite on sammutettu.

1. Irrota paristokotelon (6) ruuvit.
2. Avaa paristokotelo.
3. Aseta paristo napojen mukaisesti paristopidikkeeseen.

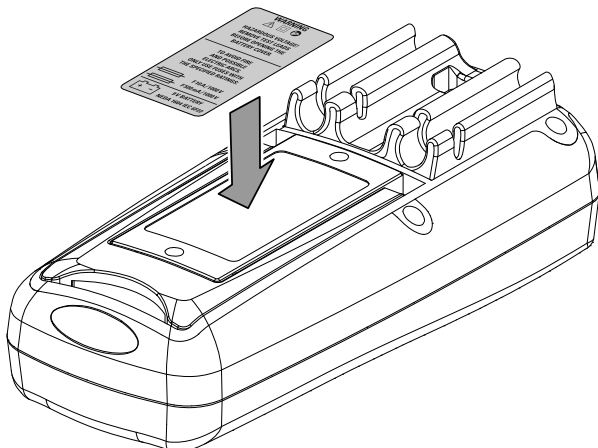


4. Sulje paristokotelo ja kiristä ruuvit.

## Varoitustarran kiinnittäminen

Liimaa varoitustarra laitteen kääntöpuolella olevan tarran päälle ennen laitteen ottamista käyttöön, jos tarra ei ole omalla äidinkielelläsi. Omalla äidinkielelläsi oleva tarra toimitetaan laitteen mukana. Liimaa varoitustarra laitteen kääntöpuolelle seuraavalla tavalla:

1. Irrota mukana toimitetun, äidinkielelläsi olevan tarran kalvo.
2. Liimaa tarra sille tarkoitettuun kohtaan laitteen kääntöpuolelle.



## Määrittelemättömät ilmoitukset

Jos mittaussisäntulot ovat auki tai jos mittaussisäntuloihin kosketetaan kädellä, saattaa näyttöön tulla määrittelemättömiä ilmoituksia. Tämä ei ole toimintavirhe vaan herkin mittaussisäntulon reaktio esiintyneisiin häiritseviin jännitteisiin.

Normaalitapauksessa, ilman työpaikan voimakasta häiriötasoa tai mittaussisäntulon oikosulkua, näkyy heti nollanäyttö tai tarkka mittausarvo, kun mittauskohde liitetään. Näytön heilahtelut muutaman numeron verran aiheutuvat laitteen rakenteesta ja ovat vielä toleranssirajojen puitteissa.

Jos on valittu vastusmittausalue, jatkuvuustarkistusalue tai dioditesti, mittaussisäntulon ollessa auki näyttöön tulee mittausalueen ylitysilmoitus (OL).

## TÄRKEITÄ OHJEITA MITTAUKSEEN!



### Varoitus sähköjännitteestä

Mittauslaitteen epäasiallinen käsittely voi aiheuttaa sähköiskun vaaran!



### Varoitus sähköjännitteestä

Virtapiiriin virta tulee kytkeä pois päältä ja kaikkien kondensaattorien varaus purkaa ennen vastusten, jatkuvuuden (läpikulun) tai diodien mittausta.

Ota huomioon seuraavaa ennen jokaista jännitteen mittausta:

- Älä koskaan kytke liitäntöjen tai liitäntöjen ja maan välille jännitettä, joka ylittää mittauslaitteen ilmoitetun nimellijännitteen (katso koteloon painettu arvo).
- Tarkasta mittauskärkien jatkuvuus ja ettei eristyksessä ole vaurioita. Vahingoittuneet mittauskärjet on vaihdettava uusiin.
- Tarkasta mittauslaitteen liitäntöjen eristys.
- Testaa ennen käyttöönottoa laitteen toiminta tunnetulla jännitelähteellä, esim. tunnetulla ja turvallisella 230 V:n jännitelähteellä tai tunnetulla ja turvallisella 9 V:n paristolla.
- Liitä ensin maadoitettu mittauskärki ja vasta sitten virrallinen mittauskärki. Mittauskärkiä irrottaessa on toimittava päinvastaisessa järjestyksessä eli irrotettava virrallinen mittauskärki ensin.
- Ennen jokaista jännitteenmittausta tulee varmistaa, että mittauslaite ei ole virranmittauksen alueella.
- Jos laite näyttää heti mittauskohteeseen liittämisen jälkeen mittausalueen ylitystä (OL), katkaise ensin mittauskohteen virta ja irrota heti sen jälkeen mittauskärjet mittauskohteesta.
- Älä kytke mittauspiirissä olevia moottoreita päälle tai pois mittauksen aikana. Päälle- ja poiskytkennän aiheuttamat jännitehuiput voivat vahingoittaa mittauslaitetta.

Ota huomioon seuraavat ohjeet ennen jokaista virranmittausta:

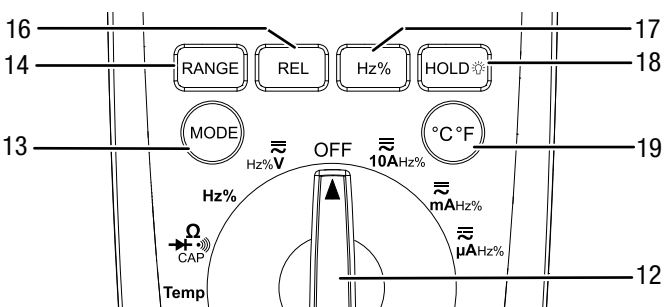
- Ennen mittauslaitteen liittämistä virtapiiriin tulee virtapiirin virta kytkeä pois päältä. Kondensaattorit täytyy tyhjentää.
- Katkaise tarkastettava virtapiiri virranmittausta varten ja kytke mittauslaite tähän piiriin sarjaan sähkölaitteen kanssa.
- Älä koskaan liitä jännitelähdettä monitoimimittarin mittausliittimiin, kun virranmittausalue on valittu. Laite voi vaurioitua.
- Mittauspiirin jännite saa olla enintään 1 000 V (CAT III) / 600 V (CAT IV) maadoitusta vastaan.
- Mitattaessa suuria virtoja 400 mA:sta alkaen 10 A:n alueella tulee kunkin mittauksen mittausajan olla korkeintaan 30 sekuntia, ja kahden mittauksen väliin on jätettävä 15 minuutin tauko. Muussa tapauksessa liian voimakas lämpeneminen saattaa vahingoittaa laitetta.

Ota huomioon seuraavat ohjeet ennen jokaista kapasitanssimittausta:

- Pura kondensaattorien sähkövaraukset ennen mittausta! Kondensaattoriin tallentunut jäännösjännite voi rikkoa mittauslaitteen! Älä pura kondensaattorin varausta oikosulkemalla, vaan silloittamalla liittännät 100 k $\Omega$ :n vastuksella.
- Älä koskaan yhdistä mittaus sisääntuloja jännitelähteeseen. Se rikko mittauslaitteen.
- Mittaa varmuuden vuoksi ennen kapasitanssimittausta, ettei kondensaattorissa ole jäännösvarausta (käytä DCV-alueetta).

### Hallintaelementit

Seuraavat hallintaelementit ovat käytettävissä mittauksia varten:



Kiertokytkin (12):

- Mittaustavan asetus

MODE-painike (13):

- Mittaustilan vaihtaminen asetetun mittaustavan sisällä

RANGE-painike (14):

- Seuraavaksi korkeamman mahdollisen mittausalueen valinta

REL-painike (16):

- Kahden mittausarvon välisen erotuksen näyttäminen

Hz%-painike (17):

- Pulssisuhteen mittaaminen

HOLD/näyttövalaistus-painike (18):

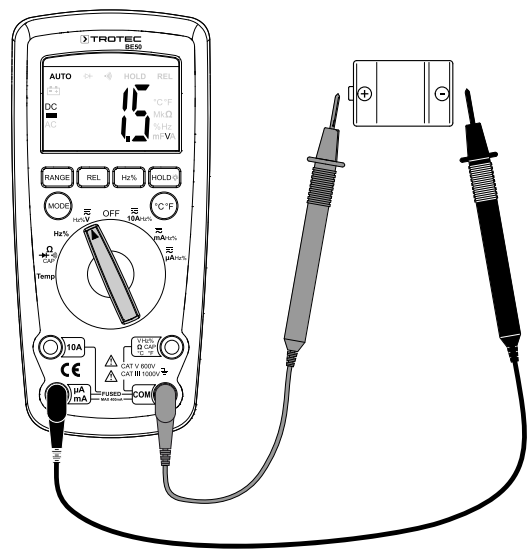
- Mittausarvon lukitseminen (Hold-toiminto): paina lyhyesti
- Näyttövalaistuksen syyttäminen ja sammuttaminen: paina pitkään

°C/°F-painike (19):

- Lämpötilayksikön vaihtaminen

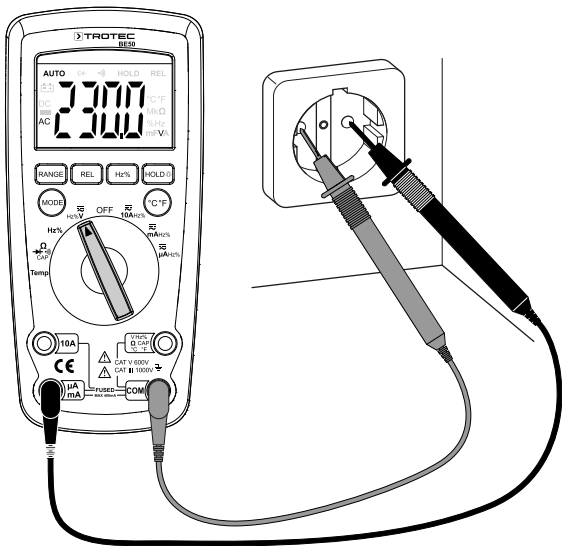
### Tasajännitteen mitta

1. Käännä kiertokytkin jännitteen mittausalueelle ja valitse haluamasi mittaustila **MODE**-painikkeella (13) (tasajännite: näyttö **DC**).
2. Työnnä mustan mittauskärjen (4) pistoke **COM**-mittausliitäntään ja punaisen mittauskärjen (3) pistoke **V/Ω**-mittausliitäntään.
3. Liitä molemmat mittauskärjet mittauskohteeseen napojen mukaisesti (musta miinukseen, punainen plussaan).
  - ⇒ Jos sisääntulojännite on negatiivinen, mittausarvon eteen tulee miinusmerkki (-).
  - ⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.
4. Jos valitset alueen manuaalisesti ja näyttöön ilmestyy **OL** (mittausalueen ylitys), vaihda heti seuraavaksi korkeammalle alueelle (**RANGE**-painike (14)). Jos korkein alue on säädettyä tai on valittu automaattinen mittausalueen valinta, katkaise heti mittauskohteen jännite ja irrota mittauslaite mittauskohteesta, kun näyttöön ilmestyy **OL**.
  - ⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.



### Vaihtojännitteen mittaus

1. Käännä kiertokytkin jännitteen mittausalueelle ja valitse haluamasi mittaustila *MODE*-painikkeella (13) (vaihtojännite: näyttö *AC*).
2. Työnnä mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään ja punaisen mittauskärjen (3) pistoke *V/Ω*-mittausliitäntään.
3. Liitä kumpikin mittauskärki mittaushetkeen.
  - ⇒ Jos sisääntulojännite on negatiivinen, mittausarvon eteen tulee miinusmerkki (-).
  - ⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.
4. Jos valitset alueen manuaalisesti ja näyttöön ilmestyy *OL* (mittausalueen ylitys), vaihda heti seuraavaksi korkeammalle alueelle (*RANGE*-painike (14)). Jos korkein alue on säädettyä tai on valittu automaattinen mittausalueen valinta, katkaise heti mittaushetken jännite ja irrota mittauslaite mittaushetkestä, kun näyttöön ilmestyy *OL*.
  - ⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.



### Tasavirran mittaus

1. Käännä kiertokytkin odotettavissa olevan tasavirran mukaan  $\mu A$ -, mA- tai 10 A -alueelle ja valitse haluamasi mittaustila *MODE*-painikkeella (13) (tasavirta: näyttö *DC*).
2. Työnnä mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään ja punaisen mittauskärjen (3) pistoke aluevalinnan mukaan  $\mu A/mA$ - tai 10 A -mittausliitäntään.
3. Kytke mittaushetke jännitteettömäksi ja liitä mittauskärjet mittaushetkeen napojen mukaisesti (sarjakytkentä; punainen plussaan, musta miinukseen).
4. Kytke mittauspiiri jälleen päälle ja lue mittausarvo näytöltä.

5. Jos valitset alueen manuaalisesti ja näyttöön ilmestyy *OL* (mittausalueen ylitys), vaihda heti seuraavaksi korkeammalle alueelle (*RANGE*-painike (14)). Jos korkein alue on säädettyä tai on valittu automaattinen mittausalueen valinta, katkaise heti mittaushetken jännite ja irrota mittauslaite mittaushetkestä, kun näyttöön ilmestyy *OL*.
  - ⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.

#### Huomaa

Jos et saa minkäänlaista ilmoitusta, vaikka kaikki liitännät on tehty oikein, syynä voi olla vika sisäisessä sulakkeessa, joka suojaa virranmittausalueita (katso Sulakkeen vaihtaminen -luku).

#### Huomaa

Jos olet varmuuden vuoksi valinnut 10 A:n alueen, mutta mittausvirta on pienempi kuin 400 mA, kytke mittauspiiri uudelleen pois päältä. Kytke punainen mittauskärki mA-liittimeen ja valitse mittausalue mA-alueelta. Kytke mittauspiiri jälleen päälle.

### Vaihtovirran mittaaminen

1. Käännä kiertokytkin odotettavissa olevan vaihtovirran mukaan  $\mu A$ -, mA- tai 10 A -alueelle ja valitse haluamasi mittaustila *MODE*-painikkeella (13) (vaihtovirta: näyttö *AC*).
2. Työnnä mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään ja punaisen mittauskärjen (3) pistoke aluevalinnan mukaan  $\mu A/mA$ - tai 10 A -mittausliitäntään.
3. Kytke mittaushetke jännitteettömäksi ja liitä mittauskärjet mittaushetkeen (sarjakytkentään).
4. Kytke mittauspiiri jälleen päälle ja lue mittausarvo näytöltä.
5. Jos valitset alueen manuaalisesti ja näyttöön ilmestyy *OL* (mittausalueen ylitys), vaihda heti seuraavaksi korkeammalle alueelle (*RANGE*-painike (14)). Jos korkein alue on säädettyä tai on valittu automaattinen mittausalueen valinta, katkaise heti mittaushetken jännite ja irrota mittauslaite mittaushetkestä, kun näyttöön ilmestyy *OL*.
  - ⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.

#### Huomaa

Jos et saa minkäänlaista ilmoitusta, vaikka kaikki liitännät on tehty oikein, syynä voi olla vika sisäisessä sulakkeessa, joka suojaa virranmittausalueita (katso Sulakkeen vaihtaminen -luku).

#### Huomaa

Jos olet varmuuden vuoksi valinnut 10 A:n alueen, mutta mittausvirta on pienempi kuin 400 mA, kytke mittauspiiri uudelleen pois päältä. Kytke punainen mittauskärki mA-liittimeen ja valitse mittausalue mA-alueelta. Kytke mittauspiiri jälleen päälle.

### Resistanssin mittaus

1. Käännä kiertokytkin (12) resistanssin mittausalueelle ( $\Omega$ - $\rightarrow$ - $\rightarrow$  /CAP) ja valitse *MODE*-painikkeella (13) resistanssin mittaus (näyttö  $M\Omega$ ).
2. Työnnä punaisen mittauskärjen (3) pistoke  $V/\Omega$ -mittausliitäntään ja mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään.
3. Liitä mittauskärjet mittaushetkeen. Mittauslaite tarvitsee ehkä hetken aikaa, ennen kuin se näyttää vakaan arvon. Tämä aiheutuu mittausten menetelmästä eikä kyseessä ole virheteroiminto.  
⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.
4. Käännä kiertokytkin (12) asentoon, joka on lähimpänä luettua arvoa sitä kuitenkaan alittamatta.  
⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.

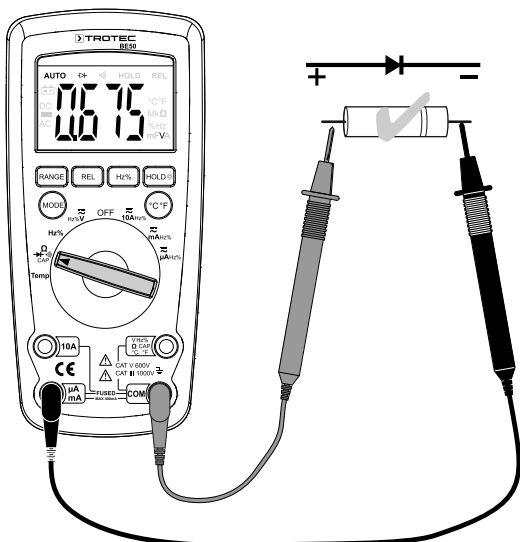
#### Huomaa

Jos vastusarvot ovat erittäin alhaisia (400  $\Omega$  -alue), jo mittauskärkien ja -liitäntöjen sisäiset vastukset voivat aiheuttaa väärän arvon näytön. Kun mittauskärjet on oikosuljettu, näytetty vastusarvo merkitään muistiin ja vähennetään seuraavissa mittauksissa mittaustulosta.

### Diodin testaus

Tämän toiminnon avulla voidaan testata puolijohdinosuksien jatkuvuus ja estotoiminto.

1. Käännä kiertokytkin (12) asentoon  $\Omega$ - $\rightarrow$ - $\rightarrow$  /CAP ja valitse *MODE*-painikkeella (13) dioditestin (näyttö  $\rightarrow$ - $\rightarrow$  /CAP).
2. Työnnä punaisen mittauskärjen (3) pistoke  $V/\Omega$ -mittausliitäntään ja mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään.
3. Liitä mittauskärjet diodiin. Jos näyttöön ilmestyy *OL* (mittausalueen ylitys), vaihda mittauskärkien liitännät diodissa.  
⇒ Jos arvo näytetään, rakenneosaa on kunnossa. Rakenneosan myötäjännite näytetään (Ge-diodeilla n. 0,2 V, Si-diodeilla n. 0,5 V).



### Kapasitanssin mittaaminen

1. Käännä kiertokytkin (12) asentoon  $\Omega$ - $\rightarrow$ - $\rightarrow$  /CAP ja valitse *MODE*-painikkeella (13) kapasitanssimittaus (näyttö  $nF$ ).
2. Työnnä punaisen mittauskärjen (3) pistoke  $V/\Omega$ -mittausliitäntään ja mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään.
3. Liitä testattava kondensaattori mittauskärkiin. Elektrolyyttikondensaattorit on liitettävä napojen mukaisesti (punainen plussaan, musta miinukseen). Koska kondensaattorin lataustoiminnot kestävät tietyn ajan, näytössä on enintään 30 sekunnin viive. Se ei ole virhe, vaan johtuu järjestelmästä. Odota näytön vakautumista, ennen kuin luet mittaustulosta.  
⇒ Mittausarvo näkyy näytössä.

#### Huomaa

Jos kondensaattori on viallinen, näytössä näkyy nolla. Huomioi, että elektrolyyttikondensaattorien toleranssialueella voi esiintyä huomattavaa hajontaa. Huomioi, että elektrolyyttikondensaattorien toleranssialueella voi esiintyä huomattavaa hajontaa.

### Taajuuden/pulssisuhteen mittaaminen

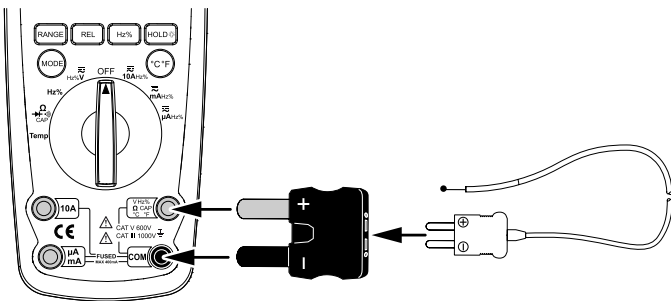
1. Käännä kiertokytkin (12) taajuuden mittausalueelle ( $Hz\%$ ).
2. Työnnä punaisen mittauskärjen (3) pistoke  $V/\Omega$ -mittausliitäntään ja mustan mittauskärjen (4) pistoke *COM*-mittausliitäntään.
3. Liitä mittauskärjet mittaushetkeen.  
⇒ Taajuus näkyy näytössä.
4. Paina  $Hz\%$ -painiketta (17), jos haluat mitata pulssisuhteen.

## Lämpötilan mittaaminen

### Huomaa

Älä koskaan yhdistä lämpötila-anturia jännitelähteeseen lämpötilaa mitatessasi. Se rikkoo mittauslaitteen.

1. Käännä kiertokytkin (12) *Temp*-asentoon ja vaihda tarvittaessa °C/°F-painikkeella (19) yksikköön °C tai °F.
2. Työnnä lämpötila-anturin liittimet napojen mukaisesti COM-liitäntään (-) ja V/Ω-liitäntään (+). Virran mittauksen kahta liitäntää (10) ja (11) ei saa käyttää lämpötilan mittauksen aikana.
3. Vie lämpötila-anturin mittauskärki mittauskohteeseen ja odota, jos mahdollista n. 30 sekuntia, kunnes näytetään vakaa mittausarvo.
4. Irrota lämpötila-anturi mittausliitännöistä, ennen kuin kytket eri mittaus tilan.



## Huolto ja korjaus

### Pariston vaihtaminen

Paristo on vaihdettava, kun pariston tilan näyttö vilkkuu tai kun laite ei enää käynnisty (katso luku Pariston laittaminen paikalleen).

### Sulakkeen vaihtaminen



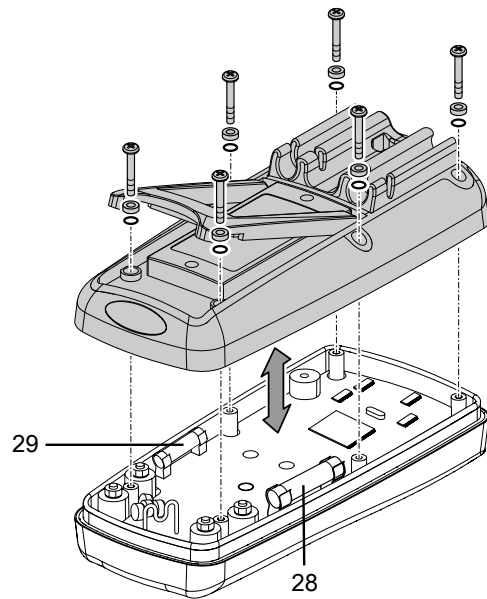
#### Varoitus

Sammuta laite ja irrota mittauskärjet mittausliittimistä ennen laitteen avaamista! Vaihda sisäiset sulakkeet aina vain vastaaventyypisiin sulakkeisiin, älä koskaan virranvoimakkuudeltaan suurempiin äläkä käytä tilapäisratkaisuja! Siitä on seurauksena onnettomuusvaara, laitteen rikkoutuminen ja takuun raukeaminen.

#### Huomaa

Vaihda sulake vain tyyppitään vastaavaan!

1. Avaa koteloa takaseinällä kiertämällä irti sen 6 ruuvia.
2. Vaihda viallinen sulake:
  - 10 A -alue: 10 A / 1 000 V (28)
  - 400 mA -alue: 0,5 A / 1 000 V (29)



3. Aseta kansi takaisin paikalleen ja kiinnitä se kiristämällä ruuvit.

### Puhdistus

Puhdista laite kostutetulla, pehmeällä ja nukkaamattomalla liinalla. Varmista, että laitteen sisään ei pääse kosteutta. Älä käytä suihkeita, liuotteita, alkoholipitoisia puhdistusaineita tai hankausaineita, vaan kostuta liina pelkällä vedellä.

### Korjaus

Älä tee laitteeseen muutoksia tai asenna siihen lisäosia. Käänny laitteen korjauksen tai tarkistamisen yhteydessä valmistajan puoleen.

## Virheet ja häiriöt

Laitteen toiminta on tarkastettu monta kertaa valmistuksen aikana. Jos toiminnassa tästä huolimatta ilmenee häiriöitä, tarkista laite seuraavan luettelon mukaan.

Käännä laitteen korjauksen tai tarkistamisen yhteydessä valmistajan puoleen.

### Näytön segmentit näkyvät vain heikosti tai ne välkkyvät:

- Älä tee uusia mittauksia ja keskeytä heti kaikki käynnissä olevat mittaukset!
- Pariston jännite on liian alhainen. Vaihda paristo välittömästi.

### Laitteen näyttämät mittausrvot ovat epäuskottavia:

- Älä tee uusia mittauksia ja keskeytä heti kaikki käynnissä olevat mittaukset!
- Pariston jännite on liian alhainen. Vaihda paristo välittömästi.

## Hävittäminen

Hävitä pakkausmateriaalit aina ympäristöä säästävällä tavalla ja voimassa olevien paikallisten määräysten mukaisesti.



Ylivuivatun roskatynnyrin symboli vanhassa sähkö- tai elektroniikkalaitteessa on peräisin direktiivistä 2012/19/EU. Se tarkoittaa, ettei laitetta saa hävittää kotitalousjätteen mukana sen käyttöikänsä lopussa. Lähellä sijaitseviin keräyspisteisiin voi maksutta palauttaa vanhoja sähkö- ja elektroniikkalaitteita. Osoitteet saat oman asuinpaikkakuntasi jäteneuvonnasta. Löydät lisätietoa monia EU-maita koskevista muista palautusmahdollisuuksista myös verkkosivuiltamme <https://hub.trotec.com/?id=45090>. Käännä muussa tapauksessa virallisen, omassa asuinmaassasi hyväksytyyn käytettyjen laitteiden kierrätysliikkeen puoleen.

Sähkö- ja elektroniikkaromun erillisen keräyksen tarkoituksena on mahdollistaa vanhojen laitteiden kierrätys ja kaikenlainen uusiokäyttö sekä estää laitteiden mahdollisesti sisältämien vaarallisten aineiden haitalliset vaikutukset ympäristölle ja ihmisten terveydelle hävittämisen yhteydessä.



Paristoja ja akkuja ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana, vaan ne on Euroopan unionin alueella hävitettävä asianmukaisella tavalla EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON 6. syyskuuta 2006 paristoista ja akuista antaman direktiivin 2006/66/EY mukaisesti. Hävitä paristot ja akut voimassa olevien määräysten mukaisesti.

Trotec GmbH

Grebener Str. 7  
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

✉ [info@trotec.com](mailto:info@trotec.com)

[www.trotec.com](http://www.trotec.com)