

# Eristysvas- tuksen mittaaminen

Kattava laite –  
kaikkiin sovelluksiin

 **FLUKE  
CONNECT**



**FLUKE**®



# Miksi eristysvastus kannattaa mitata?



## Turvallisuus

Tärkein syy eristyksen tarkistamiseen on yleisen turvallisuuden takaaminen. Hengenvaaralliset ja mahdolliset tulipaloihin johtavat oikosulut voidaan estää suorittamalla jännitetestaus jännitteellisen (kuuman), jännitteettömän ja maadoitetun johtimen sekä maadoitusjohtimen välillä.

## Laitteiden käyttöaika

Toinen tärkeä syy eristysvastuksen testaamiseen on sähköjärjestelmien ja moottoreiden suojaaminen sekä niiden käyttöiän pidentäminen. Säännölliset kunnossapitotestit voivat antaa tärkeitä tietoja laitteistojen kunnosta ja auttaa mahdollisten järjestelmäongelmien ennakoimisessa. Ongelmien korjaaminen takaa järjestelmän ongelmattoman toiminnan ja pidentää useiden laitteiden käyttöikää.

Eristysvastusmittareilla voidaan selvittää, onko moottorin, muuntajan, kojeiston tai sähkölaitteen kaapeleissa tai sähköasennuksissa vikaa. Mittausmenetelmä määräytyy tarkistettavan laitteiston ja tarkistuksen syyn mukaan. Pistokoeluontoista/lyhytaikaista vastusmittausta voidaan käyttää matalakapasitanssisissa laitteissa, kun taas trendipiirtomittauksia, kuten askeljännitteen tai dielektrisen absorptio mittauksia voidaan käyttää tunteja kestävien, aikariippuvaisten virtojen testaamiseen.

## Eristyssäädökset

NETAlta (International Electrical Testing Association) saa eristystä koskevia suositeltuja testi- ja vähimmäiseristysarvoja useille laitteiden jännitealueille, kun valmistajan tietoja ei ole käytettävissä.

Eristysvastusmittarit ovat olennaisen tärkeitä varmistettaessa sähköjärjestelmän asianmukainen ja turvallinen toiminta alan standardien, IEEE-standardin 43-2000 (Pyörivien koneiden eristysresistanssin mittaamiseen suositeltu käytäntö) ja muiden tunnustettujen organisaatioiden standardien normien mukaisesti.





NETAlta (International Electrical Testing Association) saa lisäksi suositeltuja testijännitteitä, kun valmistajan tietoja ei ole käytettävissä.

Laitteen nimellis-jänniteluokitus	Eristysresistanssin minimiarvo DC-testijännite	Suosittu eristysresistanssin minimiarvo megaohmeina
250	500	25
600	1 000	100
1 000	1 000	100
5 000	2 500	1 000
15 000	2 500	5 000

**Suosittelut testijännitteet ja minimieristysarvot.** NETAlta (International Electrical Testing Association) saa lisäksi eristystä koskevia suositeltuja testi- ja vähimmäiseristysarvoja useille laitteiden jännitealueille, kun valmistajan tietoja ei ole käytettävissä.

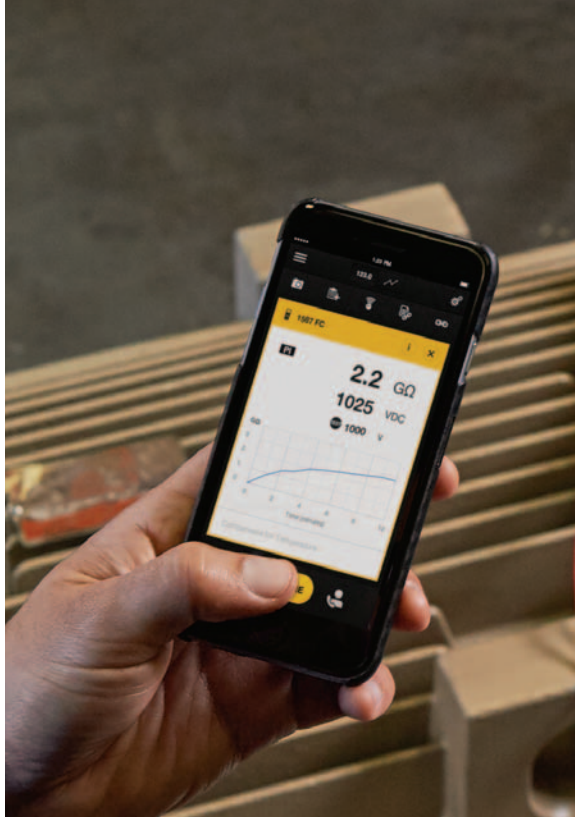


## Perustietoa eristysvastuksesta

Eristysvastuksen mittaaminen muistuttaa hiukan putkiston paineentarkistusta. Putkistosta vuotoja voidaan etsiä ruiskuttamalla sinne vettä suurella paineella. Lisääntynyt paine helpottaa vuotojen huomaamista. Paineen sähköinen vastine on jännite. Eristysvastuksen mittauksessa käytämme suhteellisen suurta DC-jännitettä, mikä helpottaa vuotovirran havaitsemista. Laitteet on suunniteltu tuottamaan testijännite turvallisella ja erittäin hallitulla tavalla. Vaikka ne tuottavat suurjännitettä, niiden tuottama virta on tarkasti rajattu. Tämä auttaa estämään vauriot järjestelmissä, joiden eristys on heikko. Lisäksi se estää tahattomassa kosketuksessa välittyvät vaaralliset virtatasot.

Kaikissa digitaalisissa yleismittareissa on vastuksen mittaustoiminto (resistanssi). Tämä toiminto käyttää testaukseen vain muutamia voltteja. Tutkittaessa suurempia jännitteitä käytäviä järjestelmiä tavanomainen resistanssitoiminto ei anna tarkkaa kuvaa eristyksen eheydestä. Haluamme testata eristyksen työskentelyjännitettä suuremmalla jännitteellä. Näin taataan, että vuodot ovat havaittavissa. Jos kipinöintivaara on olemassa, se huomataan hallituissa testiolosuhteissa.





## Eristyksen pistemittaus

Tällä voidaan tarkistaa eristyksen kunto koko moottorin käyttöiän aikana kytkemällä eristysvastusmittari ja mittaamalla jokaisen käämitysvastuksen maadoitus samalla, kun lukema tallennetaan käyrälle.

## Eristysaskeljännite

Aiheuttaa sähköistä räsitusta sisäisiin eristyskalkeamiin, mikä paljastaa vanhenemisen tai vauriot, joita ei löytynyt muissa moottorin eristysvastusmittauksissa. Tämä testataan mittaamalla eristys vähintään kahdella jännitteellä ja vertaamalla tuloksia.

## Polarisaatioindeksi ja dielektrinen absorptiosuhde

Nämä ovat ajoitettuja suhdetestejä, joilla mitataan määrän tai kontaminoituneen eristyksen absorptio-ominaisuuksia. PI-testi kestää 10 minuuttia ja DAR-testi 60 sekuntia. Hyväksyttävät vähimmäispolarisaatioindeksiarvot määräytyvät eristysluokan mukaan: IEEE-standardi 43-2000 käsittelee polarisaatioindeksitestauksen mittaamista:

Eristys	Indeksiarvo
Luokka A	1,5
Luokka B	2,0
Luokka F	2,0
Luokka H	2,0

# 6

## Vinkkejä tehokkaasta eristysvastusmittauksesta

**1** Irrota kaikki sähkölaitteet, kuten moottorikäytöt, PLC-logiikkaohjaimet ja lähettimet ennen eristysvastusmittauksen tekemistä. Normaali jännitettä suurempi jännite voi vaurioittaa sähkölaitteita.

**2** Lämpötilan vaikutus on otettava huomioon: suosittelemme tekemään testit johtimen ollessa 20 °C:n vakio-tilassa tai määrittämään lämpötilan perustason kompensoitaessa tulevia lukemia käytettäessä digitaalista yleismittaria ja koskettavaa lämpötilamittapäätä tai infrapunalämpömittaria.

**3** Valitse mitattavalle eristykselle sopiva testijännite. Tavoitteena on rasittaa eristystä mutta vain sopivasti, ei liikaa. Epävarmoissa tilanteissa tulee käyttää pienempää testijännitettä. Eristysvastus testataan yleensä noin kaksinkertaisella jännitteellä. Esimerkiksi luokitukseltaan 460 V–600 V laitteet testataan usein 1000V:n jännitteellä.

**4** Käytettäessä eristysvastusmittaria jätä johtimet kytketyiksi testin päättämisen jälkeen. Eristysvastusmittari pystyy purkamaan jäännösjännitteen.

**5** Toisiaan lähellä olevien johtimien kapasitanssi on normaali. Tämän vuoksi eristysresistanssilukema alkaa matalalta ja suurenee tasaisesti, kunnes se vakiintuu. Tällainen suurenemismalli on normaali, mutta lukeman vaihtelevuus jatkuvasti suuren ja pienen lukeman välillä on merkki kipinöinnistä.

**6** Vaikka jännite on tarkasti rajattu, eristysvastusmittari voi aiheuttaa kipinöitä ja pieniä mutta kivuliaita palovammoja. Odottamattomat yllätykset voivat saada käyttäjän nytkähtämään. Kuten aina, työskentele etäällä jännitteisistä järjestelmistä ja hyödynnä turvallisia työkäytäntöjä korkealla tehtävissä töissä.

# Eristys-astus

Uusimmat mittauslaitteet alan ammattilaisilta.

*"Te kysyitte. Ja me vastasimme. Ja nyt käytettävissänne on enemmän eristystestausmahdollisuuksia kuin koskaan ennen."*

Sähkömittausten ammattilaiset muistuttavat kerta toisensa jälkeen eristysvastusmittausten tarpeellisuudesta. Eristysvastusmittaus kuuluu keskeisesti ennaltaehkäisevään kunnossapitoon ja on olennainen osa teollisuuslaitosten ja kaupallisten sovellusten vianhakua.

Fluke tarjoaa **sopivan hintaluokan ratkaisun kaikkiin tarpeisiin** aina kompakteista kädessä pidettävistä laitteista kannettaviin 10 kV:n malleihin. Valikoimaan kuuluu jopa eristysvastusmittarin ja yleismittarin yhdistelmä, jossa yhteen laitteeseen on yhdistetty kahden työkalun ominaisuudet!

Jokainen sarjan testereistä vastaa tuttua Fluken laatua – eli ylittää odotukset. **Kestävät, luotettavat, tarkat ja helppokäyttöiset** mittalaitteet pienentävät käyttökustannuksia pitkällä juoksulla, kun korjauksia on vähemmän ja laitteiden käyttöikä on pidempi.

Jokaisesta Fluke-mittarista on saatavilla käyttöesimerkkejä tarjoavia sovellusohjeita, esimerkkitapauksia sekä ammattihenkilöstön tarjoama tekninen tuki – MAKSUTTA.

Lisätietoja eristysvastusmittauksista sekä yksityiskohtaiset tiedot Fluken laajasta eristysvastusmittarien valikoimasta saat osoitteesta **[www.fluke.com/insulation](http://www.fluke.com/insulation)**.





## KAKSI MITTAUSLAITETTA YHDESSÄ: digitaalinen eristysvastusmittari ja yleismittari!

### Fluken 1587 FC- ja 1577-eristysvastus-/yleismittarit

Fluke 1587 FC- ja 1577-malleissa yhdistyvät kahden mittauslaitteen toiminnot: eristysvastusmittarin ja yleismittarin parhaat ominaisuudet yhdessä kompaktissa laitteessa.

Molemmissa yhdistyvät digitaalisen eristysvastusmittarin ja digitaalisen True RMS -yleismittarin ominaisuudet yhdessä kädessä pidettävässä laitteessa. Tuloksena on monipuolinen laite vianhakuun ja ennakoivaan kunnossapitoon.

Fluken suorituskykyiset eristysvastus-/yleismittarit soveltuvat moottoreiden, generaattoreiden, kaapeleiden ja kojeistojen testaukseen. Enää ei tarvitse palata autolle tai korjaamolle hakemaan vielä yhtä mittalaitetta. Kestävät, luotettavat ja helppokäyttöiset laitteet ovat taattua Fluke-laatua ja säästävät niin aikaa kuin rahaakin.

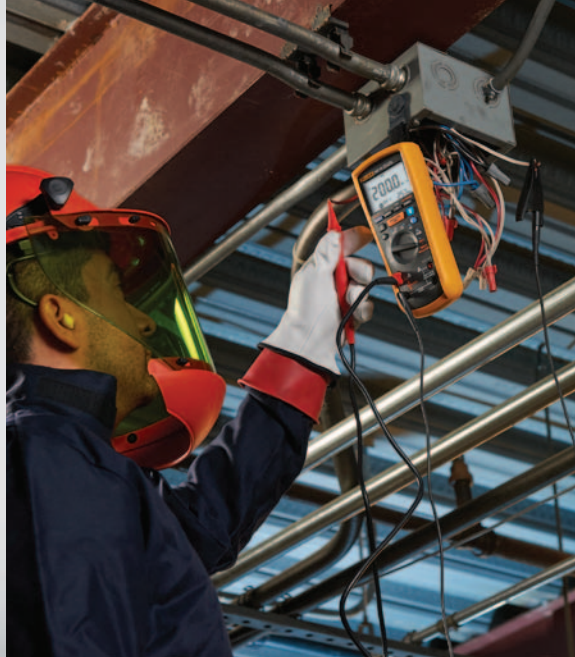


### Fluke 1587 FC tarjoaa lisäksi käyttöösi neljä uutta tehokasta ominaisuutta

#### Fluke Connect -mittaussovelluksen avulla:

- Ajoitetut PI/DAR-suhdetestit ja TrendIt™-käyrät
- Voit tallentaa tulokset muistiin Fluke Connect -mittaussovelluksen avulla, joten niitä ei enää tarvitse kirjoittaa muistiin käsin.
- Lämpötilakompensointi auttaa määrittämään tarkat perustasot ja tekemään vertailuja aiempiin tietoihin
- Aikaisempien tietojen seurannalla ja trendipiirolla havaitset toiminnan heikkenemisen ajan kuluessa, joten voit tehdä päätöksiä reaaliajassa kentällä Fluke Connect® Assets -ohjelmiston avulla (myydään erikseen)





### Tärkeimmät ominaisuudet

- Eristysvastusmittaus  
**1587 FC:** 0,01 MΩ – 2 GΩ  
**1577:** 0,1 MΩ – 600 MΩ
- Eristysvastuksen testijännitteet  
**1587 FC:** 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V  
**1577:** 500 V, 1000 V
- Pi/DAR-testit (vain 1587 FC) ja tehostetut FC TrendIt™ -käyrät nopeuttavat ongelmien tunnistamista
- Voit tallentaa tulokset muistiin Fluke Connect -mittaussovelluksen avulla, joten niitä ei enää tarvitse kirjoittaa muistiin käsin. Tämä vähentää virheitä ja säilyttää tiedot pitkän aikavälin tarkastelua varten.
- Lämpötilakompensointi auttaa määrittämään tarkat perustasot ja tekemään vertailuja aiempiin tietoihin
- Automaattinen kapasitiivisen jännitevarauksen purku
- Mittaukset: AC/DC-jännite, DC-mV, AC/DC-mA, resistanssi, jatkuvuussumeri
- Lisäksi Fluke 1587 FC:ssä: Min/Max-tallennus, dioditesti sekä lämpötila-, kapasitanssi- ja taajuusmittaukset
- Alipäästösuodatin taajuusmuuttajamittauksiin (vain 1587 FC)
- Jännitteellisen piirin ilmaisu lisää käyttäjäturvallisuutta: eristysvastustesti estetään, jos jännite on yli 30 V
- Suuri taustavalaistu näyttö
- Paristoja säästävä automaattinen virrankatkaisu

### Käyttösuositukset:

**Fluke 1587 FC:** teollisuuslaitosten kunnossapito, teollisuus- ja laitosmittaukset, kenttähuollon tarkistukset, sähköurakoitsijat ja LVI-yrittäjät

**Fluke 1577:** sähköurakoitsijat ja teollisuuden sovellukset



## Eristysvastusmittaukset käden käänteessä

### Fluke 1503/1507 -eristysvastusmittarit

Useiden testijännitteiden ansiosta Fluke 1503- ja 1507-eristysvastusmittarit ovat ihanteellisia vianhakuun, käyttöönottotarkastuksiin ja ennaltaehkäisevään kunnossapitoon. Tuotteiden lisäominaisuudet, kuten testipainikkeellinen mittapää, säästävät aikaa toistuvien mittausten suorittamisessa.

Fluke 1507 on kompakti ja kevyt, kädessä pidettävä eristysvastusmittari teollisuuden ja sähköjärjestelmien eristysvastusmittauksiin. Monipuoliset toiminnot takaavat eristysvastusmittaukset helposti ja nopeasti, ja kätevä koko on omiaan helpottamaan laitteen käyttöä ja kuljettamista mukana. Laitteen etuna on myös sen edullinen hinta.

Eristysvastuksen perusmittauksiin kannattaa valita Fluke 1503: kestävä ja kompakti työkalu on edullisempi ratkaisu yleisimpiin perusmittauksiin.

#### Käyttösuositukset:

**Fluke 1507:** Sähköurakoitsijat ja sähköalan yrittäjät sekä teollisuuden sovellukset

**Fluke 1503:** asuinhuoneistojen ja yritystilojen mittaukset

#### Tärkeimmät ominaisuudet

- Eristysvastuksen mittausalue  
**1507:** 0,01 MΩ – 10 GΩ  
**1503:** 0,1 MΩ – 2000 MΩ
- Eristysvastuksen testijännitteet  
**1507:** 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V  
**1503:** 500 V, 1000 V
- Polarisaatioindeksin ja dielektrisen absorptiosuhteen automaattinen laskenta säästää aikaa ja rahaa (vain 1507)
- Vertailutoiminto (Pass/Fail) nopeuttaa toistuvien mittausten tekoa (vain 1507)
- Testipainikkeellinen mittapää helpottaa toistuvien ja vaikeasti tavoitettavien kohteiden mittausta
- Jännitteellisen piirin ilmaisu lisää käyttäjäturvallisuutta: eristysvastustesti estetään, jos jännite on yli 30 V
- Automaattinen kapasitiivisen jännitevarauksen purku suojaa käyttäjää
- AC/DC-jännite: 0,1 V...600 V
- Lo ohms -toiminto (suojajohtimen jatkuvuus, testivirta >200 mA)
- Resistanssi: 0,01 Ω – 20,00 kΩ
- Jokaisen mittarin mukana toimitetaan testipainikkeellinen mittapää, mittaajajohdot, mittapäät ja hauenleuat
- Yhden vuoden takuu





## Digitaalista eristysvastusmittausta 10 kV: iin asti

### Fluke 1555/1550C -eristysvastusmittarit

Uusi Fluke 1555 -eristysvastusmittari ja täysin uusittu Fluke 1550C on suunniteltu jopa 10 kV:n eristysvastusmittaukseen. Ne soveltuvat erinomaisesti monien eri suurjännitelaitteiden, kuten kojeistojen, moottorien, generaattorien ja kaapelien testaamiseen. Luokkansa parhaimmat Fluke-eristysvastusmittarit syöttävät IEEE 43-2000 -standardin mukaiset testijännitteet, ja lisäksi niillä on 3 vuoden takuu ja CAT IV 600 V -turvaluokitus. Sisäisen muistin ja tietokoneliitännän ansiosta 1555 ja 1550C soveltuvat erinomaisesti ennakoivaan ja ennaltaehkäisevään kunnossapitoon, ja ne pystyvät tunnistamaan mahdolliset laitteistoviat jo ennen niiden tapahtumista.

#### Käyttösuositukset:

**Fluke 1555 ja 1550C:** teollisuuden sähköasentajat, huoltoasentajat, insinöörit ja teknikot

#### Tärkeimmät ominaisuudet

- Jopa 10 kV:n testijännitteet takaavat soveltuvuuden kaikkiin käyttökohteisiin
- Turvaluokitus CAT III 1000 V, CAT IV 600 V
- Käyttöturvallisuutta parantava jännitevaroitustoiminto varoittaa käyttäjää jännitteellisestä mittausspiiristä ja ilmoittaa jännitelukemat 600 V AC/DC asti
- Valittavissa oleva testijännite 50 V:n askelin välillä 250–1000 V ja 100 V:n askelin, kun testijännite on yli 1000 V
- Mittaustulosten tallennusta varten käytettävissä on 99 muistipaikkaa, joissa on yksilölliset, hakua helpottavat tunnisteet
- Pitkä akun kestoaika mahdollistaa yli 750 testausta ilman latausta
- Dielektrisen absorption (DAR) ja polarisaatioindeksin (PI) automaattinen laskenta ilman lisämäärityksiä
- Guard-turvajärjestelmä poistaa pintavuotovirran vaikutuksen mitattaessa suuria resistansseja
- Suuri digitaalinen/analoginen LCD-näyttö
- Kapasitanssin ja vuotovirran mittaukset
- Ramppitoiminto lämpilyöntitestejä varten
- Vastusmittaukset 2 TΩ:iin asti
- Ajastintoiminto jopa 99 minuuttiin asti ajastettuja testejä varten
- Kolmen vuoden takuu



Fluken uusien Combo-pakettien tarkoituksena on lisätä tuottavuutta, nopeuttaa ongelmatilanteiden ratkaisemista ja vähentää seisokkeja edullisemmin kuin jos ostaisit kaikki paketin tuotteet erikseen.

Pakettiin kuuluvat tuotteet sopivat erinomaisesti vianhakuun ja ennakoivaan kunnossapitoon.

Noudattamalla ennakoivan kunnossapidon huoltosuunnitelmaa voidaan vaikuttaa merkittävästi sähkölaitteiden häiriöttömään toimintaan sekä pienentää niin suunniteltuja kuin yllättäviäkin seisokkeja. Suunnittelemattomien seisokkien kustannuksia on varsin hankala arvioida, mutta yleensä kustannukset ovat merkittävät. Joillain aloilla nämä kustannukset voivat vuositasolla olla jopa 1 % – 3 % tuotoista (mahdollisesti 30 % – 40 % voitosta).

## Fluke Combo -paketit



**Fluke 1587 FC ET Sähköjärjestelmien tehokas vianhakupaketti**

### Sisältää:

- Fluke 1587 FC: Luotettava ja helppokäyttöinen eristysvastusmittari sekä digitaaliyleismittari yhdessä laitteessa
- Fluke i400: Liitä 1587 FC -mittalaitteeseen ja suorita tarkat AC-virtamittaukset virtapiiriä katkaisematta
- Fluke 62 Max +: Kosketuksettomalla Fluke 62 Max + -infrapunalämpömittarilla mittaat lämpötilan ja löydät kuumat paikat.



**MDT: Moottorien ja moottorikäyttöjen vianhaku**

### Sisältää:

- Fluke 1587 FC: Luotettava ja helppokäyttöinen eristysvastusmittari sekä digitaaliyleismittari yhdessä laitteessa
- Fluke i400: Liitä 1587 FC -mittalaitteeseen ja suorita tarkat AC-virtamittaukset virtapiiriä katkaisematta
- Fluke 9040: Tarkista kolmivaihemoottorien vaihejärjestys helposti ja nopeasti



**Fluke 1555 -eristysvastusmittaripaketti**

### Sisältää:

- Fluke 1555 -eristysvastusmittari
- Fluke IP67, kova kantolaukku
- Kestävät hauenleuat
- NIST-jäljitettävä kalibroitodistus



**Fluke 1555C -eristysvastusmittaripaketti**

### Sisältää:

- Fluke 1555C -eristysvastusmittari
- Fluke IP67, kova kantolaukku
- Kestävät hauenleuat
- NIST-jäljitettävä kalibroitodistus

	Kaksi mittauslaitetta yhdessä		Itsenäiset mittauslaitteet			
Eristysvastustesti ominaisuudet	1587 FC	1577	1503	1507	1550C	1555
Testijännitteet	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	500 V, 1000 V	500 V, 1000 V	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	250 V – 5 000 V	250 V – 10 000 V
Eristysvastuksen mittausalue	0,01 MΩ...2 GΩ	0,01 MΩ...600 GΩ	0,01 MΩ...2 000 GΩ	0,01 MΩ...10 GΩ	250 k...1 TΩ	250 k...2 TΩ
PI/DAR	•			•	•	•
Automaattinen jännitevarausten purku	•	•	•	•	•	•
Ajastettu ramppitesti (läpilyönti)					•	•
Vertailutoiminto (Pass/Fail)				•	•	•
Eristysvastusmittausten määrä (arvio)	1000	1000	2000	2000	Monipuoliset ominaisuudet	Monipuoliset ominaisuudet
Varoitus, kun jännite yli 30 V	•	•	•	•	•	•
Muisti	Fluke Connect -sovelluksella				•	•
Testipainikkeellinen mittapää	•	•	•	•		
Lo ohms -toiminto/ maadoitusliitäntöjen jatkuvuustesti <sup>1</sup>			200 mA (syöttö) (10 mΩ:n erottelukyky)	200 mA (syöttö) (10 mΩ:n erottelukyky)		
Näyttö	Digitaalinen LCD-näyttö	Digitaalinen LCD-näyttö	Digitaalinen LCD-näyttö	Digitaalinen LCD-näyttö	Digitaalinen LCD- / analoginen näyttö	Digitaalinen LCD- / analoginen näyttö
Hold/Lock-toiminto	•	•	•	•	•	•
Yleismittariominaisuudet						
AC/DC-jännitteet	•	•				
Virta	•	•				
Resistanssi	•	•				
Jatkuvuussummeri	•	•				
Lämpötila (kosketus)	•					
alipäästösuodatin <sup>2</sup>	•					
Kapasitanssi	•					
Diodimittaus	•					
Taajuus	•					
MIN/MAX	•					
Muut ominaisuudet						
Taustavalo	•	•	•	•		
Ohjelmisto	Fluke Connect -yhteensopiva				FlukeView® Forms Basic	Fluke View® Forms Basic
Takuu	3 vuotta*	3 vuotta	1 vuosi	1 vuosi	3 vuotta	3 vuotta
Paristot	4 AA (NEDA 15A tai IEC LR6)	4 AA (NEDA 15A tai IEC LR6)	4 AA (NEDA 15A tai IEC LR6)	4 AA (NEDA 15A tai IEC LR6)	Ladattavat	Ladattavat

Huomaa: Taulukossa ei ole lueteltu kaikkia tuotteen ominaisuuksia ja teknisiä tietoja. Lisätietoja on tuotekohtaisissa tiedotteissa.

Viitteet:

<sup>1</sup> Toiminto on tarpeellinen tarkistettaessa liitäntöjä ja moottorin käämityksiä.

Käytännöllinen toiminto myös suojaajojen jatkuvuusmittaukseen sähköasennustestauksen aikana.

<sup>2</sup> Suodatin säädettävien moottorikäyttöjen mittauksiin.

\*Jatkettavissa viiteen vuoteen, jos tuote rekisteröidään 45 päivän kuluessa ostopäivästä.





## Tukea eristysvastuksen mittaamiseen

Fluke tarjoaa täydellisen eristysvastusmittarivalikoiman kaikkiin käyttösovelluksiin, ja lisäksi saat käyttöösi kattavat sovellusohjeet, online-webinaareja, tapausesimerkit ja asiantuntevan teknisen tuen, joiden ansiosta laitteistosi pysyvät aina toimintakunnossa. Fluke tarjoaa käyttöösi kattavan teknisen tuen ja perusohjeet sekä yksityiskohtaiset sovellusohjeet ja esimerkitapaukset.

Katso koko luettelo eristysvastusmittauksen tukimateriaaleista osoitteesta [www.fluke.com/insulation](http://www.fluke.com/insulation).

### Ratkaisut jokaiseen käyttötarkoitukseen – ja budjettiin:

Tutustu Fluken kattavaan eristysvastusmittarien valikoimaan. Ota yhteyttä Fluke-jälleenmyyjään tai käy osoitteessa [www.fluke.com/insulation](http://www.fluke.com/insulation).

**Fluke.** *Keeping your world up and running.*®

**Fluke Finland Oy**  
Pakkalantie 30 A  
01530 VANTAA  
Puh.: 0800 111 862  
Fax: 0800 111 858  
E-mail: [info@fi.fluke.nl](mailto:info@fi.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.fi](http://www.fluke.fi)

©2015 Fluke Corporation. Kaikki oikeudet pidätetään. Oikeudet muutoksiin ilman ennakkoilmoitusta pidätetään.  
10/2015 Pub\_ID: 13465-fin

Tätä asiakirjaa ei saa muokata ilman Fluke Corporationin kirjallista lupaa.



# Neljä huomioonotettavaa seikkaa pihtimittaria hankittaessa

**1** Valitse pihtimittari, joka antaa tarkkoja ja toistettavissa olevia tuloksia.

*Mittaako pihtimittarisi true-rms-arvon?  
Onko vika moottorissa vai pihtimittarissasi?*

**Varmista, että pihtimittarisi työskentelee sinulle eikä sinua vastaan.**

Kuvittele, että olet käyttänyt koko päivän moottoriin liittyvän ongelman vianhakuun ja lopulta havainnut, että ongelma ei ollutkaan moottorissa vaan pihtimittarissa, jota käytit mittaamiseen. Koska et halua, että ammattitaitosi kyseenalaistetaan, muista varmistaa että pihtimittarisi työskentelee sinulle eikä sinua vastaan.

Varmista ensin, että pihtimittari mittaa true-rms-arvoja. Muutoin häiriöt eri lähteistä – taajuusmuuttajista loistevalaisinpolttimoihin – voivat aiheuttaa epätarkan mittaustuloksen.

**2** Varmista, että pihtimittari toimii juuri Sinun työympäristössäsi.

*Oletko koskaan pudottanut pihtimittaria?  
Käytätkö pihtimittaria ulkona?  
Oletko koskaan käyttänyt pihtimittaria johtimien erottamiseen toisistaan?*

**Jos olet, varmista, että pihtimittarisi toimii Sinun työympäristössäsi.**

Tarkkojen ja toistettavissa olevien tulosten saaminen laboratoriossa on hyvä alku. Et kuitenkaan aina työskentele puhtaassa ja valvotussa ympäristössä. Tarkista ennen pihtimittarin ostamista, voiko mittaria käyttää Sinun työympäristössäsi.

Varmista, ettet osta vain sisämittauksiin tarkoitettua pihtimittaria tai laitetta, jonka käyttölämpötilan tulee olla yli -10 °C, jos uskot tekeväsi mittauksia myös ulkona. Mikäli pihtimittaria ei ole tarkoitettu ulkokäyttöön, mittaukset eivät välttämättä ole tarkkoja.

Varmista lopuksi, että käyttämäsi pihtimittari on tarpeeksi kestävä, jotta se antaa luotettavia tuloksia vielä vuosienkin jälkeen, vaikka sitä on käytetty johtimien erottamiseen ja se on pudonnut tikapuulta tai pyörinyt ympäriinsä pakettiautosi tavaratilassa.

**3** Älä tee kompromisseja turvallisuuden suhteen.

*Onko pihtimittarilla työhösi sopiva turvaluokitus?*

*Onko pihtimittaria helppo käyttää henkilökohtaisten suojarusteiden kanssa?*

**Jos ei ole, saatat olla vaarassa.**

Mittaus- ja testauslaitteet nimittäin suojelevat sinua vaaroilta. Työkalut ovat käytännössä kehosi jatke vaarallisessa ympäristössä. Valitse siis aina pihtimittari, jolla on työsi kannalta oikea turvaluokitus.

Toiseksi, valitse merkki, jolla on maine turvallisten ja luotettavien mittauslaitteiden valmistajana. Kuka tahansa voi ostaa pihtimittarin ja lyödä siihen oman tuotemerkkinsä. Vain muutama valmistaja suunnittelee, valmistaa ja testaa omat laitteistonsa siten, että ne ylittävät kansainväliset turvallisuusstandardit.

Pihtimittarisi on osa turvallisuusjärjestelmää, joka sisältää myös henkilökohtaiset suojarusteet (PPE). Sen lisäksi, että käytät oikeita suojarusteita, sinun on varmistettava, että voit käyttää testaus- ja mittauslaitteita ongelmitta suojarusteet yllä.

**4** Kun valitset ominaisuuksia, korosta laatua, älä määrää.

*Etkö käytä kaikkia pihtimittarisi ominaisuuksia?*

**Jos et, hukkaat sekä rahaa että laitteen ominaisuuksia.**

Nykyään pihtimittariin voidaan asentaa lähes mitä tahansa toimintoja (vaikka mittanauha). Mitä enemmän pihtimittarissa on lisätoimintoja, sitä vaikeampi sitä on käyttää ja sitä huonommin se toimii. Älä yritä hankkia mahdollisimman paljon toimintoja, vaan valitse mittari, jossa on tarpeelliset mittaustoiminnot ilman turhia ja järjettömiä lisätoimintoja. Tällöin et myöskään joudu maksamaan ominaisuuksista, jotka ovat työsi kannalta tarpeettomia.



## Fluke 323

Paras valinta yleiseen vianhakuun missä ja milloin vain.

### Mittauskyky:

- 400 A:n AC-virtamittaus
- 600 V:n AC- ja DC-jännitemittaus
- True-RMS AC-jännite ja -virta epälineaaristen signaalien tarkkaan mittaamiseen
- Vastuksen mittaus (enintään 4000 Ω) ja jatkuvuuden määrittäminen

### Ominaisuudet:

- Ohut ergonominen muotoilu
- Turvaluokitus CAT IV 300 V/CAT III 600 V
- Hold-toiminto
- Kahden vuoden takuu
- Pehmeä kantolaukku



Tekniset tiedot		
AC-virta	Mittausalue	Tarkkuus
	400,0 A	2 % lukemasta ±5 numeroa (45...65 Hz) 2,5 % lukemasta ±5 numeroa (65...400 Hz)
AC-jännite	Mittausalue	Tarkkuus
	600,0 V	1,5 % lukemasta ±5 numeroa
DC-jännite	Mittausalue	Tarkkuus
	600,0 V	1,0 % lukemasta ±5 numeroa
Resistanssi	Mittausalue	Tarkkuus
	400,0 Ω	1,0 % lukemasta ±5 numeroa
	4000 Ω	
Jatkuvuus	≤70 Ω	
Data Hold -toiminto	Kyllä	
Turvaluokitus	CAT III 600 V, CAT IV 300 V	

## Fluke 324

Yleiset sähkömittaukset sekä lämpötila- ja kapasitanssitoiminnot.

### Mittauskyky:

- 400 A:n AC-virtamittaus
- 600 V:n AC- ja DC-jännitemittaus
- True-RMS AC-jännite ja -virta epälineaaristen signaalien tarkkaan mittaamiseen
- Vastuksen mittaus (enintään 4000 Ω) ja jatkuvuuden määrittäminen
- Lämpötila- ja kapasitanssimittaus

### Ominaisuudet:

- Ohut ergonominen muotoilu
- Taustavalaistu näyttö
- Turvaluokitus CAT IV 300 V/CAT III 600 V
- Hold-toiminto
- Kahden vuoden takuu
- Pehmeä kantolaukku



Tekniset tiedot		
AC-virta	Mittausalue	Tarkkuus
	40,00 A	1,5 % lukemasta ±5 numeroa (45...400 Hz)
	400,0 A	Lisää 2% kantaa herkkyys
AC-jännite	Mittausalue	Tarkkuus
	600,0 V	1,5 % lukemasta ±5 numeroa
DC-jännite	Mittausalue	Tarkkuus
	600,0 V	1,0 % lukemasta ±5 numeroa
Resistanssi	Mittausalue	Tarkkuus
	400,0 Ω	1,0 % lukemasta ±5 numeroa
	4000 Ω	
Jatkuvuus	≤30 Ω	
Kapasitanssi	100,0–1000 μF	
Taustavalo	Kyllä	
Data Hold -toiminto	Kyllä	
Kosketuksellinen lämpötilamittaus	-10,0...400,0 °C (14,0...752,0 °F)	
Turvaluokitus	CAT III 600 V, CAT IV 300 V	

## Fluke 325

Kattavat AC/DC-toiminnot pienessä paketissa

### Mittauskyky:

- 400 A:n AC- ja DC-virtamittaus
- 600 V:n AC- ja DC-jännitemittaus
- True-RMS AC-jännite ja -virta epälineaaristen signaalien tarkkaan mittaamiseen
- Vastuksen mittaus (enintään 40 kΩ) ja jatkuvuuden määrittäminen
- Lämpötila- ja kapasitanssimittaus
- Taajuusmittaus
- Min/Max-toiminto

### Ominaisuudet:

- Ohut ergonominen muotoilu
- Taustavalaistu näyttö
- Turvaluokitus CAT IV 300V/CAT III 600 V
- Hold-toiminto
- Kahden vuoden takuu
- Pehmeä kantolaukku



Tekniset tiedot		
AC-virta	Mittausalue	Tarkkuus
	40,00 A	2 % lukemasta ±5 numeroa (45...65 Hz) 2,5 % lukemasta ±5 numeroa (65...400 Hz)
	400,0 A	
AC-jännite	Mittausalue	Tarkkuus
	600,0 V	1,5 % lukemasta ±5 numeroa
DC-jännite	Mittausalue	Tarkkuus
	600,0 V	1,0 % lukemasta ±5 numeroa
Resistanssi	Mittausalue	Tarkkuus
	400,0 Ω	1,0 % lukemasta ±5 numeroa
	4000 Ω	
	40,00 kΩ	
Jatkuvuus	≤30 Ω	
Kapasitanssi	100,0–1000 μF	
Taajuus	5,0 Hz...500,0 Hz	
Taustavalo	Kyllä	
Data Hold -toiminto	Kyllä	
Kosketuksellinen lämpötilamittaus	-10,0...400,0 °C (14,0...752,0 °F)	
MIN/MAX	Kyllä	
Turvaluokitus	CAT III 600 V, CAT IV 300 V	

# TEE TÖITÄ PARHAILLA TYÖKALUILLA.

## Fluke 320 -sarjan True-RMS-pihtimittarit

