







# F205



# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1 LAITEKUVAUS</b> .....	<b>8</b>
1.1 KIERTOKYTKIN .....	9
1.2 TOIMINTONÄPPÄIMET .....	10
1.3 NÄYTTÖ.....	11
1.3.1 Näytön kuvakkeet .....	11
1.3.2 Mittauskapasiteetin ylitys (O.L).....	13
1.4 MITTAUSTULOT .....	13
<b>2 TOIMINTONÄPPÄIMET</b> .....	<b>14</b>
2.1 NÄPPÄIN .....	14
2.2 NÄPPÄIN (MUUT TOIMINNOT).....	15
2.3 NÄPPÄIN .....	15
2.4 NÄPPÄIN .....	16
2.4.1 Standarditilassa .....	16
2.4.2 MAX/MIN/PEAK -tila + HOLD -tilan aktivointi .....	17
2.4.3 True-INRUSH -tila (  -toiminto  -tilassa) .....	17
2.5 NÄPPÄIN .....	18
2.5.1 Hz -toiminto normaalissa tilassa .....	18
2.5.2 Hz -toiminto + HOLD-tilan aktivointi .....	19
2.6 NÄPPÄIN .....	19
<b>3 KÄYTTÖ</b> .....	<b>21</b>
3.1 KÄYTTÖÖNOTTO .....	21
3.2 LAITTEEN KÄYNNISTYS .....	21
3.3 LAITTEEN SAMMUTUS .....	21
3.4 KONFIGUROINTI .....	22
3.4.1 Raja-arvon asetus jatkuvuustestiä varten .....	22
3.4.2 Automaattisen sammutustoiminnon poiskytkentä (Auto Power OFF).....	22
3.4.3 Virtaraja-arvon asetus True INRUSH -mittausta varten .....	22
3.4.4 Tehdasasetusten palautus .....	23
3.5 JÄNNITTEEN MITTAUS (V).....	23
3.6 JATKUVUUDEN TESTAUS  .....	24
3.6.1 Mittauskaapeleiden automaattinen vastuksenkompensointi .....	25
3.7 VASTUKSEN MITTAUS  .....	25
3.8 DIODITESTI  .....	26
3.9 VIRRAN MITTAUS (A).....	26
3.9.1 AC-virran mittaus .....	26
3.9.2 DC tai AC+DC virran mittaus .....	27
3.10 KÄYNNISTYSVIRRAN TAI YLIVIRRAN MITTAUS (TRUE INRUSH) .....	28
3.11 TEHOJEN MITTAUS: W, VA, VAR JA TEHOKERROIN PF.....	28

3.11.1	1-vaihetehon mittaus .....	29
3.11.2	Tasapainoisen 3-vaihetehon mittaus .....	29
3.12	KIERTOSUUNNAN NÄYTTÖ  .....	30
3.13	TAAJUUDEN MITTAUS (HZ) .....	31
3.13.1	Taajuuden mittaus, jännite .....	31
3.13.2	Taajuuden mittaus, virta .....	32
3.13.3	Taajuuden mittaus, teho .....	32
3.14	HARMONISEN KOKONAISÄRÖN (THD) SEKÄ PERUSTAAJUUDEN MITTAUS (VERKKOTAAJUUS) .....	33
3.14.1	THD:n sekä perustaajuuden mittaus, jännite .....	33
3.14.2	THD:n sekä perustaajuuden mittaus, virta .....	33
<b>4</b>	<b>TEKNISET TIEDOT .....</b>	<b>35</b>
4.1	VIITEOLOSUHTEET .....	35
4.2	OMINAISUUDET .....	35
4.2.1	DC-jännitteen mittaus .....	35
4.2.2	AC-jännitteen mittaus .....	36
4.2.3	AC+DC-jännitteen mittaus .....	37
4.2.4	DC-virran mittaus .....	37
4.2.5	AC-virran mittaus .....	38
4.2.6	AC+DC-virran mittaus .....	38
4.2.7	Käynnistysvirran mittaus (True-Inrush) .....	39
4.2.8	Jatkuvuuden mittaus .....	39
4.2.9	Vastuksen mittaus .....	39
4.2.10	Dioditesti .....	40
4.2.11	DC Pätötehon mittaus .....	40
4.2.12	AC Pätötehon mittaus .....	40
4.2.13	AC+DC Pätötehon mittaus .....	41
4.2.14	AC Näennäistehon mittaus .....	42
4.2.15	AC+DC Näennäistehon mittaus .....	43
4.2.16	AC Loistehon mittaus .....	43
4.2.17	AC+DC Loistehon mittaus .....	44
4.2.18	Tehokertoimen laskenta (PF) .....	44
4.2.19	Taajuuden mittaus .....	45
4.2.20	Yliaaltojen mittaus THDr (suhteessa kokonaissignaaliin) .....	45
4.2.21	Yliaaltojen mittaus THDf (suhteessa perussignaaliin) .....	46
4.2.22	Vaihejärjestyksen osoitus .....	46
4.3	YMPÄRISTÖEHDOT .....	46
4.4	MEKAANISET OMINAISUUDET .....	47
4.5	VIRTALÄHDE .....	47
4.6	KANSAINVÄLISTEN NORMIEN MUKAISESTI .....	47
4.7	MITTAUSEPÄTARKKUUTEEN VAIKUTTAVAT SUUREET .....	48

<b>5</b>	<b>KUNNOSSAPITO</b> .....	<b>49</b>
5.1	PUHDISTUS .....	49
5.2	PARISTON VAIHTO .....	49
5.3	KALIBROINTI .....	49
5.4	KORJAUS .....	50
<b>6</b>	<b>TAKUU</b> .....	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>TILAUSTIEDOT</b> .....	<b>51</b>

Kiitos, että olette valinneet **F205 Virtapihtimittarin**.

Parhaiden tulosten saavuttamiseksi:

- **Lue** nämä käyttöohjeet huolella
- **Noudattakaa annettuja käyttöohjeita**.

### Laitteessa esiintyvät kuvakkeet



**VAROITUS!** Käyttäjän tulee lukea käyttöohjeet huolella tämän kuvakkeen ollessa näkyvillä.



Laitetta ei saa käyttää eristämättömille johtimille.



9 V -paristo.



CE-merkintä osoittaa, että laite on EU-direktiivien mukainen.



Laite on suojattu kaksinkertaisella eristyksellä tai sen eristys on vahvistettu



Kyseinen kuvake tarkoittaa EU:n sisällä sitä, että tuote joutuu läpikäymään selektiivisen jätteenkäsittelyn, WEEE 2002/96EC direktiivin mukaisesti. Tätä laitetta ei saa hävittää kotitalousjätteen mukana.



AC – Vaihtovirta.



AC ja DC – Vaihto- ja tasavirta.




Maadoitus



Varoitus! Sähköiskuvaara.

# VAROTOIMET

Tämä laite ja sen lisävarusteet ovat EN 61010-1 sekä EN 61010-2-032 -turvallisuusstandardien mukaisia: 600 V CAT IV tai 1000 V CAT III (max. 2000 m:n korkeudessa; sisätiloissa; saastumisaste 2). Näiden turvallisuusohjeiden tarkoituksena on taata käyttäjän turvallisuus sekä laitteen oikeanlainen käyttö. Laitteen turvallisuus voi heikentyä, mikäli laitetta käytetään annettujen ohjeiden vastaisesti.

- Käyttäjän ja/tai esimiehen tulee huolellisesti lukea läpi ja sisäistää käyttöä varten annetut turvallisuusohjeet. Vahva tuntemus ja tietämys sähköisistä vaaroista ovat oleellisia käytettäessä kyseistä laitetta.
- Laitteen sisäänrakennettu suojaus voi heikentyä jos laitetta käytetään valmistajan suositusten vastaisesti.
- Älä käytä laitetta räjähdysvaarallisessa ympäristössä tai helposti syttyvien kaasujen tai höyryjen läheisyydessä.
- Älä käytä laitetta sähköverkoissa, joiden jännite ja mittauskategoria ylittää kyseiselle laitteelle määritetyn jännitearvon ja kategorian.
- Älä ylitä laitteelle määritettyjä maksimijännitteitä tai -virtoja tulojen välillä tai maahan.
- Älä käytä laitetta jos se vaikuttaa vioittuneelta, puutteelliselta tai huonosti suljetulta.
- Tarkista ennen jokaista käyttökertaa, että mittausjohtojen eristys, kotelointi ja lisävarusteet ovat moitteettomassa kunnossa. Jokainen puutteellisen eristeen omaava osa tulee poistaa korjausta tai hävittämistä varten.
- Käytä ainoastaan laitteen mukana tulevia mittauskaapeleita ja lisävarusteita. Alemman mitoitusjännitteen tai mittauskategorian omaavien lisätarvikkeiden käyttö alentaa sallitun jännitteen sekä mittauskategorian tasoa.
- Ota huomioon annetut ympäristöehdot.
- Älä muokkaa laitetta tai vaihda sen osia "vastaaviin". Kaikki laitetta koskevat korjaustoimenpiteet tulee suorittaa valtuutettujen henkilöiden toimesta.
- Vaihda laitteen paristot  -kuvakkeen ilmestyessä laitteen näytölle. Irrota kaikki johdot ennen paristoluukun avaamista.
- Käytä tarpeen vaatiessa asianmukaisia suojarusteita.
- Pidä kädet ja sormet poissa laitteen tulojen lähettävyydestä.
- Käsiteltäessäsi mittauskaapeleita, antureita sekä hauenleukoja, pidä sormet fyysisen sormisuojan takana.

- Turvallisuussyistä sekä toistuvien, laitteen tuloihin kohdistuvien ylikuormitusten välttämiseksi suosittelemme, että laitteen konfigurointiin liittyvät asetukset suoritetaan laitteen ollessa jännitteetön.

## MITTAUSKATEGORIAT

---

### Mittauskategorioiden määritelmät :

**CAT II:** Yksivaiheiset, pistokekytketyt kuormat

*Esimerkkejä: Kodinkoneet, kannettavat laitteet, kotitalouskuormat, pistorasiat ja pitkät haaroituspiirit, pistorasiat joiden etäisyys CAT III luokasta on yli 10 metriä.*

**CAT III:** Kolmivaihejakelu, mukaan lukien yksivaiheinen yleisvalaistus.

*Esimerkkejä: Kiinteät asennukset, kuten kojeistot ja monivaihemoottorit, teollisuuslaitosten sähkönsyötöt, syöttöjohdot ja lyhyet haaroituspiirit.*

**CAT IV:** Kolmivaiheliihtäntä sähkönjakeluverkkoon, kaikki ulkojohtimet.

*Esimerkkejä: Syöttömuuntajan matalajänniteliitäntä, sähkömittarit, primääripiirin ylivirtasuojalaitteet, ulkopuolinen jakokeskustaulu.*

# 1 LAITEKUVAUS

Virtapihtimittari **F205** on ammattikäyttöön tarkoitettu yleismittari seuraavin toiminnoin:

- Virran mittaus;
- Inrush virran/ylivirran mittaus (True-Inrush);
- Jännitteen mittaus;
- Taajuuden mittaus;
- Yliaaltojen mittaus (THD);
- Jatkuvuuden mittaus summeritoiminnolla;
- Vastuksen mittaus;
- Dioditesti;
- Tehojen mittaus (W, VA, var ja PF);
- Vaihejärjestyksen näyttö.



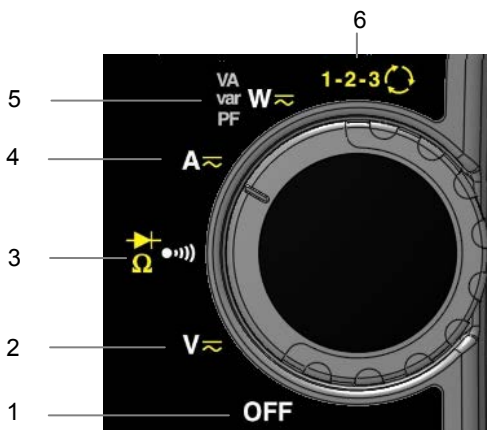
Nro.	Merkitys	Kts. kohta
1	Pihdit, joissa keskikohdan osoitus nuolimerkinöin (kts. kytkentäperiaatteet)	<u>3.5</u> - <u>3.14</u>
2	Fyysinen sormisuoja	-
3	Kiertokytkin	<u>1.1</u>
4	Toimintonäppäimet	<u>2</u>
5	Näyttö	<u>1.3</u>
6	Mittaustulot	<u>1.4</u>
7	Aukaisumekanismi	-

Kuva 1: F205 Pihtileismittari



## 1.1 KIERTOKYTKIN

Kiertokytkin on mahdollista asettaa kuuteen eri asentoon. Aseta kiertokytkin halutun toiminnon kohdalle: **V** **A** **W** **1-2-3**. Jokainen asetus vahvistetaan äänimerkillä. Toiminnot löytyvät kuvattuna alla olevasta taulukosta.

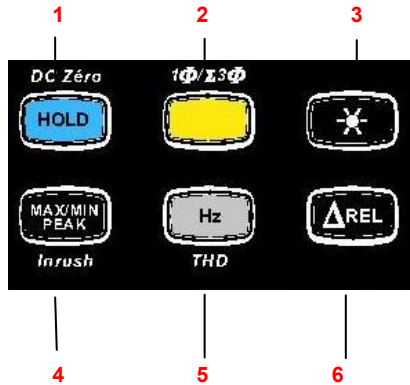


**Kuva 2: Kiertokytkin**

Nro.	Toiminto	Kts. kohta
1	Off – Pihtien sammutus	<u>3.3</u>
2	AC, DC, AC+DC -jännitteen mittaus (V)	<u>3.5</u>
3	Jatkuvuustesti ●))) Vastuksen mittaus Ω Dioditesti ▶-	<u>3.6</u> <u>3.7</u> <u>3.8</u>
4	AC, DC, AC+DC -virran mittaus (A)	<u>3.9</u>
5	Tehojen mittaus (W, var, VA) sekä tehokertoimen laskenta (PF) AC, DC, AC+DC	<u>3.11</u>
6	Kiertosuunnan näyttö 1-2-3	<u>3.12</u>

## 1.2 TOIMINTONÄPPÄIMET

Laitteen kuusi toimintonäppäintä:

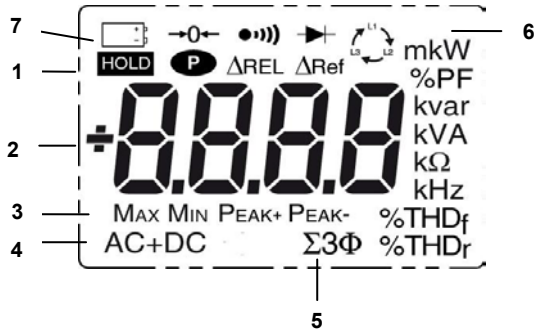


Kuva 3: Laitteen toimintonäppäimet

Nro.	Toiminto	Kts. kohta
1	HOLD – mitatun arvon jättö näytölle Nollapisteen korjaus $A_{DC}/A_{AC+DC}/W_{DC}$ ja $W_{AC+DC}$ mittauksissa Mittauskaapeleiden vastuksen kompensointi jatkuvuus sekä ohmimittari -toiminnot.	<u>2.1</u> <u>3.9.2</u> <u>3.6.1</u>
2	Mittaustyypin valinta (AC, DC, AC+DC) 1- tai 3-vaihemittauksen valinta	<u>2.2</u>
3	Laitteen taustavalon päälle/poiskytkentä	<u>2.3</u>
4	MAX/MIN/PEAK -tilan päälle/poiskytkentä "INRUSH" -tilan (A) päälle/poiskytkentä	<u>2.4</u>
5	Taajuuden mittaus (Hz), yliaaltojen mittaus (THD) W, VA, var ja PF mittausarvojen näyttö	<u>2.5</u>
6	ΔREL-tilan aktivointi – differentiaali sekä suhteellisten arvojen näyttö	<u>2.6</u>

## 1.3 NÄYTTÖ

Pihtiyleismittarin näyttö:











Kuva 4: Näyttö

Nro.	Toiminto	Kts. kohta
1	Valittujen mittaustoimintojen näyttö (näppäimet)	<u>2</u>
2	Mittausarvon sekä yksikön näyttö	<u>3.5 - 3.12</u>
3	MAX/MIN/PEAK -tilan näyttö	<u>2.4</u>
4	Mittauksen tyyppi (AC tai DC)	<u>2.2</u>
5	Kokonais 3-vaihetehomittauksen näyttö	<u>3.11.2</u>
6	Kiertokytkimen avulla valitun mittaustoiminnon näyttö	<u>3.5</u>
7	Paristotason osoitus	<u>5.2</u>

### 1.3.1 Näytön kuvakkeet

Kuvake	Toiminto
AC	Vaihtovirta tai -jännite
DC	Tasavirta tai -jännite
AC+DC	Vaihto- ja tasavirta/jännite
□REL	Suhteellinen arvo, suhteessa viitearvoon

	Viitearvo
	Mittausarvojen tallennus ja jättö näytölle
<b>Max</b>	Max RMS-arvo
<b>Min</b>	Min RMS-arvo
<b>Peak+</b>	Max huippuarvo
<b>Peak-</b>	Min huippuarvo
$\Sigma 3\Phi$	Kokonais 3-vaihetehomittaus (tasapainoinen)
<b>V</b>	Voltti
<b>Hz</b>	Hertzi
<b>W</b>	Watti
<b>A</b>	Ampeeri
<b>%</b>	Prosentti
<b><math>\Omega</math></b>	Ohmi
<b>m</b>	Milli- etuliite
<b>k</b>	Kilo- etuliite
<b>var</b>	Loisteho
<b>VA</b>	Näennäisteho
<b>PF</b>	Tehokerroin
<b>THD<sub>f</sub></b>	Harmoninen kokonaissärö suhteessa perustaajuuteen
<b>THD<sub>r</sub></b>	Harmoninen kokonaissärö suhteessa signaalin true RMS-arvoon
	Kiertosuunnan ilmaisu
	Mittauskaapeleiden vastuksenkompensointi
	Jatkuvuuden testaus
	Dioditesti
	Jatkuva näyttö (automaattinen sammutustoiminto poiskytketty)
	Paristotason osoitus

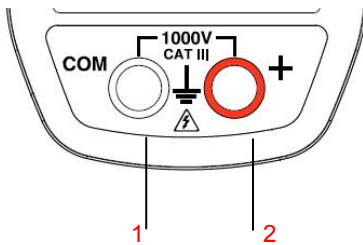
Näytössä näkyvä **“rdy”** (englanniksi “ready”, valmis) tarkoittaa, että laite on valmis mittaamaan (kun valittuna on).

### 1.3.2 Mittauskapasiteetin ylitys (O.L)

O.L (Over Load) -kuvake näytetään mittausalueen ylityksen yhteydessä.

## 1.4 MITTAUSTULOT

Mittaustulosten käyttö:






Numero	Toiminto
1	- tulo ( <b>COM</b> )
2	+ tulo ( <b>+</b> )

Kuva 5: Mittaustulot

## 2 TOIMINTONÄPPÄIMET

Toimintonäppäimet reagoivat eri tavoin eripituisiin painalluksiin (lyhyt, pitkä ja jatkuva).

Näppäimet ,  ja  mahdollistavat pääsyn lisätoimintoihin.

- Jokaista näppäintä voidaan käyttää toisistaan riippumatta sekä toistensa täydentämiseksi.
- On esim. mahdollista näyttää peräkkäin ainoastaan RMS-jännitteen MAX, MIN, jne. -arvot tai kaikkien tehoarvojen ( $W$ ,  $VA$ , var, jne.) MAX (MIN tai PEAK) -arvot.








Kiertokytkimen  kuvakkeet edustavat valittua toimintoa.




### 2.1 NÄPPÄIN

Kyseistä näppäintä käytetään:

- Saatujen mittausarvojen ( $V$ ,  $A$ ,  $\Omega$ ,  $T^\circ$ ) tallentamiseen sekä jättö näytölle. Mahdollista jatkaa mittauksia kyseisen tilan ollessa aktiivinen
- Mittauskaapeleiden automaattinen vastuksenkompensointi (kts. myös kohta [3.6.1](#));
- Nollapisteen automaattinen oikaisu  $A_{DC/AC+DC}$  ja  $W_{DC/AC+DC}$  (kts. myös kohta [3.9.2](#));

**Huom:**  -näppäin on merkityksetön vaihejärjestystoimintoa käytettäessä.

 näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt	   	1. Tallenna käynnissä olevien mittausten tulokset 2. Mitatun arvon jättö näytölle 3. Palaa takaisin näytön normaalitilaan (jokaisen uuden mittauksen tulos näytetään)
pitkä (>2 sek)	$A_{DC}$ $A_{AC+DC}$ $W_{DC}$ $W_{AC+DC}$	Nollapisteen automaattinen oikaisu (kts. kohta <a href="#">3.9.2</a> ) <i>Huom:</i> Tämä toiminto toimii mikäli MAX/MIN/PEAK tai HOLD -tila (lyhyt painallus) on poiskytketty.
jatkuva		Mittauskaapeleiden automaattinen vastuksenkompensointi (kts. <a href="#">3.6.1</a> )











Tarkista  -näppäimen toiminnot yhdessä  ja  -näppäinten kanssa kohdista 2.4.2 ja 2.5.1.

## 2.2 NÄPPÄIN (MUUT TOIMINNOT)

Tätä näppäintä käytetään mittaustyyppin (AC, DC, AC+DC) sekä muiden, kiertokytkimen vieressä keltaisella merkittyjen toimintojen valitsemiseksi.








Näppäintä käytetään myös konfigurointitilassa, standardiarvojen muokkaamiseen (kts. kohta [3.4](#))

**Huom:** Näppäin on merkityksetön MAX/MIN, HOLD ja  $\Delta$ REL -tilassa.

 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt	  	- Valitse AC, DC tai AC+DC. Näyttö näyttää valinnasta riippuen AC, DC tai AC+DC
		- Selaa toimintoja: vastuksen mittaus $\Omega$ , dioditesti  sekä paluu jatkuvuuden testaukseen 
		- Käynnistä uusi kiertosuunnan mittauss.
pitkä (>2 sek)		- Näytä kokonaisteho symmetrisessä 3-vaihe sähköverkossa ( $\Sigma 3\Phi$ -kuvake näytetään laitteen näytöllä) - Painamalla näppäintä uudestaan päästään takaisin 1-vaihe tehon näyttöön ( $\Sigma 3\Phi$ -kuvake sammuu)

## 2.3 NÄPPÄIN

Kyseistä näppäintä käytetään näytön taustavalon päälle/poislytkemiseksi.

 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
    		- näytön taustavalon päälle/poislytkeminen.

**Huom:** Taustavalo sammuu automaattisesti 2 minuutin kuluttua.


## 2.4 NÄPPÄIN











### 2.4.1 Standarditilassa

Kyseinen näppäin aktivoi MAX, MIN, PEAK+ ja PEAK -arvojen näytön mittausten aikana.

Max ja Min ovat huippuarvot (+/-) DC sekä AC RMS-tilassa.

PEAK+ on signaalin korkein hetkellinen huippuarvo ja PEAK- on alhaisin hetkellinen huippuarvo.





**Huom:** ”Automaattisen sammutustoiminnon” poiskytkeminen ei onnistu laitteen ollessa MAX/MIN/PEAK-tilassa. Näytöllä näkyy  -kuvake.

 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt	 	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aktivoi MAX/MIN/PEAK -arvojen hakutoiminto.</li><li>- Näytä peräkkäin MAX, MIN, PEAK+ tai PEAK- arvot</li><li>- Palaa takaisin reaaliaikaisten mittausarvojen näyttötilaan poistumatta mittaustilasta (jo havaittuja arvoja ei poisteta)</li></ul> <p><b>Huom:</b> Kaikki MAX, MIN, PEAK+, PEAK- -kuvakkeet näytetään laitteen näytöllä, mutta ainoastaan valitun toiminnon kuvake vilkkuu. <i>Esim.: Mikäli MIN on valittuna, vilkkuu MIN, MAX, PEAK+ ja PEAK- kuvakkeet näkyvät laitteen näytöllä yhtäjaksoisesti.</i></p>
	 	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aktivoi MAX/MIN -arvojen hakutoiminto.</li><li>- Näytä peräkkäin MAX tai MIN -arvot</li><li>- Palaa takaisin reaaliaikaisten mittausarvojen näyttötilaan poistumatta mittaustilasta (jo havaittuja arvoja ei poisteta)</li></ul>
pitkä (> 2 sek)	   	<p>Poistu MAX/MIN/PEAK -tilasta. Aikaisemmin tallennetut MIN-, MAX- ja PEAK- arvot poistetaan.</p> <p><b>Huom:</b> MAX/MIN/PEAK -tilasta poistuminen ei onnistu mikäli HOLD -toiminto on valittuna. HOLD -toiminto tulee ensiksi kytkeä pois päältä.</p>

**Huom:** ΔREL -toimintoa voidaan käyttää yhdessä MAX/MIN/PEAK -tilan toimintojen kanssa.






## 2.4.2 MAX/MIN/PEAK -tila + HOLD -tilan aktivointi


 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt		Näytä ennen  -näppäimen painamista havaitut MAX/MIN/PEAK -arvot.

**Huom:** HOLD -toiminto ei keskeytä uusien MAX, MIN, PEAK arvojen tallennusta.

## 2.4.3 True-INTRUSH -tila ( -toiminto -tilassa)

Tämä näppäin mahdollistaa True-Inrush virran mittaamisen (käynnistys- tai ylivirta) joko AC tai DC (ei AC+DC).

 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
pitkä (>2 sek)		<p><b>Aktivoi</b> True-INTRUSH tilan käyttö</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Inrh" näytetään 3 sekunnin ajan (taustavalaistus vilkkuu).</li> <li>- Raja-arvo näytetään 5 sekunnin ajan (taustavalaistus pysyy muuttumattomana).</li> <li>- "-----" näytetään ja "A" kuvake vilkkuu.</li> <li>- Haun ja tallennuksen jälkeen näytetään Inrush mittauksen arvot laskentavaiheen "-----" jälkeen (taustavalaistus pois päältä).</li> </ul> <p><b>Huom:</b> « A » kuvake vilkkuu ilmoittaakseen mittauksen olevan käynnissä.</p> <p><b>Kytke</b> True-INTRUSH -toiminto <b>pois päältä</b> (paluu yksinkertaiseen virran mittaukseen).</p>








lyhyt (<2 sek)		- Näytä virran PEAK+ arvo
<b>Huom:</b> Lyhyt painallus toimii ainoastaan mikäli True-Inrush -arvo on havaittu.		- Näytä virran PEAK- arvo - Näytä True-Inrush virran RMS-arvo <b>Huom:</b> « A » kuvake näytetään yhtäjaksoisesti tämän jakson aikana.

## 2.5 NÄPPÄIN





Tätä näppäintä käytetään mitatun AC-signaalin taajuuden näyttämiseksi (jännite, virta, teho sekä yliaallot).

**Huom:** Tämä näppäin ei toimi DC-puolella.

### 2.5.1 Hz -toiminto normaalissa tilassa



 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt	 	- Näytä mitatun signaalin taajuus. - Palaa takaisin reaaliaikaiseen mittaustilaan (virta tai jännite).
		Näytä järjestyksessä seuraavat arvot: - Mitattu näennäisteho (VA) - Mitattu loisteho (var) - Mitattu tehokerroin (PF) - Mitattu taajuus (Hz) - Mitattu pätöteho (W)
pitkä jonka jälkeen lyhyt	 	- Kytke päälle/pois päältä yliaaltojen (THD) laskenta ja näyttö. - Näytä peräkkäin THDf, THDr tai perustaajuus.













## 2.5.2 Hz -toiminto + HOLD-tilan aktivointi

 -näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt	 	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tallenna näytetty taajuusarvo</li><li>- Näytä peräkkäin tallennettu taajuusarvo sekä siihen liittyvän jännitteen tai virran arvo.</li><li>- Näytä peräkkäin tallennetut THDf, THDr sekä perustaajuuden arvot.</li></ul>

## 2.6 NÄPPÄIN

Tämän näppäimen avulla voidaan näyttää ja tallentaa viitearvo ( $\Delta$ Ref) ja tämän jälkeen näyttää mitattu arvo suhteellisena arvona ( $\Delta$ REL) vastaavassa yksikössä tai %:ssa.

**Huom:**  -näppäin on merkityksetön vaihejärjestystoimintoa () käytettäessä.

 näppäimelle suoritettavat painallukset		... toiminnot
lyhyt	    	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aktivoi ΔREL -toiminto, tallenna ja näytä viitearvo. ΔRef -kuvake näytetään.</li> <li>- Näytä suhteellinen arvo differentiaaliarvona. - (saatu mittausarvo – viitearvo (□□) ΔRef -kuvake näytetään.</li> <li>- Näytä suhteelliset arvot %:ssa.  <u>Saatu mittausarvo – Viitearvo (Δ)</u>  Viitearvo (Δ) x 100  Kuvakkeet ΔREL ja % näytetään.</li> <li>- Viitearvon näyttö (ΔRef kuvake näytetään).</li> <li>- Näytä saatu mittausarvo (ΔRef -kuvake vilkkuu).</li> </ul>
pitkä (>2 s)	    	Poistu ΔREL -tilasta

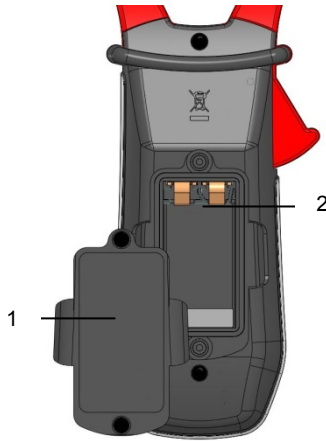
**Huom:** "ΔREL" -toimintoa voidaan käyttää yhdessä kyseisten toimintojen kanssa MAX/MIN/PEAK -tilassa.

## 3 KÄYTTÖ

### 3.1 KÄYTTÖÖNOTTO

Aseta mukana tuleva paristo laitteeseen seuraavanlaisesti:

1. Käytä ruuvimeisseliä laitteen takakannessa olevan paristoluukun avaamiseen (nro.1).
2. Aseta 9 V -paristo paikoilleen (nro. 2), tarkista pariston polarisuus (+/-).
3. Sulje paristoluukku ja aseta ruuvit paikoilleen.



Kuva 1: Laitteen takaosa paristoluukulla

### 3.2 LAITTEEN KÄYNNISTYS

Kiertokytkin on asetettu OFF-kohtaan. Aseta kiertokytkin haluamasi toiminnon kohdalle. Laitteen kaikki toiminnot näkyvät hetkellisesti laitteen näytöllä (kts. kohta [1.3](#)), jonka jälkeen valittu toiminto näkyy laitteen näytöllä. Laite on tämän jälkeen valmis mittaamaan.

### 3.3 LAITTEEN SAMMUTUS

Virtapihtimittari voidaan kytkeä pois päältä joko manuaalisesti (asettamalla kiertokytkin kohtaan OFF) tai automaattisesti 10 minuutin kuluttua (mikäli laitetta ei ole käytetty kyseisenä aikana). Laite antaa jaksottaisen äänimerkin






kolmekymmentä (30) sekuntia ennen laitteen sammumista. Laitteen aktivoimiseksi, paina mitä tahansa näppäintä tai vaihda kiertokytkimen asentoa.

### 3.4 KONFIGUROIINTI

Turvallisuussyistä sekä toistuvien, laitteen tuloihin kohdistuvien ylikuormitusten välttämiseksi suosittelemme, että laitteen konfigurointiin liittyvät asetukset suoritetaan laitteen ollessa jännitteetön.

#### 3.4.1 Raja-arvon asetus jatkuvuustestiä varten



Suurin sallittu vastusarvo jatkuvuustestiä varten voidaan asettaa seuraavanlaisesti:

1. Kiertokytkin asetettuna kohtaan OFF, paina yhtäjaksoisesti  -näppäintä, samanaikaisesti kun asetat kiertokytkimen kohtaan , kunnes näyttö palaa takaisin normaalitilaan ja laite antaa äänimerkin, palataksesi konfigurointitilaan. Näyttö ilmoittaa arvon, jolle summeritoiminto on asetettu ja  -kuvake näytetään. Tallennettu perusarvo on 40 Ω. Asetettavissa oleva arvot voidaan valita väliä 1 Ω...599 Ω.
2. Raja-arvon muuttamiseksi, paina  -näppäintä. Oikeanpuoleinen luku vilkkuu. Jokainen painallus nostaa raja-arvoa yhdellä (1). Vaihtaaksesi seuraavaan lukuun, paina  -näppäintä pitkään (>2 s).



Poistuaksesi konfigurointitilasta, aseta kiertokytkin toiseen kohtaan. Valittu raja-arvo tallentuu (laite antaa kaksoisäänimerkin).

#### 3.4.2 Automaattisen sammutustoiminnon poiskytkentä (Auto Power OFF)

Automaattisen sammutustoiminnon kytkeminen pois päältä:

Kiertokytkimen ollessa OFF-tilassa, paina yhtäjaksoisesti  -näppäintä samalla kun asetat kiertokytkimen  -tilaan, kunnes näyttö palaa takaisin normaalitilaan ja laite antaa äänimerkin, palataksesi konfigurointitilaan.






 -kuvake näytetään.

Kun  -näppäin vapautetaan, sijaitsee laite volttimittaritilassa , standarditilassa.

Automaattinen sammutustoiminto kytkeytyy takaisin päälle kun laite käynnistetään uudelleen.

#### 3.4.3 Virtaraja-arvon asetus True INRUSH -mittausta varten

Aseta True INRUSH -mittauksen raja-arvo:



1. Kiertokytkin asetettuna kohtaan OFF, paina yhtäjaksoisesti  -näppäintä, samanaikaisesti kun asetat kiertokytkimen kohtaan  kunnes näyttö palaa takaisin normaalitilaan ja laite antaa äänimerkin, palataksesi konfigurointitilaan. Näyttö ilmoittaa mittauksen laukaisuarvon prosenteissa. Tallennettu perusarvo on 10 %, edustaen 110 % mitatusta virrasta. Mahdolliset arvot ovat 5 %, 10 %, 20 %, 50 %, 70 %, 100 %, 150 % sekä 200 %.
2. Raja-arvon muuttamiseksi, paina  -näppäintä. Arvo vilkkuu laitteen näytöllä: Jokainen  -näppäimen painallus tuo näytölle seuraavan arvon. Valitun raja-arvon valitsemiseksi, paina  -näppäintä yhtäjaksoisesti (>2s). Valinnan vahvistus tapahtuu äänimerkillä.


Poistuaksesi konfigurointitilasta, aseta kiertokytkin toiseen kohtaan. Valittu raja-arvo tallentuu (laite antaa kaksoisäänimerkin).

**Huom:** Käynnistysarvon laukaisuarvo on asetettu 1 % suurimmasta mittausalueesta. Kyseinen raja-arvo ei ole muokattavissa.

### 3.4.4 Tehdasasetusten palautus

Laitteen tehdasasetusten palautus onnistuu seuraavanlaisesti:


Kiertokytkimen ollessa OFF-tilassa, paina yhtäjaksoisesti  -näppäintä samalla kun asetat kiertokytkimen  , kunnes näyttö palaa takaisin normaalitilaan ja laite antaa äänimerkin, palataksesi konfigurointitilaan. "rSt" -kuvake näkyy laitteen näytöllä.


Laite antaa 2 s:n kuluttua kaksoisäänimerkin ja kaikki näytön segmentit näkyvät kunnes  -näppäin vapautetaan. Laitteessa tämän jälkeen seuraavat perusarvot:

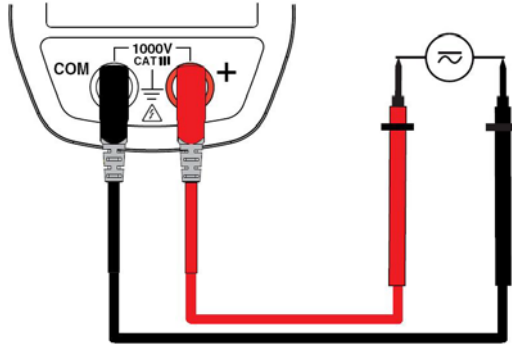
Jatkuvuustestin raja-arvo = 40 Ω  
True Inrush -laukaisuraja-arvo = 10 %

## 3.5 JÄNNITTEEN MITTAUS (V)

Jännitteen mittaus:

1. Aseta kiertokytkin  -tilaan:
2. Kytke musta mittauskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittauskaapeli «+» -tuloon.
3. Kytke mittapää tai hauenleuat kiinni mittaushoiteeseen. Alueen sekä AC tai DC:n valinta tapahtuu automaattisesti. AC tai DC -kuvake vilkkuu.



Valitaksesi manuaalisesti AC:n tai DC:n, paina  -näppäintä päästäksesi haluttuun tilaan. Valintaa kuvaava kuvake näkyy tämän jälkeen laitteen näytöllä yhtäjaksoisesti.

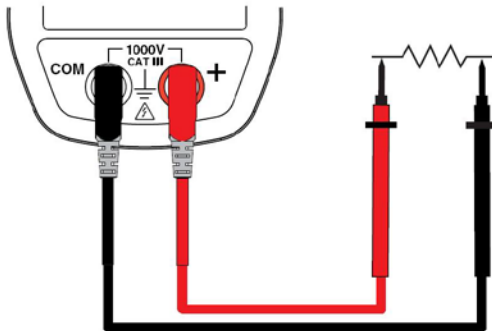


Mittausarvot näkyvät laitteen näytöllä.

### 3.6 JATKUVUUDEN TESTAUS

**Varoitus:** Ennen testin suorittamista, varmista että mittauspiiri on jännitteetön ja että kaikki kondensaattorit ovat purkautuneet.

1. Aseta kiertokytkin  -tilaan; näytöllä näkyy  -kuvake.
2. Kytke musta mittauskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittauskaapeli «+» -tuloon.
3. Kytke mittapääät tai hauenleuat mitattavaan piiriin tai komponenttiin.



Mikäli yhteys on eheä, eli vastusarvon ollessa pienempi kuin asetettu raja-arvo (kts. kohta 3.4.1), antaa laite äänimerkin ja mitattu arvo näkyy laitteen näytöllä.



### 3.6.1 Mittauskaapeleiden automaattinen vastuksenkompensointi

**Varoitus:** Varmista ennen kompensointia, että MAX/MIN ja HOLD -toiminnot ovat kytkettyinä pois päältä.

Mittauskaapeleiden automaattinen vastuksen kompensointi:



1. Aseta laitteeseen kytketyt mittauskaapelit oikosulkuun.
2. Paina **HOLD** -näppäintä yhtäjaksoisesti kunnes näyttöön ilmestyy alhaisin arvo. Laite mittaa mittauskaapeleiden vastuksen.
3. Vapauta **HOLD** -näppäin. Näytöllä näkyy kompensoitu vastusarvo sekä  $\infty$  -kuvake. Kompensointiarvo tallentuu laitteen muistiin.

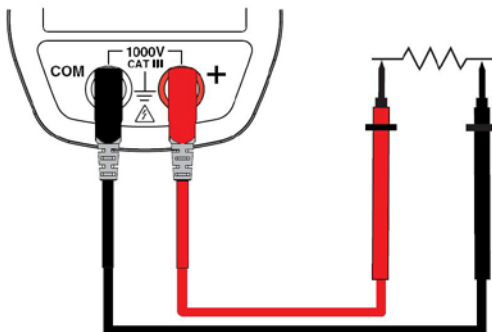
**Huom:** Kompensointiarvo tallentuu ainoastaan mikäli se 2

Mikäli arvo on  $> 2$   vilkkuu arvo laitteen näytöllä tallentamattomana.

### 3.7 VASTUKSEN MITTAUS

**Varoitus:** Varmista ennen testin suorittamista, että mittauspiiri on jännitteetön ja että kaikki kondensaattorit ovat purkautuneet.

1. Aseta kiertokytkin  -tilaan ja paina  -näppäintä.
2. -kuvake näytetään.
3. Kytke musta mittauskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittauskaapeli «+» -tuloon.
4. Kytke mittapääät tai hauenleuat mitattavaan piiriin tai komponenttiin.





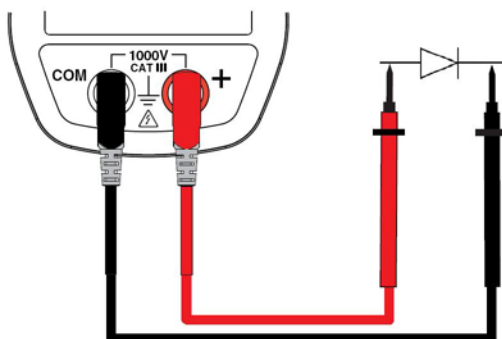
Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

**Huom:** Mitattaessa matalia vastusarvoja, suoritetaan ensiksi mittauskaapeleiden vastuksenkompensointi (kts. kohta [3.6.1](#)).

### 3.8 DIODITESTI ➤

**Varoitus:** Varmista ennen testin suorittamista, että mittauspiiri on jännitteetön ja että kaikki kondensaattorit ovat purkautuneet.

1. Aseta kiertokytkin  -tilaan ja paina  -näppäintä kahdesti.
2. ➤ -kuvake näytetään.
3. Kytke musta mittauskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittauskaapeli «+» -tuloon.
4. Kytke mittapäät tai hauenleuat mitattavaan piiriin tai komponenttiin.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.



### 3.9 VIRRAN MITTAUS (A)

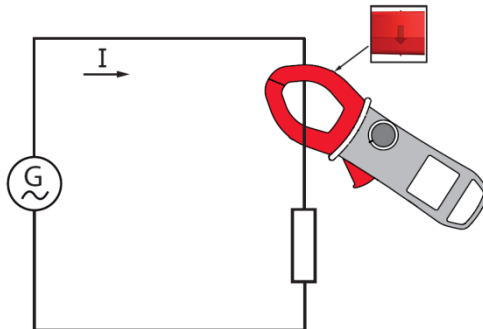
Leukojen avaaminen onnistuu laitteen kyljessä sijaitsevan avausmekanismin avulla. Pihdeissä sijaitseva nuolimerkintä (kts. alla oleva kuva) tulee osoittaa virran oletettuun kulkusuuntaan. Tarkista huolellisesti, että leuat sulkeutuvat kunnolla ja että niissä ei ole likaa.

**Huom:** Mittaustulosten tarkkuuteen vaikuttaa mitattavan johtimen sijoitus (mitattavan johtimen tulisi olla mahdollisimman keskellä laitteen leukoja, linjassa pihdeissä sijaitsevien merkintöjen kanssa). Laite valitsee automaattisesti AC:n tai DC:n sekä mitattua arvoa suuremman mittausalueen. AC tai DC -kuvake vilkkuu.

#### 3.9.1 AC-virran mittaus

AC-virran mittaus:

1. Aseta kiertokytkin  -tilaan ja valitse AC painamalla  -näppäintä kunnes « AC » -kuvake näytetään.
2. Aseta laitteen leuat ainoastaan mitattavan johtimen ympärille.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

### 3.9.2 DC tai AC+DC virran mittaus

Kun laitteen näyttö ei näytä "0" ennen DC tai AC+DC virran mittausta, oikaise "DC nolla" seuraavanlaisesti:

#### 1: "DC nollan" oikaisu

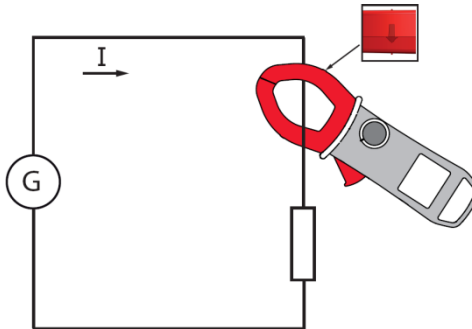
**Tärkeää:** "DC nollan" oikaisu-toimenpiteen aikana pihdit tulee pitää poissa johdinten lähetyviltä. Pidä laitetta samassa asennossa koko toimenpiteen ajan, jotta korjausarvosta tulisi mahdollisimman tarkka.

Paina **HOLD** -näppäintä kunnes laite antaa kaksoisäänimerkin ja näyttää lähellä nolaa ("0") olevan arvon. Oikaisu-arvo tallentuu kunnes laite sammutetaan.

**Huom:** Oikaisu suoritetaan ainoastaan mikäli näytettävä arvo  $< \pm 6$  A, muussa tapauksessa näytettävä arvo vilkkuu laitteen näytöllä ja se ei tallennu. Laite tulee tässä tapauksessa kalibroida uudelleen (kts. kohta [5.3](#)).

#### 2: DC-virran mittaus

1. Aseta kiertokytkin **A** -tilaan. Valitse DC tai AC+DC painamalla **DC/AC** -näppäintä kunnes valintaa vastaava kuvake näkyy laitteen näytöllä.
2. Aseta laitteen leuat ainoastaan mitattavan johtimen ympärille.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

### 3.10 KÄYNNISTYSVIRRAN TAI YLIVIRRAN MITTAUS (TRUE INRUSH)

**Huom:** Mittaus voidaan suorittaa joko AC tai DC -tilassa (AC+DC -tila ei ole käytössä).

Käynnistys- tai ylivirran mittaus:

1. Aseta kiertokytkin **A** -tilaan, suorita ensiksi nollapisteen korjaus DC-mittauksissa (kts. kohta 3.9.2), aseta tämän jälkeen laitteen leuat mitattavan johtimen ympärille.
2. Paina pitkään **MAX/MIN PEAK** -näppäintä. "InRh" -kuvake näytetään ja tämän jälkeen laukaisuraja-arvo. Laite on tämän jälkeen valmis havaitsemaan True Inrush-virran. Näyttöön tulee näkyville "-----" ja "A" -kuvake vilkkuu.
3. Havaitsemisen ja tallennuksen jälkeen (100 ms:n ajan), näytetään True Inrush-virran RMS-arvo yhdessä PEAK+/PEAK- -arvojen kanssa.
4. Painamalla pitkään **MAX/MIN PEAK** -näppäintä tai asettamalla kiertokytkin toiseen kohtaan, poistutaan True-Inrush -tilasta.

**Huom:** A:n laukaisuraja-arvo on 6 A mikäli käynnistysvirta on 0 (asennuksen käynnistyksessä): virralle (ylivirta asennuksessa) on voimassa konfiguroinnin yhteydessä asetettu arvo (kts. kohta 3.4.3).

### 3.11 TEHOJEN MITTAUS: W, VA, VAR JA TEHOKERROIN PF

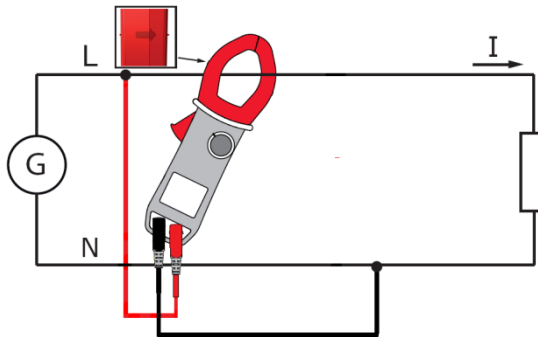
Nämä mittaukset voidaan suorittaa 1- tai tasapainoisille 3-vaihejärjestelmille.

**Muistutus:** DC tai AC+DC -tehomittauksissa, suorita ensiksi virralle DC-nollapisteen korjaus (kts. kohta 3.9.2, kohta 1)

Tehokertoimen (PF), näennäistehon (VA) sekä loistehon (VAR) mittaaminen onnistuu ainoastaan AC tai AC+DC -tilassa.

### 3.11.1 1-vaihetehon mittaus

1. Aseta kiertokytkin kohtaan **W** ja valitse VA, Var tai PF painamalla **Hz** -näppäintä kunnes näkyviin tulee haluttu mittaustyyppi.
2. Laite näyttää automaattisesti AC+DC. Valitaksesi AC, DC tai AC+DC, paina **W** -näppäintä kunnes haluttu valinta näytetään.
3. Kytke musta mittausskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittausskaapeli «+» -tuloon.
4. Kytke mustan mittausskaapelin mittapää tai hauenleuka nollaan (N) ja punainen mittausskaapeli vaiheeseen (L).
5. Aseta laitteen leuat mitattavan johtimen ympärille ja ota huomioon tehon suunta (kts. leuoissa sijaitseva nuolimerkintä).



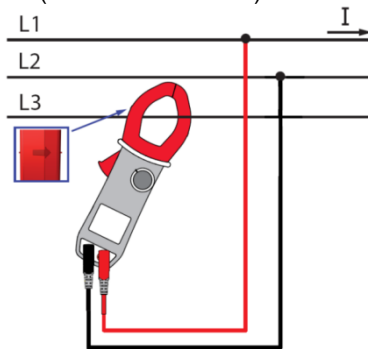
Mittausarvot näkyvät laitteen näytöllä.

### 3.11.2 Tasapainoisen 3-vaihetehon mittaus

1. Aseta kiertokytkin **W** -tilaan ja valitse VA, Var tai PF painamalla **Hz** -näppäintä kunnes haluttu mittaustyyppi näkyy laitteen näytöllä.
2. Paina **W** -näppäintä kunnes  $\Sigma 3\Phi$  -kuvake näytetään.
3. Laite näyttää automaattisesti AC+DC. Valitaksesi AC, DC tai AC+DC, paina **W** -näppäintä kunnes haluttu valinta näytetään.
4. Kytke musta mittausskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittausskaapeli «+» -tuloon.
5. Kytke mittausskaapelit kahteen vaihejohtimeen ja ympäröi kolmas vaihejohtiin laitteen leuoilla seuraavanlaisesti:

Punainen mittauskaapeli kytkettynä...	... musta mittauskaapeli kytkettynä	... aseta pihdit mitattavan johtimen ympäriille:
L1	L2	L3
L2	L3	L1
L3	L1	L2

**Muistutus:** Leuoissa sijaitsevan nuolimerkinnän (kts. alla oleva kuva) tulisi osoittaa oletetun virran suuntaisesti (tuotettu -> kulutettu).



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.


**Huom:** Voit myös mitata tasapainoisen 4-vaihe verkoston kokonais 3-vaihetehon edellä mainitun menetelmän mukaisesti tai samalla tavalla kuin 1-vaihemittauksissa ja kertomalla saatu arvo tämän jälkeen kolmella.



### 3.12 KIERTOSUUNNAN NÄYTTÖ


Kyseistä mittaustoimintoa käytetään vaihejärjestyksen määrittämiseksi 3-vaiheverkossa "2-vaihemenetelmän" avulla.

Vaihejärjestyksen määrittämiseksi, toimi seuraavanlaisesti:

#### 1: "Viitejakson" määrittäminen:

1. Aseta kiertokytkin kohtaan . "rdy" -kuvake ilmoittaa laitteen olevan valmis mittaamaan ensimmäisen osuuden.
2. Kytke musta mittauskaapeli hauenleualla COM -tuloon ja punainen mittauskaapeli mittapäällä «+» -tuloon.
3. Kiinnitä hauenleuka oletettuun vaihejohtimeen L1 ja aseta punaisen mittauskaapelin mittapää oletettuun vaihejohtimeen L2.

4. Paina  -näppäintä, "ref" -kuvake vilkkuu laitteen näytöllä. Laite on nyt valmis määrittämään viitejakson. Kun viitejakson määrittäminen on valmis, antaa laite äänimerkin ja "ref" sekä  -kuvakkeet näkyvät samanaikaisesti laitteen näytöllä.

**Huom:** Mikäli viitejakson määrittäminen ei onnistu, antaa laite äänimerkin ja näytölle tulee näkyviin viesti "Err Hz" tai "ErrV".  -kuvake vilkkuu ja näyttöön ilmestyy uudestaan viesti "rdy". Toista kohdassa 4 mainitut toiminnot.

## 2: "Mittausjakson" määrittäminen:

Kytke punaisen mittauskaapelin mittapää oletettuun vaihejohtimeen L3, 10 sekunnin sisällä viitejakson mittauksen jälkeen. Näytöllä vilkkuu viesti "MEAS" heti kun yhteys vaihejohtimeen L2 on katkennut. Laite määrittää kiertosuunnan.

**Huom:** Mikäli mittausjakson määrittäminen ei onnistu, antaa laite äänimerkin ja näytölle tulee näkyviin viesti "Err Hz" tai "ErrV" ja tämän jälkeen "rdy". Toista kohdassa 4 mainitut toiminnot.

**Mittaustulos:** Kun vaihejärjestys on määritetty, antaa laite äänimerkin ja järjestys ilmoitetaan laitteen näytöllä seuraavanlaisesti:





- \* 0.1.2.3 näytetään kiertosuunnan ollessa oikea. "0" vilkkuu ja liikkuu myötäpäivään.
- \* 0.3.2.1 näytetään kiertosuunnan ollessa vastakkaisuuntainen. "0" vilkkuu ja liikkuu vastapäivään.

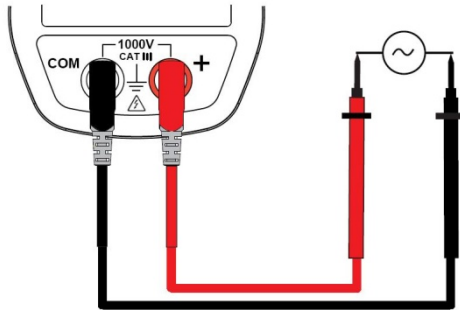
**Huom:** Mikäli vaihejärjestyksen määrittäminen ei onnistu, antaa laite äänimerkin ja näyttöön ilmestyy viesti "Err". Toista kohdassa 4 mainitut toimenpiteet.

## 3.13 TAAJUUDEN MITTAUS (HZ)

Taajuuden mittaus on mahdollista seuraaville suureille: jännite (**V**), teho (**W**) ja virta (**A**), sekä AC että AC+DC. Mittaus perustuu nollan läpi kulkevien signaalien läpimenomäärään.





### 3.13.1 Taajuuden mittaus, jännite

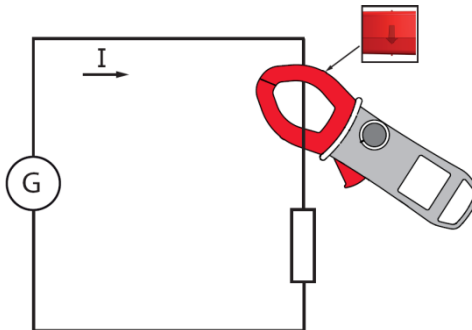
1. Aseta kiertokytkin  -tilaan ja paina  -näppäintä.  -kuvake näytetään.
2. Valitse AC tai AC+DC painamalla  -näppäintä kunnes haluttu valinta näytetään.
3. Kytke musta mittauskaapeli **COM** -tuloon ja punainen mittauskaapeli «+» -tuloon.
4. Kytke mittapää tai hauenleuat mitattavaan piiriin.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

### 3.13.2 Taajuuden mittaus, virta

1. Aseta kiertokytkin -tilaan ja paina  -näppäintä.  -kuvake näytetään.
2. Valitse AC tai AC+DC painamalla  -näppäintä kunnes haluttu valinta näytetään.
3. Aseta laitteen leuat ainoastaan mitattavan johtimen ympärille.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

### 3.13.3 Taajuuden mittaus, teho

1-vaihe AC tai AC+DC teho (W) -tilassa näytetään jännitteen taajuus.

Tasapainoisessa 3-vaihe AC tai AC+DC teho (W) -tilassa näytetään vaihe-vaihe jännitteen taajuus.







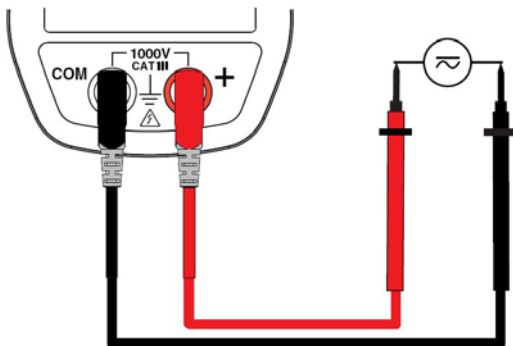
### 3.14 HARMONISEN KOKONAISÄRÖN (THD) SEKÄ PERUSTAAJUUDEN MITTAUS (VERKKOTAAJUUS)

Pihtimittari mittaa harmonisen kokonaissärön perustaajuudesta (THD<sub>f</sub>) riippuen sekä harmonisen kokonaissärön signaalin true RMS-arvosta (THD<sub>r</sub>) riippuen, virralle ja jännitteelle.

Laite määrittelee samalla perustaajuuden digitaalisen suodatuksen sekä FFT:n avulla, verkkotaajuuksille 50, 60, 400 ja 800 Hz.





#### 3.14.1 THD:n sekä perustaajuuden mittaus, jännite

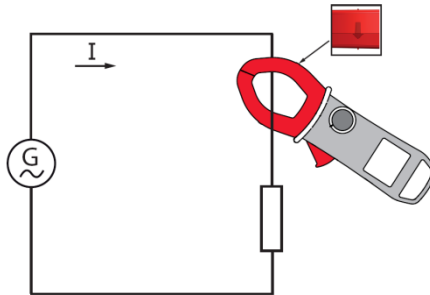
1. Aseta kiertokytkin kohtaan  sekä paina ja pidä pohjassa (>2s)  -näppäintä. THD<sub>f</sub> -kuvake näytetään. Valitaksesi THD<sub>r</sub>, paina uudelleen  -näppäintä. THD<sub>r</sub> -kuvake näytetään. Perustaajuuden valitsemiseksi, paina uudelleen  -näppäintä. Hz -kuvake näytetään
2. Kytke musta mittauskaapeli COM -tuloon ja punainen mittauskaapeli «+» -tuloon.
3. Kytke mittapäätt tai hauenleuat mitattavaan piiriin.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

#### 3.14.2 THD:n sekä perustaajuuden mittaus, virta

1. Aseta kiertokytkin kohtaan  ja paina  -näppäintä (>2 s). THD<sub>f</sub> -kuvake näytetään. Valitaksesi THD<sub>r</sub>, paina uudelleen  -näppäintä. THD<sub>r</sub> -kuvake näytetään. Perustaajuuden valitsemiseksi, paina uudelleen  -näppäintä. Hz -kuvake näytetään.
2. Aseta laitteen leuat ainoastaan mitattavan johtimen ympärille.



Mittausarvo näkyy laitteen näytöllä.

## 4 TEKNISET TIEDOT

### 4.1 VIITEOLOSUHTEET

Parametri	Viitearvo
Lämpötila:	23°C ±2°C
Suhteellinen kosteus:	45 %...75 %
Käyttöjännite:	9,0 V ±0,5 V
Mittaussignaalin taajuusalue:	45–65 Hz
Siniaalto:	Puhdas
AC mittaussignaalin huippukerroin:	$\sqrt{2}$
Mitattavan johtimen sijainti:	Keskellä pihtejä
Läheisyydessä sijaitseva johdin:	-
Vaihtuva magneettikenttä:	-
Sähkökenttä:	-

### 4.2 OMINAISUUDET

Epätarkkuudet ilmoitetaan ± (x % luetusta arvosta (R) + y lukua ).

#### 4.2.1 DC-jännitteen mittaos

Mittausalue	0,00 V...59,99 V	60,0 V...599,9 V	600 V...1000 V (1)
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus	0,00 V...5,99 V ±(1 % R + 10 lukua) 6,00 V...59,99 V ±(1 % R + 3 lukua)	±(1 % R + 3 lukua)	
Resoluutio	0,01 V	0.1 V	1 V
Sisääntuloimpedanssi	10 MΩ		

**Huom (1)** - Näyttö ilmoittaa "+OL" yli + 2 000 V ja "-OL" alle - 2 000 V, REL -tilassa.

- Yli 1000 V: jatkuva äänimerkki ilmoittaa mitatun jännitteen olevan korkeampi kuin laitteen sähköturvallisuudesta kertova jännitteen arvo.

#### 4.2.2 AC-jännitteen mittaus

Mittausalue	0.15 V...59.99 V	60.0 V...599.9 V	600 V...1000 V RMS 1400 V peak (1)
Määritetty mittausalue (2)	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus	0.15 V...5.99 V ± (1 % R + 10 lukua) 6.00 V...59.99 V ± (1 % R + 3 lukua)	± (1 % R + 3 lukua)	
Resoluutio	0.01 V	0.1 V	1 V
Sisääntuloimpedanssi	10 MΩ		

**Huom (1)** - Näyttö ilmoittaa "OL" yli 1000V (1400 V PEAK -tilassa).

- Yli 1000 V (DC tai RMS): jatkuva äänimerkki ilmoittaa mitatun jännitteen olevan korkeampi kuin laitteen sähköturvallisuudesta kertova jännitteen arvo. Näyttö ilmoittaa "OL" (ylikuormitus).
- Kaistanleveys, AC = 3 kHz

**Huom (2)** Jokainen arvo välillä 0...0.15 V ilmoitetaan muodossa "----" laitteen näytöllä.

### 4.2.3 AC+DC-jännitteen mittaus

Mittausalue (2)	0.15 V...59.99 V	60.0 V...599.9 V	600 V...1000 V RMS (1) 1400 V peak
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus	0.15 V...5.99 V ± (1 % R+10 lukua) 6 V...59.99 V ± (1 % R +3 lukua)	± (1 % R +3 lukua)	
Resoluutio	0.01 V	0.1 V	1 V
Sisääntuloimpedanssi	10 MΩ		

**Huom (1)** - Näyttö ilmoittaa "OL" yli 1000 V (1400 V PEAK -tilassa).

- Yli 1000 V (DC tai RMS): jatkuva äänimerkki ilmoittaa mitatun jännitteen olevan korkeampi kuin laitteen sähköturvallisuudesta kertova jännitteen arvo.
- Kaistanleveys, AC = 3 kHz

**Huom (2)** Jokainen arvo välillä 0...0.15 V ilmoitetaan muodossa "----" laitteen näytöllä.

**Erityispiirteet MAX/MIN -tilassa**, jännitteen mittaus (10 Hz...1 kHz AC ja AC+DC, alk. 0.30 V):

- Epätarkkuus: Lisää 1 % R yllä olevan taulukon arvoihin.
- PEAK otanta-aika: 1 ms (min)...1.5 ms (max).

**Erityispiirteet PEAK -tilassa**, jännitteen mittaus (AC ja AC+DC 10 Hz...1 kHz):

- Epätarkkuus: Lisää 1.5 % R yllä olevan taulukon arvoihin.
- PEAK otanta-aika: 1 ms (min)...1.5 ms (max).

### 4.2.4 DC-virran mittaus

Mittausalue (2)	0.00 A ...59.99 A	60.0 A ...599.9 A	600 A ...900 A (1)
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (2)	± (1 % R+10 lukua)	± (1 % R +3 lukua)	
Resoluutio	0.01 A	0.1 A	1 A

**Huom (1)** - Näyttö ilmoittaa "+OL" yli 1800 A ja "-OL" alle 1800 A REL -tilassa. "-" ja "+" merkit huomioidaan (napaisuus).

**Huom (2)** - Näytössä näkyvä jäännösvirran (ei käynnissä olevaa mittausta) arvo johtuu remanenssista; Tämä voidaan korjata HOLD

-näppäimen "DC nolla"-toiminnolla.

#### 4.2.5 AC-virran mittaus

Mittausalue (2)	0.15 A ...59.99 A	60.0 A ...599.9 A	600 A (1)
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus	± (1 % R + 10 lukua)	± (1 % R +3 lukua)	
Resoluutio	0.01 A	0.1 A	1 A

**Huom (1)** - Näyttö ilmoittaa "**OL**" yli 900 A PEAK -tilassa. "-" ja "+" merkkejä ei huomioida.

- Kaistanleveys, AC = 3 kHz

**Huom (2)** - Jokainen arvo välillä 0...0.15 V ilmoitetaan muodossa "----" laitteen näytöllä.

#### 4.2.6 AC+DC-virran mittaus

Mittausalue (2)	0.15 A ...59.99 A	60.0 A ...599.9 A	AC: 600 A DC tai PEAK: 600 A...900 A (1)
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (2) (nollapiste korjattu)	± (1 % R+10 lukua)	± (1 % R +3 lukua)	
Resoluutio	0.01 A	0.1 A	1 A

**Huom (1)** - DC: näyttö ilmoittaa "**+OL**" yli +1800 A ja "**-OL**" yli 1800 A REL -tilassa. "-" ja "+" merkit huomioidaan (napaisuus).

- AC ja AC+DC: näyttö ilmoittaa "**+OL**" yli 900 A

PEAK -tilassa. "-" ja "+" merkkejä ei huomioida.

- Kaistanleveys, AC = 3 kHz

**Huom (2)** Jokainen arvo välillä 0...0.15 V ilmoitetaan muodossa "----" laitteen näytöllä.

**Erityispiirteet MAX/MIN -tilassa**, virran mittaus (10 Hz...1 kHz AC ja AC+DC, alk.0.30 V):

- Epätarkkuus: Lisää ± (1 % R) yllä olevan taulukon arvoihin.
- Ääriarvojen otanta-aika: n. 100 ms.

**Erityispiirteet PEAK -tilassa**, virran mittaus (10 Hz...1 kHz AC ja AC+DC):

- Epätarkkuus: Lisää  $\pm (1.5 \% R + 0.5 A)$  yllä olevan taulukon arvoihin.
- PEAK otanta-aika: 1 ms (min)...1.5 ms (max).

#### 4.2.7 Käynnistysvirran mittaus (True-Inrush)

Mittausalue	6 A...600 A AC	6 A...900 A DC
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta	
Epätarkkuus	$\pm (5 \% R + 5 \text{ lukua})$	
Resoluutio	1 A	

**Erityispiirteet PEAK –tilassa**, True-Inrush -virran mittaus (AC: 10 Hz...1 kHz):

- Epätarkkuus: Lisää  $\pm (1.5 \% R + 0.5 A)$  yllä olevan taulukon arvoihin.
- PEAK otanta-aika: 1 ms (min)...1.5 ms (max).

#### 4.2.8 Jatkuvuuden mittaus

Mittausalue	0,0 $\Omega$ ...599,9 $\Omega$
Tyhjäkäyntijännite	$\leq 3,6 V$
Mittausvirta	550 $\mu A$
Epätarkkuus	$\pm (1 \% R + 3 \text{ lukua})$
Summeri – laukaisuraja-arvo	Asetettavissa 1 $\Omega$ ...599 $\Omega$ (40 $\Omega$ on vakio)

#### 4.2.9 Vastuksen mittaus

Mittausalue (1)	0.0 $\Omega$ ...599,9 $\Omega$	600 $\Omega$ ...5999 $\Omega$	6.00 k $\Omega$ ...59,99 k $\Omega$
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta	
Epätarkkuus	$\pm (1 \% R + 3 \text{ lukua})$		
Resoluutio	0.1 $\Omega$	1 $\Omega$	10 $\Omega$
Tyhjäkäyntijännite	$\leq 3,6 V$		
Mittausvirta	550 $\mu A$	100 $\mu A$	10 $\mu A$

**Huom (1)** - Näyttöön tulee ilmoitus "OL" mikäli maksimaalinen mittausalue ylitetään.

"-" ja "+" merkkejä ei huomioida.

**Erityispiirteet MAX/MIN -tilassa:**

- Epätarkkuus: Lisää 1 % R edellisen taulukon arvoihin.
- Ääriarvojen otanta-aika: n. 100 ms.

#### 4.2.10 Dioditesti

Mittausalue	0,000 V...3,199 V DC
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta
Epätarkkuus	± (1 % R + 3 lukua)
Resoluutio	0,001 V
Mittausvirta	0,55 mA
Käänteisen napaisuuden tai katkoksen sattua	Näyttö ilmoittaa "OL" mitatun jännitteen ollessa >3,199 V

**Huom:** Etumerkkejä "-" ei ilmoiteta dioditestauksen yhteydessä.

#### 4.2.11 DC Pätötehon mittaus

Mittausalue (2)	0 W ...5999 W	6.00 kW ...59.99 kW	60.0 kW ...599.9 kW	600 kW ...900 kW (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (3)	± (2 % R +10 lukua)	± (2 % R +3 lukua)		
Resoluutio	1 W	10 W	100 W	1,000 W

**Huom 1:** Näyttö ilmoittaa O.L tai ± O.L yli ±1800 kW, REL -tilassa.

**Huom 2:** Laite antaa äänimerkin, mikäli mittaus ylittää 1000 V.

**Huom 3:** Mittaustulokseen voi vaikuttaa virran mittauksen epävakaus (n. 0,1 A).

*Esim:* Tehon mittauksessa (10 A), tulee mittauksen epävakaus olemaan 0,1 A / 10 A tai 1 %.

#### 4.2.12 AC Pätötehon mittaus

Mittausalue (2) (4)	5 W ...5999 W	6,00 kW ...59,99 kW	60,0 kW ...599,9 kW	600 kW (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (3) (7)	± (2 % R +10 lukua)	± (2 % R +3 lukua)		
Resoluutio	1 W	10 W	100 W	1000 W



**Huom (1)** Kaistanleveys jännitemittauksissa (AC) = 3 kHz,  
virranmittauksissa (AC) = 3 kHz

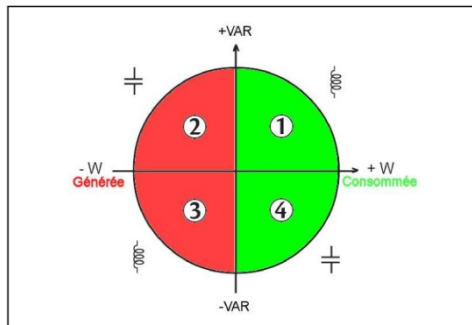
**Huom (2) ja (3)** katso edellisen osion vastaavat huomautukset.

**Huom (4)** Kaikki alle  $\pm 5$  W tehon mittaukset näkyvät laitteen näytöllä muodossa "----".

**Huom 5** Pätöteho on positiivinen kulutetulle teholle ja negatiivinen tuotetulle teholle.

**Huom 6** - Pätötehon, loistehon sekä tehokertoimen etumerkki määritetään alla olevan vektorikuvaajan "4-kvadranttisäännön" mukaisesti:  
- Alla oleva kuvaaja selvittää tehoja koskevia etumerkkejä, U:n ja I:n välinen vaihekulma:

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. kvadrantti: Pätöteho P | Etumerkki + (kulutettu teho) |
| 2. kvadrantti: Pätöteho P | Etumerkki - (tuotettu teho)  |
| 3. kvadrantti: Pätöteho P | Etumerkki - (tuotettu teho)  |
| 4. kvadrantti: Pätöteho P | Etumerkki + (kulutettu teho) |



**Huom (7)** - Tasapainoisissa 3-vaiheverkoissa vääristyneillä signaaleilla (THD ja yliaallot), näytetään  $\Phi > 30^\circ$ . Lisävirheet riippuvat THD:stä seuraavanlaisesti:

- +1 % kun  $10 \% < THD < 20 \%$
- +3 % kun  $20 \% < THD < 30 \%$
- +5 % kun  $30 \% < THD < 40 \%$

#### 4.2.13 AC+DC Pätötehon mittaus

Mittausalue (2) (4)	5 W ...5999 W	6.00 kW ...59.99 kW	60.0 kW ...599.9 kW	600 kW ...900 kW (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta		

Epätarkkuus (3) (7)	$\pm (2 \% R + 10$ lukua)	$\pm (2 \% R + 3$ lukua)		
Resoluutio	1 W	10 W	100 W	1000 W

**Huom (1)** Kaistanleveys jännitemittauksissa (AC) = 3 kHz,  
virranmittauksissa (AC) = 3 kHz

**Huom (2), (3), (4), 5, 6 ja (7)** katso edellisen osion vastaavat huomautukset.

#### 4.2.14 AC Näennäistehon mittaus

Mittausalue (2)(4)	5 VA ...5999 VA	6.00 kVA ...59.99 kVA	60.0 kVA ...599.9 kVA	600 kVA (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittaus- alueesta	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (3)	$\pm (2 \% R + 10$ lukua)	$\pm (2 \% R + 3$ lukua)		
Resoluutio	1 VA	10 VA	100 VA	1000 VA

**Huom (1)** Kaistanleveys jännitemittauksissa (AC) = 3 kHz,  
virranmittauksissa (AC) = 3 kHz

**Huom (2), (3) ja (4)** katso edellisen osion vastaavat huomautukset.

#### 4.2.15 AC+DC Näennäistehon mittaus

Mittausalue (2) (4)	5 VA ...5999 VA	6.00 kVA ...59.99 kVA	60.0 kVA ...599.9 kVA	600 kVA ...900 kVA (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (3)	± (2 % R +10 lukua)	± (2 % R +3 lukua)		
Resoluutio	1 VA	10 VA	100 VA	1000 VA

**Huom (1)** – Näyttö ilmoittaa O.L yli 900 kVA, 1-vaihe (1000 V x 900 A).

- Kaistanleveys jännitemittauksissa (AC) = 3 kHz, virranmittauksissa (AC) = 3 kHz

**Huom (2), (3) ja (4)** katso edellisen osion vastaavat huomautukset.

#### 4.2.16 AC Loistehon mittaus

Mittausalue (2) (4)	5 var ...5999 var	6.00 kvar ...59.99 kvar	60.0 kvar ...599.9 kvar	600 kvar (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (3) (8)	± (2 % R +10 lukua)	± (2 % R +3 lukua)		
Resoluutio	1 var	10 var	100 var	1000 var

**Huom (1)** Kaistanleveys jännitemittauksissa (AC) = 3 kHz, virranmittauksissa (AC) = 3 kHz

**Huom (2), (3) ja (4)** katso edellisen osion vastaavat huomautukset.

**Huom 5** - 1-vaiheverkoissa määritetään loistehon etumerkki  $U$  ja  $I$  välisen vaihekulman perusteella. Tasapainoisessa 3-vaiheverkossa määritetään etumerkki mitatun arvon perusteella.

**Huom 6** - Loistehojen etumerkit 4-kvadrantisäännön mukaisesti (kohta 4.2.12):

- |                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 1. kvadrantti: Loisteho $Q$ | Etumerkki + |
| 2. kvadrantti: Loisteho $Q$ | Etumerkki - |
| 3. kvadrantti: Loisteho $Q$ | Etumerkki - |
| 4. kvadrantti: Loisteho $Q$ | Etumerkki + |

**Huom (8)** - 1-vaihe verkoissa vääristyneillä signaaleilla (THD sekä yliaaltoja), epätarkkuudet näytetään  $\Phi > 30^\circ$ . Lisävirheet ovat riippuvaisia THD:sta seuraavanlaisesti:

- +1 % kun  $10 \% < THD < 20 \%$
- +3 % kun  $20 \% < THD < 30 \%$
- +5 % kun  $30 \% < THD < 40 \%$

#### 4.2.17 AC+DC Loistehon mittaus

Mittausalue (2) (4)	5 var ...5999 var	6.00 kvar ...59.99 kvar	60.0 kvar ...599.9 kvar	600 kvar ...900 kvar (1)
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta		
Epätarkkuus (3) (8)	$\pm (2 \% R + 10 \text{ lukua})$	$\pm (2 \% R + 3 \text{ lukua})$		
Resoluutio	1 var	10 var	100 var	1000 var

**Huom (1)** - Näyttö ilmoittaa O.L yli 900 kvar, 1-vaihe (1000 V x 900 A).  
- Kaistanleveys jännitemittauksissa (AC) = 3 kHz,  
virranmittauksissa (AC) = 3 kHz

**Huom (2), (3), (4), (5), (6) ja (8)** katso edellisen osion vastaavat huomautukset.

**Erityispiirteet MAX/MIN -tilassa teholle** (10 Hz...1 kHz):

- Epätarkkuus: Lisää 1 % R yllä olevan taulukon arvoihin.
- Otanta-aika: n. 100 ms

#### 4.2.18 Tehokertoimen laskenta (PF)

Mittausalue (1)	-1.00...+1.00	
Määritetty mittausalue	0...50 % mittausalueesta	50...100 % mittausalueesta
Epätarkkuus (7)	$\pm (3 \% R + 3 \text{ lukua})$	$\pm (2 \% R + 3 \text{ lukua})$
Resoluutio	0.01	

**Huom (1)** - Mikäli jokin tehokertoimen laskemiseen tarvittava suure näytetään muodossa "OL" tai on yhtä kuin 0, näytetään tehokerroin määrittelemättömänä arvona muodossa "----".

**Huom (7)** katso edellisen osion vastaava huomautus.

**Huom 9** - Tehokerrointa (PF) koskeva etumerkkisääntö vastaa 4-kvadranttisääntöä (kts. kohta 4.2.12):

1. kvadrantti: Tehokerroin PF etumerkki + (induktiiviset järjestelmät)  
Cos  $\Phi$  etumerkki +
2. kvadrantti: Tehokerroin PF etumerkki - (kapasitiiviset järjestelmät)

- $\text{Cos } \Phi$
3. kvadrantti: Tehokerroin PF  $\text{Cos } \Phi$  etumerkki -  
 etumerkki + (induktiiviset järjestelmät)
4. kvadrantti: Tehokerroin PF  $\text{Cos } \Phi$  etumerkki -  
 etumerkki - (kapasitiiviset järjestelmät)  
 etumerkki +

**Erityispiirteet MAX/MIN -tilassa (10 Hz...1 kHz):**

- Epätarkkuus: Lisää 1 % R yllä olevan taulukon arvoihin.
- Otanta-aika: n. 100 ms.

## 4.2.19 Taajuuden mittausta

### 4.2.19.1 Taajuuden mittausta, AC-jännite

Mittausalue (1)	5.0 Hz...599,9 Hz	600 Hz...5999 Hz	6,00 kHz...19,99 kHz
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta	
Epätarkkuus	± (0.4 % R + 1 luku)		
Resoluutio	0.1 Hz	1 Hz	10 Hz

### 4.2.19.2 Taajuuden mittausta, AC-virta

Mittausalue (1)	5,0 Hz...599,9 Hz	600 Hz...2999 Hz
Määritetty mittausalue	1...100 % mittausalueesta	0...100 % mittausalueesta
Epätarkkuus	± (0.4 % R + 1 luku)	
Resoluutio	0.1 Hz	1 Hz

**Huom (1)** - Signaalitason ollessa liian alhainen ( $U < 3 \text{ V}$  tai  $I < 3 \text{ A}$ ) tai mikäli taajuus on alle 5 Hz, on taajuuden mittausta mahdotonta ja laitteen näytölle tulee näkyviin ilmoitus "----".

**Erityispiirteet MAX/MIN -tilassa (10 Hz...5 kHz jännitteelle, 10 Hz...1 kHz virralle):**

- Epätarkkuus: Lisää 1 % R yllä olevan taulukon arvoihin.
- Ääriarvojen otanta-aika: n. 100 ms.

### 4.2.20 Yliaaltojen mittausta THDr (suhteessa kokonaissignaaliin)

Mittausalue	0,0 – 100 %
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta
Epätarkkuus	± (5 % R ±2 lukua) jännite ± (5 % R ±5 lukua) virta

Resoluutio	0.1 %
------------	-------

#### 4.2.21 Yliaaltojen mittaus THDf (suhteessa perussignaaliin)

Mittausalue	0,0 – 1000 %
Määritetty mittausalue	0...100 % mittausalueesta
Epätarkkuus	$\pm (5 \% R \pm 2 \text{ lukua})$ jännite $\pm (5 \% R \pm 5 \text{ lukua})$ virta
Resoluutio	0.1 %

**Huom:** - Signaalitason ollessa liian alhainen ( $U < 5 \text{ V}$  tai  $I < 6 \text{ A}$ ) tai mikäli taajuus on alle 5 Hz, näkyy laitteen näytöllä "----".

**Eriyksiin** MAX/MIN -tilassa, THD-mittauksen aikana (10 Hz...1 kHz):

- Epätarkkuus: Lisää 1 % R yllä olevan taulukon arvoihin.
- Ääriarvojen otanta-aika: n. 100 ms.

#### 4.2.22 Vaihejärjestyksen osoitus

Taajuusalue	47 Hz...400 Hz
Sallittu jännitealue	50 V...1,000 V
Viitejakson otanta-aika	$\leq 500 \text{ ms}$
Viitejakson voimassaoloaika	n. 10 s ajan 50 Hz:ssä n. 2 s ajan 400 Hz:ssä
Mittausjakson otanta-aika + vaihejärjestyksen näyttö	$\leq 500 \text{ ms}$
Sallittu vaihepoikkeama	$\pm 10^\circ$
Sallittu amplitudin poikkeama	20 %
Jännitteen sallittu yliaaltopitoisuus	10 %

### 4.3 YMPÄRISTÖEHDOT

Ympäristöehdot	Käytön aikana	Varastoinnin aikana
Lämpötila	-20°... + 55°C	-40°C... + 70°C

---

Suhteellinen kosteus (RH):	≤90 %, 55°C:ssa	≤90 %, 70°C:seen
----------------------------	-----------------	------------------

---

#### 4.4 MEKAANISET OMINAISUUDET

---

Kotelo:	Kovasta polykarbonaatista valmistettu kotelo elastomeerisella päällystyksellä.
Leuat:	Polykarbonaattia Aukeama: 34 mm
Näyttö:	LCD-näyttö Sininen taustavalo Mitat: 28 x 43.5 mm
Mitat:	K: 222 x L: 78 x S: 42 mm
Paino:	340 g (paristolla)

---

#### 4.5 VIRTALÄHDE

---

Paristo:	1 x 9 V LF22
Keskimääräinen elinikä:	>120 tuntia (ilman taustavalaistusta)
Automaattinen sammutustoiminto:	10 minuutin jälkeen, mikäli laitteeseen ei ole koskettu

---



#### 4.6 KANSAINVÄLISTEN NORMIEN MUKAISESTI

---

Sähköturvallisuus:	Täyttää normien IEC-61010-1, IEC-61010-2-30 ja IEC-61010-2-32 vaatimukset: 1000V CAT III tai 600V CAT IV.
Elektromagneettinen yhteensopivuus:	Täyttää normin EN61326-1 vaatimukset Luokitus: Asuinympäristö
Mekaaninen kesto:	Vapaa pudotus 2 metristä (IEC-68-2-32 -standardin mukaisesti)
Suojaluokitus	Kotelo: IP49 (IEC-60529 -normin mukaisesti)

---

#### 4.7 MITTAUSEPÄTARKKUUTEEN VAIKUTTAVAT SUUREET

Vaikuttava tekijä	Alue	Suure	Vaikutus	
			Tyypillinen	Maksimi
Lämpötila	-20...+55°C	V AC	-	0,1 % R/10°C
		V DC	0,1 % R/10°C	0,5 % R/10°C + 2 lukua
		A	1 % R/10°C	1,5 % R/10°C + 2 lukua
		$\Omega$ 	-	0,1 % R/10°C + 2 lukua
		W AC	-	0,2 % R/10°C + 1°C
		W DC	0,15 % R/10°C	0,3 % R/10°C + 2 lukua
Kosteus	10 %...90 % RF	V	$\square$ 1 luku	0,1 % R + 1 luku
		A	-	0,1 % R + 2 lukua
		$\Omega$ 	0,2 % R	0,3 % R + 2 lukua
		W	0,25 % R	0,5 % R + 2 lukua
Taajuus	10 Hz...1 kHz	V	1 % R + 1 luku	1 % R + 1 luku
	1 kHz...3 kHz		8 % R + 1 luku	9 % R + 1 luku
	10 Hz...400 Hz	A	1 % R + 1 luku	1 % R + 1 luku
	400 Hz...3 kHz		4 % R + 1 luku	5 % R + 1 luku
Johtimen sijainti leuoissa ( $f \leq 400$ Hz)	Vapaavalintainen	A	3 % R	4 % R + 1
Vieressä sijaitseva 150 A DC tai RMS johdin	Leukojen ulkoreunaan koskeva johdin	A	42 dB	35 dB
Pihtien ympäröimä johdin	0-500 A DC tai RMS	V	< 1 luku	1 luku
Jännitteinen pihti	0-1000 V DC tai RMS	A-W	< 1 luku	1 luku
Huippukerroin (Peak-factor)	1,4...3,5 rajoitettu	A (AC)	1 % R	3 % R + 1 luku
	900 A peak 1400 V peak	V (AC)	1 % R	3 % R + 1 luku




## 5 KUNNOSSAPITO

Paristoja lukuun ottamatta laite ei sisällä muita osia, joiden omatoiminen vaihto on sallittua. Kaikki epäasianmukaiset korjaus- ja osien vaihtotoimenpiteet voivat heikentää käyttöturvallisuutta.

### 5.1 PUHDISTUS

- Irrota kaikki liitännät laitteesta ja aseta kiertokytkin kohtaan OFF.
- Käytä laitteen puhdistuksessa saippuavedellä kostutettua puhdistusliinaa. Huuhtelee kostealla liinalla ja kuivaa nopeasti kuivalla liinalla tai ilmapuhaltimen avulla.
- Kuivaa laite huolellisesti ennen käyttöönottoa.

### 5.2 PARISTON VAIHTO

Paristokuvake  ilmoittaa alhaisesta paristotasosta. Paristo tulee vaihtaa kyseisen kuvakkeen ilmestyessä laitteen näytölle. Saadut mittaustulokset eivät enää ole luotettavia.

Paristojen vaihtamiseksi:

1. Irrota kaikki mittauskaapelit laitteen tuloista.
2. Aseta kiertokytkin kohtaan OFF.
3. Käytä ruuvimeisseliä avataksesi laitteen takapuolella sijaitsevan paristoluukun (kts. kohta 3.1).
4. Vaihda kaikki paristot uusiin (kts. kohta 3.1).
5. Aseta luukku ja kiinnitysruuvit takaisin paikoilleen.

### 5.3 KALIBROINTI

Kuten kaikki mittaus- ja testauslaitteet, tulee tämä laite kalibroida säännöllisin väliajoin. On suositeltavaa, että laite kalibroidaan vähintään kerran vuodessa. Tarkistus- ja kalibrointiasioissa, ole yhteydessä valtuutettuun liikkeeseen tai ota yhteyttä:

CA Mätsystem AB, puh. (+46) 08-505 268 00, faksi (+46) 08-505 268 00  
Email: [info@chauvin-arnoux.fi](mailto:info@chauvin-arnoux.fi)  
[www.chauvin-arnoux.fi](http://www.chauvin-arnoux.fi)

## **5.4 KORJAUS**

Kaikissa korjauksiin liittyvissä tapauksissa (takuuajan aikana ja sen jälkeen), ole hyvä ja palauta laite vikakuvauksen kanssa jälleenmyyjällesi tai suoraan CHAUVIN-ARNOUX:n Ruotsin toimipisteeseen, CA Mätsystem AB.

## 6 TAKUU

---

Takuu on voimassa **12 kuukautta** laitteen toimitusajankohdasta alkaen (ellei toisin mainita).

Takuu ei päde seuraavissa tapauksissa:

- Laitteen virheellinen käyttö tai käyttö yhtyeensopimattomien lisävarusteiden kanssa.
- Muutoksien tekeminen laitteeseen ilman erityistä lupaa valmistajan tekniseltä henkilöltä.
- Laitteen käsitteleminen henkilöiltä ilman valmistajan lupaa.
- Laitteen muokkaaminen sopivaksi käytettäväksi kohteissa, joihin laite ei alun perin ole suunniteltu (tai mitä ohjeissa ei mainita).
- Iskuista, pudotuksista tai tulvista aiheutuneet vahingot.

## 7 TILAUSTIEDOT

---

**F205** -monitoimivirtapihtien mukana toimitetaan:

- 2 Mittauskaapelia banaani liittimillä (punainen ja musta)
- 2 Testikärkeä (punainen ja musta)
- 1 Hauenleukapuristin
- 1 9V paristo
- 1 Kuljetuslaukku
- Monikieliset käyttöohjeet (mini CD)
- Monikielinen pikaopas



10 - 2015  
692884A12 - Ed. 6

**DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH**  
Ohmstraße 1 - 77694 Kehl / Rhein  
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

**UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd**  
Unit 1 Nelson Court – Flagship Square-Shaw Cross Business Park  
Dewsbury – West Yorkshire – WF12 7TH  
Tel : 019244 460 494 – Fax : 01924 455 328

**ITALIA - Amra SpA**  
Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 Macherio (MB)  
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

**ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H**  
Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien  
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

**SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB**  
Sjöflygvägen 35 - SE 18304 TÄBY  
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

**SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG**  
Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH  
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

中国 – 上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司  
上海市虹口区祥德路381号3号楼3楼  
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

**ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.**  
C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona  
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

**MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East**  
P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) – LEBANON  
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

**USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments**  
200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035  
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - [info@chauvin-arnoux.fr](mailto:info@chauvin-arnoux.fr)

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 86 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - [export@chauvin-arnoux.fr](mailto:export@chauvin-arnoux.fr)