

# CA 8345



**3-vaihe verkkoanalysaattori**

*Measure up*



Kiitos, että ostit **CA 8345 3-vaiheverkkoanalysaattorin (Qualistar 2)**.

Näin saat parhaan tuloksen laitteellasi:

- lue nämä käyttöohjeet huolellisesti,
- noudata käyttöä koskevia varotoimia.



**VAROITUS**, laite voi aiheuttaa VAARALLISIA tilanteita! Käyttäjän tulee lukea nämä ohjeet aina tämän kuvakkeen tullessa näkyviin.



**VAROITUS**, sähköiskun vaara. Tällä kuvakkeella varustetuissa osissa saatetaan käyttää vaarallista jännitettä.



USB-liitäntä / USB-tikku.



Kensington-varkaudenestolukko.



Ethernet-liitäntä (RJ45).



**GND** Maadoitus.



Hyödyllistä tietoa tai vinkkejä.



SD-kortti.



Chauvin Arnoux on valmistanut tämän laitteen ekologisen suunnittelun vaatimusten mukaisesti. Laitteelle tehdyn elinkaarianalyysin ansiosta olemme onnistuneet hallitsemaan ja vähentämään laitteen ympäristövaikutuksia. Tuote ylittää kierrätystä ja materiaalien arvostusta koskevat vähimmäisvaatimukset.



Tuotteelle on tehty standardin ISO 14040 mukainen elinkaariarviointi, jonka perusteella laite on kierrätettävä.



CE-merkintä osoittaa, että laite on yhdenmukainen Euroopan unionin pienjännitedirektiivin 2014/35/EU, sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta annetun direktiivin 2014/30/EU, radiolaitedirektiivin 2014/53/EU ja tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta annettujen RoHS-direktiivien 2011/65/EU ja 2015/863/EU kanssa.



UKCA-merkintä osoittaa, että tuote on Yhdistyneessä kuningaskunnassa sovellettavien pienjännitettä, sähkömagneettista yhteensopivuutta ja vaarallisten aineiden käytön rajoittamista koskevien vaatimusten mukainen.



Roskakorikuvake, jonka yli kulkee viiva, merkitsee Euroopan unionissa sitä, että tuote on hävitettävä lajittelusäännöksiä noudattaen direktiivin WEEE 2012/19/EU mukaisesti.

### Mittausluokkien määrittely

- CAT IV: Kolmevaiheiliitäntä sähköjakeluverkkoon, kaikki ulkojohtimet.  
Esimerkkejä: Syöttömuuntajan matalajänniteliitäntä, sähkömittarit, primääripiirin ylivirtasuojalaitteet, ulkopuolinen jakokeskustaulu.
- CAT III: Kolmivaihejakelu, mukaan lukien yksivaiheinen yleisvalaistus.  
Esimerkkejä: Kiinteät asennukset, kuten kojeistot ja monivaihemootorit, teollisuuslaitosten sähkönsyötöt, syöttöjohdot ja lyhyet haaroituspiirit.
- CAT II: Yksivaiheiset, pistokekytketyt kuormat  
Esimerkkejä: Kodinkoneet ja kannettavat laitteet.

# KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT VAROTOIMET

Laite on turvallisuusstandardin IEC/EN 61010-2-030 / BS EN 61010-2-030 mukainen, johdot ovat standardin IEC/EN 61010-031 / BS EN 61010-031 mukaiset ja virtapihdit standardin IEC/EN 61010-2-032 / BS EN 61010-2-032 (1000 V CAT IV).

Varotoimien laiminlyönti voi aiheuttaa sähköiskun, tulipalon tai räjähdysriskin, jolloin laite ja sen asennukset voivat tuhoutua.

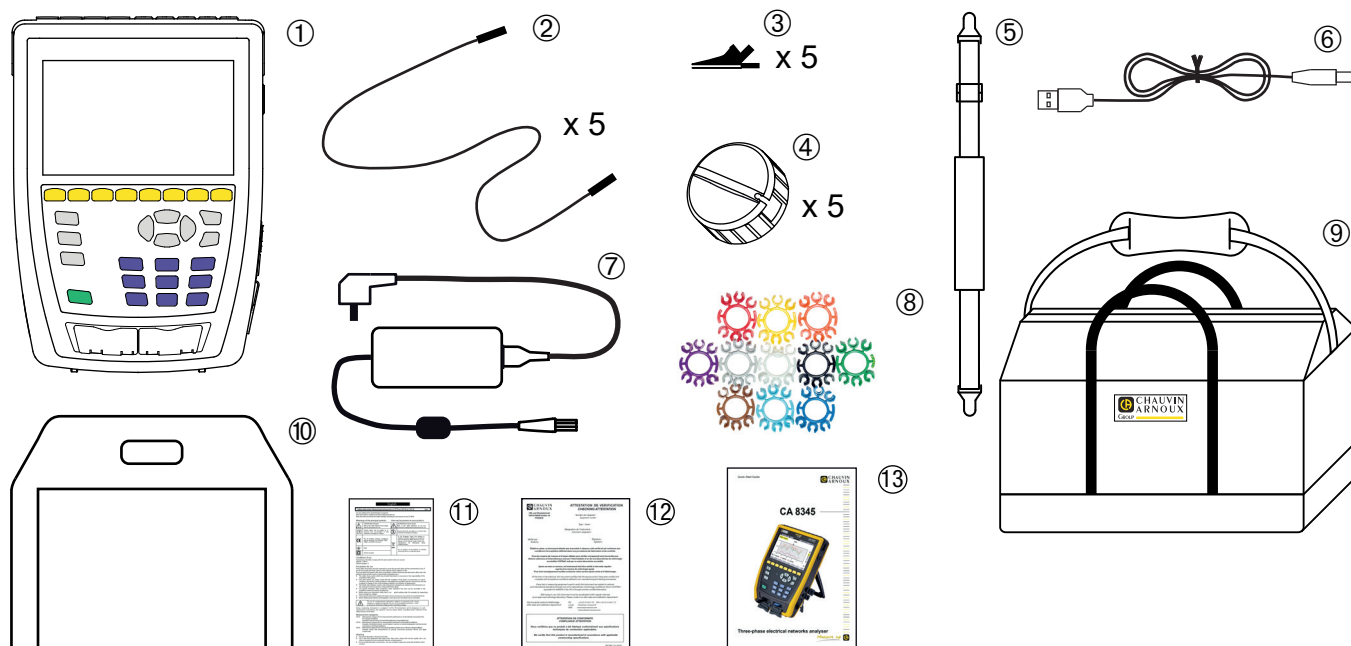
- Käyttäjän ja/tai vastuuviranomaisen on luettava huolellisesti ja ymmärrettävä käytössä olevat eri varotoimet. Käyttäjällä on oltava vankat tiedot sähkövaaroista ja hänen täytyy olla tietoinen niistä tätä laitetta käytettäessä.
- Laitteen sisäänrakennettu suojaus voi heikentyä jos laitetta käytetään valmistajan suositusten vastaisesti.
- Älä käytä laitetta sähköverkoissa, joiden jännite tai mittauskategoria ylittää kyseiselle laitteelle määritetyn jännitearvon tai kategorian.
- Älä käytä laitetta jos se vaikuttaa vioittuneelta, puutteelliselta tai huonosti suljetulta.
- Älä käytä laitetta ilman akkua.
- Ennen jokaista käyttökertaa on tarkistettava mittausjohtojen eristyksen, kotelon ja lisävarusteiden kunto. Kaikki osat, joiden eristys on puutteellinen (vaikka vain osittain), on korjattava tai hävitettävä.
- Ennen kuin käytät laitetta, varmista että se on täysin kuiva. Jos laite on märkä, se täytyy kuivattaa kauttaaltaan ennen sen kytkentää tai käyttöä.
- Käytä ainoastaan laitteen mukana toimitettuja johtimia ja lisävarusteita. Alemman jännitearvoon tai mittauskategoriaan kuuluvien mittausjohtojen (tai lisävarusteiden) käyttö alentaa koko laitteen (tai lisävarusteiden) sallittua jännitettä ja mittauskategoriaa.
- Käytä tarpeen vaatiessa asianmukaisia suojarusteita.
- Pidä kädet ja sormet poissa laitteen tulojen lähetyviltä.
- Käsitellessäsi mittauskaapeleita, antureita ja hauenleukoja pidä sormet fyysisen sormisuojan takana.
- Käytä ainoastaan laitevalmistajan valmistamaa verkkoadapteria ja akkua. Kyseisissä osissa on turvalaitteet.
- Joidenkin virtapihtien kytkeminen (tai irrottaminen) eristämättömiin johtimiin, joissa on vaarallinen jännite, on kiellettyä: lue virtapihtien turvallisuusohjeet ja noudata käyttöohjeita.
- Pätevän ja valtuutetun henkilöstön on suoritettava kaikki vianmäärittystarkastukset ja mittaustekniset tarkastukset.

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. KÄYTTÖÖNOTTO</b> .....	<b>5</b>	<b>11. KÄYNNISTYSVIRTATILA</b> .....	<b>69</b>
1.1. Toimituksen sisältö .....	5	11.1. Keruun alku.....	69
1.2. Lisävarusteet .....	6	11.2. Keruuluettelo.....	70
1.3. Varaosat .....	6	11.3. Keruhavainnon lukeminen .....	70
1.4. Akun lataaminen.....	7	<b>12. HÄLYTYSTILA</b> .....	<b>74</b>
1.5. Kielen valinta .....	7	12.1. Hälytystapahtuman aloitus .....	74
<b>2. LAITEKUVAUS</b> .....	<b>8</b>	12.2. Hälytystapahtumien luettelo .....	75
2.1. Toiminnot .....	8	12.3. Hälytystapahtuman aloitus .....	76
2.2. Yleiskatsaus .....	10	<b>13. SEURANTATILA</b> .....	<b>77</b>
2.3. Mittaustulot .....	10	13.1. Seurantatapahtuman aloitus.....	77
2.4. Sivulla olevat liitännät .....	11	13.2. Seurantatapahtumien luettelo.....	79
2.5. Akku .....	11	13.3. Seurantatapahtumien lukeminen.....	80
2.6. Näyttöyksikkö .....	12	<b>14. KUVAKAAPPAUS</b> .....	<b>81</b>
2.7. On/Off-näppäin .....	12	14.1. Kuvakaappaus.....	81
2.8. Näppäimet .....	13	14.2. Kuvakaappausten hallinta .....	81
2.9. Värikoodien asennus.....	14	<b>15. TUKI</b> .....	<b>83</b>
2.10. Muistikortti .....	15	<b>16. SOVELLUSOHJELMISTO</b> .....	<b>84</b>
2.11. Tuki .....	16	16.1. PAT3-ohjelmiston hankkiminen.....	84
2.12. Magneetikoukku (lisävaruste).....	16	<b>17. TEKNISET OMINAISUUDET</b> .....	<b>85</b>
<b>3. KONFIGURAATIO</b> .....	<b>17</b>	17.1. Viiteolosuhteet .....	85
3.1. Navigointi .....	17	17.2. Sähkötekniset ominaisuudet .....	86
3.2. Käyttäjät.....	17	17.3. Muistikortti .....	97
3.3. Laitteen konfigurointi .....	18	17.4. Virtalähde .....	98
3.4. Mittausten konfigurointi.....	24	17.5. Näyttöyksikkö .....	99
<b>4. KÄYTTÖ</b> .....	<b>39</b>	17.6. Ympäristöolosuhteet.....	99
4.1. Käynnistäminen .....	39	17.7. Mekaaniset ominaisuudet.....	99
4.2. Navigointi.....	39	17.8. Yhdenmukaisuus kansainvälisten standardien kanssa .....	100
4.3. Konfiguraatio .....	42	17.9. Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC) ...	102
4.4. Kytkennät.....	42	17.10. Radiosäteily .....	102
4.5. Laitteen toiminnot .....	44	17.11. GPL-koodi .....	102
4.6. Sammuttaminen .....	44	<b>18. HUOLTO</b> .....	<b>103</b>
4.7. Laitteen turvavälit .....	45	18.1. Kotelon puhdistaminen .....	103
<b>5. SIGNAALIN MUOTO</b> .....	<b>46</b>	18.2. Virtapihtien huolto.....	103
5.1. Näyttösuodatin.....	46	18.3. Akun vaihto .....	103
5.2. RMS-toiminto.....	46	18.4. Muistikortti .....	105
5.3. THD-toiminto .....	48	18.5. Ohjelmiston (firmware) päivitys .....	106
5.4. CF-toiminto .....	48	<b>19. TAKUU</b> .....	<b>108</b>
5.5. Minimi- ja maksimitoiminto .....	48	<b>20. LIITTEET</b> .....	<b>109</b>
5.6. Yhteenvetotoiminto.....	49	20.1. Merkinnät .....	109
5.7. Vektorikuvaajatoiminto.....	51	20.2. Kaavat .....	109
<b>6. HARMONISET YLIAALLOT</b> .....	<b>53</b>	20.3. Välyntä.....	114
6.1. Näyttösuodatin.....	54	20.4. Laitteen tukemat jakelulähteet.....	114
6.2. Esimerkkejä näytöistä.....	54	20.5. Hystereesi.....	114
<b>7. TEHO</b> .....	<b>57</b>	20.6. Aaltomuotojen minimiskaalausarvot ja RMS-minimiarvot .....	115
7.1. Näyttösuodatin.....	57	20.7. Vektorikuvaaja .....	116
7.2. Esimerkkejä näytöistä.....	57	20.8. Transienttien keruun laukaisumekanismi.....	116
<b>8. ENERGIA</b> .....	<b>59</b>	20.9. Keruun ehdot käynnistysvirtatilassa .....	117
8.1. Näyttösuodatin.....	59	20.10. Hakusanaluetelo.....	118
8.2. Esimerkkejä näytöistä.....	59	20.11. Lyhenteet .....	121
<b>9. TRENDITILA</b> .....	<b>61</b>		
9.1. Tallennuksen alku .....	61		
9.2. Tallennusten luettelo .....	62		
9.3. Tallenteen lukeminen.....	62		
<b>10. TRANSIENTTITILA</b> .....	<b>65</b>		
10.1. Tallennuksen alku .....	65		
10.2. Tallennusten luettelo.....	66		
10.3. Tallenteen lukeminen.....	66		

# 1. KÄYTTÖÖNOTTO

## 1.1. TOIMITUKSEN SISÄLTÖ

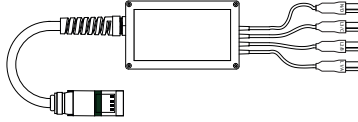


Kuva 1

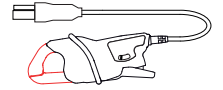
- ① CA 8345 akulla varustettuna, SD kortti ja näyttöä suojaava kalvo.
- ② 5 mustaa turvakaapelia (suora-suora, banaani-banaani), jotka on kiinnitetty Velcro-nauhalla.
- ③ 5 mustaa hauenleukaa
- ④ 5 kaapelikelaa
- ⑤ 1 hihna
- ⑥ A-B-tyyppin USB-johto
- ⑦ Verkkoadapteri virtajohdolla (PA40W-2 tai PA32ER tilauksesta riippuen).
- ⑧ 12 merkintäosaa ja -rengasta virtajohtojen ja virtapihtien merkitsemiseksi niiden vaiheiden mukaan
- ⑨ Kantolaukku
- ⑩ Laitteen kantolaukku
- ⑪ Monikielinen käyttöturvallisuustiedote
- ⑫ Testiraportti
- ⑬ Monikielinen pikaopas

## 1.2. LISÄVARUSTEET

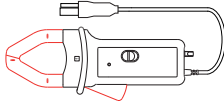
- 3-vaiheadapteri (5 A)
- Essailec® 3-vaiheadapteri (5A)



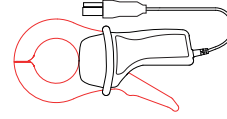
- MN93-virtapihti
- MN93A-virtapihti



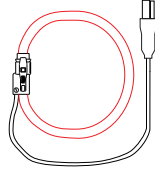
- PAC93-virtapihti



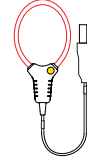
- C193-virtapihti



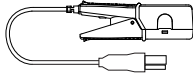
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm



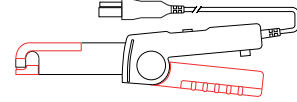
- MiniFlex® MA194 250 mm
- MiniFlex® MA194 350 mm
- MiniFlex® MA194 1000 mm



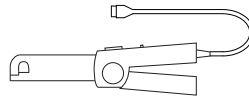
- E3N MINI94



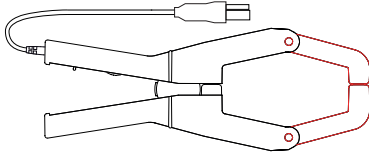
- E94-virtapihti



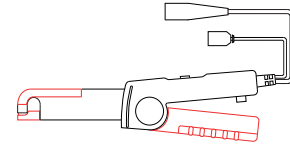
- E3N-virtapihti
- E3N/E27-virtapihti, BNC-adapteri
- E3N-virtapihdin verkkosovitin



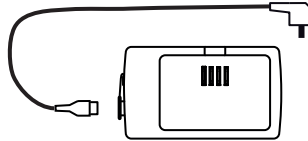
- J93-virtapihti



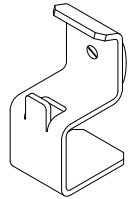
- E27-virtapihti



- Akun lataustelakka



- Magneettikoukku

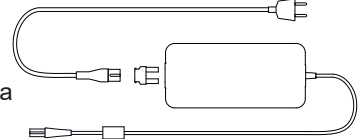
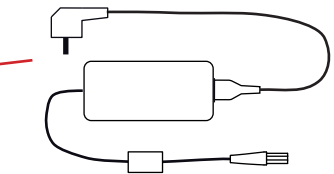


- Kantohihna laitetta varten
- Data View -ohjelmisto



## 1.3. VARAOSAT

- Litiumioniakku 10,8 V □ 5800 mAh
- A-B-tyypin USB-johto
- PA40W-2-verkkoadapteri virtajohtolla
- Yksi PA32ER-virtalähde vaihetta kohden
- SDHC-kortti, 16 GB
- Kantolaukku nro 22
- Kantolaukku nro 21
- 5 mustaa turvakaapelia (suora-suora, banaani-banaani), 5 hauenleukaa ja 12 merkintäosaa ja -rengasta vaiheiden, jännitejohtojen ja virtapihtien tunnistamista varten.
- Merkintäosia ja -renkaita vaiheiden, jännitejohtojen ja virtapihtien merkitsemiseksi
- C8-/banaani-adapteri
- 5 kaapelikelaa



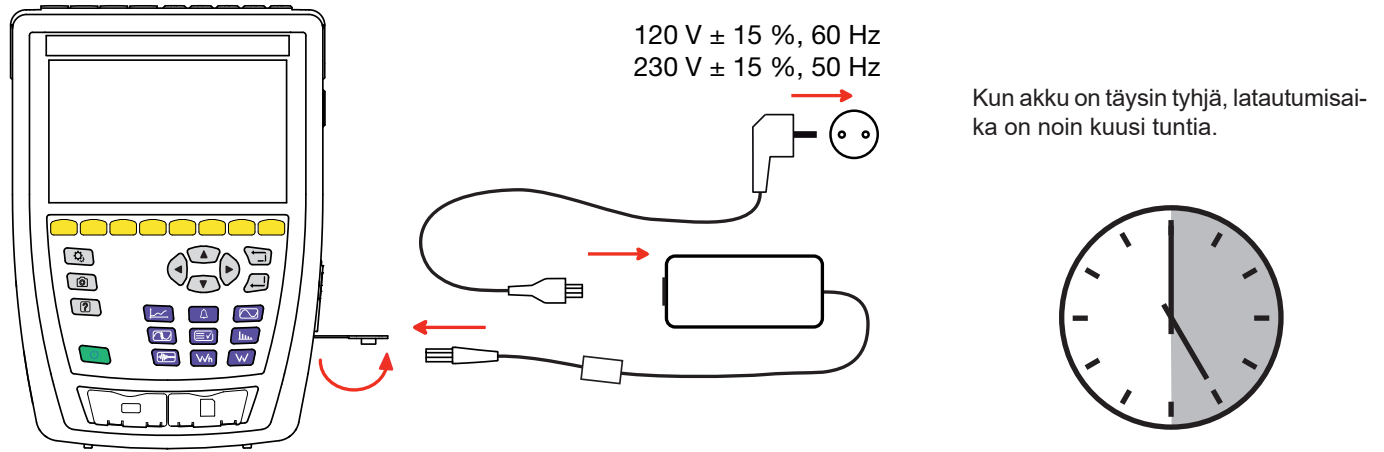
Lisätietoa tarvikkeista ja varaosista saat verkkosivustoltamme:  
[www.chauvin-arnoux.fi](http://www.chauvin-arnoux.fi)

## 1.4. AKUN LATAAMINEN

Lataa akku täyteen ennen ensimmäistä käyttökertaa.

- Poista muovikalvo, joka estää akun kytkemisen laitteeseen. Lue tätä varten luku 18.3, jossa selostetaan, miten akku poistetaan laitteesta.
- Kytke tämän jälkeen virtajohto kiinni virtalähteeseen ja sähköverkkoon.
- Avaa virtajohtotulon muovinen suojus ja kytke virtalähteen 4 pisteen liitin laitteeseen.

 -painike vilkkuu ja näyttöyksikkö osoittaa latauksen edistymisen. Valo sammuu, kun akku on kokonaan latautunut.



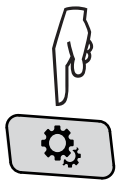
Kuva 2

## 1.5. KIELEN VALINTA


Ennen laitteen käyttöönottoa valitse näytön kieli.

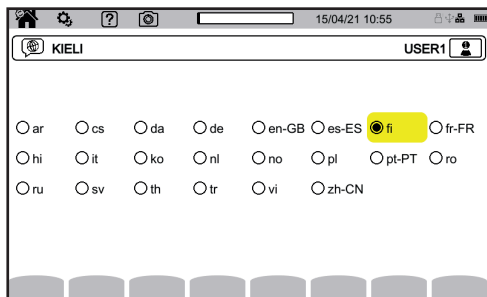


Kytke laite päälle painamalla On/Off-näppäintä.



Paina konfigurointinäppäintä (Asetukset).

Kielivalikko avautuu, kun painat toista keltaista toimintinäppäintä  ja sen jälkeen  -näppäintä. Käytettävissä on yli 20 kieltä, valitse haluamasi kieli.



Kuva 3

## 2. LAITEKUVAUS

### 2.1. TOIMINNOT

CA 8345 (Qualistar 2) on 3-vaiheinen verkkoanalysointilaitteisto sisäänrakennetulla ladattavalla akulla. Laite on sähkön laadun mittausten menetelmiä koskevan standardin IEC 61000-4-30 luokan A mukainen.

CA 8345 -laitetta voidaan käyttää seuraaviin tehtäviin:

- RMS-arvojen, tehon sekä sähkönjakeluverkossa olevien häiriöiden mittaamiseen.
- näyttökuvien ottamiseen 3-vaiheverkon tärkeimmistä ominaisuuksista.
- erilaisten parametrivaihteluiden seuraamiseen ajan mittaan.

Laitteen mittausepätaarkkuus on jännitemittausten osalta alle 0,1 % ja sähkövirran mittausten osalta alle 1 %.

Laaja valikoima erilaisia virtapihtejä mahdollistaa mittausten suorittamisen muutamasta milliampeerista aina kiloampeereihin saakka.

Laite on kompakti ja iskunkestävä.

Laitteen ergonomia ja selkeys tekevät siitä helppokäyttöisen. CA 8345 -laitteessa on suuri graafinen värikosketusnäyttö. Siinä voidaan hallinnoida kolmea käyttäjäprofiilia.

SD-kortille voidaan tallentaa suuri määrä mittauksia ja valokuvia, jotka pystytään lukemaan suoraan tietokoneella. Myös USB-tikun käyttö on mahdollista (lisävaruste).

Yhteys laitteeseen voidaan luoda USB:n, WiFin tai Ethernetin avulla.

Laite mahdollistaa käyttöliittymän etäkäytön, jonka myötä sitä voidaan ohjata tietokoneesta, tabletista tai älypuhelimesta käsin.

PAT3-ohjelmisto käsittelee tallennettua tietoa ja luo raportteja.

#### 2.1.1. MITTAUSTOIMINNOT

Laitteella voidaan suorittaa seuraavia mittauksia ja laskelmia:

- AC-jännitteiden RMS-arvot 1000 V:iin asti liitäntöjen välillä Muuntosuhteiden käyttö mahdollistaa satojen gigavolttien suuruisten jännitteiden mittauksen.
- AC-virtojen RMS-arvot 10 000 A:iin asti (mukaan lukien nollajohdin). Muuntosuhteiden käyttö mahdollistaa satojen kiloampereiden suuruisten virtojen mittauksen.
- Virtapihtityypin automaattinen tunnistus ja tarvittaessa virtapihtien kytkeminen päälle.
- Jännitteiden ja virtojen DC-komponentit (mukaan lukien nollajohdin).
- Suoran, käänteisen ja nollasekvenssin jännite-/virtaepätasapainon laskenta.
- Käynnistysvirtojen mittaaminen, moottorien käynnistys.
- Jännitteen ja virran huippuarvot (mukaan lukien nollajohdin).
- Taajuuden mittaaminen 50 ja 60 Hz:n verkossa.
- Jännitteen ja virran huippukertoimien laskeminen (mukaan lukien nollajohdin).
- Harmonisen yliaaltohäviökertoimen (FHL) laskeminen, sovellus muuntajiin harmonisten yliaaltojen ollessa läsnä.
- K-kertainen laskeminen (KF), sovellus muuntajiin harmonisten yliaaltojen ollessa läsnä.
- Kullakin käyttäjäprofiililla 40 hälytystä.
- Jännitteen laskun, ylijännitteen, keskeytysten, transienttien, nopeiden jännitteen muutosten ja synkronisaation kaltaisten tapahtumien loki.
- Virran ja jännitteen (ilman nollajohdinta) harmonisen kokonaissärön mittaaminen, kun viitearvona on perustaajuus (THD %f:ssä).
- Virran ja jännitteen (nollajohdin mukaan lukien) harmonisen kokonaissärön mittaaminen, kun viitearvona on RMS:n AC-arvo (THD %r:ssä).
- Pätöteho, loisteho (kapasitiivinen ja induktiivinen), ei-aktiivinen teho, säröteho ja näennäisteho vaiheittain ja yhteensä (ilman nollaa).
- Tehokertoimet (PF) sekä tehosiirtymäkertoimet (DPF tai  $\cos \phi$ ) (ilman nollajohdinta).
- Virran ja jännitteen RMS-säröarvojen (d) mittaaminen (ilman nollajohdinta).
- Jännitteen lyhytaikaisvälkynnän ( $P_{st}$ ) mittaaminen (ilman nollajohdinta).
- Jännitteen pitkäaikaisvälkynnän ( $P_{st}$ ) mittaaminen (ilman nollajohdinta).



- Pätöenergia, loisenergia (kapasitiivinen ja induktiivinen), ei-aktiivinen energia, säröenergia ja näennäisenergia vaiheittain ja yhteensä (ilman nollajohdinta).
- Energian arvonmääritys suoraan valuuttana (€, \$, £ jne.) perushinnan ja 8 erikoishinnan avulla.
- Virta- ja jänniteyliaallot (nollajohdin mukaan lukien) 63:nteen yliaaltoon saakka: RMS-arvo, prosenttiosuus suhteessa perustaajuuteen (%f) (ilman nollajohdinta) tai RMS-kokonaisarvoon (%r), minimi ja maksimi sekä yliaaltosekvenssit.
- Näennäinen yliaaltoteho 63:nteen yliaaltoon saakka (ilman nollajohdinta): Prosenttiosuudet suhteessa perusnäennäistehoon (%f) tai kokonaisnäennäistehoon (%r), arvon minimi ja maksimi.
- Väliyliaaltojen virta ja jännite (nollajohdin mukaan lukien) 62:nteen yliaaltoon saakka:
- Synkronointi UTC-aikaan, aikavyöhykkeen valinta.
- Seurantatila, käytetään jännitteiden yhteensopivuuden tarkistamiseen.
- Informaati signaalien mittausta CPL:ssä (MSV).

### 2.1.2. NÄYTTÖTOIMINNOT

- Aaltomuotojen näyttö (jännitteet ja virrat).
- Yliaaltojen näyttö (jännite ja virta) pylväskaaviomuodossa.
- Kuvakaappaukset.
- Laitetta koskevien tietojen näyttö: sarjanumero, ohjelmistoversio, MAC-, Ethernet-, USB- ja WiFi-osoite jne.
- Tallennusten näyttö: trendi, hälytys, transientti ja käynnistysvirta.

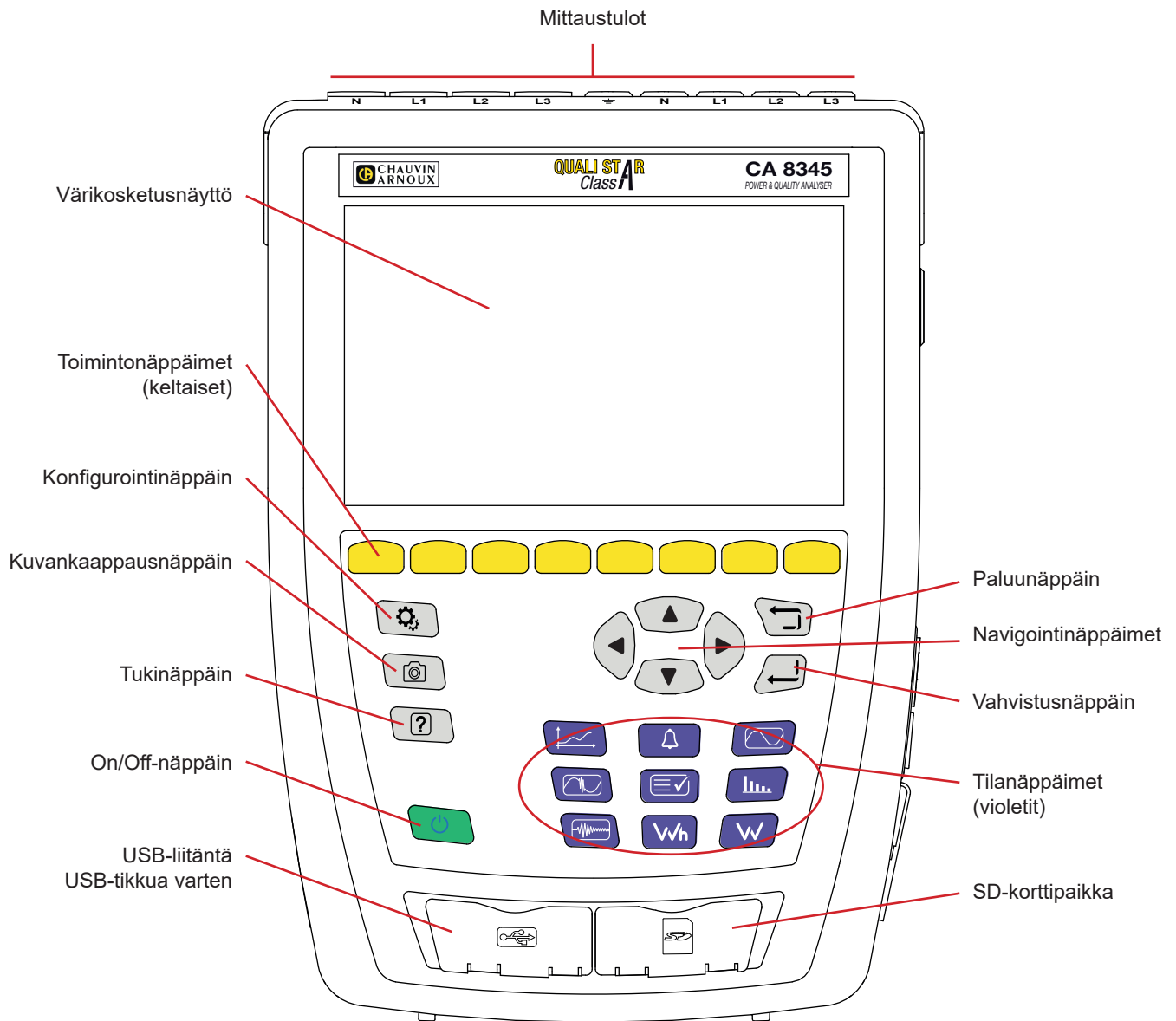
### 2.1.3. TALLENNUSTOIMINNOT

- Trenditallennustoiminto (lokikirjanpito), johon sisältyy aikaleiman kirjaaminen ja tietueen alun ja lopun määrittäminen. Keskiarvon näyttö (minimillä/maksimilla tai ilman) pylväskaavio- tai käyrämuodossa, monina parametreina ajan funktiona. Kullakin käyttäjäprofiililla 4 konfiguraatiota.
- Transienttien tallennustoiminnot; transienttien havaitseminen ja tallennus (korkeintaan 1000 kpl/tallennus) käyttäjän määrittelemältä ajalta valittuna päivänä (tallennuksen aloitus- ja lopetuspäivämäärä). Neljän kokonaisen jakson tallennus (yksi ennen tapahtuman laukaisua ja kolme sen jälkeen) 8 tallennuskanavassa. Mahdollisuus kerätä iskuaaltoja 12 kV:iin asti 1 ms:n ajan.
- Hälytystoiminnot; Tallennetuista hälytyksistä koostuva lista (enintään 20 000 hälytystä) konfigurointivalikossa määritettyjen kynnsarvojen mukaisesti. Hälytysseurannan ohjelmoinnin alun ja lopun määrittäminen. Kullakin käyttäjäprofiililla 40 hälytystä.
- Käynnistysvirtatoiminto: näyttää moottorin käynnistysvirran tarkastelussa tarvittavat parametrit.
  - Hetkellinen virran- ja jännitteen arvo kohdistimen kohdalla.
  - Virran ja jännitteen absoluuttinen hetkellinen enimmäisarvo (koko käynnistyksen ajan).
  - Virran ja jännitteen (ilman nollajohdinta) puolijakson (tai lohkon) RMS-arvo kohdistimen kohdalla.
  - RMS-virran ja jännitteen puolijakson enimmäisarvo (koko käynnistyksen ajan).
  - Hetkellinen verkkotaajuus kohdistimen kohdalla.
  - Verkkotaajuuden hetkellinen maksimi-, keski- sekä minimiarvo (koko käynnistyksen ajan).
  - Aika, jolloin moottorin käynnistys aloitettiin.

### 2.1.4. KONFIGUROINTITOIMINNOT

- Päivämäärän ja ajan asettaminen
- Näytön kirkkauden asetukset
- Käyrien värien valinta
- Näytön sammutustoiminnon valinta
- Yötilan näyttöastusten valinta
- Kielen valinta
- Laskentamenetelmien valinta: ei-aktiiviset jaetut tai kokonaiset suureet, energiayksikön valinta, K-kertoimen laskuun tarvittavien tekijöiden valinta, yliaaltotason viitearvojen valinta, PLT:n laskenta (liukuva/ei liukuva).
- Jakelujärjestelmän valinta (1-vaihe, 2-vaihe, 3-vaihe nollalla tai ilman) ja kytkentämenetelmä (standardi, 2-elementtimenetelmä tai 2 ½-elementtimenetelmä).
- Tallennusten, hälytysten, käynnistysvirtojen sekä transienttien konfigurointi.
- Tiedostojen poistaminen (kokonaan tai osittain).
- Virtapihtien näyttö: havaitut, ei-havaitut, ei-hallinnoidut, simuloituid tai ei-simuloitavat (2-elementti kytkentämenetelmä). Jännite- ja virtamuutosuhteiden, anturin muutosuhteiden sekä herkkyys säätö.
- Viestintäyhteyksien konfigurointi (WiFi, Ethernet).

## 2.2. YLEISKATSAUS

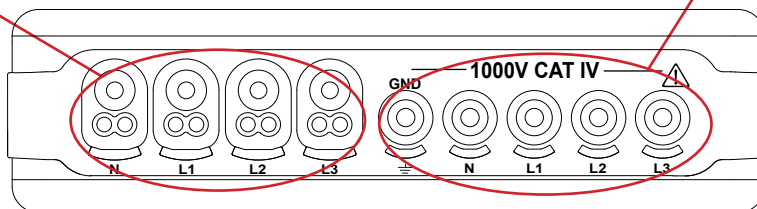


Kuva 4

## 2.3. MITTAUSTULOT

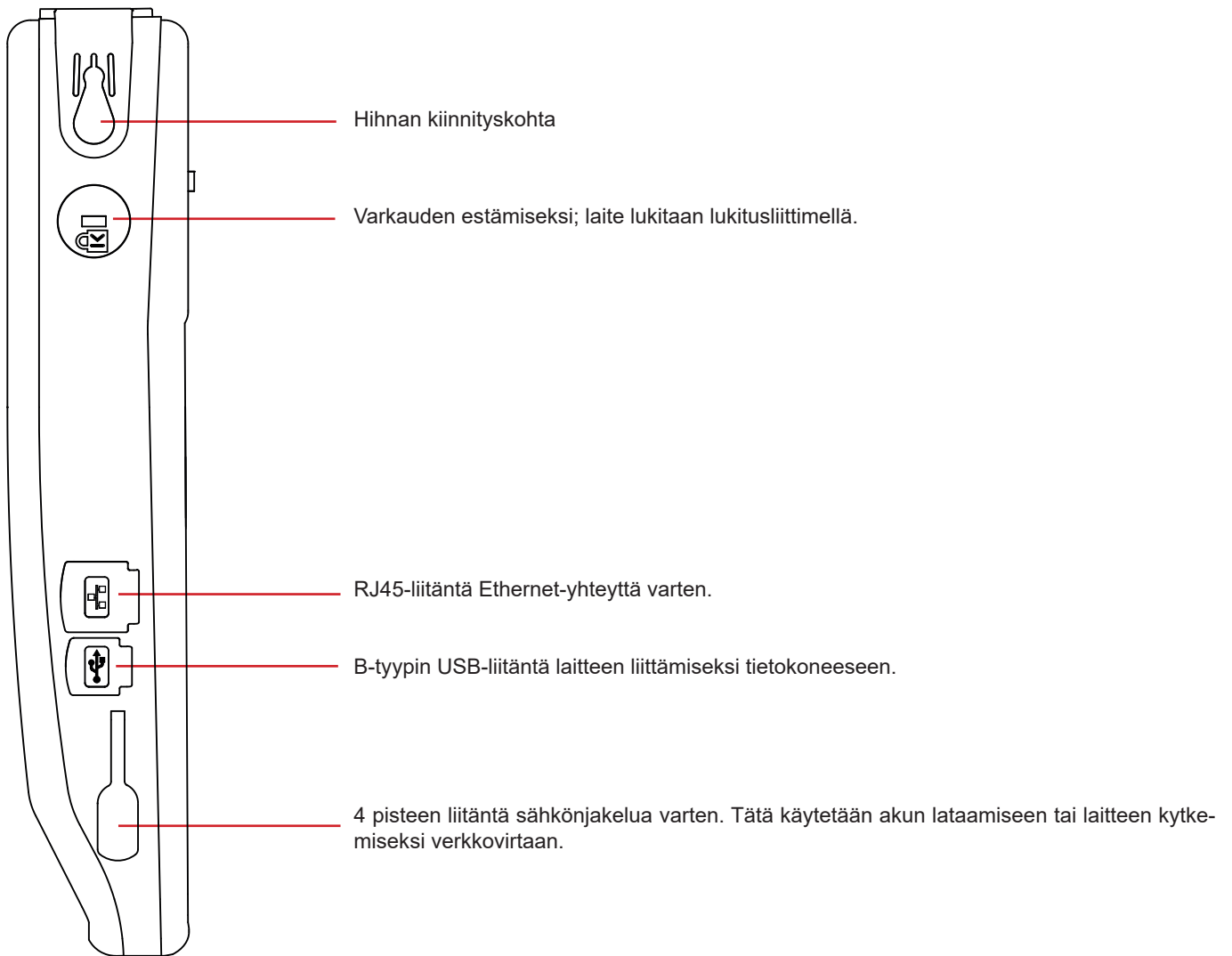
4 virtatuloa (virtapihdeille)

5 jännitetuloa



Kuva 5

## 2.4. SIVULLA OLEVAT LIITÄNNÄT




Kuva 6

## 2.5. AKKU

Laitte toimii joko akulla tai verkkovirralla. Se toimii akulla, jos se on ladattu. Laitetta ei koskaan saa käyttää ilman akkua; tämä lisää käyttäjän turvallisuutta.

Akun lataustason merkkivalot:

 Akku täynnä tai uusi akku, jonka latauksen taso ei ole tiedossa.

 Akun lataustason eri merkkivalot

 Akun lataus alhainen. Lataa akku täyteen.

 Akku latautuu: palkki vilkkuu.

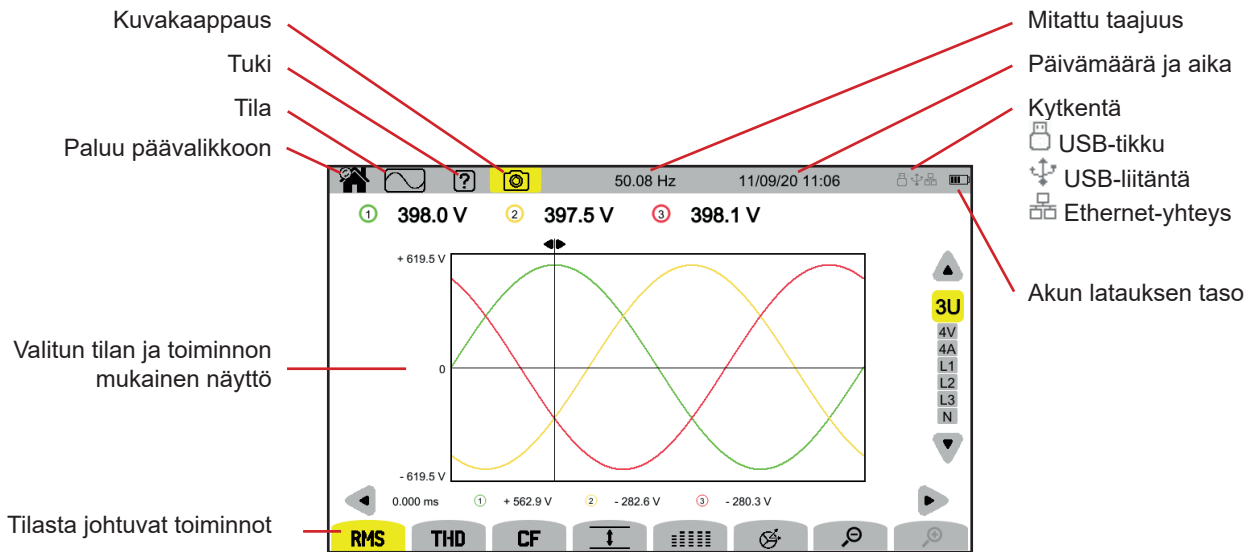
Jos akun lataus on liian alhainen laitteen moitteettoman toiminnan varmistamiseksi, esiin tulee tätä koskeva ilmoitus. Jos laitetta ei kytketä verkkovirtaan, se sammuu minuutin kuluttua ilmoituksen ilmestymisen jälkeen.

## 2.6. NÄYTTÖYKSIKKÖ

CA 8345 -laitteessa on suuri graafinen värikosketusnäyttö (WVGA).

Alla on esimerkkikuva näytöstä.

Näytön yläreunan tilarivi ilmoittaa laitteen tilan.



Kuva 7

## 2.7. ON/OFF-NÄPPÄIN

Kytke laite päälle painamalla -näppäintä. -näppäin vilkku oranssina käynnistyksen ajan.

Akun latauksen aikana -näppäin vilkku vihreänä. Kun näppäimen valo palaa vihreänä, akku on latautunut täyteen.

Jos laite sammuu äkillisesti (sähkökatkoksen vuoksi akun puuttuessa) tai automaattisesti (akun lataus heikko), laite ilmoittaa tästä seuraavan käynnistyksen yhteydessä.

Laitte sammutetaan painamalla uudelleen -näppäintä. Jos käynnissä on tallennus, energian mittausta, transienttien tai hälytysten tallennus tai käynnistysvirtien keruu, valinta pitää vahvistaa.

Jos vahvistat sammutuskomennon, tallennukset päättyvät ja laite kytkeytyy pois päältä. Tallennustoiminto palautuu automaattisesti, kun laite kytetään päälle seuraavan kerran.

Jos laite on sammutuksen yhteydessä kytketty sähköverkkoon, se alkaa ladata akkua.



Jos näyttö poikkeuksellisesti jumittuu eikä laitetta pystytä sammuttamaan -painiketta painamalla, se voidaan pakottaa sammumaan painamalla -painiketta 10 sekunnin ajan. Tämän seurauksena saatetaan menettää SD-kortille käynnissä olleet tallennukset.



## 2.8. NÄPPÄIMET

### 2.8.1. TILANÄPPÄIMET (VIOLETIT)

Alla olevia 9 näppäintä käytetään erityistilan valitsemiseen:




Näppäin	Toiminto	Ks.
	Aaltomuototila	Kohta 5
	Yliaaltotila	Kohta 6
	Tehotila	Kohta 7
	Energiatila	Kohta 8
	Trenditila	Kohta 9
	Transienttitila	Kohta 10
	Käynnistysvirtatila	Kohta 11
	Hälytystila	Kohta 12
	Seurantatila	Kohta 13

### 2.8.2. NAVIGOINTINÄPPÄIMET

Näppäin	Toiminto
	4 nuolinäppäintä
	Vahvistusnäppäin
	Paluunäppäin

### 2.8.3. MUUT NÄPPÄIMET

Muiden näppäinten toiminnot ovat seuraavat:

Näppäin	Toiminto	Ks.
	Konfigurointinäppäin	Kohta 4
	Kuvakaappaus	Kohta 14
	Tukinäppäin	Kohta 15

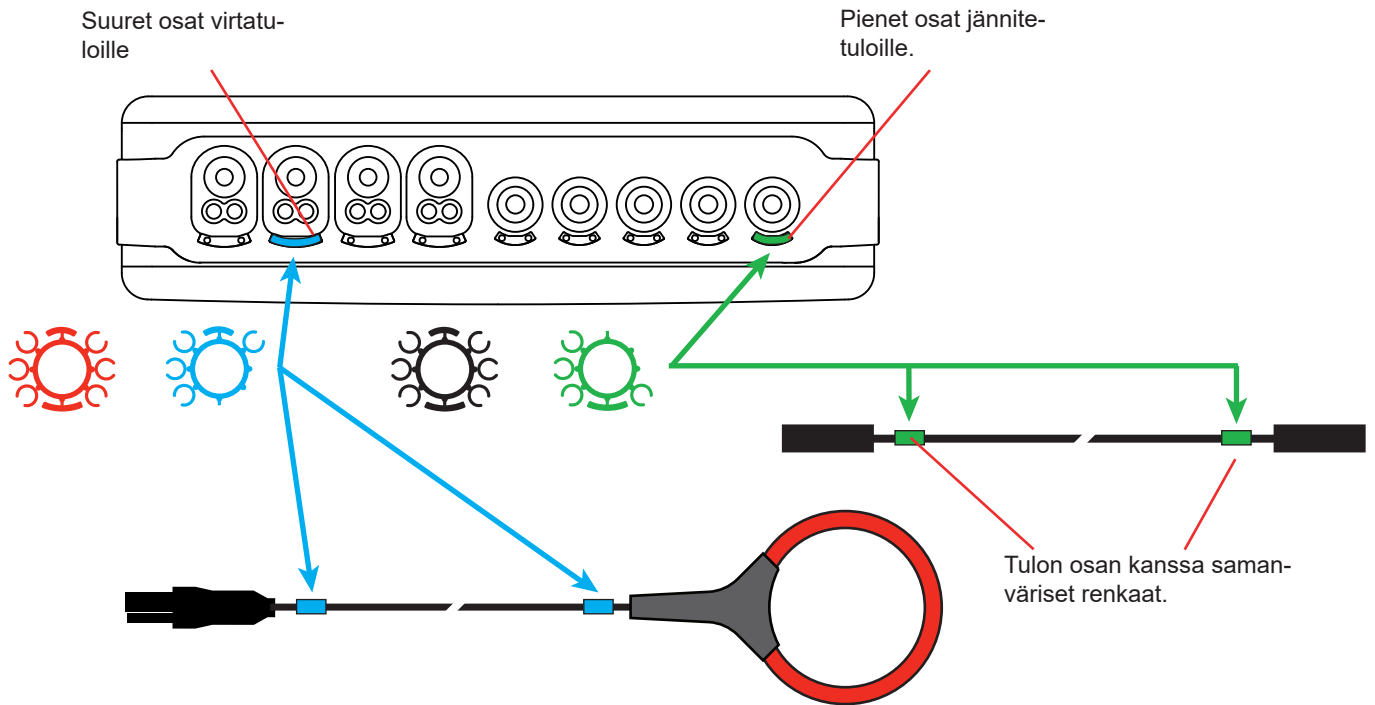
### 2.8.4. TOIMINTONÄPPÄIMET (8 KELTAISTA NÄPPÄINTÄ)

Keltaisten näppäinten toiminnot vaihtelevat tilan ja kontekstin mukaan.

## 2.9. VÄRIKOODIEN ASENNUS

Eri johtojen ja tulojen tunnistamiseksi ne voi merkitä laitteen mukana toimitettujen värillisten merkintäosien avulla.

- Irrota merkintäosa ja laita se kahteen tätä tarkoitusta varten varattuun reikään lähellä tuloa (suuri osa virtatuloille ja pieni jännitetuloille).



Kuva 8

- Kiinnitä tulon merkintäosan kanssa samanvärisen rengas jokaisen sellaisen mittausjohdon päähän, jonka aiot yhdistää tuloon. Käytössä on 12 eriväristä merkintäsarjaa, joiden avulla tulot ja mittausjohdot voidaan merkitä käytössä olevilla vaihe-/nollavärikoodeilla.

## 2.10. MUISTIKORTTI

Laitteeseen sopivat SD- (SDSC), SDHC- ja SDXC-muistikortit FAT16-, FAT32- tai exFAT-muodossa. Laitteen mukana toimitetaan formattoitu SD-kortti. Muistikortti on välttämätön osa mittausten tallennuksessa.

Jos haluat asentaa uuden SD-kortin:

- Avaa elastomeerisuojaus, jossa on merkintä SD.
- Poista SD-kortti paikaltaan kohdassa 3.3.4 selostetun menettelyn mukaisesti. Punainen merkkivalo sammuu.
- Paina muistikortista poistaaksesi sen sille tarkoitettuun paikkaan.
- Työnnä uusi SD-kortti sille varattuun korttipaikkaan. Punainen merkkivalo palaa.
- Sulje elastomeerisuojaus.

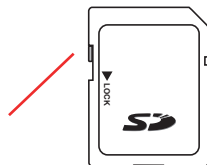


Kuva 9

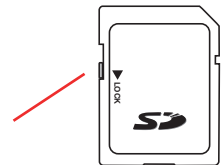


Kirjoitussuojaa muistikortti, kun poistat sen laitteesta. Poista kirjoitussuoja ennen kortin työntämistä laitteeseen.

Suojaamaton muistikortti

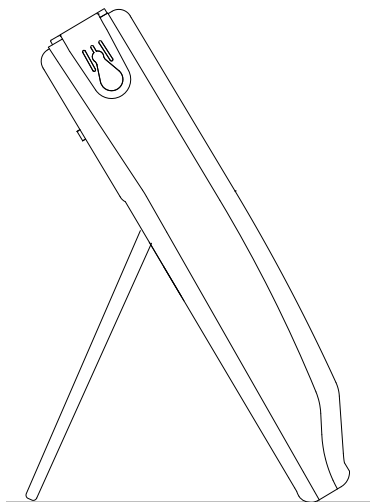


Suojattu muistikortti



## 2.11. TUKI

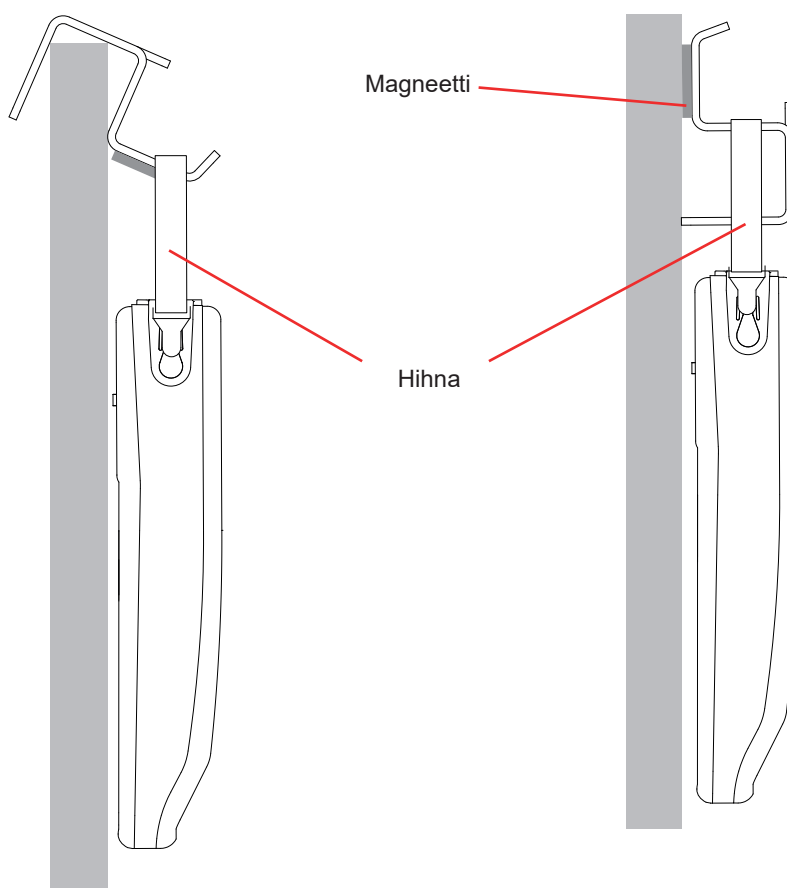
Laitteen takana on taitettava tuki, jonka avulla laite voidaan asettaa nojaavaan asentoon 60°:n kulmaan.



Kuva 10

## 2.12. MAGNEETIKOUKKU (LISÄVARUSTE)

Magneetikoukun avulla laite voidaan ripustaa oven yläpuolelle tai kiinnittää metalliseen seinään.





# 3. KONFIGURAATIO



Laite on konfiguroitava ennen sen käyttöönottoa.

CA 8345 -laitteessa on kaksi konfigurointivalikkoa:

- itse laitteen konfigurointi
- mittausten konfigurointi

Paina painiketta .



## 3.1. NAVIGOINTI

Laitteen konfiguroinnin yhteydessä voit käyttää navigointinäppäimiä (◀, ▶, ▲, ▼) parametrien valitsemiseksi ja muuttamiseksi etenkin, jos käsissäsi on hanskat. Muutoin voit käyttää kosketusnäyttöä.

-näppäimellä vahvistetaan valinta.

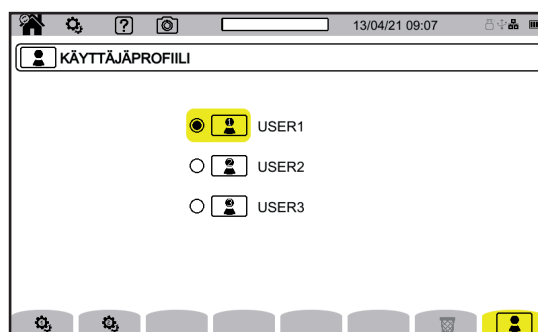
-näppäimellä keskeytetään toiminto tai palataan edelliseen näyttöön.

## 3.2. KÄYTTÄJÄT

Kolme eri käyttäjää voi konfiguroida Qualistar 2 -laitteen ja mittaustoiminnot.

Paina -painiketta ja valitse käyttäjänumerosi.

Valitse käyttäjänimi ja vaihda se.



Syöttöruutuun voi syöttää seuraavia merkkejä:

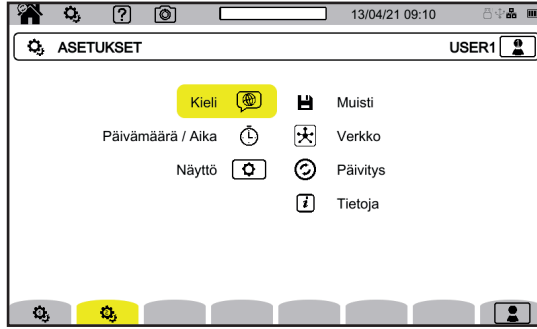
- isoja kirjaimia A–Z,
- pieniä kirjaimia a–z,
- numeroita 0–9,
- erikoismerkkejä: . \_ - @.

-painikkeella poistetaan edellinen merkki.

-painikkeella poistetaan valittu merkki ja kaikki sitä seuraavat merkit.

Palatessasi käyttäjäprofiiliisi oma konfigurointisi on kokonaan käytössäsi.

### 3.3. LAITTEEN KONFIGUROINTI



Kuva 13



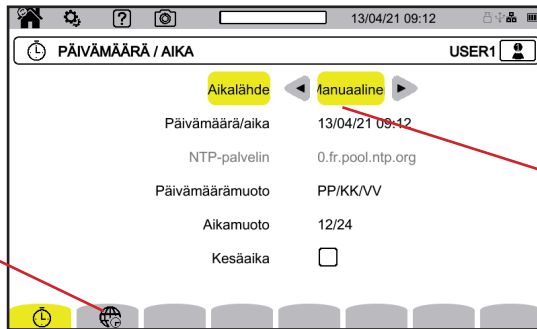
Laitteen konfigurointia ei voi näyttöä ja kieltä lukuun ottamatta muuttaa, jos laite parhaillaan tallentaa tai mittaa energiaa, tallentaa transientteja tai hälytyksiä tai kerää käynnistysvirtahavainnot.

#### 3.3.1. KIELI

Valitse laitteen kieli painamalla -painiketta.  
Valitse kieli ja vahvista valinta -painikkeella.

#### 3.3.2. PÄIVÄMÄÄRÄ JA AIKA

Valitse päivämäärä ja aika -painikkeella.

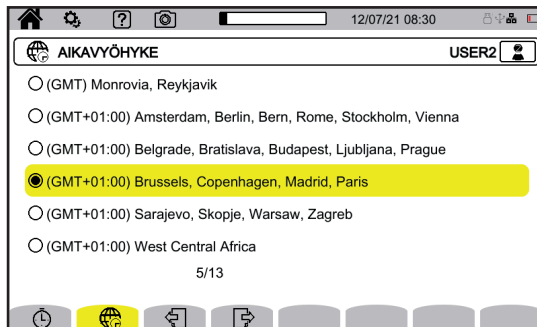


Valitse aikavyöhyke.

Aika voidaan asettaa automaattisesti (GPS tai NTP) tai käsin.

Kuva 14

Valittavana on 73 aikavyöhykettä.



Kuva 15

### 3.3.2.1. GPS-TILA

GPS-tilan myötä taataan, että laite on (standardin IEC 61000-4-30) luokan A vaatimusten mukainen. Laitteen on oltava yhteydessä GPS-satelliitteihin ainakin kerran, jotta vastaanotin pystyy saamaan päivämäärä- ja aikatiedot. Synkronisointi saattaa kestää 15 minuuttia. Laitteen mittaustarkkuus säilyy seuraavissa tilanteissa, vaikka satelliitit eivät olisi käytettävissä:

Tietojen vastaanotto satelliitista	Luokan A maks. poikkeama	CA8345:n poikkeama
Ei satelliittia	±1s / 24h	± 24ms / 24h
Vähintään yksi satelliitti	±16,7ms vs UTC, koko ajan	±60 ns / s, korjataan koko ajan

Ajan automaattinen määrittäminen on poissa käytöstä tallennusten aikana, jotta vältettäisiin aikakatkokset.



GPS:n avulla tapahtuvan ajan synkronisoinnin tila.

Kuva 16

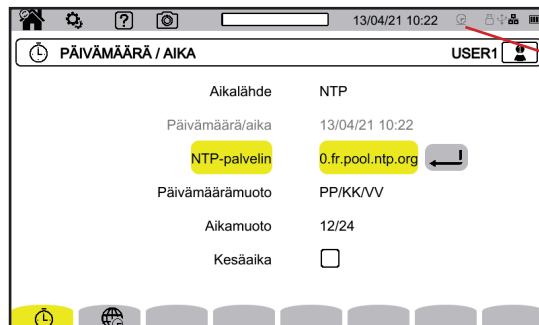
Satelliittivastaanoton tila osoitetaan tilarivin kuvakkeella, jolla on seuraavat merkitykset:

GPS-synkronisointi	Ei synkronisoitu		Synkronisoitu	
	Ei satelliittia	Vähintään yksi satelliitti	Ei satelliittia	Vähintään yksi satelliitti
Ei tallennusta				
Tallennus käynnissä				

Jos laite ei vastaanota tietoa GPS-satelliitista 40 päivään, synkronointikuvakkeen () tila muuttuu muotoon synkronoimaton ()

### 3.3.2.2. NTP-TILA

Jos valitset synkronisoinnin NTP:n avulla, syötä NTP-palvelimen osoite **NTP-palvelin**-kenttään (esim. 0.fr.pool.ntp.org) ja varmista, että käytät maasi aikavyöhykettä. Kytke laite tälle palvelimelle Ethernet- ja WiFi-yhteyden avulla.



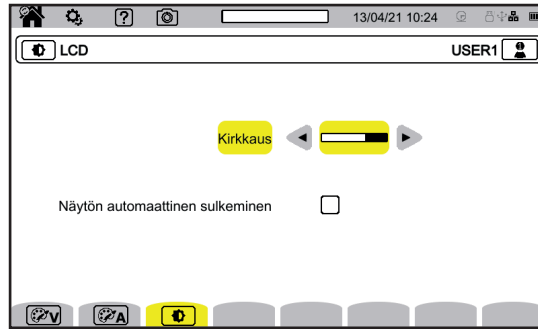
NTP:n avulla tapahtuvan ajan synkronisoinnin tila.

- Ei synkronisoitu
- Synkronisoitu
- Synkronisoitu ja tallennus käynnissä

Kuva 17


### 3.3.3. NÄYTTÖ

Avaa näytön konfigurointivalikko valitsemalla .



Kuva 18

#### 3.3.3.1. JÄNNITEKÄYRIEN VÄRIT

Valitse jännitekäyrien värit painamalla .

Valitse kullekin kolmelle vaiheelle ja nolajohtimelle yksi väri. Valittavana on noin 30 väriä.

Valkoinen tausta muuttuu yötilassa mustaksi ja värit muuttuvat vastakkaisiksi.


#### 3.3.3.2. VIRTAKÄYRIEN VÄRIT

Valitse virtakäyrien värit painamalla .

Valitse kullekin neljälle virtatulolle yksi väri. Valittavana on noin 30 väriä.

Valkoinen tausta muuttuu yötilassa mustaksi.

#### 3.3.3.3. NÄYTÖN KIRKKAUS JA AUTOMAATTINEN SAMMUTTAMINEN

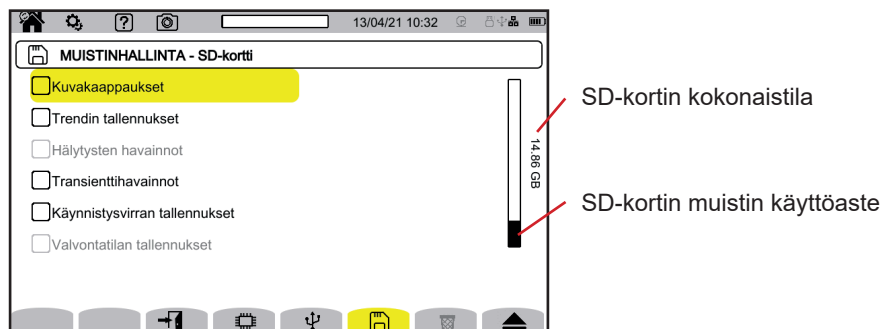
Säädä näyttöyksikön kirkkautta ja sammuta näyttö painamalla .

Voit ottaa näytön automaattisen sammuttamisen käyttöön tai poistaa sen käytöstä. Näyttö sammuu, jos sitä ei käytetä 10 minuuttiin. Tämä pidentää akun käyttöikää. Näyttö ei sammu tallennuksen ollessa käynnissä.




Käynnistä näyttö uudelleen painamalla mitä tahansa näppäintä.

### 3.3.4. MUISTI

Käsittele ulkoisen muistin sisältöä painamalla -painiketta.








Kuva 19


Näytöllä näkyy SD-kortin  tai USB-tikun  sisältö.  
Poista SD-kortti tai USB-tikku painamalla -painiketta.





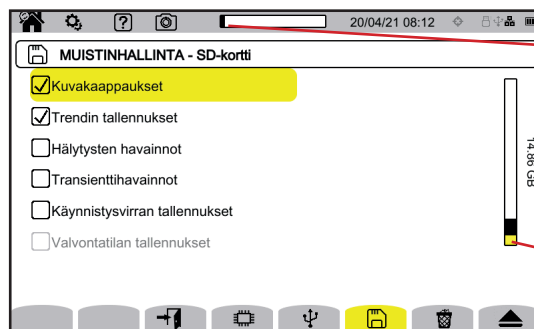
SD-kortti täytyy poistaa laitteesta tällä painikkeella ennen sen ottamista ulos laitteesta, koska muuten sen sisältö saatetaan menettää kokonaan tai osittain.

SD-kortin poistamisen jälkeen kortin läsnäolon osoittama merkkivalo sammuu ja -kuvake näkyy tilarivillä.

Muistien sisältö voidaan poistaa kokonaan tai osittain. Tee tätä koskeva valinta ja paina . Laite pyytää vahvistusta . Vahvista -näppäimellä tai keskeytä -näppäimellä.

Voit myös poistaa muut käyttäjät painamalla -painiketta.


Jos haluat tarkastella jotain sisältöä tarkemmin, valitse se ja paina -painiketta.  
Sisältö voidaan poistaa kokonaan tai osittain -painikkeella.



SD-kortin muistin käyttöaste

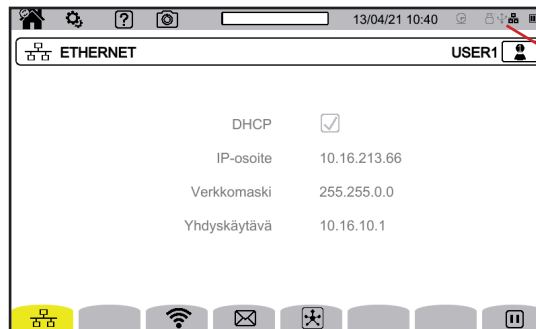
Keltainen väri osoittaa valitun muistin osuuden.

Kuva 20

Voit myös kopioida SD-kortin sisällön kokonaan tai osittain USB-tikulle .





### 3.3.5. VERKKO

Avaa laitteen verkon konfigurointivalikko valitsemalla .



Yhteyksien tila

Kuva 21


- : Ethernet-yhteyden konfigurointi
- : WiFi-yhteyden konfigurointi
- : sähköpostin konfigurointi
- : yhdistäminen IRD-palvelimelle




Vain yksi yhteys (Ethernet tai Wifi) voi olla aktivoituna kerrallaan.

### 3.3.5.1. ETHERNET-YHTEYS


-kuvake ilmaisee, että yhteys on aktiivinen.

-kuvake ilmaisee, että yhteys ei ole aktiivinen ja että se voidaan aktivoida.

Jos haluat muuntaa yhteyttä, poista sen aktivointi painamalla -painiketta.

■ Lisää merkintä DHCP-valintaruutuun (Dynamic Host Configuration Protocol), jolloin laite pyytää DHCP-palvelimen IP-osoitetta. Mikäli DHCP-palvelin ei vastaa, IP-osoite luodaan automaattisesti.

■ Voit määrittää kyseisen osoitteen manuaalisesti, kun poistat merkinnän DHCP-valintaruudusta.

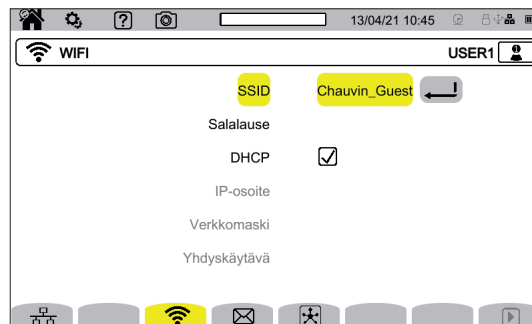
Paina sen jälkeen -painiketta yhteyden aktivoimiseksi uudelleen.

### 3.3.5.2. WIFI-YHTEYS

Valitse verkko napsauttamalla SSID-painiketta.

Jos et näe verkkoa, hae sitä painamalla -painiketta. Laite näyttää kaikki saatavilla olevat verkot.

Syötä sen jälkeen tarvittaessa salasana.




Kuva 22



■ Lisää merkintä DHCP-valintaruutuun (Dynamic Host Configuration Protocol), jolloin laite pyytää DHCP-palvelimen IP-osoitetta. Mikäli DHCP-palvelin ei vastaa, IP-osoite luodaan automaattisesti.

■ Voit määrittää kyseisen osoitteen manuaalisesti, kun poistat merkinnän DHCP-valintaruudusta.

-kuvake ilmaisee, että yhteys on aktiivinen.

-kuvake ilmaisee, että yhteys ei ole aktiivinen ja että se voidaan aktivoida.

Jos haluat muuntaa yhteyttä, poista sen aktivointi painamalla -painiketta. Poistamalla merkinnän DHCP-valintaruudusta voit siirtyä manuaalitilaan ja muuntaa parametreja. Paina sen jälkeen -painiketta yhteyden aktivoimiseksi uudelleen.

### 3.3.5.3. SÄHKÖPOSTI



Kuva 23

Syötä sähköpostiosoite saadaksesi ilmoituksia silloin, kun hälytysten raja-arvo ylittyi.

### 3.3.5.4. IRD-PALVELIN


IRD (Internet Relay Device) on kahdessa erillisessä aliverkossa sijaitsevien kahden oheislaitteen välisessä viestinnässä käytettävä protokolla (esimerkiksi tietokone ja mittauslaite). Kumpikin oheislaitte muodostaa yhteyden IRD-palvelimeen, ja kyseinen palvelin yhdistää nämä kaksi oheislaitetta.

Voidaksesi ohjata laitetta tietokoneesta käsin syötä laitteen tunnistustiedot ja salasana.

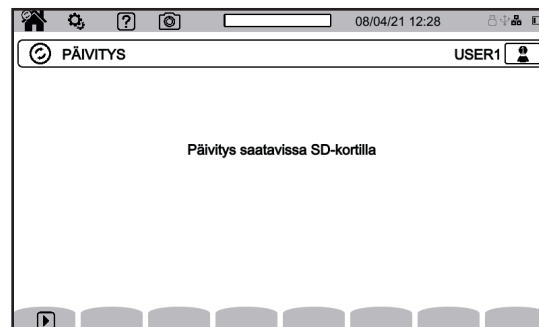


Kuva 24

### 3.3.6. LAITEOHJELMISTON (FIRMWARE) PÄIVITYS

Paina -painiketta päivittääksesi laiteohjelmiston (firmware). Lisätietoa viimeisimmän version hankkimisesta on kohdassa 18.5.

Kun laite löytää uudemman ohjelmiston, se näyttää ohjelmiston tiedot ja ehdottaa sen asentamista. Jos esimerkiksi olet tallentanut päivityksen SD-kortille, laite löytää sen ja näyttää seuraavan näytön.





Kuva 25




Sammuta laite ja käynnistä sitten uudelleen. Se käynnistyy uudelleen ohjelmistopäivityksille tarkoitetussa tilassa.





Kuva 26

Jos se ei käynnisty automaattisesti tässä erityistilassa, sammuta laite ja käynnistä se uudelleen ja paina samanaikaisesti näppäimiä  ja , kunnes näet yllä olevan näytön.

Valitse

- -painike päivityksen suorittamiseksi Chauvin Arnoux'n verkkosivustolta Ethernet-yhteyden avulla.
- -painike päivityksen suorittamiseksi SD-kortilta.
- -painike päivityksen suorittamiseksi USB-tikulta.




Paina -painiketta tiedoston lataamiseksi (tämä saattaa kestää monta minuuttia). Käynnistä päivitys sen jälkeen painamalla .

### 3.3.7. TIETOA LAITTEESTA

Saat tietoa laitteesta painamalla -painiketta.

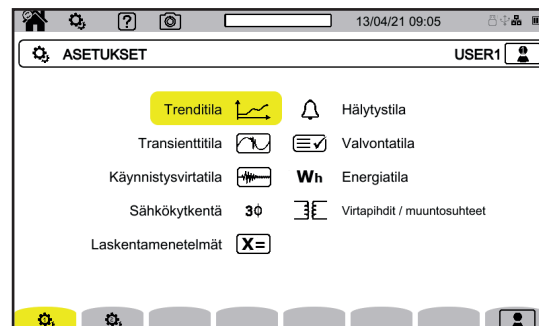


Kuva 27

Tietosivuilla (, ,  jne.) on kattavaa tietoa laitteesta, esim.

- takuunumero,
- sarjanumero,
- ohjelmisto- ja laitteistoversiot,
- MAC-, Ethernet- and Wifi-osoitteet.

## 3.4. MITTAUSTEN KONFIGUROINTI



Kuva 28

Ennen mittausten suorittamista on määritettävä seuraavat parametrit tai mukautettava niitä:

- Laskentamenetelmät,
- Jakeluverkko ja kytkentätyyppi,
- Jännitteen muuntosuhteet, virtapihdit, niiden alueet ja muuntosuhteet,
- Tallennettavat arvot trenditilassa,
- Transienttitilan ja käynnistysvirran keruutilan laukaisutasot,
- Hälytysten raja-arvot, hälytystila,
- Energiatilan yksiköt ja alueet,
- Seurantatilan parametrit (PAT3-sovellusohjelmistoa käytettäessä).

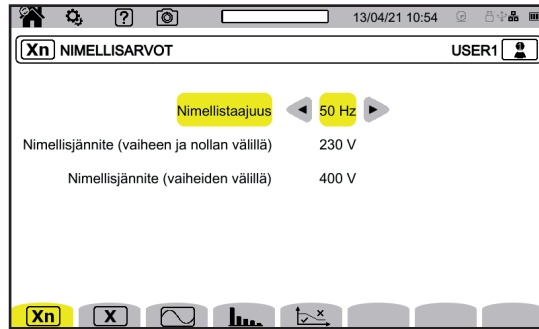


Laitteen konfigurointia ei voi muuttaa, jos laite parhaillaan tallentaa tai mittaa energiaa, tallentaa transienteja tai hälytyksiä tai kerää käynnistysvirtatietoa.



### 3.4.1. LASKENTAMENETELMÄT

Paina laskentamenetelmien valitsemista varten **X=**-painiketta.



Kuva 29

**Xn**: nimellisarvojen määrittäminen

- Nimellistaajuus (50 tai 60 Hz)
- Nimellisjännite
- Nimellisjännite vaiheiden välillä

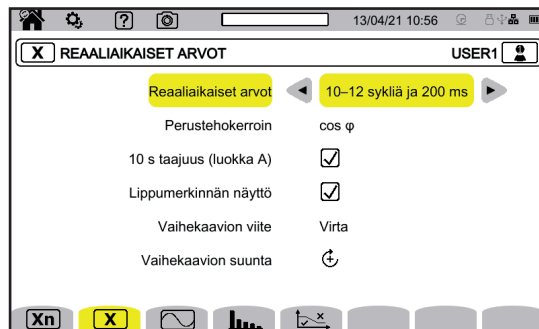
Tässä konfiguroitu nimellisjännite on järjestelmän nimellisjännite ( $U_n$ ). Tätä ei pidä sekoittaa laitteen tulojen ilmoitettuun nimellistulojännitteeseen ( $U_{din}$ ).

Keskijännite- tai suurjännitesähköverkkojen ollessa kyseessä verkon ja mittauslaitteen välissä voi olla välimuuntaja.

$U_n$  voidaan konfiguroida välille 50 V–650 kV, mutta  $U_{din}$  ei koskaan saa olla yli 1000 V vaiheiden välillä eikä yli 400 V vaiheen ja nollan välillä.

Välimuuntajan muuntosuhteen epävarmuus vaikuttaa mittauksen tarkkuuteen: mittaus voidaan taata vain, kun suhde on 1 ja  $U_{din} = U_n$ .

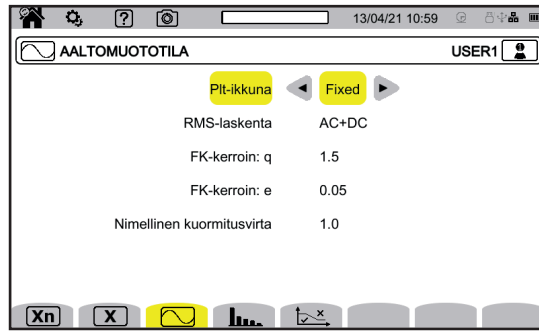
Paina näytettävien arvojen valitsemista varten **X**-painiketta:



Kuva 30

- Valitse kohdassa **reaaliaikaiset arvot 10–12 jaksoa, 200 ms** tai **150–180 jaksoa, 3 s**. Tätä valintaa sovelletaan laskentaan ja arvojen näyttöön useimmissa tiloissa.
- Valitse kohdassa **perustehokerroin DPF, PF<sub>1</sub>** tai **cos φ** näyttöä varten.
- **Taajuus 10 s**: taajuuden laskenta 10 s:n ajalta (standardin IEC 61000-4-30 luokan A mukaisesti) tai ei. Jos mittaat ainoastaan virtaa, poista tämän valinnan aktivointi.
- Päätä aktivoitko toiminnon **Lipputoiminnon näyttö**. Kun toiminto on valittuna, kaikki suureet, joihin kohdistuu jännitteen laskua, ylijännitteitä ja keskeytyksiä, ilmoitetaan (ks. kohta 3.4.10).
- Kohdassa **Vektorikuvaajan viite** valitse **virta** tai **jännite**.
- Kohdassa **Vektorikuvaajan suunta** valitse **↻** (myötäpäivään) tai **↺** (vastapäivään).

: aaltomuototilan määrittäminen.

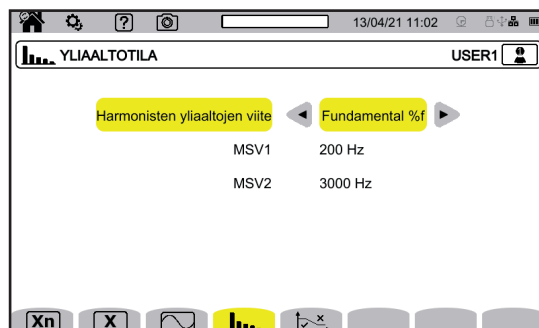


Kuva 31


- $P_{it}$ :n välkynnän laskentamenetelmä (kiinteä tai liukuva ikkuna),
  - **liukuva** ikkuna:  $P_{it}$  lasketaan joka 10. minuutti. Ensimmäinen arvo saadaan kaksi tuntia sen jälkeen, kun laite on käynnistetty, koska  $P_{it}$ :n laskemiseen tarvitaan 12  $P_{st}$ :n arvoa.
  - **kiinteä** ikkuna:  $P_{it}$  lasketaan joka toinen tunti
- RMS-arvon laskeminen,
- **q**-kerrointa käytetään K-kertoimen laskemiseen (q:n arvo vaihtelee välillä 1,5–1,7). q on eksponentiaalinen vakio, joka riippuu käämityksen tyypistä ja taajuudesta. Arvo 1,7 on sopiva muuntajille, joiden johtimet ovat joko nelikulmaiset tai pyöreät. Arvo 1,5 on sopiva muuntajille matalajännitekäämityksillä.
- **e**-kerrointa käytetään K-kertoimen laskemiseen (e:n arvo vaihtelee välillä 0,05–0,10). e on pyörrevirtahäviöiden ja resistiivisten häviöiden välinen suhde perustaajuudella; kumpikin mitataan viitelämpötilassa. Standardiarvot (q = 1,7 ja e = 0,10) toimivat useimmissa sovelluksissa.

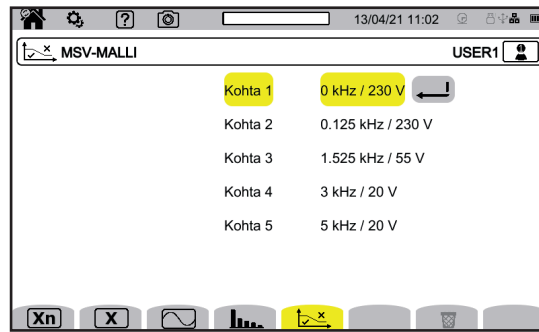
Paina  määrittääksesi seuraavat:

- Yliaaltojen viitearvo (perusarvo %f tai RMS-arvo %r)
- Ensimmäinen seurattava merkintätaajuus **MSV1**
- Toinen seurattava merkintätaajuus **MSV2**.



Kuva 32

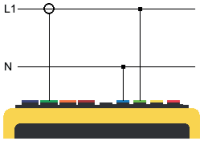
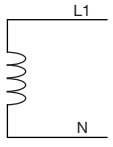
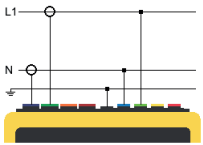
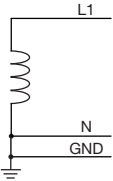
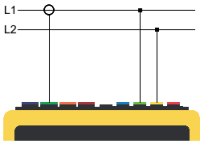
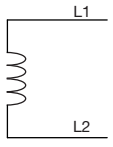
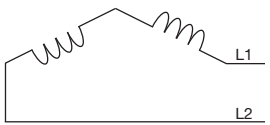
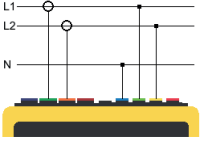
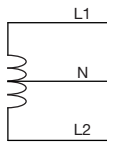
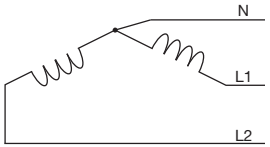
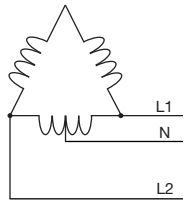
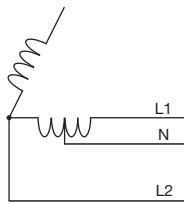
Paina  määrittääksesi pääsignaalijännitteen maksimikäyrän taajuuden funktiona. Laitteessa on 5 ennalta määritettyä pistettä, joita voidaan muuttaa.

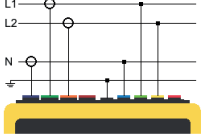
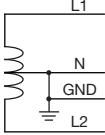
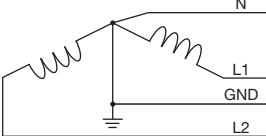
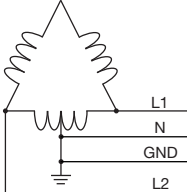
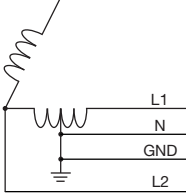


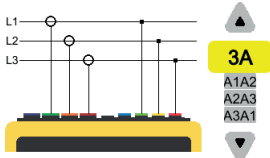
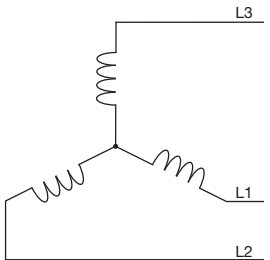
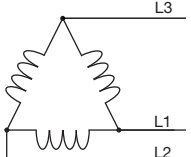
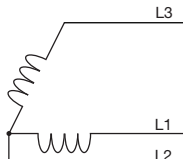
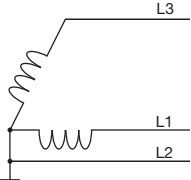
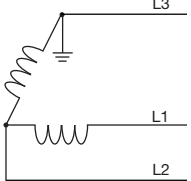
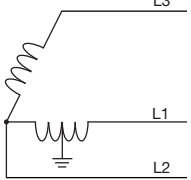
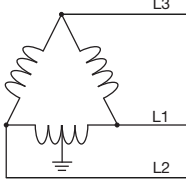
Kuva 33

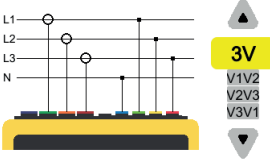
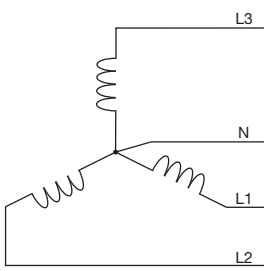
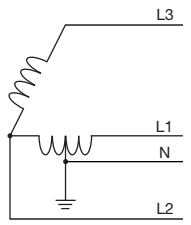
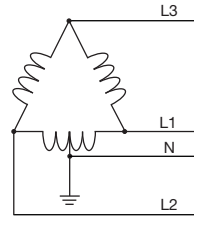
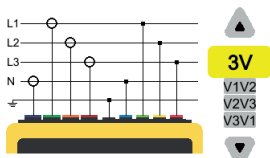
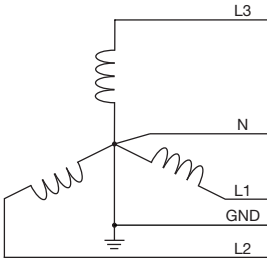
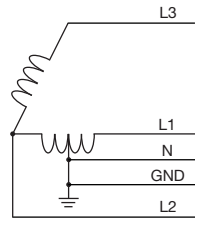
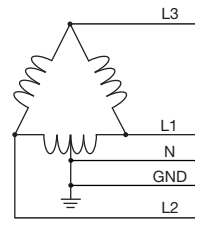
### 3.4.2. JAKELUVERKKO JA KYTKENTÄTYPPI

Valitse laitteen kytkentä jakeluverkon mukaisesti painamalla **3Φ**.  
Jokaiselle jakelujärjestelmälle on yksi tai useampi verkkotyyppi.

Jakelujärjestelmä	Verkko	Sähkökaavio
1-vaihe 2-johdinliitântä (L1 ja N) 	1-vaihe 2-johdinliitântä nollajohtimella ilman maata	
1-vaihe 3-johdinliitântä (L1, N ja maa) 	1-vaihe 3-johdinliitântä nollajohtimella ja maalla	
2-vaihe 2-johdinliitântä (L1 ja L2) 	2-vaihe 2-johdinliitântä	
	3-vaihe avoin tähti 2-johdinliitântä	
2-vaihe 3-johdinliitântä (L1, L2 ja N) 	2-vaihe 3-johdinliitântä nollajohtimella ilman maata	
	2-vaihe 3-johdinliitântä avoin tähti nollajohtimella ilman maata	
	2-vaihe 3-johdinliitântä kolmio nollajohtimella ilman maata	
	2-vaihe 3-johdinliitântä avoin kolmio nollajohtimella ilman maata	

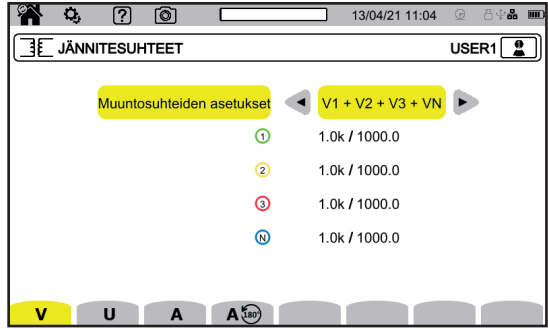
Jakelujärjestelmä	Verkko	Sähkökaavio
<p data-bbox="167 472 411 533">2-vaihe 4-johdinliitântä (L1, L2, N ja maa)</p> 	<p data-bbox="475 259 979 288">2-vaihe 4-johdinliitântä nollajohtimella ja maalla</p>	
	<p data-bbox="475 439 1086 468">3-vaihe 4-johdinliitântä avoin tähti nollajohtimella ja maalla</p>	
	<p data-bbox="475 651 1054 680">3-vaihe 4-johdinliitântä kolmio nollajohtimella ja maalla</p>	
	<p data-bbox="475 875 1086 936">3-vaihe 4-johdinliitântä avoin kolmio nollajohtimella ja maalla</p>	

Jakelujärjestelmä	Verkko	Sähkökaavio
<p>3-vaihe 3-johdinliitântä (L1, L2 ja L3)</p>  <p>Osoita kaikissa 3-vaihe 3-johdinliitännöissä, mitkä virtapihdit kytketään: kaikki 3 virtapihtiä (<b>3A</b>) vai ainoastaan 2 (<b>A1 ja A2</b>) vai <b>A2 ja A3</b> vai <b>A3 ja A1</b>).</p> <p>Jos 3 virtapihtiä on kytketty, laskentamenetelmänä on <b>3 wattimittaria ja virtuaalinen nolla</b>.</p> <p>Jos 2 virtapihtiä on kytketty, laskentaan käytetään <b>Aron</b>-menetelmää.</p> <p>Jos 2 virtapihtiä on kytkettynä, kolmannet virtapihdit eivät ole tarpeen, mikäli muut pihdit ovat samanlaiset (saman tyyppi, alue ja muuntosuhde). Muussa tapauksessa kolmannet virtapihdit pitää kytkeä, jotta virran mittausta olisi mahdollista.</p>	3-vaihe 3-johdinliitântä (tähti)	
	3-vaihe 3-johdinliitântä (kolmio)	
	3-vaihe 3-johdinliitântä (avoin kolmio)	
	3-vaihe 3-johdinliitântä (avoin kolmio maan ja vaiheiden välisellä liitoksella)	
	3-vaihe 3-johdinliitântä (avoin kolmio kytkettynä maahan)	
	3-vaihe 3-johdinliitântä (avoin kolmio)	
	3-vaihe 3-johdinliitântä (kolmio)	

Jakelujärjestelmä	Verkko	Sähkökaavio
<p>3-vaihe 4-johdinliitântä (L1, L2, L3 ja N)</p> 	3-vaihe 4-johdinliitântä nolajohtimella ilman maata	
<p>Osoita, mitkä jännitteet kytetään: kaikki 3 (<b>3V</b>) vai vain 2 jännitettä (<b>V1V2</b>, <b>V2V3</b> tai <b>V3V1</b>).</p> <p>Jos vain 2 jännitettä on kytkettynä, 3 vaiheen tulee olla tasapainossa (<b>2½-elementtimenetelmä</b>).</p>	3-vaihe 4-johdinliitântä avoin kolmio nolajohtimella ilman maata	
	3-vaihe 4-johdinliitântä kolmio nolajohtimella ilman maata	
<p>3-vaihe 5-johdinliitântä (L1, L2, L3, N ja maa)</p> 	3-vaihe 5-johdinliitântä tähti nolajohtimella ja maalla	
<p>Osoita, mitkä jännitteet kytetään: kaikki 3 (<b>3V</b>) vai vain 2 jännitettä (<b>V1V2</b>, <b>V2V3</b> tai <b>V3V1</b>).</p> <p>Jos vain 2 jännitettä on kytkettynä, 3 vaiheen tulee olla tasapainossa (<b>2½-elementtimenetelmä</b>).</p>	3-vaihe 5-johdinliitântä avoin kolmio nolajohtimella ja maalla	
	3-vaihe 5-johdinliitântä kolmio nolajohtimella ja maalla	

### 3.4.3. VIRTAPIHDIT JA MUUNTOSUHTEET

Paina  määrittääksesi jännitteen muuntosuhteet, virtapihtien muuntosuhteet ja virtapihtien alueen.



Kuva 34

#### 3.4.3.1. JÄNNITTEIDEN MUUNTOSUHTEET

Jännitteiden muuntosuhteita käytetään, kun mitattavat jännitteet ovat laitteelle liian suuria, ja jännitemuuntajien avulla pienennetään niitä. Muuntosuhte auttaa näyttämään oikean jännitteen ja käyttämään sitä laskelmissa.

Valitse jännitteiden muuntosuhteet painamalla **V**, kun kyseessä on vaihe-nolla -jännite (nollajohtimella) tai **U**, kun kyseessä on vaihe-vaihe -jännite (ilman nollajohtinta).

- **4 V 1/1** tai **3 U 1/1**: kaikilla kanavilla on sama muuntosuhte.
- **4 V** tai **3 U** : kaikilla kanavilla on sama muuntosuhte, joka pitää ohjelmoida.
- **3 V+VN**: kaikilla kanavilla on sama muuntosuhte ja nollalla on toisenlainen muuntosuhte.
- **V1+V2+V3+VN** tai **U1+U2+U3**: jokaiselle kanavalle tulee ohjelmoida oma erilainen muuntosuhte.

Muuntosuhteiden osalta ensiöjännite ilmoitetaan kV-muodossa ja toisiojännite V-muodossa.










Laskelmien välttämiseksi sekä ensiöjännitteitä että toisiojännitteitä varten voidaan käyttää kerrointa  $1/\sqrt{3}$ .

#### 3.4.3.2. VIRTAPIHDIT

Paina **A** valitaksesi virtapihtien muuntosuhteet ja alueet.

Näyttö ilmaisee automaattisesti laitteen havaitseman virtapihtimallin.

Eri virtapihdit luetellaan alla:

	MINI94-virtapihti 200 A	
	MN93-virtapihti 200 A	
	MN93A-virtapihti 100 A	
	MN93A-virtapihti 5 A	Ohjelmoitava muuntosuhte: [1–60,000] / {1; 2; 5}
	C193-virtapihti 1000 A	
	J93-virtapihti 3 500 A	
	PAC93-virtapihti 1000 A	
	E3N- tai E27-virtapihti	Valittava herkkyys: ■ herkkyys 10 mV/A, alue 100 A ■ herkkyys 100 mV/A, alue 10 A
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194	Alueen valinta: ■ 0,10 A – 100,0 A ■ 1,0 A – 1000 A ■ 10 A – 10,00 kA
	3-vaiheadapteri: 5 A	Ohjelmoitava muuntosuhte: [1–60,000] / {1; 2; 5}



Virran muuntosuhteita käytetään, kun mitattavat virrat ovat laitteelle liian suuria, ja virtamuuntajien avulla pienennetään niitä. Muuntosuhde auttaa näyttämään oikean virran ja käyttämään sitä laskelmissa.


- **4 A:** kaikilla kanavilla on sama muuntosuhde, joka pitää ohjelmoida.
- **4 A+VN:** kaikilla kanavilla on sama muuntosuhde ja nolllalla on toisenlainen muuntosuhde.
- **A1+A2+A3+AN:** jokaiselle kanavalle tulee ohjelmoida oma erilainen muuntosuhde.

Muuntosuhteen osalta ensiövirta ei saa olla toisiovirtaa pienempi.

Jos 3-johdin 3-vaihe -mittauksessa, jossa ainoastaan kaksi kolmesta virtapihdistä on kytkettyinä, nämä kaksi pihtiä ovat samantyyppiset samalla muuntosuhteella, laite simuloi kolmannet pihdit olettamalla sille samat ominaisuudet kuin kahdella muulla. Kytkennän konfiguraatiosta pitää käydä ilmi, mitkä virtapihdit ovat käytössä. Kolmannet pihdit näytetään tällöin simuloituina.

Valikko näkyy ainoastaan asianomaisille virtapihdeille (ks. yllä oleva taulukko).


### 3.4.3.3. VIRTAPIHDIN SUUNNAN KÄÄNTÄMINEN

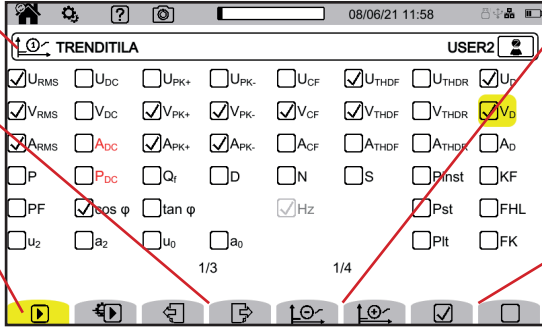
Voit kääntää virtapihtien suunnan painamalla **A** .

Jos olet kytkenyt virtapihdit ja huomaat mittauksen aikana, että yksi tai useampi toimii väärään suuntaan, voit helposti kääntää niiden suunnan kääntämättä itse virtapihtejä.

### 3.4.4. TRENDITILA

Trenditilaa  käytetään eri määreiden tallentamiseen määritetyn keston ajan.







Trenditilan konfiguroimiseksi paina .



Konfigurointi käynnissä.

Tallennettavat suureet ovat 3 sivulla.

Tallennettavien suureiden valinta.

Tarjolla on 4 mahdollista konfiguraatiota: , ,  ja . Siirtyminen konfiguraatiosta toiseen tapahtuu painikkeella  tai .

Sivun kaikkien parametrien valinta tai valinnan poisto.

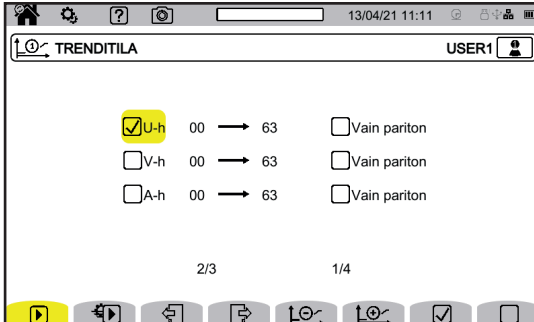
Kuva 35

Laitteella voidaan tallentaa kaikki suureet, joita sillä mitataan. Merkitse valinta niiden kohdalle, jotka haluat tallentaa. Taajuus (Hz) on aina valittuna.

Lisätietoa suureista on saatavissa sanastosta kohdassa 20.10.

Punaisena näkyvät suureet ovat yhteensopimattomia valitun konfiguraation kanssa eikä niitä tallenneta.

Sivuilla 2 ja 3 on kyse harmonisten yliaaltojen tallentamisesta. Kunkin suureen osalta on mahdollista valita tallennettavien harmonisten yliaaltojen järjestys (0–63) ja mahdollisesti valita vain parittomat yliaallot.

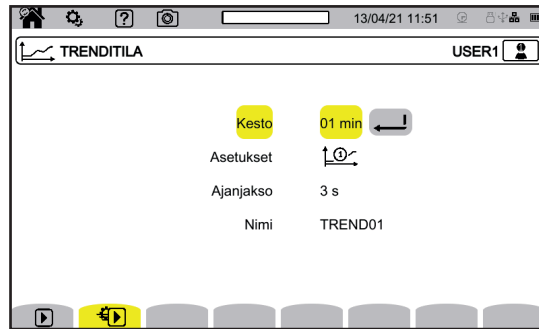


Kuva 36

Järjestysluvun 01 harmoniset yliaallot näytetään vain, jos ne koskevat arvoja, jotka ilmaistaan muodossa %r.

Painikkeen  avulla määritetään toistuva käyttö (tila ):

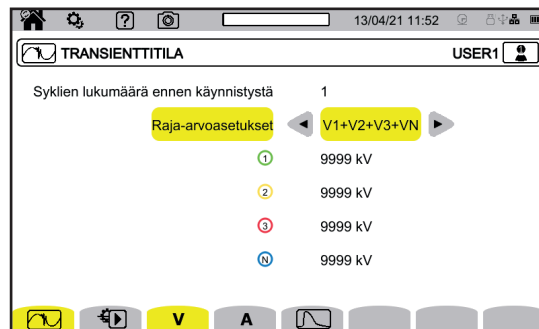
- tallennuksen kesto,
- konfiguraatio neljästä vaihtoehdosta,
- tallennusaika, 200 ms–2 h,
- tallennusten nimi.



Kuva 37

### 3.4.5. TRANSIENTTITILA

Transienttitilaa  käytetään jännite- tai virtatransienttien tallentamiseen määritetyn keston ajan. Transienttitilan konfiguroimiseksi paina .



Kuva 38

#### 3.4.5.1. JÄNNITERAJA-ARVOT

Jänniteraja-arvojen konfiguroimiseksi paina **V**.

Valitse jaksojen lukumäärä ennen transienttien tallennuksen laukaisua (1, 2, 3 tai 4).

- **4 V**: kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.
- **3 V+VN**: kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo ja nolllalla on eri raja-arvo.
- **V1+V2+V3+VN** jokaisella tulojännitteellä on eri raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.

#### 3.4.5.2. VIRRRAN RAJA-ARVOT

Virran raja-arvojen konfiguroimiseksi paina **A**.

Valitse jaksojen lukumäärä ennen transienttien tallennuksen laukaisua (1, 2, 3 tai 4).


- **4A**: kaikilla virtatuloilla on sama raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.
- **3A+AN**: kaikilla virtatuloilla on sama raja-arvo ja nolllalla on eri raja-arvo.
- **A1+A2+A3+AN**: jokaisella virtatulolla on eri raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.

### 3.4.5.3. ISKUAALTOJEN RAJA-ARVOT

Voidaksesi konfiguroida iskuaaltojen jänniteraja-arvoja suhteessa maahan paina .


- **4VE:** kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.
- **3 VE+V<sub>NE</sub>:** kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo ja nolalla on eri raja-arvo.
- **V<sub>1E</sub>+V<sub>2E</sub>+V<sub>3E</sub>+V<sub>NE</sub>:** jokaisella tulojännitteellä on eri raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.

### 3.4.5.4. KERUUN NOPEA OHJELMOINTI

Paina -näppäintä määrittääksesi seuraavat:

- keruun kesto (1 minuutti – 99 päivää),
- transienttien maksimimäärä keruussa,
- keruun nimi.

### 3.4.6. KÄYNNISTYSVIRTATILA

Käynnistysvirtatila  käytetään käynnistysvirran keräämiseen.

Käynnistysvirtatilan konfiguroimiseksi paina .




Raja-arvo ottaa huomioon läsnä olevan virran havaitakseen lisävirran olemassaolon.

Kuva 39

Valitse, sovelletaanko käynnistysvirtatilan raja-arvoa kaikkiin kolmeen virtatuloon (3 A) vai vain yhteen (A1, A2 tai A3). Määritä raja-arvo ja hystereesi. Ensimmäinen raja-arvo laukaisee keruun ja toinen pysäyttää sen.




Lisätietoa hystereesistä kohdassa 20.5. Kun hystereesin arvoksi määritetään 100 %, tämä merkitsee, ettei pysäytyksen raja-arvoa ole.


Paina -näppäintä määrittääksesi seuraavat:

- keruun kesto (1 minuutti – 99 päivää),
- tallennusten nimi.

Keruiden lukumäärä on aina 1.

### 3.4.7. HÄLYTYSTILA

Hälytystilaa  käytetään seuraamaan yhtä tai useampaa suuretta, joko absoluuttisena arvona tai etumerkillisenä arvona. Aina kun suure ylittää määrittämäsi raja-arvon, laite tallentaa tiedon ylityksestä.

Hälytysten konfiguroimiseksi paina .

Hälytys aktiivinen tai ei	Valvottava suure	Suureen laskentajakso	Valvottavat kanavat	Ylityksen raja-arvo, hystereesi ja kesto	Sähköposti lähetetään raja-arvon ylityksessä
<input type="checkbox"/>	01 U <sub>RMS</sub> ½c	3L < 100 V	1%	4s	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	02 Hz ½c	< 47.5 Hz	5%	10s	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	03 V <sub>RMS</sub> 10/12c	3L < 220 V	10%	5s	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	04  V <sub>ocI</sub> 200ms	3L > 50 V	10%	1s	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	05 -	-	-	-	<input type="checkbox"/>

Kuva 40

Yhteensä 40 mahdollista hälytystä.

Jokaiselle on määritettävä seuraavat:

- Seurattava suure (jokin seuraavista):
  - Hz,
  - URMS, VRMS, ARMS,
  - |UDc|, |VDc|, |ADc|,
  - |UPK+|, |VPK+|, |APK+|, |UPK-|, |VPK-|, |APK-|,
  - Ucf, Vcf, ACF,
  - UTHDF, VTHDF, ATHDF, UTHDR, VTHDR, ATHDR,
  - |P|, |PDc|, |Q<sub>f</sub>|, N, D, S,
  - |PF|, |cos φ| (tai |DPF| tai |PF<sub>1</sub>|), |tan φ|, P<sub>st</sub>, P<sub>lt</sub>, FHL, FK, KF,
  - u<sub>2</sub>, a<sub>2</sub>, u<sub>0</sub>, a<sub>0</sub>,
  - VMSV1, UMSV1, VMSV2, UMSV2,
  - Ud, Vd, Ad,
  - U-h, V-h, A-h, U-ih, V-ih, A-ih.

Lisätietoa näistä suureista on saatavissa sanastosta kohdassa 20.10.

- Harmonisten yliaaltojen järjestys (0–63), vain seuraavien osalta: U-h, V-h, A-h, U-ih, V-ih and A-ih.
- Arvon laskentajakso  
AC-signaalit:
  - 1/2 jakso: 1 jakso per puolijakso. Arvo lasketaan yhden jakson aikana; mittaus alkaa perusarvon nollanylityskohdassa ja se päivitetään jokaisessa puolijaksossa.
  - 10/12 jaksoa: 10 jaksoa 50 Hz:ssä (42,5–57,5 Hz) tai 12 jaksoa 60 Hz:ssä (51–69 Hz),
  - 150/180 jaksoa: 150 jaksoa 50 Hz:ssä (42,5–57,5 Hz) tai 180 jaksoa 60 Hz:ssä (51–69 Hz).
  - 10 s.DC-signaalit:
  - 200 ms
  - 3 s
- Seurattava(t) kanava(t) Laite ehdottaa luetteloa määrittämäsi kytkennän mukaisesti.
  - 3L: kaikki kolme vaihetta,
  - N: nolla,
  - 4L: kaikki kolme vaihetta ja nolla,
- Hälytyksen suunta (< tai >). Laite voi määrätä suunnan suureesta riippuen.
- Raja-arvo
- Hystereesi: 1 %, 2 %, 5 % tai 10 %.
- Raja-arvon ylityksen vähimmäiskesto

Päätä sen jälkeen, aktivoidaanko hälytys  vai ei  lisäämällä ruutuun merkintä.

Voit myös valita sähköposti-ilmoituksen , kun hälytys käynnistyy. Jos hälytyksiä on useita, ne voidaan ryhmittää yhteen sähköpostiin. Näin rajoitetaan lähetettävien sähköpostien määrä yhteen viestiin 5 minuutin aikana. Lisätietoa sähköpostiosoitteen määrittämisestä kohdassa 3.3.5.



Kun hälytyksen konfigurointirivi on punainen, tämä tarkoittaa, että pyydetty suure ei ole saatavissa.

### 3.4.8. ENERGIATILA

Energiatilaa **Wh** käytetään tietyn ajanjakson aikana kulutetun tai tuotetun energian laskemiseen. Energiatilaa konfiguroimiseksi paina **Wh**.



Kuva 41

Määritä energian laskemiseen tarvittavat parametrit painamalla .

- Energiayksikkö:
  - Wh: Wattitunti
  - Joule
  - toe (nuclear): nuclear öljykvivalenttitonni
  - toe (non-nuclear): non-nuclear öljykvivalenttitonni
  - BTU: Brittiläinen terminen yksikkö
- valuutta (\$, €, £ jne.)  
Valuuttasymboleja pääsee käyttämään painamalla €\$£-painiketta.
- tariffi.

Paina -painiketta määrittääksesi tietyt tariffit (esim. pienen kuorman aika).



Kuva 42

Voi määrittää kahdeksan eri mittausaluetta ja aktivoida ne  tai olla aktivoimatta .

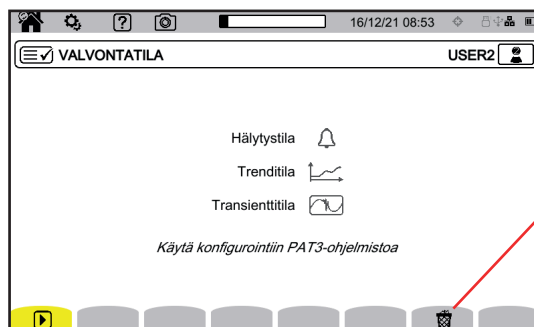
- viikonpäivät,
- aloitusaika,
- kesto,
- tariffi.

### 3.4.9. SEURANTATILA

Seurantatilaa  käytetään jännitteen yhteensopivuuden tarkistamiseen määritetyn keston ajan.

Seurantatapahtuma sisältää trenditallennuksen, transienttien tallennuksen, hälytysten havainnoinnin, tapahtumalokin ja tilastollisen analyysin erityisistä mittauksista.

Seurantatila konfiguroidaan PAT3-ohjelmiston avulla (ks. kohta 16).



Sen avulla voi poistaa nykyisen konfiguraation ja korvata sen oletuskonfiguraatiolla (normin EN 50160-BT mukaiselle). Konfiguraatioota ei voi muuttaa, jos tallennus on käynnissä.

Kuva 43


### 3.4.10. LIPPUMERKINTÄ

Lippumerkintä  konfiguroidaan PAT3-ohjelmiston avulla (ks. kohta 16).

Lippumerkintä koskee

- jännitteen laskuja
- väliaikaisia ylijännitteitä teollisuustaaajuudella,
- katkoksia.


Kaikki jännitteestä riippuvat suureet ilmoitetaan, koska ne on laskettu kyseenalaisen suureen perusteella.

Lippumerkinnän  avulla vältetään yksittäisen tapahtuman laskeminen useaan kertaan eri muodoissa. Esimerkiksi yksittäisen jännitteen laskun huomiointi laskuna ja lisäksi taajuuden vaihteluna.

Laukaisuraja-arvot ovat ominaisia eri standardeille, jotka määrittävät yleisten jakeluverkkojen tuottaman jännitteen ominaisuudet (EN 50160, IEC 62749 jne.).

## 4. KÄYTTÖ

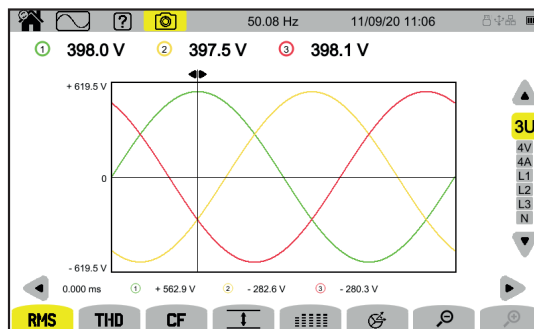
### 4.1. KÄYNNISTÄMINEN

Laitte käynnistetään painamalla -näppäintä. Aloitusnäyttö tulee näkyviin.



Kuva 44

Sen jälkeen näkyviin tulee Aaltomuoto.



Kuva 45

### 4.2. NAVIGOINTI

Siirtymiseen laitteen valikosta toiseen voi käyttää

- näppäimiä
- kosketusnäyttöä
- etäkäyttöliittymää.

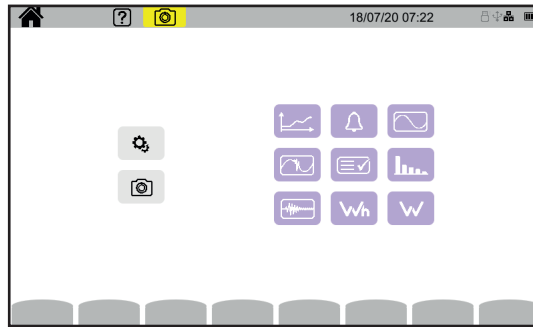
#### 4.2.1. NÄPPÄIMET

Laitteen näppäimet esitellään kohdassa 2.8.

Toimintinäppäinten toiminnot mainitaan näytön alareunassa. Ne vaihtelevat tilan ja kontekstin mukaisesti. Aktiivinen näppäin näkyy keltaisena.

## 4.2.2. KOSKETUSNÄYTTÖ

Painamalla  näkyviin tulee seuraava näyttö:








Kuva 46

Päiset näin käyttämään laitteen kaikkia toimintoja ilman näppäinten käyttöä.






## 4.2.3. ETÄKÄYTTÖLIITTYMÄ

Etänavigointi on mahdollista tietokoneelta, tabletilta tai älypuhelimesta käsin. Voit tällöin ohjata laitetta etäkäytössä.

### Tietokone ja Ethernet-yhteys

- Liitä laite tietokoneeseen Ethernet-kaapelin avulla (ks. kohta 2.4).
- Avaa tietokoneella verkkoselain ja syötä `http://IP_address_instrument`. Löytääksesi kyseisen osoitteen lue kohta 3.3.5.
  - Siirry konfigurointiin (-näppäin),
  - sen jälkeen laitteen konfigurointiin (toinen keltainen toimintonäppäin: ) ,
  - sitten verkon konfigurointiin ()
  - ja lopuksi Ethernet-yhteys-kohtaan .
  - Tarkista, että yhteys on aktiivinen (näyttö harmaa ja  oikeassa alakulmassa).
  - Merkitse IP-osoite muistiin.

### Tabletti tai älypuhelin ja Wifi-yhteys

- Jaa Wifi-yhteys tabletilla tai älypuhelimella.
- Syötä verkkoselaimeen `http://IP_address_instrument`. Löytääksesi kyseisen osoitteen lue kohta 3.3.5.
  - Siirry konfigurointiin (-näppäin),
  - sen jälkeen laitteen konfigurointiin (toinen keltainen toimintonäppäin ) ,
  - sitten verkon konfigurointiin ()
  - ja lopuksi Wifi-yhteys-kohtaan  .
  - Valitse Wifi-verkko älypuhelimelta tai tabletilta.
  - Tarkista, että yhteys on aktiivinen (näyttö harmaa ja  oikeassa alakulmassa).
  - Merkitse IP-osoite muistiin.



Vain yksi yhteys (Ethernet tai Wifi) voi olla aktivoituna kerrallaan.



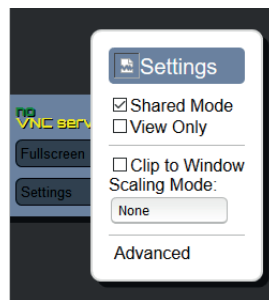
Syötä laitteesi IP-osoite selaimen.  
Etäselain on aktivoituna.



Kuva 47

Vasemmassa reunassa olevassa välilehdessä

- napsauta **Fullscreen** (kokoruutu) mukauttaaksesi näytön ikkunaan näytölläsi.
- Napsauta **Settings**-välilehteä (asetukset), lisää merkintä **Shared Mode**-valintaruutuun (jaettu tila) laitteen kontrolloimiseksi tai **View Only**-ruutuun (vain näyttö), jos haluat pelkästään nähdä laitteen näytön.



Kuva 48

- Sulje konfigurointivalikko napsauttamalla uudelleen Settings-kohtaa.

Napsauta sitten Connect (Yhdistä). Näet seuraavaksi C.A 8345 -laitteen näytön päätelaitteellasi.

## 4.3. KONFIGURAATIO

Konfiguroi laitteesi edellisen kohdan ohjeiden mukaisesti.

Muista määrittää seuraavat seikat ennen mittausten aloittamista:

- kytkentä (kohta 3.4.2),
- käytössä olevat virtapihdit sekä jännitteen ja virran muuntosuhteet (kohta 3.4.3),
- laskentamenetelmä tarvittaessa (kohta 3.4.1).

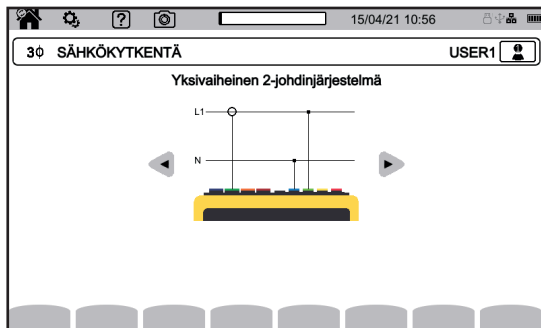
Muista määrittää tallennustilojen osalta

- tallennettavat parametrit,
- tallennuksen aloitusaika ja -kesto,
- tallennuksen olosuhteet.

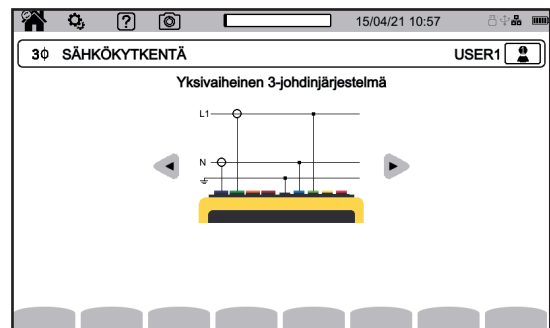
## 4.4. KYTKENNÄT

Varmista, että johdot ja virtapihdit on merkitty oikein (ks. kohta 2.9). Kytke ne sen jälkeen mitattavaan virtapiiriin seuraavien kaavioiden mukaisesti:

### 4.4.1. YKSIVAIHEVERKKO

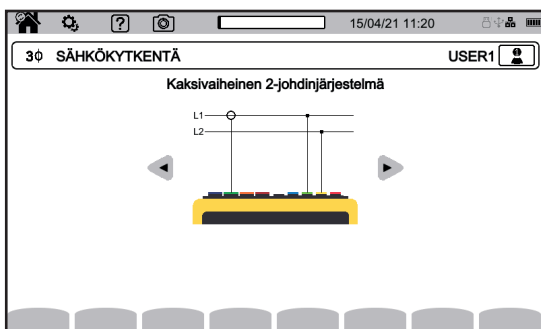


Kuva 49

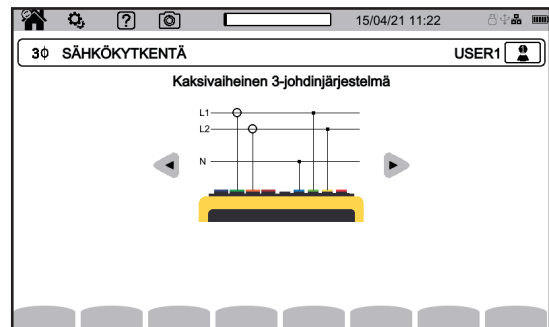


Kuva 50

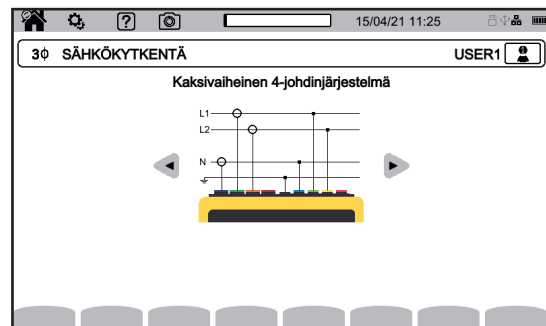
### 4.4.2. KAKSIVAIHEVERKKO



Kuva 51

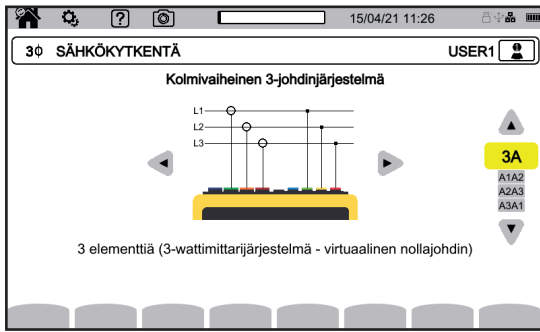


Kuva 52



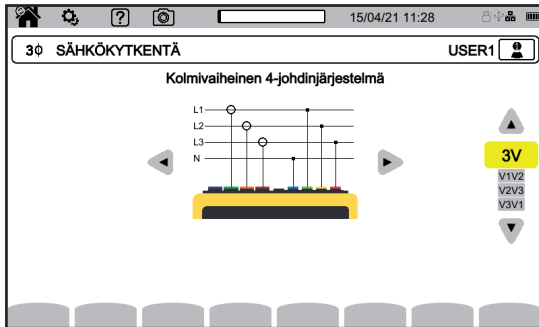
Kuva 53

#### 4.4.3. KOLMIVAIHEVERKKO

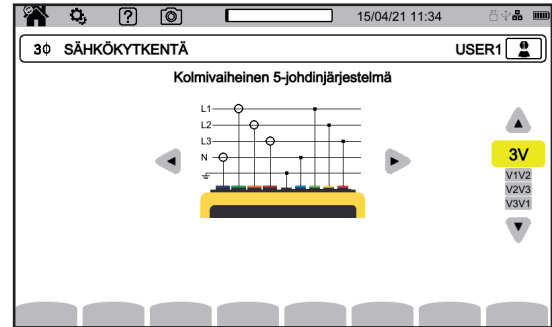


Kuva 54

Osoita 3-vaihe 3-johdinliitännöissä, mitkä virtapihdit kytketään: kaikki 3 virtapihtiä (3A) vai ainoastaan 2 (A1 ja A2 vai A2 ja A3 vai A3 ja A1).



Kuva 55



Kuva 56

Osoita 3-vaihe 4- ja 5-johdinliitännöissä, mitkä jännitteet kytketään: kaikki 3 jännitettä (3V) vai ainoastaan 2 (V1 ja V2 vai V2 ja V3 vai V3 ja V1).

#### 4.4.4. KYTKENTÄMENETELMÄ

Sen mukaan, mikä verkko on kyseessä, kaikkia tuloja ja virtapihtejä ei tarvitse kytkeä.



Käyttämättömät liittimet täytyy kytkeä N-liittimeen, koska muutoin laitteen avoimissa kanavissa on keinojännitettä. Jos N-liitintä ei käytetä, kytke se GND-liittimeen (maa).

Noudattamalla alla kuvailtua menettelyä pidetään kytkentävirheet minimissä ja vältetään hukkaamasta aikaa.

- Kytke maajohdin  $\perp$ -tulon ja verkon maan väliin.
- Kytke nollajohdin jännitetulon **N** ja verkon nollan väliin.
- Kytke nolla-virtapihti virtatuloon **N** ja aseta virtapihti sen jälkeen nollajohtimen ympärille.
- Kytke vaiheen L1-johdin jännitetulon **L1** ja verkon vaiheen L1 välille.
- Kytke vaiheen L1 vihtapihti virtatuloon **L1** ja aseta virtapihti sen jälkeen vaiheen L1-johtimen ympärille.
- Kytke vaiheen L2-johdin jännitetulon **L2** ja verkon vaiheen L2 välille.
- Kytke vaiheen L2 vihtapihti virtatuloon **L2** ja aseta virtapihti sen jälkeen vaiheen L2-johtimen ympärille.
- Kytke vaiheen L3-johdin jännitetulon **L3** ja verkon vaiheen L3 välille.
- Kytke vaiheen L3 vihtapihti virtatuloon **L3** ja aseta virtapihti sen jälkeen vaiheen L3-johtimen ympärille.

Jos kytket virtapihdin käänteisesti, voit korjata kyseisen kytkennän suoraan konfiguraatiossa.

Paina peräkkäin painikkeita ,  ja  (ks. § 3.4.3.3).

Irtikytkentämenetelmä:










- Etene kytkentään nähden päinvastaisessa järjestyksessä. Irrota aina viimeisenä maa- ja/tai nollajohdin.
- Irrota johtimet laitteesta.

## 4.5. LAITTEEN TOIMINNOT

### 4.5.1. MITTAUKSET

Varmista, että olet konfiguroinut laitteen oikein haluamiasi mittauksia varten.

Voit suorittaa seuraavista mittauksista yhden tai useampia:

- Signaalin aaltomuotojen näyttö 
- Signaalin harmonisten yliaaltojen näyttö 
- Tehon mittauksen näyttö 
- Energian mittaus 
- Trendin tallennus 
- Transienttien tallennus 
- Käynnistysvirran keruu 
- Hälytysten havainnointi 
- Verkon seuranta 

Laitteessa on 4 reaaliaikaista tilaa: , ,  ja .  
Ja lisäksi 5 tallennustilaa: , , ,  ja .

Tiettyjä toimintoja ei voi ajaa samanaikaisesti:

- reaaliaikaiset tilat (aaltomuoto, harmoniset yliaallot, teho ja energia) voidaan aktivoida tallennuksen aikana.
- Jos käynnistysvirran keruu on käynnissä, on mahdotonta aloittaa trendin, transienttien tai hälytysten tallennus tai seuranta.
- Jos trendin, transienttien tai hälytysten seuranta tai tallennus on käynnissä, on mahdotonta käynnistää käynnistysvirran keruu.

### 4.5.2. KUVAKAAPPAUS


Mikä tahansa näyttö voidaan tallentaa painamalla -näppäintä.  
-kuvake muuttuu ensin keltaiseksi  ja sen jälkeen mustaksi . Voit tällöin vapauttaa näppäimen.

Voit myös napsauttaa näytön yläreunassa tilarivillä olevaa -kuvaketta.


Kuvakaappaukset tallennetaan SD-kortille hakemistoon 8345\Photograph.

Reaaliaikaiset näytöt, joissa todennäköisesti esiintyy vaihtelua (käyrät, mittaukset) kerätään sarjoina (enintään viisi). Voit valita käyttöösi sopivimman.

### 4.5.3. TUKINÄPPÄIN

Voit milloin tahansa painaa tukinäppäintä .  
Tukinäyttö kertoo meneillään olevassa näyttötilassa käytettävistä toiminnoista ja kuvakkeista. Tukinäyttö kertoo meneillään olevassa näyttötilassa käytettävistä toiminnoista ja kuvakkeista.

## 4.6. SAMMUTTAMINEN

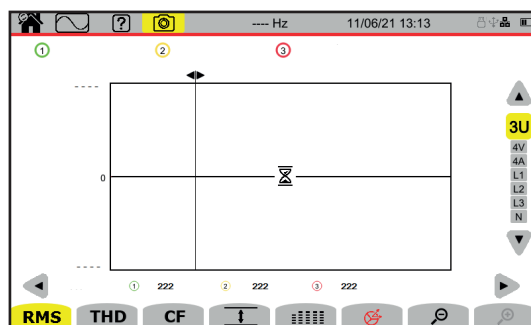
Laite sammutetaan painamalla -näppäintä.

Jos käynnissä on tallennus, energian mittaus, transienttien tai hälytysten tallennus tai käynnistysvirran keruu, valinta pitää vahvistaa ennen sammutusta.

Jos vahvistat sammutuskomennon, tallennukset päättyvät ja laite kytkeytyy pois päältä. Jos laite käynnistetään uudelleen ennen kuin ajoitetut tallennukset ovat päättyneet, ne jatkuvat käynnistytksen yhteydessä automaattisesti.

## 4.7. LAITTEEN TURVATILA

Jos tulot ylikuormittuvat, laite siirtyy turvatilaan; tilarivin alle ilmestyvä punainen viiva ilmentää tätä.




Kuva 57

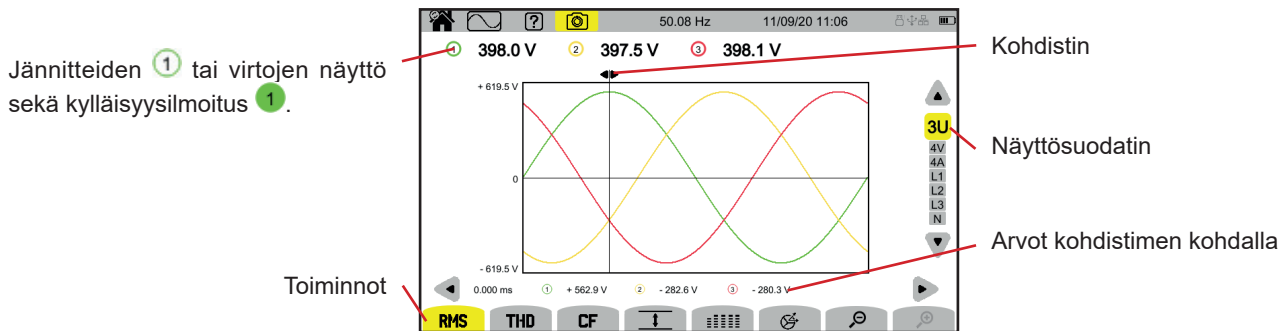
Tämä osoittaa, että kaikkien jännitetulojen summa on yli 1 450 V. Tätä ei saavuteta signaaleilla, jotka ovat enintään 1000 V RMS. Jos toisaalta kytket epähuomiossa kolme jännitetuloa samaan vaiheeseen, turvaraja ylittyy.

Ylikuorman poistamisen jälkeen turvatila häviää noin 10 sekunnin kuluttua ja voit tämän jälkeen käyttää taas laitetta normaalisti.

Siirtyminen turvatilaan voi tapahtua myös laitteen päälle kytkemisen yhteydessä.

## 5. SIGNAALIN MUOTO

Aaltomuototilaa  käytetään jännite- ja virtakäyrien sekä mitattujen ja laskettujen jännite- ja virta-arvojen näyttämiseen (pois lukien yliaallot, teho ja energia). Tämä näyttö tulee näkyviin laitetta käynnistettäessä.



Kuva 58


Toiminnot:

**RMS:** käyrien ja RMS-arvojen näyttö.

**THD:** käyrien ja harmonisen särön näyttö.

**CF:** käyrien ja huippukertoimen näyttö.

: maksimi- (MAX), RMS-, minimi- (MIN) ja huippuarvojen (PK+ ja PK-) näyttö taulukkomuodossa.

: seuraavien arvojen näyttö taulukkomuodossa: RMS, DC, THD, CF,  $P_{st}$ ,  $P_{lt}$ , FHL, FK ja KF.

: signaalien näyttö vektorikuvaajassa.


 : käyrien aika-asteikon pienentäminen tai suurentaminen.

Ajan kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

### 5.1. NÄYTTÖSUODATIN

Näyttösuodatin riippuu valitusta kytkennästä:

Kytkenä	Näyttösuodatin	Näyttösuodatin toiminnolle 
1-vaihe 2-johdinliitântä 2-vaihe 2-johdinliitântä	L1 (ei valintaa)	L1 (ei valintaa)
1-vaihe 3-johdinliitântä	2V, 2A, L1, N	
2-vaihe 3-johdinliitântä	U, 2V, 2A, L1, L2	2V, 2A, L1, L2
2-vaihe 4-johdinliitântä	U, 3V, 3A, L1, L2, N	2V, 2A, L1, L2
3-vaihe 3-johdinliitântä	3U, 3A	3U, 3A
3-vaihe 4-johdinliitântä	3U, 3V, 3A, L1, L2, L3	3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
3-vaihe 5-johdinliitântä	3U, 4V, 4A, L1, L2, L3, N	3U, 3V, 4A, L1, L2, L3

### 5.2. RMS-TOIMINTO

**RMS**-toimintoa käytetään näyttämään tietyn ajanjakson aikana mitatut signaalit sekä niiden RMS-arvot, jotka on laskettu keskiarvoina 200 ms:n tai 3 s:n ajalta sen mukaan, mitä on määritetty (ks. kohta 3.4.1).

Kohdistinta voidaan käyttää hetkellisten arvojen tarkistamiseen näytetyillä käyrillä.

Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

Tässä on muutama esimerkki **RMS**-toiminnon näytöistä 3-vaihe 5-johdinliitännän näyttösuodattimen mukaisesti.

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

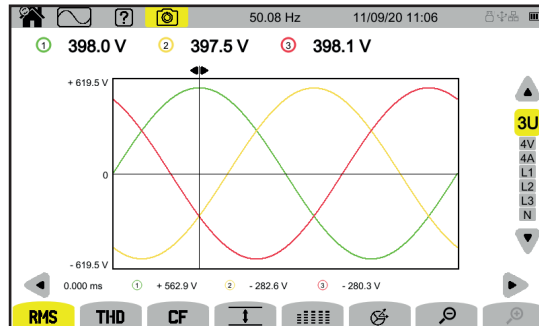
Kanavanumerot ① ovat kylläisyyden osoittimia. Täysi ympyrä ① osoittaa, että mittauksen kohteena oleva kanava on täysi tai ainakin yksi laskennassa käytetty kanava on täysi.

🚩-kuvake kanavanumeron läheisyydessä merkitsee, että jännite ja kaikki siitä riippuvat suureet ovat kyseenalaisia. Myös siihen liittyvä virtakanava ja yhdistetyt jännitteet on merkitty lipuilla. Jos esimerkiksi V1 on merkitty, myös A1, U1 ja U3 on merkitty. Lippumerkinnät koskevat jännitteen laskuja, ylijännitteitä, keskeytyksiä ja nopeita jännitteen muutoksia.

Käyrien aika-asteikon pienentämiseksi tai suurentamiseksi käytä 🔍 🔍.

### 3U-näyttösuodatin

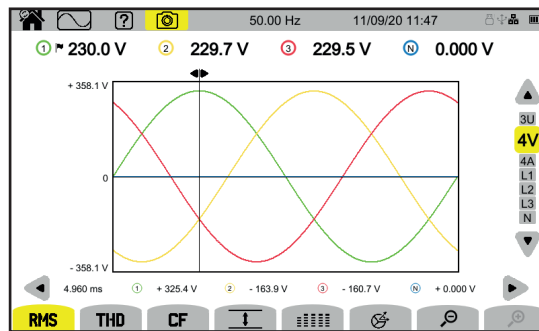
Näyttää vaihe-vaihe-jännitteiden hetkelliset käyrät ja niiden RMS-arvot.



Kuva 59

### 4V-näyttösuodatin

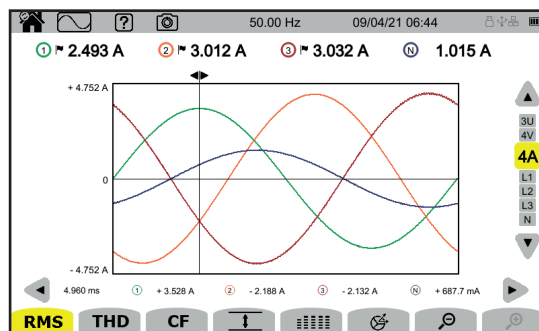
Näyttää vaihe-nolla-jännitteiden hetkelliset käyrät ja niiden RMS-arvot.



Kuva 60

### 4A-näyttösuodatin

Näyttää virtojen hetkelliset käyrät ja niiden RMS-arvot.

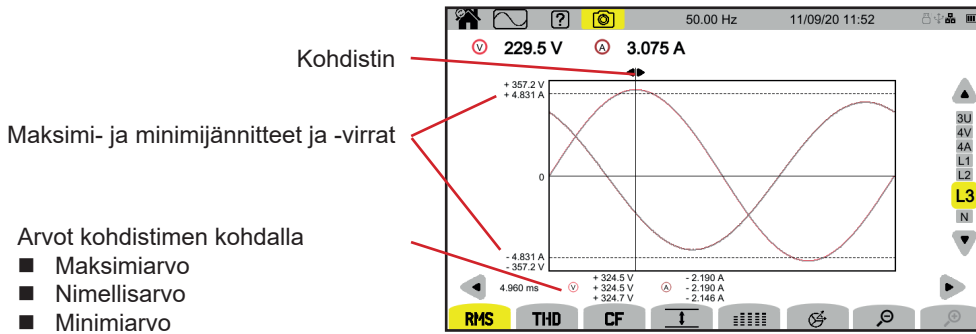


Kuva 61

### L3-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 3 jännitteen ja virran hetkelliset käyrät sekä RMS-arvot.

Näkyvissä on aina kolme käyrää, jotka ovat usein päällekkäisiä: maksimikäyrä, nimelliskäyrä ja minimikäyrä.



Kuva 62

L1-, L2- ja N-näyttösuodattimet ovat samanlaisia mutta koskevat vaihetta 1, vaihetta 2 ja nollaa.

### 5.3. THD-TOIMINTO

THD-toiminto näyttää tietynä aikana mitatut signaalit sekä niiden harmonisen kokonaissärön.

THD näytetään joko perustajuuden RMS-arvon ollessa viitearvona (%f) tai RMS-arvon ilman DC:tä ollessa viitearvona (%r), sen mukaan mitä olet konfiguroinut (ks. kohta 3.4.1).

Näytöt ovat RMS-näyttöjen kaltaiset ja niiden sisältö riippuu valitusta näyttösuodattimesta.

### 5.4. CF-TOIMINTO

CF-toiminto näyttää tietynä aikana mitatut signaalit sekä niiden huippukertoimet.

Näytöt ovat RMS-näyttöjen kaltaiset ja niiden sisältö riippuu valitusta näyttösuodattimesta.

### 5.5. MINIMI- JA MAKSIMITOIMINTO

↓-toimintoa käytetään jännitteen ja virran RMS-arvojen, maksimi- (MAX) ja minimiarvojen (MIN) sekä positiivisten (PK+) ja negatiivisten (PK-) huippuarvojen näyttämiseen.

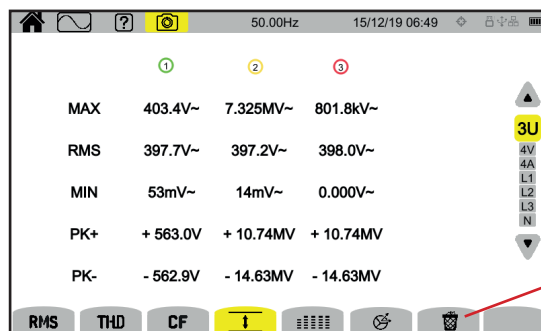
Tässä on muutama esimerkki 3-vaihe 5-johdinliitännän minimi- ja maksimitoiminnon näytöistä näyttösuodattimen mukaisesti. Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

Ääriarvojen haku alkaa laitteen käynnistyksen yhteydessä. Nollaa arvot painikkeella .

Jos arvoa ei voida laskea (koska laitetta ei esim. ole kytketty verkkoon), laite näyttää - - -.

### 3U-näyttösuodatin

Näyttää vaihe-vaihejännitteiden ääriarvot.



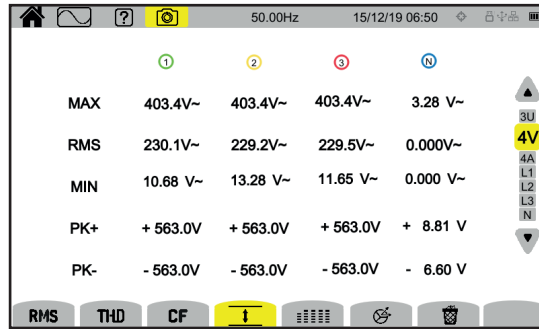
Arvojen nollaaminen.

Kuva 63



#### 4V-näyttösuodatin

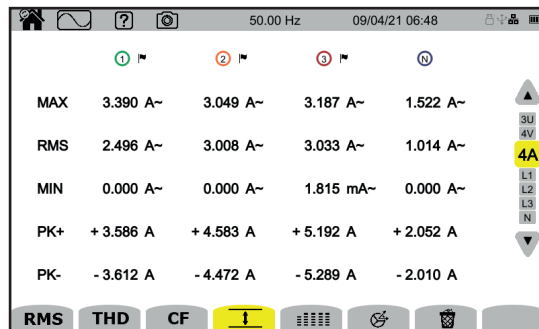
Näyttää vaihe-nollajännitteiden ääriarvot.



Kuva 64

#### 4A-näyttösuodatin

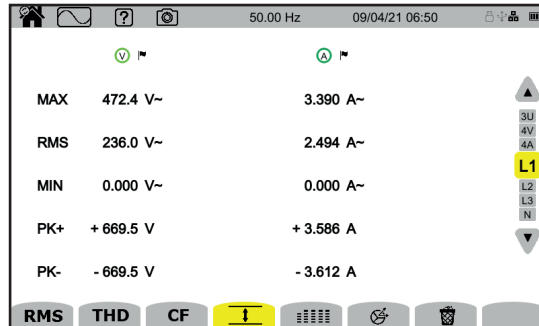
Näyttää virtojen ääriarvot.



Kuva 65

#### L1-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 1 jännitteen ja virran ääriarvot.



Kuva 66

L2-, L3- ja N-näyttösuodattimet ovat samanlaisia mutta koskevat vaihetta 2, vaihetta 3 ja nollaa. L1-, L2- ja N-näyttösuodattimet ovat samanlaisia mutta koskevat vaihetta 1, vaihetta 2 ja nollaa.

## 5.6. YHTEENVETOTOIMINTO

Toiminnon  avulla voidaan näyttää:

- jännitteen osalta:
  - RMS-arvo,
  - DC-komponentti,
  - harmoninen kokonaissärö, kun viitearvona on perustaajuuden RMS-arvo (THD %f),
  - harmoninen kokonaissärö, kun viitearvona on RMS-arvo ilman DC:tä (THD %r),
  - huippukerroin (CF),
  - lyhytaikainen hetkellinen välkyntä ( $P_{st}$  inst). Lisätietoa välkyntästä kohdassa 20.3.
  - lyhytaikainen välkyntä ( $P_{st}$ ),
  - pitkäaikainen välkyntä ( $P_{lt}$ ).

- virtojen osalta:
  - RMS-arvo,
  - DC-komponentti,
  - harmoninen kokonaissärö, kun viitearvona on perustaajuuden RMS-arvo (THD %f),
  - harmoninen kokonaissärö, kun viitearvona on RMS-arvo ilman DC:tä (THD %r),
  - huippukerroin (CF),
  - yliaaltohäviökerroin (FHL),
  - kerroin-K (FK),
  - k-kerroin (KF).

Näyttösuodattimesta riippuen kaikkia näitä parametreja ei näytetä.



Laskelmat alkavat, kun laite on käynnistetty.

Jos arvoa ei voida laskea (koska laitetta ei esim. ole kytketty verkkoon), laite näyttää - - -.

Kun arvoa ei ole määritetty (esimerkiksi AC-signaalin DC-komponentti) tai sitä ei ole vielä laskettu (esimerkiksi PLT), laitteessa näkyy - - - .

Tässä on muutama esimerkki 3-vaihe 5-johdinliittännän yhteenvetotoiminnon näytöistä näyttösuodattimen mukaisesti. Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

#### 4V-näyttösuodatin

Näyttää vaihe-nollajännitteiden tiedot.

	①	②	③	④
RMS	228.3 V~	232.4 V~	236.0 V~	5.869 V~
DC	+0.103 V=	+0.150 V=	+0.210 V=	-0.186 V=
THD	2.7 %f	5.4 %f	2.7 %f	
THD	2.7 %r	5.4 %r	2.7 %r	4.5 %r
CF	1.374	1.418	1.451	1.569
Pinst	0.014	0.017	0.016	
Pst	0.143	0.156	0.148	
Plt	0.121	0.133	0.129	

Kuva 67

Energian laskenta alkaa ennalta määritettyinä aikoina: 00.00, 00.10, 00.20, 00.30, 00.40, 00.50, 01.00, 01.10 jne. Jos siis käynnistät laitteen klo 08.01, ensimmäinen  $P_{st}$  näytetään klo 08.20.

$P_{it}$ -arvon laskenta alkaa ennalta määritettyinä aikoina: 00.00, 02.00, 04.00, 06.00, 08.00, 10.00, 12.00, jne. Jos siis käynnistät laitteen klo 08.01, ensimmäinen  $P_{it}$  näytetään klo 12.00, mikäli kyseessä on kiinteä ikkuna, ja klo 10.10, mikäli kyseessä on liukuva ikkuna. Ainoastaan kiinteän ikkunan kanssa suoritettu laskenta on standardin IEC 61000-4-30 mukainen.

#### 4A-näyttösuodatin

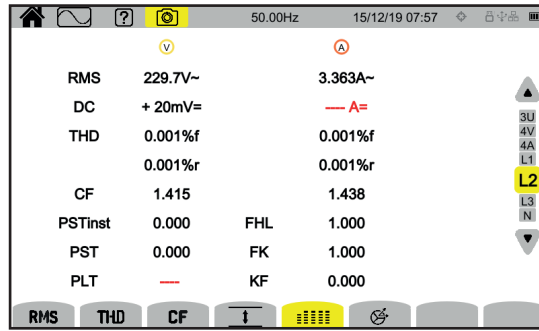
Näyttää virtojen ääriarvot.

	①	②	③	④
RMS	2.003A~	3.351A~	1.061A~	103mA~
DC	— A=	— A=	— A=	103mA=
THD	0.001%f	0.001%f	0.003%f	
THD	0.001%r	0.001%r	0.003%r	0.014%r
CF	1.447	1.429	1.466	1.667
FHL	1.000	1.000	1.001	
FK	1.000	1.000	1.000	
KF	0.000	0.000	0.000	

Kuva 68

### L2-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 2 jännite- ja virtatiedot.



Kuva 69

L1-, L3- ja N-näyttösuodattimet ovat samanlaisia mutta koskevat vaihetta 1, vaihetta 3 ja nollaa.

## 5.7. VEKTORIKUVAAJATOIMINTO

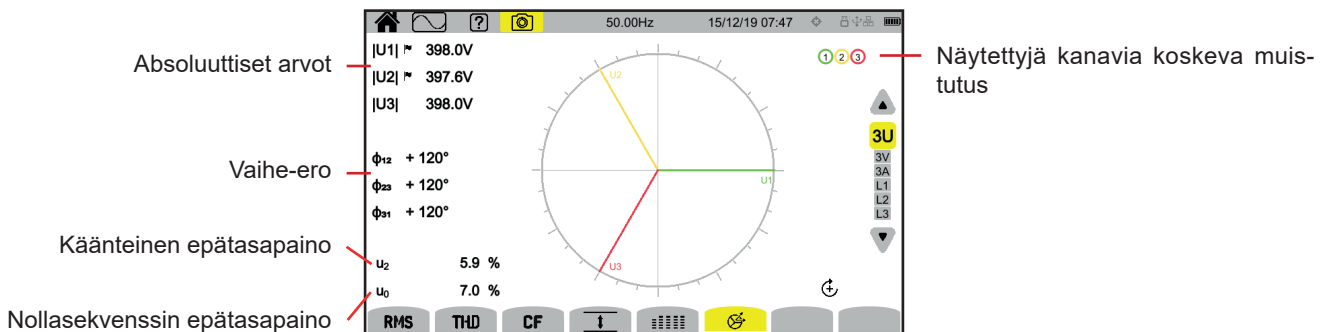
Toiminnon avulla voidaan näyttää:

- signaalit vektorikuvaajassa,
- jännitteiden tai virtojen absoluuttiset arvot,
- vaihe-erot jännitteiden tai virtojen välillä,
- jännitteiden tai virran epätasapaino taso ja/tai käänteisen epätasapaino taso.

Alla on muutama esimerkki vektorikuvaajatoiminnon näytöistä 3-vaihe 5-johdinliitännän näyttösuodattimesta riippuen. Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

### 3U-näyttösuodatin

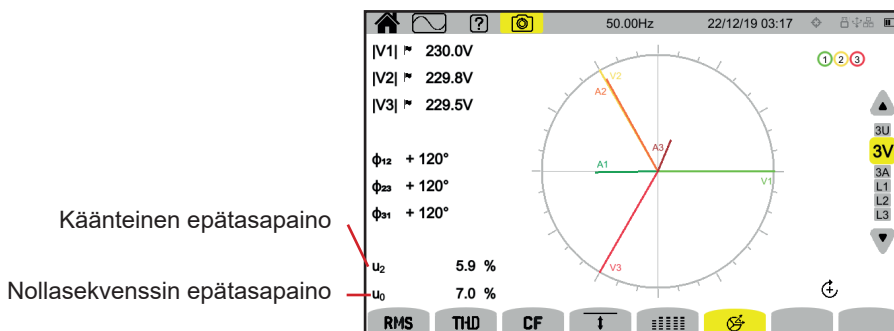
Näyttää vaihe-vaihe -jännitteiden vektorikuvaajan. U1 on viitearvo.



Kuva 70

### 3V-näyttösuodatin

Näyttää vaihe-nolla -jännitteiden ja virtojen vektorikuvaajan. V1 on viitearvo.

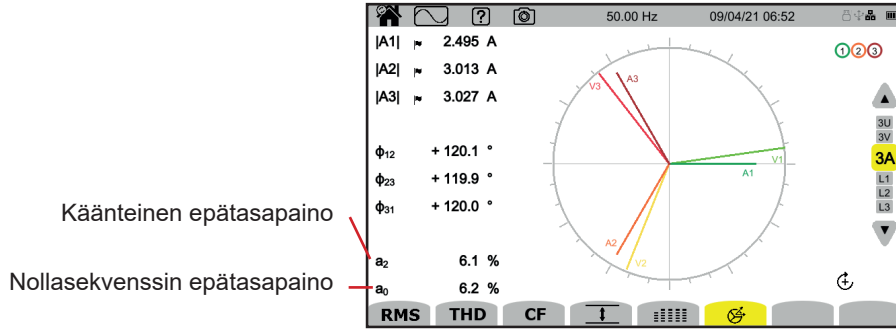


Kuva 71

#### 4A-näyttösuodatin

Näyttää virtojen ja vaihe-nolla -jännitteiden vektorikuvaajan.

A1 on viitearvo. Virran tai jännitteen valinta viitearvona voidaan muuttaa määrittelyssä (ks. kohta 3.4.1).



Käänteinen epätasapaino

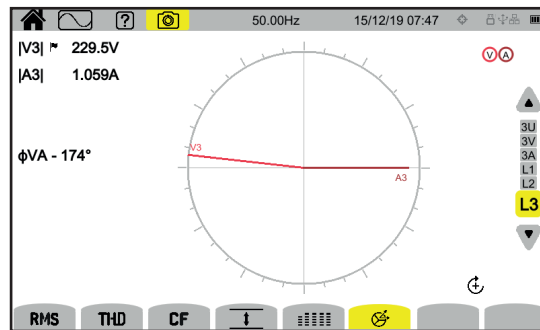
Nollasekvenssin epätasapaino

Kuva 72

#### L3-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 3 jännitteen ja virran vektorikuvaajan.

A3 on viitearvo. Virran tai jännitteen valinta viitearvona voidaan muuttaa määrittelyssä (ks. kohta 3.4.1).



Kuva 73

L1- ja L2-näyttösuodattimet ovat samanlaisia, mutta koskevat vaihetta 1 ja vaihetta 2.



## 6. HARMONISET YLIAALLOT

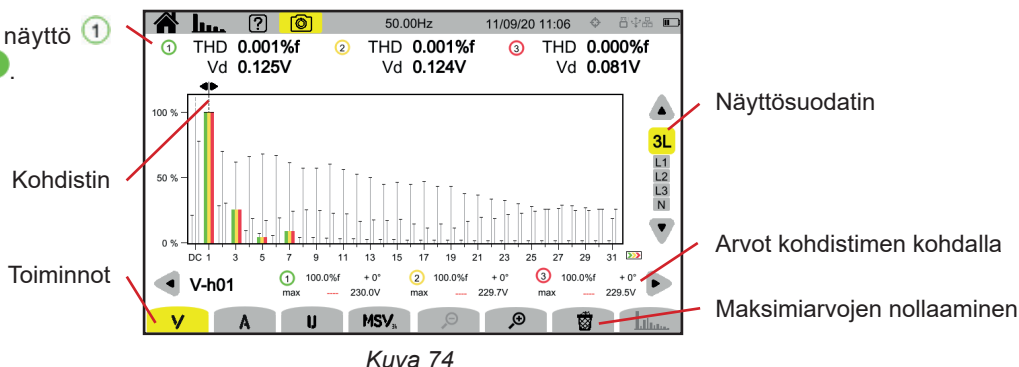
Jännitteitä ja virtoja voidaan analysoida siniaaltojen summana verkkotaajuudella ja sen kerrannaistaajuuksilla. Jokainen kerrannainen on signaalin harmoninen yliaalto. Sille on luonteenomaista sen taajuus, amplitudi ja vaihe-ero suhteessa perustaajuuteen (verkkotaajuus).

Jos jonkin siniaallon taajuus ei ole perustaajuuden kerrannainen, kyseessä on väliyliaalto.

Yliaaltotilassa  näytetään jännitteen, virran ja pääsignaalijännitteen harmoniset yliaallot järjestyksessä pylväsdigrammina.

Tämä mahdollistaa epälineaarisista kuormituksista syntyvien yliaaltovirtojen määrittämisen sekä yliaaltojen järjestyksiin liittyvistä häiriöistä johtuvien yliaaltojen analysoinnin (nollajohtimen, johtimien, moottoreiden jne. ylikuumeneminen).

Jännitteiden tai virtojen näyttö  sekä kylläisyysilmoitus .



Kuva 74

Seuraavat toiminnot ovat käytettävissä:

**V:n** avulla näytetään

- harmoniset yliaallot vaihe-nolla -jännitteiden järjestyksessä,
- harmoninen kokonaissärö joko perustaajuuden RMS-arvon ollessa viitearvona (%f) tai RMS-arvon ilman DC:tä ollessa viitearvona (%r), sen mukaan mitä on määritetty (ks. kohta 3.4.1).
- vaihe-nolla -säröjännitteet


**A:n** avulla näytetään


- harmoniset yliaallot virtojen järjestyksessä,
- harmoninen kokonaissärö joko perustaajuuden RMS-arvon ollessa viitearvona (%f) tai RMS-arvon ilman DC:tä ollessa viitearvona (%r), sen mukaan mitä on määritetty (ks. kohta 3.4.1).
- särövirrat.


**U:n** avulla näytetään



- harmoniset yliaallot vaihe-vaihe -jännitteiden järjestyksessä,
- harmoninen kokonaissärö joko perustaajuuden RMS-arvon ollessa viitearvona (%f) tai RMS-arvon ilman DC:tä ollessa viitearvona (%r), sen mukaan mitä on määritetty (ks. kohta 3.4.1).
- vaihe-vaihe -säröjännitteet.

**MSV:n** avulla näytetään spektrin taso (käyrä) ja RMS-arvot taajuuksilla MSV1 ja MSV2, jotka on määritetty kohdassa 3.4.1.

: pylväskaavion %-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.


: kun näyttösuodatin koskee ainoastaan yhtä vaihetta (L1, L2, L3 tai N), tätä toimintoa käytetään väliyliaaltojen näyttämiseen.

: **MSV**-toiminnon ollessa käytössä tällä toiminnolla näytetään tason V tai U rajojen profiili konfiguroimasi taajuuden mukaisesti (ks. kohta 3.4.1.).

Kanavanumerot  ovat kylläisyyden osoittimia. Ympyrän sisäpuoli on värillinen , kun mittauksen kohteena oleva kanava on täysi tai ainakin yksi laskennassa käytetty kanava on täysi.

Yliaaltojen järjestyksen kohdistinta siirretään -näppäinten avulla.

Kun olet saavuttanut näytön viimeisen harmonisen yliaallon, siirryt seuraavaan näyttöön, jos jäljellä on vielä muita yliaaltoja.

Näyttösuodatinta muutetaan -näppäinten avulla.



Harmonisten yliaaltojen laskenta alkaa, kun laite on käynnistetty. Nollaa arvot painikkeella

## 6.1. NÄYTTÖSUODATIN

Näyttösuodatin riippuu valitusta kytkennästä:

Kytkenä	V:n näyttösuodatin	A:n näyttösuodatin	U:n näyttösuodatin	MSV:n näyttösuodatin
1-vaihe 2-johdinliitäntä	L1 (ei valintaa)	L1 (ei valintaa)	-	L1 (ei valintaa) V:ssä
1-vaihe 3-johdinliitäntä	L1, N	L1, N	-	L1 (ei valintaa) V:ssä
2-vaihe 2-johdinliitäntä	-	L1 (ei valintaa)	L1 (ei valintaa)	L1 (ei valintaa) U:ssa
2-vaihe 3-johdinliitäntä	2L, L1, L2	2L, L1, L2	L1 (ei valintaa)	L1, L2 V:ssä L1 (ei valintaa) U:ssa
2-vaihe 4-johdinliitäntä	2L, L1, L2, N	2L, L1, L2, N	L1 (ei valintaa)	L1, L2 V:ssä L1 (ei valintaa) U:ssa
3-vaihe 3-johdinliitäntä	-	3L, L1, L2, L3	3L, L1, L2, L3	L1, L2, L3 U:ssa
3-vaihe 4-johdinliitäntä	3L, L1, L2, L3	3L, L1, L2, L3	3L, L1, L2, L3	L1, L2, L3 V:ssä ja U:ssa
3-vaihe 5-johdinliitäntä	3L, L1, L2, L3, N	3L, L1, L2, L3, N	3L, L1, L2, L3	L1, L2, L3 V:ssä ja U:ssa

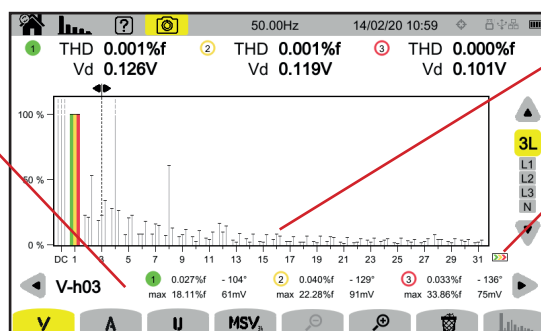
## 6.2. ESIMERKKEJÄ NÄYTÖISTÄ

Tässä on muutama esimerkki 3-vaihe 5-johdinliitännän näytöistä.

### V-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa

Tietoa yliaallosta nro 3 (kohdistimen kohdalla):

- yliaaltopitoisuus (%f tai %r),
- vaihe-ero suhteessa järjestyksen 1 harmoniseen yliaaltoon,
- yliaaltopitoisuuden maksimi,
- yliaallon 3 amplitudi.



Yliaaltojen maksimin viitealue

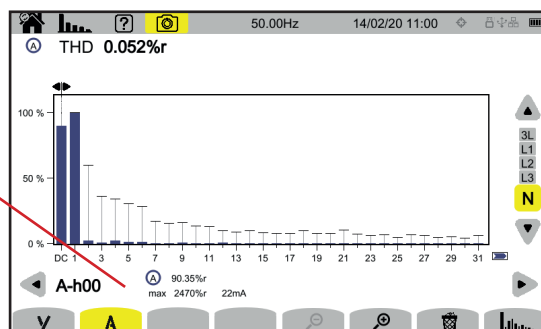
Toinen yliaaltojen sivu

Kuva 75

### A-toiminto N-näyttösuodattimen kanssa

Tietoa yliaallosta nro 0 (DC) kohdistimen kohdalla

- yliaaltopitoisuus (%r),
- yliaaltopitoisuuden maksimi,
- yliaallon 0 amplitudi.

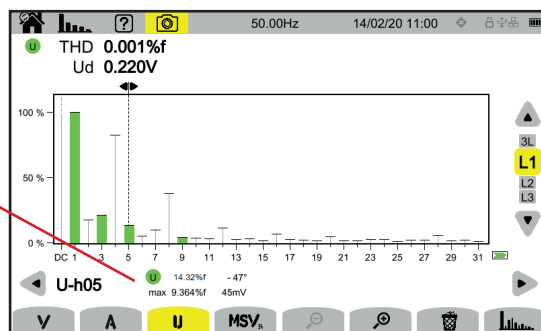


Kuva 76

Pylväskaavioiden näyttämä jakso on 200 ms tai 3 s sen mukaan, mikä konfiguraatio on valittu kohdassa 3.4.1.

## U-toiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

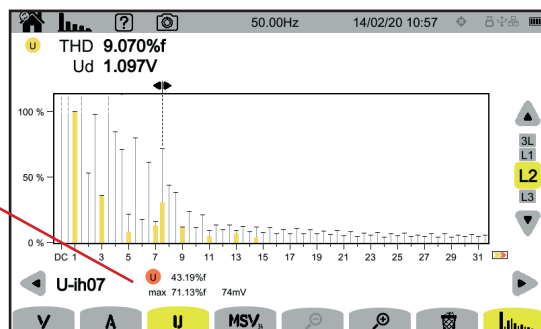
Tietoa yliaallosta nro 5 (kohdistimen kohdalla)



Kuva 77


## U- ja L1-toiminto L2-näyttösuodattimen kanssa

Tietoa välyliaalloista i04 (kohdistimen kohdalla) yliaaltojen 4 ja 5 välillä.



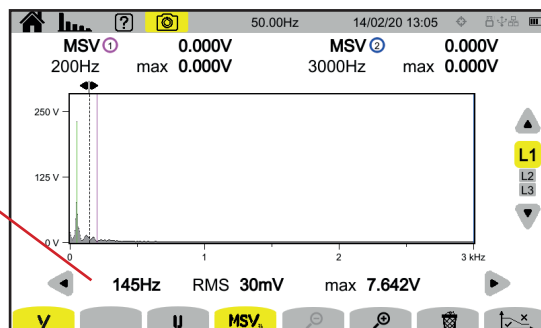
Kuva 78



Poistu toiminnosta  painamalla uudelleen -näppäintä.

## MSV-V-toiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

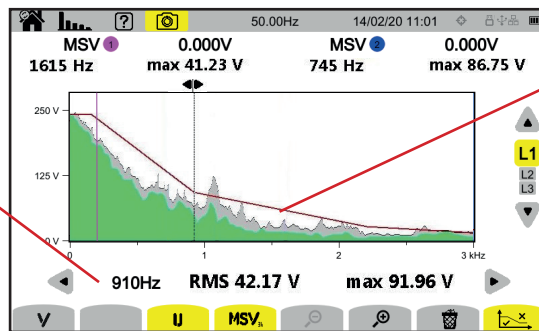
Arvo kohdistimen kohdalla



Kuva 79

## MSV-U-käyrätoiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

Arvo kohdistimen kohdalla



Käyrän viitealue Yläpuolinen osa ei ole oikein. Ks. kohta 3.4.1 säätääk-sesi tämän viitealueen parametreja.

Kuva 80



Poistu **MSV**-toiminnosta painamalla **MSV**-painiketta uudelleen.



# 7. TEHO

Tehotilan **W** avulla näytetään tehon mittaukset **W** ja tehokerroimen laskelmat **PF**.

## 7.1. NÄYTTÖSUODATIN

Näyttösuodatin riippuu valitusta kytkennästä:

Kytkenä	Näyttösuodatin
1-vaihe 2-johdinliitäntä 1-vaihe 3-johdinliitäntä 2-vaihe 2-johdinliitäntä	L1 (ei valintaa)
2-vaihe 3-johdinliitäntä 2-vaihe 4-johdinliitäntä	2L, L1, L2, Σ
3-vaihe 3-johdinliitäntä	Σ
3-vaihe 4-johdinliitäntä 3-vaihe 5-johdinliitäntä	3L, L1, L2, L3, Σ

Σ-suodatinta käytetään koko järjestelmän arvon selvittämiseksi (kaikissa vaiheissa).

## 7.2. ESIMERKKEJÄ NÄYTÖISTÄ

Tässä on muutama esimerkki 3-vaihe 5-johdinliitäntän näytöistä näyttösuodattimen mukaisesti.

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

### W-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa

**P**: Pätöteho

**P<sub>dc</sub>**: DC-virta (jos DC-virtapihti on kytketty)

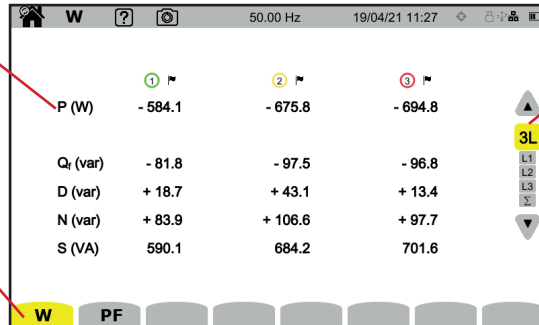
**Q<sub>r</sub>**: loisteho

**D**: säröteho

**N**: ei-aktiivinen teho

**S**: näennäisteho

Toiminnot



Näyttösuodatin

Kuva 81

### PF-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa

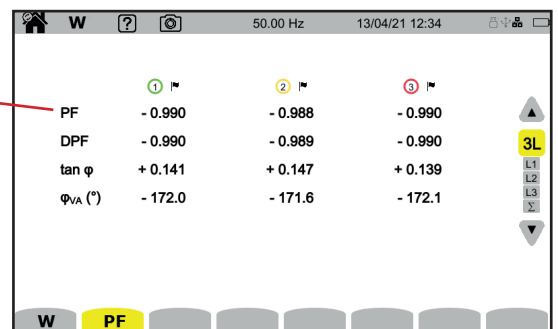
**PF** : tehokerroin = P / S

**DPF** tai **PF<sub>1</sub>** tai **cos φ** : perustehokerroin.

Nimi valitaan määrittelyssä (ks. kohta 3.4.1).

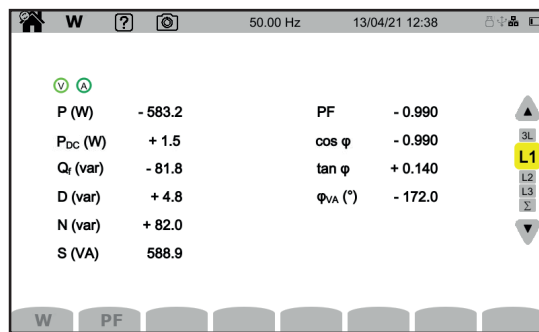
**tan φ**: vaihe-eron tangentti

**φ<sub>VA</sub>** : jännitteen vaihe-ero suhteessa virtaan



Kuva 82

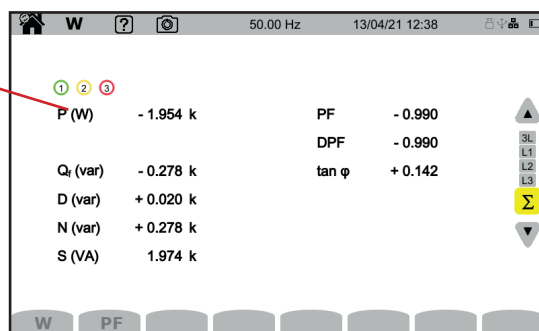
## L1-näyttösuodatin



Kuva 83

## Näyttösuodatin $\Sigma$

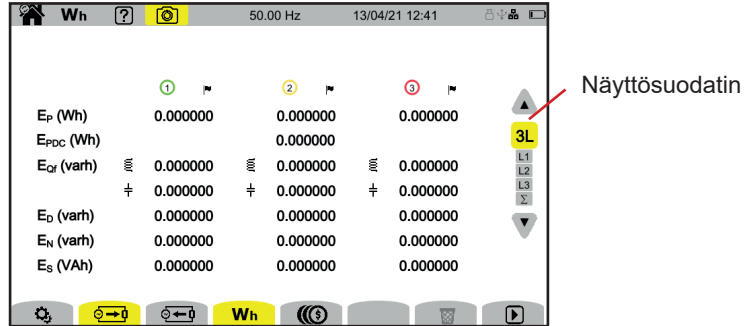
Tehojen summa 3 kanavassa



Kuva 84

## 8. ENERGIA

Energiatilaa **Wh** käytetään sekä tuotetun että kulutetun energian mittaamiseen tietyssä aikana sekä vastaavan hinnan ilmoittamiseen.



Kuva 85

- : energia-asetusten konfigurointi  
Konfiguraation muuttaminen on mahdollista vain, kun mittauksia ei ole käynnissä tai keskeytettynä. Laite täytyy ensin nollata.
- : (kuorman) kuluttama energia
- : (lähteen) tuottama energia
- : kulutetun tai tuotetun energian hinta
- : energiamittarin nollaaminen
- : energiamittauksen aloittaminen
- : energiamittauksen keskeyttäminen

### 8.1. NÄYTTÖSUODATIN

Näyttösuodatin riippuu valitusta kytkennästä:

Kytkenä	Näyttösuodatin
1-vaihe 2-johdinliitännä 1-vaihe 3-johdinliitännä 2-vaihe 2-johdinliitännä	L1 (ei valintaa)
2-vaihe 3-johdinliitännä 2-vaihe 4-johdinliitännä	2L, L1, L2, $\Sigma$
3-vaihe 3-johdinliitännä	$\Sigma$
3-vaihe 4-johdinliitännä 3-vaihe 5-johdinliitännä	3L, L1, L2, L3, $\Sigma$

$\Sigma$ -suodatinta voidaan käyttää koko järjestelmän (kaikkien vaiheiden) laskelman suorittamiseksi.

### 8.2. ESIMERKKEJÄ NÄYTÖISTÄ

Tässä on muutama esimerkki 3-vaihe 5-johdinliitännän näytöistä näyttösuodattimen mukaisesti.

Näyttösuodatinta muutetaan  $\blacktriangle$   $\blacktriangledown$ -näppäinten avulla.

Aloita energian mittaaminen painamalla .

### Wh-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa

Mittauksen alkupäivä ja -aika  
ja mahdollisesti  
loppupäivä ja -aika

Kulutettu energia

	1	2	3
$E_p$ (Wh)	1.944596	2.154909	2.080889
$E_{qr}$ (varh)	1.877197	2.345577	2.047980
$E_d$ (varh)	58.81343	73.05754	64.04351
$E_n$ (varh)	58.84338	73.09517	64.07623
$E_s$ (VAh)	58.87552	73.12695	64.11001

Käynnissä olevan  
energiamittauksen merkkivalo

Kuva 86

### Wh-toiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

$E_p$ : pätöenergia  
 $E_{PDC}$ : DC-energia (jos DC-virtapihti on kytkettynä).  
 $E_{qr}$ : loiseenergia (induktiivinen osa  $\text{m}$  ja kapasitiivinen osa  $\text{+}$ ).  
 $E_d$ : säröenergia  
 $E_n$ : ei-aktiivinen energia  
 $E_s$ : näennäisenergia

	1	2	3
$E_p$ (Wh)	0.000000	27.43204	
$E_{PDC}$ (Wh)	0.000000	0.000000	
$E_{qr}$ (varh)	0.000000	0.000000	
$E_d$ (varh)	0.000000	3.845265	
$E_n$ (varh)	0.000000	-0.224363	
$E_s$ (VAh)	0.000000	-3.853172	

Keskeytetyn  
energiamittauksen merkkivalo

Kulutettu energia

Tuotettu energia

Arvojen nollaaminen.

Kuva 87


### Σ-toiminto Σ-näyttösuodattimen kanssa

Energian summa  
3 kanavalla  
  
Konfiguraatiossa valittu  
valuutta (ks. kohta 3.4.8).

	1	2	3
$E_p$ (€)	0.00	0.01	
$E_{qr}$ (€)	0.00	0.00	
$E_d$ (€)	0.00	-0.00	
$E_n$ (€)	0.00	-0.00	
$E_s$ (€)	0.00	-0.01	

Kuva 88

# 9. TRENDITILA

Trenditila  tallentaa konfiguraatiossa valittujen suureiden kehityksen (ks. kohta 3.4.4) tietyltä ajalta.


CA 8345 pystyy tallentamaan suuren määrän trendejä, ainoastaan SD-kortin tallennuskapasiteetti on rajana.


Aloituspainikkeilla näkyy luettelo jo tehdyistä tallennuksista. Tällä hetkellä niitä ei ole yhtään.



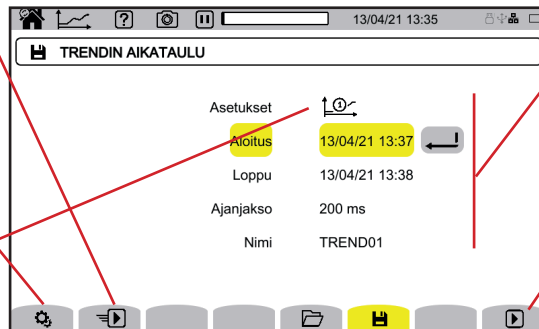
Kuva 89

## 9.1. TALLENNUKSEN ALKU

Ajoita tallennus painamalla .

-tila konfiguraatiossa ohjelmoitua trenditallennuksen aloittamiseksi (kohta 3.4.4) kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua

Tallennettavan suureluettelon muuttaminen




Tallennuksen konfigurointi


Konfiguroitua tallennuksen aloitus tässä näytössä ohjelmoituna päivänä


Kuva 90


Konfiguraatiossa voidaan määrittää

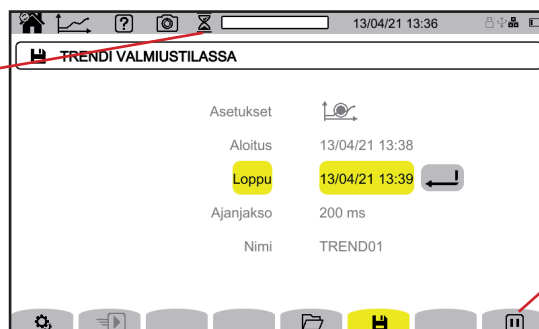
- tallennettavat suureet (enintään neljä). Muuta käynnissä olevaa luetteloa painamalla .
- tallennuksen aloituspäivä ja -aika,
- tallennuksen lopetuspäivä ja -aika,
- tallennusaika, 200 ms - 2 h, joka määrittää zoomauksen laadun.  
Jos tallennusaika ylittää tallennuksen keston, laite muuttaa lopetuspäivää mukautuakseen tallennusaikaan.
- tallennusten nimi.

Paina . Tallennus alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortilla on riittävästi tilaa.

 osoittaa, että tallennus on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.

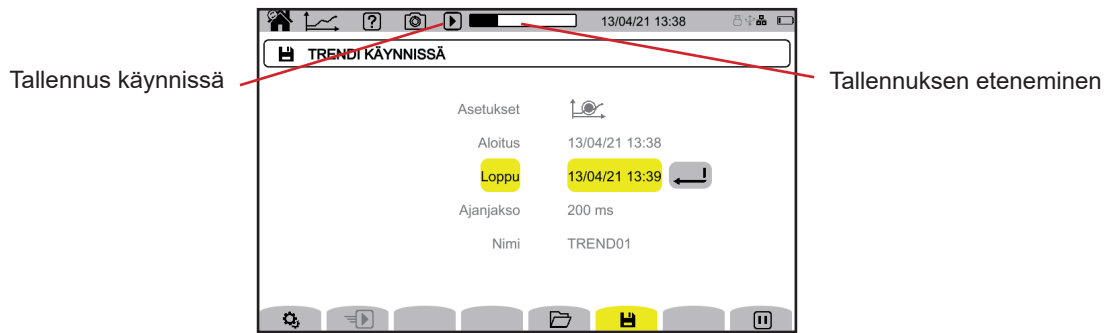
 osoittaa, että se on käynnissä.

 osoittaa, että se on keskeytetty.



Käynnissä olevan tallennuksen keskeyttäminen

Kuva 91



Kuva 92

Jotta varmistetaan, että trenditallennukset ovat standardin IEC 61000-4-30 mukaiset, ne on suoritettava

- mittaustaajuudella 10 sekunnin ajalta,
- VRMS, URMS ja ARMS valittuina.

## 9.2. TALLENNUSTEN LUETTELO


Tarkastele suoritettuja tallennuksia painamalla .



Kuva 93


Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti

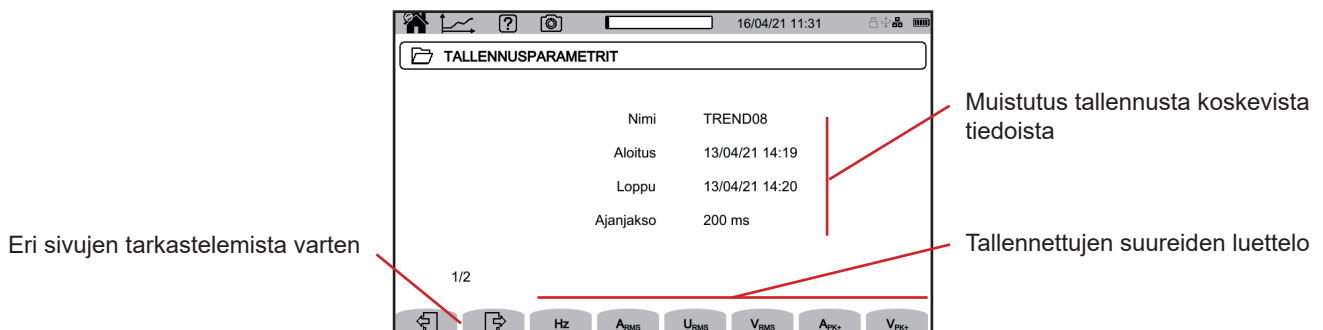
- sähköjakeluongelman vuoksi (laite sammui heikon akun takia),
- tai SD-kortilla olevan kirjoitusvirheen vuoksi.

Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvissä oleva virhenumero tarkoittaa.

Jos haluat poistaa kaikki trenditallennukset kerralla, lue kohta 3.3.4.

## 9.3. TALLENTEEN LUKEMINEN

Valitse luettava tallennus luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.



Kuva 94

Tarkastele suureen kehitystä valitsemalla se.

Alla on esimerkkejä 3-vaihe 5-johdinliitännän näytöistä.  
Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

Kohdistin mahdollistaa arvojen tarkastelemisen näytetyillä käyrillä.  
Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

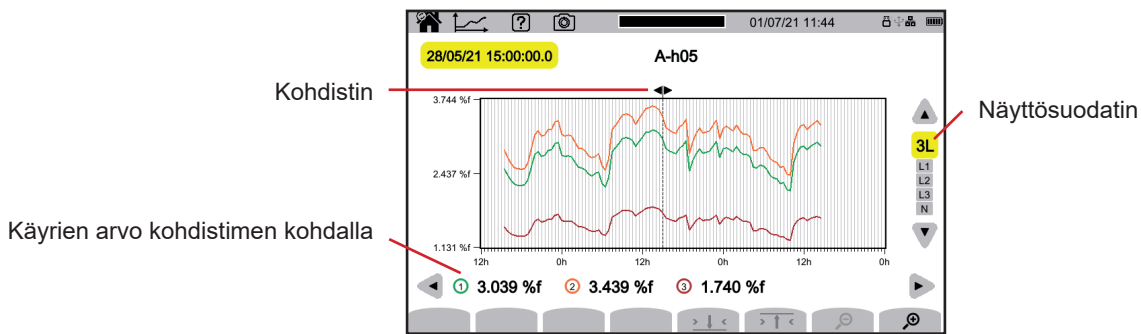
🔍 🔍: aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen. Zoomausmahdollisuudet riippuvat koontijaksosta ja tallennuksen kesto-  
ta.

⚠ ilmoittaa tallennuksen aikaisesta ongelmasta. Jos suuretta ei ole voitu tallentaa oikein, tämä kuvake näytetään kaikkien suu-  
reiden yläpuolella.

**i** Jos tallennuksen kesto on pitkä (pidempi kuin yksi päivä), käyrien näyttäminen saattaa kestää jopa 10 sekuntia.

**i** Ensimmäiset tiedot ovat saatavissa tallennusajan päättyessä tai 200 ms:n ja 2 tunnin välillä.

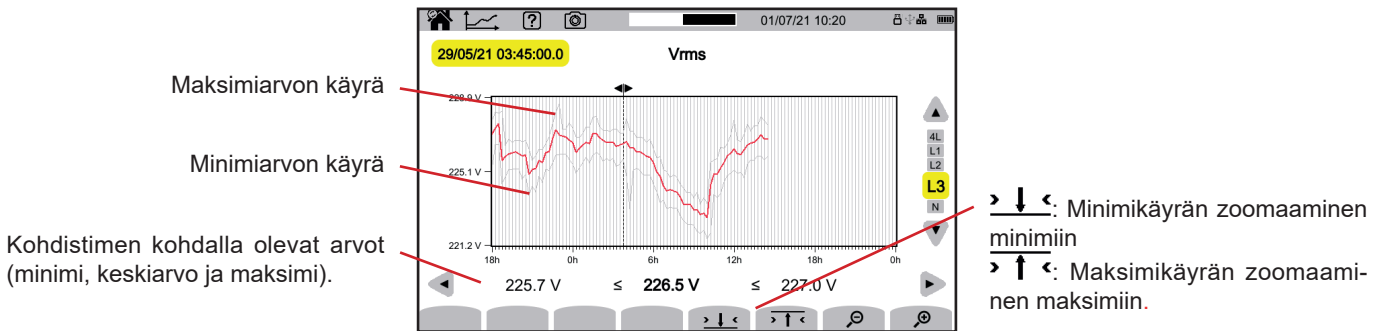
### Järjestysluvun 5 virran yliaallot (A-h05) L3-näyttösuodattimen osalta



Kuva 95

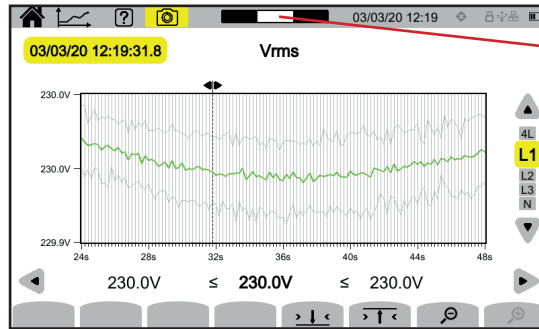
### Vaihe-nolla-jännitteet (Vrms) L3-näyttösuodattimen osalta

Aina arvontallentamisen yhteydessä laite tallentaa kunkin vaiheen osalta myös jakson RMS-minimiarvon ja jakson RMS-  
maksimiarvon. Alla olevassa kuvassa on kolme näytettävää käyrää.



Kuva 96

Vaihe-nolla -jännitteet (Vrms) L1-näyttösuodattimen ja  $\downarrow$   $\leftarrow$ -toiminnon osalta



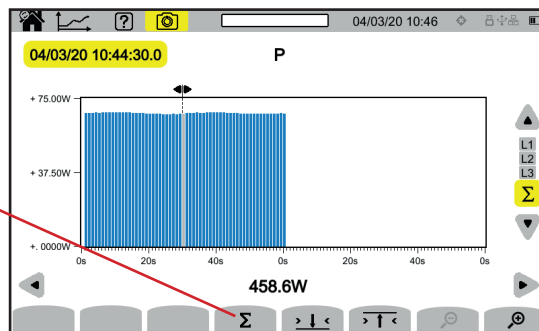
Näyttöikkunan asento tallennuksessa

Kuva 97

Pätöteho (P) näyttösuodattimen  $\Sigma$  osalta

Pätöteho näytetään pätöenergian tapaan pylväskaaviona.

Yhden pylvään kesto on 1 sekunti, tai yksi tallennusjakso, jos se on pidempi kuin 1 s.

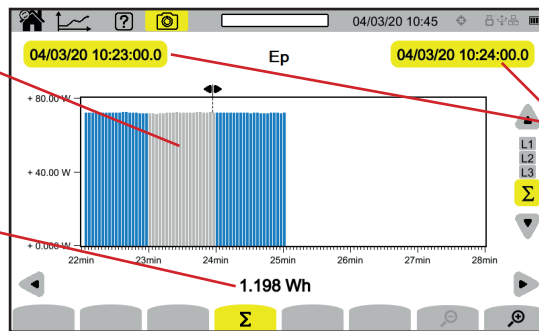


Pätöenergian ( $E_p$ ) näyttö

Kuva 98

Kumulatiivinen pätöenergia ( $E_p$ ) näyttösuodattimen  $\Sigma$  osalta

- Vie kohdistin energiakertymän alkuun.
- Paina  $\Sigma$ -näppäintä.
- Siirrä kohdistin energiakertymän loppuun.
- Kokonaiskertymästä näytetään senhetkinen tilanne.



Energian mittauksessa huomioon otettu ajanjakso

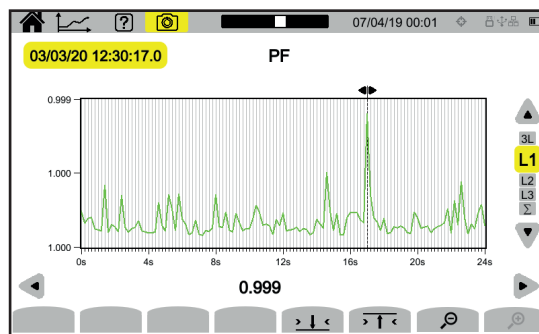
Kokonaiskertymän alku- ja loppupäivämäärät.

Kumulatiivinen kokonaispätöenergia valitulta ajalta (yksi minuutti)

Kokonaiskertymä voidaan määrittää jokaisesta vaiheesta erikseen tai kaikista vaiheista.

Kuva 99


Tehokerroin (PF) L1 näyttösuodattimen osalta



Kuva 100

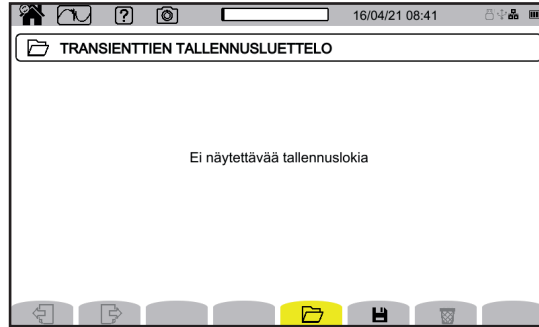


# 10. TRANSIENTTITILA

Transienttitila  tallentaa jännite- tai virtatransientteja valittujen määritysten (ks. kohta 3.4.5) mukaisesti tietyn keston ajan. Sitä käytetään myös iskuaaltojen tallentamiseen: kyse on hyvin suurista jännitteistä hyvin lyhyeltä ajalta.


CA 8345 pystyy tallentamaan suuren määrän transientteja. Niiden lukumäärää rajoittaa ainoastaan SD-kortin tallennuskapasiteetti.


Aloituspainikkeilla näkyy luettelo jo tehdystä tallennuksista. Tällä hetkellä niitä ei ole yhtään.



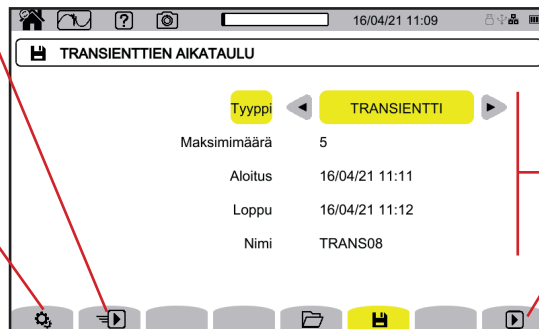
Kuva 101

## 10.1. TALLENNUKSEN ALKU

Ajoita tallennus painamalla .

-tila konfiguraatiossa ohjelmoitua transienttitallennuksen aloittamiseksi (kohta 3.4.5) kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua

Jännitteen, virran tai iskuaaltojen raja-arvojen muuttaminen



Tallennuksen konfigurointi


Konfiguroitua tallennuksen aloitus tässä näytössä ohjelmoituna päivänä


Kuva 102


Konfiguraatiossa voidaan määrittää

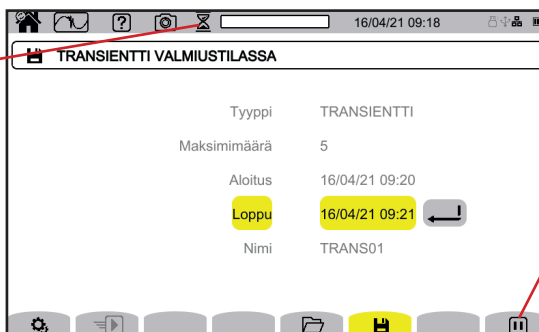
- koskeeko tallennus transientteja, iskuaaltoja vai molempia,
- tallennettavien transienttien tai iskuaaltojen maksimimäärä,
- tallennuksen aloituspäivä ja -aika,
- tallennuksen lopetuspäivä ja -aika,
- tallennuksen nimi.

Paina . Tallennus alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortilla on riittävästi tilaa.

 osoittaa, että tallennus on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.

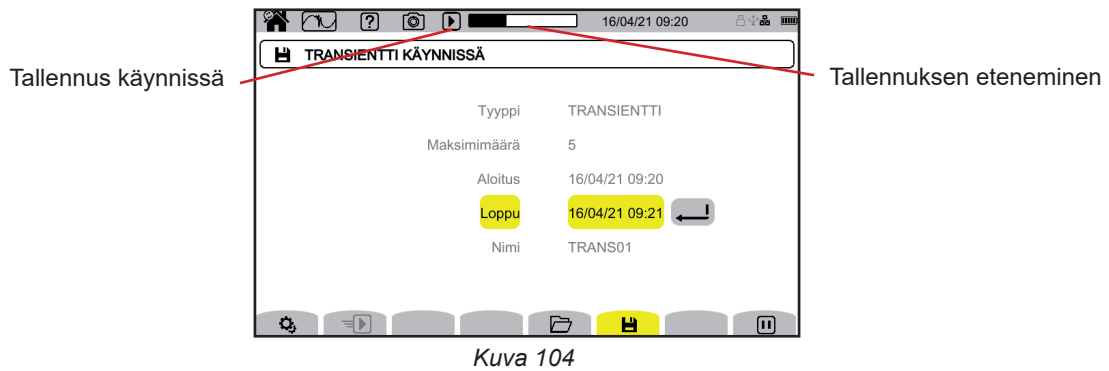
 osoittaa, että se on käynnissä.

 osoittaa, että se on keskeytetty.



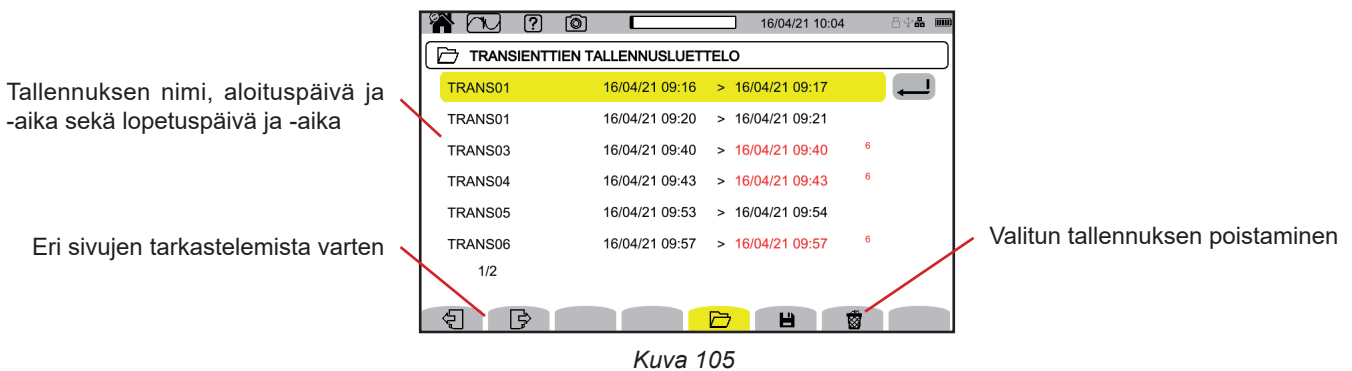
Käynnissä olevan tallennuksen keskeyttäminen

Kuva 103




## 10.2. TALLENNUSTEN LUETTELO

Tarkastele suoritettuja tallennuksia painamalla .



Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti

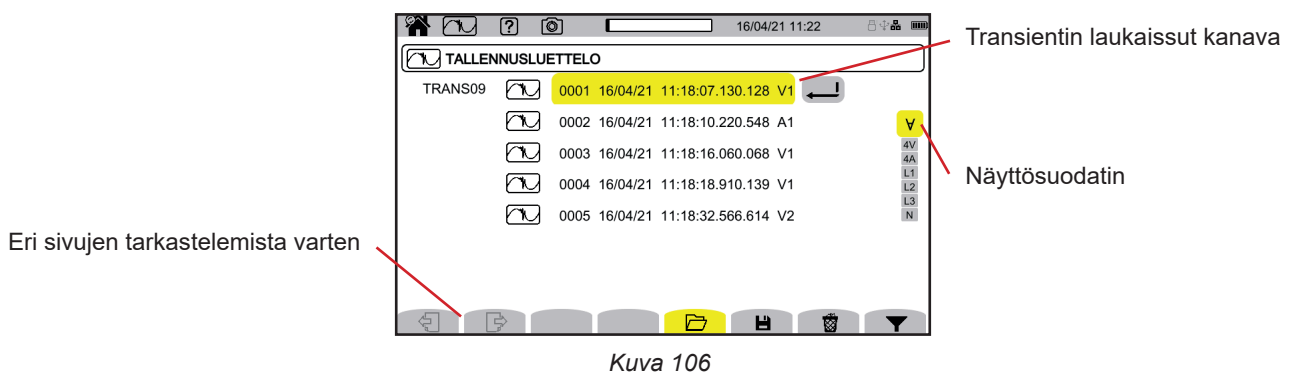
- sähkönjakeluongelman vuoksi (laite sammui heikon akun takia),
- transienttien maksimimäärän saavuttamisen vuoksi
- tai SD-kortilla olevan kirjoitusvirheen vuoksi.

Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvissä oleva virhenumero tarkoittaa.

Jos haluat poistaa kaikki transienttitallennukset kerralla, lue kohta 3.3.4.

## 10.3. TALLENTEEN LUKEMINEN

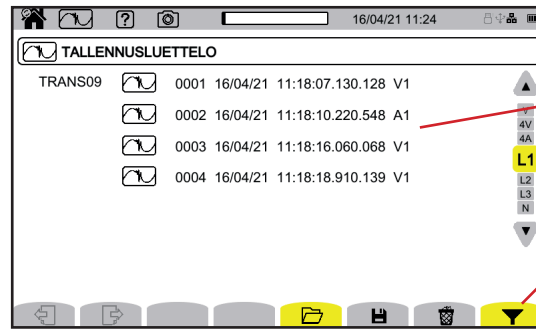
Valitse luettava tallennus luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.



Voidaksesi muuttaa näyttösuodatinta paina  -painiketta ja sen jälkeen   -näppäimiä.

- **V** : näytetään kaikki transientit.
- **4 V** : näytetään transientit, joiden laukaisu tapahtui yhdessä neljästä jännitekanavasta.
- **4 A** : näytetään transientit, joiden laukaisu tapahtui yhdessä neljästä virtakanavasta.
- **L1, L2** tai **L3** : näytetään transientit, joiden laukaisu tapahtui vaiheessa L1, L2 tai L3 (jännite tai virta).
- **N** : näytetään transientit, joiden laukaisu tapahtui nollajohdinjännitteellä tai -virralla.


Vahvista painamalla uudelleen ▼-painiketta.



Näytetään ainoastaan transientit, jotka vaiheen L1 tapahtuma on laukaissut.

Näyttösuodatin on aktiivinen.



Kuva 107

Voidaksesi näyttää transientin valitse se ja paina vahvistusnäppäintä .

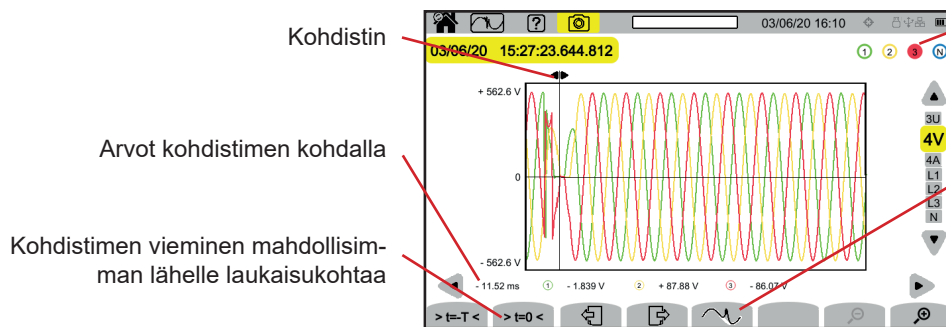
Alla on esimerkkejä 3-vaihe 5-johdinliitännän näytöistä.

Kohdistin mahdollistaa arvojen tarkastelemisen näytetyillä käyrillä. Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

 : aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.

### Transienttitapahtuma kaikissa jännitekanavissa

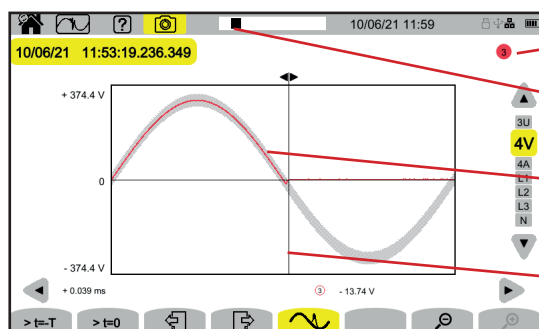


Transientin keruun laukaissut kanava

Transientin keruun laukaissut tapahtuman zoomaus  
Tämä painike on aktiivinen vain 4V:ssa ja vaiheessa L3, koska laukaisutapahtuma on 3. jännitekanavassa.

Kuva 108

### Laukaisutapahtuman zoomaus



Muistutus kanavanumerosta, joka laukaissut transienttien keruun.

Zoomatun osan sijainti tallennuksessa

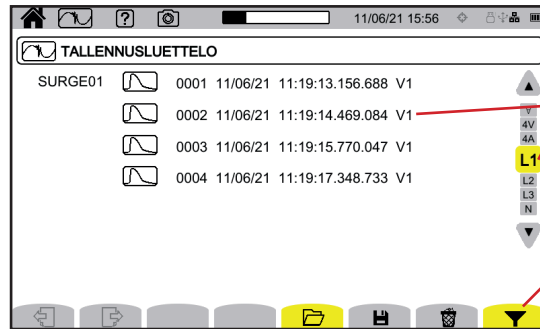
Edeltävän jakson viitealue. Kun käyrä ulottuu viitealueen ulkopuolelle, se laukaissut transienttien keruun.

Kohdistin siirtyä automaattisesti laukaisutapahtumaan.

Kuva 109

## Iskuaalto kaikissa jännitekanavissa

Jos olet tallentanut iskuaallon, se näkyy tallennuksen lukemisen yhteydessä.



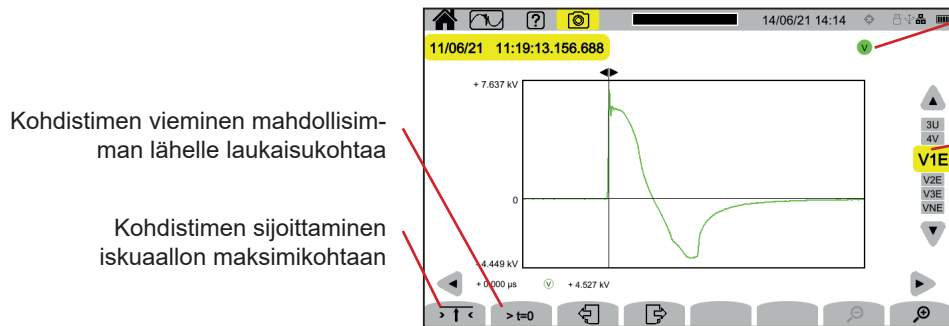
Vain vaiheen L1 iskuaallot näytetään.

Näytösuodatin on aktiivinen.

Kuva 110

Voidaksesi näyttää iskuaallon tallennuksen valitse se ja paina vahvistusnäppäintä

Näyttö näyttää koko kerätyn signaalin 1,024 sekunnin ajan. Laukaisuhetki on neljäsosanäytön kohdalla.



Kohdistimen vieminen mahdollisimman lähelle laukaisukohtaa

Kohdistimen sijoittaminen iskuaallon maksimikohtaan

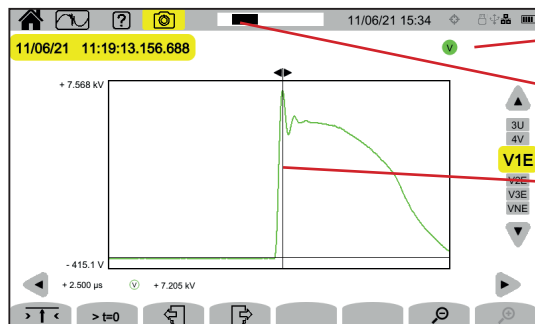
Muistutus kanavasta, joka laukaisi iskuaallon keruun.

Jännitteet ilmaistaan suhteessa maahan, toisin kuin kaikissa muissa tiloissa, joissa ne ilmaistaan suhteessa nollaan.

Kuva 111

## Zoomaus laukaisutapahtumaan tai maksimiarvoon

Paina  $\uparrow$   $\leftarrow$ -painiketta sijoittaaksesi kohdistimen laukaisuelementtiin tai  $\rightarrow$   $t=0$ -painiketta sijoittaaksesi sen maksimikohtaan. Koska iskuaalto kasvaa hyvin nopeasti, nämä kaksi kohtaa ovat usein hyvin lähellä toisiaan. Zoomaa painamalla  $\oplus$ -painiketta kerran tai monta kertaa.




Muistutus kanavasta, joka laukaisi iskuaallon keruun.

Zoomatun osan sijainti tallennuksessa

Kohdistin siirtyy näytön keskelle.

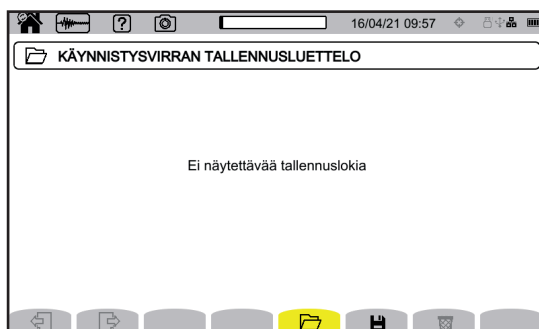
Kuva 112

# 11. KÄYNNISTYSVIRTATILA

Käynnistysvirtatilaa  käytetään käynnistysvirran keräämiseen ja tallentamiseen valitun konfiguroinnin mukaisesti määritetyn keston ajalta (ks. kohta 3.4.6).

CA 8345 pystyy tallentamaan suuren määrän käynnistysvirran keruuhavaintoja. Niiden lukumäärää rajoittaa ainoastaan SD-kortin tallennuskapasiteetti.


Aloituspäytöllä näkyy luettelo jo suoritetuista keruuhavainnoista. Tällä hetkellä niitä ei ole yhtään.



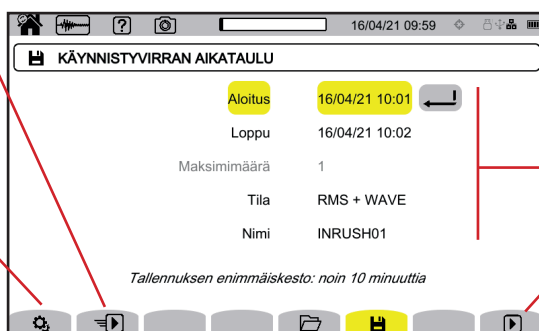
Kuva 113

## 11.1. KERUUN ALKU

Voit ohjelmoida keruun painamalla .

-tila konfiguraatiossa ohjelmoidun virran keruun aloittamiseksi (kohta 3.4.6) kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua

Virran raja-arvojen muuttaminen



Keruun konfigurointi



Konfiguroidun keruun aloitus tässä näytössä

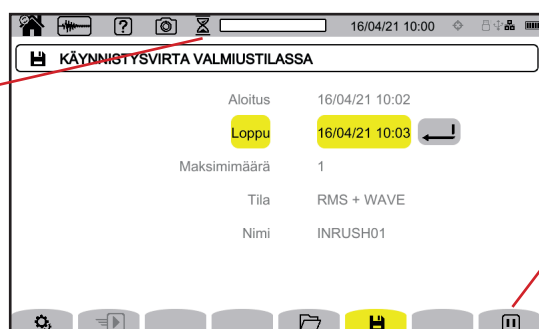
Kuva 114

Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- keruun aloituspäivä ja -aika,
- keruun lopetuspäivä ja -aika,
- se, koskeeko keruu RMS-arvoja vai RMS-arvoja ja hetkellisiä arvoja,
- keruun nimi.

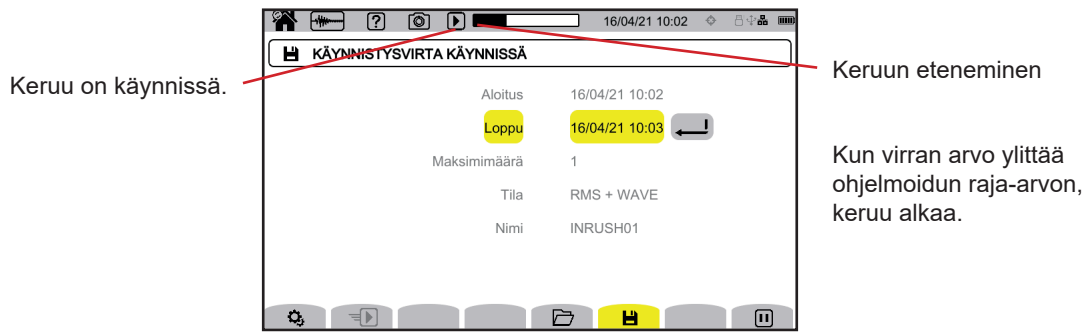
Paina . Keruu alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortti on tällä hetkellä paikallaan ja siinä on riittävästi tilaa.

 osoittaa, että keruu on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.  
 osoittaa, että se on käynnissä.



Käynnissä olevan keruun keskeyttäminen

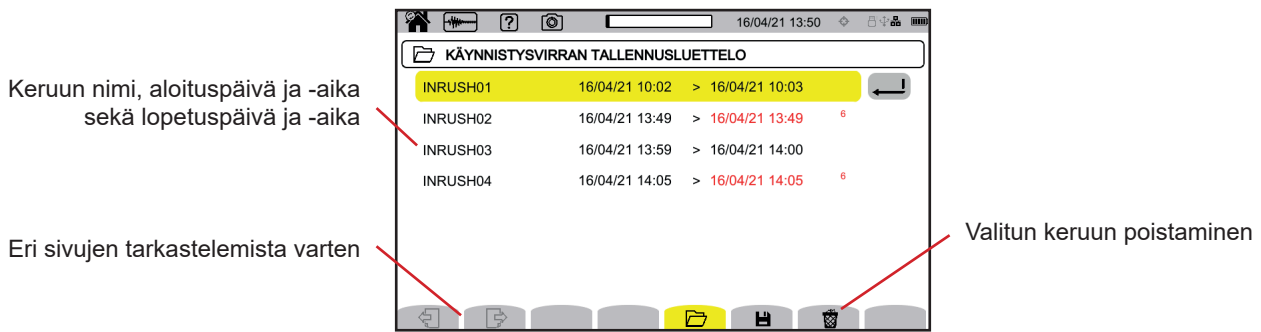
Kuva 115



Kuva 116

## 11.2. KERUULUETTELO

Tarkastele suoritettuja keruuhavaintoja painamalla .




Kuva 117

Jos haluat poistaa kaikki käynnistysvirran keruut kerralla, lue kohta 3.3.4.

Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti

- sähkönjakeluongelman vuoksi (laite sammui heikon akun takia),
- tai SD-kortilla olevan kirjoitusvirheen vuoksi.

Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvissä oleva virhenumero tarkoittaa.

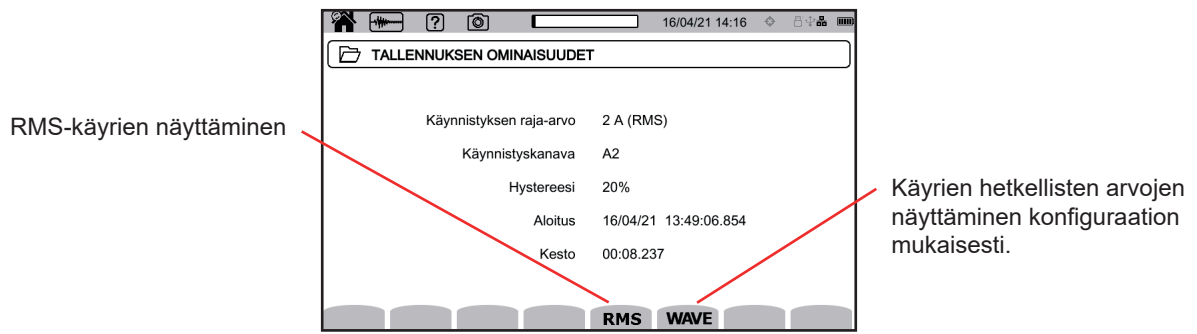
## 11.3. KERUUHAVAINNON LUKEMINEN

Valitse luettava keruu luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi. Keruut, joiden päättymispäivä näkyy punaisena, saattavat olla käyttökeltottomia.



Kuva 118

Paina uudelleen vahvistusnäppäintä  näyttääksesi keruuta koskevat tiedot.



Kuva 119

Alla on esimerkkejä 3-vaihe 5-johdinliitännän näytöistä.

### 11.3.1. RMS-ARVOT

Paina **RMS**-näppäintä RMS-jännitteen ja -virran arvojen näyttämiseksi.

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

- **3V**: 3 vaihe-nolla-jännitteen näyttäminen
- **3U**: 3 vaihe-vaihe-jännitteen näyttäminen
- **3A**: 3 virran näyttäminen
- **L1, L2, L3**: virran ja jännitteen näyttäminen vaiheissa L1, L2 ja L3
- **Hz**: verkkotaajuuden kehityksen näyttäminen ajan kuluessa

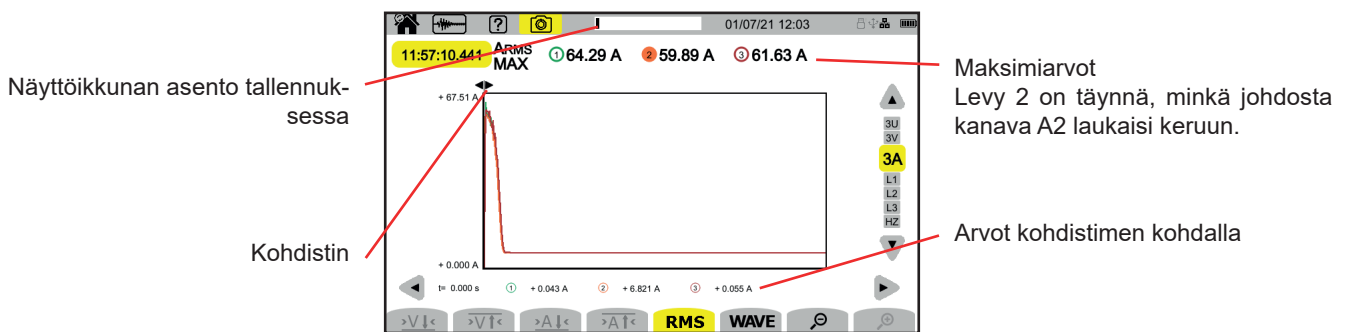
Kohdistin mahdollistaa arvojen tarkastelemisen näytetyillä käyrillä.

Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

 : aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.

 RMS-tallennuksen maksimikesto on 30 minuuttia. Tässä tapauksessa käyrien näyttäminen kestää noin 10 sekuntia.

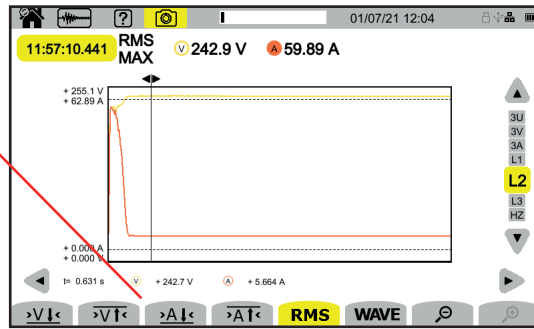
### RMS-käynnistysvirta-arvojen keruu 3A:ssa



Kuva 120

## RMS-käynnistysvirta-arvojen keruu L2:ssa

>V↓, >V↑ ja >A↑, >A↓ -näppäimiä käytetään kohdistimen sijoittamiseksi minimi- tai maksimijännitteen tai -virran kohdalle.



Kuva 121

### 11.3.2. HETKELLISET ARVOT

Paina **WAVE**-painiketta hetkellisten jännitteen ja virran arvojen näyttämiseksi.

Tämä tallennus näyttää kaikki näytteet. Se on paljon täsmällisempi kuin **RMS**, joka näyttää vain yhden arvon puolijaksosa kohden.

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

- **4V**: 3 vaihe-nolla-jännitteen ja nollan näyttäminen
- **3U**: 3 vaihe-vaihe-jännitteen näyttäminen
- **4A**: 3 virran ja nollan virran näyttäminen
- **L1, L2, L3**: virran ja jännitteen näyttäminen vaiheissa L1, L2 ja L3
- **N**: virran ja jännitteen näyttäminen nollajohtimessa.

Kohdistin mahdollistaa arvojen tarkastelemisen näytetyillä käyrillä.

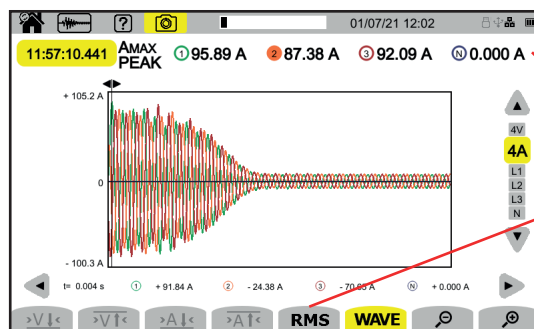
Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

🔍 🔍: aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.



RMS+WAVE-tallennuksen maksimikesto on 10 minuuttia. Tässä tapauksessa käyrien näyttäminen voi kestää noin minuutin.

## Hetkellisten käynnistysvirta-arvojen keruu 4A:ssa



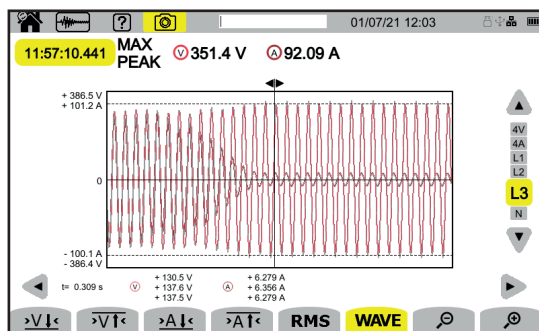
Hetkellisten absoluuttisten arvojen maksimi

Siirtyminen RMS-tilaan

Kuva 122



# Hetkellisten käynnistysvirtojen keruu L3:ssa



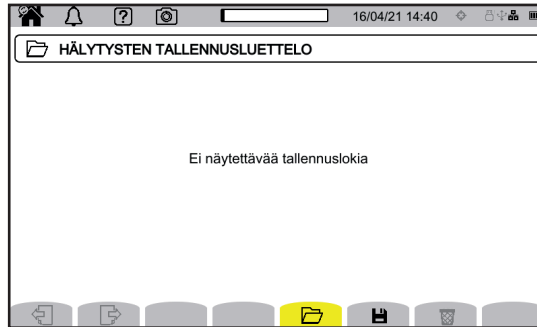
Kuva 123

## 12. HÄLYTYSTILA

Hälytystila  havaitsee ja tallentaa konfiguraatiossa valittujen suureiden ylityksen (ks. kohta 3.4.7) tietyltä ajalta.

CA 8345 pystyy tallentamaan suuren määrän hälytystapahtumia (ainoastaan SD-kortin tallennuskapasiteetti on rajana), kukin voi sisältää jopa 20 000 hälytystä. Voit valita maksimimäärän konfiguraatiossa.

Aloituspainikkeilla näkyy luettelo jo suoritetuista hälytystapahtumista. Tällä hetkellä niitä ei ole yhtään.




Kuva 124



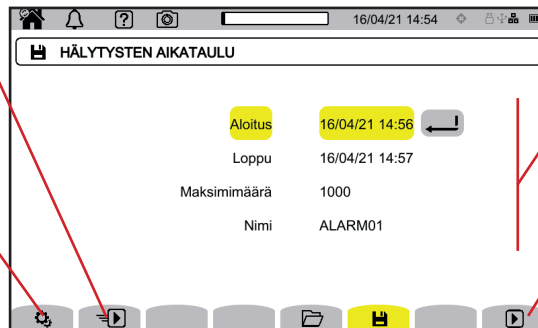
Hälytystapahtuman ohjelmointi ei ole mahdollista, mikäli käynnissä on käynnistysvirran keruu.

### 12.1. HÄLYTYSTAPAHTUMAN ALOITUS

Paina -painiketta hälytystapahtuman ohjelmoimiseksi.

-tila konfiguraatiossa ohjelmoitun hälytystapahtuman aloittamiseksi (kohta 3.4.7) kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua

Hälytysten muuttaminen  
(ks. kohta 3.4.7)



Kuva 125

Hälytystapahtuman konfigurointi


Konfiguroitun hälytystapahtuman aloitus tässä näytössä ohjelmoituna päivänä





Kun muutat hälytystä, sen aktivointi poistuu samalla. Muista aktivoida se uudelleen.


Konfiguraatiossa voidaan määrittää

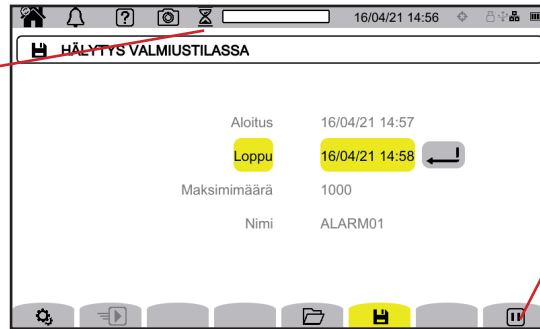
- hälytystapahtuman aloituspäivä ja -aika,
- hälytystapahtuman lopetuspäivä ja -aika,
- tallennettavien hälytysten maksimimäärä,
- hälytystapahtuman nimi.

Paina . Hälytystapahtuma alkaa ohjelmoituna ajankohtana.

 osoittaa, että hälytystapahtuma on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.

 osoittaa, että se on käynnissä.

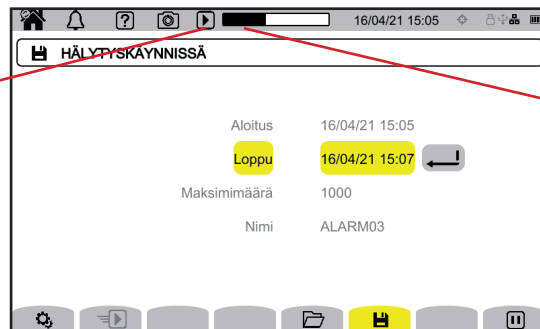
 osoittaa, että se on keskeytetty.



Käynnissä olevan tapahtuman keskeyttäminen

Kuva 126

Hälytystapahtuma on käynnissä.



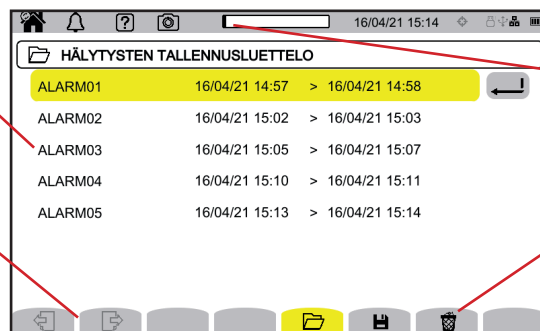
Hälytystapahtuman eteneminen

Kuva 127

## 12.2. HÄLYTYSTAPAHTUMIEN LUETTELO

Tarkastele suoritettuja hälytystapahtumia painamalla .

Hälytystapahtuman nimi, aloituspäivä ja -aika sekä lopetuspäivä ja -aika



Muistin käyttöaste

Eri sivujen tarkastelemista varten


Valitun hälytystapahtuman poistaminen

Kuva 128


Jos haluat poistaa kaikki hälytystapahtumat kerralla, lue kohta 3.3.4.

Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti

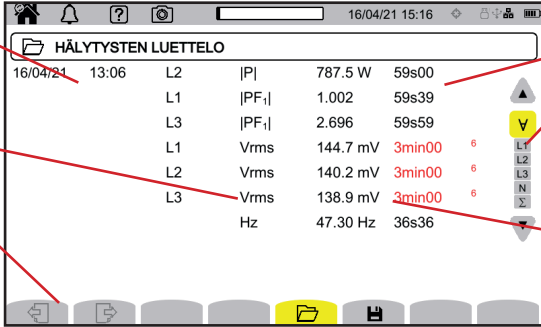
- sähkönjakeluongelman vuoksi (laite sammui heikon akun takia),
- tai SD-kortilla olevan kirjoitusvirheen vuoksi.

Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvissä oleva virhenumero tarkoittaa.

## 12.3. HÄLYTYSTAPAHTUMAN ALOITUS

Valitse luettava hälytystapahtuma luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.

Alla on esimerkki näytöstä.



Hälytyksen alku

Suureet, jotka ylittivät ohjelmoidun hälytyksen raja-arvon (-arvot)

Eri sivujen tarkastelemista varten

Hälytyksen kesto

Näyttösuodatin

Ylityksen ääriarvo (minimi tai maksimi sen mukaan, mikä on hälytyksen raja-arvon suunta)



Time	Phase	Parameter	Value	Duration	Limit
16/04/21 13:06	L2	P	787.5 W	59s00	
	L1	PF <sub>i</sub>	1.002	59s39	
	L3	PF <sub>i</sub>	2.696	59s59	
	L1	Vrms	144.7 mV	3min00	6
	L2	Vrms	140.2 mV	3min00	6
	L3	Vrms	138.9 mV	3min00	6
		Hz	47.30 Hz	36s36	


Kuva 129

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.


- **V**: hälytysten näyttäminen kaikissa kanavissa
- **L1, L2, L3**: hälytysten näyttäminen vaiheessa L1, L2 tai L3.
- **N**: hälytysten näyttäminen nolajohtimessa.
- **Σ**: hälytysten näyttäminen yhteenlaskettavista suureista kuten tehosta

Jos hälytyksen kesto näytetään punaisena, tämä merkitsee, että se on keskeytynyt

- sen vuoksi, että hälytystapahtuma päättyi hälytyksen ollessa käynnissä,
- sähköjakeluongelman vuoksi (laite sammui heikon akun takia),
- tapahtuman manuaalisen pysäytyksen (-painike) vuoksi tai koska laite oli sammutettu tarkoituksella (-painike)
- täyden muistin vuoksi
- mittausvirheen vuoksi
- valvotun suureen ja laitteen konfiguraation yhteensopimattomuuden vuoksi (esimerkiksi virtapihdin poistamisen yhteydessä).

Kahdessa viimeisessä tapauksessa myös ääriarvo näkyy punaisena. Tämä merkitsee virhettä, ja tällöin näkyy myös virhenumero. Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä virhenumero tarkoittaa.

# 13. SEURANTATILA

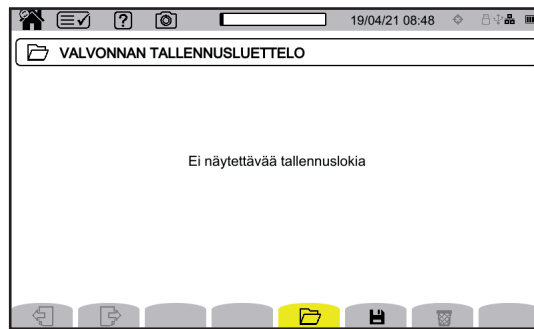
Seurantatila  valvoo sähköverkkoa standardin EN 50 160 mukaisesti. Sen avulla havaitaan

- hitaat vaihtelut
- nopeat vaihtelut ja keskeytykset
- jännitteen laskut
- väliaikaiset ylijännitteet
- ja transientit.

Tästä syystä seurantatapahtuma käynnistää trenditallennuksen, transienttien haun, hälytystapahtuman ja tapahtumalokin.

CA 8345 pystyy tallentamaan suuren määrän seurantatapahtumia. Niiden lukumäärää rajoittaa ainoastaan SD-kortin tallennuskapasiteetti.

Aloitussnäytöllä näkyy luettelo jo suoritetuista seurantatapahtumista. Tällä hetkellä niitä ei ole yhtään.

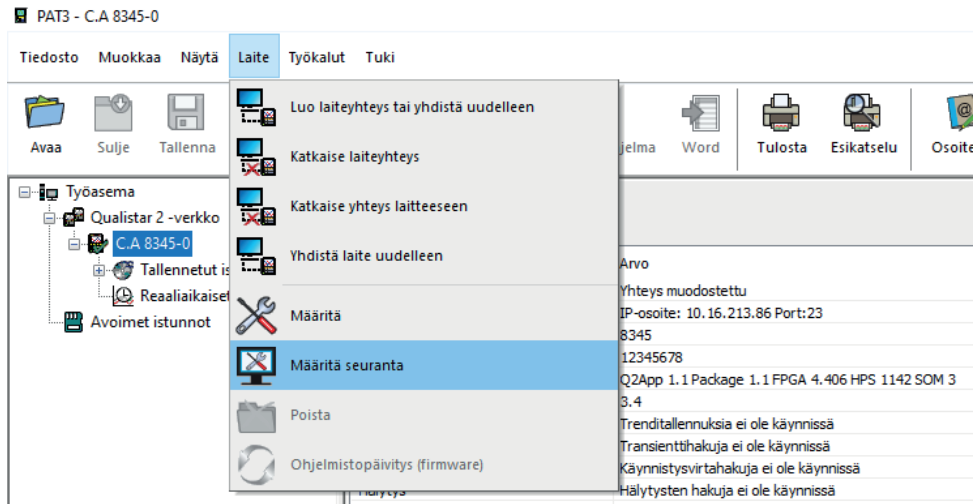


Kuva 130

## 13.1. SEURANTATAPAHTUMAN ALOITUS

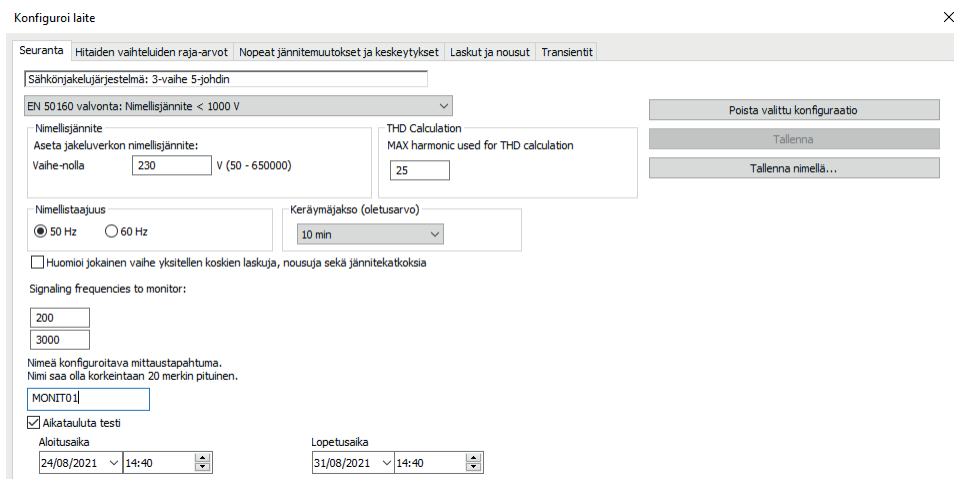
Seurantatila konfiguroidaan PAT3-ohjelmiston avulla (ks. kohta 16).

Kun ohjelmisto on asennettu ja laite kytketty, siirry **Laite, Konfiguroi seuranta** -valikkoon.



Kuva 131

Konfigurointi-ikkuna avautuu.



Kuva 132

Siinä on viisi välilehteä:

- Seuranta
- Hitaiden vaihteluiden raja-arvo
- Nopeat jännitteen muutokset ja keskeytykset
- Jännitteen laskut ja ylijännitteet
- Transientit

Nimeä **Seuranta**-välilehdessä nimellisjännite, taajuus ja seurantatapahtuman sisältävän tiedoston nimi.

Taajuuden ja jännitteiden maksimivaihtelut on jo määritetty **Hitaiden vaihteluiden raja-arvo** -välilehdessä standardin mukaisesti yhden viikon ja seurantatapahtuman ajaksi. Voit muuttaa niitä tai lisätä seurattavia suureita.

**Jännitteiden nopeat vaihtelut ja keskeytykset** -välilehdessä määritetään keskeytysten ja nopeiden jännitteiden muutosten (jotka ovat kuitenkin hitaampia kuin transientit) kesto. Voit säilyttää ennalta määritetyt arvot tai muuttaa niitä.

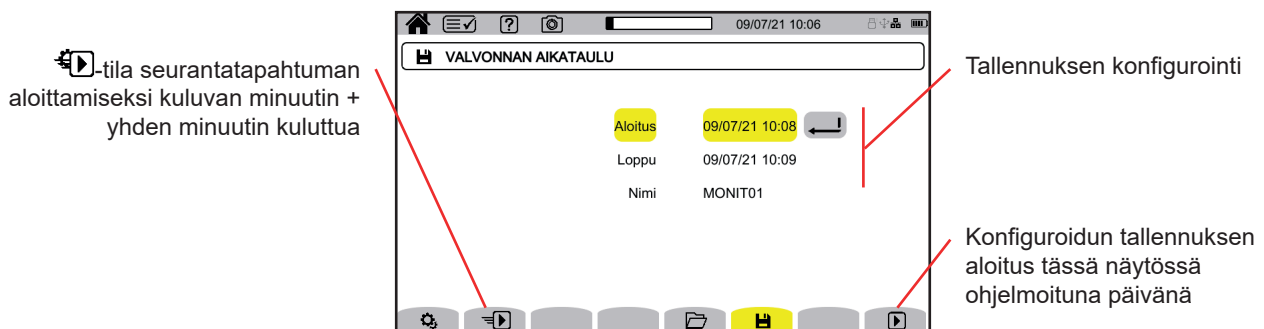
**Jännitteen laskut ja ylijännitteet** -välilehdessä määritetään jännitteen laskujen sekä ylijännitteiden taso ja kesto. Voit säilyttää ennalta määritetyt arvot tai muuttaa niitä.

**Transientti**-välilehteä käytetään transienttihaun määrittämiseen laitteen mukaisesti (ks. kohta 3.4.5).

Kun seurantatapahtuma on konfiguroitu, vahvista painamalla OK; konfiguraatio siirretään laitteeseen.

Aloita sitten seurantatapahtuma laitteessa määrittämällä sen aloitusaika ja kesto.

Paina -painiketta seurantatapahtuman ohjelmoimiseksi.






Kuva 133

Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- tallennuksen aloituspäivä ja -aika,
- tallennuksen lopetuspäivä ja -aika,
- tallennusten nimi.

Paina . Seuranta alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortilla on riittävästi tilaa.

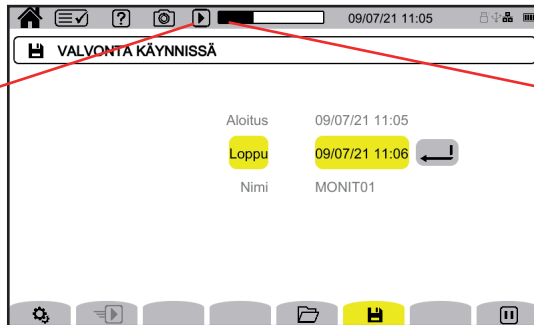
-  osoittaa, että tallennus on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.
-  osoittaa, että se on käynnissä.
-  osoittaa, että se on keskeytetty.



Kuva 134

Käynnissä olevan tallennuksen keskeyttäminen


Tallennus käynnissä



Kuva 135

Tallennuksen eteneminen

## 13.2. SEURANTATAPAHTUMIEN LUETTELO

Tarkastele suoritettuja seurantatapahtumia painamalla .

Seurantatapahtuman nimi, aloituspäivä ja -aika sekä lopetuspäivä ja -aika



Kuva 136


Muistin käyttöaste

Eri sivujen tarkastelemista varten

Valitun seurantatapahtuman poistaminen

Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti

- sähkönjakeluongelman vuoksi (laite sammui heikon akun takia),
- transienttien maksimimäärän saavuttamisen vuoksi,
- tai SD-kortilla olevan kirjoitusvirheen vuoksi.

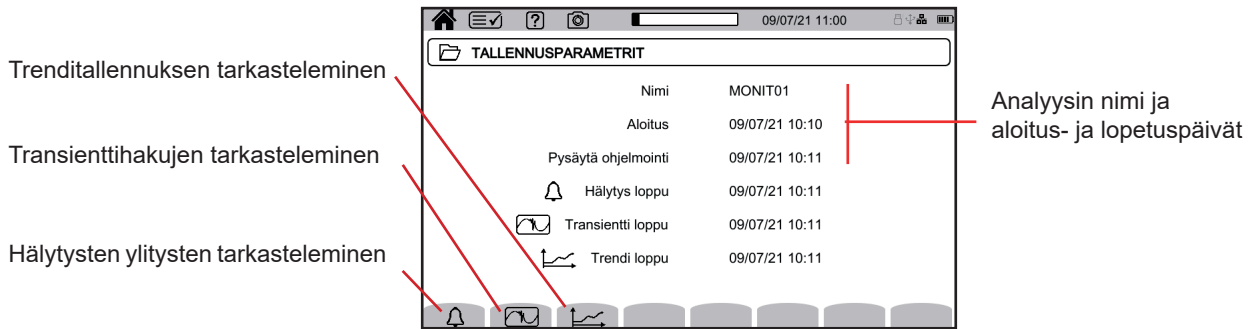
Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvissä oleva virhenumero tarkoittaa.

Jos haluat poistaa kaikki seurantatapahtumat kerralla, lue kohta 3.3.4.

### 13.3. SEURANTATAPAHTUMIEN LUKEMINEN

Valitse luettava analyysi luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.

Alla on esimerkki näytöstä.



Kuva 137

Lisätietoa hälytystapahtuman lukemisesta kohdassa 12.3.

Lisätietoa transienttihakujen lukemisesta kohdassa 10.3.

Lisätietoa trenditallennuksen lukemisesta kohdassa 9.3.

Hitaiden vaihteluiden, nopeiden muutosten, keskeytysten, jännitteen laskujen ja ylijännitteiden tallennukset löytyvät PAT3-ohjelman kohdasta **Omat tallennetut sessiot**.











# 14. KUVAKAAPPAUS

-näppäintä käytetään kuvakaappausten tekemiseen ja tallennettujen kuvakaappausten näyttämiseen.


Kuvakaappaukset tallennetaan SD-kortille hakemistoon 8345\Photograph. Niitä voidaan lukea myös tietokoneella PAT3-ohjelmiston tai SD-kortinlukijan avulla (ei mukana toimituksessa).

## 14.1. KUVAKAAPPAUS

Voit tehdä kuvakaappauksen kahdella tavalla:

- Paina -näppäintä ja pidä se alaspainettuna.  
Tilarivin -kuvake muuttuu ensin keltaiseksi  ja sen jälkeen mustaksi . Voit tällöin vapauttaa -näppäimen.
- Paina tilarivin -kuvaketta näytön yläosassa.  
Tilarivin -kuvake muuttuu ensin keltaiseksi  ja sen jälkeen harmaaksi.

Näytöt, joissa todennäköisesti esiintyy vaihtelua (käyrät, mittaukset) kerätään sarjoina (enintään viisi). Voit valita käyttöösi sopivimman.


Tällöin on tarpeen odottaa muutaman sekunnin ajan, tarpeeksi pitkään, kuvakaappausten välillä, jotta ne saadaan tallennettua ja jotta tilarivin -kuvake muuttuu jälleen harmaaksi.

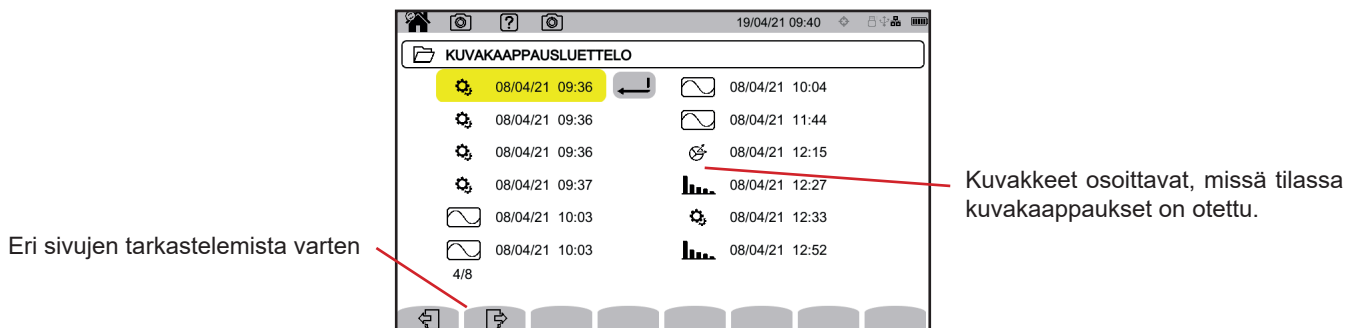
Kuvakaappausten määrä, jonka laite voi tallentaa, riippuu SD-kortin muistikapasiteetista.

Yksittäiset valokuvat (kiinteä näyttö) vievät noin 150 kB ja moniosaiset valokuvat (muuttuva näyttö) vievät noin 8 MB. Tämä tarkoittaa, että laitteen mukana toimitetulle SD-kortille voidaan tallentaa tuhansia kuvakaappauksia.

Lue kohdasta 3.3.4, miten menetellään SD-kortin sisällön poistamiseksi kokonaan tai osittain.

## 14.2. KUVAKAAPPAUSTEN HALLINTA

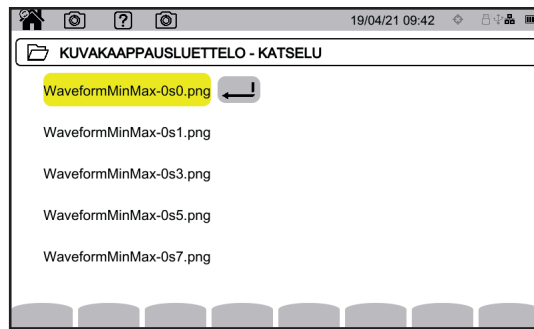
Siirry kuvakaappaustilaan painamalla lyhyesti -näppäintä.



Kuva 138


### 14.2.1. KUVAKAAPPAUKSEN NÄYTTÄMINEN

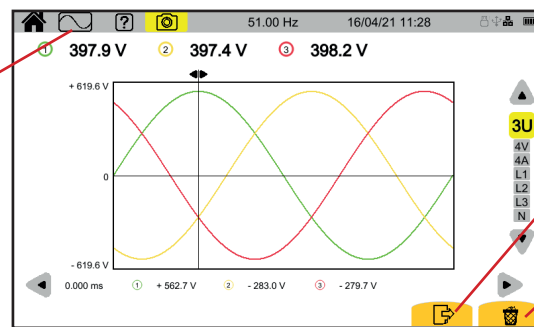
Voidaksesi näyttää kuvakaappauksen valitse se ja paina vahvistusnäppäintä . Laite näyttää saatavissa olevat valokuvat.



Kuva 139

Valitse kuvakaappaus ja vahvista -näppäimellä.

Tilakuvake vilkkuu vuorotellen -kuvakkeen kanssa.



Valokuvan muodostavien eri kuvakaappausten näyttäminen

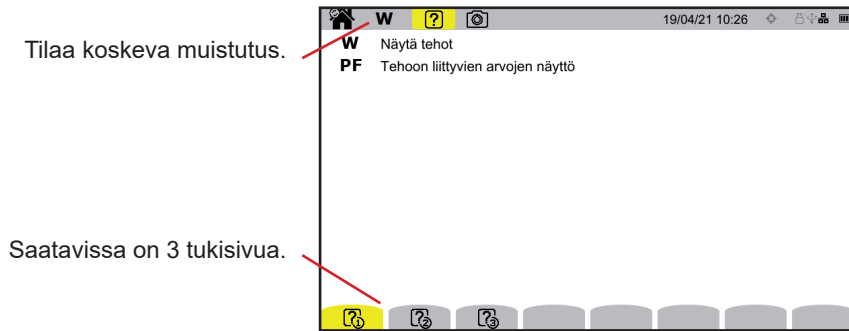
Kuvakaappauksen poistaminen

Kuva 140

# 15. TUKI

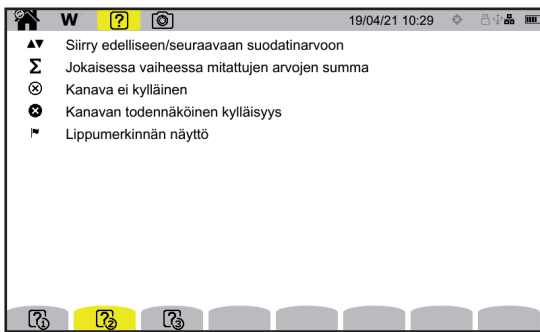
?-näppäimen avulla saadaan tietoa senhetkisessä näyttötilassa käytettävien näppäinten ja kuvakkeiden toiminnoista.

Tässä on esimerkki tehotilan tukinäytöstä:

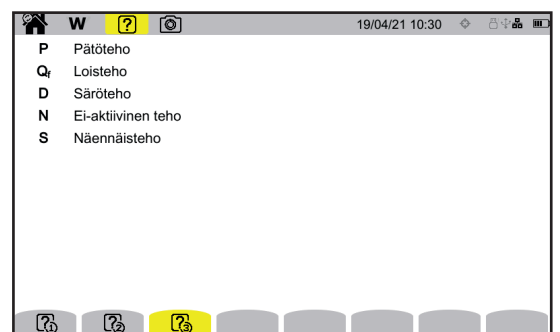


Kuva 141

Ensimmäinen sivu osoittaa, mitkä kaksi toimintoa ovat mahdollisia. Toisella sivulla kuvaillaan näyttötoimintoja ja kolmannella määritellään kuvakkeet.

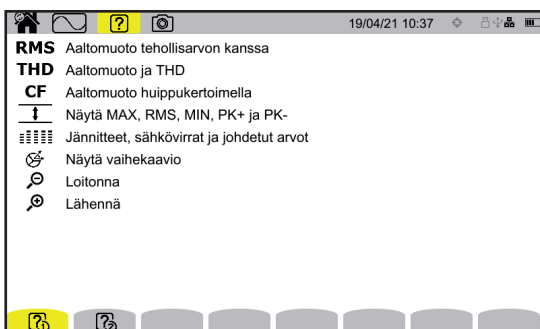


Kuva 142

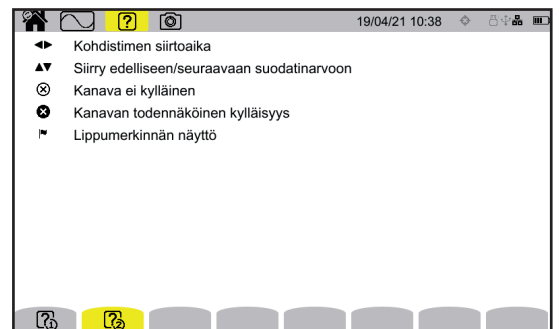


Kuva 143

Esimerkki aaltomuodon tukinäytöstä.



Kuva 144



Kuva 145

## 16. SOVELLUSOHJELMISTO

PAT3-sovellusohjelmistoa (Power Analyser Transfer 3) käytetään

- laitteen ja mittausten konfigurointiin,
- mittausten aloittamiseen,
- laitteeseen tallennettujen tietojen siirtämiseen tietokoneelle.

PAT3-ohjelmiston avulla voidaan lisäksi viedä konfiguraatio tiedostoon ja tuoda konfigurointitiedosto.

### 16.1. PAT3-OHJELMISTON HANKKIMINEN

Voit käyttää ladata viimeisimmän version verkkosivustoltamme.

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

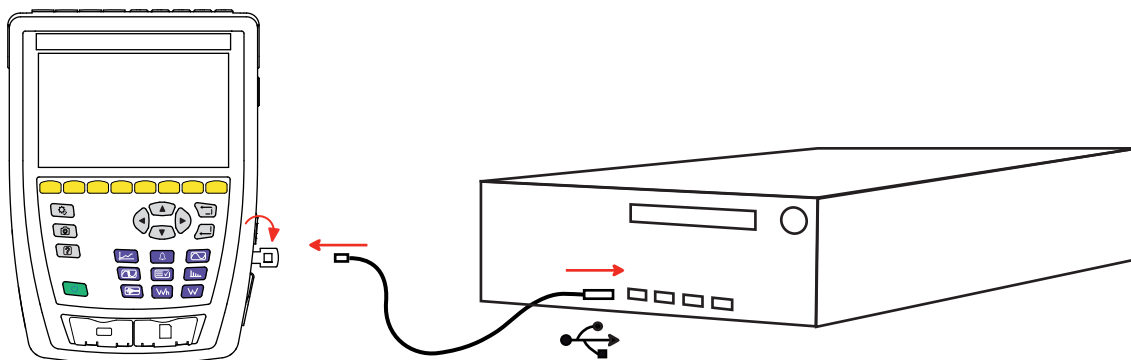
Siirry **Support**-välilehteen ja sen jälkeen kohtaan **Download our software**.

Tee sitten haku laitteesi nimen perusteella.


Lataa ohjelmisto.

Asenna se kaksoisnapsauttamalla **set-up.exe**-tiedostoa. Toimi sen jälkeen näytön ohjeiden mukaisesti.

Poista laitteesta USB-liitännän suojus ja kytke laite tietokoneeseen toimituksen mukana tulleen USB-johdon avulla.



Kuva 146

Käynnistä laite painamalla -painiketta ja odota, kunnes tietokoneesi tunnistaa sen.

Kaikki laitteella tallennetut mittaukset voidaan siirtää tietokoneelle. Tietojen siirto ei poista SD-kortille tallennettuja tietoja, ellei nimenomaisesti pyydä sitä.

Muistikortille tallennettuja tietoja voidaan lukea myös tietokoneella PAT3-ohjelmiston tai SD-kortinlukijan avulla (ei mukana toimituksessa). Kohdassa 3.3.4 kerrotaan, miten muistikortti poistetaan laitteesta.



PAT3-ohjelmiston käytöstä saat tietoa tukinäytöstä tai sen käyttöohjeista.

## 17. TEKNISET OMINAISUUDET

CA 8345 on standardin IEC 61000-4-30 luokan A mukainen.

### 17.1. VIITEOLOSUHTEET

	Vaikuttava suure	Viiteolosuhteet
Ympäristöolosuhteet	Ympäristön lämpötila	23 ± 3°C
	Suhteellinen kosteus	40-75 % RH
	Ilmanpaine	860–1060 hPa
	Sähkökenttä	< 1 V/m 80–1 000 MHz ≤ 0,3 V/m 1–2 GHz ≤ 0,1 V/m 2–2,7 GHz
	Magneettikenttä	< 40 A/m DC (maan magneettikenttä) < 3 A/m AC (50/60 Hz)
Sähköjärjestelmän ominaisuudet	Vaiheet	Saatavana 3 vaihetta (3-vaihejärjestelmät)
	Jännitteen ja virran DC-komponentit	Ei
	Signaalin muoto	Siniaalto
	Sähköverkon taajuus	50 ± 0,5 Hz tai 60 ± 0,5 Hz
	Jännitteen amplitudi	$U_{din} \pm 1 \%$ Vaihe-nolla-jännite 100–400 V Vaihe-vaihe-jännite 200–1 000 V
	Välkyntä	$P_{st} < 0,1$
	Jännite-epäsymmetria	$u_0 = 0 \%$ ja $u_2 = 0 \%$ Vaihemoduulit: 100 % ± 0,5 % $U_{din}$ Vaihekulmat: L1 0 ± 0,05°, L2 -120 ± 0,05°, L3 120 ± 0,05°
	Harmoniset yliaallot	< 3% $U_{din}$
	Väliyliaallot	< 0,5% $U_{din}$
	Tulojännite virtatuloissa (virtapihdit paitsi Flex®)	30–1000 mVRMS, ilman DC:tä ■ 1 VRMS $\Leftrightarrow A_{nom}^{(1)}$ ■ 30 mVRMS $\Leftrightarrow 3 \times A_{nom}^{(1)} / 100$
	Virtatulojen tulojännite AmpFlex®- ja MiniFlex®-virtapihdeille, 10 kA alue	11,73–391 mVRMS ilman DC:tä ■ 11,73 mVRMS, 50 Hz $\Leftrightarrow$ 300 ARMS ■ 391 mVRMS, 50 Hz $\Leftrightarrow$ 10 kARMS
	Virtatulojen tulojännite AmpFlex®- ja MiniFlex®-virtapihdeille, 1000 A alue	1,173–39,1 mVRMS ilman DC:tä ■ 1,173 mVRMS, 50 Hz $\Leftrightarrow$ 30 ARMS ■ 39,1 mVRMS, 50 Hz $\Leftrightarrow$ 1000 ARMS
	Virtatulojen tulojännite AmpFlex®- ja MiniFlex®-virtapihdeille, 100 A alue	117,3–3 910 μVRMS ilman DC:tä ■ 117,3 μVRMS, 50 Hz $\Leftrightarrow$ 3 ARMS ■ 3,91 mVRMS, 50 Hz $\Leftrightarrow$ 100 ARMS
Vaihe-ero	0° (pätöteho ja -energia) 90° (loisteho ja -energia)	
Laitteen konfigurointi	Jännitteen muuntosuhde	1
	Virran muuntosuhde	1
	Jännitteet	mitattu (ei laskettu)
	Virtapihdit	todelliset (ei simuloituid)
	Apusyöttöjännite	230 V ± 1 % tai 120 V ± 1 %
	Laitteen esilämmitys	1 h

Taulukko 1

1:  $A_{nom}$ -arvot ilmoitetaan alla olevassa taulukossa.

## Nimellisvirta $A_{nom}$ virtapihtien mukaan

Virtapihti	RMS-nimellisvirta $A_{nom}$ (A)	Täysi tekninen RMS luokan A (A) (2) mukaan	Täysi kaupallinen RMS luokan A (A) (3) mukaan
AmpFlex® A193 ja MiniFlex® MA194	100 1000 10 000	14,14 – 16,97 141,42 – 169,71 1414,21–1697,06 <sup>(1)</sup>	30 A 300 A 3000 A <sup>(1)</sup>
J93-virtapihti	3500	1650 – 1980	1800
C193-virtapihti	1000	471 – 566	500
PAC93-virtapihti	1000	471 – 566	500
MN93-virtapihti	200	94,3 – 113	100
MINI94-virtapihti	200	94,3 – 113	100
MN93A-virtapihti (100 A)	100	47,1 – 56,6	50
E3N-, E27- tai E94-virtapihti (10 mV/A)	100	47,1 – 56,6	50
E3N-, E27- tai E94-virtapihti (100 mV/A)	10	3,54 – 4,24	4
MN93A-virtapihti (5 A)	5	1,77 – 2,12	2
3-vaiheadapteri (5 A)	5	1,77 – 2,12	2
Essailec®-3-vaiheadapteri (5A)	5	1,77 – 2,12	2

Taulukko 2

1: Flex®-tyypin virtapihdit eivät takaa A-luokkaa kokonaislaajuudessa. Tämä johtuu siitä, että ne tuottavat signaalin, joka on verrannollinen virran differentiaalikerrotimeen, ja mittakerroin voi helposti saavuttaa tason 3, 3,5 tai 4, jos signaali ei ole sinimuotoinen.

2: Laskentakaavat

Ala-arvo	Yläarvo
$\frac{\sqrt{2}}{CF_{Luokka A}} \times A_{nom}$	$1,2 \times \frac{\sqrt{2}}{CF_{Luokka A}} \times A_{nom}$

Kerroin 1,2 johtuu laitteen virtatulon kyvystä hyväksyä 120 %  $A_{nom}$ :n arvosta, jos kyseessä on sinimuotoinen signaali.

$$A_{nom} \leq 5 A \Rightarrow CF_{Luokka A} = 4$$

$$5 A < A_{nom} \leq 10 A \Rightarrow CF_{Luokka A} = 3,5$$

$$10 A < A_{nom} \Rightarrow CF_{Luokka A} = 3$$

3: Täysi kaupallinen RMS-arvo on valittu täyden teknisen asteikon sisällä.

## 17.2. SÄHKÖTEKNISET OMINAISUUDET

### 17.2.1. TULOJÄNNITTEEN OMINAISUUDET

Käyttöalue	0 VRMS–1000 VRMS vaihe-nolla ja nolla-maa 0 VRMS–1700 VRMS vaihe-vaihe, ilman että ylittää 1000 VRMS suhteessa maahan
Tuloimpedanssi	2 MΩ (vaihe-nolla ja nolla-maa)
Jatkuva ylikuorma	1 200 VRMS vaihe-nolla ja nolla-maa
Väliaikainen ylikuorma	12 000 VRMS vaihe-nolla ja nolla-maa, enimmillään 278 pulssia sekunnissa

### 17.2.2. VIRTATULON OMINAISUUDET

Käyttöalue	0–1 VRMS CF:n kanssa = $\sqrt{2}$ paitsi Flex® 0 – (0,391 x $f_{nom}$ / 50) VRMS CF:n kanssa = $\sqrt{2}$ Flex®-virtapihdin osalta
Tuloimpedanssi	1 MΩ paitsi Flex® 12,5 kΩ Flex®-virtapihdin osalta
Maksimitulojännite	1,2 VRMS CF:n kanssa = $\sqrt{2}$
Jatkuva ylikuorma	1,7 VRMS CF:n kanssa = $\sqrt{2}$

### 17.2.3. KAISTANLEVEYS JA NÄYTTEENOTTO

Laitteessa on valetuiston estosuodattimet standardin IEC 61000-4-7, ed. 2 vaatimusten mukaisesti.

S/s (sample per second): näytettä sekunnissa  
spc (sample per cycle): näytettä jaksoa kohden

Kaistanleveys ja näytteenotto (s = näyte) ovat

- 88 kHz ja 400 kS/s jännitekanavien osalta
- 20 kHz ja 200 kS/s virtakanavien osalta
- 200 kHz ja 2 MS/s iskuaaltojen osalta

Metrologiassa käytetään kahta datavirtaa: 40 kS/s ja 512 spc (näytettä jaksoa kohden).

- Aaltomuoto - RMS:
  - 3U-, 4V-, 4A-suodattimet: 512 spc-virta
  - L1-, L2-, L3-, N-suodattimet: 512 spc-virta lukuun ottamatta Min- ja Max-käyriä: 400 kS/s V:n ja U:n osalta, 200 kS/s I:n osalta.
- Aaltomuoto - Min-Maks:
  - RMS-mittaukset: 512 spc-virta
  - Maks, Min-mittaukset: 40 kS/s-virta
  - Pk+, Pk--mittaukset: 40 kS/s-virta (10/12 jakson / 200 ms:n keräymä) tai 512 spc-virta (150/180 jakson / 3s:n keräymä)
- Transientit:
  - 3U-, 4V-, 4A-suodattimet: 512 spc-virta
  - L1-, L2-, L3-, N-suodattimet: 512 spc-virta lukuun ottamatta Min- ja Max-käyriä: 400 kS/s V:n ja U:n osalta, 200 kS/s I:n osalta.
- Iskuaalto: 2 MS/s / 500 ns (aaltomuoto ja tapahtumat), maks. 12 kV
- Käynnistysvirta:
  - Käyrät 512 spc-virta
  - Mittaukset: 40 kS/s-virta (RMS<sup>1/2</sup>-mittaukset)
- Harmoniset yliaallot: 512 spc-virta
- Teho ja energia: 40 kS/s-virta
- Trendi ja hälytys: 512 spc tai 40 kS/s suureista riippuen:
  - RMS-arvot, välkyntä, tan  $\phi$ , harmoniset yliaallot, väliyliaallot, epäsymmetriat, harmoniset kokonaissäröt: 512 spc-virta
  - Teollisuustaaajuus, teho- ja energiamittaukset: 40 kS/s-virta

## 17.2.4. LAITTEEN TEKNISET TIEDOT (ILMAN VIRTAPIIHTJÄ)

### 17.2.4.1. VIRRRAT JA JÄNNITTEET

Mittaus		Mittausalue ilman muuntosuhdetta (yksikkösuhteen kanssa)		Näytön resoluutio (yksikkösuhteen kanssa)	Maksimi- epätarkkuus
		Minimi	Maksimi		
Taajuus		42,50 Hz	69,00 Hz	10 mHz	± 10 mHz
Jännite RMS <sup>(4)</sup>	Vaihe-nolla	5,000 V	9 999 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(0,1% + 100 mV)
		10,00 V	600,0 V	4 numeroa	±(0,1 % U <sub>din</sub> )
		600,1 V	1 000 V	4 numeroa	±(0,1% + 1 V)
	vaihe-vaihe	5,000 V	19 999 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(0,1% + 100 mV)
		20,00	1 500 V	4 numeroa	±(0,1 % U <sub>din</sub> )
		1 501 V	2 000 V	4 numeroa	±(0,1% + 1 V)
DC-jännite	Vaihe-nolla	5,000 V	999,9 V	4 numeroa	±(0,5% + 500 mV)
		1 000 V	1 200 V <sup>(2)</sup>	4 numeroa	±(0,5% + 1 V)
	vaihe-vaihe	5,000 V	999,9 V	4 numeroa	±(0,5% + 500 mV)
		1 000 V	2 400 V <sup>(2)</sup>	4 numeroa	±(0,5% + 1 V)
Särö- RMS <sub>½</sub>	Vaihe-nolla	2,000 V	1 000 V	4 numeroa	±(0,5% + 500 mV)
	vaihe-vaihe	2,000 V	999,9 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(0,5% + 500 mV)
		1 000 V	2 000 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(0,5% + 1 V)
Särö- jännite	Vaihe-nolla	2,000 V	999,9 V	4 numeroa	±(1,5% + 500 mV)
		1 000 V	1 414 V <sup>(3)</sup>	4 numeroa	±(1,5% + 1 V)
	vaihe-vaihe	2,000 V	999,9 V	4 numeroa	±(1,5% + 500 mV)
		1 000 V	2 828 V <sup>(3)</sup>	4 numeroa	±(1,5% + 1 V)
Hetkellinen välkyntä (P <sub>inst,max</sub> )		0,000	12,00 <sup>(5)</sup>	4 numeroa	± 8%
Lyhytaikaisvälkyntän vakavuus (P <sub>st</sub> )		0,000	12,00 <sup>(5)</sup>	4 numeroa	Maks. ±(5 %; 0,05)
Pitkäaikaisvälkyntän vakavuus (P <sub>it</sub> )		0,000	12,00 <sup>(5)</sup>	4 numeroa	Maks. ±(5 %; 0,05)
Huippukerroin (CF) (jännite ja virta)		1,000	9,999	4 numeroa	±(1% + 5 pt) CF < 4
					±(5% + 2 pt) CF ≥ 4

1: Edellyttäen, että tulojen ja maan väliset jännitteet ovat enintään 1 000 VRMS.

2: Jännitetulojen raja

3:  $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$ ;  $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$ .

4: RMS-kokonaisarvo ja perustaajuuden RMS-arvo

5: Standardin IEC 61000-3-3 mukaiset rajat ovat  $P_{st} < 1,0$  ja  $P_{it} < 0,65$ . Arvot, jotka ovat enemmän kuin 12, ovat epärealistisia, eikä niiden epävarmuutta ole määritetty.



Mittaus		Mittausalue ilman muuntosuhdetta (yksikkösuhteen kanssa)		Näytön resoluutio (yksikkösuhteen kanssa)	Maksimi- epätarkkuus
		Minimi	Maksimi		
RMS-virta <sup>(4)</sup>	J93-virtapihti	3,000 A	164,9 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
		165,0 A	1980 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		1981 A	3500 A	4 numeroa	±(0,5% + 1 A)
	C193-virtapihti PAC93-virtapihti	1,000 A	47,09 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
		47,10 A	566,0 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		566,1 A	1 000 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
	MN93-virtapihti	200,0 mA	9,429 A	4 numeroa	±(0,5% + 20 mA)
		9,430 A	113,0 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		113,1 A	200,0 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
	E3N-, E27- tai E94-virtapihti (10 mV/A) MN93A-virtapihti (100 A)	200,0 mA	4,709 A	4 numeroa	±(0,5% + 20 mA)
		4,710 A	56,60 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		56,61 A	100,0 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
	E3N-, E27- tai E94-virtapihti (100 mV/A)	20,00 mA	353,9 mA	4 numeroa	±(0,5% + 2 mA)
		354,0 mA	4,240 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		4,241 A	10,00 A	4 numeroa	±(0,5% + 10 mA)
	MN93A-virtapihti (5 A) 5 A -adapteri Essailec <sup>®</sup> -adapteri	5,000 mA	176,9 mA	4 numeroa	±(0,5% + 2 mA)
		177,0 mA	2,120 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		2,121 A	5,000 A	4 numeroa	±(0,5% + 2 mA)
	MINI94-virtapihti	50,0 mA	9,429 A	4 numeroa	±(0,5 % + 20 mA)
		9,430 A	113,0 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		113,1 A	200,0 A	4 numeroa	±(0,5 % + 200 mA)
	AmpFlex <sup>®</sup> A193 MiniFlex <sup>®</sup> MA194 (10 kA)	10,00 A	299,9 A	4 numeroa	±(0,5% + 3 A)
		300,0 A	3 000 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		3001 A	10 000 A	4 numeroa	±(0,5% + 3 A)
	AmpFlex <sup>®</sup> A193 MiniFlex <sup>®</sup> MA194 (1000 A)	1,000 A	29,99 A	4 numeroa	±(0,5% + 0,5 A)
		30,00 A	300,0 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>
		300,1 A	1 000 A	4 numeroa	±(0,5% + 0,5 A)
AmpFlex <sup>®</sup> A193 MiniFlex <sup>®</sup> MA194 (100 A)	100,0 mA	2,999 A	4 numeroa	±(0,5% + 100 mA)	
	3,000 A	30,00 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(6)</sup>	
	30,01 A	100 A	4 numeroa	±(0,5% + 3 A)	
DC-virta	J93-virtapihti	3 A	5000 A	4 numeroa	±(1 % + 1 A)
	PAC93-virtapihti	1 A	1300 A <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 1 A)
	E3N-, E27- tai E94-virtapihti (10 mV/A)	200 mA	100 A <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 100 mA)
	E3N-, E27- tai E94- virtapihti (100 mV/A)	20 mA	10 A <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 10 mA)

4: RMS-kokonaisarvo ja perustaajuuden RMS-arvo

6: Luokan A ominaisepävarmuus on ± 1 %.

Mittaus		Mittausalue ilman muuntosuhdetta (yksikkösuhteen kanssa)		Näytön resoluutio (yksikkösuhteen kanssa)	Maksimi- epätarkkuus
		Minimi	Maksimi		
Särö- RMS½ <sup>(8)</sup>	J93-virtapihti	1,000 A	3500 A	4 numeroa	±(1 % + 1 A)
	C193-virtapihti PAC93-virtapihti	1,000 A	1000 A	4 numeroa	±(1 % + 1 A)
	MN93-virtapihti	200,0 mA	200,0 A	4 numeroa	±(1 % + 1 A)
	E3N-, E27- tai E94- virtapihti (10 mV/A) MN93A-virtapihti (100 A)	200,0 mA	100,0 A	4 numeroa	±(1 % + 100 mA)
	E3N-, E27- tai E94- virtapihti (100 mV/A)	20,00 mA	10,00 A	4 numeroa	±(1 % + 10 mA)
	MN93A-virtapihti (5 A) 5 A -adapteri Essailec®-adapteri	5,000 mA	5,000 A	4 numeroa	±(1 % + 10 mA)
	MINI94-virtapihti	50,0 mA	200,0 A	4 numeroa	±(1 % + 1 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (10 kA)	10,00 A	10,00 kA	4 numeroa	±(2,5% + 5 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (1000 A)	10,00 A	1000 A	4 numeroa	±(2,5% + 5 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (100 A)	100,0 mA	100,0 A	4 numeroa	±(2,5% + 200 mA)
Huippuvirta (PK)	J93-virtapihti	1,000 A	4950 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 2 A)
	C193-virtapihti PAC93-virtapihti	1,000 A	1414 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 2 A)
	MN93-virtapihti	200,0 mA	282,8 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 2 A)
	E3N-, E27- tai E94- virtapihti (10 mV/A) MN93A-virtapihti (100 A)	200,0 mA	141,4 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 200 mA)
	E3N-, E27- tai E94- virtapihti (100 mV/A)	20,00 mA	14,14 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 20 mA)
	MN93A-virtapihti (5 A) 5 A -adapteri Essailec®-adapteri	5,000 mA	7,071 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 20 mA)
	MINI94-virtapihti	50,0 mA	282,8 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(1 % + 2 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (10 kA)	10,00 A	14,14 kA <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(3% + 5 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (1000 A)	10,00 A	1414 kA <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(3% + 5 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (100 A)	100,0 mA	141,4 A <sup>(7)</sup>	4 numeroa	±(3% + 600 mA)

Taulukko 3

7:  $3\,500 \times \sqrt{2} \approx 4\,950$ ;  $1\,000 \times \sqrt{2} \approx 1\,414$ ;  $200 \times \sqrt{2} \approx 282,8$ ;  $100 \times \sqrt{2} \approx 141,4$ ;  $10 \times \sqrt{2} \approx 14,14$ ;  $10\,000 \times \sqrt{2} \approx 14\,140$ ;  
 $6\,500 \times \sqrt{2} \approx 9\,192$ ;

8: RMS½: Jännitteiden RMS-arvot mitattuina 1 jakson aikana; mittaus alkaa perusarvon nollanylityskohdassa ja se päivitetään jokaisessa puoli-jaksossa.

## 17.2.4.2. TEHO JA ENERGIA

Mittaus		Mittausalue ilman muuntosuhdetta (yksikkösuhteen kanssa)		Näytön resoluutio (yksikkösuhteen kanssa) <sup>(11)</sup>	Maksimi-epätarkkuus
		Minimi	Maksimi		
Pätöteho (P) <sup>(1)</sup>	Ilman Flex <sup>®</sup> -virtapihtä	1,000 W <sup>(3)</sup>	10,00 MW <sup>(4)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \phi  \geq 0,8$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \cos \phi  < 0,8$
	AmpFlex <sup>®</sup> MiniFlex <sup>®</sup>	1,000 W <sup>(3)</sup>	10,00 MW <sup>(4)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \phi  \geq 0,8$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,5 \leq  \cos \phi  < 0,8$
Loisteho (Q <sub>r</sub> ) <sup>(2)</sup> ja ei-aktiivinen teho (N)	Ilman Flex <sup>®</sup> -virtapihtä	1,000 var <sup>(3)</sup>	10,00 Mvar <sup>(4)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \phi  \geq 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
	AmpFlex <sup>®</sup> MiniFlex <sup>®</sup>	1,000 var <sup>(3)</sup>	10,00 Mvar <sup>(4)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \phi  \geq 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
					$\pm(1,5\% + 20 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
Säröteho (D) <sup>(7)</sup>		1,000 var <sup>(3)</sup>	10,00 Mvar <sup>(4)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(2\% S + (0,5\% n_{\max} + 50 \text{ pt}))$ THD <sub>A</sub> $\leq 20 \%$ ja $ \sin \phi  \geq 0,2$
					$\pm(2\% S + (0,7\% n_{\max} + 10 \text{ pt}))$ THD <sub>A</sub> $> 20 \%$ ja $ \sin \phi  \geq 0,2$
Näennäisteho (S)		1,000 VA <sup>(3)</sup>	10,00 MVA <sup>(4)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$
DC-virta (P <sub>dc</sub> )		1,000 W <sup>(8)</sup>	6,000 MVA <sup>(9)</sup>	4 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$
Tehokerroin (PF)		-1	1	0,001	$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \phi  \geq 0,2$
Pätöenergia (E <sub>p</sub> ) <sup>(1)</sup>	Ilman Flex <sup>®</sup> -virtapihtä	1 Wh	9 999 999 MWh <sup>(6)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \phi  \geq 0,8$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \cos \phi  < 0,8$
	AmpFlex <sup>®</sup> MiniFlex <sup>®</sup>	1 Wh	9 999 999 MWh <sup>(6)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$ $ \cos \phi  \geq 0,8$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,5 \leq  \cos \phi  < 0,8$
Loisenergia (E <sub>Q</sub> ) <sup>(2)</sup> ja ei-aktiivinen energia (E <sub>N</sub> ) <sup>(2)</sup>	Paitsi Flex <sup>®</sup>	1 varh	9 999 999 Mvarh <sup>(6)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \phi  \geq 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
	AmpFlex <sup>®</sup> MiniFlex <sup>®</sup>	1 varh	9 999 999 Mvarh <sup>(6)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $ \sin \phi  \geq 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
					$\pm(1,5\% + 20 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD $\leq 50 \%$
Säröenergia (E <sub>b</sub> )		1 varh	9 999 999 Mvarh <sup>(6)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(2\% S + (0,5\% n_{\max} + 50 \text{ pt}))$ THD <sub>A</sub> $\leq 20 \%$ ja $ \sin \phi  \geq 0,2$
					$\pm(2\% S + (0,7\% n_{\max} + 10 \text{ pt}))$ THD <sub>A</sub> $\leq 20 \%$ ja $ \sin \phi  \geq 0,2$
Näennäisenergia (E <sub>s</sub> )		1 VAh	9 999 999 MVAh <sup>(6)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$
DC-energia (E <sub>PDC</sub> )		1 Wh	9 999 999 MWh <sup>(10)</sup>	maks. 7 numeroa <sup>(5)</sup>	$\pm(1\% + 10 \text{ pt})$

Taulukko 4

- 1: Pätöteho- ja pätöenergiamittausten epävarmuus on suurimmillaan, kun  $|\cos \phi| = 1$ , ja tyypillistä muille vaihe-eroille.
- 2: Loisteho- ja loisenergiamittausten epävarmuus on suurimmillaan, kun  $|\sin \phi| = 1$ , ja tyypillistä muille vaihe-eroille.
- 3: MN93A-virtapihdeille (5 A) tai 5 A -adaptereille.
- 4: Koskee AmpFlex<sup>®</sup>- ja MiniFlex<sup>®</sup>-virtapihtejä sekä 1-vaihe 2-johdinliitäntää.
- 5: Resoluutio riippuu virtapihdistä ja näytettävästä arvosta.
- 6: Energian määrä vastaa yli 114:ää vuotta siihen liittyvää maksimitehoa (yksikkösuhteen kanssa).
- 7:  $n_{\max}$  on korkein järjestys, jossa yliaaltopitoisuus ei ole 0. THD<sub>A</sub> on virran THD.
- 8: Koskee E3N-, E27- tai E94-virtapihtejä (100 mV/A).
- 9: Koskee J93-virtapihtejä ja 1-vaihe 2-johdinliitäntää.
- 10: Energian määrä vastaa yli 190:ää vuotta maksimiteholla P<sub>dc</sub> (yksikkösuhteen kanssa).
- 11: Näennäisteho (S) tai näennäisenergia (E<sub>s</sub>) määrittää näytön resoluution.

### 17.2.4.3. TEHON ARVOIHIN LIITTYVÄT SUUREET

Mittaus	Mittausalue		Näytön resoluutio	Maksimi-epätarkkuus
	Minimi	Maksimi		
Perustaajuuden vaihe-erot	-179°	180°	0,1°	±2°
cos φ (DPF, PF <sub>i</sub> )	-1	1	4 numeroa	±5 pt
tan φ	-32,77 <sup>(1)</sup>	32,77 <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±1° jos THD < 50 %
Jännite-epätasapaino (u <sub>0</sub> , u <sub>2</sub> )	0%	100%	0,001 %	±0,15% jos u <sub>0</sub> tai u <sub>2</sub> ≤ 10% ±0,5% jos u <sub>0</sub> tai u <sub>2</sub> > 10%
Virran epätasapaino (a <sub>0</sub> , a <sub>2</sub> )	0%	100%	0,001 %	±0,15% jos a <sub>0</sub> tai a <sub>2</sub> ≤ 10% ±0,5% jos a <sub>0</sub> tai a <sub>2</sub> > 10%

Taulukko 5

1:  $|\tan \varphi| = 32,767$  vastaa laskutoimitusta  $\varphi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$  (jossa k on kokonaisluku)

#### 17.2.4.4. HARMONISET YLIAALLOT

Mittaus	Mittausalue		Näytön resoluutio	Maksimi-epätarkkuus
	Minimi	Maksimi		
Jännitteen yliaaltopitoisuus ( $T_n$ )	0%	1 500 %f 100 %r	0,1 % $T_n < 1000$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
			1% $T_n \geq 1000$ %	
Virran yliaaltopitoisuus ( $T_n$ ) (paitsi Flex®)	0%	1 500 %f 100 %r	0,1 % $T_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 10 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1% $T_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Virran yliaaltopitoisuus ( $T_n$ ) (AmpFlex® ja MiniFlex®)	0%	1 500 %f 100 %r	0,1 % $T_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1% $T_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Jännitteen harmoninen kokonaissärö (THD) (suhteessa perusjännitteeseen)	0%	999,9%	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Virran harmoninen kokonaissärö (THD) (suhteessa perusvirtaan) (paitsi Flex®)	0%	999,9%	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jos $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 + n) [\%]$
				tai
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Virran harmoninen kokonaissärö (THD) (suhteessa perusvirtaan) (AmpFlex® ja MiniFlex®)	0%	999,9%	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jos $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				tai
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Jännitteen harmoninen kokonaissärö (THD) (suhteessa signaaliin ilman DC:tä)	0%	100%	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Virran harmoninen kokonaissärö (THD) (suhteessa signaaliin ilman DC:tä) (paitsi Flex®)	0%	100%	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jos $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 + n) [\%]$
				tai
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Virran harmoninen kokonaissärö (THD) (suhteessa signaaliin ilman DC:tä) (AmpFlex® ja MiniFlex®)	0%	100%	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ jos $\forall n \geq 1, t_n \leq (100 + n^2) [\%]$
				tai
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Yliaaltohäviökerroin (FHL)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Kerroin-K (FK)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Harmonisten yliaaltojen vaihe-erot (järjestys $\geq 2$ )	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n + 12,5))$

$N_{\max}$  on korkein järjestys, jossa yliaaltopitoisuus ei ole 0.

Mittaus		Mittausalue (yksikkösuhteen kanssa)		Näytön resoluutio (yksikkösuhteen kanssa)	Maksimi- epätarkkuus
		Minimi	Maksimi		
RMS-jännitteen yliaaltoja (järjestys n ≥ 2)	Vaihe-nolla	2 V	1000 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa 4 numeroa	±(2,5% + 1 V)
	vaihe-vaihe	2 V	2000 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa 4 numeroa	
Särö-jännite (RMS)	Vaihe-nolla (Vd)	2 V	1000 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa 4 numeroa	±(2,5% + 1 V)
	Vaihe-vaihe (Ud)	2 V	2000 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa 4 numeroa	
RMS-virta yliaaltoja <sup>(3)</sup> (järjestys n ≥ 2)	J93-virtapihti	1 A	3500 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 1 A) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 1 A)
	C193-virtapihti PAC93-virtapihti	1 A	1000 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 1 A) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 1 A)
	MN93-virtapihti	200 mA	200 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 1 A) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 1 A)
	E3N-, E27- tai E94-virtapihti (10 mV/A) MN93A-virtapihti (100 A)	200 mA	100 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 100 mA) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 100 mA)
	E3N-, E27- tai E94-virtapihti (100 mV/A)	20 mA	10 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 10 mA) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 10 mA)
	MN93A-virtapihti (5 A) 5 A -adapteri Essailec®-adapteri	5 mA	5 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 10 mA) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 10 mA)
	MINI94-virtapihti	5 mA	5 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 10 mA) n > 25: ±(2 % + (n x 0,5%) + 10 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,3%) + 1 A + (A <sub>FRMS</sub> <sup>(2)</sup> x 0,1 %)) n > 25 ±(2 % + (n x 0,6%) + 1 A + (A <sub>FRMS</sub> <sup>(2)</sup> x 0,1 %))
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (6500 A)	10 A	6500 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,3%) + 1 A + (A <sub>FRMS</sub> <sup>(2)</sup> x 0,1 %)) n > 25 ±(2 % + (n x 0,6%) + 1 A + (A <sub>FRMS</sub> <sup>(2)</sup> x 0,1 %))
	AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (100 A)	100 mA	100 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2 % + (n x 0,2%) + 30 pt) n > 25 ±(2 % + (n x 0,5%) + 30 pt)
	J93-virtapihti	1 A	3500 A	4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 1 A)
	C193-virtapihti PAC93-virtapihti	1 A	1000 A	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 1 A)
	MN93-virtapihti	200 mA	200 A	4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 1 A)
	E3N-, E27- tai E94-virtapihti (10 mV/A) MN93A-virtapihti (100 A)	200 mA	100 A	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 100 mA)
E3N-, E27- tai E94-virtapihti (100 mV/A)	20 mA	10 A	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 10 mA)	
MN93A-virtapihti (5 A) 5 A -adapteri Essailec®-adapteri	5 mA	5 A	4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 10 mA)	
MINI94-virtapihti	50 mA	200 A	4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 1 A)	
AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (10 kA)	10 A	10 kA	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 1 A)	
AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (6500 A)	10 A	6500 A	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4 %) + 1 A)	
AmpFlex® A193 MiniFlex® MA194 (100 A)	100 mA	100 A	4 numeroa 4 numeroa	±(n <sub>max</sub> x 0,5%) + 30 pt)	

Taulukko 6

- 1: Edellyttäen, että tulojen ja maan väliset jännitteet ovat enintään 1 000 VRMS.
- 2: Perustaajuuden RMS-arvo
- 3:  $n_{\max}$  on korkein järjestys, jossa yliaaltopitoisuus ei ole 0.

#### 17.2.4.5. VIRRAN JA JÄNNITTEEN MUUNTOSUHTEET

Muuntosuhde	Minimi	Maksimi
Jännite	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9999900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Virta <sup>(1)</sup>	1/5	60 000 / 1

Taulukko 7

1: Koskee ainoastaan MN93A-virtapihtejä (5 A) ja 5 A -adaptereja.

### 17.2.5. VIRTAPIHTIEN OMINAISUUDET

RMS-virran ja vaiheen mittausvirheet tulee lisätä laitteen epätarkkuuteen silloin, kun mittauksissa käytetään virtamittauksia: tehot, energiat, tehokertoimet, tangentit jne.

Virtapihdin tyyppi	RMS-virta 50/60 Hz (ARMS)	Maksimivirhe 50/60 Hz	Maksimivirhe $\varphi$ 50/60 Hz
AmpFlex® A193	[1 000 A ... 12 000 A]	$\pm(1,2\% + 1 \text{ A})$	$\pm 0,5^\circ$
	[100 A ... 1 000 A]	$\pm(1,2\% + 0,5 \text{ A})$	
	[5 A ... 100 A]	$\pm(1,2\% + 0,2 \text{ A})$	-
	[0,1 A ... 5 A]	$\pm(1,2\% + 0,2 \text{ A})$	
MiniFlex® MA194	[1 000 A ... 12 000 A]	$\pm(1\% + 1 \text{ A})$	$\pm 0,5^\circ$
	[100 A ... 1 000 A]	$\pm(1\% + 0,5 \text{ A})$	
	[5 A ... 100 A]	$\pm(1\% + 0,2 \text{ A})$	-
	[0,1 A ... 5A]	$\pm(1\% + 0,2 \text{ A})$	
J93-virtapihti 3 500 A	[50 A ... 100 A]	$\pm(2\% + 2,5 \text{ A})$	$\pm 4^\circ$
	[100 A ... 500 A]	$\pm(1,5\% + 2,5 \text{ A})$	$\pm 2^\circ$
	[500 A ... 2 000 A]	$\pm 1\%$	$\pm 1^\circ$
	[2 000 A ... 3 500 A]	$\pm 1\%$	$\pm 1,5^\circ$
C193-virtapihti 1 000 A	[1 A ... 50 A]	$\pm 1\%$	-
	[50 A ... 100 A]	$\pm 0,5\%$	$\pm 1^\circ$
	[100 A ... 1 200 A]	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,7^\circ$
PAC93-virtapihti 1 000 A	[0,5 A ... 100 A]	$\pm(1,5\% + 1 \text{ A})$	$\pm 2,5^\circ$
	[100 A ... 800 A]	$\pm 2,5\%$	$\pm 2^\circ$
	[800 A ... 1 000 A]	$\pm 4\%$	$\pm 2^\circ$
MN93-virtapihti 200 A	[0,5 A ... 5 A]	$\pm(3\% + 1 \text{ A})$	-
	[5 A ... 40 A]	$\pm(2,5\% + 1 \text{ A})$	$\pm 5^\circ$
	[40 A ... 100 A]	$\pm(2\% + 1 \text{ A})$	$\pm 3^\circ$
	[100 A ... 240 A]	$\pm(1\% + 1 \text{ A})$	$\pm 2,5^\circ$
MN93A-virtapihti 100 A	[0,2 A ... 5 A]	$\pm(1\% + 2 \text{ mA})$	$\pm 4^\circ$
	[5 A ... 120 A]	$\pm 1\%$	$\pm 2,5^\circ$
MN93A-virtapihti 5 A	[0,005 A ... 0,25 A]	$\pm(1,5\% + 0,1 \text{ mA})$	-
	[0,25 A ... 6 A]	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$
E3N-, E27- tai E94-virtapihti (BNC) 100 A	[0,5 A ... 40 A]	$\pm(4\% + 50 \text{ mA})$	$\pm 1^\circ$
	[40 A ... 70 A]	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$
E3N-, E27- tai E94-virtapihti (BNC) 10 A	[0,1 A ... 7 A]	$\pm(3\% + 50 \text{ mA})$	$\pm 1,5^\circ$
MINI94-virtapihti 200 A	[0,05 A ... 10 A]	$\pm (0,2\% + 20 \text{ mA})$	$\pm 1^\circ$
	[10 A ... 200 A]		$\pm 0,2^\circ$
3-vaiheadapteri (5 A)	[5 mA ... 50 mA]	$\pm(1\% + 1,5 \text{ mA})$	$\pm 1^\circ$
	[50 mA ... 1 A]	$\pm(0,5\% + 1 \text{ mA})$	$\pm 0^\circ$
	[1 A ... 5 A]	$\pm 0,5\%$	$\pm 0^\circ$

Taulukko 8

Tässä taulukossa ei oteta huomioon mitattavan signaalin (THD) mahdollista säröilyä, joka johtuu virtapihtien fyysisistä rajoituksista (magneettikentän kylläisyys tai Hall-anturi).



### AmpFlex®- ja MiniFlex®-virtapihtien rajoitus

Kaikkien Rogowski-virtapihtien tavoin AmpFlex®- ja MiniFlex®-virtapihtien lähtöjännite on verrannollinen taajuuteen nähden. Laitteiden virtatulo voi kyllästyä, jos virta ja taajuus ovat suuret.

Kyllästymisen välttämiseksi pitää täyttää seuraava ehto:

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n \cdot I_n] < I_{nom}$$

Jossa  $I_{nom}$  on virtapihdin alue  
 $n$  on yliaallon järjestysluku  
 $I_n$  on järjestysluvun  $n$  yliaallon virta

Esimerkiksi himmentimen tulovirta-alueen täytyy olla viidesosa laitteeseen valitusta virta-alueesta. Himmentimet, joiden jaksojen määrä on ei-kokonaisluku, eivät ole yhteensopivia Flex®-virtapihtien kanssa.

Tämä vaatimus ei ota huomioon laitteen kaistanleveyden rajoituksia, jotka voivat johtaa muihin virheisiin.

### 17.2.6. LAITTEEN KELLON EPÄTARKKUUS

Laitteen kellon epätarkkuus on korkeintaan 80 ppm (3 vuotta vanha laite, jonka käyttölämpötila on 50° C).

Uuden laitteen, jota käytetään 25°C:n lämpötilassa, epätarkkuus on enintään 30 ppm.

### 17.3. MUISTIKORTTI

CA 8345 -laitteen mukana toimitetaan 16 GB:n SD-kortti. Niiden tallennuskapasiteetti on koosta riippuen seuraava:

	2 GB	4 GB	16 GB
Eri toimintoja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 kuvakaappausta</li> <li>■ 16 362 hälytystä</li> <li>■ 210 transienttihakua ja 5 iskuaaltohakua</li> <li>■ 1 käynnistysvirran keruu, RMS+HUIPPU –10 min</li> <li>■ Kaikkien parametrien 1 trenditallennus 20 tunnin ajan 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 kuvakaappausta</li> <li>■ 16 362 hälytystä</li> <li>■ 210 transienttihakua ja 5 iskuaaltohakua</li> <li>■ 1 käynnistysvirran keruu, RMS+HUIPPU –10 min</li> <li>■ Kaikkien parametrien 1 trenditallennus 6 päivän ajan 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 kuvakaappausta</li> <li>■ 16 362 hälytystä</li> <li>■ 210 transienttihakua ja 5 iskuaaltohakua</li> <li>■ 1 käynnistysvirran keruu, RMS+HUIPPU –10 min</li> <li>■ Kaikkien parametrien 1 trenditallennus 40 päivän ajan 3 s:n näytevälillä</li> </ul>
tai kaikkien parametrien yksi trenditallennus standardin EN 50160 mukaisesti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,4 päivää 200 ms:n näytevälillä</li> <li>■ 1,9 päivää 1 s:n näytevälillä</li> <li>■ 5,6 päivää 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0,75 päivää 200 ms:n näytevälillä</li> <li>■ 3,75 päivää 1 s:n näytevälillä</li> <li>■ 11,25 päivää 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 päivää 200 ms:n näytevälillä</li> <li>■ 15 päivää 1 s:n näytevälillä</li> <li>■ 45 päivää 3 s:n näytevälillä</li> </ul>

	32 GB	64 GB
Eri toimintoja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 kuvakaappausta</li> <li>■ 16 362 hälytystä</li> <li>■ 210 transienttihakua ja 5 iskuaaltohakua</li> <li>■ 1 käynnistysvirran keruu, RMS+HUIPPU –10 min</li> <li>■ Kaikkien parametrien 1 trenditallennus 84 päivän ajan 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 50 kuvakaappausta</li> <li>■ 16 362 hälytystä</li> <li>■ 210 transienttihakua ja 5 iskuaaltohakua</li> <li>■ 1 käynnistysvirran keruu, RMS+HUIPPU –10 min</li> <li>■ Kaikkien parametrien 1 trenditallennus 174 päivän ajan 3 s:n näytevälillä</li> </ul>
tai kaikkien parametrien yksi trenditallennus standardin EN 50160 mukaisesti.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 päivää 200 ms:n näytevälillä</li> <li>■ 30 päivää 1 s:n näytevälillä</li> <li>■ 90 päivää 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 12 päivää 200 ms:n näytevälillä</li> <li>■ 90 päivää 1 s:n näytevälillä</li> <li>■ 180 päivää 3 s:n näytevälillä</li> </ul>

Mitä lyhyempi tallennusväli ja mitä pidempi tallennuksen kesto, sitä suurempi tiedosto.

## 17.4. VIRTALÄHDE

### 17.4.1. AKKU

Laitteen virtalähde on 10,9 V, 5 700 mAh, litiumioniakku

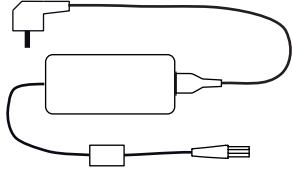
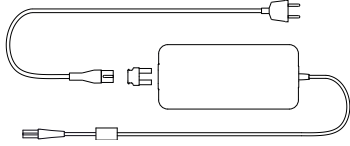
Jännite	10,86 V	
Nimelliskapasiteetti	5700 mAh	
Minimikapasiteetti	5500 mAh	
Kapasiteettihäviö	11 % 200 lataus- ja purkukerran jälkeen 16% 400 lataus- ja purkukerran jälkeen	
Latausvirta ja latauksen kesto riippuvat virtalähteestä (PA40W-2 tai PA32ER)	10 °C < T < 40 °C	PA40W-2: 1,5 A ja 3h50 PA32ER: 1 A ja 5h50
	0°C < T < 10°C	PA40W-2: 0,75 A ja 7h30 PA32ER: 0,5 A ja 11h30
	-20°C < T < 0°C	PA40W-2: 0 A PA32ER: 0 A
Käyttölämpötila	-20 – +60 °C	
Latauslämpötila	0 – 40°C	
Varastointilämpötila	-20 – +60 °C 30 päivää -20 – +45°C 3 kuukautta -20 – +20°C 1 vuosi	

Jos laite on käyttämättä pidemmän aikaa, poista akku (ks. kohta 18.3).

### 17.4.2. ULKOINEN VIRTALÄHDE:

CA 8345 voidaan kytkeä ulkoiseen virtalähteeseen akun säästämistä tai lataamista varten. Laitetta voidaan käyttää akun latauksen aikana.

Saatavana on kaksi laturia.

	PA 40W-2	PA32ER
		
Nimellisjännite ja ylijänniteluokka	600 V luokka III	1 000 V luokka IV
Tulojännite:	100–260 V, 0–440 Hz	100–1000 V <sub>ac</sub> 150–1000 V <sub>dc</sub>
Syöttötaajuus	0–440 Hz	DC, 40–70 Hz, 340–440 Hz
Maksimi tulovirta	0,8 A	2 A
Maksimi tuloteho	50 W	30 W
Lähtöjännite	15 V ± 4 %	15 V ± 7%
Lähtöteho	40 W max	30 W
Mitat	160 x 80 x 57 mm	220 x 112 x 53 mm
Paino	Noin 460 g	Noin 930 g
Käyttölämpötila	0–50°C, suhteellinen kosteus 30–95 % ilman kondensaatiota	-20–50°C, suhteellinen kosteus 30–95 % ilman kondensaatiota
Säilytyslämpötila	-25–85°C, suhteellinen kosteus 10–90 % ilman kondensaatiota	-25–70°C, suhteellinen kosteus 10–90 % ilman kondensaatiota



Lisätietoa näiden virtalähteiden käytöstä käyttöohjeissa.

### 17.4.3. AKUN KESTO

Laitteen tyypillinen kulutus on 750 mA. Tähän sisältyvät näyttö, SD-kortti, GPS, Ethernet-yhteys, Wifi ja tarvittaessa virtapihdit.

Akun kesto latausten välillä on noin kuusi tuntia, jos akku on ladattu täyteen ja näyttö on päällä. Näytön ollessa pois päältä akun kesto on noin 10 tuntia.

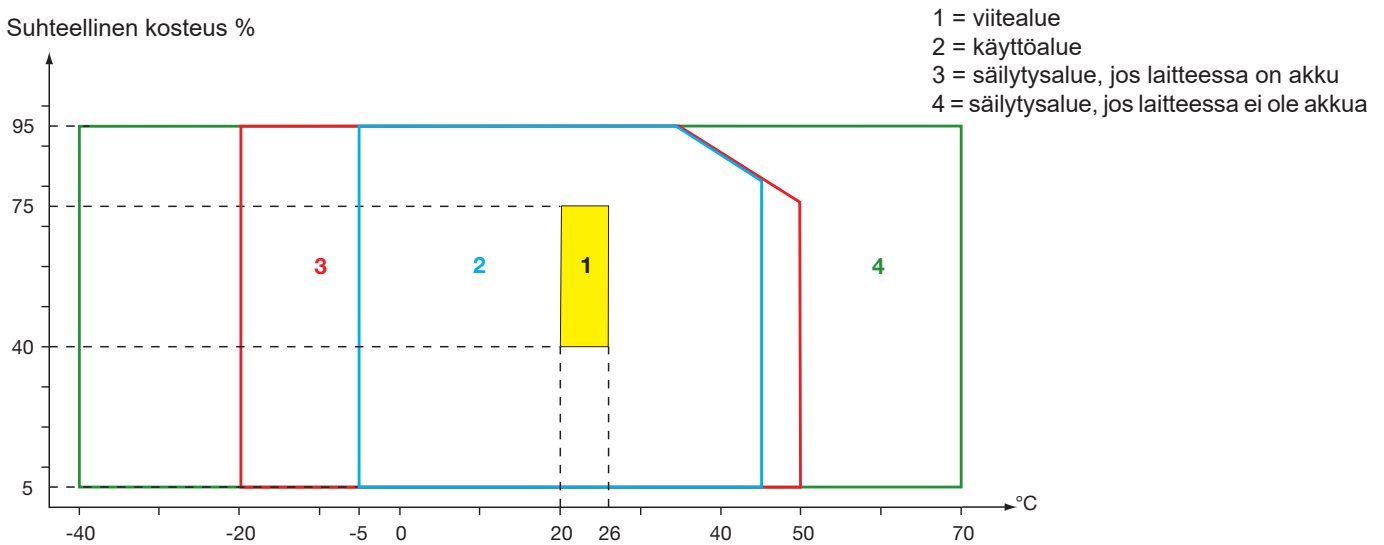
## 17.5. NÄYTTÖYKSIKKÖ

Kyseessä on LCD-näyttö (aktiivimatriisi-TFT), jossa on seuraavat ominaisuudet:

- koko 18 cm tai 7"
- resoluutio 800 x 480 pikseliä (WVGA)
- 262 144 väriä
- LED-taustavalo
- 85°:n katselukulma kaikkiin suuntiin

## 17.6. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

Suhteellinen kosteus %



Kuva 147

Sisäkäyttöön

### Käyttö- ja säilytyskorkeus:

Käyttö < 2000 m

Säilytys < 10 000 m

Saastuttamisaste: 3.

## 17.7. MEKAANISET OMINAISUUDET

Mitat (P x L x K) 200 mm x 285 mm x 55 mm

Paino noin 2 kg

Näyttö 152 mm x 91 mm (läpimitta 7")

Kotelointiluokka

- IP54 standardin IEC 60529 mukaisesti, kun viisi muovisuojusta on suljettu ja yhdeksään tuloon ei ole kytketty johtoja.
- IP20 mittaustuloissa laitteen ollessa käytössä.
- IK06 standardin IEC 62262 mukaisesti ilman näyttöä.

Pudotuskoe 1 m standardin IEC 60068-2-31 mukaisesti

## 17.8. YHDENMUKAISUUS KANSAINVÄLISTEN STANDARDIEN KANSSA

### 17.8.1. SÄHKÖTURVALLISUUS

Laitte on standardien IEC/EN 61010-2-030 ja BS EN 61010-2-030 mukainen:

- Mittaus tulot ja kotelo: 1 000 V, luokka IV, saastuttamisaste 3.
- Virtalähteen tulo: 1 000 V, luokka IV, saastuttamisaste 3.

Virtapihdit ovat standardien IEC/EN 61010-2-032 ja BS EN 61010-2-032 mukainen, 600 V luokka IV tai 1 000 V luokka III, saastuttamisaste 2.

Mittausjohdot ja hauenleuat ovat yhdenmukaisia standardien IEC/EN 61010-031 ja BS EN 61010-031 kanssa, 1 000 V luokka IV, saastuttamisaste 2.

Käyttö virtapihtien kanssa:

- kun käytössä on AmpFlex®, MiniFlex® tai C193-virtapihti, syntyy "laite + virtapihti" -kokoonpano (600 V, luokka IV tai 1 000 V, luokka III).
- kun käytössä on PAC93, J93, MN93, MN93A, MINI94, E3N, E27 tai E94-virtapihti, syntyy "laite + virtapihti" -kokoonpano (300 V, luokka IV tai 600 V, luokka III).
- kun käytössä on 5 A -adapterin kotelo, syntyy "laite + adapteri" -kokoonpano (150 V, luokka IV tai 300 V, luokka III).

Käyttäjän suojaamiseksi laitteessa on tuloliitinten ja virtapiirien välillä suojaimpedansseja. Tämän ansiosta jännite ja virta eivät vahingoita käyttäjää, jos tämä kytkee USB-johdon laitteeseen ja samalla koskee johdon toista päätä.

### 17.8.2. STANDARDI IEC 61000-4-30, LUOKKA A

Kaikki mittausmenetelmät, mittausepävarmuudet, mittausalueet, mittausten koonnit, lippumerkinnät ja merkinnät ovat standardin IEC 61000-4-30 ed. 3.0 vaatimusten mukaisia luokan A laitteiden osalta.

CA 8345 -laitteella voidaan näin ollen suorittaa seuraavia mittauksia:

- teollisuustaaajuuden mittaukset, 10 sekuntia,
- Jännitteen amplitudin mittaus: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Jännitteen epäsymmetrian laskenta: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Jännitteiden yliaaltojen mittaus: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Jännitteiden välyliaaltojen mittaus: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Jännitteen minimi- ja maksimiarvot (ali-/ylisuuri poikkeama),
- Välkynnän laskenta, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Jännitteen laskujen ja keskeytysten havaitseminen amplitudin ja keston osalta,
- väliaikaisten ylijännitteiden havaitseminen teollisuustaaajuudella,
- Pääsignaalijännitteet,
- Nopeat jännitteen muutokset,
- Virran amplitudin mittaus: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Virran epäsymmetrian laskenta: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Virtojen yliaaltojen mittaus: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia,
- Virtojen välyliaaltojen mittaus: 10/12 jaksoa, 150/180 jaksoa, 10 minuuttia ja 2 tuntia.

Kaikki mittaukset suoritetaan 10/12 jaksoissa ja synkronoidaan UTC-ajan kanssa 10 minuutin välein. Sen jälkeen ne kootaan 150/180 jaksoon, 10 minuuttiin ja 2 tuntiin.

### 17.8.3. MITTAUSEPÄVARMUUS JA MITTAUSALUE

Parametri		Mittausalue	Epävarmuus	Vaikuttavan suureen alue
Teollinen taajuus	50 Hz:n verkko	42,5 - 57,5 Hz	± 10 mHz	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	60 Hz:n verkko	51 - 69 Hz		
Syöttöjännitteen amplitudi		$[10 \% ; 150 \%] U_{din}$	± 0,1 % $U_{din}$	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
Välkyntä	$P_{inst,max}$	0,2 – 12	± 8%	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	$P_{st}, P_{lt}$	0,2 – 12	Maks. ±(5 %; 0,05)	
Jännitteen laskut	Amplitudi	$[10 \% ; 90 \%] U_{din}$	± 0,2 % $U_{din}$	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	Alku	-	½-jakso	
	Kesto	≥ ½-jakso x 1 jakso	1 jakso	
Ylijännitteet	Amplitudi	$[110\%; 200 \%] U_{din}$	± 0,2 % $U_{din}$	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	Alku	-	½-jakso	
	Kesto	≥ ½-jakso	1 jakso	
Jännitekatkokset	Alku	-	½-jakso	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	Kesto	≥ ½-jakso x 1 jakso	1 jakso	
Jännite-epäsymmetria ( $u_0, u_2$ )		0,5–5 % (absoluuttinen)	± 0,15% (absoluuttinen)	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
Jänniteyliaallot ( $V_{sgh}/U_{sgh}$ )	$h \in [0 ; 50]$	$[0,1 \% ; 16 \%], V_1/U_1$ ja $V_{sgh}/U_{sgh} \geq 1\% U_{din}$	± 5%	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
		$[0,1 \% ; 16 \%], V_1/U_1$ ja $V_{sgh}/U_{sgh} < 1\% U_{din}$	± 0,05 % $U_{din}$	
Jännitevälyliaallot ( $V_{isgh}/U_{isgh}$ )	$h \in [0 ; 49]$	$[0,1 \% ; 10 \%], V_1/U_1$ ja $V_{isgh}/U_{isgh} \geq 1\% U_{din}$	± 5%	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
		$[0,1 \% ; 10 \%], V_1/U_1$ ja $V_{isgh}/U_{isgh} < 1\% U_{din}$	± 0,05 % $U_{din}$	
Pääsignaalijännitteet		$[3\%; 15\%] U_{din}$ [0 Hz; 3 kHz]	± 5%	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
		$[1 \% ; 3\%] U_{din}$ [0 Hz; 3 kHz]	± 0,15 % $U_{din}$	
Nopeat jännitteen muutokset $VRMS^{1/2}/URMS^{1/2}$	Alku	-	½-jakso	$U_{din} \in [100 \text{ V}; 400 \text{ V}] \text{ (V)}$ $U_{din} \in [200 \text{ V}; 1000 \text{ V}] \text{ (U)}$
	Kesto	-	1 jakso	
	$\Delta U_{max}$	$[1 \% ; 6 \%] U_{din}$	± 0,2 % $U_{din}$	
	$\Delta U_{ss}$	$[1 \% ; 6 \%] U_{din}$	± 0,2 % $U_{din}$	
Virran amplitudi		[10 %; 100 %] täyden teknisen luokan A virran RMS-arvosta	± 1 %	Ks. Taulukko 2
Virran yliaallot ( $I_{sgh}$ )	$h \in [0 ; 50]$	$I_{sgh} \geq 3 \% I_{nom}$	± 5%	$I_{nom}$
		$I_{sgh} < 3 \% I_{nom}$	± 0,15 % $I_{nom}$	
Virran välyliaallot ( $I_{isgh}$ )	$h \in [0 ; 49]$	$I_{isgh} \geq 3 \% I_{nom}$	± 5%	$I_{nom}$
		$I_{isgh} < 3 \% I_{nom}$	± 0,15 % $I_{nom}$	
Virran epätasapaino ( $a_0, a_2$ )		0,5–5 % (absoluuttinen)	± 0,15% (absoluuttinen)	$I_{nom}$

Taulukko 9

### 17.8.4. STANDARDIN IEC 62586-1 MUKAISET MERKINNÄT

PQI-A-PI-merkintä tarkoittaa:

- PQI-A: luokan A mukainen sähkönlaatumittari
- P: kannettava mittauslaite
- I: Sisäkäyttöön

## 17.9. SÄHKÖMAGNEETTINEN YHTEENSOPIVUUS (EMC)

Laite on standardien IEC/EN 61326-1 ja BS EN 61326-1 vaatimusten mukainen.

- Laite on tarkoitettu käytettäväksi teollisuusympäristössä.
- Laite on luokkaan A kuuluva tuote.
- Laitetta ei ole tarkoitettu käytettäväksi asumisympäristöissä eikä sillä voida välttämättä taata asianmukaista suojautumista radiotaajuiselta säteilyltä tämän tyyppisissä ympäristöissä.

AmpFlex®- ja MiniFlex®-virtapihdit:

- 2 %:n (absoluuttinen) vaikutus on havaittavissa säteilevän sähkökentän läheisyydessä suoritettavissa virran THD-mittauksissa.
- 0,5 A:n vaikutus on havaittavissa johtavien radiotaajuuksien läheisyydessä suoritettavissa RMS-virtamittauksissa.
- 1 A:n vaikutus on havaittavissa magneettikentän läheisyydessä suoritettavissa RMS-virtamittauksissa.

## 17.10. RADIOSÄTEILY

Laitteet ovat radiolaitedirektiivin 2014/53/EU ja FCC:n säännösten mukaisia.

Wifi-moduuli on hyväksytty FCC:n säännösten mukaisesti numerolla XF6-RS9113SB.

## 17.11. GPL-KOODI

GNU GPL:n (yleinen julkinen lisenssi) mukaiset ohjelmiston lähdekoodit ovat saatavissa osoitteessa [www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Q2/Software\\_CA83XX.zip](http://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Q2/Software_CA83XX.zip)

## 18. HUOLTO

---



Laitteen osien vaihtaminen, akun vaihtamista lukuun ottamatta, on annettava koulutetun ja valtuutetun henkilöstön tehtäväksi. Luvaton korjaustyö tai osien korvaaminen vastaavilla osilla voi vakavasti heikentää laitteen turvallisuutta.

---



Huolto-ohjeet tulee toimittaa asiasta vastaavalle viranomaiselle.

---

### 18.1. KOTELON PUHDISTAMINEN

Irrota laitteeseen mahdollisesti kytketyt johdot ja sammuta laite.

Käytä puhdistamiseen saippuavedessä kostutettua pehmeää liinaa. Huuhtelee kostealla liinalla ja kuivaa nopeasti kuivalla liinalla tai ilmalla. Älä käytä alkoholia, liuottimia tai hiilivetyjä.

### 18.2. VIRTAPIHTIEN HUOLTO

Virtapihtejä täytyy huoltaa säännöllisesti:

- Käytä puhdistamiseen saippuavedessä kostutettua pehmeää liinaa. Huuhtelee kostealla liinalla ja kuivaa nopeasti kuivalla liinalla tai ilmalla. Älä käytä alkoholia, liuottimia tai hiilivetyjä.
- Pidä virtapihtien ilmaraot puhtaina. Rasvaa näkyvät metalliosat kevyesti estääksesi niiden ruostumisen.

### 18.3. AKUN VAIHTO

Tämän laitteen akku on erityistuote: siinä on täsmällisesti mukautetut suoja- ja turvaelementit. Jos akku korvataan muulla kuin laitteeseen tarkoitettulla mallilla, tämä saattaa aiheuttaa aineellisia tai henkilövahinkoja räjähdyksen tai tulipalon seurauksena.



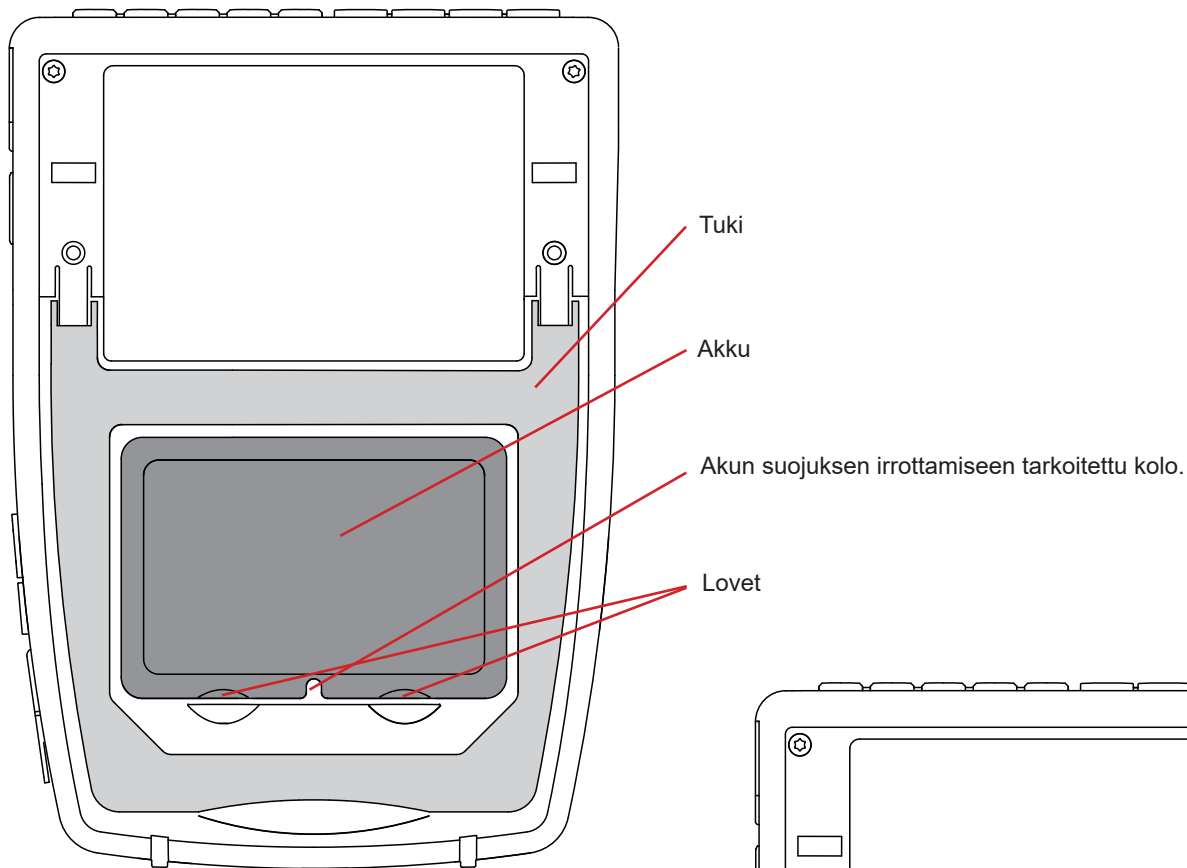
Vaihda käytetyn akun tilalle alkuperäismalli turvallisuussyistä. Älä käytä akkua, jonka kotelo on vaurioitunut.

Älä heitä akkua tuleen.

Älä altista akkua yli 100° C:n lämpötilalle.

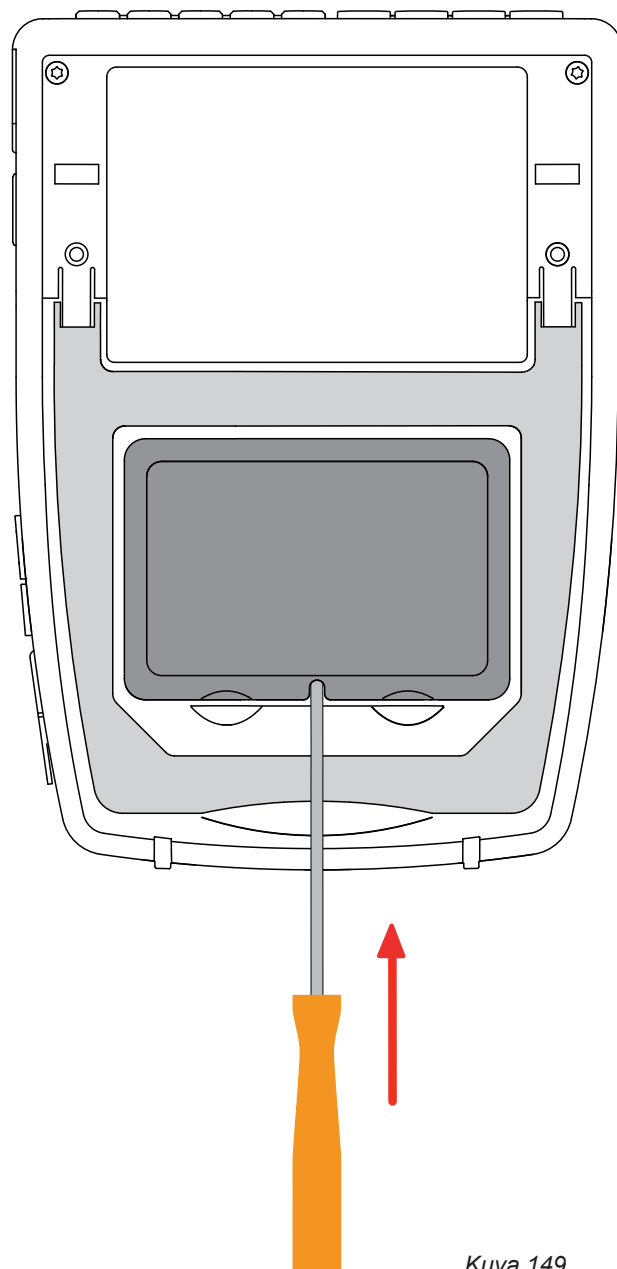
Älä oikosulje akun liittimiä.

---



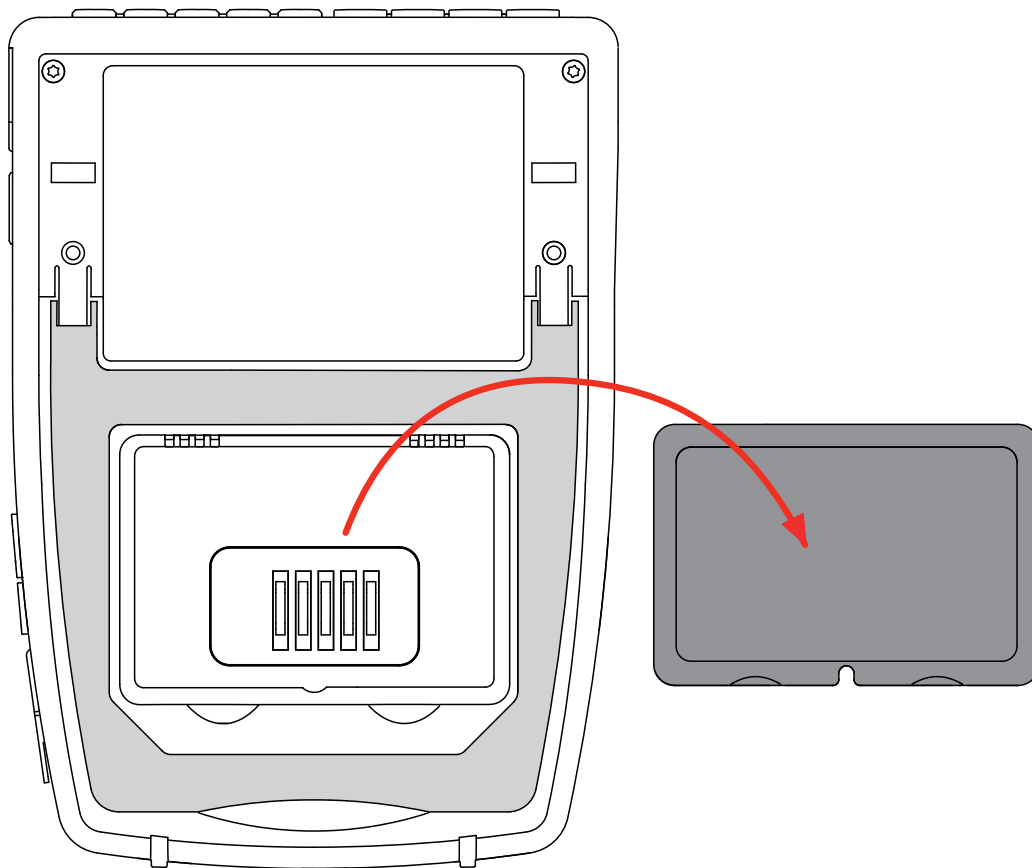
Kuva 148

1. Irrota kaikki johdot laitteesta.
2. Käännä laite ympäri ja työnnä litteä ruuvimeisseli koloon, jonka avulla irrotetaan akun suojus.
3. Paina ruuvimeisseliä alaspäin irrottaaksesi akun.



Kuva 149





Kuva 150

4. Poista akku kotelostaan lovia apuna käyttäen.



Käytettyjä akkuja ei saa käsitellä kotitalousjätteenä. Vie ne asianmukaiseen kierrätyspisteeseen.

Kun laitteessa ei ole akkua, sen sisäinen kello toimii vähintään 17 tunnin ajan.

5. Aseta uusi akku koteloon ja paina sitä alaspäin, kunnes kuulet napsauksen. Akku on tällöin lukittunut paikalleen.



Aina kun akku on poistettu laitteesta, se täytyy ladata täyteen, vaikkei sitä olisi vaihdettu uuteen. Näin laite saa tiedon akun tilasta (tieto häviää akun poistamisen yhteydessä).

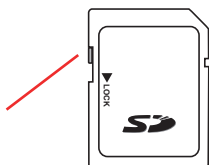
## 18.4. MUISTIKORTTI

Laitteessa voidaan käyttää SD- (SDSC), SDHC- ja SDXC-muistikortteja.

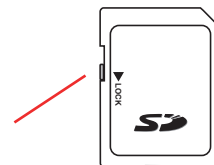
Kohdassa 3.3.4 kerrotaan, miten SD-kortti poistetaan laitteesta.

Kirjoitussuojaa muistikortti, kun poistat sen laitteesta. Poista kirjoitussuojaus, ennen kuin laitat kortin takaisin sille tarkoitettuun korttipaikkaan.

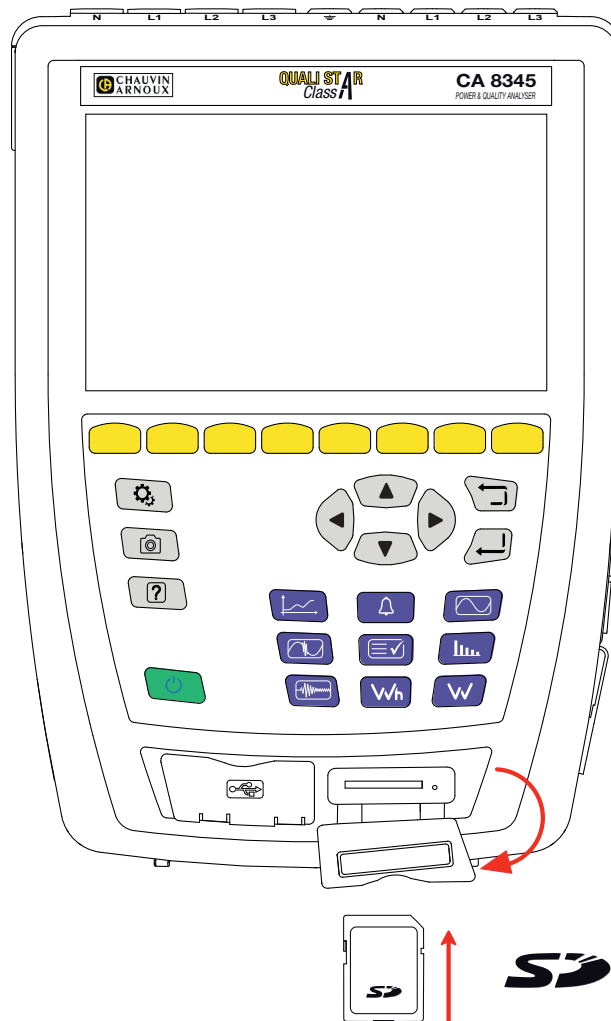
Suojaamaton muistikortti



Suojattu muistikortti



Kun haluat poistaa muistikortin korttipaikasta, avaa muovisuojaus.  
Poista kortti kohdassa 3.3.4 kuvatulla tavalla (⚙️, ⚙️, 🗑️, 📶).  
Paina muistikortista poistaaksesi sen sille tarkoitettuun paikkaan.



Kuva 151

Laita kortti takaisin paikalleen työntämällä sitä korttipaikan pohjaan asti. Punainen merkkivalo palaa.  
Aseta sitten muovisuojaus takaisin paikalleen.

## 18.5. OHJELMISTON (FIRMWARE) PÄIVITYS

Chauvin Arnoux haluaa tarjota ensiluokkaisia palveluja suorituskyvyn ja teknisten päivitysten osalta. Käyttäjänä saat maksutta päivittää laiteohjelmiston uusimman version, joka on saatavilla verkkosivustollamme.

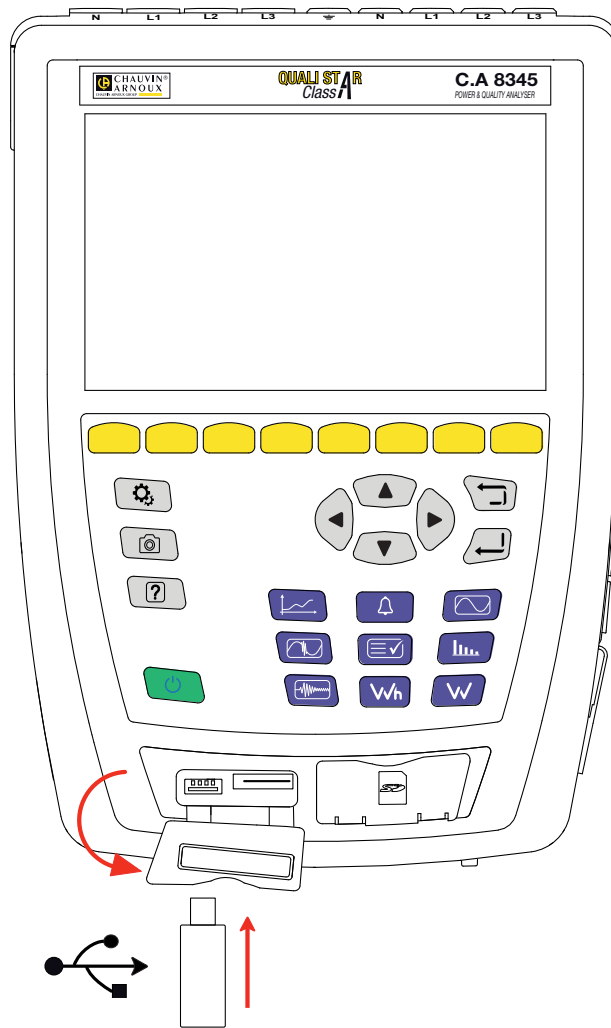
Sivustomme on

[www.chauvin-arnoux.fi](http://www.chauvin-arnoux.fi)

Napsauta kohtaa Support ja sen jälkeen Download our software. Syötä laitteen nimi, "CA 8345".

Voit suorittaa päivityksen monella tavalla:

- Kytke laite tietokoneeseen ja Ethernet-kaapelin avulla Ethernet-verkkoon.
- Kopioi päivitystiedosto USB-tikulle ja työnnä se sitten laitteessa olevaan USB-porttiin.
- Kopioi päivitystiedosto SD-korttiin ja työnnä se sitten laitteessa olevaan korttipaikkaan.



Kuva 152

Päivityksen asentaminen, ks. kohta 3.3.6.

Ohjelmiston (firmware) tulee olla yhteensopiva laitteistoversion kanssa, jotta sen päivittäminen olisi mahdollista. Kyseinen versio mainitaan laitteen konfiguraatiossa; ks. kohta 3.3.7.



Ohjelmiston (firmware) päivitys poistaa kaikki tiedot: konfiguraation, hälytystapahtumat, kuvakaappaukset, käynnistysvirran keruuhavainnot, transienttihaut, trenditallennukset. Tallenna ne tiedot, jotka haluat säilyttää, tietokoneelle PAT3-ohjelman avulla ennen firmwaren päivitystä.

## 19. TAKUU

---

Ellei toisin mainita, takuumme on voimassa **36 kuukautta** laitteen myyntipäivästä. Ote yleisistä myyntiehdostamme on saatavana verkkosivustoltamme.

[www.group.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale](http://www.group.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale)

Takuu ei päde seuraavissa tapauksissa:

- laitteen epäasianmukainen käyttö tai käyttö yhteensopimattomien laitteiden kanssa;
- laitteeseen tehdyt muutokset ilman valmistajan teknisen henkilöstön nimenomaista lupaa;
- henkilö, jota valmistaja ei ole hyväksynyt, on suorittanut muutostöitä laitteeseen;
- mukauttaminen tiettyyn käyttötarkoitukseen, jota ei ole ennakoitu laitteen määritelmässä tai mainittu käyttöoppaassa;
- iskuista, pudotuksista tai tulvista aiheutuneet vahingot.

## 20. LIITTEET

Tässä osassa esitellään parametrien laskemisessa käytetyt kaavat.

Kaavoissa noudatetaan luokan A laitteiden osalta standardia IEC 61000-4-30, ed. 3.0, ja tehon kaavojen osalta standardia IEEE 1459, ed. 2010.

### 20.1. MERKINNÄT

Merkintä	Kuvaus
Y	Edustaa V:tä, U:ta tai I:tä.
L	Vaiheen tai kanavan numero
n	Hetkellisen näytteen indeksi
h	Yliaallon tai välyliaallon aliryhmän järjestys
M	Näytteiden kokonaismäärä määritetyn keston aikana
N	Jaksojen lukumäärä
$Y_L(n)$	Hetkellinen arvo L-kanavan näytteelle, jonka indeksi on n
$Y_{sgHL}(h)$	Järjestysluvun h yliaaltojen aliryhmän RMS-arvo kanavalla L, jännite/virta = yliaallon RMS-arvojen neliöiden ja kahden sen vieressä olevan spektrikomponentin summan neliöjuuri.
$Y_{sghL}(h)$	Järjestysluvun h välyliaaltojen keskiryhmän RMS-arvo kanavalla L, jännite/virta = kahden vierekkäisen yliaallon taajuuden välissä olevien kaikkien spektrikomponenttien RMS-arvo, pois lukien välittömästi yliaaltojen taajuuksien vieressä olevat spektrikomponentit.
$I_{hL}(h)$	Järjestysluvun h yliaaltojen RMS-virta kanavalla L.

Suurin osa mitattavista suureista voidaan laskea erimittaisten kestojen koosteista.

- 1 jakso (= 1 kausi = 1/taajuus),
- 10/12 jaksoa (10 jaksoa - 50 Hz, 12 jaksoa - 60 Hz),
- 150/180 jaksoa (150 jaksoa - 50 Hz, 180 jaksoa - 60 Hz),
- 10 minuuttia,
- muu.

### 20.2. KAAVAT

#### 20.2.1. RMS-ARVOT

Suuret lasketaan standardin IEC 61000-4-30, ed. 3.0 mukaisesti, ks. kohta 5.2.1.  
RMS-arvo sisältää DC-komponentin.

$$Y_{RMSL} = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^M Y_L^2(n)}{M}}$$

#### 20.2.2. HUIPPUARVOT

$$Y_{pk+L} = \max_M(Y_L(n))$$

$$Y_{pk-L} = \min_M(Y_L(n))$$

#### 20.2.3. HUIPPUKERROIN

$$Y_{CFL} = \frac{Y_{pkL}}{Y_{RMSL}}$$

Jossa  $Y_{pkL} = \max(|Y_{pk+L}|, |Y_{pk-L}|)$

#### 20.2.4. YLIAALTO- JA VÄLIYLIAALTOPITOISUUDET

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-7, ed. 2.0 A1 mukaisesti, ks. kohta 5.6.

Yliaaltopitoisuus, viitearvona perustaajuuden RMS-arvo (%f):

$$Y_{h\%fL}(h) = \frac{Y_{sghL}(h)}{Y_{sghL}(1)}$$

Yliaaltopitoisuus, viitearvona RMS-arvo ilman DC:tä (%r):

$$Y_{h\%rL}(h) = \frac{Y_{sghL}(h)}{Y_{Lrms}}$$

Väliyliaaltopitoisuus, viitearvona perustaajuuden RMS-arvo (%f):

$$Y_{ih\%fL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{Y_{sGL}(1)}$$

Väliyliaaltopitoisuus, viitearvona RMS-arvo ilman DC:tä (%r):

$$Y_{ih\%rL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{Y_{Lrms}}$$

#### 20.2.5. EPÄTASAPAINON TASO

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-30, ed. 3.0 mukaisesti, ks. kohta 5.7.1.

Syöttöjännitteen epätasapaino arvioidaan symmetristen komponenttien menetelmällä. Suoran komponentin U1 lisäksi epätasapainon yhteydessä lisätään ainakin yksi seuraavista komponenteista: käänteinen komponentti U2 ja/tai nollasekvenssin komponentti U0.

Käänteinen jännitekomponentti:

$$u_2 = \frac{U_2}{U_1} \times 100\%$$

Nollasekvenssin jännitekomponentti:

$$u_0 = \frac{U_0}{U_1} \times 100\%$$

Käänteinen vitakomponentti:

$$a_2 = \frac{I_2}{I_1} \times 100\%$$

Nollasekvenssin virtakomponentti:

$$a_0 = \frac{I_0}{I_1} \times 100\%$$

Jossa

$U_0$	Jännitteen nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapaino	$I_0$	Virran nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapaino
$U_1$	Jännitteen positiivisen (tai suoran) sekvenssin epätasapaino	$I_1$	Virran positiivisen (tai suoran) sekvenssin epätasapaino
$U_2$	Jännitteen negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapaino	$I_2$	Virran negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapaino
$u_0$	Jännitteen nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapainosuhte	$a_0$	Virran nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapainosuhte
$u_2$	Jännitteen negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapainosuhte	$a_2$	Virran negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapainosuhte

#### 20.2.6. PÄÄSIGNAALIJÄNNITTEET

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-30, ed. 3.0 mukaisesti, ks. kohta 5.10.

Signaalin jännitteen amplitudi tietyllä kanta-aaltotaajuudella saadaan laskemalla RMS-arvojen neliöiden summan neliöjuuri neljästä lähimmästä välyliaallon huipusta 10/12 jakson aikana.

### 20.2.7. YLIAALTORYHMÄN SÄRÖN TASO

Suuret lasketaan standardin IEC 61000-4-7 A1, ed. 2.0 mukaisesti, ks. kohta 3.3.2.

$$THDG_L \%f = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{63} Y_{sgHL}(h)^2}{Y_{sgHL}(1)^2}}$$

$$THDG_L \%r = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{63} Y_{sgHL}(h)^2}{(Y_{sgHL}(1)^2 + \sum_{n=2}^{63} Y_{sgHL}(h)^2)}}$$

### 20.2.8. SÄRÖ

$$Y_{dL} = \sqrt{\sum_{h=2}^{63} Y_{sgHL}(h)^2}$$

### 20.2.9. KERROIN K JA YLIAALTOHÄVIÖKERROIN

Nämä suuret koskevat ainoastaan virtaa, ja ne lasketaan standardin IEEE C57.110, ed. 2004 mukaisesti, kohta B.1 ja B.2.

K-kerroin (KF) on nimellinen arvo, jota sovelletaan muuntajaan ja joka osoittaa sen soveltuvuuden käytettäväksi kuormilla, jotka kuluttavat ei-sinimuotoista virtaa:

$$KF_L = \sum_{h=1}^{h_{max}} \frac{I_{HL}^2(h)}{I_R^2} x h^2$$

Jossa  $I_R$ : muuntajan nimellisvirta

Yliaaltojen häviökerroin (HLF):

$$FHL_L = \frac{\sum_{h=1}^{h_{max}} h^2 \times I_{HL}^2(h)}{\sum_{h=1}^{h_{max}} I_{HL}^2(h)}$$

Kerroin-K (FK)

Muuntajan uudelleenluokittelu yliaaltojen funktiona:

$$FK_L = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e} \left( \frac{\sum_{h=2}^{h_{max}} h^q \times I_{HL}^2(h)}{\sum_{h=1}^{h_{max}} I_{HL}^2(h)} \right)}$$

jossa  $e \in [0,05 ; 0.1]$  ja  $q \in [1,5 ; 1,7]$

### 20.2.10. TEOLLINEN TAAJUUS

Suure lasketaan standardin IEC 61000-4-30, ed. 3.0 mukaisesti, ks. kohta 5.1.1.

Käytössä on nollanylitysmenetelmä. Koonnin kesto riippuu laitteen konfiguraatiosta (10 sekuntia luokan A tilassa).

### 20.2.11. DC-KOMPONENTTI

M-näytteiden keskiarvo  $Y_L$ .

$$Y_{DCL} = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} Y_L(n)}{M}$$

### 20.2.12. PÄTÖTEHO (P)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.3.

Pätöteho vaiheittain:

$$P_L = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} V_L(n) \cdot I_L(n)}{M}$$

Jossa  $V_L(n)$  ja  $I_L(n)$  = hetkelliset V- tai I-näytteen arvot, joilla on indeksi n kanavalla L.

Kokonaispätöteho:

$$P_\Sigma = P_1 + P_2 + P_3$$

### 20.2.13. PERUSPÄTÖTEHO (P<sub>f</sub>)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.4.

Perusarvojen pätöteho vaiheittain:

$$P_{fL} = \frac{\sum_{n=0}^{M-1} V_{fL}(n) \cdot I_{fL}(n)}{M}$$

Jossa  $V_{fL}(n)$  ja  $I_{fL}(n)$  = hetkellinen perusjännite ja -virta näytteellä, jolla on indeksi n kanavalla L.

Perusarvojen kokonaispätöteho:

$$P_{f\Sigma} = P_{fL1} + P_{fL2} + P_{fL3}$$

Huomautus: suureita, joita käytetään muiden suureiden laskemiseen, ei näytetä.

### 20.2.14. PERUSLOISTEHO (Q<sub>f</sub>)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.6.

Perusloisteho vaiheittain:

$$Q_{fL} = V_{fL} \times I_{fL} \times \sin(\varphi_{V_{fL}I_{fL}})$$

jossa  $\varphi_{V_{fL}I_{fL}}$  = kulma kanavan L perusarvojen  $V_{fL}$  ja  $I_{fL}$ , V ja I välillä.

Perusloisteho yhteensä

$$Q_f = Q_{fL1} + Q_{fL2} + Q_{fL3}$$

### 20.2.15. YLIAALTOJEN PÄTÖTEHO (P<sub>H</sub>)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.5.

Yliaaltojen pätöteho sisältää DC-komponentin.

Yliaaltojen pätöteho vaiheittain:

$$P_{HL} = P_L - P_{fL}$$

Yliaaltojen kokonaispätöteho:

$$P_{H\Sigma} = P_{HL1} + P_{HL2} + P_{HL3}$$

### 20.2.16. DC-TEHO (P<sub>DC</sub>)

DC-teho vaiheittain:

$$P_{DCL} = V_{DCL} \times I_{DCL}$$

Kun  $V_{DCL}$  ja  $I_{DCL}$ : DC-jännite ja kanavan L virta.

DC-teho yhteensä:

$$P_{DC\Sigma} = P_{DCL1} + P_{DCL2} + P_{DCL3}$$



### 20.2.17. NÄENNÄISTEHO (S)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.7.

Näennäisteho vaiheittain:

$$S_L = V_L \times I_L$$

Kun  $V_L$  ja  $I_L$ : RMS-jännite ja kanavan L virta.

Näennäisteho yhteensä:

$$S_\Sigma = S_{L1} + S_{L2} + S_{L3}$$

### 20.2.18. EI-AKTIIVINEN TEHO (N)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.14.

Ei-aktiivinen vaiheittain:

$$N_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2}$$

Ei-aktiivinen kokonaisteho:

$$N_\Sigma = \sqrt{S_\Sigma^2 - P_\Sigma^2}$$

### 20.2.19. SÄRÖTEHO (D)

Säröteho vaiheittain:

$$D_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2 - Q_{fL}^2} = \sqrt{N_L^2 - Q_{fL}^2}$$

Kokonaissäröteho:

$$D_\Sigma = \sqrt{S_\Sigma^2 - P_\Sigma^2 - Q_f^2} = \sqrt{N_\Sigma^2 - Q_f^2}$$

### 20.2.20. TEHOKERROIN (PF), PERUSTEHOKERROIN (PF1)

Suureet lasketaan standardin IEEE 1459, ed. 2010 mukaisesti, ks. kohta 3.1.2.16 ja kohta 3.1.2.15.

Tehokerroin (PF) vaiheittain:

$$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$$

Kokonaistehokerroin (PF):

$$PF_\Sigma = \frac{P_\Sigma}{S_\Sigma}$$

Siirtymäkerroin (DPF) tai  $\cos \varphi$  tai perustehokerroin (PF1) vaiheittain:

$$DPF_L = PF_{1L} = \cos(\varphi)_L = \frac{P_{fL}}{S_{fL}}$$

Kokonaissiirtymäkerroin (DPF) tai  $\cos \varphi$  tai perustehokerroin (PF1):

$$DPF_\Sigma = PF_{1\Sigma} = \frac{P_{f\Sigma}}{S_{f\Sigma}}$$

### 20.2.21. TANGENTTI

Perusjännitteen kulman ja perusvirran kulman välisen eron tangentti.

Tangentti vaiheittain:

$$\tan(\varphi)_L = \frac{Q_{fL}}{P_{fL}}$$

Kokonaistangentti:

$$\tan(\varphi)_{\Sigma} = \frac{Q_{f\Sigma}}{P_{f\Sigma}}$$

## 20.3. VÄLKYNTÄ

Suuret lasketaan standardin IEC 61000-4-15 luokan F3, ed. 2.0 mukaisesti, ks. kohdat 4.7.3, 4.7.4 ja 4.7.5.

Välkyntä mittaa sitä, miten ihminen havaitsee amplitudin vaihtelujen vaikutuksia lampun syöttöjännitteeseen.

Nämä muutokset aiheutuvat pääasiassa sähköverkon loistehon vaihteluista, jotka puolestaan johtuvat laitteiden kytkennöistä ja katkoksista.

Jotta voitaisiin tarkasti määrittää vaikutukset näköön, mittaus pitää tehdä riittävän pitkältä ajalta (10 minuuttia tai 2 tuntia). Välkyntä voi vaihdella huomattavasti lyhyen ajan sisällä, koska se riippuu laitteiden kytkennöistä sähköverkkoon ja mahdollisista katkoksista.

CA 8345 -laitteella voidaan mitata

- hetkellistä  $P_{inst}$ -välkyntää  
Näytetty arvo on  $\max(P_{inst})$  150/180 jakson koonista. Trenditilassa tallennettu  $\max(P_{inst})$  on laskettu valitusta koonista.
- lyhytaikaista välkyntää  $P_{st}$   
Tämä lasketaan 10 minuutin ajalta. Tämä aikaväli on riittävän pitkä kytkentöjen ja katkojen hetkellisten vaikutusten minimoimiseksi, mutta samalla tarpeeksi pitkä, jotta voitaisiin ottaa huomioon käyttäjän näkökyvyn heikkeneminen.
- pitkäaikaista välkyntää  $P_{lt}$   
Tämä lasketaan 2 tunnin ajalta. Tätä käytetään sellaisten laitteiden ottamiseksi huomioon, joilla on pitkä jakso. Pitkäaikaisen välkyntän ( $P_{lt}$ ) osalta laite antaa valita laskentamenetelmän (ks. kohta 3.4.1): kiinteä tai liukuva ikkuna. Pitkäaikainen välkyntä perustuu kahden tunnin havainnointiaikaan.

Epämukavuuden tunne voidaan määrittää laskemalla vaihtelun amplitudin neliöjuuri kertaa vaihtelun kesto. Keskivertohenkilön herkkyys valon vaihtelulle on korkein noin 10 Hz:n taajuudella.

## 20.4. LAITTEEN TUKEMAT JAKELULÄHTEET

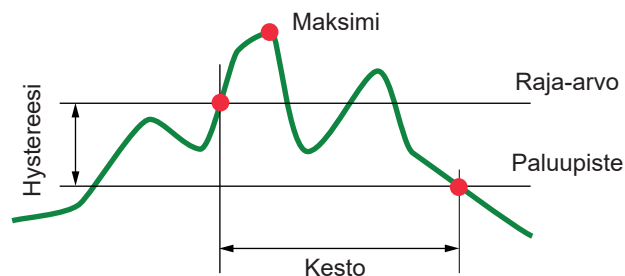
Ks. kytkennät kohdassa 4.4.

## 20.5. HYSTEREESI

Hystereesi on hälytystilassa (ks. kohta 12) ja käynnistysvirtatilassa (ks. kohta 11) käytetty suodatusperiaate. Hystereesi-arvon oikea säätö estää tilan toistuvat muutokset, kun mittaustulokset ovat raja-arvon tuntumassa.

### 20.5.1. YLIJÄNNITTEEN HAVAITSEMINEN

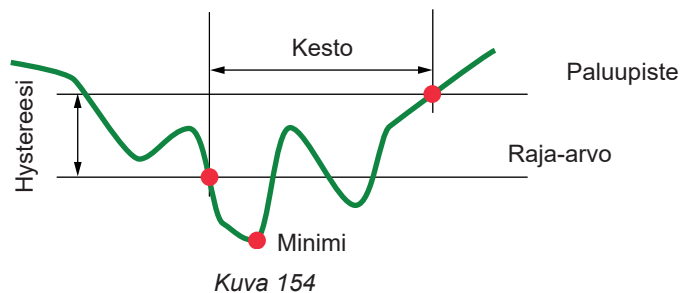
Ylijännitteen havaitsemisen paluupiste on (100 % - 2 %) tai 98 % jännitteen raja-arvosta, hystereesin ollessa esim. 2 %



Kuva 153

## 20.5.2. LASKUN JA KESKEYTYKSEN HAVAITSEMINEN

Jännitteen laskun havaitsemisen paluupiste on (100 % + 2 %) tai 102 % jännitteen raja-arvosta hystereesin ollessa esim. 2 %.



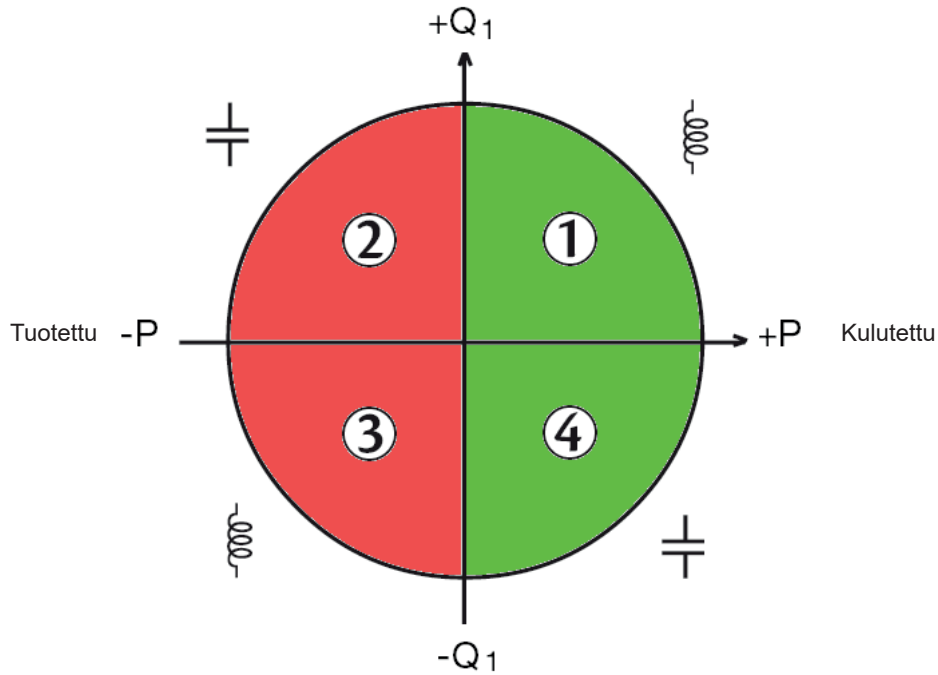
## 20.6. AAL TOMUOTOJEN MINIMISKAALAU SARVOT JA RMS-MINIM IARVOT

	Minimiskaalausarvo (aaltomuototila)	RMS-minimi arvot
Vaihe-maa- ja vaihe-vaihe-jännitteet	8 V	2 V
AmpFlex® A193, MiniFlex® MA194 (10 kA)	80 A	8 A
AmpFlex® A193, MiniFlex® MA194 (1 kA)	8 A	800 mA
AmpFlex® A193, MiniFlex® MA194 (100 A)	800 mA	80 mA
J93-virtapihti	24 A	2 A
C193-virtapihti	8 A	800 mA
PAC93-virtapihti	8 A	800 mA
MN93-virtapihti	2 A	150 mA
MN93A-virtapihti (100 A)	800 mA	80 mA
E3N tai E27-virtapihti (10 mV/A)	800 mA	100 mA
E3N tai E27-virtapihti (100 mV/A)	80 mA	10 mA
MN93A-virtapihti (5 A)	40 mA	4 mA
MINI94-virtapihti	400 mA	40 mA
5 A ja Essailec®adapterit	40 mA	4 mA

Arvo pitää kertoa voimassa olevalla muuntosuhteella (jos ei yhtenäinen).  
Skaalan arvo = (dynaaminen kokonaislaajuus) / 2 (Max - Min) / 2

## 20.7. VEKTORIKUVAAJA

Tätä kuvaajaa käytetään teho- ja energiamittauksissa (ks. kohta 7 ja 8).

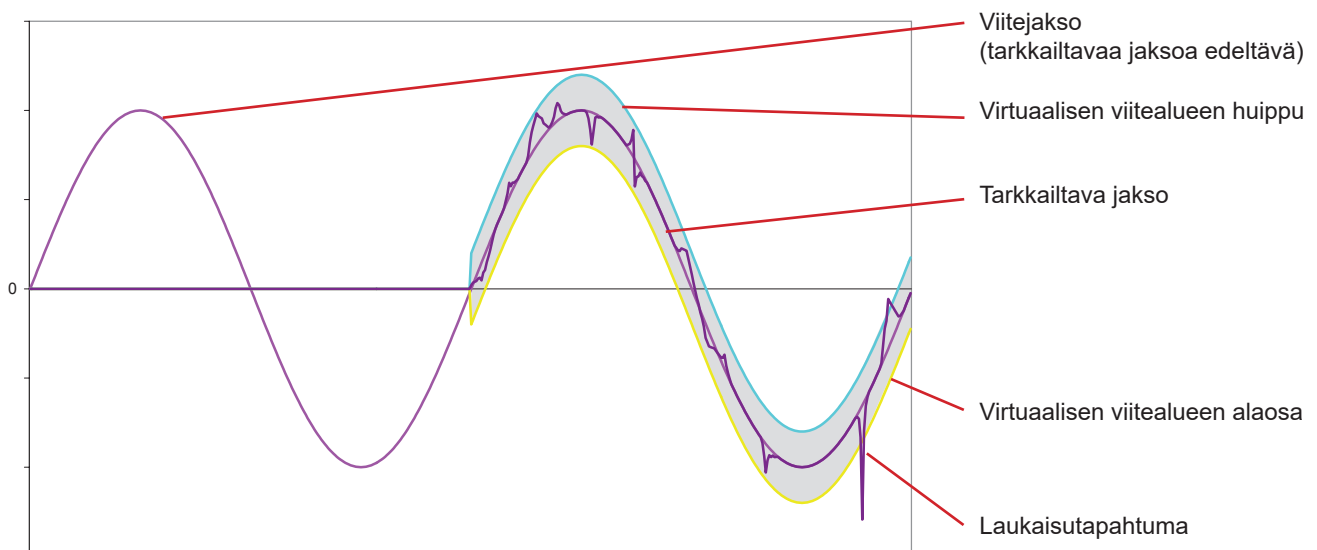


Kuva 155

## 20.8. TRANSIENTTIEN KERUUN LAUKAISUMEKANISMI

Kun transienttien haku on käynnistetty, jokaista otosta verrataan edellisen jakson otokseen. Tätä seurantamenetelmää kutsutaan standardissa IEC 61000-4-30 "liukuvan ikkunan menetelmäksi". Edellinen jakso vastaa viitearvona käytettävän virtuaalisen alueen keskiarvoa. Jos otos poikkeaa viitearvoalueesta, esiintyy laukaisutapahtuma, ja laite kerää transientin. Muistiin tallennetaan tapahtumaa edeltävä jakso ja kolme sen jälkeistä jaksoa.

Alla on transienttien keruun laukaisutapahtuma kuvaajamuodossa:



Kuva 156

Puolet virtuaalisen jännite- ja virta-alueen leveydestä vastaa transienttitilan konfiguroinnin yhteydessä asetettua raja-arvoa (ks. kohta 3.4.5).

## 20.9. KERUUN EHDOT KÄYNNISTYSVIRTATILASSA

Laukaisu- ja pysäytystapahtuma määrittävät keruun. Keruu pysähtyy automaattisesti jossakin seuraavista tapauksista:

- pysäytystapahtuman yhteydessä,
- jos tallennusmuisti täyttyy,
- jos tallennusten kesto ylittää 10 minuuttia RMS-WAVE-tilassa,
- jos tallennusten kesto ylittää 30 minuuttia RMS-tilassa.

Keruun pysäytysraja-arvo lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$[\text{Pysäytysraja-arvo [A]}] = [\text{Laukaisuraja-arvo [A]}] \times (100 - [\text{pysäytyshystereesi [\%]}]) \div 100$$

Tässä ovat keruun laukaisun ja pysäytyksen ehdot:

Laukaisu-suodatin	Laukaisu- ja pysäytysehdot
A1	Laukaisuehto <=> [A1 puolijakson RMS-arvo] > [Laukaisuraja-arvo] Pysäytysehto <=> [A1 puolijakson RMS-arvo] < [Pysäytysraja-arvo]
A2	Laukaisuehto <=> [A2 puolijakson RMS-arvo] > [Laukaisuraja-arvo] Pysäytysehto <=> [A2 puolijakson RMS-arvo] < [Pysäytysraja-arvo]
A3	Laukaisuehto <=> [A3 puolijakson RMS-arvo] > [Laukaisuraja-arvo] Pysäytysehto <=> [A3 puolijakson RMS-arvo] < [Pysäytysraja-arvo]
3 A	Laukaisuehto <=> [puolijakson RMS-arvo <b>yhdessä</b> virtakanavassa] > [Laukaisuraja-arvo] Pysäytysehto <=> [puolijakson RMS-arvo <b>kaikissa</b> virtakanavissa] < [Pysäytysraja-arvo]

## 20.10. HAKUSANALUETTELO

$\simeq$	AC- ja DC-komponentit.
$\sim$	Ainoastaan AC-komponentti.
$\equiv$	Ainoastaan DC-komponentti.
$\rightleftharpoons$	Induktiivinen vaihesiirto.
$\perp$	Kapasiivinen vaihesiirto.
$\circ$	Aste.
	Absoluuttiset arvot.
$\Phi_{VA}$	Vaihe-maa-jännitteen (vaihejännite) vaihe-ero suhteessa vaihe-maa-virtaan (linjan virta).
$\Phi_{UA}$	Vaihe-vaihe-jännitteen (linjan jännite) vaihe-ero suhteessa vaihe-maa-virtaan (linjan virta). Vain 2-vaihe 2-johdintila.
$\Sigma$	Järjestelmän arvo.
%	Prosentti.
%f	Perustaaajuus viitearvona (prosenttiosuus perusarvosta).
%r	Kokonaisarvo viitearvona (prosenttiosuus kokonaisarvosta).
<b>A</b>	Linjan virta tai ampeeri yksikkönä.
$a_0$	Virran nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapainosuhte.
$a_2$	Virran negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapainosuhte.
<b>A1</b>	Vaiheen 1 virta.
<b>A2</b>	Vaiheen 2 virta.
<b>A3</b>	Vaiheen 3 virta.
<b>A-h</b>	Virran yliaaltoja.
<b>AC</b>	Vaihtovirta tai -jännitekomponentti.
<b>ACF</b>	Virran huippukerroin.
<b>Ad</b>	RMS-särövirta.
<b>ADC</b>	DC-virta.
$A_{nom}$	Virtapihtien nimellisvirta.
<b>APK+</b>	Virran maksimihuippuarvo.
<b>APK-</b>	Virran minimihuippuarvo.
<b>ARMS</b>	RMS-virta.
<b>ATHD</b>	Virran harmoninen kokonaissärö.
<b>ATHDF</b>	Virran harmoninen särö, viitearvona perustaaajuuden RMS-arvo.
<b>ATHDF</b>	Virran harmoninen särö, viitearvona perustaaajuuden RMS-kokonaisarvo ilman DC:tä.
<b>AVG</b>	Keskiarvo (aritmeettinen keskiarvo).
<b>BTU</b>	Brittiläinen terminen yksikkö.
<b>CF</b>	Virran tai jännitteen huippukerroin: huippuarvon suhde RMS-arvoon.
<b>cos <math>\varphi</math></b>	Jännitteen ja virran välisen vaihe-eron kosini (siirtymäkerroin - DPF).
<b>D</b>	Säröteho
<b>DC</b>	Tasavirta tai -jännitekomponentti.
<b>Dip-raja</b>	Tietty jännitteen arvo, jota käytetään jännitteen laskun alun ja lopun määrittämiseksi.
<b>DPF</b>	Siirtymäkerroin (cos $\varphi$ ).
<b>DHCP</b>	DHCP-yhteyskäytäntö (Dynamic Host Configuration Protocol).
<b>E</b>	Exa ( $10^{18}$ )
$E_D$	Säröenergia.
$E_{PDC}$	DC-energia.
$E_{Qf}$	Loisenergia.
$E_P$	Pätöenergia.
$E_N$	Ei-aktiivinen energia.
$E_S$	Näennäisenergia.
<b>FK</b>	Kerroin-k lasketaan standardin IEEE C57.110 mukaisesti. Alentaa muuntajan yliaaltokuormitusta.
<b>FHL</b>	Yliaaltohäviökerroin (FHL). Tätä käytetään yliaaltojen aiheuttaman häviön määrittämiseksi muuntajissa.
<b>G</b>	Giga ( $10^9$ )
<b>GPS</b>	Satelliittipaikannusjärjestelmä (Global Positioning System).
<b>Hystereesi</b>	amplitudiero kahden raja-arvon välillä (lähtö ja paluu).

**Hz** Verkkotaajuus.

**J** Joule

**Jännitteen epätasapaino monivaiheisessa sähköverkossa:** tila, jossa jännitteiden RMS-arvot johtimien välillä (peruskomponentti) ja/tai peräkkäisten johtimien väliset vaihe-erot eivät ole kaikki yhtä suuret.

**Jännitteenlasku:** jännitteen amplitudin tilapäinen lasku jossakin sähköverkon pisteessä tietyn raja-arvon alapuolelle.

**k** kilo ( $10^3$ )

**Kanava ja vaihe:** Mittauskanava, joka vastaa kahden johtimen välistä potentiaaliero. Yksi vaihe koostuu yhdestä johtimesta. Monivaihejärjestelmässä mittauskanava voi olla välillä vaihe-vaihe, vaihe-nolla, vaihe-maa tai nolla-maa.

**Katkos** jännitteen lasku jonkin sähköverkossa sijaitsevan pisteen kohdalla alle määritetyn raja-arvon.

**KF** K-kerroin lasketaan standardin IEEE C57.110 mukaisesti. Osoittaa, miten muuntajaa voidaan käyttää kuormilla, jotka kuluttavat ei-sinimuotoisia virtoja.

**L** Kanava (linja).

**m** milli ( $10^{-3}$ )

**M** Mega ( $10^6$ )

**MAX** Maksimiarvo, joka lasketaan 10 tai 12 jaksolta sen mukaan, onko taajuus 50 tai 60 Hz.

**MIN** Minimiarvo, joka lasketaan 10 tai 12 jaksolta sen mukaan, onko taajuus 50 tai 60 Hz.

**ms** millisekunti.

**MSV** Pääsignaalijännite.

**N** Ei-aktiivinen teho

**Nimellisjännite:** sähköverkon nimellisjännite.

**NTP** Verkkoaikaprotokolla, mahdollistaa ajan synkronoinnin aikapalvelimen kautta

**P** Pätöteho

**P** Peta ( $10^{15}$ )

**Päästökaista:** taajuusalue, jolla laitteen vaste on suurempi kuin minimi.

**P<sub>DC</sub>** DC-teho

**Peruskomponentti:** komponentti, jonka taajuus on perustaajuus.

**PF** Tehokerroin: Pätötehon suhde näennäistehoon.

**PF<sub>1</sub>** Perustehokerroin.

**PK** tai PEAK. Signaalin maksimi- (+) tai minimi- (-) huippuarvo 10/12 jaksolta.

**P<sub>lt</sub>** Pitkäaikaisvälkyntä. Laite laskee PLT:n 2 tunnin ajalta.

**P<sub>st</sub>** Lyhytaikaisvälkyntä. Laite laskee PLT:n 10 minuutin ajalta.

**Q<sub>f</sub>** Loisteho.

**RMS** Virran tai jännitteen RMS-arvo (Root Mean Square = neliöllinen keskiarvo). Suureen hetkellisten arvojen neliön aritmeettisen keskiarvon neliöjuuri tietyn ajanjakson aikana (200 ms, 1 s tai 3 s) .

**RVC** Nopeat jännitteen muutokset.

**S** Näennäisteho

**S-h** Tehon yliaallot.

**T** Ajan kohdistimen suhteellinen päivämäärä.

**T** Tera ( $10^{12}$ )

**tan φ** Jännite/virta-vaihe-eron tangentti.

**Taajuus** Kokonaisten jännite- tai virtajaksojen määrä yhden sekunnin ajalta.

**Toe** Öljyekvivalenttitonni (nuclear tai non-nuclear).

**THD** Harmoninen kokonaissärö. Kuvaa signaalin yliaallojen osuutta, kun viitearvona on perustaajuuden RMS-arvo (%f) tai RMS-kokonaisarvo ilman DC:tä (%r).

**U** Vaihe-vaihe-jännite tai vaiheiden välinen jännite.

**u<sub>0</sub>** Jännitteen nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapainosuhte.

**u<sub>2</sub>** Jännitteen negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapainosuhte.

**U1 = U<sub>12</sub>** Vaihe-vaihe-jännite vaiheiden 1 ja 2 välillä.

**U2 = U<sub>23</sub>** Vaihe-vaihe-jännite vaiheiden 2 ja 3 välillä.

**U3 = U<sub>31</sub>** Vaihe-vaihe-jännite vaiheiden 3 ja 1 välillä.

**U-h** Vaihe-vaihe-jännitteen yliaallot.

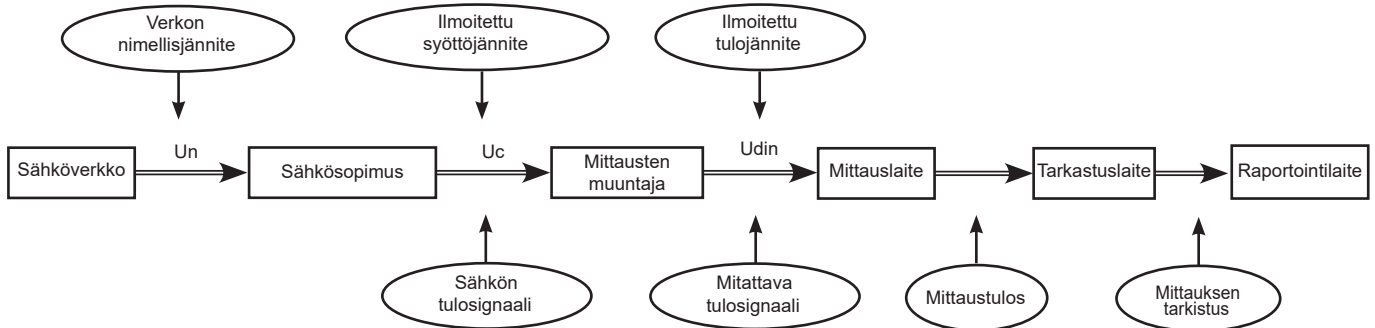
**Uc** Ilmoitettu syöttöjännite, tavallisesti  $U_c = U_n$ .

**Ucf** Vaihe-vaihe-jännitteen huippukerroin (linjan jännite).

**Ud** Vaihe-vaihe-RMS-säröjännite.

<b>U<sub>DC</sub></b>	Vaihe-vaihe-DC-jännite.
<b>U<sub>din</sub></b>	Ilmoitettu tulojännite, $U_{din} = U_c \times \text{anturin suhde}$ .
<b>U<sub>h</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen yliaallot.
<b>U<sub>PK+</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen maksimihuippuarvo.
<b>U<sub>PK-</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen minimihuippuarvo.
<b>U<sub>n</sub></b>	Verkon nimellisjännite.

Verkon nimellisjännite.



Kuva 157

Verkoissa, joiden nimellisjännite on 100 V <U<sub>n</sub>> 1000 V, on seuraavat vakiojännitteet:

- Vaihe-maa-jännitteet: 120, 230, 347, 400 V
- Vaihe-vaihe-jännitteet: 208, 230, 240, 400, 480, 600, 690, 1000 V

Joissakin maissa on myös seuraavat:

- Vaihe-maa-jännitteet: 100, 220, 240, 380 V
- Vaihe-vaihe-jännitteet: 200, 220, 380, 415, 600, 660 V

<b>U<sub>RMS</sub></b>	Vaihe-vaihe-RMS-jännite.
<b>UTC</b>	Koordinoitu maailman aika
<b>U<sub>THD</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen harmoninen kokonaissärö.
<b>U<sub>THDF</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen harmoninen särö, viitearvona perustaajuuden RMS-arvo.
<b>U<sub>THDR</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen harmoninen särö, viitearvona RMS-kokonaisarvo ilman DC:tä.
<b>V</b>	Vaihe-maa-jännite tai vaihe-nolla-jännite tai yksikkö = voltti.
<b>V<sub>1</sub></b>	Vaihe-maa-jännite vaiheessa 1.
<b>V<sub>2</sub></b>	Vaihe-maa-jännite vaiheessa 2.
<b>V<sub>3</sub></b>	Vaihe-maa-jännite vaiheessa 3.
<b>V-h</b>	Vaihe-maa-jännitteen yliaallot.
<b>VA</b>	Voltiampeeri.
<b>VAh</b>	Voltiampeeritunti.

**Väliaikainen ylijännite teollisuustaaajuudella:** jännitteen amplitudin väliaikainen nousu jossakin sähköverkon pisteessä tietyn raja-arvon yläpuolelle.

**Vaihe** Virran ja jännitteen välinen ajallinen suhde vaihtovirtapiireissä.

**Välkyntä** Jännitevaihteluiden aiheuttama ilmiö.

**var** Vari.

**varh** Varitunti.

**V<sub>CF</sub>** Vaihe-maa-jännitteen huippukerroin.

**V<sub>d</sub>** Vaihe-maa RMS-säröjännite.

**V<sub>DC</sub>** Vaihe-maa DC-jännite.

**V<sub>PK+</sub>** Vaihe-maa-jännitteen maksimihuippuarvo.

**V<sub>PK-</sub>** Vaihe-maa-jännitteen minimihuippuarvo.

**V<sub>h</sub>** Vaihe-maa-jännitteen yliaallot.

**V<sub>N</sub>** Vaihe-maa-jännite nollajohtimessa.

**V<sub>RMS</sub>** Vaihe-maa-RMS-jännite.

**V<sub>THD</sub>** Vaihe-maa-jännitteen harmoninen kokonaissärö.

**V<sub>THDF</sub>** Vaihe-maa-jännitteen harmoninen särö, viitearvona perustaajuuden RMS-arvo.



**UTHDR** Vaihe-maa-jännitteen harmoninen särö, viitearvona RMS-kokonaisarvo ilman DC:tä.

**W** Watti.

**Wh** Wattitunti.

**Yliaallot** Sähköasennuksissa esiintyvät jännitteen tai virran taajuudet, jotka ovat moninkertaisia perustaajuuteen nähden.

**Yliaaltojen järjestys:** kokonaisluku, joka on yhtä suuri kuin yliaaltojen taajuuden suhde perusarvojen taajuuteen.

## 20.11. LYHENTEET

Yksikköjen etuliitteet kansainvälisen yksikköjärjestelmän (SI) mukaisesti

Etuliite	Tunnus	Kerroin 10 potensseina
milli	m	$10^{-3}$
kilo	k	$10^3$
Mega	M	$10^6$
Giga	G	$10^9$
Tera	T	$10^{12}$
Peta	P	$10^{15}$
Eksa	E	$10^{18}$

---

**FRANCE**

**Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

[info@chauvin-arnoux.com](mailto:info@chauvin-arnoux.com)

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**

[www.chauvin-arnoux.com/contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)

