

# CA 8345



**3-vaihe verkkoanalysointilaite**

Kiitos, että ostit **CA 8345 3-vaiheverkkoanalysointilaite**.

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.



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

# SISÄLLYSLUETTELO

<b>1. KÄYTTÖÖNOTTO</b> .....	<b>8</b>
1.1. Toimituksen sisältö .....	8
1.2. Lisävarusteet .....	9
1.3. Varaosat .....	10
1.4. Akun lataaminen .....	10
1.5. Kielen valinta .....	11
<b>2. LAITEKUVAUS</b> .....	<b>12</b>
2.1. Toiminnot .....	12
2.1.1. Mittaustoiminnot .....	12
2.1.2. Näyttötoiminnot .....	13
2.1.3. Tallennustoiminnot .....	13
2.1.4. Konfigurointitoiminnot .....	13
2.2. Yleiskatsaus .....	14
2.3. Mittaustulot .....	14
2.4. Sivulla olevat liitännät .....	15
2.5. Akku .....	15
2.6. Näyttöyksikkö .....	16
2.7. On/Off-näppäin .....	16
2.8. Näppäimet .....	17
2.8.1. Tilanäppäimet (violetit) .....	17
2.8.2. Navigointinäppäimet .....	17
2.8.3. Muut näppäimet .....	17
2.8.4. Toimintonäppäimet (8 keltaista näppäintä) .....	17
2.9. Värikoodien asennus .....	18
2.10. Muistikortti .....	19
2.11. Tuki .....	20
2.12. Magneettikoukku (lisävaruste) .....	20
<b>3. KONFIGURAATIO</b> .....	<b>21</b>
3.1. Navigointi .....	21
3.2. Näppäimistö .....	21
3.3. Käyttäjät .....	22
3.4. Laitteen konfigurointi .....	22
3.4.1. Konfiguroinnin lukitus .....	22
3.4.2. Kieli .....	23
3.4.3. Päivämäärä ja aika .....	23
3.4.4. Näyttö .....	25
3.5. Muisti (SD-kortti, USB-muistitikku) .....	25
3.6. Tietoa laitteesta .....	26
3.7. Tiedonsiirto .....	27
3.7.1. Ethernet-yhteys .....	27
3.7.2. Wi-Fi-tukiasemayhteys .....	28
3.7.3. Wi-Fi-yhteys .....	28
3.7.4. Sähköposti .....	29
3.7.5. IRD-palvelin (DataViewSync™) .....	29
3.8. Laitteohjelmiston (firmware) päivitys .....	30
3.9. Mittausten konfigurointi .....	31
3.9.1. Laskentamenetelmät .....	31
3.9.2. Jakeluverkko ja kytkentätyyppi .....	34
3.9.3. Virtapihdit ja muuntosuhteet .....	38
3.10. Tallennusten konfigurointi .....	39
3.10.1. Tallennuksen pikaohjelmointi  (QuickStart - pikakäynnistys) .....	40
3.10.2. Trenditila .....	40
3.10.3. Transienttitila .....	41
3.10.4. Käynnistysvirtatila .....	42
3.10.5. Hälytystila .....	43
3.10.6. Energiatila .....	44
3.10.7. Seurantatila .....	45
3.10.8. Lippumerkintä .....	45
<b>4. KÄYTTÖ</b> .....	<b>46</b>
4.1. Käynnistäminen .....	46
4.2. Navigointi .....	46
4.2.1. Näppäimet .....	46
4.2.2. Kosketusnäyttö .....	47
4.2.3. Etäkäyttöliittymä .....	47
4.3. Konfiguraatio .....	49
4.4. Kytkenät .....	49

4.4.1. Yksivaiheverkko .....	49
4.4.2. Kaksivaiheverkko .....	49
4.4.3. Kolmivaiheverkko .....	50
4.4.4. Kytöntämenetelmä .....	50
4.5. Laitteen toiminnot .....	51
4.5.1. Mittaukset .....	51
4.5.2. Kuvakaappaus .....	51
4.5.3. Tukinäppäin .....	51
4.6. Sammuttaminen .....	51
4.7. Laitteen turvatila .....	52
<b>5. SIGNAALIN MUOTO .....</b>	<b>53</b>
5.1. Näyttösuodatin .....	53
5.2. RMS-toiminto .....	53
5.3. THD-toiminto .....	55
5.4. CF-toiminto .....	55
5.5. Minimi- ja maksimitoiminto (MIN-MAX) .....	55
5.6. Yhteenvetotoiminto .....	56
5.7. Vektorikuvaajatoiminto .....	58
<b>6. HARMONISET YLIAALLOT .....</b>	<b>60</b>
6.1. Näyttösuodatin .....	61
6.2. Esimerkkejä näytöistä .....	61
<b>7. TEHO .....</b>	<b>64</b>
7.1. Näyttösuodatin .....	64
7.2. Esimerkkejä näytöistä .....	64
<b>8. ENERGIA .....</b>	<b>66</b>
8.1. Näyttösuodatin .....	66
8.2. Esimerkkejä näytöistä .....	66
<b>9. TRENDITILA .....</b>	<b>68</b>
9.1. Tallennuksen alku .....	68
9.2. Tallennusten luettelo .....	69
9.3. Tallenteen lukeminen .....	70
<b>10. TRANSIENTTITILA .....</b>	<b>73</b>
10.1. Tallennuksen alku .....	73
10.2. Tallennusten luettelo .....	74
10.3. Tallenteen lukeminen .....	75
<b>11. KÄYNNISTYSVIRTATILA .....</b>	<b>78</b>
11.1. Keruun alku .....	78
11.2. Keruuluettelo .....	79
11.3. Keruuhavainnon lukeminen .....	80
11.3.1. RMS-arvot .....	80
11.3.2. Hetkelliset arvot .....	81
<b>12. HÄLYTYSTILA .....</b>	<b>83</b>
12.1. Hälytystapahtuman aloitus .....	83
12.2. Hälytystapahtumien luettelo .....	84
12.3. Hälytystapahtuman aloitus .....	85
<b>13. SEURANTATILA .....</b>	<b>86</b>
13.1. Seurantatapahtuman aloitus .....	86
13.2. Seurantatapahtumien luettelo .....	89
13.3. Seurantatapahtumien lukeminen .....	89
<b>14. KUVAKAAPPAUS .....</b>	<b>90</b>
14.1. Kuvakaappaus .....	90
14.2. Kuvakaappausten hallinta .....	90
14.2.1. Kuvakaappauksen näyttäminen .....	91
<b>15. TUKI .....</b>	<b>92</b>
<b>16. SOVELLUSOHJELMISTO .....</b>	<b>93</b>
16.1. Toiminnot .....	93
16.2. PAT3-ohjelmiston hankkiminen .....	93
16.3. PAT3-ohjelman asennus .....	93
<b>17. TEKNISET OMINAISUUDET .....</b>	<b>94</b>
17.1. Viiteolosuhteet .....	94
17.2. Sähkötekniset ominaisuudet .....	95
17.2.1. Tulojännitteen ominaisuudet .....	95
17.2.2. Virtatulon ominaisuudet .....	95
17.2.3. Kaistanleveys ja näytteenotto .....	96
17.2.4. Laitteen tekniset tiedot (ilman virtapihtejä) .....	97
17.2.5. Virtapihtien ominaisuudet .....	104
17.2.6. Laitteen kellon epätarkkuus .....	105
17.3. Muistikortti .....	105
17.4. Virtalähde .....	106

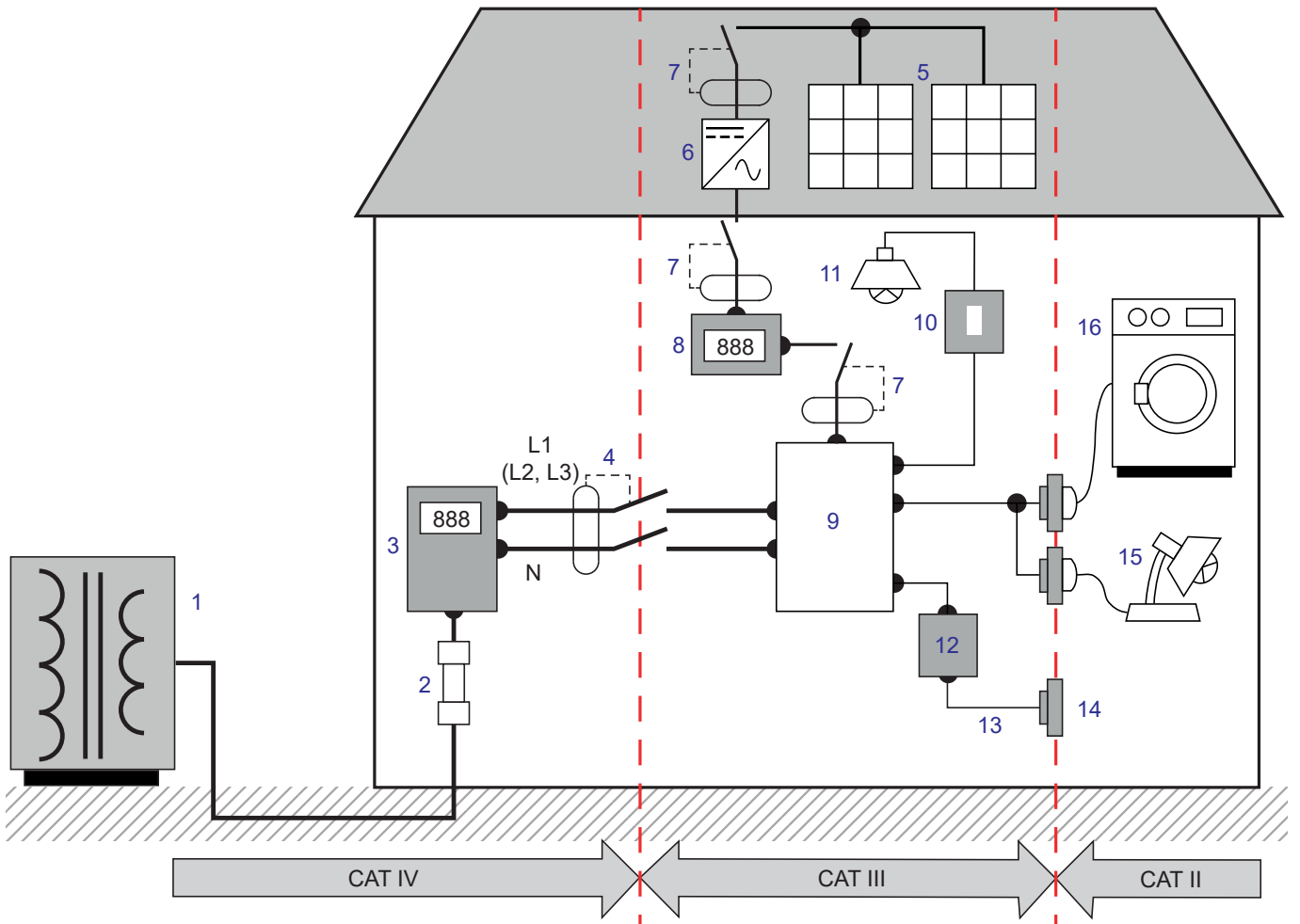


17.4.1. Akku .....	106
17.4.2. Ulkoinen virtalähde: .....	106
17.4.3. Akun kesto .....	107
17.5. Näyttöyksikkö .....	107
17.6. Ympäristöolosuhteet .....	107
17.7. Mekaaniset ominaisuudet .....	107
17.8. Yhdenmukaisuus kansainvälisten standardien kanssa .....	108
17.8.1. Sähköturvallisuus .....	108
17.8.2. Standardi IEC 61000-4-30, luokka A .....	108
17.8.3. Mittausepävarmuus ja mitta-alue .....	109
17.8.4. Standardin IEC 62586-1 mukaiset merkinnät .....	109
17.9. Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC) .....	110
17.10. Radiosäteily .....	110
17.11. GPL-koodi .....	110
<b>18. HUOLTO .....</b>	<b>111</b>
18.1. Kotelon puhdistaminen .....	111
18.2. Virtapihtien huolto .....	111
18.3. Akun vaihto .....	111
18.4. Muistikortti .....	113
18.5. Ohjelmiston (firmware) päivitys .....	114
<b>19. TAKUU .....</b>	<b>116</b>
<b>20. LIITTEET .....</b>	<b>117</b>
20.1. Merkinnät .....	117
20.2. Keräymät trenditilassa .....	117
20.3. Kaavat .....	118
20.3.1. RMS-arvot .....	118
20.3.2. Huippuarvot .....	119
20.3.3. Huippukerroin .....	119
20.3.4. Harmonisiin yliaaltoihin liittyvät määritelmät .....	119
20.3.5. Harmonisten yliaaltojen ja väliyliaaltojen aliryhmän todellinen arvo .....	119
20.3.6. Yliaalto- ja väliyliaaltopitoisuudet .....	120
20.3.7. Epätasapainon taso .....	120
20.3.8. Pääsignaalijännitteet .....	121
20.3.9. Yliaaltoalaryhmän särön taso .....	121
20.3.10. Särö .....	121
20.3.11. Kerroin K ja yliaaltohäviökerroin .....	121
20.3.12. Teollinen taajuus .....	122
20.3.13. DC-komponentti .....	122
20.3.14. Pätöteho (P) .....	122
20.3.15. Peruspätöteho ( $P_f$ ) .....	122
20.3.16. Perusloisteho ( $Q_f$ ) .....	122
20.3.17. Yliaaltojen pätöteho ( $P_H$ ) .....	122
20.3.18. DC-teho ( $P_{DC}$ ) .....	123
20.3.19. Näennäisteho (S) .....	123
20.3.20. Ei-aktiivinen teho (N) .....	123
20.3.21. Säröteho (D) .....	123
20.3.22. Tehokerroin (PF), perustehokerroin (PF1) .....	123
20.3.23. Tangentti .....	124
20.4. Välkyntä .....	124
20.5. Laitteen tukemat jakelulähteet .....	124
20.6. Hystereesi .....	125
20.6.1. Ylijännitteen havaitseminen .....	125
20.6.2. Laskun ja keskeytyksen havaitseminen .....	125
20.7. Aaltomuotojen minimiskaalausarvot ja RMS-minimiarvot .....	125
20.8. Vektorikuvaaja .....	126
20.9. Transienttien keruun laukaisumekanismi .....	126
20.10. Iskuaaltojen keruun laukaisumekanismi .....	127
20.11. Keruun ehdot käynnistysvirtatilassa .....	127
20.12. Tallennuksen lopetus .....	128
20.13. Hakusanaluettelo .....	129
20.14. Lyhenteet .....	132

## Mittausluokkien määrittely

- CAT IV: Kolmevaiheiliitäntä sähköjakeluverkkoon, kaikki ulkojohtimet.  
Esimerkkejä: Syöttömuuntajan matalajänniteliitäntä, sähkömittarit, primääripiirin ylivirtasuojalaitteet, ulkopuolinen jakokeskus-taulu.
- 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.

### Esimerkkejä mittausluokkien kohteiden tunnistamiseksi



- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Pienjännitelähde                   | 9 Jakokeskus                         |
| 2 Sulake                             | 10 Valokytkin                        |
| 3 Sähkömittari                       | 11 Valaisin                          |
| 4 Sähköverkon katkaisin tai erotin * | 12 Kytkentärasia                     |
| 5 Aurinkopaneeli                     | 13 Pistorasioiden johdot             |
| 6 Invertteri                         | 14 Pistorasia                        |
| 7 Katkaisin tai erotin               | 15 Pistokkeelliset valaisimet        |
| 8 Tuotantomittari                    | 16 Kodinkoneet, kannettavat työkalut |

\* : Palveluntarjoaja voi asentaa sähköverkon katkaisimen tai erottimen. Muussa tapauksessa mittausluokan CAT IV ja CAT III välinen raja on jakokeskuksen ensimmäinen erotin.

# KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT VAROTOIMET

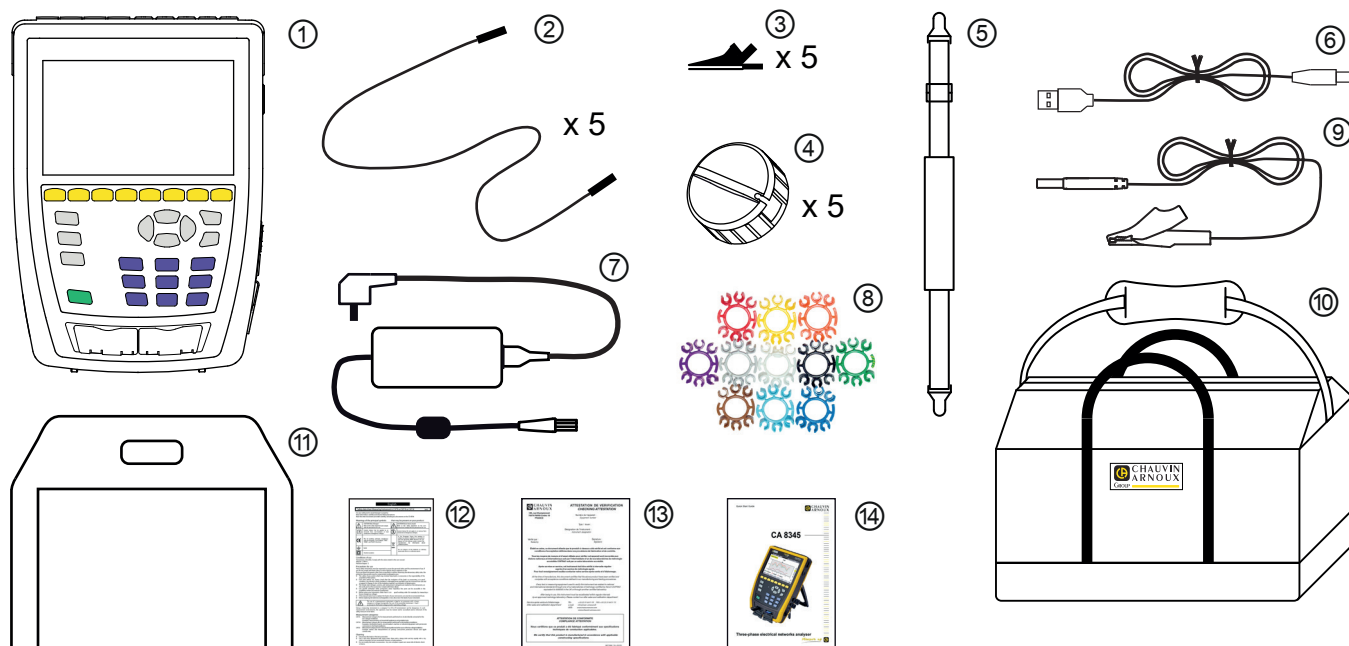
Laite on turvallisuusstandardin IEC/EN 61010-2-030 mukainen, johdot ovat standardin IEC/EN 61010-031 mukaiset ja virtapihdit standardin IEC/EN 61010-2-032 (1000 V CAT IV).

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

- Käyttäjän ja/tai vastuviranomaisen 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. Alemmaan 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.

# 1. KÄYTTÖNOTTO

## 1.1. TOIMITUKSEN SISÄLTÖ

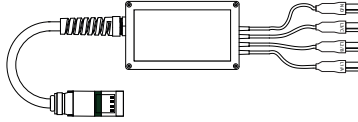


Kuva 1

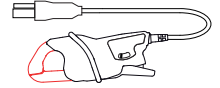
- ① CA 8345 akulla varustettuna, SD kortti ja näyttöä suojaava kalvo.
- ② 5 mustaa turvakaapelia (suora-suora, banaani-banaani), jotka on kiinnitetty Velcro-nauhalla.
- ③ 5 mustaa hauenleukaa
- ④ 5 kaapelikelaa
- ⑤ 1 hihna
- ⑥ A-B-typin USB-johto
- ⑦ Verkkoadapteri virtajohtolla (PA40W-2 tai PA32ER tilauksesta riippuen).
- ⑧ 12 merkintäosaa ja -rengasta virtajohtojen ja virtapihtien merkitsemiseksi niiden vaiheiden mukaan
- ⑨ 2 mm banaanimaaditusjohto - krokotiili
- ⑩ Kantolaukku
- ⑪ Laitteen kantolaukku
- ⑫ Monikielinen käyttöturvallisuustiedote
- ⑬ Testiraportti
- ⑭ Monikielinen pikaopas

## 1.2. LISÄVARUSTEET

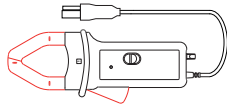
- 3-vaiheadapteri (5 A)
- Essailec® 3-vaiheadapteri (5A)



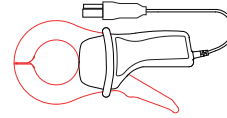
- MN93-virtapihti
- MN93A-virtapihti



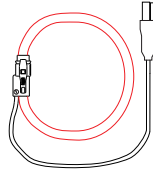
- PAC93-virtapihti



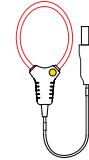
- C193-virtapihti



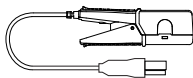
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm



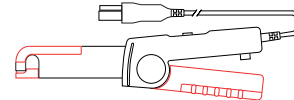
- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm



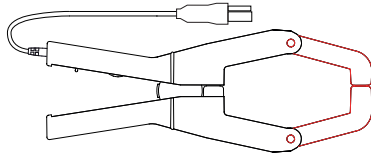
- E3N MINI94



- E94-virtapihti



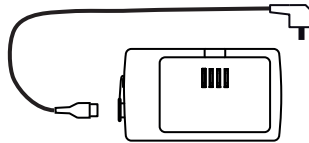
- J93-virtapihti



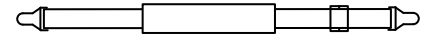
- Magneetikoukku



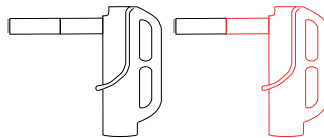
- Akun lataustelakka



- Kantohihna laitetta varten



- Magneettiset kärjet



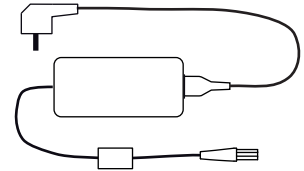
- Data View -ohjelmisto



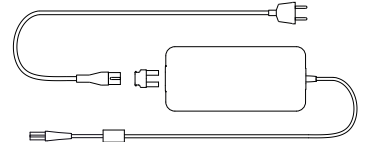
Testijohtojen aiheuttama paino saattaa irrottaa magneettiset kärjet. Suosittelemme tukemaan niitä kiinnittämällä ne sähköasennukseen. Esimerkiksi puristimella tai magneettikaapelikelalla.

### 1.3. VARAOSAT

- Litiumioniakku 10,8 V 5700 mAh
- A-B-tyyppin USB-johto
- PA40W-2-verkkoadapteri virtajohtolla

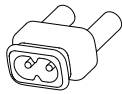


- Yksi PA32ER-virtalähde vaihetta kohden
- 2 mm banaanimaadoitusjohto - krokotiili
- SDHC-kortti, 16 GB



- Kantolaukku
- Laitteen kantolaukku
- 5 mustaa turvakaapelia (suora-suora, banaani-banaani), 5 hauenleukaa ja 12 merkintöosaa ja -rengasta vaiheiden, jännitejohtojen ja virtapihtien tunnistamista varten.
- Merkintöosia ja -renkaita vaiheiden, jännitejohtojen ja virtapihtien merkitsemiseksi

- C8-/banaani-adapteri
- 5 kaapelikelaa



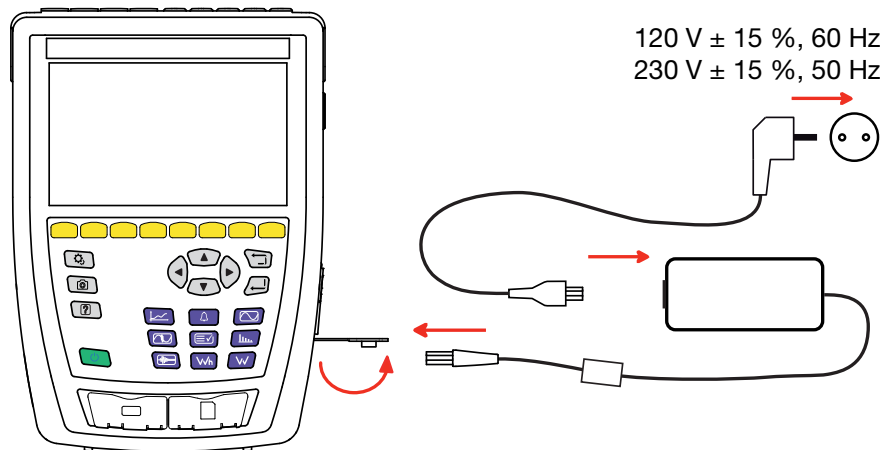
Lisätietoa tarvikkeista ja varaosista saat verkkosivustoltamme:  
[www.chauvin-arnoux.fi](http://www.chauvin-arnoux.fi)

### 1.4. AKUN LATAAMINEN

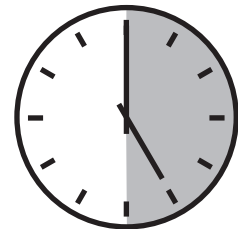
Lataa akku täyteen ennen ensimmäistä käyttökertaa.

- 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.



Kun akku on täysin tyhjä, latautumisai-  
ka on noin kuusi tuntia.



Kuva 2

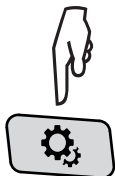


## 1.5. KIELEN VALINTA

Ennen laitteen käyttöönottoa valitse näytön kieli.

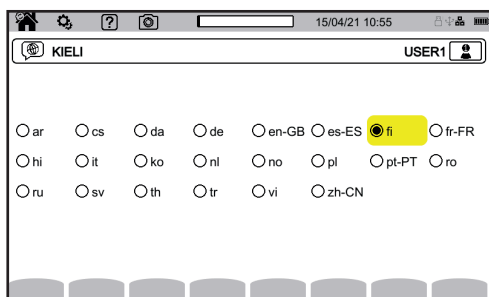


Kytke laite päälle painamalla On/Off-näppäintä.



Paina konfigurointinäppäintä (Asetukset).

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



Kuva 3

## 2. LAITEKUVAUS

### 2.1. TOIMINNOT

CA 8345 on 3-vaiheinen verkkoanalysointilaitteisto sisäänrakennetulla ladattavalla akulla. Se on sertifioitu standardin IEC 61000-4-30 painos 3, muutos 1 (2021) mukaan luokkaan A. Todistus on saatavilla verkkosivuillamme: [www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com).

CA 8345 -laitetta voidaan käyttää seuraaviin tehtäviin:

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

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

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

Laitte on kompakti ja iskunkestävä.

Laitteen ergonomia ja selkeys tekevät siitä helppokäyttöisen. CA 8345 -laitteessa on suuri graafinen värikoetusnäyttö. 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, Wi-Fi:n tai Ethernetin avulla.

Laitte 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.
- Kertoinen laskeminen K (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 vaihteittain 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) 127:nteen yliaaltoon saakka: RMS-arvo, prosenttiosuus suhteessa perustaajuuteen (%f) (ilman nollajohdinta) tai RMS-kokonaisarvoon (%r), minimi ja maksimi sekä yliaaltosekvenssit.
- Näennäinen yliaaltoteho 127:nteen yliaaltoon saakka (ilman nollajohdinta): Prosenttiosuudet suhteessa perusnäennäistehoon (%f) tai kokonaisnäennäistehoon (%r), arvon minimi ja maksimi.
- Väilyliaaltojen virta ja jännite (nollajohdin mukaan lukien) 126:nteen yliaaltoon saakka:
- Synkronointi UTC-aikaan, aikavyöhykkeen valinta.
- Seurantatila, käytetään jännitteiden yhteensopivuuden tarkistamiseen.
- Signaalitaajuuksien (PLC tai Power Line Communication) tasojen mittaaminen sähköverkossa (MSV = Mains Signalling Voltage).

### 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 Wi-Fi-osoite jne.
- Tallennusten näyttö: trendi, hälytys, transientti ja käynnistysvirta.

### 2.1.3. TALLENNUSTOIMINNOT

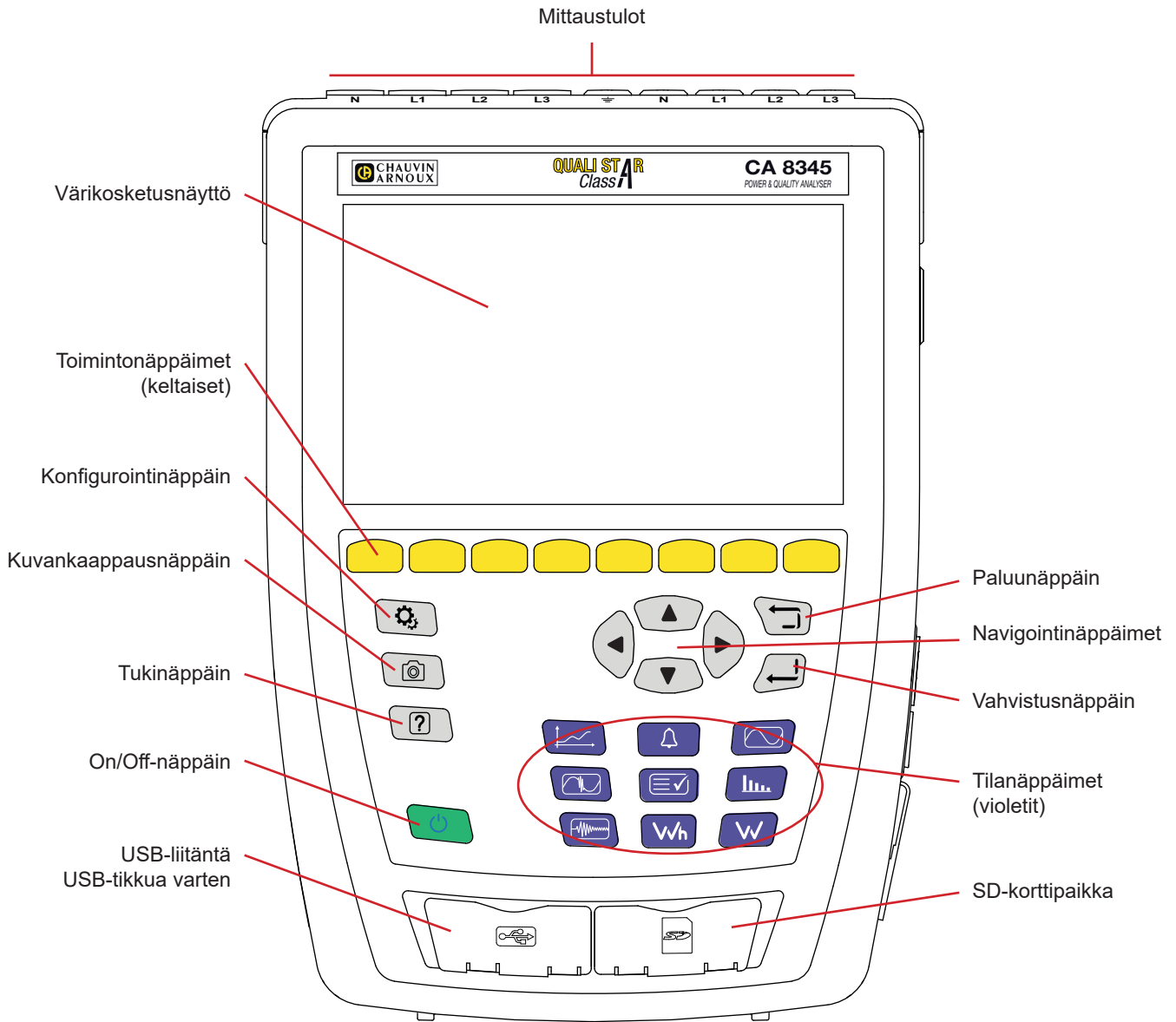
- Trenditallennustoiminto, johon sisältyy aikaleiman kirjaaminen ja tietueen alun ja lopun määrittäminen. Keskiarvon näyttö (minimillä/maksimilla tai ilman) pylväskaavio- tai käyrämuodossa, monina parametreina ajan funktiona. Kullakin käyttäjäprofiililla 4 konfiguraatiota.
- Transienttien tallennustoiminnot; transienttien havaitseminen ja tallennus (korkeintaan 1000 kpl/tallennus) käyttäjän määrittelmältä ajalta valittuna päivänä (tallennuksen aloitus- ja lopetuspäivämäärä). 10 tai 12 (50 tai 60 Hz:n taajuudesta riippuen) täydellisen jakson tallennus kahdeksalla tallennuskanavalla ja mahdollisuus konfiguroida transienttien laukaisutapahtuman 1-3 tai 1-4 (50 tai 60 Hz:n taajuudesta riippuen) jakson välille tallennuksen alkamisen jälkeen. Mahdollisuus kerätä iskuaaltoja 12 kV:iin asti 1 ms:n ajan.
- Hälytystoiminnot; Tallennetuista hälytyksistä koostuva lista (enintään 20 000 hälytystä) konfigurointivalikossa määritettyjen kynnyksarvojen 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.
- Seurantatoiminto: trendi-, transientti- ja hälytystallennus.

### 2.1.4. KONFIGUROINTITOIMINNOT

- Päivämäärän ja ajan asettaminen
- Näytön kirkkauden asetukset
- Käyrien värien valinta
- Näytön sammuustoiminnon valinta
- Yötilan näyttöastusten valinta
- Kielen valinta
- Laskentamenetelmien valinta: ei-aktiiviset jaetut tai kokonaiset suureet, energiayksikön valinta, kertoimen laskuun K 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 muuntosuhteiden sekä herkkyyden säätö.

- Viestintäyhteyksien konfigurointi (Wi-Fi, Ethernet).

## 2.2. YLEISKATSAUS

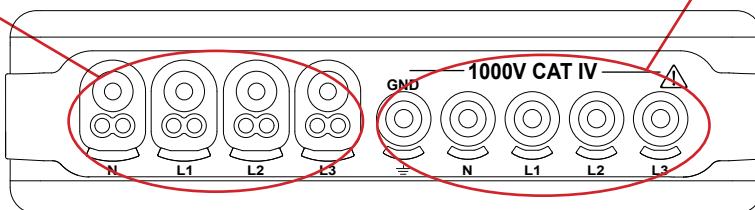


Kuva 4

## 2.3. MITTAUSTULOT

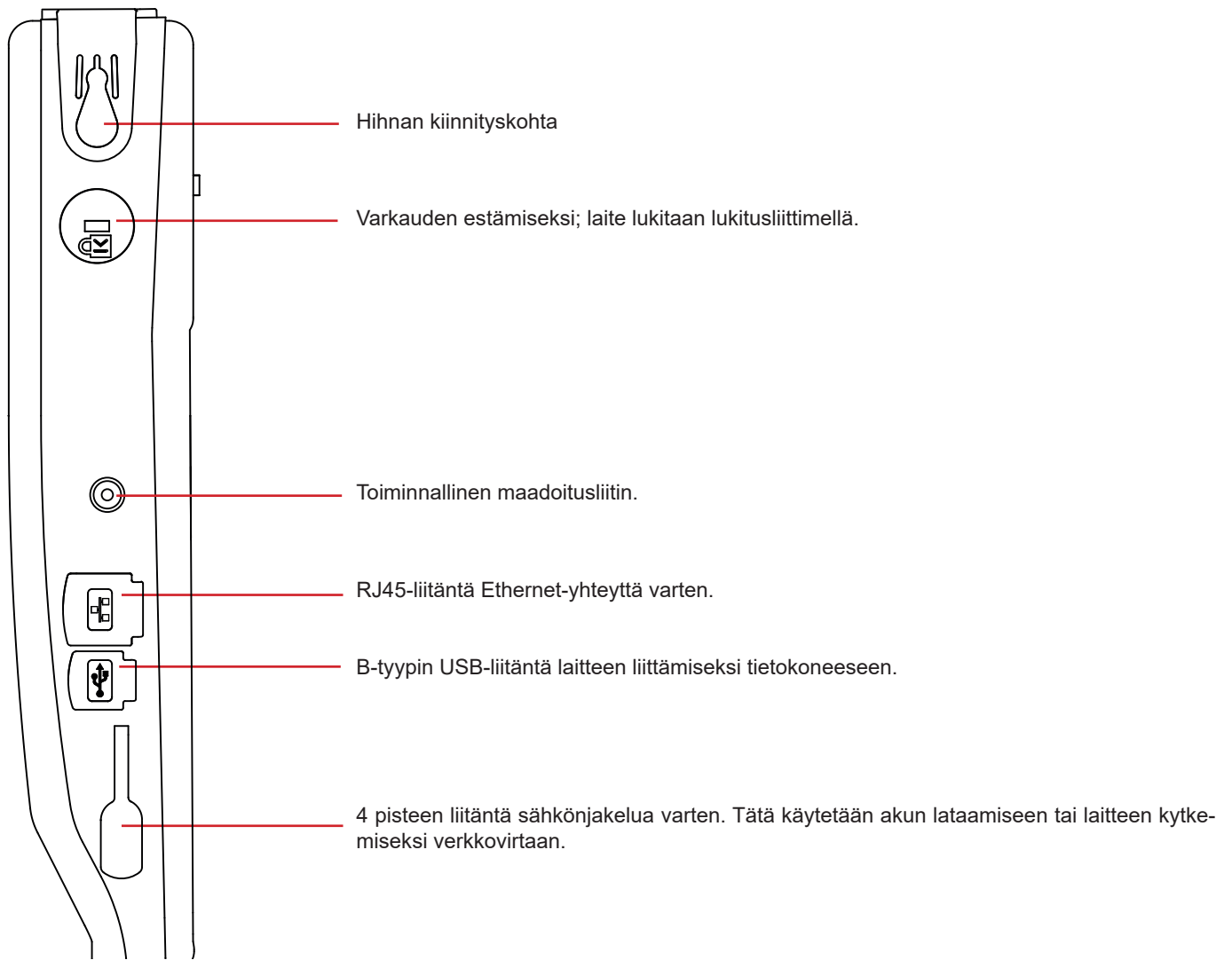
4 virtatuloa (virtapihdeille)

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.

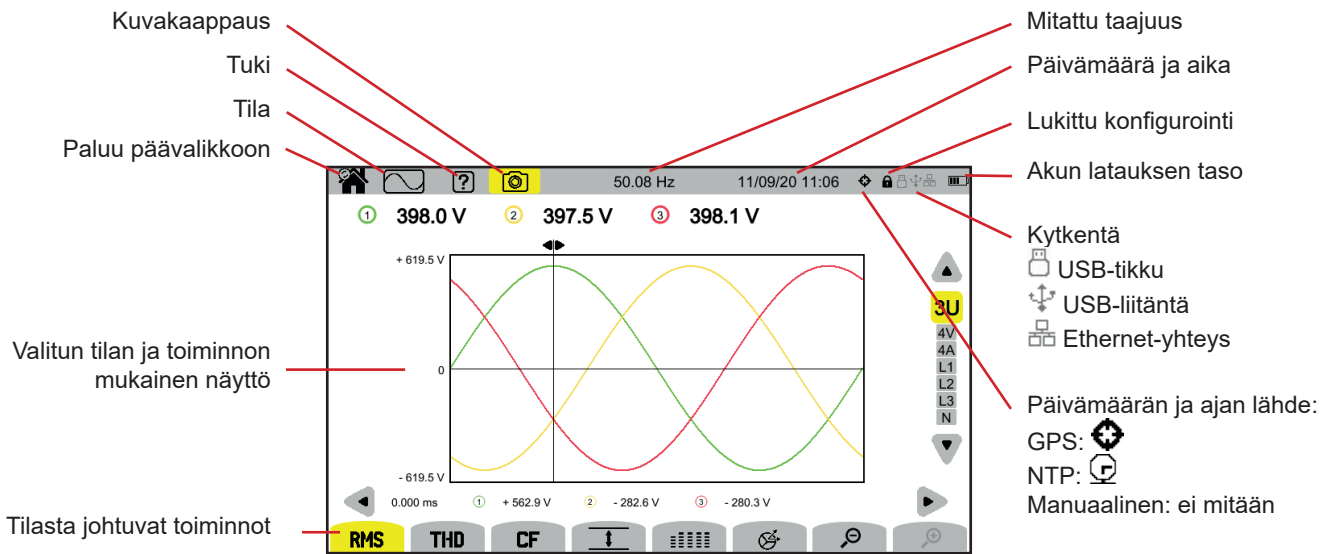
Jos akun lataus on liian alhainen laitteen moitteettoman toiminnan varmistamiseksi, esiin tulee tätä koskeva ilmoitus. Jos laitetta ei kytketä verkkovirtaan, se sammuu minuutin kuluttua ilmoituksen ilmestymisen jälkeen.

## 2.6. NÄYTTÖYKSIKKÖ

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

Alla on esimerkkikuva näytöstä.

Näytön yläreunan tilarivi ilmoittaa laitteen tilan.



Kuva 7

Tilapalkissa oleva -symboli ilmaisee ongelmaa. Voit selvittää ongelman painamalla -tukupainiketta.

## 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.

Laite sammutetaan painamalla uudelleen -näppäintä. Jos käynnissä on tallennus, energian mittaus (vaikka laskenta keskeytetäisiinkin), transienttien tai hälytysten tallennus tai käynnistysvirtietojen keruu, valinta pitää vahvistaa.

Jos vahvistat sammutuskomennon, tallennukset päättyvät ja laite kytkeytyy pois päältä. Tallennustoiminto palautuu automaattisesti, kun laite kytketään 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

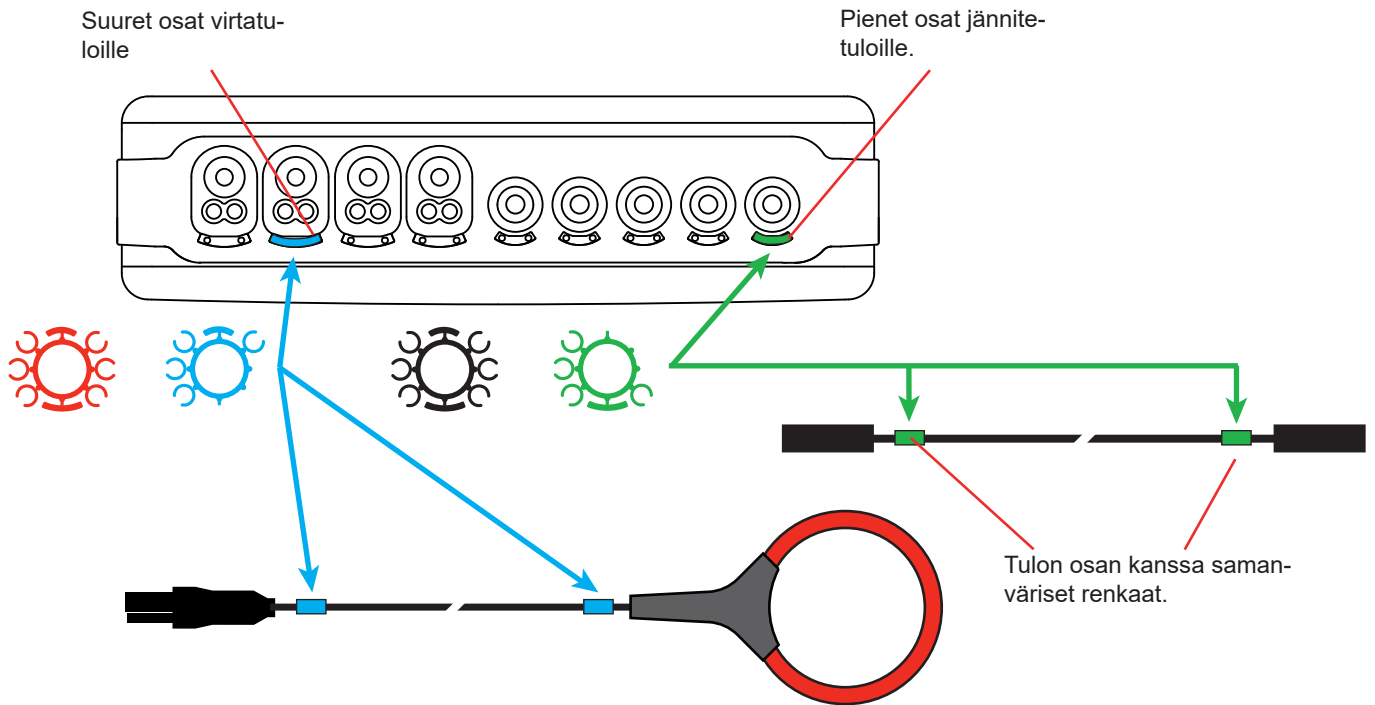
### 2.8.4. TOIMINTONÄPPÄIMET (8 KELTAISTA NÄPPÄINTÄ)

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 formatoitu 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 3.5 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.

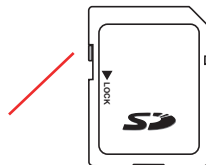


Kuva 9

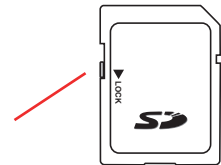


Kirjoitussuojaa muistikortti, kun poistat sen laitteesta. Poista kirjoitussuoja ennen kortin työntämistä laitteeseen.

Suojaamaton muistikortti

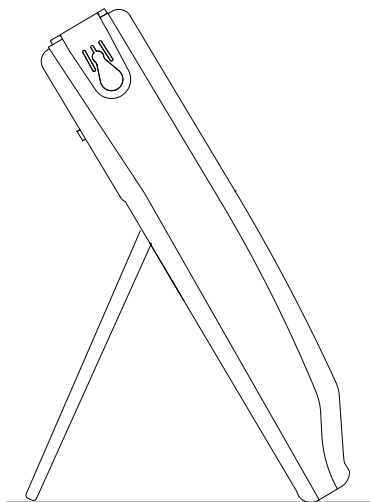


Suojattu muistikortti



## 2.11. TUKI

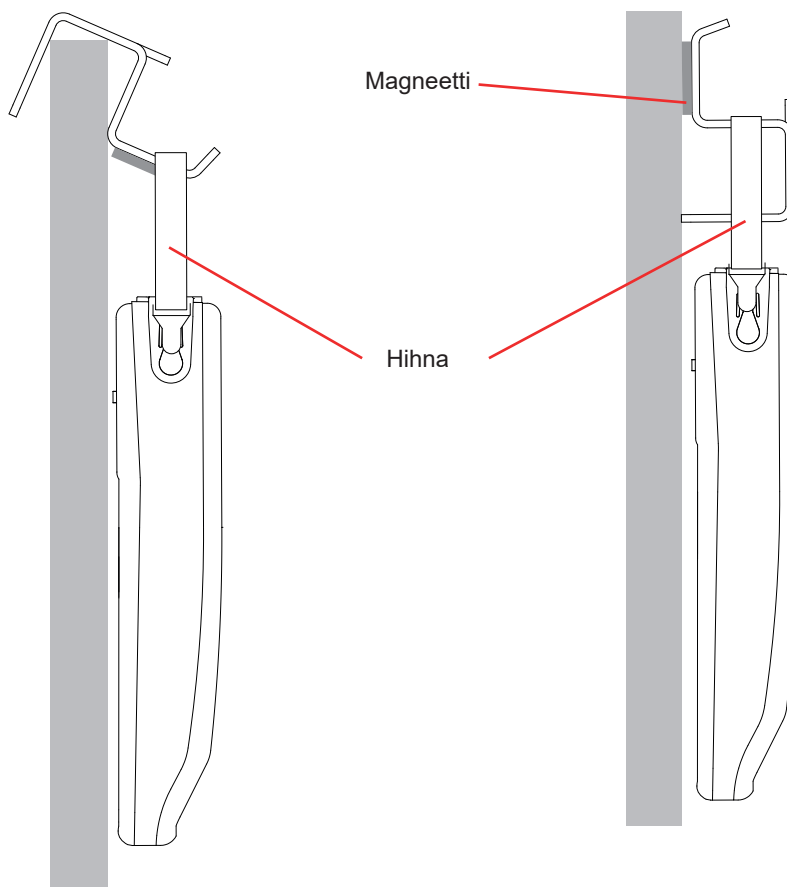
Laitteen takana on taitettava tuki, jonka avulla laite voidaan asettaa nojaavaan asentoon 60°:n kulmaan.



Kuva 10

## 2.12. MAGNEETIKOUKKU (LISÄVARUSTE)

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





Kuva 11

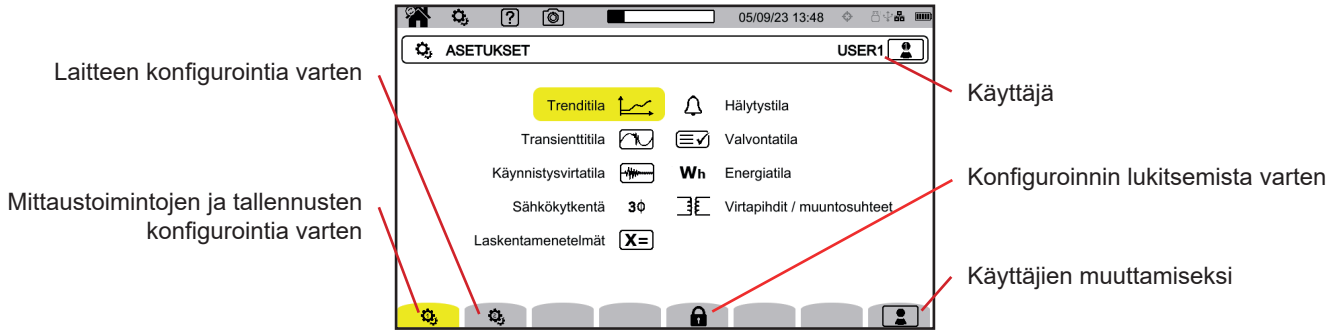
# 3. KONFIGURAATIO

 Laite on konfiguroitava ennen sen käyttöönottoa.

CA 8345 -laitteessa on kaksi konfigurointivalikkoa:

- itse laitteen konfigurointi ,
- mittausten konfigurointi .


Paina painiketta .




Kuva 12

## 3.1. NAVIGOINTI

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

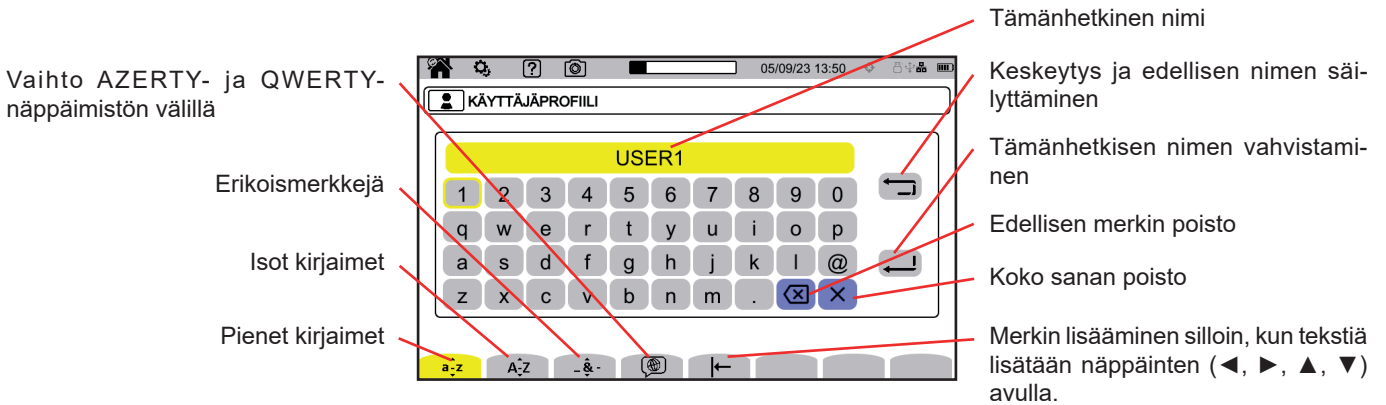
 -näppäimellä vahvistetaan valinta.

 -näppäimellä keskeytetään toiminto tai palataan edelliseen näyttöön.

## 3.2. NÄPPÄIMISTÖ

Kun laite pyytää kirjoittamaan tekstiä, näkyviin tulee virtuaalinen näppäimistö.

Käytettävissä olevat merkit määräytyvät kontekstin mukaan.

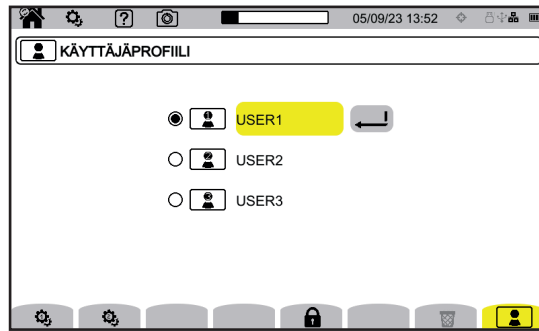


Kuva 13

### 3.3. KÄYTTÄJÄT

Kolme eri käyttäjää voi konfiguroida CA 8345 -laitteen ja mittaustoiminnot.

Paina -painiketta konfigurointinäytössä ja valitse käyttäjänumerosi.

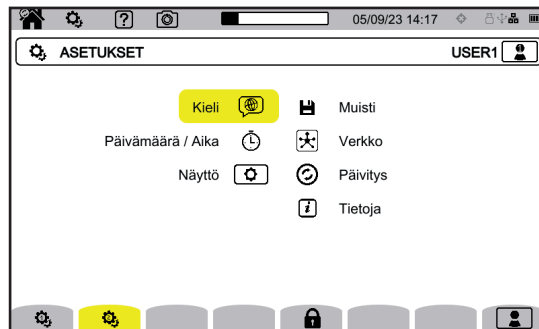


Kuva 14

Valitse käyttäjänimi ja vaihda se.

Palatessasi käyttäjäprofiilisi oma konfigurointisi on kokonaan käytössäsi.

### 3.4. LAITTEEN KONFIGUROIINTI



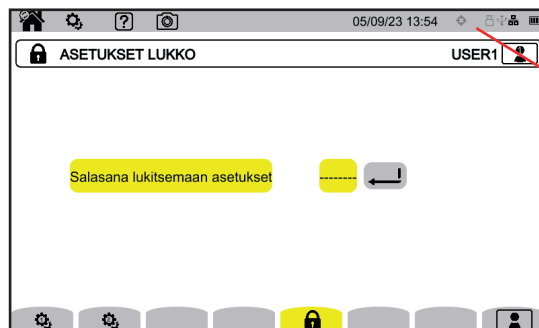
Kuva 15




Laitteen konfigurointia ei voi näyttöä ja kieltä lukuun ottamatta muuttaa, jos laite parhaillaan tallentaa tai mittaa energiaa (vaikka laskenta keskeyttäisiinkin), tallentaa transientteja tai hälytyksiä tai kerää käynnistysvirtahavaintoja.

#### 3.4.1. KONFIGUROIINNIN LUKITUS

Kun laitteesi on konfiguroitu, voit lukita konfiguroinnin painamalla -painiketta ja syöttämällä salasanan.



Kuva 16

Kuvake  osoittaa, että konfigurointi on lukittu.

Muita konfigurointiparametreja ei voida muuttaa.





Pidä huolta salasanasasi, muussa tapauksessa ei enää pysty konfiguroimaan laitettasi.

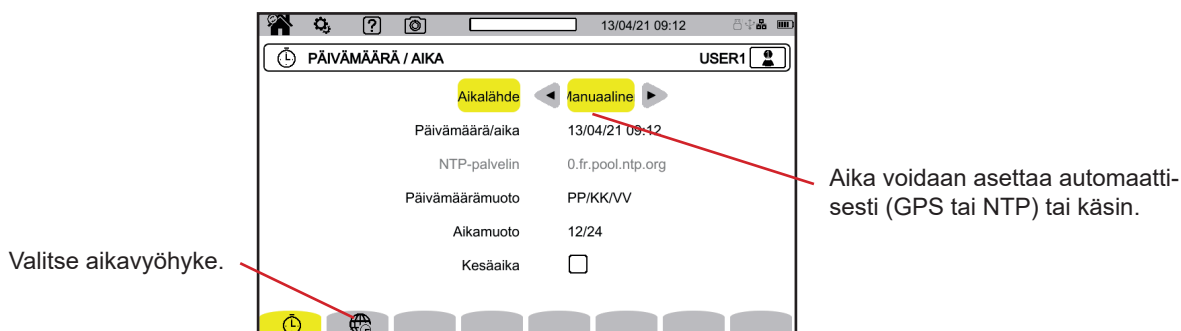
Poista konfiguroinnin lukitus painamalla järkeen -painiketta ja syöttämällä salasana.  
Jos unohdat salasanasasi, voit avata laitteen lukituksen PAT3-ohjelmistoa käyttäen, mikäli siihen on muodostettu yhteys USB:n avulla.

### 3.4.2. KIELI

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

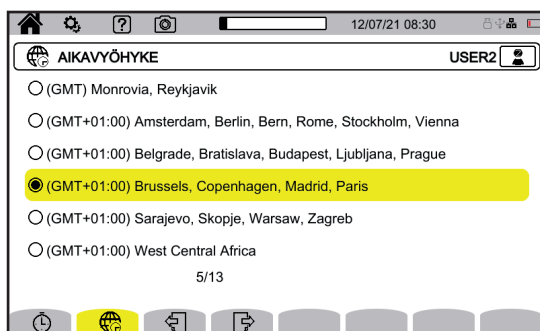
### 3.4.3. PÄIVÄMÄÄRÄ JA AIKA

Valitse päivämäärä ja aika -painikkeella.



Kuva 17

Valittavana on 73 aikavyöhykettä.



Kuva 18

#### 3.4.3.1. Manuaalinen tila

Tässä tilassa päivämäärä ja aika voidaan syöttää manuaalisesti.  
Jos haluat sisäisen kellon tarkkuuden ja poikkeaman luokan A mukaisesti (standardi IEC 61000-4-30), valitse GPS-tila.

#### 3.4.3.2. 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 aikatie-dot..

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 19

Satelliittivastaanoton tila osoitetaan tilarivin kuvakkeella, jolla on seuraavat merkitykset:

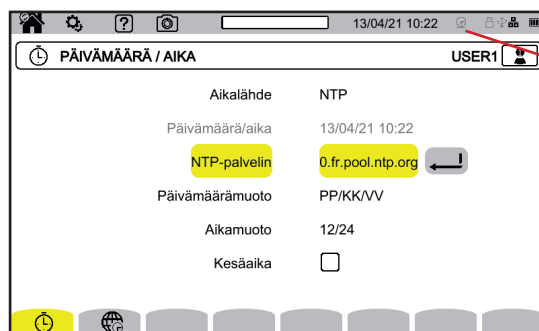
GPS-synkronisointi	Ei synkronisointi		Synkronisointi	
	Ei satelliittia	Vähintään yksi satelliitti	Ei satelliittia	Vähintään yksi satelliitti
Satelliitti				
Ei tallennusta				
Tallennus käynnissä				

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

GPS-signaalien vastaanottaminen satelliiteista voi olla ongelmallista rakennuksen sisällä. Jos GPS-kuvake ei koskaan siirry synkronoituun tilaan, on todennäköistä, että satelliitit ovat kantaman ulkopuolella. Käytä tässä tapauksessa GPS-signaalin toistinta, jonka antenni on sijoitettu ulos tai rakennuksen ikkunan lähelle.

### 3.4.3.3. 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 Wi-Fi-yhteyden avulla.



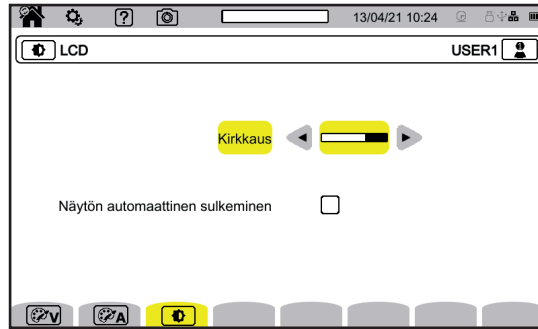
NTP:n avulla tapahtuvan ajan synkronisoinnin tila.

- Ei synkronisointi
- Synkronisointi
- Synkronisointi ja tallennus käynnissä

Kuva 20


### 3.4.4. NÄYTTÖ

Avaa näytön konfigurointivalikko valitsemalla .



Kuva 21


#### 3.4.4.1. Jännitekäyrien värit

Valitse jännitekäyrien värit painamalla .

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

Valkoinen tausta muuttuu yötilassa mustaksi ja värit muuttuvat vastakkaisiksi.


#### 3.4.4.2. Virtakäyrien värit

Valitse virtakäyrien värit painamalla .

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

Valkoinen tausta muuttuu yötilassa mustaksi.



#### 3.4.4.3. Näytön kirkkaus ja automaattinen sammuttaminen

Säädä näyttöyksikön kirkkautta ja sammuta näyttö painamalla .

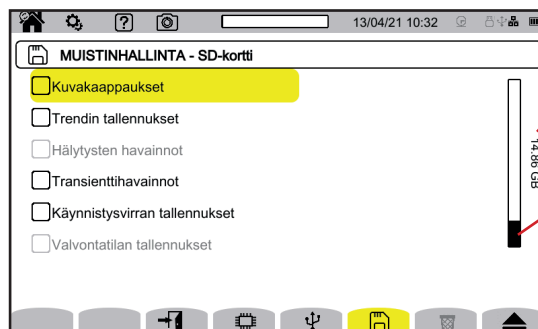
Voit ottaa näytön automaattisen sammuttamisen käyttöön tai poistaa sen käytöstä. Näyttö sammuu, jos sitä ei käytetä 10 minuuttiin. Tämä pidentää akun käyttöikää. Näyttö ei sammu tallennuksen ollessa käynnissä.

Käynnistä näyttö uudelleen painamalla mitä tahansa näppäintä.

### 3.5. MUISTI (SD-KORTTI, USB-MUISTITIKKU)

Pääsy muistin sisältöön (SD-kortti tai USB-muistitikku) sijaitsee laitteen konfigurointivalikossa. Paina -painiketta ja sen jälkeen toista toimintopainiketta .

Kaikki tallennukset tehdään ulkoiseen muistiin. Pääset niihin painamalla -painiketta.



SD-kortin kokonaistila

SD-kortin muistin käyttöaste


Kuva 22





Näytöllä näkyy SD-kortin  tai USB-tikun  sisältö.

Poista SD-kortti tai USB-tikku painamalla -painiketta.





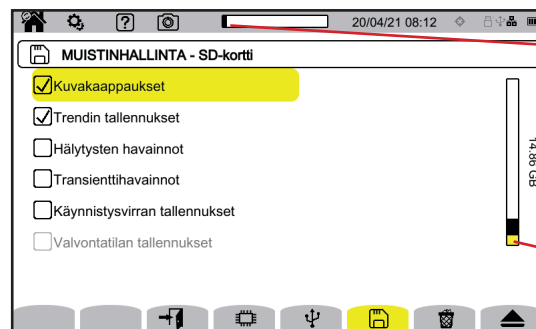
SD-kortti täytyy poistaa laitteesta tällä painikkeella ennen sen ottamista ulos laitteesta, koska muuten sen sisältö saatetaan menettää kokonaan tai osittain.

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 . Laitteeseen pyydetään vahvistusta . Vahvasta -näppäimellä tai keskeytä -näppäimellä. Jos jokin tallennusluokka näkyy punaisena, se tarkoittaa, että kyseisen tyyppinen tallennus on käynnissä.

Voit myös poistaa käyttäjäprofiilin painamalla -painiketta. Käyttäjäprofiilin poistaminen vastaa profiilin tehdasasetusten palauttamista.


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.

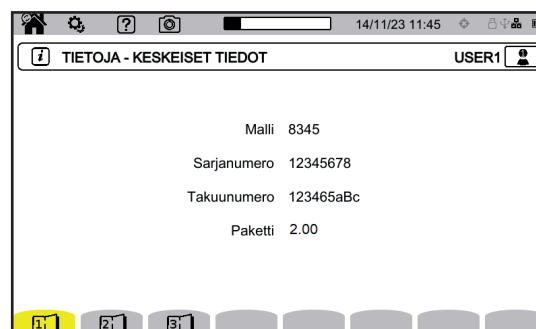
Kuva 23

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




### 3.6. TIETOA LAITTEESTA

Laitteen konfigurointivalikossa on tietoa laitteesta. Paina -painiketta ja sen jälkeen toista toimintopainiketta .

Saat tietoa laitteesta painamalla -painiketta.



Kuva 24

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



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

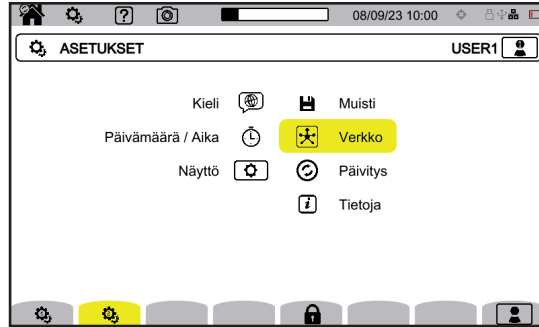
### 3.7. TIEDONSIIRTO

Laitteeseen voidaan luoda yhteys


- USB:n
- Wi-Fin
- Ethernet-yhteyden avulla

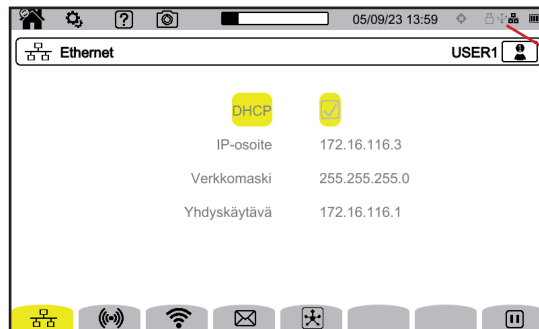
Laite voi myös lähettää sähköpostia, kun hälytyksen asetusarvot ylittyvät.

Tiedonsiirron konfigurointi on laitteen konfigurointivalikossa.  
Paina -painiketta ja sen jälkeen toista toimintopainiketta .








Kuva 25

Avaa laitteen verkon konfigurointivalikko valitsemalla .  
Näkyviin tulee seuraava näyttö:





Yhteyden tila

Kuva 26

-  Ethernet-yhteyden muodostaminen.
-  Wi-Fi-tukiasemayhteyden konfigurointi.
-  Wi-Fi-yhteys
-  sähköpostin konfigurointi
-  yhdistäminen IRD-palvelimelle (DataViewSync™)





Vain yksi yhteys (Ethernet, Wi-Fi tai Wi-Fi-tukiasema) voi olla aktivoituna kerrallaan.


Jos esimerkiksi haluat aktivoida Wi-Fi-yhteyden samaan aikaan, kun Ethernet-yhteys on jo aktivoituna, laite ehdottaa Ethernet-yhteyden katkaisemista näyttämällä kuvakkeen . Vahvista painamalla -painiketta tai keskeytä painamalla mitä tahansa muuta painiketta.

Voit myös lopettaa yhteyden manuaalisesti painamalla -painiketta.

#### 3.7.1. ETHERNET-YHTEYS

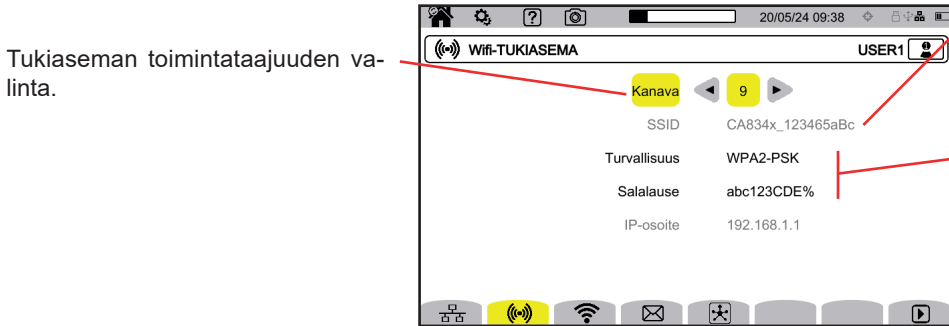
- -kuvake ilmaisee, että yhteys on aktiivinen.
- -kuvake ilmaisee, että yhteys ei ole aktiivinen ja että se voidaan aktivoida.

Jos haluat muuntaa yhteyttä, lopeta se 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.

### 3.7.2. WI-FI-TUKIASEMAYHTEYS

Laite luo paikallisen Wi-Fi-verkon, jonka myötä laite voidaan yhdistää tietokoneeseen, älypuheliin tai tablettiin.



Tukiaseman toimintataajuuden valinta.

Verkon nimessä on **CA834x\_**, jota seuraa laitteen takuunumero.

- Valitse tietoturvatyyppi:
- **Suojattu yhteyskäytäntö** WPA2-PSK ja syötä salasana. Oletussalasanana on takuunumero.
  - **Avaa** ilman salasanaa.


Kuva 27



Paina -painiketta yhteyden aktivoimiseksi.

### 3.7.3. WI-FI-YHTEYS

Wi-Fi-yhteys mahdollistaa laitteen kytkemisen olemassa olevaan Wi-Fi-verkkoon.




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

Jos kyseessä on piilotettu verkko, syötä sen nimi. Jotta voit valita SSID:n tai verkon nimen, käytä   -painikkeita tai kosketusnäyttöä.







Kuva 28

 Vain yksi yhteys (Ethernet, Wi-Fi tai Wi-Fi-tukiasema) voi olla aktiivinen kerrallaan. Tämän takia yhteyden muodostamiseen käytettävissä olevien verkkojen näyttö ei toimi (SSID näkyy harmaana), jos toinen yhteys on jo aktiivinen.

Syötä sen jälkeen tarvittaessa salasana.

- 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 muuttaa yhteyttä, lopeta se painamalla -painiketta. Poistamalla merkinnän DHCP-valintaruudusta voit siirtyä manuaalitilaan ja muuntaa parametreja. Paina sen jälkeen -painiketta yhteyden aktivoimiseksi uudelleen.



### 3.7.4. SÄHKÖPOSTI

Syötä sähköpostiosoite saadaksesi ilmoituksia silloin, kun hälytysten raja-arvo ylittyy. Laite täytyy yhdistää IRD-palvelimeen.



Kuva 29

Tarkistaa IRD-yhteyden toiminnan lähettämällä testisähköpostin konfiguroituun sähköpostiosoitteeseen.

### 3.7.5. IRD-PALVELIN (DATAVIEWSYNC™)

IRD (Internet Relay Device) tai DataViewSync™ 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.



Kuva 30

Tässä näytössä näkyy laitteen tunnisteen (sen takuunumero). Voit valita salasanan. Jokaisella käyttäjällä on salasana.


Salasanassa on oltava vähintään 12 merkkiä, joiden joukossa tulee olla yksi iso ja yksi pieni kirjain, yksi numero ja yksi erikoismerkki. Jos salasana on virheellinen, se näkyy punaisena. Voit vaihtaa salasanan poistamalla aktiivisen linkin.

Yhteys IRD-palvelimelle muodostuu automaattisesti heti, kun Ethernet-, Wi-Fi- tai Wi-Fi-tukiasemayhteys on aktivoitu. Kun yhteys on muodostettu, ✓-kuvake tulee näkyviin [key]-painikkeen yläpuolelle.

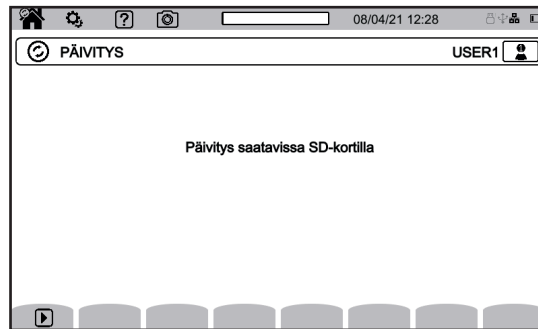
Yhteyttä IRD-palvelimelle käytetään etämittaustapahtuman käynnistämiseksi. Voidaksesi muodostaa yhteyden laitteeseen sinun pitää syöttää sen tunnus ja salasana.

Salasanan muuttamiseksi laitteen yhteys IRD-palvelimelle on katkaistava ja näin ollen lopetettava aktiivinen yhteys.

### 3.8. LAITEOHJELMISTON (FIRMWARE) PÄIVITYS

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

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





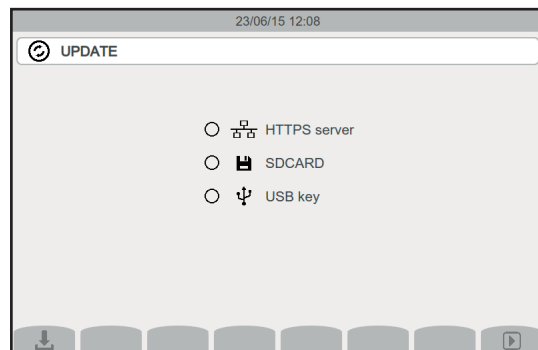
Kuva 31

Paina -painiketta. Laite sammuu, ja seuraavan käynnistyksen yhteydessä se käynnistyy ohjelmistopäivitystilaan.






Kuva 32

Kyseinen tila voidaan myös pakottaa käynnistämällä laite ja pitämällä näppäimiä  ja  pohjassa siihen asti, kunnes yllä oleva näyttö tulee näkyviin.



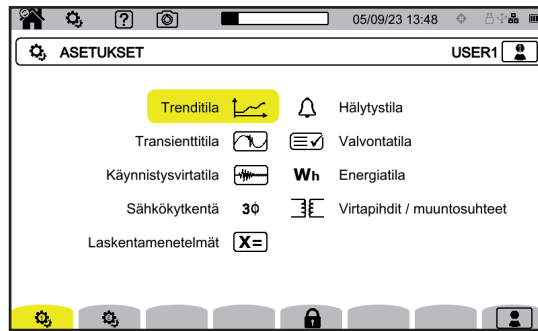
Kuva 33

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 .

### 3.9. MITTAUSTEN KONFIGUROINTI



Kuva 34

Ennen mittausten suorittamista on määritettävä seuraavat parametrit tai mukautettava niitä:

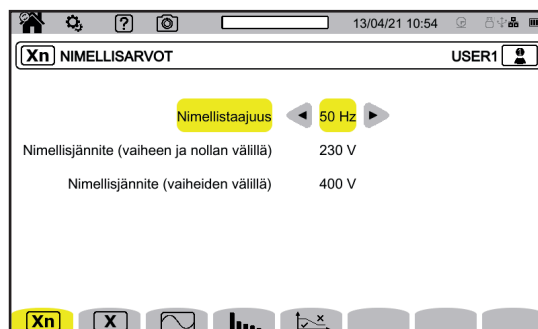
- Laskentamenetelmät,
- Jakeluverkko ja kytkentätyyppi,
- Jännitteen muuntosuhteet, virtapihdit, niiden alueet ja muuntosuhteet.



Mittausten konfigurointia ei voi muuttaa, jos konfigurointi on lukittu tai jos laite parhaillaan tallentaa tai mittaa energiaa (vaikka laskenta keskeyttäisiinkin), tallentaa transienteja tai hälytyksiä tai kerää käynnistysvirtatietoa.

#### 3.9.1. LASKENTAMENETELMÄT

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



Kuva 35

**Xn**: nimellisarvojen määrittäminen

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




Yksivaihejännitteen ja pääjännitteen arvot voidaan asettaa toisistaan riippumatta. Varmista, että asetat molemmat oikein.

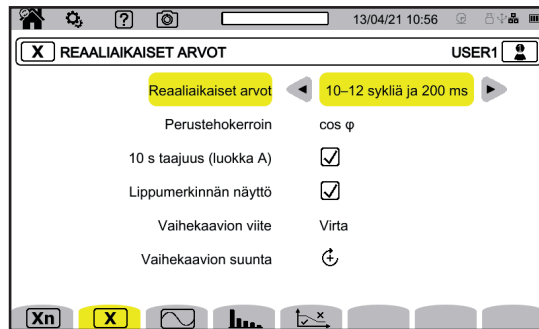
Tässä konfiguroitu nimellisjännite on järjestelmän nimellisjännite ( $U_n$ ). Tätä ei pidä sekoittaa laitteen tulojen ilmoitettuun nimellistulojännitteeseen ( $U_{din}$ ).

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 mittaustarkkuuteen: mittausta voidaan taata vain, kun suhde on 1 ja  $U_{din} = U_n$ .

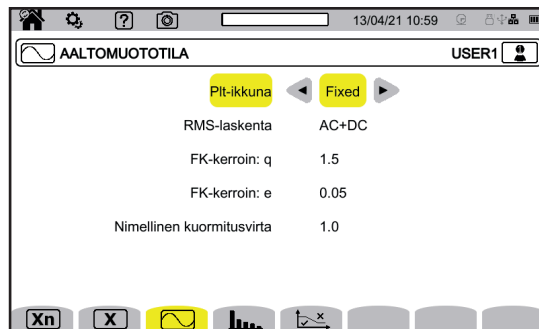
Paina näytettävien arvojen valitsemista varten -painiketta:



Kuva 36

- 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 **perustehkerroin 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 mitaata 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 3.10.8).
- Kohdassa **Vektorikuvaajan viite** valitse **virta** tai **jännite**.
- Kohdassa **Vektorikuvaajan suunta** valitse  (myötäpäivään) tai  (vastapäivään).

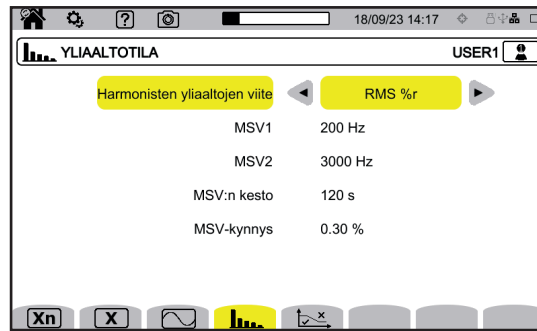
: aaltomuototilan määrittäminen.



Kuva 37

- $P_{it}$ :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 2 tunnin välein parillisten UTC-aikojen mukaan. Jos paikallinen aika on pariton aikaero UTC:stä,  $P_{it}$ -arvot lasketaan on saatavilla 2 tunnin välein paikallisen ajan parittomien tuntien mukaisesti.
- RMS-arvon laskeminen,
- **q**-kerrointa käytetään kertoimen K 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 kertoimen K 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.
- Nimellinen latausvirta. Se on muuntajan parametri, jota käytetään tekijän K laskemisessa.

Paina  määrittääksesi seuraavat:

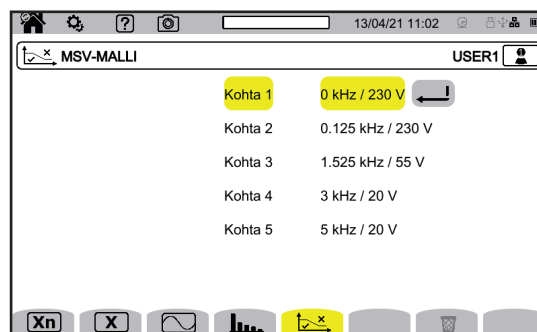


Kuva 38

- Yliaaltojen viitearvo (perusarvo %f tai RMS-arvo %r)
- Ensimmäinen seurattava merkintätaajuus **MSV1**
- Toinen seurattava merkintätaajuus **MSV2**. Kun taajuus on nolla, MSV2-näyttö poistuu näkyvistä.
- MSV:n kesto (1–120 sekuntia). Tämä on kesto, jonka aikana MSV:tä tarkastellaan sen enimmäisarvon määrittämiseksi siitä hetkestä alkaen, kun raja-arvo ylittyy.
- MSV:n raja-arvo (0,25–15 % nimellisjännitteestä). Nimellisjännite on kohdassa 3.9.1 määritetty jännite. Se voi olla vaihe-nolla-jännite (V) tai vaihe-vaihe-jännite (U) yhteyden tyypistä riippuen.

MSV:n kesto ja raja-arvo koskevat kumpaakin valvottua MSV-taajuutta. Heti kun raja-arvo ylittyy, kyseessä olevaa jännitettä (MSV1, MSV2 tai molempia) valvotaan vaaditun keston ajan. Maksimiarvo tallennetaan tapahtumalokiin.

Paina  määrittääksesi pääsignaalijännitteen maksimikäyrän taajuuden funktiona.

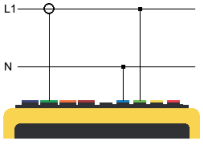
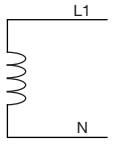
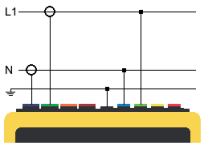
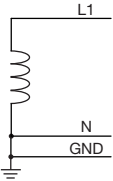
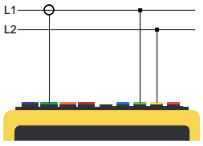
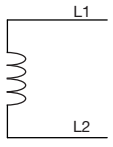
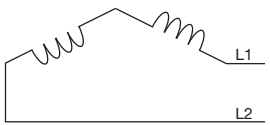
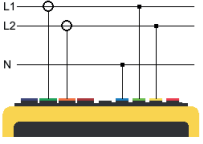
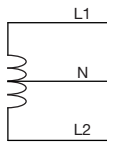
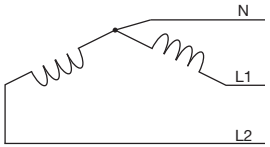
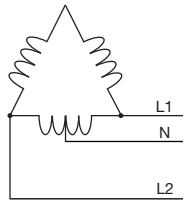
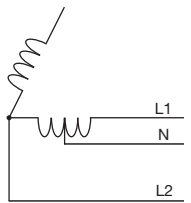


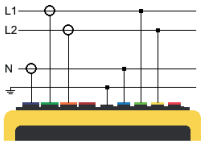
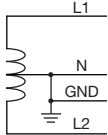
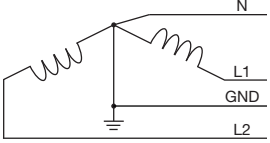
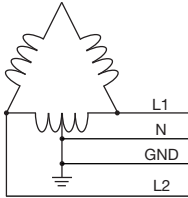
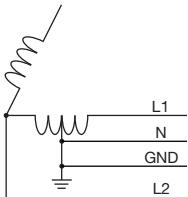
Kuva 39

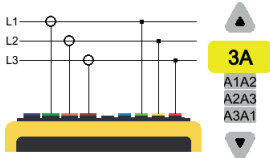
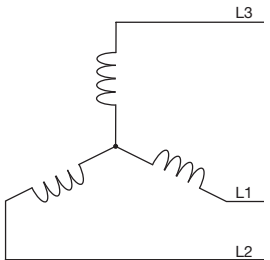
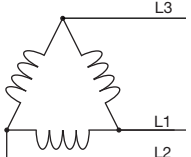
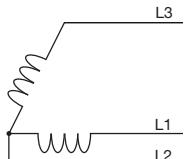
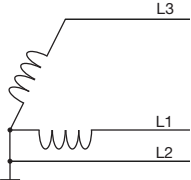
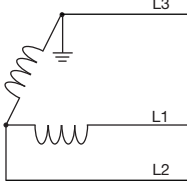
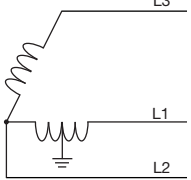
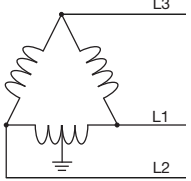
Laitteessa on 5 ennalta määritettyä pistettä, joita voidaan muuttaa. Tämä käyrä näytetään yhdessä MSV-käyrän ja taajuuskäyrän kanssa.

### 3.9.2. JAKELUVERKKO JA KYTKENTÄTYYPPI

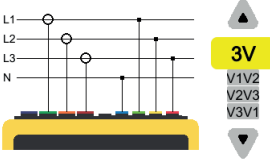
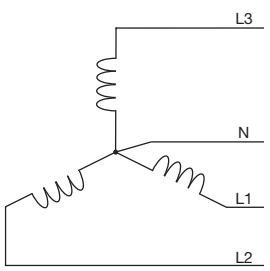
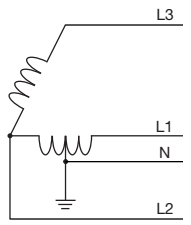
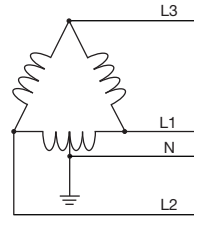
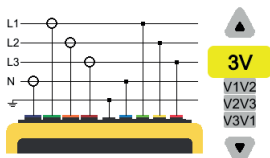
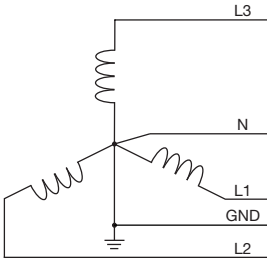
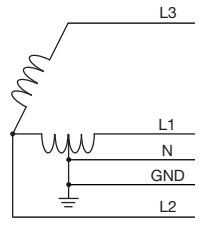
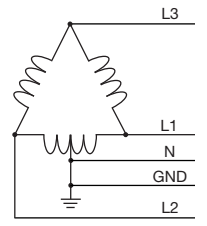
Valitse laitteen kytkentä jakeluverkon mukaisesti painamalla **3Φ**.  
Jokaiselle jakelujärjestelmälle on yksi tai useampi verkkotyyppi.

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>2-vaihe 4-johdinliitântä (L1, L2, N ja maa)</p> 	2-vaihe 4-johdinliitântä nollajohtimella ja maalla	
	3-vaihe 4-johdinliitântä avoin tähti nollajohtimella ja maalla	
	3-vaihe 4-johdinliitântä kolmio nollajohtimella ja maalla	
	3-vaihe 4-johdinliitântä avoin kolmio nollajohtimella ja maalla	

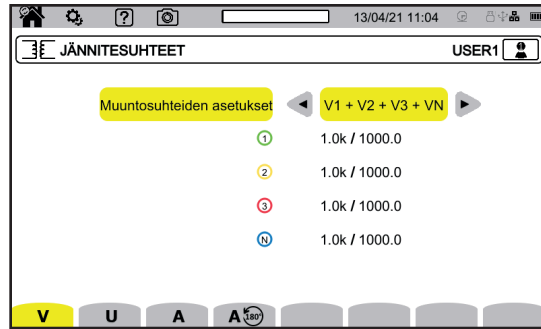
Jakelujärjestelmä	Verkko	Sähkökaavio
<p>3-vaihe 3-johdinliitântä (L1, L2 ja L3)</p>  <p>Osoita kaikissa 3-vaihe 3-johdinliitântöissä, mitkä virtapihdit kytketään: kaikki 3 virtapihtiä (<b>3A</b>) vai ainoastaan 2 (<b>A1 ja A2</b>) vai <b>A2 ja A3</b> vai <b>A3 ja A1</b>).</p> <p>Jos 3 virtapihtiä on 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	

### 3.9.3. VIRTAPIHDIT JA MUUNTOSUHTEET

Paina  määrittääksesi jännitteen muuntosuhteet, virtapihtien muuntosuhteet ja virtapihtien alueen.



Kuva 40

#### 3.9.3.1. Jännitteiden muuntosuhteet

Jännitteiden muuntosuhteita käytetään, kun mitattavat jännitteet ovat laitteelle liian suuria, ja jännitemuuntajien avulla pienennetään niitä. Muuntosuhde 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 nollajohtintia).

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

Muuntosuhteiden osalta ensiöjännite ilmoitetaan V:nä ja sille voidaan määrittää kerroin:

- ei mitään =  $x1$ ,
- $k = x \ 1 \ 000$ ,
- $M = x \ 1 \ 000 \ 000$ .

Toisiojännite ilmoitetaan V:nä.

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




Yksittäisjännitteiden **V** ja yhdistettyjen jännitteiden **U** muuntosuhteet voidaan määrittää erikseen. Muista asettaa nämä kaksi muuntosuhdetta, jos aiot mitata näitä kahdentyyppisiä jännitteitä.

#### 3.9.3.2. Virtapihdit

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

Näyttö ilmaisee automaattisesti laitteen havaitseman virtapihtimallin.

E94-pihdit saavat virtansa laitteesta. Jos E94-pihdeissä on toimintahäiriö, laite havaitsee sen ja katkaisee virransyötön. Se näyttää virheilmoituksen anturin vieressä ja -symboli ilmestyy tilapalkkiin.









Tämän jälkeen viallinen anturi on vaihdettava.

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

- **4A, 3A, 2A**: kaikilla kanavilla on sama muuntosuhde, joka pitää ohjelmoida.
- **3A+AN, 2A+AN**: kaikilla kanavilla on sama muuntosuhde ja nollalla on toisenlainen muuntosuhde.
- **A1+A2+A3+AN**: jokaiselle kanavalle tulee ohjelmoida oma erilainen muuntosuhde.

Muuntosuhteen osalta ensiövirta ei saa olla toisiovirtaa pienempi.


Eri virtapihdit luetellaan alla:

	MINI94-virtapihti 200 A	
	MN93-virtapihti 200 A	
	MN93A-virtapihti 100 A	
	MN93A-virtapihti 5 A	Ohjelmoitava muuntosuhde: [1–60,000] / {1; 2; 5}
	C193-virtapihti 1000 A	
	J93-virtapihti 3 500 A	
	PAC93-virtapihti 1000 A	
	E94-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 muuntosuhde: [1–60,000] / {1; 2; 5}

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

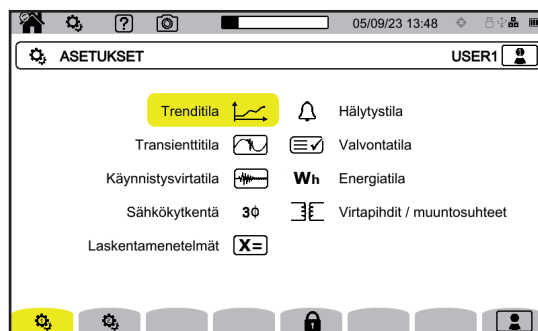
Valikko näkyy ainoastaan asianomaisille virtapihdeille (ks. yllä oleva taulukko).

### 3.9.3.3. 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.

## 3.10. TALLENNUSTEN KONFIGUROINTI



Kuva 41

Ennen tallennusten suorittamista on määritettävä seuraavat parametrit tai mukautettava niitä:

- Tallennettavat arvot trenditilassa,
- Transienttitilan ja käynnistysvirran keruutilan laukaisutasot,
- Hälytysten raja-arvot, hälytystila,
- Energiatilan yksiköt ja alueet,
- Seurantatilan parametrit (PAT3-sovellusohjelmistoa käytettäessä).

Tallennustila-asetuksia voidaan muuttaa myös jokaisessa tallennustilassa.



Tallennusten konfigurointia ei voi muuttaa, jos konfigurointi on lukittu tai jos laite parhaillaan tallentaa tai mittaa energiaa (vaikka laskenta keskeyttäisiinkin), tallentaa transientteja tai hälytyksiä tai kerää käynnistysvirtatietoa.

### 3.10.1. TALLENNUKSEN PIKAOHJELMOINTI (QUICKSTART - PIKAKÄYNNISTYS)

Trendien, transienttien, hälytysten ja käynnistysvirran toistuvia tallennuksia varten voidaan ennalta konfiguroida tiettyjä tallennusparametrejä pikakonfiguroinnin (pikakäynnistys) avulla.

Kyse on seuraavista parametreista:

- kesto,
- konfiguraation valinta neljästä mahdollisesta vaihtoehdosta (trenditallennuksia varten),
- tallennettavien tapahtumien enimmäismäärä (transienttien ja hälytysten tallennuksia varten),
- keräymäjakso (trenditallennukset),
- tallennuksen nimi.

Tällä tavalla voit aloittaa tallennuksen nopeasti eikä sinun tarvitse ohjelmoida tallennuksen alun ja lopun päivämäärää ja kellonaikaa.

Tallennus alkaa seuraavien 10 sekunnin kuluessa. Jos taas käytät vakiotallennusta näytöstä , se alkaa nykyisen minuutin + yhden minuutin lopussa.

QuickStartin voidaan käyttää trendi-, transientti-, kytkentävirta- ja hälytystallennustiloissa.

QuickStart-konfiguraatio tehdään asiaankuuluvassa tilamäärityksessä:

- QuickStartille trendissä
- QuickStartille transientissa
- QuickStartille kytkentävirrassa
- QuickStartille hälytyksessä

### 3.10.2. TRENDITILA

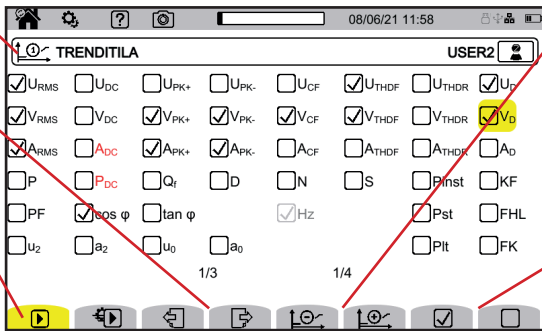
Trenditilaa käytetään eri määreiden tallentamiseen määritetyn keston ajan.

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.

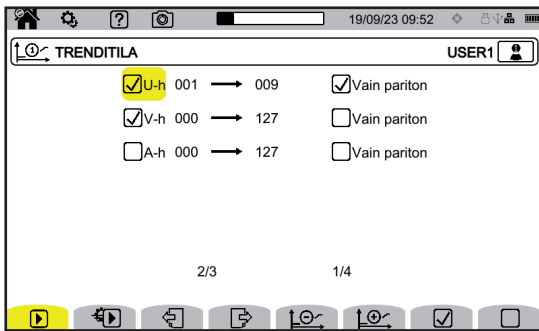
Kuva 42

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

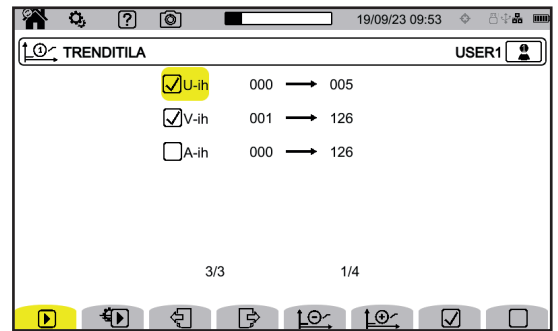
Lisätietoa suureista on saatavissa sanastosta kohdassa 20.12.

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

Sivuilla 2 ja 3 on kyse harmonisten yliaaltojen ja välyliaaltojen tallentamisesta. Kunkin suureen osalta on mahdollista valita tallennettavien harmonisten yliaaltojen ja välyliaaltojen järjestysluku (0–127) ja mahdollisesti valita vain parittomien yliaaltojen tai välyliaaltojen järjestysluku.



Kuva 43



Kuva 44

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


Toistuvien tallennusten osalta  (QuickStart)-toiminnon avulla voidaan määrittää

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

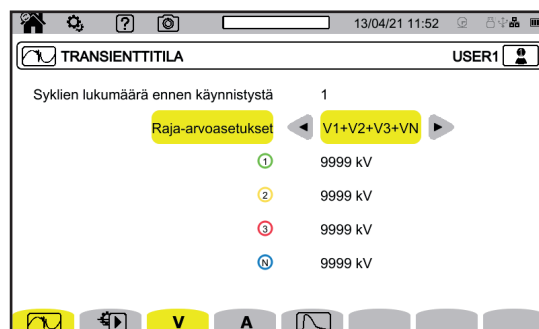


Kuva 45

### 3.10.3. TRANSIENTTITILA

Transienttitilaa  käytetään jännite- tai virtatransienttien tallentamiseen määritetyn keston ajan. Sen avulla voidaan tallentaa myös nopeita transientteja (iskuaaltoja), jos yhteys sisältää maadoitusliitännän.

Transienttitilan konfiguroimiseksi paina .



Kuva 46

### 3.10.3.1. Jänniteraja-arvot

Jänniteraja-arvojen konfiguroimiseksi paina **V** tai **U**.

Valitse jaksojen lukumäärä ennen transienttien tallennuksen laukaisua (1, 2 tai 3), kun taajuus on 50 Hz (taajuus määritellään laskentamenetelmässä **X=**) tai (1, 2, 3 tai 4) kun taajuus on 60 Hz.

- **4V** tai **3U**: kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.
- **3V+VN**: kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo ja nollalla on eri raja-arvo.
- **V1+V2+V3+VN** tai **U12+U23+U31**: jokaisella tulojännitteellä on eri raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.

### 3.10.3.2. Virran raja-arvot

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

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

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

### 3.10.3.3. Iskuaaltojen raja-arvot

Voidaksesi konfiguroida iskuaaltojen jänniteraja-arvoja suhteessa maahan paina .

- **4VE**: kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.
- **3VE+VNE**: kaikilla jännitetuloilla on sama raja-arvo ja nollalla on eri raja-arvo.
- **V1E+V2E+V3E+VNE**: jokaisella tulojännitteellä on eri raja-arvo, joka pitää ohjelmoida.

### 3.10.3.4. Keruun nopea ohjelmointi

Toistuvien tallennusten osalta  (QuickStart)-toiminnon avulla voidaan määrittää

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

### 3.10.4. KÄYNNISTYSVIRTATILA

Käynnistysvirtatila  käytetään käynnistysvirran keräämiseen.

Käynnistysvirtatilan konfiguroimiseksi paina .



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

Kuva 47

Valitse, sovelletaanko käynnistysvirtatilan raja-arvoa kaikkiin kolmeen virtatuloon (3 A) vai vain yhteen (A1, A2 tai A3). Määritä raja-arvo ja hystereesi. Tämän kynnyksen ylittäminen kasvusuuntaan käynnistää kuvakaappauksen. Kaappaus pysähtyy, kun pysäytyskynnys (= kynnyksarvo - hystereesi) ylitetään laskevaan suuntaan.




Lisätietoa hystereesistä kohdassa 20.6. Kun hystereesin arvoksi määritetään 100 %, tämä merkitsee, ettei pysäytyksen raja-arvoa ole.


Toistuvien tallennusten osalta  (QuickStart)-toiminnon avulla voidaan määrittää

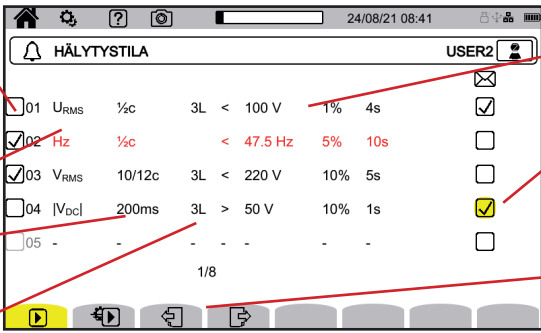
- keruun kesto (1 minuutti – 99 päivää),
- tallennusten nimi.

Keruiden lukumäärä on aina 1.

### 3.10.5. 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 ylittyessä

Kaikilla 8 sivulla 5 hälytystä.

Kuva 48

Yhteensä 40 mahdollista hälytystä.


Jokaiselle on määritettävä seuraavat:

- Seurattava suure (jokin seuraavista):
  - Hz,
  - URMS, VRMS, ARMS,
  - |U<sub>DC</sub>|, |V<sub>DC</sub>|, |A<sub>DC</sub>|,
  - |UPK+|, |VPK+|, |APK+|, |UPK-|, |VPK-|, |APK-|,
  - U<sub>CF</sub>, V<sub>CF</sub>, A<sub>CF</sub>,
  - U<sub>THDF</sub>, V<sub>THDF</sub>, A<sub>THDF</sub>, U<sub>THDR</sub>, V<sub>THDR</sub>, A<sub>THDR</sub>,
  - |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>It</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 20.12.

- Harmonisten yliaaltojen järjestys (0–127), 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 >).
- Raja-arvo
- Hystereesi: 1 %, 2 %, 5 % tai 10 %.
- Raja-arvon ylityksen vähimmäiskesto

Päätä sen jälkeen, aktivoitko 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 3.7.4.





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

Toistuvien tallennusten osalta  (QuickStart)-toiminnon avulla voidaan määrittää

- keruun kesto (1 minuutti – 99 päivää),
- hälytysten enimmäismäärä (1–20 000),
- tallennuksen nimi.

### 3.10.6. ENERGIATILA

Energiatilaa  käytetään tietyn ajanjakson aikana kulutetun tai tuotetun energian laskemiseen.

Energiatilaa konfiguroimiseksi paina .



Kuva 49

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.)
- kW/h:n perustariffi.

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




Kuva 50

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

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



### 3.10.7. 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). Konfiguraatiota ei voi muuttaa, jos tallennus on käynnissä.

Kuva 51


### 3.10.8. LIPPUMERKINTÄ

Mittausten merkitsemiseen käytetään A-luokan merkinantoa.

Jännitteen laskiessa, ylijännitteen, keskeytyksen tai nopean jännitemuutoksen sattuessa kaikki jännitteestä riippuvat suureet (esim. taajuus) merkitään, koska niiden laskenta perustuu epäilyttävään suureeseen.

Signaaliperiaatetta sovelletaan verkon taajuusmittauksiin, jännitemittauksiin, välkyntään, syöttöjännitteen epätasapainoon, jännitteen harmonisiin yliaaltoihin, jännitteen interharmonisiin yliaaltoihin ja verkkosignaaleihin.

Jos tietynä ajanjaksona raportoidaan jokin arvo, raportoidaan myös aggregoitu arvo, joka sisältää tämän arvon.

Mittaukset, joihin häiriöt vaikuttavat, ilmoitetaan reaaliajassa ja ne osoitetaan -kuvakkeella.

Lisäksi laite voidaan konfiguroida valvomaan mitattua sähköliitintää EN 50160 -standardin noudattamisen osalta PAT3-sovellusohjelmiston avulla (ks. kohta 16). Valvontakonfiguraatio mahdollistaa kynnyksarvojen, hystereesin ja kestojen asettamisen.

## 4. KÄYTTÖ

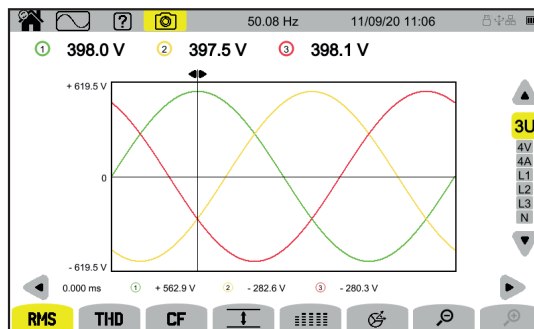
### 4.1. KÄYNNISTÄMINEN

Laitte käynnistetään painamalla -näppäintä. Aloitusnäyttö tulee näkyviin.



Kuva 52

Sen jälkeen näkyviin tulee Aaltomuoto.



Kuva 53

### 4.2. NAVIGOINTI

Siirtymiseen laitteen valikosta toiseen voi käyttää

- näppäimiä
- kosketusnäyttöä
- etäkäyttöliittymää.

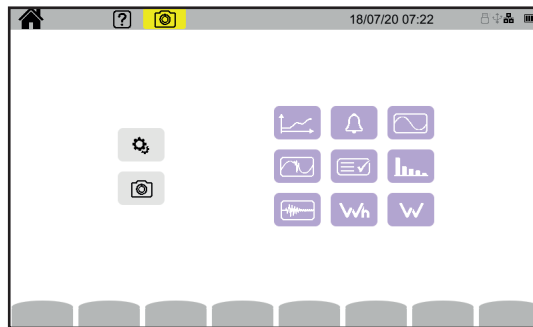
#### 4.2.1. NÄPPÄIMET

Laitteen näppäimet esitellään kohdassa 2.8.

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

## 4.2.2. KOSKETUSNÄYTTÖ

Painamalla  näkyviin tulee seuraava näyttö:








Kuva 54

Päaset 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 3.7.1.
  - 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.

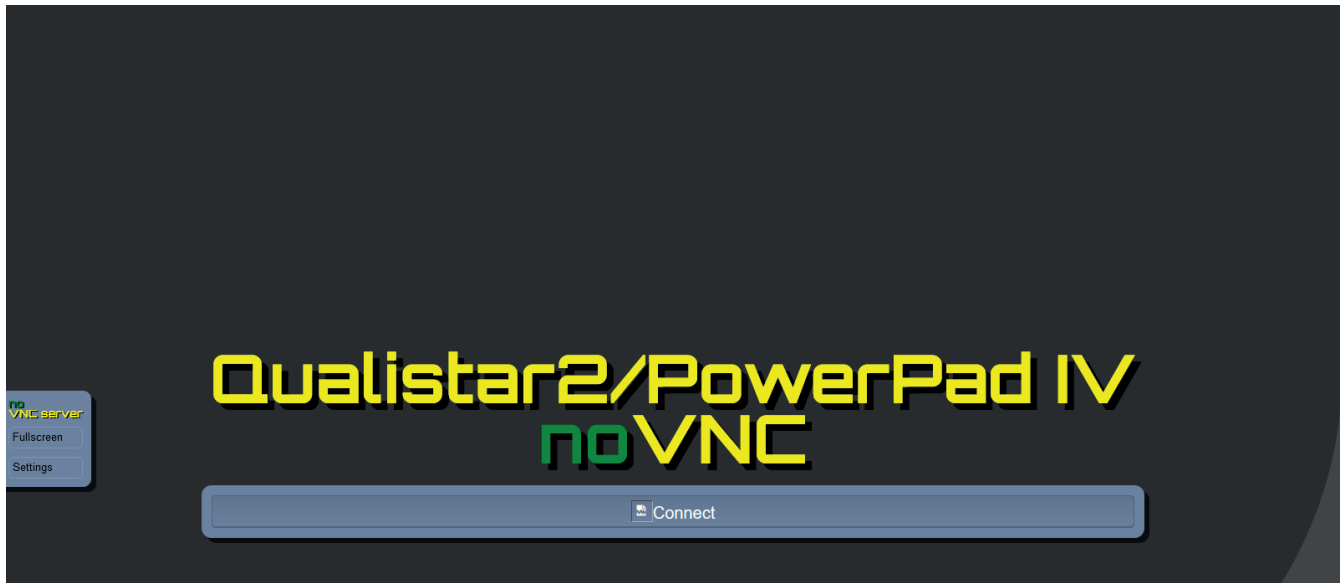
### Tabletti tai älypuhelin ja Wi-Fi-yhteys

- Jaa Wi-Fi-yhteys tabletilla tai älypuhelimella.
- Syötä verkkoselaimeen `http://IP_address_instrument`. Löytääksesi kyseisen osoitteen lue kohta 3.7.3.
  - Siirry konfigurointiin (-näppäin),
  - sen jälkeen laitteen konfigurointiin (toinen keltainen toimintonäppäin ) ,
  - sitten verkon konfigurointiin ,
  - ja lopuksi Wi-Fi-yhteys-kohtaan .
  - Valitse Wi-Fi-verkko älypuhelimelta tai tabletilta.
  - Tarkista, että yhteys on aktiivinen (näyttö harmaa ja  oikeassa alakulmassa).
  - Merkitse IP-osoite muistiin.



Vain yksi yhteys (Ethernet tai Wi-Fi) voi olla aktivoituna kerrallaan.

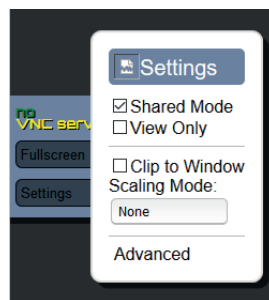
Syötä laitteesi IP-osoite selaimeen.  
Etäselain on aktivoituna.



Kuva 55

Vasemmassa reunassa olevassa välilehdessä

- napsauta **Fullscreen** (kokoruutu) mukauttaaksesi näytön ikkunaa näyttöläsi.
- 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 56

- 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 3.9.2),
- käytössä olevat virtapihdit sekä jännitteen ja virran muuntosuhteet (kohta 3.9.3),
- laskentamenetelmä tarvittaessa (kohta 3.9.1).

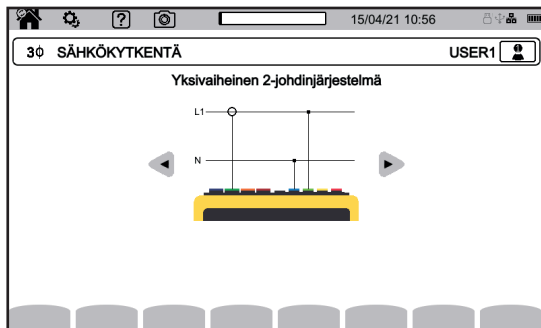
Muista määrittää tallennustilojen osalta

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

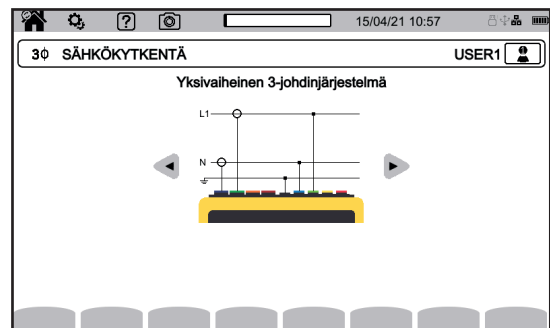
## 4.4. KYTKENNÄT

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

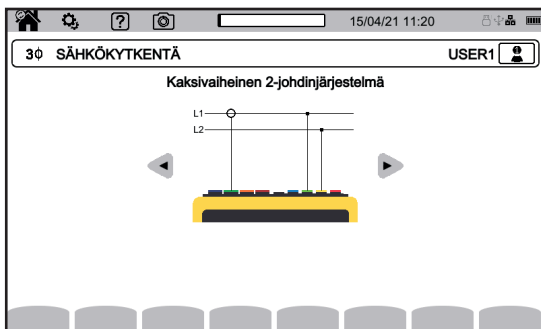


Kuva 57

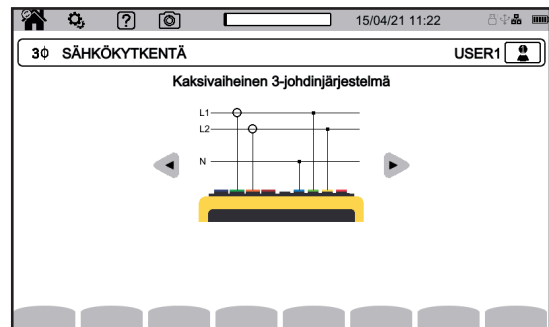


Kuva 58

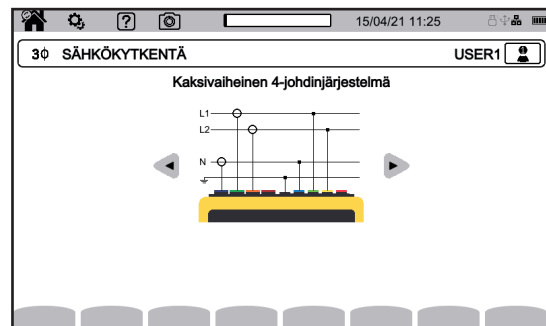
### 4.4.2. KAKSIVAIHEVERKKO



Kuva 59

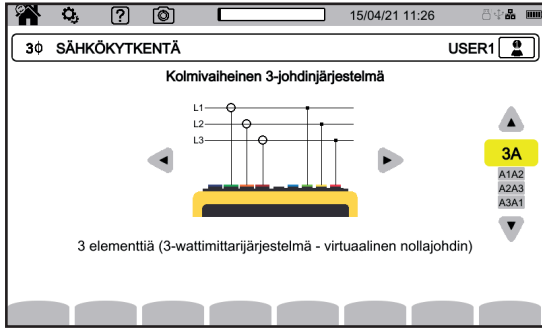


Kuva 60



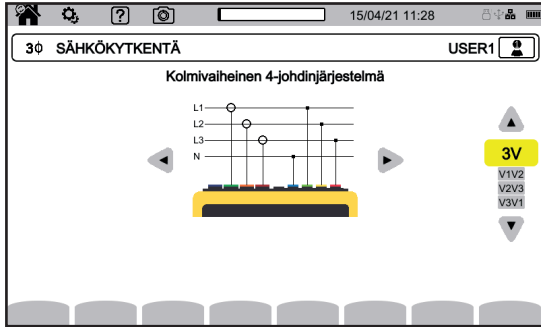
Kuva 61

#### 4.4.3. KOLMIVAIHEVERKKO

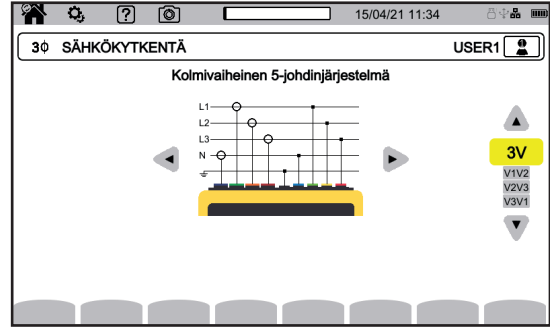


Kuva 62

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 63



Kuva 64

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.



Jos kytkennässä ei ole nollajännitettä, kytke **N**- ja **GND**-liittimet yhteen.

CA 8345:ssä on erittäin korkea turvallisuustaso ja suojaus vaarallisilta virhekytkennöiltä: kaikki tulot, maadoitus mukaan lukien, on suojattu sarjaimpedanssilla. Tästä on kuitenkin se haittapuoli, että jos jokin tulo irrotetaan vahingossa, vastaavassa kanavassa voi näkyä jännite, joka ei ole nolla.

Tämän estämiseksi muista maadoittaa laite. Kytke tätä varten mukana toimitettu toiminnallinen maadoitusjohto laitteen sivulla olevaan toiminnalliseen maadoitusliitäntään ja puhtaaseen yhteiseen maadoitukseen. Puhdas yhteinen maadoitus voi olla sähkökaapin paljas, pinnoittamaton osa tai oma maadoitusliitin.

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. kohta 3.9.3.3).

Irtikytkämenetelmä:










- 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.

Kuvakaappaus tallentaa myös mittauksia ja aaltomuotoisia tietoja, joita voidaan käyttää PAT3-ohjelmistossa.

### 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

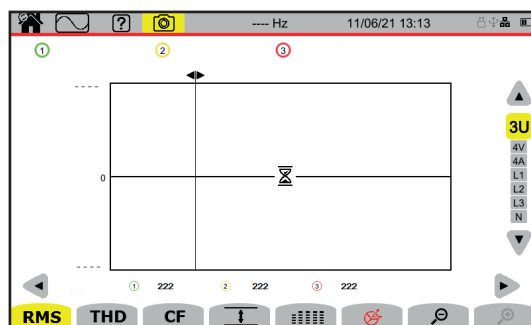
Laite sammutetaan painamalla -näppäintä.

Jos käynnissä on tallennus, energian mittaus (vaikka laskenta keskeytettäisiinkin), 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 käynnistysyhteydessä automaattisesti.

## 4.7. LAITTEEN TURVATILA

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




Kuva 65

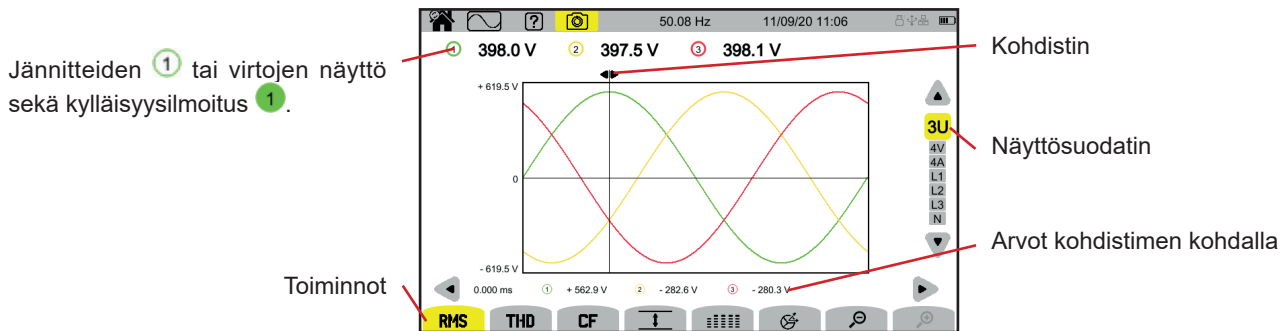
Tämä osoittaa, että kaikkien jännitetulojen summa on yli 1 450 V. Tätä ei saavuteta signaaleilla, jotka ovat enintään 1000 V RMS. Jos toisaalta kytket epähuomiossa kolme jännitetuloa samaan vaiheeseen, turvaraja ylittyy.

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



## 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 66


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 3.9.1).

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.

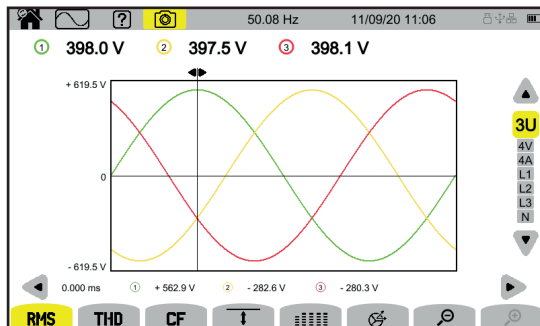
Kanavanumerot  ovat kylläisyyden osoittimia. Täysi ympyrä  osoittaa, että mittauksen kohteena oleva kanava on täysi tai ainakin yksi laskennassa käytetty kanava on täysi.

🚩-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 🔍 🔍.

### RMS 3U-näyttösuodatin

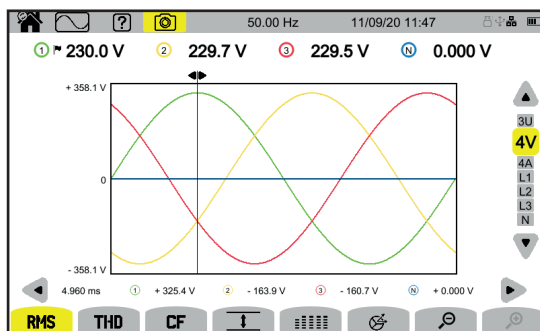
Näyttää vaihe-vaihe-jännitteiden hetkelliset käyrät ja niiden RMS-arvot.



Kuva 67

### RMS 4V-näyttösuodatin

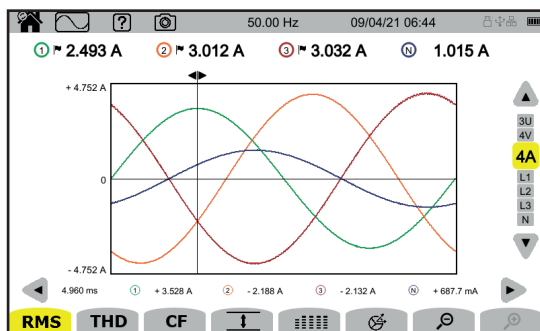
Näyttää vaihe-nolla-jännitteiden hetkelliset käyrät ja niiden RMS-arvot.



Kuva 68

### RMS 4A-näyttösuodatin

Näyttää virtojen hetkelliset käyrät ja niiden RMS-arvot.

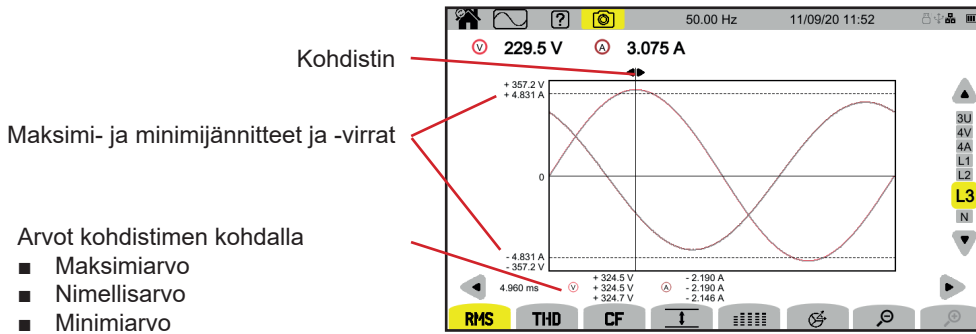


Kuva 69

### RMS 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 70

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 3.9.1).

Nollajännitteen harmonisen särön määrä lasketaan aina suhteessa RMS-arvoon ilman DC-viitearvoa (%r).

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 (MIN-MAX)

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

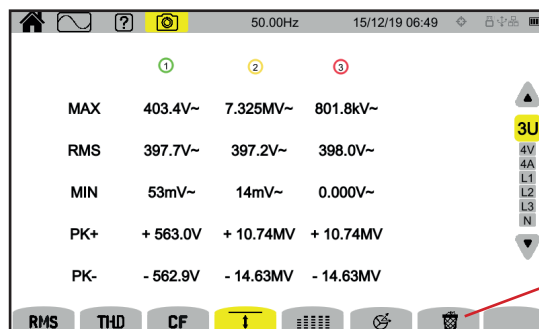
Tässä on muutama esimerkki 3-vaihe 5-johdinliitännän minimi- ja maksimitoiminnon näytöistä näyttösuodattimen mukaisesti. Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

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

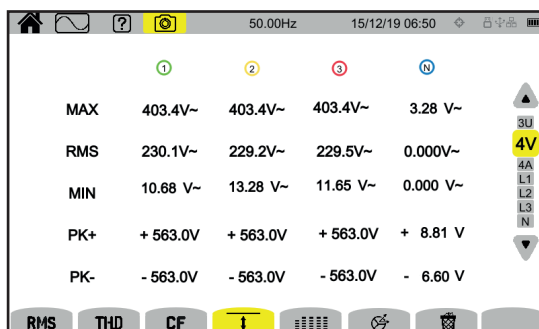
Näyttää vaihe-vaihejännitteiden ääriarvot.



Kuva 71

## 4V-näyttösuodatin

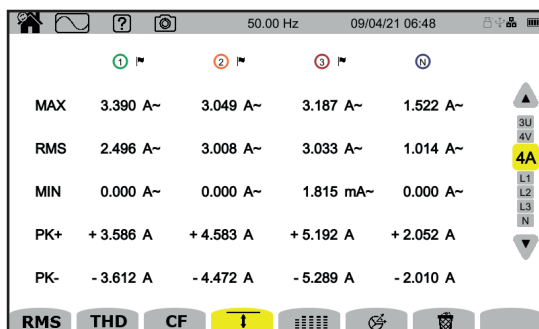
Näyttää vaihe-nollajännitteiden ääriarvot.



Kuva 72

## 4A-näyttösuodatin

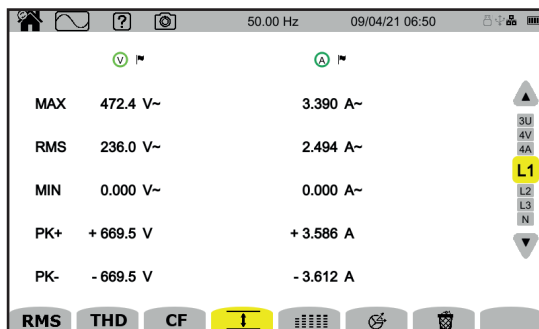
Näyttää virtojen ääriarvot.



Kuva 73

## L1-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 1 jännitteen ja virran ääriarvot.



Kuva 74

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 %),
  - harmoninen kokonaissärö, kun viitearvona on RMS-arvo ilman DC:tä (THD %r),
  - huippukerroin (CF),
  - lyhytaikainen hetkellinen välkyntä ( $P_{st}$  inst). Lisätietoa välkynnästä kohdassa 20.4.
  - lyhytaikainen välkyntä ( $P_{st}$ ),
  - pitkäaikainen välkyntä ( $P_{it}$ ).

- virtojen osalta:
  - RMS-arvo,
  - DC-komponentti,
  - harmoninen kokonaissärö, kun viitearvona on perustajuuden 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 75

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 käynnistetät 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 käynnistetät 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.

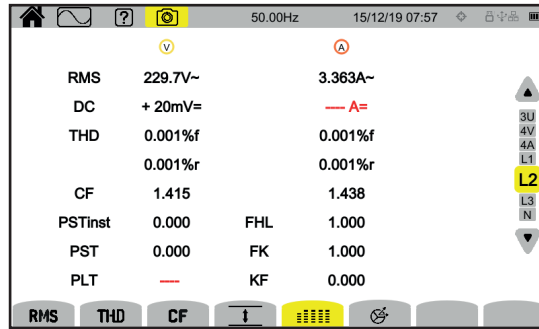
DC-arvo näytetään ainoastaan, jos virtapihti pystyy mittaamaan tasa-virtaa.

	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 76

## ☰☰☰☰ L2-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 2 jännite- ja virtatiedot.



Kuva 77

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

## 5.7. VEKTORIKUVAAJATOIMINTO

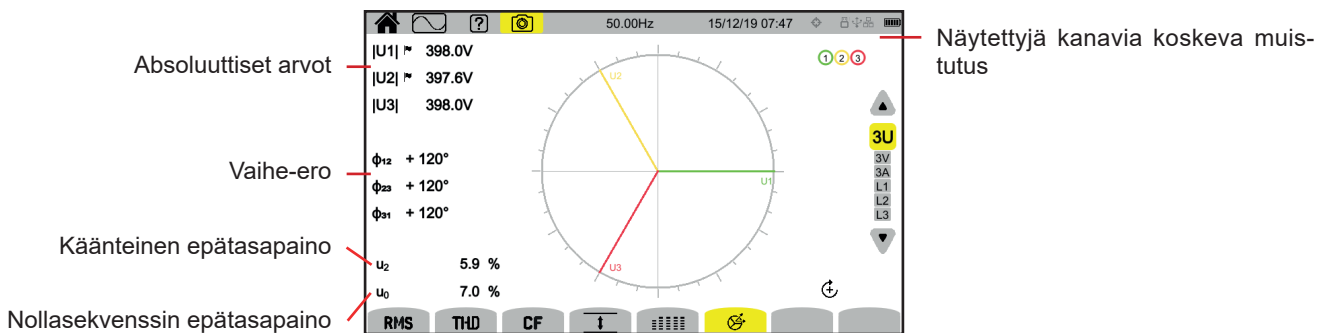
Toiminnon avulla voidaan näyttää:

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

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

### 3U-näyttösuodatin

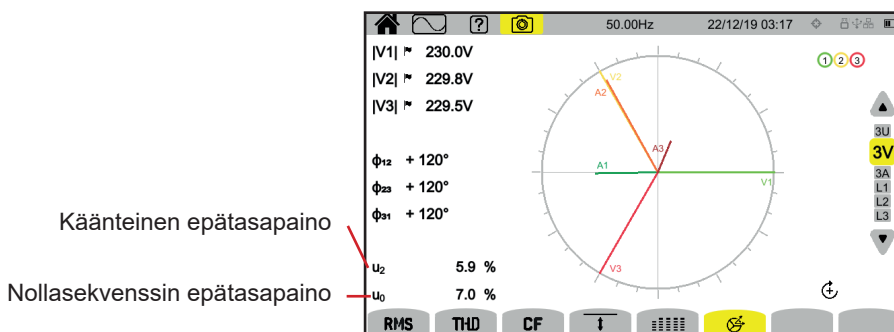
Näyttää vaihe-vaihe -jännitteiden vektorikuvaajan. U1 on viitearvo.



Kuva 78

### 3V-näyttösuodatin

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

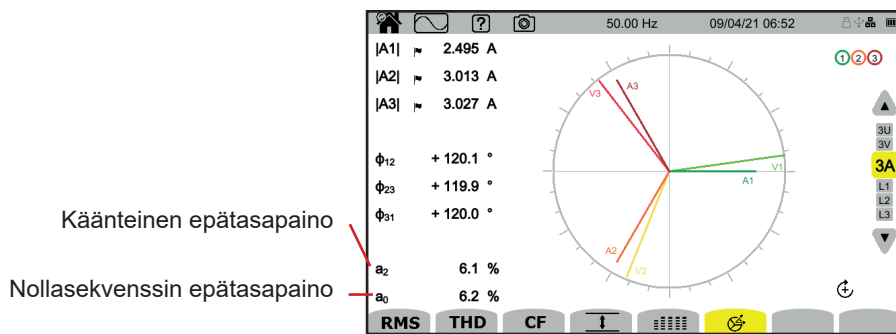


Kuva 79

#### 4A-näyttösuodatin

Näyttää virtojen ja vaihe-nolla -jännitteiden vektorikuvaajan.

A1 on viitearvo. Virran tai jännitteen valinta viitearvona voidaan muuttaa määrittelyssä (ks. kohta 3.9.1).

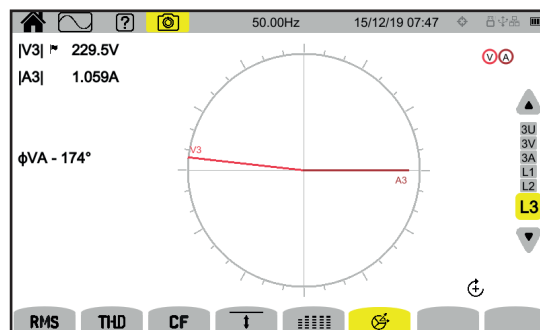


Kuva 80

#### L3-näyttösuodatin

Näyttää vaiheen 3 jännitteen ja virran vektorikuvaajan.

A3 on viitearvo. Virran tai jännitteen valinta viitearvona voidaan muuttaa määrittelyssä (ks. kohta 3.9.1).



Kuva 81

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.

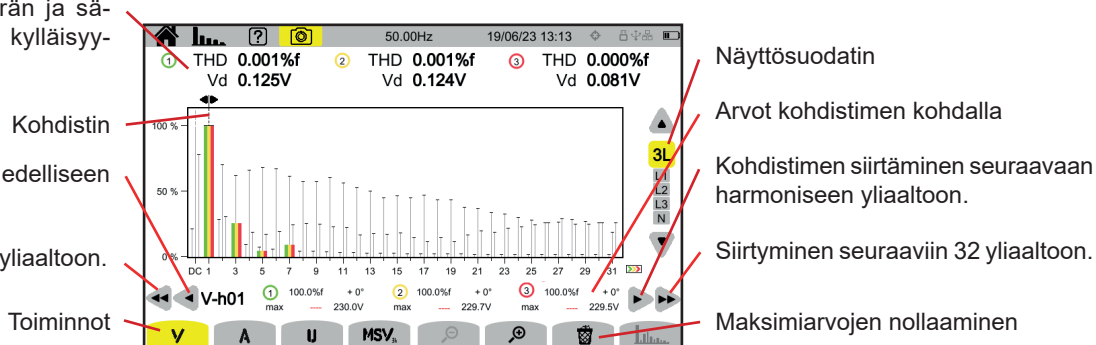
Tämä mahdollistaa epälinearisista kuormituksista syntyvien yliaaltovirtojen määrittämisen sekä yliaaltojen järjestyksiin liittyvistä häiriöistä johtuvien yliaaltojen analysoinnin (nollajohtimen, johtimien, moottoreiden jne. ylikuumeneminen).

CA8345 näyttää yliaaltoja järjestyslukuun 127 asti ja väliyliaaltoja järjestyslukuun 126 asti. Harmoniset yliaallot ja väliyliaallot lasketaan standardin IEC 61000-4-7 mukaisesti (ks. kohta 20)

Harmonisen särön määrän ja säröjännitteen näyttö sekä kylläisyyssilmoitus.

Kohdistin  
Kohdistimen siirtäminen edelliseen harmoniseen yliaaltoon.

Siirtyminen edeltäviin 32 yliaaltoon.



Toiminnot

Kuva 82

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 3.9.1).
- vaihe-nolla -säröjännitteet

Kohdistimen jokaisen sijainnin kohdalla näytetään seuraavat arvot:

- harmonisten yliaaltojen tai väliyliaaltojen muuntosuhte (%f tai %r)
- vaihe-ero suhteessa ensimmäiseen yliaaltoon (perustaso)
- harmonisten yliaaltojen tai väliyliaaltojen muuntosuhteen (%f tai %r) saavuttama enimmäisarvo
- Yliaaltojen tai väliyliaaltojen amplitudi.


**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 3.9.1).
- 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 3.9.1).
- vaihe-vaihe -säröjännitteet.

**MSV:n** avulla näytetään spektrin taso (käyrä) ja RMS-arvot taajuuksilla MSV1 ja MSV2, jotka on määritetty kohdassa 3.9.1.

: pylväskaavion %-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.

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

: **MSV**-toiminnon ollessa käytössä tällä toiminnolla näytetään/piilotetaan tason V tai U rajojen profiili konfiguroimasi taajuuden



mukaisesti (ks. kohta 3.9.1.).

Kanavanumerot ① ovat kylläisyyden osoittimia. Ympyrän sisäpuoli on värillinen ①, kun mittauksen kohteena oleva kanava on täysi tai ainakin yksi laskennassa käytetty kanava on täysi.

Yliaaltojen järjestyksen kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla. Jotta voisit siirtää kohdistinta koko näytön verran (32 yliaalto), käytä näppäimiä ◀◀ tai ▶▶.

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

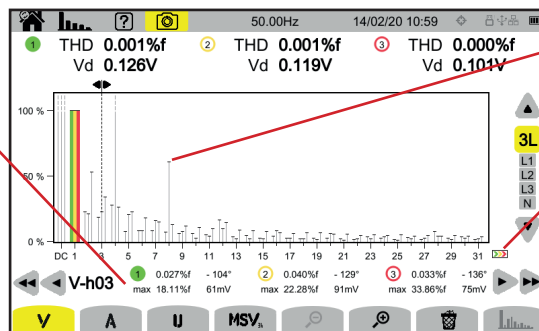
## 6.2. ESIMERKKEJÄ NÄYTÖISTÄ

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

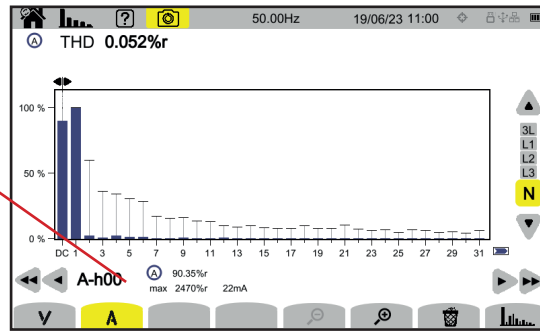
Järjestelmässä on suurempia harmonisia yliaaltoja.

Kuva 83

## A-toiminto N-näyttösuodattimen kanssa

Tietoa yliaallosta nro 0 (DC) kohdistimen kohdalla

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

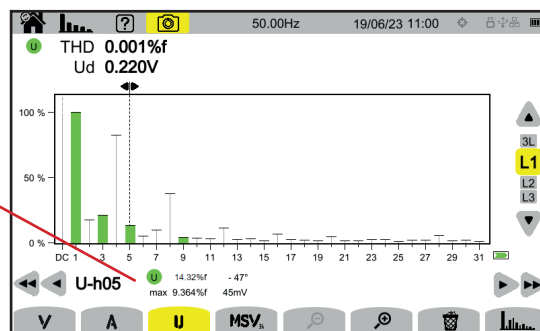


Kuva 84

Pylväskaavioiden näyttämä jakso on 200 ms tai 3 s sen mukaan, mikä konfiguraatio on valittu kohdassa 3.9.1.

## U-toiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

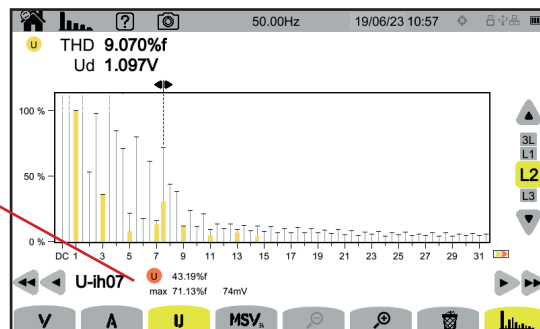
Tietoa yliaallosta nro 5 (kohdistimen kohdalla)



Kuva 85

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

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



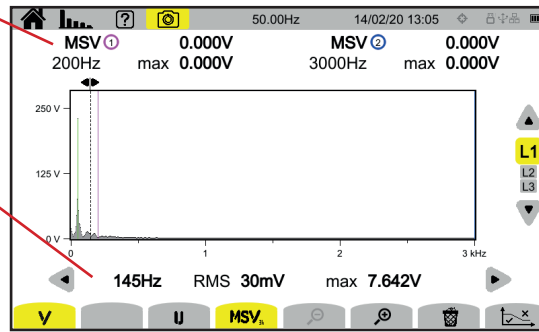
Kuva 86

Poistu toiminnosta painamalla uudelleen -näppäintä.

### MSV-V-toiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

Valvottu/valvotut MSV-taajuus/taajuudet, viimeisimmän nollauksen jälkeen saavutettu taajuus, hetkellinen arvo, enimmäisarvo.

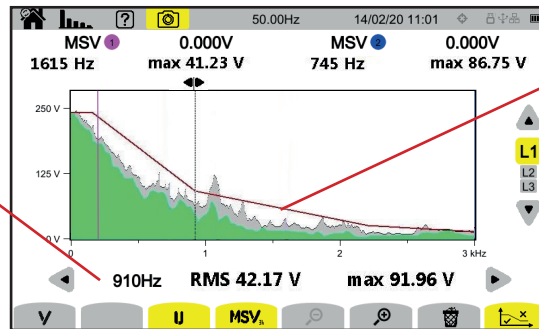
Arvo kohdistimen kohdalla



Kuva 87

### MSV-U-käyrätoiminto L1-näyttösuodattimen kanssa

Arvo kohdistimen kohdalla



Käyrän viitealue Yläpuolinen osa ei ole oikein. Ks. kohta 3.9.1 säätääksesi tämän viitealueen parametreja.

Kuva 88

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

## 7. TEHO

Tehotilan **W** avulla näytetään tehon mittaukset **W** ja tehokertoimen 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, $\Sigma$
3-vaihe 3-johdinliitäntä	$\Sigma$
3-vaihe 4-johdinliitäntä 3-vaihe 5-johdinliitäntä	3L, L1, L2, L3, $\Sigma$

$\Sigma$ -suodatinta käytetään koko järjestelmän arvon selvittämiseksi (kaikissa vaiheissa).

### 7.2. ESIMERKKEJÄ NÄYTÖISTÄ

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

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

#### W-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa

**P**: Pätöteho

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

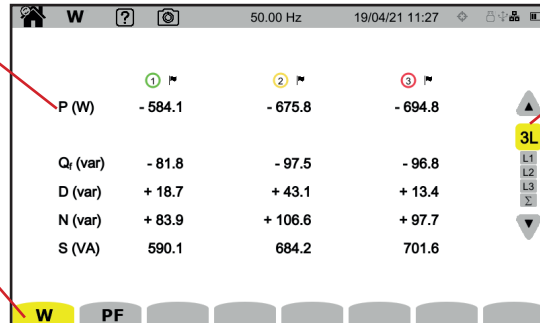
**Q<sub>r</sub>**: loisteho

**D**: säröteho

**N**: ei-aktiivinen teho

**S**: näennäisteho

Toiminnot



Näyttösuodatin

Kuva 89

#### PF-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa

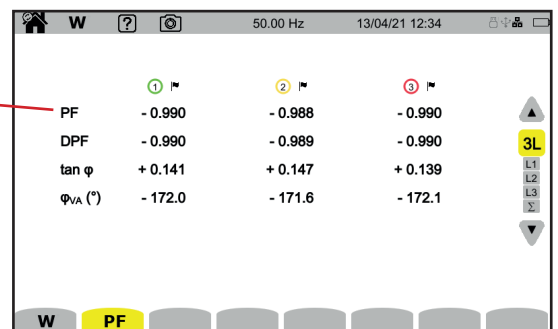
**PF**: tehokerroin =  $P / S$

**DPF** tai **PF<sub>1</sub>** tai **cos  $\varphi$** : perustehokerroin.

Nimi valitaan määrittelyssä (ks. kohta 3.9.1).

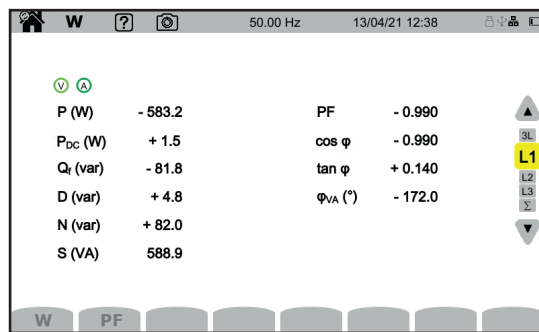
**tan  $\varphi$** : vaihe-eron tangentti

**$\varphi_{VA}$** : jännitteen vaihe-ero suhteessa virtaan



Kuva 90

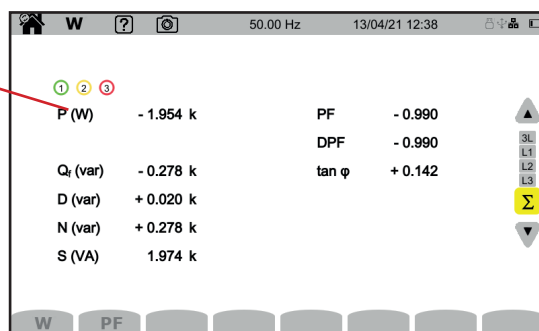
## L1-näyttösuodatin



Kuva 91

## Näyttösuodatin Σ

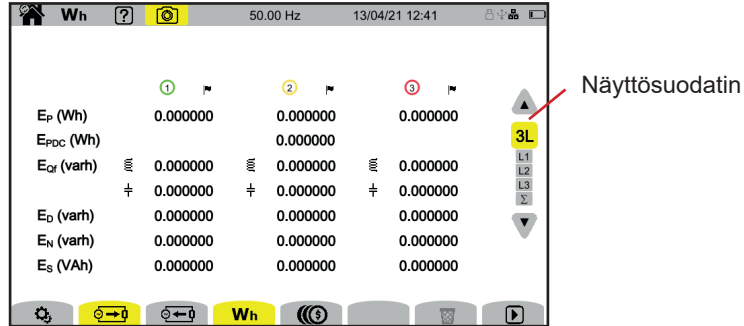
Tehojen summa 3 kanavassa



Kuva 92

## 8. ENERGIA

Energiatilaa **Wh** käytetään sekä tuotetun että kulutetun energian mittaamiseen tietyinä aikoina sekä vastaavan hinnan ilmoittamiseen.



Kuva 93

- : energia-asetusten konfigurointi  
Konfiguraation muuttaminen on mahdollista vain, kun mittauksia ei ole käynnissä tai keskeytettynä. Laitte täytyy ensin nollata. Energiamittari on edelleen aktiivinen, vaikka se olisi keskeytetty, ja se estää laitteen kytkemisen pois päältä, konfiguraation muuttamisen tai käyttäjäprofiilin muuttamisen.
- : (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-johdinliitântä 1-vaihe 3-johdinliitântä 2-vaihe 2-johdinliitântä	L1 (ei valintaa)
2-vaihe 3-johdinliitântä 2-vaihe 4-johdinliitântä	2L, L1, L2, Σ
3-vaihe 3-johdinliitântä	Σ
3-vaihe 4-johdinliitântä 3-vaihe 5-johdinliitântä	3L, L1, L2, L3, Σ

Σ-suodatinta voidaan käyttää koko järjestelmän (kaikkien vaiheiden) laskelman suorittamiseksi.

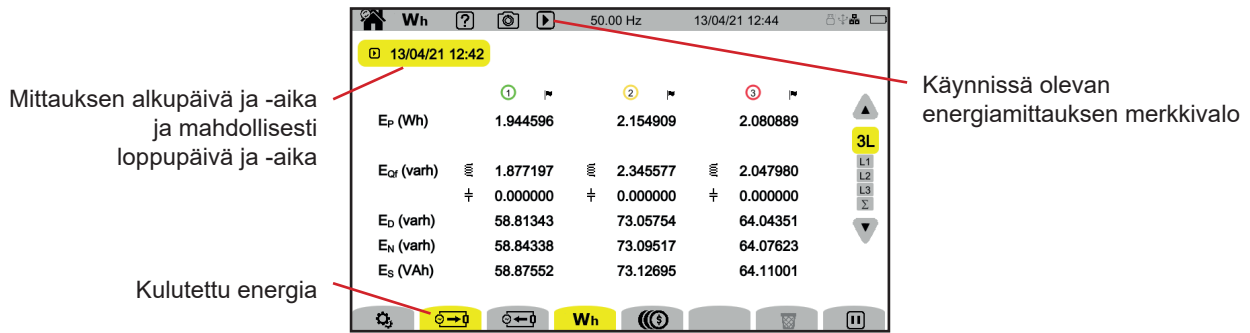
### 8.2. ESIMERKKEJÄ NÄYTÖISTÄ

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

Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

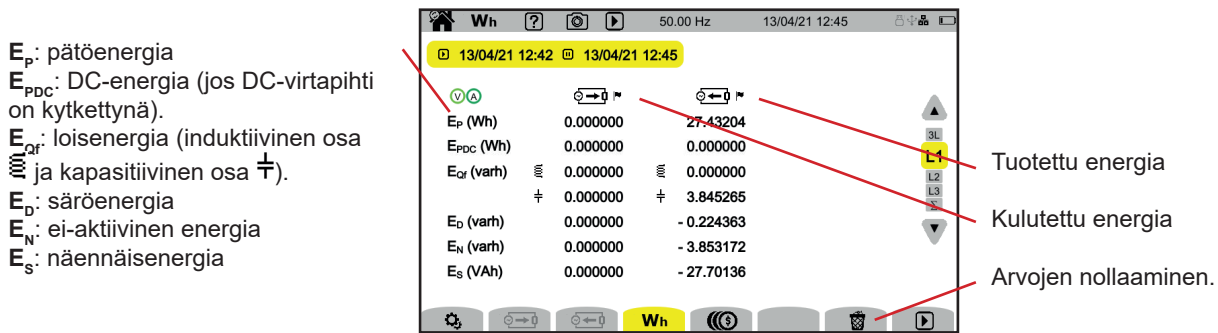
Aloita energian mittaaminen painamalla .

## Wh-toiminto 3L-näyttösuodattimen kanssa



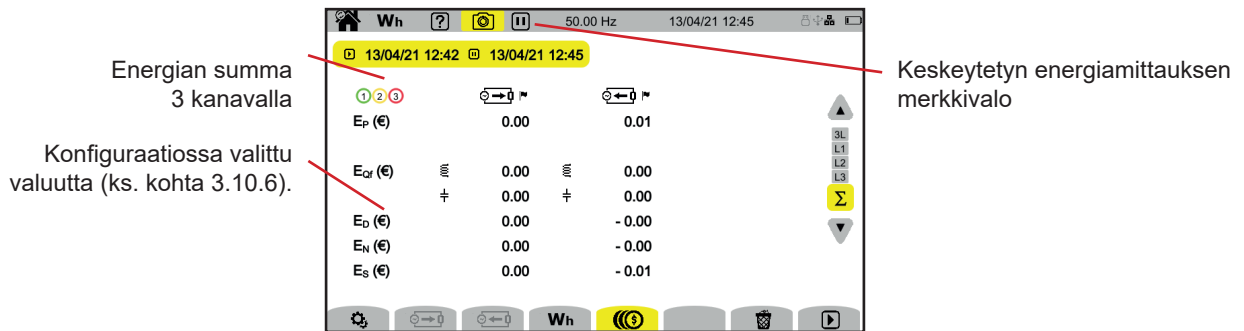
Kuva 94

## Wh-toiminto L1-näyttösuodattimen kanssa




Kuva 95

## Σ-toiminto Σ-näyttösuodattimen kanssa



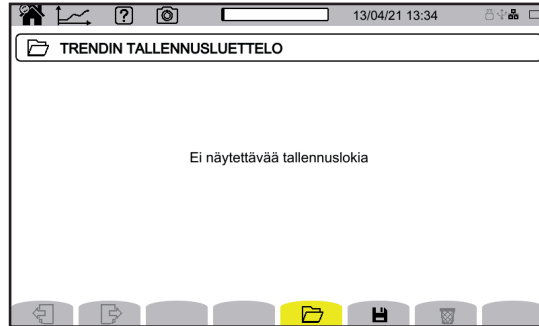
Kuva 96

## 9. TRENDITILA

Trenditila  tallentaa konfiguraatiossa valittujen suureiden kehityksen (ks. kohta 3.10.2) tietyltä ajalta.


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

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



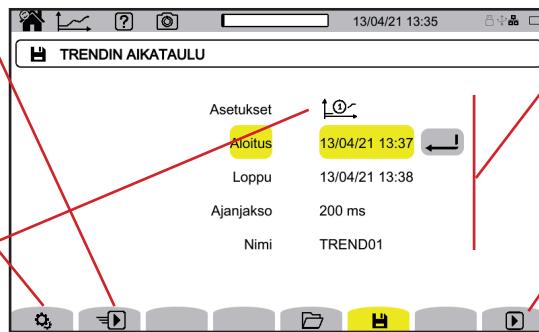
Kuva 97

### 9.1. TALLENNUKSEN ALKU

Ajoita tallennus painamalla .

QuickStart-tila konfiguraatiossa ohjelmoidun trenditallennuksen aloittamiseksi (kohta 3.10.2) 10 seuraavan sekunnin aikana.

Tallennettavan suureluettelon muuttaminen




Tallennuksen konfigurointi

Konfiguroidun tallennuksen aloitus tässä näytössä ohjelmoituna päivänä

Kuva 98

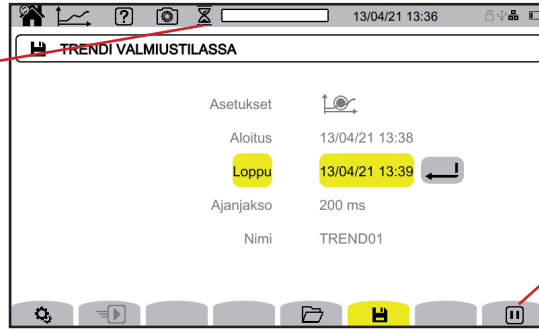
Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- tallennettavat suureet (enintään neljä). Muuta käynnissä olevaa luetteloa painamalla .
- tallennuksen aloituspäivä ja -aika, jotka ovat mukautettavissa aikaisintaan kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua,
- 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.



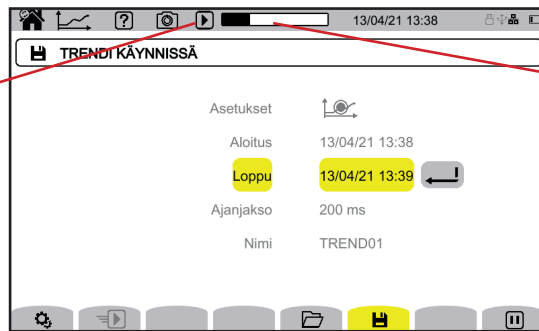
Paina . Tallennus alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortilla on riittävästi tilaa.  
 Tai paina aloittaaksesi tallennuksen seuraavien 10 sekunnin aikana käyttäen QuickStartille määritettyjä asetuksia.

- 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 99



Tallennus käynnissä

Tallennuksen eteneminen

Kuva 100

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 .



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

Eri sivujen tarkastelemista varten


Valitun tallennuksen poistaminen

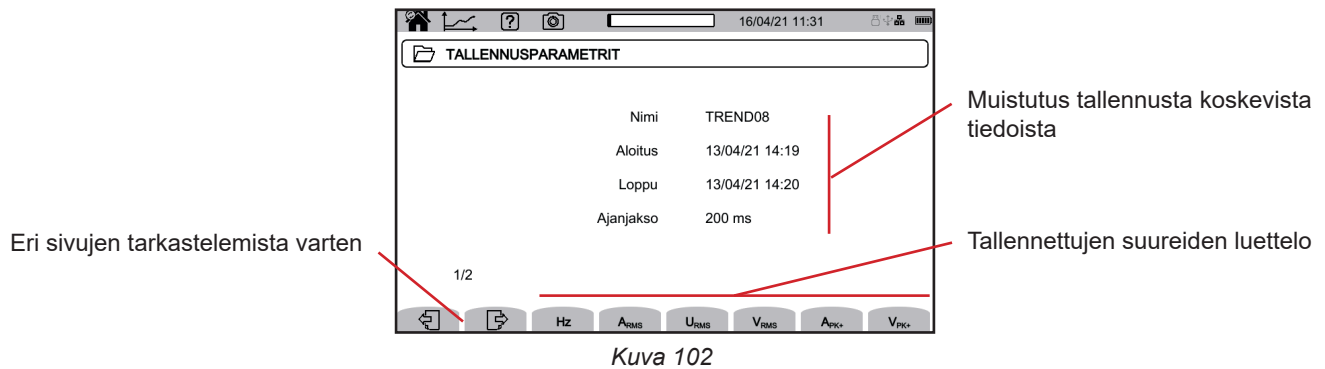
Kuva 101

Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti. Painamalla tukinäppäintä saat selville, mitä näkyvässä oleva numero vastaa tai katso kohta 20.12.

Jos haluat poistaa kaikki trenditallennukset kerralla, lue kohta 3.5.

### 9.3. TALLENTEEN LUKEMINEN

Valitse luettava tallennus luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.






Tarkastele suureen kehitystä valitsemalla se.


Tallennuksen aikana tapahtuvaa trendin toistoa rajoittaa muutama rajoitus: tietoja voidaan käyttää tallennuksen edetessä yhä pitenevissä jaksoissa: ensimmäiset 30 sekuntia, sitten 1 minuutti, sitten 5 minuuttia, sitten 15 minuuttia jne. tallennuksen edetessä.

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 kestosta.

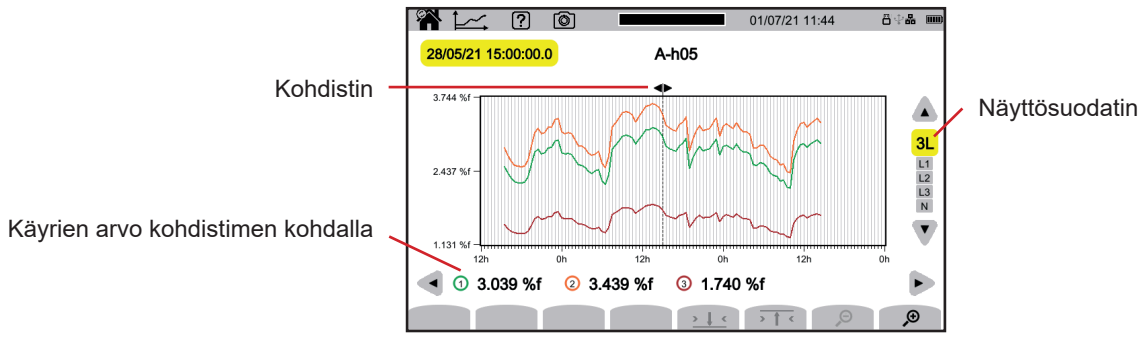
 ilmoittaa tallennuksen aikaisesta ongelmasta. Jos suuretta ei ole voitu tallentaa oikein, tämä kuvake näytetään kaikkien suureiden yläpuolella.

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

 Ensimmäiset tiedot saadaan aikaisintaan tallennuksen päätyttyä, joka voi kestää enintään 2 tuntia.

CA 8345 tallentaa IEC 61000-4-30:n 3. painoksen, liite 1 (2021) mukaiset tiedot. Perusmittausväli on 10 sykliä (50 Hz:n verkossa) tai 12 sykliä (60 Hz:n verkossa). Tämän jälkeen nämä mittaukset yhdistetään 150 syklin (50 Hz:n verkossa) tai 180 syklin (60 Hz:n verkossa) ajalta, sitten 10 minuutin ajalta jne. Lisäksi mittaukset synkronoidaan uudelleen 10 kierrosminuutin välein, ja tyyppin 1 (mittaukset 10/12 syklin aikana) ja tyyppin 2 (mittaukset 150/180 syklin aikana) päällekkäisyyksillä. CA 8345 esittää mittaukset vakioaikataululla (0,2 s, 1 s, 3 s, ..., 2 h).

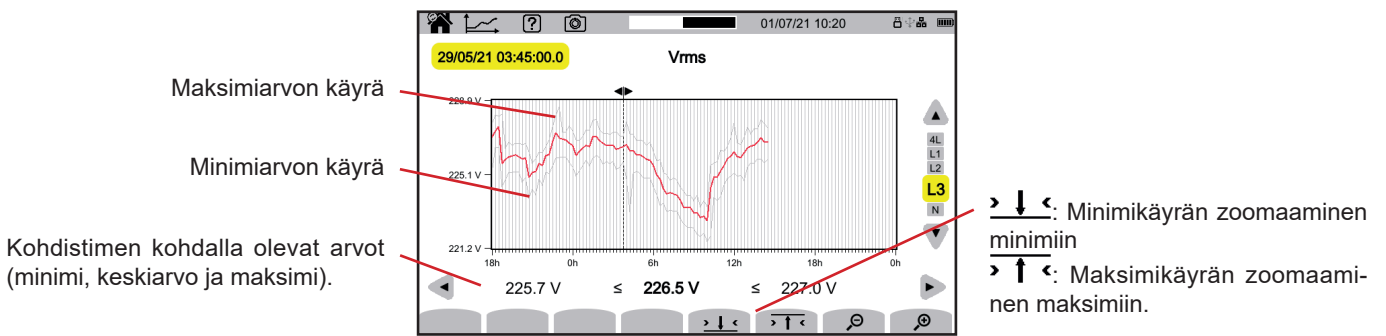
**Järjestysluvun 5 virran yliaallot (A-h05) L3-näyttösuodattimen osalta**



Kuva 103

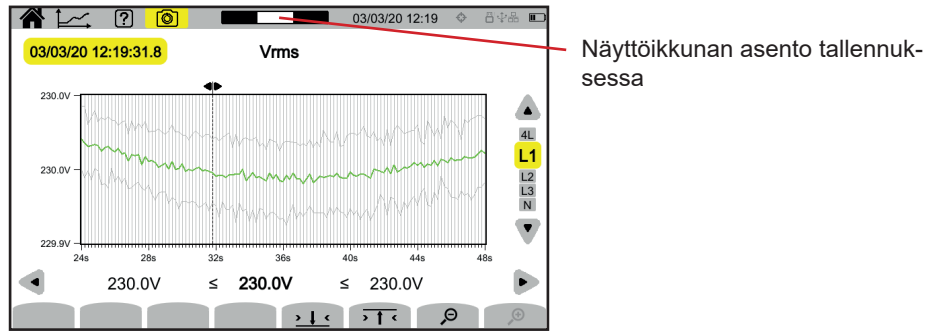
**Vaihe-nolla-jännitteet (Vrms) L3-näyttösuodattimen osalta**

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



Kuva 104

**Vaihe-nolla -jännitteet (Vrms) L1-näyttösuodattimen ja > ↓ <-toiminnon osalta**



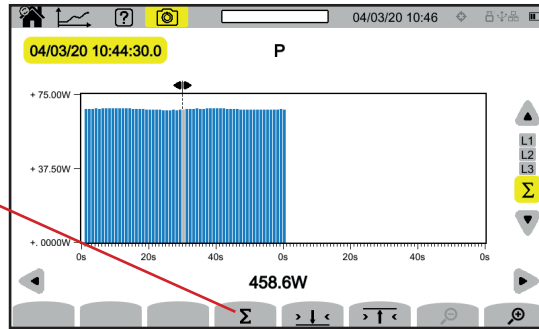
Kuva 105

### 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



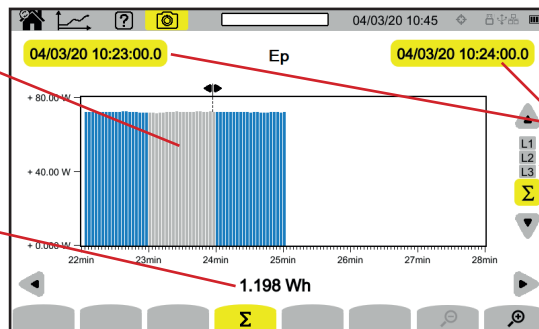
Kuva 106

### 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

Kumulatiivinen kokonaispätöenergia valitulta ajalta (yksi minuutti)

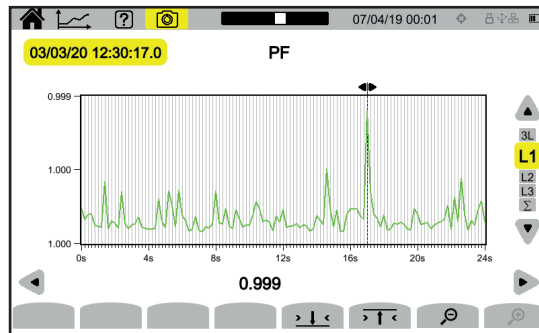


Kokonaiskertymän alku- ja loppupäivämäärät.

Kokonaiskertymä voidaan määrittää jokaisesta vaiheesta erikseen tai kaikista vaiheista.


Kuva 107

### Tehokerroin (PF) L1 näyttösuodattimen osalta



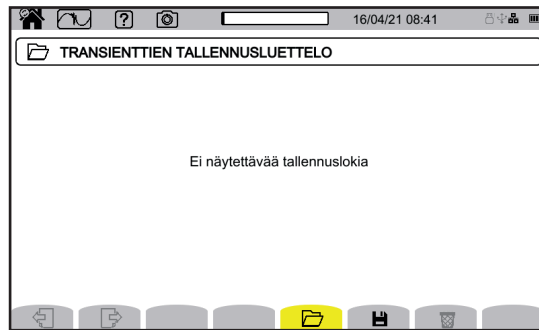
Kuva 108

# 10. TRANSIENTTITILA

Transienttitila  tallentaa jännite- tai virtatransientteja valittujen määritysten (ks. kohta 3.10.3) mukaisesti tietyn keston ajan. Sitä käytetään myös iskuaaltojen tallentamiseen: kyse on hyvin suurista jännitteistä hyvin lyhyeltä ajalta. Laukaisumekanismit on selitetty kohdassa 20.9 ja 20.10.


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

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



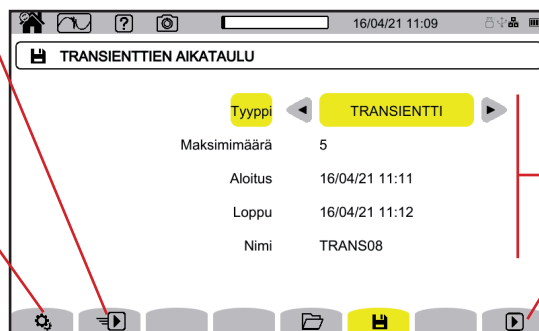
Kuva 109

## 10.1. TALLENNUKSEN ALKU

Ajoita tallennus painamalla .

QuickStart-tila konfiguraatiossa ohjelmoidun transienttitalennuksen aloittamiseksi (kohta 3.10.3) 10 seuraavan sekunnin aikana.

Jännitteen, virran tai iskuaaltojen raja-arvojen muuttaminen



Tallennuksen konfigurointi

Konfiguroidun tallennuksen aloitus tässä näytössä ohjelmoituna päivänä

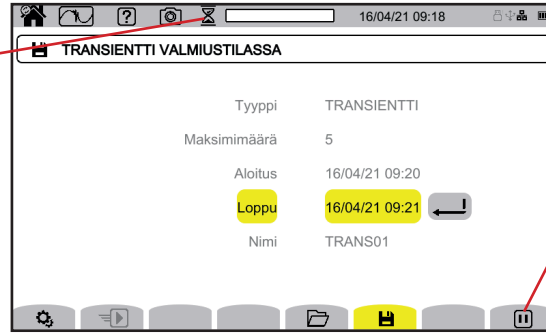
Kuva 110

Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- koskeeko tallennus transientteja, iskuaaltoja vai molempia,
- tallennettavien transienttien tai iskuaaltojen maksimimäärä,
- tallennuksen aloituspäivä ja -aika, jotka ovat mukautettavissa aikaisintaan kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua,
- tallennuksen lopetuspäivä ja -aika,
- tallennuksen nimi.

Paina . Tallennus alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortilla on riittävästi tilaa.  
 Tai paina aloittaaksesi tallennuksen seuraavien 10 sekunnin aikana käyttäen QuickStartille määritettyjä asetuksia.

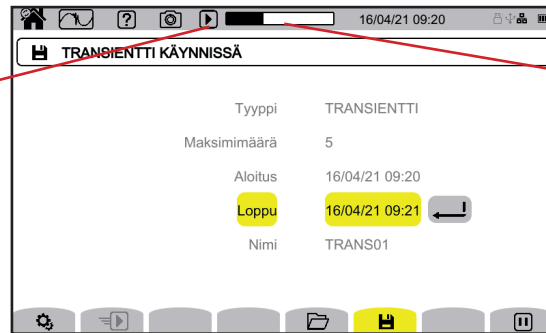
osoittaa, että tallennus on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.  
 osoittaa, että se on käynnissä.  
 osoittaa, että se on keskeytetty.



Käynnissä olevan tallennuksen keskeyttäminen

Kuva 111

Tallennus käynnissä



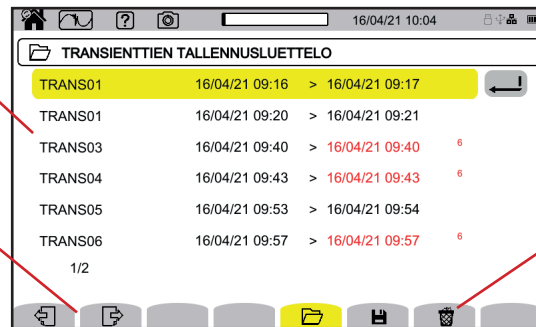
Tallennuksen eteneminen

Kuva 112

## 10.2. TALLENNUSTEN LUETTELO

Tarkastele suoritettuja tallennuksia painamalla .

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



Eri sivujen tarkastelemista varten


Valitun tallennuksen poistaminen

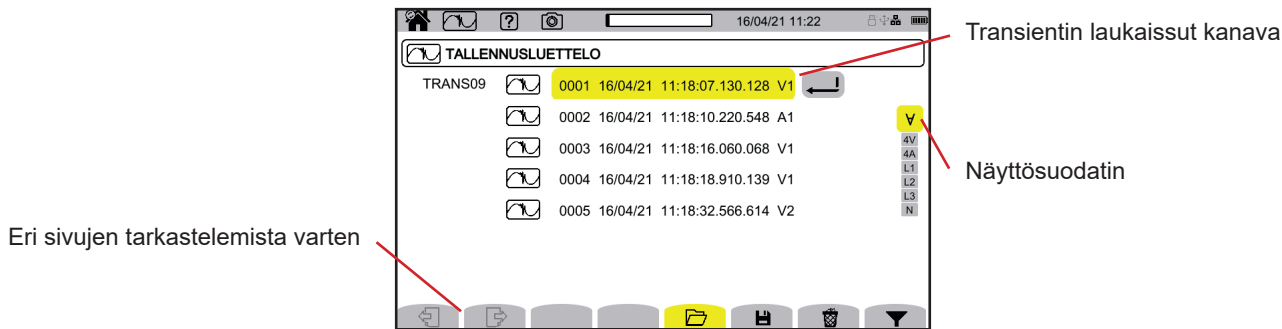
Kuva 113

Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti. Painamalla tuokinäppäintä saat selville, mitä näkyvissä oleva numero tarkoittaa tai katso kohtaa 20.12.

Jos haluat poistaa kaikki transienttitalennukset kerralla, lue kohta 3.5.

### 10.3. TALLENTEEN LUKEMINEN


Valitse luettava tallennus luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.

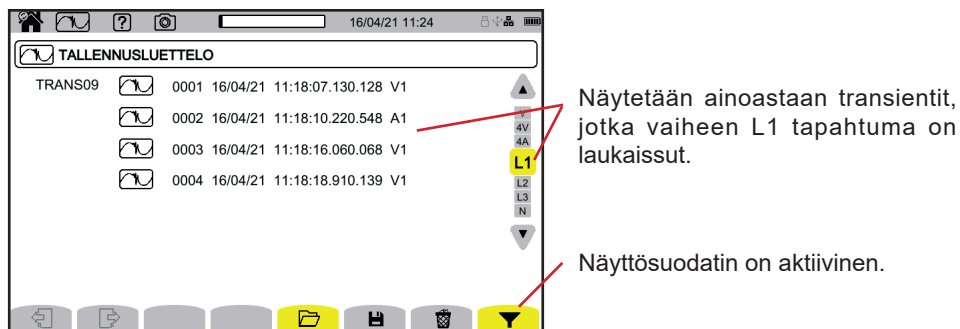


Kuva 114

Voidaksesi muuttaa näyttösuo datinta 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 nolajohdinjännitteellä tai -virralla.



Vahvista painamalla uudelleen  -painiketta.





Kuva 115

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.

Näyttösuo datinta muutetaan   -näppäinten avulla.

  : aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.

### Transienttitapahtuma kaikissa jännitekanavissa

Kohdistin

Arvot kohdistimen kohdalla

Kohdistimen vieminen mahdollisimman lähelle laukaisukohtaa

Transientin keruun laukaissut kanava

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

Kuva 116

### Laukaisutapahtuman zoomaus

Muistutus kanavanumerosta, joka laukaisi transienttien keruun.

Zoomatun osan sijainti tallennuksessa

Edeltävän jakson viitealue. Kun käyrä ulottuu viitealueen ulkopuolelle, se laukailee transientin keruun.

Kohdistin siirtyy automaattisesti laukaisutapahtumaan.

Kuva 117

### Iskuaalto kaikissa jännitekanavissa


Jos olet tallentanut iskuaallon, se näkyy tallennuksen lukemisen yhteydessä.

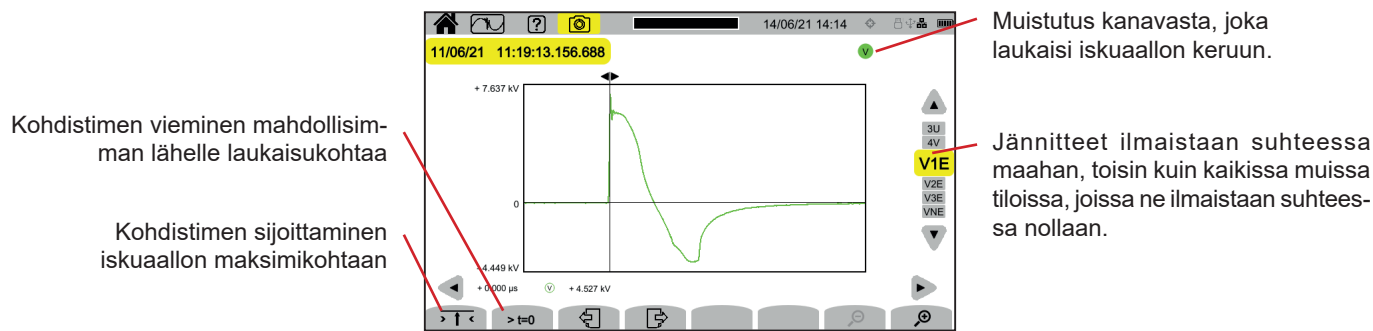
Vain vaiheen L1 iskuaallot näytetään.

Näyttösuodatin on aktiivinen.

Kuva 118



Voidaksesi näyttää iskuaallon tallennuksen valitse se ja paina vahvistusnäppäintä .  
 Näyttö näyttää koko kerätyn signaalin 1 024 mikrosekunnin ajan. Laukaisuhetki on neljäsosanäytön kohdalla.



Kohdistimen vieminen mahdollisimman lähelle laukaisukohtaa

Kohdistimen sijoittaminen iskuaallon maksimikohtaan

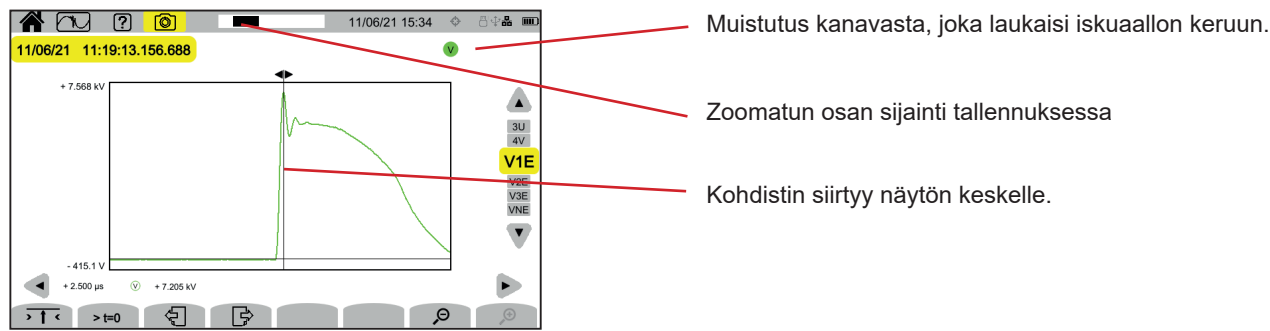
Muistutus kanavasta, joka laukaisi iskuaallon keruun.

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

Kuva 119

**Zoomaus laukaisutapahtumaan tai maksimiarvoon**

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




Kuva 120

Muistutus kanavasta, joka laukaisi iskuaallon keruun.

Zoomatun osan sijainti tallennuksessa

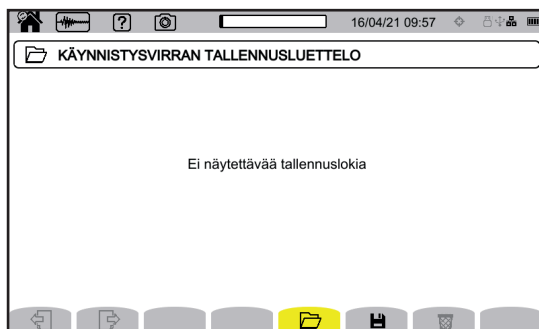
Kohdistin siirtyy näytön keskelle.

# 11. KÄYNNISTYSVIRTATILA

Käynnistysvirtatilaa  käytetään käynnistysvirran keräämiseen ja tallentamiseen valitun konfiguroinnin mukaisesti määritetyn keston ajalta (ks. kohta 3.10.4). Keruun ehdot on selitetty kohdassa 20.11.


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

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



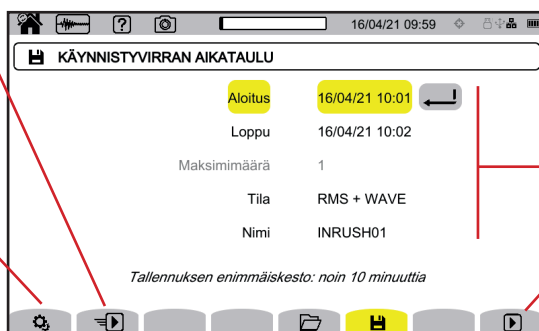
Kuva 121

## 11.1. KERUUN ALKU

Voit ohjelmoida keruun painamalla .

QuickStart-tila konfiguraatiossa ohjelmoidun virran keruun aloittamiseksi (kohta 3.10.4) 10 seuraavan sekunnin aikana.

Virran raja-arvojen muuttaminen





Keruun konfigurointi



Konfiguroidun keruun aloitus tässä näytössä

Kuva 122

Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- keruun aloituspäivä ja -aika, jotka ovat mukautettavissa aikaisintaan kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua,
- 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. Tai paina  aloittaaksesi keruun seuraavien 10 sekunnin aikana käyttämällä QuickStartille määritettyjä asetuksia. Käynnistysvirran keruuta ei voida aloittaa samaan aikaan trendi-, transientti-, hälytys- tai valvontatallennuksen aikana.

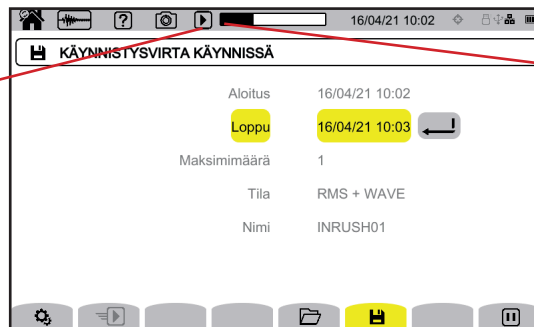
 osoittaa, että keruu on ohjelmoitu, mutta se ei ole vielä alkanut.  
 osoittaa, että se on käynnissä.



Käynnissä olevan keruun keskeyttäminen

Kuva 123

Keruu on käynnissä.



Keruun eteneminen

Kun virran arvo ylittää ohjelmoidun raja-arvon, keruu alkaa.

Kuva 124

## 11.2. KERUULUETTELO

Tarkastele suoritettuja keruuhavaintoja painamalla .

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




Eri sivujen tarkastelemista varten

Valitun keruun poistaminen

Kuva 125

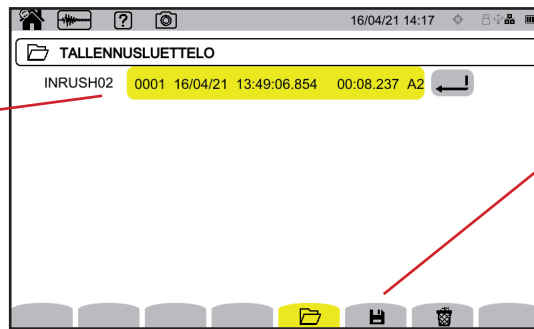
Jos haluat poistaa kaikki käynnistysvirran keruut kerralla, lue kohta 3.5.

Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti. Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvissä oleva numero tarkoittaa tai katso kohtaa 20.12.

## 11.3. KERUUHAVAINNON LUKEMINEN

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

Muistutus keruuta koskevista tiedoista: nimi, käynnistysvirtahavaintojen lukumäärä, aloituspäivä ja -aika, keruun kesto, keruun laukaissut kanava.

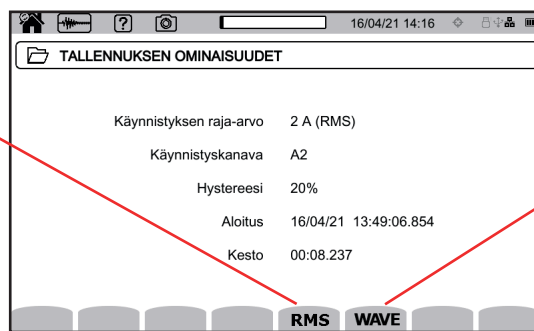


Uuden keruun suorittaminen

Kuva 126

Paina uudelleen vahvistusnäppäintä  näyttääksesi keruuta koskevat tiedot.

RMS-käyrien näyttäminen



Käyrien hetkellisten arvojen näyttäminen konfiguraation mukaisesti.

Kuva 127

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.

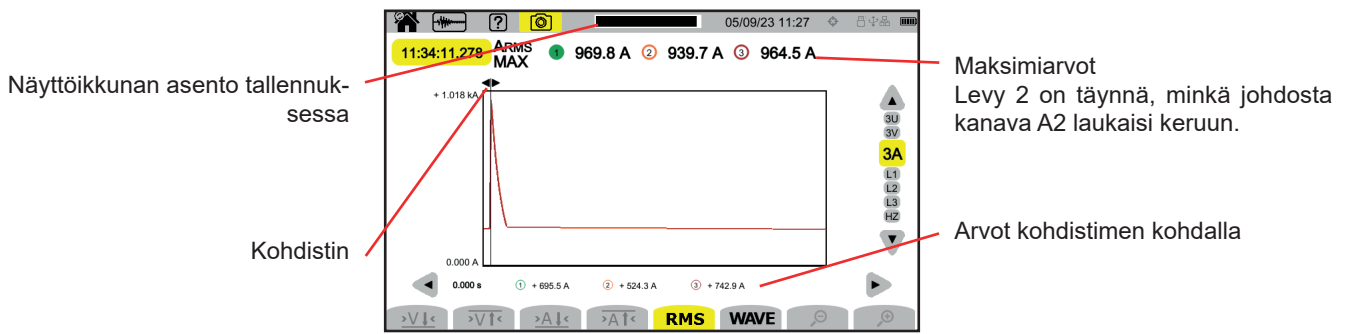
Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

 : aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.



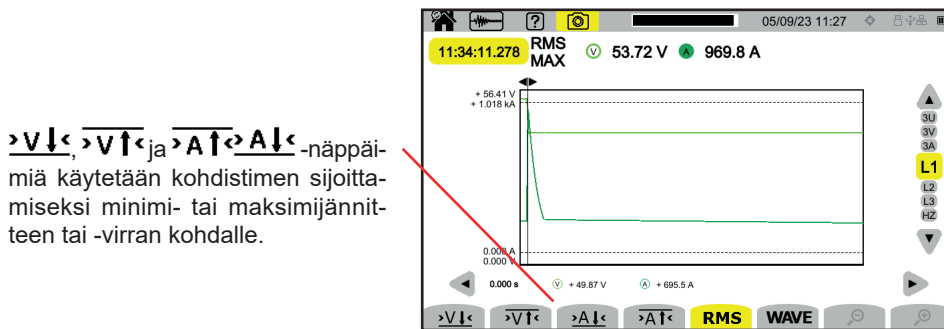
RMS-tallennuksen maksimikesto on 30 minuuttia. Tässä tapauksessa käyrien näyttäminen kestää noin 10 sekuntia.

## RMS-käynnistysvirtojen keruu 3A:ssa



Kuva 128

## RMS-käynnistysvirtojen keruu L2:ssa



Kuva 129

### 11.3.2. HETKELLISET ARVOT

Paina **WAVE**-painiketta hetkellisten jännitteen ja virran arvojen näyttämiseksi. Tämä tallennus näyttää kaikki näytteen. 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.

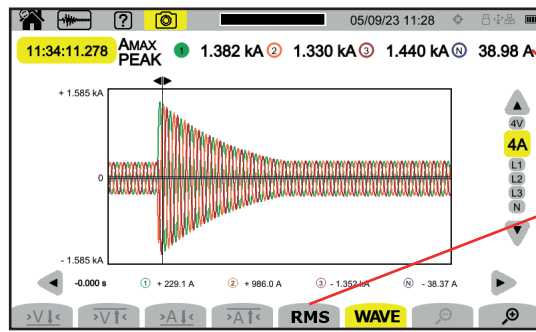
Kohdistinta siirretään ◀ ▶-näppäinten avulla.

🔍 🔍: aika-asteikon suurentaminen tai pienentäminen.



RMS+WAVE-tallennuksen maksimikesto on 10 minuuttia. Tässä tapauksessa **WAVE**-keruun avaaminen saattaa kestää useita minutteja tai laite voi jopa estää sen. Poista SD-kortti laitteesta (ks. kohta 3.5), työnnä se tietokoneeseen ja avaa keruu PAT3-ohjelmalla (ks. kohta 16).

### Hetkellisten käynnistysvirta-arvojen keruu 4A:ssa

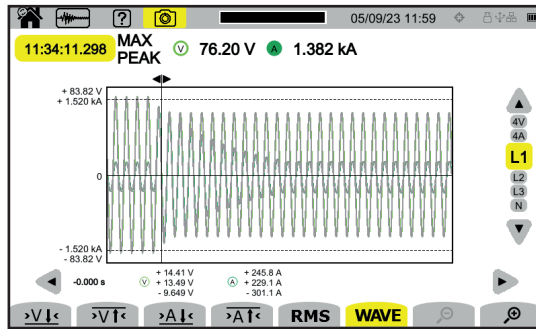


Hetkellisten absoluuttisten arvojen maksimi

Siirtyminen RMS-tilaan

Kuva 130

### Hetkellisten käynnistysvirta-arvojen keruu L3:ssa



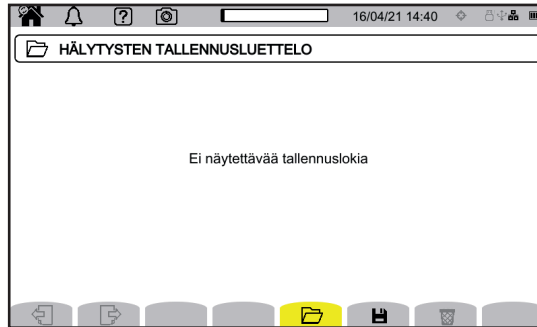
Kuva 131

## 12. HÄLYTYSTILA

Hälytystila  havaitsee ja tallentaa konfiguraatiossa valittujen suureiden ylityksen (ks. kohta 3.10.5) 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.



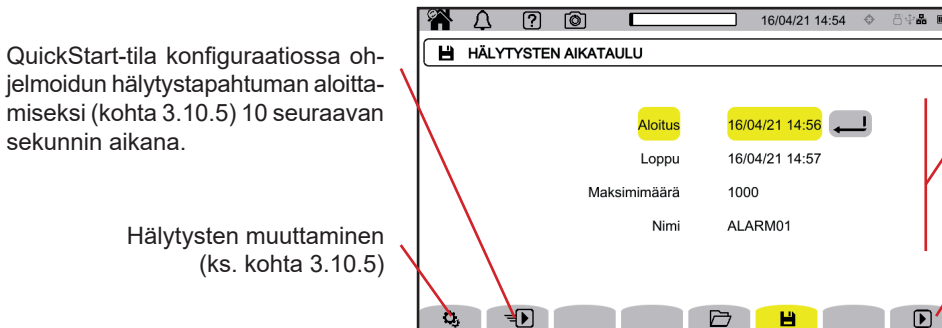
Kuva 132



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

### 12.1. HÄLYTYSTAPAHTUMAN ALOITUS

Paina -painiketta hälytystapahtuman ohjelmoimiseksi.



Kuva 133



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

Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- hälytystapahtuman aloituspäivä ja -aika, jotka ovat mukautettavissa aikaisintaan kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua,
- hälytystapahtuman lopetuspäivä ja -aika,
- tallennettavien hälytysten maksimimäärä,
- hälytystapahtuman nimi.

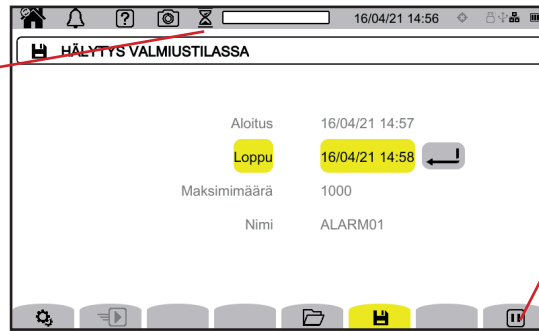
Paina . Hälytystapahtuma alkaa ohjelmoituna ajankohtana.

Tai paina käynnistääksesi hälytystapahtuman seuraavien 10 sekunnin aikana QuickStart-käynnistystä varten määritetyillä asetuksilla.

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

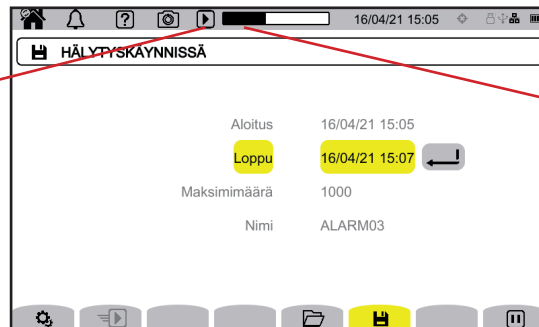
osoittaa, että se on käynnissä.

osoittaa, että se on keskeytetty.



Kuva 134

Hälytystapahtuma on käynnissä.



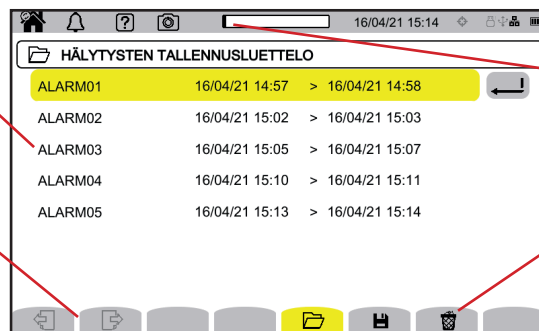
Kuva 135

## 12.2. HÄLYTYSTAPAHTUMIEN LUETTELO

Tarkastele suoritettuja hälytystapahtumia painamalla .

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

Eri sivujen tarkastelemista varten




Kuva 136

Jos haluat poistaa kaikki hälytystapahtumat kerralla, lue kohta 3.5.

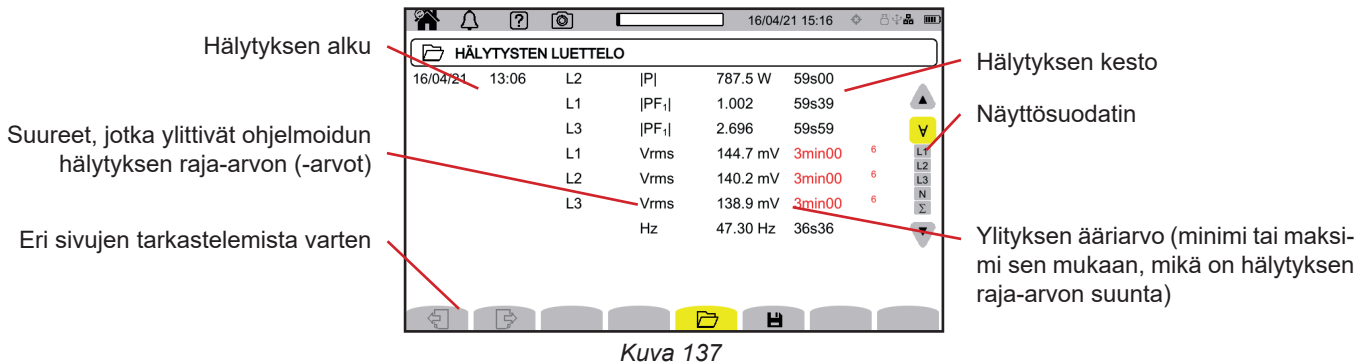
Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti. Painamalla tukinappainta saat selville, mitä näkyvässä oleva numero tarkoittaa tai katso kohtaa 20.12.



## 12.3. HÄLYTYSTAPAHTUMAN ALOITUS

Valitse luettava hälytystapahtuma luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.



Alla on esimerkki näytöstä.




Näyttösuodatinta muutetaan ▲ ▼-näppäinten avulla.

- ▼: hälytysten näyttäminen kaikissa kanavissa
- L1, L2, L3: hälytysten näyttäminen vaiheessa L1, L2 tai L3.
- N: hälytysten näyttäminen nollajohtimessa.
- 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

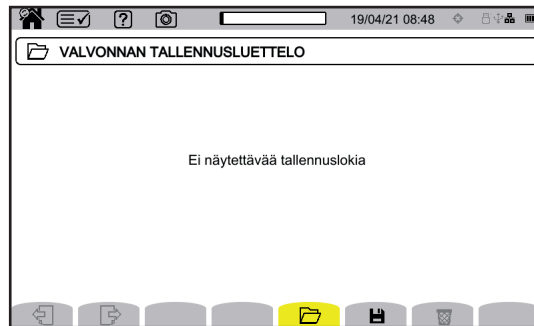
Seurantatila  valvoo sähköverkkoa standardin EN 50 160 mukaisesti. Sen avulla havaitaan

- 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.

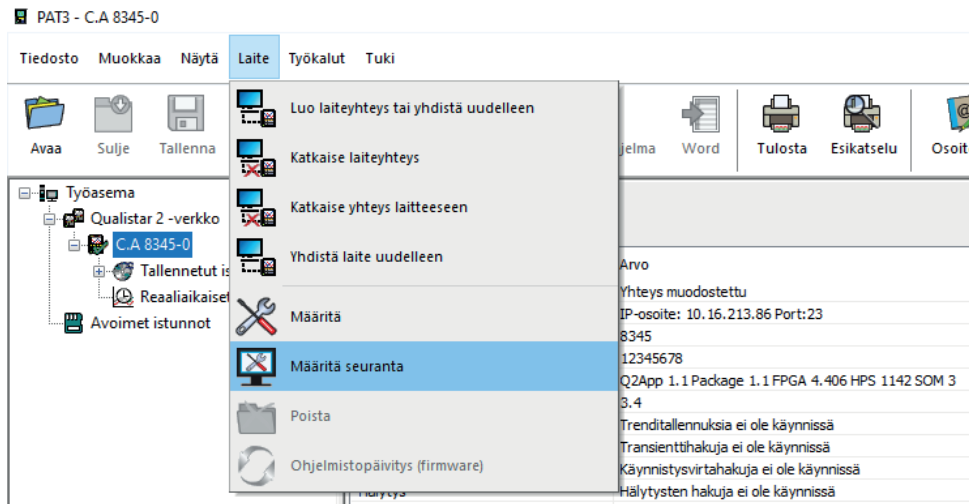


Kuva 138

## 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 139

Konfigurointi-ikkuna avautuu.

Kuva 140

Siinä on viisi välilehteä:

- Seuranta
- Hitaiden vaihteluiden raja-arvo
- Nopeat jännitteen muutokset ja keskeytykset (RVC = Rapid Voltage Change)
- 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.

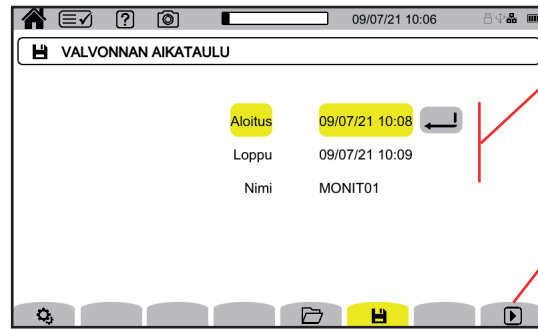
**Jännitteiden nopeat vaihtelut ja keskeytykset** -välilehdessä määritetään keskeytysten ja nopeiden jännitteiden muutosten (jotka ovat kuitenkin hitaampia kuin transientit) kesto. Voit säilyttää ennalta määritetyt arvot tai muuttaa niitä.

**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 3.10.3).

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

Aloita sitten seurantatapahtuma laitteessa määrittämällä sen aloitusaika ja kesto.  
Paina -painiketta seurantatapahtuman ohjelmoimiseksi.






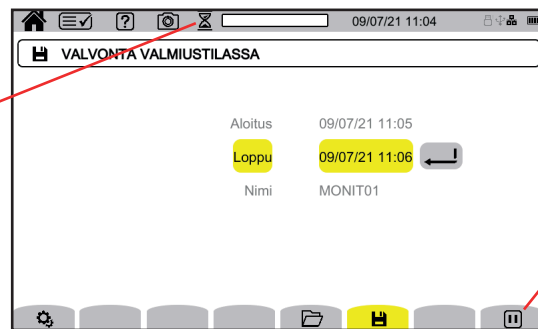
Kuva 141

Konfiguraatiossa voidaan määrittää

- tallennuksen aloituspäivä ja -aika, jotka ovat mukautettavissa aikaisintaan kuluvan minuutin + yhden minuutin kuluttua,
- tallennuksen lopetuspäivä ja -aika,
- tallennusten nimi.

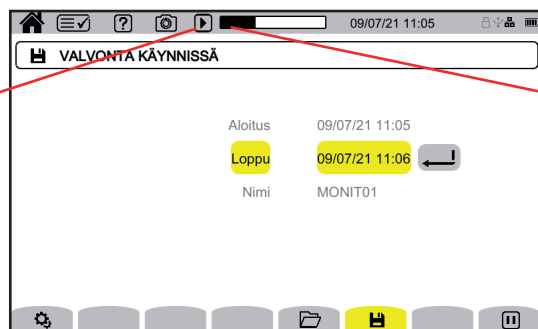
Paina . Seuranta alkaa ohjelmoituna ajankohtana, jos SD-kortilla on riittävästi tilaa.

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



Kuva 142

Tallennus käynnissä




Kuva 143

## 13.2. SEURANTATAPAHTUMIEN LUETTELO

Tarkastele suoritettuja seurantatapahtumia painamalla .



Kuva 144

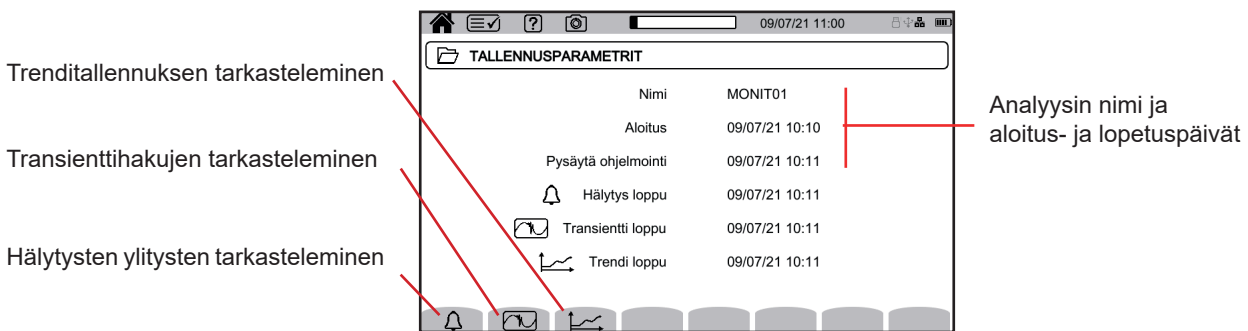
Jos lopetuspäivä on merkitty punaiseksi, se merkitsee, että tallennusta ei voitu jatkaa suunniteltuun lopetuspäivään asti. Painamalla tukinäppäintä  saat selville, mitä näkyvässä oleva numero tarkoittaa tai katso kohtaa 20.12.

Jos haluat poistaa kaikki seurantatapahtumat kerralla, lue kohta 3.5.

## 13.3. SEURANTATAPAHTUMIEN LUKEMINEN

Valitse luettava analyysi luettelosta ja paina vahvistusnäppäintä  sen avaamiseksi.

Alla on esimerkki näytöstä.



Kuva 145


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 3.5, miten menetellään SD-kortin sisällön poistamiseksi kokonaan tai osittain.

## 14.2. KUVAKAAPPAUSTEN HALLINTA

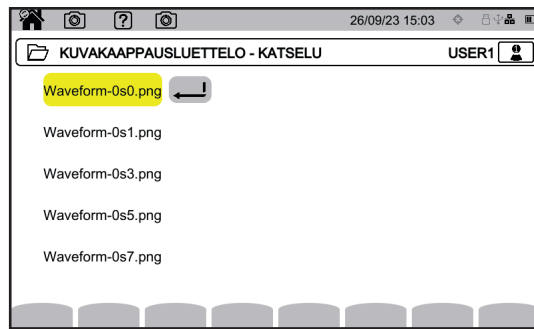
Siirry kuvakaappaustilaan painamalla lyhyesti -näppäintä.



Kuva 146


### 14.2.1. KUVAKAAPPAUKSEN NÄYTTÄMINEN

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

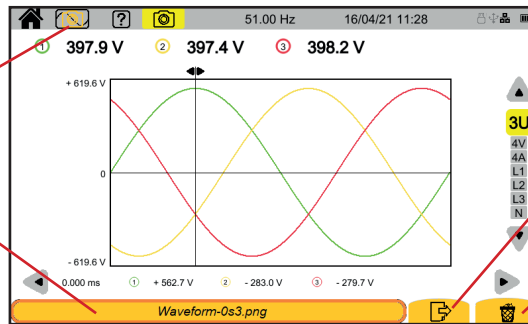


Kuva 147

Valitse kuvakaappaus ja vahvista -näppäimellä.

Tilakuvake vilkkuu vuorotellen -kuvakkeen kanssa.

Tiedostonimi



Valokuvan muodostavien eri kuvakaappausten näyttäminen

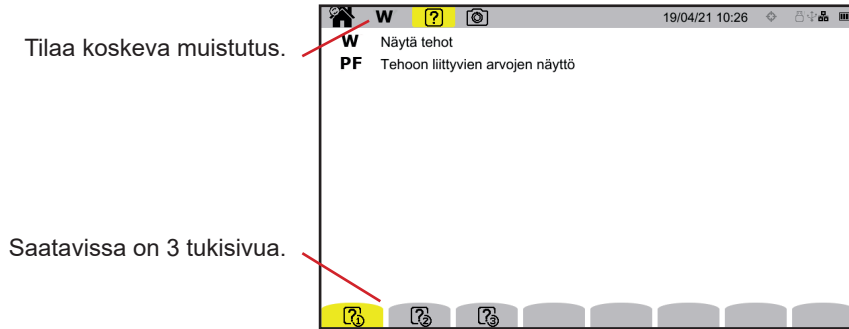
Kuvakaappauksen poistaminen

Kuva 148

# 15. TUKI

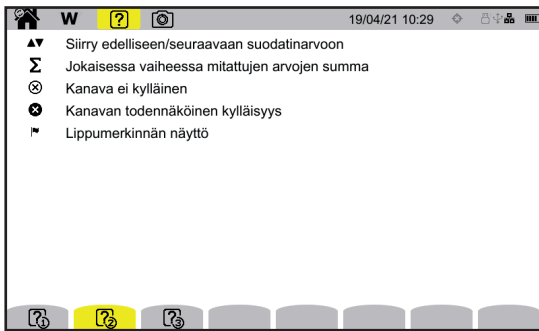
?-näppäimen avulla saadaan tietoa senhetkisessä näyttötilassa käytettävien näppäinten ja kuvakkeiden toiminnoista.

Tässä on esimerkki tehotilan tukinäytöstä:

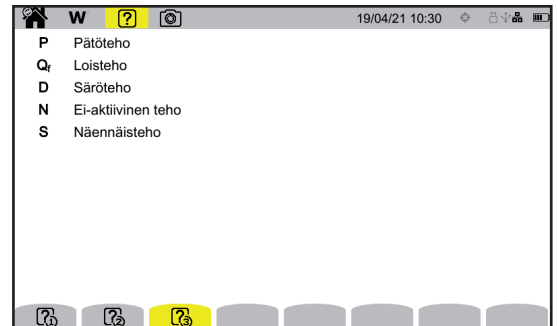


Kuva 149

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

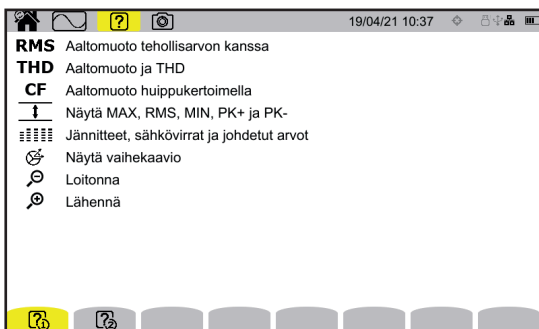


Kuva 150

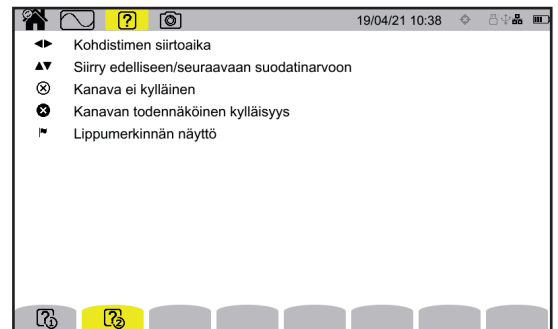


Kuva 151

Esimerkki aaltomuodon tukinäytöstä.



Kuva 152



Kuva 153



# 16. SOVELLUSOHJELMISTO

## 16.1. TOMINNOT

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.

## 16.2. 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.

## 16.3. PAT3-OHJELMAN ASENNUS

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

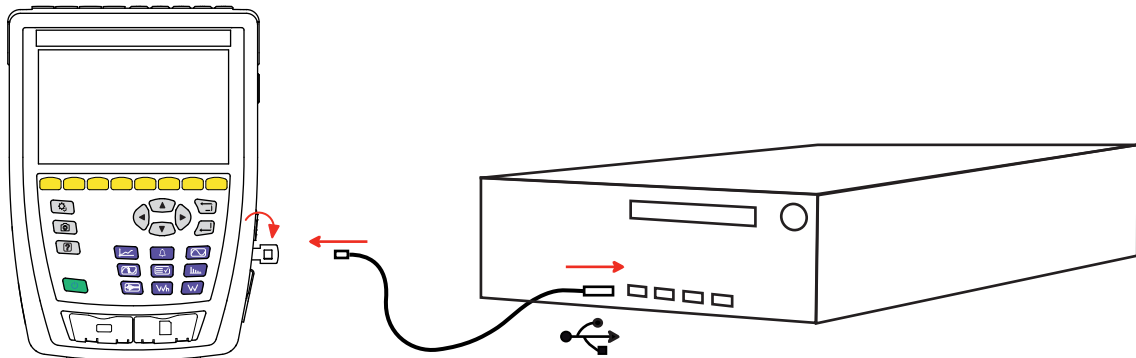


Sinulla tulee olla käytössäsi järjestelmänvalvojan oikeudet asentaaksesi PAT3 -ohjelman tietokoneellesi.




Älä kytke laitetta tietokoneeseen ennen kuin olet asentanut ohjelman sekä ajurit.

Luo sitten yhteys laitteeseen käyttämällä jotakin käytettävissä olevista tiedonsiirtomenetelmistä: Ethernet, Wi-Fi tai USB (ks. kuva alla).



Kuva 154

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 3.5 kerrotaan, miten muistikortti poistetaan laitteesta.



PAT3-ohjelmiston käytöstä saat tietoa tukinäytöstä tai sen käyttöohjeista.

# 17. TEKNISET OMINAISUUDET

CA 8345 on sertifioitu standardin IEC 61000-4-30 painos 3, muutos 1 (2021) mukaan luokkaan A.

## 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
E94-virtapihti (10 mV/A)	100	47,1 – 56,6	50
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.

$$\begin{aligned}
 A_{nom} \leq 5 \text{ A} & \Rightarrow CF_{Luokka A} = 4 \\
 5 \text{ A} < A_{nom} \leq 10 \text{ A} & \Rightarrow CF_{Luokka A} = 3,5 \\
 10 \text{ A} < A_{nom} & \Rightarrow CF_{Luokka A} = 3
 \end{aligned}$$

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 – $(0,391 \times f_{nom} / 50)$ 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 valetoston estosuodattimet standardin IEC 61000-4-7, painos 2 vaatimusten mukaisesti.

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

Kaistanleveys ja näytteenotto (s = näyte) ovat

- 88 kHz ja 400 kS/s (16 bittiä) jännitekanavien osalta
- 20 kHz ja 200 kS/s (18 bittiä) virtakanavien osalta
- 200 kHz ja 2 MS/s (12 bittiä) nopeiden transienttien 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 VIRTAPIIHTEJÄ)

### 17.2.4.1. Virrat 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	19,99 V <sup>(1)</sup>	4 numeroa	±(0,1% + 100 mV)
		20,00 V	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)
Hetkellinen välkyntä (P <sub>inst,max</sub> )		0,000	12,00 <sup>(6)</sup>	4 numeroa	± 8%
Lyhytaikaisvälkyntän vakavuus (P <sub>st</sub> )		0,000	12,00 <sup>(6)</sup>	4 numeroa	Maks. ±(5 %; 0,05)
Pitkäaikaisvälkyntän vakavuus (P <sub>lt</sub> )		0,000	12,00 <sup>(6)</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
RMS-virta <sup>(5)</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>(7)</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>(7)</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>(7)</sup>
		113,1 A	200,0 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
	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>(7)</sup>
		56,61 A	100,0 A	4 numeroa	±(0,5% + 200 mA)
	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>(7)</sup>
		4,241 A	10,00 A	4 numeroa	±(0,5% + 10 mA)
	MN93A-virtapihti (5 A) 5 A -adapteri Essailec®-adapteri	5,000 mA	176,9 mA	4 numeroa	±(0,5% + 2 mA)
		177,0 mA	2,120 A	4 numeroa	±0,5 % <sup>(7)</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>(7)</sup>
		113,1 A	200,0 A	4 numeroa	±(0,5 % + 200 mA)
	AmpFlex® A193 MiniFlex 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>(7)</sup>
		3001 A	10 000 A	4 numeroa	±(0,5% + 3 A)
	AmpFlex® A193 MiniFlex 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>(7)</sup>
		300,1 A	1 000 A	4 numeroa	±(0,5% + 0,5 A)
AmpFlex® A193 MiniFlex 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>(7)</sup>	
	30,01 A	100 A	4 numeroa	±(0,5% + 100 mA)	

Mittaus		Mittausalue ilman muuntosuhdetta (yksikkösuhteen kanssa)		Näytön resoluutio (yksikkösuhteen kanssa)	Maksimi- epätarkkuus
		Minimi	Maksimi		
DC-virta	J93-virtapihti	3 A	5000 A	4 numeroa	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
	PAC93-virtapihti	1 A	1300 A <sup>(1)</sup>	4 numeroa	$\pm(1\% + 1\text{ A})$
	E94-virtapihti (10 mV/A)	200 mA	100 A <sup>(1)</sup>	4 numeroa	$\pm(1\% + 100\text{ mA})$
	E94-virtapihti (100 mV/A)	20 mA	10 A <sup>(1)</sup>	4 numeroa	$\pm(1\% + 10\text{ mA})$

Taulukko 3

- 1: Edellyttäen, että tulojen ja maan väliset jännitteet ovat enintään 1 000 V<sub>RMS</sub>.
- 2: Jännitetulojen raja
- 3:  $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$ ;  $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$ .
- 4: RMS-kokonaisarvo ja perustaajuuden RMS-arvo
- 5: RMS-kokonaisarvo ja perustaajuuden RMS-arvo. Epävarmuus on annettu jännitteelle, joka on välillä 10 ja 150 %,  $U_{\text{din}}$ , jossa  $U_{\text{din}} \in [100\text{ V}; 400\text{ V}]$  yksinkertaisille jännitteille (V) ja  $U_{\text{din}} \in [200\text{ V}; 1000\text{ V}]$  yhdistelmäjäännitteille (U).
- 6: Standardin IEC 61000-3-3 mukaiset rajat ovat  $P_{\text{st}} < 1,0$  ja  $P_{\text{it}} < 0,65$ . Arvot, jotka ovat enemmän kuin 12, ovat epärealistisia, eikä niiden epävarmuutta ole määritetty.
- 7: Luokan A ominaisepävarmuus on  $\pm 1\%$ .

### 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-virtapihtiä	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® MiniFlex	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-virtapihtiä	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 ≤ 50 %
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD ≤ 50 %
	AmpFlex® MiniFlex	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 ≤ 50 %
					$\pm(1,5\% + 20 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD ≤ 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> ≤ 20 %f ja $ \sin \phi  \geq 0,2$
					$\pm(2\% S + (0,7\% n_{\max} + 10 \text{ pt}))$ THD <sub>A</sub> > 20 %f 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-virtapihtiä	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® MiniFlex	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	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 ≤ 50 %
					$\pm(1,5\% + 10 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD ≤ 50 %
	AmpFlex® MiniFlex	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 ≤ 50 %
					$\pm(1,5\% + 20 \text{ pt})$ $0,2 \leq  \sin \phi  < 0,5$ ja THD ≤ 50 %
Säröenergia (E <sub>D</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> ≤ 20 %f ja $ \sin \phi  \geq 0,2$
					$\pm(2\% S + (0,7\% n_{\max} + 10 \text{ pt}))$ THD <sub>A</sub> ≤ 20 %f 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®- ja MiniFlex-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 E94-virtapihti (100 mV/A).
- 9: Koskee J93-virtapihti 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>1</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%	0,01 %	±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%	0,01 %	±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 φ| = 32,767 vastaa laskutoimitusta φ = ±88,25° + k × 180° (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		
Säröjännite (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 (100A)	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 (5A) 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 + (Afrms <sup>(2)</sup> x 0,1%)) n > 25 ±(2% + (n x 0,6%) + 1 A + (Afrms <sup>(2)</sup> x 0,1%))	
	AmpFlex® A193 MiniFlex MA194 (1000 A)	1 A	1000 A	4 numeroa 4 numeroa	n ≤ 25: ±(2% + (n x 0,3%) + 1 A + (Afrms <sup>(2)</sup> x 0,1%)) n > 25 ±(2% + (n x 0,6%) + 1 A + (Afrms <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)	
	Särövirta (RMS) (Ad) <sup>(3)</sup>	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)	
E94-virtapihti (10 mV/A) MN93A-virtapihti (100A)		200 mA	100 A	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4%) + 100 mA)	
E94-virtapihti (100 mV/A)		20 mA	10 A	4 numeroa 4 numeroa	±((n <sub>max</sub> x 0,4%) + 10 mA)	
MN93A-virtapihti (5A) 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 (1000 A)		1 A	1000 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 V<sub>RMS</sub>.
- 2: Perustaajuuden RMS-arvo
- 3: n<sub>max</sub> 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 ... 5 A]	$\pm(1\% + 0,2 \text{ A})$	
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]	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$
E94-virtapihti (BNC) 100 A	[0,5 A ... 40 A]	$\pm(4\% + 50 \text{ mA})$	$\pm 1^\circ$
	[40 A ... 70 A]	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$
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>■ 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>■ 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>■ 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>■ 30 päivää 1 s:n näytevälillä</li> <li>■ 90 päivää 3 s:n näytevälillä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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.  
Akun massa: noin 375 g, josta 5,04 g litiumia.

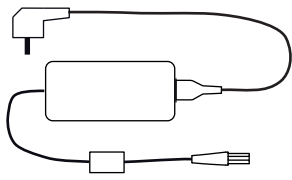
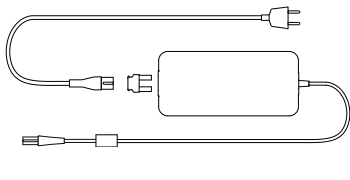
Jännite	10,86 V	
Nimelliskapasiteetti	5700 mAh	
Minimikapasiteetti	5500 mAh	
Kapasiteettihäviö	11 % 200 lataus- ja purkukerran jälkeen 16% 400 lataus- ja purkukerran jälkeen	
Latausvirta ja latauksen kesto riippuvat virtalähteestä (PA40W-2 tai PA32ER)	10 °C < T < 40 °C	PA40W-2: 1,5 A ja 3h50 PA32ER: 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
Massa	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, Wi-Fi ja tarvittaessa virtapihdit.

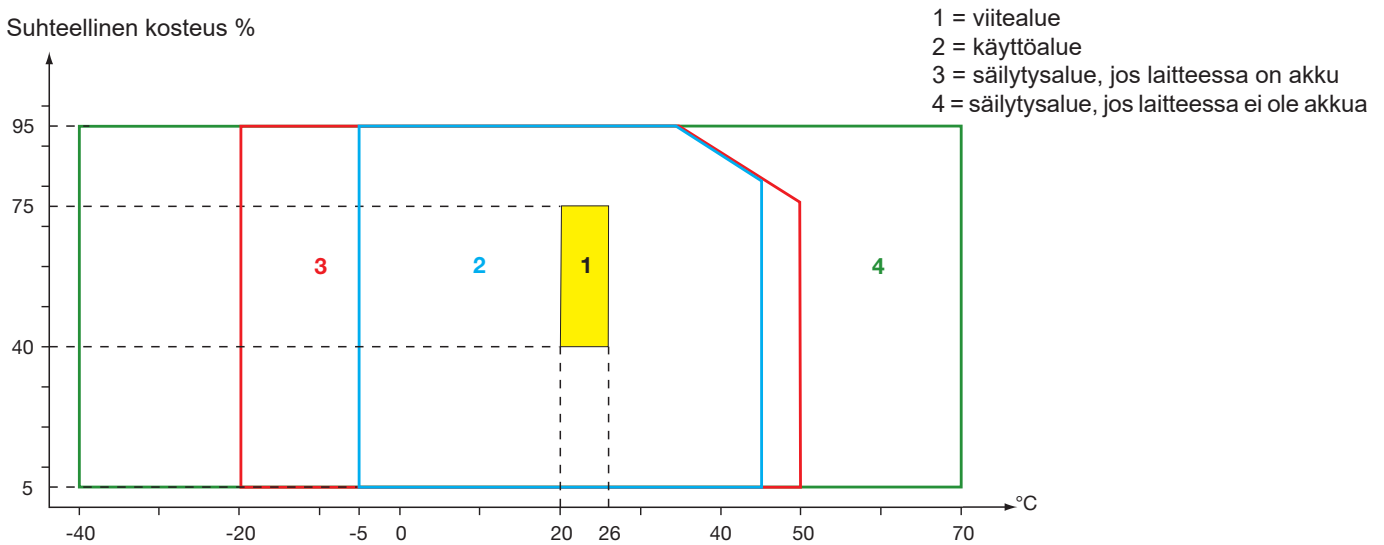
Akun kesto latausten välillä on noin kuusi tuntia, jos akku on ladattu täyteen ja näyttö on päällä. Näytön ollessa pois päältä akun kesto on noin 10 tuntia.

### 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



Kuva 155

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

Massa 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 mukainen:

- Mittaustulot 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 mukainen, 600 V luokka IV tai 1 000 V luokka III, saastuttamisaste 2.

Mittausjohdot ja hauenleuat ovat yhdenmukaisia standardien IEC/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, 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.

Laitte on standardin BS EN 62749 mukainen EMF:n osalta. Ammattikäyttöön tarkoitettu tuote.

### 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 painos 3.0 Liite 1 (2021) 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.

Luokan A sertifiointi on toteutettu standardin IEC 62586-2, ed. 2, muutoksen 1 (2021) mukaisesti.



### 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 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.

Wi-Fi-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 [https://update.chauvin-arnoux.com/ca/CA8345/OpenSource/CA834x\\_licenses\\_list.zip](https://update.chauvin-arnoux.com/ca/CA8345/OpenSource/CA834x_licenses_list.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.



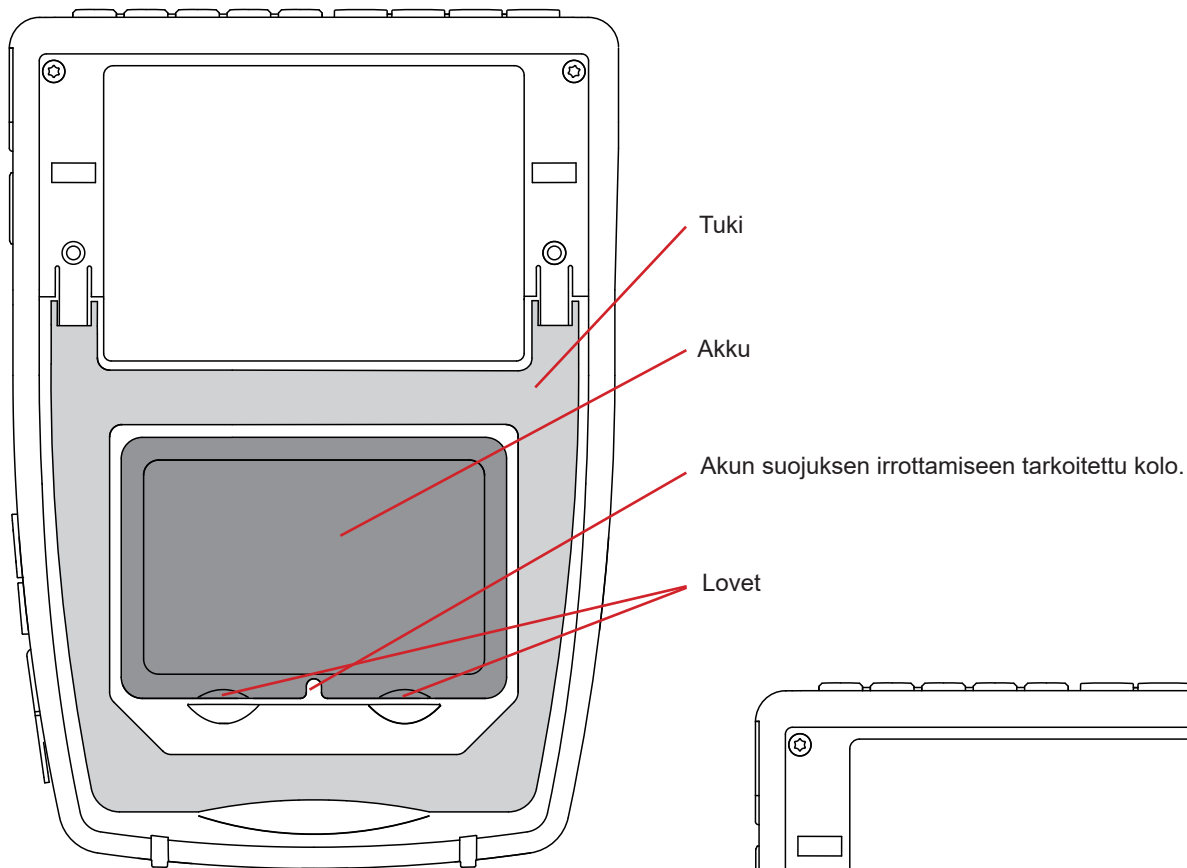
Vaihda käytetyn akun tilalle alkuperäismalli turvallisuussyistä. Älä käytä akkua, jonka kotelo on vaurioitunut.

Älä heitä akkua tuleen.

Älä altista akkua yli 100° C:n lämpötilalle.

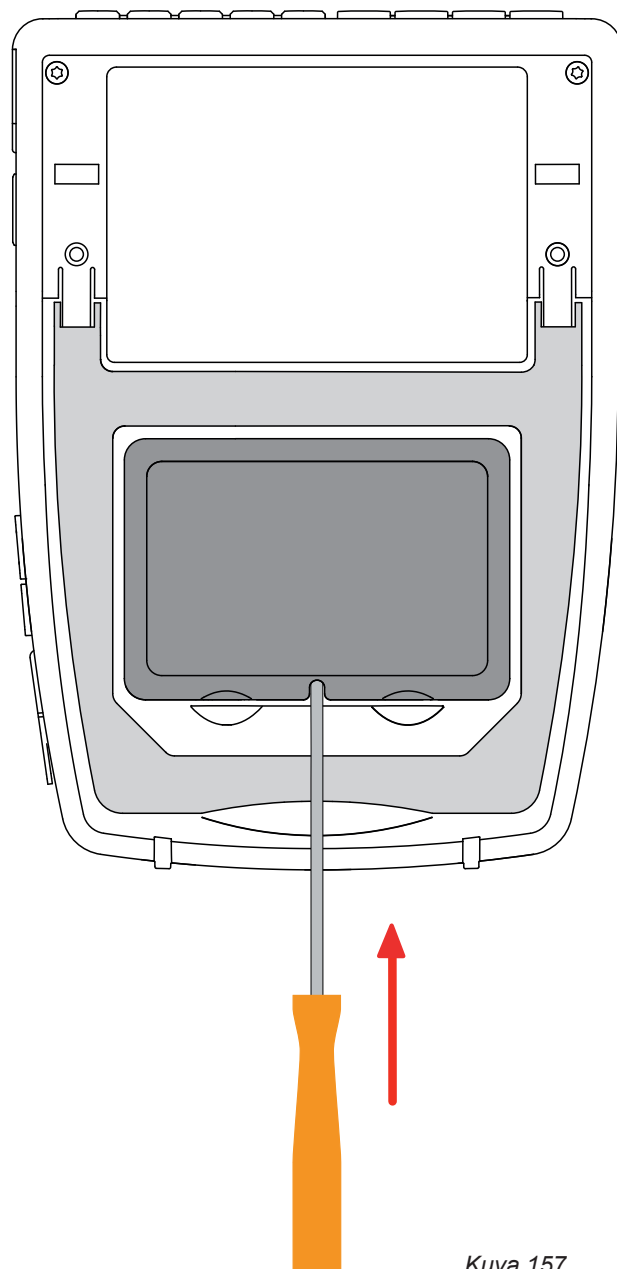
Älä oikosulje akun liittimiä.

---

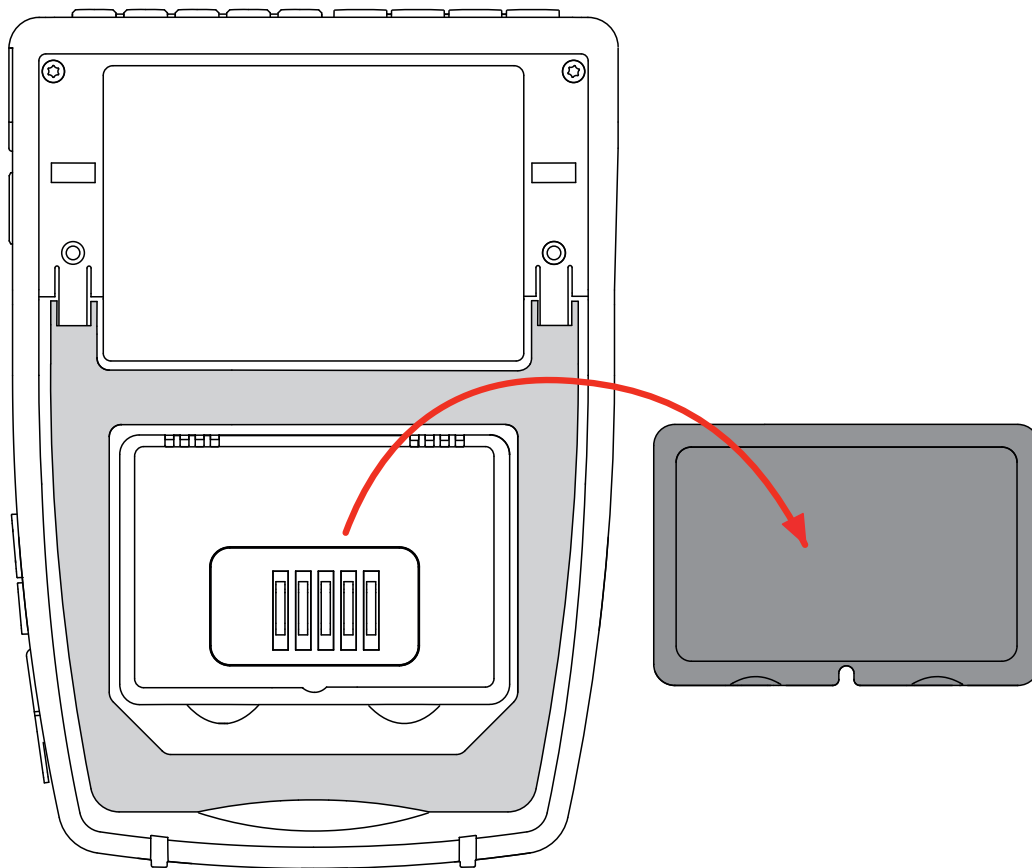


Kuva 156

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 157



Kuva 158

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).

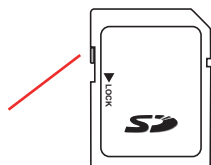
## 18.4. MUISTIKORTTI

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

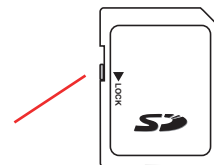
Kohdassa 3.5 kerrotaan, miten SD-kortti poistetaan laitteesta.

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

Suojaamaton muistikortti



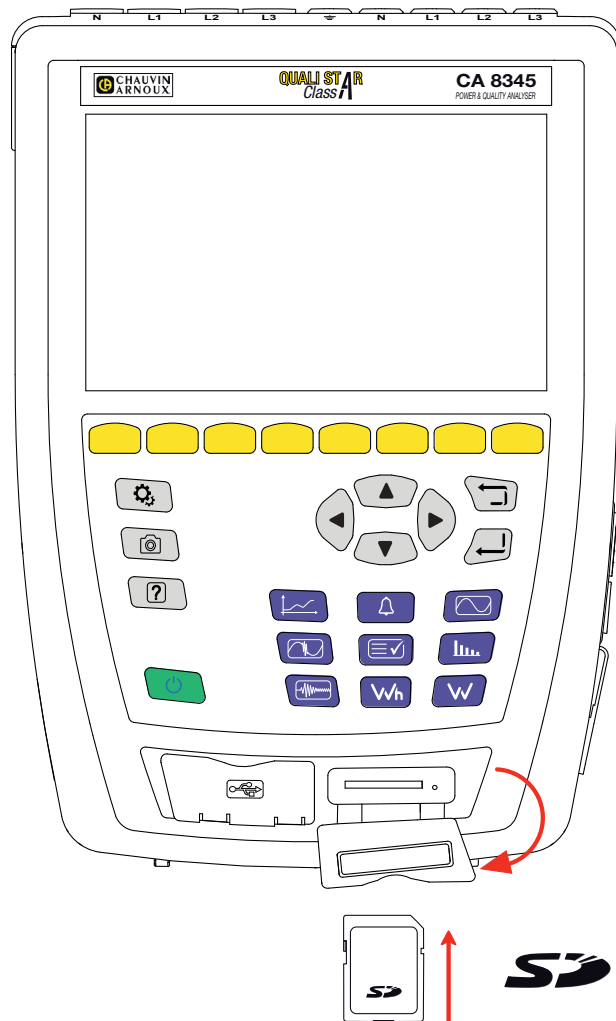
Suojattu muistikortti



Kun haluat poistaa muistikortin korttipaikasta, avaa muovisuojus.

Poista kortti kohdassa 3.5 kuvatulla tavalla (⚙️, ⚙️, 📁, 📁).

Paina muistikortista poistaaksesi sen sille tarkoitetusta paikasta.



Kuva 159

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

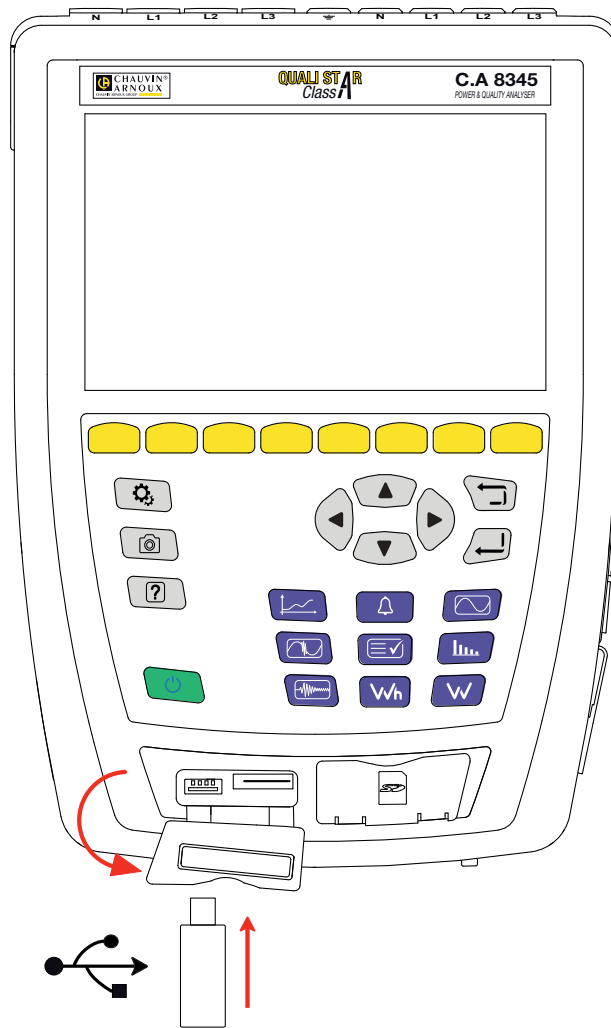
Sivustomme on

[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 160

Päivityksen asentaminen, ks. kohta 3.8.

Ohjelmiston (firmware) tulee olla yhteensopiva laitteistoversion kanssa, jotta sen päivittäminen olisi mahdollista. Kyseinen versio mainitaan laitteen konfiguraatiossa; ks. kohta 3.6.



Laiteohjelmiston (firmware) päivitys saattaa poistaa kaikki konfigurointitiedot, kuten käyttäjäprofiilit tai tulevat, suunnitellut tallennustapahtumat. Älä päivitä, jos laitteessa on odottavia tallennuksia. Tarkista päivityksen jälkeen, että konfigurointitiedot ovat edelleen oikeita.

## 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, painos 3.0, Liite 1 (2021), ja tehon kaavojen osalta standardia IEEE 1459, painos 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 väilyliaallon 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.
$Y_{isghL}(h)$	Järjestysluvun h väilyliaaltojen 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. KERÄYMÄT TRENDITILASSA

Trenditilassa tallennetut mittaukset saadaan kahdella ei tavalla otetuista lähteistä, jotka aggregoidaan uudelleen yhteiseksi virraksi trenditallennuksia varten. Mittausten lähdevirrat ovat

- 40 kS/s virta (kiinteä näytteenotto 40 kHz:ssa) sisältää seuraavat mittaukset:
  - Verkkotaajuus
  - Teho
  - DC-arvottoiminnolla S/s (samples per second) = näytettä sekunnissa
- 512 spc virta (mukautuva näytteenotto, jossa otetaan 512 näytettä jaksoa kohden siitä mitatusta jännitteestä, jota käytetään seuraaviin mittauksiin (mukaan lukien luokan A mittaukset):
  - Jännitteiden ja virtojen RMS
  - Jännitteiden ja virtojen huippuarvot
  - Väلكyntä
  - Epäsymmetriat
  - Säröt
  - Harmoniset yliaallot ja väilyliaallottoiminnolla spc (samples per cycle) = näytettä jaksoa kohden

Näistä kahdesta virrasta tehdään mittauksia 200 ms:n välein 40 kS/s virran suureista ja 10 jakson välein (50 Hz:n verkko) tai 12 jakson välein (60 Hz:n verkko) 512 spc:n virran suureista.

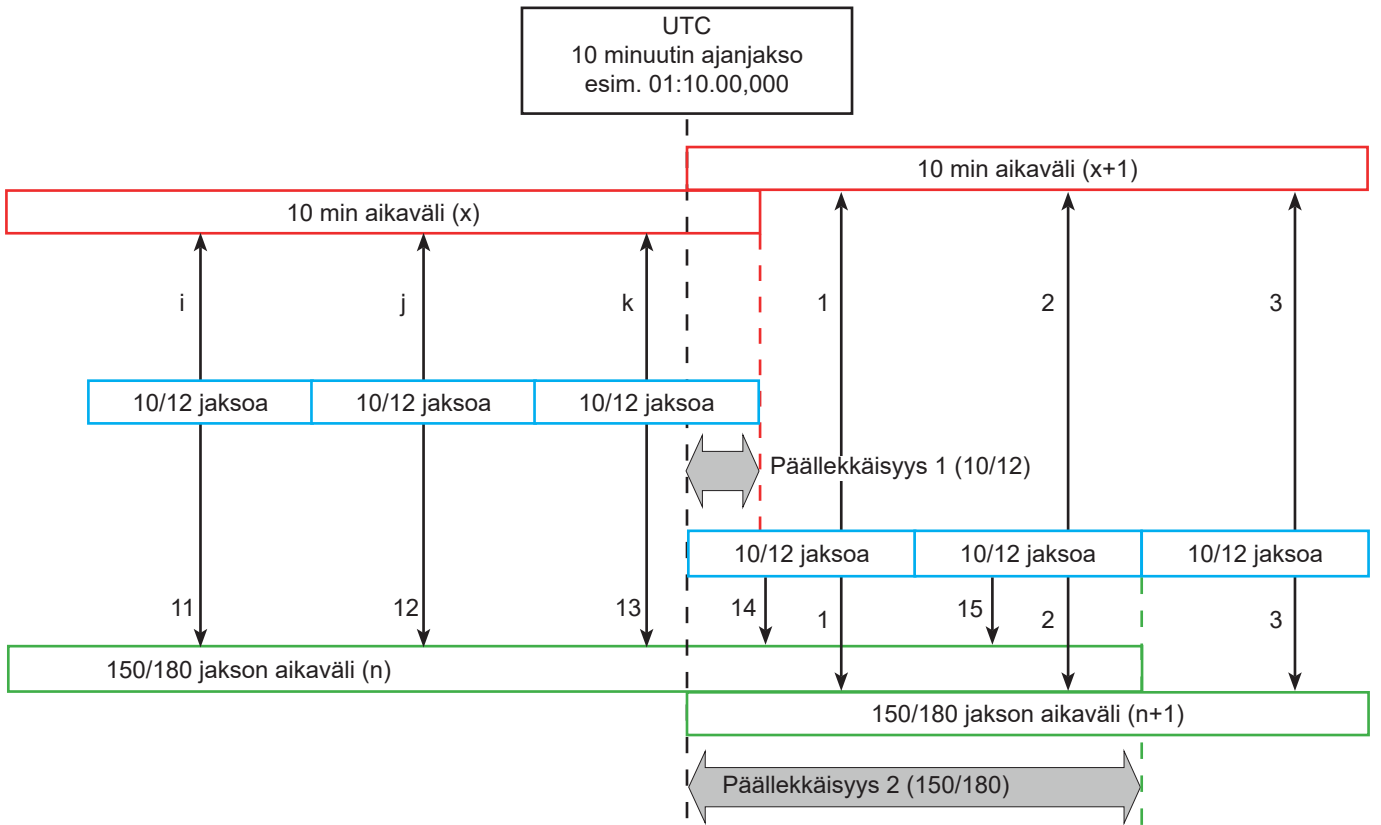
Nämä mittaukset yhdistetään uudelleen, kerätään ja varustetaan aikaleimalla valitun keräymäjakson mukaisesti:

- 10/12c / 200ms
  - 10/12 jakson mittaukset: 10/12 jakson keräymä 10 sekunnin, 10 minuutin, 15 minuutin, 2 tunnin ajalta
  - 200 ms:n mittaukset: 40 kS/s:n suureet 10 sekunnin, 10 minuutin, 15 minuutin, 2 tunnin ajalta
- 150/180c / 3s
  - 10/12 jakson mittaukset: 15 mittauksen keräymä 10/12 jaksolta. Trenditalennuksissa 3 sekunnin intervallien ja 150/180 jakson intervallien siirtymän jälkeen satunnainen keräymä voi sisältää yhden 10/12 jakson enemmän tai vähemmän. Tämä koskee ainoastaan trenditilaa, reaaliajassa näytetyt mittaukset sisältävät aina 15 keräymää.
  - 200 ms:n mittaukset: 40 kS/s:n suureiden keräymä 10 sekunnin, 10 minuutin, 15 minuutin, 2 tunnin ajalta

Kaikki luokkaan A kuuluvat mittaukset kerätään 10/12 jakson arvoista (syöttöarvojen nelion aritmeettisen keskiarvon neliöjuuri) keräymäjaksosta riippumatta.

Luokan A mukaisesti 10/12 jakson ja 150/180 jakson intervallit synkronoidaan lisäksi uudelleen 10 minuutin välein siten, että 10/12 jakson intervalli on päällekkäinen ja päättyy uuteen jaksoon (päällekkäisyys 1) ja 150/180 jakson intervalli on päällekkäinen ja päättyy uuteen jaksoon (päällekkäisyys 2).

**Keräymäjaksojen synkronisointi luokalle A (IEC 61000-4-30)**



Kuva 161

**20.3. KAAVAT**

**20.3.1. RMS-ARVOT**

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-30, painos 3.0 Liite 1 (2021) mukaisesti, ks. kohta 5.2.1.

RMS-arvo on hetkellisten arvojen neliöllinen keskiarvo kyseiseltä ajanjaksolta (yksi sykli, 10/12 sykliä jne.). Siinä otetaan huomioon kaikki signaalin komponentit.

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

jossa M = hetkellisten arvojen lukumäärä.

**20.3.2. HUIPPUARVOT**

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

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

**20.3.3. HUIPPUKERROIN**

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

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

**20.3.4. HARMONISIIN YLIAALTOIHIN LIITTYVÄT MÄÄRITELMÄT**

**Harmonisen yliaallon järjestysluku, h**

Harmonisen yliaallon taajuuden suhde (kokonaisluku) virransyötön perustaajuuteen. Fourier-menetelmän avulla toteutetun analyysin yhteydessä sekä  $f_{H,1}$ :n ja  $f_s$ :n välisen synkronisoinnin (näytteenottotaajuus) yhteydessä harmonisen yliaallon järjestysluku h vastaa seuraavaa spektrikomponenttia:

$$k = h \times N$$

jossa k = spektrikomponentin numero,

N = 10 = jaksoiden määrä perustaajuudella aikaikkunassa TN.

**Järjestysluvun k  $Y_{c,k}$  spektrikomponentin todellinen arvo**

Aaltomuotoa analysoidessa sellaisen komponentin RMS-arvo, jonka taajuus on käänteisluvun moninkertainen (järjestysluku k) arvo aikaikkunan kestosta.

**20.3.5. HARMONISTEN YLIAALTOJEN JA VÄLIYLIAALTOJEN ALIRYHMÄN TODELLINEN ARVO**

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-7, ed. 2.0, muutoksen 1 mukaisesti, kohta 5.6.

**Harmonisten yliaaltojen aliryhmän h todellinen arvo:**

Harmonisten yliaaltojen aliryhmän RMS-arvo on todellisten arvojen neliöiden summan juuri tarkasteltavien yliaaltojen N=10 jakson ajalta sekä kaksi lähintä väliyliaaltoviivaa (Fourier-menetelmällä saadut väliyliaaltoviivat ovat f/10 etäisyydellä toisistaan).

$$Y_{sgHL}(h) = \sqrt{Y_{(h \times 10) - 1, L, N}^2 + Y_{(h \times 10), L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 1, L, N}^2}$$

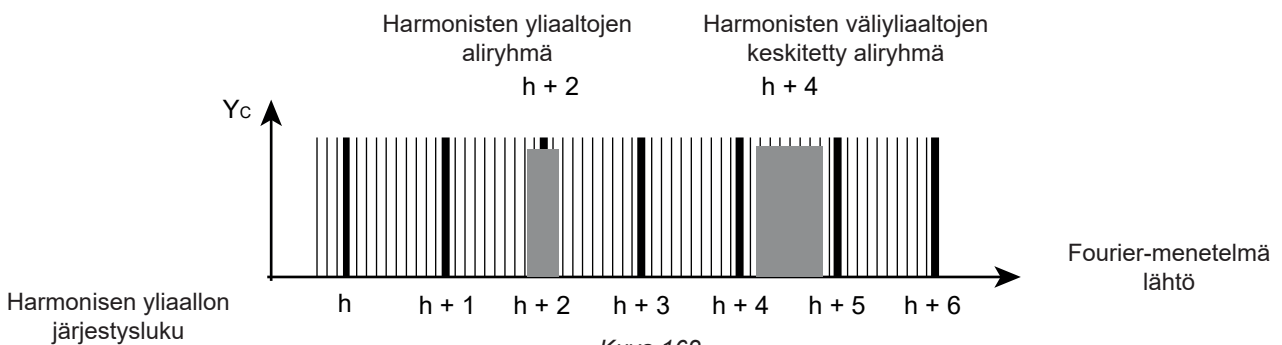
Jossa  $Y_{k,L,N}$  = järjestysluvun k spektrikomponentti kanavalla L laskettuna N = 10 jakson ajalta.

**Harmonisten väliyliaaltojen keskitetyn aliryhmän h todellinen arvo:**

Kahden vierekkäisen yliaallon taajuuden välissä olevien kaikkien spektrikomponenttien todellinen arvo, pois lukien välittömästi yliaaltojen taajuuksien vieressä olevat spektrikomponentit.

Harmonisten yliaaltojen järjestyslukujen h ja h + 1 välissä sijaitsevan keskitetyn aliryhmän RMS-arvoa nimitetään sopimuksen mukaisesti arvolla  $Y_{isg,h}$ , esimerkiksi keskitetty aliryhmä, joka sijaitsee välillä h = 5 ja h = 6 on nimeltään **Yisg,5**.

$$Y_{isgHL}(h) = \sqrt{Y_{(h \times 10) + 2, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 3, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 4, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 5, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 6, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 7, L, N}^2 + Y_{(h \times 10) + 8, L, N}^2}$$



Kuva 162

### 20.3.6. YLIAALTO- JA VÄLIYLIAALTOPITOISUUDET

Suuret lasketaan standardin IEC 61000-4-7, painos 2.0 Liite 1 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):

$$Y_{h\%rL}(h) = \frac{Y_{sghL}(h)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{Hmax} Y_{sghL}(k)}}$$

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

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

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

$$Y_{ih\%rL}(h) = \frac{Y_{isghL}(h)}{\sqrt{\sum_{k=1}^{Hmax} Y_{sghL}(k)}}$$

jossa

h: yliaallon tai väliyliaallon aliryhmän järjestysluku

L: kanavanumero (L1, L2, L3, LN, 12, 23, 31)

$Y_{sghL}(h)$  : Jännitteen/virran järjestysluvun h yliaaltojen aliryhmän RMS-arvo

= yliaallon RMS-arvojen neliöiden ja kahden sen vieressä olevan spektrikomponentin summan neliöjuuri.

$Y_{sghL}(h)$  : Jännitteen/virran järjestysluvun h väliyliaaltojen keskitetyn aliryhmän RMS-arvo

= kahden vierekkäisen yliaallon taajuuden välissä olevien kaikkien spektrikomponenttien RMS-arvo, pois lukien välittömästi yliaaltojen taajuuksien vieressä olevat spektrikomponentit.

Hmax = korkein huomioon otettava harmoninen arvo, 127.

### 20.3.7. EPÄTASAPAINON TASO

Suuret lasketaan standardin IEC 61000-4-30, painos 3.0 Liite 1 (2021) mukaisesti, ks. kohta 5.7.1.

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

Käännteinen jännitekomponentti:

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

Nollasekvenssin jännitekomponentti:

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

Käännteinen virtakomponentti:

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

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

### 20.3.8. PÄÄSIGNAALIJÄNNITTEET

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-30, painos 3.0 Liite 1 (2021) mukaisesti, ks. kohta 5.10.

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

### 20.3.9. YLIAALTOALARYHMÄN SÄRÖN TASO

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-7, painos 2.0 Liite 1 mukaisesti, ks. kohta 3.3.2.

$$THDG_L \% f = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2}{Y_{sghL}(1)^2}}$$

$$THDG_L \% r = \sqrt{\frac{\sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2}{(Y_{sghL}(1)^2 + \sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2)}}$$

### 20.3.10. SÄRÖ

$$Y_{dL} = \sqrt{\sum_{h=2}^{127} Y_{sghL}(h)^2}$$

### 20.3.11. KERROIN K JA YLIAALTOHÄVIÖKERROIN

Nämä suureet koskevat ainoastaan virtaa, ja ne lasketaan standardin IEEE C57.110, painos 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:

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

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  $q \in [1,5 ; 1,7]$

### 20.3.12. TEOLLINEN TAAJUUS

Suure lasketaan standardin IEC 61000-4-30, painos 3.0 Liite 1 (2021) mukaisesti, ks. kohta 5.1.1.

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

### 20.3.13. DC-KOMPONENTTI

M-näytteiden keskiarvo  $Y_L$ .

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

### 20.3.14. PÄTÖTEHO (P)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, painos 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:

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

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

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, painos 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.

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

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, painos 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

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

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

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

Yliaaltojen pätöteho sisältää DC-komponentin.

Yliaaltojen pätöteho vaiheittain:

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

Yliaaltojen kokonaispätöteho:

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

### 20.3.18. DC-TEHO ( $P_{DC}$ )

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:

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

### 20.3.19. NÄENNÄISTEHO (S)

Suure lasketaan standardin IEEE 1459, painos 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:

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

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

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

Ei-aktiivinen vaiheittain:

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

Ei-aktiivinen kokonaisteho:

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

### 20.3.21. SÄRÖTEHO (D)

Säröteho vaiheittain:

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

Kokonaissäröteho:

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

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

Suuret lasketaan standardin IEEE 1459, painos 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):

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

### 20.3.23. TANGENTTI

Perusjännitteen kulman ja perusvirran kulman välisen eron tangentti.

Tangentti vaiheittain:

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

Kokonaistangentti:

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

## 20.4. VÄLKYNÄ

Suureet lasketaan standardin IEC 61000-4-15 luokan F3, painos 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 Pinst-välkyntää  
Näytetty arvo on max Pinst) 150/180 jakson koonnista. Trenditilassa tallennettu max(Pinst) on laskettu valitusta koonnista.
- 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 3.9.1): kiinteä tai liukuva ikkuna. Pitkäaikainen välkyntä perustuu kahden tunnin havainnointiaikaan.

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

## 20.5. LAITTEEN TUKEMAT JAKELULÄHTEET

Ks. kytkennät kohdassa 4.4.

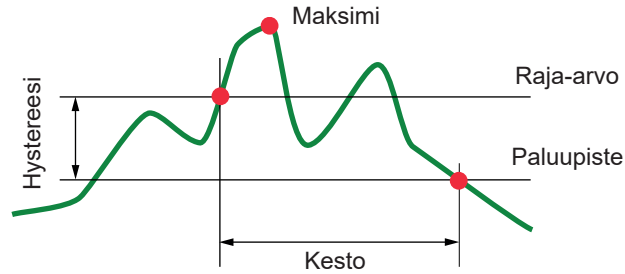


## 20.6. HYSTEREESI

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

### 20.6.1. YLIJÄNNITTEEN HAVAITSEMINEN

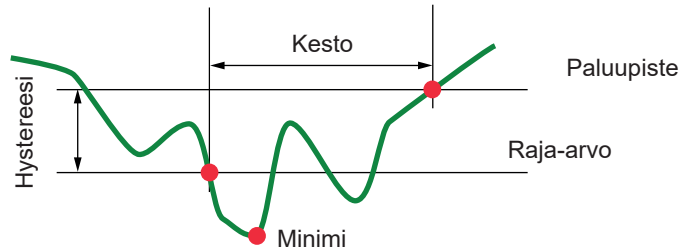
Ylijännitteen havaitsemisen paluupiste on (100 % - 2 %) tai 98 % jännitteen raja-arvosta, hystereesin ollessa esim. 2 %



Kuva 163

### 20.6.2. LASKUN JA KESKEYTYKSEN HAVAITSEMINEN

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



Kuva 164

## 20.7. AALTOMUOTOJEN MINIMISKAALAU SARVOT JA RMS-MINIMIARVOT

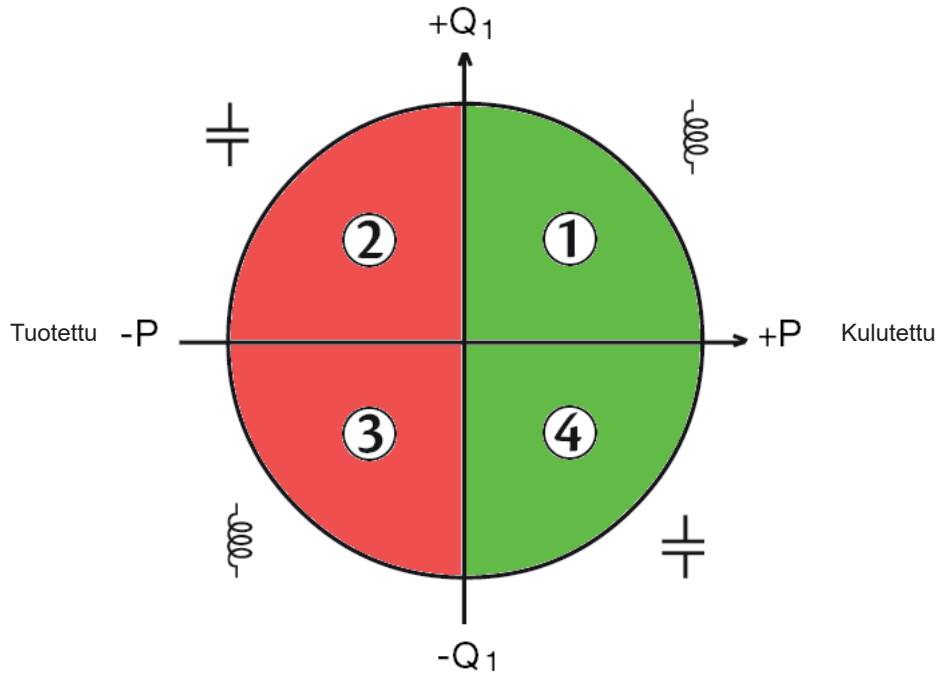
	Minimiskaalausarvo (aaltomuototila)	RMS-minimi arvot
Vaihe-maa- ja vaihe-vaihe-jännitteet	8 V	2 V
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (10 kA)	80 A	8 A
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (1 kA)	8 A	800 mA
AmpFlex® A193, MiniFlex MA194 (100 A)	800 mA	80 mA
J93-virtapihti	24 A	2 A
C193-virtapihti	8 A	800 mA
PAC93-virtapihti	8 A	800 mA
MN93-virtapihti	2 A	150 mA
MN93A-virtapihti (100 A)	800 mA	80 mA
E94-virtapihti (10 mV/A)	800 mA	100 mA
E94-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

## 20.8. VEKTORIKUVAAJA

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



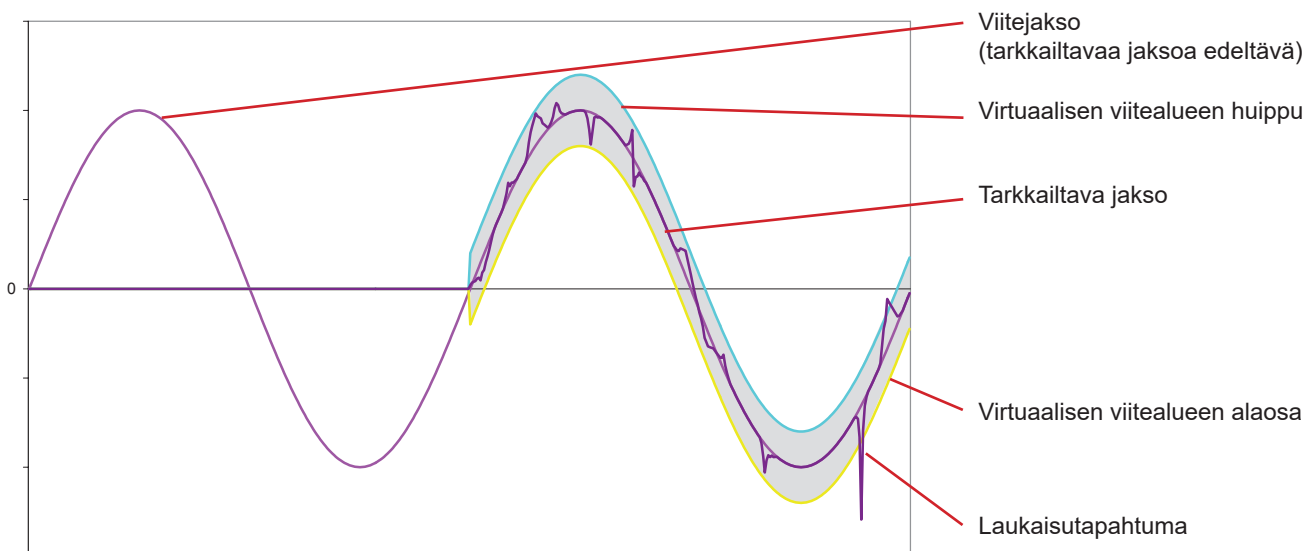
Kuva 165

## 20.9. 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. Puolet virtuaalisen jännite- ja virta-alueen leveydestä vastaa transienttitilan konfiguroinnin yhteydessä kohdassa "Tason konfigurointi" asetettua raja-arvoa (ks. kohta 3.10.3).

Jos otos poikkeaa viitearvoalueesta, esiintyy laukaisutapahtuma, ja laite kerää transientin. Muistiin tallennetaan tapahtumaa edeltävä jakso ja kolme sen jälkeistä jaksoa. Laite tallentaa 10 jaksoa (50 Hz) tai 12 jaksoa (60 Hz) siten, että käynnistyspiste on asetettu yhden ja neljän jakson välille tallennuksen alun jälkeen riippuen siitä, miten "Sykliä lukumäärä ennen käynnistystä" -parametri on ohjelmoitu.

Alla on transienttien keruun laukaisutapahtuma kuvaajamuodossa:



Kuva 166

## 20.10. ISKUAALTOJEN KERUUN LAUKAISUMEKANISMI

Jännitteet ilmaistaan tässä yhteydessä suhteessa maahan, toisin kuin kaikissa muissa tiloissa, joissa ne ilmaistaan suhteessa nollaan. Tästä syystä ei voida tallentaa nopeita transientteja, kun käytössä on maadoittamaton kytkentä.

32 näytettä muodostavat liukuvan keskiarvon signaalin tasoittamiseksi (kesto on 32 x 500 ns = 16 µs). Uutta näytettä verrataan liukuvaan keskiarvoon. Jos ero on suurempi kuin ohjelmoitu raja-arvo, näytteen katsotaan olevan käynnistystapahtuma. Tämän jälkeen laite kerää iskuaallon.

Ohjelmoitu raja-arvo ei ole signaalin saavuttama absoluuttinen arvo, vaan jännitevaihtelu, jonka kaltevuus on jyrkkä (< 10 µs). Neljää jännitekanavaa (V1E, V2E, V3,E and VNE) tallennetaan 1024 µs:n ajan. Käynnistyspiste sijoitetaan aina tallennuksen ensimmäiseen neljännekseen, ts. 256 µs tallennuksen aloituksen jälkeen.

Muita tallennettavia tietoja ovat seuraavat:

- kanava, jolla käynnistys tapahtuu,
- käynnistyspäivä ja -aika,
- saavutettu huippuarvo,
- kyseisen huippuarvon päivämäärä ja aika.

## 20.11. KERUUN EHDOT KÄYNNISTYSVIRTATILASSA

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

- pysäytyskynnys on ylitetty alaspäin,
- 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]

Taulukko 10

## 20.12. TALLENNUKSEN LOPETUS

### Tallennuksen lopetus

Kun näytetään tallennusten luetteloa (trendi-, ohimenevä-, puhelu-, hälytys- tai valvontatietue), jos päättymispäivä on punainen, se tarkoittaa, että tallennus ei päässyt ehtinyt suunniteltuun päättymispäivään asti. Punaisen päivämäärän vieressä näkyy virhekoodi. Saat selville virhenumeron käyttämällä ohjepainiketta .

### Trendi-, transientti-, kutsu- tai seurantatallenteita varten:

- Koodi 1: Tallennus pysähtyi suunniteltuun päättymisaikaan.
- Koodi 2: Tallennuksen manuaalinen pysäyttäminen.
- Koodi 3: Muisti täynnä.
- Koodi 4: Muu tallennusvirhe.
- Koodi 5: Tallennus pysähtyi, koska laite sammutettiin (akun varaustaso liian alhainen eikä verkkovirtaa ollut).
- Koodi 6: Tapahtumien (transientti, kutsuvirta) enimmäismäärä on saavutettu.

### Hälytystallenteita varten:

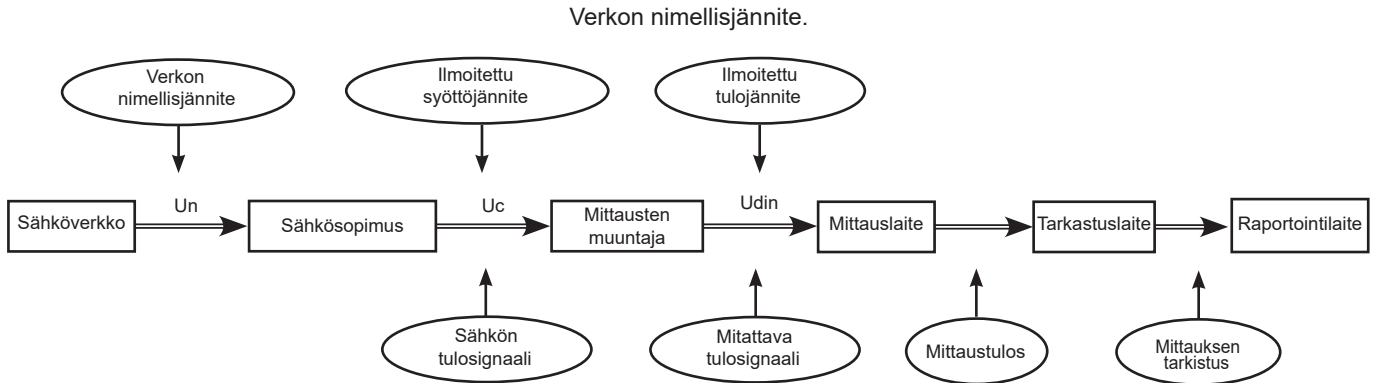
- Koodi 2: Tallennuksen manuaalinen pysäyttäminen.
- Koodi 4: Muu tallennusvirhe.
- Koodi 5: Muisti täynnä.
- Koodi 6: Tallennus pysähtyi suunniteltuun päättymisaikaan.
- Koodi 7: Tallennus pysähtyi, koska laite sammutettiin (akun varaustaso liian alhainen eikä verkkovirtaa ollut).
- Koodi 8 Tapahtumien enimmäismäärä on saavutettu.

## 20.13. 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).
A	Linjan virta tai ampeeri yksikkönä.
$a_0$	Virran nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapainosuhte.
$a_2$	Virran negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapainosuhte.
A1	Vaiheen 1 virta.
A2	Vaiheen 2 virta.
A3	Vaiheen 3 virta.
A-h	Virran yliaaltoja.
AC	Vaihtovirta tai -jännitekomponentti.
ACF	Virran huippukerroin.
Ad	RMS-särövirta.
ADC	DC-virta.
$A_{nom}$	Virtapihtien nimellisvirta.
APK+	Virran maksimihuippuarvo.
APK-	Virran minimihuippuarvo.
ARMS	RMS-virta.
ATHD	Virran harmoninen kokonaissärö.
ATHDF	Virran harmoninen särö, viitearvona perustaaajuuden RMS-arvo.
ATHDF	Virran harmoninen särö, viitearvona perustaaajuuden RMS-kokonaisarvo ilman DC:tä.
AVG	Keskiarvo (aritmeettinen keskiarvo).
BTU	Brittiläinen terminen yksikkö.
CF	Virran tai jännitteen huippukerroin: huippuarvon suhde RMS-arvoon.
cos $\varphi$	Jännitteen ja virran välisen vaihe-eron kosini (siirtymäkerroin - DPF).
D	Säröteho
<b>DataViewSync™ tai IRD (Internet Relay Device):</b>	kahdessa erillisessä aliverkossa sijaitsevien kahden oheislaitteen välisessä viestinnässä keskuspalvelimen kautta käytettävä protokolla.
DC	Tasavirta tai -jännitekomponentti.
<b>Dip-raja</b>	Tietty jännitteen arvo, jota käytetään jännitteen laskun alun ja lopun määrittelymiseksi.
DPF	Siirtymäkerroin (cos $\varphi$ ).
DHCP	DHCP-yhteyskäytäntö (Dynamic Host Configuration Protocol).
E	Exa ( $10^{18}$ )
$E_D$	Säröenergia.
$E_{PDC}$	DC-energia.
$E_{Qf}$	Loisenergia.
$E_P$	Pätöenergia.
$E_N$	Ei-aktiivinen energia.
$E_S$	Näennäisenergia.
FK	Kerroin-k lasketaan standardin IEEE C57.110 mukaisesti. Alentaa muuntajan yliaaltokuormitusta.
FHL	Yliaaltohäviökerroin (FHL). Tätä käytetään yliaaltojen aiheuttaman häviön määrittämiseksi muuntajissa.
G	Giga ( $10^9$ )

<b>GPS</b>	Satelliittipaikannusjärjestelmä (Global Positioning System).
<b>Hystereesi</b>	amplitudiero kahden raja-arvon välillä (lähtö ja paluu).
<b>Hz</b>	Verkkotaajuus.
<b>J</b>	Joule
<b>Jännitteen epätasapaino monivaiheisessa sähköverkossa:</b>	tila, jossa jännitteiden RMS-arvot johtimien välillä (peruskomponentti) ja/tai peräkkäisten johtimien väliset vaihe-erot eivät ole kaikki yhtä suuret.
<b>Jännitteenlasku:</b>	jännitteen amplitudin tilapäinen lasku jossakin sähköverkon pisteessä tietyn raja-arvon alapuolelle.
<b>k</b>	kilo ( $10^3$ )
<b>Kanava ja vaihe:</b>	Mittauskanava, joka vastaa kahden johtimen välistä potentiaalieroa. Yksi vaihe koostuu yhdestä johtimesta. Monivaihejärjestelmässä mittauskanava voi olla välillä vaihe-vaihe, vaihe-nolla, vaihe-maa tai nolla-maa.
<b>Katkos</b>	jännitteen lasku jonkin sähköverkossa sijaitsevan pisteen kohdalla alle määritetyn raja-arvon.
<b>KF</b>	K-kerroin lasketaan standardin IEEE C57.110 mukaisesti. Osoittaa, miten muuntajaa voidaan käyttää kuormilla, jotka kuluttavat ei-sinimuotoisia virtoja.
<b>L</b>	Kanava (linja).
<b>m</b>	milli ( $10^{-3}$ )
<b>M</b>	Mega ( $10^6$ )
<b>MAX</b>	Maksimiarvo, joka lasketaan 10 tai 12 jaksolta sen mukaan, onko taajuus 50 tai 60 Hz.
<b>MIN</b>	Minimiarvo, joka lasketaan 10 tai 12 jaksolta sen mukaan, onko taajuus 50 tai 60 Hz.
<b>ms</b>	millisekunti.
<b>MSV</b>	Pääsignaalijännite.
<b>N</b>	Ei-aktiivinen teho
<b>Nimellisjännite:</b>	sähköverkon nimellisjännite.
<b>NTP</b>	Verkkoaikaprotokolla, mahdollistaa ajan synkronoinnin aikapalvelimen kautta
<b>P</b>	Pätöteho
<b>P</b>	Peta ( $10^{15}$ )
<b>Päästökaista:</b>	taajuusalue, jolla laitteen vaste on suurempi kuin minimi.
<b>Pdc</b>	DC-teho
<b>Peruskomponentti:</b>	komponentti, jonka taajuus on perustaajuus.
<b>PF</b>	Tehokerroin: Pätötehon suhde näennäistehoon.
<b>PF<sub>1</sub></b>	Perustehokerroin.
<b>PK</b>	tai PEAK. Signaalin maksimi- (+) tai minimi- (-) huippuarvo 10/12 jaksolta.
<b>P<sub>it</sub></b>	Pitkäaikaisvälkyntä. Laite laskee PLT:n 2 tunnin ajalta.
<b>Pst</b>	Lyhytaikaisvälkyntä. Laite laskee PLT:n 10 minuutin ajalta.
<b>Q<sub>f</sub></b>	Loisteho.
<b>RMS</b>	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).
<b>RVC</b>	Nopeat jännitteen muutokset.
<b>S</b>	Näennäisteho
<b>S-h</b>	Tehon yliaallot.
<b>T</b>	Ajan kohdistimen suhteellinen päivämäärä.
<b>T</b>	Tera ( $10^{12}$ )
<b>tan φ</b>	Jännite/virta-vaihe-eron tangentti.
<b>Taajuus</b>	Kokonaisten jännite- tai virtajaksojen määrä yhden sekunnin ajalta.
<b>Toe</b>	Öljykvivalenttitonni (nuclear tai non-nuclear).
<b>THD</b>	Harmoninen kokonaissärö. Kuvaa signaalin yliaaltojen osuutta, kun viitearvona on perustaajuuden RMS-arvo (%f) tai RMS-kokonaisarvo ilman DC:tä (%r).
<b>U</b>	Vaihe-vaihe-jännite tai vaiheiden välinen jännite.
<b>u<sub>0</sub></b>	Jännitteen nollasekvenssin (tai homopolaarisen sekvenssin) epätasapainosuhte.
<b>u<sub>2</sub></b>	Jännitteen negatiivisen (tai käänteisen) sekvenssin epätasapainosuhte.
<b>U<sub>1</sub> = U<sub>12</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännite vaiheiden 1 ja 2 välillä.
<b>U<sub>2</sub> = U<sub>23</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännite vaiheiden 2 ja 3 välillä.
<b>U<sub>3</sub> = U<sub>31</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännite vaiheiden 3 ja 1 välillä.
<b>U-h</b>	Vaihe-vaihe-jännitteen yliaallot.
<b>Uc</b>	Ilmoitettu syöttöjännite, tavallisesti U <sub>c</sub> = U <sub>n</sub> .

<b>U<sub>CF</sub></b>	Vaihe-vaihe-jännitteen huippukerroin (linjan jännite).
<b>U<sub>d</sub></b>	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>UPK+</b>	Vaihe-vaihe-jännitteen maksimihuippuarvo.
<b>UPK-</b>	Vaihe-vaihe-jännitteen minimihuippuarvo.
<b>U<sub>n</sub></b>	Verkon nimellisjännite.



Kuva 167

Verkoissa, joiden nimellisjännite on  $100\text{ V} < U_n < 1000\text{ V}$ , 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>UTHD</b>	Vaihe-vaihe-jännitteen harmoninen kokonaissärö.
<b>UTHDF</b>	Vaihe-vaihe-jännitteen harmoninen särö, viitearvona perustaajuuden RMS-arvo.
<b>UTHDR</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>V1</b>	Vaihe-maa-jännite vaiheessa 1.
<b>V2</b>	Vaihe-maa-jännite vaiheessa 2.
<b>V3</b>	Vaihe-maa-jännite vaiheessa 3.
<b>V-h</b>	Vaihe-maa-jännitteen yliaallot.
<b>VA</b>	Volttiampeeri.
<b>VAh</b>	Volttiampeiritunti.

**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.

- VTHDF** 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.

## 20.14. 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)



**CHAUVIN  
ARNOUX**