

PEL 51 PEL 52



Teho- ja energiatalleenin

Kiitos, että olet ostanut **PEL51-** tai **PEL52-teho- ja energiatallentimen**.

Näin saat parhaita tuloksia laitteellasi:

- **lue** tämä käyttöopas huolellisesti,
- **noudata** käyttöä koskevia varotoimia.



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



Huomio! Sähköiskun vaara: Tällä kuvakkeella varustetuissa osissa saatetaan käyttää vaarallista jännitettä.



Kaksoiseristyksellä suojattu laite.



Hyödyllistä tietoa tai vinkkejä.



SD-kortti.



Vahva magneettikenttä.



Tuotteelle on tehty standardin ISO 14040 mukainen elinkaariarviointi, jonka perusteella laite on todettu kierrätyskel-
poiseksi.



Chauvin Arnoux on noudattanut tämän laitteen valmistuksessa ekologisen suunnittelun vaatimuksia. Koko elinkaaren
analysointi on auttanut meitä hallitsemaan ja optimoimaan tuotteen ympäristövaikutuksia. Tämä laite ylittää erityisesti
kierrätystä ja uudelleenkäyttöä koskevat määräykset.



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



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



Roskakorisymboli, jonka yli kulkee viiva, merkitsee, että Euroopan unionissa tuote on hävitettävä lajittelusäännöksiä
noudattaen direktiivin WEEE 2012/19/EU mukaisesti. Tätä laitetta ei saa käsitellä kotitalousjätteenä.

Mittausluokkien määrittely

- **CAT IV:** Kolmevaiheiliitäntä sähkönjakeluverkkoon, 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.

KÄYTTÖÖN LIITTYVÄT VAROTOIMET

Laite on turvallisuusstandardin IEC/EN 61010-2-30 / BS EN 61010-2-030 mukainen, johdot ovat standardin IEC/EN 61010-031 / BS EN 61010-031 mukaiset ja virtapihdit standardin IEC/EN 61010-2-032 / BS EN 61010-2-032 mukaiset (jännitteen ollessa enintään 600 V luokassa III).

Turvallisuusohjeiden laiminlyöminen voi johtaa sähköiskuihin, tulipaloihin, räjähdyksiin ja vaurioittaa laitetta tai mittauskohdetta.

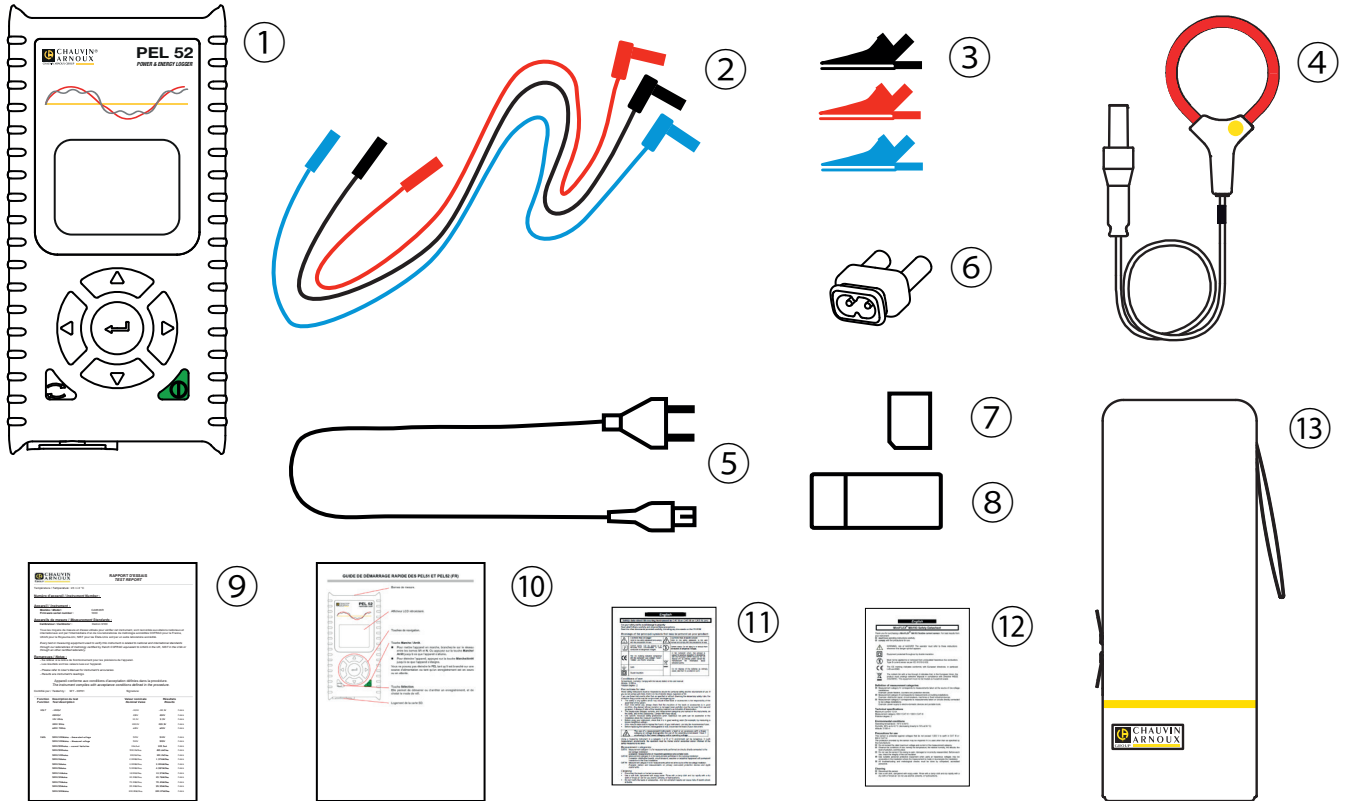
- Käyttäjän ja/tai vastuuviranomaisen on luettava huolellisesti ja ymmärrettävä käytössä olevat eri varotoimet. Käyttäjällä on oltava vankat tiedot sähkövaaroista ja hänen täytyy olla tietoinen niistä tätä laitetta käytettäessä.
- Käytä ainoastaan laitteen mukana toimitettuja johtimia ja lisävarusteita. Alemman jännitearvoon tai mittauskategoriaan kuuluvien mittausjohtojen (tai lisävarusteiden) käyttö alentaa koko laitteen (tai lisävarusteiden) sallittua jännitettä ja mittauskategoriaa.
- Ennen jokaista käyttökertaa on tarkistettava mittausjohtojen eristyksen, kotelon ja lisävarusteiden kunto. Kaikki osat, joiden eristys on puutteellinen (vaikka vain osittain), on korjattava tai hävitettävä.
- 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.
- Kun olet työntämässä SD-korttia laitteeseen tai poistamassa sitä, varmista, että laite on kytketty irti ja poissa päältä.
- Käytä tarpeen vaatiessa asianmukaisia suojavarusteita.
- Käsitellessäsi mittauskaapeleita ja hauenleukoja pidä sormet fyysisen sormisuojan takana.
- Jos laite on märkä, kuiva se ennen sen kytkemistä verkkoon.
- Pätevän ja valtuutetun henkilöstön on suoritettava kaikki vianmääritystarkastukset ja mittaustekniset tarkastukset.

SISÄLLYSLUETTELO

1. ALKUVALMISTELUT	5
1.1. Toimituksen sisältö	5
1.2. Lisävarusteet	6
1.3. Varaosat	6
1.4. Akun lataaminen	6
2. LAITTEIDEN ESITTELY	7
2.1. Kuvaus	7
2.2. PEL51 ja PEL52	8
2.3. Liitännät	8
2.4. Taustapuoli	9
2.5. SD-korttipaikka	9
2.6. Asennus	10
2.7. Näppäintoiminnot	10
2.8. LCD-näyttö	10
2.9. Muistikortti	11
3. KÄYTTÖ	12
3.1. Laitteen kytkeminen päälle ja pois päältä	12
3.2. Laitteen konfigurointi	13
3.3. etäkäyttöliittymä	18
3.4. Tietoa laitteesta	20
4. KÄYTTÖ	22
4.1. Jakeluverkot ja PEL-laitteen yhteydet	22
4.2. Tallennus	23
4.3. Mitattujen arvojen näyttötilat	23
5. PEL TRANSFER -OHJELMA	29
5.1. Toiminnot	29
5.2. PEL Transfer -ohjelman asentaminen	29
6. TEKNISET TIEDOT	31
6.1. Viiteolosuhteet	31
6.2. Sähköominaisuudet	31
6.3. Käyttöalueen vaihtelut	37
6.4. Virtalähde	38
6.5. Ympäristöolosuhteet	38
6.6. Wifi	39
6.7. Mekaaniset ominaisuudet	39
6.8. Sähköturvallisuus	39
6.9. Sähkömagneettinen yhteensopivuus	39
6.10. Radiosäteily	39
6.11. Muistikortti	39
7. HUOLTO	40
7.1. Puhdistaminen	40
7.2. Akku	40
7.3. Ohjelmiston (firmware) päivitys	40
8. TAKUU	41
9. LIITE	42
9.1. Mittaukset	42
9.2. Mittauskaavat	43
9.3. Keräymä	43
9.4. Tuetut sähköverkot	44
9.5. Saatavissa olevat arvot	45
9.6. Saatavissa olevat arvot	47
9.7. Sanasto	48

1. ALKUVALMISTELUT

1.1. TOIMITUKSEN SISÄLTÖ



kuva 1

Nro	Nimitys	PEL51	PEL52
①	PEL51 tai PEL52	1	1
②	Turvakaapelit, 3 m, banaani-banaani, suora-suora	1 punainen 1 musta	1 punainen, 1 sininen, 1 musta
③	Hauenleuat	1 punainen 1 musta	1 punainen, 1 sininen, 1 musta
④	MiniFlex MA194 250 mm virtapihti	1	0
⑤	Virtajohto	1	1
⑥	C8 (uros) / 2 banaaniliittimen adapteri	1	1
⑦	8 Gt:n SD-kortti (laitteessa)	1	1
⑧	SD-kortin USB-adapteri	1	1
⑨	Testiraportti	1	1
⑩	Monikielinen pikaopas	1	1
⑪	Laitetta koskeva monikielinen käyttöturvallisuustiedote	1	1
⑫	Virtapihtejä ja johtoja koskeva monikielinen käyttöturvallisuustiedote	2	2
⑬	Kantolaukku	1	0

Taulukko 1

1.2. LISÄVARUSTEET

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- MN93-virtapihti
- MN93A-virtapihti
- C193-virtapihti
- MINI 94 -virtapihti
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- BNC-adapteri
- Dataview-ohjelma

1.3. VARAOSAT

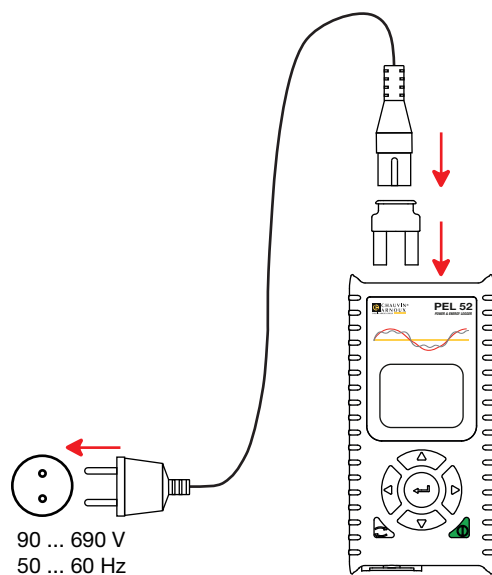
- 1,8 m:n virtajohto
- C8 (uros) / 2 banaaniiliitintä (uros)
- 2 turvakaapelia, musta ja punainen (banaani-banaani, suora-suora) sekä 2 hauenleukaa (PEL51).
- 3 mustaa turvakaapelia (banaani-banaani, suora-suora) sekä 3 hauenleukaa (PEL52).

Lisätietoa tarvikkeista ja varaosista saat verkkosivustoltamme:

www.chauvin-arnoux.fi


1.4. AKUN LATAAMINEN

Lataa akku kokonaan ennen käyttöönottoa 0–40°C:n lämpötilassa.



kuva 2

- Kytke C8-/banaani-adapteri V1- ja N-tulojen välille.
 - Liitä virtajohto adapteriin ja verkkovirtaan.
- Laite käynnistyy.

-kuvake ilmaisee, että lataus on käynnissä. Kun valo palaa jatkuvasti, akku on latautunut täyteen.



Tyhjentyneen akun lataaminen kestää noin viisi tuntia.

2. LAITTEIDEN ESITTELY

2.1. KUVAUS

PEL: Power & Energy Logger (Teho- ja energiatallennin)

PEL51 ja PEL52 ovat helppokäyttöisiä yksi- ja kaksivaiheisia teho- ja energiatallentimia. Niissä on suuri taustavalaistu LCD-näyttö ja SD-kortti mittausten tallentamista varten.

PEL-laitteella voidaan tallentaa jännitettä, virtaa, tehoa ja energiaa AC-jakeluverkoissa (50 Hz tai 60 Hz). Se on suunniteltu toimimaan 600 V:ssa luokassa III tai alhaisemmissa kategorioissa.

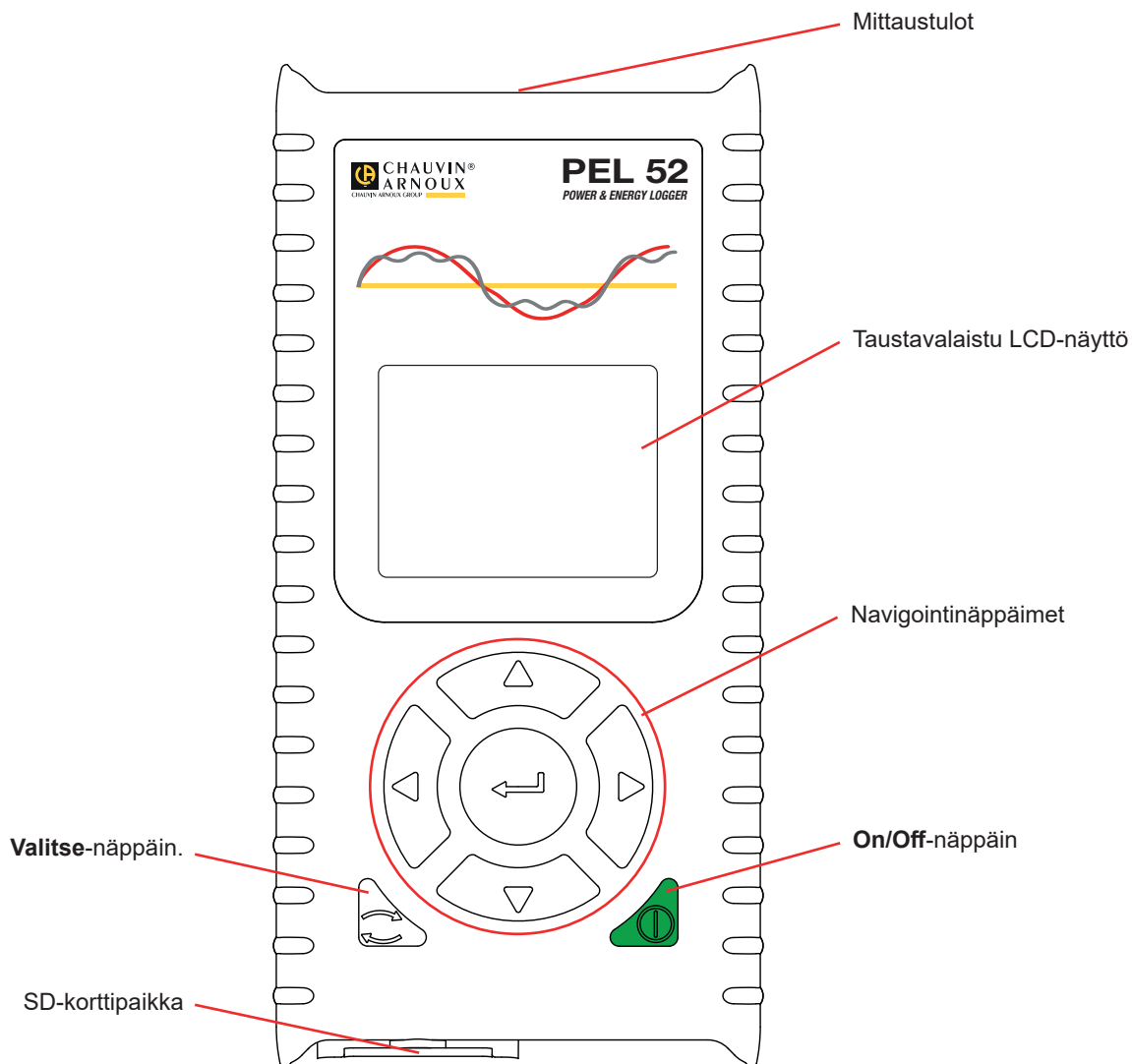
Kompaktin kokonsa ansiosta se mahtuu moniin jakotauluihin. Sen kotelo on vesitiivis ja iskunkestävä.

Se toimii verkkovirralla ja siinä on vara-akku, joka latautuu suoraan verkosta mittausten aikana.

Laitteella voidaan suorittaa seuraavia mittauksia ja laskelmia:

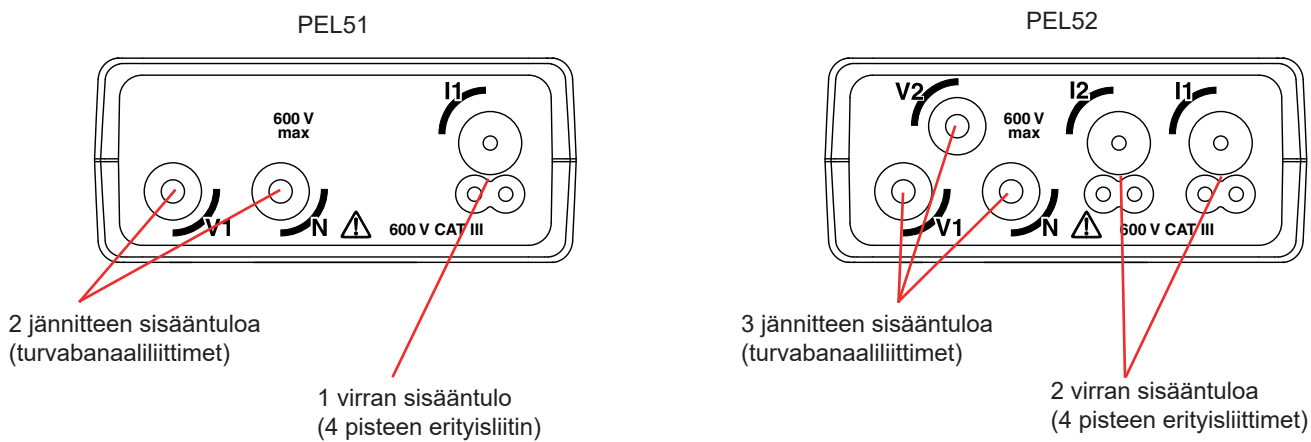
- Vaihe-nolla- ja vaihe-vaihe -jännitteen mittaukset (PEL52) 690 V:iin asti.
- Virtamittaukset 25 000 A:iin asti erilaisia virtapihtejä käyttäen.
- Eri virtapihtityyppien automaattinen tunnistaminen.
- Taajuuden mittaukset
- Pätötehon P (W), perusloistehon Q_t (var) ja näennäistehon S (VA) mittaukset.
- Peruspätötehon P_f (W), ei-aktiivisen tehon N (var) ja särötehon D (var) mittaukset PEL Transfer -sovellusohjelmiston avulla.
- Lähteen ja kuorman pätöenergian mittaukset (Wh), loisenergian mittaukset neljässä kvadrantissa (varh) ja näennäisenergian mittaukset (VAh).
- Kokonaisenergian mittari
- Kosinin ϕ ja tehokertoimen (PF) laskelmat.
- Vaihekulmien mittaukset
- Arvojen keräymien laskenta 1 minuutista 1 tuntiin.
- Arvojen tallentaminen SD-, SDHC- tai SDXC-kortille.
- Wifi-yhteys
- PEL Transfer -ohjelma tietojen tallennusta ja konfigurointia varten sekä reaaliaikaiseen kommunikointiin tietokoneen kanssa.
- Yhteys IRD-palvelimelle yksityisten verkkojen väliseen kommunikointiin.

2.2. PEL51 JA PEL52



kuva 3

2.3. LIITÄNNÄT

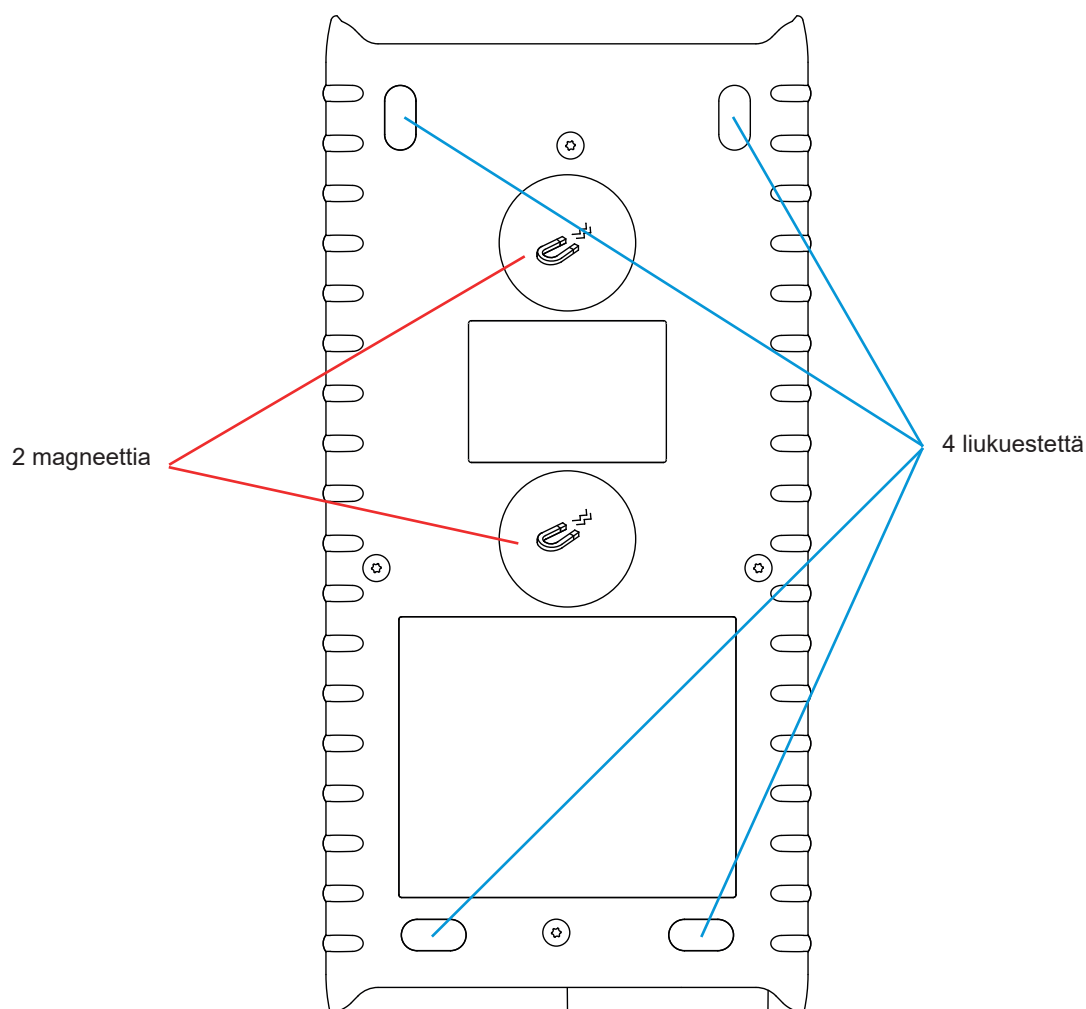


kuva 4



Ennen virtapihdin kytkemistä tutustu sen käyttöturvallisuustiedotteeseen tai ladattavissa olevaan käyttöohjeeseen.

2.4. TAUSTAPUOLI



kuva 5

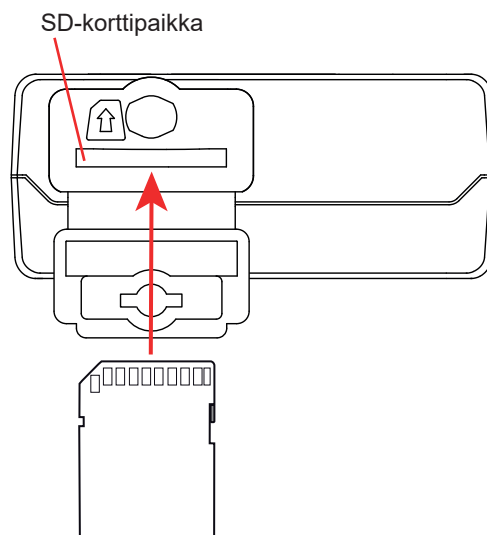
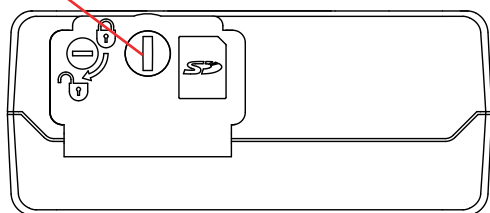
2.5. SD-KORTTIPAikka



Laitetta ei saa käyttää SD-korttipaikan ollessa auki.

Ennen SD-korttipaikan avaamista irrota laite verkkovirrasta ja sammuta se.

Käännä ruuvia neljänneskierros suojuksen irrottamista varten.



kuva 6

Avaa suojus, jolloin pääset käsiksi SD-korttiin.

Paina korttia alaspäin voidaksesi poistaa sen laitteesta.

Kortti asetetaan paikalleen työntämällä sitä osoitettuun suuntaan, kunnes kuuluu napsaus.

2.6. ASENNUS

PEL on tarkoitettu tallentimeksi, joka asennetaan tekniseen tilaan melko pitkäksi aikaa.

PEL pitää sijoittaa hyvin ilmastoituun tilaan, jonka lämpötila ei nouse kohdassa 6.5 määritettyjen arvojen yläpuolelle.

PEL voidaan asentaa tasaiseen pystysuoraan ferromagneettiseen pintaan, ja sen kiinnittämiseen voidaan käyttää laitteen kotelossa olevia magneetteja.



Magneettien voimakas magneettikenttä voi vahingoittaa kiintolevyjä tai terveydenhuollon laitteita.

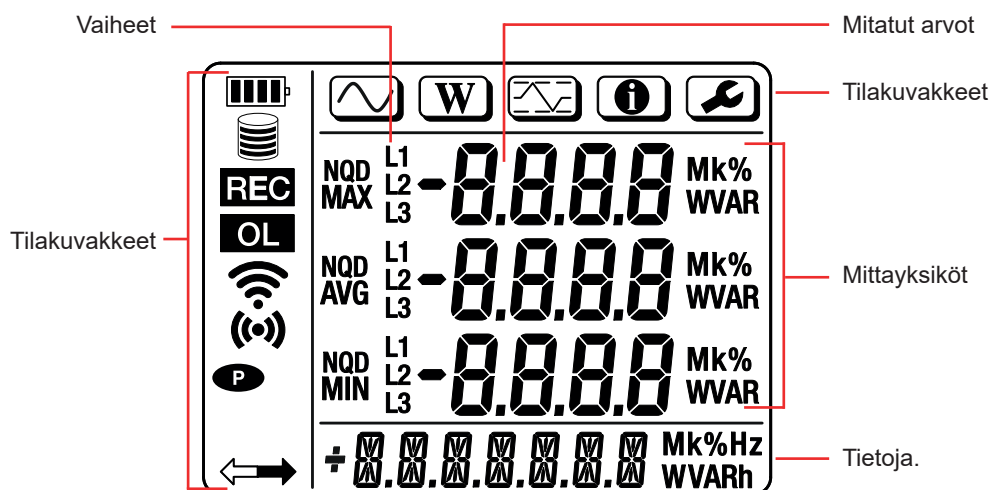
2.7. NÄPPÄINTOIMINNOT

Näppäin	Kuvaus
	On/Off-näppäin Laitte käynnistetään ja sammutetaan painamalla näppäintä pitkään. Laitetta ei voi sammuttaa tallennuksen ollessa käynnissä tai odotustilassa.
	Valitse-näppäin Näppäimen avulla käynnistetään tai lopetetaan tallennus ja otetaan Wifi-tila käyttöön.
	Navigointinäppäin Käytetään laitteen konfigurointiin ja näytössä olevien tietojen selaamiseen.
	Enter-näppäin Konfigurointitilassa näppäimen avulla valitaan muutettava asetus. Mittaus- ja tehonnäyttötilassa näppäimellä näytetään vaihekulmat. Valintatilassa näppäimen avulla käynnistetään tai pysäytetään tallennus. Sen avulla voidaan myös valita Wifin tyyppi.

Taulukko 2









Painamalla mitä tahansa näppäintä näytön taustavalo syttyy kolmeksi minuutiksi.

2.8. LCD-NÄYTTÖ








kuva 7

2.8.1. TILAKUVAKKEET

Kuvake	Kuvaus
	Ilmaisee akun latauksen tilan. Vilkkuva kuvake tarkoittaa, että akku täytyy ladata.
	Ilmaisee, että muistikortti on täynnä. Vilkkuva kuvake tarkoittaa, että SD-kortti puuttuu tai on lukittu.
	Vilkkuva kuvake tarkoittaa, että tallennus on ajoitettu suoritettavaksi. Jatkuvasti päällä oleva valo merkitsee, että tallennus on käynnissä.
	Ilmaisee, että kyseessä on alueen ulkopuolinen arvo, jota ei voida näyttää, tai että kahdet virtapihdit ovat erilaiset (PEL52).
	Ilmaisee, että Wifi on aktiivinen tukiasemalla. Vilkkuva kuvake tarkoittaa, että tiedonsiirto on käynnissä.
	Ilmaisee, että Wifi on aktiivinen reitittimessä. Vilkkuva kuvake tarkoittaa, että tiedonsiirto on käynnissä.
	Ilmaisee, että laitteen automaattinen sammutustoiminto on poissa käytöstä. Se vilkkuu, kun laite toimii ainoastaan akulla, toisin sanoen silloin, kun akku ei lataudu mittaustuloista.
	Ilmaisee, että laitetta ohjataan etänä (tietokoneella, älypuhelimella tai tabletilla).

Taulukko 3

2.8.2. TILAKUVAKKEET


Kuvake	Kuvaus
	Mittaustila (hetkelliset arvot)
	Teho- ja energiatila
	Maksimitila
	Tietotila
	Konfigurointitila


Taulukko 4

2.9. MUISTIKORTTI

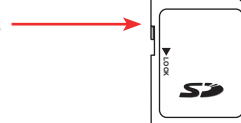
Laitteessa voidaan käyttää FAT32-formattoituja SD-, SDHC- ja SDXC-kortteja, joiden tallennuskapasiteetti on enintään 32 Gt. 64 Gt:n SDXC-kortti pitää formatoida 32 Gt:n kortiksi tietokoneella.

PEL-laitteen mukana toimitetaan formattoitu SD-kortti. Jos haluat asentaa uuden SD-kortin:

- Avaa muovisuojaus, jossa on merkintä  (ks. kohta 2.5).
- Paina laitteessa olevaa SD-korttia ja ota se pois.

 Älä poista SD-korttia, jos tallennus on käynnissä.

- Tarkista, ettei uusi SD-kortti ole lukittu.
- On suositeltavaa formatoida SD-kortti laitteessa PEL Transfer -ohjelman avulla. Muussa tapauksessa formatoi se tietokoneessa.
- Työnnä uusi kortti paikalleen laitteeseen.
- Aseta muovisuojaus takaisin.



3. KÄYTTÖ

PEL täytyy konfiguroida ennen tallennusta. Konfigurointiin sisältyvät seuraavat vaiheet:

- Wifi-yhteyden muodostaminen tietokoneeseen (PEL Transfer -ohjelman käyttö, ks. kohta 5).
- Valitse yhteys jakeluverkon tyyppin mukaisesti.
- Kytke virtapihti(-pihdit).
- Määritä nimellinen ensiövirta käytössä olevien virtapihtien mukaisesti.
- Valitse keräymäjakso.

Tämä konfiguraatio on tehty konfigurointitilassa (ks. kohta 3.2) tai PEL Transfer -ohjelman avulla.



Tahattomien muutosten välttämiseksi PEL-laitetta ei voida konfiguroida tallennuksen aikana tai tallennusta odotettaessa.

3.1. LAITTEEN KYTKEMINEN PÄÄLLE JA POIS PÄÄLTÄ

3.1.1. LAITTEEN KYTKEMINEN PÄÄLLE

- Kytke PEL verkkoon tulojen **V1** ja **N** välille, jolloin se käynnistyy automaattisesti. Vaihtoehtoisesti paina **On/Off**-näppäintä, kunnes laite käynnistyy.

Akku alkaa latautua automaattisesti, kun PEL on kytkettynä jännitelähteeseen liittimistä **V1** ja **N**. Akun kesto on noin yksi tunti, kun se on ladattu täyteen. Tämä mahdollistaa laitteen toiminnan ilman keskeytyksiä lyhyiden sähkökatkojen aikana.

3.1.2. AUTOMAATTINEN VIRRANKATKAISU

Laite toimii oletusarvoisesti jatkuvassa tilassa (-kuvake näytössä).

Laitteen toimiessa akkuvirralla voit määrittää sen sammumaan automaattisesti tietyn ajan jälkeen, jos mihinkään näppäimeen ei kosketa eikä tallennuksia ole käynnissä. Kyseinen aika määritetään PEL Transfer -ohjelmassa (ks. kohta 5). Tämä säästää akun käyttöikää.

3.1.3. LAITTEEN KYTKEMINEN POIS PÄÄLTÄ



Laitetta ei voi sammuttaa sen ollessa kytkettynä virtalähteeseen tai tallennuksen ollessa käynnissä tai odotustilassa. Tämän varotoimen tarkoituksena on estää se, ettei käyttäjä pysäytä tallennusta vahingossa.

PEL-laitteen sammuttaminen:

- Kytke PEL irti verkosta.
- Paina **On/Off**-näppäintä, kunnes laite sammuu.

3.1.4. AKUN TOIMINTA

Laitteen kytkeminen verkkovirtaan saattaa häiritä mittaustoimintoja joissakin laitteissa, kuten generaattoreissa, joiden kuormitus on pieni.

Jos haluat käyttää laitetta pelkästään akkutilassa, paina  ja -näppäimiä samanaikaisesti.

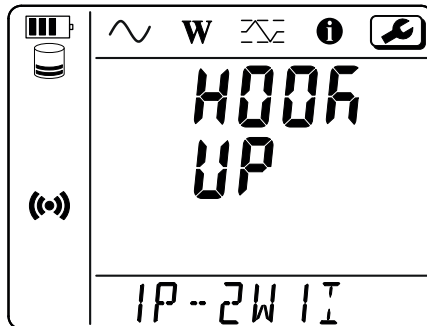
-kuvake vilkkuu.

3.2. LAITTEEN KONFIGUROINTI

Monet keskeiset toiminnot voidaan konfiguroida suoraan laitteella. Koko laitteen konfiguroimiseksi käytä PEL Transfer -ohjelmaa (ks. kohta 5) sen jälkeen, kun Wifi-yhteys on muodostettu.

Konfigurointitilaan pääsee laitteesta painamalla ◀- tai ▶-painiketta, kunnes -kuvake on valittuna.

Seuraava näyttö tulee näkyviin:



kuva 8



Jos PEL on jo konfiguroitu PEL Transfer -ohjelmasta käsin, konfiguraationtilaan ei pääse laitteesta. Jos käyttäjä yrittää konfiguroida laitteen, näyttöön tulee tässä tapauksessa näkyviin **LOCK**.

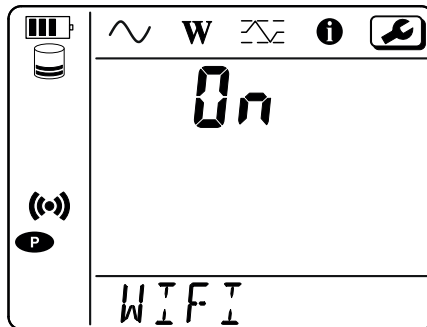
3.2.1. KYTKENTÄTAPA (PEL51)

Muuta kytkentätapaa painamalla ◀-näppäintä.

- 1P-2W1I: 1-vaihe 2-johdinliitäntä virtapihdillä
- 1P-3W2I: 1-vaihe 3-johdinliitäntä (kaksi jännitettä vaiheessa) kaksilla virtapihdeillä
- 2P-3W2I: 2-vaihe 3-johdinliitäntä (kaksi jännitettä vastakkaisissa vaiheissa) kaksilla virtapihdeillä

3.2.2. WIFI

Paina ▼ -näppäintä siirtyäksesi seuraavaan näyttöön.



kuva 9



Jotta Wifi voisi toimia, akun latauksen täytyy olla riittävä ( tai )

Paina ◀-näppäintä Wifiin käyttöönottoa ja käytöstä poistoa varten. Jos akun lataus on liian pieni, laite ilmoittaa siitä ja Wifiin käyttöönotto ei onnistu.

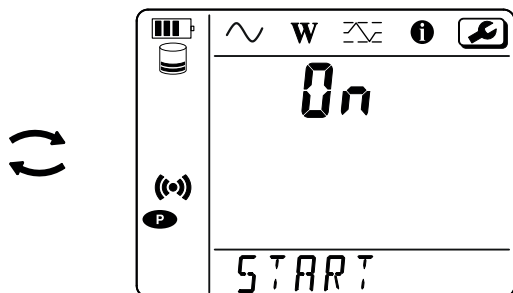
Wifi-yhteyden muodostaminen

- Aktivoi Wifi.
- Yhteyden avulla voit yhdistää tietokoneesi johonkin muuhun laitteeseen, kuten älypuhelimeen tai tablettiin. Yhteyden muodostamista kuvataan seuraavassa.

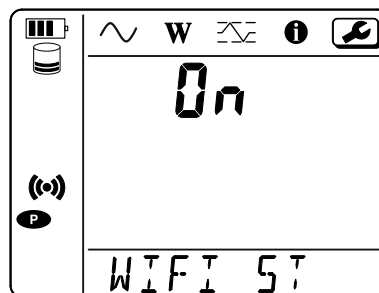
1) Yhteyden muodostaminen Wifi-tukiaseman kautta

Ensimmäinen yhteys täytyy muodostaa Wifi-tukiasematilassa.

- Paina ensin **Valitse** ↺-näppäintä. Laitteessa näkyy **START REC. PUSH ENTER TO START RECORDING (START REC. PAINA ENTER ALOITTAAKSESI TALLENNUKSEN)**.
- Paina ↺-näppäintä toisen kerran, jolloin laite näyttää (()) **WIFI ST. PUSH ENTER FOR WIFI ST. (WIFI ST. PAINA ENTER VALITAKSESI WIFI ST)**, (()) **WIFI OFF. PUSH ENTER FOR WIFI OFF (WIFI OFF. PAINA ENTER VALITAKSESI WIFI OFF)** tai **WIFI AP. PUSH ENTER FOR WIFI AP. (WIFI AP. PAINA ENTER VALITAKSESI WIFI AP)**.



kuva 10

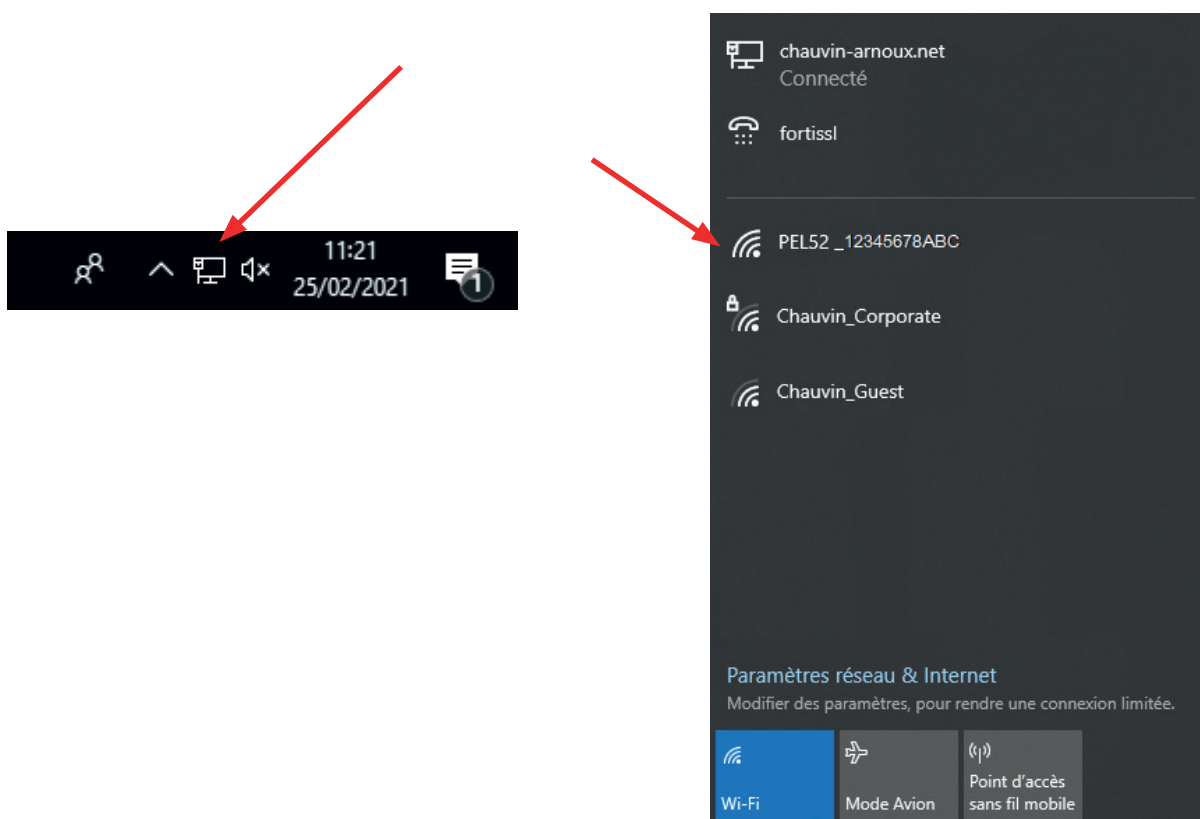


kuva 11

Käytä vaihtoon ←-näppäintä valitaksesi (()) **WIFI AP**.

Laitteesi IP-osoite on 192.168.2.1 3041 UDP, ja se näkyy tietovalikossa.

- Yhdistä tietokoneesi laitteesi Wifiin.
Napsauta yhteyssymbolia Windowsin tilarivillä.
Valitse laitteesi luettelosta.




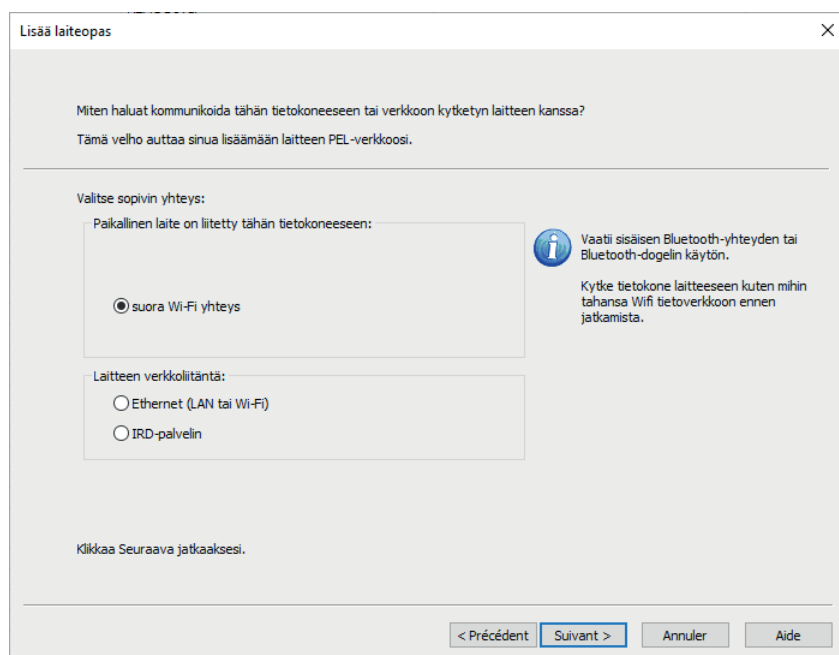
kuva 12

- Käynnistä PEL Transfer -sovellusohjelmisto (ks. kohta 5).
- Siirry kohtaan **Laite**, **Lisää laite**, **PEL51 tai PEL52**, **Wifi-tukiasema**.

Kun sinulla on yhteys PEL Transfer -ohjelmaan, voit

- konfiguroida laitteen,
- tarkastella reaaliaikaisia mittauksia,
- ladata tallennuksia,
- vaihtaa tukiaseman SSID-nimen ja suojata sen salasanalla,

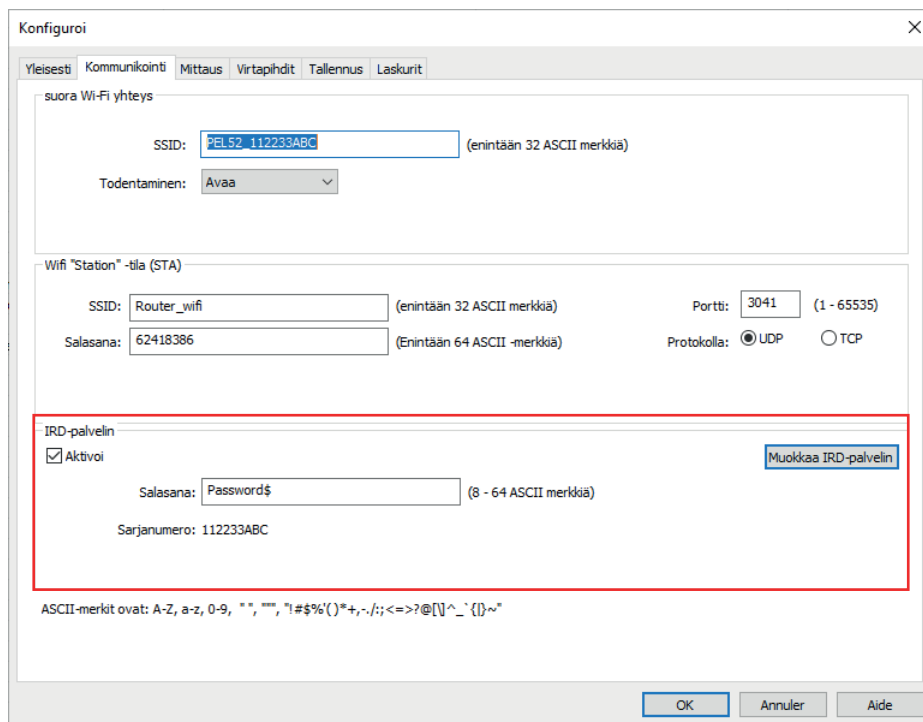
- Muuta yhteys  **Ethernet (LAN tai Wifi)**-yhteydeksi PEL Transfer -ohjelmassa ja syötä laitteesi IP-osoite, portti 3041, UDP-protokolla.
Tämä antaa mahdollisuuden yhdistää useamman PEL-laitteen samaan verkkoon.



kuva 14

IRD-palvelinyhteyden konfigurointi

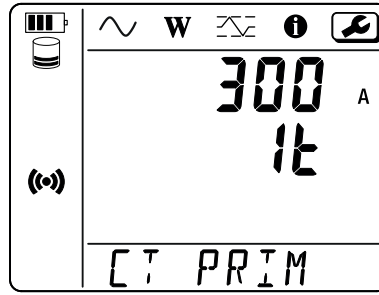
- PEL-laitteen kytkeä IRD-palvelimeen sen täytyy olla  **WIFI ST** -tilassa. Lisäksi verkossa, johon se kytketään, täytyy olla Internet-yhteys, jotta voitaisiin muodostaa yhteys IRD-palvelimelle.
- Mene PEL Transfer -ohjelmaan, sen jälkeen konfigurointivalikkoon  ja **Kommunikointi**-välilehteen. Aktivoi IRD-palvelin ja syötä salasana, jota käytetään yhteyden muodostamiseen jälkepäin.



kuva 15

3.2.3. NIMELLINEN ENSIÖVIRTA

Paina ▼ -näppäintä siirtyäksesi seuraavaan näyttöön.



kuva 16

Kytke virtapihti(-pihdit).

Laite tunnistaa virtapihdin automaattisesti.

Jos kaksi virtapihtiä kytketään PEL52-laitteeseen, niiden täytyy olla identtiset.

Jos kyseessä on AmpFlex®- tai MiniFlex-virtapihdit, paina ←-näppäintä valitaksesi 300 A tai 3000 A.

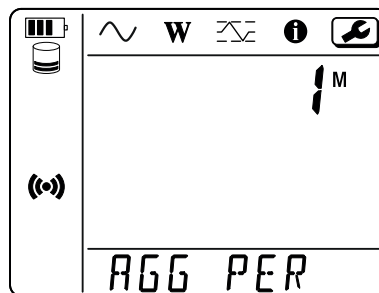
Virtapihtien nimellisvirrat ovat seuraavat:

Virtapihti	Nimellisvirta	Vahvistuksen valinta	Kierrosten lukumäärä
C193-virtapihti	1 000 A	✗	✗
AmpFlex® A193 MiniFlex MA194	300 ± 3 000 A	✓	1, 2 tai 3 konfiguroitava PEL Transferissa
MN93A-virtapihti, 5 A:n alue	5 A	konfiguroitava PEL Transferissa	✗
MN93A-virtapihti, 100 A:n alue	100 A	✗	✗
MN93-virtapihti	200 A	✗	✗
MINI 94 -virtapihti	200 A	✗	✗
BNC-adapteri	1 000 A	konfiguroitava PEL Transferissa	✗

Taulukko 5

3.2.4. KERÄYMAJAKSO

Paina ▼ -näppäintä siirtyäksesi seuraavaan näyttöön.

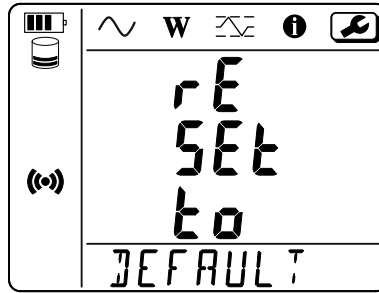


kuva 17

Vaihda keräymäjaksoa painamalla ←-näppäintä: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 tai 60 minuuttia.

3.2.5. NOLLAUS

Paina ▼ -näppäintä siirtyäksesi seuraavaan näyttöön.



kuva 18

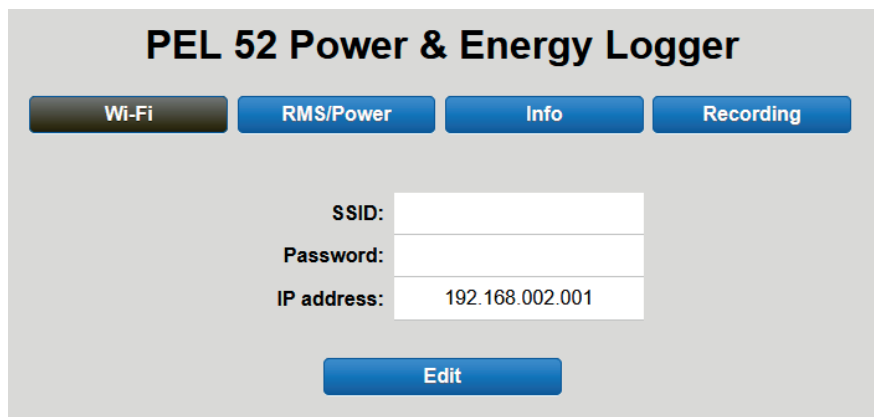
Paina ↵ -näppäintä palauttaaksesi laitteen Wifi-konfiguraation oletusarvot (suora Wifi, salasanan poistaminen). Laite pyytää vahvistusta, ennen kuin tiedot nollataan. Vahvista painamalla ↵ -näppäintä ja keskeytä millä tahansa muulla näppäimellä.

3.3. ETÄKÄYTTÖLIITTYMÄ

Etäkäyttöliittymä tehdään tietokoneelta, tabletilta tai älypuhelimelta. Sen avulla voi tarkastella laitteen tietoja.

- Aktivoi PEL:n wifi. Etäkäyttäjän käyttöliittymä voi toimia yhteyspisteen wifi-linkin (📶) tai reitittimen wifi-linkin 📶 kanssa, mutta ei IRD-palvelinlinkin kanssa.
- PC:llä on kytkettävä liitäntä kuvassa esitetyllä tavalla §3.2.2. Tabletilla tai älypuhelimella on jaettava wifi-yhteys.
- Syötä Internet-selaimeen http://adresse_IP_appareil. Syötä yhteyspisteen wifi-linkkiä (📶) varten <http://192.168.2.1>. Jos kyseessä on wifi-reitittimen 📶 linkki, tämä osoite ilmoitetaan tietovalikossa (katso §3.4).

Tämän jälkeen näet seuraavan näytön:



kuva 19



Näyttö ei päivity automaattisesti. Se on tehtävä säännöllisesti.

Toisella välilehdellä voi tarkastella toimenpiteitä:

PEL 52 Power & Energy Logger

Wi-Fi **RMS/Power** **Info** **Recording**

I1:	16.2	A	I2:	20.8	A			
V1-N:	242.1	V	V2-N:	237.4	V	U12:	4.7	V
P1:	3137.6	W	P2:	3950.3	W	PT:	7087.9	W
Q1:	2353.2	var	Q2:	2962.8	var	QT:	5316.0	var
S1:	3922.0	VA	S2:	4937.9	VA	ST:	8859.9	VA
			F:	50.2	Hz			

kuva 20

Kolmannella välilehdellä voi tarkastella laitteen tietoja:

PEL 52 Power & Energy Logger

Wi-Fi **RMS/Power** **Info** **Recording**

Date:	3/17/2022
Time:	1:06:32
Location:	Office
Serial Number:	171759UKH
Name:	PEL52-171759UKH
Firmware Version:	1.4
Hook-up:	2P-3W2I (split phase)
Current Sensor:	C193 (1000 A)
Range:	1000

kuva 21

Neljännellä välilehdellä voi tarkastella tietoja nykyisestä tai viimeisimmästä rekisteröinnistä.

PEL 52 Power & Energy Logger

Wi-Fi
RMS/Power
Info
Recording


SSID:

Recording Status:	Elapsed
Session Name:	WaterHeater_4
Recording Start:	3/2/2022 15:25:10
Recording End:	3/9/2022 13:31:11
Recording Duration:	6:22:06:01 (days:h:min:s)
Record 1-s Data:	Yes

SD-Card Status:	Space available for pending or active recording
SD-Card Capacity:	7579 (MBytes)
SD-Card Free Space:	7568 (MBytes)

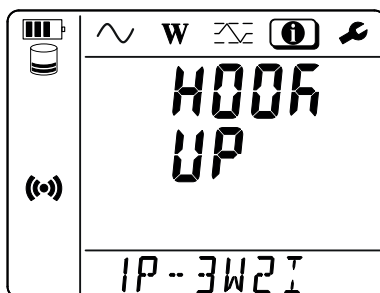
kuva 22

3.4. TIETOA LAITTEESTA

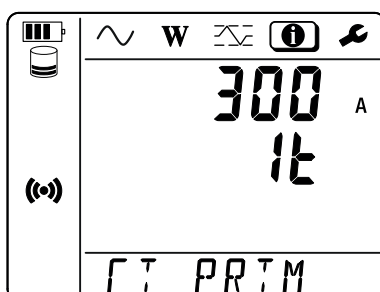
Siirry tietotilaan painamalla ◀- tai ▶-näppäintä, kunnes -kuvake on valittuna.

Selaa laitteen tietoja näppäinten ▲ ja ▼ avulla:

■ KytKentätapa

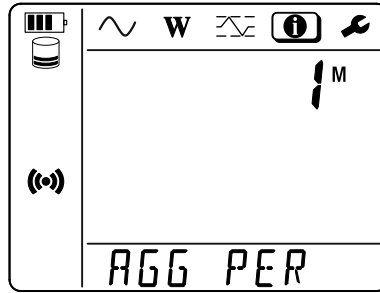


■ Nimellinen ensiövirta ja kierrosten määrä: 1t, 2t tai 3t (määritetään PEL Transferin kautta Flex-virtapihtejä varten)

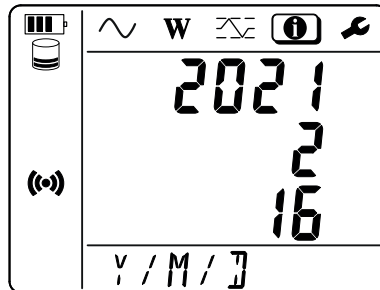


- C193-virtapihti: 1 000 A
- AmpFlex®- tai MiniFlex: 300 ± 3 000 A
- MN93A-virtapihti, 5 A:n alue: 5 A muunneltava
- MN93A-virtapihti, 100 A:n alue: 100 A
- MN93-virtapihti: 200 A
- MINI 94 -virtapihti: 200 A
- BNC-adapteri: 1 000 A muunneltava

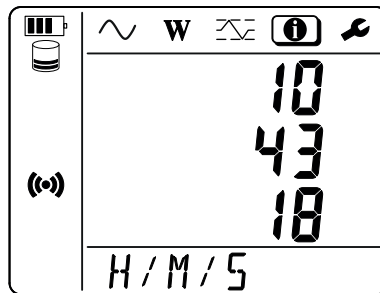
■ Keräymäjakso



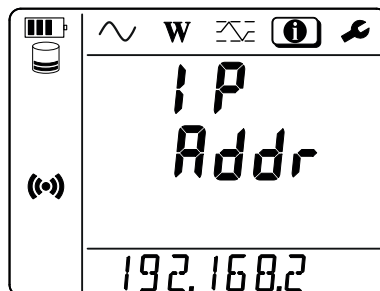
■ Päivämäärä
Vuosi, kuukausi, päivä



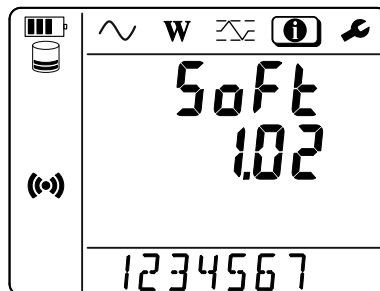
■ Aika
Tunti, minuutti, sekunti



■ IP-osoite (juokseva)



■ Ohjelmistoversio ja juokseva sarjanumero



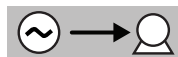
4. KÄYTTÖ

Kun laite on konfiguroitu, se on valmis käytettäväksi.

4.1. JAKELUVERKOT JA PEL-LAITTEEN YHTEYDET

Kytke virtapihdit ja jännitteenmittausjohdot laitteeseen jakeluverkon tyyppin mukaisesti.

Lähde



Kuorma

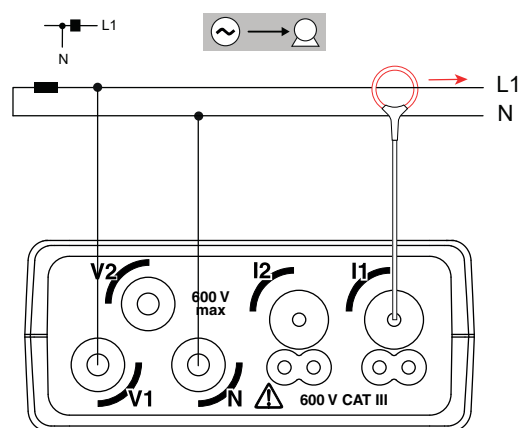


Varmista aina, että virtapihdin nuoli osoittaa kuormaa kohden. Näin vaihekulma on oikein tehon mittauksissa ja muissa vaiheesta riippuvissa mittauksissa. PEL Transfer -ohjelma mahdollistaa virtapihdin vaiheen kääntämiseen päinvastaiseksi tietyissä olosuhteissa.

4.1.1. 1-VAIHE 2-JOHDINMITTAUS: 1P-2W1I

1-vaihe 2-johdinmittaukset:

- Kytke N-mittausjohto nollajohtimeen.
- Kytke V1-mittausjohto L1-vaihejohtimeen.
- Kytke I1-virtapihti L1-vaihejohtimeen.

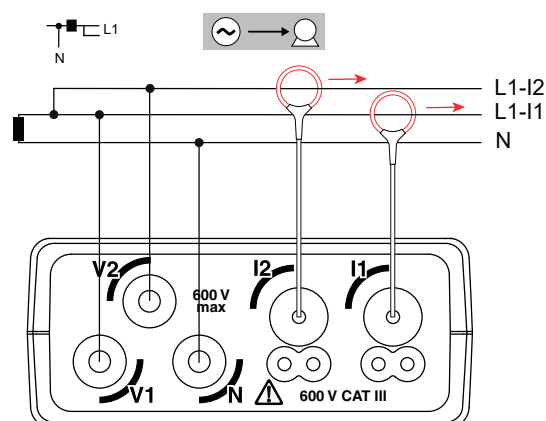


kuva 23

4.1.2. 1-VAIHE 3-JOHDINMITTAUS 2 VIRTAA: 1P-3W2I (PEL52)

1-vaihe 3-johdinmittaukset kahdella virtapihdillä:

- Kytke N-mittausjohto nollajohtimeen.
- Kytke V1-mittausjohto L1-I1-vaihejohtimeen.
- Kytke V2-mittausjohto L1-I2-vaihejohtimeen.
- Kytke I1-virtapihti L1-vaihejohtimeen.
- Kytke I2-virtapihti L2-vaihejohtimeen.

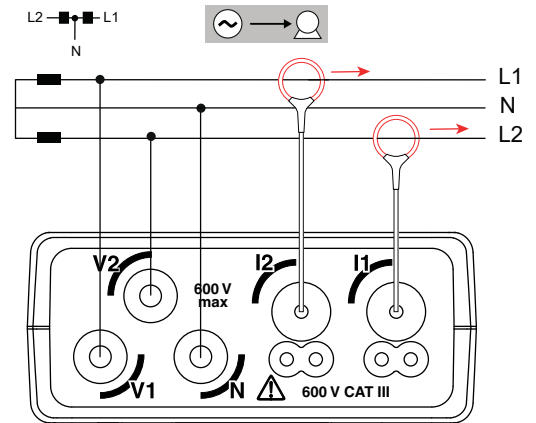


kuva 24

4.1.3. 2-VAIHE 3-JOHDINMITTAUS (KAKSIVAIHEINEN KESKILIITÄNTÄMUUNTAJASTA): 2P-3W2I (PEL52)

2-vaihe 3-johdinmittaukset kahdella virtapihdillä:

- Kytke N-mittausjohto nollajohtimeen.
- Kytke V1-mittausjohto L1-vaihejohtimeen.
- Kytke V2-mittausjohto L2-vaihejohtimeen.
- Kytke I1-virtapihti L1-vaihejohtimeen.
- Kytke I2-virtapihti L2-vaihejohtimeen.



kuva 25

4.2. TALLENNUS

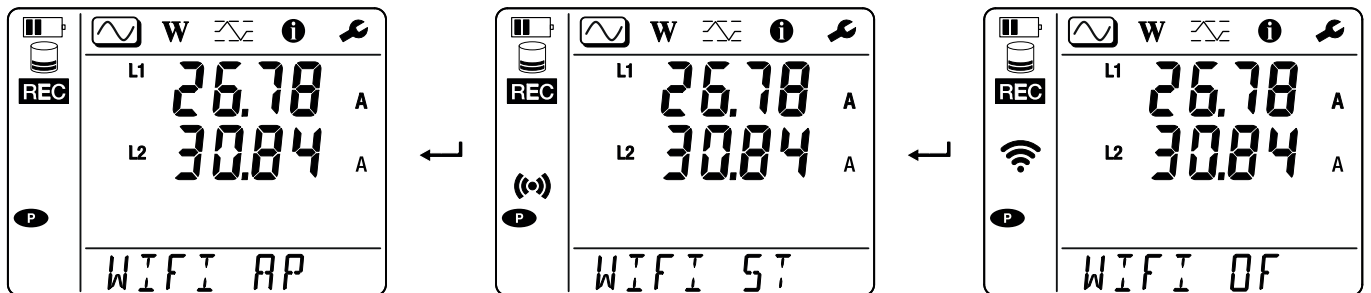
Tallennuksen aloittaminen:

- Tarkista, että PEL-laitteessa on SD-kortti (ei-lukittu ja riittävästi tilaa).
- Paina ensin **Valitse** (↺)-näppäintä. Laitteessa näkyy **START (KÄYNNISTÄ)**. Jos laitteessa näkyy **INSERT SD CARD (ASETA SD-KORTTI)**, siinä ei ole SD-korttia. Jos laitteessa näkyy **SD CARD WRITE PROTECT (SD-KORTTI KIRJOITUSSUOJATTU)**, se on lukittu. Kummassakaan tapauksessa tallennuksia ei voida tehdä.
- Vahvista ←-näppäimellä. **REC**-kuvake vilkkuu.

Tallennuksen lopettamiseksi toista vaiheet täsmälleen samalla tavalla. **REC**-kuvake häviää.

Tallennuksia voidaan hallinnoida PEL Transfer -ohjelmasta käsin (ks. kohta 5).

Laitteen konfiguraatiota ei voida muuttaa tallennuksen aikana. Ota Wifi käyttöön tai poista se käytöstä painamalla **Valitse**-näppäintä ↺ kahdesti ja sen jälkeen ←-näppäintä valitaksesi yhden seuraavista: **WIFI AP** (📶), **WIFI ST** (📶) tai ei Wifiä.



4.3. MITATTUJEN ARVOJEN NÄYTTÖTILAT

PEL-laitteessa on kolme tilaa mittausten näyttöä varten, , ja , ja niiden kuvakkeet näkyvät näytön yläreunassa. Siirtyminen tilasta toiseen tapahtuu näppäimellä ◀ tai ▶.

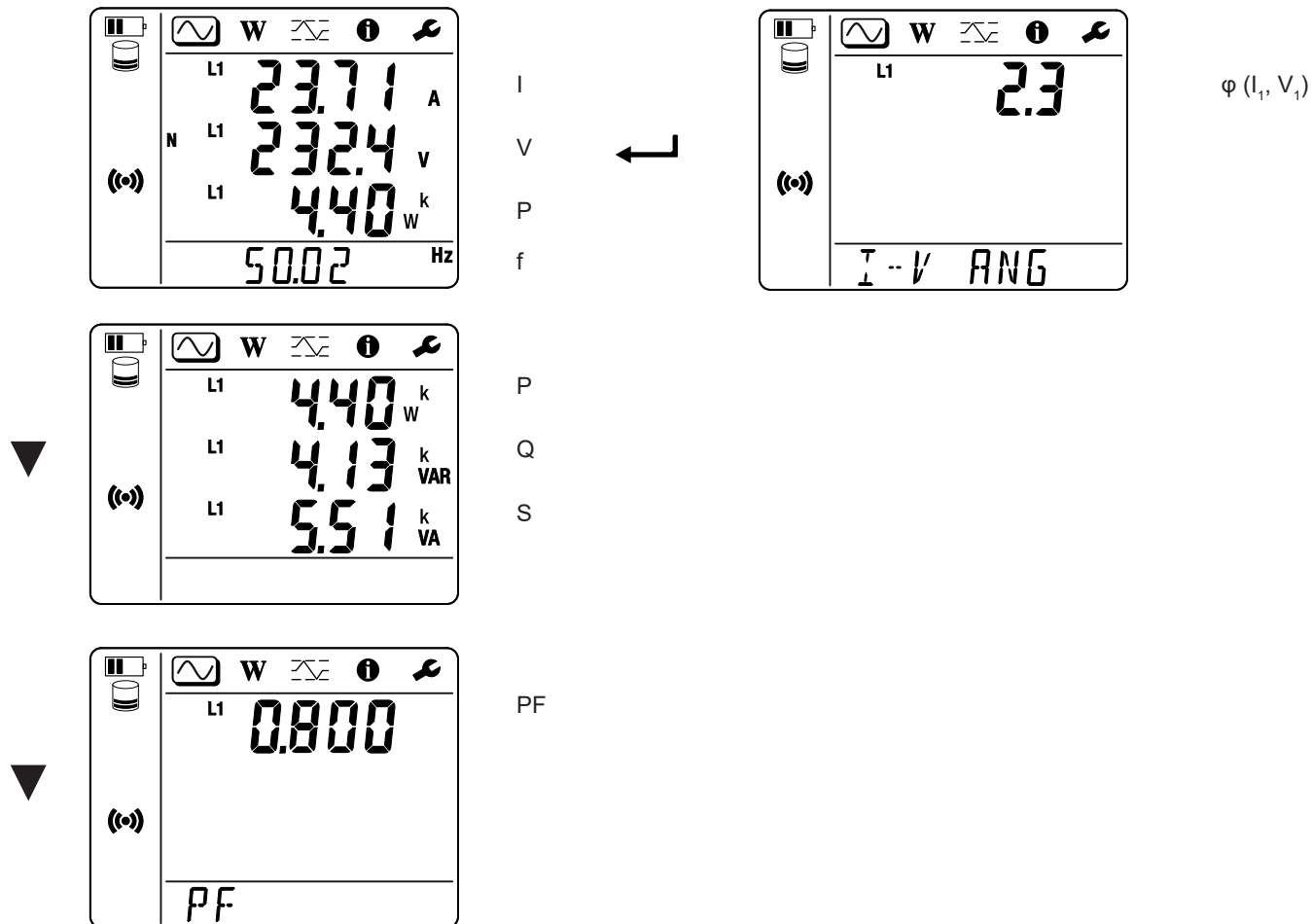
Näyttöihin voidaan siirtyä heti, kun PEL on kytketty päälle, mutta arvot ovat nollassa. Heti kun jännite tai virta on kytketty tuloihin, arvot päivittyvät.

4.3.1. MITTAUSTILA

Tämä tila näyttää hetkelliset arvot: jännitteen (V), virran (I), pätötehon (P), loistehon (Q), näennäistehon (S), taajuuden (f), tehokertoimen (PF) ja vaihesiirtymän (ϕ).

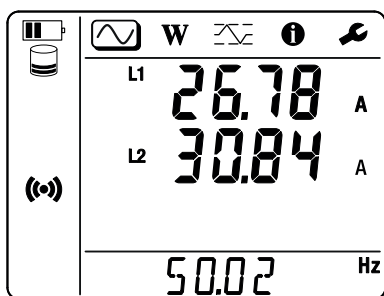
Näyttö riippuu konfiguroidusta verkosta. Painamalla ▼-näppäintä voit vaihtaa näytöstä toiseen.

Yksivaiheinen 2-johdinjärjestelmä (1P-2W1I)



Jos laite ei tunnista virtapihtiä, kaikki virrasta riippuvat suureet (virta, kulma, teho, PF) ovat määrittämättömiä (näkyvissä on - - - -).

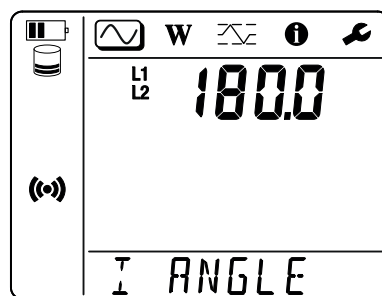
1-vaihe 3-johdinliitäntä 2 virtaa (1P-3W2I) ja 2-vaihe 3-johdinliitäntä (2P-3W2I) (PEL52)



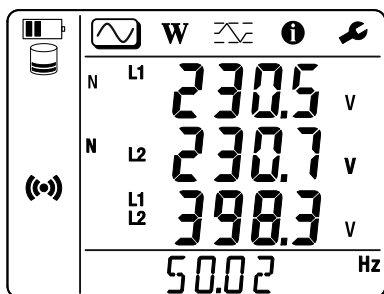
I_1

I_2

f



$\varphi(I_2, I_1)$

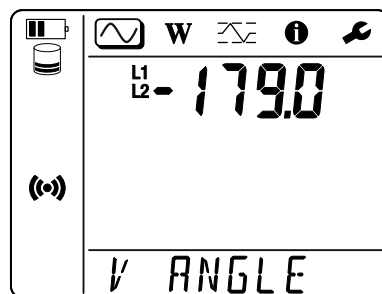


V_1

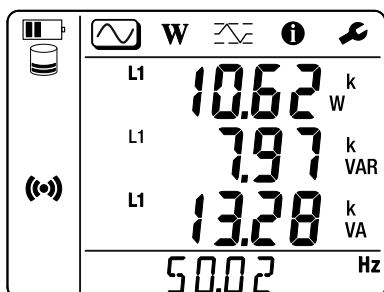
V_2

U_{12}

f



$\varphi(V_2, V_1)$

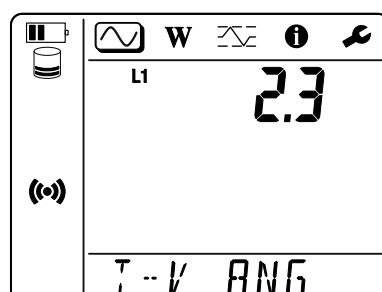


P

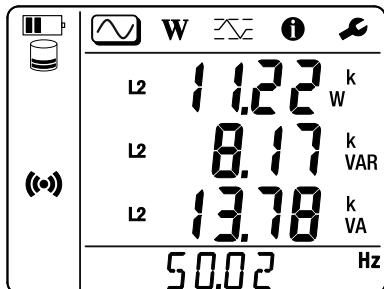
Q

S

f



$\varphi(I_1, V_1)$

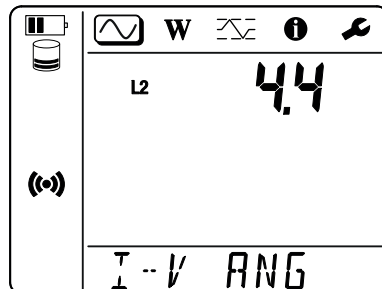


P

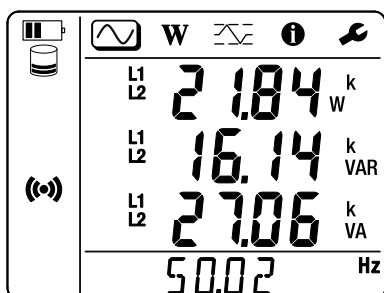
Q

S

f



$\varphi(I_2, V_2)$

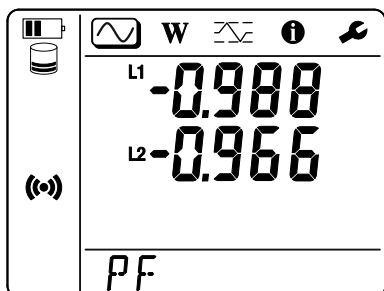


P

Q

S

Tehojen L1 ja L2 summa.



PF_1

PF_2

Jos laite ei tunnista virtapihtiä, kaikki tästä virrasta riippuvat suureet (virta, kulma, teho, PF) ovat määrittämättömiä (näkyvissä on ----).

4.3.2. ENERGIATILA

Tämä tila näyttää energian: pätöenergian (Wh), loisenergian (varh) ja näennäisenergian (VAh).

Näytössä olevissa energioissa kyse on lähteen tai kuorman kokonaisenergiasta. Energian määrä riippuu ajasta.

Painamalla ▼-näppäintä voit vaihtaa näytöstä toiseen. Kun vierität näyttöä, esiin tulevat seuraavat:

- Ep+: Pätöenergian kokonaiskulutus (kuorma) Wh
- Ep-: Pätöenergian kokonaistuotto (lähde) Wh
- Eq1: Loisenergian kokonaiskulutus (kuorma) induktiivisessa kvadrantissa (1. kvadrantti) varh.
- Eq2: Loisenergian kokonaistuotto (lähde) kapasitiivisessa kvadrantissa (2. kvadrantti) varh.
- Eq3: Loisenergian kokonaistuotto (lähde) induktiivisessa kvadrantissa (3. kvadrantti) varh.
- Eq4: Loisenergian kokonaiskulutus (kuorma) kapasitiivisessa kvadrantissa (4. kvadrantti) varh.
- Es+: Näennäisenergian kokonaiskulutus (kuorma) VAh
- Es-: Näennäisenergian kokonaistuotto (lähde) VAh

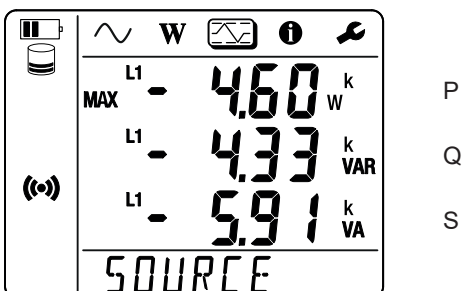
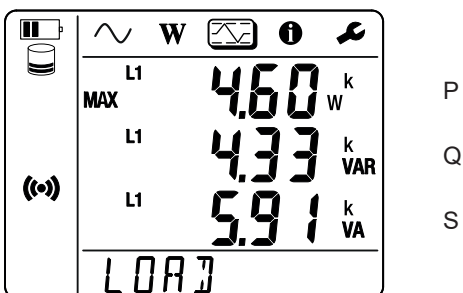
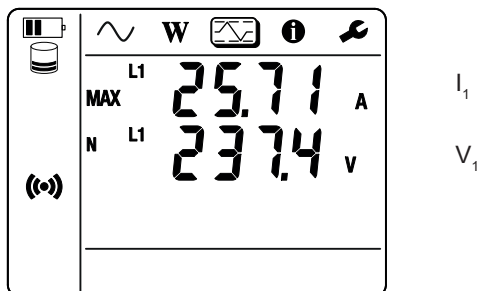
Laite ei näytä "h"-kirjainta. Tämän vuoksi näkyviin tulee "Wh":n sijasta "W".

4.3.3. MAKSIMITILA

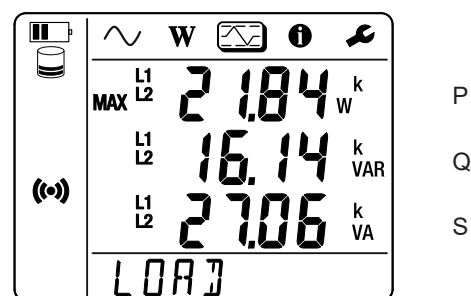
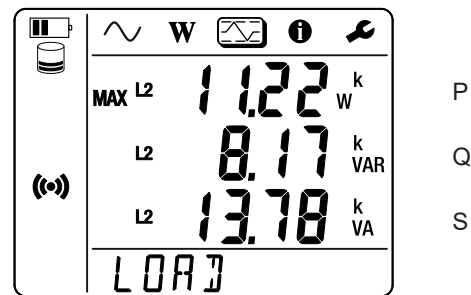
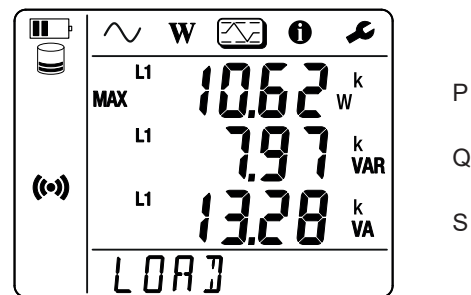
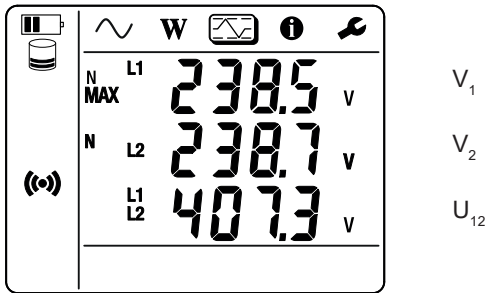
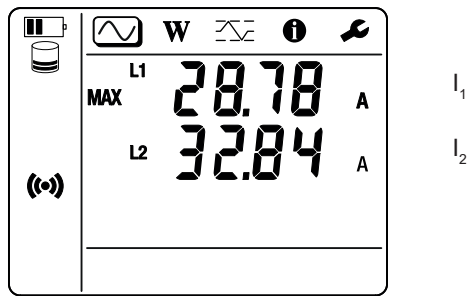
Tämä tila näyttää maksimiarvot, mittausten ja energian kerättyjen arvojen maksimit.

Sen mukaan, mikä vaihtoehto on valittu PEL Transferissa, kyseessä voivat olla käynnissä olevan tallennuksen kerättyjen arvojen maksimit, viimeisimmän tallennuksen kerättyjen arvojen maksimit tai viimeisimmän nollauksen jälkeen saatujen kerättyjen arvojen maksimit.

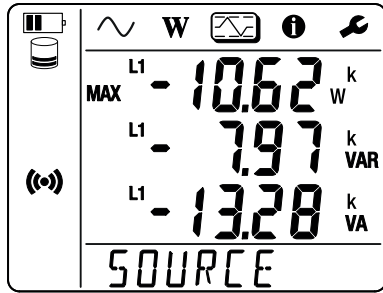
Yksivaiheinen 2-johdinjärjestelmä (1P-2W1I)



1-vaihe 3-johdinliitântä 2 virtaa (1P-3W2I) ja 2-vaihe 3-johdinliitântä (2P-3W2I) (PEL52)



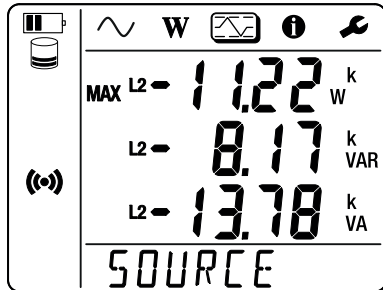
Tehojen summa kuormassa, L1 ja L2.



P

Q

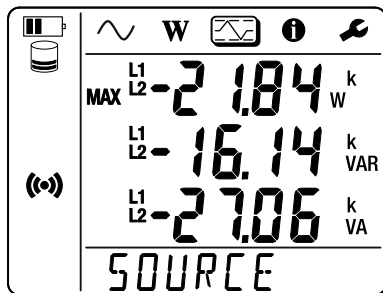
S



P

Q

S



P

Q


S

Tehojen summa lähteessä, L1 ja L2.

5. PEL TRANSFER -OHJELMA

5.1. TOIMINNOT

PEL Transfer -ohjelman avulla voit

- kytkeä laitteen tietokoneeseen Wifi-yhteydellä
- konfiguroida laitteen: antaa laitteelle nimen, asettaa automaattisen sammuttamisen viiveen, valita maksimiarvojen päivitystahdin, lukita laitteen **Valitse-näppäimen** , estää akun latauksen mittauksen aikana, asettaa salasanan laitteen konfigurointia varten, asettaa päivämäärän ja ajan, formatoida SD-kortin jne.
- konfiguroida laitteen, tietokoneen ja verkon välisen tietoliikenteen
- konfiguroida mittauksen: valita jakeluverkon
- konfiguroida virtapihdit: muuntosuhteet ja kierrosten määrän tarvittaessa
- konfiguroida tallennukset: valita niiden nimet, keston, aloitus- ja lopetuspäivän ja keräymäjakson
- nollata energiamittarit.

PEL Transfer -ohjelman avulla voidaan myös avata tallennukset, ladata ne tietokoneelle ja viedä ne laskentataulukkoon sekä näyttää vastaavat käyrät ja laatia ja tulostaa raportteja.

Sen avulla voidaan myös päivittää laitteen firmware, kun päivitys on saatavilla.

5.2. PEL TRANSFER -OHJELMAN ASENTAMINEN

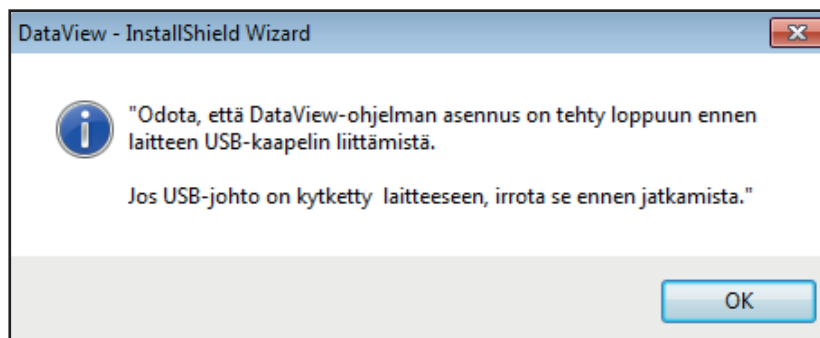
1. Lataa PEL Transfer -ohjelman viimeisin versio verkkosivustoltamme osoitteesta www.chauvin-arnoux.com

Mene **Support**-osioon ja tee haku **PEL Transfer**-ohjelmasta.
Lataa ohjelma tietokoneellesi.
Käynnistä **setup.exe**-tiedosto. Noudata asennusohjeita.



PEL Transfer -ohjelman asentamista varten sinulla on oltava pääkäyttäjäoikeudet.

2. Näkyviin tulee seuraavanlainen varoitusviesti: Napsauta **OK**.
PEL51- ja PEL52-laitteissa ei ole USB-liitäntää, joten jätä huomiotta tämä automaattinen viesti, joka koskee muita PEL-sarjan laitteita.




kuva 26



Ohjainten asentaminen saattaa viedä jonkin aikaa. Windows saattaa jopa ilmoittaa, ettei ohjelma vastaa, vaikka se on edelleen käynnissä. Odota, kunnes asennus päättyy.

3. Kun ohjainten asennus on valmis, näkyviin tulee valintaikkuna **Asennus onnistui**. Napsauta **OK**.
4. Sen jälkeen näkyviin tulee ikkuna **Ohjattu asennustoiminto valmis**. Napsauta **Valmis**.
5. Käynnistä tietokone tarvittaessa uudelleen.

Pikakuvake  on lisätty työpöydällesi tai Dataview-hakemistoon.

Voit nyt avata PEL Transferin ja kytkeä PEL-laitteen tietokoneeseen.



Ohjelmiston Tuki-osiossa on taustatietoa PEL Transferin käytöstä.

6. TEKNISET TIEDOT

6.1. VIITEOLOSUHTEET

Parametri	Viiteolosuhteet
Ympäristön lämpötila	23 ± 2 °C
Suhteellinen kosteus	45-75 % RH
Jännite	Ei DC-komponenttia
Virta	Ei DC-komponenttia
Vaihejännite	[100 VRMS; 600 VRMS] ilman DC:tä (< 0,5 %)
Virtatulojen sisääntulojännite (paitsi AmpFlex® / MiniFlex)	[50 mV; 1,2 V] ilman DC:tä (< 0,5 %)
Verkkotaajuus	50 Hz ± 0,1 Hz ja 60 Hz ± 0,1 Hz
Harmoniset yliaallot	< 0,1%
Esilämmitys	Laitteen tulee olla kytkettynä verkkojännitteeseen vähintään tunnin ajan.
Yleinen käyttötila	Nollasisääntulo ja kotelo on maadoitettu.
	Laite toimii akulla.
Magneettikenttä	0 A/m AC
Sähkökenttä	0 V/m AC

Taulukko 6

6.2. SÄHKÖOMINAISUUDET

Epätarkkuus ilmoitetaan prosentteina luetusta arvosta (R), johon lisätään poikkeama:
 $\pm (a \% R + b)$

6.2.1. JÄNNITTEEN SISÄÄNTULOT

Toiminta-alue: enintään 690 VRMS vaihe-nolla- ja vaihe-vaihe -jännitteillä, 45–65 Hz.



Alle 2 V:n vaihe-nolla -jännitteet ja alle 3,4 V:n vaihe-vaihe -jännitteet nollataan.

Sisääntuloimpedanssi 903 kΩ laitteen toimiessa akulla.
Kun laite saa jännitettä liittimistä, L1:n impedanssi on dynaaminen ja virtalähteen pitää pystyä tuottamaan 100 mA 90 V:n jännitteellä ja 500 mA 690 V:n jännitteellä.

Kun jännite on yli 690 V, laitteessa näkyy **OL**-kuvake.

6.2.2. VIRRAN SISÄÄNTULOT



Virtapihtien tulot ovat jännitteisiä.

Toiminta-alue: 0,5 mV – 1,7 V_{peak}

Huippukerros: $\sqrt{2}$ poikkeuksena AmpFlex®- / MiniFlex-virtapihdit, ks. Taulukko 16.

Sisääntuloimpedanssi: 1 MΩ (poikkeuksena AmpFlex®- / MiniFlex-virtapihdit)
12,4 kΩ (AmpFlex®- / MiniFlex -virtapihdit)

Maksimiyläkuormitus: 1,7 V

6.2.3. OMINAISEPÄVARMUUS (ILMAN VIRTAPIHTEJÄ)

Kun

- R: näytetty arvo
- I_{nom} : virtapihdin nimellisvirta, kun tulon jännite 1 V, ks. Taulukko 15 ja Taulukko 16.
- P_{nom} ja S_{nom} : pätöteho ja näennäisteho, kun $V = 230$ V, $I = I_{nom}$ ja $PF = 1$.
- Q_{nom} : loisteho, kun $V = 230$ V, $I = I_{nom}$ ja $\sin \varphi = 0,5$.

6.2.3.1. PEL-laitteen tekniset tiedot

I_{nom} ks. Taulukko 15 ja Taulukko 16.

Suureet	Mittausalue	Ominaispävarmuus
Taajuus (f)	[45 Hz; 65 Hz]	$\pm 0,1$ Hz
Vaihe-nolla -jännite (V_1, V_2)	[10 V; 690 V]	$\pm (0,2 \% + 0,2 \text{ V})$
Vaihe-vaihe -jännite (U_{12})	[20 V; 1200 V]	$\pm (0,2 \% + 0,4 \text{ V})$
Virta (I_1, I_2)	$[0,2 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,2 \% R \pm 0,02 \% I_{nom}$
Pätöteho (P_1, P_2, P_T) kW	PF = 1 $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,3 \% R \pm 0,003 \% P_{nom}$
	PF = [0,5 induktiivinen; 0,8 kapasitiivinen] $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,7 \% R \pm 0,007 \% P_{nom}$
Loisteho (Q_1, Q_2, Q_T) kvar	$\sin \varphi = 1$ $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 1 \% R \pm 0,01 \% Q_{nom}$
	$\sin \varphi = [0,5 \text{ induktiivinen; } 0,5 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [10 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 2 \% R \pm 0,02 \% Q_{nom}$
	$\sin \varphi = [0,5 \text{ induktiivinen; } 0,5 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 10 \% I_{nom}]$	$\pm 1 \% R \pm 0,01 \% Q_{nom}$
	$\sin \varphi = [0,25 \text{ induktiivinen; } 0,25 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [10 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 1,5 \% R \pm 0,015 \% Q_{nom}$
Näennäisteho (S_1, S_2, S_T) kVA	$V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,3 \% R \pm 0,003 \% S_{nom}$
Tehokerroin (PF_1, PF_2, PF_T)	PF = [0,5 induktiivinen; 0,5 kapasitiivinen] $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,02$
	PF = [0,2 induktiivinen; 0,2 kapasitiivinen] $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,05$
$\cos \varphi$ ($\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$)	$\cos \varphi = [0,5 \text{ induktiivinen; } 0,5 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,05$
	$\cos \varphi = [0,2 \text{ induktiivinen; } 0,2 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,1$
Pätoenergia (E_{p1}, E_{p2}, E_{pT}) kWh	PF = 1 $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,5 \% R$
	PF = [0,5 induktiivinen; 0,8 kapasitiivinen] $V = [100 \text{ V; } 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{nom}; 120 \% I_{nom}]$	$\pm 0,6 \% R$

Suureet	Mittausalue	Ominaisepävarmuus
Loisenergia (E_{q_1} , E_{q_2} , E_{q_T}) kvarh	$\sin \varphi = 1$ $V = [100 \text{ V}; 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{\text{nom}}; 120 \% I_{\text{nom}}]$	$\pm 2 \% R$
	$\sin \varphi = [0,5 \text{ induktiivinen}; 0,5 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V}; 690 \text{ V}]$ $I = [10 \% I_{\text{nom}}; 120 \% I_{\text{nom}}]$	$\pm 2 \% R$
	$\sin \varphi = [0,5 \text{ induktiivinen}; 0,5 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V}; 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{\text{nom}}; 10 \% I_{\text{nom}}]$	$\pm 2,5 \% R$
	$\sin \varphi = [0,25 \text{ induktiivinen}; 0,25 \text{ kapasitiivinen}]$ $V = [100 \text{ V}; 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{\text{nom}}; 120 \% I_{\text{nom}}]$	$\pm 2,5 \% R$
Näennäisenergia (E_s) kVAh	$V = [100 \text{ V}; 690 \text{ V}]$ $I = [5 \% I_{\text{nom}}; 120 \% I_{\text{nom}}]$	$\pm 0,5 \% R$

Taulukko 7

Sisäinen kello: ± 20 ppm

6.2.4. VIRTAPIHDIT

6.2.4.1. Käyttöön liittyvät varotoimet



Lue virtapihtien mukana toimitettu käyttöturvallisuustiedote tai ladattava käyttöohje.

Virtapihtejä ja taipuisia virtapihtejä käytetään kaapelissa kulkevan virran mittaamiseen ilman virtapiirin katkaisemista. Lisäksi ne eristävät käyttäjän piirissä sijaitsevalta vaaralliselta jännitteeltä.

Käytettävien virtapihtien valinta riippuu mitattavasta virrasta ja kaapelien halkaisijasta. Asentaessasi virtapihtejä tarkista, että virtapihtien nuoli osoittaa kuormaa kohti.

Kun virtapihtejä ei ole kytketty, laitteessa näkyy - - - -.

6.2.4.2. Ominaisuudet

Mittausalueet ovat samat kuin virtapihtien alueet. Ne voivat toisinaan erota PEL-laitteen mittausalueista.

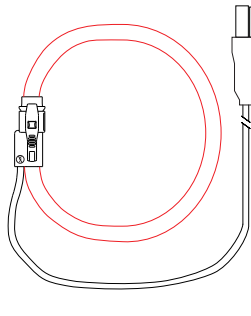
a) MiniFlex MA194

MiniFlex MA194		
Nimellisarvo	300 / 3 000 AAC	
Mittausalue	0,05–360 AAC, 300 A:n alue 1 A–3 600 AAC, 3 000 A:n alue	
Virtapihtilenkin maks. halkaisija	Pituus = 250 mm; $\varnothing = 70$ mm Pituus = 350 mm; $\varnothing = 100$ mm Pituus = 1000 mm; $\varnothing = 320$ mm	
Johtimen sijainnin vaikutus virtapihtiin	$\leq 2,5 \%$	
Viereisen, AC-virrallisen johtimen vaikutus virtapihtiin	> 40 dB tyypillisesti 50/60 Hz:ssä johtimelle, joka on kosketuksissa virtapihdin kanssa ja > 33 dB lähellä kiinnitysmekanismia	
Turvallisuus	IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032, saastuttamisaste 2, 600 V luokka IV tai 1000 V luokka III	

Taulukko 8

Huomautus: Alle 0,24 A:n virta 300 A:n alueella ja alle 2 A:n virta 3 000 A:n alueella nollataan.

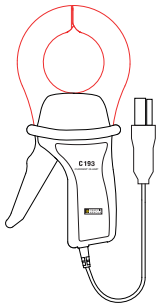
b) AmpFlex® A193

AmpFlex® A193		
Nimellisarvo	300 / 3 000 AAC	
Mittausalue	0,05–360 AAC, 300 A:n alue 1 A–3 600 AAC, 3 000 A:n alue	
Virtapihtilenkin maks. halkaisija (mallista riippuen)	Pituus = 450 mm; Ø = 120 mm Pituus = 800 mm; Ø = 235 mm	
Johtimen sijainnin vaikutus virtapihtiin	≤ 2 % kaikkialla ja ≤ 4 % kiinnitysmekanismien lähellä	
Viereisen, AC-virrallisen johtimen vaikutus virtapihtiin	> 40 dB tyypillisesti 50/60 Hz:ssä kaikkialla ja > 33 dB kiinnitysmekanismien lähellä	
Turvallisuus	IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032, saastuttamisaste 2, 600 V luokka IV tai 1000 V luokka III	

Taulukko 9

Huomautus: Alle 0,24 A:n virta 300 A:n alueella ja alle 2 A:n virta 3 000 A:n alueella nollataan.

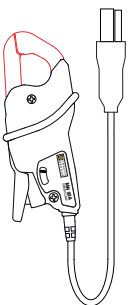
c) C193-virtapihti

C193-virtapihti		
Nimellisarvo	1 000 AAC	
Mittausalue	0,5 A–1 200 AAC (I > 1 000 A maks. 5 minuutin ajan)	
Virtapihtilenkin maks. halkaisija	52 mm	
Johtimen sijainnin vaikutus virtapihtiin	< 0,1 % DC:stä 440 Hz:iin	
Viereisen, AC-virrallisen johtimen vaikutus virtapihtiin	> 40 dB tyypillisesti 50/60 Hz:ssä	
Turvallisuus	IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032, saastuttamisaste 2, 600 V luokka IV tai 1000 V luokka III	

Taulukko 10

Huomautus: Alle 0,5 A:n virta nollataan.

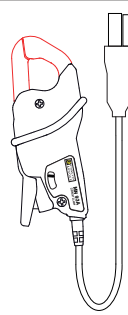
d) MN93-virtapihti

MN93-virtapihti		
Nimellisarvo	200 AAC f ≤ 1 kHz:n osalta	
Mittausalue	0,1–240 AAC maks. (I > 200 A ei-pysyvä)	
Virtapihtilenkin maks. halkaisija	20 mm	
Johtimen sijainnin vaikutus virtapihtiin	< 0,5 %, 50/60 Hz	
Viereisen, AC-virrallisen johtimen vaikutus virtapihtiin	> 35 dB tyypillisesti 50/60 Hz:ssä	
Turvallisuus	IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032, saastuttamisaste 2, 300 V luokka IV tai 600 V luokka III	

Taulukko 11

Huomautus: Alle 0,1 A:n virta nollataan.

e) MN93A-virtapihti

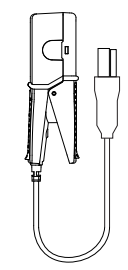
MN93A-virtapihti		
Nimellisaralue	5 A ja 100 Aac	
Mittausalue	2,5 A–6 Aac, 5 A:n alue 20 A–120 Aac, 100 A:n alue	
Virtapihtilenkin maks. halkaisija	20 mm	
Johtimen sijainnin vaikutus virtapihtiin	< 0,5 %, 50/60 Hz	
Viereisen, AC-virrallisen johtimen vaikutus virtapihtiin	> 35 dB tyypillisesti 50/60 Hz:ssä	
Turvallisuus	IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032, saastuttamisaste 2, 300 V luokka IV tai 600 V luokka III	

Taulukko 12

MN93A-virtapihtien 5 A:n alue soveltuu virtamuuntajien toisiovirran mittaamiseen.

Huomautus: Alle 2,5 A:n virta 5 A:n alueella ja alle 5 A:n virta 100 A:n alueella nollataan.

f) MINI 94 -virtapihti

MINI 94 -virtapihti		
Nimellisaralue	200 Aac	
Mittausalue	50 A–200 Aac	
Virtapihtilenkin maks. halkaisija	16 mm	
Johtimen sijainnin vaikutus virtapihtiin	< 0,08 %, 50/60 Hz	
Viereisen, AC-virrallisen johtimen vaikutus virtapihtiin	> 45 dB tyypillisesti 50/60 Hz:ssä	
Turvallisuus	IEC/EN 61010-2-032 tai BS EN 61010-2-032, saastuttamisaste 2, 300 V luokka IV tai 600 V luokka III	

Taulukko 13

Huomautus: Alle 50 A:n virta nollataan.

g) Virtapihtien raja-arvot

Virtapihti	Nimellisvirta	Kierrosten lukumäärä	Näytön raja-arvo
C193-virtapihti	1000 A		0,50 A
AmpFlex® A193 MiniFlex MA194	300 A	1 kierros	0,40 A
		2 kierrosta	0,21 A
		3 kierrosta	0,15 A
	3 000 A	1 kierros	2 A
		2 kierrosta	1 A
		3 kierrosta	0,7 A
MN93A-virtapihti	5 A		2,5 mA
	100 A		50 mA
MN93-virtapihti	200 A		0,1 A
MINI 94 -virtapihti	200 A		10 mA
BNC-adaptteri	1000 A (1 mV/A:n alue)		0 A (ei raja-arvoa)

Taulukko 14

6.2.4.3. Ominaisepävarmuus



Virta- ja vaihemittausten ominaisepävarmuus täytyy lisätä laitteen ominaisepävarmuuteen seuraavien suureiden osalta: teho, energia, tehokertoimet jne.

Virtapihtien viiteolosuhteille on annettu seuraavat ominaisuudet:

Virtapihtien, joiden ulostulo on 1 V Inom, tekniset tiedot

Virta- -pihti	I nimellinen	Virta (RMS tai DC)	Ominais- epävarmuus 50/60 Hz:ssä	Ominais- epävarmuus, φ 50/60 Hz:ssä	Tyypillinen epä- varmuus, φ 50/60 Hz:ssä	Resoluutio
C193-virtapihti	1 000 AAC	[1 A; 50 A]	± 1 % R	-	-	10 mA
		[50 A; 100 A]	± 0,5 % R	± 1°	+ 0,25°	
		[100 A; 1200 A]	± 0,3 % R	± 0,7°	+ 0,2°	
MN93- virtapihti	200 AAC	[0,5 A; 5 A]	± (3 % + 1 A)	-	-	1 mA
		[5 A; 40 A]	± (2,5 % + 1 A)	± 5°	+ 2°	
		[40 A; 100 A]	± (2 % + 1 A)	± 3°	+ 1,2°	
		[100 A; 240 A]	± 1 % R + 1 A	± 2,5°	± 0,8°	
MN93A- virtapihti	100 AAC	[200 mA; 5 A]	± (1 % + 2 mA)	± 4°	-	1 mA
		[5 A; 120 A]	± 1 % R	± 2,5°	+ 0,75°	
	5 AAC	[5 mA; 250 mA]	± (1,5 % + 0,1 mA)	-	-	1 mA
		[250 mA; 6 A]	± 1 % R	± 5°	+ 1,7°	
MINI 94 -virta- pihti	200 AAC	[0,05 A; 10 A]	± (0,2 % + 20 mA)	± 1°	± 0,2°	1 mA
		[10 A; 240 A]		± 0,2°	± 0,1°	
BNC-adapteri	BNC-adapterin tulojännitteen nimellisarvo on 1 V. Ks. virtapihtien tekniset tiedot.					

Taulukko 15

AmpFlex®- ja MiniFlex-virtapihtien tekniset tiedot

Virtapihti	I nimellinen	Virta (RMS tai DC)	Ominais- epävarmuus 50/60 Hz:ssä	Ominais- epävarmuus, φ 50/60 Hz:ssä	Tyypillinen epä- varmuus, φ 50/60 Hz:ssä	Resoluutio
AmpFlex® A193	300 AAC	[0,5 A; 10 A]	$\pm (1,2 \% + 0,2 A)$	-	-	10 mA
		[10 A; 360 A]		$\pm 0,5^\circ$	0°	
	3 000 AAC	[1 A; 100 A]	$\pm (1,2 \% + 1 A)$	-	-	100 mA
		[100 A; 3 600 A]		$\pm 0,5^\circ$	0°	
MiniFlex MA194	300 AAC	[0,5 A; 10 A]	$\pm (1 \% + 0,2 A)$	-	-	10 mA
		[10 A; 360 A]		$\pm 0,5^\circ$	0°	
	3 000 AAC	[1 A; 100 A]	$\pm (1 \% + 1 A)$	-	-	100 mA
		[100 A; 3 600 A]		$\pm 0,5^\circ$	0°	

Taulukko 16

Huippukerroin:

- 2,8–360 A 300 A:n alueella.
- 1,7–3 600 A 3 000 A:n alueella.

AmpFlex®- ja MiniFlex-virtapihtien rajoitus

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

Kyllästymisen välttämiseksi seuraavan ehdon pitää täyttyä:

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

Jossa I_{nom} on virtapihdin alue
 n on yliaallon järjestys
 I_n on järjestysluvun n yliaallon virran arvo

Esimerkiksi potentiometrin tulovirta-alueen täytyy olla viisi kertaa pienempi kuin laitteessa valittu virta-alue.

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

6.3. KÄYTTÖALUEEN VAIHTELUT

6.3.1. YLEISTÄ

Sisäisen kellon poikkeama: ± 5 ppm/vuosi $25 \pm 3^\circ\text{C}$:n lämpötilassa

6.3.2. LÄMPÖTILA

V_1, V_2 : 50 ppm/ $^\circ\text{C}$ tyypillinen

I_1, I_2 : 150 ppm/ $^\circ\text{C}$ tyypillinen, $5\% I_{nom} < I < 120\% I_{nom}$

Sisäinen kello: 10 ppm/ $^\circ\text{C}$

6.3.3. KOSTEUS

Vaikutusalue: 30–75 % suhteellinen kosteus (RH) / 85 % RH 23°C :ssa kondensaatio pois lukien

V_1, V_2 : $\pm 0,05\%$ tyypillinen

I_1, I_2 ($1\% I_{nom} \leq I \leq 10\% I_{nom}$): $\pm 0,1\%$ tyypillinen

($10\% I_{nom} < I \leq 120\% I_{nom}$): $\pm 0,05\%$ tyypillinen

6.3.4. TASAKOMPONENTTI

Vaikutusalue: ± 100 Vdc

Suureet, joita vaikutus koskee: V_1, V_2

Vaimennus: > 60 dB

6.3.5. TAAJUUS

Vaikutusalue: 45 Hz–65 Hz, $-60^\circ \leq \varphi \leq +60^\circ$

Suureet, joita vaikutus koskee: $V_1, V_2, I_1, I_2, P_1, P_2$

Vaikutus: 0,1 %/Hz

6.3.6. KAISTANLEVEYS

Vaikutusalue: 100 Hz–5 kHz (harmoniset yliaallot)

Perustaajuuden läsnäolo 50/60 Hz:ssä (THD = 50 %)

V_1, V_2 : 0,5 % @ 2,1 kHz / -3 dB @ 5 kHz

I_1, I_2 (suora tulo): 0,5 % @ 1,75 kHz / -3 dB @ 5 kHz

P_1, P_2 : 0,5 % @ 1,25 kHz / -3 dB

6.3.7. HÄIRIÖSIGNAALIT

Seuraavien signaalien kaistanleveys on 6 kHz, $5\% I_{\text{nom}} < I \leq 50\% I_{\text{nom}}$.

Signaalityyppi	Virtapihti	Tyypillinen vaikutus
Vaiheleikattu potentiometri	MN93A-virtapihti	< 1 %
	MiniFlex MA194	< 3 %
Neliö	MN93A-virtapihti	< 1 %
	MiniFlex MA194	< 3 %

Siltasuuntaajilla on aaltomuoto, jota PEL51 ja PEL52 eivät tue.

6.4. VIRTALÄHDE

Verkkovirta (liitinten V1 ja N välillä)

- Toiminta-alue: 90 V – 690 V
Yli 100 V:n DC-jännite estää verkkovirran toiminnan.
- Teho: 3–5 W riippuen tulojännitteestä.
- Virta: 90 VAC, 100 mA_{peak} ja 17 mA_{RMS}. Käynnistysvirta: 1,9 A_{peak}
690 VAC, 500 mA_{peak} ja 0,026 mA_{RMS}. Käynnistysvirta: 5,3 A_{peak}

Akku

- 2 ladattavaa NiMH-akkua tyyppi AAA 750 mAh
- Akun massa: noin 25 g
- Käyttöikä: vähintään 500 lataus-/purkukertaa tai kaksi vuotta
- Latausaika: noin 5 tuntia
- Latauslämpötila: 10 – 40 °C
- Akun kesto Wifin ollessa käytössä: min. 1 tunti, tyypillisesti 3 tuntia

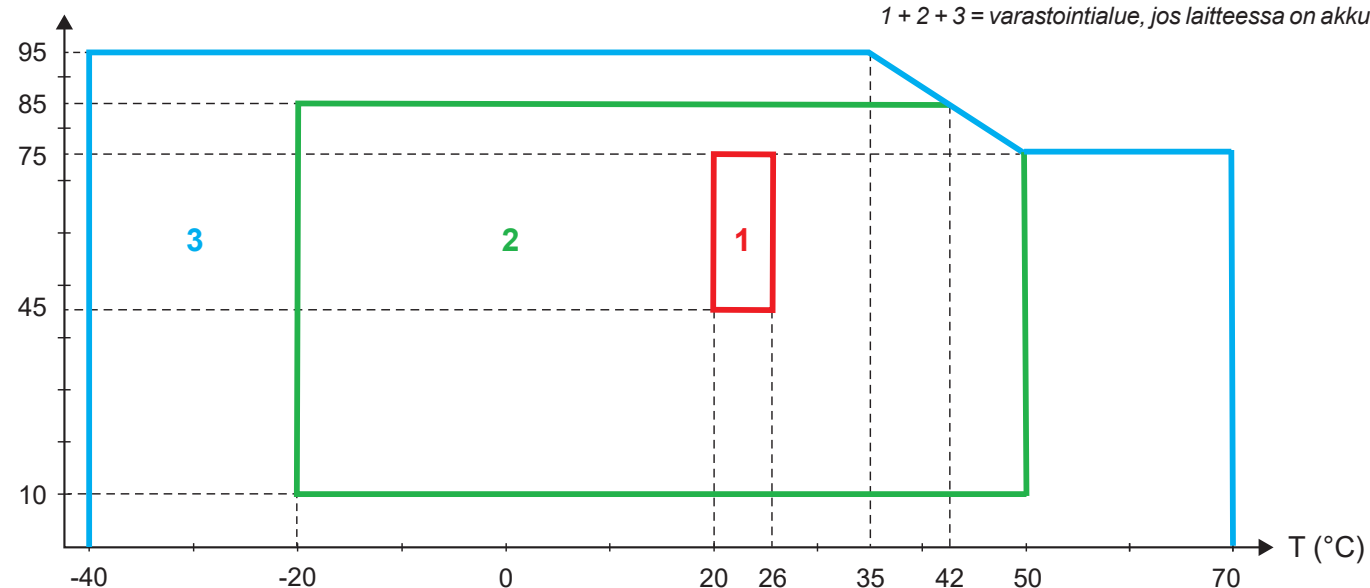


Kun laite on sammutettuna, reaaliaikainen kellonaika säilyy yli 20 päivän ajan.

6.5. YMPÄRISTÖOLOSUHTEET

■ Lämpötila ja suhteellinen kosteus

Suhteellinen kosteus %



kuva 27

- Sisäkäyttöön
- **Käyttö- ja säilytyskorkeus**
 - Käyttö: 0–2 000 m;
 - Säilytys: 0–10 000 m

6.6. WIFI

2,4 GHz taajuus IEEE 802,11 b/g
 Tx (b) teho: +17,3 dBm
 Tx (g) teho: +14 dBm
 Rx-herkkyys: -98 dBm
 Turvallisuus: avoin / WPA2

6.7. MEKAANISET OMINAISUUDET

- **Mitat:** 180 × 88 × 37 mm
- **Massa:** Noin 400 g
- **Kotelointiluokka:** standardin IEC 60529 mukainen kotelo
 - IP 54, kun laitetta ei ole kytketty
 - IP 20, kun laite on kytketty

6.8. SÄHKÖTURVALLISUUS

Laite on standardin IEC/EN 61010-2-030 ja BS EN 61010-2-030 mukainen (jännite 600 V, mittaussluokka III, saastuttamisaste 2).

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

Akun kuormitus liitinten **V1** ja **N** välillä: 600 V ylijänniteluokka III, saastuttamisaste 2.

Testijohdot ja hauenleuat ovat standardien IEC/EN 61010-031 ja BS EN 61010-031 vaatimusten mukaiset.

6.9. SÄHKÖMAGNEETTINEN YHTEENSOPIVUUS

Päästöt ja häiriönsieto teollisuusympäristössä standardien IEC/EN 61326-1 ja BS EN 61326-1 mukaisesti.

AmpFlex® ja MiniFlex® -virtapihdeillä tyypillinen mittausepävarmuus on 0,5 % asteikolla, jonka maksimiarvo on 5 A.

6.10. RADIOSÄTEILY

Laitteet ovat radiolaitedirektiivin 2014/53/EU ja FCC:n säännösten mukaisia.
 FCC-sertifikaatin numero Wifi-yhteyttä varten: FCC QOQWF121

6.11. MUISTIKORTTI

Suuren tietomäärän siirtäminen SD-kortilta tietokoneelle voi kestää kauan. Joillakin tietokoneilla voi myös olla vaikeuksia kyseisten tietomäärien käsittelemisessä, ja laskentataulukkoihin voidaan tallentaa vain tietty määrä tietoa.

Käytä SD-kortin USB-adapteria tiedonsiirron nopeuttamiseksi.

Tee SD-kortille enintään 32 tallennusta. Jos tallennuksia on enemmän, SD-kortti saattaa täytyä.

Tallennuksen enimmäiskoko on 4 Gt ja sen kesto on rajoittamaton (> 100 vuotta).

7. 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.

7.1. PUHDISTAMINEN



Irrota laitteen kaikki kytkennät.

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

Älä käytä laitetta mikäli liittimet tai näppäimistö ovat märkiä. Kuivaa se ensin.

Virtapihdit:

- Varmista, ettei mikään vieras esine estä virtapihtien lukitusmekanismin toimintaa.
- Pidä virtapihtien ilmaraot puhtaina. Älä ruiskuta vettä virtapihdeille.

7.2. AKKU

Laitteessa on NiMH-akku. Kyseisellä tekniikalla useita hyötyjä:

- Akun pitkä käyttöikä, pieni koko ja keveys;
- Huomattavasti alentunut muistivaikutus. Akun lataaminen onnistuu, vaikka se ei olisi kokonaan tyhjä;
- Ympäristöystävällinen: ei sisällä lyijyn ja kadmiumin kaltaisia saastuttavia aineita, sovellettavien säädösten mukainen.

Akku saattaa olla kokonaan tyhjentynyt pitkän varastointiajan jälkeen. Tällöin se täytyy ladata kokonaan täyteen. Laite ei välttämättä toimi latauksen osan aikana. Kokonaan tyhjentyneen akun lataus saattaa kestää useita tunteja.



Tässä tapauksessa tarvitaan vähintään viisi lataus-/purkukertaa, ennen kuin akku on saavuttanut 95 % kapasiteetistaan. Lisätietoa laitteen mukana toimitetussa akun tietolomakkeessa.

Optimoidaksesi akun käyttöä ja pidentääksesi sen käyttöikää:

- lataa laitetta ainoastaan 10–40 °C:n lämpötilassa.
- noudata käyttöä koskevia ehtoja.
- noudata varastointia koskevia ehtoja.

7.3. OHJELMISTON (FIRMWARE) PÄIVITYS

Koska Chauvin Arnoux haluaa tarjota ensiluokkaisia palveluja suorituskyvyn ja teknisen kehityksen osalta, saat päivittää ohjelmiston (firmware).

Kun laitteesi on kytkettynä PEL Transferiin Wifin kautta, saat ilmoituksen uuden firmware-version ilmestymisestä. Käynnistä päivitys PEL Transferin kautta.



Ohjelmiston (firmware) päivitys saattaa nollata konfiguroinnin ja poistaa tallennettuja tietoja. Tallenna muistissa olevat tiedot varmuuden vuoksi tietokoneelle ennen ohjelmiston (firmwaren) päivittämistä.

8. TAKUU

Takuu on voimassa **24 kuukautta** laitteen toimituksesta, jos ei muuta mainita. Ote yleisistä myyntiehdostamme on saatavana verkkosivustoltamme.

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Takuu ei päde seuraavissa tapauksissa:

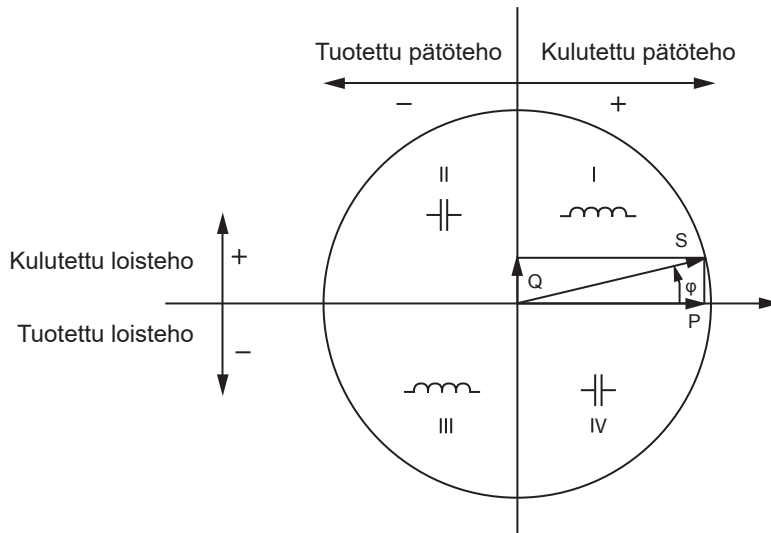
- laitteen epäasianmukainen käyttö tai käyttö yhteensopimattomien laitteiden kanssa;
- laitteeseen tehdyt muutokset ilman valmistajan teknisen henkilöstön nimenomaista lupaa;
- henkilö, jota valmistaja ei ole hyväksynyt, on suorittanut muutostöitä laitteeseen;
- mukauttaminen tiettyyn käyttötarkoitukseen,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

9. LIITE

9.1. MITTAUKSET

9.1.1. MÄÄRITELMÄ

Pätö- ja loistehon geometrinen esitys:



kuva 28

Kaavan viitteenä toimii virtavektori I (sijaitsee oikealla akselialueella).

Jännitevektorin (V) suunta vaihtelee φ -vaihekulman mukaan.

Jännitteen (V) ja virran (I) välisen vaihekulman φ oletetaan matemaattisessa mielessä olevan positiivinen (vastapäivään).

9.1.2. NÄYTTEENOTTO

9.1.2.1. "1 s"-suureet (yksi sekunti)

Laite laskee seuraavat suureet joka sekunti jakson aikaisten mittausten perusteella kohdan 9.2 mukaisesti.

"1 s":n suureita käytetään:

- reaaliaikaisina arvoina
- 1 s:n trendiarvoina
- "kerättyjen" trendien arvojen keräämiseen
- "kerättyjen" trendien arvojen minimi- ja maksimiarvojen määrittämiseen

Kaikki "1 s":n suureet voidaan tallentaa SD-kortille tallennussession aikana.

9.1.2.2. Keräymä

Kerätty suure on arvo, joka on laskettu taulukossa Taulukko 18 esitettyjen kaavojen mukaisesti määritetyn jakson aikana.

Keräymäjaksot alkavat aina tasatunnein tai -minuutein. Keräymäjakso on sama kaikille suureille. Seuraavat jaksot ovat mahdollisia: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 ja 60 minuuttia.

Kaikki kerätyt suureet tallennetaan SD-kortille tallennussession aikana. Ne voidaan näyttää PEL Transfer -ohjelmassa.

9.1.2.3. Minimi ja maksimi

Min ja Max ovat määritetyn keräymäjakson "1 s"-suureiden minimi- ja maksimiarvoja. Ne tallennetaan niiden päivämäärien ja aikojen kanssa. Tiettyjen kerättyjen arvojen maksimiarvot näytetään suoraan laitteen näytöllä.

9.1.2.4. Energian laskenta

Energia lasketaan joka sekunti.

Kokonaisenergia on saatavissa tallennetun session tietojen kanssa.

9.2. MITTAUSKAAVAT

Suureet	Kaavat	Kommentit
AC RMS vaihe-nolla -jännite (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	$v_L = v_1$ tai v_2 lisänäyte N = näytteiden lukumäärä
AC RMS vaihe-vaihe -jännite (U_L)	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	$ab = u_{12}$ lisänäyte N = näytteiden lukumäärä
AC RMS -virta (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	$i_L = i_1, i_2$ tai i_3 lisänäyte N = näytteiden lukumäärä
Pätöteho (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	$L = I_1$ tai I_2 lisänäyte N = näytteiden lukumäärä $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s]$

Taulukko 17

9.3. KERÄYMÄ

Kerätyt suureet lasketaan määritetyille ajanjaksolle "1 s"-arvojen pohjalta seuraavien kaavojen mukaisesti. Keräymä voidaan laskea aritmeettisella keskiarvolla, neliön keskiarvolla tai muilla menetelmillä.

Suureet	Kaava
Vaihe-nolla -jännite (V_L) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Vaihe-vaihe -jännite (U_{ab}) (RMS)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ $ab = 12$
Virta (I_L) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Taajuus (F_L)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Pätöteho (P_L)	$P_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{Lx}[1s]$
Loisteho (Q_L)	$Q_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{Lx}[1s]$
Näennäisteho (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Lähteen tehokerroin ja siihen liittyvä kvadrantti (PF_{SL})	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Kuorman tehokerroin ja siihen liittyvä kvadrantti (PF_{LL})	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
Lähteen kosini (φ_s) ja siihen liittyvä kvadrantti	$\cos(\varphi_L)_s[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \cos(\varphi_L)_{sx}[1s]$

Suureet	Kaava
Kuorman kosini $(\varphi)_L$ ja siihen liittyvä kvadrantti	$\text{Cos}(\varphi_L)_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_L x[\text{Is}]$

Taulukko 18

N on "1 s"-arvojen lukumäärä määritetyllä keräymäajaksolla (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 tai 60 minuuttia).

9.4. TUETUT SÄHKÖVERKOT

Seuraavat jakeluverkot tulevat kyseeseen:


- V1 ja V2 ovat mitatun laitteiston vaihe-nolla -jännitteitä. [V1=VL1-N; V2=VL2-N].
- Pienellä kirjoitetut arvot v1, v2 ja v3 vastaavat näytteen arvoja.
- U12 vastaa jännitettä mitatun laitteiston vaiheiden välillä.
- Pienellä kirjoitetut arvot vastaavat näytteen arvoja [u12 = v1-v2].
- I1, I2 vastaavat virtaa, joka kiertää mitatun laitteiston vaihejohtimissa.
- Pienellä kirjoitetut arvot i1, i2 ja i3 vastaavat näytteen arvoja.

Jakeluverkko	Lyhenne	Kommentit	Viitekaavio
PEL51 1-vaihe (1-vaihe 2-johdin 1 virta)	1P- 2W1I	Jännite mitataan L1:n ja N:n väliltä. Virta mitataan johtimesta L1.	Ks. kohta 4.1.1
PEL51 ja PEL52 1-vaihe (1-vaihe 3-johdin 2 virtaa)	1P- 3W2I	Jännite mitataan L1:n ja N:n väliltä. Virta mitataan johtimista L1 ja L2.	Ks. kohta 4.1.2
PEL51 ja PEL52 2-vaihe (jaettu vaihe 1-vaihe 3-johdin)	2P-3W2I	Jännite mitataan L1:n, L2:n ja N:n väliltä. Virta mitataan johtimista L1 ja L2.	Ks. kohta 4.1.3

Taulukko 19

9.5. SAATAVISSA OLEVAT ARVOT

•	saatavissa laitteessa ja PEL Transferissa
○	saatavissa PEL Transferissa
	ei saatavissa

Suureet	Symbolit	Reaaliaikainen arvo 1s	Trendiarvo 1s	Maks.arvo 	Trendiarvo kerätty	Min/maks. 1s kerätty
Vaihe-nolla -jännite	V_1, V_2	•	○	•	○	○
Vaihe-vaihe -jännite	U_{12}	•	○	•	○	○
Virta	I_1, I_2	•	○	•	○	○
Taajuus	f	•	○		○	○
Pätöteho	P_1, P_2, P_T	•	○		○	
Lähteen pätöteho	P_1, P_2, P_T			•	○	○ (1)
Kuorman pätöteho	P_1, P_2, P_T			•	○	○ (1)
Perus-pätöteho	P_{f1}, P_{f2}, P_{fT}	○	○		○	
Lähteen peruspätöteho	P_{f1}, P_{f2}, P_{fT}				○	
Kuorman peruspätöteho	P_{f1}, P_{f2}, P_{fT}				○	
Loisteho	Q_1, Q_2, Q_T	•	○		○	
Lähteen loisteho	Q_1, Q_2, Q_T			•	○	○ (1)
Kuorman loisteho	Q_1, Q_2, Q_T			•	○	○ (1)
Näennäisteho	S_1, S_2, S_T	•	○		○	○ (1)
Lähteen näennäisteho	S_1, S_2, S_T			•	○	
Kuorman näennäisteho	S_1, S_2, S_T			•	○	
Ei-aktiivinen teho	N_1, N_2, N_T	○	○		○	
Säröteho	D_1, D_2, D_T	○	○		○	
Tehokerroin	PF_1, PF_2, PF_T	•	○			
Lähteen tehokerroin	PF_1, PF_2, PF_T				○	
Kuorman tehokerroin	PF_1, PF_2, PF_T				○	
Kosini φ	$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$	○	○			
Lähteen kosini φ	$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$				○	
Kuorman kosini φ	$\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$				○	
Lähteen kokonaispätöenergia	E_{pT}	•	○			
Kuorman kokonaispätöenergia	E_{pT}	•	○			
Loisenergia 1. kvadrantissa	E_{qT}	•	○			
Loisenergia 2. kvadrantissa	E_{qT}	•	○			
Loisenergia 3. kvadrantissa	E_{qT}	•	○			
Loisenergia 4. kvadrantissa	E_{qT}	•	○			

Suureet	Symbolit	Reaaliaikainen arvo 1s	Trendiarvo 1s	Maks.arvo 	Trendiarvo kerätty	Min/maks. 1s kerätty
Lähteen näennäisenergia	E_{s_T}	•	○			
Kuorman näennäisenergia	E_{s_T}	•	○			
$\Phi (I_1, I_2)$		•				
$\Phi (V_1, V_2)$		•				
$\Phi (I_1, V_1)$		•				
$\Phi (I_2, V_2)$		•				

Taulukko 20

(1) Ei minimiarvoa suureilla $P_1, P_2, P_T, Q_1, Q_2, Q_T$

9.6. SAATAVISSA OLEVAT ARVOT

Seuraavat suureet ovat saatavissa laitteessa tai PEL Transferissa:

Suureet	PEL51 ja PEL52 1P-2W1I	PEL52 1P-3W2I ja 2P-3W2I
V_1	•	•
V_2		•
U_{12}		•
I_1	•	•
I_2		•
f	•	•
P_1	•	•
P_2		•
P_T	• ⁽¹⁾	•
Pf_1	•	•
Pf_2		•
Pf_T	• ⁽¹⁾	•
Q_1	•	•
Q_2		•
Q_T	• ⁽¹⁾	•
S_1	•	•
S_2		•
S_T	• ⁽¹⁾	•
N_1	•	•
N_2		•
N_T	• ⁽¹⁾	•
D_1	•	•
D_2		•
D_T	• ⁽¹⁾	•
PF_1	•	•
PF_2		•
PF_T	• ⁽¹⁾	•
$\cos \varphi_1$	•	•
$\cos \varphi_2$		•
$\cos \varphi_T$	• ⁽¹⁾	•
Ep_T lähde	•	•
Ep_T kuorma	•	•
Eq_T 1. kvadrantti	•	•
Eq_T 2. kvadrantti	•	•
Eq_T 3. kvadrantti	•	•
Eq_T 4. kvadrantti	•	•
Es_T lähde	•	•
Es_T kuorma	•	•
$\Phi(I_1, I_2)$		•
$\Phi(V_1, V_2)$		•
$\Phi(I_1, V_1)$	•	•
$\Phi(I_2, V_2)$		•

Taulukko 21

(1) $P_1 = P_T$ $Pf_1 = Pf_T$ $Q_1 = Q_T$ $N_1 = N_T$ $D_1 = D_T$ $S_1 = S_T$ $PF_1 = PF_T$ $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_T$

9.7. SANASTO

Φ	Jännitteen vaihesiirtymä suhteessa virtaan.
°	Aste.
%	Prosentti.
A	Ampeeri (virtayksikkö).
AC	Vaihtovirta tai -jännitekomponentti.
Keräymä	Eri keskiarvot määritetty kohdassa § 9.3.
CF	Virran tai jännitteen huippukerroin: signaalin huippuarvon suhde teholliseen arvoon.
$\cos \varphi$	Jännitteen ja virran välisen vaihesiirtymän kosini.
DC	Tasavirta tai -jännitekomponentti.
Ep	Pätöenergia.
Eq	Loisenergia.
Es	Näennäisenergia.
Taajuus	Kokonaisten jännite- tai virtajaksojen määrä yhden sekunnin ajalta.
Hz	Hertsi (taajuuden yksikkö).
I	Virran tunnus.
L	Vaihe monivaiheisessa verkossa.
MAX	Maksimiarvo.
MIN	Minimiarvo.
P	Pätöteho
PF	Tehokerroin: Pätötehon suhde näennäistehoon.
Vaihe	Virran ja jännitteen välinen ajallinen suhde vaihtovirtapiireissä.
Q	Loisteho.
RMS	RMS (Root Mean Square) Virran tai jännitteen keskiarvon neliöjuuren arvo. Suureen hetkellisten arvojen neliöiden keskiarvon neliöjuuri tietyn ajanjakson aikana.
S	Näennäisteho
IRD-palvelin	Internet Relay Device -palvelin. Palvelinta käytetään tallentimen ja tietokoneen välisten tietojen välitykseen.
Nimellisjännite:	Verkon nimellisjännite.
U	Kahden vaiheen välinen jännite.
V	Vaihe-nolla -jännite tai voltti (jännitteen yksikkö).
VA	Näennäistehon yksikkö (voltti x ampeeri).
var	loistehon yksikkö.
varh	loisenergian yksikkö.
W	pätötehon yksikkö (watti).
Wh	pätöenergian yksikkö (watti x tunti).

Yksikköjen etuliitteet kansainvälisen yksikköjärjestelmän (SI) mukaisesti

Etuliite	Symbolit	Kerrotaan arvolla
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}

Taulukko 22

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

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

