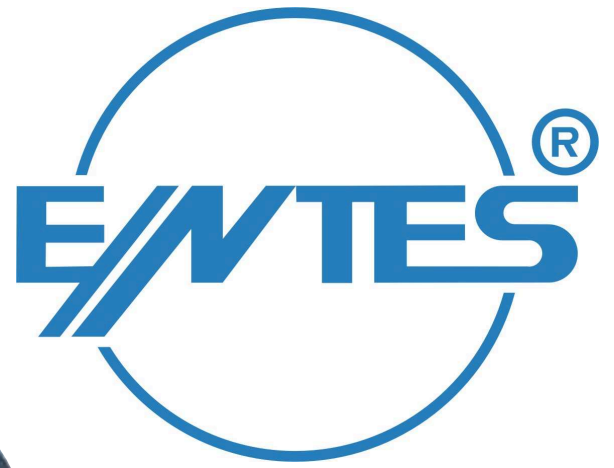




[www.entes.com.tr](http://www.entes.com.tr)

MPR50

VERKKOANALYSAATTORI

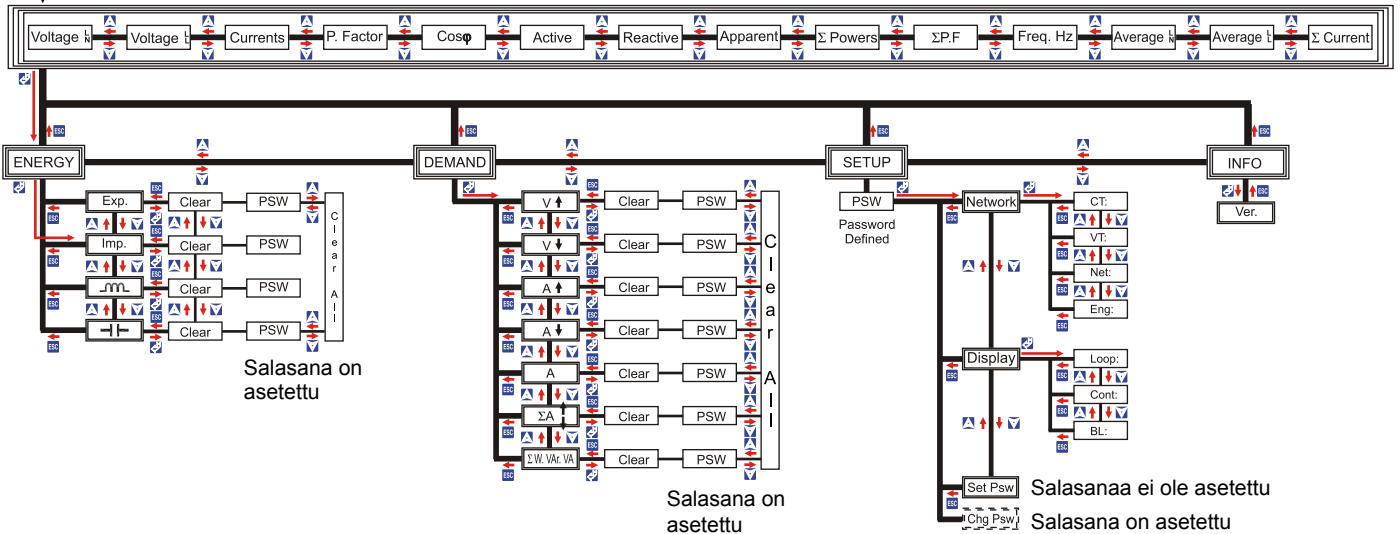


# MPR50:N VALIKOT

ON



## HETKELLISET ARVOT



Siniset symbolit tarkoittavat MPR50:n painikkeita, ja punaiset nuolet osoittavat, mitä toimintoja näillä painikkeilla voidaan suorittaa.

# MPR50

## DIGITAALINEN VERKKOANALYSAATTORI



**HUOMIO!** Nämä käyttöohjeet pitää ehdottomasti lukea, ennen kuin laite otetaan käyttöön. Ohjeiden noudattamatta jättämisestä voi olla seurauksena henkilö- tai laitevahinkoja. Valmistaja ja maahantuoja eivät vastaa vahingoista, jotka ovat aiheutuneet siitä, ettei käyttöohjeita ole noudatettu.

Onnittelemme hyvän valinnan johdosta. Jotta laite palvelisi tarkoitustaan parhaiten

- lue käyttöohjeet huolellisesti ja
- noudata seuraavia turvaohjeita □□

### TURVAOHJEITA

Tämä laite on testattu valmistuksen jälkeen ja se on turvallinen tehtaalta lähtiessään. Jotta se pysyisi turvallisena ja toimisi oikein, tulee käyttöohjeita ehdottomasti noudattaa.

Tarkasta ennen laitteen asennusta, että sen toimintajännite on sama kuin verkkojännite.



Laite on irrotettava sähköverkosta aina, ennen kuin sille suoritetaan mitään asennus- tai huoltotoimenpiteitä.

Jos laitteen täydellistä turvallisuutta on jostain syystä aihetta epäillä, sen käyttö on estettävä. □□

#### Käyttäjän turvallisuus

**Lue seuraavat suositukset ennen laitteen asentamista ja käyttöönottoa:**

Vain asiantunteva henkilö saa käyttää laitetta.

Laitteen huolto on annettava asiantuntevan, valtuutetun henkilön suoritettavaksi.

Laitteen käytössä ja huollossa tulee aina noudattaa yleisiä turvamääräyksiä.

#### Vikaantuminen

Jos laitteen turvallisuutta on aihetta epäillä esim. kuljetusvaurion tai käyttövirheen takia, sitä ei saa käyttää ja sen vahingossa tapahtuva käyttö on estettävä.

Laite on annettava valtuutetun huoltohenkilön tarkastettavaksi.

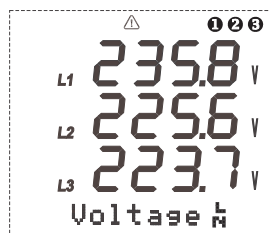
#### Puhdistus

Katkaise virta laitteesta ja pyyhi sen ulkopinnat kostealla liinalla. Älä käytä liuottimia äläkä hankaavia materiaaleja. Liittimiin ei saa päästä kosteutta.

### Kytkentää koskevat symbolit näytössä

① ② ③ tarkoittavat, että verkon kolme vaihetta ovat kytkettyinä (ks. alla olevaa kuvaa).

△ tarkoittaa väärää vaihejärjestystä. Ennen lisätoimenpiteitä on vaihejärjestys muutettava oikeaksi (L1 - L2, L2 - L3 ja L1 - L3) □□



**Kuva 1:** Verkon vaiheiden näyttö



## SISÄLTÖ

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| TURVAOHJEITA.....                                          | 1        |
| KYTKENTÄÄ KOSKEVAT SYMBOLIT NÄYTÖSSÄ.....                  | 1        |
| <b>1. LAITTEEN KUVAUS.....</b>                             | <b>3</b> |
| 1.1 Johdanto.....                                          | 3        |
| 1.2 Etupaneeli.....                                        | 3        |
| 1.3 Näyttö.....                                            | 4        |
| 1.4 Takapaneeli.....                                       | 5        |
| <b>2. ASENNUKSEEN.....</b>                                 | <b>5</b> |
| 2.1 Mekaaninen asennus.....                                | 5        |
| 2.2 Käyttöolosuhteet.....                                  | 5        |
| 2.3 Sähkökytkentä.....                                     | 6        |
| <b>3. PÄÄVALIKKO.....</b>                                  | <b>7</b> |
| 3.1 Asetukset (Setup).....                                 | 7        |
| 3.2 Verkko (Network).....                                  | 7        |
| 3.3 Näyttö (Display).....                                  | 8        |
| 3.4 Tosi aikaiset mittausarvot (Instantaneous Values)..... | 8        |
| 3.5 Energia (Energy).....                                  | 10       |
| 3.6 Keski-, minimi- ja maksimiarvot (Demand).....          | 12       |
| 3.7 Info.....                                              | 15       |
| 3.8 Salasana (Password).....                               | 15       |
| 3.9 Laskentakaavat.....                                    | 16       |
| 3.10 Tehtaan asetukset.....                                | 16       |
| 3.11 Tekniset tiedot.....                                  | 16       |

## 1. LAITTEEN KUVAUS

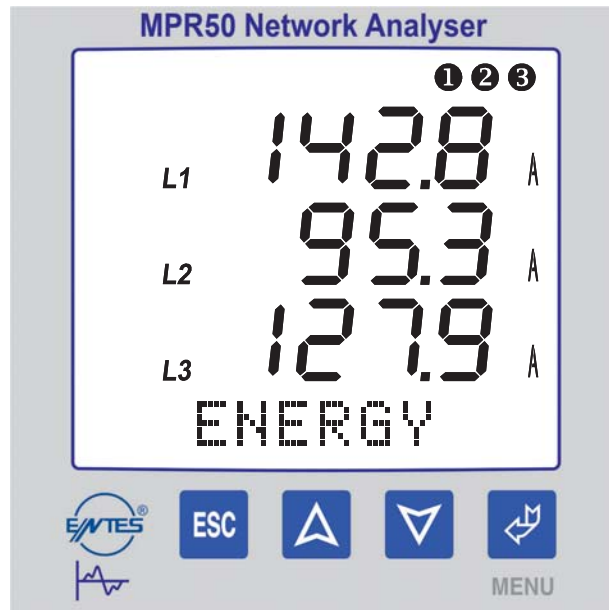
### 1.1 JOHDANTO

MPR50 on verkkoanalysaattori, jonka koko on 96 x 96 mm. Sen kotelo on palamatonta materiaalia. Se pystyy mittaamaan kaikki sähköparametrit.



Kuva 2: Verkkoanalysaattori MPR50

### 1.2 ETUPANEELI



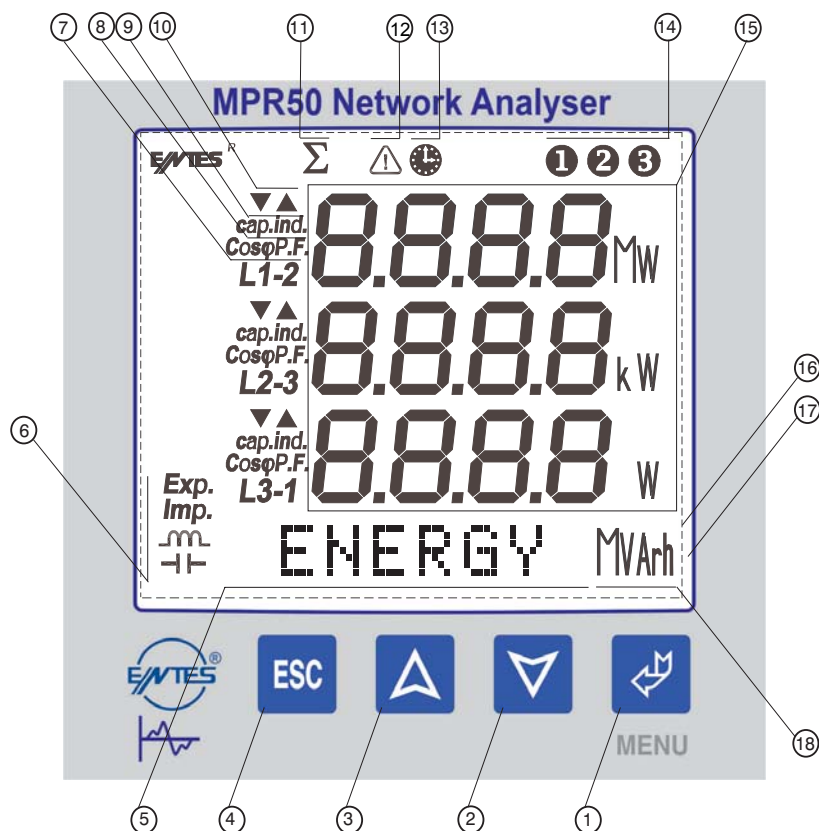
Kuva 3: Näyttö ja painikkeet

Laitteessa on 4 painiketta, joilla päästään ohjelmointi- ja mittausnäyttöihin. LCD-näytössä on valkoinen taustavalo.

### PAINIKKEIDEN TOIMINNOT

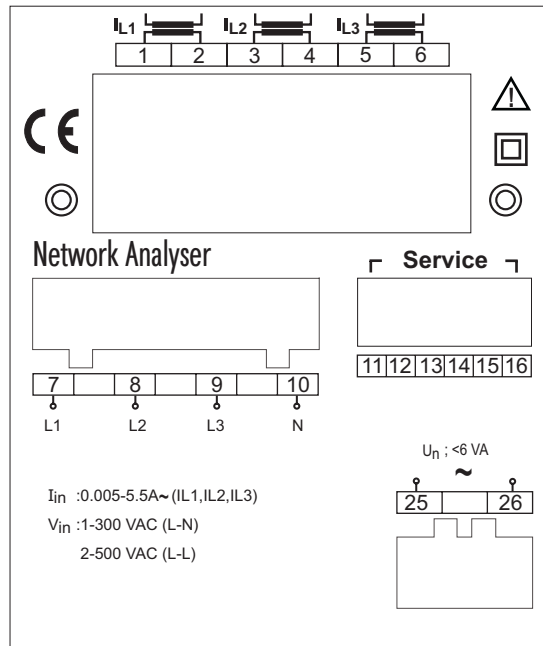
| PAINIKE                                                                             | TOIMINTO                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|  | Poistuminen valikosta                                    |
|  | Siirtyminen valikoissa eteenpäin ja arvon suurentaminen  |
|  | Siirtyminen valikoissa taaksepäin ja arvon pienentäminen |
|  | Valikon avaaminen ja asetuksen vahvistaminen             |

### 1.3 NÄYTTÖ

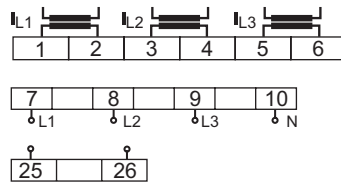


- 1 ..... Valikko- ja hyväksymispainike (Enter)
- 2 ..... Arvon pienentäminen ja siirtyminen taaksepäin
- 3 ..... Arvon suurentaminen ja siirtyminen eteenpäin
- 4 ..... Poistuminen valikosta ja asetuksesta
- 5 ..... Valikon nimen ja energialukemien rivi
- 6 ..... Energialukeman merkitys: tuotettu, kulutettu, induktiivinen tai kapasitiivinen
- 7 ..... Ilmaisee tapahtuuko mittaus kahden vaiheen vai vaiheen ja nollan väliltä
- 8 ..... Vaiheen  $\cos \phi$  tai tehokerroin
- 9 ..... Kapasitiivinen tai induktiivinen mittausarvo
- 10 ..... Minimi- ja maksimiarvojen mittauksen symbolit
- 11 ..... Summan symboli tarkoittaa, että lukema on mittauksen kokonaisarvo
- 12 ..... Väärän vaihejärjestyksen symboli
- 13 ..... Koontijakson symboli. Lukemat ovat koontijakson aikana mitattuja arvoja
- 14 ..... Vaiheiden symbolit
- 15 ..... Mittausarvot ja mittayksiköt  
(V, kV, MV, A, kA, MA, W, kW, MW, VA, kVA, MVA, VAr, kVAr, MVAr)
- 16 ..... LCD-näyttöruutu 3,6"
- 17 ..... Taustavalo
- 18 ..... Energialukeman yksikkö (kWh, kVAh tai kVArh)

## 1.4 TAKAPANEELI



Kuva 4: Takapaneelissa olevat liittimet



Valvottavan virran liittimet

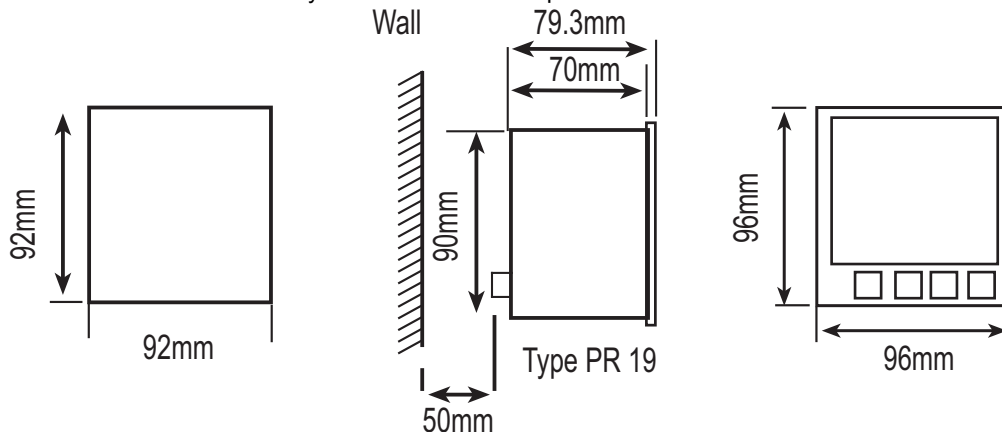
Valvottavan jännitteen liittimet

Laitteen oma tehonsyöttö

## 2. ASENNUS

### 2.1 MEKAANINEN ASENNUS

Alla olevasta kaaviosta näkyvät sekä laitteen että paneeliin tehtävän aukon mitat.



Kuva 5: Laitteen ja paneelin aukon mitat

### 2.2 KÄYTTÖOLOSUHTEET

#### ILMASTO

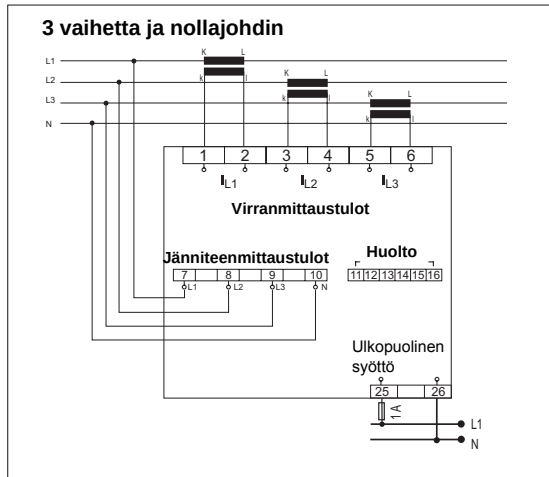
Laite tulee suojata vedeltä ja voimakkaalta kosteudelta ja asentaa kannelliseen koteloon, jos sitä käytetään pölyisessä ympäristössä. Ympäristön sallittu lämpötila on -5...+50 °C.

#### SÄHKÖINEN YMPÄRISTÖ

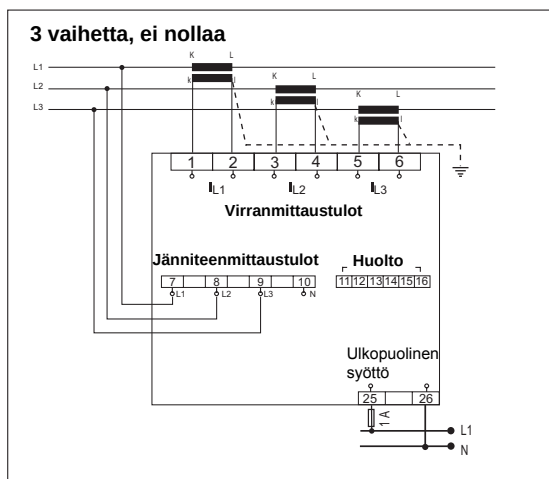
Vaikka laite on sähköisesti suojattu, sitä ei pidä asentaa voimakkaasti säteilevien laitteiden läheisyyteen (suurtehocontactorit, kokoojakiskot jne.). Ne saattaisivat heikentää tietokone-yhteyden laatua.

## 2.3 SÄHKÖKYTKENTÄ

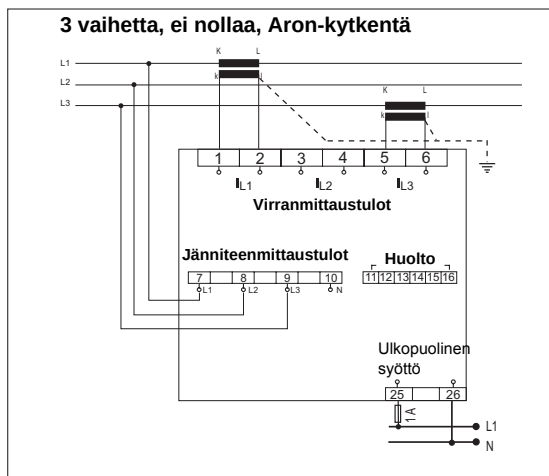
Kytkentäjohtimien paksuus: jänniteliittimiin 2,5 mm<sup>2</sup>, virtaliittimiin 4,0 mm<sup>2</sup>.



Kuva 6: 3 vaihetta ja nollajohdin



Kuva 7: 3 vaihetta, ei nollaa



Kuva 8: ARON-kytkentä (3 vaihetta, ei nollaa)





### Huomio!

Asetuksista on mahdollista poistua **milloin tahansa** painamalla painiketta **ESC** .  
Kaikki muutokset on vahvistettava MENU-painikkeella

## 3. PÄÄVALIKKO

### 3.1 ASETUKSET (Setup)

Ennen laitteen käyttöönottoa se on ohjelmoitava SETUP-valikossa.  
Sen alavalikot esitetään seuraavassa.

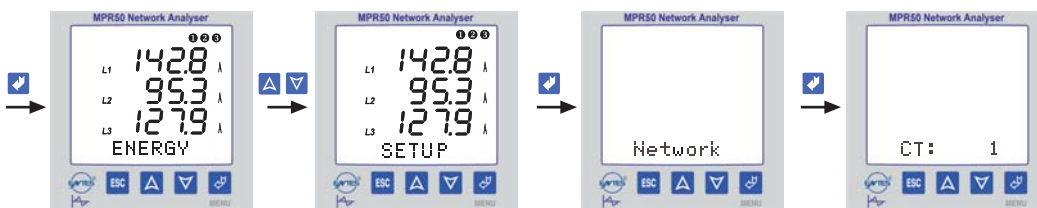
### 3.2 VERKKO (Network)

Tässä valikossa asetetaan virtamuuntajan ensiön arvo, jännitemuuntajan muuntosuhde ja sähköjärjestelmän tyyppi.

Valikossa on neljä alavalikkoa: **CT:.....** , **VT:.....** , **Net:.....** ja **Eng:.....**

#### Virtamuuntajan muuntosuhde (CT)

Muuntosuhteen asetusalue on 1...2000.

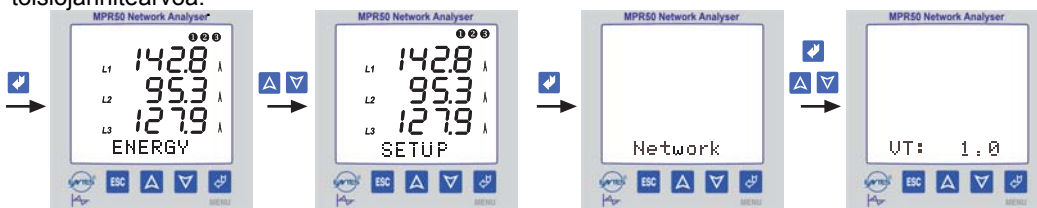


Kuva 9: Virtamuuntajan muuntosuhteen asetus

#### Jännitemuuntajan muuntosuhde (VT)

Muuntosuhteen asetusalue on 1,0...4000,0.

Huomaa, että tulee asettaa nimenomaan jännitemuuntajan muuntosuhde, ei ensiö- eikä toisiojännitearvoa.



Kuva 10: Jännitemuuntajan muuntosuhteen asetus

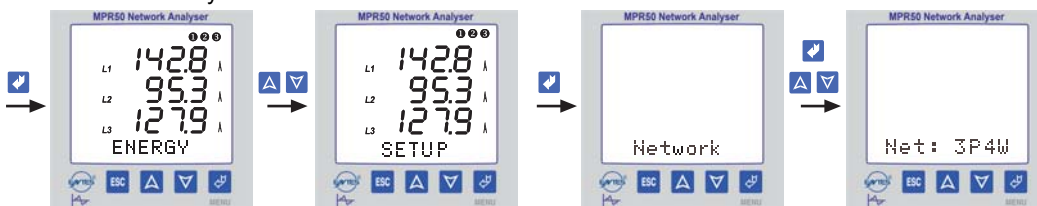
#### Sähköjärjestelmän tyyppi (Net)

Tässä valikossa asetetaan sähköjärjestelmän tyyppi.

**3P4W** : 3 vaihetta ja nolla (tähtikytkentä)

**3P3W** : 3 vaihetta, ei nollaa (kolmiokytkentä)

**ARON** : ARON-kytkentä



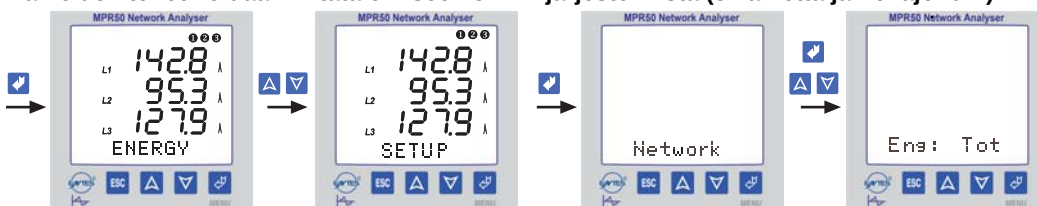
Kuva 11: Sähköjärjestelmän tyypin asetus

#### Energianlaskentatapa (Eng)

**Tot**: MPRS50 mittaa vaiheiden loistehot. Jos yhteenlaskettu loisteho on induktiivinen, se tallentuu induktiiviselle alueelle, kapasitiivinen puolestaan kapasitiiviselle alueelle.

**Sprt**: MPRS50 mittaa jokaisen kolmen vaiheen loistehon ja tallentaa ne erikseen: induktiiviset tulokset induktiiviselle loistehoalueelle ja kapasitiiviset kapasitiiviselle loistehoalueelle.

Vaiheiden tehot voidaan mitata erikseen 3P4W-järjestelmistä (3 vaihetta ja nollajohdin)



Kuva 12: Energian laskentatavan asetus



### Huomio!

Asetuksista on mahdollista poistua milloin tahansa painamalla painiketta **ESC**.  
Kaikki muutokset on vahvistettava MENU-painikkeella .

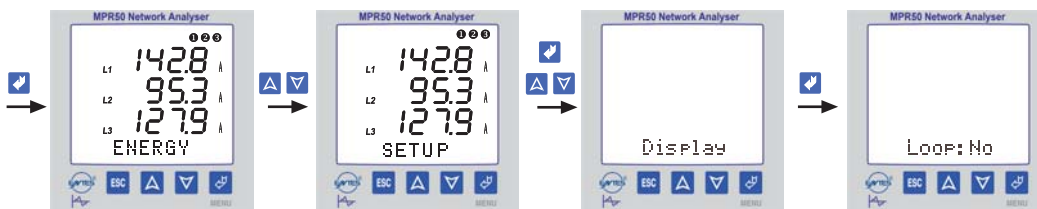
## 3.3 NÄYTTÖ

Näyttövalikossa on kolme alavalikkoa: **Loop: ...**, **Cont: ...** ja **BL: ...**

### Mittausarvojen kierto näytössä (Loop)

Tässä valikossa asetetaan tosiaikaiset mittaustulokset kiertämään näytössä automaattisesti. Asetus voi olla **No** (ei) tai jokin sekuntimäärä väliltä 1...600.

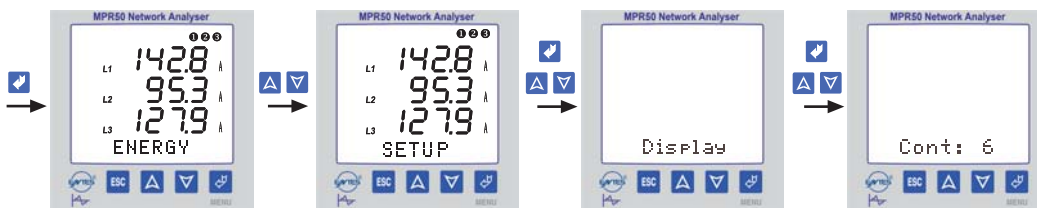
**Esimerkki:** Jos asetukset on 10 sekuntia eikä mitään painiketta paineta 10 sekunnin aikana, tosiaikaiset mittaustulokset kiertävät näyttöruudussa 10 sekunnin jaksoina silloin, kun kyseinen valikko on avoinna. Tämän toiminnon ansiosta kaikkia mittaustuloksia voidaan seurata tosiaikaisina järjestyksessä ilman, että mitään painiketta tarvitsee painaa. Toiminto voidaan ottaa pois käytöstä valitsemalla sille asetukseksi **No**.



Kuva 13: Mittausarvojen kierron asetus

### Näytön kontrasti (Cont)

Kontrastin asetusalue on 1...6.



Kuva 14: Kontrastin asetus

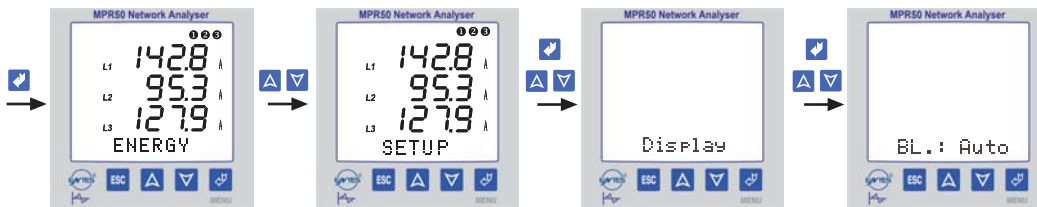
### Taustavalo (BL)

Kun taustavalo otetaan käyttöön, näyttöä on helppo lukea myös hämärässä.

**On** : Taustavalo on käytössä jatkuvasti

**Off** : Taustavalo ei ole käytössä

**Auto** : Taustavalo kytkeytyy, kun jotain painiketta painetaan. Se sammuu itsestään 30 sekunnin kuluttua, ellei sitä ennen paineta jotain painiketta.



Kuva 15: Taustavalon asetus

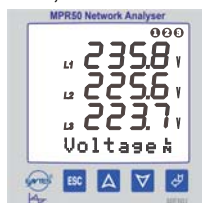
## 3.4 TOSIAIKAISET MITTAUSARVOT

Tämä valikko on viimeinen, johon päädytään, kun painellaan ESC-painiketta muissa valikoissa. Se on MPR50:n tärkein valikko. Se tulee ruutuun automaattisesti aina, kun jossain valikossa pidetään ohjelmointitauko.

Kun MPR50:een kytetään virta ensimmäisen kerran, sen ruudussa on tämä valikko näyttämässä tosiaikaisia mittaustuloksia.

Näyttö on viereisen kaltainen.

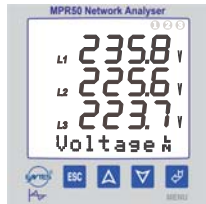
□ □



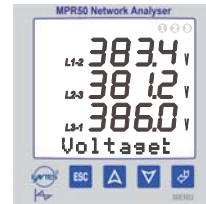
Nuolipainikkeilla (   ) saadaan ruutuun seuraavien parametrien tosiaikaiset mittausarvot:

|               |   |                |   |               |   |                  |   |                   |
|---------------|---|----------------|---|---------------|---|------------------|---|-------------------|
| Voltage $V_N$ | - | Voltage $V_L$  | - | Currents      | - | P. Factor        | - | Cos $\phi$        |
| Active (W)    | - | Reactive (VAr) | - | Apparent (VA) | - | $\Sigma$ Powers  | - | $\Sigma$ P.F.     |
| Freq. Hz      | - | Average $V_N$  | - | Average $V_L$ | - | $\Sigma$ Current | - | (Neutral Current) |

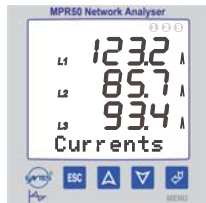
**Voltage $V_N$**  Mitattu jännitearvo vaihe - nolla  
VL1, VL2, VL3



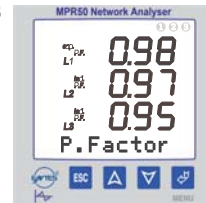
**Voltage $V_L$**  Mitattu jännitearvo vaihe - vaihe  
VL1-2, VL2-3, VL3-1



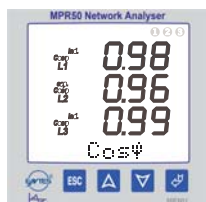
**Currents** Jokaisen vaiheen virta-arvo  
IL1, IL2, IL3



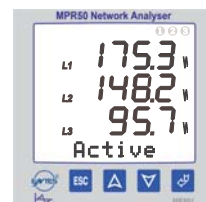
**P.Factor** Jokaisen vaiheen tehokerroin  
PF L1, PF L2, PF L3



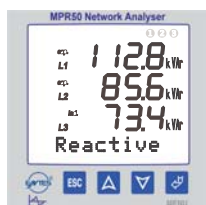
**Cos $\phi$**  Jokaisen vaiheen cos  $\phi$   
Cos $\phi$  L1, Cos $\phi$  L2, Cos $\phi$  L3



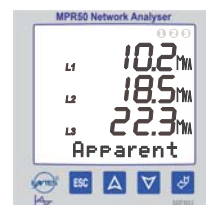
**Active** Jokaisen vaiheen pätöteho  
P L1, P L2, P L3



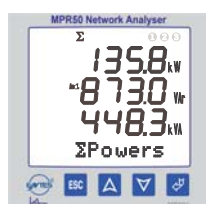
**Reactive** Jokaisen vaiheen loisteho  
Q L1, Q L2, Q L3



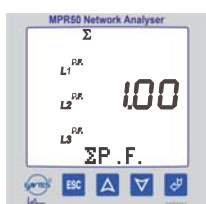
**Apparent** Jokaisen vaiheen näennäisteho  
S L1, S L2, S L3



**$\Sigma$ Powers** Kokonaispätöteho, kokonais-  
loisteho ja kokonaisnäennäisteho  
 $\Sigma$ P,  $\Sigma$ Q,  $\Sigma$ S



**$\Sigma$  P.F.** Kaikkien vaiheiden kokonaistehokerroin

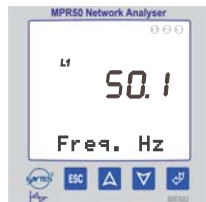


#### HUOMAUTUKSIA:

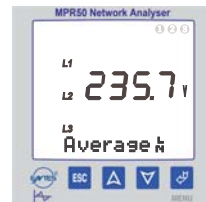
\* Jos pätöteholukeman edessä on miinusmerkki, kysymyksessä on tuotettu pätöteho.

\* Seuraavissa ruuduissa näkyy L2 ---, kun ARON-kytkentä on valittuna: Currents, P. Factor, Cos $\Phi$ , Active, Reactive, Apparent, DEMAND, max.IL, DEMAND min.IL, DEMAND

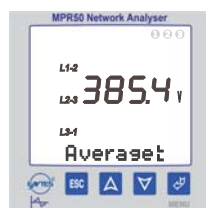
**Freq. Hz** Järjestelmän taajuus  
(Taajuus mitataan vaiheesta L1)



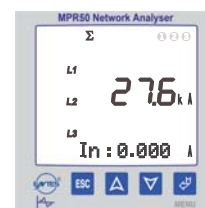
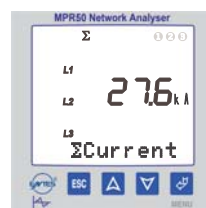
**Average V** Vaiheen ja nollan väliltä mitattujen jännitteiden keskiarvo



**Averaget V** Vaiheiden väliltä mitattujen jännitteiden keskiarvo



**$\Sigma$ Current A** Kaikkien vaiheiden yhteenlaskettu virta



#### Muiden parametrien arvot

Muut parametrit löytyvät valikoista **ENERGY** ja **DEMAND**

### 3.5 ENERGIA

#### Energia-arvot:

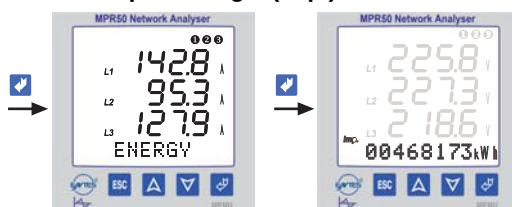
Seuraavassa esitetään energiaavaliikon parametrit.

**Exp.** Tuotettu pätöenergia **Imp.** Kulutettu pätöenergia

**Ind** Induktiivinen loisenergia **Cap** Kapasitiivinen loisenergia

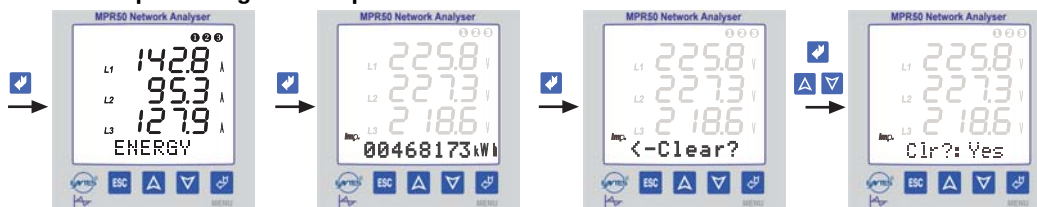
Näiden parametrien energialukemat voidaan poistaa yksitellen tai kaikki samanaikaisesti.

#### Kulutettu pätöenergia (Imp.)



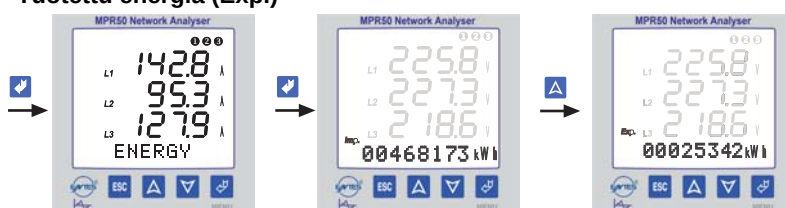
Kuva 16: Kulutettu pätöenergia

#### Kulutetun pätöenergia-arvon poistaminen



Kuva 17: Kulutetun pätöenergia-arvon poistaminen

#### Tuotettu energia (Exp.)



Kuva 18: Tuotettu pätöenergia

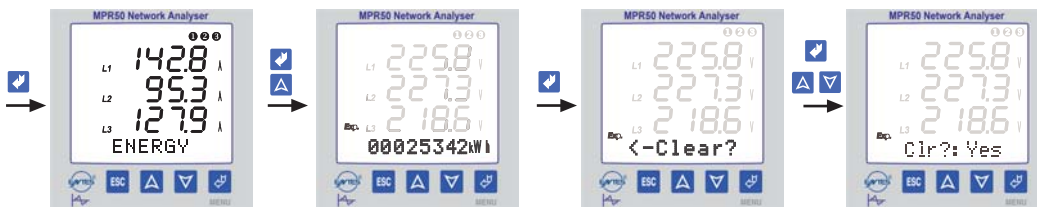


### Huomio

Asetuksista on mahdollista poistua milloin tahansa painamalla painiketta **ESC**.

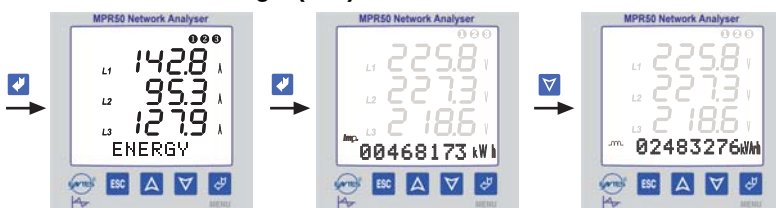
Kaikki muutokset on vahvistettava MENU-painikkeella .

### Tuotetun pätöenergia-arvon poistaminen



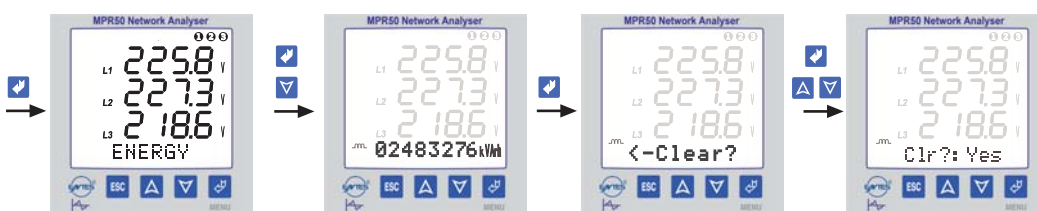
Kuva 19: Tuotetun pätöenergia-arvon poistaminen

### Induktiivinen loisisenergia (Ind.)



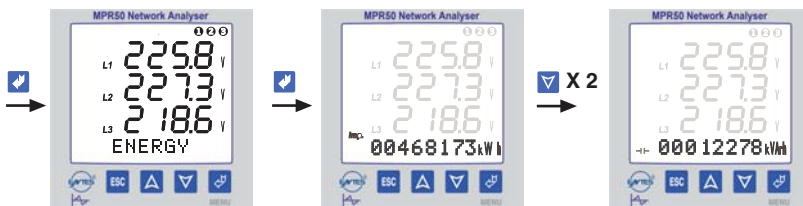
Kuva 20: Induktiivinen loisisenergia

### Induktiivisen loisisenergia-arvon poistaminen



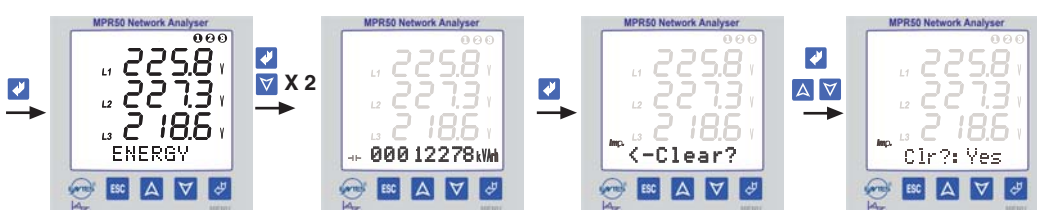
Kuva 21: Induktiivisen loisisenergia-arvon poistaminen

### Kapasiitiivinen loisisenergia (Cap.)



Kuva 22: Kapasiitiivinen loisisenergia

### Kapasiitiivisen loisisenergia-arvon poistaminen



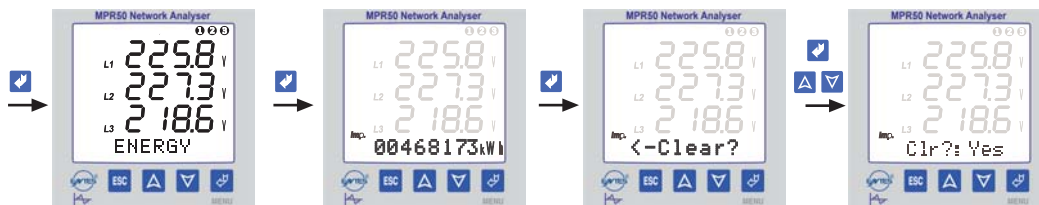
Kuva 23: Kapasiitiivisen loisisenergia-arvon poistaminen



### Huomio

Asetuksista on mahdollista poistua milloin tahansa painamalla painiketta **ESC**.  
Kaikki muutokset on vahvistettava MENU-painikkeella .

### Kaikkien energia-arvojen poistaminen (tuotettu, kulutettu, induktiivinen ja kapasitiivinen)



Kuva 24: Kaikkien energia-arvojen poistaminen

## 3.6 KESKI-, MINIMI- JA MAKSIMIARVOT

Keskiarvoja sekä minimi- ja maksimiarvoja käsitellään DEMAND-valikossa.

**Keskiarvo** : Teho- ja virta-arvojen suurin keskiarvo koontijakson aikana (15 minuuttia)

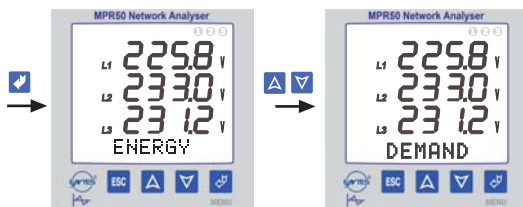
**Minimi-arvo**: Mitattujen virta- ja jännitearvojen pienin arvo (ei nolla).

**Maksimi-arvo**: Mitattujen virta- ja jännitearvojen suurin lukema.

Myös seuraavat lukemat ovat saatavissa:

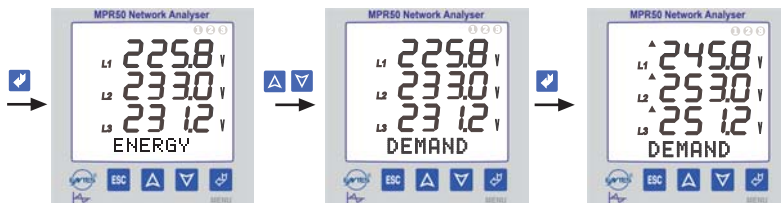
- \* Suurin jännitearvo vaiheen ja nollan välillä
- \* Pienin jännitearvo vaiheen ja nollan välillä
- \* Suurin vaihevirta
- \* Pienin vaihevirta
- \* Vaihevirtojen keskiarvot
- \* Tehojen yhteenlasketut arvot

Minimi-, maksimi-, ja keskiarvot voidaan poistaa yksitellen tai kaikki samanaikaisesti.



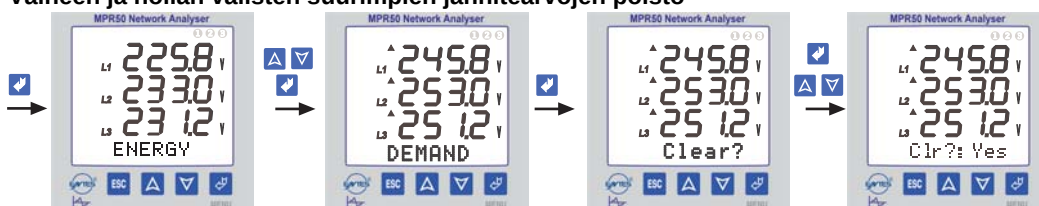
Kuva 25: DEMAND-valikon avaaminen

### Suurimman jännitearvot vaiheen ja nollan välillä



Kuva 26: Suurimmat jännitearvot vaiheen ja nollan välillä

### Vaiheen ja nollan välisten suurimpien jännitearvojen poisto



Kuva 27: Vaiheen ja nollan välisten suurimpien jännitearvojen poisto

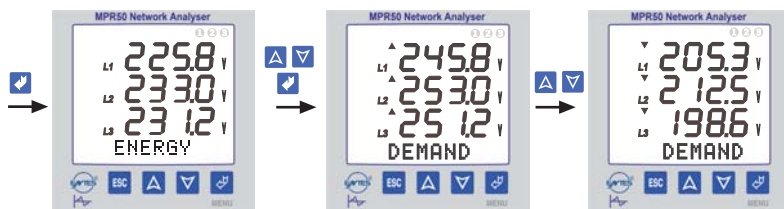


### Huomio

Asetuksista on mahdollista poistua milloin tahansa painamalla painiketta **ESC**.

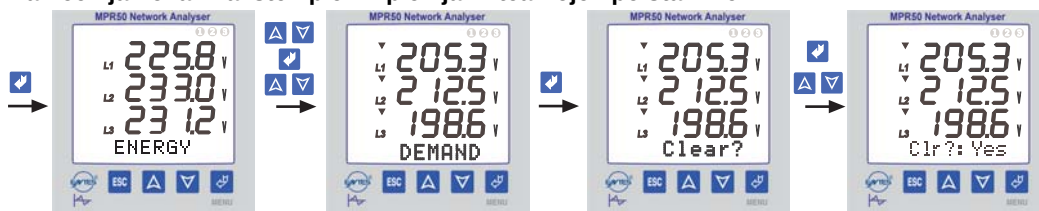
Kaikki muutokset on vahvistettava MENU-painikkeella

### Pienimmät jännitearvot vaiheen ja nollan välillä



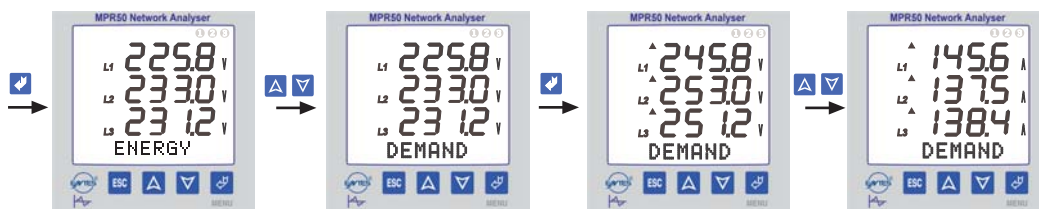
Kuva 28: Pienimmät jännitearvot vaiheen ja nollan välillä

### Vaiheen ja nollan välisten pienimpien jännitearvojen poistaminen



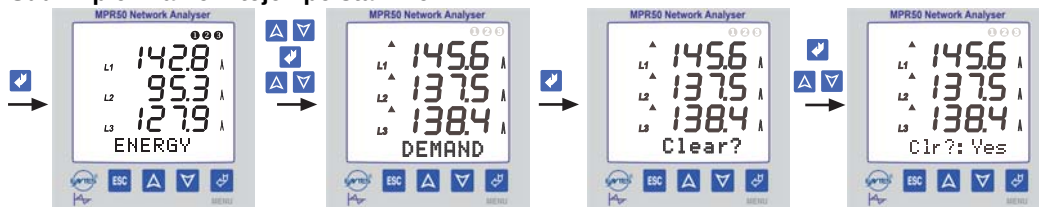
Kuva 29: Vaiheen ja nollan välisten pienimpien jännitearvojen poistaminen

### Suurimmat vaihevirrat



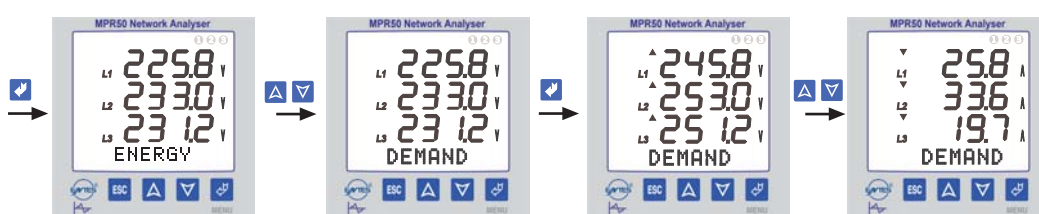
Kuva 30: Suurimmat vaihevirrat

### Suurimpien vaihevirtojen poistaminen



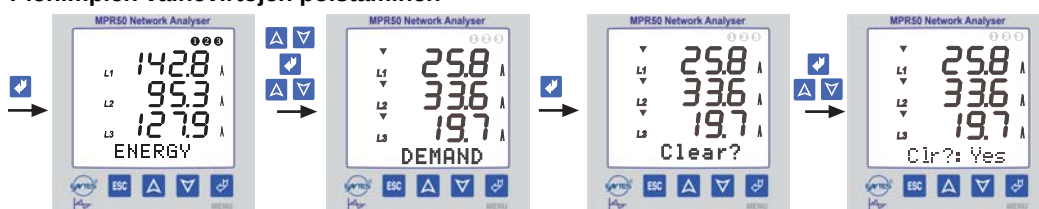
Kuva 31: Suurimpien vaihevirtojen poistaminen

### Pienimmät vaihevirrat



Kuva 32: Pienimmät vaihevirrat

### Pienimpien vaihevirtojen poistaminen



Kuva 33: Pienimpien vaihevirtojen poistaminen



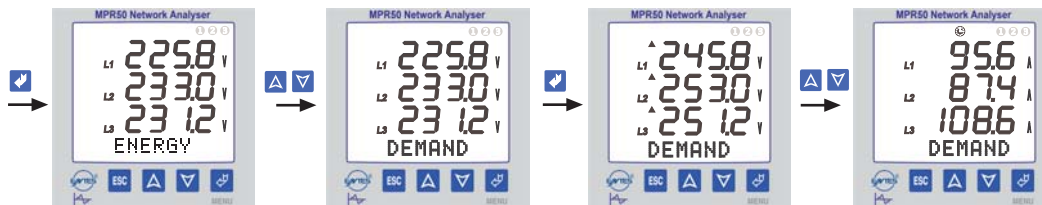


### Huomio

Asetuksista on mahdollista poistua milloin tahansa painamalla painiketta **ESC**.

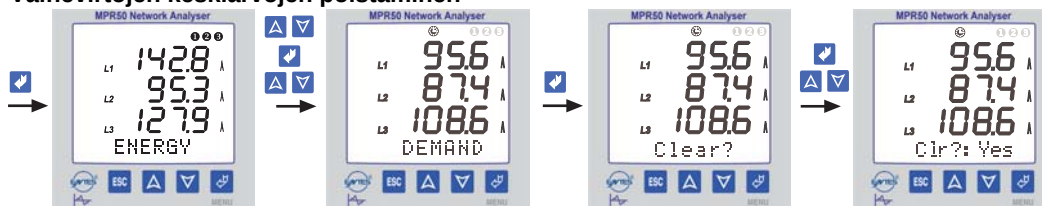
Kaikki muutokset on vahvistettava MENU-painikkeella .

### Vaihevirtojen keskiarvot



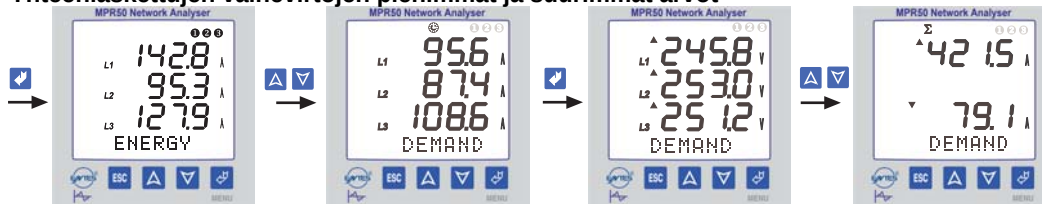
Kuva 34: Vaihevirtojen keskiarvot

### Vaihevirtojen keskiarvojen poistaminen



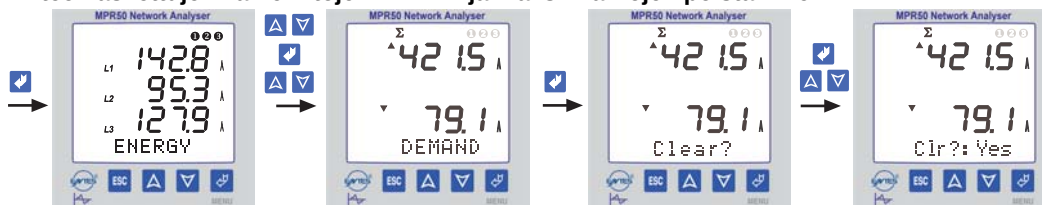
Kuva 35: Vaihevirtojen keskiarvojen poistaminen

### Yhteenlaskettujen vaihevirtojen pienimmät ja suurimmat arvot



Kuva 36: Yhteenlaskettujen vaihevirtojen minimi- ja maksimiarvot

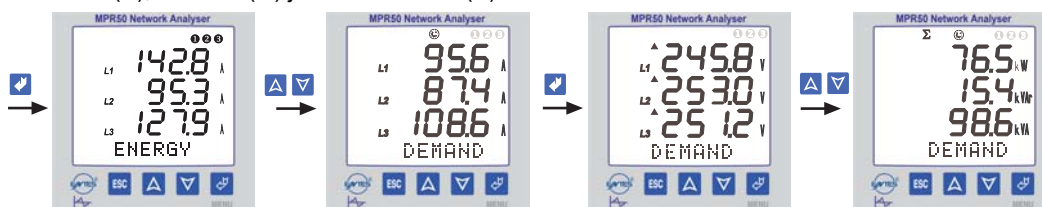
### Yhteenlaskettujen vaihevirtojen minimi- ja maksimiarvojen poistaminen



Kuva 37: Yhteenlaskettujen vaihevirtojen minimi- ja maksimiarvojen poistaminen

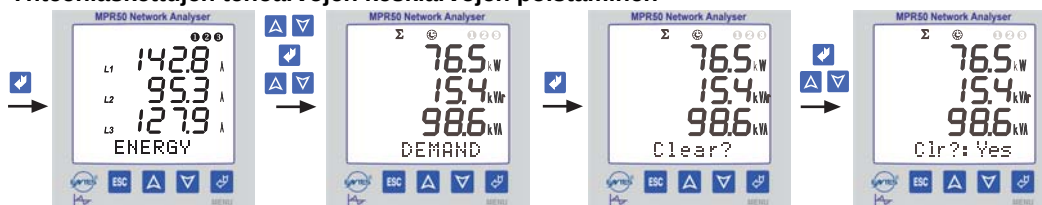
### Yhteenlaskettujen tehoarvojen keskiarvot

Pätöteho (P), loisteho (Q) ja näennäisteho (S)



Kuva 38: Yhteenlaskettujen tehoarvojen keskiarvot

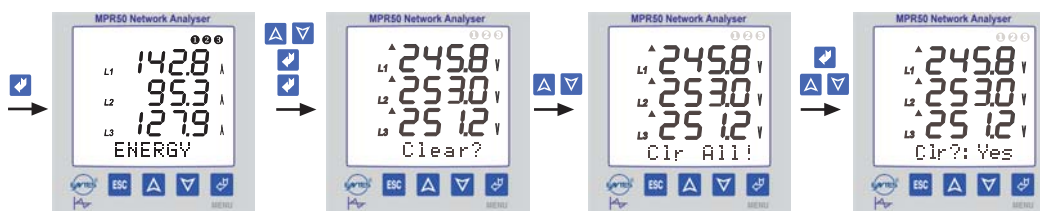
### Yhteenlaskettujen tehoarvojen keskiarvojen poistaminen



Kuva 39: Yhteenlaskettujen tehoarvojen keskiarvojen poistaminen



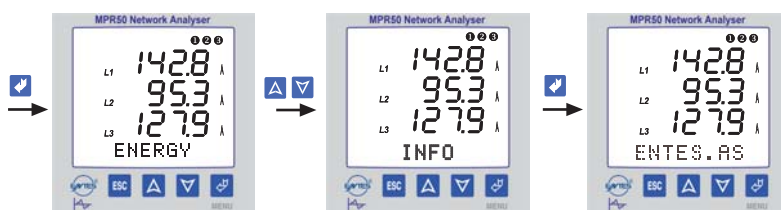
Kaikkien keskiarvojen sekä minimi- ja maksimiarvojen poistaminen yhdellä kertaa



Kuva 40: Kaikkien keskiarvojen sekä minimi- ja maksimiarvojen poistaminen yhdellä kertaa

### 3.7 INFO

Tässä valikossa näkyy tietoja laitteen muistista, sen valmistaja yhteystietoihin sekä sarjanumero (8 numeroa).

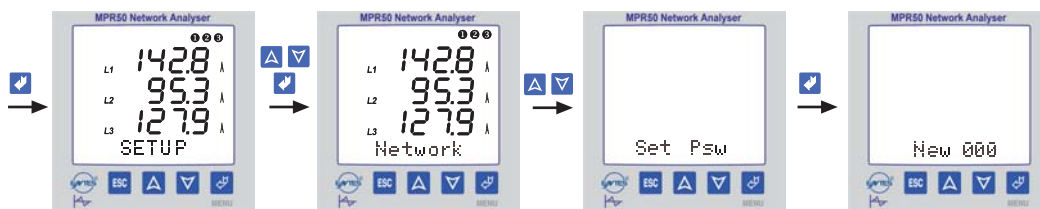


Kuva 41: Valmistajan nimi

### 3.8 SALASANA

Salasana asetetaan ja otetaan käyttöön tässä valikossa. Se suojaa SETUP-, DEMAND- ja ENERGY-valikoiden asetuksia asiattomilta muutoksilta. Salasana koostuu kolmesta numerosta.

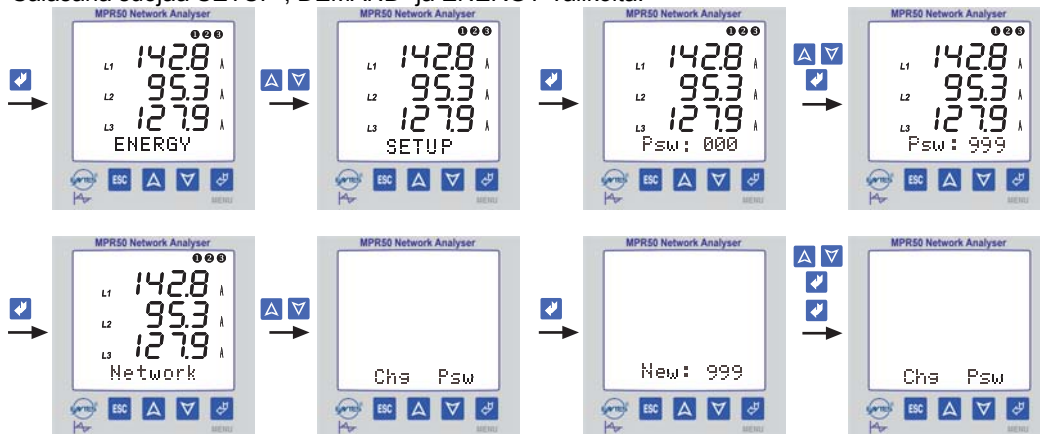
Salasanan asetus (Set Psw)



Kuva 42: Salasanan asetus

Salasanan muuttaminen (Chg Psw)

Salasana suojaa SETUP-, DEMAND- ja ENERGY-valikoita.



Kuva 43: Salasanan muuttaminen

Main Password : 236

### 3.9 LASKENTAKAAVAT

|                         |                                                   |                        |                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|
| Teholliset jännitearvot | $V_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N V_i^2}$ | Teholliset virta-arvot | $I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=0}^N I_i^2}$ |
| Kokonaispätöteho        | $P = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N P_i$                | Kokonaisloisteho       | $Q = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^N Q_i$                |
| Näennäisteho            | $\Sigma S = \sqrt{\Sigma P^2 + \Sigma Q^2}$       | Kokonaistehokerroin    | $\Sigma P.F = \frac{\Sigma P}{\Sigma S}$          |

### 3.10 TEHTAAN ASETUKSET

#### Verkko

|                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| CT (virtamuuntaja)          | : 10              |
| VT (jännitemuuntaja)        | : 1,0             |
| Net (järjestelmän kytkentä) | : 3P4W            |
| Eng (energia)               | : Kokonaisenergia |

#### Näyttö

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| Loop (mittausarvojen kierto) | : Ei kiertoa |
| Cont (kontrasti)             | : 6          |
| BL (taustavalo)              | : Auto       |

#### Salasana

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Set Psw (salasanan asetus) | : Ei salasanaa (000) |
|----------------------------|----------------------|

### 3.11 TEKNISET TIEDOT

|                                        |                                                                                                                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Toimintajännite (Un)                   | : Katso arvokilvestä                                                                                                 |
| Taajuus                                | : 50 ja 60 Hz                                                                                                        |
| Tehonkulutus                           | : < 6 VA                                                                                                             |
| Kuormitus                              | : < 1 VA (virtatulon taakka)<br>: < 0,5 VA (jännitetulon taakka)                                                     |
| Mittaustulo                            |                                                                                                                      |
| Jännite                                | : 1,0 - 300,0 V AC (L-N)<br>: 2,0 - 500,0 V AC (L-L)                                                                 |
| Virta                                  | : 5 mA - 5,5 A                                                                                                       |
| Mittausalueet                          |                                                                                                                      |
| Jännite                                | : 1,0 V - 400,0 kV                                                                                                   |
| Virta                                  | : 5 mA - 10.000 A                                                                                                    |
| Taajuus                                | : 45,0 - 65,0 Hz                                                                                                     |
| Teho                                   | : 0 - 4000 M (W, VAr, VA)                                                                                            |
| Energia                                | : 0 - 99 999 999 kWh, kVArh                                                                                          |
| Mittausluokka                          | : CAT III                                                                                                            |
| Tarkkuus                               |                                                                                                                      |
| Virta ja jännite                       | : 0,5 % +/- 2 numeroa                                                                                                |
| Pätöteho                               | : 1 % +/- 2 numeroa                                                                                                  |
| Loisteho ja näennäiseho                | : 2 % +/- 2 numeroa                                                                                                  |
| Jännitemuuntajan muuntosuhde           | : 1,0...4000,0                                                                                                       |
| Virtamuuntajan muuntosuhde             | : 1...2000                                                                                                           |
| Sähköjärjestelmät                      | : 3P-4W, 3P-3W, ARON                                                                                                 |
| Koontijakso                            | : 15 min                                                                                                             |
| Ympäristön lämpötila                   | : -5...+55 °C                                                                                                        |
| Näyttö                                 | : 3,6", LCD, taustavalo                                                                                              |
| Mitat                                  | : PR19                                                                                                               |
| Suojausluokka                          | : Kaksoiseristys luokka II (  ) |
| Kotelointiluokka                       | : IP 40                                                                                                              |
| Liittimien suojaluokka                 | : IP 00                                                                                                              |
| Kotelon materiaali                     | : Palamaton                                                                                                          |
| Asennus                                | : Uppoasennus, liittimet takana                                                                                      |
| Johtimen paksuus - jännitteen kytkentä | : 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                |
| Johtimen paksuus - virran kytkentä     | : 4,0 mm <sup>2</sup>                                                                                                |
| Paino                                  | : 0,75 kg                                                                                                            |
| Asennusluokka                          | : Luokka II                                                                                                          |
| Tyyppi                                 | : PR 19                                                                                                              |
| Pakkauksen mitat ja paino:             | : 350 x 290 x 240 mm - 6 kg                                                                                          |
| Pakkausyksikkö                         | : 8 kpl                                                                                                              |