

# PEL 51 PEL 52



**Effekt- & Energilogger**

Tack för att du köpte en **PEL51** eller **PEL52 effekt- och energilogger**.

För att få bästa möjliga resultat från ditt instrument bör du

- **läsa** denna bruksanvisning noga och
- **följa** försiktighetsåtgärderna för användning.



WARNING, risk för FARA! Användaren måste läsa dessa anvisningar när denna farosymbol visas.



Försiktighet! Risk för elstötar. Spänningen som tillämpas på delar märkta med denna symbol kan vara farlig.



Utrustningen skyddas med dubbel isolering.



Användbar information eller råd.



SD-kort.



Starkt magnetfält.



Produkten är klassad som återvinningsbar efter en analys av dess livscykel i enlighet med standarden ISO 14040.



Chauvin Arnoux har använt en Eco-Design-metod när det utformade detta instrument. Analysen av den kompletta livscykeln har gjort det möjligt för oss att kontrollera och optimera produktens effekter på miljön. Detta instrument överskrider i synnerhet kraven i förordningen med avseende på återvinning och återanvändning.



CE-märkningen indikerar överensstämmelse med det europeiska lågspänningsdirektivet (2014/35/EU), direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet (2014/30/EU), radioutrustningsdirektivet (2014/53/EU) och direktivet om begränsning av farliga ämnen (RoHS 2011/65/EU och 2015/863/EU).



UKCA-märkningen certifierar att produkten överensstämmer med de krav som gäller i Storbritannien, speciellt vad gäller lågspänningssäkerhet, elektromagnetisk kompatibilitet och begränsning av farliga ämnen.



Soptunnan med en kryssmarkering indikerar att produkten i EU måste genomgå selektivt bortskaffande i enlighet med direktiv WEEE 2012/19/EU. Detta instrument får inte hanteras som hushållsavfall.

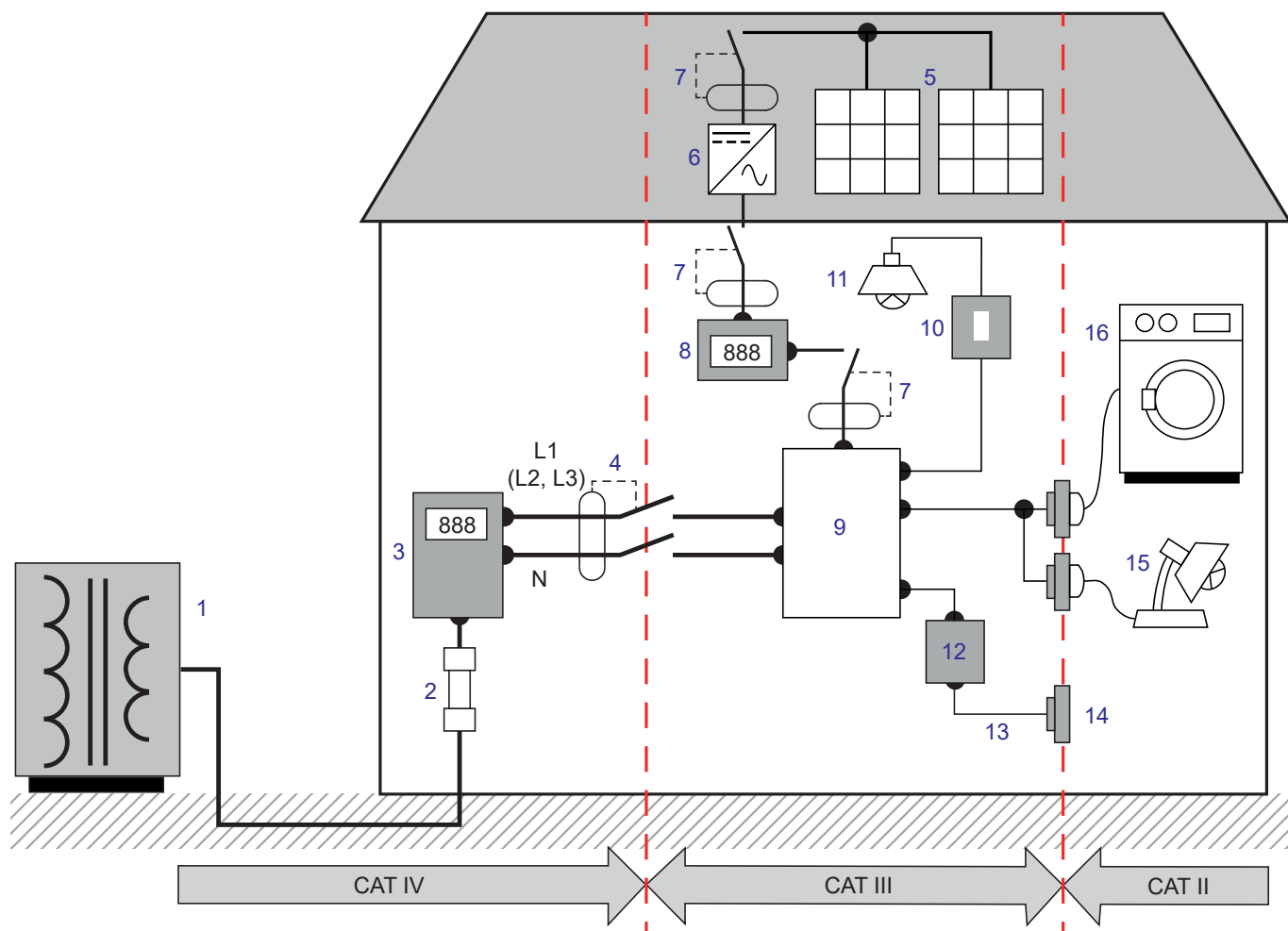
# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|                                              |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| <b>1. KOMMA IGÅNG.....</b>                   | <b>6</b>  |
| 1.1. Leveransförhållanden .....              | 6         |
| 1.2. Tillbehör .....                         | 7         |
| 1.3. Reservdelar .....                       | 7         |
| 1.4. Laddning av batteri .....               | 7         |
| <b>2. PRESENTATION AV INSTRUMENTEN .....</b> | <b>8</b>  |
| 2.1. Beskrivning .....                       | 8         |
| 2.2. PEL51 och PEL52 .....                   | 9         |
| 2.3. Ingångar .....                          | 9         |
| 2.4. Baksida .....                           | 10        |
| 2.5. SD-kortplats .....                      | 10        |
| 2.6. Montering .....                         | 11        |
| 2.7. Knappfunktioner .....                   | 11        |
| 2.8. LCD-skärm .....                         | 11        |
| 2.9. Minneskort .....                        | 12        |
| <b>3. ANVÄNDNING .....</b>                   | <b>13</b> |
| 3.1. Starta och stänga av instrumentet ..... | 13        |
| 3.2. Konfiguration av instrumentet .....     | 14        |
| 3.3. Fjärranvändargränssnitt .....           | 19        |
| 3.4. Information .....                       | 22        |
| <b>4. ANVÄNDNING .....</b>                   | <b>24</b> |
| 4.1. PELs elnät och anslutningar .....       | 24        |
| 4.2. Inspelning .....                        | 25        |
| 4.3. Visningslägen för uppmätt värde .....   | 25        |
| <b>5. MJUKVARA OCH APPLIKATION .....</b>     | <b>31</b> |
| 5.1. PEL Transfer-programvara .....          | 31        |
| 5.2. PEL-applikationen .....                 | 32        |
| <b>6. TEKNISKA SPECIFIKATIONER .....</b>     | <b>33</b> |
| 6.1. Referensvillkor .....                   | 33        |
| 6.2. Elektriska specifikationer .....        | 33        |
| 6.3. Variationer i användningsfält .....     | 39        |
| 6.4. Energiförsörjning .....                 | 40        |
| 6.5. Miljövillkor .....                      | 40        |
| 6.6. WiFi .....                              | 41        |
| 6.7. Mekaniska egenskaper .....              | 41        |
| 6.8. Elsäkerhet .....                        | 41        |
| 6.9. Elektromagnetisk kompatibilitet .....   | 41        |
| 6.10. Radiosändning .....                    | 41        |
| 6.11. Minneskort .....                       | 41        |
| <b>7. UNDERHÅLL .....</b>                    | <b>42</b> |
| 7.1. Rengöring .....                         | 42        |
| 7.2. Batteri .....                           | 42        |
| 7.3. Uppdatering av firmware .....           | 42        |
| 7.4. Formatering av SD-kortet .....          | 43        |
| 7.5. Meddelanden .....                       | 44        |
| <b>8. GARANTI .....</b>                      | <b>45</b> |
| <b>9. BILAGA .....</b>                       | <b>46</b> |
| 9.1. Mätningar .....                         | 46        |
| 9.2. Mätformler .....                        | 47        |
| 9.3. Aggregering .....                       | 47        |
| 9.4. Elnät som stöds .....                   | 48        |
| 9.5. Tillgängliga värden .....               | 49        |
| 9.6. Tillgängliga värden .....               | 50        |
| 9.7. Ordlista .....                          | 52        |

## Definition av mätkategorier

- Mätkategori IV (CAT IV) motsvarar mätningar som görs på matningar till lågspänningsinstallationer.  
Exempel: anslutningar till elnät, energimätare och skyddsanordningar.
- Mätkategori III (CAT III) motsvarar mätningar på fastighetsinstallationer.  
Exempel: distributionsskåp, fränskiljare, stationära maskiner och fasta industriella utrustningar.
- Mätkategori II (CAT II) motsvarar mätningar som görs på strömkretsar direkt anslutna till lågspänningsinstallationer.  
Exempel: strömförsörjning till elektriska hushållsapparater och portabla verktyg.

### Exempel för att identifiera platser för mätkategorier



- |                                               |                                       |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Lågspänningskälla                           | 9 Elcentral                           |
| 2 Servicesäkring                              | 10 Lampknapp                          |
| 3 Tariffmätare                                | 11 Belysning                          |
| 4 Huvudfränskiljare eller isolatoromkopplare* | 12 Kopplingsdosa                      |
| 5 Solcellspanel                               | 13 Strömuttagsledning                 |
| 6 UPS                                         | 14 Uttag                              |
| 7 Fränskiljare eller isolatoromkopplare       | 15 Instickslampor                     |
| 8 Elproduktionsmätare                         | 16 Hushållsapparater, bärbara verktyg |

\*: Huvudfränskiljaren eller isolatoromkopplaren kan installeras av tjänsteleverantören. Om inte, är gränspunkten mellan CAT IV och CAT III den första isolatoromkopplaren i elcentralen.

# FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER FÖR ANVÄNDNING

---

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandarden IEC/EN 61010-2-30. Ledningar överensstämmer med IEC/EN 61010-031, och strömtångarna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032 för spänningar upp till 600 V i kategori IV.

Underlåtenhet att följa säkerhetsföreskrifterna kan resultera i elstötar, brand, explosion, och/eller förstörelse av instrumentet och av installationerna.

- Operatören och/eller den ansvariga myndigheten måste noga läsa igenom och tydligt förstå de olika försiktighetsåtgärderna som ska vidtas. Goda kunskaper och en stor medvetenhet om elektriska faror är nödvändigt när du använder detta instrument.
- Använd endast medföljande ledningar och tillbehör. Användning av ledningar (eller tillbehör) med lägre märkspänning eller mätkategori begränsar spänningen eller kategorin för det kombinerade instrumentet och ledningarna (eller tillbehören) till den för ledningarna (eller tillbehören).
- Kontrollera skicket på ledningarnas, höljets och tillbehörens isoleringar före varje användning. Alla föremål med sliten isolering (även delvis) måste repareras eller skrotas.
- Använd inte instrumentet i nät som har spänning eller mätkategori utanför angivna specifikationer.
- Använd inte instrumentet om det verkar vara skadat, ofullständigt, eller inte korrekt tillslutet.
- Kontrollera att instrumentet är fränkopplat och avstängt när du tar bort och sätter in SD-kortet.
- Använd personlig skyddsutrustning när förhållandena så kräver.
- Håll dina fingrar bakom det fysiska skyddet när du hanterar ledningar och krokodilklämmor.
- Om instrumentet är vått måste du torka det torrt innan du ansluter det.
- All felsökning och alla metrologiska kontroller måste göras av kompetent och ackrediterad personal.

# 1. KOMMA IGÅNG

## 1.1. LEVERANSFÖRHÅLLANDEN

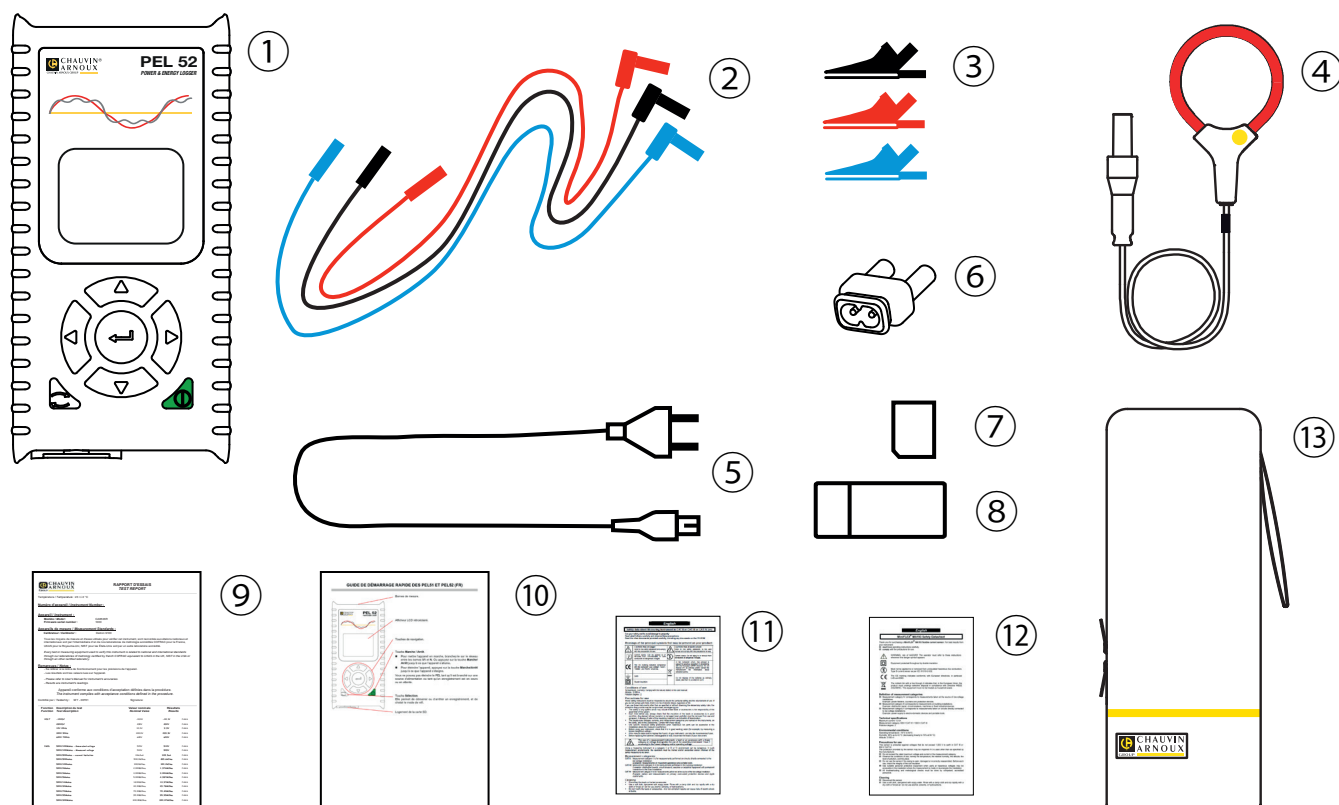


Figure 1

| Nr | Beteckning                                                       | PEL51            | PEL52                 |
|----|------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| ①  | PEL51 eller PEL52                                                | 1                | 1                     |
| ②  | Säkerhetskablar, 3 m, banan-banan, rak-rak.                      | 1 röd<br>1 svart | 1 röd, 1 blå, 1 svart |
| ③  | Krokodilklämmor.                                                 | 1 röd<br>1 svart | 1 röd, 1 blå, 1 svart |
| ④  | MiniFlex MA194 250 mm strömtång.                                 | 1                | 0                     |
| ⑤  | Nätsladd.                                                        | 1                | 1                     |
| ⑥  | Adapter för C8 han-/2 banankontakter                             | 1                | 1                     |
| ⑦  | 8 GB SD-kort (i instrumentet).                                   | 1                | 1                     |
| ⑧  | USB-adapter för SD-kort.                                         | 1                | 1                     |
| ⑨  | Testrapport.                                                     | 1                | 1                     |
| ⑩  | Snabbstartsguide på flera språk.                                 | 1                | 1                     |
| ⑪  | Instrumentssäkerhetsdatablad på flera språk.                     | 1                | 1                     |
| ⑫  | Säkerhetsdatablad på flera språk för strömtänger och -ledningar. | 2                | 2                     |
| ⑬  | Bärväska.                                                        | 1                | 0                     |

Tabell 1

## 1.2. TILLBEHÖR

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1 000 mm
- MN93-tång
- MN93A-tång
- C193-tång
- MINI 94-tång
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- BNC-adapter
- DataView-programvara

## 1.3. RESERVDELAR

- 1,8 m nätsladd
- Adapter för C8 han-/2 hanbanankontakter
- Uppsättning med 2 säkerhetskablar, svart och röd, banan-banan rak-rak och 2 krokodilklämmor (för PEL51).
- Uppsättning med 3 säkerhetskablar, svart, röd och blå, banan-banan rak-rak och 3 krokodilklämmor (för PEL52).

Besök vår hemsida för tillbehör och reservdelar:

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

## 1.4. LADDNING AV BATTERI

Ladda batteriet fullt vid en temperatur på mellan 0 och 40 °C innan du använder instrumentet för första gången.

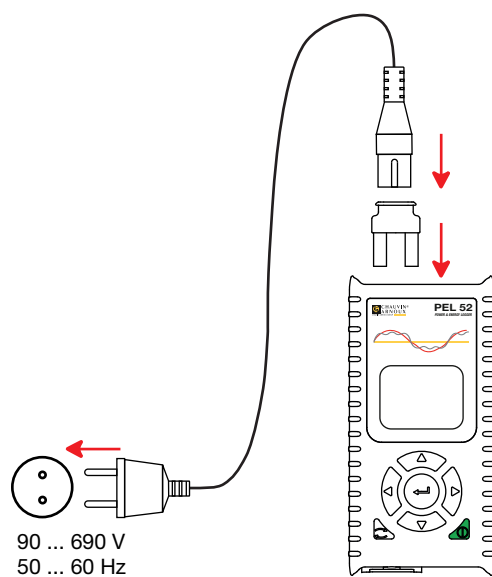


Figure 2

- Anslut C8-/bananadaptern mellan V1- och N-ingångarna
  - Anslut nätsladden till adaptern och nätströmmen.
- Instrumentet slås på.

■-symbolen indikerar att laddning pågår. Lampan lyser stadigt när batteriet är fulladdat.



Det tar cirka 5 timmar att ladda ett tomt batteri.

## 2. PRESENTATION AV INSTRUMENTEN

### 2.1. BESKRIVNING

#### **PEL: Power & Energy Logger (Effekt- och energilogger)**

PEL51 och PEL52 är lättanvända 1-enfas och 2-fas effekt- och energiloggar. De har en stor LCD-skärm med bakgrundsbelysning och ett SD-kort för att lagra mätningarna.

PEL gör det möjligt att spela in spänning, ström, effekt och energi på AC-elnet (50 Hz eller 60 Hz). Instrumentet är utformat för att fungera i 600 V kategori III-miljöer eller lägre.

Det är kompakt och passar i många distributionsskåp. Det har ett vattentätt och stöttåligt hölje.

Det drivs av nätström och har ett reservbatteri som laddas direkt på nätet under mätningar.

Instrumentet möjliggör följande mätningar och beräkningar:

- Fas-noll- och fas-fas-spänningsmätningar (PEL52) upp till 600 V.
- Strömmätningar upp till 25 000 A med olika strömtänger.
- Automatisk igenkänning av olika typer av strömtänger.
- Frekvensmätningar.
- Mätningar av aktiv effekt P (W), fundamental reaktiv effekt Qf (var) och skenbar effekt S (VA).
- Mätningar av fundamental aktiv effekt Pf (W), icke aktiv effekt N (var) och distortionseffekt D (var) med hjälp av PEL Transfer-programvaran.
- Mätningar av aktiv energi vid källa och last (Wh), reaktiv energi på 4 kvadranter (varh) och skenbar energi (VAh).
- Mätare för total energi.
- Beräkning av  $\cos \varphi$  och effektfaktor (PF).
- Mätning av fasvinkel.
- Beräkning av aggregeringar av värden från 1 minut till 1 timme.
- Lagring av värden på SD-, SDHC- eller SDXC-kort.
- Kommunikation via WiFi.
- PEL Transfer-programvara för datainsamling, konfiguration och kommunikation i realtid med en dator.
- Anslutning till en DataViewSync™ (IRD-server) för att kommunicera mellan privata nät.

## 2.2. PEL51 OCH PEL52

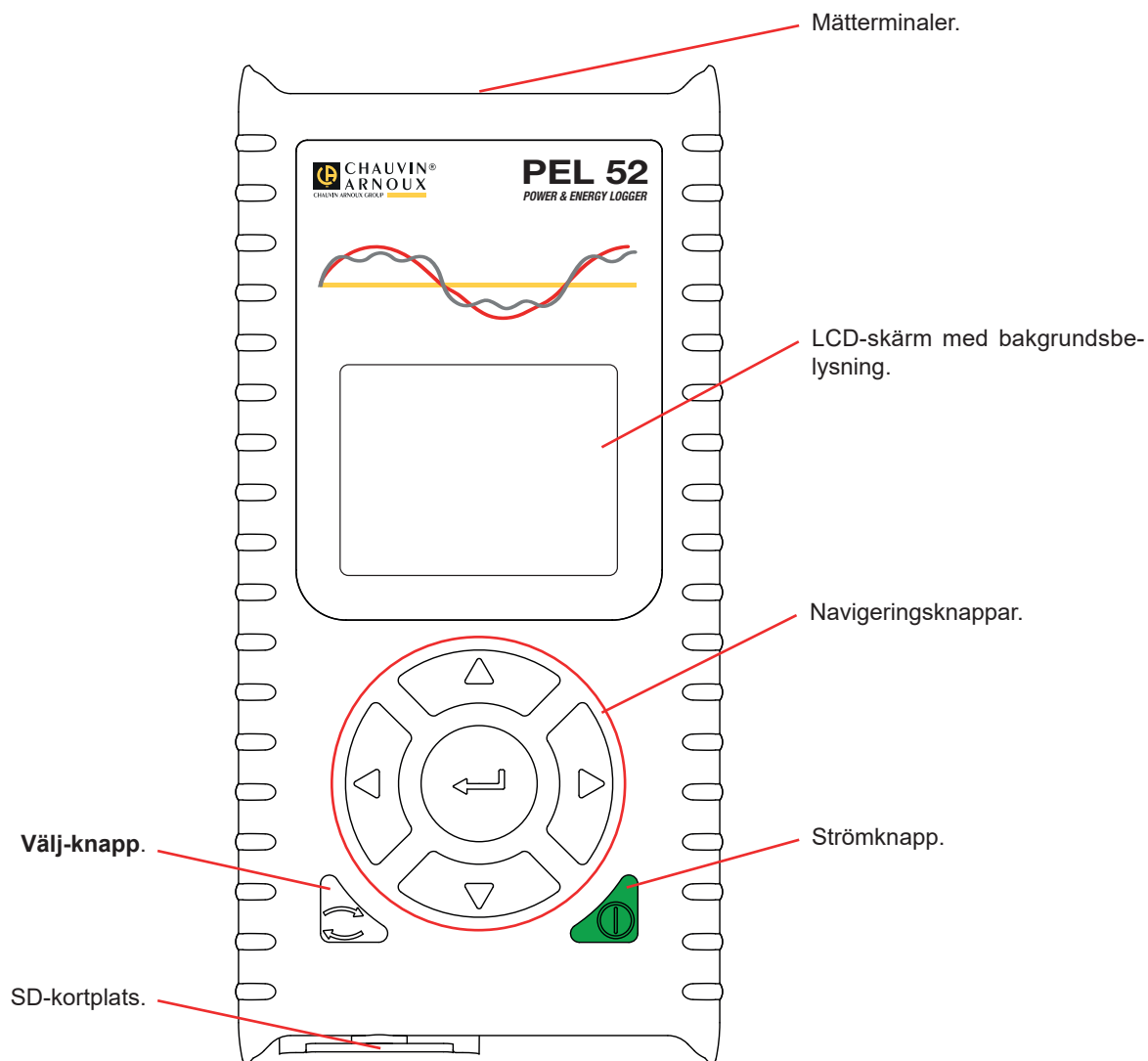


Figure 3

## 2.3. INGÅNGAR

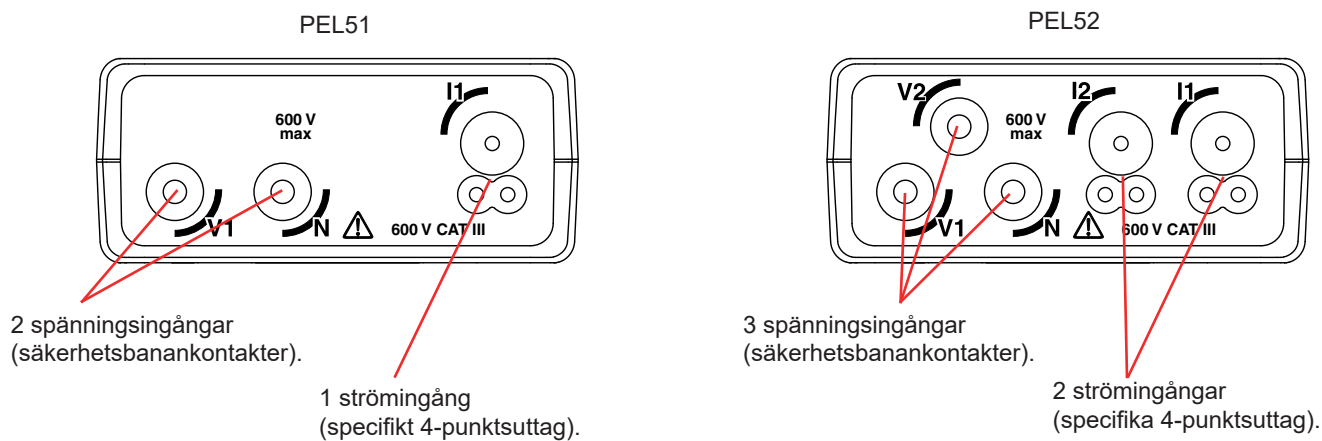


Figure 4



Innan du ansluter en strömtång bör du läsa dess säkerhetsdatablad eller dess nedladdningsbara bruksanvisning.

## 2.4. BAKSIDA

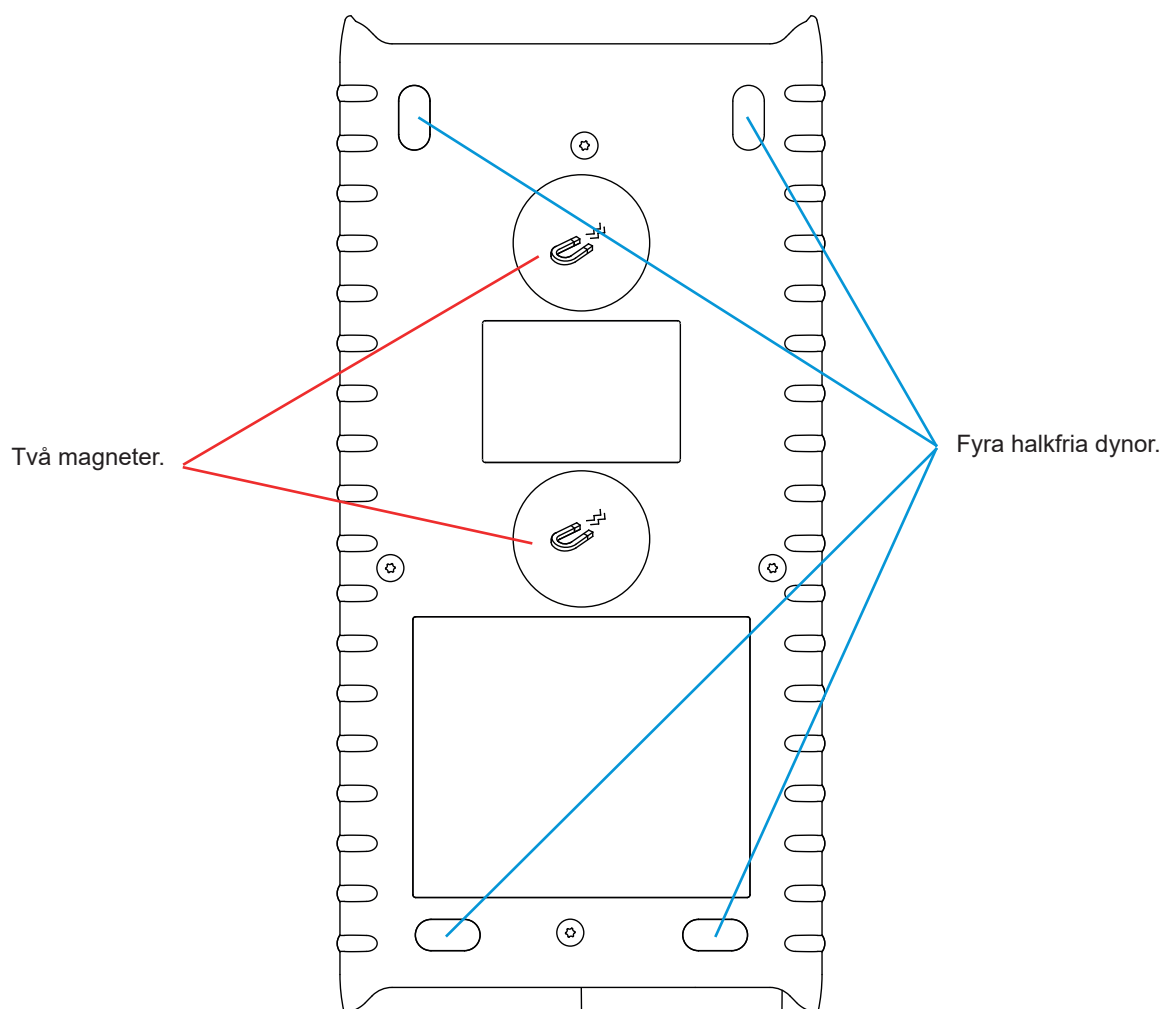


Figure 5

## 2.5. SD-KORTPLATS



PEL får inte användas när SD-kortplatsen är öppen.

Koppla bort och stäng av instrumentet innan du öppnar SD-kortplatsen.

Vrid skruven ett kvarts varv för att låsa upp elastomerlocket.

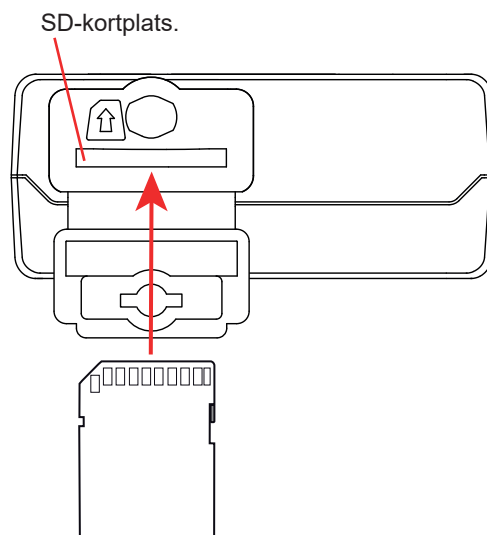
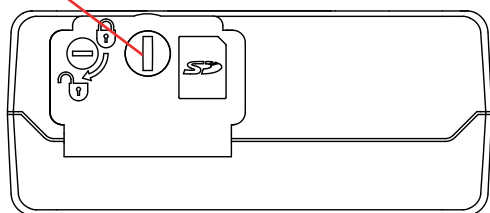


Figure 6

Öppna skyddslocket för att komma åt SD-kortet.

Tryck ned kortet för att ta bort det.

För att sätta in kortet trycker du det i riktningen som visas tills du hör ett "klick".

## 2.6. MONTERING

Som inspelare är PEL avsedd att installeras i ett tekniskt rum under en ganska lång period.

PEL ska placeras i ett välventilerat rum vars temperatur inte får överstiga de värden som anges i kapitel 6.5.

PEL kan monteras på en platt vertikal ferromagnetisk yta med hjälp av magneterna i dess hölje.



Magneternas starka magnetfält kan skada dina hårddiskar eller medicinsk utrustning.

## 2.7. KNAPPFUNKTIONER

| Knapp | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <b>Strömknapp</b><br>En långt tryckning slår på eller av instrumentet.<br><br>Du kan inte stänga av instrumentet medan en inspelning pågår eller väntar.                                                                               |
|       | <b>Välj-knapp</b><br>Knappen startar eller stoppar en inspelning och gör det möjligt att använda WiFi-läge.                                                                                                                            |
|       | <b>Navigeringsknappar</b><br>Dessa knappar används för att konfigurera enheten och för att bläddra bland de data som visas                                                                                                             |
|       | <b>Returknapp</b><br>Väljer en inställning som ska ändras i konfigurationsläge.<br>Visar fasvinklar i mät- och effektvinsningslägen.<br>Startar eller stoppar en inspelning i valläge. Den möjliggör också att man väljer typ av WiFi. |

Tabell 2

Tryck på valfri knapp för att tända skärmens bakgrundsbelysning i tre minuter.

## 2.8. LCD-SKÄRM

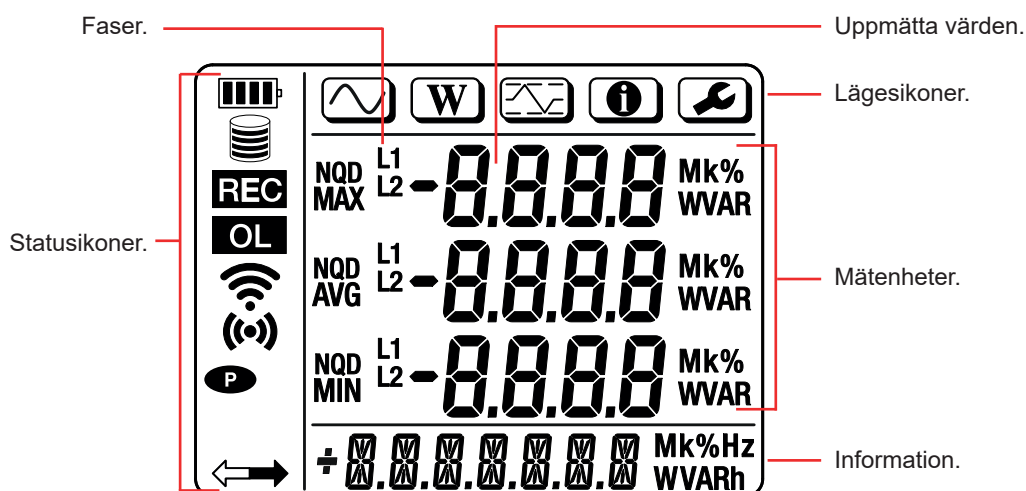


Figure 7

### 2.8.1. STATUSIKONER

| Ikon                                                                              | Beskrivning                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Indikerar batteriets laddningsstatus. Batteriet behöver laddas när ikonen blinkar.                                                                                                                        |
|  | Indikerar att minneskortet är fullt. SD-kortet saknas eller är låst när ikonen blinkar.                                                                                                                   |
|  | En inspelning har schemalagts när ikonen blinkar. Inspe­ling pågår när ikonen lyser stadigt.                                                                                                              |
|  | Indikerar ett värde utanför intervallet som inte kan visas. Eller att de två strömtängerna är olika (PEL52).                                                                                              |
|  | Indikerar aktivt WiFi vid åtkomstpunkten. Överföring pågår när ikonen blinkar.                                                                                                                            |
|  | Indikerar aktivt WiFi vid routern. Överföring pågår när ikonen blinkar.                                                                                                                                   |
|  | Indikerar att instrumentets automatiska avstängningsfunktion är inaktiverad. Ikonen blinkar när instrumentet endast drivs med batteriet, dvs. när batteriladdningen från mätterminalerna är avaktiverade. |
|  | Indikerar att instrumentet fjärrstyrs (via en dator, smarttelefon eller surfplatta).                                                                                                                      |

Tabell 3

### 2.8.2. LÄGESIKONER

| Ikon                                                                                | Beskrivning                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Måtläge (momentana värden) |
|  | Effekt- och energiläge.    |
|  | Maximalt läge.             |
|  | Informationsläge.          |
|  | Konfigurationsläge.        |

Tabell 4

## 2.9. MINNESKORT

PEL accepterar SD-, SDHC och SDXC-kort som formaterats för FAT32, upp till 32 GB kapacitet. Ett 64 GB SDXC-kort måste formateras som 32 GB på en dator.

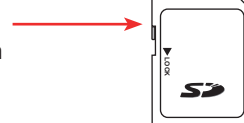
PEL levereras med ett formaterat SD-kort. Om du vill installera ett nytt SD-kort:

- Öppna elastomerlocket märkt  (se kapitel 2.5).
- Tryck på SD-kortet som finns i instrumentet och ta bort det.



Ta inte bort SD-kortet om en inspelning pågår.

- Kontrollera att det nya SD-kortet inte är låst.
- Det rekommenderas att man formaterar SD-kortet i instrumentet med programvaran PEL Transfer, men man kan även formatera det med en dator.
- Sätt in det nya kortet och tryck in det hela vägen.
- Sätt tillbaka elastomerlocket.



## 3. ANVÄNDNING

PEL måste konfigureras före en inspelning. Konfigurationen omfattar följande steg:

- Upprätta en WiFi-anslutning till datorn (för att använda PEL Transfer-programvaran, se kapitel 5).
- Välj anslutning enligt typ av elnät.
- Anslut strömtången/strömtångerna.
- Definiera den nominella primärströmmen enligt strömtång som används.
- Välj aggregeringsperiod.

Denna konfiguration görs i konfigurationsläge (se kapitel 3.2) eller med PEL Transfer-programvaran.



För att undvika oavsiktliga ändringar kan PEL inte konfigureras under inspelning eller om det finns en väntande inspelning.

### 3.1. STARTA OCH STÄNGA AV INSTRUMENTET

#### 3.1.1. STARTA INSTRUMENTET

- Anslut PEL till nätet mellan **V1** och **N** och det startar automatiskt. I övriga fall, tryck på **strömknappen** tills instrumentet startar.
- Om instrumentet visar **LOCK** innebär det att välj-knappen är låst. Det är då nödvändigt att använda programvaran PEL Transfer (se kapitel 5) för att frigöra knappen.

Batteriet börjar laddas automatiskt när PEL ansluts till en spänningskälla mellan ingångarna **V1** och **N**. Batteritiden är cirka en timme när det är fulladdat. Detta gör att instrumentet kan fortsätta fungera under korta strömavbrott.

#### 3.1.2. AUTOMATISK AVSTÄNGNING

Instrumentet fungerar i kontinuerligt läge som standard (-symbolen visas).

När instrumentet drivs med batteri kan du välja att stänga av det automatiskt efter en period utan tangentbordsaktivitet och utan pågående inspelning. Denna tid kommer att definieras i PEL Transfer (se kapitel 5). Detta sparar på batteriet.

#### 3.1.3. STÄNGA AV INSTRUMENTET

Du kan inte stänga av PEL medan det är anslutet till en strömkälla eller medan en inspelning pågår eller väntar. Detta är en försiktighetsåtgärd som är avsedd att förhindra att användaren stoppar inspelningen oavsiktligt.

Så här gör du för att stänga av PEL:

- Koppla bort PEL.
- Tryck på **strömknappen** tills instrumentet stängs av.

#### 3.1.4. BATTERIDRIFT / KALIBRERING

Vid vissa tillämpningar, till exempel mätningar på generatorer med låg fläkteffekt (kalibrator, autotransformator, spänningsmätstransformator etc.), kan mätningen störas om man driver instrumentet med nätström eller förhindra att apparaten fungerar.

Tryck på  och -knapparna samtidigt för att få instrumentet att enbart använda batteriet. -symbolen blinkar.

Använd samma tangentkombination för att återgå till nätströmsmatning. Instrumentet stängs först av, sedan startar den om med nätströmsmatningen aktiverad.

## 3.2. KONFIGURATION AV INSTRUMENTET

Man kan konfigurera flera huvudfunktioner direkt på instrumentet. Använd programvaran PEL Transfer (se kapitel 5) när WiFi-kommunikation har upprättats för fullständig konfiguration.

Om du vill gå in i konfigurationsläge från instrumentet trycker du på knapparna pil vänster eller pil höger tills -symbolen väljs.

Följande skärm visas:

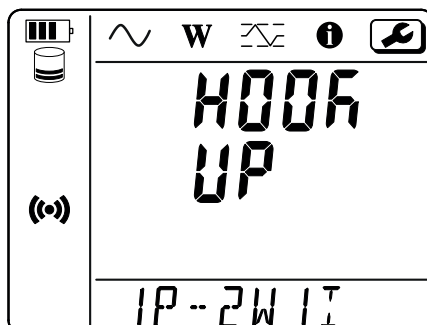


Figure 8



Om PEL redan konfigureras från PEL Transfer-programvaran, är det inte möjligt att gå in i konfigurationsläge på instrumentet. I det fallet visar skärmen **LOCK (LÅS)** när man försöker konfigurera instrumentet.

### 3.2.1. NÄTVERKSTYP (PEL52)

Tryck på -knappen för att byta nätverk.

- 1P-2W1I: 1-fas, 2 ledare med en strömtång
- 1P-3W2I: 1-fas, 3 ledare (2 spänningar i fas) med två strömtänger
- 2P-3W2I: 2-fas, 3 ledare (2 spänningar i motsatta faser) med två strömtänger

### 3.2.2. WIFI

Tryck på knappen pil ned för att komma till nästa skärm.

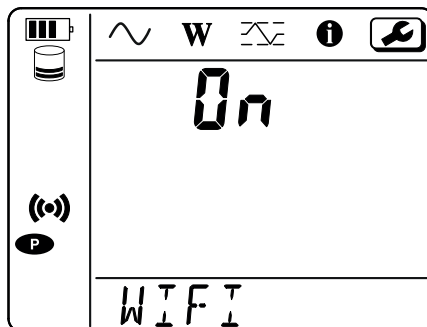


Figure 9



Batteriet måste vara tillräckligt laddat för att WiFi ska fungera ( eller ).

Tryck på  för att aktivera eller inaktivera WiFi. Om batterinivån är för låg indikerar instrumentet detta och aktivering är inte möjlig.

#### För att upprätta en WiFi-anslutning

- Aktivera WiFi.
- Med den här anslutningen kan du sedan ansluta datorn till en annan enhet, till exempel en smarttelefon eller en surfplatta. Anslutningsproceduren beskrivs nedan.

### 1) Anslutningsprocedur för WiFi-åtkomstpunkt

Den första anslutningen måste göras i WiFi-åtkomstpunktsläge.

- Tryck först på **Välj-knappen** . Instrumentet visar **START REC. PUSH ENTER TO START RECORDING** (tryck på returknappen  för att börja spela in).
- Tryck på -knappen igen och instrumentet visar
  -  **WIFI ST. PUSH ENTER FOR WIFI ST.** (tryck på returknappen  för WiFi-router,)
  - eller  **WIFI OFF. PUSH ENTER FOR WIFI OFF** (tryck på returknappen  för WiFi av)
  - eller **WIFI AP. PUSH ENTER FOR WIFI AP.** (tryck på returknappen  för WiFi-åtkomstpunkt).

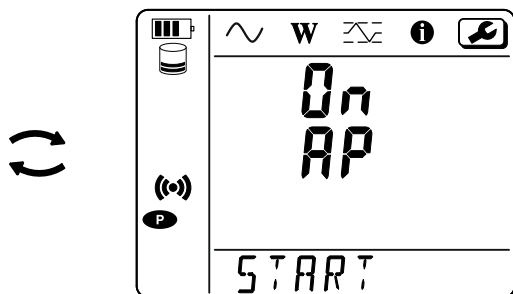


Figure 10

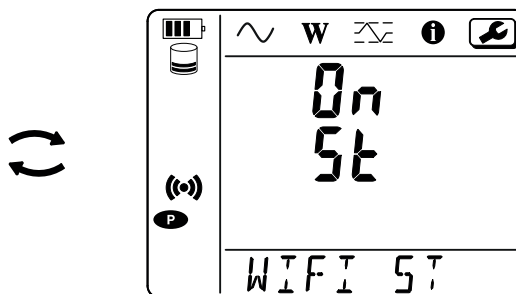


Figure 11

Ändra med -knappen för att få  **WIFI AP.**

Ditt instruments IP-adress, som visas i informationsmenyn, är 192.168.2.1 3041 UDP.

- Anslut din dator till instrumentets WiFi.  
Klicka på anslutningssymbolen i Windows statusfält.  
Välj ditt instrument från listan.

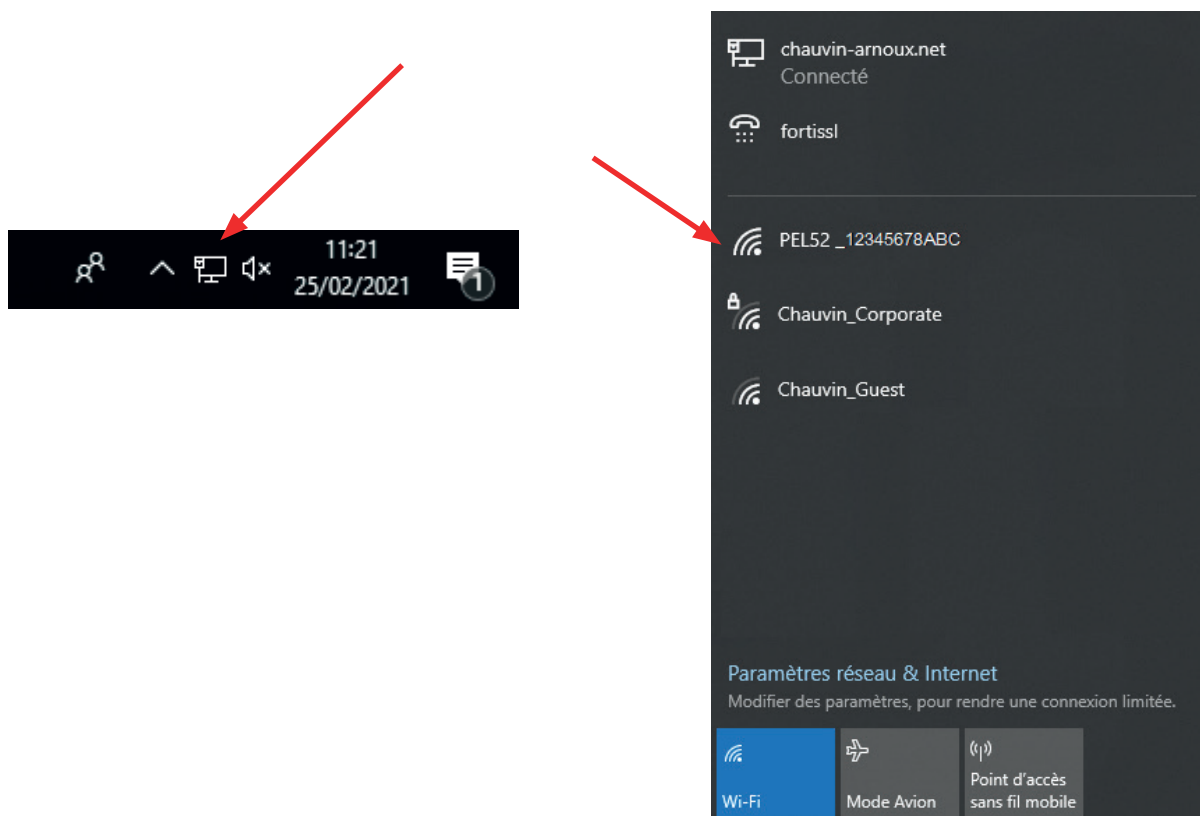


Figure 12

- Starta PEL Transfer-programvaran (se kapitel 5).
- Fortsätt till **Instrument, Lägg till instrument, PEL51 eller PEL52, till WiFi-åtkomstpunkt.**

Denna anslutning till PEL Transfer-programvaran låter dig:

- Konfigurera instrumentet
- Få tillgång till realtidsmätningar
- Ladda upp inspelningar

- Ändra SSID-namnet för åtkomstpunkten och skydda det med ett lösenord
- Ange SSID och lösenord för ett WiFi-nätverk som instrumentet kan ansluta till
- Ange DataViewSync™ (IRD-server) lösenordet, så att instrumentet kan komma åt separata privata nätverk.

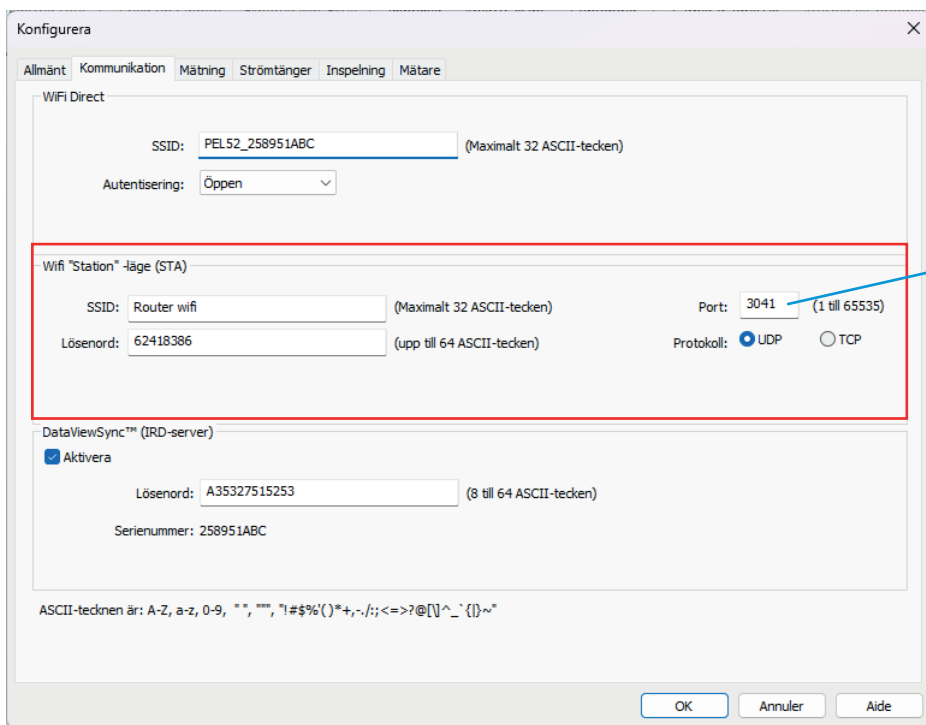
Om du förlorar användarnamnet och lösenordet kan du återställa instrumentet till fabrikskonfiguration (se kapitel 3.2.5)

## 2) Procedur för WiFi-anslutning (fortsättning)

När ditt instrument är anslutet till en WiFi-åtkomstpunkt kan du ansluta det till en WiFi-router. Detta gör att du får åtkomst till ett instrument från en smarttelefon eller surfplatta, eller till och med från ett DataViewSync™ (IRD-server) via ett offentligt eller privat nätverk.

### Konfiguration av WiFi-routeranslutning

- När du befinner dig i PEL Transfer, fortsätt till konfigurationsmenyn , fliken **Kommunikation**, och skriv in nätverksnamnet (SSID) och lösenordet i rutan **WiFi-routeranslutning**, port 3041, UDP-protokoll. SSID är namnet på det nätverk som du vill ansluta till. Det kan vara nätverket för din smarttelefon eller surfplatta i åtkomstpunktläge.



Port 80 är förbjuden. Denna port är reserverad för fjärranslutet användargränssnitt.

Figure 13

- Klicka på **OK** för att läsa in konfigurationen i instrumentet.
- Tryck två gånger på instrumentets **Välj-knapp**  och sedan två gånger på -knappen för att växla till  **WIFI ST**. Ditt instrument ansluter till detta WiFi-nätverk. Anslutningen till WiFi-åtkomstpunkten har förlorats.

När PEL är anslutet till nätverket kan du hitta dess IP-adress i informationsläge .

- I PEL Transfer ändrar du anslutningen  till **Ethernet (LAN eller WiFi)** och anger instrumentets IP-adress, port 3041, UDP-protokoll.  
Detta låter dig ansluta flera PELer på samma nätverk.

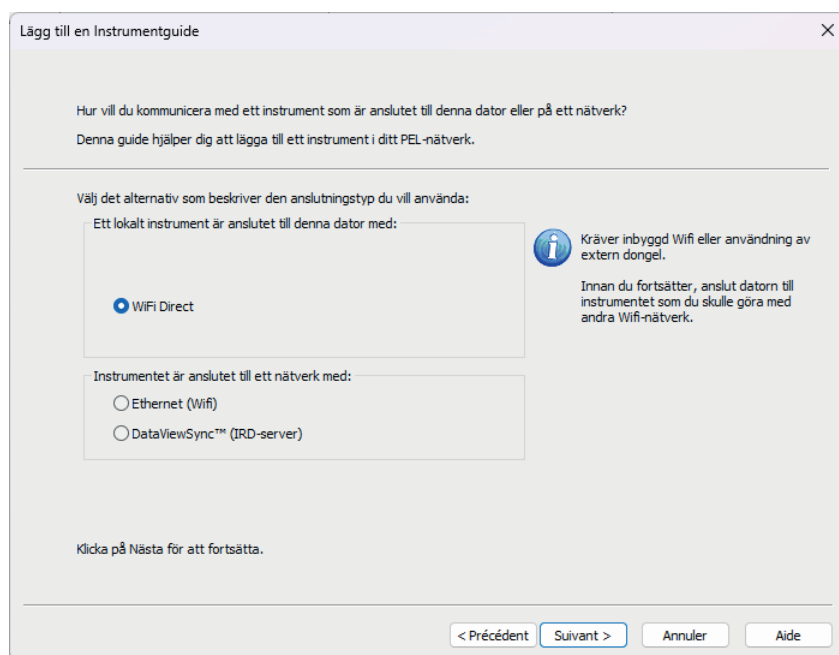


Figure 14

#### Konfiguration av DataViewSync™ (IRD-server) anslutning

- För att ansluta PEL till DataViewSync™ måste det vara i  **WIFI ST** och nätverket som det är anslutet till måste ha åtkomst till DataViewSync™.
- Fortsätt till PEL Transfer, därefter konfigurationsmenyn , och fliken **Kommunikation**. Aktivera DataViewSync™ (IRD-server) och ange lösenordet som ska användas för att ansluta efteråt.

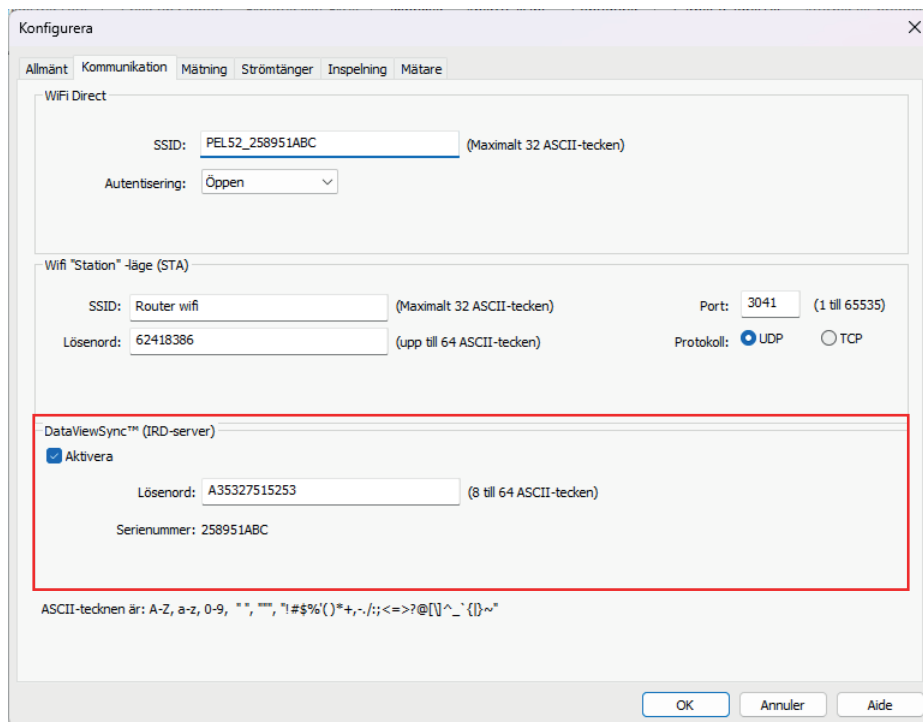


Figure 15

### 3.2.3. NOMINELL PRIMÄRSTRÖM

Anslut strömtången/strömtångerna.

Tryck på knappen pil ned för att komma till nästa skärm.

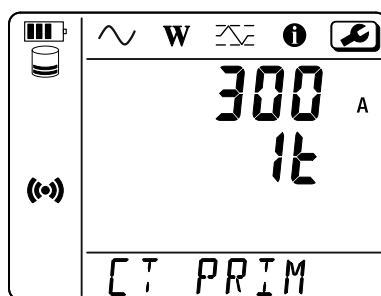


Figure 16

Instrumentet detekterar strömtången automatiskt.

För PEL52, om två strömtänger är anslutna måste de vara identiska.

För AmpFlex®- eller MiniFlex-tänger trycker du på ←-knappen för att välja 300 eller 3 000 A.

Strömtångernas nominella strömmar är följande:

| Tång                            | Nominell ström    | Val av förstärkning             | Antal varv                                      |
|---------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| C193-tång                       | 1 000 A           | ✗                               | ✗                                               |
| AmpFlex® A193<br>MiniFlex MA194 | 300 eller 3 000 A | ✓                               | 1, 2 eller 3<br>ska konfigureras i PEL Transfer |
| MN93A-tång 5 A kaliber          | 5 A               | ska konfigureras i PEL Transfer | ✗                                               |
| MN93A-tång 100 A kaliber        | 100 A             | ✗                               | ✗                                               |
| MN93-tång                       | 200 A             | ✗                               | ✗                                               |
| MINI 94-tång                    | 200 A             | ✗                               | ✗                                               |
| BNC-adapter                     | 1 000 A           | ska konfigureras i PEL Transfer | ✗                                               |

Tabell 5

### 3.2.4. AGGREGERINGSPERIOD

Tryck på knappen pil ned för att komma till nästa skärm.

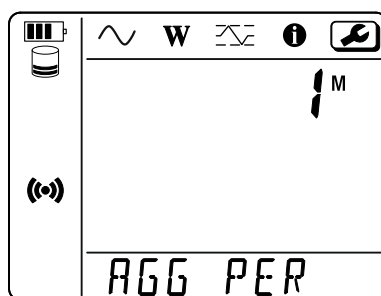


Figure 17

Om du vill ändra aggregeringsperiod trycker du på ←-knappen: 1, 2, 3, 4, 5 à 6, 10, 12, 15, 20, 30 eller 60 minuter.

### 3.2.5. ÅTERSTÄLLNING

Tryck på knappen pil ned för att komma till nästa skärm.

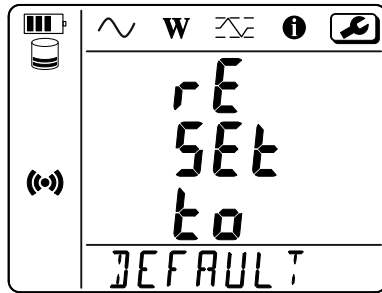


Figure 18

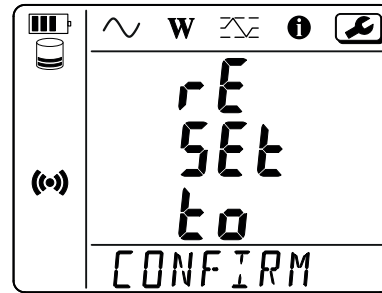


Figure 19

Tryck på -knappen om du vill återställa instrumentet till standardkonfigurationen för WiFi (åtkomstpunkts WiFi, raderat lösenord). Instrumentet ber om bekräftelse innan återställningen utförs. Tryck på -knappen för att bekräfta och på någon annan knapp för att avbryta.

### 3.3. FJÄRRANVÄNDARGRÄNSSNITT

Fjärranvändargränssnittet körs på en dator, en surfplatta eller en smarttelefon.

Det möjliggör

- åtkomst till instrumentets information
- upprättande av WiFi-routeranslutning
- synkronisering av datum och tid
- schemaläggande av inspelning

Det finns flera versioner av fjärrgränssnittet, beroende på vilken firmware-version som finns i din apparat. Och dessa olika gränssnitt har olika funktioner.

- Aktivera WiFi på instrumentet. Fjärranvändargränssnittet kan fungera med en åtkomstpunkts WiFi-anslutning eller en routers WiFi-anslutning men inte DataViewSync™ (IRD-server)-anslutning.
- På datorn, surfplattan eller smarttelefonen ska du ansluta till enhetens WiFi-nätverk (se kapitel 3.2.2).
- Skriv in `http://IP_address_instrument` i en webbläsare.  
För WiFi-åtkomstpunktanslutning , skriv in <http://192.168.2.1>  
För WiFi-routeranslutning anges adressen i informationsmenyn (se kapitel 3.4).

Följande skärm visas (den skiljer sig dock beroende på instrumentmodell):

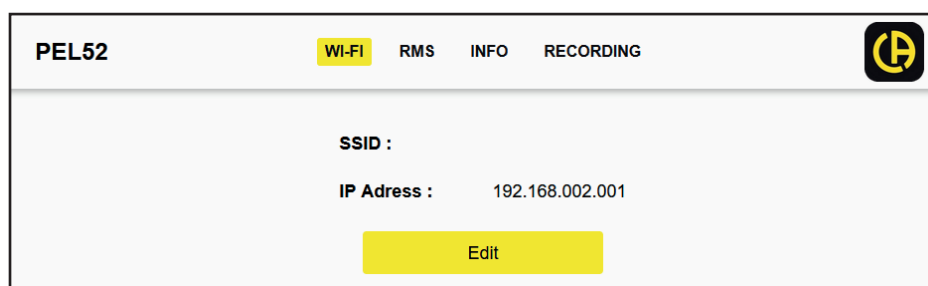
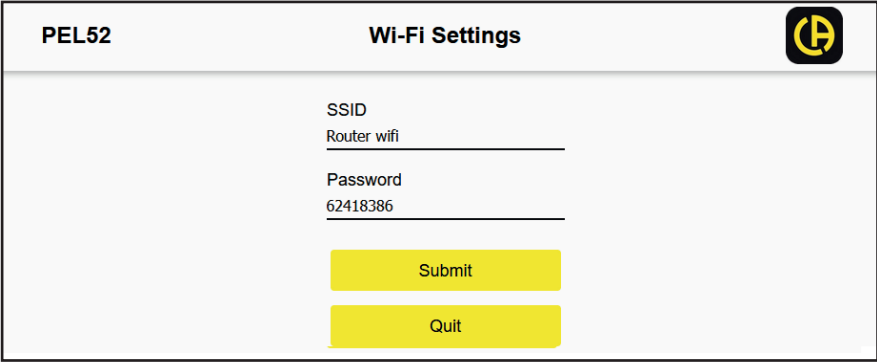


Figure 20

Klicka på **Edit** för att skriva in SSID och lösenord.



The image shows the 'Wi-Fi Settings' screen for a device named 'PEL52'. It has a header bar with 'PEL52' on the left, 'Wi-Fi Settings' in the center, and a circular logo on the right. Below the header, there are two input fields: 'SSID' with the text 'Router wifi' and 'Password' with the text '62418386'. At the bottom, there are two yellow buttons: 'Submit' and 'Quit'. To the right of the interface, there are labels for the fields and buttons: 'SSID', 'Lösenord', 'Skicka', and 'Avsluta'.

| Field    | Value       |
|----------|-------------|
| SSID     | Router wifi |
| Lösenord | 62418386    |

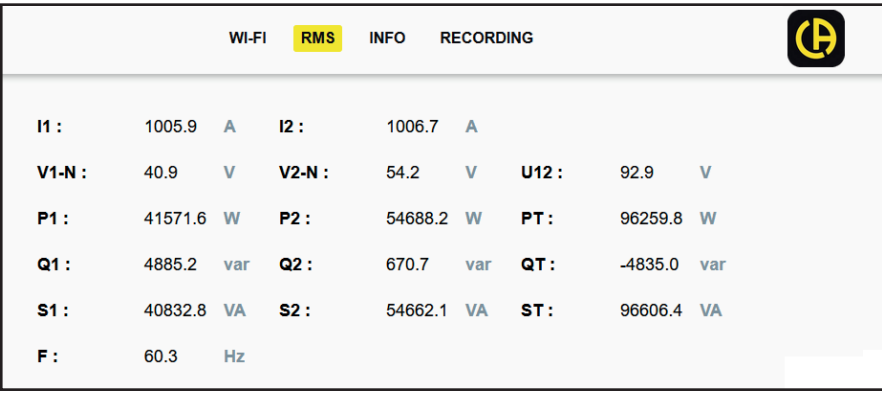
Buttons: Submit, Quit

Labels: SSID, Lösenord, Skicka, Avsluta

Figure 21

Fyll i fälten och klicka sedan på **Submit**.

Tryck på den andra knappen för att visa mätningarna:

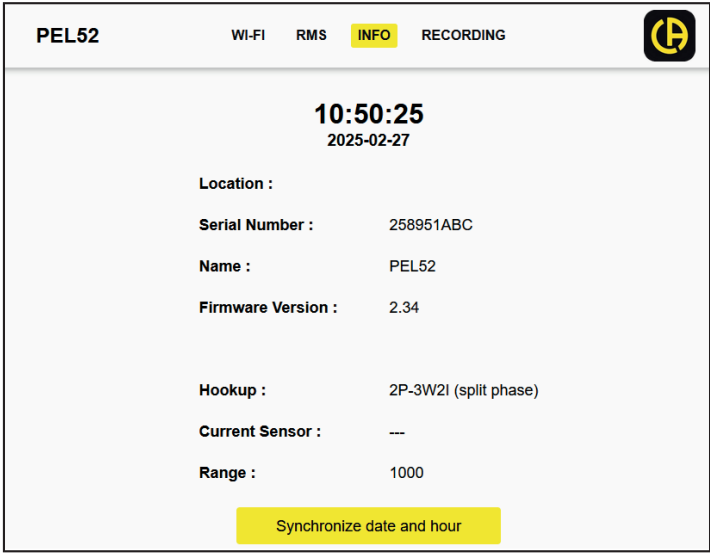


The image shows the 'RMS' screen of the device. The header bar has 'WI-FI', 'RMS' (highlighted), 'INFO', and 'RECORDING'. The main area displays a grid of 18 measurement values with their units. The values are: I1: 1005.9 A, I2: 1006.7 A, V1-N: 40.9 V, V2-N: 54.2 V, U12: 92.9 V, P1: 41571.6 W, P2: 54688.2 W, PT: 96259.8 W, Q1: 4885.2 var, Q2: 670.7 var, QT: -4835.0 var, S1: 40832.8 VA, S2: 54662.1 VA, ST: 96606.4 VA, and F: 60.3 Hz.

| Measurement | Value   | Unit |
|-------------|---------|------|
| I1          | 1005.9  | A    |
| I2          | 1006.7  | A    |
| V1-N        | 40.9    | V    |
| V2-N        | 54.2    | V    |
| U12         | 92.9    | V    |
| P1          | 41571.6 | W    |
| P2          | 54688.2 | W    |
| PT          | 96259.8 | W    |
| Q1          | 4885.2  | var  |
| Q2          | 670.7   | var  |
| QT          | -4835.0 | var  |
| S1          | 40832.8 | VA   |
| S2          | 54662.1 | VA   |
| ST          | 96606.4 | VA   |
| F           | 60.3    | Hz   |

Figure 22

Tryck på den tredje knappen för att se instrumentets information:



The image shows the 'INFO' screen of the device. The header bar has 'PEL52', 'WI-FI', 'RMS', 'INFO' (highlighted), and 'RECORDING'. The main area displays the time '10:50:25' and date '2025-02-27'. Below this, there are several fields: 'Location', 'Serial Number' (258951ABC), 'Name' (PEL52), 'Firmware Version' (2.34), 'Hookup' (2P-3W2I (split phase)), 'Current Sensor' (---), and 'Range' (1000). At the bottom, there is a yellow button labeled 'Synchronize date and hour'. To the right of the interface, there are labels for the fields and button: 'Plats', 'Serienummer', 'Namn', 'Firmware-version', 'Nätverkstyp', 'Strömtång', 'Mätområde', and 'Synkronisering av datum och tid'.

| Field            | Value                 |
|------------------|-----------------------|
| Location         |                       |
| Serial Number    | 258951ABC             |
| Name             | PEL52                 |
| Firmware Version | 2.34                  |
| Hookup           | 2P-3W2I (split phase) |
| Current Sensor   | ---                   |
| Range            | 1000                  |

Buttons: Synchronize date and hour

Labels: Plats, Serienummer, Namn, Firmware-version, Nätverkstyp, Strömtång, Mätområde, Synkronisering av datum och tid

Figure 23

Tryck på **Synchronize date and hour** för att synkronisera ditt instruments datum och tid med din dator, surfplatta eller smarttelefon.

Tryck på den fjärde knappen för att se information om den aktuella inspelningen eller den senaste inspelningen som gjordes.

PEL52

WI-FI

RMS

INFO

RECORDING



Recording Status :

Inactive

Session Name :

ESSAI 02

Recording Start :

1/1/2024 1:00:00

Recording End :

8/10/2024 23:06:01

Recording Duration :

221:22:6:1 (days:h:min:s)

Record 1-s Data :

Yes

SD-Card Status :

Space available for pending or active recording

SD-Card Capacity :

15203 (MBytes)

SD-Card Free Space :

12629 (MBytes)

Program recording

Inspelningsstatus  
Sessionsnamn  
Inspelningsstart  
Inspelningsslut  
Inspelningslängd  
  
Inspelningsläge  
Inspelning av "1s"-data  
  
SD-kortstatus  
SD-kortkapacitet  
  
Ledigt utrymme på SD-kort  
  
Schemalägg en inspelning

Figure 24

Tryck på **Program recording** för att programmera en inspelning.

PEL52

Session Settings



Session name

Main distribution panel

Aggregation period :

1 min

Start now

☐

Start date and hour

27 / 02 / 2025 11 : 03

End date and hour

27 / 02 / 2025 11 : 18

Recording duration :

Days

Hours

Minutes

0

0

15

Activate 1 second trends recording mode

☐

Program recording

Quit

Sessionsnamn  
Sammanräkningsperiod  
  
Starta nu  
Startdatum och -tid  
Slutdatum och -tid  
  
Inspelningslängd  
Dagar Timmar Minuter  
  
Aktivera registrering av "1s"-data.  
Starta inspelning  
Avsluta

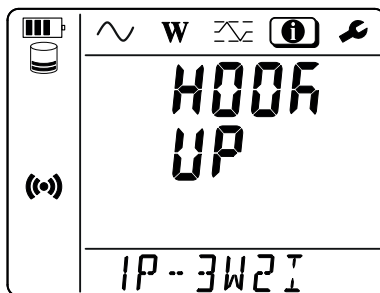
Figure 25

### 3.4. INFORMATION

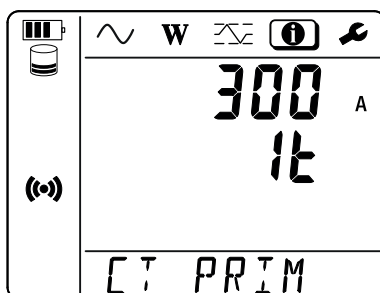
Tryck på knapparna pil vänster eller pil höger tills -symbolen väljs för att komma in i informationsläge.

Använd knapparna pil upp och pil ned för att bläddra igenom instrumentinformationen:

#### ■ Typ av nät

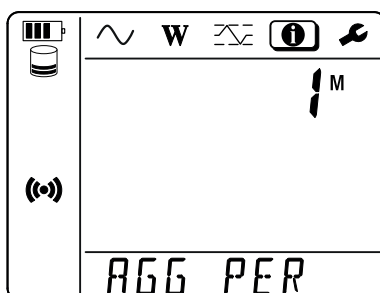


#### ■ Nominell primärström och antal varv: 1t, 2t eller 3t (ska definieras via PEL Transfer för strömtångar av Flex-typ)

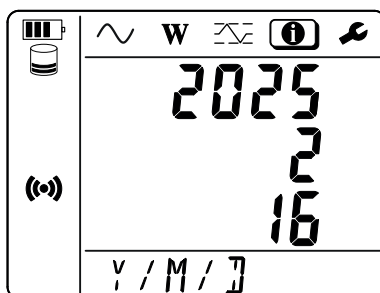


- C193-tång: 1 000 A
- AmpFlex® eller MiniFlex: 300 eller 3 000 A
- MN93A-tång 5 A kaliber: 5 A modifierbar
- MN93A-tång 100 A kaliber: 100 A
- MN93-tång: 200 A
- Mini 94-tång: 200 A
- BNC-adapter: 1 000 A modifierbar

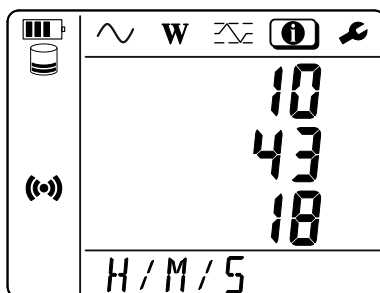
#### ■ Aggregeringsperiod



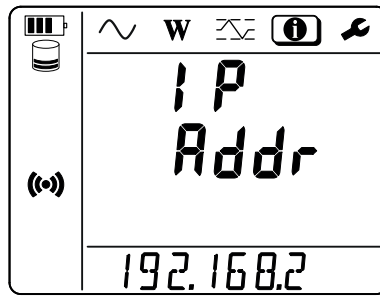
#### ■ Datum År, månad, dag



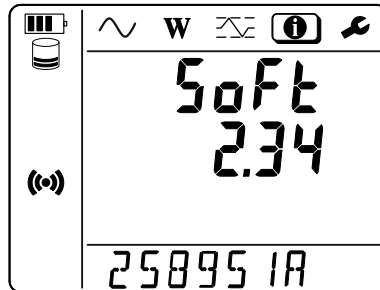
#### ■ Tid Timme, minut, sekund



- IP-adress (rullande)



- Programvaruversion och rullande serienummer



## 4. ANVÄNDNING

Instrumentet är klart att användas när det har konfigurerats.

### 4.1. PELS ELNÄT OCH ANSLUTNINGAR

Anslut strömtängerna och spänningsmättningsledningarna på din installation enligt typ av elnät.

Källa



Last



Kontrollera alltid att pilen på strömtängen pekar mot lasten. På så sätt blir fasvinkeln korrekt för effektmätningar och andra fasberoende mätningar. Annars tillåter PEL Transfer-programvaran att fassen på en strömtång kan vändas under vissa förhållanden.

#### 4.1.1. 1-FAS, 2 LEDARE: 1P-2W1I

För mätningar med 1-fas, 2 ledare:

- Anslut mätledare N till nolledaren.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1.
- Anslut strömtång I1 till fasledare L1.

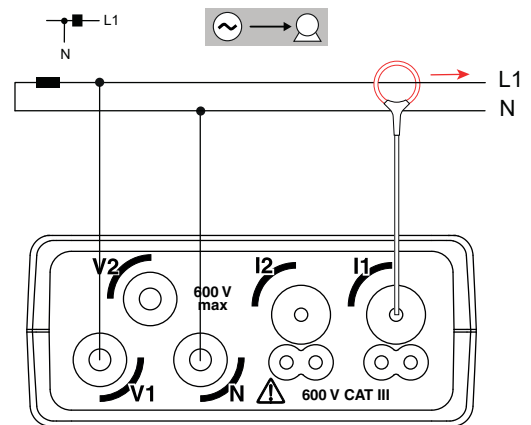


Figure 26

#### 4.1.2. 1-FAS, 3 LEDARE, 2 STRÖMMAR: 1P-3W2I (PEL52)

För 1-fas-, 3-ledarmätningar med 2 strömtänger:

- Anslut mätledare N till nolledaren.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1-I1.
- Anslut mätledare V2 till fasledare L1-I2.
- Anslut strömtång I1 till fasledare L1-I1.
- Anslut strömtång I2 till fasledare L1-I2.

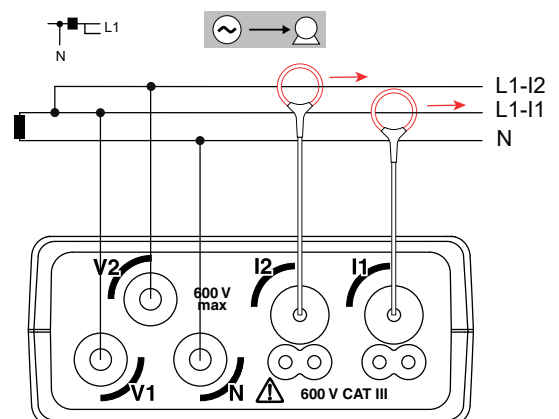


Figure 27

#### 4.1.3. 2-FAS, 3 LEDARE (2-FAS FRÅN TRANSFORMATOR MED MITTANSLUTNING): 2P-3W2I (PEL52)

För 2-fas-, 3-ledarmätningar med 2 strömtänger:

- Anslut mätledare N till nolledaren.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1.
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2.
- Anslut strömtång I1 till fasledare L1.
- Anslut strömtång I2 till fasledare L2.

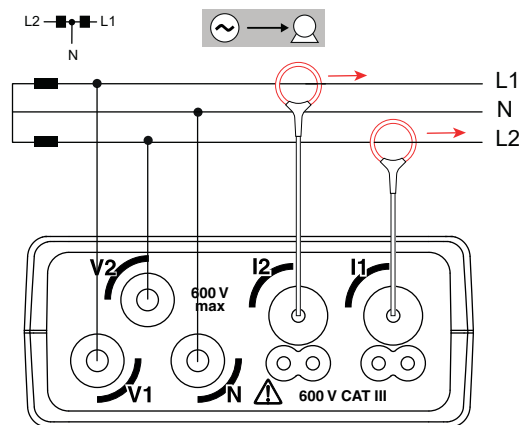


Figure 28

## 4.2. INSPELNING

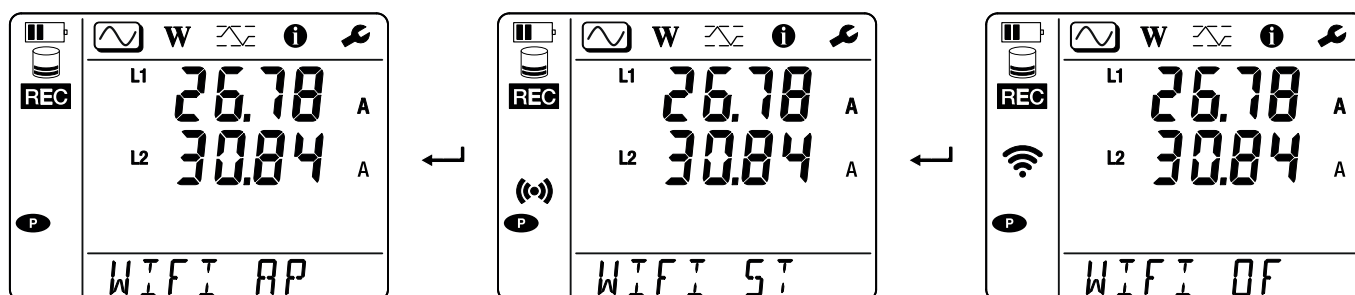
Start av inspelning:

- Kontrollera att det finns ett SD-kort i PEL (olåst och med tillräckligt med ledigt utrymme).
- Tryck först på **Välj-knappen** (circular arrow icon). Instrumentet visar **START REC. PUSH ENTER TO START RECORDING** (tryck på returknappen (left arrow icon) för att börja spela in). Om instrumentet visar **INSERT SD CARD** (Sätt i sd-kort) betyder det att det inte finns något SD-kort i instrumentet. Om instrumentet visar **SD CARD WRITE PROTECT** (SD-kort skrivskyddat) betyder det att kortet är låst. Man kan inte göra inspelningar i något av fallen.
- Bekräfta med (left arrow icon)-knappen **REC**-symbolen blinkar.

Tryck på **Välj-knappen** (circular arrow icon) för att stoppa inspelningen. Instrumentet visar **STOP REC. PUSH ENTER TO STOP RECORDING** (tryck på returknappen (left arrow icon) för att stoppa inspelning) **REC**-symbolen försvinner.

Inspelningar kan hanteras i PEL Transfer (se kapitel 5).

Instrumentets konfiguration kan inte ändras under inspelning. För att aktivera eller inaktivera WiFi trycker du två gånger på **Välj-knappen** (circular arrow icon) och därefter på (left arrow icon)-knappen för att välja **WIFI AP** (WiFi icon), **WIFI ST** (WiFi icon) eller inget WiFi.



## 4.3. VISNINGSLÄGEN FÖR UPPMÄTT VÄRDE

PEL har tre lägen för att visa mätningar, (voltage icon), (power icon) och (current icon), som representeras av ikonerna överst på skärmen. Använd (left arrow icon)- eller (right arrow icon)-knapparna för att byta från ett läge till ett annat.

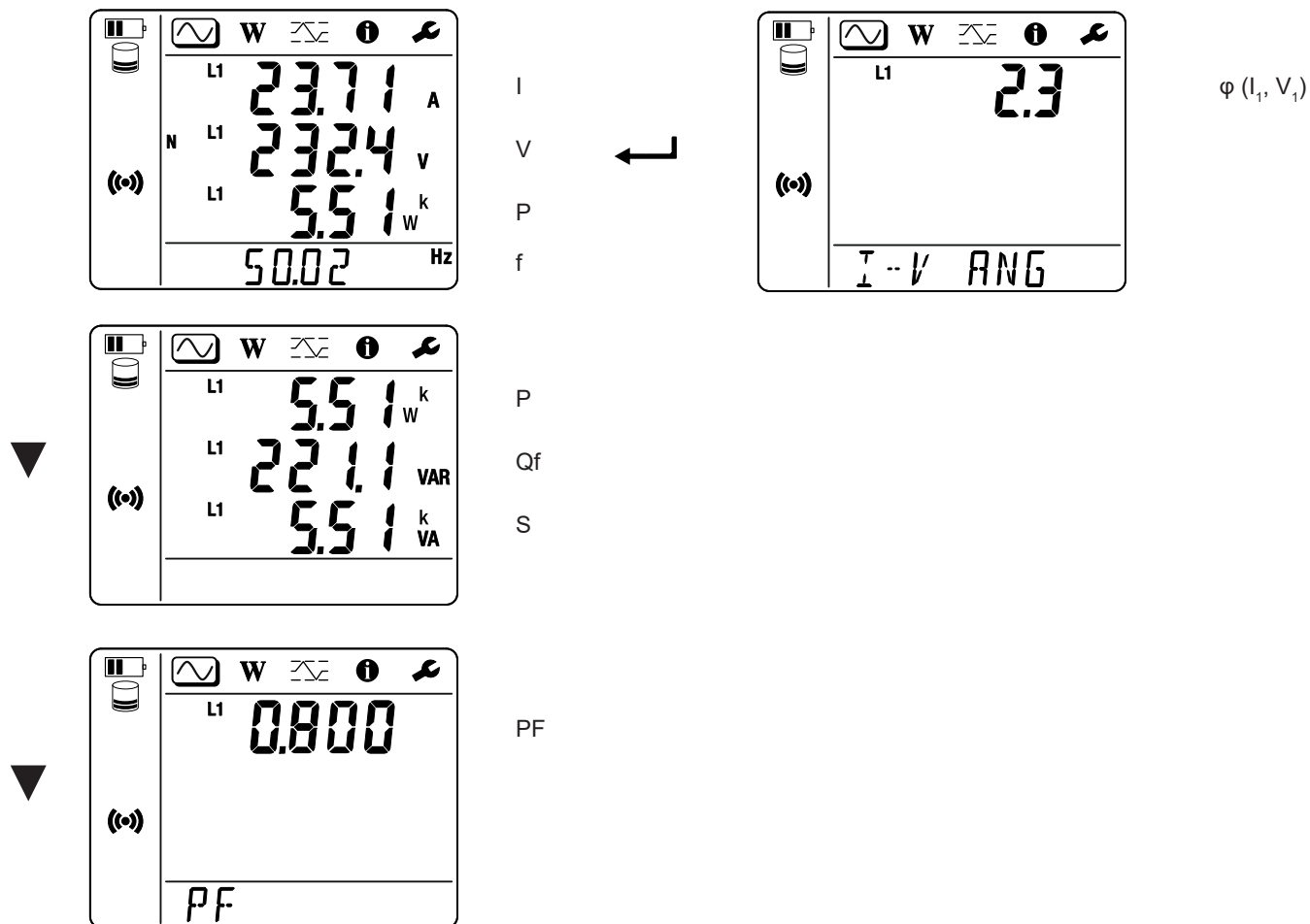
Skärmarna kan nås så snart PEL slås på men värdena är noll. Värdena uppdateras så snart spänning eller ström finns vid ingångarna.

#### 4.3.1. MÄTLÄGE

Detta läge visar de momentana värdena: spänning (V), ström (I), aktiv effekt (P), fundamental reaktiv effekt (Qf), skenbar effekt (S), frekvens (f), effektfaktor (PF), fasförskjutning ( $\phi$ ).

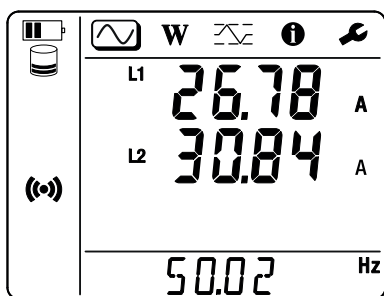
Visningen beror på det konfigurerade nätet. Tryck på ▼-knappen för att växla från en skärm till nästa.

##### 1-fas, 2 ledare (1P-2W1I)



Om strömtången inte detekteras, är alla enheter som beror på strömmen (ström, vinkel, effekter, PF) odefinierade (visar - - - -).

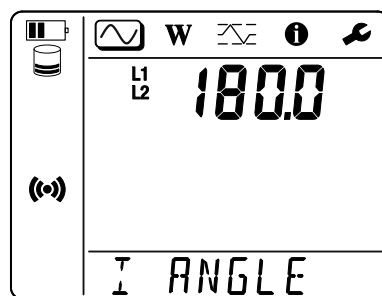
1-fas, 3 ledare, 2 strömmar (1P-3W2I) och 2-fas, 3 ledare (2P-3W2I) (PEL52)



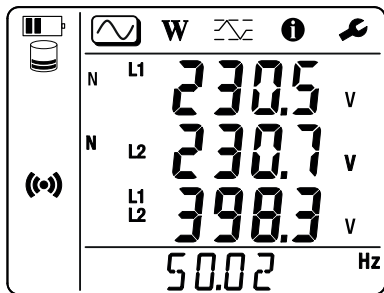
$I_1$

$I_2$

f



$\varphi(I_2, I_1)$

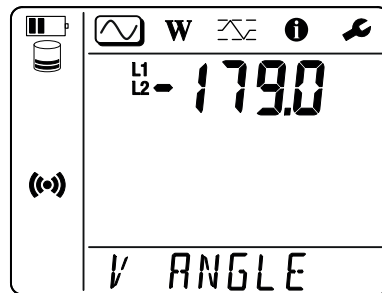


$V_1$

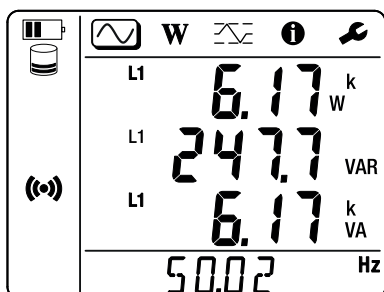
$V_2$

$U_{12}$

f



$\varphi(V_2, V_1)$

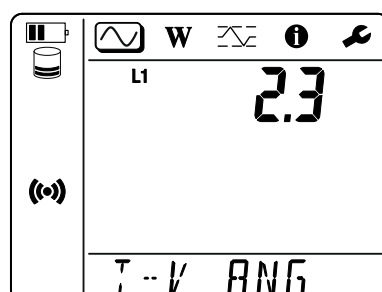


P

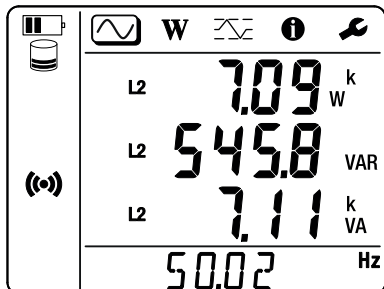
Qf

S

f



$\varphi(I_1, V_1)$

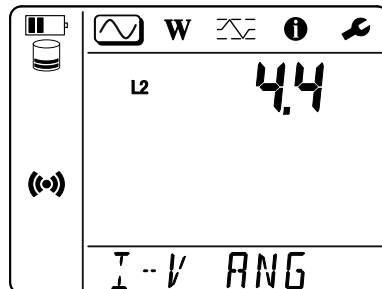


P

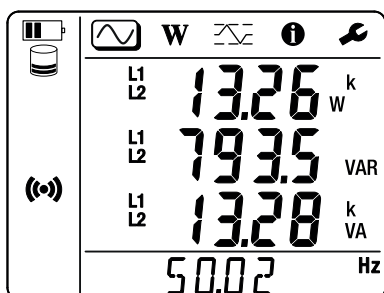
Qf

S

f



$\varphi(I_2, V_2)$

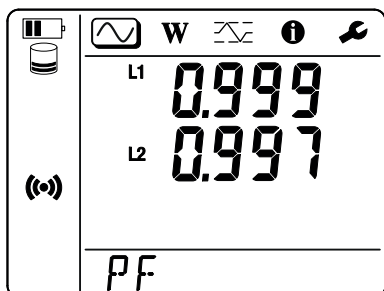


P

Qf

S

Summan av effekter på L1 och L2.



$PF_1$

$PF_2$

Om en strömtång inte detekteras, är alla enheter som beror på denna ström (ström, vinkel, effekter, PF) odefinierade (visar - - - -).

### 4.3.2. ENERGILÄGE

Detta läge visar energin: aktiv energi (Wh), reaktiv energi (varh) och skenbar energi (VAh).

Energierna som visas är källans eller lastens totala energier. Energin beror på varaktigheten.

Tryck på ▼-knappen för att växla från en skärm till nästa. Du kommer att bläddra successivt:

- Ep+: Total aktiv levererad energi (enligt källa) i Wh
- Ep-: Total aktiv förbrukad energi (av lasten) i Wh
- Eq1: Reaktiv energi som förbrukats (av last) i den induktiva kvadranten (kvadrant 1) i varh.
- Eq2: Reaktiv energi som levererats (av källan) i den kapacitiva kvadranten (kvadrant 2) i varh.
- Eq3: Reaktiv energi som levererats (av källan) i den induktiva kvadranten (kvadrant 3) i varh.
- Eq4: Reaktiv energi som förbrukats (av last) i den kapacitiva kvadranten (kvadrant 4) i varh.
- Es+: Total skenbar levererad energi (enligt källan) i VAh
- Es-: Total skenbar förbrukad energi (av lasten) i VAh

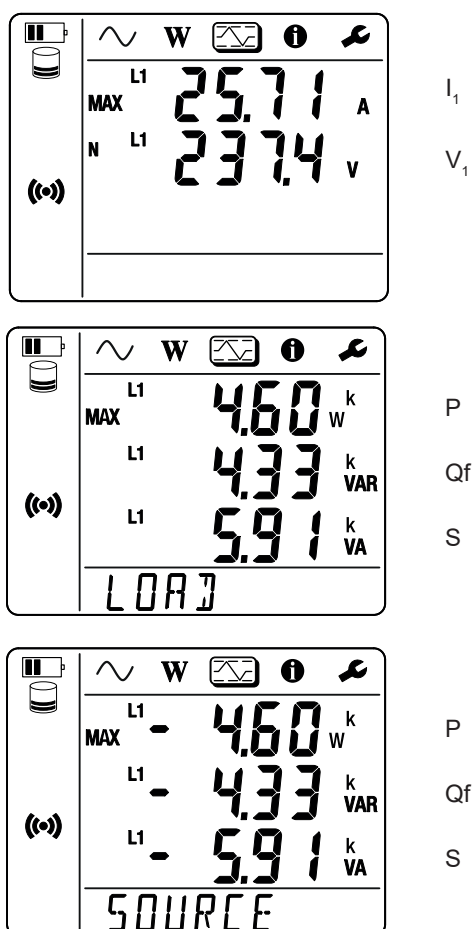
Instrumentet visar inte h-symbolen. Därför kommer du att se "W" istället för "Wh".

### 4.3.3. MAXIMALT LÄGE

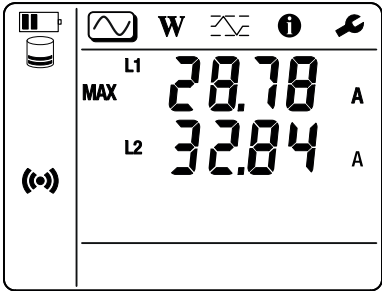
Detta läge visar de maximala värdena: maximala aggregerade värden för mätningar och energi.

Beroende på vilket alternativ som valts i PEL Transfer, kan dessa vara de maximala aggregerade värdena för den pågående inspelningen, de maximala aggregerade värdena för den senaste inspelningen, eller de maximala aggregerade värdena sedan den senaste återställningen till noll.

#### 1-fas, 2 ledare (1P-2W1I)

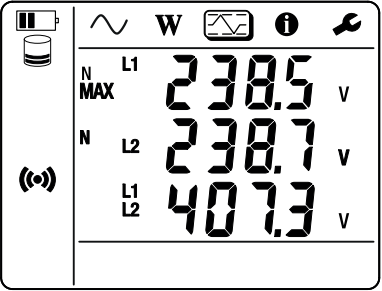


1-fas, 3 ledare, 2 strömmar (1P-3W2I) och 2-fas, 3 ledare (2P-3W2I) (PEL52)



$I_1$

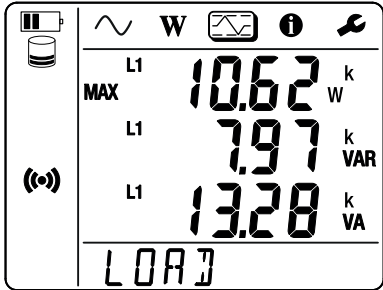
$I_2$



$V_1$

$V_2$

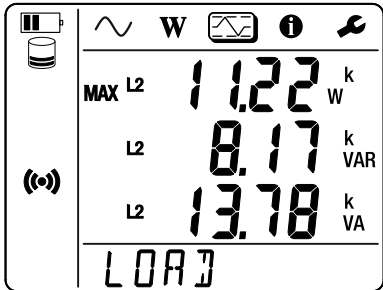
$U_{12}$



$P_1$

$Q_{f1}$

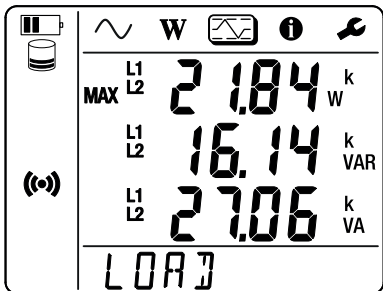
$S_1$



$P_2$

$Q_{f2}$

$S_2$

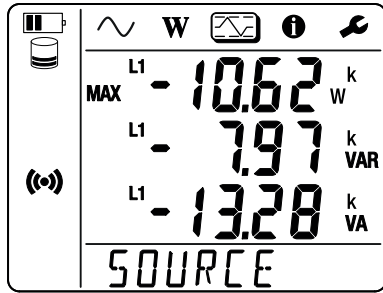


$P$

$Q_f$

$S$

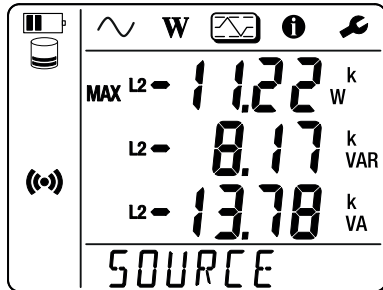
Summan av effekter vid lasten på L1 och L2.



$P_1$

$Q_{f_1}$

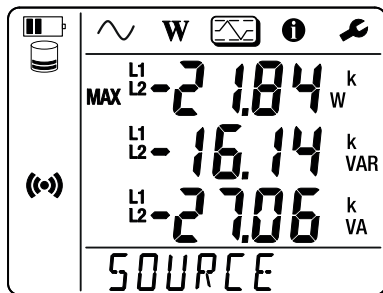
$S_1$



$P_2$

$Q_{f_2}$

$S_2$



$P$

$Q_f$

$S$

Summan av effekter vid källan på L1 och L2.

## 5. MJUKVARA OCH APPLIKATION

### 5.1. PEL TRANSFER-PROGRAMVARA

#### 5.1.1. FUNKTIONER

PEL Transfer-programvaran låter dig:

- Ansluta instrumentet till datorn via WiFi.
- Konfigurera instrumentet: ge instrumentet ett namn, ställ in fördröjning av automatisk avstängning, välj uppdateringshastighet för maximala värden, lås instrumentets **Välj-knapp** , förhindra batteriladdning under mätning, ställ in ett lösenord för instrumentkonfiguration, ställ in datum och tid, formatera SD-kortet, osv.  
När man stänger av instrumentet går **Välj-knapp**  låsning förlorad, liksom strömförsörjningens blockering via mätuttagen.
- Konfigurera kommunikationen mellan instrument, dator och nätverk.
- Konfigurera mätning: välj elnät.
- Konfigurera strömtänger: omsättning för ström och spänning och antalet varv, om nödvändigt.
- Konfigurera inspelningar: välj deras namn, längd, start- och slutdatum, aggregeringsperiod.
- Återställ energimätarna till noll.

PEL Transfer-programvara gör det också möjligt att öppna inspelningar, ladda upp dem till datorn och exportera dem till ett kalkylblad, samt visa motsvarande kurvor och skapa och skriva ut rapporter.

Det gör det också möjligt att uppdatera instrumentets firmware när en ny uppdatering är tillgänglig.

#### 5.1.2. INSTALLATION AV PEL TRANSFER

1. Ladda ned den senaste versionen av PEL Transfer från vår webbplats.  
[www.chauvin-arnoux.se](http://www.chauvin-arnoux.se)

Besök avsnittet **Support** och leta efter **PEL Transfer**.

Ladda ned programvaran till din dator.

Starta **setup.exe**. Följ därefter installationsanvisningarna.



Du måste ha administratörsrättigheter på datorn för att kunna installera PEL Transfer-programvaran.

2. Ett varningsmeddelande som liknar detta visas. Klicka på **OK**.  
Det finns ingen USB-anslutning på PEL 51 och 52, så ignorera detta automatiska meddelande som gäller för andra instrument i PEL-sortimentet.

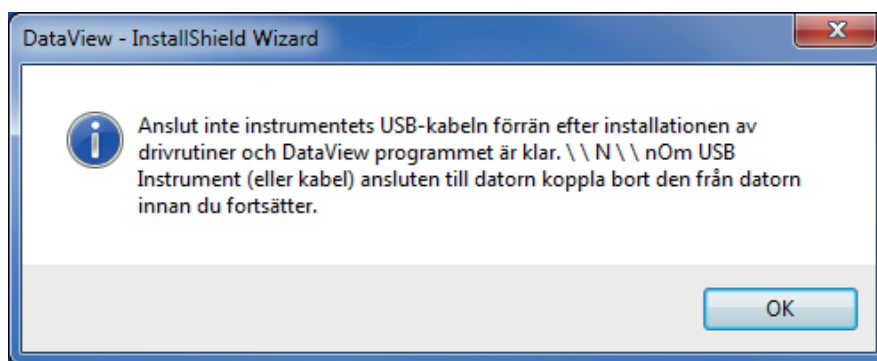


Figure 29



Det kan ta lite tid att installera drivrutinerna. Windows kan till och med indikera att programmet inte svarar, även om det fortfarande körs. Vänta tills det är klart.

3. När installationen av drivrutinen är klar visas dialogrutan **Installationen lyckades**. Klicka på **OK**.
4. Fönstret **Install Shield Wizard completed** visas. Klicka på **Slutför**.
5. Starta om datorn vid behov.

En genväg har lagts till på skrivbordet  eller i DataView-katalogen.

Nu kan du öppna PEL Transfer och ansluta ditt PEL-instrument till datorn.

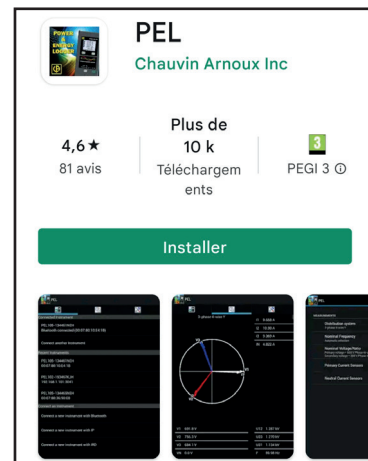


För mer information om hur du använder PEL Transfer, se hjälpen i programvaran.

## 5.2. PEL-APPLIKATIONEN

Android-applikationen förser vissa av mjukvaran PEL Transfers funktioner. Den tillåter dig att ansluta ditt instrument på distans.

Hitta applikationen genom att skriva PEL Chauvin Arnoux.  
Installera applikationen på din smartphone eller surfplatta.



Applikationen har 3 flikar.



används för att ansluta instrumentet via DataViewSync™ (IRD-server). Ange instrumentets serienummer (se § 3.4) och lösenord (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Anslut sedan.



används för att visa mätningarna i form av ett Fresneldiagram.  
Dra skärmen till vänster för att se spänning, ström, effekt, energivärden, etc.



används för att:

- Konfigurera inspelningarna: välj deras namn, varaktighet, start- och slutdatum, aggregeringsperiod och om "1s"-värden ska spelas in.
- Konfigurera mätningen: välj distributionsnät, primärström och aggregeringsperiod.
- Konfigurera kommunikationen mellan instrumentet och smartphonen eller surfplattan.
- Konfigurera instrumentet: ställ in datum och tid, formatera SD-kortet och lås eller lås upp **Enter**-tangenten .

## 6. TEKNISKA SPECIFIKATIONER

### 6.1. REFERENSVILLKOR

| Parameter             | Referensvillkor                                                     |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Omgivningstemperatur  | 23 ±2 °C                                                            |
| Relativ luftfuktighet | 45–75 % RH                                                          |
| Spänning              | Ingen DC-komponent                                                  |
| Ström                 | Ingen DC-komponent                                                  |
| Nätfrekvens           | 50 Hz ± 0,1 Hz och 60 Hz ± 0,1 Hz                                   |
| Övertoner             | < 0,1 %                                                             |
| Förvärmning           | Instrumentet måste ha befunnit sig under spänning i minst en timme. |
| Gemensamt läge        | Nollingången och dosan är jordade.                                  |
|                       | Instrumentet drivs av batteriet.                                    |
| Magnetfält            | 0 A/m AC                                                            |
| Elektriskt fält       | 0 V/m AC                                                            |

Tabell 6

### 6.2. ELEKTRISKA SPECIFIKATIONER

Osäkerheter uttrycks i % av avläsning (R) och en förskjutning:  
 $\pm (a \% R + b)$

#### 6.2.1. SPÄNNINGSINGÅNGAR

**Funktionsområde**      upp till 600 VRMS för fas-noll-spänningar och 1200 VRMS för fas-fas-spänningar från 45 till 65 Hz.



Fas-noll-spänningar mindre än 2 V och fas-fas-spänningar mindre än 3,4 V sätts till noll.

**Ingångsimpedans**      903 k Ω när instrumentet drivs med batteri.  
När instrumentet drivs av spänningen vid terminalerna är impedansen på L1 dynamisk och strömkällan måste kunna leverera upp till 100 mA vid 90 V och 500 mA vid 660 V.

**Permanent överlast**      660 V.

Instrumentet visar **OL**-symbolen över 690 V.

#### 6.2.2. STRÖMINGÅNGAR



Utgångarna från strömtångerna är spänningar.

**Funktionsområde**      0,5 mV till 1,7 V<sub>peak</sub>

**Toppfaktor**       $\sqrt{2}$  utom AmpFlex®/MiniFlex strömtänger se Tabell 16.

**Ingångsimpedans**      1 MΩ (förutom AmpFlex®/MiniFlex strömtänger)  
12,4 kΩ (AmpFlex®/MiniFlex strömtänger)

**Maximal överlast**      1,7 V

### 6.2.3. MÄTOSÄKERHET (EXKLUSIVE STRÖMTÄNGER)

Med:

- R: visat värde.
- $I_{nom}$ : strömtångens nominella ström för en utgång på 1 V, se Tabell 15 och Tabell 16.
- $P_{nom}$  och  $S_{nom}$ : aktiv och skenbar effekt för  $V = 230$  V,  $I = I_{nom}$  och  $PF = 1$ .
- $Qf_{nom}$ : reaktiv effekt för  $V = 230$  V,  $I = I_{nom}$  och  $\sin \varphi = 0,5$ .

#### 6.2.3.1. Specifikationer av PEL

| Enheter                                                                        | Mätområde                                                                                                                    | Mätosäkerhet                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Frekvens (f)                                                                   | [45 Hz; 65 Hz]                                                                                                               | $\pm 0,1$ Hz                                         |
| Fas-neutral-spänning ( $V_1, V_2$ )                                            | [10 V; 660 V]                                                                                                                | $\pm 0,2$ % R $\pm 0,2$ V                            |
| Fas-fas-spänning $U_{12}$ )<br>(Endast PEL52)                                  | [20 V; 1 200 V]                                                                                                              | $\pm 0,2$ % R $\pm 0,4$ V                            |
| Ström ( $I_1, I_2$ )                                                           | $[0,2 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$                                                                           | $\pm 0,2$ % R $\pm 0,02$ % $I_{nom}$ <sup>(1)</sup>  |
| Aktiv effekt ( $P_1, P_2, P_T$ )<br>kW                                         | PF = 1<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$                                         | $\pm 0,3$ % R $\pm 0,003$ % $I_{nom}$ <sup>(2)</sup> |
|                                                                                | PF = [0,5 induktiv; 0,8 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$             | $\pm 0,7$ % R $\pm 0,007$ % $P_{nom}$ <sup>(2)</sup> |
| Reaktiv effekt ( $Qf_1, Qf_2, Qf_T$ )<br>kvar                                  | Sin $\varphi$ = [0,8 induktiv; 0,6 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 10 \text{ % } I_{nom}]$   | $\pm 1$ % R $\pm 0,01$ % $Qf_{nom}$ <sup>(2)</sup>   |
|                                                                                | Sin $\varphi$ = [0,8 induktiv; 0,6 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[10 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$ | $\pm 2$ % R $\pm 0,02$ % $Qf_{nom}$ <sup>(2)</sup>   |
| Skenbar effekt ( $S_1, S_2, S_T$ )<br>kVA                                      | V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$                                                   | $\pm 0,3$ % R $\pm 0,003$ % $S_{nom}$                |
| Effektfaktor ( $PF_1, PF_2, PF_T$ )                                            | PF = [0,5 induktiv; 0,5 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$             | $\pm 0,02$ <sup>(2)</sup>                            |
|                                                                                | PF = [0,2 induktiv; 0,2 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$             | $\pm 0,05$ <sup>(2)</sup>                            |
| Cos $\varphi$ (Cos $\varphi_1, \text{Cos } \varphi_2, \text{Cos } \varphi_T$ ) | Cos $\varphi$ = [0,5 induktiv; 0,5 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$  | $\pm 0,05$ <sup>(2)</sup>                            |
|                                                                                | Cos $\varphi$ = [0,2 induktiv; 0,2 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$  | $\pm 0,1$ <sup>(2)</sup>                             |
| Aktiv energi ( $Ep_1, Ep_2, Ep_T$ )<br>kWh                                     | PF = 1<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$                                         | $\pm 0,5$ % R <sup>(2)</sup>                         |
|                                                                                | PF = [0,5 induktiv; 0,8 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$             | $\pm 0,6$ % R <sup>(2)</sup>                         |
| Reaktiv energi ( $Eq_1, Eq_2, Eq_T$ )<br>kvarh                                 | Sin $\varphi$ = [0,8 induktiv; 0,6 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 10 \text{ % } I_{nom}]$   | $\pm 2,5$ % R <sup>(2)</sup>                         |
|                                                                                | Sin $\varphi$ = [0,8 induktiv; 0,6 kapacitiv]<br>V = [100 V; 660 V]<br>I = $[10 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$ | $\pm 1,5$ % R <sup>(2)</sup>                         |
| Skenbar energi ( $Es_1, Es_2, Es_T$ )<br>kVAh                                  | V = [100 V; 660 V]<br>I = $[5 \text{ % } I_{nom}; 120 \text{ % } I_{nom}]$                                                   | $\pm 0,5$ % R                                        |

Tabell 7

- 1: Osäkerheten är specificerad för en utspänning på 1 V (Inom). Strömgivarens osäkerhet måste läggas till för att erhålla den totala osäkerheten (se Tabell 15). När det gäller AmpFlex®- och MiniFlex-givarna anges den totala osäkerheten i Tabell 16.
- 2: Osäkerheterna definieras för lasten, induktiv för kvadrant 1 och kapacitiv för kvadrant 4. Samma osäkerheter gäller för källan för de berörda kvadranterna.

Intern klocka:  $\pm 20$  ppm

## 6.2.4. STRÖMTÄNGER

### 6.2.4.1. Försiktighetsåtgärder för användning



Läs det bifogade säkerhetsdatabladet eller den nedladdningsbara bruksanvisningen.

Strömtänger och flexibla strömtänger används för att mäta strömmen som flödar i en kabel utan att öppna kretsen. De isolerar också användaren från farliga spänningar som finns i kretsen.

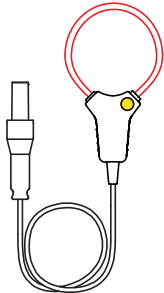
Valet av strömtång som ska användas beror på strömmen som ska mätas och kablarnas diameter. Peka pilen på tången mot lasten när du installerar strömtänger.

Instrumentet visar - - - när det inte finns någon strömtång ansluten.

### 6.2.4.2. Egenskaper

Mätområdena är de som specificeras för varje strömtång. I vissa fall kan de skilja sig från de områden som kan mätas med PEL.

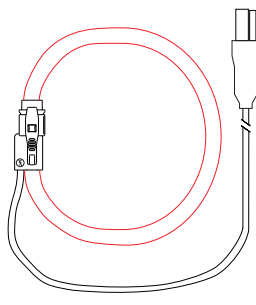
#### a) MiniFlex MA194

| MiniFlex MA194                                            |                                                                                                        |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominellt område                                          | 300/3 000 AAC                                                                                          |  |
| Mätområde                                                 | 0,4–360 AAC för området 300 A<br>2–3 600 AAC för området 3 000 A                                       |                                                                                       |
| Maximal omslutningsdiameter                               | Längd = 250 mm; Ø = 70 mm<br>Längd = 350 mm; Ø = 100 mm<br>Längd = 1 000 mm; Ø = 320 mm                |                                                                                       |
| Inverkan av ledarens position i strömtången               | $\leq 2,5$ %                                                                                           |                                                                                       |
| Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC | > 40 dB vanligtvis vid 50/60 Hz för en ledare i kontakt med strömtången och > 33 dB nära låsmekanismen |                                                                                       |
| Säkerhet                                                  | IEC/EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V kategori IV, 1 000 V kategori III                         |                                                                                       |

Tabell 8

**Anmärkning:** Strömmar < 0,4 A för området 300 A och < 2 A för området 3 000 A sätts till noll.

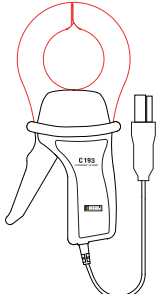
**b) AmpFlex® A193**

| AmpFlex® A193                                                |                                                                                   |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominellt område                                             | 300/3 000 AAC                                                                     |  |
| Mätområde                                                    | 0,4–360 AAC för området 300 A<br>2–3 600 AAC för området 3 000 A                  |                                                                                     |
| Maximal omslutningsdiameter<br>(beroende på modell)          | Längd = 450 mm; Ø = 120 mm<br>Längd = 800 mm; Ø = 235 mm                          |                                                                                     |
| Inverkan av ledarens position i<br>strömtången               | ≤ 2 % överallt och ≤ 4 % nära låsmekanismen                                       |                                                                                     |
| Inverkan av en angränsande ledare<br>som genomströmmas av AC | > 40 dB vanligtvis vid 50/60 Hz var som helst och > 33 dB<br>nära låsmekanismen   |                                                                                     |
| Säkerhet                                                     | IEC/EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V kategori IV, 1<br>000 V kategori III |                                                                                     |

Tabell 9

**Anmärkning:** Strömmar < 0,4 A för området 300 A och < 2 A för området 3 000 A sätts till noll.

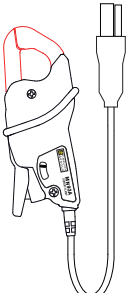
**c) C193-tång**

| C193-tång                                                    |                                                                                   |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominellt område                                             | 1 000 AAC för $f \leq 1$ kHz                                                      |  |
| Mätområde                                                    | 0,5–1 200 AAC ( $I > 1 000$ A för högst 5 minuter)                                |                                                                                      |
| Maximal omslutningsdiameter                                  | 52 mm                                                                             |                                                                                      |
| Inverkan av ledarens position i<br>strömtången               | < 0,1 % från DC till 440 Hz                                                       |                                                                                      |
| Inverkan av en angränsande ledare<br>som genomströmmas av AC | > 40 dB vanligtvis vid 50/60 Hz                                                   |                                                                                      |
| Säkerhet                                                     | IEC/EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V kategori IV, 1<br>000 V kategori III |                                                                                      |

Tabell 10

**Anmärkning:** Strömmar < 0,5 A sätts till noll.

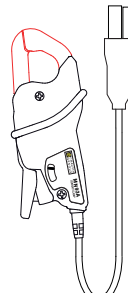
**d) MN93-tång**

| MN93-tång                                                    |                                                                                 |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominellt område                                             | 200 AAC för $f \leq 1$ kHz                                                      |  |
| Mätområde                                                    | 0,1–240 AAC max ( $I > 200$ A icke kontinuerlig)                                |                                                                                       |
| Maximal omslutningsdiameter                                  | 20 mm                                                                           |                                                                                       |
| Inverkan av ledarens position i<br>strömtången               | < 0,5 %, vid 50/60 Hz                                                           |                                                                                       |
| Inverkan av en angränsande ledare<br>som genomströmmas av AC | > 35 dB vanligtvis vid 50/60 Hz                                                 |                                                                                       |
| Säkerhet                                                     | IEC/EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V kategori IV, 600<br>V kategori III |                                                                                       |

Tabell 11

**Anmärkning:** Strömmar < 0,5 A sätts till noll.

#### e) MN93A-tång

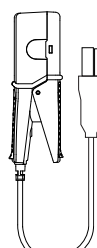
| MN93A-tång                                                |                                                                              |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominellt område                                          | 5 och 100 Aac                                                                |  |
| Mätområde                                                 | 2,5 mA–6 Aac för området 5 A<br>0,05–120 Aac för området 100 A               |                                                                                     |
| Maximal omslutningsdiameter                               | 20 mm                                                                        |                                                                                     |
| Inverkan av ledarens position i strömtången               | < 0,5 %, vid 50/60 Hz                                                        |                                                                                     |
| Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC | > 35 dB vanligtvis vid 50/60 Hz                                              |                                                                                     |
| Säkerhet                                                  | IEC/EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V kategori IV, 600 V kategori III |                                                                                     |

Tabell 12

MN93A-tänger med 5 A lämpar sig för att mäta strömtransformatorernas sekundärströmmar.

**Anmärkning:** Strömmar < 2,5 mA för området 5 A och < 50 mA för området 100 A har satts till noll.

#### f) MINI 94-tång

| MINI 94-tång                                              |                                                                              |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Nominellt område                                          | 200 Aac                                                                      |  |
| Mätområde                                                 | 50–240 Aac                                                                   |                                                                                      |
| Maximal omslutningsdiameter                               | 16 mm                                                                        |                                                                                      |
| Inverkan av ledarens position i strömtången               | < 0,08 %, vid 50/60 Hz                                                       |                                                                                      |
| Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC | > 45 dB vanligtvis vid 50/60 Hz                                              |                                                                                      |
| Säkerhet                                                  | IEC/EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V kategori IV, 600 V kategori III |                                                                                      |

Tabell 13

**Anmärkning:** Strömmar < 50 A har satts till noll.

#### g) Strömtångens tröskelvärden

| Tång                            | Nominell ström              | Antal varv | Visa tröskelvärde           |
|---------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| C193-tång                       | 1 000 A                     |            | 0,50 A                      |
| AmpFlex® A193<br>MiniFlex MA194 | 300 A                       | 1 varv     | 0,40 A                      |
|                                 |                             | 2 varv     | 0,20 A                      |
|                                 |                             | 3 varv     | 0,15 A                      |
|                                 | 3 000 A                     | 1 varv     | 2 A                         |
|                                 |                             | 2 varv     | 1 A                         |
|                                 |                             | 3 varv     | 0,7 A                       |
| MN93A-tång                      | 5 A                         |            | 2,5 mA                      |
|                                 | 100 A                       |            | 50 mA                       |
| MN93-tång                       | 200 A                       |            | 0,1 A                       |
| MINI 94-tång                    | 200 A                       |            | 50 mA                       |
| BNC-adapter                     | 1 000 A<br>(1 mV/A kaliber) |            | 0 A<br>(inget tröskelvärde) |

Tabell 14

### 6.2.4.3. Mätosäkerhet



Ström- och fasmätningarnas mätosäkerheter måste läggas till instrumentets mätosäkerheter för den berörda kvantiteten: effekt, energier, effektfaktorer, osv.).

Följande egenskaper anges för strömtångarnas referensvillkor.

Egenskaper hos strömtänger som har en effekt på 1 V vid Inom

| Ström tång   | I nominell                                                                                             | Ström (RMS eller DC) | Mät-osäkerhet vid 50/60 Hz                | Mät-osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz | Typisk osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz | Upplösning |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|------------|
| C193-tång    | 1 000 AAC                                                                                              | [1 A; 50 A]          | $\pm 1 \text{ \% R}$                      | -                                       | -                                          | 10 mA      |
|              |                                                                                                        | [50 A; 100 A]        | $\pm 0,5 \text{ \% R}$                    | $\pm 1^\circ$                           | $+ 0,25^\circ$                             |            |
|              |                                                                                                        | [100 A; 1 200 A]     | $\pm 0,3 \text{ \% R}$                    | $\pm 0,7^\circ$                         | $+ 0,2^\circ$                              |            |
| MN93-tång    | 200 AAC                                                                                                | [0,5 A; 5 A]         | $\pm 3 \text{ \% R} \pm 1 \text{ A}$      | -                                       | -                                          | 1 mA       |
|              |                                                                                                        | [5 A; 40 A]          | $\pm 2,5 \text{ \% R} \pm 1 \text{ A}$    | $\pm 5^\circ$                           | $+ 2^\circ$                                |            |
|              |                                                                                                        | [40 A; 100 A]        | $\pm 2 \text{ \% R} \pm 1 \text{ A}$      | $\pm 3^\circ$                           | $+ 1,2^\circ$                              |            |
|              |                                                                                                        | [100 A; 240 A]       | $\pm 1 \text{ \% R} \pm 1 \text{ A}$      | $\pm 2,5^\circ$                         | $\pm 0,8^\circ$                            |            |
| MN93A-tång   | 100 AAC                                                                                                | [200 mA; 5 A]        | $\pm 1 \text{ \% R} \pm 2 \text{ mA}$     | $\pm 4^\circ$                           | -                                          | 1 mA       |
|              |                                                                                                        | [5 A; 120 A]         | $\pm 1 \text{ \% R}$                      | $\pm 2,5^\circ$                         | $+ 0,75^\circ$                             |            |
|              | 5 AAC                                                                                                  | [5 mA; 250 mA]       | $\pm 1,5 \text{ \% R} \pm 0,1 \text{ mA}$ | -                                       | -                                          | 1 mA       |
|              |                                                                                                        | [250 mA; 6 A]        | $\pm 1 \text{ \% R}$                      | $\pm 5^\circ$                           | $+ 1,7^\circ$                              |            |
| MINI 94-tång | 200 AAC                                                                                                | [0,05 A; 10 A]       | $\pm 0,2 \text{ \% R} \pm 20 \text{ mA}$  | $\pm 1^\circ$                           | $\pm 0,2^\circ$                            | 1 mA       |
|              |                                                                                                        | [10 A; 240 A]        |                                           | $\pm 0,2^\circ$                         | $\pm 0,1^\circ$                            |            |
| BNC-adapter  | Det nominella området för ingångsspänningen på BNC-adaptern är 1 V. Se strömtångernas specifikationer. |                      |                                           |                                         |                                            |            |

Tabell 15

AmpFlex® och MiniFlex egenskaper

| Strömtång      | I nominell | Ström (RMS eller DC) | Mät-osäkerhet vid 50/60 Hz | Mät-osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz | Typisk osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz | Upplösning |
|----------------|------------|----------------------|----------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|------------|
| AmpFlex® A193  | 300 AAC    | [0,5 A; 10 A]        | $\pm 1,2 \% R \pm 0,2 A$   | -                                       | -                                          | 10 mA      |
|                |            | [10 A; 360 A]        |                            | $\pm 0,5^\circ$                         | $0^\circ$                                  |            |
|                | 3 000 AAC  | [1 A; 100 A]         | $\pm 1,2 \% R \pm 1 A$     | -                                       | -                                          | 100 mA     |
|                |            | [100 A; 3 600 A]     |                            | $\pm 0,5^\circ$                         | $0^\circ$                                  |            |
| MiniFlex MA194 | 300 AAC    | [0,5 A; 10 A]        | $\pm 1 \% R \pm 0,2 A$     | -                                       | -                                          | 10 mA      |
|                |            | [10 A; 360 A]        |                            | $\pm 0,5^\circ$                         | $0^\circ$                                  |            |
|                | 3 000 AAC  | [1 A; 100 A]         | $\pm 1 \% R \pm 1 A$       | -                                       | -                                          | 100 mA     |
|                |            | [100 A; 3 600 A]     |                            | $\pm 0,5^\circ$                         | $0^\circ$                                  |            |

Tabell 16

Toppfaktor:

- 2,8–360 A på 300 A kalibern.
- 1,7–3 600 A på 3 000 A kalibern.

### AmpFlex®- och MiniFlex-begränsning

Precis som för alla Rogowski-tänger är utspänningen på AmpFlex® och MiniFlex proportionell till frekvensen. En hög ström med hög frekvens kan mätta instrumentens strömingång.

För att undvika mättnad är det nödvändigt att uppfylla följande villkor:

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

Om  $I_{nom}$  är strömtångens område  
är  $n$  övertonens ordning  
 $I_n$  är strömvärdet för övertonens ordning  $n$

Till exempel måste ingångsströmmområdet för en potentiometer vara fem gånger mindre än det strömmråde som valts på instrumentet.

Detta krav tar inte hänsyn till begränsningen av instrumentets bandbredd, vilket kan leda till andra fel.

## 6.3. VARIATIONER I ANVÄNDNINGSFÄLT

### 6.3.1. ALLMÄNT

Användning av intern klocka:  $\pm 5$  ppm/år vid  $25 \pm 3$  °C

### 6.3.2. TEMPERATUR

$V_1, V_2$ : 50 ppm/°C typiskt

$I_1, I_2$ : 150 ppm/°C typiskt, för  $5 \% I_{nom} < I < 120 \% I_{nom}$

Intern klocka: 10 ppm/°C

### 6.3.3. FUKTIGHET

Influensområde: 30–75 % RH vid 50 °C/85 % RH vid 23 °C, exklusive kondens

Påverkan anges för enheten med strömsensorer.

$V_1, V_2$ :  $\pm 2$  %

$I_1, I_2$  ( $1 \% I_{nom} \leq I \leq 10 \% I_{nom}$ ): 5 %

( $10 \% I_{nom} < I \leq 120 \% I_{nom}$ ): 4 %

### 6.3.4. KONTINUERLIG KOMPONENT

Influensområde:  $\pm 100$  Vdc

Påverkade enheter:  $V_1, V_2$

Avslag:  $> 160$  dB

### 6.3.5. FREKVENNS

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

Påverkade enheter:  $V_1, V_2, I_1, I_2, P_1, P_2$

Påverkan: 0,1 %/Hz

### 6.3.6. BANDBREDD

Influensområde: 100 Hz–5 kHz (övertoner)

Förekomst av fundamental vid 50/60 Hz (THD = 50 %)

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

$I_1, I_2$  (direktinmatning, exklusive AmpFlex® och MiniFlex): 0,5 % @ 1,75 kHz / -3 dB @ 5 kHz

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

### 6.3.7. STÖRDA SIGNALER

Följande signalbandbredd är 6 kHz,  $5 \% I_{nom} < I \leq 50 \% I_{nom}$ .

| Signaltyp                    | Tång           | Typiskt inflytande |
|------------------------------|----------------|--------------------|
| Fasavstängningspotentiometer | MN93A-tång     | < 1 %              |
|                              | MiniFlex MA194 | < 3 %              |
| Fyrkantig                    | MN93A-tång     | < 1 %              |
|                              | MiniFlex MA194 | < 3 %              |

Brygglikriktare har en vågform som inte stöds av PEL51/52.

## 6.4. ENERGIFÖRSÖRJNING

### Nätförsörjning (mellan ingångarna V1 och N)

- Funktionsområde: 90–600 V  
DC-spänning på 100 V eller mer förhindrar drift genom nätförsörjning.
- Effekt: 3–5 W beroende på ingångsspänning.
- Ström: vid 90 VAC, 100 mA<sub>peak</sub> och 17 mA<sub>ARMS</sub>. Startström: 1,9 A<sub>peak</sub>  
vid 600 VAC, 500 mA<sub>peak</sub> och 0,026 mA<sub>ARMS</sub> Startström: 5,3 A<sub>peak</sub>

### Batteri

- 2 NiMH laddningsbara delar typ AAA 750 mAh
- Ackumulator vikt: ca. 25 g
- Laddningstid: cirka 5 timmar
- Laddningstemperatur: 0–45 °C
- Batteritid med aktivt WiFi: minst 1 timme, vanligtvis 3 timmar



När strömmen är avstängd är realtidsklockan aktiv i mer än 20 dagar.

## 6.5. MILJÖVILLKOR

### ■ Temperatur och relativ luftfuktighet

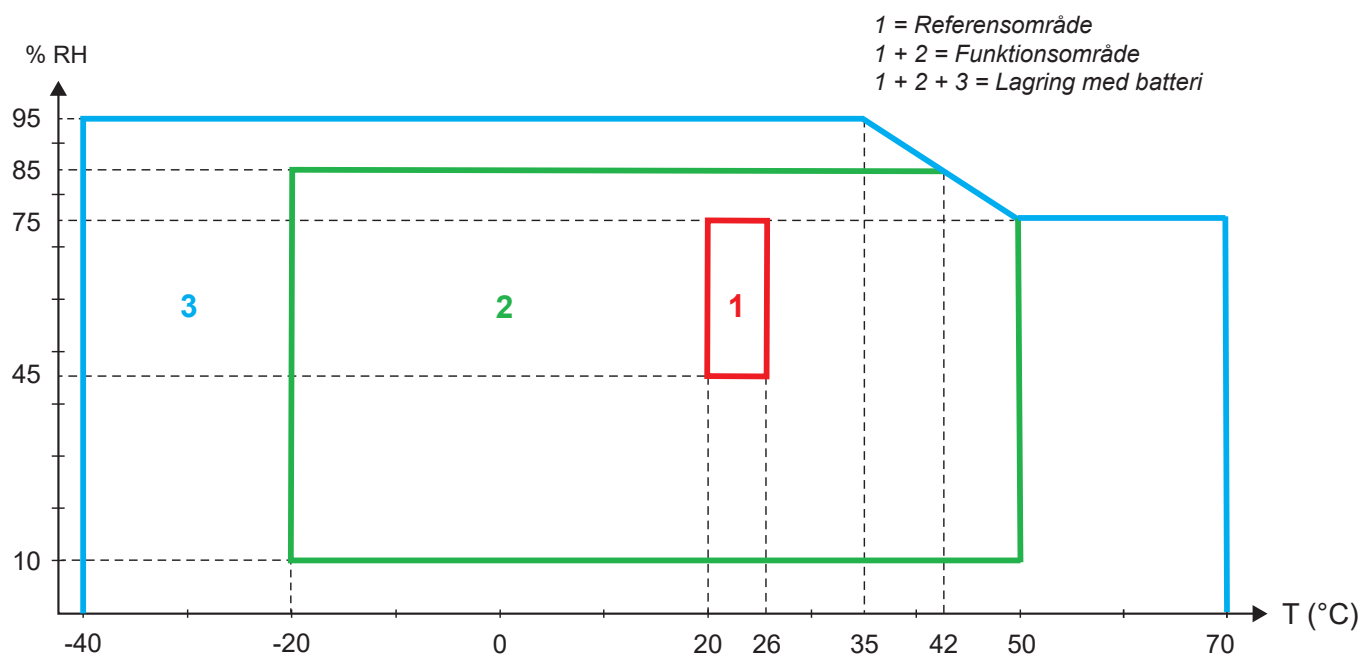


Figure 30

- För inomhusbruk.
- **Höjd**
  - I drift: 0–2 000 m
  - Inte i drift: 0–10 000 m

## 6.6. WIFI

2,4 GHz IEEE 802,11 b/g/n band

Tx effekt: +15,1 dBm

Känslighet Rx: -96,3 dBm

Säkerhet: öppen/WPA2

## 6.7. MEKANISKA EGENSKAPER

- **Dimensioner:** 180 × 88 × 37 mm
- **Vikt:** Cirka 400 g
- **Skyddsklass:** visas på höljet enligt IEC 60529,
  - IP 54 när instrumentet inte är anslutet
  - IP 20 när instrumentet är anslutet

## 6.8. ELSÄKERHET

Instrumentet överensstämmer med IEC/EN 61010-2-030 för en spänning på 600 V mätkategori III, föroreningsgrad 2.

Instrumenten överensstämmer med BS EN 62749 för EMF.

Batteribelastning mellan polerna **V1** och **N**: 600 V överspänningskategori III, föroreningsgrad 2.

Ledningarna och krokodilklämmorna överensstämmer med standarden IEC/EN 61010-031.

## 6.9. ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET

Emission och immunitet i industriell miljö överensstämmer med IEC/EN 61326-1.

Med AmpFlex® och MiniFlex® är den typiska inverkan på mätningen 0,5 % av skalan med högst 5 A.

## 6.10. RADIOSÄNDNING

Instrumenten överensstämmer med direktiv RED 2014/53/EU och FCC:s förordningar.

FCC-certifieringsnummer för WiFi: FCC QOQWF121

## 6.11. MINNESKORT

Instrumentet har ett micro-SD-kort med en kapacitet på 8 GB och som är formaterat till FAT32. Kortet tillåter inspelning i 100 år, men antal inspelningssessioner är begränsade.

Minnessymbolen på skärmen indikerar att det är fullt:

-  : antal sessioner ≤ 50
-  : antal sessioner > 50
-  : antal sessioner > 100
-  : antal sessioner > 150
-  : antal sessioner = 200.

Inspelningssessioner kan laddas ned och/eller raderas individuellt via PEL Transfer-mjukvaran.

Överföring av en stor mängd data kan vara tidskrävande. Dessutom kan vissa datorer ha svårt att hantera sådana mängder information och kalkylblad accepterar endast en begränsad mängd data.

Använd SD/USB-kortadaptern om du vill överföra data snabbare.

Den maximala storleken på en inspelning är 4 GB och dess längd är obegränsad (> 100 år).

## 7. UNDERHÅLL

---



Förutom batterierna innehåller instrumentet inga delar som kan bytas ut av personal som inte har specialutbildats och ackrediterats. Icke godkänt arbete eller byte av någon del mot motsvarande kan allvarligt äventyra säkerheten.

---

### 7.1. RENGÖRING



Koppla bort alla anslutningar från instrumentet.

---

Använd en mjuk trasa som fuktats med tvålatten. Skölj med en fuktig trasa och torka snabbt med en torr trasa eller mekanisk luft. Använd inte alkohol, lösningsmedel eller kolväten.

Använd inte instrumentet om terminalerna eller tangentbordet är våta. Torka det torrt först.

För strömtänger:

- Se till att inga främmande objekt stör strömtångens låsmekanism.
- Håll strömtångens luftspalter rena. Spola inte vatten direkt på strömtången.

### 7.2. BATTERI

Instrumentet är utrustat med ett NiMH-batteri. Den här tekniken har flera fördelar:

- Lång livslängd och tar liten plats och har låg vikt
- Avsevärt mindre minneseffekt. Du kan ladda batteriet även om det inte är helt urladdat
- Miljövänligt. Inga förorenande ämnen såsom bly eller kadmiem, i överensstämmelse med gällande föreskrifter.

Batteriet kan vara helt urladdat efter långvarig förvaring. Om så är fallet måste det laddas fullt. Instrumentet fungerar kanske inte under en del av den här laddningsprocessen. Full laddning av ett helt urladdat batteri kan ta flera timmar.



I detta fall kommer det att behövas åtminstone 5 laddningar/urladdningar för att batteriet ska återhämta sig till 95 % av sin kapacitet. Läs batteridatabladet som levereras med instrumentet.

---

För optimal användning av batteriet och för att förlänga dess effektiva livslängd:

- Ladda endast instrumentet vid temperaturer mellan 0 och 45° C
- Följ villkoren för användning.
- Var uppmärksam på villkoren för lagring.

### 7.3. UPPDATERING AV FIRMWARE

För att du ska få bästa möjliga service avseende prestanda och tekniska uppgraderingar, erbjuder CA Mätssystem AB dig möjligheten att uppdatera instrumentets firmware.



Uppdatering av firmware kan återställa konfigurationen till noll och orsaka förlust av datum och inspelad data. Säkerhetskopiera data i minnet på en dator innan du fortsätter med uppdateringen.

---

Vår hemsida:

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

Besök därefter avsnittet **Support** och därefter **Download our software** och gör en sökning efter **PEL51** eller **PEL52**.

- Ladda ned zip-filen som innehåller den nya firmware och FlashUp-installationsverktyget.
- Anslut enheten till din dator via WiFi.
- Packa upp zip-filen.
- Starta **FlashUp.exe**.

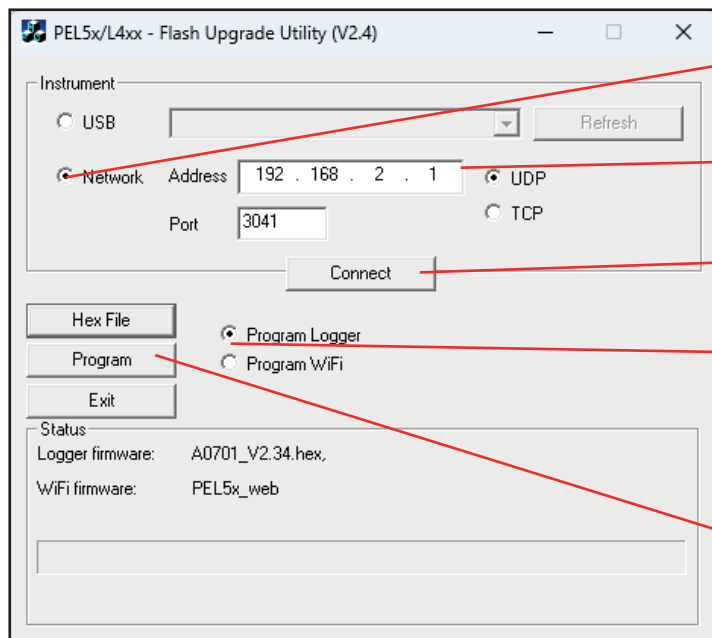


Figure 31

- Kryssa i rutan **Network**.
- Ange IP-adressen för din enhet.
- Klicka på **Anslut** för att ansluta ditt instrument.
- Den fasta programvaran består av 2 delar: **Program Logger** och **Program WiFi**. Välj en av de två och kör uppdateringen. När den är klar väljer du den andra och kör uppdateringen igen.
- Klicka på **Program**. Det tar cirka 5 minuter att spara firmware. Fönstret visar förloppet. Instrumentet visar **FLASHUP**.

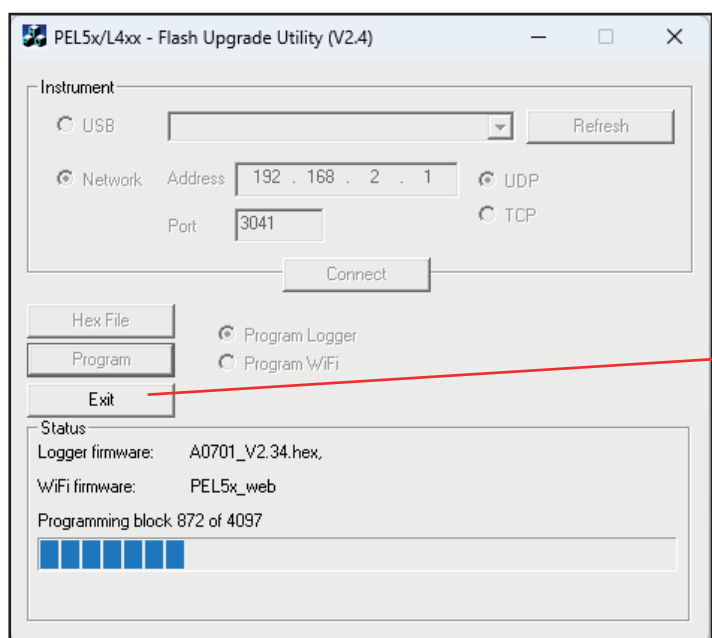


Figure 32

- När du har sparat filen klickar du på **Avsluta** och FlashUp-fönstret stängs. Stäng av enheten och slå sedan på den igen.

## 7.4. FORMATERING AV SD-KORTET

Om instrumentet visar följande när du trycker på valknappen  för att starta en inspelning **SD CARD ERROR** (SD-kortfel) har instrumentets SD-kort stött på ett problem.

Anslut ditt instrument till PEL Transfer-mjukvaran. Du kommer att kunna formatera SD-kortet i konfigurationen .

Om det här inte löser problemet måste du byta SD-kort (se kapitel 2.5).



Koppla bort alla anslutningar till apparaten innan du öppnar SD-kortplatsen.

## 7.5. MEDDELANDEN

De viktigaste meddelandena gäller WiFi.

|                         |                                                                             |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| AP CONFIG TCPIP FAILED  | AP-läge: TCP/IP-konfiguration misslyckades                                  |
| AP DHCP SERVER FAILED   | AP-läge: Det gick inte att starta DHCP-servern                              |
| AP MODE START FAILED    | AP-läge: Det gick inte att starta AP-läge                                   |
| AP POWER MODE FAILED    | AP-läge: Det gick inte att konfigurera maximalt energisparläge              |
| AP SCAN FAILED          | AP-läge: Det gick inte att skanna nätverk                                   |
| AP SET PASSWORD FAILED  | AP-läge: Det gick inte att ställa in lösenord för AP-läge                   |
| AP UDP SERVER FAILED    | AP-läge: Det gick inte att starta UDP-servern                               |
| AP TCP SERVER FAILED    | AP-läge: Det gick inte att starta TCP-servern                               |
| CONFIG AP               | Konfigurerar modulen för drift som en åtkomstpunkt                          |
| CONFIG DHCP             | Konfigurerar modulerna för DHCP-servern                                     |
| CONFIG HTTP SERVER      | Konfigurerar modulerna för HTTP-servern                                     |
| CONFIG ST               | Konfigurerar modulerna för ST-läge (router)                                 |
| CONFIG TCP              | Konfigurerar TCP-inställningar                                              |
| CONFIG TCP SERVER       | Konfigurerar TCP-serverinställningarna                                      |
| CONFIG TCPIP            | Konfigurerar TCP/IP-inställningarna                                         |
| CONFIG UDP/TCP SERVER   | Konfigurerar modulerna för UDP/TCP-server                                   |
| CONFIG UDP SERVER       | Konfigurerar UDP-serverinställningarna                                      |
| CONNECT SSID            | Anslutning till en SSID-server                                              |
| DISABLED                | Inaktiverad av användare                                                    |
| FLASHING WiFi MODULE    | Programmering av WiFi-modulen                                               |
| HTTP SERVER FAILED      | Det gick inte att starta HTTP-servern                                       |
| INIT FAILURE            | Initiering misslyckades                                                     |
| NO CONFIG TCPIP RSP     | STA-läge: Ingen TCP/IP-svarskonfiguration                                   |
| NO CONFIG TCPIP EVT     | STA-läge: Ingen TCP/IP-händelsekonfiguration                                |
| NO GET MAC EVT          | Inget svar från MAC-händelse                                                |
| NO GET MAC EVT          | Inget svar från MAC-adress                                                  |
| NO HELLO RSP            | Inget Hej-svar                                                              |
| NO OP MODE RSP          | Inget svar på inställt driftläge (STA eller AP)                             |
| NO POWER MODE RSP       | STA-läge: Inget svar på inställt maximalt energisparläge                    |
| NO RADIO ON EVT         | STA-läge: Inget svar på Radio på-händelse                                   |
| NO RADIO ON RSP         | STA-läge: Inget radioaktiveringssvar                                        |
| NO RESPONSE             | Modulen svarade inte på återställning av hårdvara                           |
| NO SET MAC RSP          | Inget svar på inställning av MAC-adress                                     |
| NO SET PASSWORD RSP     | STA-läge: Inget svar på inställning av WiFi-lösenord                        |
| NO SYNC RSP             | Inget synksvar                                                              |
| POWER ON                | Startar modulen                                                             |
| POWER MODE AP           | Ställ in strömläge för WiFi AP-drift                                        |
| POWER MODE ST           | Ställ in strömläge för ST WiFi-drift                                        |
| RADIO ON                | Aktivering av radion i modulen                                              |
| RADIO ON AP             | Aktivera radio                                                              |
| RADIO ON FAILED         | AP-läge: Lyckades inte starta radio                                         |
| RESETTING MODULE        | Återställer modulen                                                         |
| SET 80211 MODE          | Ställ in 802.11-driftläge                                                   |
| SET 80211 MODE FAILED   | Lyckades inte ställa in 802.11-driftläge                                    |
| SET AP MODE FAILED      | AP-läge: Det gick inte att ställa in AP-läge                                |
| SET AP PASSWORD         | Ställ in lösenord för AP-läge                                               |
| SET PASSWORD            | Ställ in lösenord som ska användas när du ansluter till ett befintligt SSID |
| SETTING BPS RATE        | Ställ in modulens BPS                                                       |
| SETTING OPERATING MODE  | Ställer in modulens driftläge                                               |
| SSID SCAN AP            | Skanna SSID                                                                 |
| SSID ERROR              | Det gick inte att ansluta till specificerat SSID                            |
| START AP SERVER         | Starta servern i AP-läge                                                    |
| START TCP AP SERVER     | Starta TCP-servern för drift i AP-läge                                      |
| START TCP SERVER FAILED | STA-läge: Det gick inte att starta TCP-servern                              |
| START UDP AP SERVER     | Starta UDP-servern för drift i AP-läge                                      |
| START UDP SERVER FAILED | STA-läge: Det gick inte att starta UDP-servern                              |
| START UDP/TCP AP SERVER | Starta UDP/TCP-servrar i AP-läge                                            |
| VALIDATE FAILED         | Validering misslyckades                                                     |
| VALIDATING MAC          | Kontrollerar MAC-adressens giltighet                                        |
| WAITING FOR BOOT EVENT  | Väntar på att modulen ska skicka ett starthändelsemeddelande                |
| WAIT FOR HELLO MSG      | Väntar på modulhälsning                                                     |
| WAITING FOR SYNC        | Väntar på modulsynkroniseringsmeddelanden                                   |

## 8. GARANTI

---

Om inget annat uttryckligen anges gäller vår garanti i **24 månader** efter det att utrustningen gjorts tillgänglig. Utdraget från våra allmänna försäljningsvillkor finns på vår hemsida.

Dessa finns att läsa i .pdf format på vår hemsida: <http://chauvin-arnoux.se/villkor/>

Garantin gäller inte i följande fall:

- Olämplig användning av instrumentet eller användning med inkompatibla utrustningar
- Ändringar gjorda på instrumentet utan uttryckligt tillstånd av tillverkarens tekniska personal
- Ingrepp i utrustningen av personal som inte godkänts av tillverkaren
- Efterjusteringar av utrustningen till specifika tillämpningar för vilka instrumentet inte är avsett för eller som inte nämns i bruksanvisningen
- Skador orsakade av stötar, fall, eller översvämningar.

## 9. BILAGA

### 9.1. MÄTNINGAR

#### 9.1.1. DEFINITION

Geometrisk representation av aktiva och reaktiva effekter:

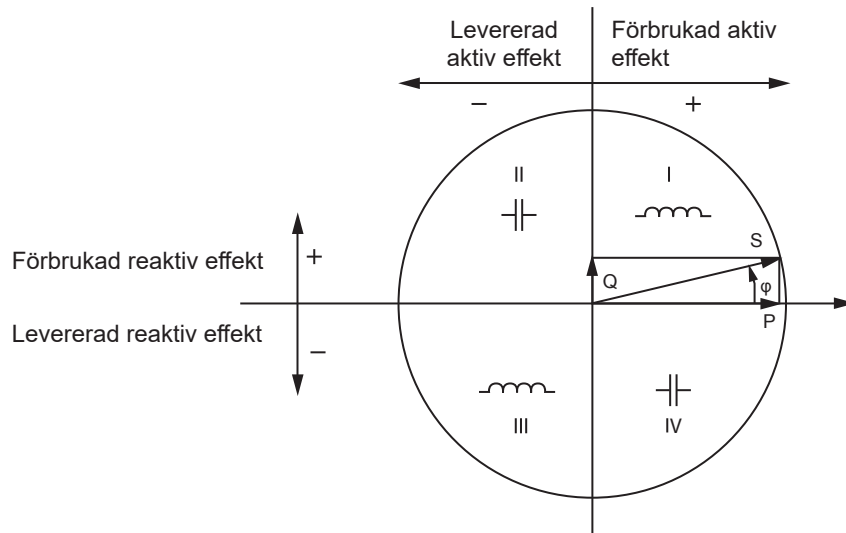


Figure 33

Strömvektorn (definierad i högra axelområdet) fungerar här som en referens.

Spänningsvektorn  $V$  varierar sin riktning enligt fasvinkeln  $\varphi$ .

Fasvinkeln  $\varphi$ , mellan spänning  $V$  och ström  $I$ , antas vara positiv i matematisk mening (moturs).

#### 9.1.2. SAMPLING

##### 9.1.2.1. "1 s"-enheter (en sekund)

Instrumentet beräknar följande enheter varje sekund på basen av mätningar över en period, enligt kapitel 9.2.

"1 s"-enheter används för:

- Realtidsvärden
- 1-sekundstrender
- Aggregering av värden för "aggregerade" trender
- Bestämning av min- och maxvärden för "aggregerade" trendvärden.

Alla "1 s"-enheter kan sparas på SD-kortet under inspelningssessionen.

##### 9.1.2.2. Aggregering

En aggregerad enhet är ett värde som beräknas för en bestämd tidsperiod enligt formlerna som anges i Tabell 18.

Aggregeringsperioden börjar alltid från början av en timme eller en minut. Aggregeringsperioden är lika för alla enheter. Följande perioder är möjliga: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 och 60 min.

Alla aggregerade enheter sparas på SD-kortet under inspelningssessionen. De kan visas i PEL Transfer.

##### 9.1.2.3. Minimum och maximum

Min och Max är de minimala och maximala värdena av "1 s"-enheter för den observerade aggregeringsperioden. Dessa värden spelas in med sina datum och tider. För vissa aggregerade värden visas Max direkt på instrumentet.

### 9.1.2.4. Beräkning av energier

Energier beräknas varje sekund.

Totala energier är tillgängliga med inspelningssessionens data.

## 9.2. MÄTFORMLER

| Enheter                             | Formler                                                    | Kommentarer                                                                                        |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AC RMS fas-nolla-spänning ( $V_L$ ) | $V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$       | $v_L = v_1$ eller $v_2$ stegvis sampling<br>$N$ = antal samplingar                                 |
| AC RMS fas-fas-spänning ( $U_L$ )   | $U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$ | $U_{ab} = u_{12}$ stegvis sampling<br>$N$ = antal samplingar                                       |
| AC RMS-ström ( $I_L$ )              | $I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$       | $i_L = i_1$ eller $i_2$ stegvis sampling<br>$N$ = antal samplingar                                 |
| Aktiv effekt ( $P_L$ )              | $P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$   | $L = I1$ eller $I2$ stegvis sampling<br>$N$ = antal samplingar<br>$P_{T1}[1s] = P_1[1s] + P_2[1s]$ |

Tabell 17

## 9.3. AGGREGERING

Aggregerade enheter beräknas för en bestämd period enligt följande formler baserade på "1 s"-värden. Aggregering kan beräknas med aritmetiska eller kvadratiske medelvärden, eller andra metoder.

| Enheter                                                    | Formler                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fas-nolla-spänning ( $V_L$ )<br>(RMS)                      | $V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_L^2[1s]_x} \quad L = 1 \text{ eller } 2$                   |
| Fas-fas-spänning $U_{ab}$<br>(RMS)                         | $U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{ab}^2[1s]_x} \quad ab = 12$                            |
| Ström ( $I_L$ )<br>(RMS)                                   | $I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_L^2[1s]_x} \quad L = 1 \text{ eller } 2$                   |
| Frekvens ( $F_L$ )                                         | $F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F[1s]_x$                                                             |
| Aktiv effekt ( $P_L$ )                                     | $P_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_L[1s]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$                         |
| Reaktiv effekt ( $Q_L$ )                                   | $Q_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_L[1s]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$                         |
| Skenbar effekt ( $S_L$ )                                   | $S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_L[1s]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$                         |
| Källeffektfaktor<br>med tillhörande kvadrant ( $PF_{SL}$ ) | $PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SL}[1s]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$                 |
| Lasteffektfaktor<br>med tillhörande kvadrant ( $PF_{LL}$ ) | $PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LL}[1s]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$                 |
| $\cos(\varphi)_S$ för källan<br>med tillhörande kvadrant   | $\cos(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \cos(\varphi)_S[1s]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$ |

| Enheter                                                  | Formler                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\cos(\varphi)_L$ för lasten<br>med tillhörande kvadrant | $\cos(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \cos(\varphi_L)_L[Is]_x \quad L = 1, 2 \text{ eller } T$ |

Tabell 18

N är antal "1 s"-värden för vald aggregationsperiod (1, 2, 3, 4, 5 à 6, 10, 12, 15, 20, 30 eller 60 minuter).

## 9.4. ELNÄT SOM STÖDS

Följande typer av elnät stöds:

- V1, V2 är fas-nolla-spänningarna för installationen som mäts. [V1=VL1-N; V2=VL2-N].
- Små bokstäver (v1, v2) används för samplade värden.
- U12 är fas-fas-spänningarna mellan faser för installationen som mäts.
- Små bokstäver används för samplade värden [u12 = v1-v2].
- I1, I2 är strömmarna som flyter i installationens fasledare under mätning.
- Små bokstäver (i1, i2) används för samplade värden.

| Elnät                                                         | Förkortningar | Kommentarer                                                           | Referensdiagram  |
|---------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>PEL51 och PEL52</b><br>1-fas<br>(1-fas, 2 ledare, 1 ström) | 1P- 2W1I      | Spänning mäts mellan L1 och N.<br>Ström mäts på ledare L1.            | se kapitel 4.1.1 |
| <b>PEL51</b><br>1-fas<br>(1-fas, 3 ledare, 2 strömmar)        | 1P- 3W2I      | Spänning mäts mellan L1 och N.<br>Ström mäts på ledare L1 och L2.     | se kapitel 4.1.2 |
| <b>PEL51</b><br>2-fas<br>(delad fas, 1-fas, 3 ledare)         | 2P-3W2I       | Spänning mäts mellan L1, L2 och N.<br>Ström mäts på ledare L1 och L2. | se kapitel 4.1.3 |

Tabell 19

## 9.5. TILLGÄNGLIGA VÄRDEN

|   |                                                 |
|---|-------------------------------------------------|
| ● | tillgängliga på instrumentet och i PEL Transfer |
| ○ | tillgängliga i PEL Transfer                     |
|   | inte tillgängliga                               |

| Enheter                                | Symbol                                           | Realtidsvärde<br>1 s | Trendvärde<br>1 s | Max.värde<br> | Trendvärde<br>aggregerat | Min/Max 1 s<br>aggregerat |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Fas-nolla-spänning                     | $V_1, V_2$                                       | ●                    | ○                 | ●                                                                                                | ○                        | ○                         |
| Fas-fas-spänning                       | $U_{12}$                                         | ●                    | ○                 | ●                                                                                                | ○                        | ○                         |
| Ström                                  | $I_1, I_2$                                       | ●                    | ○                 | ●                                                                                                | ○                        | ○                         |
| Frekvens                               | $f$                                              | ●                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        | ○                         |
| Aktiv effekt                           | $P_1, P_2, P_T$                                  | ●                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Aktiv effekt<br>vid källan             | $P_1, P_2, P_T$                                  |                      |                   | ●                                                                                                | ○                        | ○ (1)                     |
| Aktiv effekt<br>vid lasten             | $P_1, P_2, P_T$                                  |                      |                   | ●                                                                                                | ○                        | ○ (1)                     |
| Fundamental<br>aktiv effekt            | $Pf_1, Pf_2, Pf_T$                               | ○                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Fundamental aktiv<br>effekt vid källan | $Pf_1, Pf_2, Pf_T$                               |                      |                   |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Fundamental aktiv<br>effekt vid lasten | $Pf_1, Pf_2, Pf_T$                               |                      |                   |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Reaktiv effekt                         | $Qf_1, Qf_2, Qf_T$                               | ●                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Reaktiv effekt<br>vid källan           | $Qf_1, Qf_2, Qf_T$                               |                      |                   | ●                                                                                                | ○                        | ○ (1)                     |
| Reaktiv effekt<br>vid lasten           | $Qf_1, Qf_2, Qf_T$                               |                      |                   | ●                                                                                                | ○                        | ○ (1)                     |
| Skenbar effekt                         | $S_1, S_2, S_T$                                  | ●                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        | ○ (1)                     |
| Skenbar effekt<br>vid källan           | $S_1, S_2, S_T$                                  |                      |                   | ●                                                                                                | ○                        |                           |
| Skenbar effekt<br>vid lasten           | $S_1, S_2, S_T$                                  |                      |                   | ●                                                                                                | ○                        |                           |
| Icke aktiv effekt                      | $N_1, N_2, N_T$                                  | ○                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Distortionseffekt                      | $D_1, D_2, D_T$                                  | ○                    | ○                 |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Effektfaktor                           | $PF_1, PF_2, PF_T$                               | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Effektfaktor<br>vid källan             | $PF_1, PF_2, PF_T$                               |                      |                   |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Effektfaktor<br>vid lasten             | $PF_1, PF_2, PF_T$                               |                      |                   |                                                                                                  | ○                        |                           |
| $\cos \varphi$                         | $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$ | ○                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| $\cos \varphi$ vid källan              | $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$ |                      |                   |                                                                                                  | ○                        |                           |
| $\cos \varphi$ vid lasten              | $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$ |                      |                   |                                                                                                  | ○                        |                           |
| Total aktiv energi<br>vid källan       | $Ep_T$                                           | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Total aktiv energi<br>vid lasten       | $Ep_T$                                           | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Reaktiv energi<br>på kvadrant 1        | $Eq_T$                                           | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Reaktiv energi<br>på kvadrant 2        | $Eq_T$                                           | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Reaktiv energi<br>på kvadrant 3        | $Eq_T$                                           | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Reaktiv energi<br>på kvadrant 4        | $Eq_T$                                           | ●                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |

| Enheter                      | Symbol | Realtidsvärde<br>1 s | Trendvärde<br>1 s | Max.värde<br> | Trendvärde<br>aggregerat | Min/Max 1 s<br>aggregerat |
|------------------------------|--------|----------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Skenbar energi<br>vid källan | $Es_T$ | •                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| Skenbar energi<br>vid lasten | $Es_T$ | •                    | ○                 |                                                                                                  |                          |                           |
| $\Phi (I_2, I_1)$            |        | •                    |                   |                                                                                                  |                          |                           |
| $\Phi (V_2, V_1)$            |        | •                    |                   |                                                                                                  |                          |                           |
| $\Phi (I_1, V_1)$            |        | •                    |                   |                                                                                                  |                          |                           |
| $\Phi (I_2, V_2)$            |        | •                    |                   |                                                                                                  |                          |                           |

Tabell 20

(1) Inget minimivärde för  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_T$ ,  $Qf_1$ ,  $Qf_2$ ,  $Qf_T$

## 9.6. TILLGÄNGLIGA VÄRDEN

Följande enheter är tillgängliga i instrumentet eller i PEL Transfer

|   |                                                 |
|---|-------------------------------------------------|
| • | tillgängliga på instrumentet och i PEL Transfer |
| ○ | tillgängliga i PEL Transfer                     |
|   | inte tillgängliga                               |

| Enheter          | PEL51 och PEL52<br>1P-2W1I | PEL52<br>1P-3W2I och 2P-3W2I |
|------------------|----------------------------|------------------------------|
| $V_1$            | •                          | •                            |
| $V_2$            |                            | •                            |
| $U_{12}$         |                            | •                            |
| $I_1$            | •                          | •                            |
| $I_2$            |                            | •                            |
| $f$              | •                          | •                            |
| $P_1$            | •                          | •                            |
| $P_2$            |                            | •                            |
| $P_T$            | • (1)                      | •                            |
| $Pf_1$           | ○                          | ○                            |
| $Pf_2$           |                            | ○                            |
| $Pf_T$           | ○                          | ○                            |
| $Qf_1$           | •                          | •                            |
| $Qf_2$           |                            | •                            |
| $Qf_T$           | • (1)                      | •                            |
| $S_1$            | •                          | •                            |
| $S_2$            |                            | •                            |
| $S_T$            | • (1)                      | •                            |
| $N_1$            | ○                          | ○                            |
| $N_2$            |                            | ○                            |
| $N_T$            | ○                          | ○                            |
| $D_1$            | ○                          | ○                            |
| $D_2$            |                            | ○                            |
| $D_T$            | ○                          | ○                            |
| $PF_1$           | •                          | •                            |
| $PF_2$           |                            | •                            |
| $PF_T$           | • (1)                      | •                            |
| $\cos \varphi_1$ | ○                          | ○                            |
| $\cos \varphi_2$ |                            | ○                            |

| Enheter              | PEL51 och PEL52<br>1P-2W1I | PEL52<br>1P-3W2I och 2P-3W2I |
|----------------------|----------------------------|------------------------------|
| $\cos \varphi_T$     | ○                          | ○                            |
| $E_{p_T}$ källa      | ●                          | ●                            |
| $E_{p_T}$ last       | ●                          | ●                            |
| $E_{q_T}$ kvadrant 1 | ●                          | ●                            |
| $E_{q_T}$ kvadrant 2 | ●                          | ●                            |
| $E_{q_T}$ kvadrant 3 | ●                          | ●                            |
| $E_{q_T}$ kvadrant 4 | ●                          | ●                            |
| $E_{s_T}$ källa      | ●                          | ●                            |
| $E_{s_T}$ last       | ●                          | ●                            |
| $\Phi(I_1, I_2)$     |                            | ●                            |
| $\Phi(V_1, V_2)$     |                            | ●                            |
| $\Phi(I_1, V_1)$     | ●                          | ●                            |
| $\Phi(I_2, V_2)$     |                            | ●                            |

Tabell 21

(1)  $P_1 = P_T$   $Pf_1 = Pf_T$   $Qf_1 = Qf_T$   $N_1 = N_T$   $D_1 = D_T$   $S_1 = S_T$   $PF_1 = PF_T$   $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_T$

## 9.7. ORDLISTA

φ Fasförskjutningen av spänningen i förhållande till strömmen.

° Grad.

% Procent.

**A** Ampere (strömenhet).

**AC** Alternativ komponent (ström eller spänning).

**Aggregering** Olika medelvärden, definieras i kapitel 9.3.

**cos φ** Cosinus för spänningens fasförskjutning i förhållande till strömmen.

**DataViewSync™ (IRD-server):** Internet Relay Device-server. Server som vidarebefordrar data mellan inspelaren och en dator.

**DC** DC-komponent (ström eller spänning).

**Ep** Aktiv energi.

**Eq** Reaktiv energi.

**Es** Skenbar energi.

**Frekvens** Antal hela spännings- eller strömcykler per sekund.

**Hz** Hertz (enhet för frekvens).

**I** Symbol för ström.

**L** Fas i ett nätverk med flera faser.

**MAX** Maximalt värde.

**MIN** Minimalt värde.

**P** Fundamental reaktiv effekt.

**PF** Effektfaktor: Förhållandet mellan aktiv effekt och skenbar effekt.

**Fas** Tidsmässigt samband mellan ström och spänning i växelströmskretsar.

**Qf** Reaktiv effekt.

**RMS-** RMS (Root Mean Square) genomsnittligt kvadratisk värde för strömmen eller spänningen. Kvadratroten av medelvärdet av kvadraterna av momentana värden för en enhet under ett angivet tidsintervall.

**S** Skenbar effekt.

**Nominell spänning:** Nominell spänning i ett nätverk.

**U** Spänning mellan två faser.

**V** Fas-nolla-spänning eller Volt (enhet för spänning).

**VA** Enhet för skenbar effekt (Volt x Ampere).

**var** Enhet för reaktiv effekt.

**varh** Enhet för reaktiv energi.

**W** Enhet för reaktiv effekt (Watt).

**Wh** Enhet för aktiv energi (Watt x timmar).

Prefix (av enheter) av det internationella systemet (S.I.)

| Prefix | Symbol | Multiplicerad med |
|--------|--------|-------------------|
| milli  | m      | 10 <sup>-3</sup>  |
| kilo   | k      | 10 <sup>3</sup>   |
| Mega   | M      | 10 <sup>6</sup>   |
| Giga   | G      | 10 <sup>9</sup>   |
| Tera   | T      | 10 <sup>12</sup>  |
| Peta   | P      | 10 <sup>15</sup>  |
| Exa    | E      | 10 <sup>18</sup>  |

Tabell 22





## FRANCE

### **Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

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

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

## INTERNATIONAL

### **Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

[export@chauvin-arnoux.fr](mailto:export@chauvin-arnoux.fr)

### **Our international contacts**

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



**CHAUVIN  
ARNOUX**