

# PEL 115



**Effekt & Energilogger**

Tack för köpet av **Effekt & Energilogger PEL115**.

För att uppnå bästa resultat med ditt instrument:

- **Läs** den här bruksanvisningen noggrant.
- **lakta** försiktighetsåtgärderna för dess användning.



WARNING, risk för FARA! Användaren måste noggrant läsa bruksanvisningen när denna symbol visas.



WARNING, risk för elektrisk chock. Spänningen på delar märkta med denna symbol kan innebära fara.



Instrumentet är skyddat med dubbel isolering.



Jord.



USB-uttag.



Ethernet-uttag (RJ45).



SD-kort.



Nätspänning.



Användbar information eller tips att läsa.



Produkten har deklarerats återvinningsbar efter analys av dess livscykel i enlighet med ISO 14040 standarden.



CE-märkningen anger att produkten följer det europeiska lågspänningsdirektivet (2014/35/EU), direktivet gällande elektromagnetiska kompatibilitet (2014/30/EU), Radioutrustningsdirektivet (2014/53/EU) och direktivet gällande begränsning av farliga ämnen (RoHS, 2011/65/EU och 2015/863/EU).



UKCA-märkningen säkerställer att produkten uppfyller de krav som gäller i det Förenade kungariket, bland annat inom områdena lågspänningssäkerhet, elektromagnetisk kompatibilitet och begränsning av farliga ämnen.



Soptunnan med en kryssmarkering indikerar inom Europeiska unionen, att produkten måste genomgå selektiv avfallshantering i enlighet med direktiv WEEE 2012/19/EU. Den här utrustningen får inte behandlas som hushållsavfall.

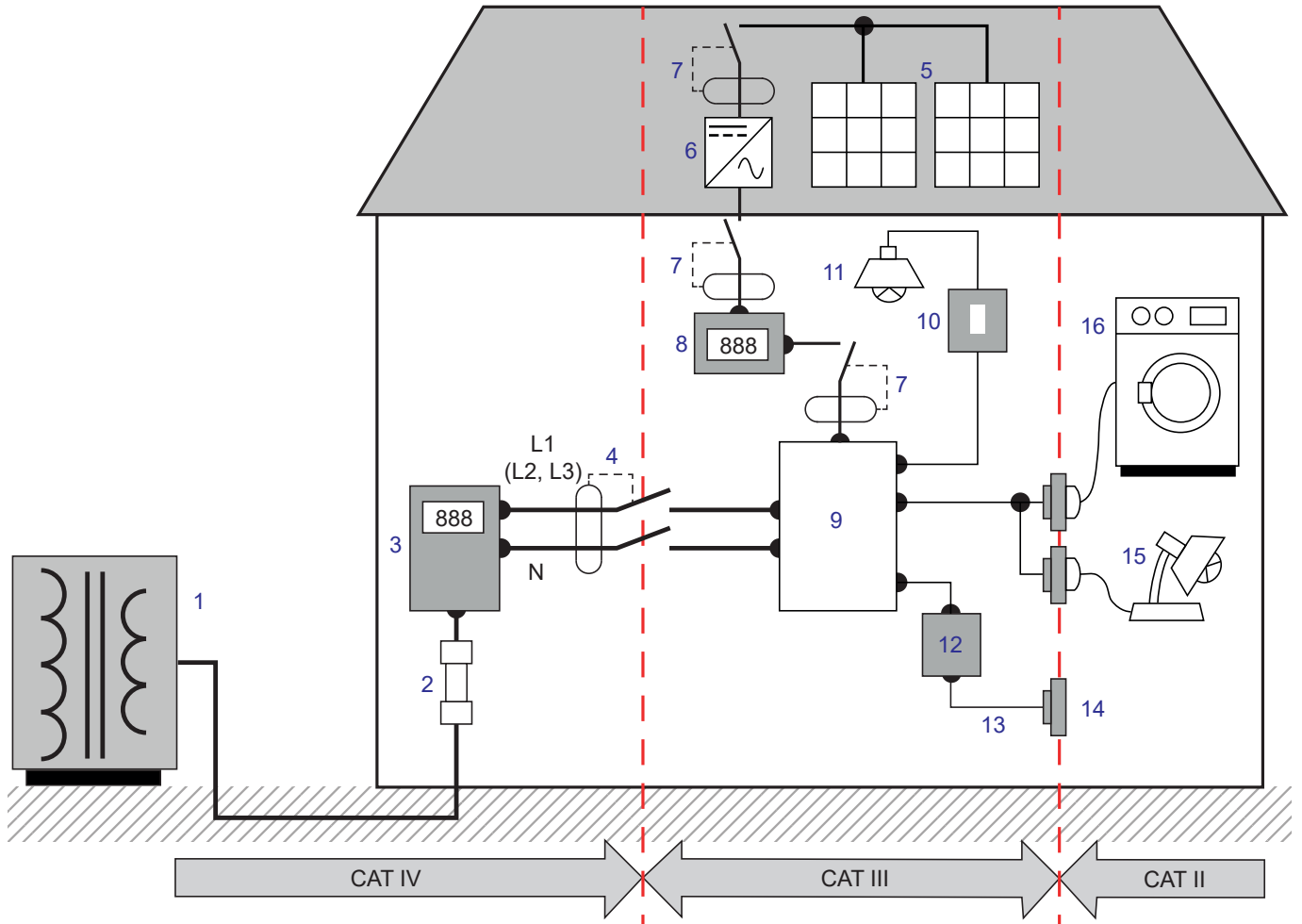
# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. KOMMA IGÅNG</b> .....	<b>6</b>
1.1. Leveras med.....	6
1.2. Tillbehör.....	7
1.3. Reservdelar.....	7
<b>2. PRODUKTEGENSKAPER</b> .....	<b>8</b>
2.1. Beskrivning.....	8
2.2. Framsida.....	9
2.3. Ingångar.....	10
2.4. Montering av färgkoder.....	10
2.5. Tangentfunktioner.....	11
2.6. LCD-skärm.....	11
2.7. LED.....	12
2.8. Minneskort.....	13
<b>3. ANVÄNDNING</b> .....	<b>14</b>
3.1. Starta Instrumentet.....	14
3.2. Ladda batterierna.....	15
3.3. Anslutning med USB eller med LAN Ethernet.....	15
3.4. Anslutning med Wi-Fi.....	16
3.5. Konfigurering av PEL.....	17
3.6. Information.....	20
<b>4. ANVÄNDNING</b> .....	<b>23</b>
4.1. Distributionsnät och anslutningar till PEL.....	23
4.2. Inspelning.....	30
4.3. Displayvisning för mätvärden.....	30
<b>5. MJUKVARA OCH APPLIKATION</b> .....	<b>50</b>
5.1. PEL Transfer-mjukvara.....	50
5.2. PEL-applikationen.....	51
<b>6. SPECIFIKATIONER</b> .....	<b>53</b>
6.1. Referensvillkor.....	53
6.2. Elektriska Specifikationer.....	53
6.3. Kommunikation.....	63
6.4. Strömförsörjning.....	63
6.5. Mekaniska data.....	63
6.6. Miljövillkor.....	64
6.7. Elektrisk Säkerhet.....	64
6.8. Elektromagnetisk kompatibilitet.....	64
6.9. Radioemission.....	64
6.10. Minneskort.....	64
<b>7. UNDERHÅLL</b> .....	<b>66</b>
7.1. Rengöring.....	66
7.2. Batteri.....	66
7.3. Uppdatera firmware.....	66
<b>8. GARANTI</b> .....	<b>67</b>
<b>9. APPENDIX</b> .....	<b>68</b>
9.1. Mätningar.....	68
9.2. Mätformler.....	70
9.3. Elektriska Nätverk som stöds.....	73
9.4. Enheter och elnät.....	75
9.5. Ordlista.....	78

## Definition av mätkategorier

- Mätkategori IV (CAT IV) motsvarar mätningar på matning till lågspänningsinstallationer.  
Exempel: Anslutning till elnät, energimätare och skyddsanordningar.
- Mätkategori III (CAT III) motsvarar mätningar på fastighetsinstallationer.  
Exempel: Distributionsskåp, fränskiljare, säkringar, stationära industriella maskiner och utrustning.
- Mätkategori II (CAT II) motsvarar mätningar som utförs på kretsar direkt kopplade till lågspänningsinstallationer.  
Exempel: Strömförsörjning till elektriska hushållsapparater och portabla verktyg.

### Exempel för att identifiera platser för mätkategorier



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

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

# FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER VID ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandard IEC/EN 61010-2-030 eller BS EN 61010-2-030, mätkablarna överensstämmer med IEC/EN 61010-031 eller BS EN 61010-031 och strömtångerna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, för spänningar upp till 1 000 V i kategori IV.

Underlåtenhet att iaktta säkerhetsinstruktionerna kan medföra elektrisk stöt, brand, explosion och förstörelse av instrumentet och av installationer.

- Operatören och/eller ansvarig överordnad person måste noggrant läsa och tydligt förstå de olika försiktighetsåtgärderna vid användning. Goda kunskaper och ett starkt medvetande om elektriska faror är väsentliga vid användning av detta instrument.
- Använd endast de tillbehör som medföljer eller som specificerats (spänningssladdar, strömsensorer, nätadapter...).
- Vid montering av ett instrument tillsammans med sladdar, krokodilklämmor eller nätadapterar är den nominella spänningen för en och samma mätkategori den lägsta bland de nominella spänningvärdena som tilldelats respektive anordning.
- Vid anslutning av en strömsensor till ett mätinstrument bör eventuella spänningsuppgångar via mätinstrumentet till strömsensorn och därmed även uppgångar hos acceptabel gemensammodspänning och acceptabel mätkategori hos spänningssensorns sekundärvärde tas i anspråk.
- Före varje användning, kontrollera att kablarna, höljen och tillbehör är i perfekt skick. Varje kabel, givare eller tillbehör med dålig isolering (även delvis) måste tas bort för reparation eller kasseras.
- Använd inte instrumentet på elnät där spänningen eller kategorin överstiger de som nämnts.
- Använd inte instrumentet om det verkar vara skadat, ofullständig eller dåligt tillslutet.
- Använd endast nätadaptern som ingick i leveransen, som har särskilda säkerhetsfunktioner.
- När du tar bort och byter ut batterierna eller SD-kortet, kontrollera att instrumentet är bortkopplat och avstängt.
- Vi rekommenderar att du använder personlig skyddsutrustning vid behov.
- Håll händerna borta från oanvända ingångar.
- Om instrumentet är fuktigt, torka av det innan du ansluter instrumentet.
- All felsökning och kalibrering måste utföras av kunnig och ackrediterad personal.

# 1. KOMMA IGÅNG

## 1.1. LEVERAS MED

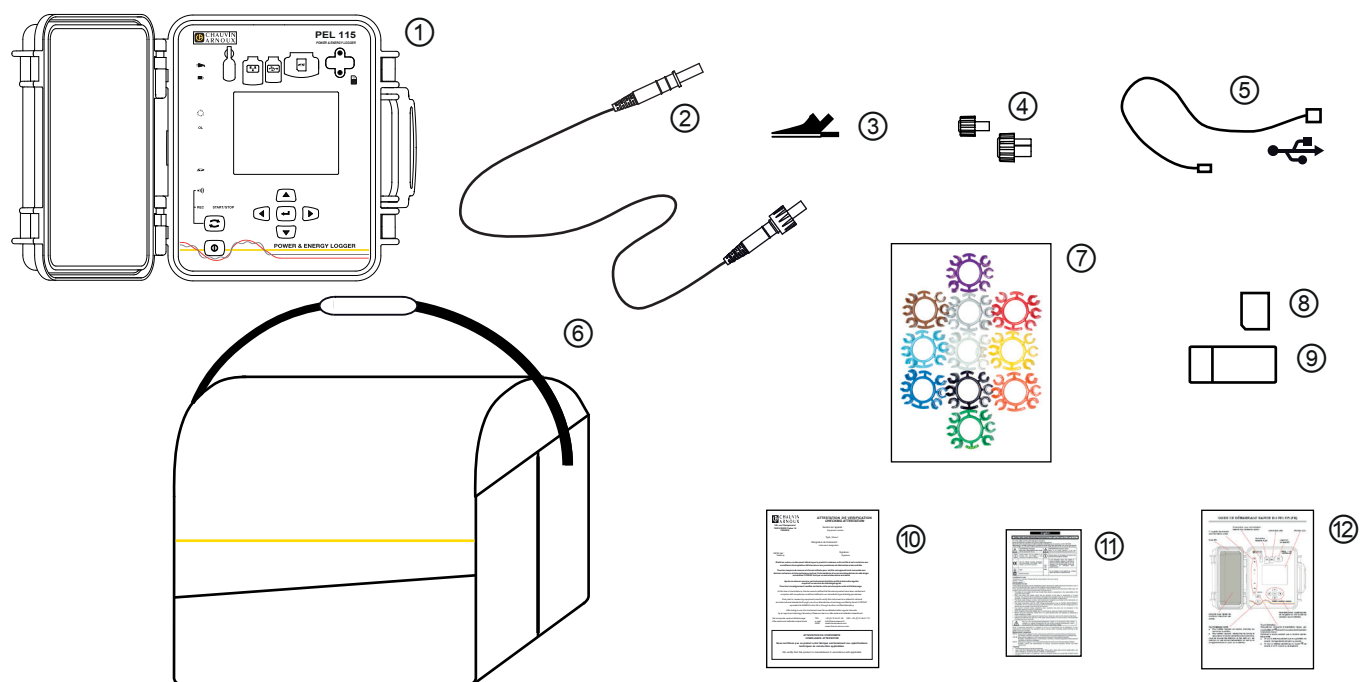


Bild 1

Nr.	Beteckning	Antal
①	PEL115.	1
②	Svarta säkerhetskablar, 3m, banan-banan, rak-rak sammanbundna med ett kardborrband, tät och låsbar.	5
③	Svarta krokodilklämmor.	5
④	Tätpluggar för ingångarna (monterade på instrumentet).	9
⑤	USB-Kabel typ A-B, 1,5 m.	1
⑥	Transportväska.	1
⑦	Sats med stift och ringar för märkning av kablar och strömtänger för fasidentifiering.	12
⑧	8 GB SD-kort (i instrumentet).	1
⑨	Adapter SD-kort/USB.	1
⑩	Konfirmeringscertifikat.	1
⑪	Flerspråkigt säkerhetsdatablad.	1
⑫	Snabbstartsguide.	13

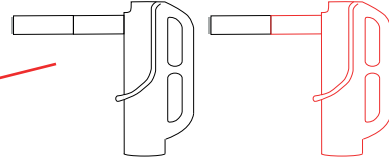
Tabell 1

## 1.2. TILLBEHÖR

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- MiniFlex MA196 350 mm, tät
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- AmpFlex® A196 610 mm, tät
- MN93-strömtång
- MN93A-strömtång
- C193-strömtång
- PAC93-strömtång
- E94-strömtång
- J93-strömtång
- 5 A adapterbox (3-fas) .
- Essailec® 5A adapterbox
- Magnetiserade mätspetsar
- DataView-mjukvara
- PA30W nätadapter



Vikten som utövas av mätkablarna riskerar att få de magnetiserade mätspetsarna att lossna. Vi rekommenderar därför att de stötts upp genom att fästa dem mot den elektriska anläggningen. Exempelvis med klämkragar eller upprullare för magnetiserade kablar.



Utrustning för stolpfästning

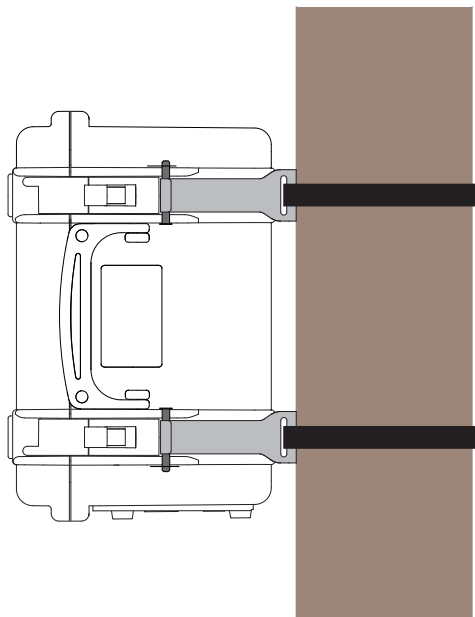


Bild 2

Kabelupprullare

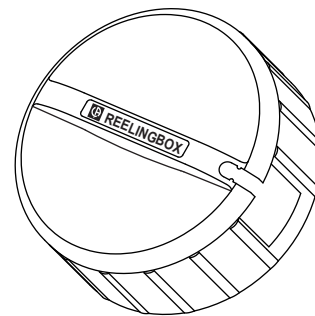


Bild 3

## 1.3. RESERVDLAR

- Sats med 5 säkerhetskablar, banan-banan rak-rak, 3 m långa, täta och låsbara.
- Sats med 5 låsbara krokodilklämmor.
- AmpFlex® A196A 610 mm, tät.
- USB-Kabel typ A-B
- Nr. 23 transportväska
- Set om 5 svarta säkerhetskablar, banan-banan rak-rak, 5 svarta krokodilklämmor och 12 insatser och ringar för att identifiera de enskilda faserna med spänningskablarna och strömtångerna

För tillbehör och reservdelar, besök vår hemsida  
[www.chauvin-arnoux.se](http://www.chauvin-arnoux.se)

## 2. PRODUKTEGENSKAPER

### 2.1. BESKRIVNING

**PEL:** Effekt- & Energilogger

PEL115 är en energi- och effektlogger i ett robust, förseglat hölje för DC-, enfas-, tvåfas- och trefasnätverk.

PEL erbjuder alla nödvändiga funktioner för effekt/energidataloggning i de flesta 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz och DC distributionssystem i världen, med många anslutningsmöjligheter. PEL är utvecklad för att fungera i 1 000 V KAT III och 600 V KAT IV miljöer både inomhus och utomhus.

PEL har ett kompakt utförande och kan integreras i många distributionsskåp.

PEL har följande mät- och beräkningsfunktioner:

- Direkt spänningsmätning upp till 1 000 V KAT IV
- Direkta mätningar av strömmar från 5 mA till 10 000 A beroende på strömtång.
- Mätning av neutralledarströmmen på den fjärde strömingången.
- Mätning av spänningen mellan jord och neutralledare på den femte spänningsingången.
- Mätning av aktiv effekt (W), reaktiv effekt (VAR) och skenbar effekt (VA)
- Mätning av grundtonens, obalansens och övertonernas aktiva effekt.
- Mätning av ström- och spänningsobalans enligt metoden IEEE 1459.
- Mätningar av aktiv energi vid källa och last (Wh), 4-kvadrants reaktiv energi (varh) och skenbar energi (Vah).
- Effektfaktor (PF),  $\cos \varphi$ , och  $\tan \Phi$
- Crestfaktor
- Total harmonisk distorsionsfaktor (THD) i spänning och ström
- Spännings- och strömövertoner upp till den 50:e ordningen för 50/60 Hz
- Frekvensmätningar
- RMS- och DC-mätning med 128 sampels/cykel samtidigt på varje fas
- LCD-skärm med blått bakgrundsljus (samtidig visning av 4 storheter).
- Lagring av mätningar och beräkningsresultat på SD- eller SDHC-kort
- Automatisk igenkänning av de olika strömtångstyperna
- Konfiguration av omsättningsförhållanden för strömmar och spänningar på externa omvandlare
- Stöder 17 olika typer av anslutningar eller elektriska distributionssystem
- USB-, LAN- (Ethernet) och Wi-Fi-kommunikation.
- PEL Transfer-mjukvara för datainsamling, konfiguration och kommunikation i realtid med en PC
- Android-applikation för kommunikation i realtid och konfiguration av PEL från en smartphone eller surfplatta.
- IRD-server (DataViewSync™) för kommunikation med hjälp av privata IP-adresser.
- Periodisk överföring av rapporter via email.



## 2.2. FRAMSIDA

7 lysdioder LED för statusinformation.

QR-kod.

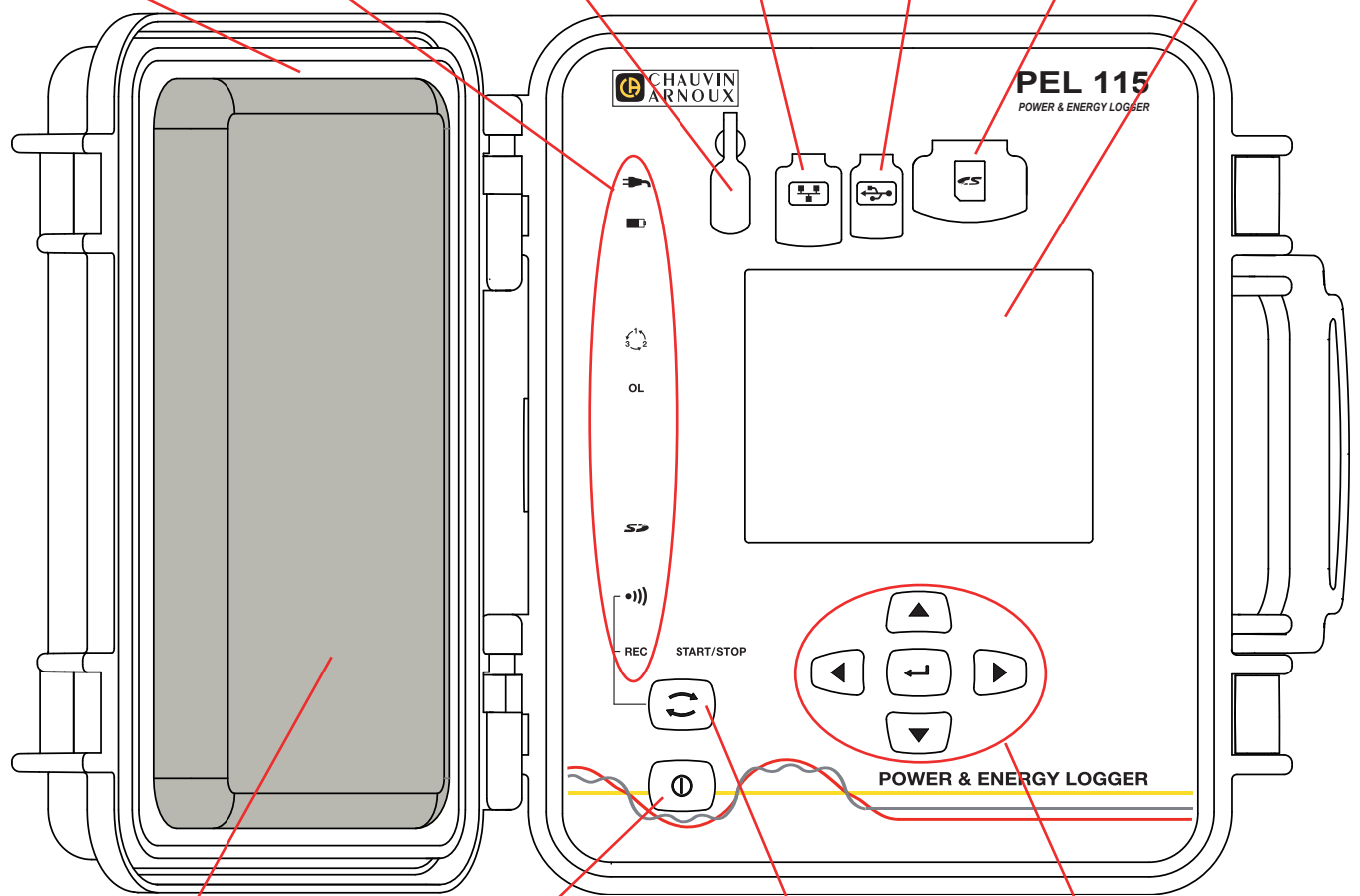
Ethernet RJ 45-kontakt.

SD-kortplats.

Nätkabelanslutning (alternativ strömförsörjning).

USB-kontakt.

LCD-skärm.



Väska för förvaring av ingångarnas tätningspluggar

På/AV-tangent.

Kontroll-tangent.

Navigeringstangenter: fyra navigeringstangenter och en valideringstangent (Enter-tangent)

Bild 4

Anslutningarna har elastiska skydd, vilka gör anslutningarna täta (IP67).

Nätkabelanslutningen för laddning av batteriet är valfritt att använda. Den är inte nödvändig då batteriet återuppladdas när instrumentet är anslutet till elnätet vid mätning (förutsatt att strömförsörjning via spänningsingångarna inte har inaktiverats; se § 3.1.4).

## 2.3. INGÅNGAR

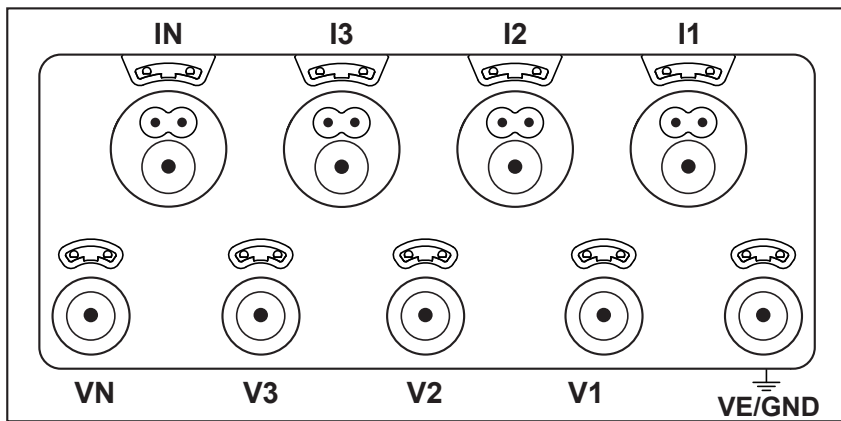


Bild 5

4 strömingångar (4-poliga kontakter).

5 spänningsingångar  
(säkerhets-banankontakter).

Pluggarna håller ingångarna täta (IP67) när de inte används.

När du ansluter en strömtång eller en spänningskabel, skruva på dem hårt för att hålla instrumentet tätt. Förvara pluggarna i väskan, som är fäst på instrumentets lock.



Innan inkoppling, läs noga igenom manualen.

De små hålen är för de färgkodade insatserna som används för att identifiera ström- och spänningsingångar.

## 2.4. MONTERING AV FÄRGKODER

Tolv uppsättningar av färgkodade ringar och insatser levereras med PEL-instrumentet som aktuella strömtänger, kablar och ingångar märks med.

- Lossa lämpliga insatser och placera dem i hålen under ingångarna (stora insatser för strömingångar, små insatser för spänningsingångar).
- Fäst ringar av samma färg på ändarna till kablarna som du ansluter till respektive ingång.

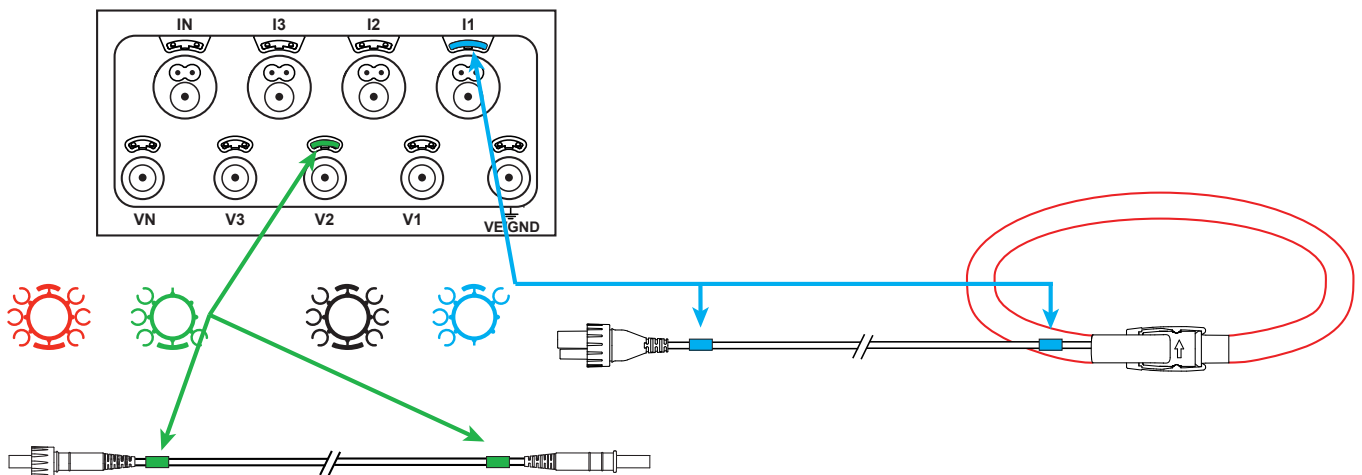






Bild 6

## 2.5. TANGENTFUNKTIONER

Tangent	Beskrivning
	<b>På/AV-tangent</b> Slår PÅ eller AV instrumentet.  <b>Anmärkning:</b> Så länge som instrumentet är anslutet till elnätet eller så länge som en inspelning pågår, kan det inte stängas av.
	<b>Kontroll-tangent</b> Ett långt tryck aktiverar eller inaktiverar Wi-Fi-anslutningen och startar eller stoppar en inspelning.
	<b>Enter-tangent (PEL103 och PEL104)</b> I konfigurationsläget kan en parameter väljas, vilken då kan ändras. I mät- och strömdisplaylägena visas fasvinklar och partiella energier.
	<b>Navigerings-tangenter (PEL103 och PEL104)</b> Dessa används för att bläddra i data som visas på LCD-skärmen.

Tabell 2

## 2.6. LCD-SKÄRM

Procentandel av intervallet.

Fas.

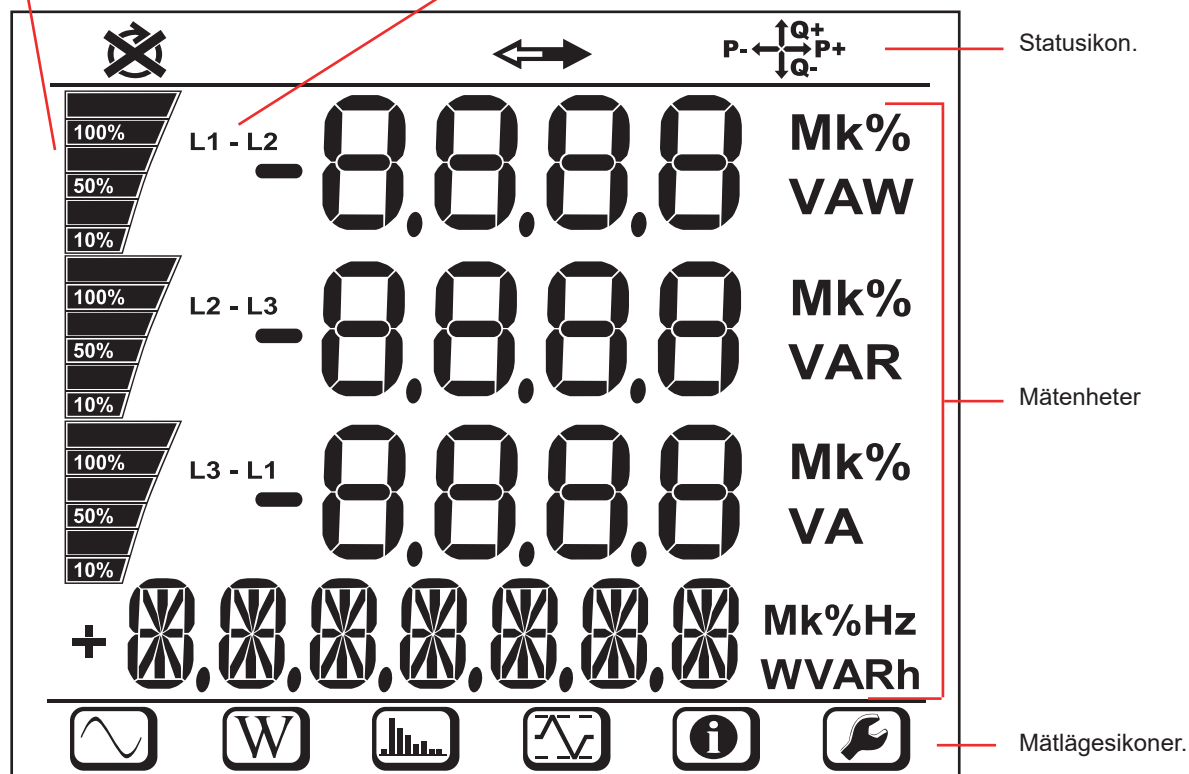


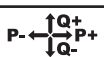








Bild 7

Bakgrundsbelysningen stängs av då ingen användaraktivitet har registrerats under 3 minuter. För att sätta på den igen, tryck på navigeringstangenterna (▲▼◀▶).


De nedre och övre displayfälten ger följande information:

Symbol	Beskrivning
	Indikering av omvänd fasföljd eller saknad fas (bara vid 3-fassystem och endast i mätläge, se nedanstående förklaring)
	Data finns tillgängliga för inspelning (saknas denna information kan ett internt problem finnas)
	Indikering av effektkvadrant.
	Mätläge (momentant värde). Se § 4.3.1.
	Effekt- och energiläge. Se § 4.3.2.
	Övertonsläge. Se § 4.3.3.
	Max-läge. Se § 4.3.4.
	Informationsläge. Se § 3.6.
	Konfigureringsläge. Se § 3.5.

Tabell 3


### Fasföljd





Ikonen för fasföljd visas endast när mätläget är valt.

Fasföljden bestäms varje sekund. Om den är felaktig visas symbolen  och en lampa blinkar två gånger.

- Fasföljden för spänningsingångarna visas endast när spänningarna visas på mätskärmen.
- Fasföljden för strömingångarna visas endast när strömmarna visas på mätskärmen.
- Fasföljden för spännings- och strömingångarna visas endast när de övriga mätskärmarna visas.
- Källan och lasten ska ställas med hjälp av PEL Transfer in för att definiera energins riktning (importerad eller exporterad).

## 2.7. LED

LED	Beskrivning och färg
	<b>Grön LED: Nätanslutning</b> Grön LED på: instrumentet är anslutet till nätet via den externa nätadaptorn (alternativ strömförsörjning) Grön LED av: instrumentet drivs på batteri.
	<b>Orange/röd LED: Batteri</b> LED av: Batteri fullt. Orange LED på: Batteriet laddas. Orange LED blinkar: Batteriet laddas igen efter en fullständig urladdning. Röd LED blinkar: Lågt batteri (ingen strömförsörjning tillgänglig).
	<b>Röd LED: Fasföljd</b> LED av: Fasföljden är korrekt LED blinkar: Fasföljden är fel. Det innebär att en av följande situationer har inträffat: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ fasskillnaden mellan fasströmmarna är 30 ° högre än normalt (120 ° i tre-fas och 180 ° i två-fas).</li> <li>■ fasskillnaden mellan fasspänningar är 10 ° högre än normalt.</li> <li>■ fasskillnaden mellan strömmarna och spänningarna i varje fas är 60 ° högre än 0 ° (på en belastning) eller 180 ° (på en källa).</li> </ul>
<b>OL</b>	<b>Röd LED: Överlast</b> Av: Ingen överlast på ingångarna LED blinkar en gång per sekund: Överlast på minst en ingång, att en strömtång är antingen felkopplad eller saknas


LED	Beskrivning och färg
	<p><b>Röd/grön LED: SD-kort</b></p> <p>Grön LED på: SD-kort är OK.  Röd LED på: SD-kort saknas eller är spärrat.  Blinkande röd LED: SD-kortet startas.  Blinkande LED växelvis röd och grön: SD-kortet är fullt.  Blekgrön LED blinkar: SD-kortet blir fullt innan den aktuella inspelningen avslutas.</p>
	<p><b>Grön LED: Wi-Fi</b></p> <p>LED av: Wi-Fi-anslutningen stoppad (inaktiverad)  LED på: Wi-Fi aktiverat, men ingen överföring  Blinkande LED: Wi-Fi aktiverad och sändning</p>
	<p><b>Grön och gul LED: Ethernet</b></p> <p>Grön LED av: Ethernetlänken är inaktiverad.  Grön LED blinkar: Ethernetlänken är aktiverad.  Gul LED av: stacken har inte initierats.  Gul LED blinkar: stacken har initialiserats korrekt.  Gul LED blinkar fort: hämtar ny IP-adress.  Gul LED blinkar två gånger och stoppar: den angivna IP-adressen för DHCP-servern är ogiltig.  Gul LED lyser: Ethernetlänken sänder.</p>
<b>REC</b>	<p><b>Röd LED: Inspelningsstatus</b></p> <p>LED av: ingen inspelning  LED blinkar: inspelningssession programmerad.  LED på: spelar in i inspelningsläget.</p>
	<p><b>Grön/orange LED: AV/PÅ</b></p> <p>Grön Led på: Instrumentet strömförsörjs via spänningsingångarna.  Orange LED blinkar: instrumentet drivs på batteri. Strömförsörjning via spänningsingångarna är inaktiverad (Se § 3.1.4) alternativt att matningsspänningen är för låg.</p>

Tabell 4

## 2.8. MINNESKORT

PEL hanterar SD-, SDHC- och SDXC-kort, formaterad i FAT32, med upp till 32 GB kapacitet.

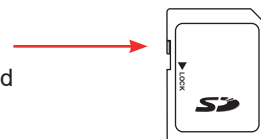
PEL levereras med ett formaterat SD-kort. Om du vill installera ett nytt SD-kort:

- Öppna upp gummiskyddet framför kortplatsen .
- Tryck på SD-kortet i enheten och ta bort det.



Observera : ta inte ur SD-kortet när en inspelning pågår

- Kontrollera att det nya SD-kortet inte är låst.
- Det är enklast att formatera SD-kortet med PEL Transfer-mjukvaran, annars formaterar du den med en dator.
- Sätt in det nya kortet och tryck in det hela vägen.
- Tryck tillbaka skyddet framför kortplatsen.



## 3. ANVÄNDNING


PEL måste konfigureras före inspelning. De olika stegen i denna konfiguration är:

- Upprätta en anslutning: USB, Ethernet eller Wi-Fi.
- Välj anslutningen enligt typen av distributionsnät.
- Anslut mätprober
- Definiera primär och sekundär nominell spänning vid behov.
- Definiera den primära märkströmmen och den primära neutralströmmen om det behövs.
- Välj aggregeringsperiod.

Denna inställning utförs i konfigurationsläget (se § 3.5) eller med mjukvaran PEL Transfer (se § 5). För att förhindra oavsiktliga ändringar kan PEL inte konfigureras under en inspelning eller om en inspelning har schemalagts.

### 3.1. STARTA INSTRUMENTET

#### 3.1.1. STARTA PEL

- Anslut PEL till ett elektriskt nätverk (minst 100 VAC eller 140 VDC) och den sätts på automatiskt (om strömförsörjningen via spänningsingångarna inte har inaktiverats; se § 3.1.3). Tryck annars på **PÅ/AV**-tangentsen  i mer än 2 sekunder. Den gröna indikatorn under PÅ/AV-tangentsen lyser upp.



Batteriet börjar automatiskt laddas när PEL ansluts till ett eluttag. Batteriets livslängd är ca. 30 minuter när batteriet är fulladdat, tillräckligt för att täcka korta strömavbrott.

#### 3.1.2. STÄNGA AV PEL

Det går inte att stänga av PEL så länge den är ansluten till en strömkälla eller om en inspelning pågår (eller väntande). Detta fungerar som en förebyggande åtgärd för att förhindra att användaren avslutar en inspelning oavsiktligt eller av misstag.

När den kopplas ifrån strömkällan och inspelningen är över stänger PEL automatiskt av sig själv efter 3, 10 eller 15 minuter beroende på vald inställning.

För att stänga av PEL gör så här:

- Dra ur nätkabeln ur vägguttaget.
- Tryck på **På/Av**-tangentsen i mer än 2 sekunder tills alla lysdioder tänds. Släpp sedan **På/Av**-tangentsen.
- Alla lysdioder och displayen stängs av när PEL stängs.



#### 3.1.3. ÖVERGÅNG TILL VILOLÄGE

Om användaren inte signalerar sin närvaro går instrumentet över till viloläge efter tre minuter (denna tidslängd kan programmeras till 3, 10 eller 15 minuter via tillämpningsprogramvaran PEL Transfer). Den fortsätter att utföra mätningar men de visas inte längre. Övergången till viloläge kan inhiberas.

Bildskärmens blå bakgrundsplysning tänds när instrumentet startar. Den släcks efter 3 minuter. Den tänds igen vid tryckning på tangent.

#### 3.1.4. INAKTIVERING AV STRÖMFÖRSÖRJNING VIA SPÄNNINGSINGÅNGARNA

Strömförsörjning via spänningsingångarna förbrukar mellan 10 och 15 W. Vissa spänningsgeneratorer tål inte denna belastning. Detta gäller spänningskalibratorer och kapacitiva spänningsdelare. Om du vill göra mätningar på dessa enheter måste strömförsörjningen via spänningsingångarna inaktiveras.

För att inaktivera strömförsörjning via spänningsingångarna, tryck på **Enter**- och **På/Av**- tangenterna samtidigt i mer än 2 sekunder. **På/Av**-tangentsen blinker orange

För att driva instrumentet och ladda batteriet måste nätadaptern, som säljs som tillbehör, användas (se § 1.2).

### 3.2. LADDA BATTERIERN

Batteriet är laddat när instrumentet är anslutet till en spänningskälla. Om strömförsörjning via spänningsingångarna har inaktiverats (se föregående avsnitt) måste nätadaptorn användas (tillbehör).

110 - 250 V  
50 / 60 Hz

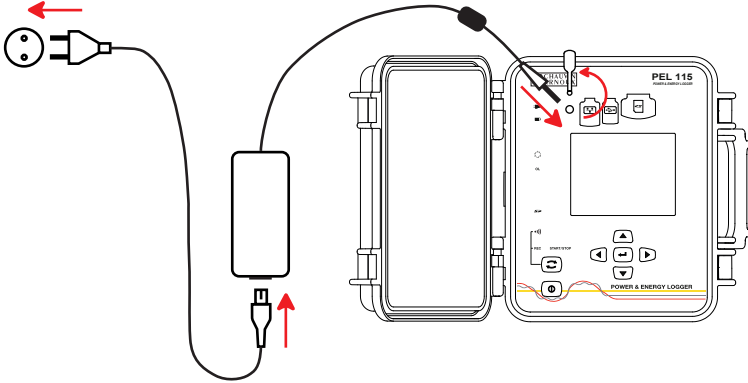



Bild 8

- Tag loss det elastiska skyddet som skyddar nätkabelanslutningen.
- Anslut nätadaptorn till instrumentet och ett uttag.

Instrumentet startas upp.

Indikatorn  på tills batteriet är fulladdat.

### 3.3. ANSLUTNING MED USB ELLER MED LAN ETHERNET

Med USB- och Ethernet-anslutningarna kan du konfigurera enheten via PEL Transfer-mjukvaran, visa mätningarna och hämta inspelningarna till datorn.

- Ta bort locket som skyddar kontakten.
- Anslut den medföljande USB-kabeln eller en Ethernet-kabel (medföljer inte) mellan enheten och datorn.



Innan USB-kabeln ansluts installera drivrutinerna som levereras med mjukvaran PEL Transfer (se § 5).

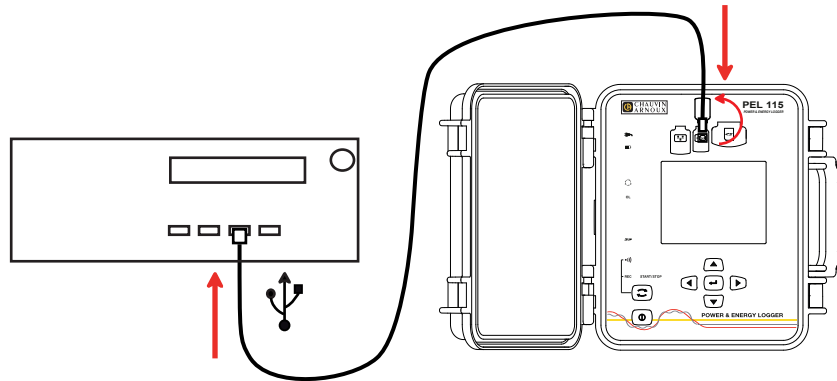


Bild 9

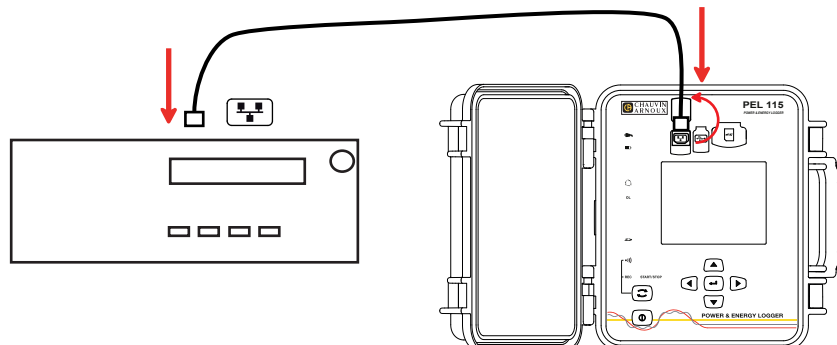


Bild 10

Oavsett vilken anslutning du väljer öppnar du PEL Transfer-mjukvaran (se § 5) för att ansluta enheten till datorn.



Anslutning med USB kabel mellan PC'n och PEL startar inte loggern och batterierna laddas inte.

PEL har en IP adress.

Vid instrumentkonfiguration med PEL Transfer, om "Aktivera DHCP" (dynamisk IP-adress) kryssrutan är markerad, skickar instrumentet en begäran till nätverkets DHCP-server för att automatiskt erhålla en IP-adress. Internetprotokollet som används är UDP. Standardport är 3041. Den kan ändras med PEL Transfer och tillåta att datorn ansluts till flera PEL instrument med en router.





Ett läge för automatisk IP-adress är också tillgängligt när DHCP är vald och DHCP-servern inte detekteras inom 60 sekunder. PEL använder då adressen 169.254.0,100 som standard. Detta läge för automatisk IP-adress är kompatibelt med APIPA. Det kan vara nödvändigt med en övergångskabel.



Om en LAN-anslutning är aktiv kan nätverksinställningarna inte ändras, för att göra det behövs en USB-anslutning.

### 3.4. ANSLUTNING MED WI-FI

Med denna anslutning kan du konfigurera enheten via PEL Transfer-mjukvaran, visa mätningarna och hämta inspelningarna till en dator, smartphone eller surfplatta.

- Tryck på knappen **Välj**  och håll nere. **REC** och  lysdioderna lyser successivt i 3 sekunder vardera.
- Släpp **Välj**-knappen  medan önskad funktion är på.
  - Om du släpper det medan **REC**-indikatorn är tänd, startar eller stoppar inspelningen.
  - Om du släpper det medan  lampan lyser slås Wi-Fi av eller på.



Om **REC**-lampan blinkar när du trycker på tangenten **Välj** innebär det att tangenten **Välj** är låst. Programvaran PEL Transfer måste då användas för att låsa upp den.

Data som skickas av instrumentet kan:

- gå direkt till en PC till vilken det är anslutet via Wifi,
- vidareföras via en IRD-server (DataViewSync™) från Chauvin Arnoux. För att ta emot dem på din dator måste du aktivera IRD-servern (DataViewSync™) i PEL Transfer och ange om förbindelsen sker via Ethernet eller Wifi.

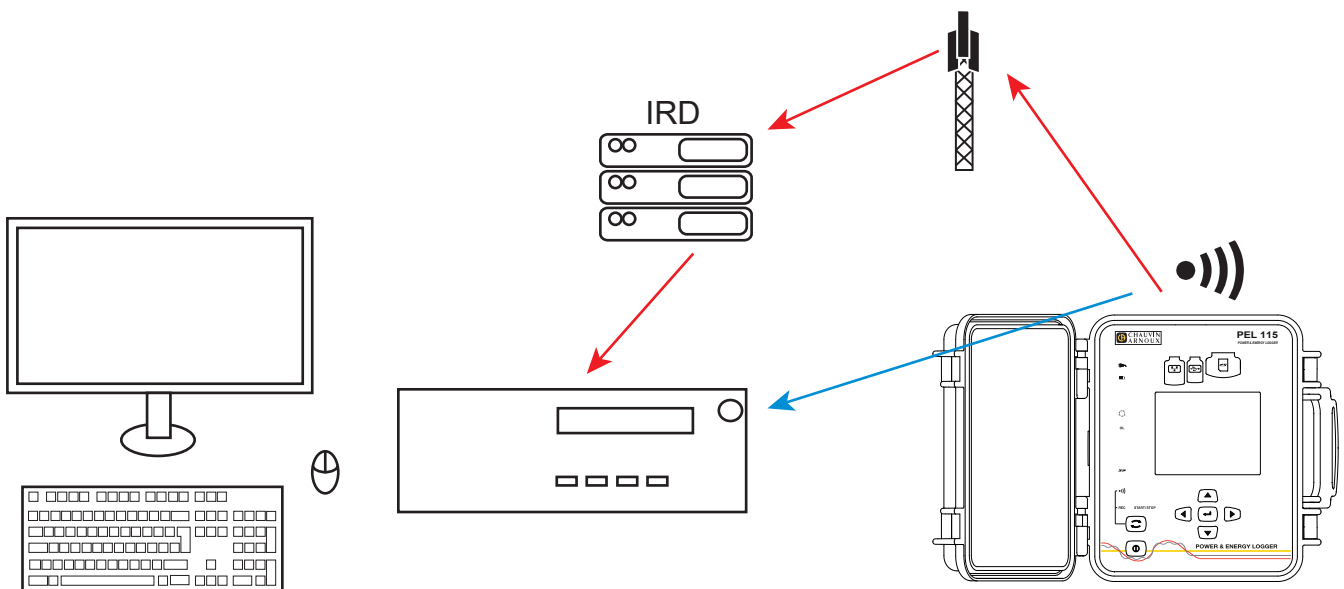


Bild 11



### 3.5. KONFIGURERING AV PEL

Det är möjligt att konfigurera några huvudfunktioner direkt på enheten. För en fullständig konfiguration, använd PEL Transfer-mjukvaran (se § 5).

För att gå till inställningsläge via enheten, tryck på knapparna ◀ eller ▶ tills den önskade symbolen  väljs.

Följande visas på skärmen:

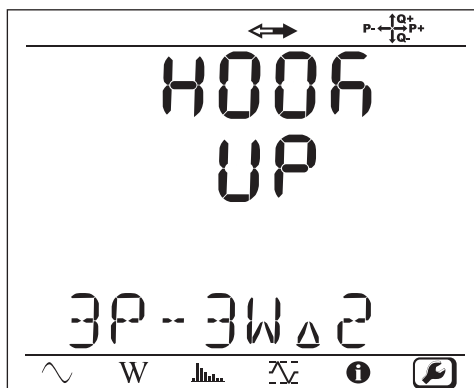


Bild 12



Om PEL redan är konfigurerad via PEL Transfer-mjukvaran, är det inte möjligt att gå in i konfigurationsläget på enheten. I det här fallet visar enheten **LOCK** när du försöker konfigurera den.

#### 3.5.1. TYP AV NÄTVERK

För att ändra det elektriskanätverket, tryck på **Enter**-tangentsymbolen . Nätverksnamnet blinkar. Använd knapparna ▲ och ▼ för att välja ett nätverk enligt listan nedan.

Förkortning	Nätverk
1P-2W	1-fas 2-ledare
1P-3W	1-fas 3-ledare
3P-3WΔ2	3-fas 3- ledare Δ (2 strömtänger)
3P-3WΔ3	3-fas 3- ledare Δ (3 strömtänger)
3P-3WΔb	3-fas 3- ledare Δ symmetrisk
3P-4WY	3-fas 4- ledare Y
3P-4WYb	3-fas 4- ledare Y symmetrisk
3P-4WY2	3-fas 4- ledare Y 2½
3P-4WΔ	3-fas 4- ledare Δ
3P-3WY2	3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)
3P-3WY3	3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)
3P-3WO2	3-fas 3- ledare (öppen Δ 2 strömtänger)
3P-3WO3	3-fas 3- ledare (öppen Δ 3 strömtänger)
3P-4WO	3-fas 4- ledare öppen Δ
dC-2W	DC 2- ledare
dC-3W	DC 3- ledare
dC-4W	DC 4- ledare

Tabell 5

Validera valet med tryckknappen **Enter** .

### 3.5.2. STRÖMTÄNGER

Anslut strömtångerna till PEL.

Strömtångerna detekteras automatiskt av enheten. Den kontrollerar I1-ingången. Om det inte finns något där, kontrolleras ingång I2 samt ingång I3. Om det valda nätverket har en strömtång på N-ingången kollar det även IN-ingången.

När strömtångerna är detekterade indikerar enheten vilken typ som används.



De använda strömtångerna måste alla vara identiska. Annars kommer endast strömtången som är ansluten till I1 att identifieras av enheten.

### 3.5.3. PRIMÄRSPÄNNING

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

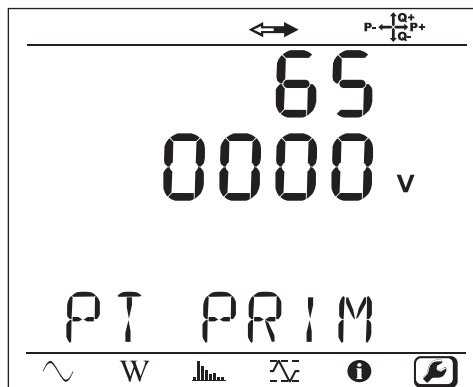


Bild 13

För att ändra värdet på den nominella primärspänningen, tryck på knappen **Enter**-tangenter . Använd knapparna ▲, ▼, ◀ och ▶ för att välja värde på spänningen mellan 50 och 650 000 V. Validera ditt val med **Enter**-tangenter .

### 3.5.4. SEKUNDÄRSPÄNNING

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

För att ändra värdet på den nominella sekundärspänningen, tryck på knappen **Enter**-tangenter . Använd knapparna ▲, ▼, ◀ och ▶ för att välja värde på spänningen mellan 50 och 1000 V. Validera ditt val med **Enter**-tangenter .

### 3.5.5. PRIMÄRSTRÖM

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

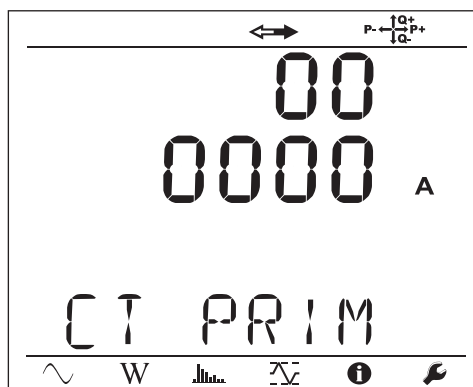


Bild 14

Beroende på typ av strömtång MiniFlex / AmpFlex®, MN-tång eller adapter, mata in den primära märkströmmen. För att göra detta,

tryck på **Enter**-tangentsen . Använd **▲**, **▼**, **◀** och **▶** tangenterna för att välja värdet på den här strömmen.

- AmpFlex® A193 och MiniFlex MA194 eller MA196: 100, 400, 2000 eller 10 000 A (beroende på modell)
- PAC93-tång och C193-tång: 1000 A automatiskt
- 5A MN93A mätområde, 5A Adapter: 5 till 25 000 A
- MN93A mätområde 100 A: automatiskt 100 A
- MN93 tänger: 200 A automatiskt
- E94-tång: 10 eller 100 A
- Tång typ J93: Automatisk upp till 3500 A

Validera värdet genom att trycka på **Enter**-tangentsen .

### 3.5.6. NEUTRALLEDARENS NOMINELLA PRIMÄRSTRÖM

Tryck på tangentsen **▼** för att gå till nästa skärm.

Om du ansluter en strömtång till neutralledarens strömingång, ange dess nominella primärström på samma sätt som innan.

### 3.5.7. AGGREGERINGSPERIOD

Tryck på knappen **▼** för att återgå till följande skärmbild.

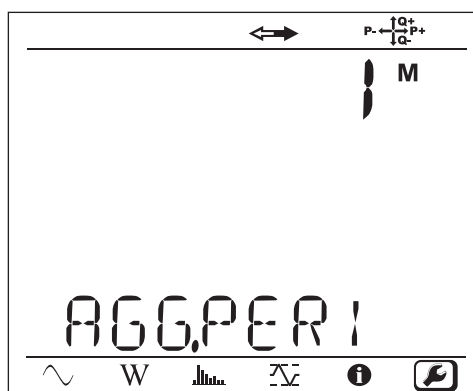



Bild 15

För att ändra aggregeringsperiod tryck på **Enter**-tangentsen  använd sedan **◀** och **▶** för att välja ett värde (1 till 6 samt 10, 12, 15, 20, 30 eller 60 minuter).

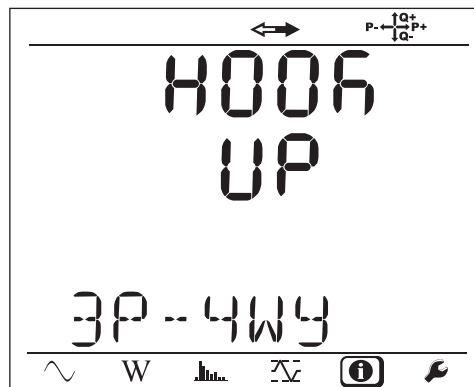
Validera värdet genom att trycka på **Enter**-tangentsen .

### 3.6. INFORMATION

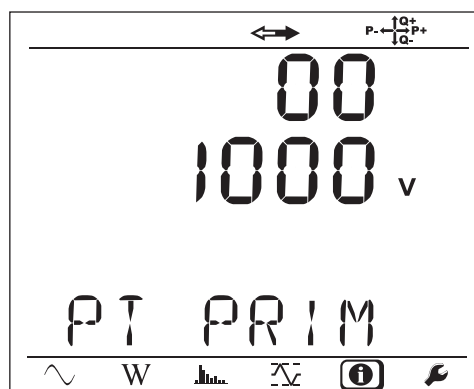
För att gå till informationsläget, tryck på ◀ eller ▶ tangenterna tills vald symbol  visas.

Med hjälp av ▲ och ▼, kan enhetens information bläddras fram.

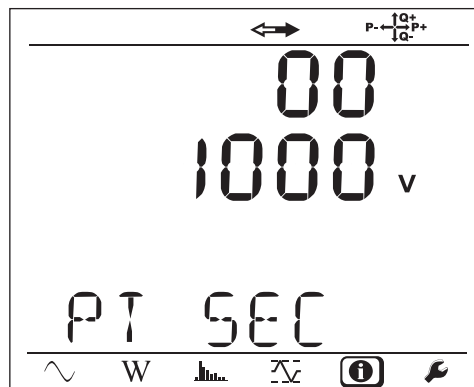
#### ■ Typ av elektriskt nätverk



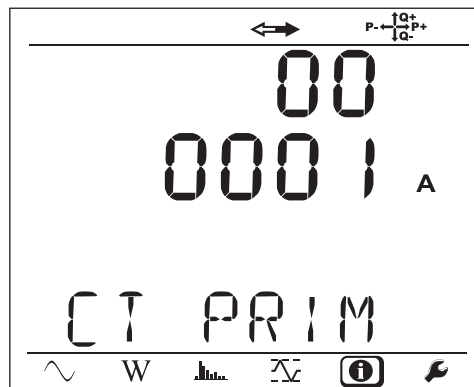
#### ■ Primärspänning



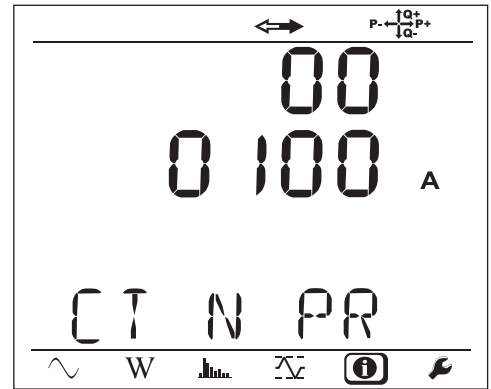
#### ■ Sekundärspänning



#### ■ Primärström



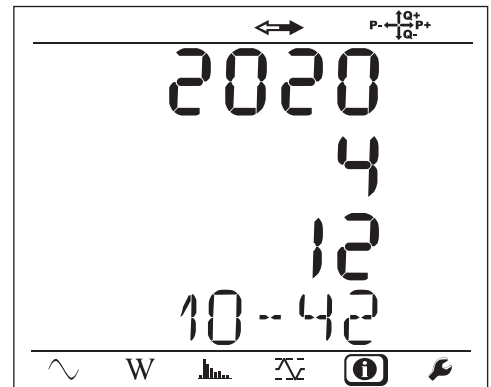
- Neutralledarens nominella primärström (om en strömtång är ansluten till IN-ingången)



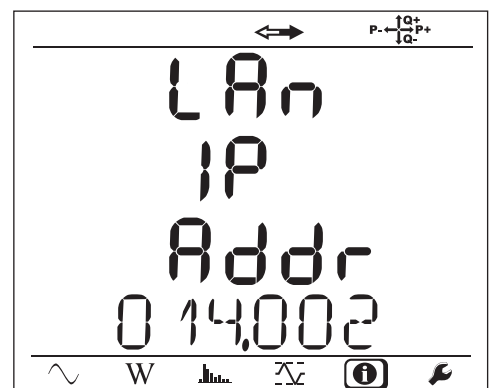
- Aggregeringsperiod



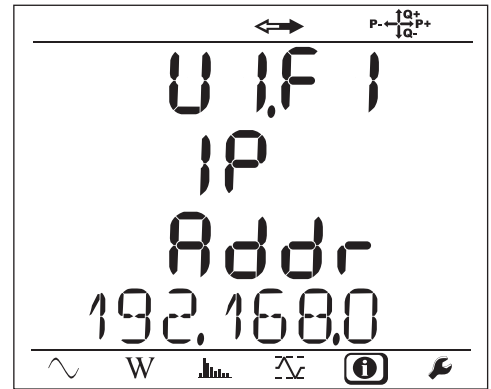
- Datum och tid



- IP-adress (skrollande)

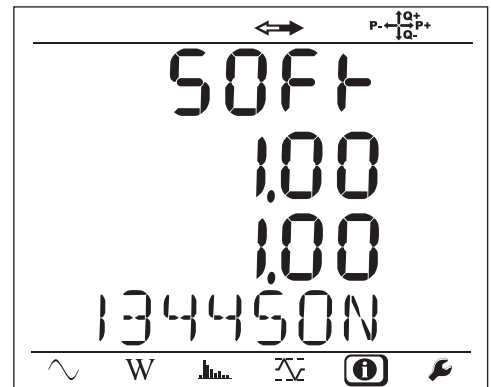


- Wi-Fi-adress (skrollande)



- Programvaruversion

- 1: a nummer = version av DSP-programvaran
- 2: a nummer = version av mikroprocessorprogrammet
- Skrollar serienummer (finns även på QR-kodetiketten som sitter på PEL-locket)



Efter 3 minuter utan att trycka på **Enter-** eller **Navigerings**tangenterna, återgår skärmen till mätskärmen .

## 4. ANVÄNDNING

När enheten är konfigurerad kan du använda den.

### 4.1. DISTRIBUTIONSNÄT OCH ANSLUTNINGAR TILL PEL

Börja med att ansluta strömtänger och spänningsprober till din installation enligt distributionsnätet. PEL måste konfigureras (se § 3.6) för det valda elektriska nätverket.



Kontrollera alltid att den aktuella strömtångens pil pekar mot lasten. Fasvinkeln kommer således att vara korrekt för effektmätningar och andra fasberoende mätningar.

När inspelningen är färdig och nedladdad till en dator är det emellertid möjligt att ändra strömmarnas riktning (I1, I2 eller I3) med hjälp av PEL Transfer-mjukvaran. Detta kommer att korrigera effektberäkningarna om någon av strömtångerna har varit felvänd under loggningen.

Krokodilklämmorna kan skruvas på spänningskablarna, vilket håller instrumentet tätt.



För mätningar med en neutralledare kan strömmarna mätas med en strömtång eller, om det inte finns en strömtång, beräknas.

#### 4.1.1. ENFAS 2-LEDARE: 1P-2W

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord (valfritt på denna typ av nätverk).
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1.
- Anslut strömtång på fasledare L1.
- Anslut IN-strömtången till den gemensamma ledaren (valfritt på denna typ av nätverk).



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

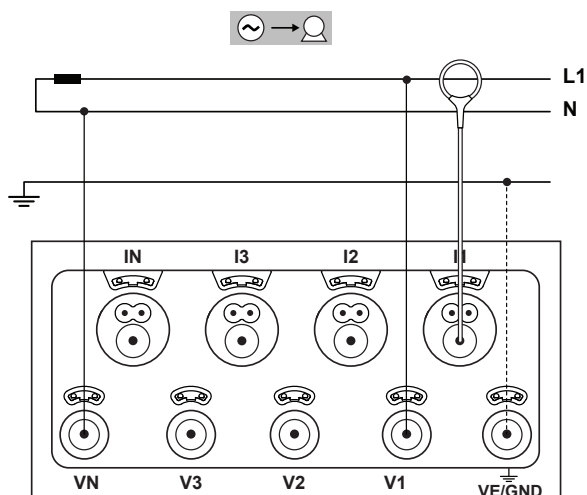


Bild 16

#### 4.1.2. TVÅFAS 3-LEDARE (TVÅFAS FRÅN TRANSFORMATOR MED MITTANSLUTNING): 1P-3W

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord (valfritt på denna typ av nätverk).
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut IN-strömtången till neutralledaren (valfritt för denna typ av nätverk).
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

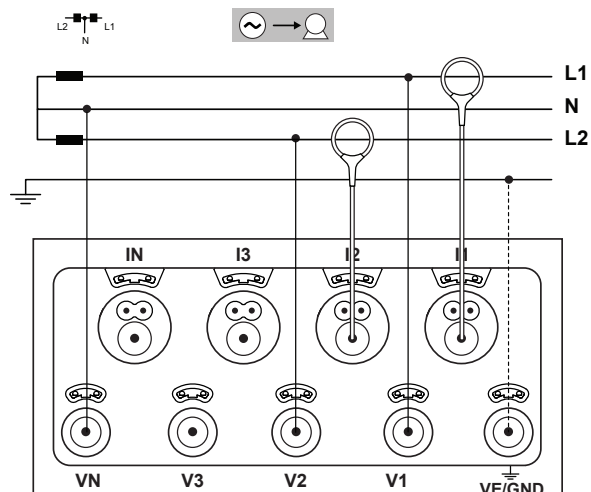


Bild 17

#### 4.1.3. TREFASNÄT MED 3-LEDARE

##### 4.1.3.1. Trefas 3-ledare, ( $\Delta$ , 2 strömtänger: 3P-3W $\Delta$ 2

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

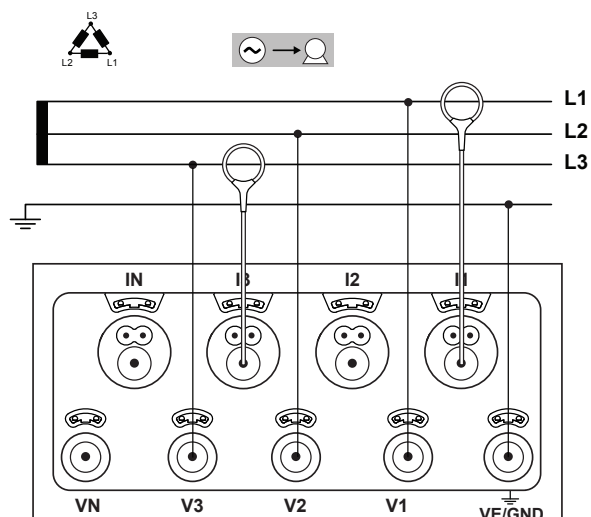


Bild 18

##### 4.1.3.2. Trefas 3-ledare ( $\Delta$ , 3 strömtänger): 3P-3W $\Delta$ 3

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

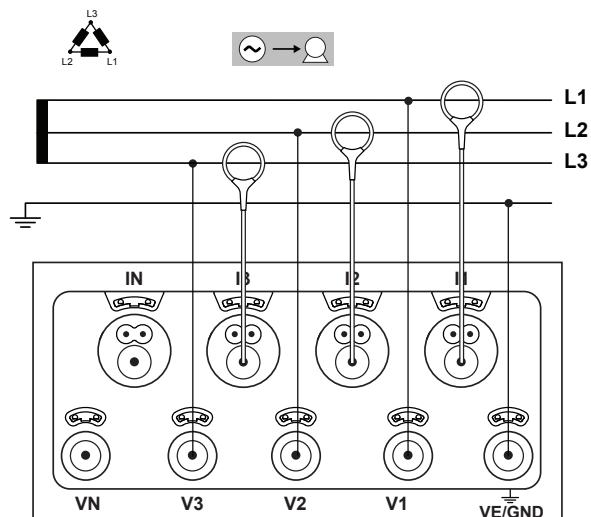


Bild 19



#### 4.1.3.3. Trefas 3-ledare (öppen Δ, 2 strömtänger): 3P-3W02

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

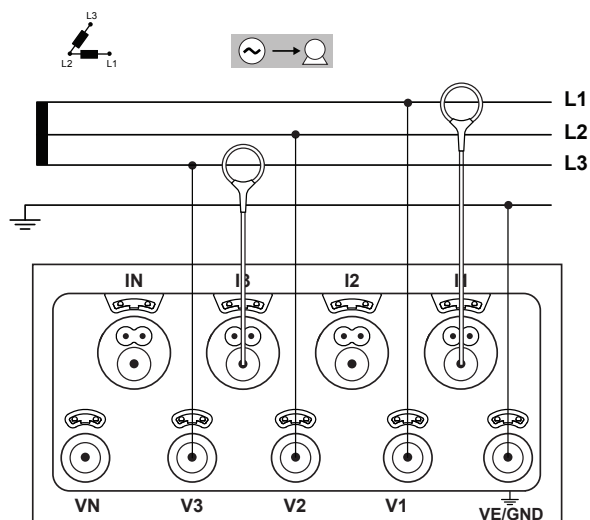


Bild 20

#### 4.1.3.4. Trefas 3-ledare (öppen Δ, 3 strömtänger): 3P-3W03

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

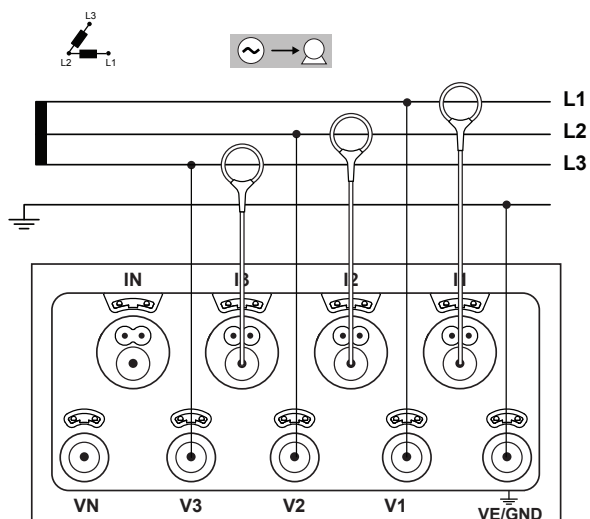


Bild 21

#### 4.1.3.5. Trefas 3-ledare (Y, 2 strömtänger): 3P-3WY2

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

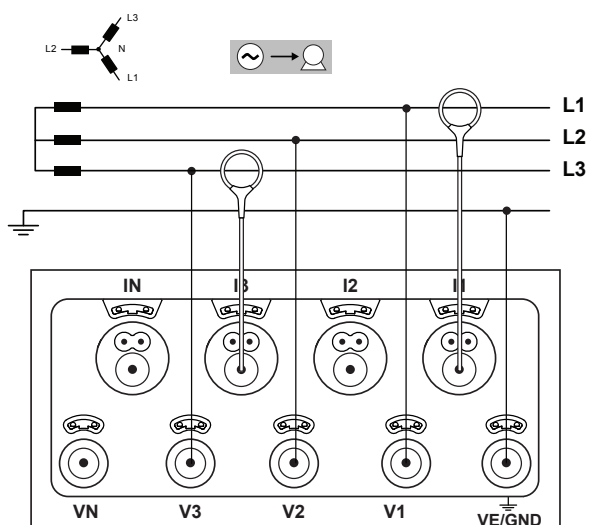


Bild 22

#### 4.1.3.6. Trefas 3-ledare (Y, 3 strömtänger): 3P-3WY

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

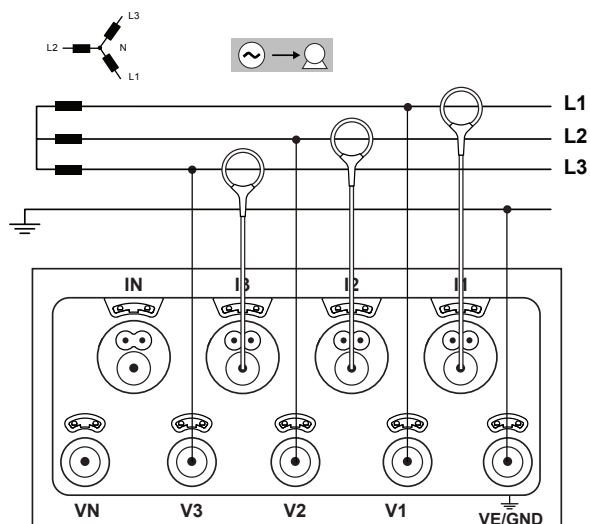


Bild 23

#### 4.1.3.7. Trefas 3-ledare (öppen Δ, 3 strömtänger): 3P-3W03

- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

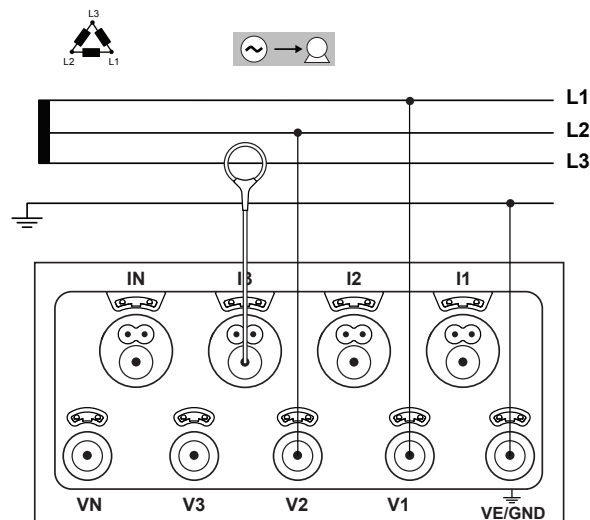


Bild 24

#### 4.1.4. TREFASNÄT MED 4-LEDARE Y

##### 4.1.4.1. Trefas 4-ledare (Y, 3 strömtänger): 3P-4WY

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut IN-strömtången till neutralledaren.
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

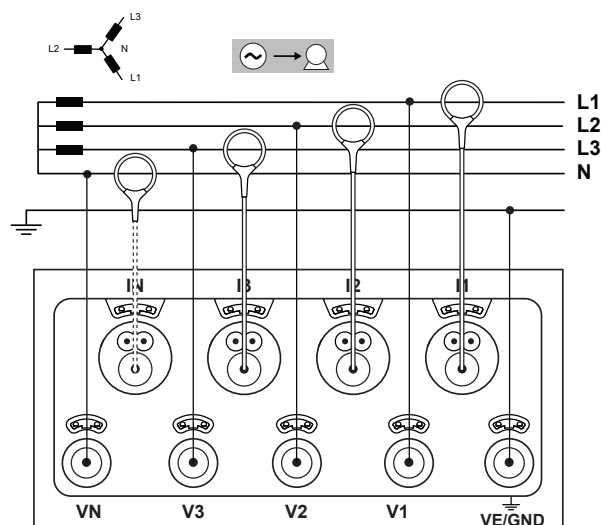


Bild 25

#### 4.1.4.2. Trefas 4-ledare Y symmetrisk: 3P-4WYB

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut IN-strömtången till neutralledaren.
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

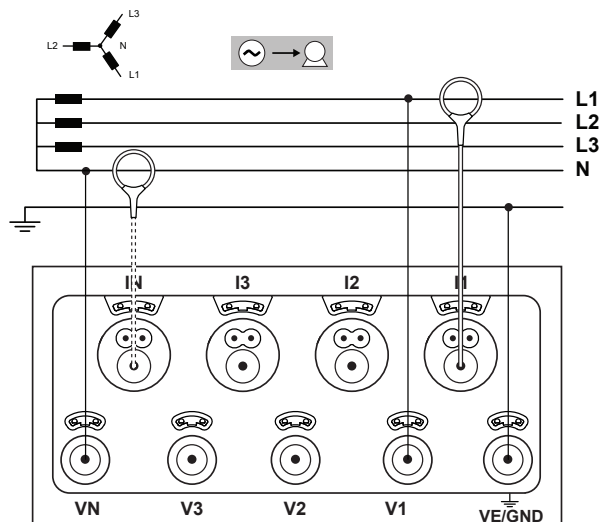


Bild 26

#### 4.1.4.3. Trefas 4-ledare Y på 2,5 element (4 strömtänger): 3P-4WY2

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut IN-strömtången till neutralledaren.
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

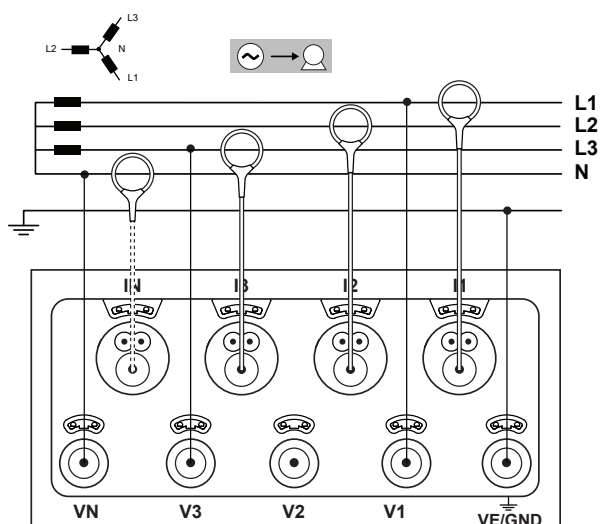


Bild 27

#### 4.1.5. TREFAS 4-LEDARE $\Delta$

Trefas 4-ledar anordning (triangel  $\Delta$  "High Leg"). Ingen spänningstransformator ansluten: Installationen under test antas vara ett distributionssystem för lågspänning.

##### 4.1.5.1. Trefas 4-ledare $\Delta$ (4 strömtänger): 3P-4W $\Delta$

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut IN-strömtången till neutralledaren.
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

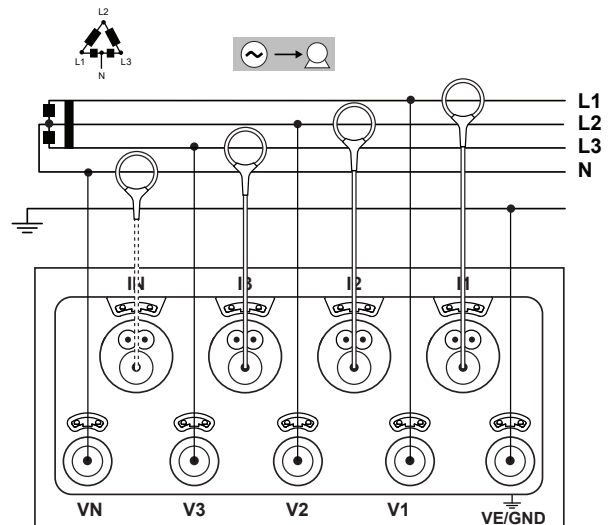


Bild 28

##### 4.1.5.2. Trefas 4-ledare (öppen $\Delta$ 4 strömtänger): 3P-4WO

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut IN-strömtången till neutralledaren.
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

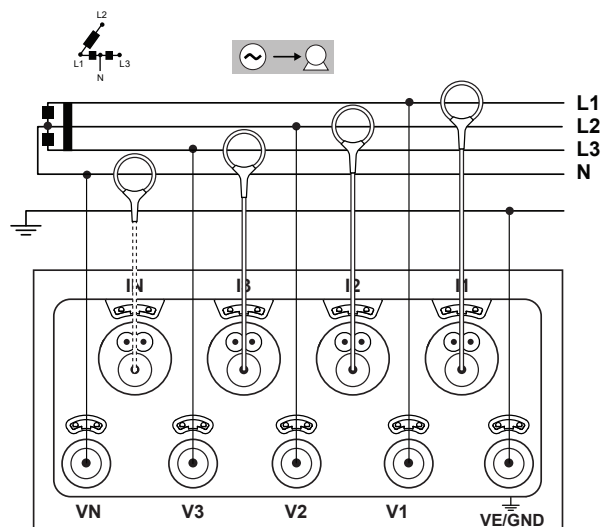


Bild 29

## 4.1.6. DC NÄTVERK

### 4.1.6.1. DC 2-ledare: DC-2W

- Connect the N terminal to the common conductor.
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till positiva ledaren +1
- Anslut IN-strömtången till den gemensamma ledaren.
- Anslut strömtång I1 på ledare +1



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

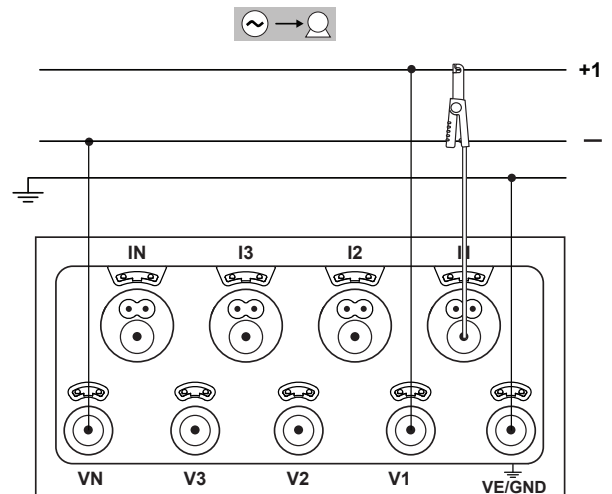


Bild 30

### 4.1.6.2. DC 3-ledare: DC-3W

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till ledare +1
- Anslut mätledare V2 till ledare +2
- Anslut IN-strömtången till den gemensamma ledaren.
- Anslut strömtång I1 på ledare +1
- Anslut strömtång I2 på ledare +2



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

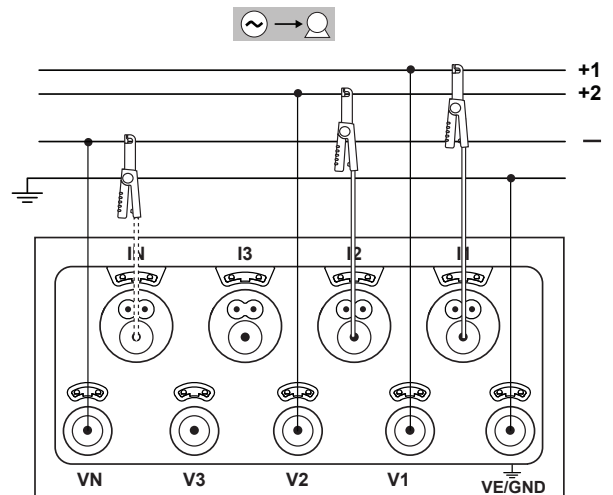


Bild 31

### 4.1.6.3. DC 4-ledare: DC-4W

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut VE/GND-ingången till jord.
- Anslut mätledare V1 till ledare +1
- Anslut mätledare V2 till ledare +2
- Anslut mätledare V3 till ledare +3
- Anslut IN-strömtången till den gemensamma ledaren.
- Anslut strömtång I1 på ledare +1
- Anslut strömtång I2 på ledare +2
- Anslut strömtång I3 på ledare +3



Kontrollera att strömpilen på strömtången pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra faskänsliga mätningar.

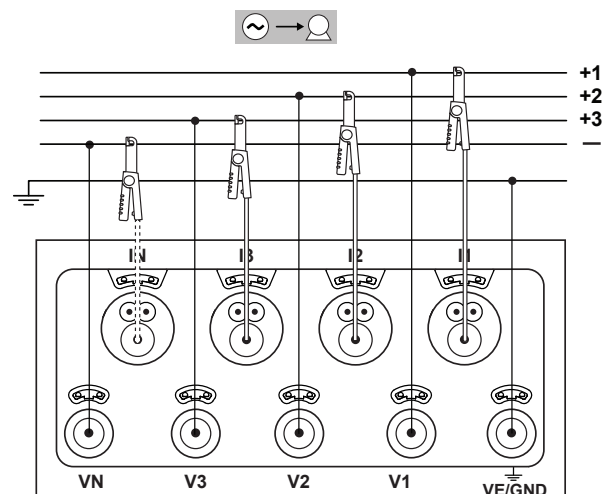





Bild 32

## 4.2. INSPELNING

För att starta en inspelning:

- Kontrollera att det finns ett SD-kort (inte låst och inte fullt) i PEL.
- Tryck på knappen **Välj**  och håll nere. **REC** och  lysdioderna lyser successivt i 3 sekunder vardera.
- Släpp **Välj**-knappen  medan **REC**-indikatorn är tänd. Inspelningen startar och **REC**-indikatorn blinkar två gånger var 5:e sekund.





För att stoppa en inspelning, fortsätt på exakt samma sätt. REC-indikatorn blinkar en gång var 5:e sekund.

Inspelningar kan hanteras från PEL Transfer (se § 5).

Om instrumentet stoppas vid ett strömbrott kommer inspelningen att återupptas när instrumentet startas upp igen.

## 4.3. DISPLAYVISNING FÖR MÄTVÄRDEN

PEL har 4 visningslägen representerade av ikonerna längst ner på displayen. För att växla från ett läge till ett annat, använd knapparna ◀ eller ▶.

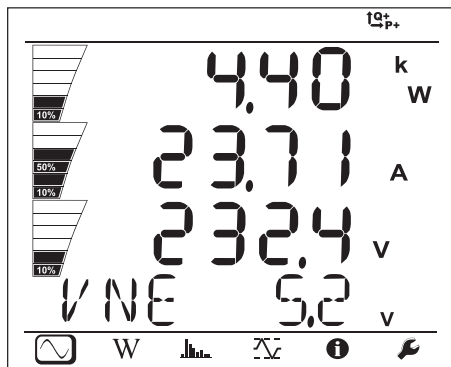
Ikon	Måtläge
	Displayläge för momentana värden: Spänning (V), Ström (I), Aktiv effekt (P), Reaktiv effekt (Q), Skenbar effekt (S), Frekvens (f), Effektfaktor (PF), $\tan \Phi$ .
	Displayläge för kraft och energi: belastningens aktiva energi (Wh), lastens reaktiva energi (Varh), skenbar energi av lasten (VAh).
	Displayläge för ström- och spänning.
	Displayläge för maxvärden: maximal aggregerade värden av mätningarna och energin i den senaste inspelningen.

Displayerna är tillgängliga så snart PEL är påslagen men värdena är noll då PEL inte är ansluten. Så snart det finns spänning eller ström på ingångarna uppdateras dessa och visas på skärmen.

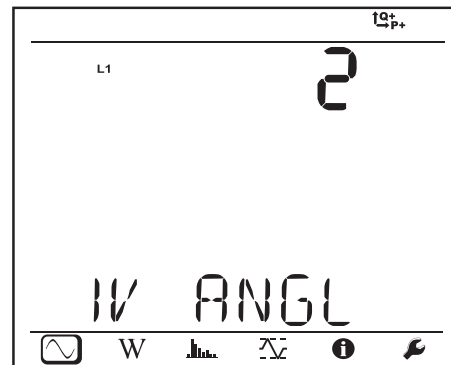
### 4.3.1. MÄTLÄGEN

Skärmen indikerar det konfigurerade elektriska nätverket. Tryck på tangent ▼ för att komma vidare till nästa skärmbild.

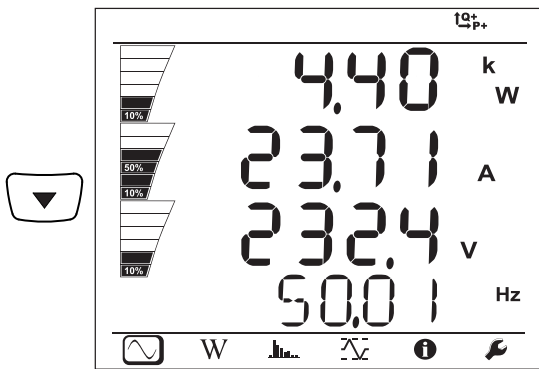
#### Enfas 2-tråds (1P-2W)



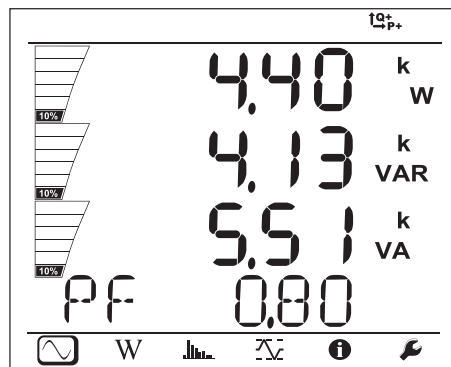
P  
I  
V  
V<sub>N</sub>



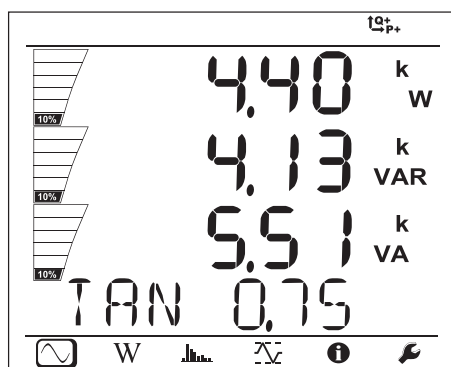
$\varphi (I_1, V_1)$



P  
I  
V  
f



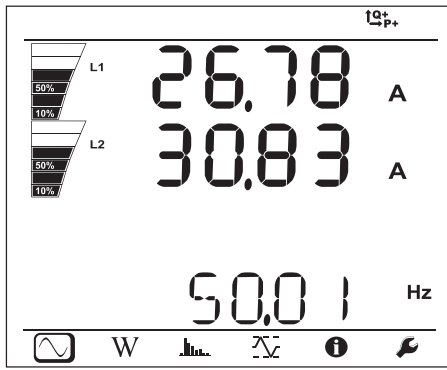
P  
Q  
S  
PF



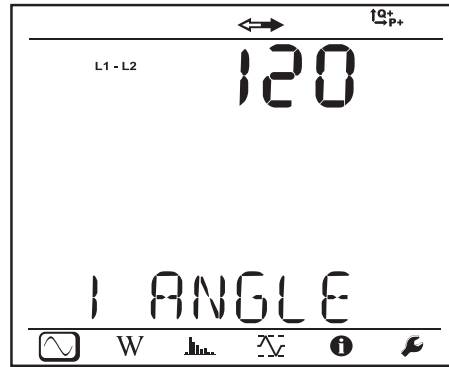
P  
Q  
S  
tan  $\varphi$



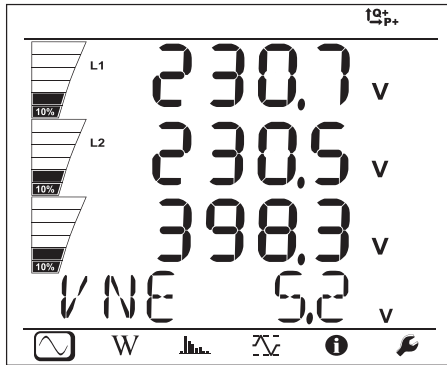
2-fas 3-ledningar (1P-3W)



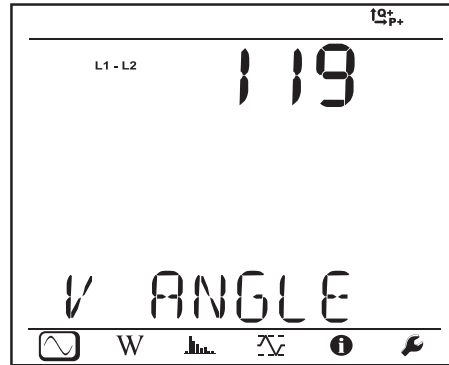
$I_1$   
 $I_2$   
 $f$



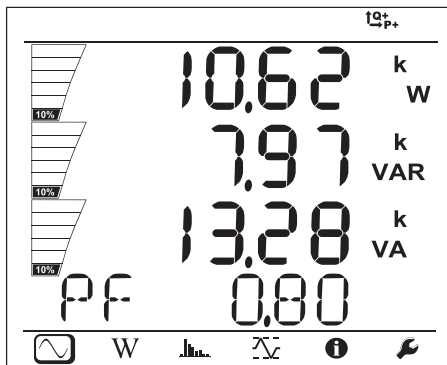
$\phi(I_2, I_1)$



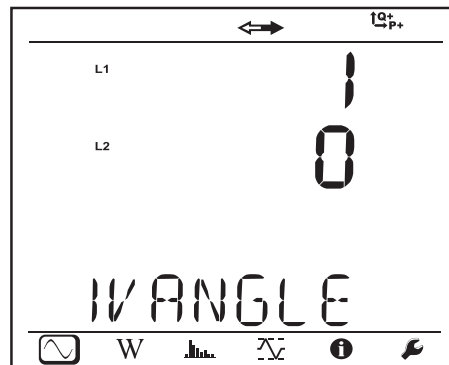
$V_1$   
 $V_2$   
 $U_{12}$   
 $V_N$



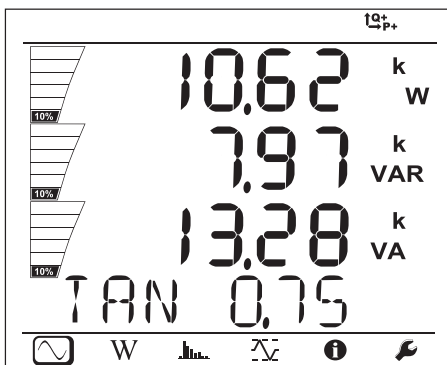
$\phi(V_2, V_1)$



$P$   
 $Q$   
 $S$   
 $PF$



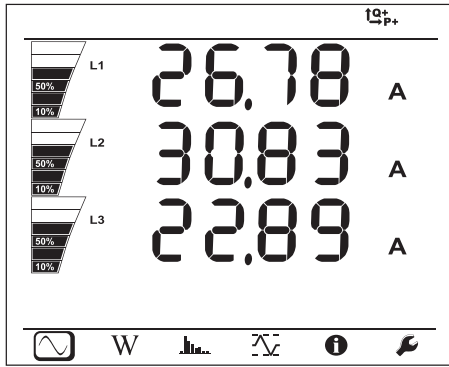
$\phi(I_1, V_1)$   
 $\phi(I_2, V_2)$



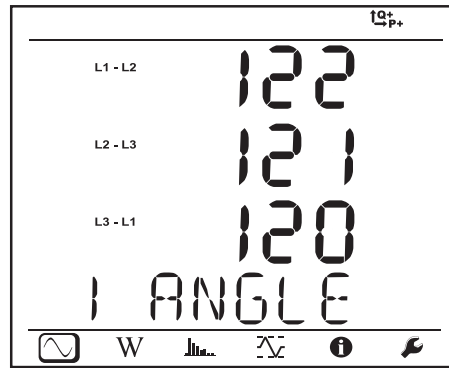
$P$   
 $Q$   
 $S$   
 $\tan \phi$



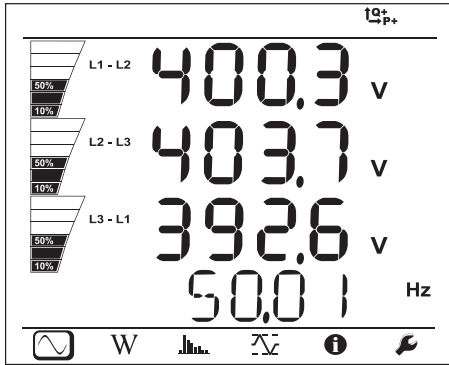
3-fas 3-tråds obalanserad (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



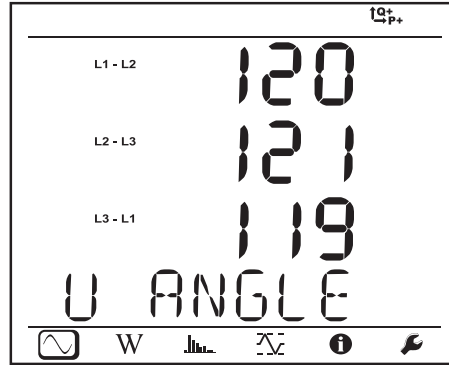
$I_1$   
 $I_2$   
 $I_3$



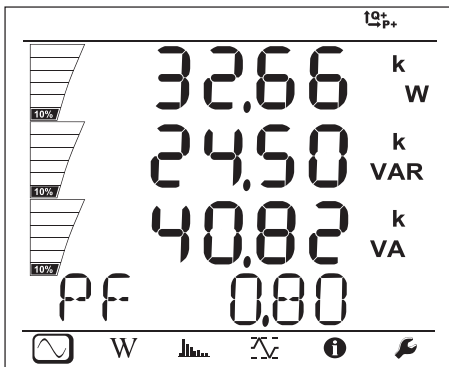
$\phi(I_2, I_1)$   
 $\phi(I_3, I_2)$   
 $\phi(I_1, I_3)$



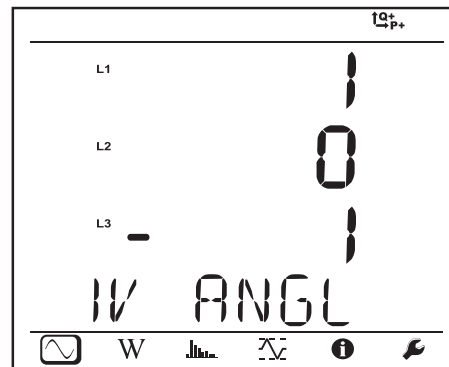
$U_{12}$   
 $U_{23}$   
 $U_{31}$   
f



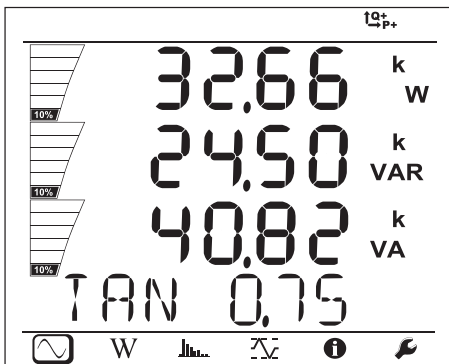
$\phi(U_{31}, U_{23})$   
 $\phi(U_{12}, U_{31})$   
 $\phi(U_{23}, U_{12})$



P  
Q  
S  
PF

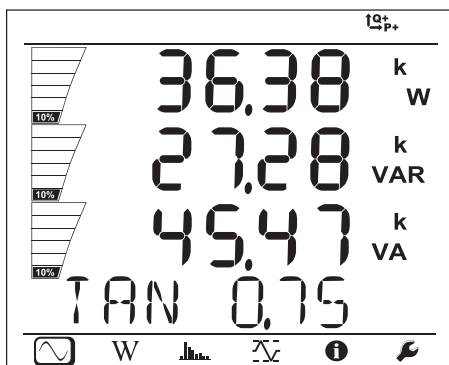
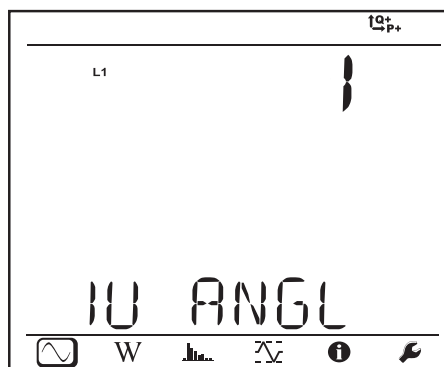
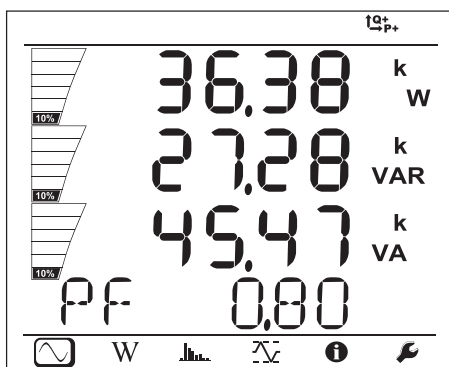
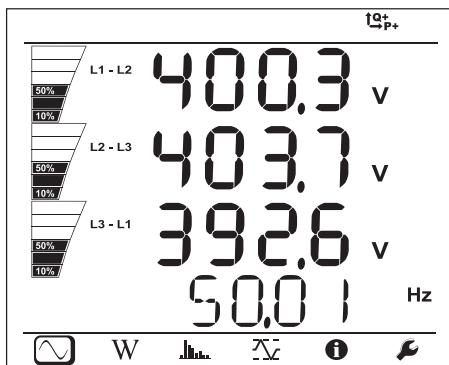
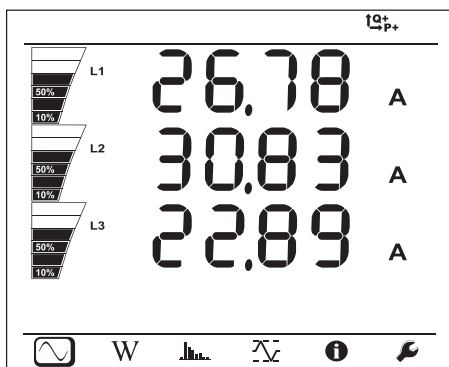


$\phi(I_1, U_{12})$   
 $\phi(I_2, U_{23})$   
 $\phi(I_3, U_{31})$

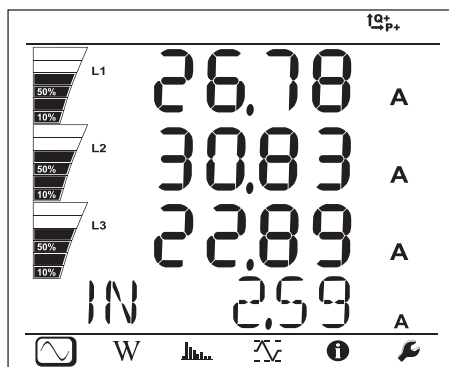


P  
Q  
S  
tan  $\phi$

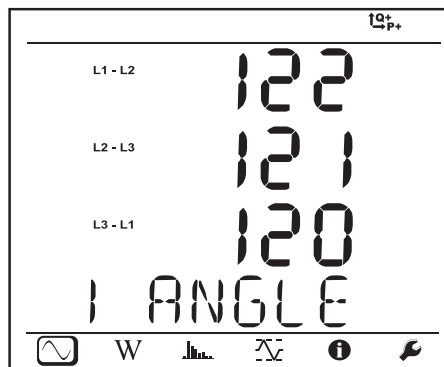
3-fas 3-tråds Δ balanserad (3P-3WΔb)



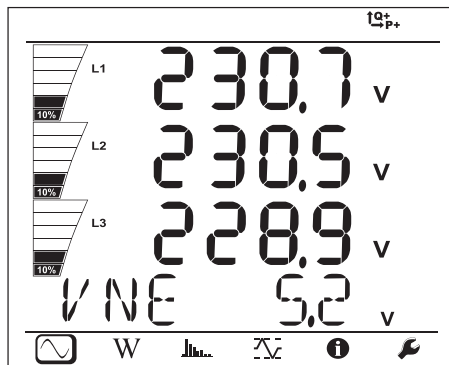
3-fas 4-tråds obalanserad (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)



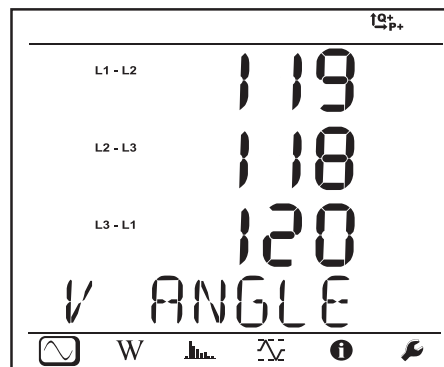
$I_1$   
 $I_2$   
 $I_3$   
 $I_N$



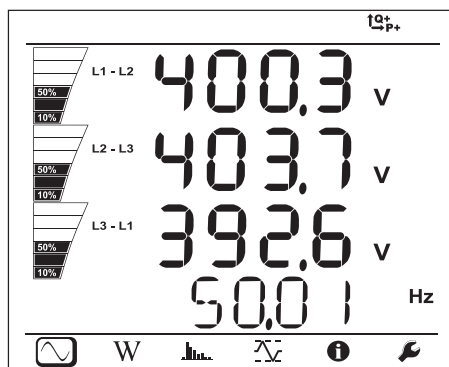
$\phi(I_2, I_1)$   
 $\phi(I_3, I_2)$   
 $\phi(I_1, I_3)$



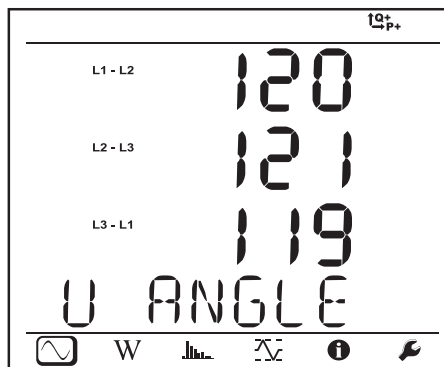
$V_1$   
 $V_2$   
 $V_3$   
 $V_N$



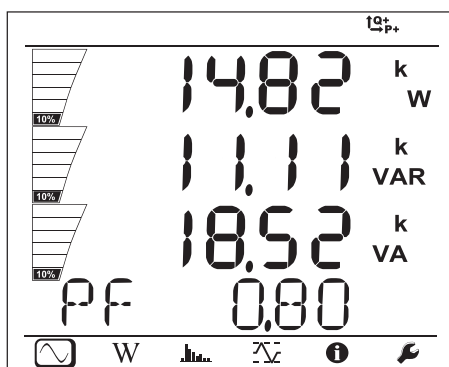
$\phi(V_2, V_1)^*$   
 $\phi(V_3, V_2)^*$   
 $\phi(V_1, V_3)$



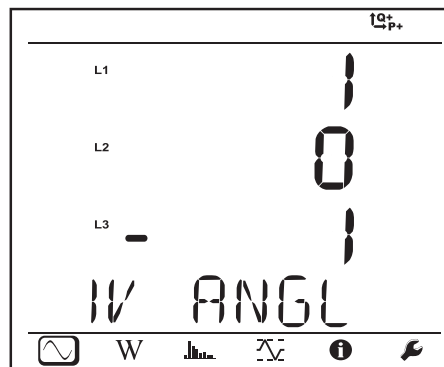
$U_{12}$   
 $U_{23}$   
 $U_{31}$   
 $f$



$\phi(U_{31}, U_{23})$   
 $\phi(U_{12}, U_{31})$   
 $\phi(U_{23}, U_{12})$

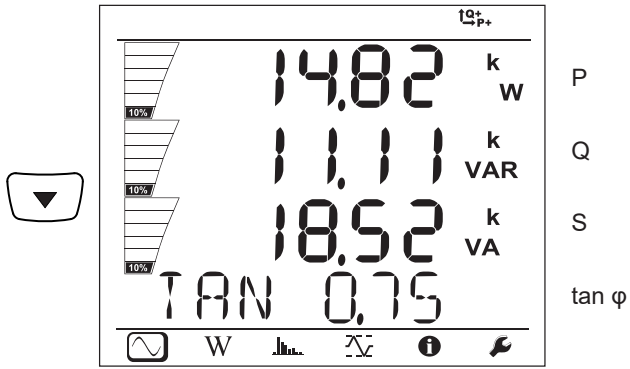


P  
Q  
S  
PF

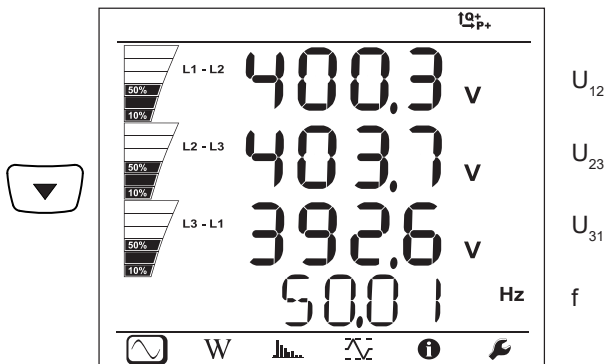
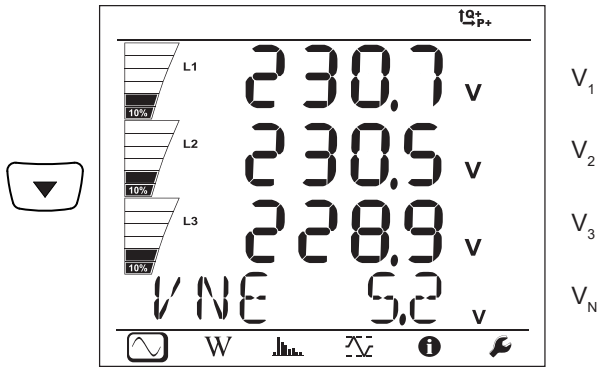
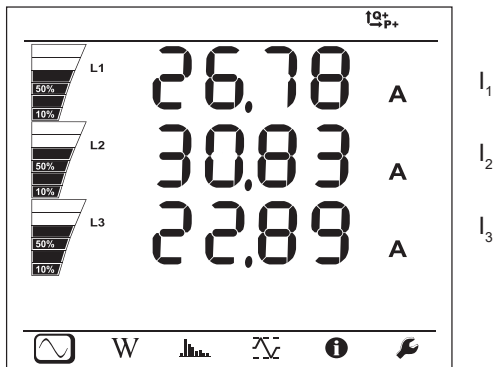


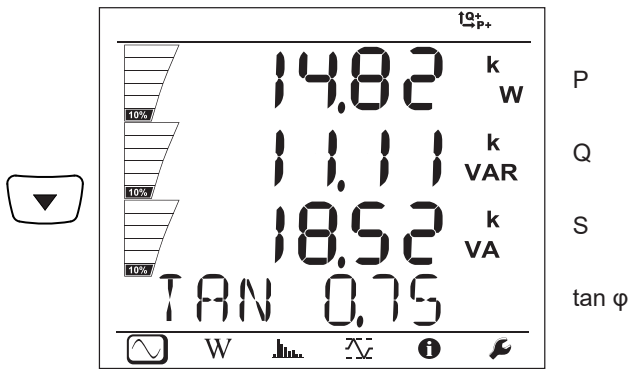
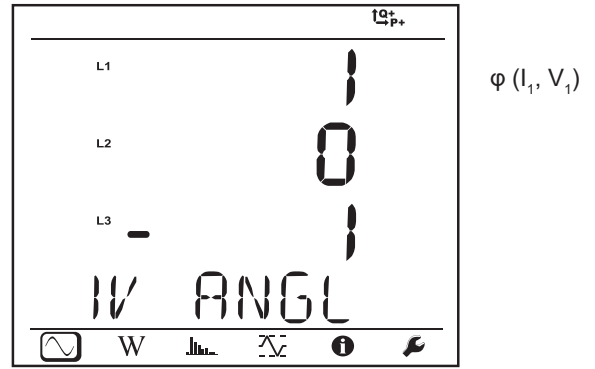
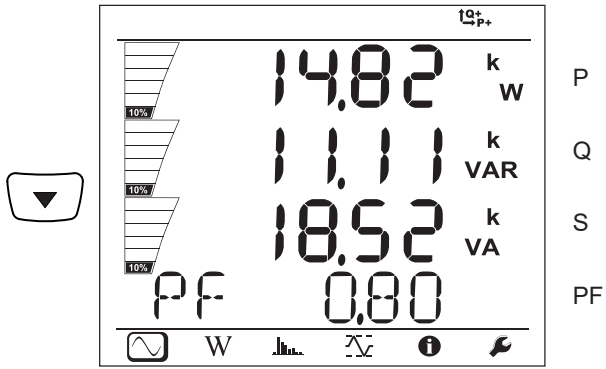
$\phi(I_1, V_1)$   
 $\phi(I_2, V_2)^*$   
 $\phi(I_3, V_3)$

\*: För 3P-4WΔ och 3P-4WO-nätverk

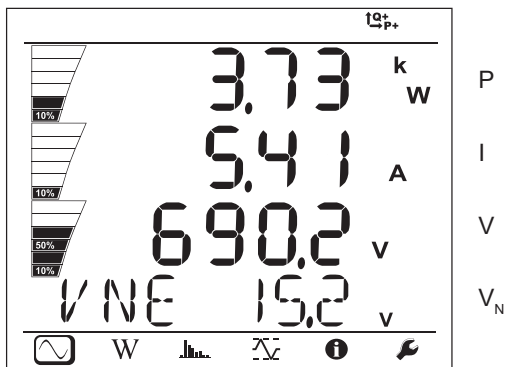


3-fasig 4-trådig Y-balanserad (3P-4WYb)

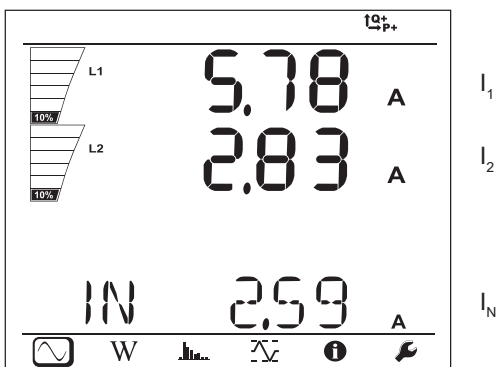


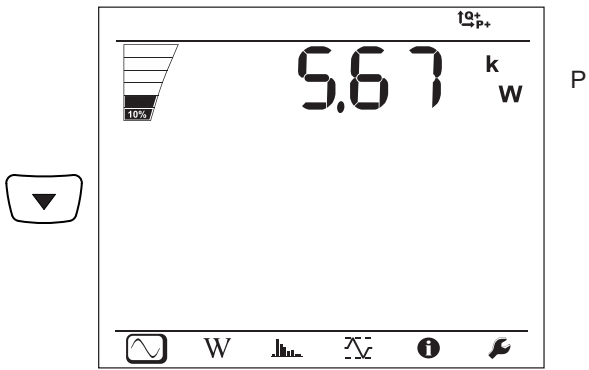
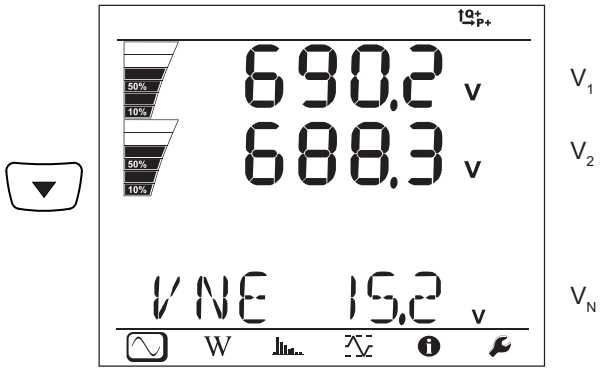


DC 2-ledare (dC-2W)

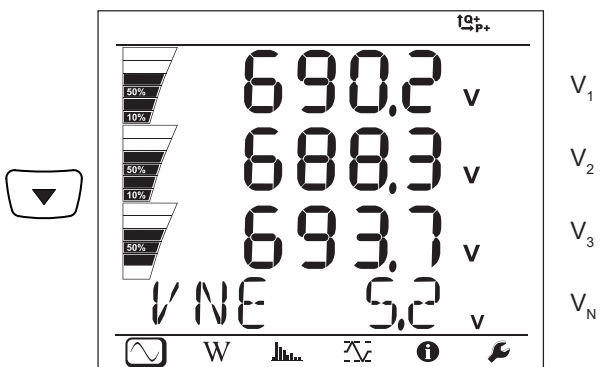
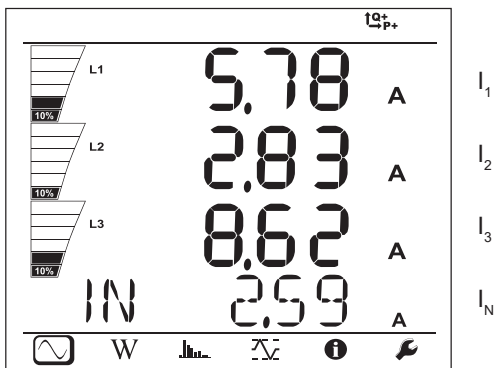


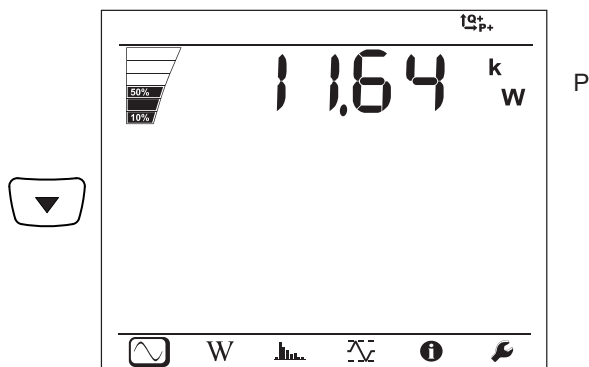
DC 3-ledare (dC-3W)






DC 4-ledare (dC-4W)





### 4.3.2. ENERGILÄGEN **W**

Den visade effekten är den totala effekten. Energin beror på varaktigheten, vanligtvis är den tillgänglig efter 10 eller 15 minuter eller vid slutet av aggregeringsperioden.

Tryck på **Enter**-tangentsen  i mer än 2 sekunder för att få kvadrantstyrka (IEC 62053-23). Displayen visar **PArt** för att ange att de är partiella mätvärden.

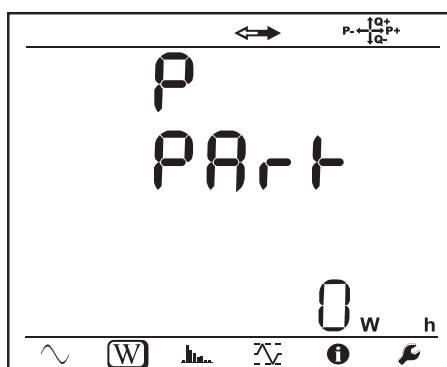


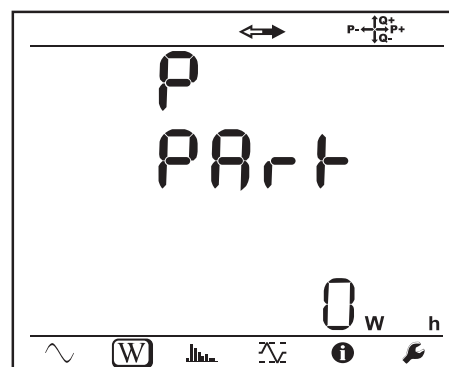
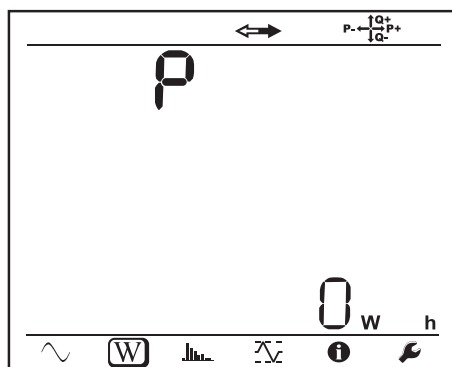
Bild 33

Tryck på tangentsen  för att återgå till visning av den totala effekten.

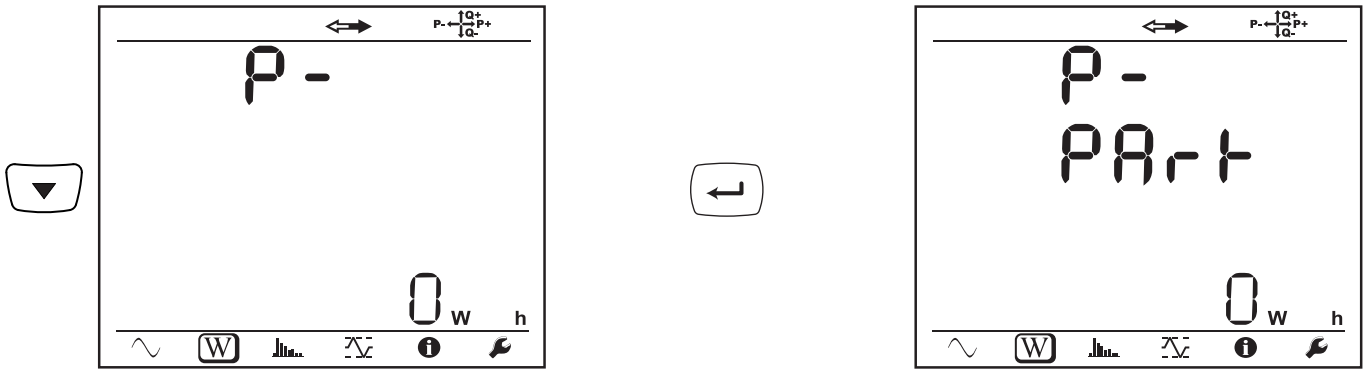
Skärmbilderna är olika beroende på om det är lik- eller växelspänningsnätverk.

#### Växelspänningsnätverk

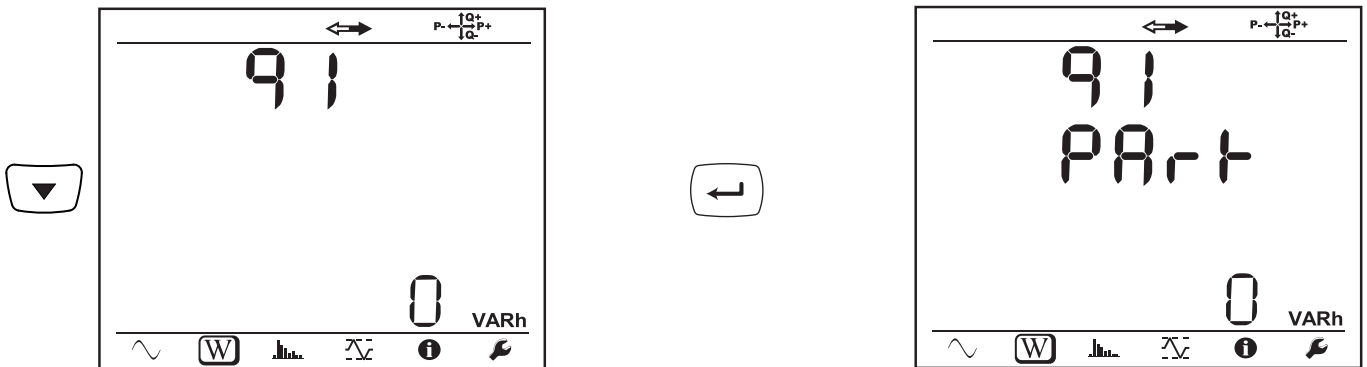
Ep +: Total aktiv energiförbrukning (från last) i kWh



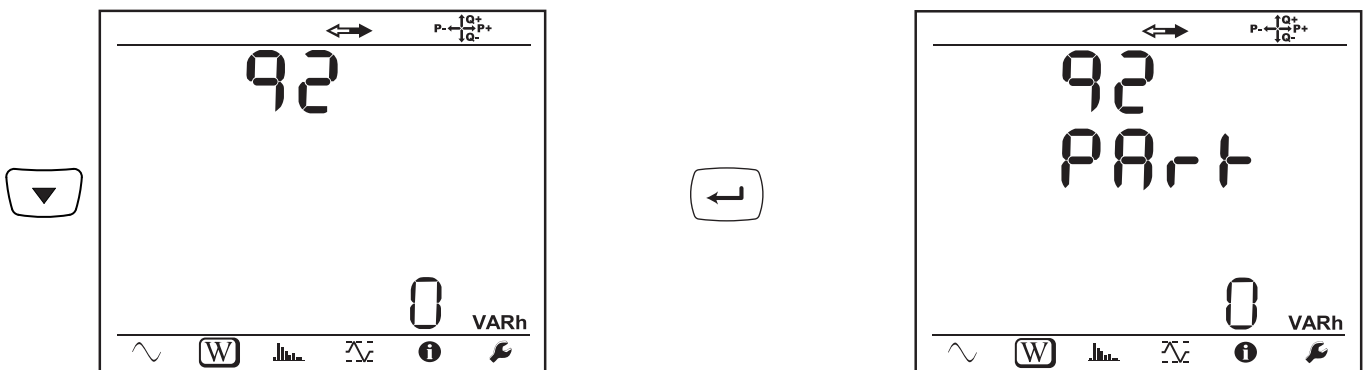
Ep-: Totala aktiva energikällor (från källa) i kWh



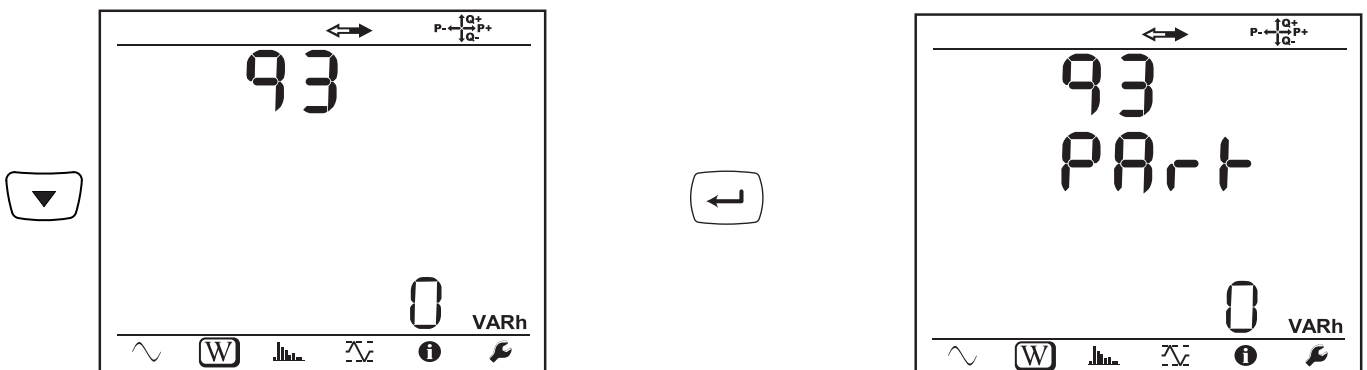
Eq1: Reaktiv energi förbrukad (från last) i den induktiva kvadranten (kvadrant 1) i kvarh.



Eq2: Reaktiv energi levererad (från källa) i den kapacitiva kvadranten (kvadrant 2) i kvarh.

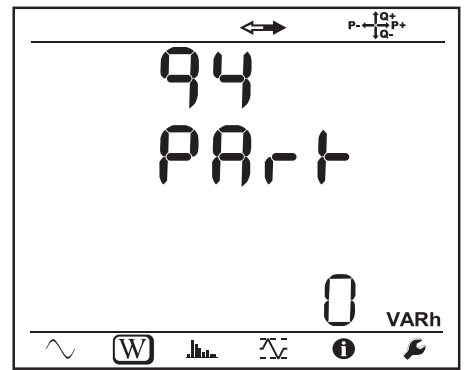
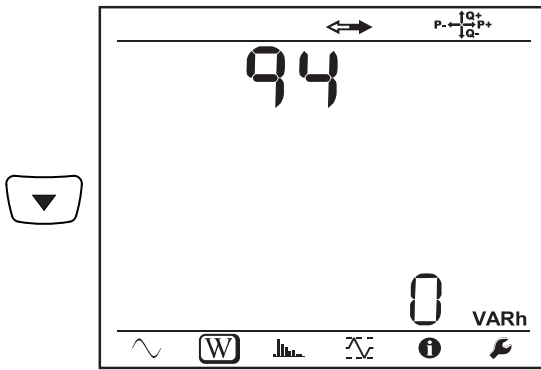


Eq3: Reaktiv energi levererad (från källa) i induktiv kvadrant (kvadrant 3) i kvarh.

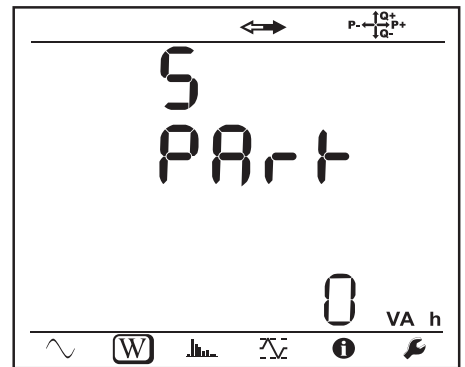
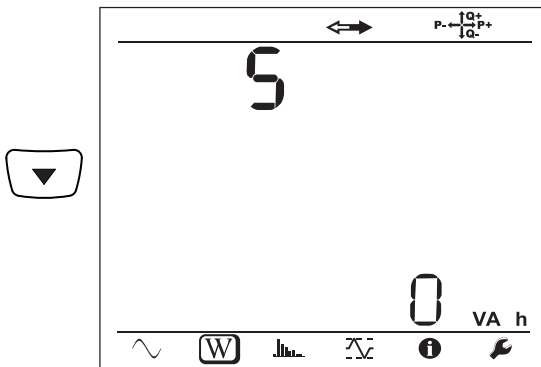




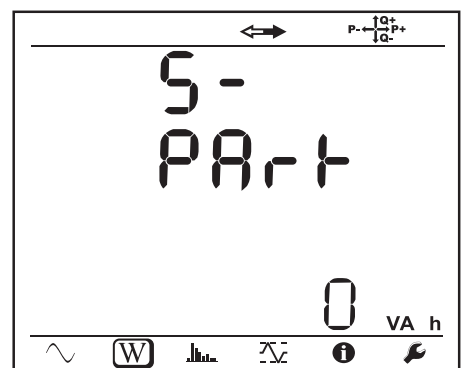
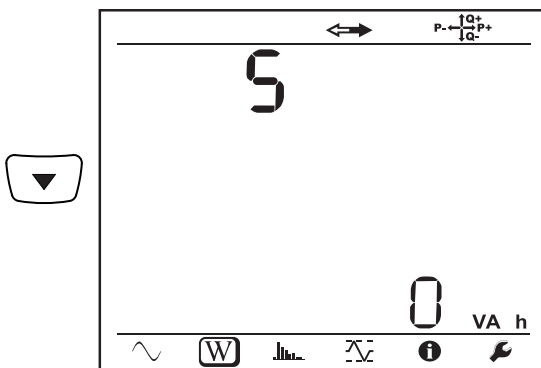
Eq4: Reaktiv energi förbrukad (från last) i den kapacitiva kvadranten (kvadrant 4) i kvarh.



Es +: Total skenbar energiförbrukning (från last) i kVAh

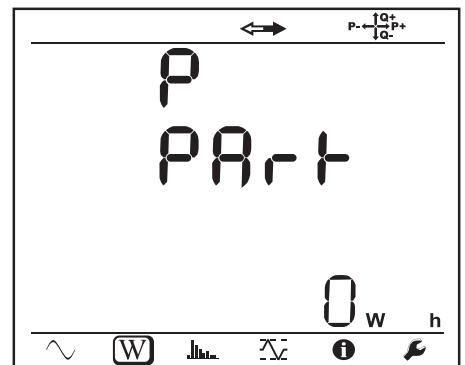
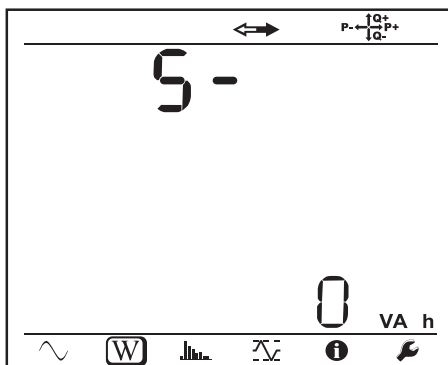


Es-: Totala skenbar energi levererad (från källa) i kVAh

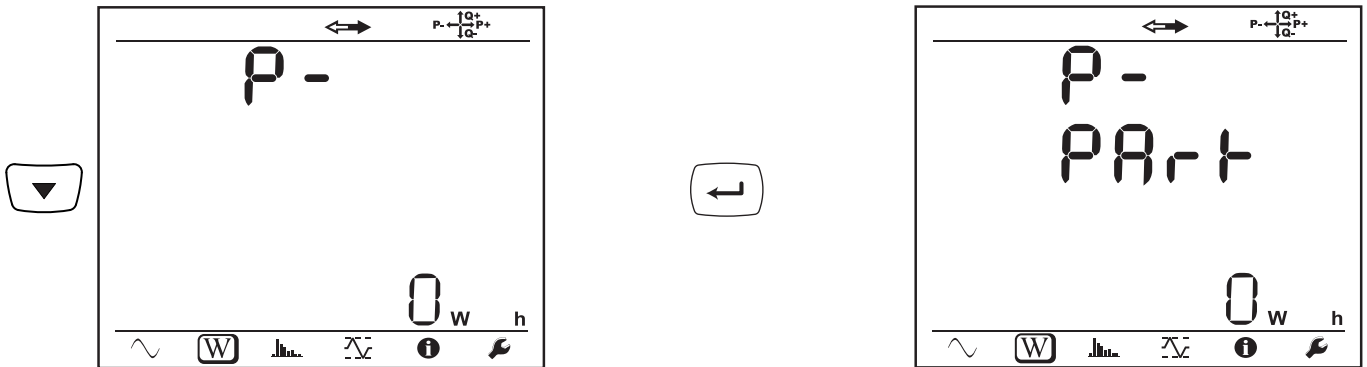


### Likspänningsnätverk

Ep +: Total aktiv energiförbrukning (från last) i kWh



Ep-: Total aktiv energi levererad (från källa)

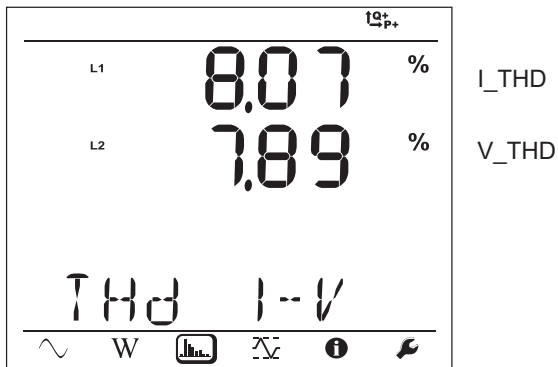


### 4.3.3. ÖVERTONSLÄGE

Vad skärmen visar beror på det konfigurerade och valda nätverket.

Den harmoniska skärmen är inte tillgänglig för likspännings-nätverk. Displayen visar "NO THD i DC-mode".

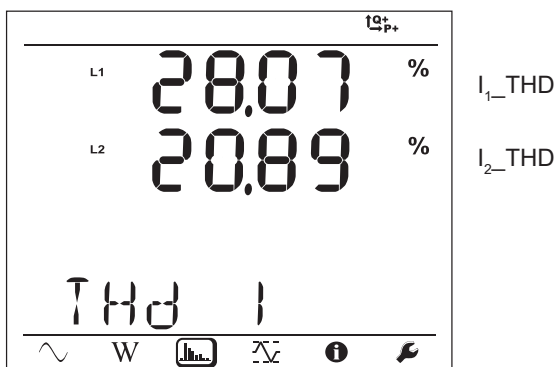
#### Enfas 2-tråds (1P-2W)



I\_THD

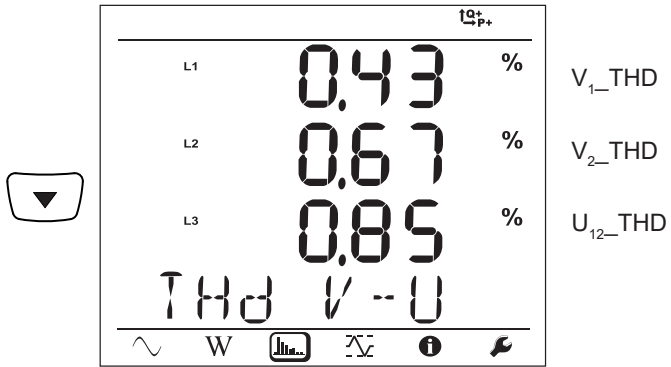
V\_THD

#### 2-fas 3 tråds (1P-3W)

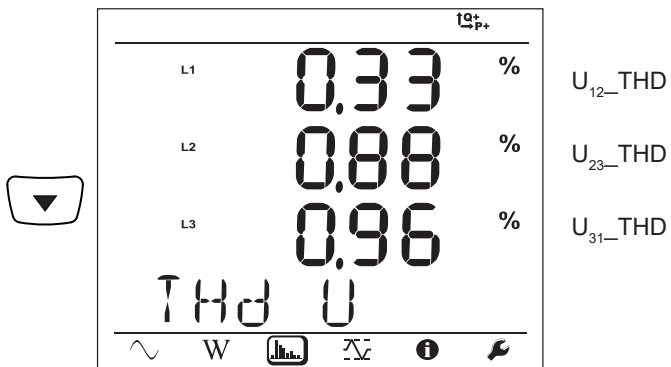
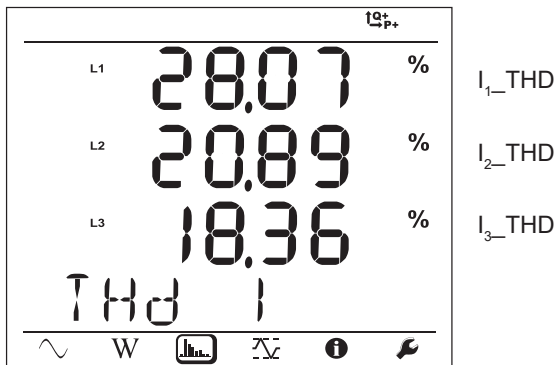


I<sub>1</sub>\_THD

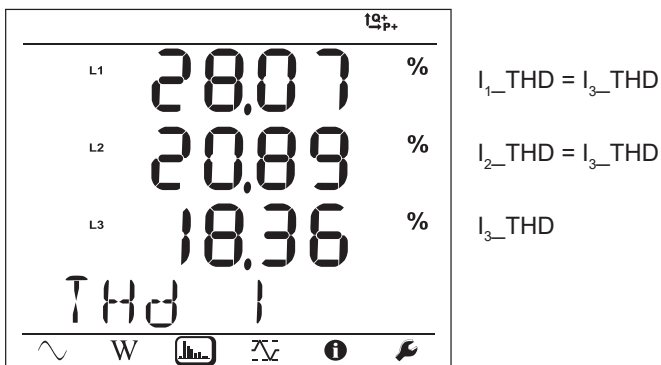
I<sub>2</sub>\_THD

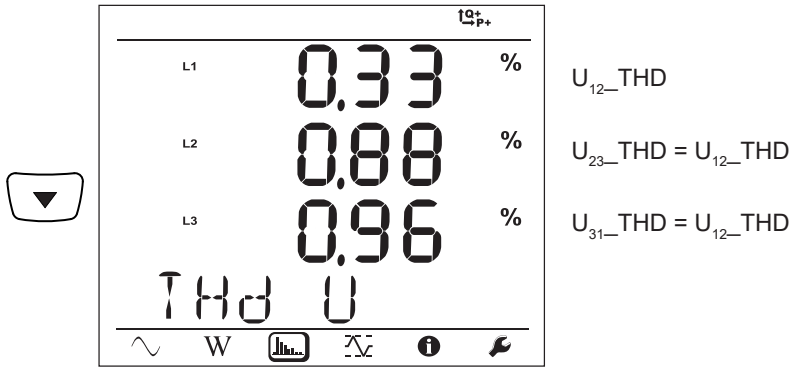


**3-fas 3-tråds obalanserat (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)**

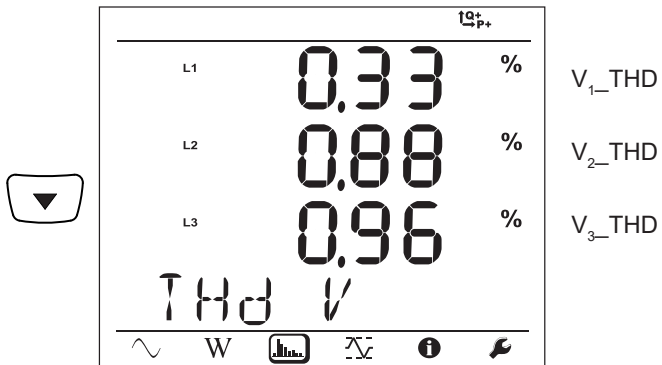
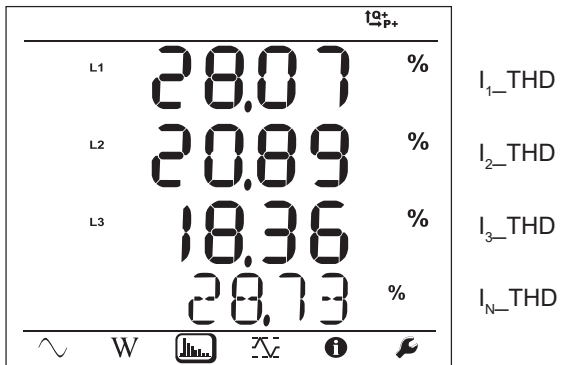


**3-fas 3-tråds Δ balanserat (3P-3WΔb)**

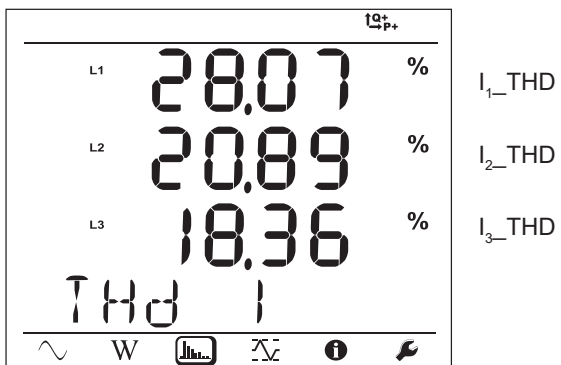


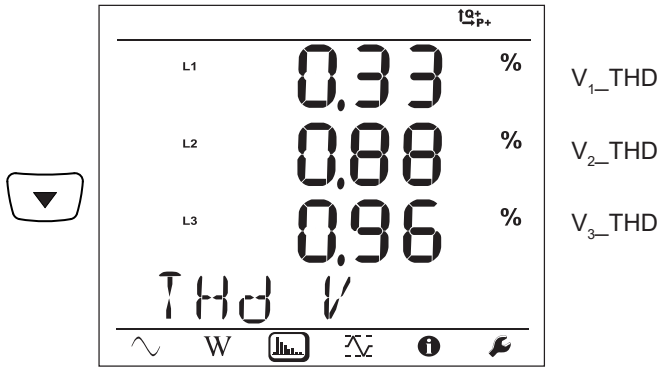


**3-fas 4-tråds obalanserat (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)**



**3-fas 4-tråds Y balanserat (3P-4WYb)**



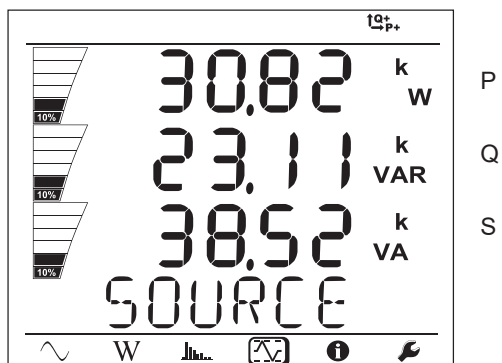
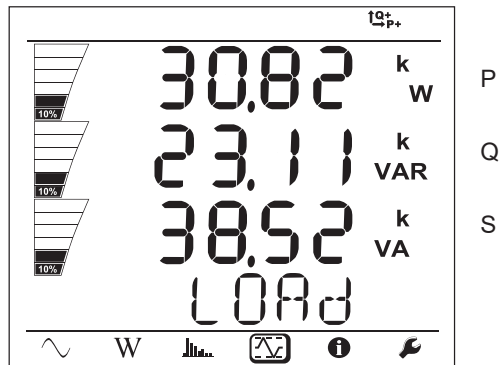
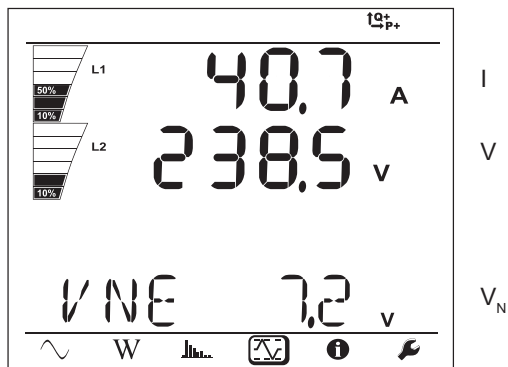


#### 4.3.4. MAXVÄRDEN

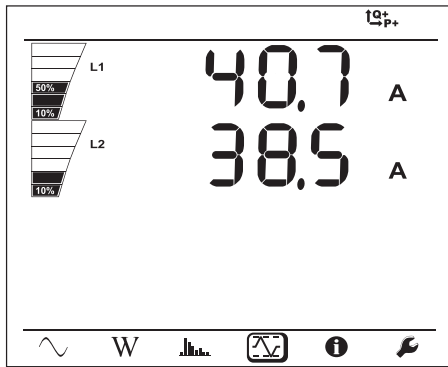
Beroende på det alternativ som valts i Transfer PEL kan dessa vara de maximala aggregerade värdena för aktuell post eller sista posten eller de maximala aggregerade värdena sedan den senaste återställningen.

Maximal visning är inte tillgänglig för likspännings-nätverk. Displayen visar "NO Max in DC-mode".

#### Enfas 2-tråds (1P-2W)

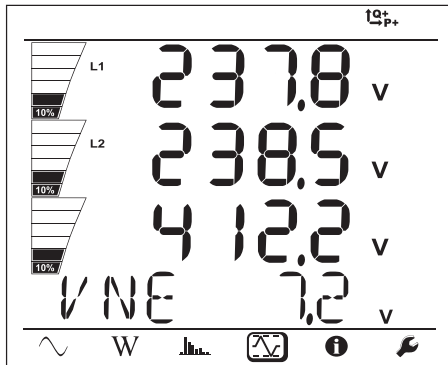


2-fas 3-tråds (1P-3W)



$I_1$

$I_2$

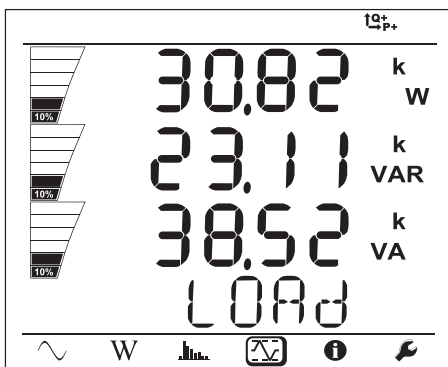


$V_1$

$V_2$

$U_{12}$

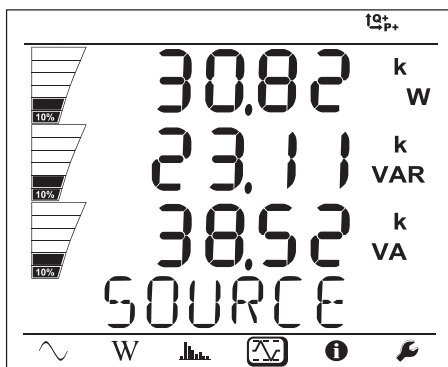
$V_N$



P

Q

S



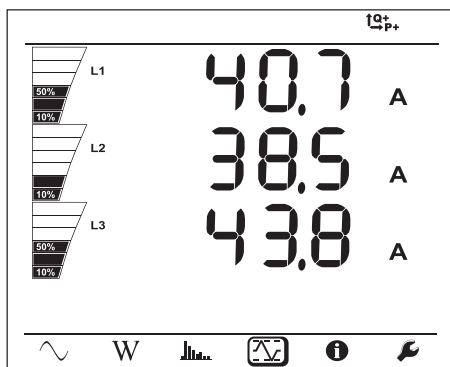
P

Q

S



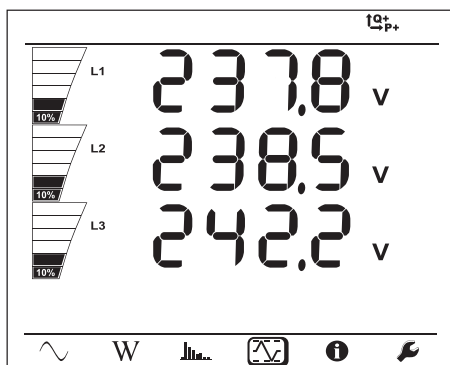
3-fas 3-tråds (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3, 3P-3WΔb)



$I_1$

$I_2$

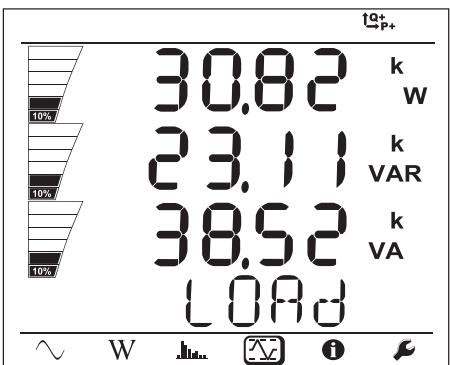
$I_3$



$U_{12}$

$U_{23}$

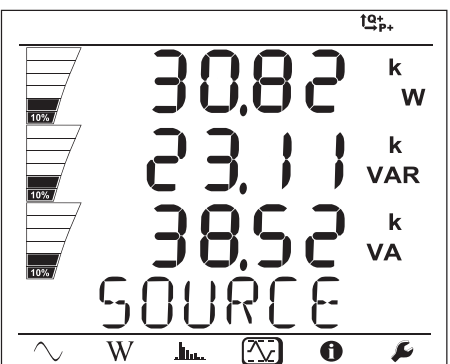
$U_{31}$



P

Q

S

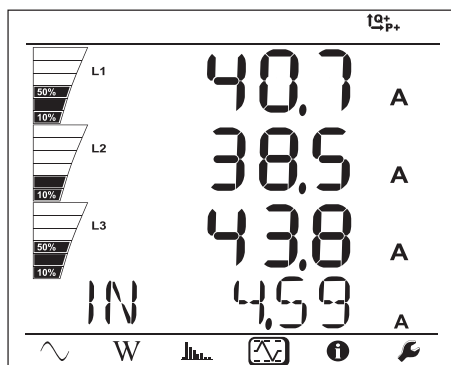


P

Q

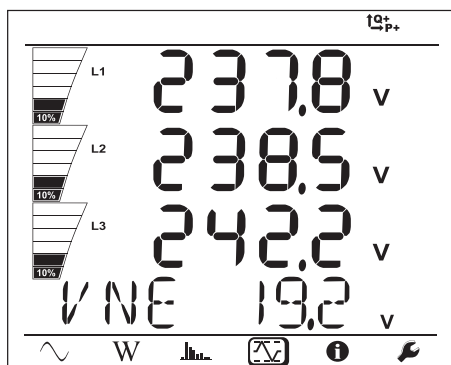
S

3-fas 4-tråds (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO), 3P-4WYb)

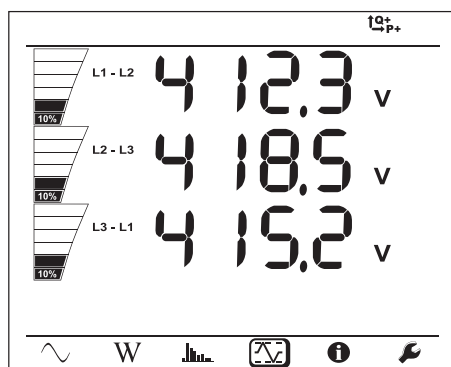


$I_1$   
 $I_2$   
 $I_3$   
 $I_N$

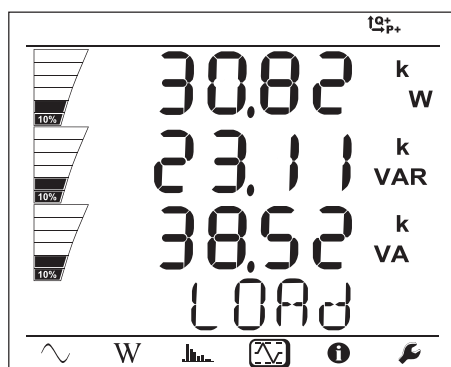
För balanserade nätverk (3p-4WYb), visas inte  $I_N$ .



$V_1$   
 $V_2$   
 $V_3$   
 $V_N$

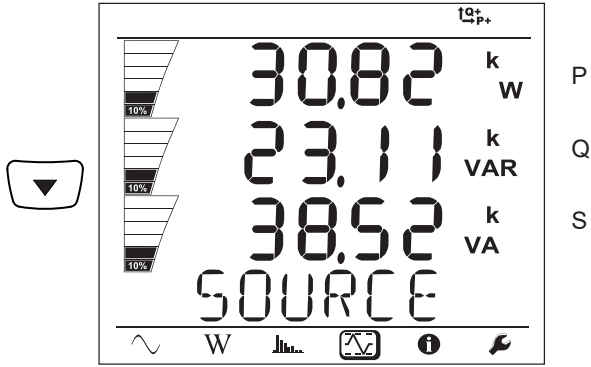


$U_{12}$   
 $U_{23}$   
 $U_{31}$



P  
Q  
S






# 5. MJUKVARA OCH APPLIKATION

## 5.1. PEL TRANSFER-MJUKVARA

### 5.1.1. FUNKTIONER

Med PEL Transfer-mjukvaran kan du:

- Ansluta enheten till datorn via Wi-Fi, USB eller Ethernet.
- Konfigurera enheten: ge enheten ett namn, välj ljusstyrka och kontrast på displayen, låsa eller låsa upp knappen **Välj**  på enheten, ställa in datum och tid, formatera SD-kort etc.
- Konfigurera kommunikationen mellan enheten och datorn.
- Konfigurera mätningen: välj det elektriska nätverket, omsättningsförhållanden, frekvensen, omsättning för strömtänger.
- Konfigurera inspelningarna: välj namn, varaktighet, start- och slutdatum, aggregeringsperioden, inspelningen eller inte av "1s"-värdena och övertonerna.
- Hantera energimätare, enhetens drifttid, varaktigheten av närvaro av spänning på de uppmätta ingångarna, varaktigheten av närvaron av ström på mätningarna etc.
- Hantera överföring av periodiska rapporter via epost.

PEL transfer kan du också öppna mätningar, ladda ner dem till datorn, exportera dem till ett kalkylblad, visa motsvarande kurvor, skapa rapporter och spara dessa eller skriva ut dem.

Den uppdaterar också enhetens firmware när det finns en ny uppdatering tillgänglig.

### 5.1.2. INSTALLATION AV PEL TRANSFER



Anslut inte enheten till datorn innan du har installerat programvaran och drivrutinerna.

1. Ladda ner mjukvaran från [www.chauvin-arnoux.se](http://www.chauvin-arnoux.se).

Starta **setup.exe**. Följ sedan instruktionerna.



Du måste ha administratörsbehörighet på din PC för att installera 'PEL Transfer'-mjukvaran.

2. Ett varningsmeddelande, lik den nedan, visas. Klicka **OK**.

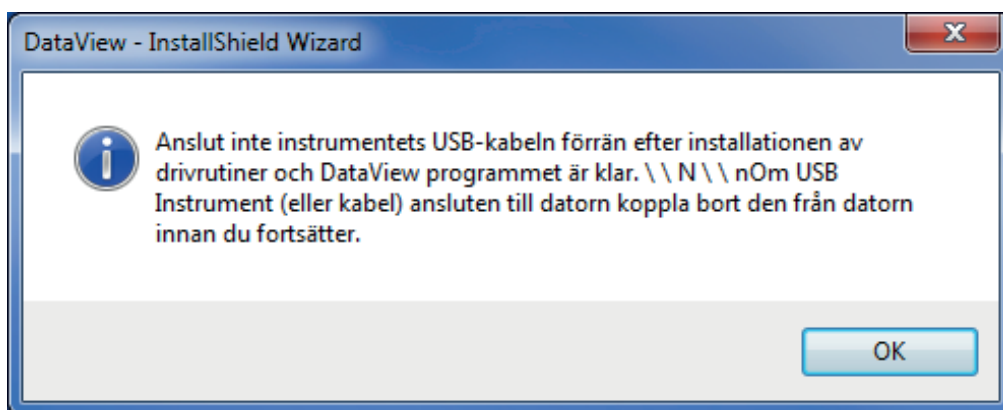


Bild 34



Installationen av drivrutinerna kan ta lite tid. Windows kan till och med indikera att programmet inte längre svarar, medan det fortfarande fungerar. Vänta tills installationen är klar.

3. När drivrutinsinstallationen är klar visas dialogrutan **Installation Successful**. Klicka på **OK**.
4. Fönstret **Install Shield Wizard Complete** visas nu. Klicka på **Slutför**.
5. En dialogruta för frågan öppnas. Klicka på **Ja** för att läsa proceduren för anslutning av enheten till datorns USB-port.



Browserfönstret förblir öppet. Du kan välja ett annat alternativ för att ladda ned (exempelvis Adobe® Reader), läsa manualer eller stänga ned fönstret.

6. Om nödvändigt, starta om datorn.



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

Nu kan du öppna PEL Transfer och ansluta din PEL till datorn.



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

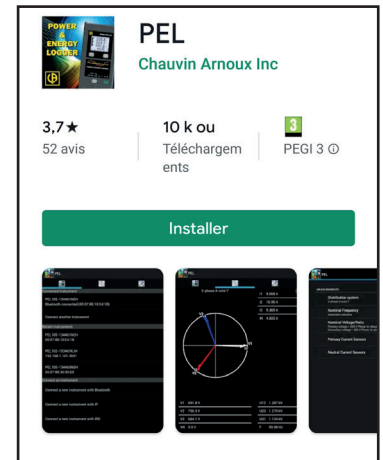
## 5.2. PEL-APPLIKATIONEN

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.



PEL



Applikationen har 3 flikar.



används för att ansluta instrumentet:

- eller via Ethernet. Anslut ditt instrument till Ethernet-nätverket med en kabel, ange instrumentets IP-adress (se § 3.6) och port samt nätverksprotokollet (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Logga sedan in.
- eller via IRD-server (DataViewSync™). Ange instrumentets serienummer (se § 3.6) och lösenord (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Anslut sedan.



används för att visa mätningarna i form av ett Fresnel-diagram.

Dra skärmen till vänster för att se spänning, ström, effekt, energivärden och motorinformation (rotationshastighet, vridmoment), etc.



används för att:

- Konfigurera inspelningarna: välj deras namn, varaktighet, start- och slutdatum, aggregeringsperiod och om "1s"-värden och övertoner ska spelas in.
- Konfigurera mätningen: välj typ av elektriskt nätverk, omsättningsförhållandet, frekvensen och strömtängernas omsättning.
- Konfigurera kommunikationen mellan instrumentet och smartphonen eller surfplattan.

Konfigurera instrumentet: ställ in datum och tid, formatera SD-kortet, lås eller lås upp **Enter**-tangentsen , ange motorinformation och visa informationen i instrumentet.

## 6. SPECIFIKATIONER

Mätosäkerheten uttrycks i % av avläst värde (R) plus en avvikelse:  
 $\pm (a \% R + b)$

### 6.1. REFERENSVILLKOR

Parameter	Referensvillkor
Omgivningstemperatur	23 $\pm$ 2 °C
Relativ fuktighet	45 till 75 % RF
Spänning	Ingen DC-komponent i AC, ingen AC-komponent i DC (<0,1 %)
Ström	Ingen DC-komponent i AC, ingen AC-komponent i DC (<0,1 %)
Strömförsörjning - frekvens	50 Hz $\pm$ 0,1 Hz och 60 Hz $\pm$ 0,1 Hz
Spänning-ström fasskillnad	0° (aktiv effekt) eller 90° (reaktiv effekt)
Övertoner	< 0,1 %
Spänningsobalans	0 %
Fövärmning	Instrumentet måste ha befunnit sig under spänning i minst en timme.
Common mode	Instrumentet matas via batteriet, USB är urkopplad.
Magnetiskt fält	0 AAc/m
Elektriskt fält	0 VAc/m

Tabell 6

### 6.2. ELEKTRISKA SPECIFIKATIONER

#### 6.2.1. SPÄNNINGSINGÅNGAR

**Funktionsområde:** upp till 1000 VRMS för huvudspänningar, fasspänningar och N-PE-spänningar, från 42,5 till 69 Hz (600 VRMS från 340 till 460Hz) och upp till 1000 VDC



Fas-till-nolla-spänningar under 2 V och fasspänningar under  $2\sqrt{3}$  nollställs.

**Ingångsimpedans:** 1 908 k $\Omega$  (fas-till-nolla)

**Max tillåten överlast:** 1 100 VRMS (fas-till-nolla)

#### 6.2.2. STRÖMINGÅNGAR



Strömtängernas utgångar är spänningar.

**Funktionsområde:** 5  $\mu$ V till 1,2 V (1 V = I nom) med crestfaktor =  $\sqrt{2}$

**Ingångsimpedans:** 1 M $\Omega$  (undantag för AmpFlex®/ MiniFlex strömtänger):  
12,4 k $\Omega$  (AmpFlex®/ MiniFlex strömtänger)

**Max tillåten överlast:** 1,7 V

### 6.2.3. MÄTOSÄKERHET (FÖRUTOM STRÖMTÄNGER)

Osäkerheterna i tabellerna neda ges för "1s"-värdena och de aggregerade värdena. För "200ms"-mätningar måste osäkerheterna dubblas.

#### 6.2.3.1. Specifikationer vid 50/60 Hz

Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
Frekvens (f)	[42,5; 69Hz]	$\pm 0,1\text{Hz}$
Fas till nolla spänning (V)	[10 V; 1000 V]	$\pm 0,2\% R \pm 0,2 V$
N-PE-spänning ( $V_{PE}$ )	[10 V; 1000 V]	$\pm 0,2\% R \pm 0,2 V$
Fas till fas spänning (U)	[17 V; 1700 V]	$\pm 0,2\% R \pm 0,4 V$
Ström (I)	[0,2% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,2\% R \pm 0,02\% \text{Inom}$
Neutralledarström ( $I_N$ )	[0,2% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,2\% R \pm 0,02\% \text{Inom}$
Aktiv effekt (P) kW	PF = 1 V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R \pm 0,005\% \text{Pnom}$
	PF = [0,5 induktiv; 0,8 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,7\% R \pm 0,007\% \text{Pnom}$
Reaktiv effekt (Q) kvar	Sin $\varphi$ = 1 V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1\% R \pm 0,01\% \text{Qnom}$
	Sin $\varphi$ = [0,5 induktiv; 0,5 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1,5\% R \pm 0,01\% \text{Qnom}$
	Sin $\varphi$ = [0,5 induktiv; 0,5 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 3,5\% R \pm 0,03\% \text{Qnom}$
	Sin $\varphi$ = [0,25 induktiv; 0,25 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [10% Inom; 120% Inom]	$\pm 1,5\% R \pm 0,015\% \text{Qnom}$
Skenbar effekt (S) kVA	V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R \pm 0,005\% \text{Snom}$
Effekt faktor (PF)	PF = [0,5 induktiv; 0,5 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 induktiv; 0,2 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,1$
tan $\Phi$	tan $\Phi$ = [ $\sqrt{3}$ induktiv; $\sqrt{3}$ kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,02$
	tan $\Phi$ = [3,2 induktiv; 3,2 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,05$
Aktiv energi (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R$
	PF = [0,5 induktiv; 0,8 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [10% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,7\% R$
Reaktiv energi (Eq) kvarh	Sin $\varphi$ = 1 V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1,5\% R$
	Sin $\varphi$ = [0,5 induktiv; 0,5 kapacitiv] V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 2\% R$
Skenbar energi (Es) kVAh	V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R$

Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
THD %	PF = 1 V = [100 V; 1,000 V] I = [10 % Inom; 120% Inom]	± 1% R

Tabell 7

- *I* nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V.
  - *P* nom och *S* nom är den aktiva effekten och den skenbara effekten för  $V = 1\ 000\ V$ ,  $I = I\ nom$  och  $PF = 1$
  - *Q* nom den reaktiva effekten för  $V = 1\ 000\ V$ ,  $I = I\ nom$ , och  $\sin \varphi = 1$
  - \*: Den inneboende osäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I* nom. Därtill ska strömtångens inneboende osäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex-strömtänger, använd den inneboende osäkerheten som framgår av Tabell 21.
- Om det inte finns någon strömtång är mätosäkerheten på neutralledarströmmen summan av mätosäkerheterna på *I*1, *I*2 och *I*3

### 6.2.3.2. Specifikationer 400Hz

Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
Frekvens (f)	[340 Hz; 460 Hz]	± 0,3 Hz
Fas till nolla spänning (V)	[10 V; 600 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
N-PE-spänning ( $V_{PE}$ )	[4 V; 600 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Fas till fas spänning (U)	[17 V; 600 V]	± 0,2% R ± 1 V
Ström (I)	[0,2% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,05% Inom
Neutralledarström ( $I_N$ )	[0,2% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,05% Inom
Aktiv effekt (P) kW	PF = 1 V = [100V; 600 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	±2% R ± 0,02% Pnom <sup>1</sup>
	PF = [0,5 induktiv; 0,8 kapacitiv] V = [100V; 600 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	±3% R ± 0,03% Pnom <sup>1</sup>
Aktiv energi (Ep) kWh	PF = 1 V = [100V; 600 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	± 2% R

Tabell 8

- *I* nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V.
- *P* nom är den aktiva effekten för  $V = 600\ V$ ,  $I = I\ nom$  och  $PF = 1$
- \*: Den inneboende osäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I* nom. Därtill ska strömtångens inneboende osäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex-strömtänger, använd den inneboende osäkerheten som framgår av Tabell 21.
- Om det inte finns någon strömtång är mätosäkerheten på neutralledarströmmen summan av mätosäkerheterna på *I*1, *I*2 och *I*3.
- För AmpFlex®- och MiniFlex-strömtänger är den maximala strömmen begränsad till 60 % av *I* nom vid 50/60Hz pga deras höga känslighet.
- 1: Värde givet för vägledning.

### 6.2.3.3. Specifikationer DC

Enhet	Mätområde	Typisk mätosäkerhet
Spänning (V)	V = [100 V; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
N-PE-spänning ( $V_{PE}$ )	V = [2 V; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Ström (I)	I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,2% R ± 0,02% Inom
Neutralledarström ( $I_N$ )	I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,2% R ± 0,02% Inom
Effekt (P) kW	V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Pnom
Energi (Ep) kWh	V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	± 1% R

Tabell 9

- *I* nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V.
- *P* nom är effekten för  $V = 1\ 000\ V$  och  $I = I\ nom$
- \*: Den inneboende osäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I* nom. Därtill ska strömtångens inneboende osäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex-strömtänger, använd den inneboende osäkerheten som framgår av Tabell 22
- Om det inte finns någon strömtång är mätosäkerheten på neutralledarströmmen summan av mätosäkerheterna på *I*1, *I*2 och *I*3.

### 6.2.3.4. Temperatur

För V, U, I, P, Q, S, PF, och E:

- 300 ppm/°C, vid 5 % < I < 120 % och PF = 1
- 500 ppm/°C, vid 10 % < I < 120 % och PF = 0,5 induktiv

DC offset

- V: 10 mv/°C typiskt
- I: 30 ppm I nom /°C typiskt

### 6.2.3.5. CMRR – Common Mode Rejection Mode

Neutralledarens common mode rejection är typiskt 140 dB.

Exempelvis adderar en spänning på 230 V, applicerad på neutralledaren, 23 µV till AmpFlex®- och MiniFlex-strömtångernas ut-signal, vilket motsvarar ett fel på 230 mA vid 50 Hz.

### 6.2.3.6. Magnetfältets inverkan

På strömingångar i vilka de flexibla strömtångerna MiniFlex eller AmpFlex® är anslutna: 10 mA/A/m typiskt vid 50/60 Hz.

## 6.2.4. STRÖMTÄNGER

### 6.2.4.1. Försiktighetsåtgärder vid användning



Läs i säkerhetsdatabladet eller bruksanvisningen som levererades med din strömtång.

Strömtänger och flexibla strömtänger används för att mäta den ström som flyter i en kabel utan att öppna kretsen. De isolerar också användaren från farliga spänningar i kretsen.

Valet av strömtång beror på den ström som skall mätas och diametern på kablarna.

När du installerar strömtångerna, se till så att pilen på tången eller sensorn pekar mot lasten.

Endast strömtångerna AmpFlex® A196A, strömtångerna MiniFlex MA196 och de låsbara spänningskablarna garanterar täthet (IP67 när instrumentet är stängt).



### 6.2.4.2. Specifikationer

Mätområdena är de som specificeras för varje strömtång. I vissa fall, kan de skilja sig från de områden som kan mätas med PEL. Läs i bruksanvisningen distribueras med strömtången.

#### a) AmpFlex® A196A eller AmpFlex® A193

- Tryck på båda sidor av öppningen för att låsa upp den flexibla spolen. Öppna den och placera den sedan runt den strömförande ledaren som ska mätas (endast en ledare per spole).

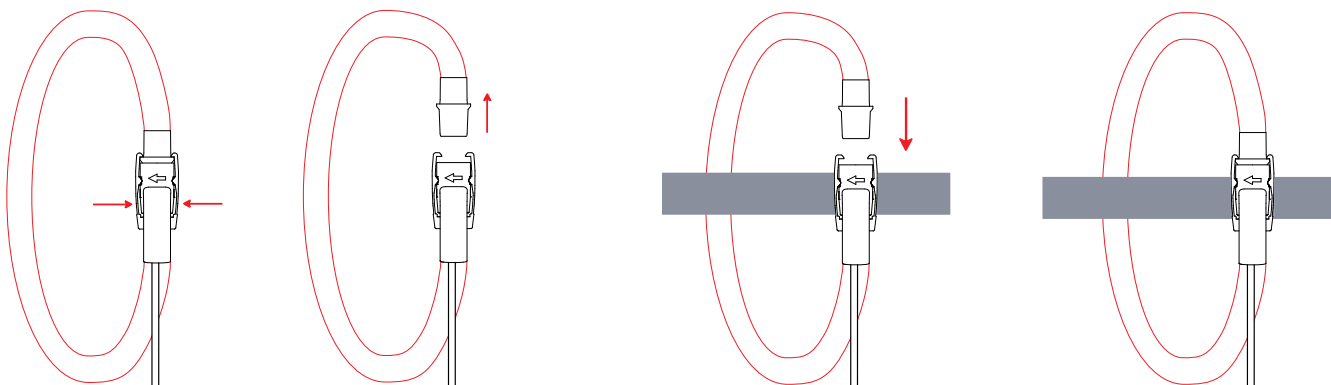


Bild 35

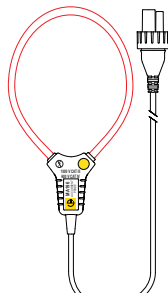
- Stäng spolen. Du måste höra ett "klick". För en noggrannare mätning, centrera ledaren i spolen och håll spolen så cirkulär som möjligt.
- För att koppla ifrån tången, öppna den och tag bort den från ledaren. Koppla sedan loss tången från instrumentet.

AmpFlex® A196A (tät, IP67) och AmpFlex® A193	
Nominellt område	100 / 400 / 2000 / 10 000 Aac
Mätområde	0,2 till 12 000 Aac
Maximal omslutningsdiameter (enligt modell)	A196A: Längd= 610 mm; Ø= 170 mm A193: Längd= 450 mm; Ø= 120 mm A193: Längd= 800 mm; Ø= 235 mm
Inverkan av ledarens position i strömtången	≤ 2 % överallt och ≤ 4 % invid rastermekanismen
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 40 dB överallt och > 40 dB invid rastermekanismen
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 1000 V KAT IV

Tabell 10

**Anmärkning:** Strömmar < 0,05 % av det nominella området kommer att visas som noll. De nominella områdena reduceras till 50/200/1 000/5 000 Aac vid 400 Hz.

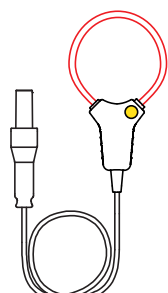
## b) MiniFlex MA196

MiniFlex MA196		
Nominellt område	100 / 400 / 2000 AAC	
Mätområde	200 mA till 2400 AAC	
Maximal omslutningsdiameter	Längd= 250 mm; Ø= 70 mm (MA 193 endast) Längd= 350 mm; Ø= 100 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	≤ 1,5% typiskt, 2,5% maximalt	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 40 dB typiskt, vid 50/60 Hz, för en ledare i kontakt med strömtången och > 33 dB invid rastermekanismen	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 11

**Anmärkning:** Strömmar < 0,05 % av det nominella området sätts till noll.  
De nominella områdena reduceras till 50/200/1 000 AAC vid 400 Hz.

## c) MiniFlex MA194

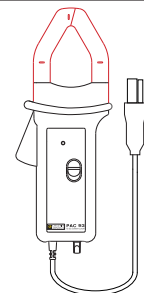
MiniFlex MA194		
Nominellt område	100 / 400 / 2 000 / 10 000 AAC (för modellen som är 1000 mm)	
Mätområde	50 mA till 2400 AAC	
Maximal omslutningsdiameter	Längd= 250 mm; Ø= 70 mm Längd= 350 mm; Ø= 100 mm Längd= 1 000 mm, Ø= 320 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	≤ 2,5 %	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 40 dB typiskt, vid 50/60 Hz, för en ledare i kontakt med strömtången och > 33 dB invid rastermekanismen	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 12

**Anmärkning:** Strömmar < 0,05 % av det nominella området sätts till noll.  
De nominella områdena reduceras till 50/200/1 000/5 000 AAC vid 400 Hz.  
10 000 A området förutsatt att strömtången MiniFlex kan omsluta ledaren.

## d) PAC93-strömtång

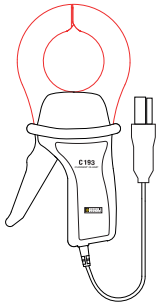
**Anmärkning:** Effektberäkningar nollställs när strömmen är nollställd.

PAC93-strömtång		
Nominellt område	1000 AAC, 1300 ADC	
Mätområde	1 till 1000 AAC, 1 till 1300 APEAK AC+DC	
Maximal omslutningsdiameter	En 42 mm ledare eller två 25,4 mm ledare eller två 50 x 5 mm samlingsskenor	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,5%, DC till 440 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 40 dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 13

**Anmärkning:** Strömmar < 1 AAC/DC kommer att visas som noll i växelströmsnät.

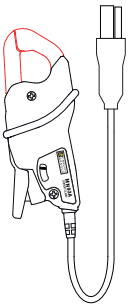
e) C193-strömtång

C193-strömtång		
Nominellt område	1000 AAC för $f \leq 10$ kHz	
Mätområde	1 A till 1200 AAC max ( $I > 1000$ A for 5 mer än 5 minuter)	
Maximal omslutningsdiameter	52 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	$< 0,1\%$ , DC till 440 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	$> 40$ dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 14

Anmärkning: Strömmar  $< 0,5$  A kommer att visas som noll.

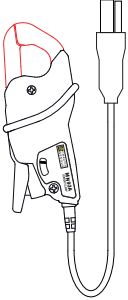
f) MN93-strömtång

MN93-strömtång		
Nominellt område	200 AAC för $f \leq 10$ kHz	
Mätområde	0,5 till 240 AAC max ( $I > 200$ A inte permanent)	
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 typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 15

Anmärkning: Strömmar  $< 100$  mA kommer att visas som noll.

g) MN93A-strömtång

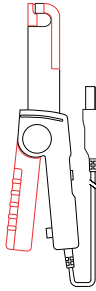
MN93A-strömtång		
Nominellt område	5 A och 100 AAC	
Mätområde	5 A: 0,005 till 6 AAC max 100 A: 0,2 till 120 AAC max	
Maximal omslutningsdiameter	20 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	$< 0,5 \%$ , vid 50/60Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	$> 35$ dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 16

5 A området för MN93A är utformat för att fungera med sekundära strömtransformatorer.

Anmärkning: Strömmar  $< 2,5$  mA x omsättning på 5 A området och  $< 50$  mA på 100 A området kommer att nollställas med den här strömtången.

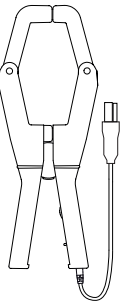
#### h) E94-strömtång med adapter

E94-strömtång		
Nominellt område	10 AAC/DC, 100 AAC/DC	
Mätområde	100 mV/A: 0,05 till 10 AAC/DC 10 mV/A: 0,5 till 100 AAC/DC	
Maximal omslutningsdiameter	11,8 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,5 %	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 33 dB typiskt, DC till 1kHz	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 17

**Anmärkning:** Strömmar < 50 mA kommer att visas som noll i växelströmsnät.

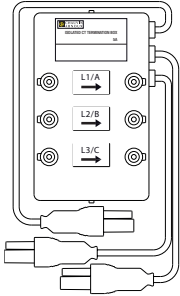
#### i) J93-strömtång

J93-strömtång		
Nominellt område	3500 AAC, 5000 A DC	
Mätområde	50 - 3 500 AAC; 50 - 5 000 A DC	
Maximal omslutningsdiameter	72 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< ± 2%	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 35 dB typiskt, DC till 2 kHz	
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 18

**Anmärkning:** Strömmar < 5 mA kommer att visas som noll i växelströmsnät.

#### j) 5A-adapter och Essailec®

5A-adapter och Essailec®		
Nominellt område	5 AAC	
Mätområde	0,005 till 6 AAC	
Omvandlingångar	3	
Säkerhet	IEC 61010-2-030, föroreningsgrad 2, 300 V KAT III	

Tabell 19

**Anmärkning:** Strömmar < 2,5 mA kommer att visas som noll.

### 6.2.4.3. Mätosäkerhet



Till strömtångernas mätosäkerhet för ström- och fasmätningar måste också onoggrannheten för instrumentet adderas för varje aktuell storhet (effekt, energi, effekt faktor, tan  $\Phi$ , m.fl.)

Följande karakteristika anges för strömtångernas referensvillkor.

#### Karakteristika för strömtänger med 1V utgång vid Inom

Strömtång typ	I nominell	Ström (RMS eller DC)	Mätosäkerhet vid 50/60 Hz	Mätosäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz	Typisk osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz	Typisk osäkerhet på $\varphi$ vid 400 Hz
PAC193-strömtång	1 000 AAC 1 300ADC	[1A; 50A[	$\pm 1,5\% R \pm 1 A$	-	-	- 4,5°@ 100A
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% R \pm 1 A$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\% R$	$\pm 2^\circ$	- 0,8°	
		[800 A; 1 000 A[	$\pm 4\% R$		- 0,65°	
		]1 000 ADC; 1 300 ADC[	$\pm 4\% R$		- 0,65°	
C193-strömtång	1 000 AAC	[1 A; 50 A[	$\pm 1\% R$	-	-	+ 0,1°@ 1 000A
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\% R$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1 200 A[	$\pm 0,3\% R$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
MN93-strömtång	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% R \pm 1 A$	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% R \pm 1 A$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	- 1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% R \pm 1 A$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	- 0,8°@ 100A
		[100 A; 240 A[	$\pm 1\% R + 1 A$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	- 1°@ 200 A
MN93A-strömtång	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% R \pm 2 mA$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\% R$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	- 0,5°@100A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 1,5\% R \pm 0,1 mA$	-	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 1\% R$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	- 0,5°@ 5 A
E94-strömtång	100AAC/DC	[50 mA; 40 A[	$\pm 4\% R \pm 50 mA$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\% R$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 AAC/DC	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% R \pm 50 mA$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
J93-strömtång	3 500 AAC 5 000 ADC	[50 A; 250 A[	$\pm 2\% R \pm 2,5 A$	$\pm 3^\circ$	-	-
		[250 A; 500 A[	$\pm 1,5\% R \pm 2,5 A$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3 500 A[	$\pm 1\% R$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3 500 ADC; 5 000 ADC[	$\pm 1\% R$	-	-	-
5A/ Essaillec® Adapter	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 0,5\% R \pm 2 mA$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 0,5\% R \pm 1 mA$	$\pm 0,5^\circ$		

Tabell 20

## Karakteristika för AmpFlex® och MiniFlex

Strömtång typ	I nominell	Ström (RMS eller DC)	Mätosäkerhet vid 50/60 Hz	Mätosäkerhet vid 400 Hz	Mätosäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz	Typisk osäkerhet på $\varphi$ vid 400 Hz
AmpFlex® A196A A193	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1,2\% R \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% R \pm 0,1\text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 AAC	[0,8 A; 20 A[	$\pm 1,2\% R \pm 0,2\text{ A}$	$\pm 2\% R \pm 0,4\text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2 000 AAC	[4 A; 100 A[	$\pm 1,2\% R \pm 1\text{ A}$	$\pm 2\% R \pm 2\text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	10 000 AAC	[20 A; 500 A[	$\pm 1,2\% R \pm 5\text{ A}$	$\pm 2\% R \pm 10\text{ A}$	-	-
		[500 A; 12 000 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
MiniFlex MA196 MA194	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% R \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% R \pm 0,1\text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 AAC	[0,8 A; 20 A[	$\pm 1\% R \pm 0,2\text{ A}$	$\pm 2\% R \pm 0,4\text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2 000 AAC	[4 A; 100 A[	$\pm 1\% R \pm 1\text{ A}$	$\pm 2\% R \pm 2\text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	10 000AAC <sup>1</sup>	[20 A; 500 A[	$\pm 1\% R \pm 1\text{ A}$	$\pm 2\% R \pm 2\text{ A}$	-	-
		[500 A; 12 000 A[ *			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°

Tabell 21

1: Förutsatt att ledaren kan omslutas.



De nominella områdena reduceras vid 400 Hz (\*).

### Begränsningar för AmpFlex® och MiniFlex

Såsom för alla Rogowski-sensorer är utgångsspänningen hos AmpFlex® och MiniFlex proportionerlig mot frekvensen. En kraftig ström med hög frekvens kan mäta apparaternas ingångsström.

För att undvika mätningen skall följande villkor uppfyllas:

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

Där  $I_{\text{nom}}$  är strömsensorns omfång  
 $n$  är övertonsordningen  
 $I_n$  är strömmens värde för övertonen av ordning  $n$

Ingångsströmmomfånget hos en ljusregulator skall exempelvis vara 5 gånger lägre än apparatens valda strömmomfång.

Detta krav tar inte i anspråk apparatens bandbredds begränsning, vilken i sig kan orsaka andra felaktigheter.

## 6.3. KOMMUNIKATION

### 6.3.1. USB

Anslutning typ B  
USB 2

### 6.3.2. NÄTVERK

RJ 45-kontakt med 2 integrerade lysdioder  
Ethernet 100 Base T

### 6.3.3. WI-FI

2,4 GHz band IEEE 802.11 B / G / N-radio  
TX-effekt: +17 dBm  
Känslighet RX: -97 dBm  
Genomströmning: 72,2 MB / s max  
Säkerhet: WPA / WPA2  
Access Point (AP): Upp till fem kunder

## 6.4. STRÖMFÖRSÖRJNING

### Strömförsörjning med nätanslutning

- **Funktionsområde:** 100 V till 1000 V för en frekvens från 42,5 Hz till 69 Hz  
100 V till 600 V för en frekvens från 340 till 460 Hz  
140 V till 1000 V DC
- **Max effekt:** 30 VA

### Detta är en specifik extern nätadapter PA30W (tillbehör)

- 600 Vrms kategori IV – 1 000 Vrms kategori III.
- Arbetsområde: från 90 till 264 Vac, 50/60 Hz.
- Max ineffekt: 65 VA.
- Utspänning: 15 Vdc

### Batteri

- Typ: Laddningsbara NiMH batterier
- Massa: ca. 200 g
- Antal laddning/urladdningscykler: > 1000
- Laddningstid: Ca 5 timmar
- Laddningstemperatur: -20 till +55 °C
- Batteritid mellan laddningar: ungefär 1 h med varken Wi-Fi aktiverade



När instrumentet är avstängt, fungerar realtidsklockan i mer än 2 veckor.

---

## 6.5. MEKANISKA DATA

- **Dimensioner:** 270 mm (+50 mm med kablarna anslutna) × 245 mm × 180 mm
- **Massa:** ca. 3,4 kg
- **Falltest:** I den sämsta tänkbara positionen från 20 cm höjd utan bestående mekaniska skador eller funktionell störning.  
Från 1 m i dess förpackning.
- **Skyddsklass enligt IEC 60529**
  - IP 67 när instrumentets lock är stängt, spänningskablarna är iskruvade och kablarna till strömtångerna AmpFlex® A196A är iskruvade.
  - IP 67 när instrumentets lock är stängt och ingångarnas pluggar är på plats.
  - IP 54 när locket är öppet, instrumentet är i en horisontell position och ingångarnas pluggar är på plats.
  - IP 40 när locket är öppet, instrumentet är i en horisontell position och pluggarna inte på plats.

## 6.6. MILJÖVILLKOR

- Användning inomhus och utomhus.
- **Höjd:**
  - **I drift:** 0 till 2 000 m;
  - **Inte i drift:** 0 till 10 000 m.
- **Temperatur och relativ fuktighet:**

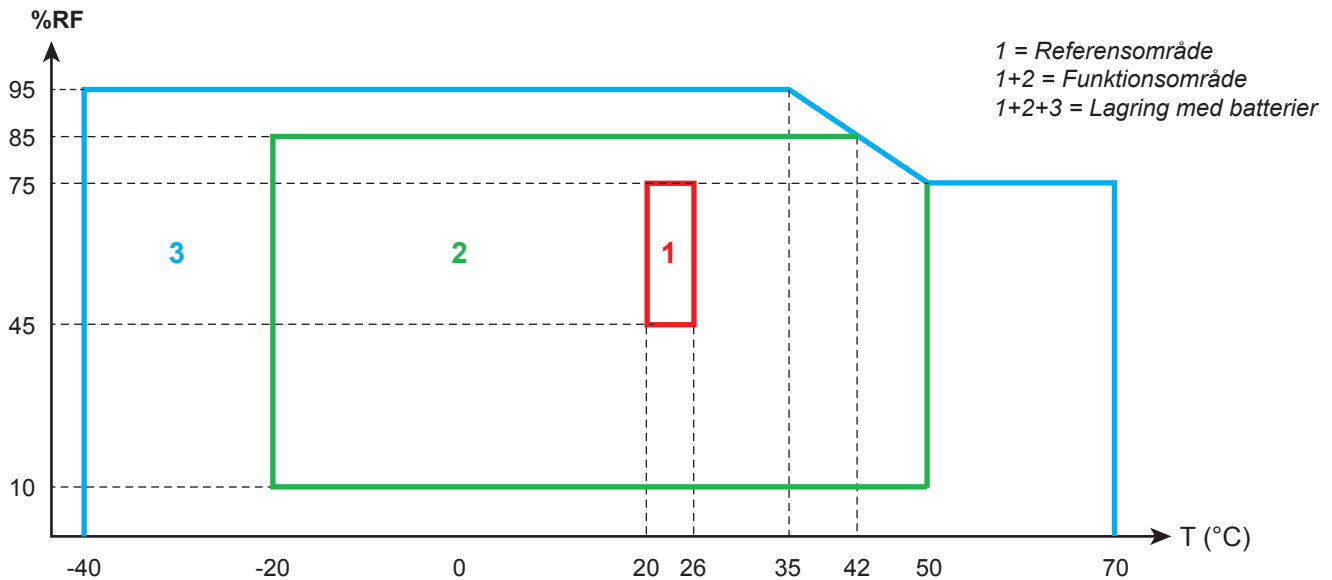


Bild 36

## 6.7. ELEKTRISK SÄKERHET

Instrumentet överensstämmer med IEC/EN 61010-2-030 eller BS EN 61010-2-030 för följande:

- Mätgångar och hölje: 1000 V överspanningskategori IV, föroreningsgrad 3 (4 med instrumentets lock stängt)
- Strömförsörjning: 1000 V överspanningskategori IV, föroreningsgrad 2

Strömtångerna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032 (se § 6.2.4).

Mätledningarna och krokodilklämmor överensstämmer med IEC/EN 61010-031 eller BS EN 61010-031.

## 6.8. ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET

Emission och immunitet i industriell miljö motsvarande normen IEC/EN 61326-1 eller BS EN 61326-1.

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

## 6.9. RADIOEMISSION

Instrumenten är förenliga med RED-direktivet 2014/53/UE och FCC-förordningar.

Wi-Fi: FCC-certifiering QQQWF121

## 6.10. MINNESKORT

PEL accepterar SD-, SDHC- och SDXC-kort formaterade i FAT32 och med en kapacitet på upp till 32 GB. SDXC-korten måste formateras i instrumentet.

Antal isättningar och uttag : 1000,

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.



Vi rekommenderar att du optimerar data på SD-kortet och registrerar bara nödvändiga mätningar. För information upptas en 5-dagars inspelning med 15 minuters aggregering, en "1s" dataregistrering och övertoner på ett 3-fas 4-trådsnätverk cirka 530 MB. Om övertonsmätning är inaktiverad, sänks storleken till cirka 67 MB.

De maximala inspelningstiderna för ett 2 GB-kort är följande:

- 19 dagar då posten innehåller aggregerade värden, "1s" data och övertoner;
- 12 veckor då posten innehåller aggregerade värden och "1s" data men inte övertoner;
- 2 år då posten endast innehåller aggregerade värden.

Maximalt 32 olika inspelningar kan sparas och hanteras på SD-kortet.

För inspelningar som är för långa eller inkluderar övertoner, använd SDHC-kort med klass 4 eller högre.

Använd inte Wi-Fi för att ladda ned stora inspelningar eftersom detta tar för lång tid. Om ingen annan anslutning är möjlig, minska storleken på inspelningen genom att ta bort "1s" -data och övertoner. Utan dessa tar en 30 dagars inspelning endast 2,5 MB.

En USB- eller Ethernet-nedladdning kan vara acceptabel beroende på inspelningens längd och bithastigheten.

För att överföra data snabbare, använd SD / USB-kortadaptern till PC.

## 7. UNDERHÅLL

---



Instrumentet innehåller inga delar som kan bytas ut av personal som inte är speciellt utbildade och ackrediterade. Varje obehörig reparation eller utbyte av delar till "likvärdiga" kan allvarligt försämra instrumentets säkerhet.

---

Kontrollera regelbundet skicket på kablarnas O-ringar. Om de är slitna eller trasiga kan inte tätheten längre garanteras.

### 7.1. RENGÖRING

---



Koppla bort alla elektriska anslutningar från instrumentet.

---

Använd en mjuk trasa fuktad med tvålatten. Skölj med en fuktig trasa och torka snabbt med en torr trasa eller varmluft. Använd aldrig alkoholer eller andra lösningsmedel.

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

#### Strömtänger:

- Se till så att inga främmande föremål stör rörelsen av strömtångens snäppanordning.
- Håll tångens käftar så rena som möjligt. 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 kadmium, i överensstämmelse med gällande föreskrifter.

Efter långvarig förvaring kan batteriet vara helt urladdat. Om så är fallet måste det laddas fullständigt. Instrument fungerar kanske inte under en del av den här laddningprocessen. Full uppladdning av ett helt urladdat batteri kan ta flera timmar.

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

- Ladda endast instrumentet vid temperaturer mellan 0° C och 40° C (32° F och 104° F).
- Följ villkoren för användning.
- Var uppmärksam på villkoren för lagring.

### 7.3. UPPDATERA FIRMWARE

I en ständig strävan att ge bästa möjliga service när det gäller prestanda och tekniska evolutioner, erbjuder Chauvin Arnoux dig möjligheten att uppdatera programvaran integrerad i den här enheten (firmware) och applikationsprogrammet (PEL Transfer).

Du kan också ladda ner uppdateringarna på vår hemsida:

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

Gå till avsnittet **Support** och sök sedan på **PEL115**.

Anslut instrumentet till din PC via den medföljande USB-kabeln

Mjukvaran PEL Transfer informerar dig när en uppdatering finns tillgänglig och gör det enkelt att installera den.

---



Uppdatering av firmware kan leda till att konfigurationen återställs och att sparade data går förlorade. Var försiktig, spara data i minnet på en dator innan du fortsätter med firmware uppdateringen.

---

## 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: <https://camatsystem.com/villkor/>

Garantin gäller inte i följande fall:

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

## 9. APPENDIX

### 9.1. MÄTNINGAR

#### 9.1.1. DEFINITION

Alla beräkningar uppfyller normerna IEC 61557-12, IEC 61000-4-30 och IEEE 1459.

Geometrisk representation av aktiv och reaktiv effekt:

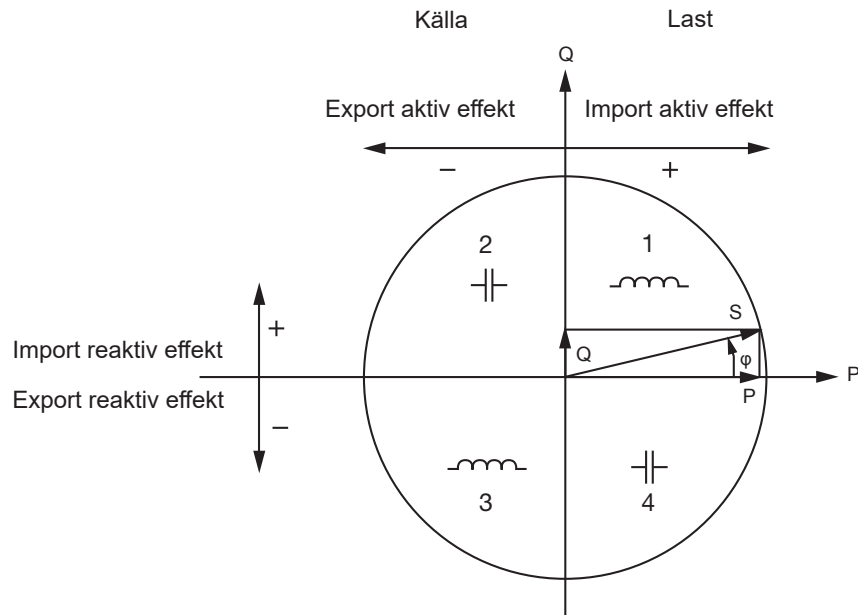


Bild 37

Kvadranterna ges för grundtonens effektvärden.

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. Samplingsperiod

Beror på nätfrekvensen: 50 Hz, 60 Hz eller 400 Hz.

Samplingsperioden beräknas varje sekund.

- Nätfrekvens  $f = 50$  Hz
  - Från 42,5 till 57,5 Hz ( $50 \text{ Hz} \pm 15 \%$ ), är samplingshastigheten låst till nätfrekvensen. 128 sampels är tillgängliga för varje period.
  - Utanför intervallet från 42,5 till 57,5 Hz, är samplingshastigheten  $128 \times 50$  Hz.
- Nätfrekvens  $f = 60$  Hz
  - Från 51 till 69 Hz ( $60 \text{ Hz} \pm 15 \%$ ), är samplingshastigheten låst till nätfrekvensen. 128 sampels är tillgängliga för varje period.
  - Utanför intervallet från 51 till 69 Hz, är samplingshastigheten  $128 \times 60$  Hz.
- Nätfrekvens  $f = 400$  Hz
  - Från 340 till 460 Hz ( $400 \text{ Hz} \pm 15 \%$ ), är samplingshastigheten låst till nätfrekvensen. 16 sampels är tillgängliga för varje period.
  - Utanför intervallet från 340 till 460 Hz, är samplingshastigheten  $16 \times 400$  Hz.

En ren DC-mätssignal anses vara utanför frekvensområdena. Samplingshastigheten är då, enligt den förvalda nätfrekvensen, 6,4 kHz ( $50/400$  Hz) eller 7,68 kHz (60 Hz).

##### 9.1.2.2. Läsning av samplingsfrekvensen

- Som standard är samplingsfrekvensen låst till  $V1$ .
- Om  $V1$  saknas, försöker samplingsfrekvensen att låsa till  $V2$ , sedan  $V3$ ,  $I1$ ,  $I2$  och  $I3$ .

### 9.1.2.3. AC/DC

PEL gör AC- och DC-mätningar i växelströms- och likströmsnät. Användaren väljer om AC eller DC skall mätas.

PEL levererar inga AC+DC-värden.

### 9.1.2.4. Nolledarström

Beroende på typ av elnät beräknar PEL strömmen i nolledaren.

### 9.1.2.5. "200ms"-storheter

Instrumentet beräknar följande storheter varje 200 ms på en 10 periods basis vid 50 Hz, 12 perioder vid 60 Hz och 80 perioder vid 400 Hz, vilket indikeras i Tabell 22.

"200ms"-storheterna används till att:

- "1s"-storheternas trender
- "1s"-storheternas aggregerade värden (Se § 9.1.2.6).

Alla "200 ms"-storheter kan spelas in på SD-kortet under en inspelningen.

### 9.1.2.6. "1-sekunds" enheter

Instrumentet beräknar följande enheter varje sekund, enligt § 9.2.

"1-sekunds" enheter används för:

- Realtids värden
- "1-sekunds" trender.
- Som insamlingsvärden för aggregerade värden (se § 9.1.2.6).
- För bestämning av min- och maxvärden för "aggregerade" trendvärden.

Alla "1 sekunds" enheter sparas på SD-kortet under inspelningstiden.

### 9.1.2.7. Aggregering (sammanläggning)

En aggregerad kvantitet är ett värde som beräknas för en bestämd tidsperiod, enligt formlerna som anges i Tabell 23.

Aggregeringsperioder börjar alltid på hela timmar/minuter. 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.

### 9.1.2.8. Min och Max

Min och Max är de minimala och maximala värdena av "1s" enheter för den observerade aggregeringsperioden. Dessa värden lagras med datum och tid (se Tabell 23). För vissa sammanlagda värden visas Max direkt på instrumentet.

### 9.1.2.9. Beräkning av energier

Energier beräknas varje sekund.

Den totala energin motsvarar energibehovet under inspelningssessionen.

Den "Partiella" energin kan bestämmas under en integrationsperiod med följande värden: 1 t, 1 dag, 1 vecka, 1 månad. Det partiella energiindexet är endast tillgängligt i realtid. Det registreras inte.

Den "totala" energin är tillgänglig med inspelningssessionens data.

## 9.2. MÄTFORMLER

De flesta formler är tagna från standarden IEEE 1459.

PEL mäter 128 samplingar per period (16 vid 400 Hz) och beräknar enheterna spänning, ström och aktiv effekt per cykel.

Därefter beräknar PEL ett aggregeringsvärde över 50 cykler (50 Hz), 66 cykler (60 Hz) eller 400 cykler (400 Hz). ("1 sekunds" enheter).

Enheter	Formler	Kommentarer
<b>AC-mätningar</b>		
Toppfaktor för AC-spänning ( $V_{L-CF}$ )	$V_{L-CF}[T] = \frac{\frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n V_{L-peak_x}}{V_L}$	L = 1, 2 eller 3
AC omvänd spänningsobalans ( $u_2$ )	$u_2 = 100 \times \frac{V^-}{V^+}$	*
AC homopolär spänningsobalans ( $u_0$ )	$u_0 = 100 \times \frac{V^0}{V^+}$	*
Toppfaktor för ström ( $I_{L-CF}$ )	$I_{L-CF}[T] = \frac{\frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n I_{L-peak_x}}{I_L}$	L = 1, 2 eller 3
AC omvänd strömobalans ( $i_2$ )	$i_2 = 100 \times \frac{I^-}{I^+}$	*
AC homopolär strömobalans ( $i_0$ )	$i_0 = 100 \times \frac{I^0}{I^+}$	*
AC reaktiv effekt ( $Q_L$ )	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin \varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	L = 1, 2 eller 3
AC skenbar effekt ( $S_L$ )	$S_L = V_L \times I_L$ $S_T = S_1 + S_2 + S_3$	L = 1, 2 eller 3
Grundvinklar $\varphi(I_L, V_L)$ $\varphi(I_L, I_M)$ $\varphi(I_M, V_M)$	FFT-beräkning	$\varphi$ är fasskillnaden mellan grundströmmen $I_L$ och grundspänningen $V_L$
AC icke-aktiv effekt ( $N_L$ )	$N_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2}$	L = 1, 2, 3 eller T
AC distorsionseffekt ( $D_L$ )	$D_L = \sqrt{N_L^2 - Q_L^2}$	L = 1, 2, 3 eller T
Kvadrant (q)	Kvadranterna definieras enligt följande: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ då <math>Pf_L[10/12] &gt; 0</math> och <math>Q_L[10/12] &gt; 0</math>: kvadrant 1</li> <li>■ då <math>Pf_L[10/12] &lt; 0</math> och <math>Q_L[10/12] &gt; 0</math>: kvadrant 2</li> <li>■ då <math>Pf_L[10/12] &lt; 0</math> och <math>Q_L[10/12] &lt; 0</math>: kvadrant 3</li> <li>■ då <math>Pf_L[10/12] &gt; 0</math> och <math>Q_L[10/12] &lt; 0</math>: kvadrant 4</li> </ul>	
AC grundläggande aktiv effekt ( $Pf_L$ )	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos \varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 eller 3
AC grundläggande dirket aktiv effekt (P+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos \theta(I^+, V^+)$	

Enheter	Formler	Kommentarer
AC grundläggande skenbar effekt ( $Sf_L$ )	$Sf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $Sf_T = Sf_1 + Sf_2 + Sf_3$	L = 1, 2 eller 3
AC effektfaktor ( $PF_L$ )	$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$	L = 1, 2 eller 3
AC aktiv effekt obalans ( $P_U$ )	$P_U = Pf_T - P^+$	
AC harmonisk aktiv effekt ( $P_H$ )	$P_H = P_T - Pf_T$	
DPF <sub>L</sub> / Cos $\varphi_L$ AC	$DPF_L = \cos \varphi_L = \cos \varphi (I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $\cos \varphi_T = \frac{Pf_T}{Sf_T}$	L = 1, 2 eller 3
Tan $\Phi$ AC	$Tan\Phi = \frac{Q_T}{P_T}$	
<b>DC-mätningar</b>		
DC-spänning ( $V_{Ldc}$ )	$V_{Ldc}[T] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n V_{Ldc.x}$	L = 1, 2, 3 eller E
DC-ström ( $I_{Ldc}$ )	$I_{Ldc}[T] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n I_{Ldc.x}$ Då det inte finns en strömtång på $I_N$ , beräknas $I_N$ : $I_{Ndc} = I_{1dc} + I_{2dc} + I_{3dc}$	L = 1, 2, 3 eller N
<b>Energimätningar</b>		
AC förbrukad aktiv energi ( $E_{P+}$ )	$E_{P+} = \sum P_{T+x}$	
AC levererad aktiv energi ( $E_{P-}$ )	$E_{P-} = (-1) \times \sum P_{T-x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 1 ( $E_{Q1}$ )	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 2 ( $E_{Q2}$ )	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 3 ( $E_{Q3}$ )	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 4 ( $E_{Q4}$ )	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4x}$	
AC förbrukad skenbar energi ( $E_{S+}$ )	$E_{S+} = \sum S_{T+x}$	
AC levererad skenbar energi ( $E_{S-}$ )	$E_{S-} = \sum S_{T-x}$	
DC förbrukad energi ( $E_{Pdc+}$ )	$E_{Pdc+} = \sum P_{Tdc+x}$	
DC förbrukad energi ( $E_{Pdc-}$ )	$E_{Pdc-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	

Tabell 22

T är perioden

n är antalet sampels,

\*: De direkt inverterade och motpoliga spänningarna och strömmarna ( $V+$ ,  $I+$ ,  $V-$ ,  $I-$ ,  $V^\circ$ ,  $I^\circ$ ) beräknas med hjälp av Fortescue-transformen.

$V1$ ,  $V2$ ,  $V3$  är den uppmätta installationens fasspänningar. [ $V1=VL1-N$  ;  $V2=VL2-N$  ;  $V3=VL3-N$ ].

Gemenerna  $v1$ ,  $v2$ ,  $v3$  betecknar de samplade värdena.

$U1$ ,  $U2$ ,  $U3$  är den uppmätta installationens huvudspänningar.

Gemenerna  $u_1, u_2, u_3$  betecknar de samplade värdena [ $u_{12} = v_1 - v_2$ ;  $u_{23} = v_2 - v_3$ ;  $u_{31} = v_3 - v_1$ ].

$I_1, I_2, I_3$  är strömmarna som flödar i den uppmätta installationens fasledare.

$I_N$  är den ström som flödar i den uppmätta installationens neutralledare.

Gemenerna  $i_1, i_2, i_3$  betecknar de samplade värdena.

För vissa storheter relaterade till effekter är de "genererade" och "konsumerade" storheternas aggregerade värden räknade separat från "1s"-värdena.

Enheter	Formler	Kommentarer
<b>AC-mätningar</b>		
AC förbrukad aktiv effekt ( $P_{L+}$ )	$P_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L+x}$	$L = 1, 2, 3$ eller T
AC levererad aktiv effekt ( $P_{L-}$ )	$P_{L-} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L-x}$	$P_{L-} > 0$ $L = 1, 2, 3$ eller T
AC förbrukad reaktiva effekt ( $Q_{L+}$ )	$Q_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Q_{L+x}$	$Q_{L+}$ kan vara $> 0$ eller $< 0$ $Q_{L+}[\text{agg}] = Q_{L1}[\text{agg}] - Q_{L4}[\text{agg}]$ $L = 1, 2, 3$ eller T
AC levererad aktiv effekt ( $Q_{L-}$ )	$Q_{L-} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Q_{L-x}$	$Q_{L-}$ kan vara $> 0$ eller $< 0$ $Q_{L-}[\text{agg}] = -Q_{L2}[\text{agg}] + Q_{L3}[\text{agg}]$ $L = 1, 2, 3$ eller T
AC förbrukad skenbar effekt ( $S_{L+}$ )	$S_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L+x}$	$S_{L+}$ används för beräkning av $PF_{L+}$ och $E_{L+}$ . $L = 1, 2, 3$ eller T
AC levererad levererad ( $S_{L-}$ )	$S_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L-x}$	$S_{L-}$ kan vara $PF_{L-}$ och $E_{L-}$ . $L = 1, 2, 3$ eller T
AC förbrukad fundamental aktiv effekt ( $Pf_{L+}$ )	$Pf_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Pf_{L+x}$ $Pf_{T+} = Pf_{1+} + Pf_{2+} + Pf_{3+}$	$L = 1, 2$ eller 3
AC levererad fundamental aktiv effekt ( $Pf_{L-}$ )	$Pf_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Pf_{L-x}$	$L = 1, 2, 3$ eller T
AC förbrukad fundamental skenbar effekt ( $Sf_{L+}$ )	$Sf_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Sf_{L+x}$	$L = 1, 2, 3$ eller T
AC levererad fundamental skenbar effekt ( $Sf_{L-}$ )	$Sf_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Sf_{L-x}$ $Sf_{T-} = Sf_{1-} + Sf_{2-} + Sf_{3-}$	$L = 1, 2$ eller 3
AC förbrukad effektfaktor ( $PF_{L+}$ )	$PF_{L+} = \frac{P_{L+}}{S_{L+}}$	$L = 1, 2, 3$ eller T
AC levererad skenbar effekt ( $PF_{L-}$ )	$PF_{L-} = \frac{P_{L-}}{S_{L-}}$	$PF_{L-} > 0$ $L = 1, 2, 3$ eller T
Cos $\varphi_L$ AC förbrukad (Cos $\varphi_{L+}$ )	$\text{Cos } \varphi_{L+} = \frac{Pf_{L+}}{Sf_{L+}}$	$L = 1, 2, 3$ eller T
Cos $\varphi_L$ AC levererad (Cos $\varphi_{L-}$ )	$\text{Cos } \varphi_{L-} = \frac{Pf_{L-}}{Sf_{L-}}$	Cos $\varphi_{L-} > 0$ $L = 1, 2, 3$ eller T



Enheter	Formler	Kommentarer
Tan $\Phi$ AC förbrukad ( $\Phi+$ )	$\tan\Phi_+ = \frac{Q_{T+}}{P_{T+}}$	
AC levererad Tan $\Phi$ ( $\Phi-$ )	$\tan\Phi_- = \frac{Q_{T-}}{P_{T-}}$	
<b>DC-mätningar</b>		
DC förbrukad aktiv effekt ( $P_{L+dc}$ )	$P_{L+dc} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L+dc.x}$	L = 1, 2, 3 eller T
DC levererad aktiv effekt ( $P_{L-dc}$ )	$P_{L-dc} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L-dc.x}$	L = 1, 2, 3 eller T
<b>AC+DC-mätningar</b>		
AC+DC förbrukad aktiv effekt ( $P_{L+ac+dc}$ )	$P_{L+ac+dc} = P_{L+} + P_{L+dc}$	L = 1, 2, 3 eller T
AC+DC levererad aktiv effekt ( $P_{L-ac+dc}$ )	$P_{L-ac+dc} = P_{L-} + P_{L-dc}$	L = 1, 2, 3 eller T
AC+DC förbrukad skenbar effekt ( $S_{L+ac+dc}$ )	$S_{L+ac+dc} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L+ac+dc.x}$	L = 1, 2, 3 eller T
AC+DC levererad skenbar effekt ( $S_{L-ac+dc}$ )	$S_{L-ac+dc} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L-ac+dc.x}$	L = 1, 2, 3 eller T

Tabell 23

+ = last

- = källa

q = kvadrant = 1, 2, 3 or 4

### 9.3. ELEKTRISKA NÄTVERK SOM STÖDS

Följande typer av elektriska nätverk hanteras:

Elnät	Förkortning	Fasföljd	Kommentar	Referensdiagram
1-fas (1-fas 2-ledare)	1P-2W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren.	Se § 4.1.1.
2-fas (1-fas 3-ledare)	1P-3W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. Strömmätningar utförs på L1 och L2 ledarna. Nollans ström uppmätts eller beräknas: $i_N = i_1 + i_2$	Se § 4.1.2.
3-fas 3-ledare $\Delta$ [2 strömtänger]	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	Effektmätningen utförs med 2-wattmeter metoden med virtuell nolla.	Se § 4.1.3.1.
3-fas 3-ledare Öppen $\Delta$ [2 strömtänger]	3P-3WO2		Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1 och L3 ledarna. I2 strömmen beräknas (ingen strömomvandlare ansluten på L2): $i_2 = -i_1 - i_3$	Se § 4.1.3.4.
3-fas 3-ledare Y [2 strömtänger]	3P-3WY2		Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	Se § 4.1.3.4.

Elnät	Förkortning	Fasföljd	Kommentar	Referensdiagram
3-fas 3-ledare $\Delta$ [3 strömtänger]	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	Se § 4.1.3.2.
3-fas 3-ledare Öppen $\Delta$ [3 strömtänger]	3P-3WO3			Se § 4.1.3.3.
3-fas 3-ledare Y [3 strömtänger]	3P-3WY3			Se § 4.1.3.6.
3-fas 3-ledare $\Delta$ symmetrisk	3P-3W $\Delta$ B	Nej	Effektmätningen utförs med 1-wattmeter metoden. Spänningsmätningar utförs mellan L1 och L2. Strömmätningar utförs på L3 ledaren. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$ $I_1 = I_2 = I_3$	Se § 4.1.3.7.
3-fas 4-ledare Y	3P-4WY	Ja	Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollans ström uppmätts eller beräknas: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$ .	Se § 4.1.4.1.
3-fas 4-ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Nej	Effektmätningen utförs med 1-wattmeter metoden. Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$ $I_1 = I_2 = I_3$ $I_N = 3 \times I_1$	Se § 4.1.4.2.
3-fas 3-ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	Den här metoden kallas 2 ½ elementmetoden. Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. $v_2$ beräknas: $v_2 = -v_1 - v_3$ , $u_{12} = 2v_1 + v_3$ , $u_{23} = -v_1 - 2v_3$ . $v_2$ antas vara symmetrisk. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollans ström uppmätts eller beräknas: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	Se § 4.1.4.3.
3-fas 4-ledare $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Nej	Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med nolla, men ingen effektinformation finns tillgänglig för de enskilda faserna. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollans ström uppmätts eller beräknas för endast en strömtransformator gren: $i_N = i_1 + i_2$	Se § 4.1.5.1.
3-fas 4-ledare Öppen $\Delta$	3P-4WO			Se § 4.1.5.2.
DC 2-ledare	DC-2W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren.	Se § 4.1.6.1.
DC 3-ledare	DC-3W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. Strömmätningar utförs på L1 och L2 ledarnas. Den negativa (retur) strömmen uppmätts eller beräknas: $i_N = i_1 + i_2$	Se § 4.1.6.2.
DC 4-ledare	DC-4W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2, L3 och N. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Den negativa (retur) strömmen uppmätts eller beräknas: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	Se § 4.1.6.3.

Tabell 24

## 9.4. ENHETER OCH ELNÄT

= Ja       = Nej

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
$V_1$	AC RMS	•	•				•	•	•	•			
$V_2$	AC RMS		•				•	• = $V_1$	•(10)	•			
$V_3$	AC RMS						•	• = $V_1$	•	•			
$V_{NE}$	AC RMS	•	•				•	•	•	•			
$V_1$	DC										•	•	•
$V_2$	DC											•	•
$V_3$	DC												•
$V_{NE}$	DC	•	•				•	•	•	•	•	•	•
$V_1$	AC + DC RMS	•	•				•	•	•	•			
$V_2$	AC + DC RMS		•				•	•(1)	•(10)	•			
$V_3$	AC + DC RMS						•	•(1)	•	•			
$V_{NE}$	AC + DC RMS	•	•				•	•	•	•			
$U_{12}$	AC RMS		•	•	•	•	•	•(1)	•(10)	•			
$U_{23}$	AC RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•(10)	•			
$U_{31}$	AC RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
$I_1$	AC RMS	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
$I_2$	AC RMS		•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
$I_3$	AC RMS			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
$I_N$	AC RMS		•				•	•	•	•			
$I_1$	DC										•	•	•
$I_2$	DC											•	•
$I_3$	DC												•
$I_N$	DC											•	•
$I_1$	AC + DC RMS	•	•	•	•	•(1)	•	•	•	•			
$I_2$	AC + DC RMS		•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
$I_3$	AC + DC RMS			•	•	•	•	•(1)	•	•			
$I_N$	AC + DC RMS		•				•	•	•	•			
$V_{1-CF}$		•	•				•	•	•	•			
$V_{2-CF}$			•				•	•(1)	•(10)	•			
$V_{3-CF}$							•	•(1)	•	•			
$I_{1-CF}$		•	•	•	•	•	•	•	•	•			
$I_{2-CF}$			•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
$I_{3-CF}$				•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
$V_+$				•	•	•	•	•	•(10)				
$V_-$				•	•	•(4)	•	•(4)	•(10)				
$V_0$				•	•	•(4)	•	•(4)	•(10)				
$I_+$				•	•	•	•	•	•				

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
I <sub>1</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•				
I <sub>0</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•				
u <sub>0</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•(4)	•(3)			
u <sub>2</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•(4)	•(3)			
i <sub>0</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•	•(3)			
i <sub>2</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•	•(3)			
F		•	•	•	•	•	•	•	•	•			
P <sub>1</sub>	AC	•	•				•	•	•	•			
P <sub>2</sub>	AC		•				•	•(1)	•(10)	•			
P <sub>3</sub>	AC						•	•(1)	•	•			
P <sub>T</sub>	AC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
P <sub>1</sub>	DC										•	•	•
P <sub>2</sub>	DC											•	•
P <sub>3</sub>	DC												•
P <sub>T</sub>	DC										•(7)	•	•
P <sub>1</sub>	AC+DC	•	•				•	•	•	•			
P <sub>2</sub>	AC+DC		•				•	•(1)	•(10)	•			
P <sub>3</sub>	AC+DC						•	•(1)	•	•			
P <sub>T</sub>	AC+DC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
Pf <sub>1</sub>		•	•				•	•	•	•			
Pf <sub>2</sub>			•				•	•(1)	•(10)	•			
Pf <sub>3</sub>							•	•(1)	•	•			
Pf <sub>T</sub>		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
P <sub>+</sub>				•	•	•	•	•(1)	•				
P <sub>U</sub>				•	•	•(4)	•	•(4)	•				
P <sub>h</sub>		•	•	•	•	•	•	•	•				
Q <sub>1</sub>		•	•				•	•	•	•			
Q <sub>2</sub>			•				•	•(1)	•(10)	•			
Q <sub>3</sub>							•	•(1)	•	•			
Q <sub>T</sub>		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
S <sub>1</sub>	AC	•	•				•	•	•	•			
S <sub>2</sub>	AC		•				•	•(1)	•(10)	•			
S <sub>3</sub>	AC						•	•(1)	•	•			
S <sub>T</sub>	AC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
S <sub>1</sub>	AC+DC	•	•				•	•	•	•			
S <sub>2</sub>	AC+DC		•				•	•(1)	•(10)	•			
S <sub>3</sub>	AC+DC						•	•(1)	•	•			
S <sub>T</sub>	AC+DC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
Sf <sub>1</sub>		•	•				•	•	•	•			
Sf <sub>2</sub>			•				•	•(1)	•(10)	•			
Sf <sub>3</sub>							•	•(1)	•	•			
Sf <sub>T</sub>		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
N <sub>1</sub>	AC	•	•				•	•	•	•			
N <sub>2</sub>	AC		•				•	•(1)	•(10)	•			
N <sub>3</sub>	AC						•	•(1)	•	•			
N <sub>T</sub>	AC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
N <sub>1</sub>	AC+DC	•	•				•	•	•	•			
N <sub>2</sub>	AC+DC		•				•	•(1)	•(10)	•			

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
N <sub>3</sub>	AC+DC						•	•(1)	•	•			
N <sub>T</sub>	AC+DC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
D <sub>1</sub>	AC	•	•				•	•	•	•			
D <sub>2</sub>	AC		•				•	•(1)	•(10)	•			
D <sub>3</sub>	AC						•	•(1)	•	•			
D <sub>T</sub>	AC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
D <sub>1</sub>	AC+DC	•	•				•	•	•	•			
D <sub>2</sub>	AC+DC		•				•	•(1)	•(10)	•			
D <sub>3</sub>	AC+DC						•	•(1)	•	•			
D <sub>T</sub>	AC+DC	•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
PF <sub>1</sub>		•	•				•	•	•	•			
PF <sub>2</sub>			•				•	•(1)	•(10)	•			
PF <sub>3</sub>							•	•(1)	•	•			
PF <sub>T</sub>		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
Cos $\varphi_1$		•	•				•	•	•	•			
Cos $\varphi_2$			•				•	•(1)	•(10)	•			
Cos $\varphi_3$							•	•(1)	•	•			
Cos $\varphi_T$		•(7)	•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
Tan $\Phi$		•	•	•	•	•(3)	•	•	•(10)	•			
V <sub>1</sub> -Hi	i=1 vid 50 (6) %f	•	•				•	•	•	•			
V <sub>2</sub> -Hi			•				•	•(1)	•(10)	•			
V <sub>3</sub> -Hi							•	•(1)	•	•			
U <sub>12</sub> -Hi	i=1 vid 50 (6) %f		•	•	•	•	•	•(1)	•(10)	•			
U <sub>23</sub> -Hi				•	•	•(1)	•	•(1)	•(10)	•			
U <sub>31</sub> -Hi				•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I <sub>1</sub> -Hi	i=1 vid 50 (6) %f	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
I <sub>2</sub> -Hi			•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I <sub>3</sub> -Hi				•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I <sub>N</sub> -Hi				•(2)				•(2)	•(4)	•(2)	•(2)		
V <sub>1</sub> -THD	%f	•	•				•	•	•	•			
V <sub>2</sub> -THD	%f		•				•	•(1)	•(10)	•			
V <sub>3</sub> -THD	%f						•	•(1)	•	•			
U <sub>12</sub> -THD	%f		•	•	•	•	•	•(1)	•	•			
U <sub>23</sub> -THD	%f			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
U <sub>31</sub> -THD	%f			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I <sub>1</sub> -THD	%f	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
I <sub>2</sub> -THD	%f		•	•(2)	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I <sub>3</sub> -THD	%f			•	•	•(1)	•	•(1)	•	•			
I <sub>N</sub> -THD	%f		•(2)				•(2)	•(4)	•(2)	•(2)			
Fasföljd	I			•	•	•	•		•	•			
	V			•	•	•	•		•	•			
	I, V	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
$\varphi(V_2, V_1)$			•				•	•(9)					
$\varphi(V_3, V_2)$							•	•(9)					
$\varphi(V_1, V_3)$							•	•(9)	•	•			
$\varphi(V_{23}, V_{12})$				•	•	•(9)	•	•(9)		•			
$\varphi(V_{12}, V_{31})$				•	•	•(9)	•	•(9)		•			
$\varphi(V_{31}, V_{23})$				•	•	•(9)	•	•(9)		•			

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
$\varphi(V_2, V_1)$			•		•	•(9)	•	•(9)	•	•			
$\varphi(V_3, V_2)$					•	•(9)	•	•(9)	•	•			
$\varphi(V_1, V_3)$				•	•	•(9)	•	•(9)	•	•			
$\varphi(V_1, V_1)$		•	•			•(8)	•	•	•	•			
$\varphi(V_2, V_2)$			•				•	•					
$\varphi(V_3, V_3)$							•	•	•	•			
$E_{PT}$	Källa AC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{PT}$	Last AC	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{OT}$	Kvad 1	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{OT}$	Kvad 2	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{OT}$	Kvad 3	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{OT}$	Kvad 4	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{ST}$	Källa	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{ST}$	Last	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•(5)	•(5)	•(5)
$E_{PT}$	Källa DC	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•	•	•
$E_{PT}$	Last DC	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•(5)	•	•	•

Tabell 25

(1) Extrapolerad

(2) Beräknad

(3) Inte ett signifikant värde

(4) Alltid = 0

(5) AC+DC när vald

(6) 7:e ordningen för 400 Hz

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

(8)  $\varphi(I_3, U_{12})$

(9) Alltid = 120°

(10) Interpolerad

## 9.5. ORDLISTA

$\varphi$  Fasförskjutning av fas-nolla-spänningen med hänsyn till fas-nolla-strömmen.

$\text{⏏}$  Induktiv fasförskjutning.

$\text{⏏}$  Kapacitiv fasförskjutning.

° Grad.

% Procent.

A Ampere (strömenhet).

AC AC-komponent (ström eller spänning).

Aggregering Olika medelvärden definieras av en tid, mer om det i § 9.2.

APN Identifierare för nätverksåtkomstpunkter (Access Point Name). Denna beror på din Internetleverantör.

CF Crestfaktor (Toppfaktor) i ström eller spänning: Förhållandet mellan en signals toppvärde och RMS-värde.

cos  $\varphi$  Cosinus för fasförskjutningen av grundtonens spänning i förhållande till grundtonens ström.

D Distortion effekt

DC DC-komponent (ström eller spänning).

En övertons ordning: Förhållandet mellan övertons frekvens och grundtonens frekvens; ett heltal.

Ep Förkortning för aktiv energi.

Eq Förkortning för reaktiv energi.

Es Förkortning för skenbar energi.

Fas Tidsmässigt samband mellan ström och spänning i växelströmskretsar.

f (frekvens) Antal hela spännings- eller strömcykler per sekund.

Fundamental komponent: Komponent vid grundfrekvensen.

Hz Hertz (Enhet för frekvens).

I Symbol för ström.

<b>I-CF</b>	Toppfaktor för ström.
<b>I-THD</b>	Total distortionsfaktor för ström.
<b>I<sub>L</sub></b>	RMS-ström (L = 1, 2 or 3)
<b>I<sub>L-Hn</sub></b>	Värde eller procent av den n:te övertonens ström (L = 1, 2 or 3).
<b>IRD-server (DataViewSync™)</b>	Internet Relay Device server. Server som kan vidarebefordra data mellan en enhet och dator.
<b>L</b>	Fas i ett nätverk med flera faser.
<b>MAX</b>	Maximalt värde.
<b>Mätmetod</b>	Mätmetod för en enskild mätning.
<b>MIN</b>	Minimalt värde.
<b>N</b>	Icke-aktiv effekt
<b>Nominell spänning:</b>	Referensspänning i ett nätverk.
<b>Övertoner</b>	I elektriska system, spänningar och strömmar vid frekvenser som är multiplar av grundtonens frekvens.
<b>P</b>	Förkortning för aktiv effekt.
<b>PF</b>	Effektfaktor: Förhållandet mellan aktiv effekt och skenbar effekt.
<b>Q</b>	Förkortning för reaktiv effekt.
<b>RMS</b>	RMS (Root Mean Square) värde av ström eller spänning. Kvadratroten av medelvärdet av kvadraterna av momentana värdena för en enhet under ett angivet tidsintervall.
<b>S</b>	Förkortning för skenbar effekt.
<b>Spänningsobalans i ett elnät med flera faser:</b>	Tillstånd där RMS spänningar mellan ledare (fundamental komponent) och/eller fasskillnader mellan på varandra följande ledare är inte lika.
<b>tan Φ</b>	Förhållandet mellan reaktiv effekt och aktiv effekt.
<b>THD</b>	Total distortionsfaktor (Total Harmonic Distortion). Beskriver andelen övertoner för en signal i förhållande till RMS-värdet av grundtonen eller till det totala RMS-värdet utan DC.
<b>U</b>	Fas-till-fas spänning.
<b>U-CF</b>	Toppfaktor för spänningen fas-till-fas.
<b>u2</b>	Asymmetri i fas-till-nolla spänningen.
<b>Ux-Hn</b>	Fas-till-fas spänning (värde eller procent) för överton av n:te ordningen.
<b>Uxy-THD</b>	Total distortionsfaktor för spänningen mellan två faser .
<b>V</b>	Spänning fas-till-nolla eller Volt (enhet för spänning).
<b>V-CF</b>	Toppfaktor för spänning .
<b>VA</b>	Enhet för skenbar effekt (Volt x Ampere).
<b>var</b>	Enhet för reaktiv effekt.
<b>varh</b>	Enhet för reaktiv energi.
<b>V-THD</b>	Total distortionsfaktor för fas-till-nolla spänning.
<b>Vx-Hn</b>	Fas-till-nolla spänning (värde eller procent) för överton av n: te ordningen.
<b>W</b>	Enhet för reaktiv effekt (Watt).
<b>Wh</b>	Enhet för aktiv energi (Watt x timmar).

Förkortning (för enheter) i det internationella systemet (SI)

Förkortning	Symbol	Multipliserat 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 26



**FRANCE**

**Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

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

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

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**

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

