

# PEL 102

# PEL 103

# PEL 104



**Effekt- & Energilogger**

Tack för köpet av **Effekt & Energilogger PEL102, PEL103 eller PEL104.**

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.



SIM-kort.



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.

### Definition av mätkategorier

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

# 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 III eller 600 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 specificeras (spänningssladdar, strömsensorer, nätadapterar...)
  - 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.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. KOMMA IGÅNG</b> .....	<b>5</b>
1.1. Leveras med.....	5
1.2. Tillbehör.....	6
1.3. Reservdelar.....	6
1.4. Ladda batterierna.....	6
<b>2. PRODUKTEGENSKAPER</b> .....	<b>7</b>
2.1. Beskrivning.....	7
2.2. PEL102.....	8
2.3. PEL103.....	9
2.4. PEL104.....	10
2.5. Baksida.....	11
2.6. Ingångar.....	11
2.7. Montering av färgkoder.....	12
2.8. Anslutningar.....	12
2.9. Montering.....	13
2.10. Tangentfunktioner.....	13
2.11. LCD-skärm (PEL103 och PEL104).....	13
2.12. LED.....	15
2.13. Minneskort.....	16
<b>3. ANVÄNDNING</b> .....	<b>17</b>
3.1. Starta Instrumentet.....	17
3.2. Anslutning med USB eller med LAN Ethernet.....	17
3.3. Anslutning med Wi-Fi, Bluetooth, 3g-UMTS/GPRS.....	18
3.4. Konfigurering av PEL.....	19
3.5. Information.....	23
<b>4. ANVÄNDNING</b> .....	<b>26</b>
4.1. Distributionsnät och anslutningar till PEL.....	26
4.2. Användning av externa dataloggers (PEL104).....	32
4.3. Inspelning.....	32
4.4. Displayvisning för mätvärden.....	32
<b>5. MJUKVARA OCH APPLIKATION</b> .....	<b>52</b>
5.1. PEL Transfer-mjukvara.....	52
5.2. Installation av PEL Transfer.....	52
5.3. PEL-applikationen.....	53
<b>6. SPECIFIKATIONER</b> .....	<b>55</b>
6.1. Referensvillkor.....	55
6.2. Elektriska Specifikationer.....	55
6.3. Kommunikation.....	67
6.4. Strömförsörjning.....	67
6.5. Miljövillkor.....	68
6.6. Mekaniska data.....	68
6.7. Elektrisk Säkerhet.....	68
6.8. Elektromagnetisk kompatibilitet.....	69
6.9. Radioemission.....	69
6.10. Minneskort.....	69
<b>7. UNDERHÅLL</b> .....	<b>70</b>
7.1. Rengöring.....	70
7.2. Batteri.....	70
7.3. Uppgradera mjukvaror.....	70
<b>8. GARANTI</b> .....	<b>72</b>
<b>9. APPENDIX</b> .....	<b>73</b>
9.1. Mätningar.....	73
9.2. Mätformler.....	75
9.3. Aggregering.....	76
9.4. Elektriska Nätverk som stöds.....	78
9.5. Enheter och elnät.....	79
9.6. Ordlista.....	83

# 1. KOMMA IGÅNG

## 1.1. LEVERAS MED

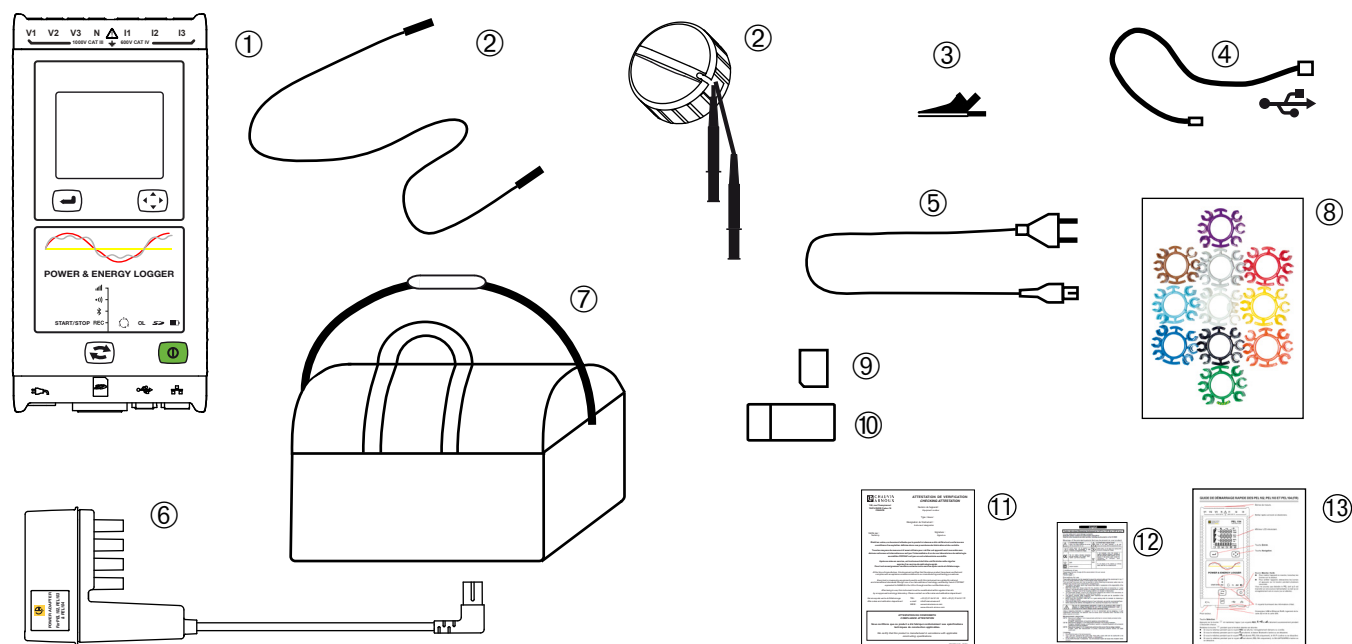


Bild 1

Nr.	Beteckning	Antal
①	PEL102, PEL103 eller PEL104 (beroende på modell)	1
②	Svarta säkerhetskablar, 3m, banan-banan, rak-rak sammanbundna med ett kardborrband (PEL102, PEL103). Kabelupprullare (PEL104).	4
③	Svarta krokodilklämmor.	4
④	USB-Kabel typ A-B, 1,5 m.	1
⑤	Nätspänningskabel 1,5m.	1
⑥	PEL-spänningsadapter (PEL104).	0 eller 1
⑦	Transportväska.	1
⑧	Sats med stift och ringar för märkning av kablar och strömtänger för fasidentifiering.	12
⑨	8 GB SD-kort (i instrumentet).	1
⑩	Adapter SD-kort/USB.	1
⑪	Konfirmeringscertifikat.	1
⑫	Flerspråkigt säkerhetsdatablad.	1
⑬	Snabbstartsguide.	13

Tabell 1

## 1.2. TILLBEHÖR

- MiniFlex® MA193 250 mm
- MiniFlex® MA193 350 mm
- MiniFlex® MA194 250 mm
- MiniFlex® MA194 350 mm
- MiniFlex® MA194 1000 mm
- MN93-strömtång
- MN93A-strömtång
- MINI94-strömtång
- C193-strömtång
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- PAC93-strömtång
- E27-strömtång
- E3N-strömtång
- BNC-adapter för E3N/E27-strömtång
- J93-strömtång
- 5 A adapterbox (3-fas)
- 5 A Essailec® adapterbox
- Nätadapter + E3N-strömtång
- DataView-mjukvara
- PEL-spänningsadapter
- Data logger L452 (PEL104)

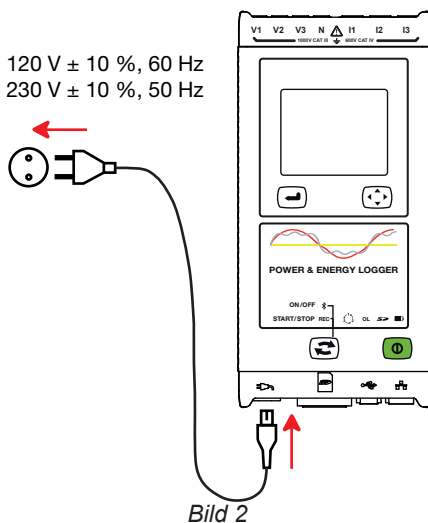
## 1.3. RESERVDELAR


- USB-Kabel typ A-B
- Nätanslutningskabel 1.5 m
- Nr. 23 transportväska
- Set om 4 Svarta säkerhetskablar, banan-banan rak-rak, 4 svarta krokodilklämmor och 12 insatser och ringar för att identifiera de enskilda faserna med spänningskablar och strömtångerna

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

## 1.4. LADDA BATTERIERNNA

Före första användningen måste batterierna vara fulladdade vid en temperatur mellan 0 och 40°C.




Anslut nätkabeln till instrumentet och till elnätet.  
Instrumentet startar.  
Indikeringslampan  lyser tills batteriet är helt uppladdat.



Laddning av helt urladdat batteri tar ca 5 timmar.



Efter en längre tids förvaring kan batteriet vara helt urladdat. I sådana fall blinkar indikeringslampan  två gånger per sekund. Det krävs då fem kompletta upp- och urladdningscykler för att instrumentet ska återfå 95 % av sin kapacitet.

## 2. PRODUKTEGENSKAPER

### 2.1. BESKRIVNING

PEL: Effekt- & Energilogger

PEL102, PEL103 och PEL104 är två lättanvända Effekt- & Energiloggers (en-, två-, och trefas Y och  $\Delta$ ).

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.

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 III och 600 V KAT IV
- Direkt strömmätning med strömtång MA194 från 200 mA upp till 10 000 A
- Mätning av aktiv effekt (W), reaktiv effekt (VAR) och skenbar effekt (VA)
- Mätning av aktiv energi på nät- och lastsidan (Wh), reaktiv energi 4-kvadrant (varh) och skenbar energi (VAh)
- Effektfaktor (PF),  $\cos \varphi$ , och  $\tan \Phi$
- Toppfaktor
- Total harmonisk distorsionsfaktor (THD) i spänning och ström
- Spännings- och strömövertoner upp till den 50:e ordningen för 50/60 Hz
- Spännings- och strömövertoner upp till den 7:e ordningen för 400 Hz
- Frekvensmätningar
- RMS- och DC-mätning med 128 sampels/cykel samtidigt på varje fas
- PEL103 och PEL104: Trippel LCD-display med bakgrundsbelysning (visar 3 faser samtidigt)
- 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- och Bluetooth-kommunikation
- PEL Transfer-mjukvara för datainsamling, konfigurering och kommunikation i realtid med en PC
- Android-applikation för kommunikation i realtid och konfigurering av PEL från en smartphone eller surfplatta.

För PEL104:

- Med Wi-Fi- och 3G-UMTS/GPRS-kommunikation
- Kommunikation med up till fyra dataloggers – L452 Data Logger (köpes separat), för att mäta spänningar, strömmar och händelser.
- Mätning av grundtonens aktiva effekt.
- 32 programmerbara alarm på mätningarna eller på de analoga ingångarna på L452 Data Loggers (köpes separat), som kommunicerar via Bluetooth.
- IRD-server för kommunikation med hjälp av privata IP-adresser.
- Periodisk överföring av rapporter via email.

## 2.2. PEL102

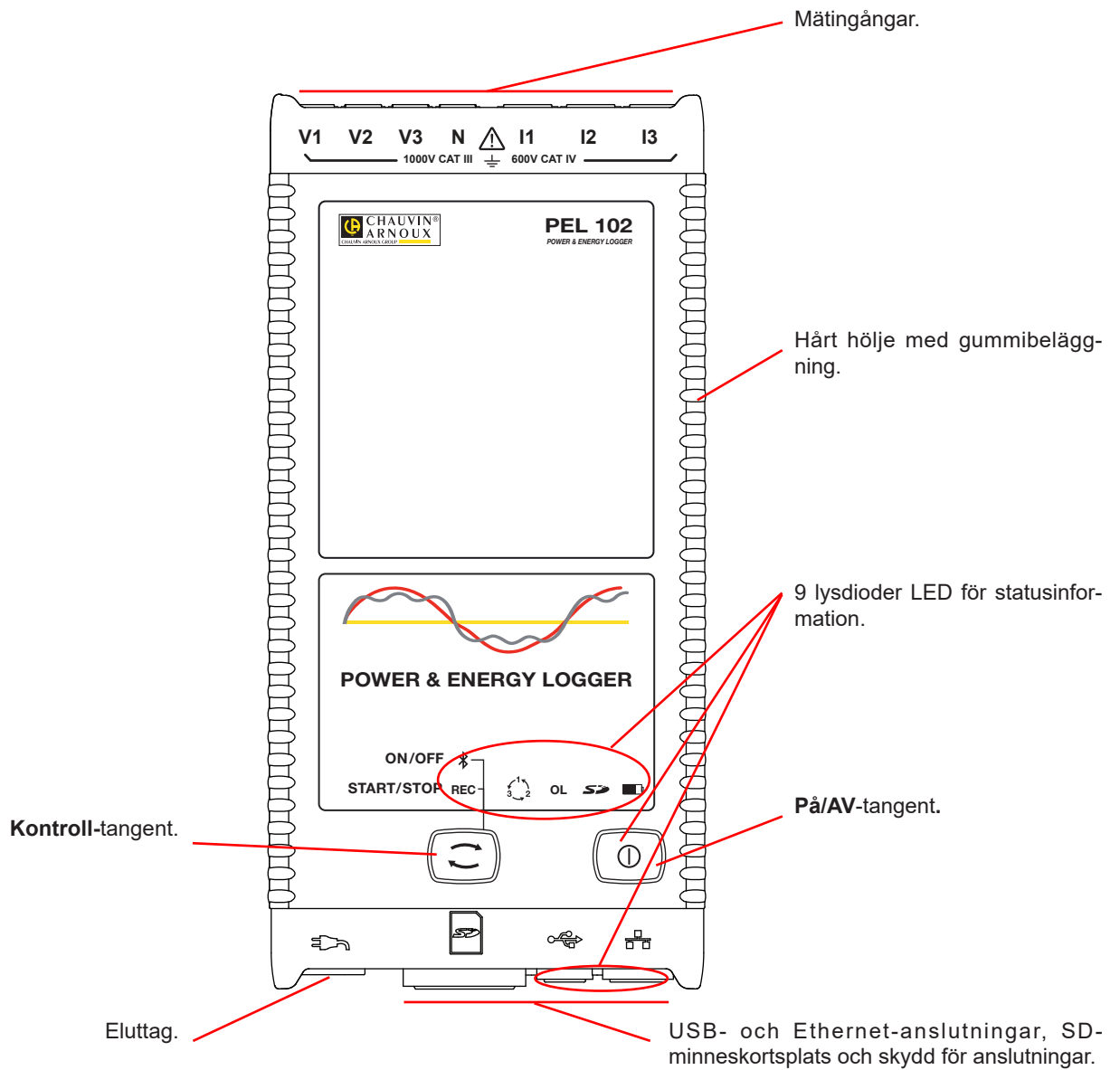


Bild 3



## 2.3. PEL103

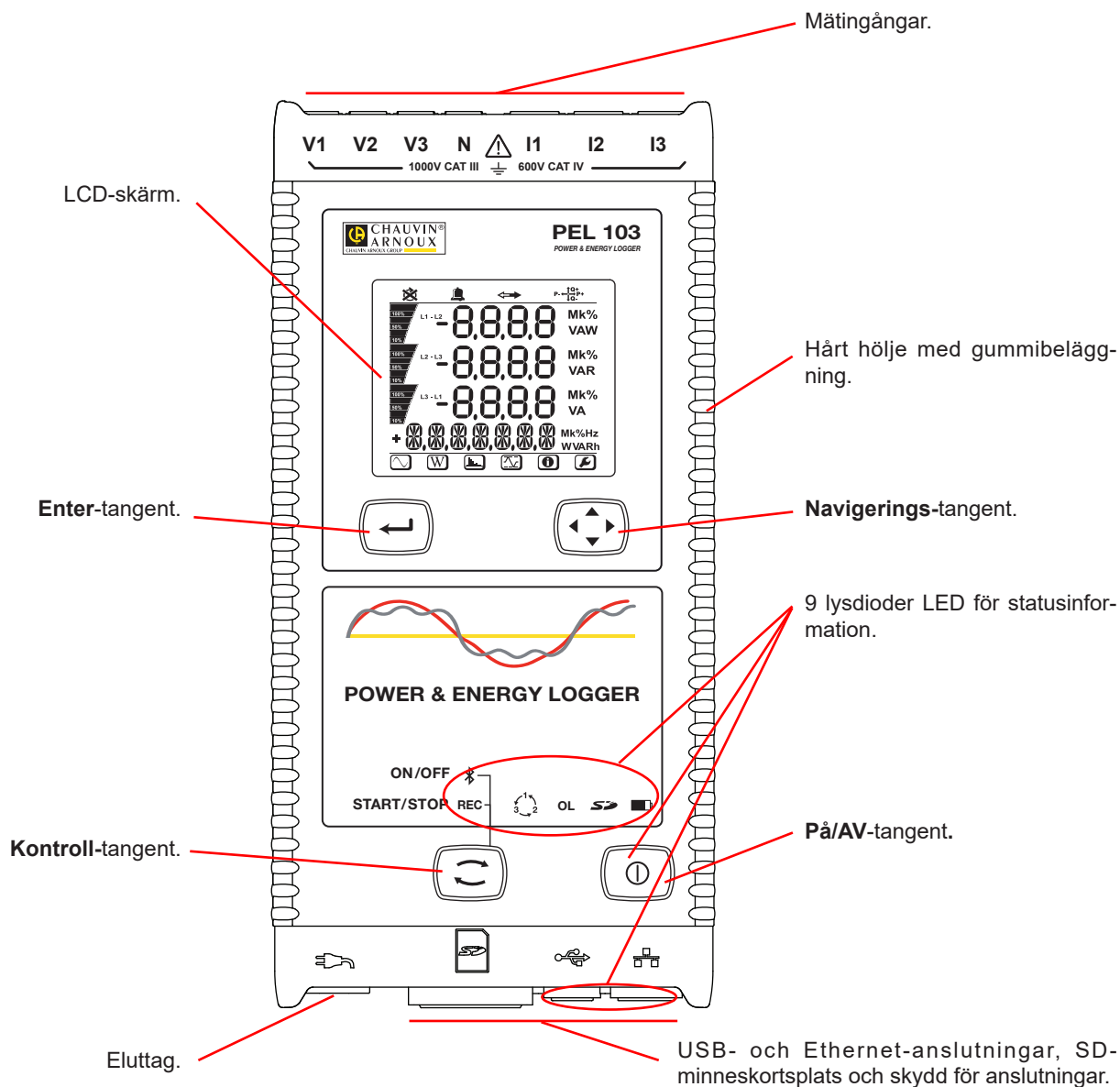


Bild 4

## 2.4. PEL104

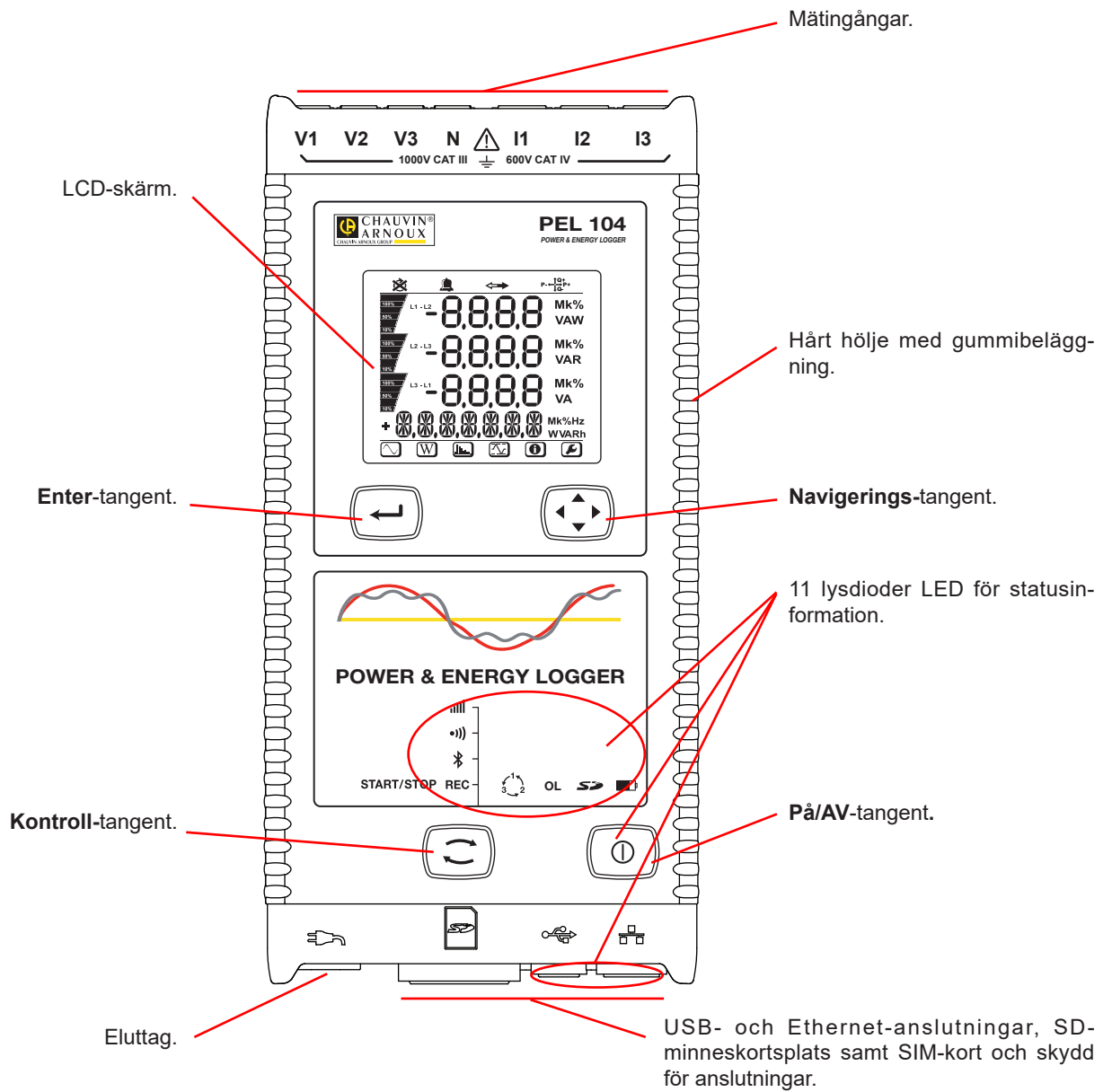


Bild 5

## 2.5. BAKSIDA

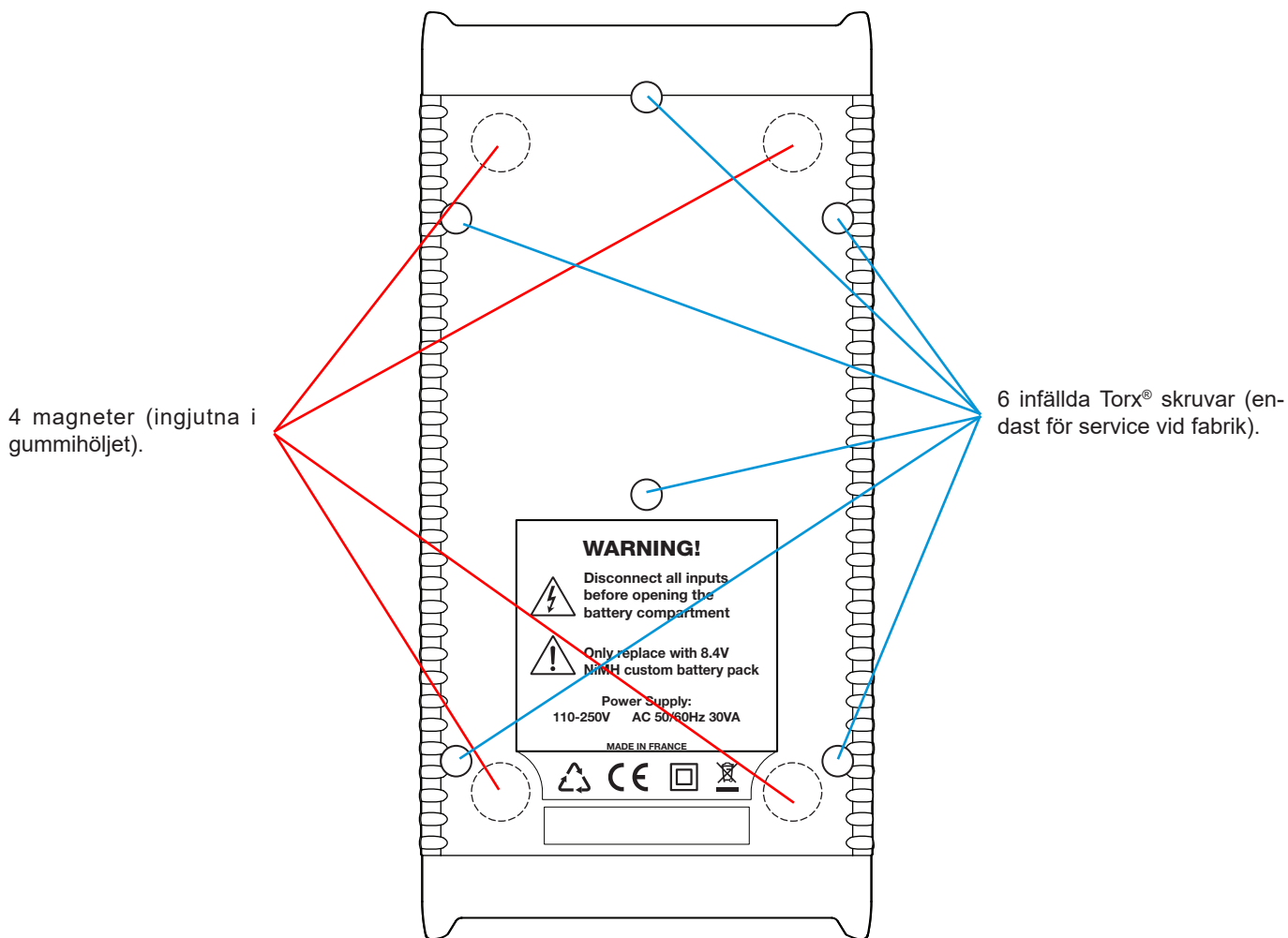


Bild 6

## 2.6. INGÅNGAR

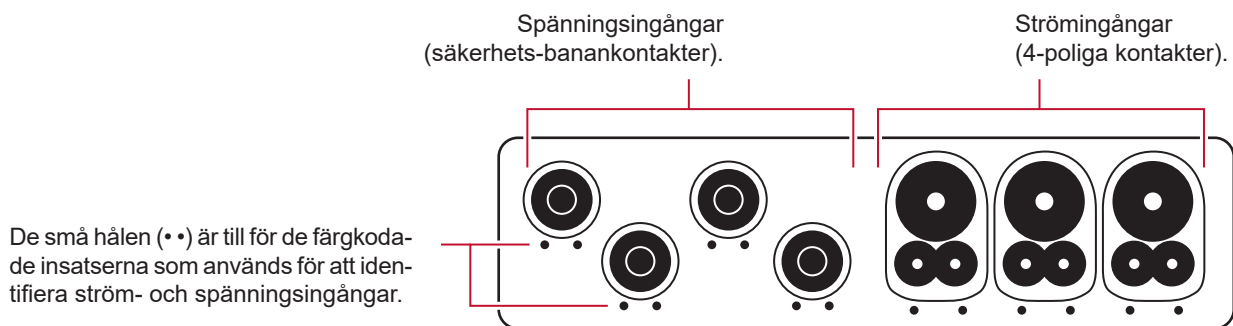


Bild 7



Innan inkoppling, läs noga igenom manualen.

## 2.7. 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.

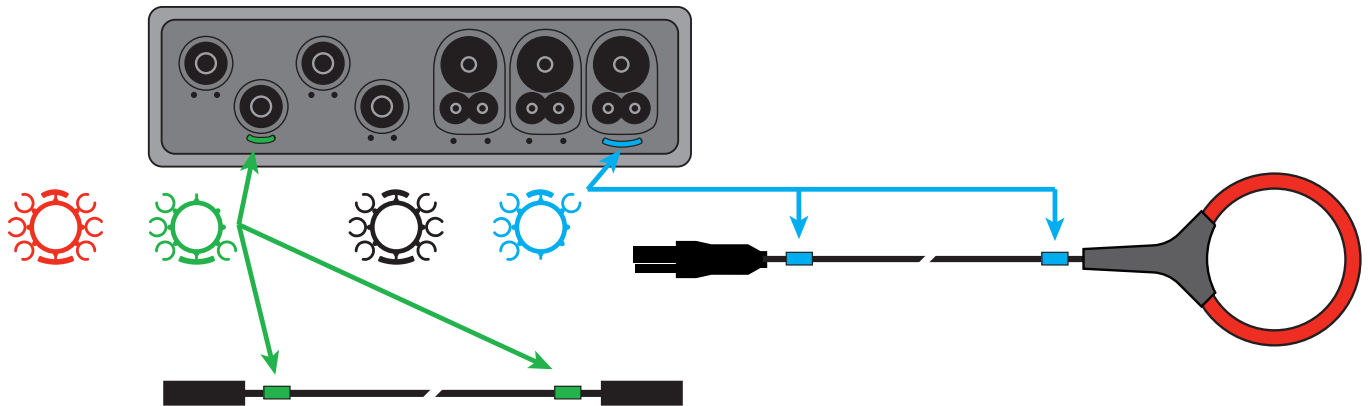


Bild 8

## 2.8. ANSLUTNINGAR

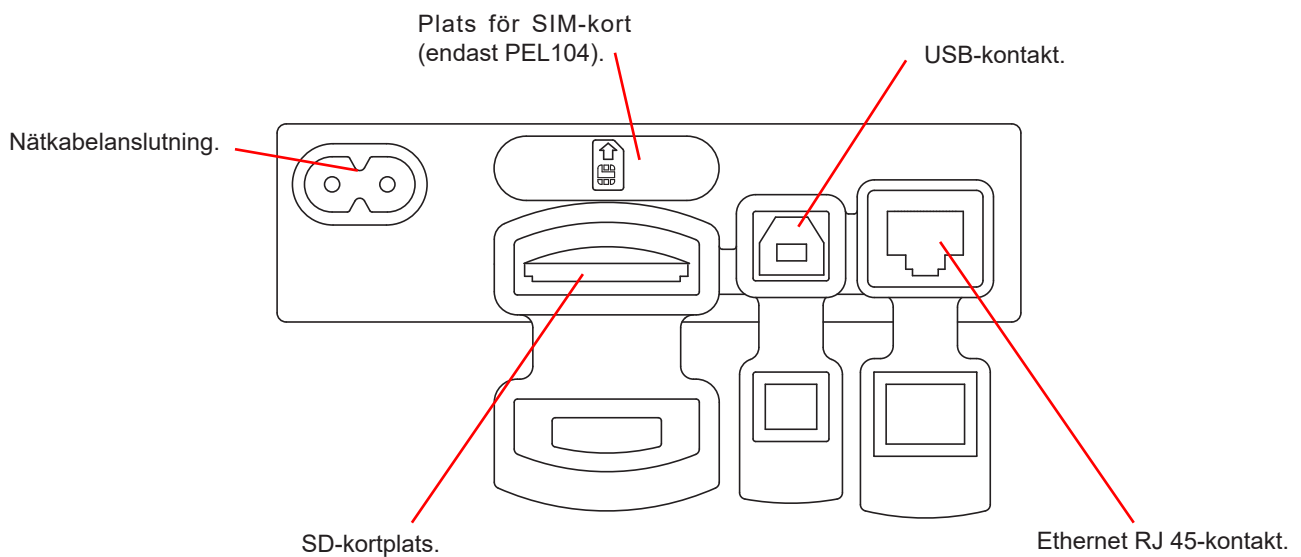


Bild 9

## 2.9. MONTERING

Som logger är PEL avsedd för installation under en längre tid i ett tekniskt utrymme.

PEL ska placeras i ett välventilerat rum vars temperatur inte överstiger de värden som specificeras vid § 6.5.

PEL kan monteras på en plan ferromagnetisk vertikal yta med hjälp av de inbyggda magneterna.



Starka magnetfält kan skada hårddiskar eller medicintekniska produkter.

## 2.10. 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 Bluetooth-anslutningen, Wi-Fi (PEL104)-anslutningen eller 3G-UMTS/GPRS (PEL104)-anslutningen.
	<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-tangent (PEL103 och PEL104)</b> Dessa används för att bläddra i data som visas på LCD-skärmen.

Tabell 2

## 2.11. LCD-SKÄRM (PEL103 OCH PEL104)

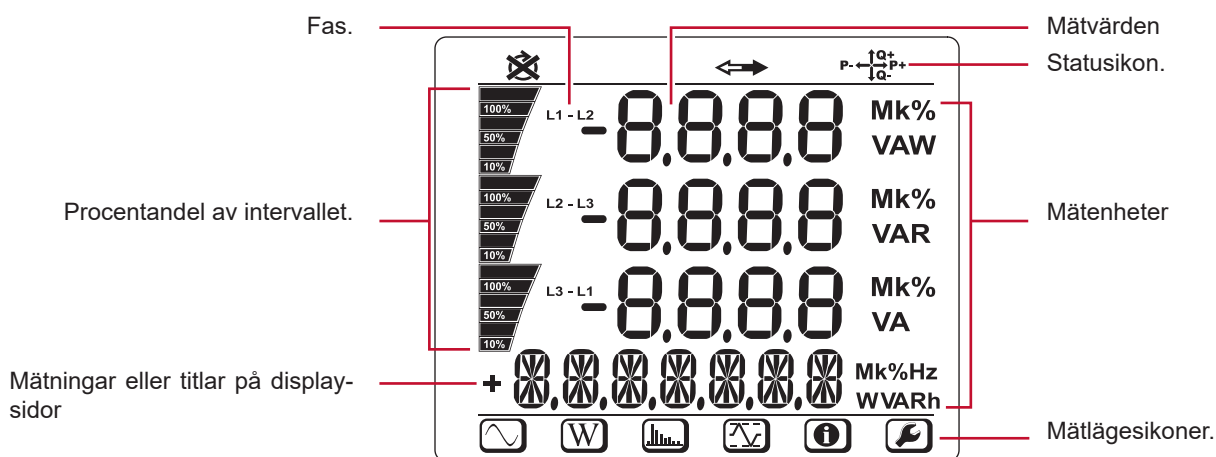


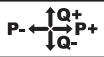








Bild 10


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 (se § 9.1)
	Mätläge (momentant värde) (se § 4.4.1)
	Effekt- och energiläge (se § 4.4.2)
	Övertonsläge (se § 4.4.3)
	Max-läge (se § 4.4.4)
	Informationsläge (se § 3.5)
	Konfigureringsläge (se § 3.4)

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).

## 2.12. LED

LED & färg	Beskrivning
<b>REC</b> Grön LED (PEL102 PEL103)	<b>Inspelningsstatus</b> LED blinkar en gång var 5:e sek: Logger i standby (inte inspelning) LED blinkar två gånger var 5:e sek: Logger i inspelningsläge
<b>REC</b> Röd LED (PEL104)	<b>Inspelningsstatus</b> Lysdiod av: Ingen inspelning som väntar eller pågår Blinkande ljus: Väntar på inspelning Lysdiod på: inspelning pågår
 Blå LED	<b>Bluetooth</b> LED av: Bluetooth inaktiverat LED på: Bluetooth aktivt, men sänder inte LED blinker: Bluetooth aktivt, sändning pågår
 Grön LED (PEL104)	<b>Wi-Fi</b> LED av: Wi-Fi-anslutningen stoppad (inaktiverad) LED på: Wi-Fi aktiverat, men ingen överföring LED blinker: Wi-Fi aktiverad och sändning
 Grön LED (PEL104)	<b>3G-UMTS/GPRS</b> LED av: 3G-UMTS / GPRS-anslutningen stoppad (inaktiverad) LED på: 3G-UMTS / GPRS-länk aktiverad, men ingen överföring LED blinker: 3G-UMTS / GPRS-länk aktiverad och sändning
 Röd LED	<b>Fasföljd</b> LED av: Fasföljden är korrekt LED blinker: 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> Röd LED	<b>Överlast</b> Av: Ingen överlast på ingångarna LED blinker en gång per sekund: Överlast på minst en ingång, indikerar att en strömtång är antingen felkopplad eller saknas
 Röd/grön LED	<b>SD-kort</b> Grön LED på: SD-kort är OK Blinkande röd LED: SD-kortet startas Blinkande LED växelvis röd och grön: SD-kortet är fullt Blekgrön indikator blinkar: SD-kortet blir fullt innan den aktuella inspelningen avslutas Röd LED på: SD-kort saknas eller är spärrat
 Orange/röd LED	<b>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)
 Grön LED på PÅ/AV tangenten	<b>AV/PÅ</b> LED på: Extern strömförsörjning tillgänglig LED av: Ingen extern strömförsörjning
 Grön LED inbyggt i kontaktdonet	<b>USB</b> LED AV: Inte aktiv LED blinkar: Aktiv


LED & färg	Beskrivning
 <b>Gul LED</b> <i>inbyggt i kontaktdonet</i>	<b>Ethernet</b> LED av: Stacken gick inte att initiera eller Ethernet-styrenheten gick inte att initiera Långsam blinkning (1 gång per sekund): Stacken korrekt initierad Snabb blinkning (10 gånger per sekund): Ethernet-styrenheten korrekt initierad Blinkar två gånger, sedan paus: DHCP (nätverksprotokoll) fel LED på: Nätverk initierat och klart för användning

Tabell 4

## 2.13. MINNESKORT

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

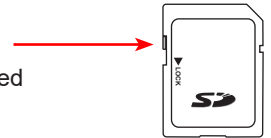
PEL levereras med ett formaterat SD-kort. Om du vill installera ett nytt SD-kort:

- 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, Bluetooth, Ethernet samt Wi-Fi (PEL104) eller 3G-UMTS / GPRS (PEL104).
- 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 § 3.4) 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 eluttag med hjälp av den medföljande nätspänningssladden. Instrumentet startar automatiskt. Om så inte är fallet, tryck på **På/AV**-tangente i minst 2 sekunder.
- Grön LED under **På/AV**-tangente lyser när PEL är ansluten till strömförsörjningen.



Batteriet börjar automatiskt laddas när PEL ansluts till ett eluttag. Batteriets livslängd är ca 1/2 timme när batteriet är fulladdat, tillräckligt för att täcka korta strömavbrott.

---

#### 3.1.2. STÄNGA AV PEL

Det går inte att stänga av PEL då den är ansluten till en strömkälla eller om en inspelning pågår (eller väntande). Detta fungerar som en förebyggande åtgärd för att förhindra att användaren stänger av instrumentet av misstag under en pågående inspelning och för att instrumentet startar igen efter ett strömavbrott.

För att stänga av PEL gör så här:

- Dra ur nätkabeln ur vägguttaget.
- Tryck på **På/AV**-tangente i mer än 2 sekunder tills alla lysdioder tänds. Släpp sedan **På/AV**-tangente.
- Alla lysdioder och displayen stängs av när PEL stängs.
- Om PEL har strömförsörjning kommer den inte att stängas av.
- Om en inspelning väntar eller pågår kommer den inte att stängas av.

### 3.2. 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).

---

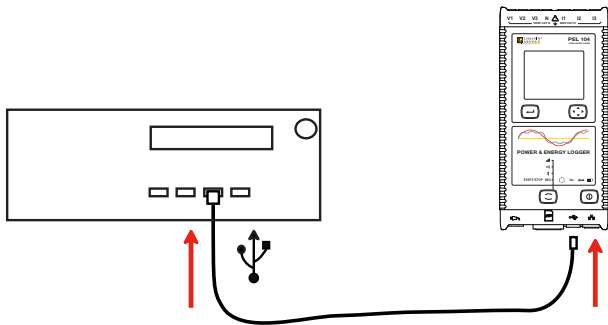


Bild 11

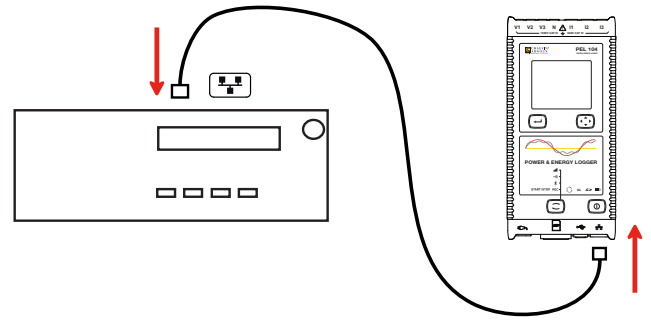


Bild 12

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.

### 3.3. ANSLUTNING MED WI-FI, BLUETOOTH, 3G-UMTS/GPRS

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

För PEL104 gäller; för att få en 3G-UMTS / GPRS-länk, öppna locket som skyddar SIM-kortplatsen. För att inte komma bort, sitter detta lock fast på enheten. Sätt i SIM-kortet i spåret och stäng locket.

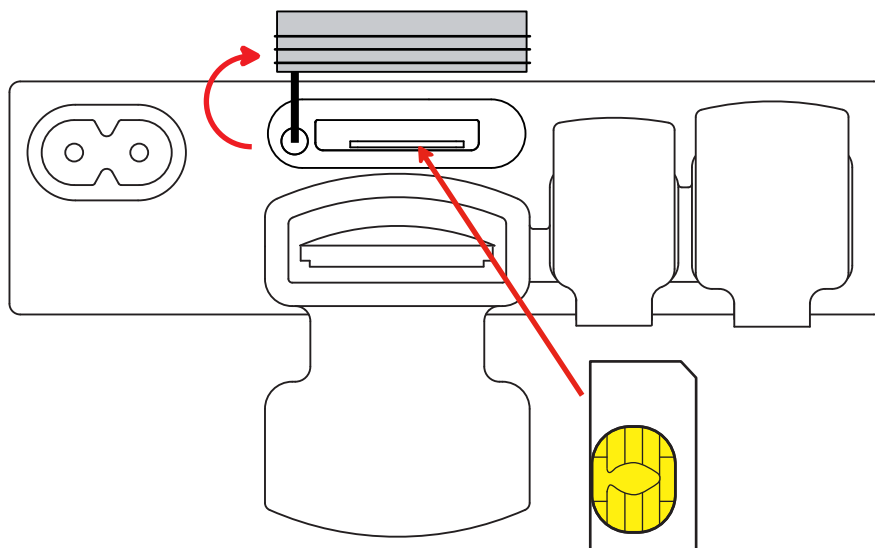


Bild 13

Det är även nödvändigt att ange APN (Access Point Name) och SIM-kortets PIN-kod i Konfiguration/Kommunikation/3G i mjukvaran PEL Transfer. IRD-servern aktiveras automatiskt.

- 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 Bluetooth-anslutningen på eller av.
  - Om du släpper det medan ●)) lampan lyser (endast PEL104) slås Wi-Fi av eller på.
  - Om du släpper den medan 📶 indikatorn är tänd (endast PEL104) slås 3G-UMTS / GPRS.

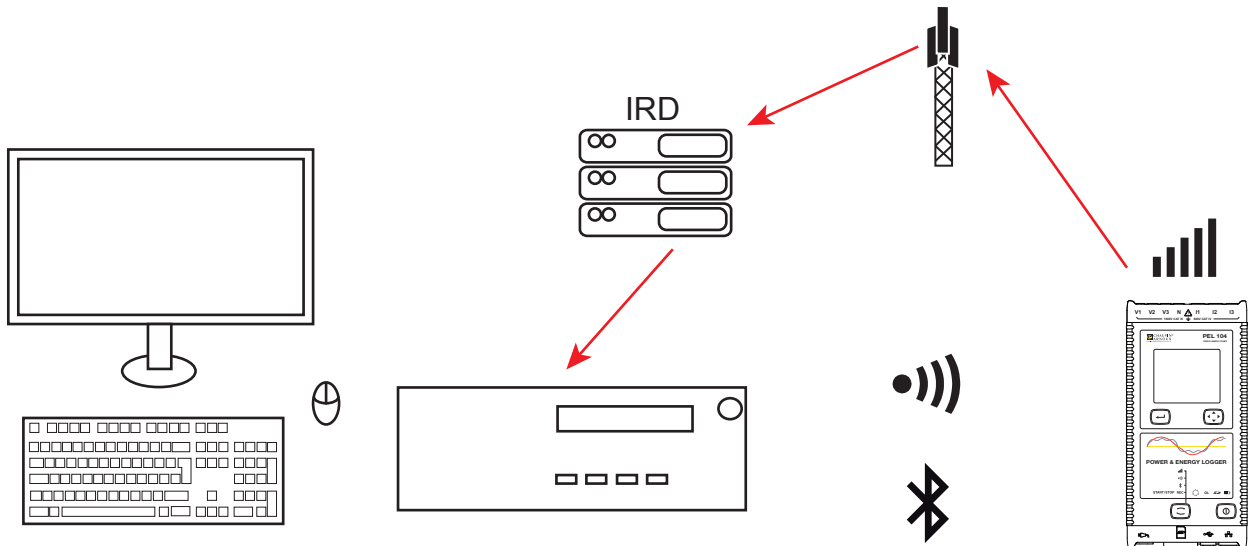


Bild 14

Om din dator inte har Bluetooth, använd en USB-Bluetooth-adapter. Om du inte har en drivrutin för den här enheten installerar Windows automatiskt en.

Parningsproceduren beror på operativsystemet, Bluetooth-utrustningen och drivrutinen. Om det behövs är parningskoden 0000 för PEL. Den koden kan inte ändras.

För 3G-UMTS / GPRS-länken skickas data som skickas av enheten via en IRD-server från Chauvin Arnoux. För att ta emot dem på din dator måste du aktivera IRD-servern i PEL Transfer.

### 3.4. 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:

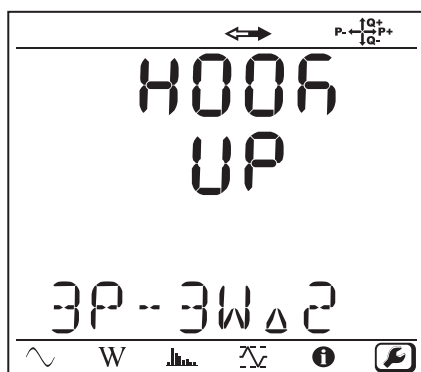


Bild 15



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.

### 3.4.1. TYP AV NÄTVERK

För att ändra det elektriska nätverket, tryck på **Enter**-tangentsen . 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

Bekräfta valet med tryckknappen **Enter** .

### 3.4.2. 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.

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.

### 3.4.3. PRIMÄRSPÄNNING

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

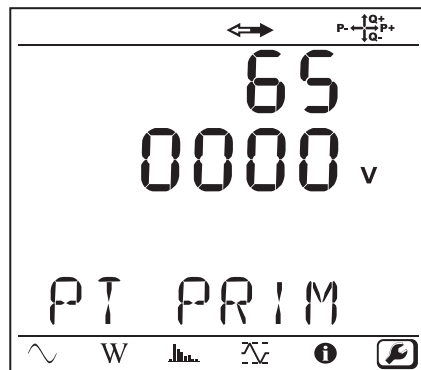


Bild 16

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

### 3.4.4. SEKUNDÄRSPÄNNING

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

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

### 3.4.5. PRIMÄRSTRÖM

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

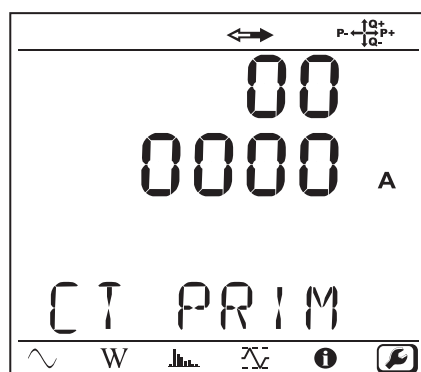


Bild 17

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

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

- AmpFlex® A193 och MiniFlex® MA193 eller MA194: 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-tång och MINI94-tång: 200 A automatiskt
- E3N-tång eller E27-tång med BNC-adapter: 1 till 25 000 A
- Tång typ J93: Automatisk upp till 3500 A

Bekräfta värdet genom att trycka på **Enter**-tangenta .

### 3.4.6. AGGREGERINGSPERIOD

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

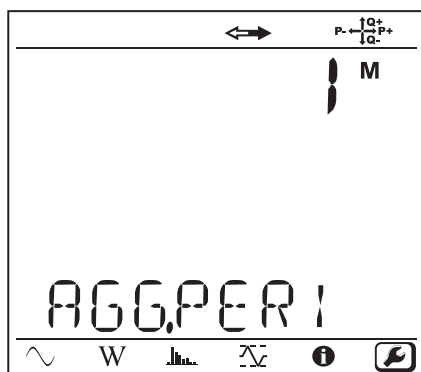


Bild 18

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

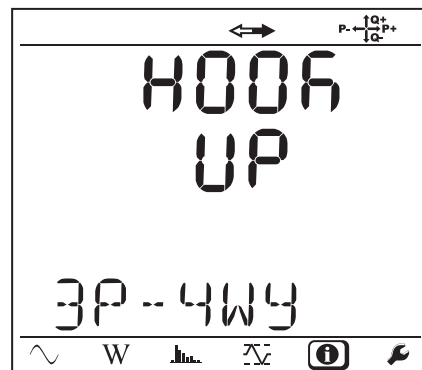
Validera värdet genom att trycka på **Enter**-tangenta .

### 3.5. INFORMATION

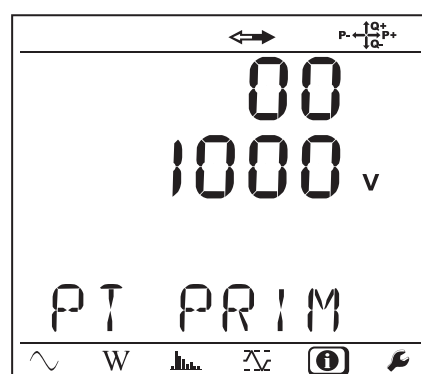
För att gå till informationsläget, tryck på ◀ eller ▶ tangenterna tills vald symbol  visas.

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

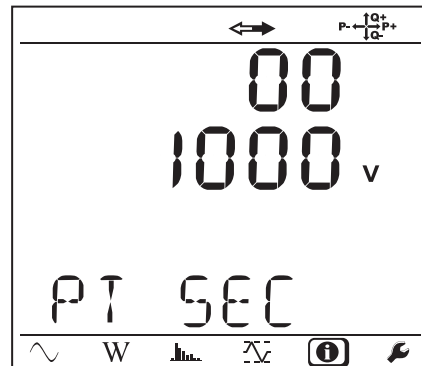
#### ■ Typ av elektriskt nätverk



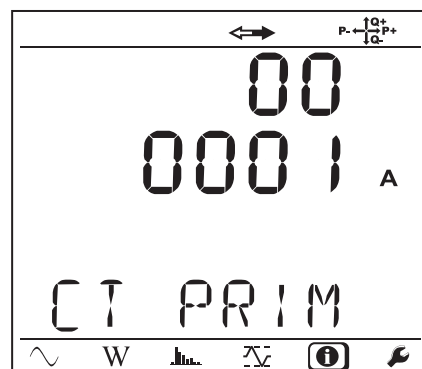
#### ■ Primärspänning



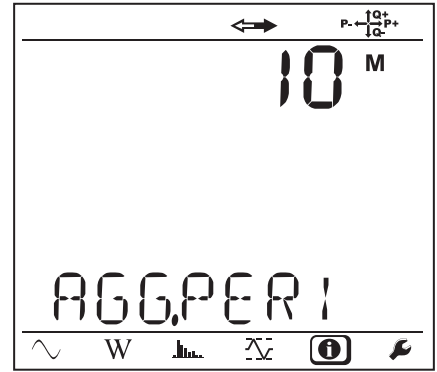
#### ■ Sekundärspänning



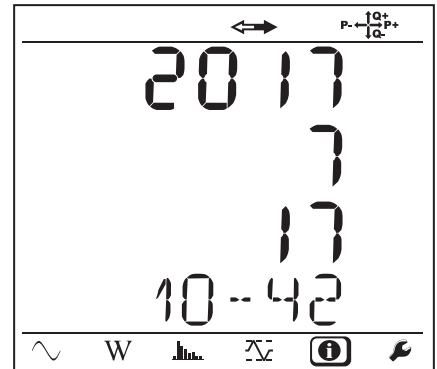
#### ■ Primärström



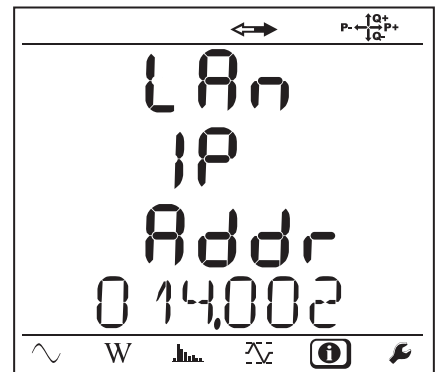
■ Aggregeringsperiod



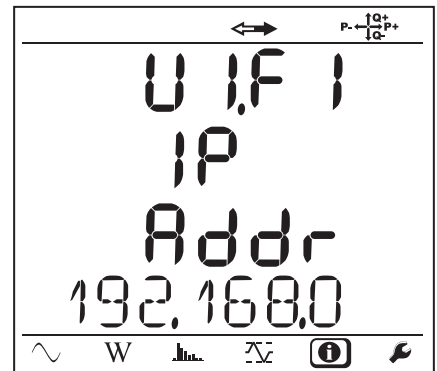
■ Datum och tid



■ IP-adress (skrollande)

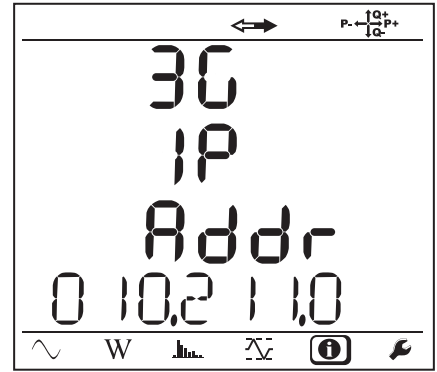


■ Wi-Fi-adress (skrollande) PEL104



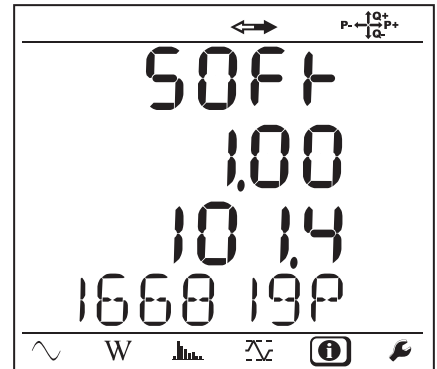


- 3G-adress (skrollande) PEL104



- 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)



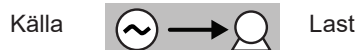
Efter 3 minuter utan att trycka på **Enter-** eller **Navigerings**tangenterna, återgår skärmen till mätskärmen .

## 4. ANVÄNDNING

När enheten är konfigurerad kan du använda den.

### 4.1. DISTRIBUTIONSNET OCH ANSLUTNINGAR TILL PEL

Börja med att ansluta strömtänger och spänningsprober till din installation enligt distributionsnätet. PEL måste konfigureras (se § 3.4) 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 logningen.

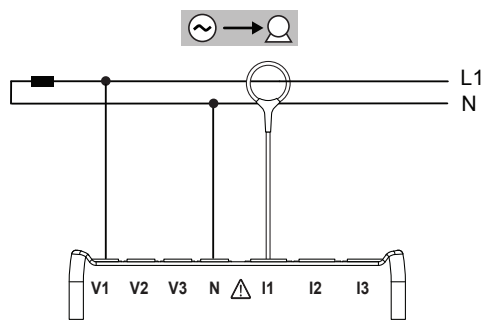
#### 4.1.1. ENFAS 2-LEDARE: 1P-2W

För enfas 2-ledarmätningar (med en strömtång):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut strömtång på fasledare L1



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



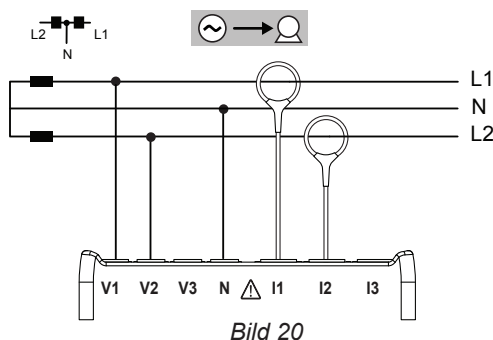
#### 4.1.2. TVÅFAS 3-LEDARE (TVÅFAS FRÅN TRANSFORMATOR MED MITTANSLUTNING): 1P-3W

För tvåfas 3-ledarmätningar (med två strömtänger):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- 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.



### 4.1.3. TREFASNÄT MED 3-LEDARE

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

För trefas 3-ledarmätningar ( $\Delta$  med två strömtänger):

- 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.

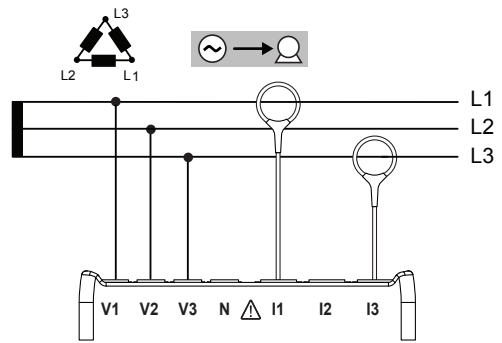


Bild 21

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

För trefas 3-ledarmätningar ( $\Delta$  med tre strömtänger):

- 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.

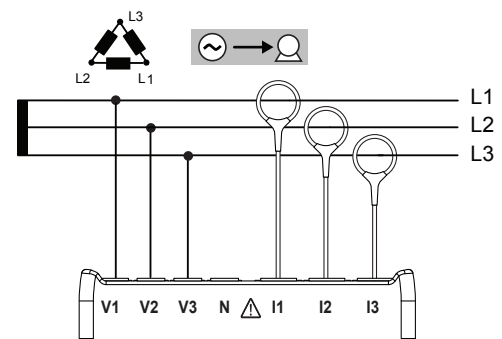


Bild 22

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

För trefas 3-ledarmätningar (öppen  $\Delta$ , med två strömtänger):

- 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.

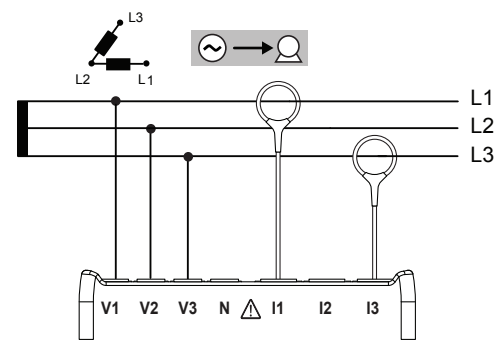


Bild 23

#### 4.1.3.4. Trefas 3-ledare (öppen $\Delta$ , 3 strömtänger): 3P-3W03

För trefas 3-ledarmätningar (öppen  $\Delta$ , med tre strömtänger):

- 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.

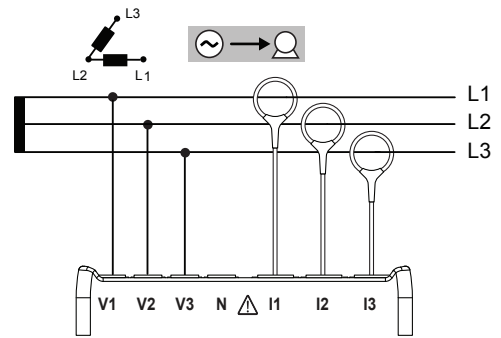


Bild 24

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

För trefas 3-ledarmätningar (stjärna, med två strömtänger):

- 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.

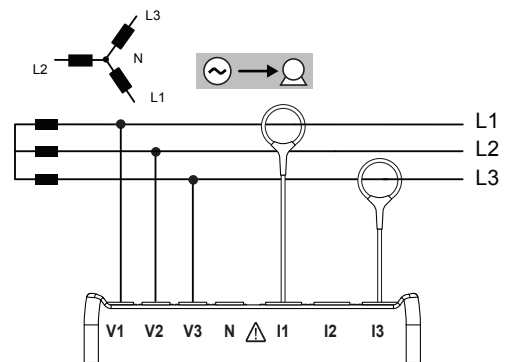


Bild 25

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

För trefas 3-ledarmätningar (stjärna, med tre strömtänger):

- 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.

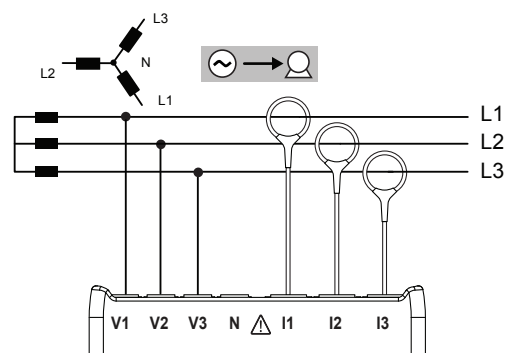



Bild 26

#### 4.1.3.7. Trefas 3-ledare ( $\Delta$ symmetrisk, 1 strömtång): 3P-3W $\Delta$ B

För trefas 3-ledarmätningar ( $\Delta$  symmetrisk, med en strömtång):

- 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.

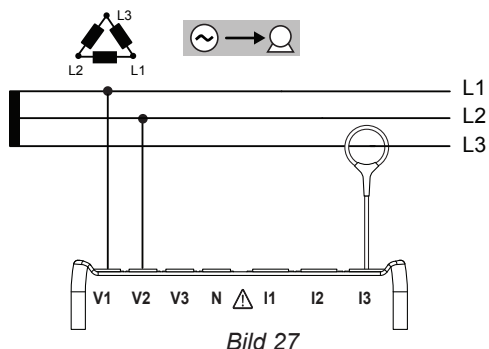



Bild 27

#### 4.1.4. TREFASNÄT MED 4-LEDARE Y

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

För trefas 4-ledarmätningar (stjärna, med tre strömtänger):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- 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.

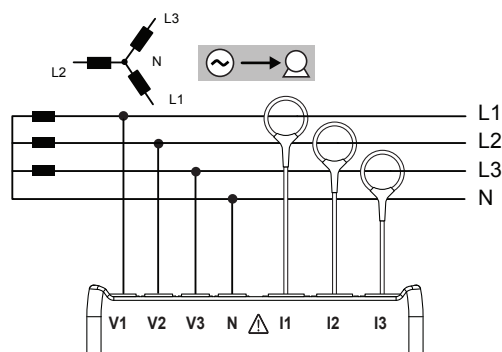



Bild 28

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

För trefas 3-ledarmätningar (symmetrisk stjärna, med en strömtång):

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare N 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.

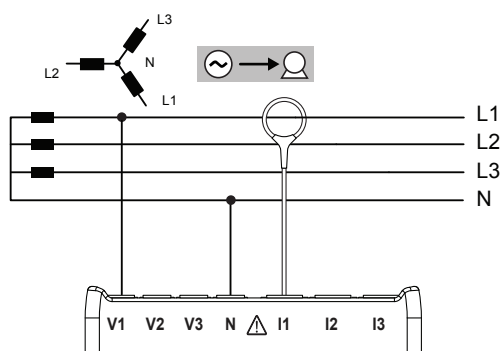


Bild 29

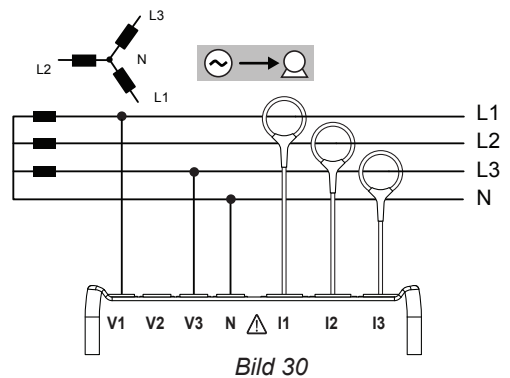
#### 4.1.4.3. Trefas 4-ledare Y på 2,5 element: 3P-4WY2

För trefas 4-ledarmätningar (stjärna, på 2,5 element med tre strömtänger):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- 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.



#### 4.1.5. TREFAS 4-LEDARE Δ

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

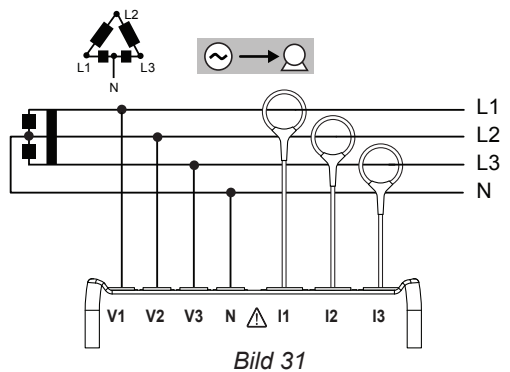
##### 4.1.5.1. Trefas 4-ledare Δ: 3P-4WΔ

För trefas 4-ledarmätningar (Δ, med tre strömtänger):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- 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.



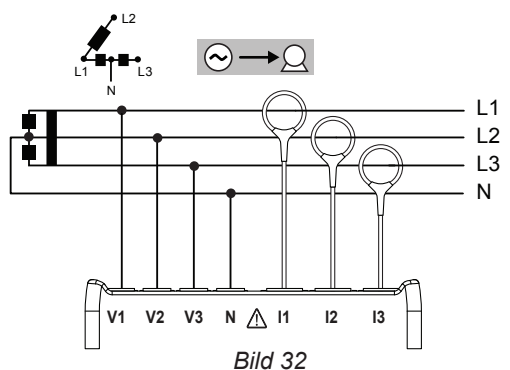
##### 4.1.5.2. Trefas 4-ledare (öppen Δ): 3P-4WO

För trefas 4-ledarmätningar (öppen Δ, med tre strömtänger):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- 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.



## 4.1.6. DC NÄTVERK

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

För DC 2-ledarmätningar:

- Anslut mätledare N till negativa ledaren -
- Anslut mätledare V1 till positiva ledaren +1
- Anslut strömtång I1 på ledare +1



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

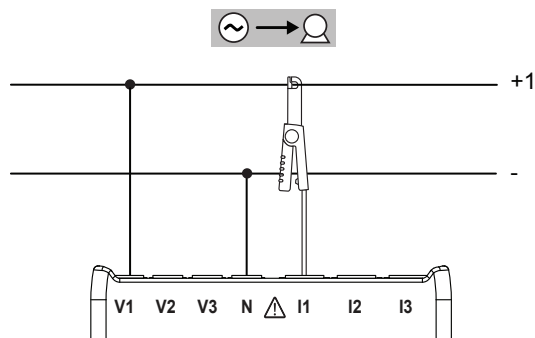


Bild 33

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

För DC 3-ledarmätningar med två strömtänger:

- Anslut mätledare N till negativa ledaren -
- Anslut mätledare V1 till ledare +1
- Anslut mätledare V2 till ledare +2
- 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.

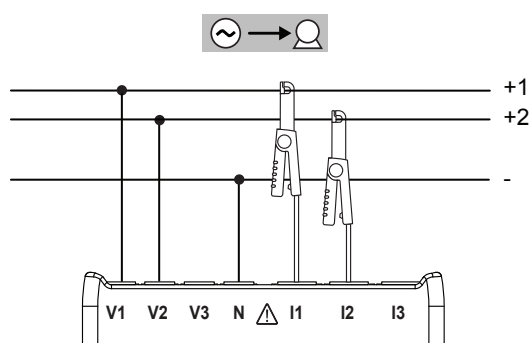


Bild 34

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

För DC 4-ledarmätningar med tre strömtänger:

- Anslut mätledare N till negativa ledaren -
- Anslut mätledare V1 till ledare +1
- Anslut mätledare V2 till ledare +2
- Anslut mätledare V3 till ledare +3
- 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.

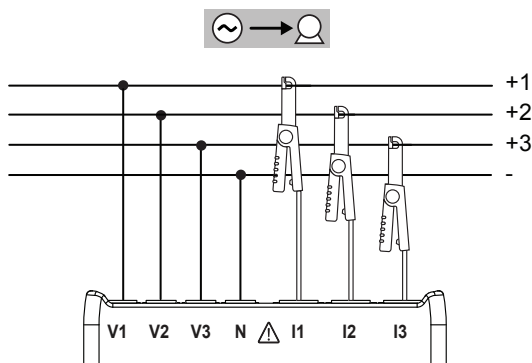


Bild 35

## 4.2. ANVÄNDNING AV EXTERNA DATALOGGERS (PEL104)

PEL kan anslutas till upp till fyra L452 Data Logger. Anslutningen är via Bluetooth. Den konfigureras med mjukvaran PEL Transfer.

L452 Data Logger kan användas till att:






- spela in DC-spänningar upp till 10 V,
- spela in DC-strömmar från 4 till 20 mA,
- räkna pulser,
- detektera händelser på On/Off-insignaler.

När de är anslutna till PEL skickar de data till den. De visas då i realtidsdatan och spelas in vid en inspelning.

Referera till bruksanvisningen för användningen av L452 Data Logger.

## 4.3. INSPELNING

För att starta en inspelning:





- Kontrollera att det finns ett SD-kort (inte låst och inte fullt) i PEL.
- Tryck på knappen **Kontroll**  och håll nere. **REC**,  (PEL104),  och  (PEL104) lysdioderna lyser successivt i 3 sekunder vardera.
- Släpp **Kontroll**-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).

## 4.4. 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	Mätläge
	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.

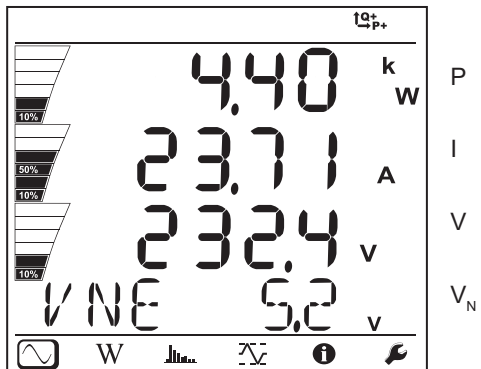
Displayerna är tillgängliga så snart PEL är påslagen, men värdena är noll då PEL inte är ansluten. Så snart det finns spänning eller ström på ingångarna uppdateras dessa och visas på skärmen.



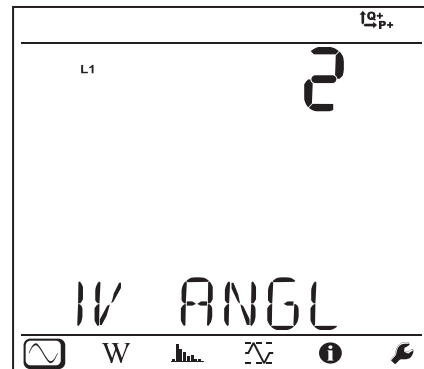
#### 4.4.1. MÄTLÄGEN

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

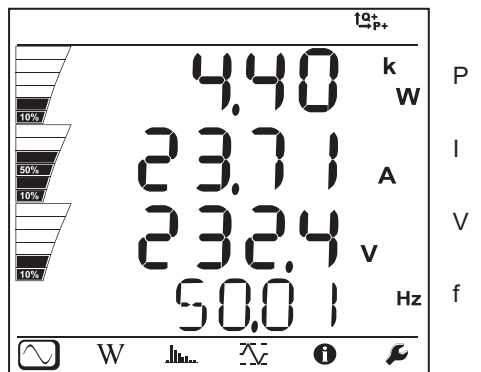
##### Enfas 2-tråds (1P-2W)



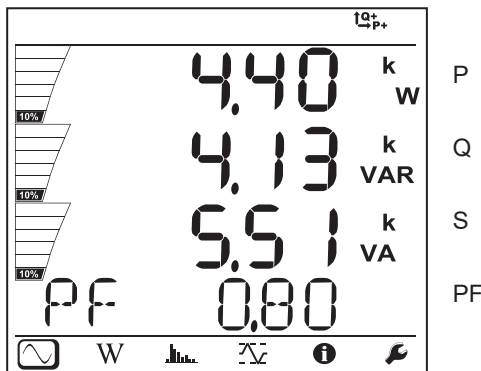
P  
I  
V  
V<sub>N</sub>



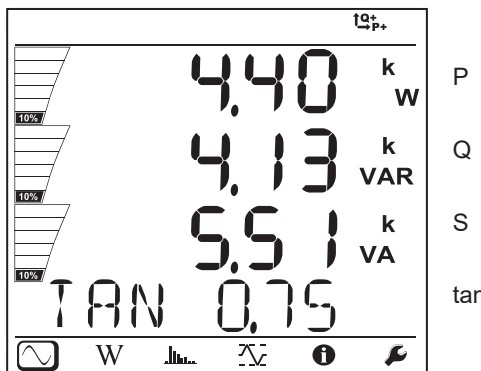
$\varphi (I_1, V_1)$



P  
I  
V  
f

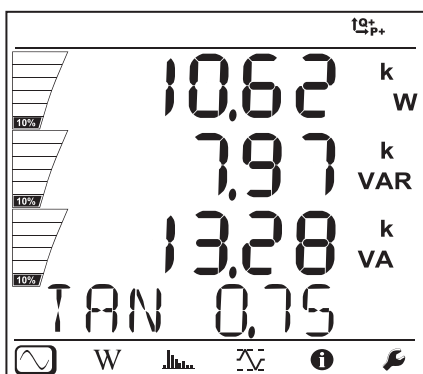
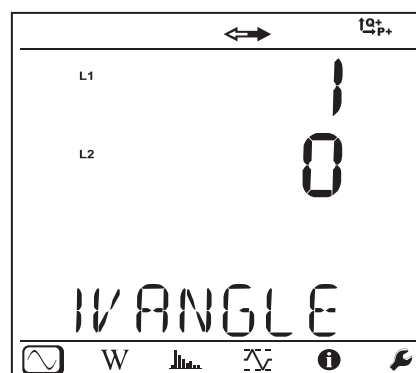
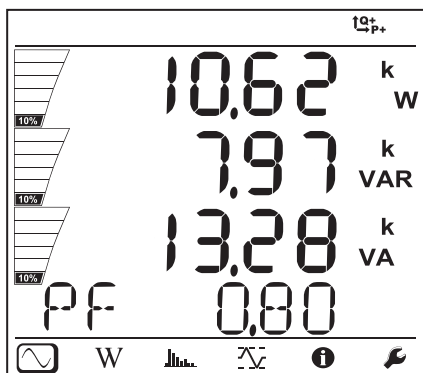
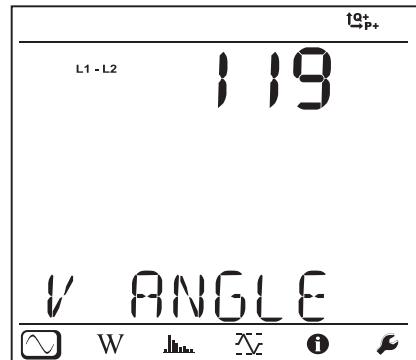
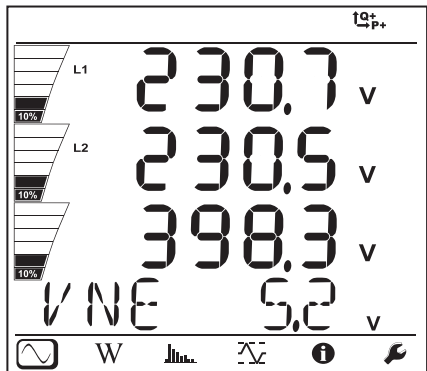
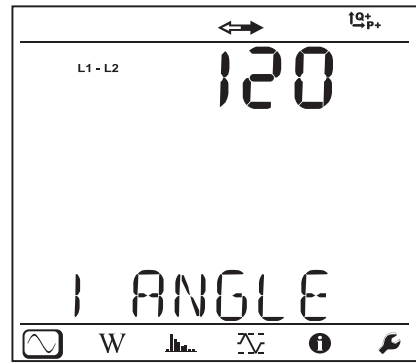
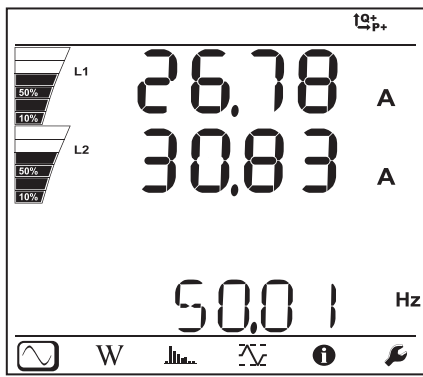


P  
Q  
S  
PF

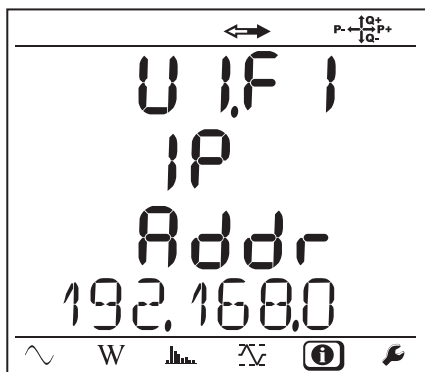


P  
Q  
S  
tan  $\varphi$

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



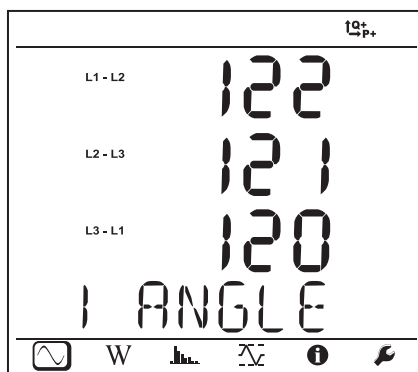
3-fas 3-tråds obalanserad (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



$I_1$

$I_2$

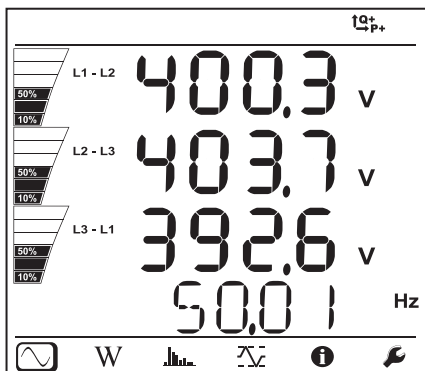
$I_3$



$\varphi(I_2, I_1)$

$\varphi(I_3, I_2)$

$\varphi(I_1, I_3)$

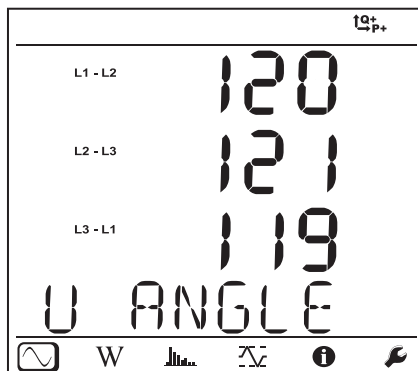


$U_{12}$

$U_{23}$

$U_{31}$

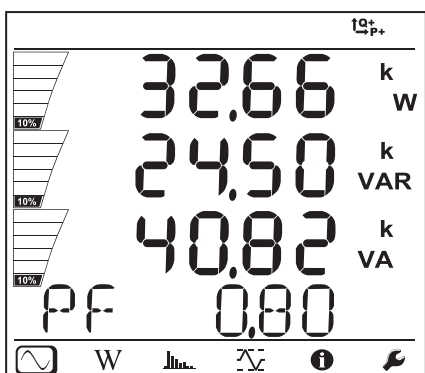
f



$\varphi(U_{31}, U_{23})$

$\varphi(U_{12}, U_{31})$

$\varphi(U_{23}, U_{12})$

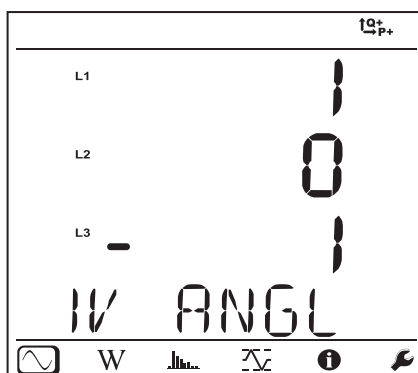


P

Q

S

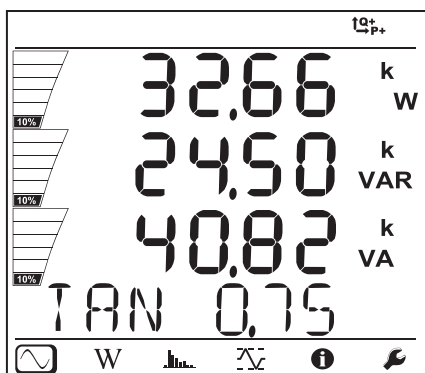
PF



$\varphi(I_1, U_{12})$

$\varphi(I_2, U_{23})$

$\varphi(I_3, U_{31})$



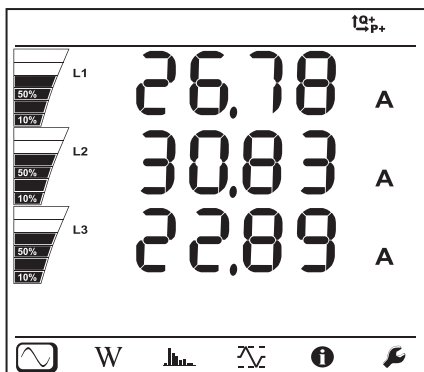
P

Q

S

tan  $\varphi$

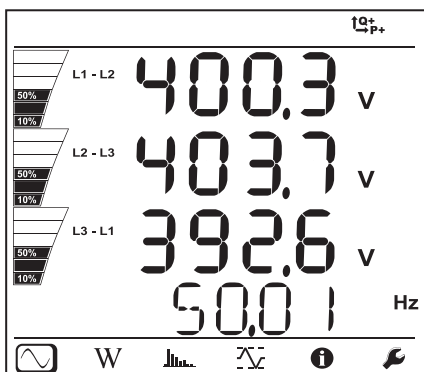
3-fas 3-tråds Δ balanserad (3P-3WΔb)



$I_1$

$I_2$

$I_3$

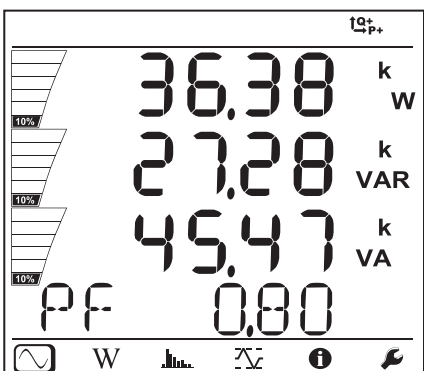


$U_{12}$

$U_{23}$

$U_{31}$

f

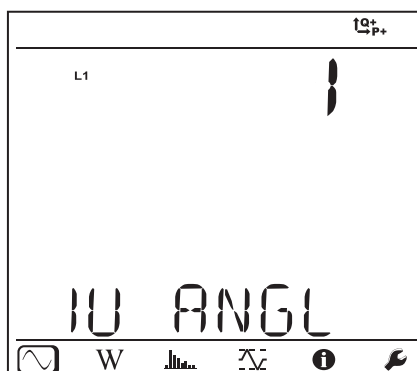


P

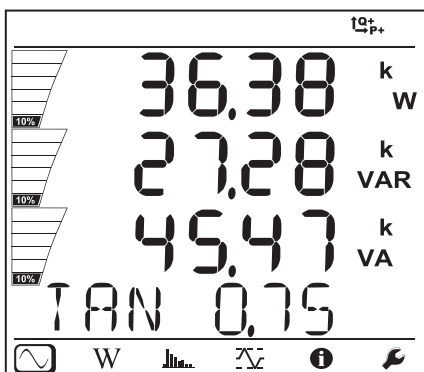
Q

S

PF



$\varphi(I_1, U_{12})$



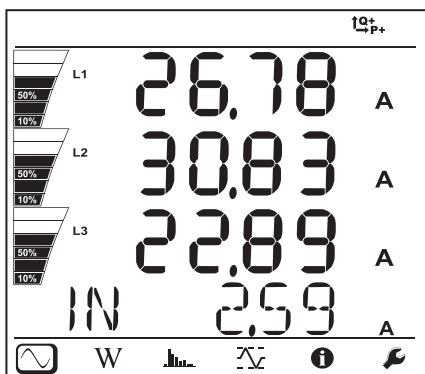
P

Q

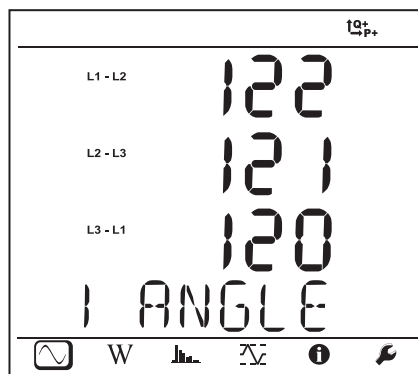
S

tan  $\varphi$

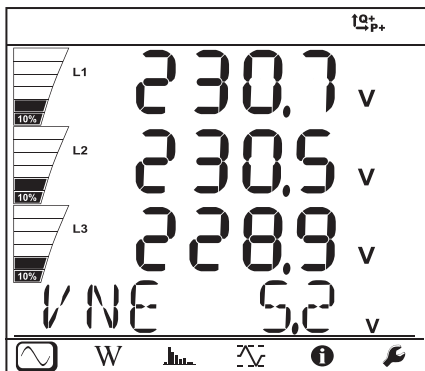
3-fas 4-tråds obalanserad (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)



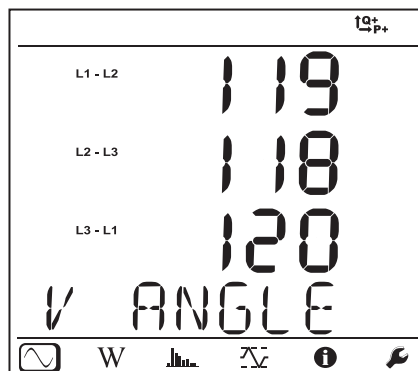
$I_1$   
 $I_2$   
 $I_3$   
 $I_N$



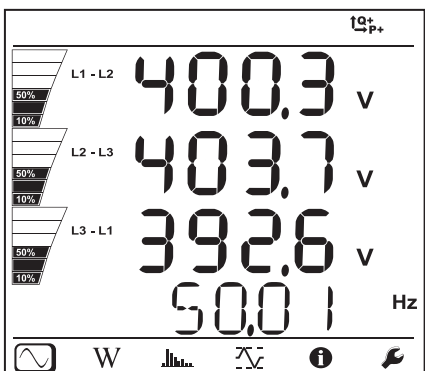
$\phi(I_2, I_1)$   
 $\phi(I_3, I_2)$   
 $\phi(I_1, I_3)$



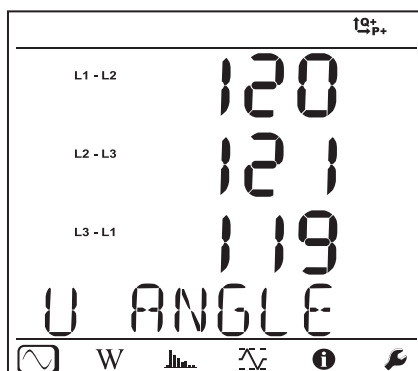
$V_1$   
 $V_2$   
 $V_3$   
 $V_N$



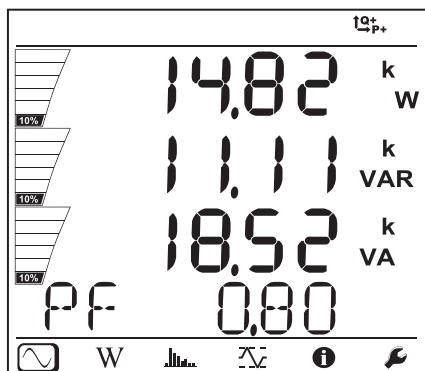
$\phi(V_2, V_1)^*$   
 $\phi(V_3, V_2)^*$   
 $\phi(V_1, V_3)$



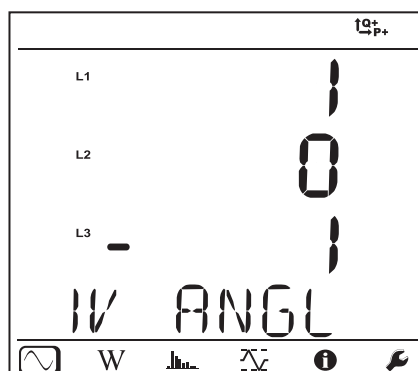
$U_{12}$   
 $U_{23}$   
 $U_{31}$   
 $f$



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

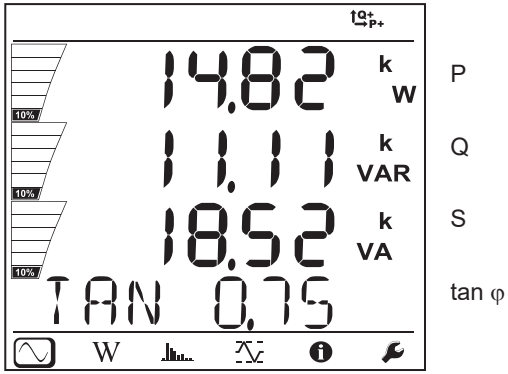


P  
Q  
S  
PF

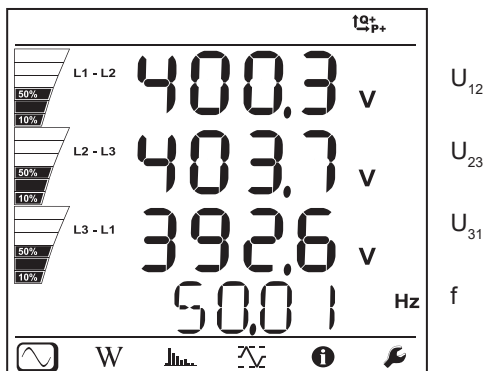
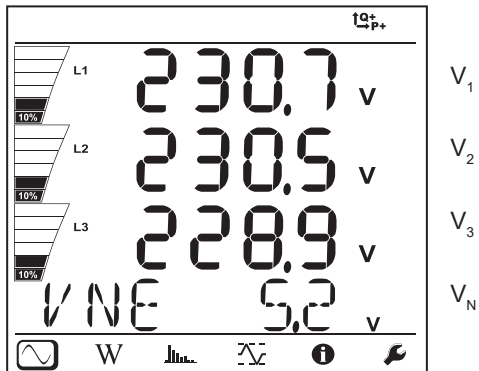
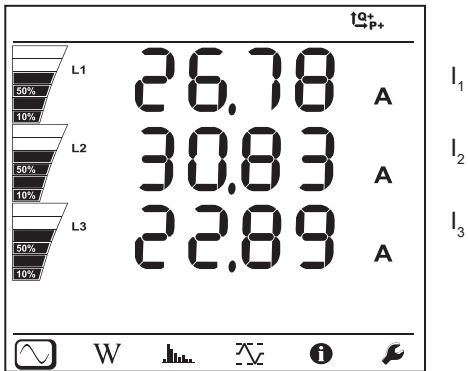


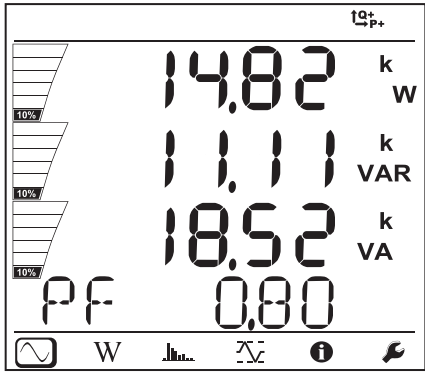
$\phi(I_1, V_1)$   
 $\phi(I_2, V_2)^*$   
 $\phi(I_3, V_3)$

\*: För 3P-4WΔ och 3P-4WO-nätverk

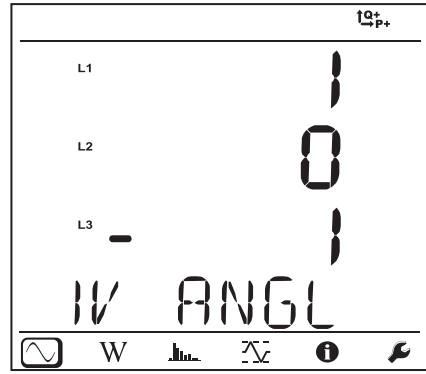


3-fasig 4-trådig Y-balanserad (3P-4WYb)

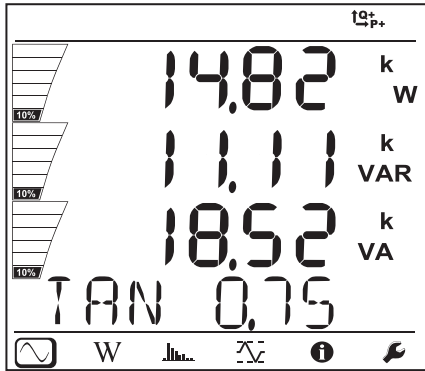




P  
Q  
S  
PF

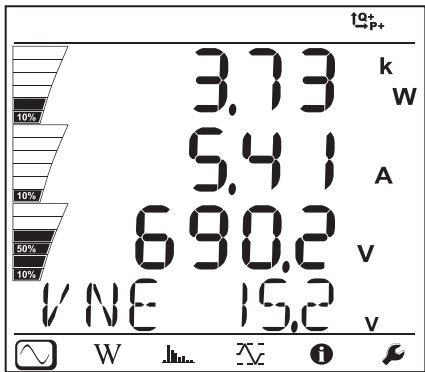


$\varphi(I_1, V_1)$



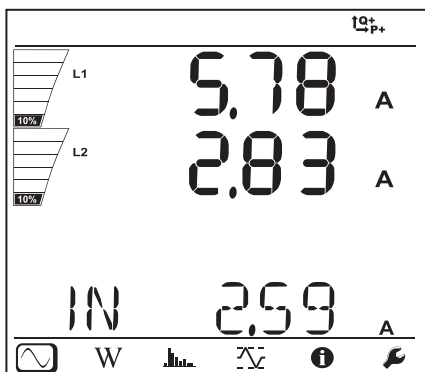
P  
Q  
S  
tan  $\varphi$

2-ledig likström (dC-2W)

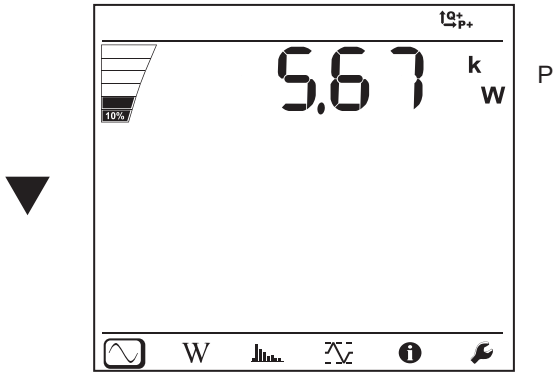
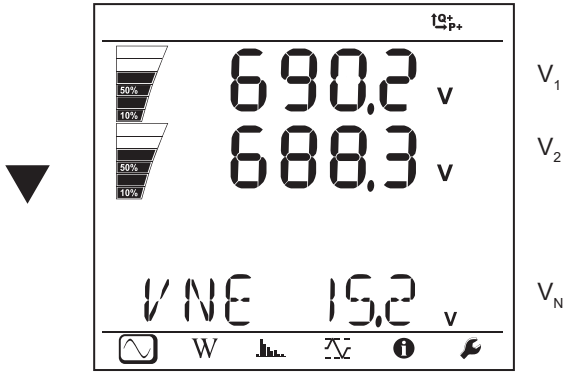


P  
I  
V  
V<sub>N</sub>

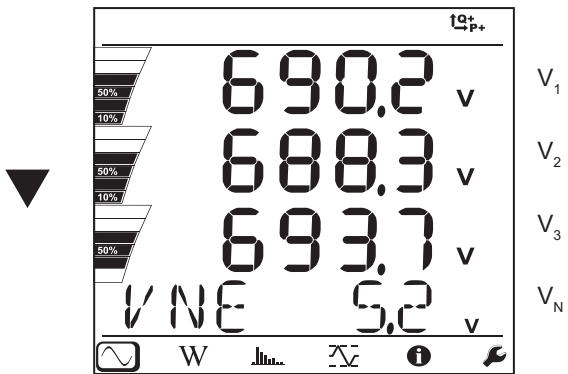
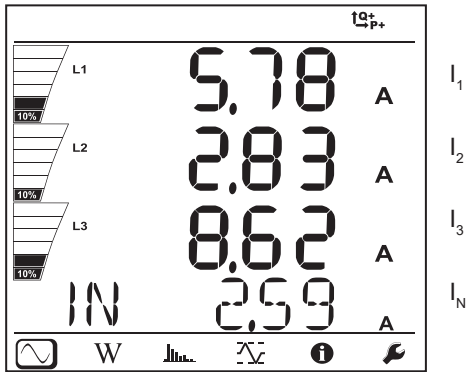
DC 3-ledare (dC-3W)



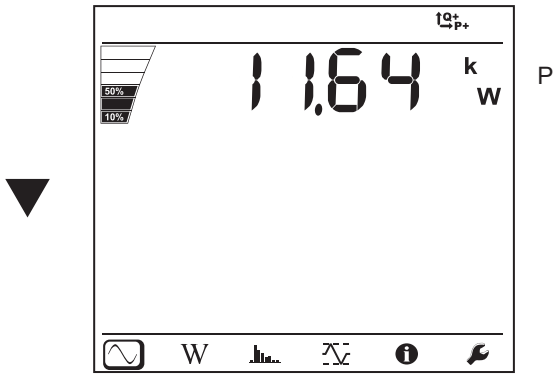
I<sub>1</sub>  
I<sub>2</sub>  
I<sub>N</sub>



4-tråds likström (dC-4W)







#### 4.4.2. 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.

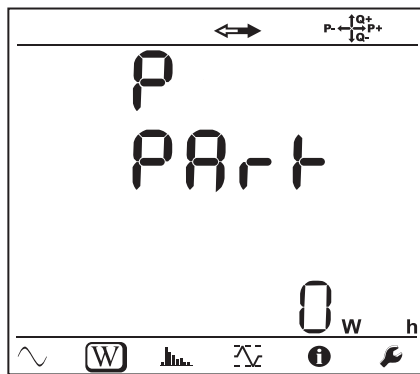


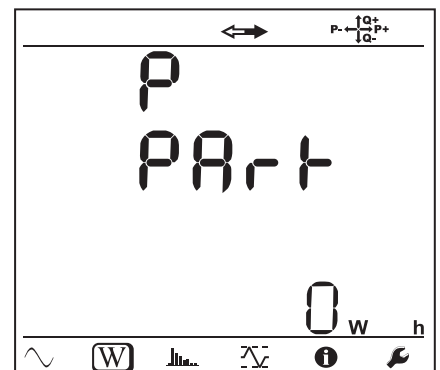
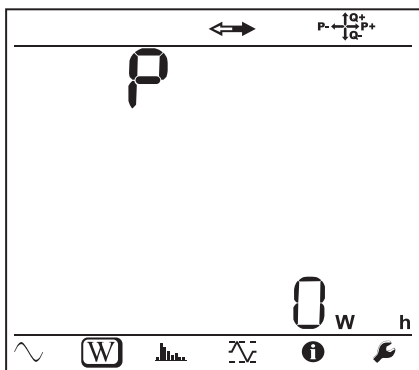
Bild 36

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

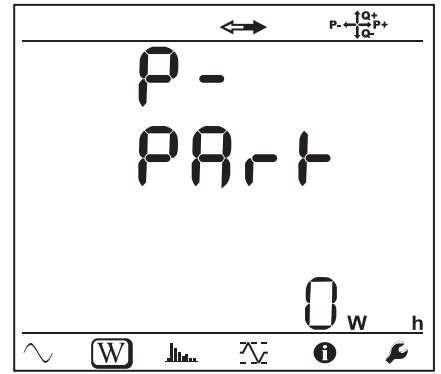
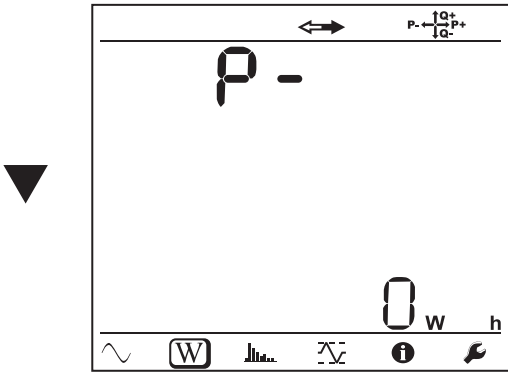
Skärmbilderna är olika beroende på om det är lik- eller växelspanningsnätverk.

#### Växelspänningsnätverk

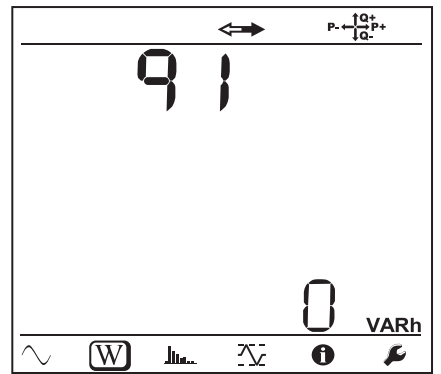
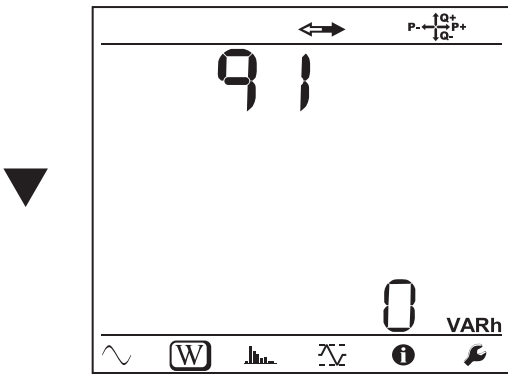
Ep +: Total aktiv energiförbrukning (från last) i kWh



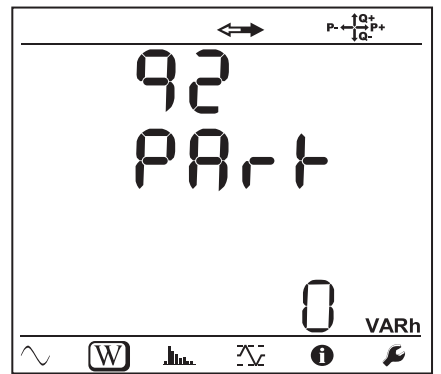
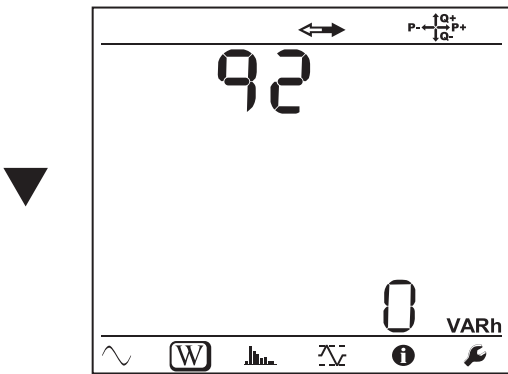
Ep-: Totala aktiva energikällor (från källa) i kWh



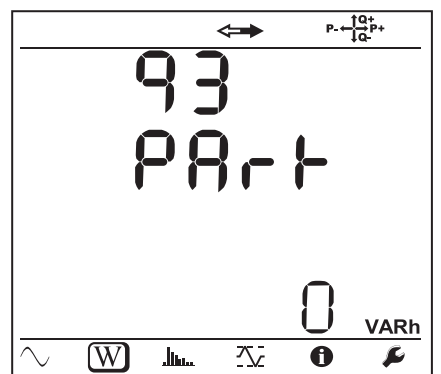
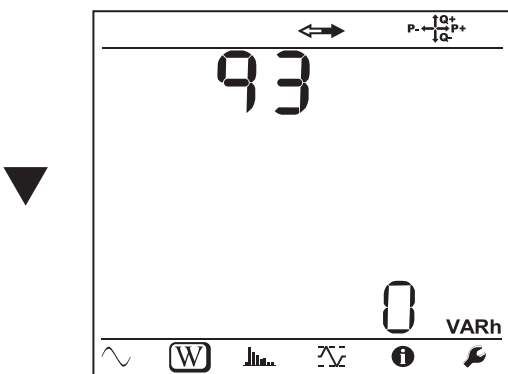
Eq1: Reaktiv energi förbrukad (från last) i den induktiva kvadranten (kvadrant 1) i kvarh.



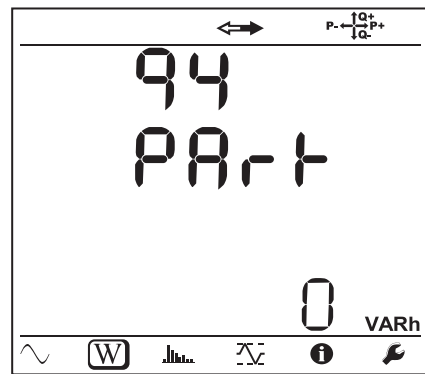
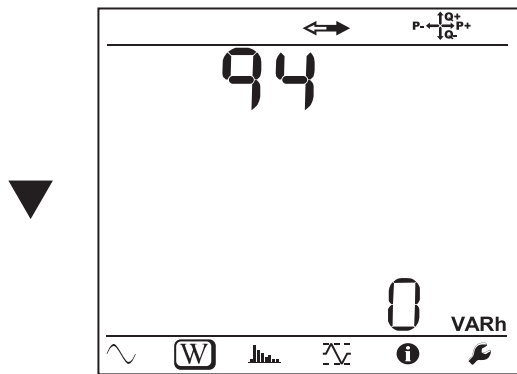
Eq2: Reaktiv energi levererad (från källa) i den kapacitiva kvadranten (kvadrant 2) i kvarh.



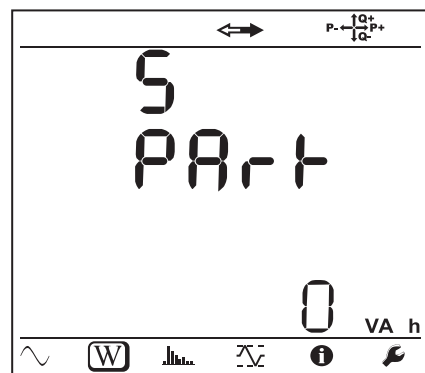
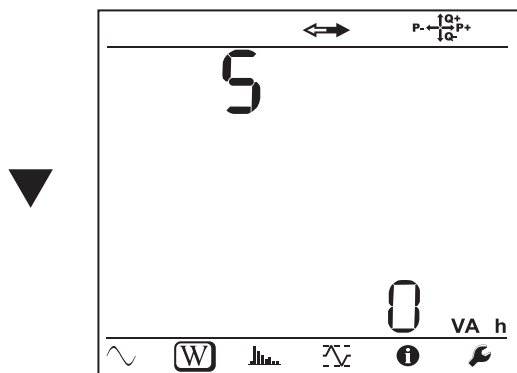
Eq3: Reaktiv energi levererad (från källa) i induktiv kvadrant (kvadrant 3) i kvarh.



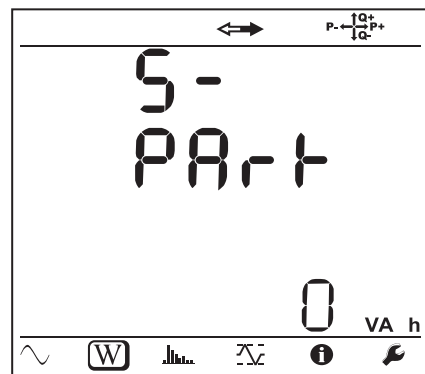
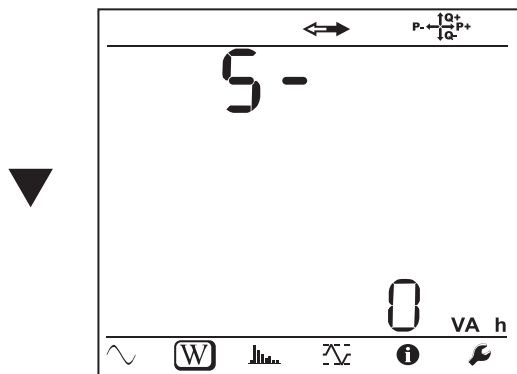
Eq4: Reaktiv energi förbrukad (från last) i den capacitiva kvadranten (kvadrant 4) i kvarh.



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

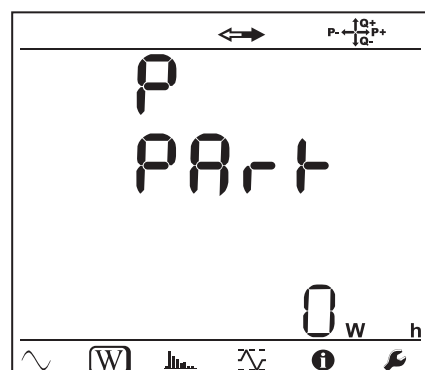
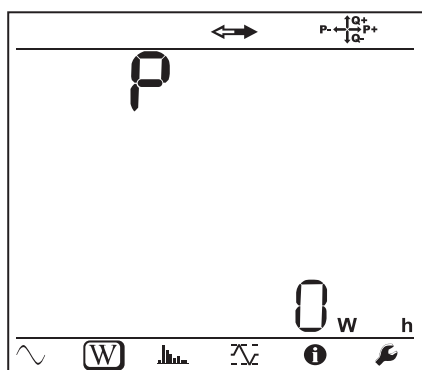


Es -: Totala skenbar energi levererad (från källa) i kVAh

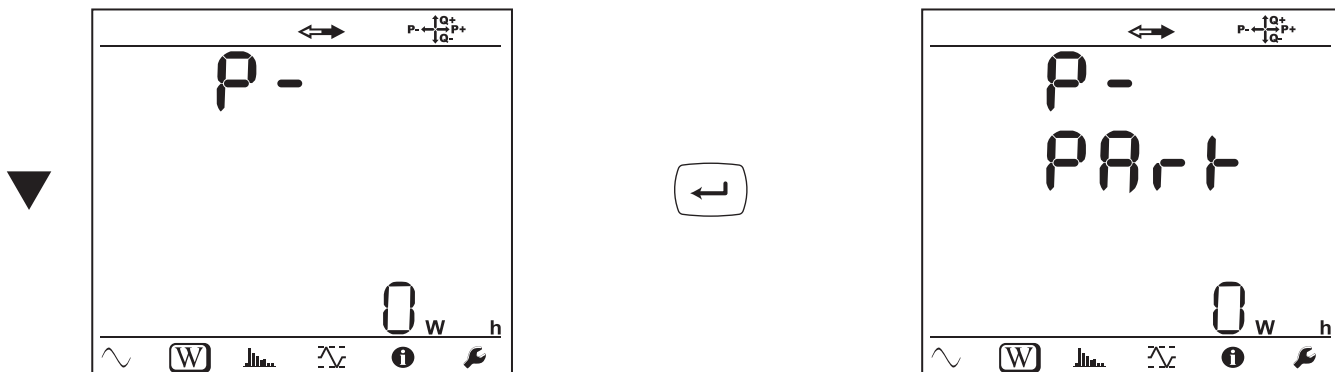


### Likspänningsnätverk

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



Ep-: Total aktiv energi levererad (från källa)

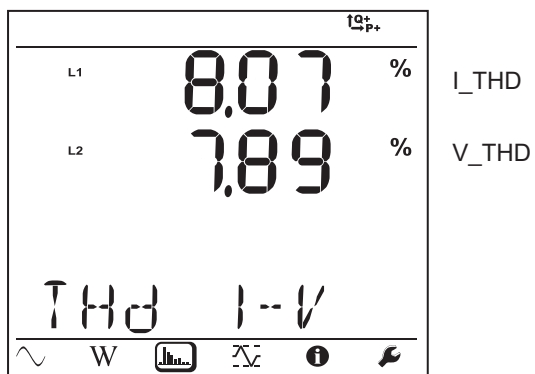


#### 4.4.3. ÖVERTONSLÄGE

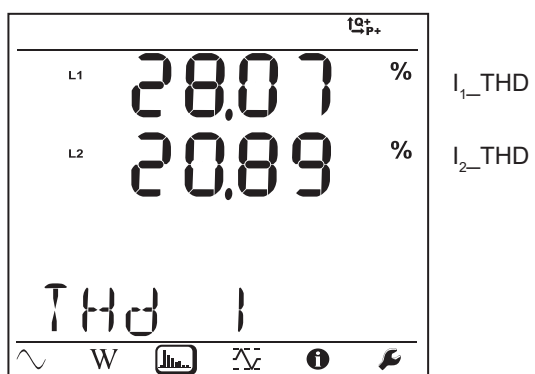
Vad skärmen visar beror på det konfigurerade och valda nätverket.

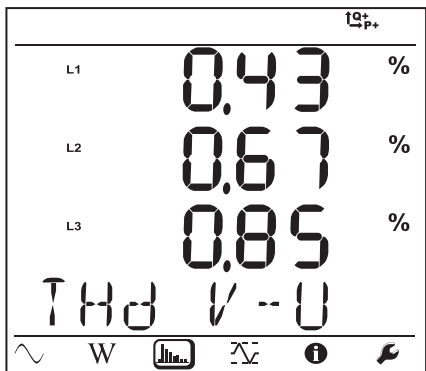
Den harmoniska skärmen är inte tillgänglig för likspänningsnätverk. Displayen visar "NO THD i DC-mode".

#### Enfas 2-tråds (1P-2W)



#### 2-fas 3 tråds (1P-3W)



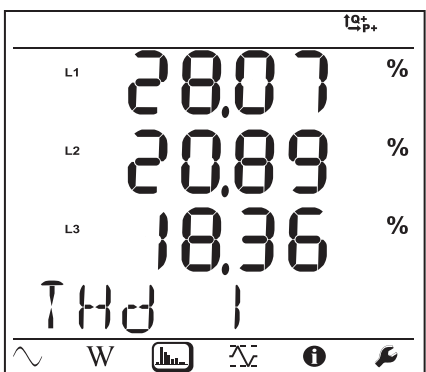


$V_{1\_THD}$

$V_{2\_THD}$

$U_{12\_THD}$

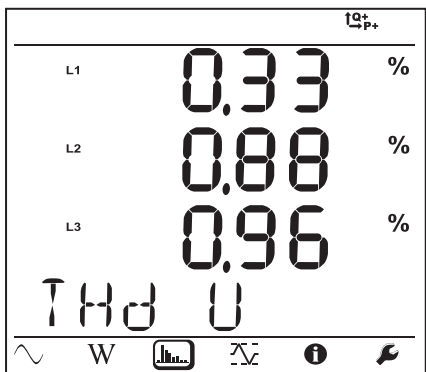
**3-fas 3-tråds obalanserat (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)**



$I_{1\_THD}$

$I_{2\_THD}$

$I_{3\_THD}$

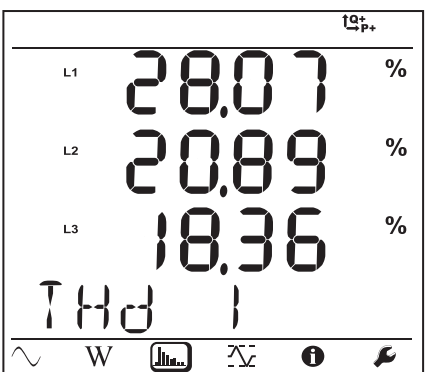


$U_{12\_THD}$

$U_{23\_THD}$

$U_{31\_THD}$

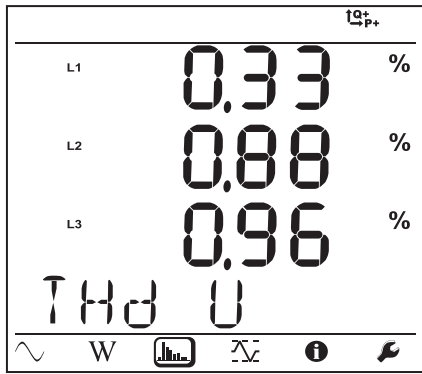
**3-fas 3-tråds Δ balanserat (3P-3WΔb)**



$I_{1\_THD} = I_{3\_THD}$

$I_{2\_THD} = I_{3\_THD}$

$I_{3\_THD}$

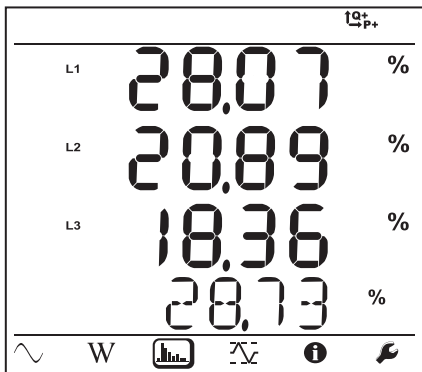


$U_{12\_THD}$

$U_{23\_THD} = U_{12\_THD}$

$U_{31\_THD} = U_{12\_THD}$

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

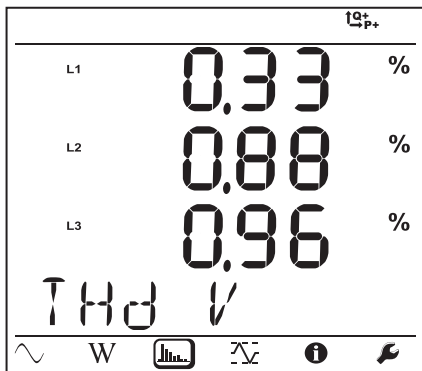


$I_{1\_THD}$

$I_{2\_THD}$

$I_{3\_THD}$

$I_{N\_THD}$

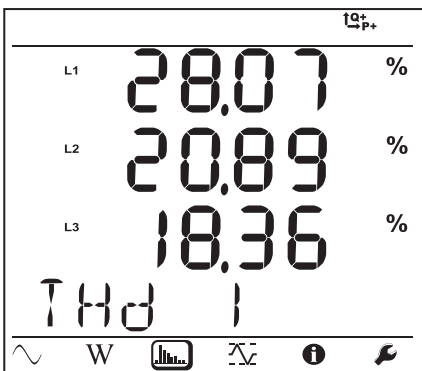


$V_{1\_THD}$

$V_{2\_THD}$

$V_{3\_THD}$

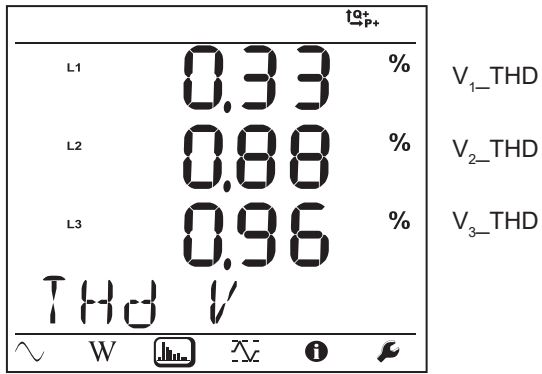
**3-fas 4-tråds Y balanserat (3P-4WYb)**



$I_{1\_THD}$

$I_{2\_THD}$

$I_{3\_THD}$

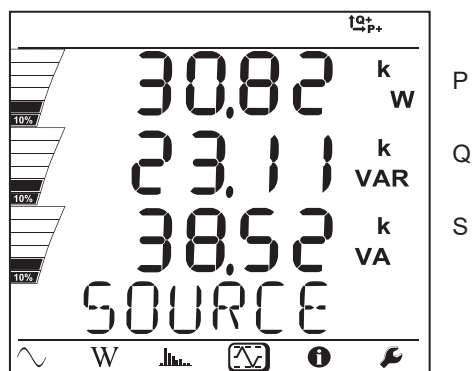
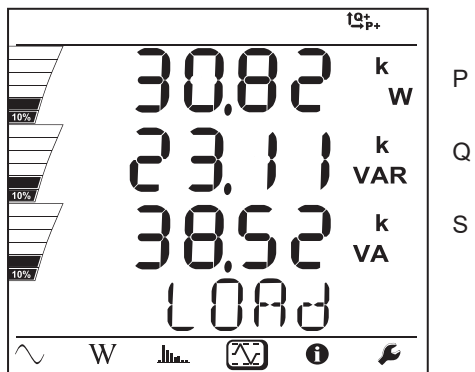
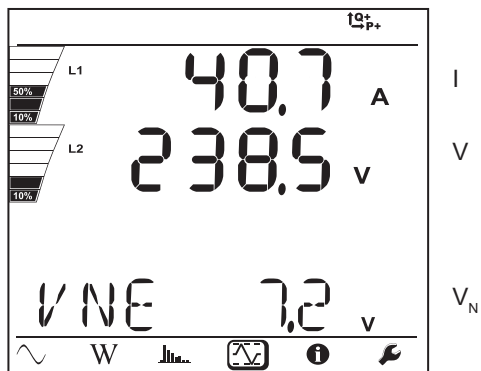


#### 4.4.4. MAXVÄRDEN

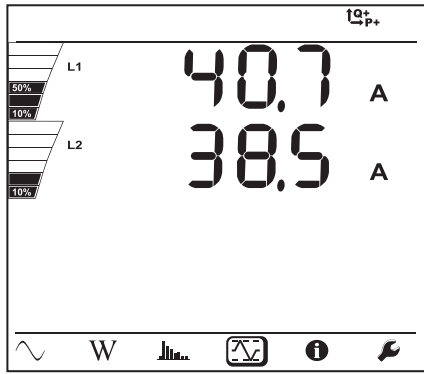
Beroende på det alternativ som valts i Transfer PEL kan dessa vara de maximala aggregerade värdena för aktuell post eller sista posten eller de maximala aggregerade värdena sedan den senaste återställningen.

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

#### Enfas 2-tråds (1P-2W)

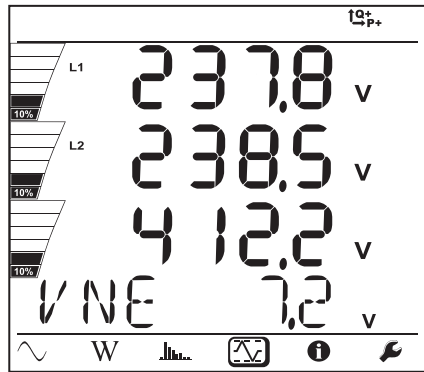


2-fas 3-tråds (1P-3W)



$I_1$

$I_2$

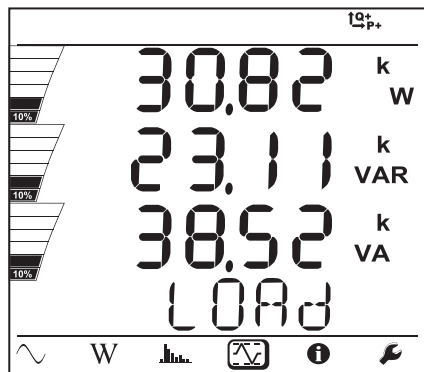


$V_1$

$V_2$

$U_{12}$

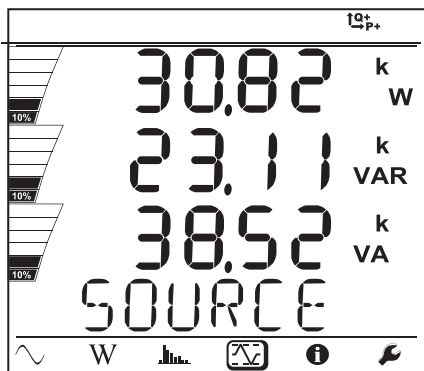
$V_N$



P

Q

S



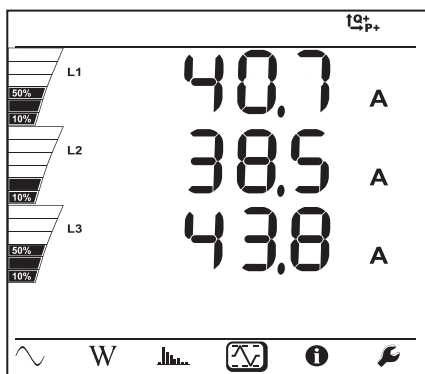
P

Q

S



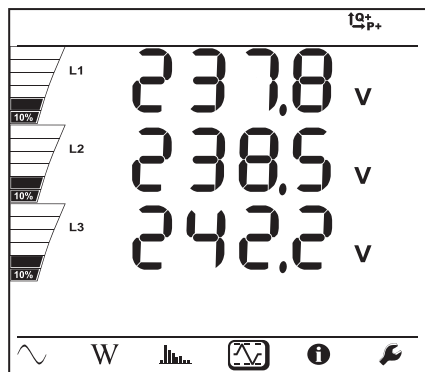
3-fas 3-tråds (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3, 3P-3WΔb)



$I_1$

$I_2$

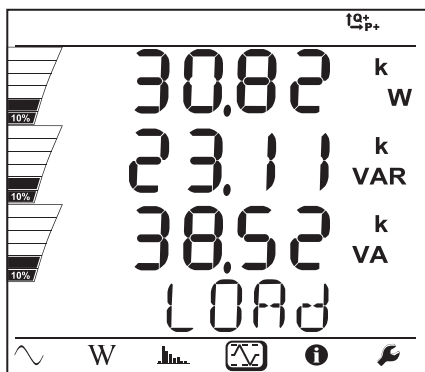
$I_3$



$U_{12}$

$U_{23}$

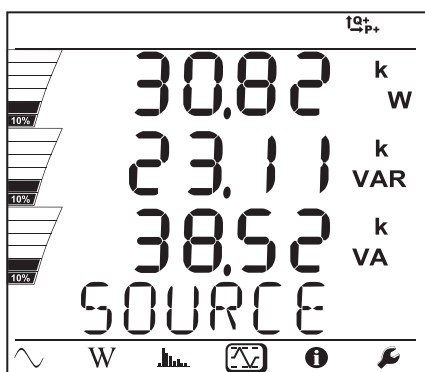
$U_{31}$



P

Q

S

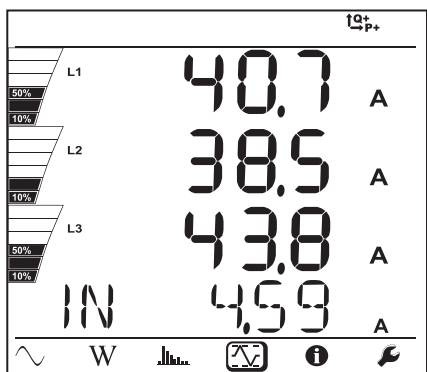


P

Q

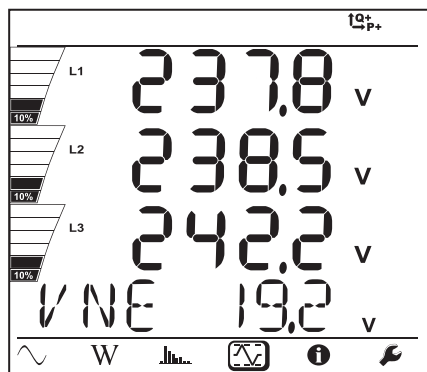
S

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

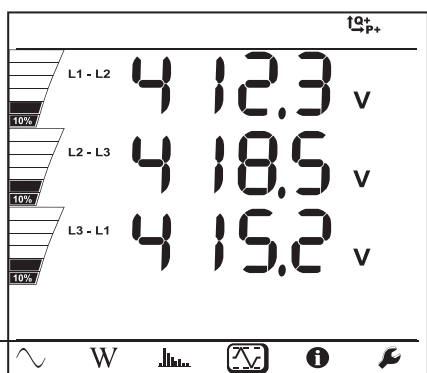


$I_1$   
 $I_2$   
 $I_3$   
 $I_N$

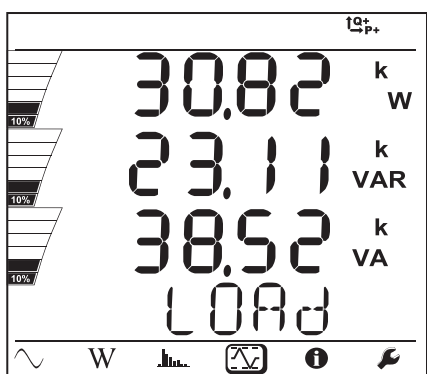
För balanserade nätverk (3p-4WYb), visas inte  $I_N$ .



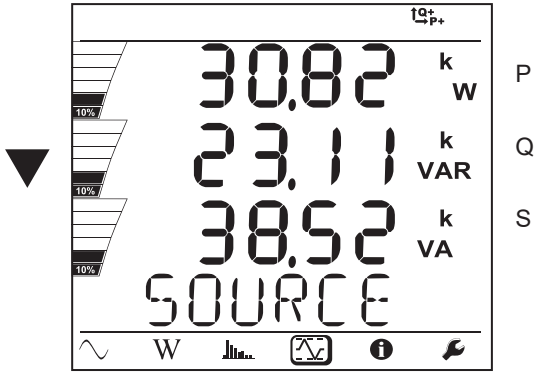
$V_1$   
 $V_2$   
 $V_3$   
 $V_N$



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



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 (PEL104), Bluetooth, USB, Ethernet eller 3G-UMTS / GPRS (PEL104).
- Konfigurera enheten: ge enheten ett namn, välj ljusstyrka och kontrast på displayen, låsa eller låsa upp **Kontroll**-tangenter  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.
- Anslut L452 Data Loggers till PEL104.
- Hantera alarm på den anslutna PEL104 eller L452 Data Loggers mätningar.
- Hantera överföring av periodiska rapporter via epost (PEL104).

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.

## 5.2. INSTALLATION AV PEL TRANSFER



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

### Minsta krav på pc:

- Windows® 7 (32/64 bits) eller Windows® 8 eller 10
- 2 G eller 4G RAM
- 10 G hårddisk utrymme
- CD-ROM-läsare

Windows® är ett Microsoft® registrerat varumärke.

1. Ladda ned 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 liknande det nedan visas. Klicka på **OK**.

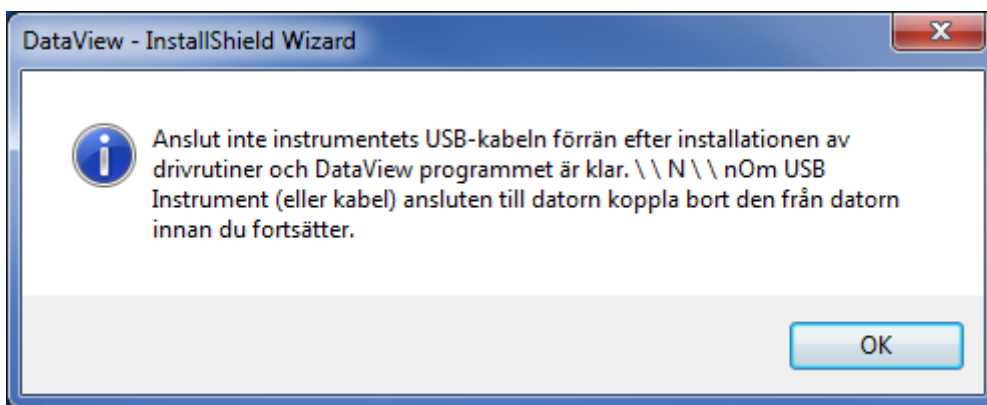


Bild 37



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.
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.

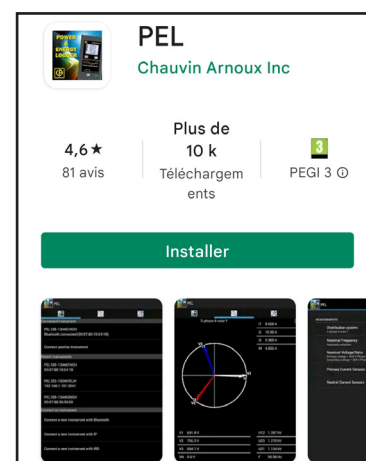
### 5.3. PEL-APPLIKATIONEN

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:

- via Bluetooth. Aktivera Bluetooth på din smartphone eller surfplatta och parkoppla den med din PEL.
- eller via Ethernet. Anslut ditt instrument till Ethernet-nätverket med en kabel, ange instrumentets IP-adress (se § 3.5) och port samt nätverksprotokollet (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Logga sedan in.
- eller via IRD. Ange instrumentets serienummer (se § 3.5) och lösenord (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Anslut sedan.



används för att visa mätningarna i form av ett Fresneldiagram.

Dra skärmen till vänster för att se spänning, ström, effekt, energivärden 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**-tangenter , 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 %)
Fasspänning	[100 VRMS; 1000 VRMS] utan DC (< 0,5 %)
Inspänning på strömingångar (undantag för AmpFlex® / MiniFlex®)	[50 mV; 1,2 V] utan DC (< 0,5 %) för AC mätning, utan AC (< 0,5 %) för DC mätning
Strömförsörjning - frekvens	50 Hz $\pm$ 0,1 Hz och 60 Hz $\pm$ 0,1 Hz
Övertoner	< 0,1 %
Spänningsobalans	0 %
Förvärmning	Instrumentet måste ha befunnit sig under spänning i minst en timme.
Common mode	Nollingången och dosan är jordade
	Instrumentet matas via batteriet, USB är urkopplad.
Magnetiskt fält	0 A/m AC
Elektriskt fält	0 V/m AC

Tabell 6

### 6.2. ELEKTRISKA SPECIFIKATIONER

#### 6.2.1. SPÄNNINGSINGÅNGAR

**Funktionsområde:** Fas-till-nolla- och fas-till-fas-spänningar upp till 1 000 VRMS



Fas-till-fas-spänningar under 2 V och fas-till-fas-spänningar under 3,4 V nollställs.

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

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

#### 6.2.2. STRÖMINGÅNGAR



Strömtångernas utgångar är spänningar.

**Funktionsområde:** 0,5 mV till 1,2 V (1 V = I nom) med Toppfaktor =  $\sqrt{2}$  vid full skala  
och minst 2,2 vid 3 % av full skala  
För mätningar av ström kan PEL 104 tåla en toppfaktor på 4,1 upp till 40 % av I nom och på 1,7 vid I nom.

**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 (PEL104).

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

Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
Frekvens (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	± 0,1 Hz
Fas till nolla spänning (V)	[10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Fas till fas spänning (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,4 V
Ström (I) utan strömtång *	[0,2% Inom ; 120% Inom]	± 0,2% R ± 0,02% Inom
Aktiv effekt (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Pnom
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,7% R ± 0,007% Pnom
Reaktiv effekt (Q) kvar	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 3,5% R ± 0,035% Qnom
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,25 induktiv ; 0,25 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R ± 0,015% Qnom
Skenbar effekt (S) kVA	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Snom
Effekt faktor (PF)	PF = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
	PF = [0,2 induktiv ; 0,2 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,1
tan Φ	Tan Φ = [√3 induktiv ; √3 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,02
	Tan Φ = [3,2 induktiv ; 3,2 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
Aktiv energi (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,6 % R
Reaktiv energi (Eq) kvarh	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 2,5% R
	Sin φ = [0,25 induktiv ; 0,25 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R



Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
Skenbar energi (Es) kVAh	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R
Övertoner ordning (1 till 25)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R
THD	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R

Tabell 7

- *I* nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V. Se Tabell 24 och Tabell 25 för nominella strömvärden
- *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 Mätosäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I* nom. Därtill ska strömtångens Mätosäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger, använd den Mätosäkerheten som framgår av Tabell 25.  
Den Mätosäkerheten för nollström motsvarar den maximala Mätosäkerheten över I1, I2 och I3.

### 6.2.3.2. Specifikationer 400 Hz

Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
Frekvens (f)	[340 Hz ; 460 Hz]	± 0,3 Hz
Fas till nolla spänning (V)	[5 V ; 600 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Fas till fas spänning (U)	[10 V ; 600 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Ström (I) utan strömtång *	[0,2% Inom ; 120% Inom] ***	± 0,5% R ± 0,05 % Inom
Aktiv effekt (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±2% R ± 0,2% Pnom **
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±3% R ± 0,3% Pnom **
Aktiv energi (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R **

Tabell 8

- *I* nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång på 50/60 Hz. Se Tabell 24 för nominella strömvärden
- *P* nom är den aktiva effekten för  $V = 600\ V$ ,  $I = I\ nom$  och  $PF = 1$
- \*: Den Mätosäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I* nom. Därtill ska strömtångens Mätosäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger, använd den Mätosäkerheten som framgår av Tabell 25.  
Den Mätosäkerheten för nollström motsvarar den maximala Mätosäkerheten över I1, I2 och I3.
- \*\*: Värde för den maximala Mätosäkerheten upplysningsvis. Den kan vara högre, i synnerhet vid påverkan från elektromagnetisk kompatibilitet.
- \*\*\*: För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger är den maximala strömmen begränsad till 60 % av *I* nom vid 50/60Hz pga deras höga känslighet.

### 6.2.3.3. Specifikationer DC

Enhet	Mätområde	Onoggrannhet
Spänning (V)	V = [10 V ; 1000 V]	± 1% R ± 3 V (PEL 102/103)
		± 0,2% R ± 0,5 V (PEL 104)
Ström (I) utan strömtång *	I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Inom
Effekt (P) kW	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Pnom
Energi (Ep) kWh	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R

Tabell 9

- *I* nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V. Se Tabell 24 för nominella strömvärden
- *P* nom är effekten för  $V = 1\ 000\ V$  och  $I = I\ nom$
- \*: Den Mätosäkerheten för strömångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I* nom. Därtill ska strömtångens Mätosäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger, använd den Mätosäkerheten som framgår av Tabell 25.
- \*\*: Värde för den maximala Mätosäkerheten uppsyningsvis. Den kan vara högre, i synnerhet vid påverkan från elektromagnetisk kompatibilitet.

### 6.2.3.4. Fasföljd

För att fastställa en korrekt fasföljd måste följande förutsättningar uppfyllas: korrekt fasföljd för strömmar, korrekt fasföljd för spänningar och korrekt fasförskjutning mellan spänning och ström.

#### Förutsättningar för att fastställa korrekt fasföljd för ström

Typ av Nätverk	Förkortning	Fasföljd för spänningar	Kommentarer
1-fas 2-ledare	1P-2W	Inte	
1-fas 3- ledare	1P-3W	Ja	$\varphi (I_2, I_1) = 180^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 3- ledare $\Delta$ (2 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	$\varphi (I_1, I_3) = 120^\circ \pm 30^\circ$ Ingen strömtång över I2
3-fas 3- ledare (öppen $\Delta$ 2 strömtänger)	3P-3W02		
3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)	3P-3WY2		
3-fas 3- ledare ( $\Delta$ 3 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 3- ledare (öppen $\Delta$ 3 strömtänger)	3P-3W03		
3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)	3P-3WY3		
3-fas 3- ledare $\Delta$ symmetrisk	3P-3W $\Delta$ B	Inte	
3-fas 4- ledare Y	3P-4WY	Ja	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 4- ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Inte	
3-fas 4- ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 4- ledare $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 4- ledare öppen $\Delta$	3P-4WO		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 10

### Förutsättningar för att fastställa korrekt fasföljd för spänning

Typ av Nätverk	Förkortning	Fasföljd för spänningar	Kommentarer
1-fas 2-ledare	1P-2W	Inte	
1-fas 3- ledare	1P-3W	Ja	$\varphi (V2, V1) = 180^\circ \pm 10^\circ$
3-fas 3- ledare $\Delta$ (2 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja (över U)	$[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3-fas 3- ledare (öppen $\Delta$ 2 strömtänger)	3P-3W02		
3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)	3P-3WY2		
3-fas 3- ledare ( $\Delta$ 3 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 3	Ja (över U)	$[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3-fas 3- ledare (öppen $\Delta$ 3 strömtänger)	3P-3W03		
3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)	3P-3WY3		
3-fas 3- ledare $\Delta$ symmetrisk	3P-3W $\Delta$ B	Inte	
3-fas 4- ledare Y	3P-4WY	Ja (över V)	$[\varphi (V1, V3), \varphi (V3, V2), \varphi (V2, V1)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3-fas 4- ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Inte	
3-fas 4- ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja (över V)	$\varphi (V1, V3) = 120^\circ \pm 10^\circ$ No V2
3-fas 4- ledare $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja (över U)	$\varphi (V1, V3) = 180^\circ \pm 10^\circ$ $[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3-fas 4- ledare öppen $\Delta$	3P-4WO		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 11

### Förutsättningar för att fastställa korrekt fasförskjutning mellan spänning och ström

Typ av Nätverk	Förkortning	Fasföljd för spänningar	Kommentarer
1-fas 2-ledare	1P-2W	Ja	$\varphi (I1, V1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ för en last $\varphi (I1, V1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
1-fas 3- ledare	1P-3W	Ja	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ för en last $[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
3-fas 3- ledare $\Delta$ (2 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I3, U31)] = 30^\circ \pm 60^\circ$ för en last $[\varphi (I1, U12), \varphi (I3, U31)] = 210^\circ \pm 60^\circ$ för en källa, ingen strömtång över I2
3-fas 3- ledare (öppen $\Delta$ 2 strömtänger)	3P-3W02		
3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)	3P-3WY2		
3-fas 3- ledare ( $\Delta$ 3 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 30^\circ \pm 60^\circ$ för en last $[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 210^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
3-fas 3- ledare (öppen $\Delta$ 3 strömtänger)	3P-3W03		
3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)	3P-3WY3		
3-fas 3- ledare $\Delta$ symmetrisk	3P-3W $\Delta$ B	Ja	$\varphi (I3, U12) = 90^\circ \pm 60^\circ$ för en last $\varphi (I3, U12) = 270^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
3-fas 4- ledare Y	3P-4WY	Ja	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2), \varphi (I3, V3)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ för en last $[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2), \varphi (I3, V3)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
3-fas 4- ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Ja	$\varphi (I1, V1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ för en last $\varphi (I1, V1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
3-fas 4- ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I3, V3)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ för en last $[\varphi (I1, V1), \varphi (I3, V3)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ för en källa, ingen V2
3-fas 4- ledare $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 30^\circ \pm 60^\circ$ för en last $[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 210^\circ \pm 60^\circ$ för en källa
3-fas 4- ledare öppen $\Delta$	3P-4WO		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 12

Valet mellan "last" och "källa" görs i konfigurationen.

### 6.2.3.5. 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

### 6.2.3.6. CMRR – Common Mode Rejection Mode

Neutralledarens common mode rejection är typiskt 140 dB.

Om man exempelvis applicerar en spänning på 230 V på noll kommer 23 µV att läggas till vid utgångarna av AmpFlex® och MiniFlex®, vilket motsvarar en felaktighet på 230mA vid 50Hz. På de övriga strömtångerna ger detta ett fel på ytterligare 0,02 % I nom.

### 6.2.3.7. Påverkan av det magnetiska fältet

För strömångingar där flexibla strömtänger som 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.

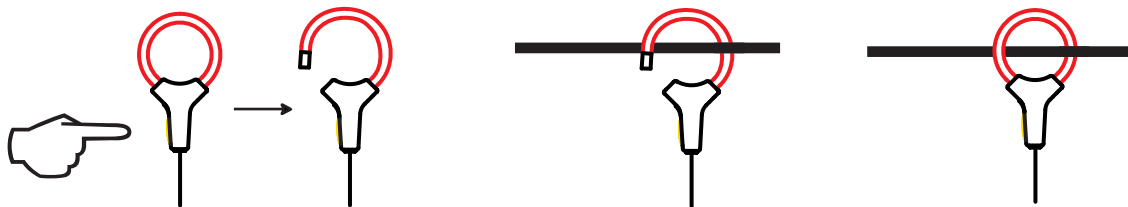
### 6.2.4.2. Specifikationer

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.

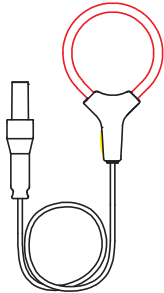
#### a) MiniFlex® MA193 eller MiniFlex® MA194

MiniFlex® flexible strömtång kan användas för att mäta strömmen i en kabel utan att öppna kretsen. Den tjänar också till att isolera användaren från farliga spänningar i kretsen. Denna strömtång får endast användas som tillbehör till ett instrument. Om du använder flera strömtänger kan du märka var och en innan du ansluter dem med en av de färgkodade ringarna som levereras med instrumentet för att identifiera faserna. Anslut därefter strömtången till instrumentet.

- Tryck på den gula öppningsanordningen för att öppna strömtången. Placera den därefter runt den ledare som skall mätas (endast en ledare per strömtång).

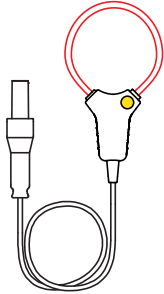


- Stäng strömtången. För att optimera mätkvaliteten är det bäst att centrera ledaren i spolen/sensorn och forma spolen/sensorn så cirkulär som möjligt.
- För att koppla bort strömtången, öppna den och ta bort den från ledaren. Koppla sedan bort den från instrumentet.

MiniFlex® MA193		
Nominellt område	100/400/2 000/10 000 AAC	
Mätområde	50 mA till 10 000 AAC	
Maximal omslutningsdiameter	Längd= 250 mm; Ø = 70 mm Längd= 350 mm; Ø = 100 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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 13

**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.

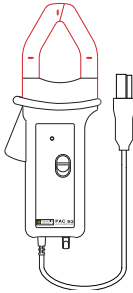
MiniFlex® MA194		
Nominellt område	100/400/2 000/10 000 AAC (för modellen som är 1000 mm)	
Mätområde	200 mA till 10 000 AAC	
Maximal omslutningsdiameter	Längd= 250 mm; Ø = 70 mm Längd= 350 mm; Ø = 100 mm Längd= 1000 mm; Ø = 320 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	≤ 2,5 %	
Inverkan av en angränsande 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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 14

**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.

## b) PAC93-strömtång

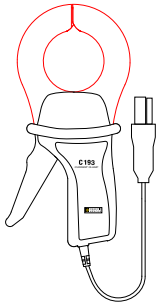
**Anmärkning:** Effektberäkningar nollställs när strömmen är nollställd.

PAC93-strömtång		
Nominellt område	1000 AAC, 1400 ADC max	
Mätområde	1 till 1000 AAC, 1 till 1300 A TOPP AC+DC	
Maximal omslutningsdiameter	En 42 mm ledare eller två 25.4 mm ledare eller två 50 x 5 mm samlingskenor	
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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 15

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

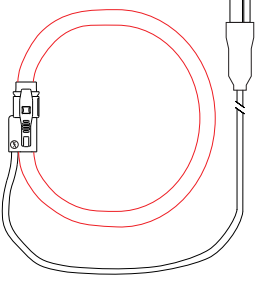
### c) C193-strömtång

C193-strömtång		
Nominellt område	1000 AAC för $f \leq 1$ kHz	
Mätområde	0,5 A till 1200 AAC max ( $I > 1000$ A 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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 16

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

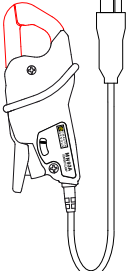
### d) AmpFlex® A193

AmpFlex® A193		
Nominellt område	100/400/2 000/10 000 AAC	
Mätområde	0,05 till 12 000 AAC	
Maximal omslutningsdiameter (enligt modell)	Längd= 450 mm; $\varnothing = 120$ mm Längd= 800 mm; $\varnothing = 235$ mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	$\leq 2\%$ överallt och $\leq 4\%$ invid rastermekanismen	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	$> 40$ dB överallt och $> 40$ dB invid rastermekanismen	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 17

**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.

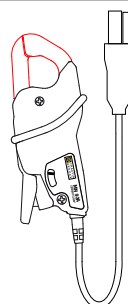
### e) MN93-strömtång

MN93-strömtång		
Nominellt område	200 AAC för $f \leq 1$ 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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 18

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

#### f) MN93A-strömtång

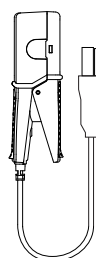
MN93A-strömtång		
Nominellt område	5 A och 100 AAC	
Mätområde	5 A: 0,01 till 6 AAC max; 100 A: 0,2 till 120 AAC max	
Maximal omslutningsdiameter	20 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,5%, vid 50/60 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 35 dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 19

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.

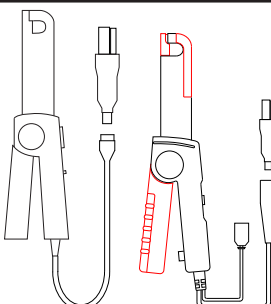
#### g) MINI94-strömtång

MINI94-strömtång		
Nominellt område	200 AAC	
Mätområde	50 mA à 200 AAC	
Maximal omslutningsdiameter	16 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,08%, à 50/60 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 45 dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 20

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

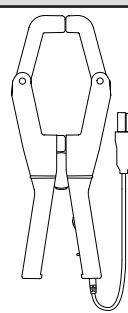
#### h) E3N-strömtång med BNC-adapter, E27-strömtång med BNC-adapter

E3N-strömtång, E27-strömtång		
Nominellt område	10 AAC/DC, 100 AAC/DC	
Mätområde	0,01 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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 21

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

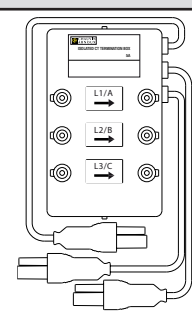
i) J93-strömtång

J93-strömtång		
Nominellt område	3500 AAC, 5000 Adc	
Mätområde	50 - 3 500 AAC; 50 - 5 000 Adc	
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/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 22

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

j) 5 A Adapterbox och Essailec®

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

Tabell 23

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



### 6.2.4.3. Mätosäkerhet



Till strömtångernas mätosäkerhet för ström- och fasmätningar måste också mätosäkerheten 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 mätosäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz	Typisk mätosäkerhet på $\varphi$ vid 400 Hz
Strömtång PAC93	1000 A <sub>DC</sub>	[1 A; 50 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	- 4,5°@ 100 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\%$	$\pm 2^\circ$	-0,8°	
		[800 A; 1000 A[	$\pm 4\%$		-0,65°	
Strömtång C193	1000 AAC	[1 A; 50 A[	$\pm 1\%$	-	-	+ 0,1°@ 1000 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\%$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1200 A[	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
Strömtång MN93	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	- 1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	- 0,8°@ 100 A
		[100 A; 240 A[	$\pm 1\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	- 1°@ 200 A
Strömtång MN93A	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\%$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	- 0,5°@100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 1,5\% \pm 0,1 \text{ mA}$	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	- 0,5°@ 5 A
Strömtång E3N, E27	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	$\pm 4\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 AAC/DC	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Strömtång MINI94	200 AAC	[0,05 A; 10 A]	$\pm 0,2\% \pm 20 \text{ mA}$	$\pm 1^\circ$	$\pm 0,2^\circ$	-
		[10 A; 240 A]		$\pm 0,2^\circ$	$\pm 0,1^\circ$	-
Strömtång J93	3500 AAC 5000 A <sub>DC</sub>	[50 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[100 A; 500 A[	$\pm 1,5\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3500 A[	$\pm 1\%$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3500 A <sub>DC</sub> ; 5000 A <sub>DC</sub> [	$\pm 1\%$	-	-	-
5A/ Essailec® Adapter	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 0,5\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 0,5\% \pm 1 \text{ mA}$	$\pm 0,5^\circ$		

Tabell 24

## 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 mätosäkerhet på $\varphi$ vid 400 Hz
AmpFlex® A193	100 AAC	[200 mA; 5 A]	$\pm 1,2 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 AAC	[0 8 A; 20 A]	$\pm 1,2 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2000 AAC	[4 A; 100 A]	$\pm 1,2 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
10 000 AAC	[20 A; 500 A]	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	-	-	
	[500 A; 12 000 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°	
MiniFlex® MA193 MA194	100 AAC	[200 mA; 5 A]	$\pm 1 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 AAC	[0 8 A; 20 A]	$\pm 1 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2000 AAC	[4 A; 100 A]	$\pm 1 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A] *	$\pm 1 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
10 000 AAC (MA194) <sup>1</sup>	[20 A; 500 A]	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	-	-	
	[500 A; 12 000 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°	

Tabell 25

1: Förutsatt att ledaren kan omslutas.



De nominella områdena divideras med 8 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 mättningen 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. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1

Klass 1 (intervall på 100 m i synfältet)

Nominell uteffekt: +15 dBm

Nominell känslighet: -82 dBm

Hastighet: 115,2 kbits/s

### 6.3.2. USB

Anslutning typ B

USB 2

### 6.3.3. NÄTVERK

RJ 45-kontakt med 2 integrerade lysdioder

Ethernet 100 Base T

### 6.3.4. WI-FI (PEL104)

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

### 6.3.5. 3G-UMTS/GPRS (PEL104)

För Europa, USA och Kina

UMTS / HSPA 800/850/900/1700/1900/2100 MHz

(Band VI, V, VIII, IV, II, I)

3GPP Release 7

GSM 850/900/1800/1900 MHz

3GPP Release 7

PBCCH suport

GPRS klass 12, CS1-CS4 - upp till 86,5 kb / s

EDGE klass 12, MCS1-9 - upp till 236,8 kb / s

## 6.4. STRÖMFÖRSÖRJNING

### Strömförsörjning med nätanslutning

- Funktionsområde: [110 V -10% ; 230 V +10 %] vid 50, 60 eller 400 Hz
- Max effekt: 30 VA

### Batteriprestanda

- Typ: Laddningsbara NiMH batterier
- Laddningstid: Ca 5 timmar
- Laddningstemperatur: 10° till 40°C (50° till 104°F)



När instrumentet är avstängt fungerar reelltidsklockan i mer än 2 veckor.

---

### Drifttid

- Typiskt 30 minuter utan att aktivera Bluetooth eller Wi-Fi eller 3G

## 6.5. MILJÖVILLKOR

- Används inomhus.
- **Höjd**
  - I drift: 0 till 2 000 m;
  - Inte i drift: 0 till 10 000 m.

### ■ Temperatur och relativ fuktighet

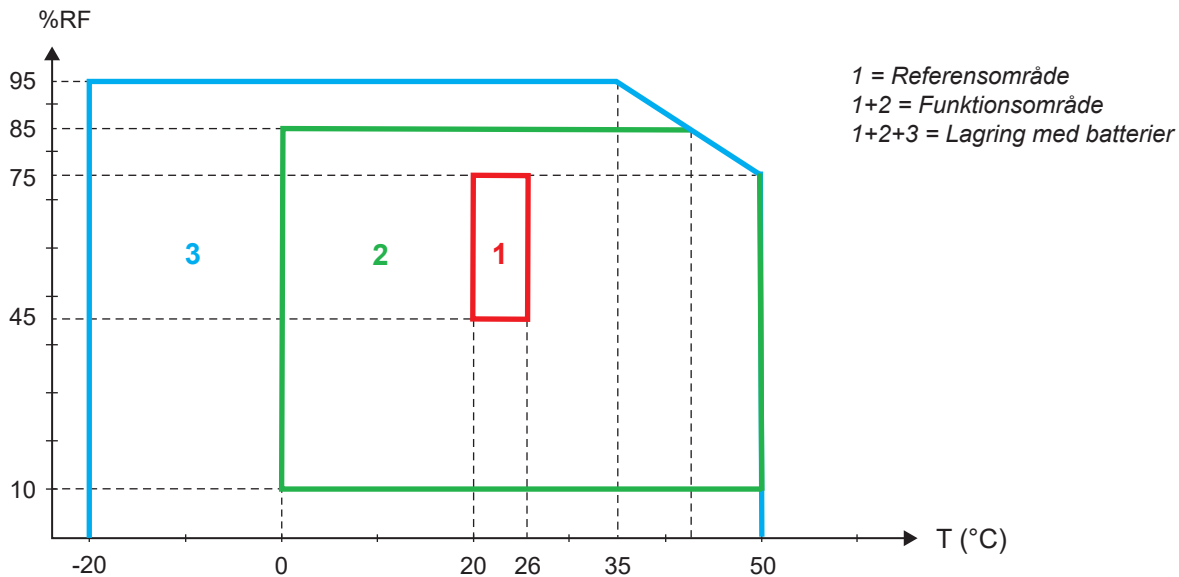


Bild 38

## 6.6. MEKANISKA DATA

- **Dimensioner:** 256 x 125 x 37 mm (10,08 x 4.92 x 1.46")
- **Vikt:** < 1 kg
- **Falltest:** 1 m i den svåraste positionen utan permanent mekanisk skada eller funktionell försämring
- **Skyddsklass:** Genom höljet (IP-kod) enligt IEC 60529
  - IP 54 när instrumentet inte är anslutet
  - IP 20 när instrumentet är anslutet

## 6.7. ELEKTRISK SÄKERHET

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

- Mätångar och hölje: 600 V mätkategori IV/1 000 V mätkategori III, föroreningsgrad 2
- Strömförsörjning: 300 V överspänningskategori III (PEL102, PEL103), 600 V överspänningskategori III (PEL104), föroreningsgrad 2

PEL102 och PEL103



Conforms to UL Std. UL 61010-1  
Conforms to UL Std. UL 61010-2-030  
Cert. to CAN/CSA Std. C22.2 No. 61010-1-12  
Cert. to CSA Std. C22.2#61010-2-030

För strömtängerna, se § 6.2.4

Strömtängerna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032.

Mätledningarna och krokodilklämmorna 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.

[https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Declaration\\_of\\_conformity\\_PEL102.pdf](https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Declaration_of_conformity_PEL102.pdf)

[https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Declaration\\_of\\_conformity\\_PEL103.pdf](https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Declaration_of_conformity_PEL103.pdf)

[https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Declaration\\_of\\_conformity\\_PEL104.pdf](https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Declaration_of_conformity_PEL104.pdf)

	FCC-certifiering
Bluetooth	FCC QOQWT11u
Wi-Fi (PEL104)	FCC QOQWF121
3G (PEL104)	FCC XPY-LISAU200

## 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 endast 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:

- sju dagar för en inspelning som innehåller aggregerade värden, "1s" data och övertoner;
- en månad för en inspelning som innehåller aggregerade värden och "1s" data men inte övertoner;
- ett år för en inspelning som endast innehåller aggregerade värden.

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

Använd inte Bluetooth, Wi-fi eller 3G-UMTS/GPRS 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.

---

## 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 laddningsprocessen. Full uppladdning av ett helt urladdat batteri kan ta flera timmar.

---



I detta fall kommer det att behövas åtminstone fem laddnings-/urladdningscykler för batteriet att skall återhämta sig till 95 % av sin kapacitet.

---

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. UPPGRADERA MJUKVAROR

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).

### 7.3.1. UPPGRADERA FIRMWARE

När enheten är ansluten till PEL Transfer, informeras du om att en ny version av firmware finns tillgänglig.

För att uppdatera firmware:

- Anslut enheten till USB eftersom datavolymen blir för stora för de andra typerna av anslutning.
- Starta uppdateringen.



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.

---

### 7.3.2. UPPDATERING AV MJUKVARAN PEL TRANSFER

Vid uppstart kontrollerar PEL Transfer-mjukvaran att du har den senaste versionen. Om det inte är fallet föreslår det att du gör en uppdatering.

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 **PEL102**, **PEL103** eller **PEL104**.

## 8. GARANTI

---

Om inget annat uttryckligen anges gäller vår garanti i 3 år 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 och IEC 61000-4-30,

Geometrisk representation av aktiv och reaktiv effekt:

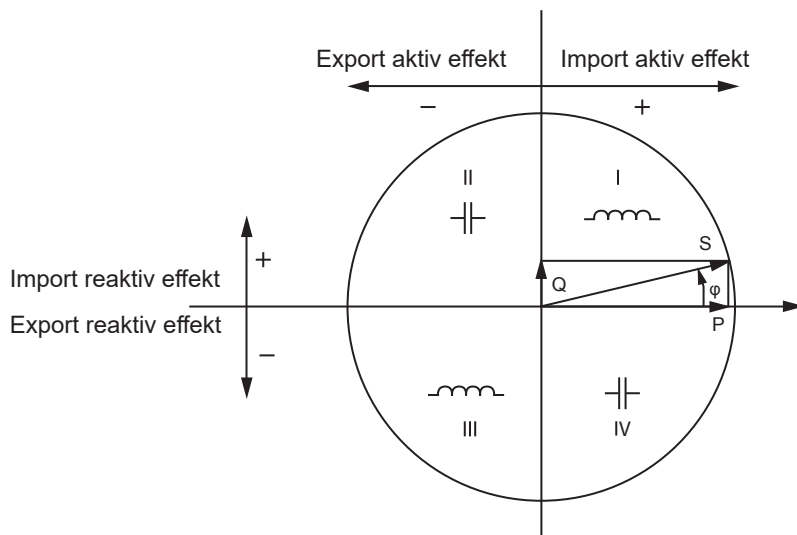


Bild 39

Diagram i enlighet med avsnitt 12 och 14 i IEC 60375.

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 (PEL104)

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 23.

"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 § 9.1.2.7).
- 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 27.

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 27). 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

PEL mäter 128 samplings per period (16 samplings för  $f = 400$  Hz) och beräknar enheterna spänning, ström och aktiv effekt per cykel.

Därefter beräknar PEL ett aggregeringsvärde över 10 cykler (50 Hz), 12 cykler (60 Hz) eller 80 cykler (400 Hz). ("200 ms" enheter) (PEL104), sedan 50 cykler (50 Hz), 66 cykler (60 Hz) eller 400 cykler (400 Hz) ("1 sekunds" enheter).

Enheter	Formler	Kommentarer
AC RMS spänning fas-till-nolla ( $V_L$ )	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	$v_L = v_1, v_2$ eller $v_3$ elementärt sampel N = Antal sampel
DC spänning ( $V_L$ )	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	L = $v_1, v_2$ eller $v_3$ elementärt sampel N = Antal sampel
AC RMS spänning fas-till-fas ( $U_L$ )	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	ab = $u_{12}, u_{23}$ eller $u_{31}$ elementärt sampel N = Antal sampel
AC RMS ström ( $I_L$ )	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	$i_L = i_1, i_2$ eller $i_3$ elementärt sampel N = Antal sampel
DC ström ( $I_L$ )	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	$i_L = i_1, i_2$ eller $i_3$ elementärt sampel N = Antal sampel
Toppfaktor spänning (V-CF)	$V-CF[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{VL}$	$CF_{VL}$ är förhållandet mellan de genomsnittliga toppvärdena för RMS värdet över 10/12 periods
Toppfaktor ström (I-CF)	$I-CF[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{IL}$	$CF_{IL}$ är förhållandet mellan de genomsnittliga toppvärdena för RMS värdet över 10/12 periods
Asymmetri ( $u_2$ ) Endast realltid	$u_2[1s] = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}$	med $\beta = \frac{U_{1fund}^4 + U_{2fund}^4 + U_{3fund}^4}{(U_{1fund}^2 + U_{2fund}^2 + U_{3fund}^2)^2}$
Aktiv effekt ( $P_L$ )	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = $I_1, I_2$ ou $I_3$ elementärt sampel N = Antal sampel $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$
Reaktiv effekt ( $Q_L$ ) PEL102 eller PEL103	$Q_L[1s] = sign[1s] \times \sqrt{S_L^2[1s] - P_L^2[1s]}$ $Q_T[1s] = Q_1[1s] + Q_2[1s] + Q_3[1s]$	Reaktiv effekt inkluderar övertoner. "sign[1s]" är tecknet för reaktiva effekten Den beräknade totala reaktiva effekt $Q_T[1s]$ är en vektor. Den beräknade totala reaktiva effekt $Q_T[1s]$ är en vektor.
Reaktiv effekt ( $Q_L$ ) PEL104	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin \varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	Reaktiv effekt inkluderar inte övertoner. L = 1, 2 eller 3
Skenbar effekt ( $S_L$ )	$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$ $S_T[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$	Den totala skenbara effekten $S_T[1s]$ är ett aritmetiskt värde.
Effekt faktor ( $PF_L$ )	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
Cos $\varphi_L$	$\cos(\varphi_L)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L)[10/12]$	Cos $\varphi_L[10/12]$ är cosinus för skillnaden mellan fasens grundton för strömmen I och fasens grundton för fas-till-nolla spänningen V över 10/12 cykelvärden
Tan $\Phi$	$tg(\varphi)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \frac{Q[10/12]}{P[10/12]}$	$Q[10/12]$ och $P[10/12]$ är 10/12-periodens värden för Q och P.
Grundvinklar (PEL104) $\varphi(I_L, V_L)$ $\varphi(I_L, I_M)$ $\varphi(I_M, V_M)$	FFT-beräkning	$\varphi$ är fasskillnaden mellan grundströmmen $I_L$ och grundspänningen $V_L$

Enheter	Formler	Kommentarer
AC grundläggande aktiv effekt (Pf <sub>L</sub> ) (PEL104)	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 eller 3
AC grundläggande dirket aktiv effekt (P <sup>+</sup> ) (PEL104)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos\theta(I^+, V^+)$	
AC grundläggande skenbar effekt (Sf <sub>L</sub> ) (PEL104)	$Sf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $Sf_T = Sf_1 + Sf_2 + Sf_3$	L = 1, 2 eller 3
AC förbrukad aktiv energi (E <sub>p+</sub> )	$E_{p+} = \sum P_{T+x}$	
AC levererad aktiv energi (E <sub>p-</sub> )	$E_{p-} = (-1) \times \sum P_{T-x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 1 (E <sub>Q1</sub> )	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 2 (E <sub>Q2</sub> )	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 3 (E <sub>Q3</sub> )	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 4 (E <sub>Q4</sub> )	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4x}$	
AC förbrukad skenbar energi (E <sub>S+</sub> )	$E_{S+} = \sum S_{T+x}$	
AC levererad skenbar energi (E <sub>S-</sub> )	$E_{S-} = \sum S_{T-x}$	
DC förbrukad energi (E <sub>Pdc+</sub> )	$E_{Pdc+} = \sum P_{Tdc+x}$	
DC förbrukad energi (E <sub>Pdc-</sub> )	$E_{Pdc-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	
Total distorsionsfaktor för spänning fas-till-nolla THD <sub>VL</sub> (%)	$THD_V = 100 \times \sqrt{\frac{(V_{eff}^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	THD beräknas som % av grundtonen. VH1 är grundtonen värde.
Total distorsionsfaktor för spänning fas-till-fas THD <sub>Uab</sub> (%)	$THD_U = 100 \times \sqrt{\frac{(U_{eff}^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	THD beräknas som % av grundtonen. UH1 är grundtonen värde.
Total distorsionsfaktor för ström THD <sub>IL</sub> (%)	$THD_I = 100 \times \sqrt{\frac{(I_{eff}^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	THD beräknas som % av grundtonen. IH1 är grundtonen värde

Tabell 26

### 9.3. AGGREGERING

Aggregerade enheter beräknas för en bestämd period enligt följande formler baserade på "1 sekunds" värden. De kan beräknas med aritmetiska eller kvadratiska medelvärden, eller andra metoder.

Enheter	Formler
Spänning fas-till-nolla (V <sub>L</sub> ) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Spänning fas-till-nolla (V <sub>L</sub> ) (DC)	$V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$

Enheter	Formler
Spänning fas-till-fas ( $U_{ab}$ ) (RMS)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2 [1s]}$ ab = 12, 23 eller 31
Ström ( $I_L$ ) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2 [1s]}$
Ström ( $I_L$ ) (DC)	$I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx} [200ms]$
Toppfaktor spänning ( $V_c F_L$ )	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=1}^N CF_{VL}[1s]$
Toppfaktor ström ( $I_c F_L$ )	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=1}^N CF_{IL}[1s]$
Asymmetri ( $u_2$ )	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=1}^N u_2[1s]$
Frekvens (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x [1s]$
Aktiv effekt (levererad) ( $P_{SL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx} [1s]$
Aktiv effekt (förbrukad) ( $P_{LL}$ )	$P_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{LLx} [1s]$
Reaktiv effekt (levererad) ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx} [1s]$
Reaktiv effekt (förbrukad) ( $Q_{LL}$ )	$Q_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{LLx} [1s]$
Skenbar effekt ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx} [1s]$
Icke-aktiv effekt ( $N_L$ ) PEL104	$N_L[agg] = \sqrt{S_L[agg]^2 - P_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 eller T
Distortion effekt ( $D_L$ ) PEL104	$D_L[agg] = \sqrt{N_L[agg]^2 - Q_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 eller T
Effektfaktor export ( $PF_{SL}$ ) med motsvarande kvadrant	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx} [1s]$
Effektfaktor import ( $PF_{LL}$ ) med motsvarande kvadrant	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx} [1s]$
Cos ( $\phi_L$ ) <sub>S</sub> vid källa med motsvarande kvadrant	$\text{Cos}(\phi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\phi_L)_{Sx} [1s]$
Cos ( $\phi_L$ ) <sub>L</sub> vid lasten med motsvarande kvadrant	$\text{Cos}(\phi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\phi_L)_{Lx} [1s]$
Tan $\Phi_S$ vid källa	$\text{Tan}(\phi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\phi)_{Sx} [1s]$
Tan $\Phi_L$ vid lasten	$\text{Tan}(\phi)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\phi)_{Lx} [1s]$

Enheter	Formler
Total distorsionsfaktor spänning fas-till-nolla THD <sub>V<sub>L</sub></sub> (%)	$THD_{V_L}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_{V_{Lx}}[1s]$
Total distorsionsfaktor spänning fas-till-fas THD <sub>U<sub>ab</sub></sub> (%)	$THD_{U_{ab}}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_{U_{abx}}[1s]$
Total distorsionsfaktor ström THD <sub>I<sub>L</sub></sub> (%)	$THD_{I_L}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_{I_k}[1s]$

Tabell 27

Anmärkning: N är antalet "1 sekunds" värden för vald Aggregeringsperiod (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 eller 60 min).

## 9.4. ELEKTRISKA NÄTVERK SOM STÖDS

Följande typer av elektriska nätverk stöds:

- V1, V2, V3 är fas-till-nolla spänningarna för installationen under test [V1=VL1-N; V2=VL2-N; V3=VL3-N].
- Gemena tecken används (v1, v2, v3) för samplade värden.
- U12, U23, U31 är fas-till-fas spänningarna för installationen under test.
- Gemena tecken används [u12 = v1-v2; u23= v2-v3, u31=v3-v1] för samplade värden.
- I1, I2, I3 är strömmarna som flyter i installationens fasledare under test.
- Gemena tecken används i1, i2, i3 för samplade värden.

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 är beräknad: $i_N = i_1 + i_2$	se § 4.1.2
3-fas 3-ledare Δ [2 strömtänger]	3P-3WΔ2	Ja	Effektmätningen utförs med 2-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1 och L3 ledarna. I2 strömmen beräknas (ingen strömomvandlare ansluten på L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	se § 4.1.3.1
3-fas 3-ledare Öppen Δ [2 strömtänger]	3P-3WO2			se § 4.1.3.3
3-fas 3-ledare Y [2 strömtänger]	3P-3WY2			se § 4.1.3.5
3-fas 3-ledare Δ [3 strömtänger]	3P-3WΔ3	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 Δ [3 strömtänger]	3P-3WO3			se § 4.1.3.4
3-fas 3-ledare Y [3 strömtänger]	3P-3WY3			se § 4.1.3.6
3-fas 3-ledare Δ symmetrisk	3P-3WΔB	Nej	Effektmätningen utförs med 1-wattmeter metoden. Spänningsmätningar utförs mellan L1 och L2. Strömmätningar utförs på L3 ledaren. U23 = U31 = U12. I1 = I2 = I3	se § 4.1.3.7

Elnät	Förkortning	Fasföljd	Kommentar	Referensdiagram
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 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 $2\frac{1}{2}$	3P-4WY2	Ja	Den här metoden kallas $2\frac{1}{2}$ 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 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 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 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 beräknas: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	se § 4.1.6.3

Tabell 28

## 9.5. 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		●				●	● = $V_1$	● <sup>(10)</sup>	●			
$V_3$	AC RMS						●	● = $V_1$	●	●			
$V_1$	DC										●	●	●
$V_2$	DC											●	●
$V_3$	DC												●
$V_1$	AC + DC RMS	●	●				●	●	●	●			
$V_2$	AC + DC RMS		●				●	● <sup>(1)</sup>	● <sup>(10)</sup>	●			

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
$V_3$	AC + DC RMS						●	●(1)	●	●			
$U_{12}$	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)				
$I_+^{(*)}$				●	●	●	●	●	●				
$I_-^{(*)}$				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
$I_0^{(*)}$				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
$u_0^{(*)}$				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
$u_2^{(*)}$				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
$i_0^{(*)}$				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
$i_2^{(*)}$				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$P_1$	AC	●	●				●	●	●	●			
$P_2$	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
$P_3$	AC						●	●(1)	●	●			
$P_T$	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$P_1$	DC										●	●	●
$P_2$	DC											●	●
$P_3$	DC												●
$P_T$	DC										●(7)	●	●
$P_1$	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
$P_2$	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			



Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3W $\Delta$ 3 3P-3W $\Delta$ B	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3W $\Delta$ 3 3P-3W $\Delta$ B	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4W $\Delta$ O	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P <sub>3</sub>	AC+DC						●	●(1)	●	●			
P <sub>T</sub>	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Pf <sub>1</sub> <sup>(*)</sup>		●	●				●	●	●	●			
Pf <sub>2</sub> <sup>(*)</sup>			●				●	●(1)	●(10)	●			
Pf <sub>3</sub> <sup>(*)</sup>							●	●(1)	●	●			
Pf <sub>T</sub> <sup>(*)</sup>		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P <sub>+</sub> <sup>(*)</sup>				●	●	●	●	●(1)	●				
P <sub>U</sub> <sup>(*)</sup>				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
P <sub>h</sub> <sup>(*)</sup>		●	●	●	●	●	●	●	●				
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> <sup>(*)</sup>		●	●				●	●	●	●			
Sf <sub>2</sub> <sup>(*)</sup>			●				●	●(1)	●(10)	●			
Sf <sub>3</sub> <sup>(*)</sup>							●	●(1)	●	●			
Sf <sub>T</sub> <sup>(*)</sup>		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
N <sub>1</sub> <sup>(*)</sup>	AC	●	●				●	●	●	●			
N <sub>2</sub> <sup>(*)</sup>	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
N <sub>3</sub> <sup>(*)</sup>	AC						●	●(1)	●	●			
N <sub>T</sub> <sup>(*)</sup>	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
D <sub>1</sub> <sup>(*)</sup>	AC	●	●				●	●	●	●			
D <sub>2</sub> <sup>(*)</sup>	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
D <sub>3</sub> <sup>(*)</sup>	AC						●	●(1)	●	●			
D <sub>T</sub> <sup>(*)</sup>	AC	●(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)	●	●		

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
$I_1$ -Hi	i=1 vid 50 (6) %f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_2$ -Hi			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_3$ -Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_N$ -Hi			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
$V_1$ -THD	%f	●	●				●	●	●	●			
$V_2$ -THD	%f		●				●	●(1)	●(10)	●			
$V_3$ -THD	%f						●	●(1)	●	●			
$U_{12}$ -THD	%f		●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$U_{23}$ -THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$U_{31}$ -THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_1$ -THD	%f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_2$ -THD	%f		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_3$ -THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_N$ -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)	●	●				
$\varphi(U_{23}, U_{12})$			●	●	●(9)	●	●(9)			●			
$\varphi(U_{12}, U_{31})$			●	●	●(9)	●	●(9)			●			
$\varphi(U_{31}, U_{23})$			●	●	●(9)	●	●(9)			●			
$\varphi(I_2, I_1)$		●		●	●(9)	●	●(9)	●	●	●			
$\varphi(I_3, I_2)$				●	●(9)	●	●(9)	●	●	●			
$\varphi(I_1, I_3)$			●	●	●(9)	●	●(9)	●	●	●			
$\varphi(I_1, V_1)$		●	●			●(8)	●	●	●	●			
$\varphi(I_2, V_2)$			●				●	●					
$\varphi(I_3, V_3)$							●	●	●	●			
$E_{PT}$	Källa AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
$E_{PT}$	Last AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
$E_{QT}$	Kvad 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
$E_{QT}$	Kvad 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
$E_{QT}$	Kvad 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
$E_{QT}$	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 29

(\*) PEL 104

(1) Extrapolerad

(2) Beräknad

(3) Inte ett signifikant värde

(4) Alltid = 0

(5) AC+DC när vald

(5) 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

## 9.6. ORDLISTA

$\phi$	Phase shift of the phase-neutral voltage with respect to the phase-neutral current.
$\text{⏏}$	Induktiv fasförskjutning.
$\text{⏏}$	Kapacitiv fasförskjutning.
°	Grad.
%	Procent.
A	Ampere (strömenhet).
AC	AC-komponent (ström eller spänning).
<b>Aggregering</b>	Olika medelvärden definieras av en tid, mer om det i § 9.3.
APN	Identifikatorer för nätverksåtkomstpunkter (Access Point Name). Denna beror på din Internetleverantör.
CF	Toppfaktor (Toppfaktor) i ström eller spänning: Förhållandet mellan en signals toppvärde och RMS-värde.
$\cos \phi$	Cosinus för fasförskjutningen av grundtonens spänning i förhållande till grundtonens ström.
D	Distortion effekt
DC	DC-komponent (ström eller spänning).
<b>En övertons ordning:</b>	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.
Frekvens	Antal hela spännings- eller strömcykler per sekund.
<b>Fundamental komponent:</b>	Komponent vid grundfrekvensen.
GPRS	Global Packet Radio Service. Överföring av datavärden (2.5G).
GSM	Global System för Mobil kommunikation. Överföring av röst värden (2G).
Hz	Hertz (Enhet för frekvens).
I	Symbol för ström.
I-CF	Toppfaktor för ström.
I-THD	Total distortionsfaktor för ström.
I <sub>x</sub> -H <sub>h</sub>	Strömvärde eller procent för överton av n:te ordningen.
L	Fas i ett nätverk med flera faser.
MAX	Maximalt värde.
Mätmetod	Mätmetod för en enskild mätning.
MIN	Minimalt värde.
N	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.
P	Förkortning för aktiv effekt.
PF	Effektfaktor: Förhållandet mellan aktiv effekt och skenbar effekt.
Q	Förkortning för reaktiv effekt.
RMS	RMS (Root Mean Square) värde av ström eller spänning. Kvadratroten av medelvärdet av kvadraterna av momentana värdena för en enhet under ett angivet tidsintervall.
S	Förkortning för skenbar effekt.
<b>Server IRD</b>	Internet Relay Device server. Server som kan vidarebefordra data mellan en enhet och dator.
<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.
$\tan \phi$	Förhållandet mellan reaktiv effekt och aktiv effekt.
THD	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.
U	Fas-till-fas spänning.
U-CF	Toppfaktor för spänningen fas-till-fas.
u <sub>2</sub>	Asymmetri i fas-till-nolla spänningen.
UMTS	Universellt Mobilt Telekomsystem (3G).
U <sub>x</sub> -H <sub>n</sub>	Fas-till-fas spänning (värde eller procent) för överton av n:te ordningen.
U <sub>xy</sub> -THD	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	$10^{-3}$
kilo	k	$10^3$
<b>Mega</b>	M	$10^6$
<b>Giga</b>	G	$10^9$
<b>Tera</b>	T	$10^{12}$
<b>Peta</b>	P	$10^{15}$
<b>Exa</b>	E	$10^{18}$

Tabell 30





**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)

