

# PEL 102













# PEL 103



**Effekt & Energilogger**

Tack för köpet av **Effekt & Energilogger PEL102 o PEL103**. För att uppnå bästa resultat med ditt instrument:

- **Läs** den här bruksanvisningen noggrant.
- **Observera** användarinstruktionerna.

 VARNING, risk för FARA! Användaren måste noggrant läsa bruksanvisningen när denna symbol visas.	 Jord.
 Instrumentet är skyddat med dubbel isolering.	 Ethernet-uttag (RJ45).
 USB-uttag.	 Nätbrunn.
 SD kort.	 Användbar information eller tips att läsa.
 Viktiga instruktioner för att läsa och helt förstå.	
 Produkten har deklarerats återvinningsbar efter analys av dess livscykel i enlighet med ISO 14040 standarden.	
 CE-märkningen indikerar överensstämmelse med EU-direktiv, särskilt LVD och EMC.	
 Soptunnan med en kryssmarkering indikerar inom Europeiska unionen, att produkten måste genomgå selektiv avfalls- hantering i enlighet med direktiv WEEE 2002/96/EC. 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, frånskiljare, 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 61010-2-030, IEC 61010-031, nätkablarna överensstämmer med IEC 61010-031 och strömtångerna överensstämmer med IEC 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.
- För din egen säkerhet, använd endast kompatibla kablar och tillbehör som levereras med instrumentet, som överensstämmer med IEC standard 61010-031 (2002). När givare eller tillbehör som har en lägre spänning och/eller kategori är anslutna till instrumentet, reduceras säkerheten för hela instrumentet och dess tillbehör till den lägre spänningen och/eller kategorin.
- 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 terminaler/uttag.
- Om instrumentet är fuktigt, torka av det innan du ansluter instrumentet.
- All felsökning och kalibrering måste utföras av kompetent och ackrediterad personal.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. KOMMA IGÅNG</b>	<b>4</b>
1.1. Leveras med	4
1.2. Tillbehör	5
1.3. Reservdelar	5
1.4. Ladda batterierna	5
<b>2. PRODUKTEGENSKAPER</b>	<b>6</b>
2.1. Beskrivning	6
2.2. Framsida	7
2.3. Baksida	8
2.4. Mätgångar	8
2.5. Montering av färgkoder	9
2.6. Anslutningar	9
2.7. Montering	10
2.8. Tangentfunktioner	10
2.9. LCD display (PEL 103)	10
2.10. LED status	12
2.11. Minneskapacitet	13
<b>3. ANVÄNDNING</b>	<b>14</b>
3.1. Starta Instrumentet	14
3.2. Starta/Stoppa en inspelning och aktivera Bluetooth	14
3.3. Anslutningar	15
3.4. Eldistributionssystem och PEL-anlutningar	17
3.5. Visningslägen (PEL 103)	22
<b>4. PEL TRANSFER PROGRAMVARA</b>	<b>36</b>
4.1. Installera PEL Transfer	36
4.2. Ansluta en PEL	39
4.3. Konfigurera PEL	45
4.4. PEL Transfer	51
4.5. Ladda ner inspelade data	53
<b>5. SPECIFIKATIONER</b>	<b>54</b>
5.1. Referensvillkor	54
5.2. Elektriska Specifikationer	54
5.3. Bluetooth	64
5.4. Strömförsörjning	64
5.5. Mekaniska data	65
5.6. Miljövillkor	65
5.7. Elektrisk Säkerhet	65
5.8. Elektromagnetisk kompatibilitet	65
<b>6. UNDERHÅLL</b>	<b>66</b>
6.1. Batteri	66
6.2. Batteri Indikator	66
6.3. Rengöring	66
6.4. Uppdatering av intern programvara (firmware)	67
<b>7. GARANTI</b>	<b>68</b>
<b>8. APPENDIX</b>	<b>69</b>
8.1. Mätningar	69
8.2. Mätformler	71
8.3. Aggregation	72
8.4. Elektriska Nätverk som stöds	73
8.5. Enheter och elnät	75
8.6. Ordlista	77

# 1. KOMMA IGÅNG

## 1.1. LEVERAS MED

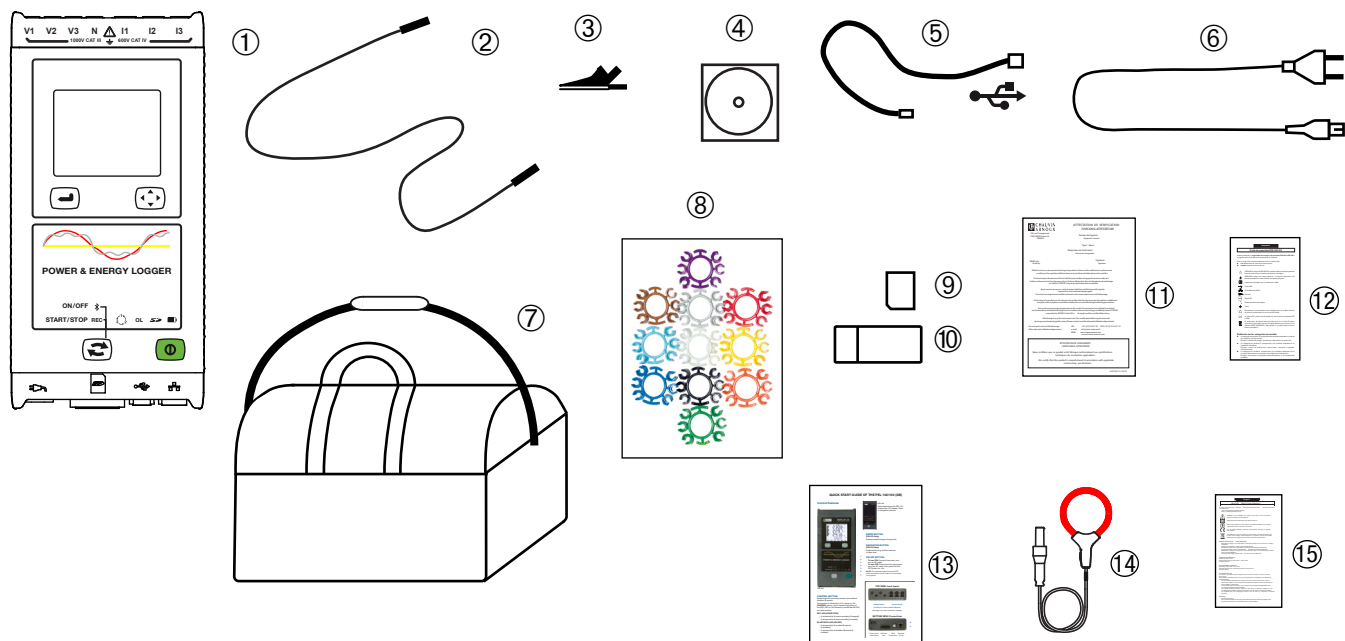


Bild 1

Nr.	Beteckning	Antal
①	PEL102 eller PEL103 (beroende på modell)	1
②	Svarta säkerhetskablar, 3m, banan-banan, rak-rak sammanbundna med ett kardborrband.	4
③	Svarta krokodilklämmor.	4
④	CD med bruksanvisningar och PEL Transfer programvara.	1
⑤	USB-Kabel typ A-B, 1,5 m.	1
⑥	Nätkabel 1,5m.	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	Provningscertifikat.	1
⑫	PEL Säkerhetsdatablad.	1
⑬	Snabbstartsguide.	15
⑭	MA193 MiniFlex® strömtänger (beroende på modell).	3
⑮	MA193 Säkerhetsdatablad (beroende på modell).	1

Tabell 1



## 1.2. TILLBEHÖR

- MiniFlex® MA193 250 mm
- MiniFlex® MA193 350 mm
- MN93 strömtång
- MN93A strömtång
- C193 strömtång
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- PAC93 strömtång ....
- E3N strömtång
- BNC-adapter för E3N strömtång
- J93 strömtång
- 5 A adapterbox (3-fas) .
- 5 A Essailec® adapterbox
- Nätadapter + E3N strömtång
- Software Dataview
- Nätadapter till PEL

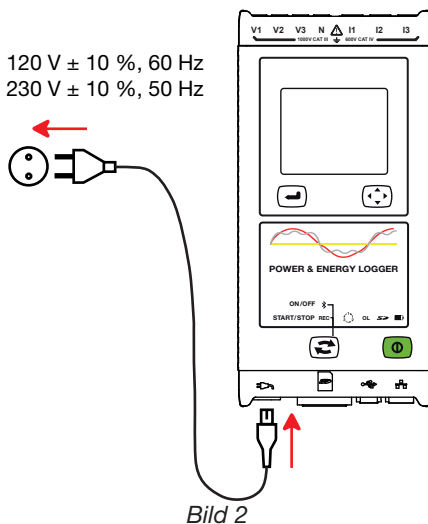
## 1.3. RESERVDELAR

- 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 spänningskablarna och strömtångerna

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

## 1.4. LADDA BATTERIERN

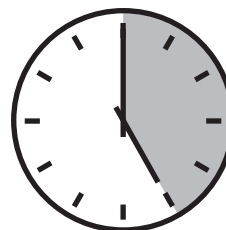
Före första användningen måste batterierna vara fulladdade vid en temperatur mellan 0 och 40°C.



Anslut nätkabeln till instrumentet och till elnätet.


Instrumentet startar.

Indikeringslampan  lyser tills batteriet är helt urladdat uppladdat.



Laddning av helt urladdat batteri tar ca 5 timmar.



Efter en längre tids förvaring kan batteriet vara helt urladdat. I så 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

PEL 102/103 är två lättanvända Effekt & Energiloggers (en-, två-, och trefas Y och  $\Delta$ ).

PEL erbjuder alla nödvändiga funktioner för effekt/energi dataloggning 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 CAT III och 600 V CAT IV miljöer.

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

PEL har följande mät- och beräkningsfunktioner:

- Direkt spänningsmätning upp till 1 000 V CAT III och 600 V CAT IV
- Direkt strömmätning med strömtång MA193 från 50 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  $\tan \Phi$
- Crestfaktor
- Total harmonisk distorsionsfaktor (THD) i spänning och ström
- Övertoner av spänning och ström från den grundläggande signalen upp till den 50:e ordningen för att 50/60 Hz
- Frekvensmätningar
- RMS och DC-mätning med 128 sampels/cykel samtidigt på varje fas
- Vit blank trippel LCD display på PEL103 (3 faser visas samtidigt)
- Lagring av mätningar och beräkningsresultat på SD eller SDHC kort
- Automatisk igenkänning av de olika typerna av strömtänger
- 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 programvara för datainsamling, konfigurering och kommunikation i realtid med en PC

## 2.2. FRAMSIDA

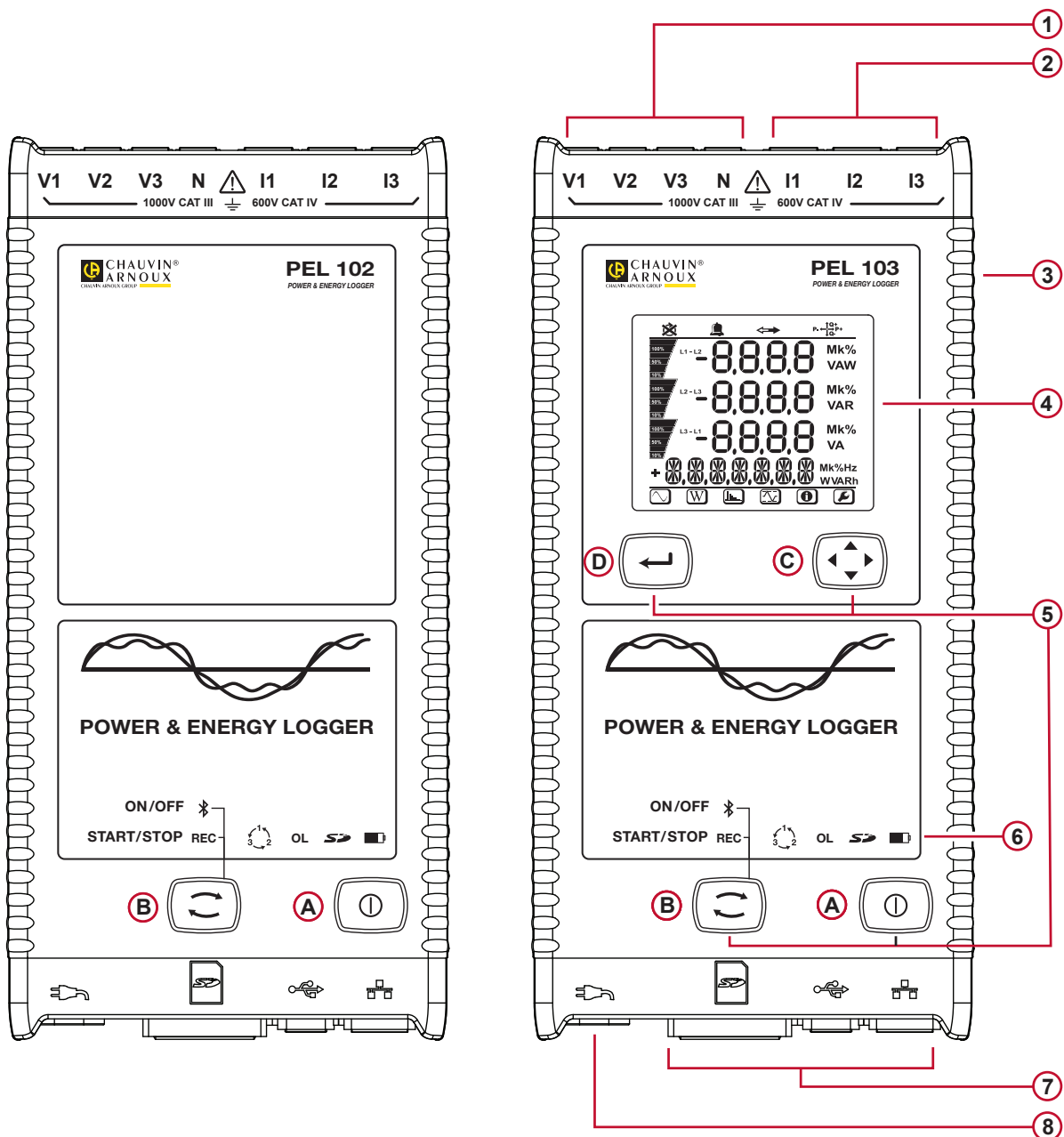


Bild 3

- ① Fyra anslutningar för spänningsskablar.
- ② Tre anslutningar för strömtänger.
- ③ Hårt hölje med gummibeläggning.
- ④ Digital LCD display för mätdata, beräkningsresultat och inställningar (se § 1.1).
- ⑤ Två (PEL102) eller fyra (PEL103) funktionstangenter (se § 2.8).
  - Ⓐ Till/Från tangent
  - Ⓑ Kontroll tangent
  - Ⓒ Navigations tangent
  - Ⓓ Enter tangent
- ⑥ Nio lysdioder LED för statusinformation (se § 2.10).
- ⑦ USB och Ethernet anslutningar, SD minneskortplats och skydd för anslutningar.
- ⑧ Standard stickkontakt (IEC C7 inte polariserad) för 110/230 V<sub>ac</sub> elnät.

## 2.3. BAKSIDA

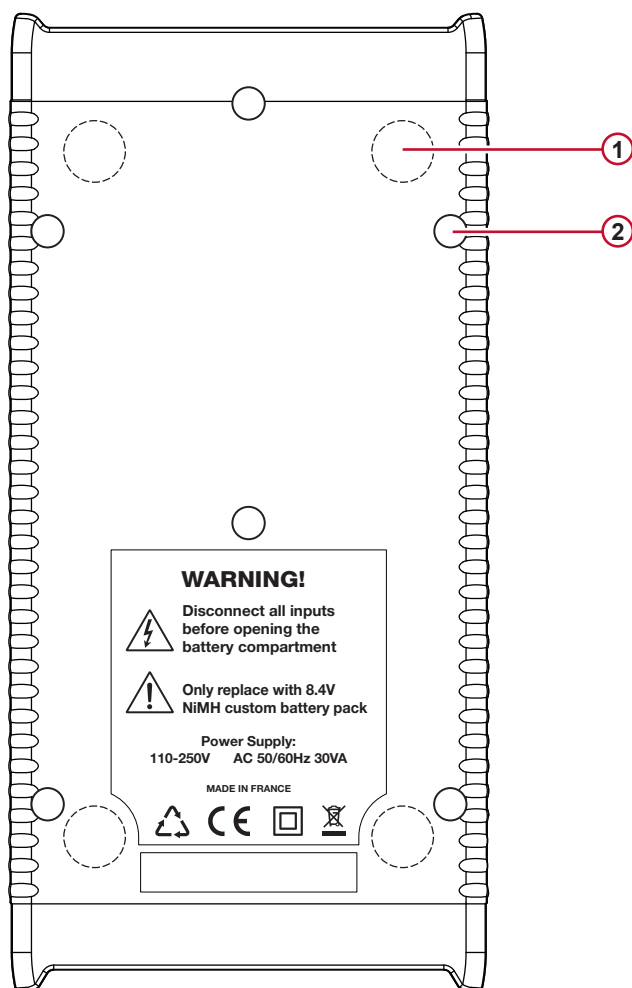


Bild 4

- ① Fyra magneter (ingjutna i gummihöljet).
- ② Sex infällda Torx® skruvar (bara för service vid fabrik)

## 2.4. MÄTINGÅNGAR

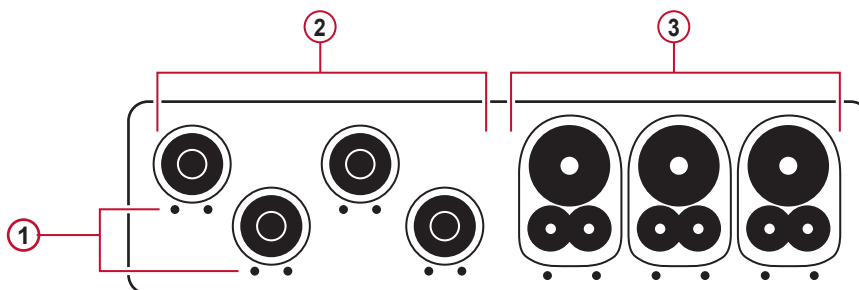


Bild 5

- ① De små hålen (••) är för de färgkodade insatserna som används för att identifiera ström- och spänningsingångar.
- ② Spänningsingångar (säkerhets-banankontakter).
- ③ Strömingångar (4-poliga kontakter).

Vid mätningar på fler faser, börja med att märka tillbehör och mätgångar med färgkodade stiften som medföljde instrumentet; varje anslutning tilldelas varsin färg.

Anslut mätkablarna till PEL på det här sättet:

- Mätning av strömmar: 4-poligt anslutningar I1, I2, I3
- Mätning av spänning: Anslutningarna V1, V2, V3 och N

Mätkablarna måste anslutas till kretsen som skall övervakas enligt gällande kopplingsschema. Glöm inte att definiera omsättningsförhållandena för ström och spänning vid behov.

## 2.5. MONTERING AV FÄRGKODER

**!** Läs igenom säkerhetsdatabladet innan strömtångerna ansluts.

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

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

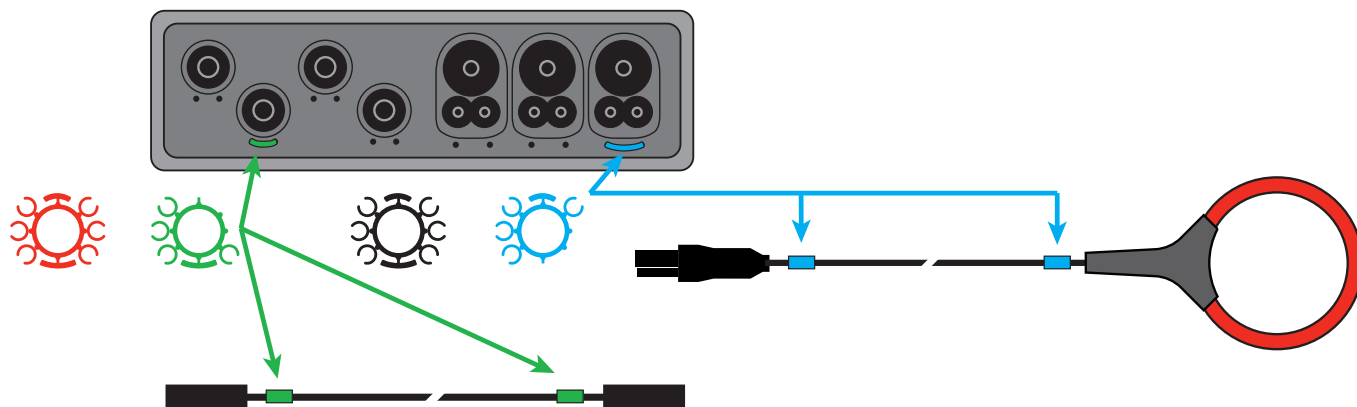


Bild 6

## 2.6. ANSLUTNINGAR

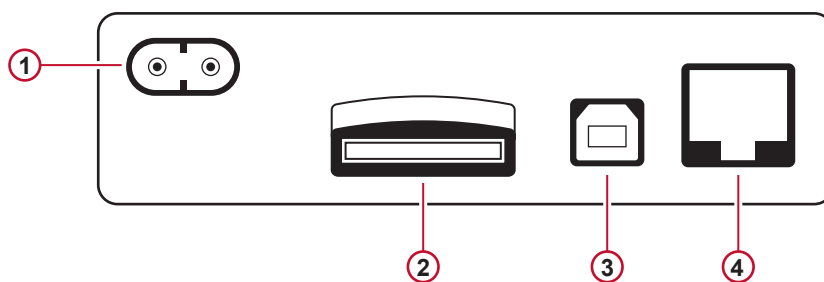


Bild 7

- 1 Nätkabelanslutning (se § 3.1.1).
- 2 SD-kortplats (se § 3.3.3).
- 3 USB kontakt (se § 3.3.4).
- 4 Ethernet RJ 45 kontakt (se § 3.3.6).

## 2.7. MONTERING



Starka magnetfält kan skada hårddiskar eller medicintekniska produkter.

PEL ska placeras i ett välventilerat rum vars temperatur inte överstiger de värden som specificeras vid § 5.6.

PEL 102/103 kan monteras på en plan ferromagnetisk vertikal yta med hjälp av de inbyggda magneterna.

## 2.8. TANGENTFUNKTIONER

Tangent	Beskrivning
	<b>Till/Från tangent:</b> Slår PÅ eller AV instrumentet (se § 3.1). <b>Anmärkning:</b> Så länge som instrumentet är anslutet till elnätet eller så länge som en inspelning pågår, kan det inte stängas.
	<b>Kontroll tangent:</b> Startar/stoppar inspelningen och aktiverar/inaktiverar Bluetooth (se § 3.2).
	<b>Enter tangent (PEL103):</b> Visar värdena för fasvinklar och partiella energier (se § 3.5.1 och § 3.5.2).
	<b>Navigations tangent (PEL103):</b> Välja och bläddra igenom data som visas på LCD-skärmen (se § 3.5).

Tabell 2

## 2.9. LCD DISPLAY (PEL 103)

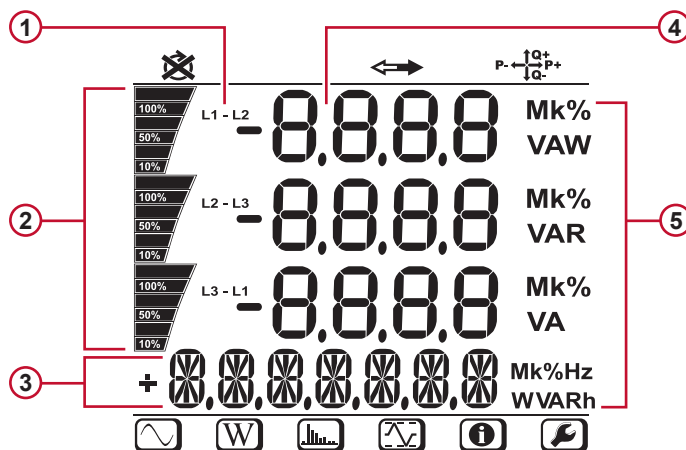


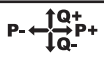








Bild 8

- ① Fas
- ② Procentindikering (0 - 100 %) av de PEL inställningar för hela området eller full last som användaren programmerat i PEL-Transfer. Mätningar eller titlar på displaysidor
- ③ Mätvärden
- ④ Mätenheter
- ⑤ De nedre och övre displayfälten ger följande information:




De nedre och övre displayfälten ger följande information:

Symbol	Beskrivning
	Reverserad av fasföljd eller fas saknas (bara vid 3-fas system och endast i mätläge, se nedanstående förklaring)
	Data finns tillgängliga för inspelning (saknas denna information kan ett internt problem finnas)
	Indikering av effektkvadrant (se § 8.1)
	Mätläge (ärvärden) (se § 3.5.1)
	Effekt och energiläge (se § 3.5.2)
	Övertonsläge (se § 3.5.3)
	Max läge (se § 3.5.4)
	Informationsläge (se § 3.5.5)
	Konfigurering (se § 3.5.6)

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 in för att definiera energins riktning (import eller export), se § 4.3.3.

## 2.10. LED STATUS

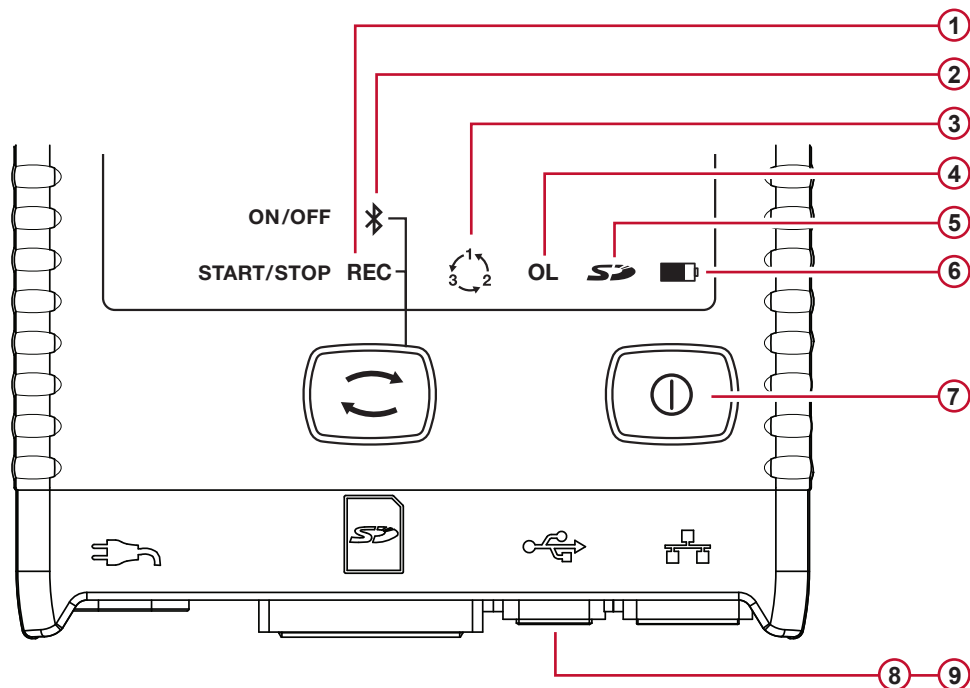





Bild 9

LED & färg	Status
①	<b>Grön LED: 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
②	<b>Blå LED: Bluetooth</b> LED AV: Bluetooth inaktiverat LED PÅ: Bluetooth aktivt, men sänder inte LED blinker två gånger varje sekund: Bluetooth aktivt, sändning pågår
③	<b>Röd LED: Färföljd</b> AV: Färföljden är korrekt LED blinker en gång per sekund: Färföljden är fel
④	<b>Röd LED: Överlast</b> AV: Ingen överlast på ingångarna LED blinker en gång per sekund: Överlast på minst en ingång LED PÅ: Indikerar att en strömtång är antingen felkopplad eller saknas
⑤	<b>Röd/grön LED: SD-kort status</b> Grön LED PÅ: SD-kort är OK Röd LED blinkar fem gånger var 5:e sek: SD-kort är fullt Röd LED blinkar fyra gånger var 5:e sek: Minneskapacitet för högst 1 vecka Röd LED blinkar tre gånger var 5:e sek: Minneskapacitet för högst 2 veckor Röd LED blinkar två gånger var 5:e sek: Minneskapacitet för högst 3 veckor Röd LED blinkar en gång var 5:e sek: Minneskapacitet för högst 4 veckor Röd LED PÅ: SD-kort saknas eller är spärrat
⑥	<b>Gul/Röd LED: Batteristatus</b> När nätkabeln är ansluten laddas batteriet tills det är fullt. LED AV: Batteri fullt Gul LED PÅ: Batteriet laddas Gul LED blinkar en gång per sekund: Batteriet laddas igen efter en fullständig urladdning Röd LED blinker två gånger per sekund: Lågt batteri (ingen strömförsörjning tillgänglig)

LED & färg	Status
 7 under PÅ/AV tangenten	<b>Grön LED: AV/PÅ</b> LED PÅ: Extern strömförsörjning tillgänglig LED AV: Ingen extern strömförsörjning
 8 inbyggt i kontakt donet	<b>Grön LED: Ethernet</b> LED AV: Inte aktivt LED blinkar: Aktivt
 9 inbyggt i kontakt donet	<b>Gul LED: 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

## 2.11. MINNESKAPACITET

PEL accepterar FAT32 formaterade SDHC kort på upp till 32 GB i kapacitet. Överföring av sådana datamängder kan - beroende på PC prestanda och anslutning - ta lång tid och intensivt belasta datorn. Dessutom kan vissa datorer få problem att hantera en så stor mängd data och kalkylblad och accepterar endast en begränsad mängd data.

Vi rekommenderar att data optimeras på SD-kort och bara spela in de mätningar som är nödvändiga. För information: Vid 5-dagars inspelning med en 15 minuters sammanhängande intervall, inspelning av 1 sekunds data och övertoner på ett 4-ledar 3-fas nät, skulle förbruka ungefär 530 MB lagringsutrymme. Om övertoner inte behövs, och dess inspelning är inaktiverad, kommer det nödvändiga utrymmet att reduceras till ca 67 MB.

De rekommenderade maximala inspelningstiderna är:

- Sju dagar när inspelningen inkluderar sammanlagda värden, 1 sekunds data och övertoner;
- En månad när inspelningen inkluderar sammanlagda värden och 1 sekunds data men inte övertoner;
- Ett år när inspelningen endast innehåller sammanlagda värden.

Dessutom bör inte mer än 32 förlopp lagras på SD-kortet.



**Anmärkning:** Vid inspelningar med övertoner (varaktighet längre än en vecka) eller med en varaktighet längre än en månad, måste SDHC kort av klass 4 eller högre användas.

Vi rekommenderar inte att använda Bluetooth för att ladda ner stora sessioner då det kommer att ta mycket lång tid. Om Bluetooth nedladdning krävs, överväg att inte att ladda ner 1 sekunds data och övertoner. Utan de sistnämnda upptar en 30 dagars inspelning bara 2,5 MB.


Däremot kan nedladdning via USB eller Ethernet vara acceptabelt, beroende på sessionens storlek och nätverkets hastighet. För snabbare nedladdningar, rekommenderar vi att sätta in SD-kortet direkt i datorn eller i extern kortläsare.

## 3. ANVÄNDNING



**Viktigt:** Konfigureringen av PEL kan utföras antingen på själva PEL eller med hjälp av programvaran PEL Transfer. Se avsnitt § 4.3 för installationsanvisningar.

PEL är enkel att använda:

- Loggern måste konfigureras innan inspelning. Inställningarna görs med konfigurationen (se § 3.5.6) eller PEL-Transfer programvara (se avsnitt 4.3). För att undvika oavsiktliga inställningar i PEL kan den inte programmeras under inspelning.
- När strömförsörjningen kopplas till PEL slås den på automatiskt (se § 3.1.1).
- Inspelningen startas genom att trycka på **Kontroll** tangenten  (se § 3.2).
- PEL stängs av efter en bestämd tid, när strömmen bryts eller när inspelningen är klar (se 3.1.2).

### 3.1. STARTA INSTRUMENTET

#### 3.1.1. STARTA PEL

- Anslut nätkabeln till PEL. Anslut nätkabeln till ett eluttag med hjälp av nätsladden. Instrumentet startar automatiskt. Om så inte är fallet, tryck på **Till/Från**-tangenten i minst 2 sekunder.
- Grön LED under **Till/Från** tangenten lyser när PEL är ansluten till strömförsörjningen.



**Anmärkning:** 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 så länge den är ansluten till en strömkälla eller om en inspelning pågår (eller väntande).

**Anmärkning:** Detta fungerar som en förebyggande åtgärd för att förhindra att användaren avslutar en inspelning oavsiktligt eller av misstag.


För att stänga av PEL gör så här:

- Dra ur nätkabeln ur vägguttaget.
- Tryck på **Till/Från** tangenten i mer än 2 sekunder tills alla lysdioder tänds. Släpp sedan **Till/Från** tangenten.
- 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. STARTA/STOPPA EN INSPELNING OCH AKTIVERA BLUETOOTH

Inspelningar loggas endast på SD kortet.

**För att starta en inspelning gör så här:**

- Sätt in SD kortet i PEL.
- Använd **Kontroll** tangenten  för att starta eller stoppa en inspelning och att aktivera eller inaktivera Bluetooth.
- Tryck på **Kontroll**-tangenten längre än 2 sekunder och släpp den.
- Grön REC LED (se nr. 1 på Bild 9 bild 11) tänds under 3 s, följt av blå Bluetooth LED (se nr. 2 på Bild 9) under 3 s - efter varandra. Under tiden varje LED lyser kan du kontrollera dess tillhörande funktion som beskrivs nedan.

- Släpps **Kontroll** tangenten när respektive LED lyser (endast under de 3 sekunder som den lyser) erhålls följande funktioner:
  - **REC LED (START/STOPP)**
    - Släpps tangenten medan denna LED lyser: Startar inspelningen (om inspelning är AV)
    - Släpps tangenten medan denna LED lyser: Stoppar inspelningen (om inspelning är PÅ)
  - **BLUETOOTH LED (PÅ/AV)**
    - Släpps tangenten medan denna LED lyser: Slås Bluetooth PÅ (om Bluetooth är AV)
    - Släpps tangenten medan denna LED lyser: Slås Bluetooth AV (om Bluetooth är PÅ)



**Anmärkning:** Om du vill göra ändringar i både inspelning och Bluetooth, måste du gå igenom processen två gånger.

### 3.3. ANSLUTNINGAR

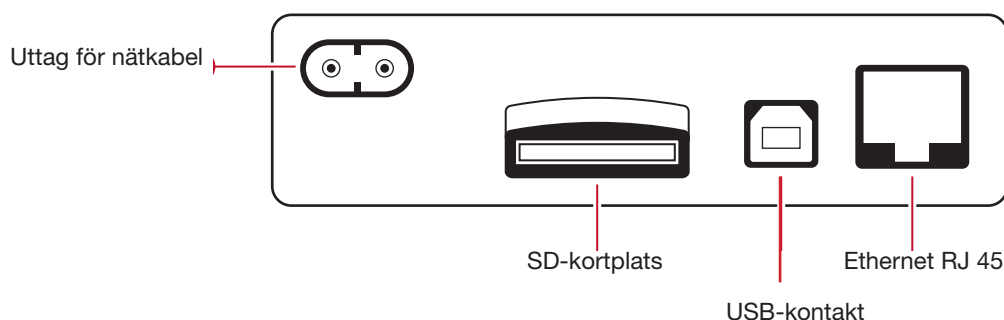


Bild 10


#### 3.3.1. STRÖMFÖRSÖRJNING OCH PEL-ANSLUTNINGAR

PEL strömförsörjs med standard AC nätspänning via en extern nätkabel med en inte-polariserad kontakt. Den här nätkabeln finns tillgänglig i många datorbutiker (250 V, 2,5 A, längd 1 m). Om du byter ut den, se till att en köpa en med inte-polariserad kontakt. Nätkablar finns också tillgängliga från fabrik.

PEL kan strömförsörjas med 110 V till 230 V ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz, och är globalt kompatibel med alla matningsspänningar.



**Anmärkning:** Använd aldrig strömförsörjningskablar med lägre spännings- eller strömeffekt.

- När matningsspänningen plötsligt avbryts (strömavbrott, nätkabeln tas bort), instrumentet att fungera på batteridrift i ca 30 minuter.
- PEL har en integrerad, programmerbar energisparfunktion: den är reglerbar mellan 3 och 15 minuter och kan deaktiveras.
- När batteriets spänning blir för lågt (den röda indikeringslampan  blinkar två gånger per sekund) kan instrumentet släckas. Det startar om igen så snart det kopplas till ett nätuttag.
- När instrumentet inte är anslutet till nätspänning kan den slås på med PÅ/AV **Till/Från** tangenten (se § 3.1).
- När instrumentet inte är anslutet till nätspänning och ingen inspelning pågår eller väntar, kan det stängas av med **Till/Från** tangenten (se § 3.1).

### 3.3.2. STANDBY LÄGE (OCH DISPLAYLJUSSTYRKA)

När instrumentet är PÅ och det inte finns någon aktivitet under en specificerad tidsperiod, går LCD-displayen (PEL103) automatiskt in i standby läge.

Mätningar och inspelningar hålls aktiva, men bakgrundsbelysningen är nedtonad till standby nivå, programmerad med PEL Transfer (se § 4.3.1).

För att återställa displayenheten till den normala ljusstyrkan, tryck på **Enter**- eller **Navigeringstangenten**.

Anmärkning: Displayenhetens normala ljusstyrka programmeras också via PEL Transfer (se § 4.3.1).

### 3.3.3. MINNESKORT (SD-KORT)

PEL 102/103 lagrar data på ett SD-kort. PEL stödjer SD-kort på upp till 32 GB och FAT32 formaterat SDHC-kort (från 4 till 32 GB).

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

- Börja med att formatera det SD-kortet.
- Det är rekommenderat att SD-kortet kan formateras med PEL Transfer när instrumentet är anslutet och ingen inspelning pågår eller är programmerad.
- Formatering är möjligt utan begränsning när SD-kortet är instoppat direkt i en PC.
- För att möjliggöra inspelningar eller formatering, måste SD-kortet låsas upp.
- S.k. "Het" borttagning av SD-kortet är möjlig när ingen inspelning pågår.

PEL filer använder korta namn (8 tecken), till exempel Ses00004.

### 3.3.4. PEL ANSLUTNING VIA USB

PEL102/103 är anpassad för att anslutas till en PC via en USB typ A eller typ B kontakt, som används för att konfigurera PEL, förbereda en inspelning (i realtids anslutning) och hämta inspelade sessioner.



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

---

### 3.3.5. PEL ANSLUTNING VIA BLUETOOTH

The PEL102/103 är anpassad för Bluetooth trådlös anslutning till en dator. Bluetooth anslutningen kan användas för att konfigurera PEL, förbereda en inspelning och ladda ner inspelade sessioner.

För datorer utan Bluetooth-funktion, använd en Bluetooth/USB-adapter som kan anslutas till en ledig USB-port på datorn.

Standard Windows drivrutin bör automatiskt kunna installera enheten.

Parningproceduren varierar beroende på operativsystem, Bluetooth enhet och drivrutiner.

Om nödvändigt är standard parningskod **0000**. Paringskoden kan ändras med programvaran PEL Transfer.

### 3.3.6. PEL ANSLUTNING VIA ETHERNET LAN

En LAN-anslutning kan användas för att visa realtidsdata och instrumentstatus, konfigurera PEL, ställa in en inspelning och hämta inspelade sessioner.

#### IP adress:

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.



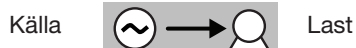
**Anmärkning:** Om en LAN-anslutning är aktiv kan nätverksinställningarna inte ändras, för att göra det behövs en USB-anslutning.

---



### 3.4. ELDISTRIBUTIONSSYSTEM OCH PEL-ANSLUTNINGAR

Det här kapitlet beskriver hur strömtångerna och spänningsmätledarna måste vara anslutna till din installation, beroende på eldistributionssystem. PEL måste också konfigureras (se § 3.3.3) för det aktuella eldistributionssystemet.

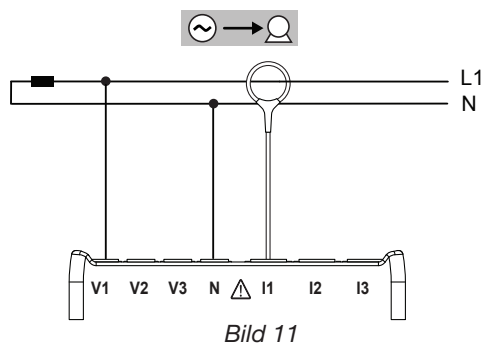


#### 3.4.1. ENFAS 2-LEDARE: 1P-2W

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 fas-känsliga mätningar.

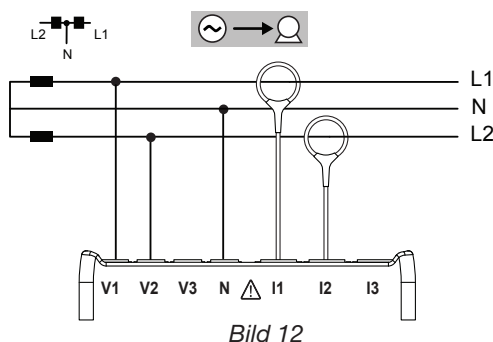


#### 3.4.2. TVÅFAS 3-LEDARE (TVÅFAS FRÅN TRANSFORMATOR MED MITTANSLUTNING): 1P-3W

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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.



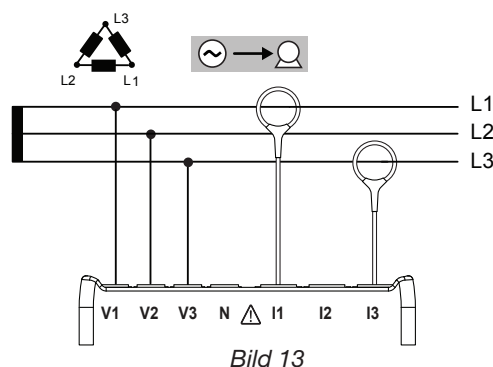
#### 3.4.3. TREFASNÄT MED 3-LEDARE

##### 3.4.3.1. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.



### 3.4.3.2. 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 fas-känsliga mätningar.

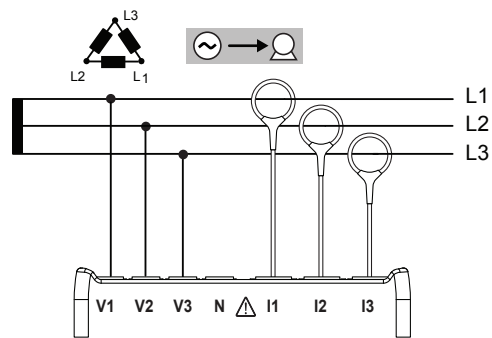


Bild 14

### 3.4.3.3. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

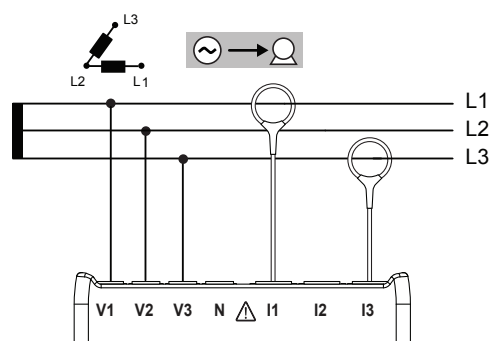


Bild 15

### 3.4.3.4. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

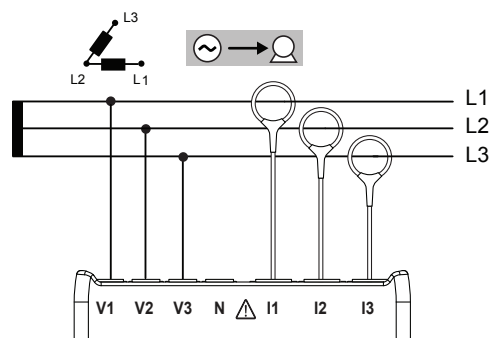


Bild 16

### 3.4.3.5. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

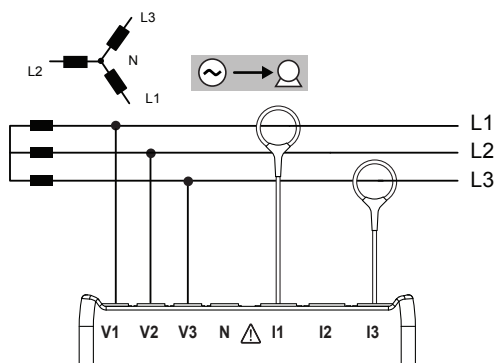


Bild 17

### 3.4.3.6. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

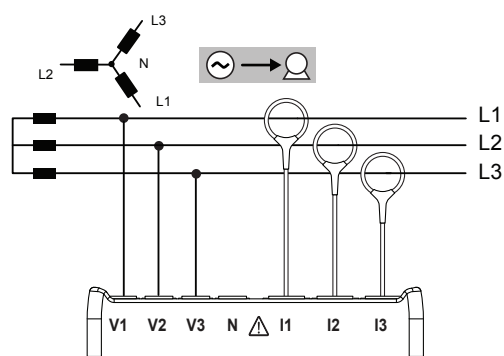


Bild 18

### 3.4.3.7. 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 fas-känsliga mätningar.

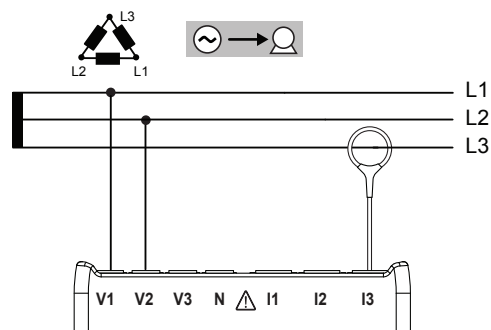


Bild 19

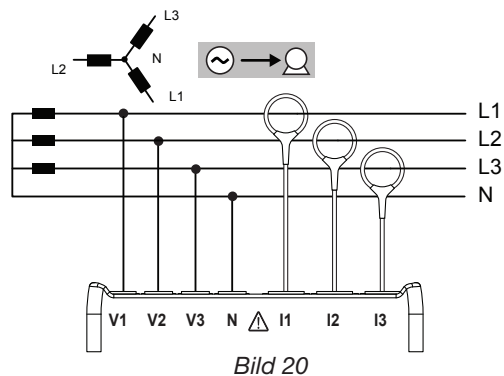
### 3.4.4. TREFASNÄT MED 4-LEDARE Y

#### 3.4.4.1. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

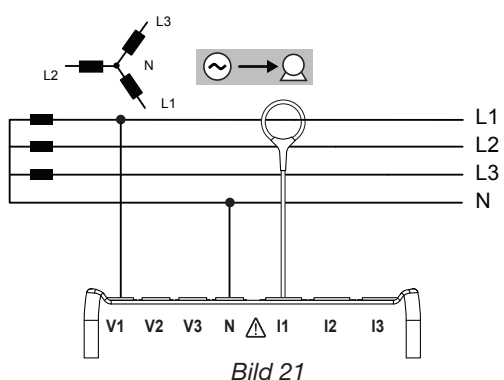


#### 3.4.4.2. Trefas 4-ledare Y symmetrisk: 3P-4WYB

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 fas-känsliga mätningar.

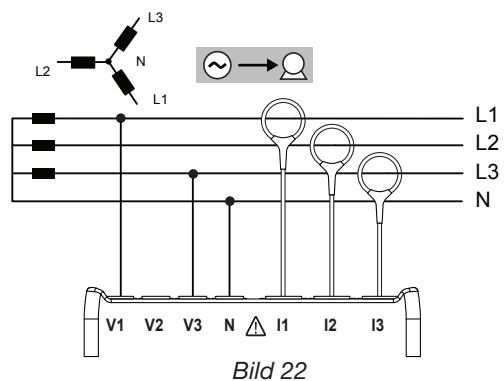


#### 3.4.4.3. Trefas 4-ledare Y på 2,5 element: 3P-4WY2

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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.



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

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

### 3.4.5.1. Trefas 4-ledare $\Delta$ : 3P-4W $\Delta$

För trefas 4-ledarmätningar ( $\Delta$ , 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 strömtängerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

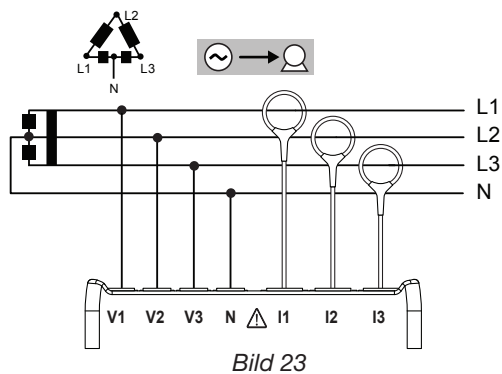


Bild 23

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

För trefas 4-ledarmätningar (öppen  $\Delta$ , 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 strömtängerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekt fasvinkel för effektmätningar och andra fas-känsliga mätningar.

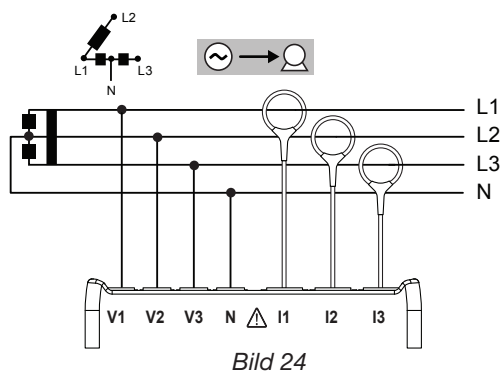


Bild 24

## 3.4.6. DC NÄTVERK

### 3.4.6.1. 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 korrekta effektmätningar och andra teckenkänsliga mätningar.

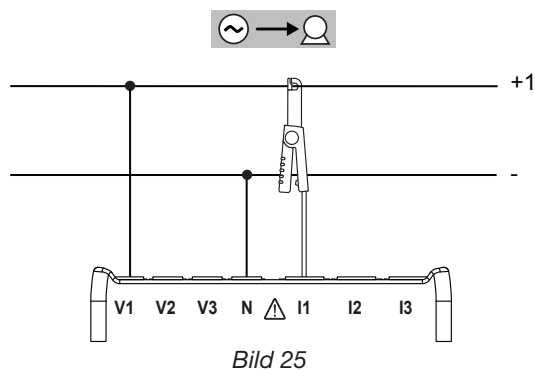


Bild 25

### 3.4.6.2. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekta effektmätningar och andra teckenkänsliga mätningar.

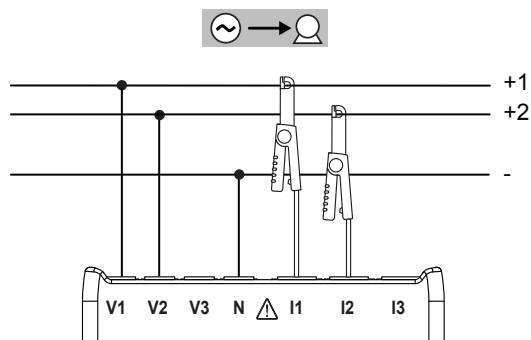


Bild 26

### 3.4.6.3. 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 strömtångerna pekar mot lasten. Detta säkerställer korrekta effektmätningar och andra teckenkänsliga mätningar.

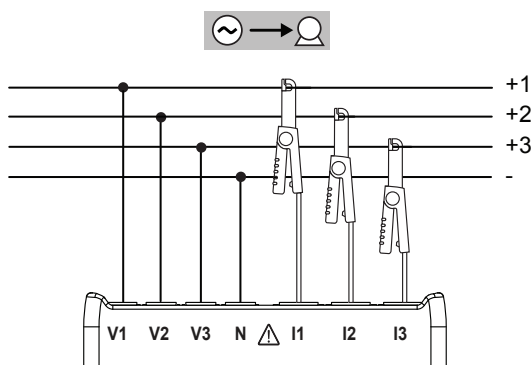
















Bild 27

## 3.5. VISNINGSLÄGEN (PEL 103)

I detta avsnitt visas skärmdumpar för varje visningsläge. Med PEL ges användaren möjlighet att visa olika mätvärden med olika instrumentinställningar.

**Navigation**-  och **Enter**-tangentsen  används för att bläddra igenom visningslägen och flytta mellan dem.

Det finns sex visningslägen:

- Omedelbara mätvärden: V, A, effekt, frekvens, effektfaktor, tangent  $\Phi$  -   
tryck på 
- Energivärden: kWh, Vah, Varh -   
tryck på 
- Övertoner (för ström och spänning) -   
tryck på 
- Maximala sammanlagda värden (ström, spänning och effekter) -   
tryck på 
- Information om anslutningen, ström- och spänningsomsättningar, IP adress, version för programvara och timer -   
tryck på 
- Konfigurera instrumentet -   
tryck på 

För detaljerade instruktioner om konfiguration, inspelning och nedladdning av mätdata, se också § 4.



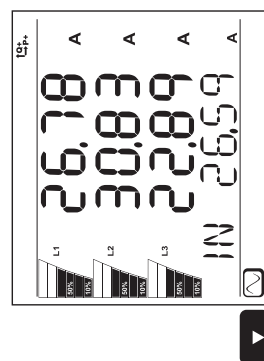
### 3.5.1. GRUNDMÄTNINGAR - VISADE VÄRDEN

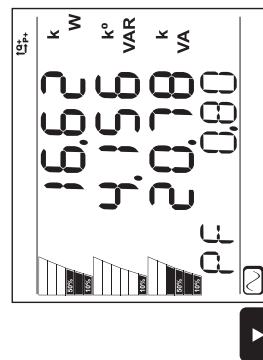
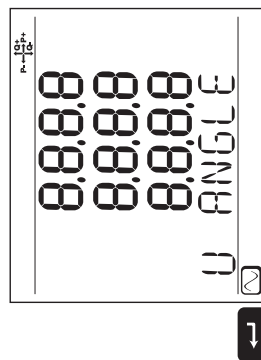
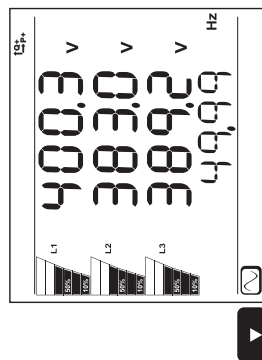
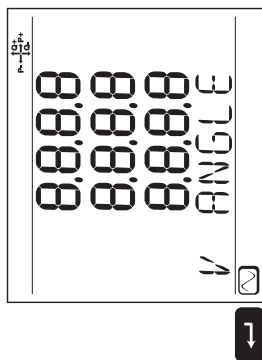
Grundmätningarna (ärvärden) eller momentana mätningarna, visas sekventiellt på skärmen för alla faser. Displaysekvensen varierar beroende på typ av elnät. Tabell 5 nedan visar mätningarna för varje typ av elnät.

- Varje display nås genom att trycka på nedåtpilen ▼.
- För att gå från ett driftläge till ett annat eller för att avsluta, använd knapparna ◀ eller ▶.

Tabell 5 visar följden av bildskärmar (PEL103) för varje typ av anslutning. Exemplet ovan visar indikeringssekvensen för ett 3-fas 4-ledar nätverk.

Steg	1-fas 2-ledare	1-fas 3-ledare	3-fas 3-ledare *	3-fas 3-ledare symme- trisk	3-fas 4-ledare **	3-fas 4-ledare ***	3-fas 4-ledare symmetrisk	DC 2-ledare	DC 3-ledare	DC 4-ledare
1	P I V F	I1 I2 I3 F	I1 I2 I3	I3 I3 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3 "IN"	I1 I1 I1	P I V	I1 I2	I1 I2 I3
2	$\varphi$ (1, V1) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I2, I1) "I ANGLE"	$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I ANGLE"		$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I ANGLE"	$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I ANGLE"				
3	P Q S "PF"	V1 V2 U12	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	V1 V2 V3	V1 - V3	V1 V1 V1	V1 V2	V1 V2 V3	





Steg	1-fas 2-ledare	1-fas 3-ledare	3-fas 3-ledare *	3-fas 3-ledare symme- trisk	3-fas 4-ledare **	3-fas 4-ledare ***	3-fas 4-ledare symmetrisk	DC 2-ledare	DC 3-ledare	DC 4-ledare
4		$\varphi$ (V2, V1) "V ANGLE"	$\varphi$ (U31, U23) $\varphi$ (U12, U31) $\varphi$ (U23, U12) "U ANGLE"		$\varphi$ (V2, V1) $\varphi$ (V3, V2) $\varphi$ (V1, V3) "V ANGLE"	$\varphi$ (V1, V3) "V ANGLE"				
5	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F		P	P
6		$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I2, V2) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I1, U12) $\varphi$ (I2, U23) $\varphi$ (I3, U31) "U-I ANGLE"	$\varphi$ (I1, U12) "U-I ANGLE"	$\varphi$ (U31, U23) $\varphi$ (U12, U31) $\varphi$ (U23, U12) "U ANGLE"	$\varphi$ (U31, U23) $\varphi$ (U12, U31) $\varphi$ (U23, U12) "U ANGLE"				
7	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"			

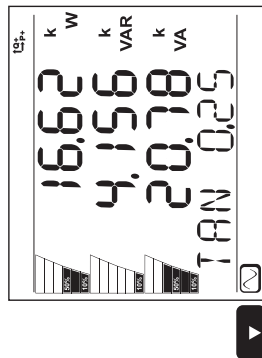
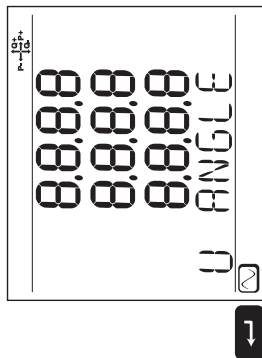


Bild 28

Steg	1-fas 2-ledare	1-fas 3-ledare	3-fas 3-ledare *	3-fas 3-ledare symme- trisk	3-fas 4-ledare **	3-fas 4-ledare ***	3-fas 4-ledare symmetrisk	DC 2-ledare	DC 3-ledare	DC 4-ledare
8					$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I2, V2) $\varphi$ (I3, V3) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I3, V3) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I1, V1) "V-I ANGLE"			
9					P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"			

Tabell 5

«---» = Visad text.

\*: 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen  $\Delta$  (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen  $\Delta$  (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Y (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Y (med 3 strömtänger)

\*\* : 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 4-ledare Y (med 3 strömtänger)
- 3-fas 4-ledare Y 2½ element

\*\*\*: 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 4-ledare  $\Delta$
- 3-fas 4-ledare öppen  $\Delta$

### 3.5.2. ENERGI – VISADE VÄRDEN

PEL mäter typiska energivärden. Avancerade mätningar för experter eller mer detaljerade analyser är också möjliga.

Effekterna efter kvadranter (enligt IEC 62053-23) är tillgängliga genom att enkelt bläddra igenom varje skärm. Ingenjörer som arbetar med effekt- och energiproblem använder ofta värdena för varje kvadrant.

#### Definitioner:

- **Ep+:** Total aktiv energiförbrukning (från last) i kWh
- **Ep-:** Total aktiv energileverans (från källa) i kWh
- **Eq1:** Aktiv energiförbrukning (från last) i kvarh
- **Eq2:** Aktiv energiförbrukning (från last) i kvarh
- **Eq3:** Aktiv energiförbrukning (från last) i kvarh
- **Eq4:** Aktiv energiförbrukning (från last) i kvarh
- **Es+:** Total skenbar energiförbrukning (från last) i kVAh
- **Es-:** Total skenbar energileverans (från källa) i kVAh

För industrianläggningar är vanligtvis också följande värden intressanta. De övriga värdena används vid lastanalyser och drift av kraftnät.

- **kWh:** Ep+ som är lastens aktiva energi
- **kvarh:** Eq1 som är lastens reaktiva energi
- **kVAh:** Es+ som är lastens skenbara energi

Tidsbaserade energimätningar (vanligtvis integration eller sammanläggningsperioder från 10 till 15 minuter) visas i tur och ordning på skärmarna för alla faser. Tabell 6 visar mätningarna för varje typ av nätverk.

Använd nedåtpilen ▼ för att bläddra nedåt och uppåtpilen ▲ för att bläddra uppåt genom skärmar.

Följande exempel visar displaysekvensen för ett 3-fas 4-ledar nätverk.

Varje skärm nås genom att trycka på nedåtpilen ▼.

Energimätningen startar i början av inspelningsprocessen. Partiella energier är de energier som uppmätts under en bestämd period (se § 3.3.5).

Partiell energi nås genom en lång tryckning på  knappen.

För att återgå till inställning av energiparametrarna, tryck på nedåtpilen ▼.

Tabell 6 visar sekvensen av skärmar (PEL 103) för varje anslutning.

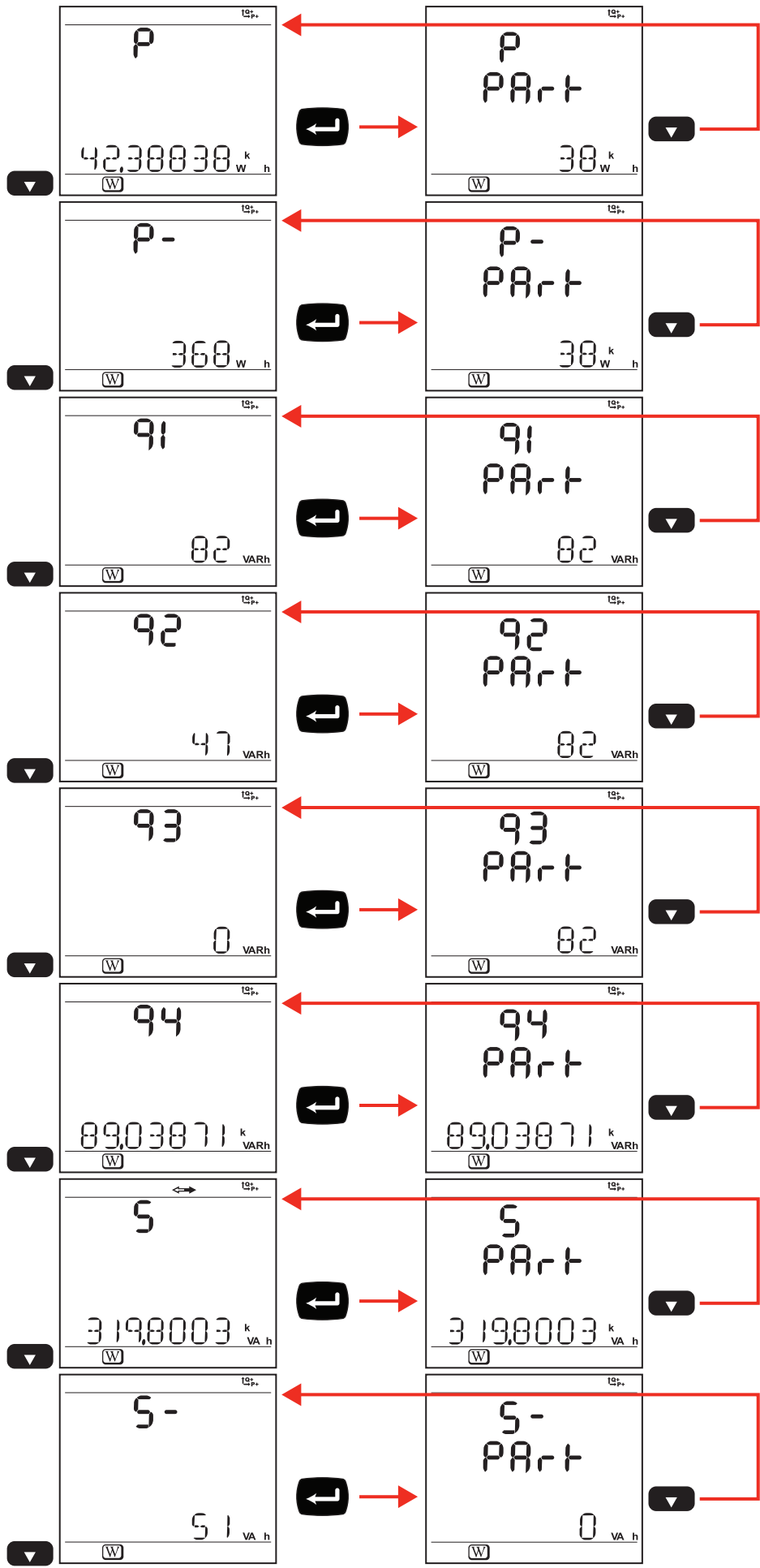


















Bild 29

Tabell 6 visar följden av bildskärmar (PEL103) för varje typ av anslutning. Bildskärmarna på föregående sida visar ett exempel på energivärden för ett 3-fas 4-ledar nätverk.

En tryckning på **Enter**-tangenter för att visa partiella energier.

Steg	1-fas 2-ledare 1-fas 3-ledare 3-fas 3-ledare * 3-fas 4-ledare **	DC 2-ledare DC 3-ledare DC 4-ledare
1 	"p" Ep+	"p" Ep+
2 	"p" PAr Ep+	"p" PAr Ep+
3 	"p" Ep-	"p" Ep-
4 	"p" PAr Ep-	"p" PAr Ep-
5 	"q1" Eq1	
6 	"q1" PAr Eq1	
7 	"q2" Eq2	
8 	"q2" PAr Eq2	

Steg	1-fas 2-ledare 1-fas 3-ledare 3-fas 3-ledare * 3-fas 4-ledare **	DC 2-ledare DC 3-ledare DC 4-ledare
9 	"q3" Eq3	
10 	"q3" PAr Eq3	
11 	"q4" Eq4	
12 	"q4" PAr Eq4	
13 	"S" Es+	
14 	"S" PAr Es+	
15 	"S" Es-	
16 	"S" PAr Es-	

Tabell 6

\*: 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen  $\Delta$  (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen  $\Delta$  (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Y (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Y (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  symmetrisk (med 1 strömtång)

\*\* : 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 4-ledare Y (med 3 strömtänger)
- 3-fas 4-ledare Y symmetrisk
- 3-fas 4-ledare Y  $2\frac{1}{2}$  element
- 3-fas 4-ledare  $\Delta$
- 3-fas 4-ledare öppen  $\Delta$



### 3.5.3. VISNING AV ÖVERTONER

Tabell 7 visar följden av bildskärmar (PEL103) för varje typ av anslutning. Bildskärmarna visar ett exempel på övertonsvärden för 3-fas 4-ledar nätverk.

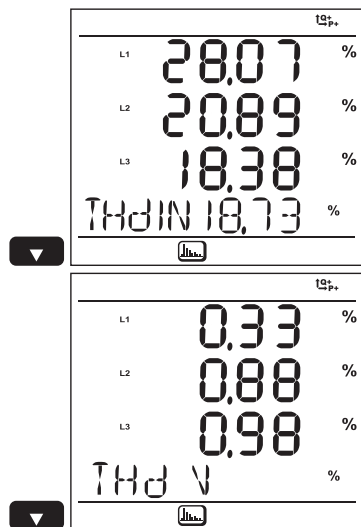


Bild 30

Steg	1-fas 2-ledare	1-fas 3-ledare	3-fas 3-ledare *	3-fas 3-ledare symmetrisk	3-fas 4-ledare **	3-fas 4-ledare symmetrisk
1	THD_I THD_V	THD_I1 THD_I2	THD_I1 THD_I2 THD_I3 "THD I"	THD_I3 THD_I3 THD_I3 "THD I"	<b>THD_I1</b> <b>THD_I2</b> <b>THD_I3</b> <b>"THD IN"</b>	THD_I1 THD_I1 THD_I1 "THD I"
2		THD_V1 THD_V2 THD_U12	THD_U12 THD_U23 THD_U31 "THD U"	THD_U12 THD_U12 THD_U12 "THD U"	<b>THD_V1</b> <b>THD_V2</b> <b>THD_V3</b> <b>"THD V"</b>	THD_V1 THD_V1 THD_V1 "THD V"

Tabell 7

Funktionen för övertoner är inte tillgänglig i DC.

\*: 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare  $\Delta$  (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen  $\Delta$  (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen  $\Delta$  (med 3 strömtänger]
- 3-fas 3-ledare Y (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Y (med 3 strömtänger]

\*\* : 3-fas 3-ledare inkluderar:

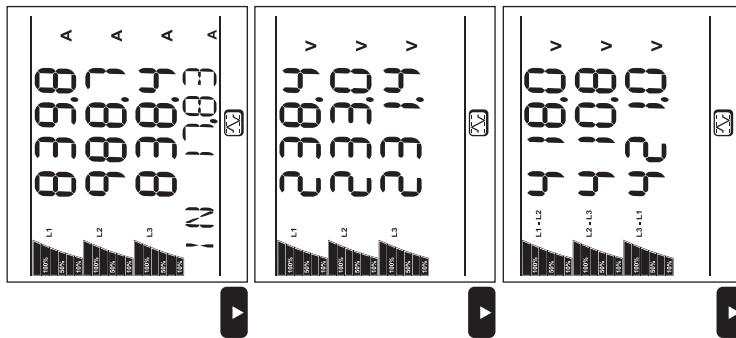
- 3-fas 4-ledare Y (med 3 strömtänger)
- 3-fas 4-ledare Y symmetrisk
- 3-fas 4-ledare  $\Delta$
- 3-fas 4-ledare öppen  $\Delta$

### 3.5.4. MAX VISING

Tabell 8 visar följden av bildskärmar (PEL103) för varje typ av anslutning. Bildskärmarna visar ett exempel på sammanlagda Max.-värden för 3-fas 4-ledar nätverk.

Beroende på vilket val som gjorts i PEL Transfer kan det röra sig om de maximala sammanlagda värdena för pågående inspelning eller den senaste inspelningen, eller de maximala sammanlagda värdena sedan den senaste nollställningen.

Visning av Max är inte tillgänglig för kontinuerliga nätverk. I sådant fall visar displayen "No Max in DC Mode".



Steg	1-fas 2-ledare	1-fas 3-ledare	3-fas 3-ledare *	3-fas 3-ledare symmetrisk	3-fas 4-ledare **	3-fas 4-ledare symmetrisk	DC 2-ledare	DC 3-ledare	DC 4-ledare
1	I V	I1 I2	I1 I2 I3	I1 I2 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3			
2	P Q S "LOAD"	V1 V2 U12	U12 U23 U31	U12 U23 U31	V1 V2 V3	V1 V2 V3			
3	P Q S "SOURCE"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"	U12 U23 U31	U12 U23 U31			

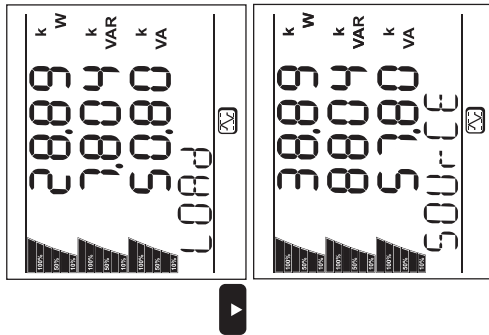


Bild 31

Steg	1-fas 2-ledare	1-fas 3-ledare	3-fas 3-ledare *	3-fas 3-ledare symmetrisk	3-fas 4-ledare **	3-fas 4-ledare symmetrisk	DC 2-ledare	DC 3-ledare	DC 4-ledare
4		P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"			
5					P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"			

Tabell 8

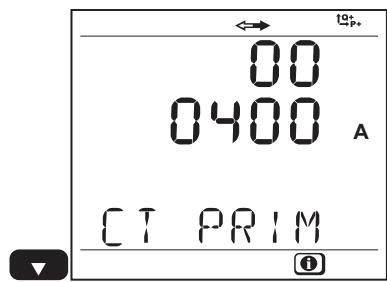
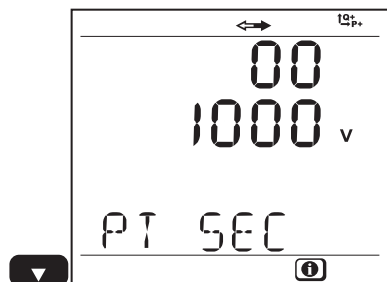
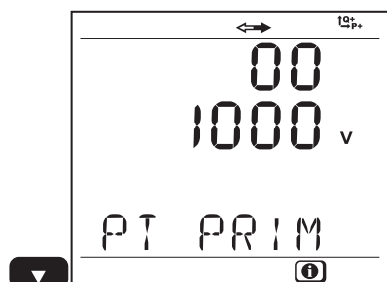
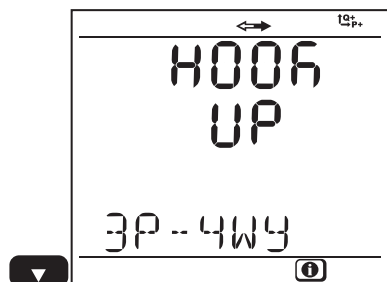
\*: 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 3-ledare Δ (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Δ (med 3 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen Δ (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare öppen Δ (med 3 strömtänger]
- 3-fas 3-ledare Y (med 2 strömtänger)
- 3-fas 3-ledare Y (med 3 strömtänger]

\*\*: 3-fas 3-ledare inkluderar:

- 3-fas 4-ledare Y (med 3 strömtänger)
- 3-fas 4-ledare Y 2½ element
- 3-fas 4-ledare Δ
- 3-fas 4-ledare öppen Δ

### 3.5.5. INFORMATIONSDISPLAY



Steg	Värde	Enheter
1	Typ av Nätverk	1P-2W = 1-fas 2-ledare 1P-3W = 1-fas 3- ledare 3P-3WΔ3 = 3-fas 3- ledare (Δ 3 strömtänger) 3P-3WΔ2 = 3-fas 3- ledare Δ (2 strömtänger) 3P-3W02 = 3-fas 3- ledare (öppen Δ 2 strömtänger) 3P-3W03 = 3-fas 3- ledare (öppen Δ 3 strömtänger) 3P-3WΔB = 3-fas 3- ledare Δ symmetrisk 3P-3WY = 3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger) 3P-3WY2 = 3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger) 3P-4WY = 3-fas 4- ledare Y 3P-4WYB = 3-fas 4- ledare Y symmetrisk (fast, spänningsmätning) 3P-4WY2 = 3-fas 4- ledare Y 2½ 3P-4WΔ = 3-fas 4- ledare Δ 3P-4WOΔ = 3-fas 4- ledare öppen Δ DC-2W = DC 2- ledare DC-3W = DC 3- ledare DC-4W = DC 4- ledare
2	VT primär "PT PRIM"	V
3	VT sekundär "PT SEC"	V
4	CT primär "CT PRIM"	A
5	Aggregationsperiod "AGG. PERIOD"	min

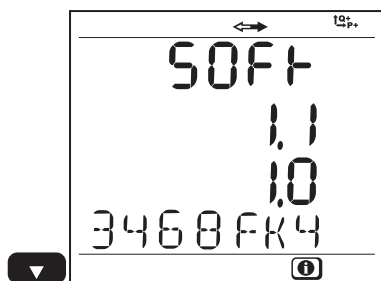
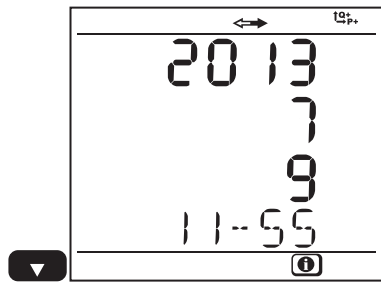


Bild 32

Steg	Värde	Enheter
6	År Månad Dag Tid	
7	IP adress	Dynamisk IP adress
8	Program version Serienummer	1:a numret = DSP program version 2:a numret = Mikroprocessor firmware version  Rullande serienummer (en etikett är också klistrad på moderkortet inuti PEL)

Tabell 9

Efter 3 minuter utan aktivering av **Enter**-tangenter eller **Navigations**-tangenter, återgår visningsläget till mätskärmen .






### 3.5.6. VISNING OCH INSTÄLLNINGAR I KONFIGURATIONSFUNKTIONEN

Konfigurationsmenyn är inte tillgänglig när:

- PEL är i inspelning (pågående eller väntande),
- Konfigurering av PEL pågår via PEL Transfer eller Android-applikationen,
- Konfigurationen har blockerats av användaren (**Kontroll**-tangent låst via PEL Transfer).

När konfigurationsskärmen är vald är det omöjligt att:

- Utföra inställningar via programvaran PEL Transfer,
- Starta en inspelning med **Kontroll**-tangenten.

Steg	Värde	Enheter / Värde	Commentaires
1 	Typ av Nätverk	1P-2W 1P-3W 3P-3WΔ3 3P-3WΔ2 3P-3W02 3P-3W03 3P-3WΔB 3P-3WY 3P-3WY2 3P-4WY 3P-4WYB 3P-4WY2 3P-4WΔ 3P-4W0Δ DC-2W DC-3W DC-4W	1-fas 2-ledare 1-fas 3- ledare 3-fas 3- ledare (Δ 3 strömtänger) 3-fas 3- ledare Δ (2 strömtänger) 3-fas 3- ledare (öppen Δ 2 strömtänger) 3-fas 3- ledare (öppen Δ 3 strömtänger) 3-fas 3- ledare Δ symmetrisk 3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger) 3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger) 3-fas 4- ledare Y 3-fas 4- ledare Y symmetrisk (fast, spänningsmätning) 3-fas 4- ledare Y 2½ 3-fas 4- ledare Δ 3-fas 4- ledare öppen Δ DC 2- ledare DC 3- ledare DC 4- ledare
2 	VT primär  "PT PRIM"	V / kV	Nominell primärspänning: 50 V till 650 000 V
3 	VT sekundär  "PT SEC"	V	Sekundär primärspänning: 50 V till 1 000 V
4 	CT primär  "CT PRIM"	A / kA	Nominell ström i primärfas för ansluten strömtång <ul style="list-style-type: none"> <li>■ för AmpFlex®: 100 A, 400 A, 2000 A, 10 000A</li> <li>■ för MN93A kaliber 5A: 5 A til 25 000 A</li> <li>■ för adapterbox 5 A och Essailec®: 5 A til 25 000 A</li> <li>■ för strömtänger E3N: 1 A til 25 000 A</li> </ul>
5 	Aggregations- period  "AGG.PERIOD"	min	Välj aggregationsperiod i minuter: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

För att ändra konfigurationen:

- Tryck på **Enter**-tangente för att gå in i ändringsläge.
- Tryck på pilarna upp och ned för att välja det nya värdet.
- Tryck på **Enter**-tangente för att gå ut ur ändringsläge.

Efter 3 minuter utan aktivering av tangenterna **Enter** eller **Navigation** ersätts konfigurationsskärmen av mätskärmen



## 4. PEL TRANSFER PROGRAMVARA

---



För sammanhangsmässig information om hur du använder PEL Transfer, se hjälpmenyn i programvaran.

---

### 4.1. INSTALLERA PEL TRANSFER

---



**Anslut inte instrumentet till PC'n innan du installerat programvaran och drivrutinerna.**

---

#### Minimum systemkrav:

- Windows XP / Windows Vista & Windows 7 (32/64 bit)
- 2 GB till 4 GB RAM
- 100 GB hårddiskutrymme
- CD-ROM enhet

Windows® är ett registrerat varumärke för Microsoft®.

1. **Sätt in** CD'n (se nr 4 i Tabell 1) i din CD-ROM enhet.  
Om autostart är aktiverad, kommer installationsprogrammet startas automatiskt.  
Om autostart inte är aktiverad, välj **Start.html** i **D:\SETUP** (Om din CD-ROM enhet är D, annars välj lämplig enhet).  
Om du installerar på en Vista-baserad dator kommer dialogrutan för **kontroll av användarkonto** att visas. Markera **Tillåt** alternativet för att fortsätta.  
I Windows Vista öppnas dialogrutan **Kontroll av användarkonto**. Klicka på **Tillåt** för att fortsätta.



2. Välj språk och klicka på **START** i din webbläsare. Acceptera att din webbläsare får öppna filen.



Bild 33

3. Välj kolumnen "Software".



Bild 34

4. Välj PEL Transfer.



Bild 35

5. Välj Download.

6. Ladda ner filen, kör filen och följ instruktionerna.

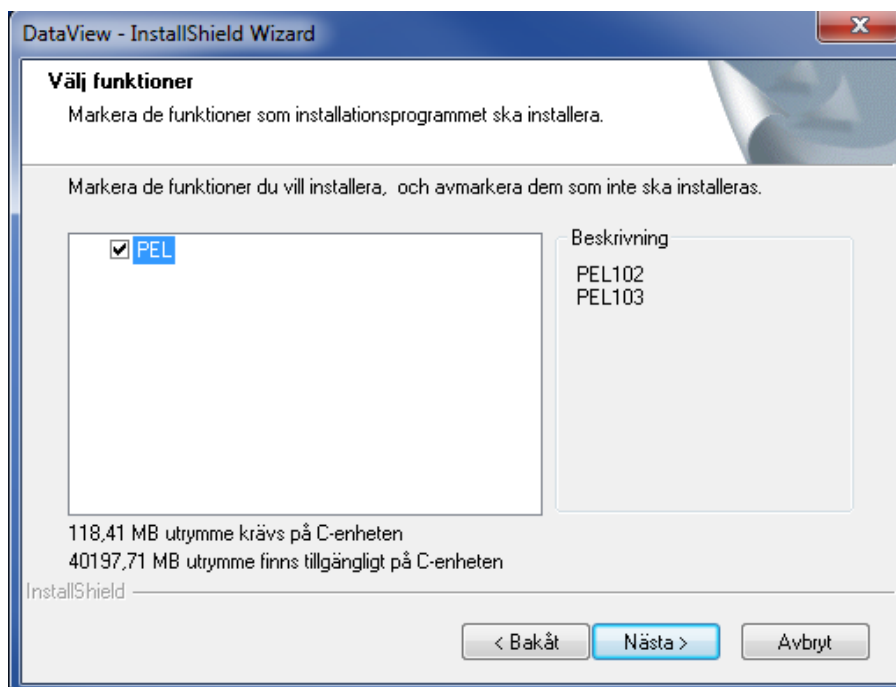


Bild 36

7. I fönstret "Färdig att installera programmet", klicka på "Installera".
8. Om instrumentet som valts för installation kräver användning av en USB-port, visas ett meddelande, se nedan. Klicka på **OK**.

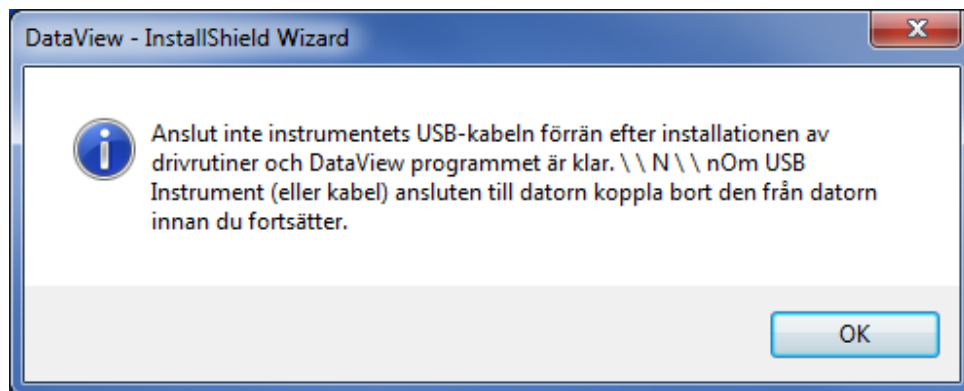


Bild 37



Installationen av drivrutinerna kan ta en stund. Windows kan även visa att det inte svarar, även om det är igång. Vänta tills installationen är klar.

9. När drivrutinerna har installerats, visas **Installationen lyckades**. Klicka på **OK**.
10. Därefter kommer, **Installationsguiden klar** att visas. Klicka på **Avsluta**.
11. **En fråge-dialogruta visas därefter**. Klicka på **Ja** för att se förfarandet för att ansluta USB-instrumentet (eller kabel) till datorn.



Set-up fönstret förblir öppet. Nu kan du ladda ner antingen en annan option (t.ex. Adobe® Reader), eller stänga fönstret.


12. Om nödvändigt, starta om datorn.

Genvägar har lagts till på skrivbordet.

Du kan nu öppna PEL Transfer och ansluta din PEL till datorn

## 4.2. ANSLUTA EN PEL

För att ansluta en PEL, utföra följande steg:

1. Koppla nätsladden till ett nätuttag. Instrumentet tänds.
2. Koppla den medföljande USB-kabeln mellan och din PC.
3. Öppna PEL Transfer genom att dubbelklicka på **PEL ikonen**  som skapades under installationen på skrivbordet.

PEL Transfer öppnas:

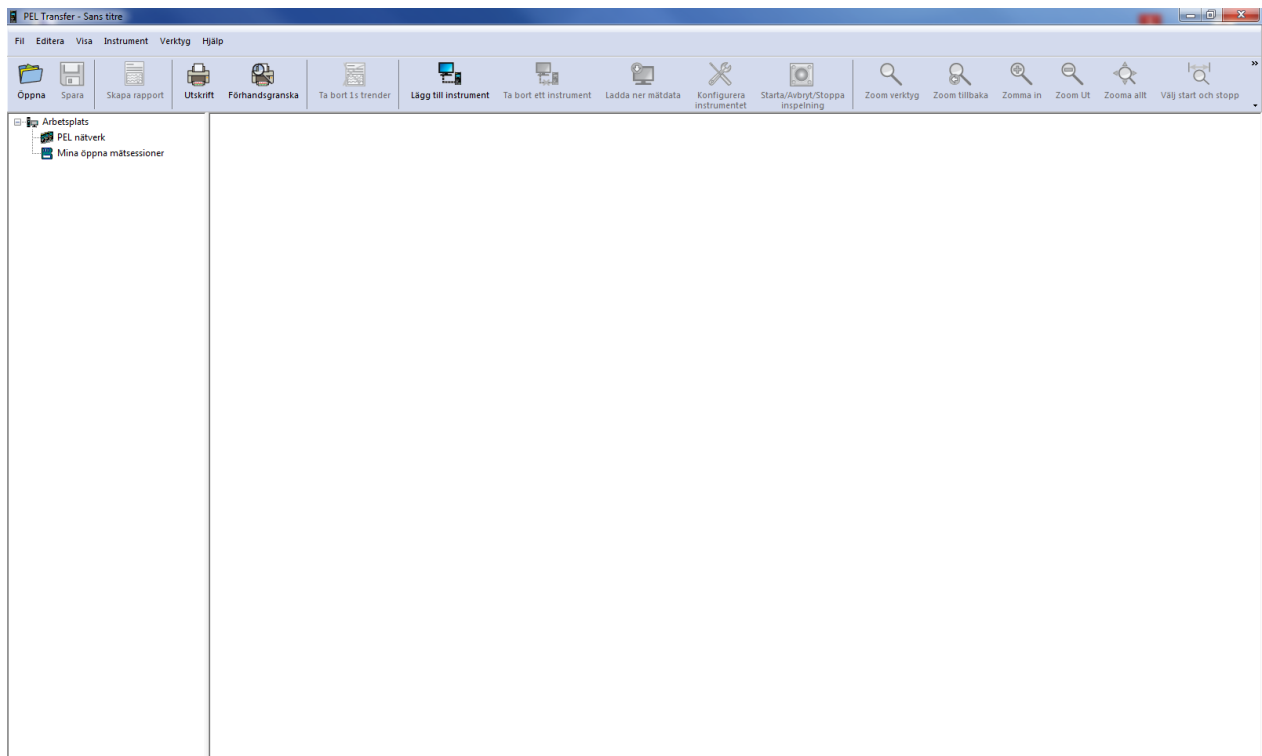


Bild 38

4. För att ansluta ett instrument, gör du något av följande:

Från **menyraden**, välj **Lägg till ett instrument**.

eller

Från **Verktygsfältet**, klicka på ikonen **Lägg till instrument**.

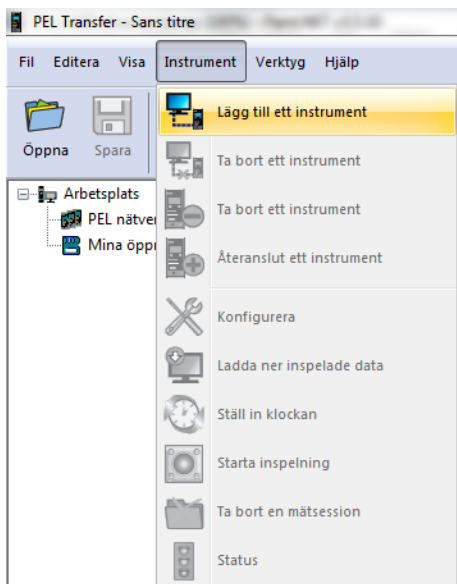


Bild 39



Bild 40

**Guide: Lägg till ett instrument** visas (illustreras nedan).

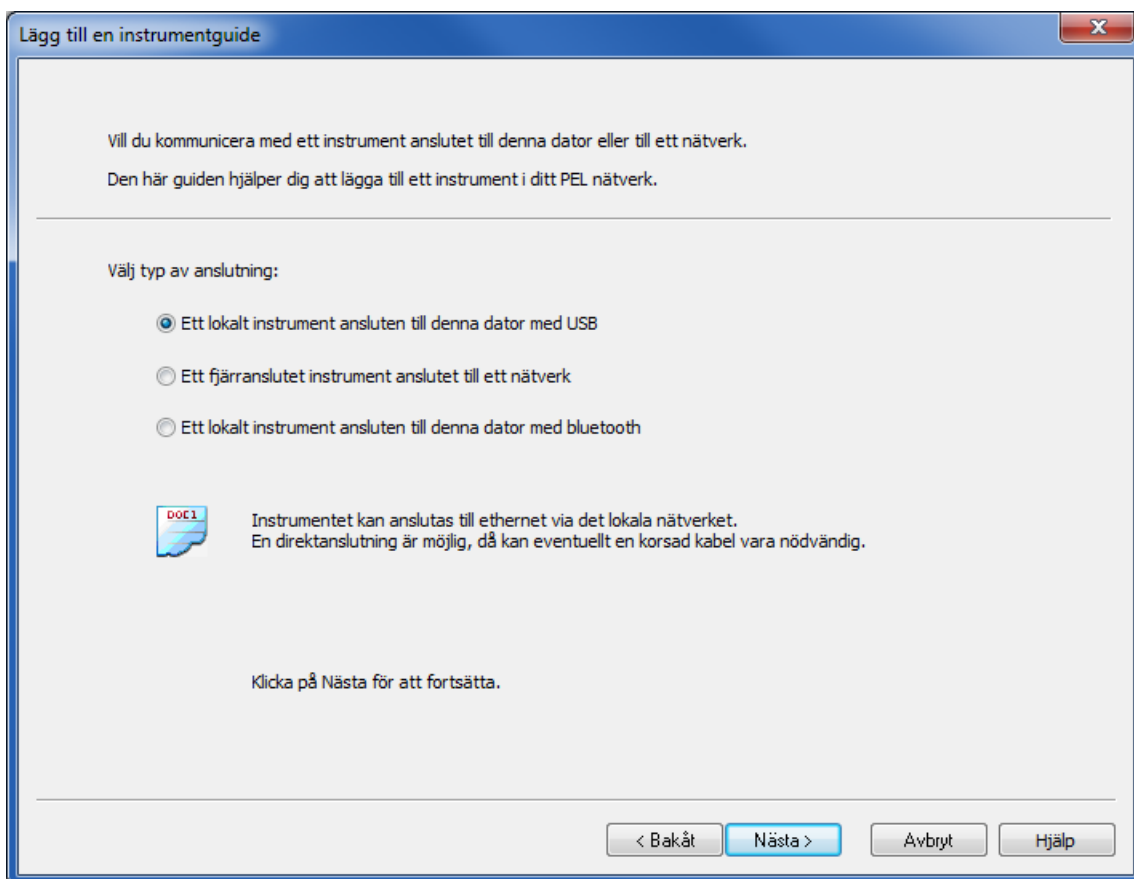


Bild 41

5. Välj önskad typ av anslutning.



**Anmärkning:** Dialogrutorna som visas i det här avsnittet motsvarar anslutningstypen som valts i guiden innan.

#### 4.2.1. USB ANSLUTNING



En USB-anslutning är den enklaste och lättaste anslutningen att göra och rekommenderas när du först vill lära dig att använda PEL och PEL Transfer.

Dialogrutan för USB-anslutning visar alla instrument som för närvarande är USB-anslutna till datorn.

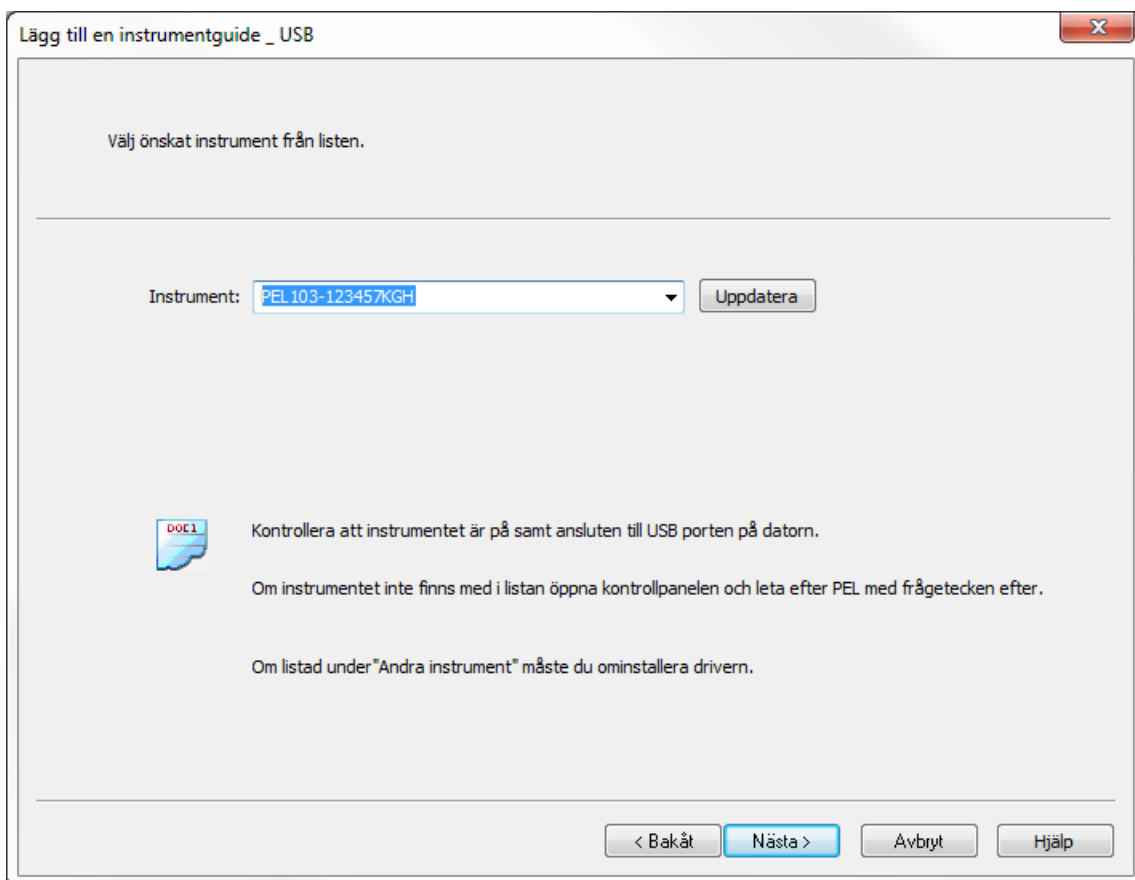


Bild 42

- I rullgardinsmenyn väljer du önskad PEL, klicka sedan på **Nästa**.
- Om en anslutning har upprättats, är knappen **Avsluta** aktiverad. Klicka på den när du vill avsluta guiden.

Instrumentet är därefter adderat till listan **PEL nätverk**.

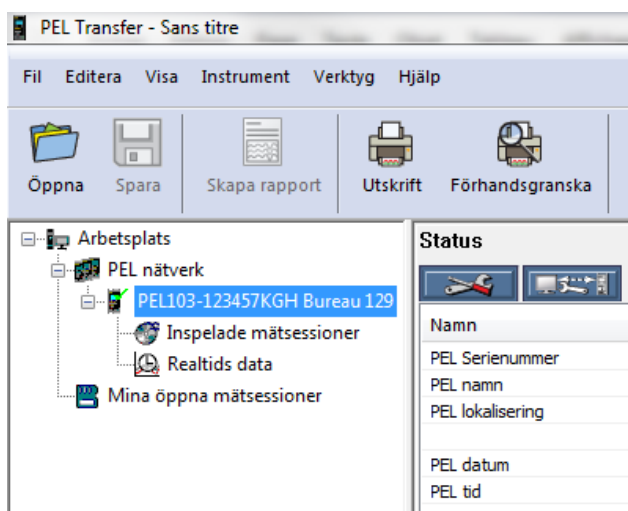


Bild 43

Instrumentet kommer att finnas kvar i listan **PEL nätverk** tills det tas bort.

- För att ta bort ett instrument från listan, klicka på **Ta bort ett instrument** symbolen i verktygsfältet.

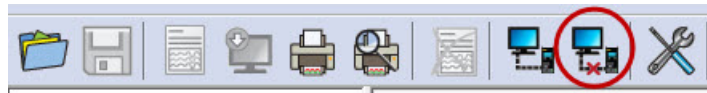


Bild 44

#### 4.2.2. ETHERNET ANSLUTNING

Lägg till en guide för - Nätverk

Specifera IPv4 adressen samt porten som instrumentet är konfigurerat att användas med

Adress:

Exempel: 192.168.0.54

Port:

Exempel: 3041

Kontrollera att instrumentet är anslutet till nätverket, är påslaget samt har en IP adress.

Instrumentet (beroende på konfiguration) har en IP adress från nätverket (via DHCP) eller tilldelades en via USB.

Om manuellt inställd adress, se till att inga andra enheter på nätverket har samma adress.

Om PEL inte är lokaliserat i samma nätverk som datorn, kan du ändra på PEL nätverksadress samt använda sökfunktionen.

Bild 45

- I **Adressfältet**, ange IP-adressen som tilldelats PEL.
  - För PEL103, välj instrumentets informationdisplay och skrolla ner till **IP Adr** (se § 3.5.5).
  - För PEL102, en USB- eller Bluetoothanslutning måste användas för att ange IP-adressen som tilldelats till instrumentet (se § 4.3.2).
- Som standard använder PEL port **3041 (UDP)**, men PEL kan konfigureras för att använda en annan port. Det enda sättet att identifiera porten som PEL använder är att först kommunicera med den. Om porten har ändrats från standardport, använd en USB- eller Bluetoothanslutning för att identifiera den port som används av PEL (se § 4.3.2).



**Anmärkning:** Om du inte känner till IP-adressen och PEL är på samma sub-nätverk som datorn, ange IP adressen för sub-nätverket (T.ex. 192.168.0.1) och använd **Sök** tangenten som finns till höger om adressfältet. Om sökningen lyckas, identifieras IP-adressen för den port som varje PEL är ansluten med till sub-nätverket.

- När IP-adressen och port har angetts, klicka på knappen **Nästa**.
- Om en lyckad anslutning har upprättats, är knappen **Avsluta** aktiverad. Klicka på **Avsluta** för att lämna guiden.
- Därefter läggs instrumentet till i listan för **PEL nätverk**. Instrumentet finns kvar där tills det tas bort (se avsnitt § 4.2.1).

### 4.2.3. BLUETOOTH ANSLUTNING



**Anmärkning:** Bluetooth-modulerna på både PC och PEL måste vara aktiverat och påslagen innan en Bluetooth-anslutning kan upprättas.

I dialogrutan för Bluetooth anslutning kommer PEL att listas med antingen namn eller kommunikationsport nummer. Om PEL Transfer kan identifiera PEL med namn kommer det att visas i listan med namn.

Om inte, måste du välja den kommunikationsport som PEL Bluetooth anslutningen är tilldelad. Du kan identifiera den tillhörande kommunikationsporten genom att öppna Bluetooth enhetens dialogruta, dubbelklicka på PEL-ingång (dialogrutan med PEL egenskaper öppnas), välj sedan fliken service. Kommunikationsportens nummer som är associerat med PEL Bluetooth anslutningen kommer att listas här.

När du använder en Bluetooth anslutning, se till att Bluetooth funktionen i datorn är aktiverad och att PEL parats ihop med datorn. PEL paras till datorn med hjälp av "Lägg till en enhet" optionen i dialogrutan för Bluetooth enheter. Den här dialogrutan kan visas genom att dubbelklicka på Bluetooth ikonen bredvid klockan i aktivitetsfältet.

Om PEL inte finns med i den rullningsbara instrumentlistan med namn eller dess tilldelade kommunikationsport, se till att PEL påslagen, att Bluetooth funktionen i PEL är på, och att den finns med i dialogrutan för Bluetooth enheter. Se också till att Bluetooth har aktiverats i PEL. Synlighet och andra Bluetooth optioner kan bestämmas och ställas in första gången en USB-anslutning används.

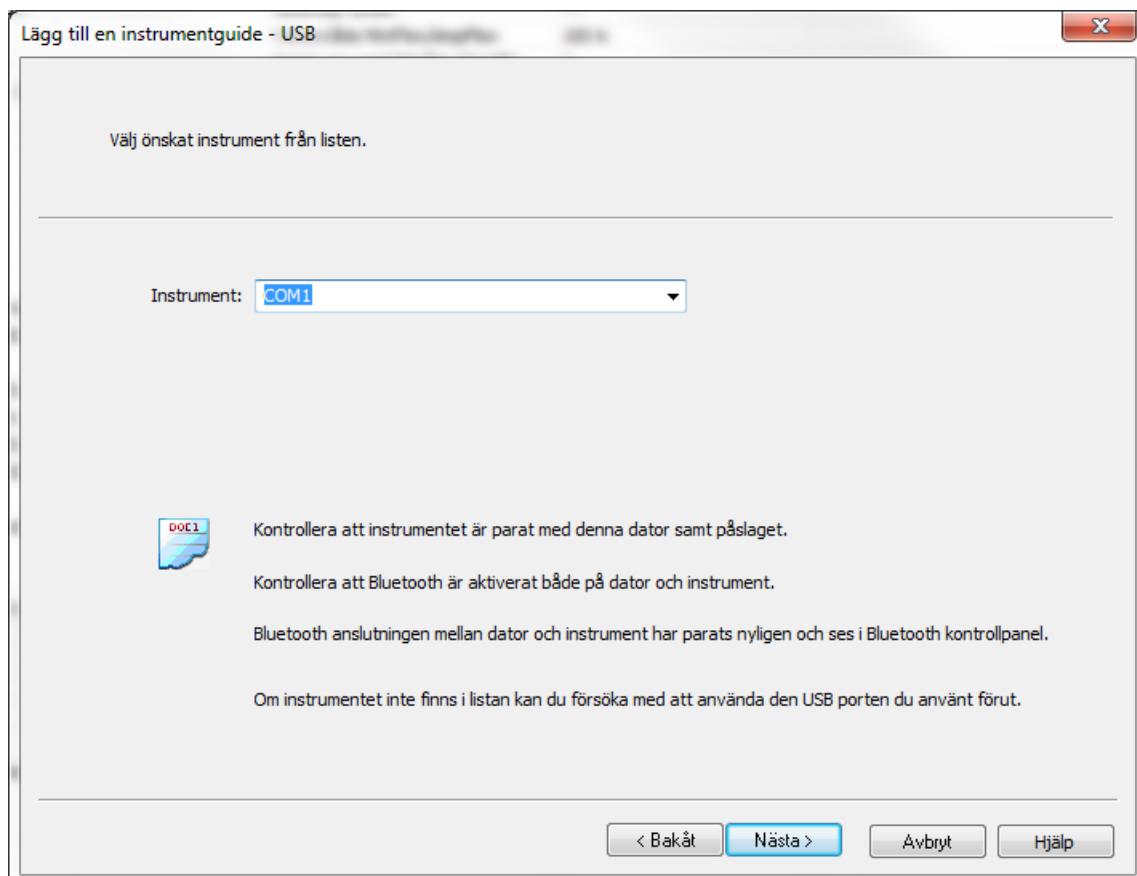


Bild 46

- Välj önskad PEL från den rullningsbara **Instrument** listan, och klicka sedan på knappen **Nästa**.
- Om en lyckad anslutning har upprättats, är knappen Avsluta aktiverad. Klicka på **Avsluta** för att lämna guiden.
- Instrumentet blir sedan adderat till listan **för PEL nätverk**. Instrumentet finns kvar där tills det tas bort (se avsnitt § 4.2.1).



## 4.3. KONFIGURERA PEL

För att konfigurera PEL, utföra följande steg:

1. Öppna **PEL Transfer** och anslut ett instrument (se avsnitt § 4.4 och 4.2).
2. Välj sedan **Instrument/konfigurera** från menyraden (se avsnitt § 4.3).

Dialogrutan **Konfigurera instrument** består av fem flikar. Varje flik innehåller en specifik uppsättning optioner associerade med instrumentet som skall konfigureras.



Konfigurationen av ett instrument kan inte ändras när en inspelning pågår. Du måste först klicka på **Avsluta inspelning**.

### 4.3.1. FLIKEN ALLMÄNT

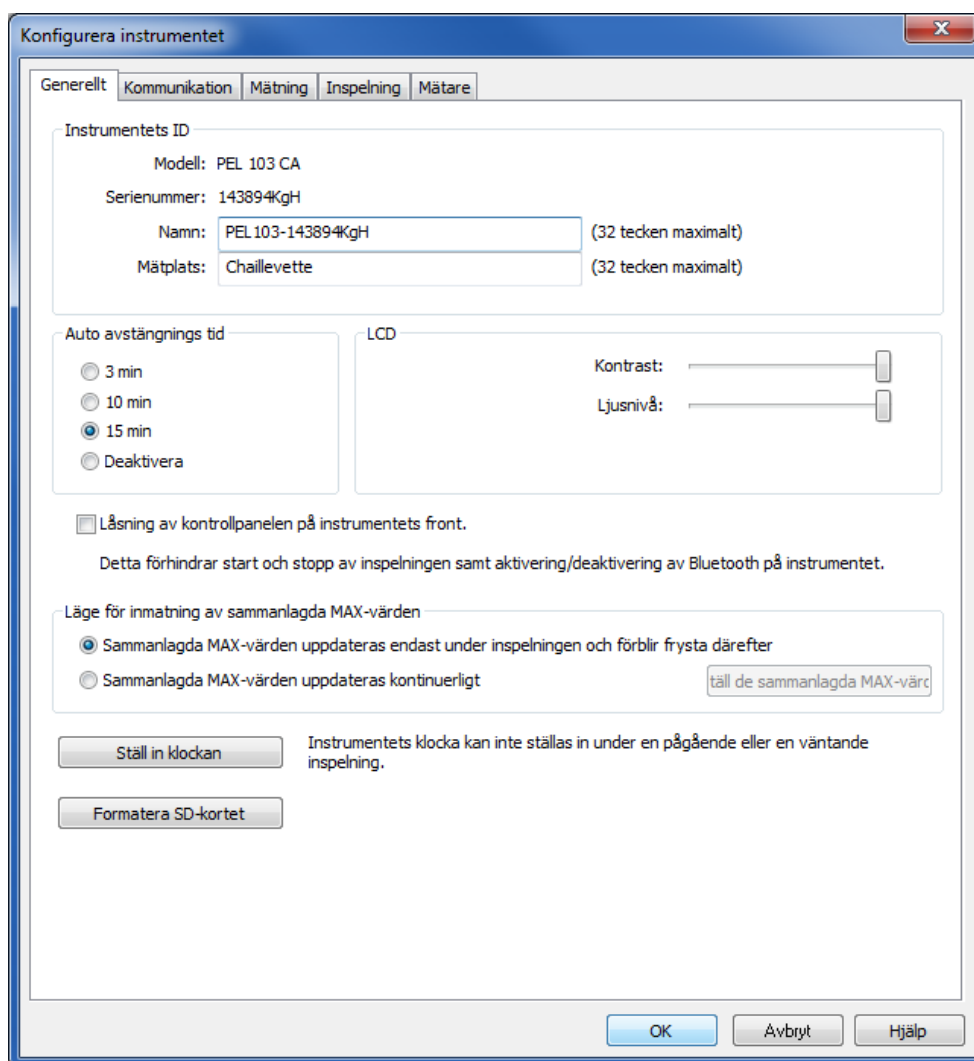


Bild 47

- **Namn:** Beteckning på PEL (Som standard enhetens modell och serienummer).
- **Mätplats:** Plats där PEL är placerad.
- **Automatisk avstängning:** Alternativ för att aktivera/inaktivera funktionen för automatisk avstängning.
- **LCD kontrast:** Kontrastnivån för instrumentets LCD-skärm.
- **LCD ljusnivå vid normal användning:** Ljusstyrkan efter tryck på Enter- och Navigationtangenterna.
- **Låsning av kontrolltangenter på instrumentets front:** Låser/låser upp **ON/OFF Kontroll** tangenten. Enter- och navigationtangenterna (PEL103) blir inte låsta.

- Max för sammanlagda värden nollställs när inspelningen börjar.
- Max för sammanlagda värden bestäms kontinuerligt, oavsett om inspelning pågår eller ej. Nollställningen sker antingen automatiskt när parametrarna ändras av användaren eller manuellt genom direkt nollställning av användaren (utom vid pågående inspelning).
- **Ställ in klockan:** Visar dialogrutan där datum och tid kan ställas in för instrumentet.
- **Formatera SD-kortet:** Formaterar SD-kortet i instrumentet.

#### 4.3.2. FLIKEN KOMMUNIKATION

Bild 48

#### Fliken Kommunikation innehåller följande alternativ:

- **Aktivera Bluetooth:** Kryssruta för att aktivera/inaktivera Bluetooth modulen i instrumentet.
- **Parningskod:** Visar parningskoden som måste användas vid parning av PEL med en dator. Parningskoden kan inte ändras.
- **Namn:** Här anges det namn som skall visas vid parning med instrumentet. Endast ASCII-tecken får användas.
- **Bluetooth synlighet:** Här kan väljas om instrumentet skall vara synligt/osynligt i datorers sökfunktioner.
- **USB namn:** PEL namn i instrumentlistan (kan inte ändras).
- **MAC adress:** PEL MAC adress.
- **Aktivera DHCP (Dynamisk IP-adress):** En kryssruta för att aktivera/inaktivera användning av DHCP i PEL.
- **IP adress:** Om DHCP är inaktiverat kan en IP-adress för PEL tilldelas här.
- **UDP portnummer:** Här kan portnumret för instrumentet anges.
- **Aktivera lösenordsskydd:** Aktiverar lösenordsskydd vid inmatning av ett lösenord vid PEL konfigurationen.
- **Lösenord:** När lösenordsskyddet är aktiverat kan här anges det lösenord som ska användas.

### 4.3.3. FLIKEN MÄTNING

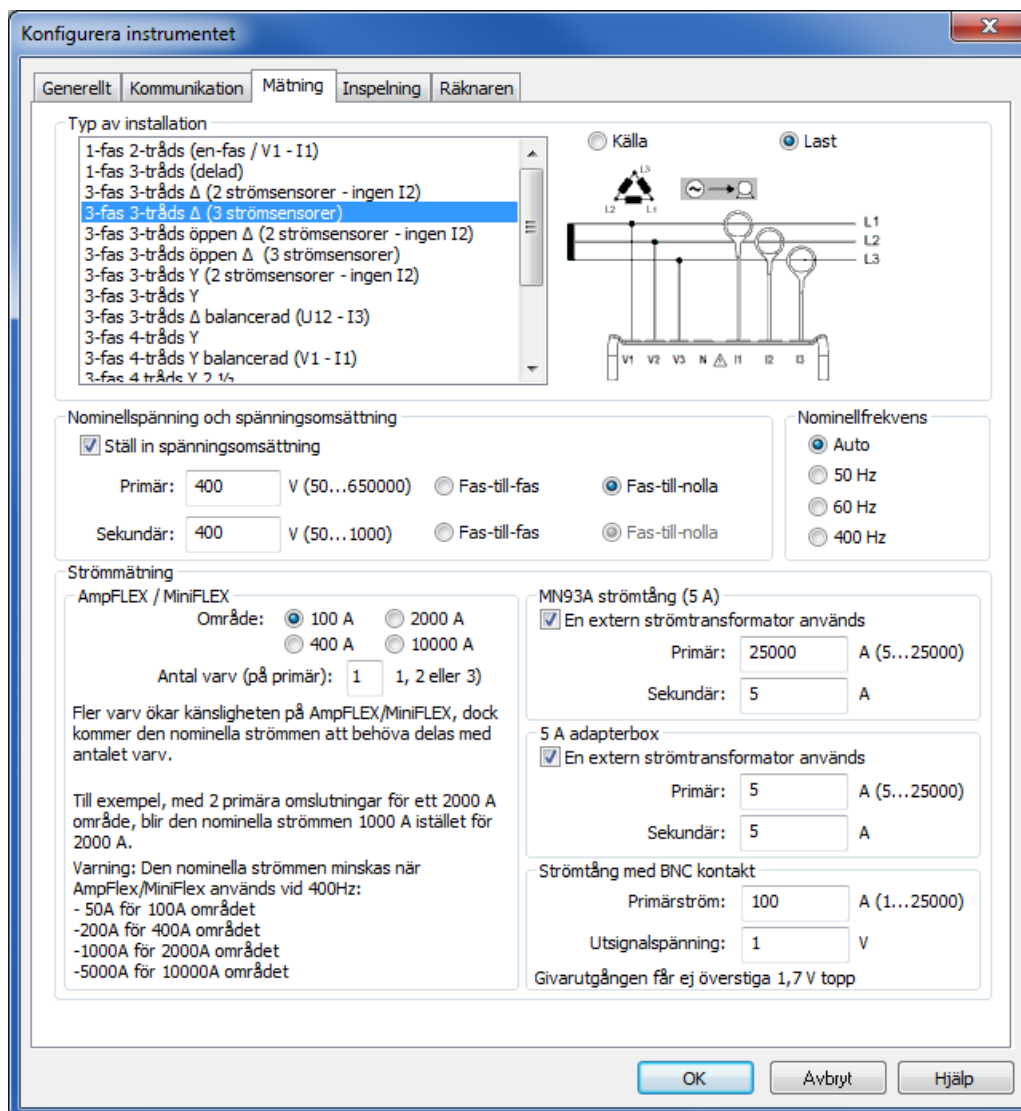


Bild 49

Fliken **Mätning** innehåller följande optioner:

- **Typ av elnät:** Val av elinstallation som PEL skall mäta på. Se § 3.4 för tillgängliga eldistributionssystem med PEL. Val av DC 2-, 3- eller 4-ledare förutsätter bara DC mätningar. Val av andra elinstallationer förutsätter bara AC mätningar.
- **Last/Källa:** Möjliggör kontroll av fasförskjutningen. Välj "Last" när energin importeras respektive "Källa" när energin exporteras..
- **Ställ in spänningssättning:** Aktivera en spänningssättning för PEL.
  - **Primär:** Specificera transformatoromsättningens primärspänning och om det är fas-till-fas eller fas-till-nolla.
  - **Sekundär:** Specificera transformatoromsättningens sekundärspänning och om det är fas-till-fas eller fas-till-nolla.

**Anmärkning:** LCD-displayen i PEL 103 visar fas-till-fas spänning som sekundärspänning när primärspänningen är fas-till-fas och fas-till-nolla spänning som sekundärspänning om primärspänningen är fas-till-nolla.

#### Omsättningsförhållanden

Parameter	Område	Steg
Primärspänning	50 V till 650,000 V	1 V
Sekundärspänning	50 V till 1 000 V	1 V

- **Nominell frekvens:** Ange elnätets standardfrekvens.
  - **Auto:** PEL detekterar frekvensen i elnätet.
  - **50 Hz, 60 Hz och 400 Hz:** PEL använder den här frekvensen för mätningarna.

**Anmärkning:** Autoläge kan leda till inkonsekvenser om frekvensen varierar i ett ostabilt elnät.

#### 4.3.4. STRÖMTÄNGER OCH OMSÄTTNINGSFÖRHÅLLANDEN

Strömtång (typ) och omsättningsförhållande identifieras automatiskt på kanal 1 eller kanal 2 om strömtång på kanal 1 saknas eller på kanal 3 om strömtång på kanal 1 och kanal 2 saknas.



**Anmärkning:** Strömtängerna måste alla vara av samma typ. Annars kommer den typ av strömtång som är ansluten till I1 att användas för val av strömtång..

För detaljerade specifikation om strömtänger se § 5.2.4.

- **AmpFlex®/MiniFlex®: Välj strömområde** för AmpFlex®/MiniFlex® strömtänger.
  - **Antal varv:** Inmatning av antalet varv som AmpFlex®/MiniFlex® är lindad runt ledaren.

**Anmärkning:** Den maximala strömmen för vald AmpFlex®/MiniFlex® strömtång divideras med antalet varv.

- **MN93A Strömtång (5 A):** Inmatning av en primär märkström för en extern strömtransformator som används med MN93A strömtång i 5 A området.
- **5 A adapterbox:** Inmatning av en primär märkström för en extern strömtransformator som används med 5A adaptern.
- **Strömtång med BNC kontakt:** Inmatning av en primär märkström för en extern strömtång som används med BNC kontakt. Utsignalen från strömtången är en spänning på 1 V vid den nominell primärström. Toppspänningen får inte överstiga 1, 7 V.



**Varning:** Potentialen på BNC kontaktens ledare och strömtången motsvarar potentialen på nolledaranslutningen till PEL. Om nolledaranslutningen av misstag ansluts till fasspänning, kommer strömtången som är ansluten till PEL via BNC kontakten, **att anta fasspänning!** För att förhindra elektriska stötar eller kortslutningsrisker, använd alltid strömomvandlare/strömtänger som uppfyller normen IEC 61010-2-032..



**Anmärkning:** När ingen omsättning är inmatad, visas den nominella strömmen på PEL103's LCD-display (som primär ström). Ingen sekundärström visas.

#### Strömtransformatoromsättningar

Parameter	Område	Steg
Primärström	5 A till 25 000 A	1 A
Sekundärström	5 A	-

Tabell 10



**Anmärkning:** Följande villkor måste vara uppfyllda, i annat fall kommer konfigurationen att aviseras av PEL Transfer programvaran:

- VT nominell primärspänning > VT nominell sekundärspänning
- VT nominell primärspänning x CT nominell primärström < 650 MVA

#### 4.3.5. FLIKEN INSPELNING

Konfigurera instrumentet

Generellt Kommunikation Mätning **Inspelning** Räkna

Mätsessioner  
Namn: Bureau 129 S%d (40 tecken max)

Inspelningslängd  
 Spela in nu Tidslängd: 47 (d)  
 Schemalägg inspelning  
Datum för inspelningens 18/02/2013 Starttid: 12:18:07  
Datum för inspelnings 06/04/2013 Sluttid: 13:18:07  
Nollställ start datum och tid

Medelvärdesbildning  
Periodtid: 2 min Medelvärdesbildningen startar vid hela timmar

Extra inspelningsfunktioner  
 Spela in i 1s trend  
 Spela in ström- och spänningsövertoner  
Den maximalt rekommenderade tiden för en inspelning är:  
- En vecka med ackumulerade värden, 1s trend och 1s övertoner  
- En månad med ackumulerade värden och 1s trend (inga övertoner)  
- Ett år med endast ackumulerade värden (inga 1s värden, trend och övertoner).  
Antalet sessioner på SD-kortet bör inte överstiga 32.

SD-kortets status  
81,38% av SD-kortets kapacitet används.  
360 MB finns tillgängligt på SD-kortet.  
1934 MB är total kapacitet på SD-kortet.

OK Avbryt Hjälp

Bild 50

Fliken **Inspelning** innehåller följande optioner:

- **Namn:** Ange ett namn på inspelningen/mätsessionen.



**Anmärkning:** Om %d adderas till sessionnamnet, kommer sessionsnumret att ökas automatiskt för varje ny inspelning.

- **Spela in nu:** När kryssrutan är markerad, kommer inspelningen att starta direkt efter att konfigurationen inmatats.
- **Schemalägg inspelning:** När kryssrutan är markerad kan du ange datum och tid när inspelningen skall börja.
- **Tidslängd:** Rullgardinsmeny för val av inspelningstid.
- **Trend intervallkrav:** Välj sammanställningsintervall för medelvärdesmätningar. Tillgängliga intervall = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 och 60 min.
- **Spela in 1 s trender:** Används för att ange om de "1 s" data skall spelas in.
- **Spela in ström- och spänningsövertoner:** Ange om övertoner också skall spelas in.

#### 4.3.6. FLIKEN RÄKNARE

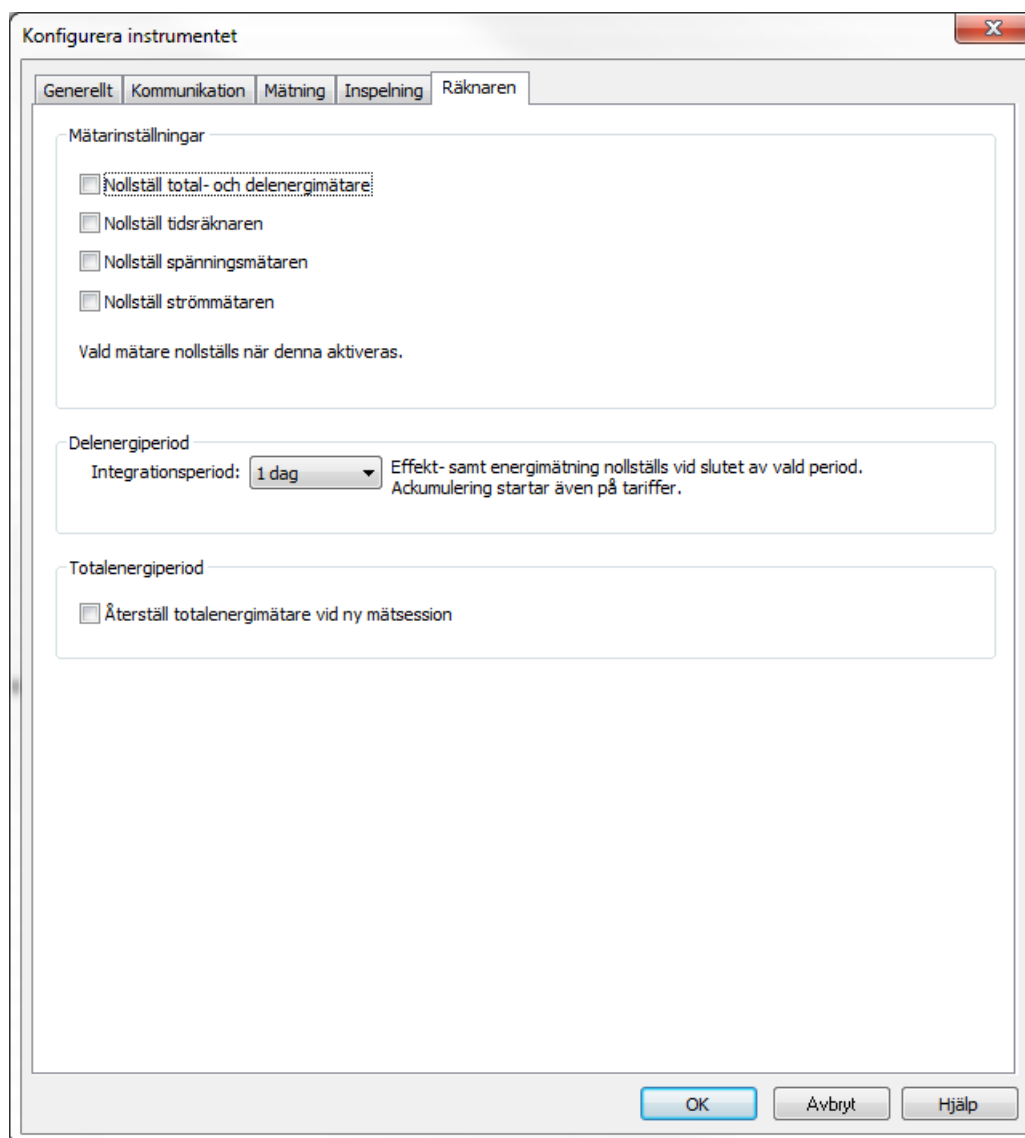


Bild 51

Fliken **Mätare** innehåller följande optioner:

- **Nollställ total och partiell energimätare:** En kryssruta som används för att nollställa instrumentets energimätare.



**Anmärkning:** Total och partiell energimätare nollställs automatiskt varje gång en inspelning startas.

- **Nollställ tidsräknaren:** En kryssruta som nollställer instrumentets tidsräknare.
- **Nollställ tidsräknare för "Spänning på mätångarna":** En kryssruta som nollställer spänningsräknaren.
- **Nollställ tidsräknare för "Ström på mätångarna":** En kryssruta som nollställer strömräknaren.
- **Partiell energimätperiod:** Används för att tilldela en mätperiod för instrumentets partiella energimätare.

## 4.4. PEL TRANSFER

Menyraden längst upp på skärmen innehåller följande kommandon:

### Fil



**Öppna** – öppna en tidigare sparad inspelningssession.



**Stäng** – stänger den aktuella sessionen.



**Spara** – sparar den aktuella sessionen .



**Spara som** - sparar den aktuella sessionen under ett annat namn.



**Skapa Rapport** – genererar en rapport från den aktuella sessionen.



**Exportera till kalkylblad** - sparar mätningarna från den aktuella sessionen till ett kalkylblad.



**Skriv ut** – skriver ut innehållet i dataramen.



**Förhandsgranska** – visar innehållet i dataramen som det skulle se vid utskrift.



**Skrivarinställningar** – möjlighet att välja olika utskriftsalternativ.

**Avsluta** – avslutar PEL Transfer.

### Editera



**Editera adressboken** – ange adresser för den valda sessionen.



**Editera mätparametrar** – ändra olika inställningar för den valda sessionen.



**Ta bort 1s trend** – ta bort 1s mätningar från den valda sessionen.

### Visa



**Gör din egen verktygsbox** – lägg till och ta bort objekt från verktygsboxen.



**Zoom verktyget** – ändrar markören till zoomverktyg för att zooma i en graf.



**Återgå till normalläge** – återställer en grafs zoomnivå till sitt tidigare tillstånd.



**Zoom in** – ökar förstoringnivån av den visade grafen.



**Zoom ut** – minskar förstoringnivån av den visade grafen.



**Zoom alla** – justerar förstoringen av grafen så att alla mätdata kan visas.



**Zoom till** – möjlighet att specificera en tidsperiod för den visade grafen.



**Bakåt** – Gå tillbaka till föregående visning.



**Framåt** – Gå till nästa visning.

## Instrument



**Lägg till ett instrument** - lägg till ett instrument till PEL nätverkslistan.



**Ta bort ett instrument** – tar bort valt instrument från the PEL nätverkslistan.



**Koppla bort ett instrument** – stänger anslutningen till det valda instrumentet.



**Återanslut ett instrument** – etablerar en anslutning till det valda instrumentet.



**Konfigurera** – öppnar dialogrutan konfiguration för det valda instrumentet.



**Ladda ner inspelade data** – laddar ner vald mätsession från det associerade instrumentet.



**Ställ in klockan för alla instrument** - öppnar dialogrutan för datum/tid så att du kan ändra datum och tid för alla anslutna instrument.



**Starta/Stoppa inspelning** - om instrumentet inte spelar in kommer detta menyalternativ läsas som "Starta inspelning" och när dialogrutan "Inspelning" öppnas kan du där starta en inspelning. Om instrumentet håller på att spela in, kommer detta menyalternativ att läsa som "Stoppa inspelning" och kommer därmed att avsluta inspelningen.



**Ta bort en mätsession** – tar bort den valda sessionen från instrumentet.



**Status** – visar statusinformation för det valda instrumentet i dataramen.

## Verktyg



**Färger** – visar en dialogruta där färgerna ställas in för de olika mätkurvorna i grafen.



**Minne** – visar en dialogruta där du kan ange minnesalternativ för hämtade data.



**Välj en rapport** – öppnar dialogrutan "Mallar", där en standardmall kan väljas när du skapar en rapport.



**Tillbehör** – visar en dialogruta för inställning av olika programalternativ.

## Hjälp



**Hjälp beskrivningar** – lista med hjälpavsnitt för PEL Transfer.



**PEL bruksanvisning** - visar bruksanvisningen för instrumentet.



**Uppdatering** - ansluter till Chauvin Arnoux webbplats för att kontrollera om ny version av programvara och firmware för instrumentet finns tillgänglig.



**Om** – visar PEL Transfer version samt en länk till programvarans licensavtal.



## 4.5. LADDA NER INSPELADE DATA

Inspelade mätningar lagrade i instrumentet överförs till en databas i PC'n med nedladdningskommandot.

### Att ladda ner en inspelning:

1. Välj en inspelad mätsession i **Inspelade sessioner** i PEL.
2. **Välj Ladda ner inspelade data** från PEL **Instrument** menyn eller klicka på **Ladda ner inspelade data** knappen på menyraden. Detta startar överföringen av inspelade data till PC'n.

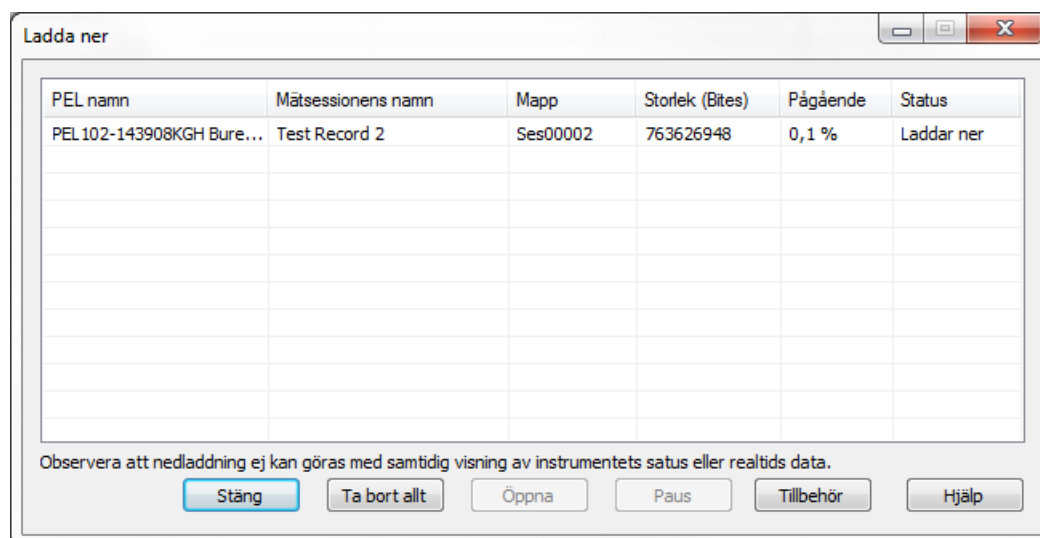


Bild 52

3. När överföringen är klar, välj du sessionen och klicka på **Öppna**. Mätsessionen kommer att läggas till i navigationsträdets **Mina öppna mätsessioner**.
4. **Vid val av** olika objekt under sessionnamnet i **Mina öppna mätsessioner** kommer att visa dess motsvarande data i data-ramen.



Datavärdena för "1 sekunds" data och övertoner kan inte laddas ner från en pågående inspelning.

## 5. SPECIFIKATIONER

### 5.1. REFERENSVILLKOR

Parameter	Referensvillkor
Omgivningstemperatur	23 ± 2 °C
Relativ fuktighet	[45 % RH; 75 % RH]
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 V <sub>RMS</sub> ; 1000 V <sub>RMS</sub> ] 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 ± 0,1 Hz och 60 Hz ± 0,1 Hz
Övertoner	< 0.1%
Spänningsobalans	0%
Förvärmning	Instrumentet måste ha befunnit sig under spänning i minst en timme.
Gemensam mod	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 11

### 5.2. ELEKTRISKA SPECIFIKATIONER

#### 5.2.1. SPÄNNINGSINGÅNGAR

**Funktionsområde:** Fas-till-nolla- och nolla-till-jord-spänningar upp till 1 000 V<sub>RMS</sub>  
Fas-till-fas spänningar upp till 1 700 V<sub>RMS</sub>



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

**Ingångsimpedans:** 1 908 kΩ (fas-till-nolla)

**Max tillåten överlast:** 1 100 V<sub>RMS</sub> (fas-till-nolla)

#### 5.2.2. STRÖMINGÅNGAR



**Anmärkning:** Strömtångernas utgångar är spänningar.

**Funktionsområde:** 0,5 mV till 1,2 V (1 V = I nom) med crestfaktor =  $\sqrt{2}$

**Ingångsimpedans:** 1 MΩ (undantag för AmpFlex® / MiniFlex® strömtänger):  
12,4 kΩ (AmpFlex® / MiniFlex® strömtänger)

**Max tillåten överlast:** 1,7 V

### 5.2.3. INNEBOENDE OSÄKERHET (FÖRUTOM STRÖMTÄNGER)

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

Enhet	Mätområde	Inneboende osäkerhet
Frekvens (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	$\pm 0,1$ Hz
Fas till nolla spänning (V)	[10 V ; 1000 V]	$\pm 0.2\% \pm 0.2$ V
Fas till fas spänning (U)	[17 V ; 1700 V]	$\pm 0.2\% \pm 0.4$ V
Ström (I) utan strömtång *	[0,2% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0.2\% \pm 0.02\%$ Inom
Aktiv effekt (P)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\%$ Pnom
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,7\% \pm 0,007\%$ Pnom
Reaktiv effekt (Q)	Sin $\varphi = 1$ V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,01\%$ Qnom
	Sin $\varphi = [0,5$ induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,015\%$ Qnom
	Sin $\varphi = [0,5$ induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1,5\% \pm 0,015\%$ Qnom
	Sin $\varphi = [0,25$ induktiv ; 0,25 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 3,5\% \pm 0,003\%$ Qnom
Skenbar effekt (S)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\%$ Snom
Effekt faktor (PF)	PF = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 induktiv ; 0,2 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,1$
Tan $\Phi$	Tan $\Phi = [\sqrt{3}$ induktiv ; $\sqrt{3}$ kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,02$
	Tan $\Phi = [3,2$ induktiv ; 3,2 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,05$
Aktiv energi (Ep)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\%$
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,6 \%$
Reaktiv energi (Eq)	Sin $\varphi = 1$ V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2\%$
	Sin $\varphi = [0,5$ induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2\%$
	Sin $\varphi = [0,5$ induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2,5\%$
	Sin $\varphi = [0,25$ induktiv ; 0,25 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2,5\%$
Skenbar energi (Es)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\%$

Enhet	Mätområde	Inneboende osäkerhet
Övertoner ordning (1 till 25)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1%
THD	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1%

Tabell 12

- *I nom* är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V. Se Tabell 27 och Tabell 28 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 inneboende osäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I nom*. Därtill ska strömtångens inneboende osäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger, använd den inneboende osäkerheten som framgår av Tabell 28. Den inneboende osäkerheten för nollström motsvarar den maximala inneboende osäkerheten över I1, I2 och I3.

### 5.2.3.2. Specifikationer 400 Hz

Enhet	Mätområde	Inneboende osäkerhet
Frekvens (f)	[340 Hz ; 460 Hz]	± 0,1 Hz
Fas till nolla spänning (V)	[10 V ; 600 V]	± 0.5% ± 0.5 V
Fas till fas spänning (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0.5% ± 0.5 V
Ström (I) utan strömtång *	[0,2% Inom ; 120% Inom] ***	± 0.5% ± 0.05 % Inom
Aktiv effekt (P)	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±2% ± 0,02% Pnom **
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±3% ± 0,03% Pnom **
Aktiv energi (Ep)	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% **

Tabell 13

- *I nom* är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång på 50/60 Hz. Se Tabell 27 för nominella strömvärden
- *P nom* är den aktiva effekten för  $V = 600\ V$ ,  $I = I\ nom$  och  $PF = 1$
- \*: Den inneboende osäkerheten för strömingångarna (*I*) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I nom*. Därtill ska strömtångens inneboende osäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger, använd den inneboende osäkerheten som framgår av Tabell 28. Den inneboende osäkerheten för nollström motsvarar den maximala inneboende osäkerheten över I1, I2 och I3.
- \*\*: Värde för den maximala inneboende osäkerheten 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.

### 5.2.3.3. Specifikationer DC

Enhet	Mätområde	Onoggrannhet
Spänning (V)	V = [100 V ; 1000 V]	± 1% ± 3 V
Ström (I) utan strömtång *	I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% ± 0,3% Inom
Effekt (P)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% ± 0,3% Pnom
Energi (Ep)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5%

Tabell 14

- *I nom* är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V. Se Tabell 27 för nominella strömvärden
- *P nom* är effekten för  $V = 1\ 000\ V$  och  $I = I\ nom$
- \*: Den inneboende osäkerheten för strömingångarna (I) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande *I nom*. Därtill ska strömtångens inneboende osäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex®-strömtänger, använd den inneboende osäkerheten som framgår av Tabell 28. Den inneboende osäkerheten för nollström motsvarar den maximala inneboende osäkerheten över I1, I2 och I3.
- \*\*: Värde för den maximala inneboende osäkerheten upplysningsvis. Den kan vara högre, i synnerhet vid påverkan från elektromagnetisk kompatibilitet.

### 5.2.3.4. 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	$\varphi (I2, I1) = 180^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 3-ledare $\Delta$ (2 strömtänger)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	$\varphi (I1, I3) = 120^\circ \pm 30^\circ$ 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	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
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	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 4-ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Inte	
3-fas 4-ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 4-ledare $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3-fas 4-ledare öppen $\Delta$	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2-ledare	DC-2W	Inte	
DC 3-ledare	DC-3W	Inte	
DC 4-ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 15

### 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-4W0 $\Delta$		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 16

### 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-4W0 $\Delta$		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 17

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

### 5.2.3.5. 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

### 5.2.3.6. Gemensammodundertryckning

Gemensammodundertryckningen på noll 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.

### 5.2.3.7. Påverkan av det magnetiska fältet

För strömångar där flexibla strömtänger som *MiniFlex®* eller *AmpFlex®* är anslutna: 10 mA/A/m typiskt vid 50/60 Hz.

## 5.2.4. STRÖMTÅNGER

### 5.2.4.1. Försiktighetsåtgärder vid för användning



**Anmärkning:** 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.

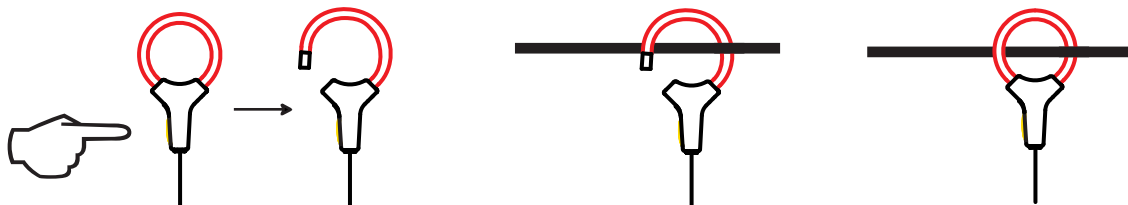
### 5.2.4.2. Specifikationer

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

*MiniFlex®* MA193 flexibla 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. Den här strömtången 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 A <sub>AC</sub> (under förutsättning att ledaren kan omslutas)
Mätområde	50 mA till 2 400 A <sub>AC</sub>
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	≤ 1 % för en ledare i kontakt med strömtången och ≤ 2 % invid rastermekanismen
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III

Tabell 18

**Anmärkning:** Strömmar < 0,05 % av det nominella området sätts till noll.  
De nominella områdena reduceras till 50/200/1 000/5 000 A<sub>AC</sub> vid 400 Hz.  
Kaliber 10 000 A fungerar under förutsättning att ledaren kan tränga in i MiniFlex®.

#### b) PAC93 Strömtång

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

PAC93 Strömtång	
Nominellt område	1000 A <sub>AC</sub> , 1400 A <sub>DC</sub> max
Mätområde	1 till 1000 A <sub>AC</sub> , 1 till 1300 A <sub>TOPP AC+DC</sub>
Maximal omslutningsdiameter	En 42 mm ledare eller två 25.4 mm ledare eller två 50 x 5 mm samlingskenor
Inverkan av ledarens position i klämman	< 0,5%, DC till 440 Hz
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	< 10 mA/A, vid 50/60 Hz
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III

Tabell 19

**Anmärkning:** Strömmar < 1 A<sub>AC/DC</sub> kommer att visas som noll i växelströmsnät.

#### c) C193 Strömtång

C193 Strömtång	
Nominellt område	1000 A <sub>AC</sub> för f ≤ 1 kHz
Mätområde	0,5 A till 1200 A <sub>AC</sub> max (I > 1000 A mer än 5 minuter)
Maximal omslutningsdiameter	52 mm
Inverkan av ledarens position i klämman	< 0,1%, DC till 440 Hz
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	< 0,5 mA/A, vid 50/60 Hz
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III

Tabell 20

**Anmärkning:** Strömmar < 0.5 A kommer att visas som noll.



**d) AmpFlex® A193**

AmpFlex® A193	
Nominellt område	100/400/2 000/10 000 A <sub>AC</sub>
Mätområde	0,05 till 12 000 A <sub>AC</sub>
Maximal omslutningsdiameter (enligt modell)	Längd= 450 mm; Ø = 120 mm Längd= 800 mm; Ø = 235 mm
Inverkan av ledarens position i strömtången	≤ 2 % överallt och ≤ 4 % invid rastermekanismen
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	≤ 1 % överallt och ≤ 2 % invid rastermekanismen
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III

Tabell 21

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

**e) MN93 Strömtång**

MN93 Strömtång	
Nominellt område	200 A <sub>AC</sub> för f ≤ 1 kHz
Mätområde	0,5 till 240 A <sub>AC</sub> max (I > 200 A inte permanent)
Maximal omslutningsdiameter	20 mm
Inverkan av ledarens position i klämman	< 0,5%, vid 50/60 Hz
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	≤ 15 mA/A
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III

Tabell 22

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

**f) MN93A Strömtång**

MN93A Strömtång	
Nominellt område	5 A och 100 A <sub>AC</sub>
Mätområde	5 A: 0,01 till 6 A <sub>AC</sub> max; 100 A: 0.2 till 120 A <sub>AC</sub> max
Maximal omslutningsdiameter	20 mm
Inverkan av ledarens position i klämman	< 0,5%, vid 50/60 Hz
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	≤ 15 mA/A, vid 50/60 Hz
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III

Tabell 23

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) E3N Strömtång

E3N Strömtång	
Nominellt område	10 A <sub>AC/DC</sub> , 100 A <sub>AC/DC</sub>
Mätområde	0,01 till 100 A <sub>AC/DC</sub>
Maximal omslutningsdiameter	11,8 mm
Inverkan av ledarens position i klämman	< 0,5%
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	-33 dB typiskt, DC till 1 kHz
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III

Tabell 24

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

### h) J93 Strömtång

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

Tabell 25

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

### h) 5 A Adapterbox eller Essailec®

5 A Adapterbox eller Essailec®	
Nominellt område	5 A <sub>AC</sub>
Mätområde	0,005 till 6 A <sub>AC</sub>
Omvandlingångar	3
Säkerhet	IEC 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V CAT III

Tabell 26

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

### 5.2.4.3. Inneboende osäkerhet

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

Följande karakteristika anges för strömtångernas referensvillkor.

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

Strömtång typ	I nominell	Ström (RMS eller DC)	Inneboende osäkerhet vid 50/60 Hz	Inneboende osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz	Typisk osäkerhet på $\varphi$ vid 50/60 Hz	Typisk osäkerhet 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 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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	100 A <sub>AC/DC</sub>	[5 A; 40 A[	$\pm 4\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 A <sub>AC/DC</sub>	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Strömtång J93	3500 A <sub>AC</sub> 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 A <sub>AC</sub>	[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 27

## Karakteristika för AmpFlex® och MiniFlex®

Strömtång typ	I nominell	Ström (RMS eller DC)	Inneboende osäkerhet vid 50/60 Hz	Inneboende osäkerhet vid 400 Hz	Inneboende osäkerhet på $\phi$ vid 50/60 Hz	Typisk osäkerhet på $\phi$ vid 400 Hz
AmpFlex® A193 *	100 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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 *	100 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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 A <sub>AC</sub>	[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°

Tabell 28

\*: De nominella områdena reduceras till 50/200/1 000/5 000 A<sub>AC</sub> vid 400 Hz.

### 5.3. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1

Klass 1 (kaliber: 100 m)

Nominell uteffekt: +15 dBm

Nominell känslighet: -82 dBm

Hastighet: 115,2 kbits/s

### 5.4. STRÖMFÖRSÖRJNING

#### Strömförsörjning med nätanslutning

■ **Funktionsområde:** 110 V-250 V vid 50/60 Hz

■ **Max effekt:** 30 VA

#### Batteriprestanda

■ **Typ:** Laddningsbara NiMH batterier

■ **Laddningstid:** Ca 5 timmar

■ **Laddningstemperatur:** 10° till 40°C (50° till 104°F)



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

#### Drifttid

■ Minst 30 minuter

■ Typiskt 60 minuter

## 5.5. MEKANISKA DATA

- **Dimensioner:** 256 x 125 x 37 mm (10.08 x 4.92 x 1.46")
- **Vikt:** < 1 kg
- **Fall test:** 1 m i den svåraste positionen utan permanent mekanisk skada eller funktionell försämring
- **Skyddsklass:** Genom höljet (IP kod) enligt IEC 60529, IP 54) inte i drift/inte inkl. uttagen  
IP 54 när instrumentet inte är anslutet  
IP 20 när instrumentet är anslutet

## 5.6. MILJÖVILLKOR

- **Höjd:**
  - **I drift:** 0 till 2 000 m;
  - **Inte i drift:** 0 till 10 000 m.
- **Temperatur och relative fuktighet:**

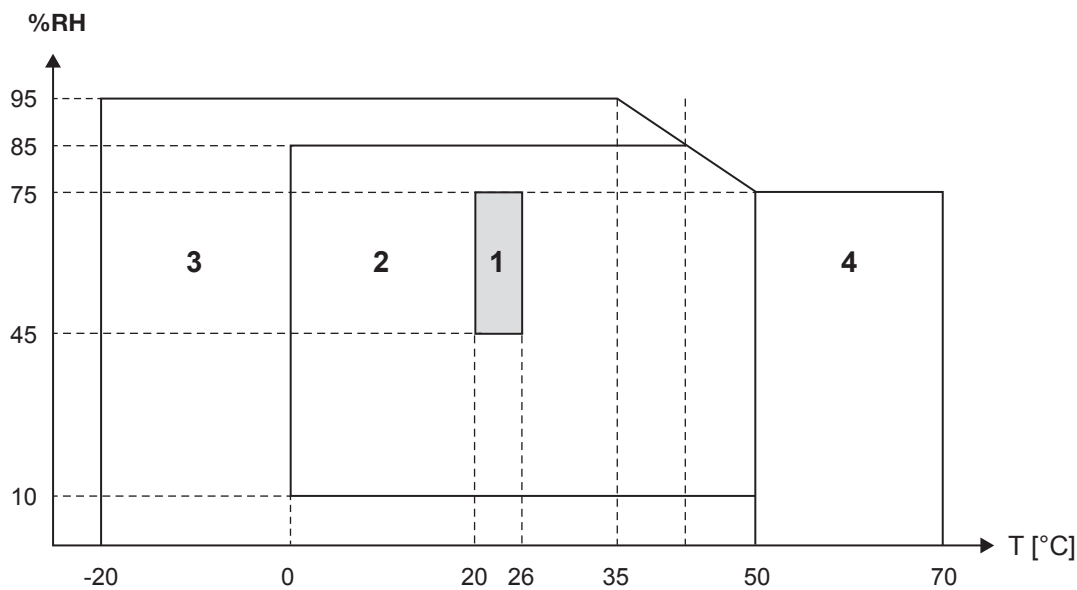


Bild 53

- 1 = Referensområde
- 1+2 = Funktionsområde
- 1+2+3 = Lagring med batterier
- 1+2+3+4 = Lagring utan batterier

## 5.7. ELEKTRISK SÄKERHET

Instrumentet överensstämmer med IEC 61010-1 och IEC 61010-2-030 för följande:

- Mätångar och hölje: 600 V CAT IV/1 000 V CAT III, föroreningsgrad 2
- Strömförsörjning: 300 V överspänningskategori II, föroreningsgrad 2



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

Intertek  
4009819

För strömtångerna, se § 5.2.4

Strömtångerna överensstämmer med IEC 61010-2-032

Mätledningarna och krokodilklämmor överensstämmer med IEC 61010-031

## 5.8. ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET

Emission och immunitet i industriell miljö motsvarande normen IEC 61326-1.  
Typisk inverkan på mätningen är 0,5 % av skalans slut utan att överstiga 5 A.

## 6. 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.**

### 6.1. BATTERI

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

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

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



I detta fall kommer det att behövas åtminstone 5 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.

### 6.2. BATTERI INDIKATOR

Den Gul/röda lysdioden (nummer 6 - i Tabell 4) visar batteriets status. När instrumentet är anslutet till elnätet, laddas batteriet tills det är fullt.

- LED AV: Batteriet är fullt (med eller utan strömförsörjning)
- Gul LED PÅ/ Blinkar inte: Batteriet laddas
- Gul LED blinkar två gånger per sekund: Batteriet laddas efter en fullständig urladdning
- Röd LED blinkar två gånger per sekund: Lågt batteri (och ingen strömförsörjning)

### 6.3. RENGÖRING

---



**Koppla bort alla elektriska anslutningar från instrumentet.**

---

Använd en mjuk trasa fuktad med tvålsvatten. 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.

## 6.4. UPPDATERING AV INTERN PROGRAMVARA (FIRMWARE)

Med vår ambition att alltid tillhandahålla bästa möjliga service i form av prestanda och tekniska uppgraderingar, erbjuder Chauvin Arnoux dig att uppdatera den inbyggda programvaran i instrumentet (firmware) genom att ladda ner den nya versionen helt kostnadsfritt på vår hemsida.

Gå till vår hemsida:

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

I rubriken "Support" klicka på "Ladda ner våra programvaror". Mata in instrumentets namn "PEL102/103".

Anslut instrumentet till datorn med USB-kabeln som medföljde i leveransen.



Uppdatering av firmware kan återställa konfigurationen och medföra att lagrade data instrumentet förloras. Som en försiktighetsåtgärd, spara lagrade data till i en PC innan du uppdaterar den inbyggda mjukvaran.

---

## 7. GARANTI

---

Vår garanti är giltig i **24 månader** från den dag då utrustningen levereras. Vi tillämpar IMLs allmänna leveransbestämmelser. Dessa finns att läsa i .pdf format på vår hemsida : [www.chauvin-arnoux.se](http://www.chauvin-arnoux.se)

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.



## 8. APPENDIX

### 8.1. MÄTNINGAR

#### 8.1.1. DEFINITION

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

Geometrisk representation av aktiv och reaktiv effekt:

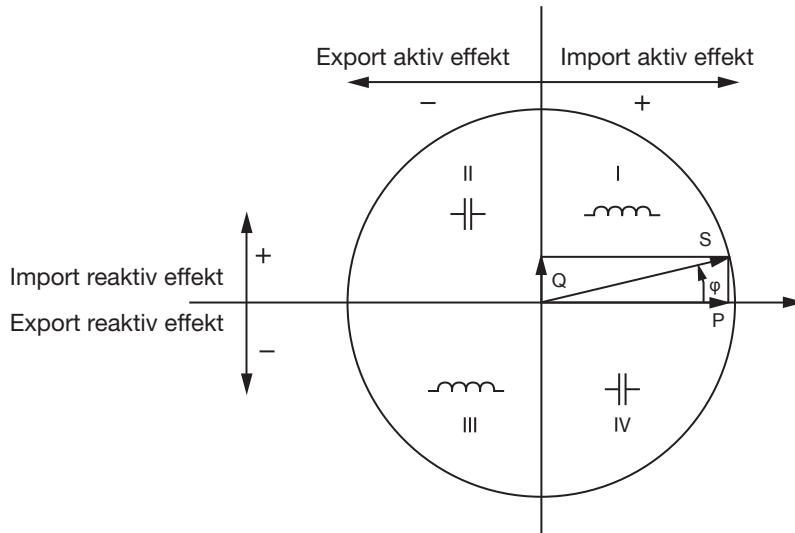


Bild 54

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).

#### 8.1.2. SAMPLING

##### 8.1.2.1. 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 mätsignal anses vara utanför frekvensområdena. Samplingshastigheten är då, enligt den förvalda nätfrekvensen, 6.4 kHz (50/400 Hz) eller 7.68 kHz (60 Hz).

##### 8.1.2.2. Låsning av samplingsfrekvensen

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

### 8.1.2.3. 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.

### 8.1.2.4. Nolledarström

Beroende på typ av elnät beräknar PEL 102 och 103 strömmen i nolledaren.

### 8.1.2.5. "1-sekunds" enheter

Instrumentet beräknar följande enheter varje sekund, enligt § 8.2.

"1-sekunds" enheter används för:

- Realtids värden
- "1-sekunds" trender.
- Som insamlingsvärden för aggregerade värden (se § 8.1.2.6).
- För bestämning av min- och maxvärden för "aggregerade" trendvärden.

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

### 8.1.2.6. Aggregering (sammanläggning)

En aggregerad kvantitet är ett värde som beräknas för en bestämd tidsperiod, enligt formlerna som anges i Tabell 30.

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 (se § 4.4).

### 8.1.2.7. 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 30). För vissa sammanlagda värden visas Max direkt på instrumentet.

### 8.1.2.8. 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.

Men den "totala" energin är tillgänglig med inspelningssessionens data.

## 8.2. MÄTFORMLER

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

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

Enheter	Formler	Kommentarer
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
Crestfaktor 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
Crestfaktor 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 $\beta = \frac{U_{2\ fund}^4 + U_{3\ fund}^4 + U_{3\ fund}^4}{(U_{1\ fund}^2 + U_{2\ fund}^2 + U_{3\ fund}^2)^2}$
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 $P_L [1s] = P_1 [1s] + P_2 [1s] + P_3 [1s]$
Reaktiv effekt ( $Q_L$ )	$Q_L [1s] = sign [1s] \times \sqrt{S_L^2 [1s] - P_L^2 [1s]}$	Reaktiv effekt inkluderar övertoner. "sign[1s]" är tecknet för reaktiva effekten
	$Q_T [1s] = Q_1 [1s] + Q_2 [1s] + Q_3 [1s]$	Den beräknade totala reaktiva effekt $Q_T [1s]$ är en vektor. Den beräknade totala reaktiva effekt $Q_T [1s]$ är en vektor.
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 fundamental för strömmen I och fasens fundamental 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 $P [10/12]$ are 10/12-periodens värden för Q och P.
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 fundamentalen. VH1 är fundamentalens 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 fundamentalen. UH1 är fundamentalens 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 fundamentalen. IH1 är fundamentalens värde

Tabell 29

### 8.3. AGGREGATION

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 ( $V_L$ ) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Spänning fas-till-nolla ( $V_L$ ) (DC)	$V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
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)	$I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Crestfaktor spänning ( $V_c F_L$ )	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{VLx}[1s]$
Crestfaktor ström ( $I_c F_L$ )	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{ILx}[1s]$
Asymmetri ( $u_2$ )	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} u_{2x}[1s]$
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) ( $P_{LL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Reaktiv effekt (levererad) ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Reaktiv effekt (förbrukad) ( $Q_{LL}$ )	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Skenbar effekt ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Källans effektfaktor ( $PF_{SL}$ ) med mot- svarande kvadrant	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Aktiv effekt (förbrukad) ( $P_{LL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Reaktiv effekt (levererad) ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Reaktiv effekt (förbrukad) ( $Q_{LL}$ )	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Skenbar effekt ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$

Enheter	Formler
Effektfaktor export (PF <sub>SL</sub> ) med motsvarande kvadrant	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Effektfaktor import (PF <sub>LL</sub> ) med motsvarande kvadrant	$PF_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{RLx}[1s]$
Cos (φ <sub>L</sub> ) <sub>S</sub> vid källa med motsvarande kvadrant	$\text{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos (φ <sub>L</sub> ) <sub>L</sub> vid källa med motsvarande kvadrant	$\text{Cos}(\varphi_L)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Rx}[1s]$
Tan Φ <sub>S</sub> vid källa	$\text{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tan Φ <sub>L</sub> vid lasten	$\text{Tan}(\varphi)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Rx}[1s]$
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 30

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

## 8.4. 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 § 3.4.1
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 § 3.4.2
3-fas 3-ledare $\Delta$ [2 strömtänger]	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	Effektmätningen utförs med 2-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1 och L3 ledarna. $i_2$ strömmen beräknas (ingen strömomvandlare ansluten på L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	se § 3.4.3.1
3-fas 3-ledare Öppen $\Delta$ [2 strömtänger]	3P-3WO2			se § 3.4.3.3
3-fas 3-ledare Y [2 strömtänger]	3P-3WY2			se § 3.4.3.5
3-fas 3-ledare $\Delta$ [3 strömtänger]	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	se § 3.4.3.2
3-fas 3-ledare Öppen $\Delta$ [3 strömtänger]	3P-3WO3			se § 3.4.3.4
3-fas 3-ledare Y [3 strömtänger]	3P-3WY3			se § 3.4.3.6
3-fas 3-ledare $\Delta$ symmetrisk	3P-3W $\Delta$ B	Nej	Effektmätningen utförs med 1-wattmeter metoden. Spänningsmätningar utförs mellan L1 och L2. Strömmätningar utförs på L3 ledaren. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$ . $I_1 = I_2 = I_3$	se § 3.4.3.7
3-fas 4-ledare Y	3P-4WY	Ja	Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollans ström beräknas: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$ .	se § 3.4.4.1
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. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$ . $I_1 = I_2 = I_3$	se § 3.4.4.2
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 § 3.4.4.3
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 § 3.4.5.1
3-fas 4-ledare Öppen $\Delta$	3P-4WO $\Delta$			se § 3.4.5.2

Elnät	Förkortning	Fasföljd	Kommentar	Referensdiagram
DC 2-ledare	DC-2W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren.	se § 3.4.6.1
DC 3-ledare	DC-3W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. Strömmätningar utförs på L1 och L2 ledarna. Den negativa (retur) strömmen beräknas: $i_N = i_1 + i_2$	se § 3.4.6.2
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 § 3.4.6.3

Tabell 31

## 8.5. 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 $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
$V_1$	RMS	●	●				●	●	●	●			
$V_2$	RMS		●				●	●(1)	●(1)	●			
$V_3$	RMS						●	●(1)	●	●			
$V_1$	DC										●	●	●
$V_2$	DC											●	●
$V_3$	DC												●
$U_{12}$	RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
$U_{23}$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
$U_{31}$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_1$	RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_2$	RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_3$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_N$	RMS		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
$I_1$	DC										●	●	●
$I_2$	DC											●	●
$I_3$	DC												●
$I_N$	DC											●(2)	●(2)
$V_{CF1}$		●	●				●	●	●	●			
$V_{CF2}$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$V_{CF3}$							●	●(1)	●	●			
$I_{CF1}$		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_{CF2}$			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_{CF3}$				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$u_2$				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$P_1$		●	●				●	●	●	●	●	●	●
$P_2$			●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
$P_3$							●	●(1)	●	●			●
$P_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
$P_1$	Källa	●	●				●	●	●	●	●	●	●

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 $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P <sub>2</sub>	Källa		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P <sub>3</sub>	Källa						●	●(1)	●	●			●
P <sub>T</sub>	Källa	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
P <sub>1</sub>	Last	●	●				●	●	●	●	●	●	●
P <sub>2</sub>	Last		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P <sub>3</sub>	Last						●	●(1)	●	●			●
P <sub>T</sub>	Last	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
Q <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
Q <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
Q <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
Q <sub>T</sub>		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q <sub>1</sub>	Källa	●	●				●	●	●	●			
Q <sub>2</sub>	Källa		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q <sub>3</sub>	Källa						●	●(1)	●	●			
Q <sub>T</sub>	Källa	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q <sub>1</sub>	Last	●	●				●	●	●	●			
Q <sub>2</sub>	Last		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q <sub>3</sub>	Last						●	●(1)	●	●			
Q <sub>T</sub>	Last	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
S <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
S <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
S <sub>T</sub>		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
PF <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
PF <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
PF <sub>T</sub>		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF <sub>1</sub>	Källa	●	●				●	●	●	●			
PF <sub>2</sub>	Källa		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF <sub>3</sub>	Källa						●	●(1)	●	●			
PF <sub>T</sub>	Källa	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF <sub>1</sub>	Last	●	●				●	●	●	●			
PF <sub>2</sub>	Last		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF <sub>3</sub>	Last						●	●(1)	●	●			
PF <sub>T</sub>	Last	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_1$		●	●				●	●	●	●			
Cos $\varphi_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos $\varphi_3$							●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_1$	Källa	●	●				●	●	●	●			
Cos $\varphi_2$	Källa		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos $\varphi_3$	Källa						●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_M$	Källa	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_1$	Last	●	●				●	●	●	●			
Cos $\varphi_2$	Last		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos $\varphi_3$	Last						●	●(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 $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
Cos $\varphi_T$	Last	●(6)	●	●	●	●(3)	●	●(1)	●	●			
Tan $\Phi$		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(1)	●			
Tan $\Phi$	Källa	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
Tan $\Phi$	Last	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
Hi_V <sub>1</sub>	i=1 till 50 (5)	●	●				●	●	●	●			
Hi_V <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●	●			
Hi_V <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
Hi_U <sub>12</sub>	i=0 till 50 (5)		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U <sub>23</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U <sub>31</sub>					●	●	●(1)	●	●(1)	●			
Hi_I <sub>1</sub>	i=0 till 50 (5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Hi_I <sub>2</sub>			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>3</sub>					●	●	●(1)	●	●(1)	●	●		
Hi_I <sub>N</sub>				●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)		
THD_V <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
THD_V <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
THD_V <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
THD_U <sub>12</sub>			●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U <sub>23</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U <sub>31</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>1</sub>		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
THD_I <sub>2</sub>			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>3</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>N</sub>			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			

(1) Extrapolerad

(2) Beräknad

(3) Inte ett signifikant värde

(4) Alltid = 0

(5) 7:e ordningen för 400 Hz

(6)  $P_1 = P_T$ ,  $\varphi_1 = \varphi_T$ ,  $S_1 = S_T$ ,  $PF_1 = PF_T$ ,  $\text{Cos } \varphi_1 = \text{Cos } \varphi_T$

## 8.6. ORDLISTA

$\varphi$  Fasförskjutning av fas-till-nolla spänningen i förhållande till fas-till-nolla strömmen.

$\overset{\sim}{L}$  Induktiv fasförskjutning.

$\overset{\sim}{C}$  Kapacitiv fasförskjutning.

° Grad.

% Procent.

A Ampere (strömenhet).

**Aggregation** Olika medelvärden definieras i § 8.3.

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

**cos  $\varphi$**  Cosinus för fasförskjutningen av den fundamentalens spänningen i förhållande till fundamentalens ström.

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

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

**Ep** Förkortning för aktiv energi.

**Eq** Förkortning för reaktiv energi.

**Es** Förkortning för skenbar energi.

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

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

**Fundamental komponent:** Komponent vid grundfrekvensen.

<b>Hz</b>	Hertz (Enhet för frekvens).
<b>I</b>	Symbol för ström.
<b>I-CF</b>	Crestfaktor för ström.
<b>I-THD</b>	Total distortionsfaktor för ström.
<b>I<sub>x</sub>-H<sub>n</sub></b>	Strömvärde eller procent för överton av n:te ordningen.
<b>L</b>	Fas i ett nätverk med flera faser.
<b>MAX</b>	Maximalt värde.
<b>Mätmetod</b>	Mätmetod för en enskild mätning.
<b>MIN</b>	Minimalt värde.
<b>Nominell spänning:</b>	Referensspänning i ett nätverk.
<b>Övertoner</b>	I elektriska system, spänningar och strömmar vid frekvenser som är multiplar av den fundamentala frekvensen.
<b>P</b>	Förkortning för aktiv effekt.
<b>PF</b>	Effektfaktor: Förhållandet mellan aktiv effekt och skenbar effekt.
<b>Q</b>	Förkortning för reaktiv effekt.
<b>RMS</b>	RMS (Root Mean Square) värde av ström eller spänning. Kvadratroten av medelvärdet av kvadraterna av momentana värdena för en enhet under ett angivet tidsintervall.
<b>S</b>	Förkortning för skenbar effekt.
<b>Spänningsobalans i ett elnät med flera faser:</b>	Tillstånd där RMS spänningar mellan ledare (fundamental komponent) och/eller fasskillnader mellan på varandra följande ledare är inte lika.
<b>tan <math>\Phi</math></b>	Förhållandet mellan reaktiv effekt och aktiv effekt.
<b>THD</b>	Total distortionsfaktor (Total Harmonic Distortion). Beskriver andelen övertoner för en signal i förhållande till RMS-värdet av fundamentalen eller till det totala RMS-värdet utan DC.
<b>U</b>	Fas-till-fas spänning.
<b>U-CF</b>	Crestfaktor för spänningen fas-till-fas.
<b>u<sub>2</sub></b>	Asymmetri i fas-till-nolla spänningen.
<b>U<sub>x</sub>-H<sub>n</sub></b>	Fas-till-fas spänning (värde eller procent) för överton av n:te ordningen.
<b>U<sub>xy</sub>-THD</b>	Total distortionsfaktor för spänningen mellan två faser .
<b>V</b>	Spänning fas-till-nolla eller Volt (enhet för spänning).
<b>V-CF</b>	Crestfaktor 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>V<sub>x</sub>-H<sub>n</sub></b>	Fas-till-nolla spänning (värde eller procent) för överton av n: te ordningen.
<b>W</b>	Enhet för reaktiv effekt (Watt).
<b>Wh</b>	Enhet för aktiv energi (Watt x timmar).

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

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



---

**FRANCE**

**Chauvin Arnoux Group**  
190, rue Championnet  
75876 PARIS Cedex 18  
Tél : +33 1 44 85 44 85  
Fax : +33 1 46 27 73 89  
info@chauvin-arnoux.com  
www.chauvin-arnoux.com

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux Group**  
Tél : +33 1 44 85 44 38  
Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**  
www.chauvin-arnoux.com/contacts

