SV - Bruksanvisning

CHAUVIN ARNOUX

PEL 112
PEL 113





Effekt- & Energilogger

Measure up

Tack för att du har köpt en **Effekt & Energilogger PEL112** eller **PEL113**.

För att få bästa möjliga resultat från ditt instrument:
- **läs** noggrant igenom denna bruksanvisning.
- **laktta** försiktighetsåtgärderna vid användning.


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


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


Instrumentet är skyddat med dubbel isolering.


Jord.


USB-uttag.


Ethernet-uttag (RJ45).


SD-kort.


Nätspänning.


Användbar information eller tips att läsa.


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


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


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


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

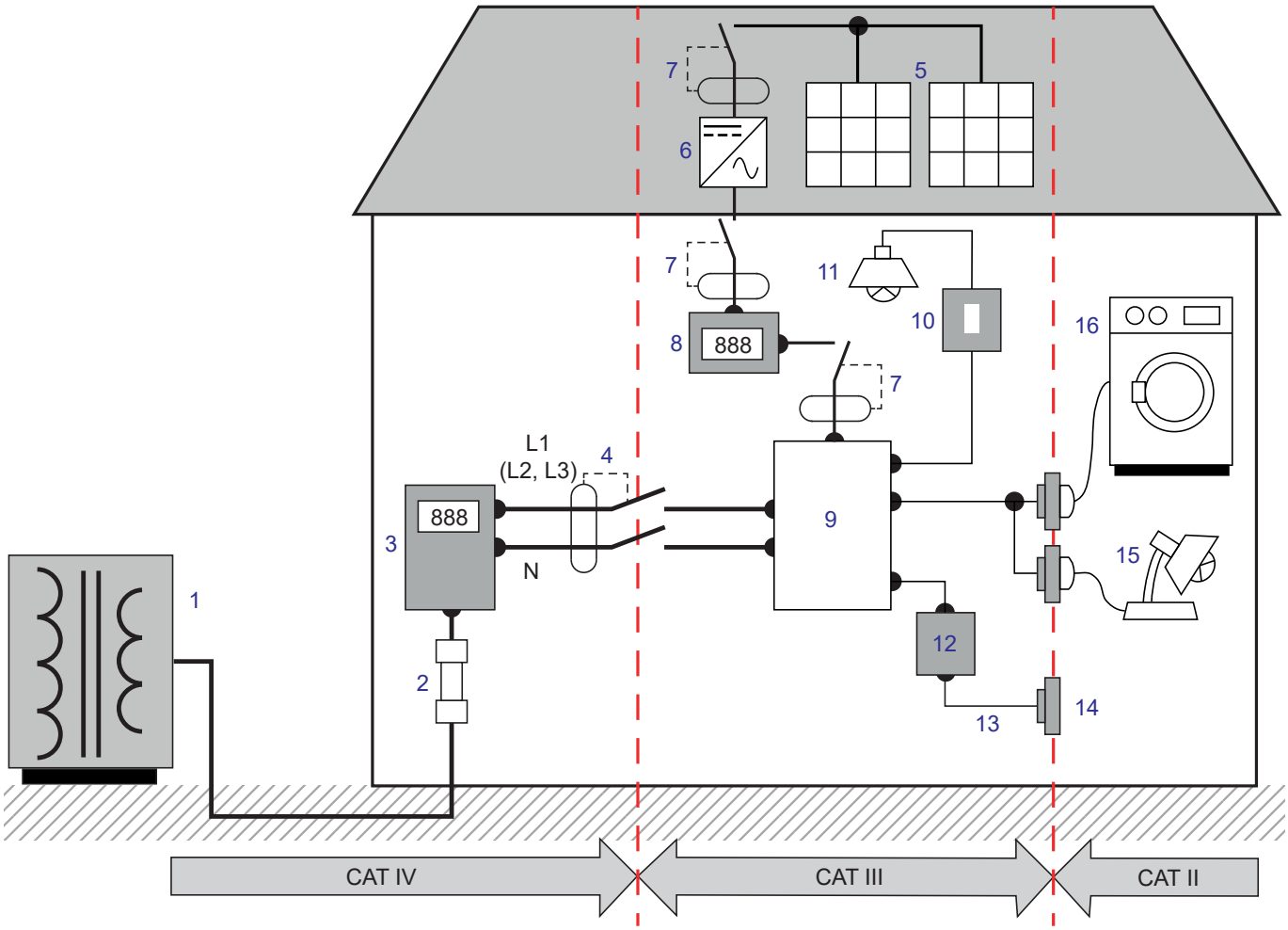
INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. KOMMA IGÅNG 6
1.1. Leveras med 6
1.2. Tillbehör 7
1.3. Reservdelar 7
1.4. Ladda batterierna 7
2. PRODUKTEGENSKAPER 8
2.1. Beskrivning 8
2.2. PEL112 9
2.3. PEL113 10
2.4. Baksida 11
2.5. Ingångar 11
2.6. Montering av färgkoder 12
2.7. Anslutningar 12
2.8. Montering 12
2.9. Tangentfunktioner 13
2.10. LCD-skärm (PEL113) 13
2.11. Minneskort 14
2.12. LED 15
3. ANVÄNDNING 16
3.1. Starta Instrumentet 16
3.2. Anslutning med USB eller med LAN Ethernet 16
3.3. Anslutning med Wi-Fi 17
3.4. Konfigurering av PEL 18
3.5. Information 21
4. ANVÄNDNING 24
4.1. Distributionsnät och anslutningar 24
4.2. Inspelning 30
4.3. Displayvisning för mätvärden 30
5. MJUKVARA OCH APPLIKATION 50
5.1. PEL Transfer-mjukvara 50
5.2. PEL-applikationen 51
6. SPECIFIKATIONER 53
6.1. Referensvillkor 53
6.2. Elektriska Specifikationer 53
6.3. Kommunikation 65
6.4. Strömförsörjning 65
6.5. Mekaniska data 65
6.6. Miljövillkor 66
6.7. Elektrisk Säkerhet 66
6.8. Elektromagnetisk kompatibilitet 66
6.9. Radioemission 66
6.10. Minneskort 67
7. UNDERHÅLL 68
7.1. Rengöring 68
7.2. Batteri 68
7.3. Uppgradera mjukvaror 68
8. GARANTI 70
9. APPENDIX 71
9.1. Mätningar 71
9.2. Mätformler 73
9.3. Aggregering 74
9.4. Elektriska Nätverk som stöds 76
9.5. Enheter och elnät 77
9.6. Ordlista 80

Definition av mätkategorier

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

Exempel för att identifiera platser för mätkategorier



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

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

FÖRSIKTIGHETSÅTGÄRDER VID ANVÄNDNING

Detta instrument överensstämmer med säkerhetsstandard IEC/EN 61010-2-030 och mätkablarna överensstämmer med IEC/EN 61010-031, för spänningar upp till 1 000 V i kategori III eller 600 V i kategori IV.

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

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

1. KOMMA IGÅNG

1.1. LEVERAS MED

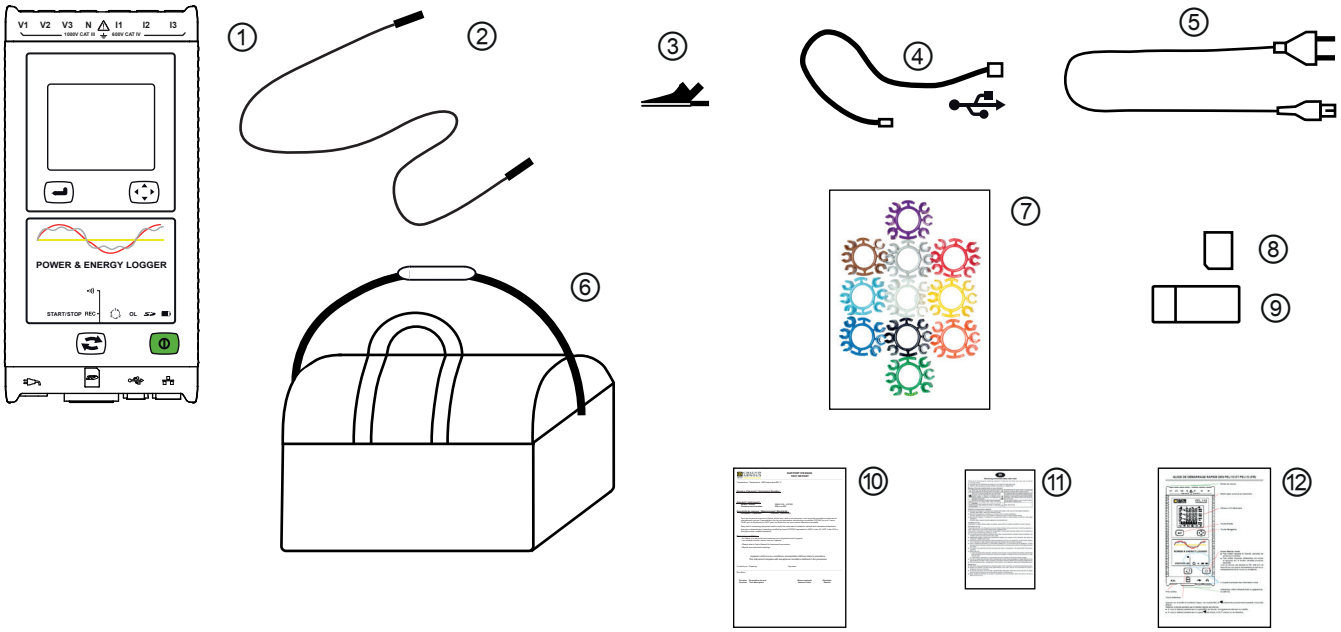


Bild 1

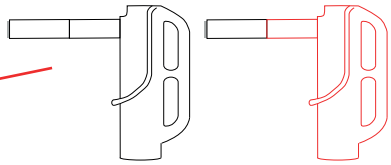
Nr.	Beteckning	Antal
①	PEL112 eller PEL113 (beroende på modell)	1
②	Svarta säkerhetskablar, 3m, banan-banan, rak-rak sammanbundna med ett kardborrband.	4
③	Svarta krokodilklämmor.	4
④	USB-Kabel typ A-B, 1,5 m.	1
⑤	Nätspänningskabel 1,5m.	1
⑥	Transportväska.	1
⑦	Sats med stift och ringar för märkning av kablar och strömtänger för fasidentifiering.	12
⑧	8 GB SD-kort (i instrumentet).	1
⑨	Adapter SD-kort/USB.	1
⑩	Testrapport.	1
⑪	Flerspråkigt säkerhetsdatablad.	1
⑫	Snabbstartsguide.	14

Tabell 1

1.2. TILLBEHÖR

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- MN93-strömtång
- MN93A-strömtång
- MINI94-strömtång
- C193-strömtång
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- PAC93-strömtång
- E94-strömtång
- J93-strömtång
- 5 A adapterbox (3-fas)
- 5 A Essailec® adapterbox
- Magnetiserade mätspetsar
- DataView-mjukvara

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



1.3. RESERVDELAR

- USB-Kabel typ A-B
- Nätanslutningskabel 1.5 m
- Kabelupprullare



- 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 strömtängerna

För tillbehör och reservdelar, besök vår hemsida
www.chauvin-arnoux.se

1.4. LADDA BATTERIERNA

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

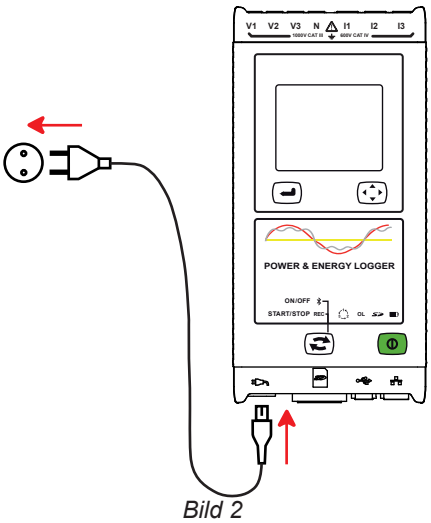
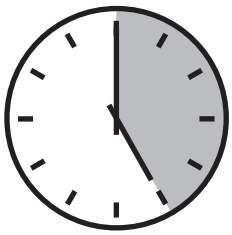


Bild 2

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



Laddning av helt urladdat batteri tar ca 5 timmar.

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

2. PRODUKTEGENSKAPER

2.1. BESKRIVNING

PEL: Effekt- & Energilogger

PEL112 och PEL113 är två lättanvända Effekt- & Energiloggers (en-, två-, och trefas Y och Δ).

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

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

PEL har följande mät- och beräkningsfunktioner:

- Direkt spänningsmätning upp till 1 000 V KAT III och 600 V KAT IV
- Direkt strömmätning från 5 mA upp till 12 000 A beroende på vilken strömtång som används.
- Mätning av aktiv effekt (W), reaktiv effekt (VAR) och skenbar effekt (VA)
- Mätning av grundtonenens aktiva effekt.
- Mätning av aktiv energi på nät- och lastsidan (Wh), reaktiv energi 4-kvadrant (varh) och skenbar energi (VAh)
- Effektfaktor (PF), cos φ, och tan Φ
- Toppfaktor
- Total harmonisk distorsionsfaktor (THD) i spänning och ström
- Spännings- och strömövertoner upp till den 50:e ordningen för 50/60 Hz
- Spännings- och strömövertoner upp till den 7:e ordningen för 400 Hz
- Frekvensmätningar
- RMS- och DC-mätning samtidigt på varje fas
- PEL113: Trippel LCD-display med bakgrundsbelysning (visar 3 faser samtidigt)
- Lagring av mätningar och beräkningsresultat på SD-, SDHC- eller SDHC- kort
- Automatisk igenkänning av de olika strömtångstyperna och strömförsörjning av klämmorna E94.
- Konfiguration av omsättningsförhållanden för strömmar och spänningar på externa omvandlare
- Stöder 17 olika typer av anslutningar eller elektriska distributionssystem
- USB-, LAN- och Wi-Fi -kommunikation
- IRD-server (DataViewSync™) för kommunikation med hjälp av privata IP-adresser.
- PEL Transfer-mjukvara för datainsamling, konfigurering och kommunikation i realtid med en PC
- Android-applikation för kommunikation i realtid och konfigurering av PEL från en smartphone eller surfplatta.
- 32 programmerbara alarm på mätningarna
- Periodisk överföring av rapporter via email.

2.2. PEL112

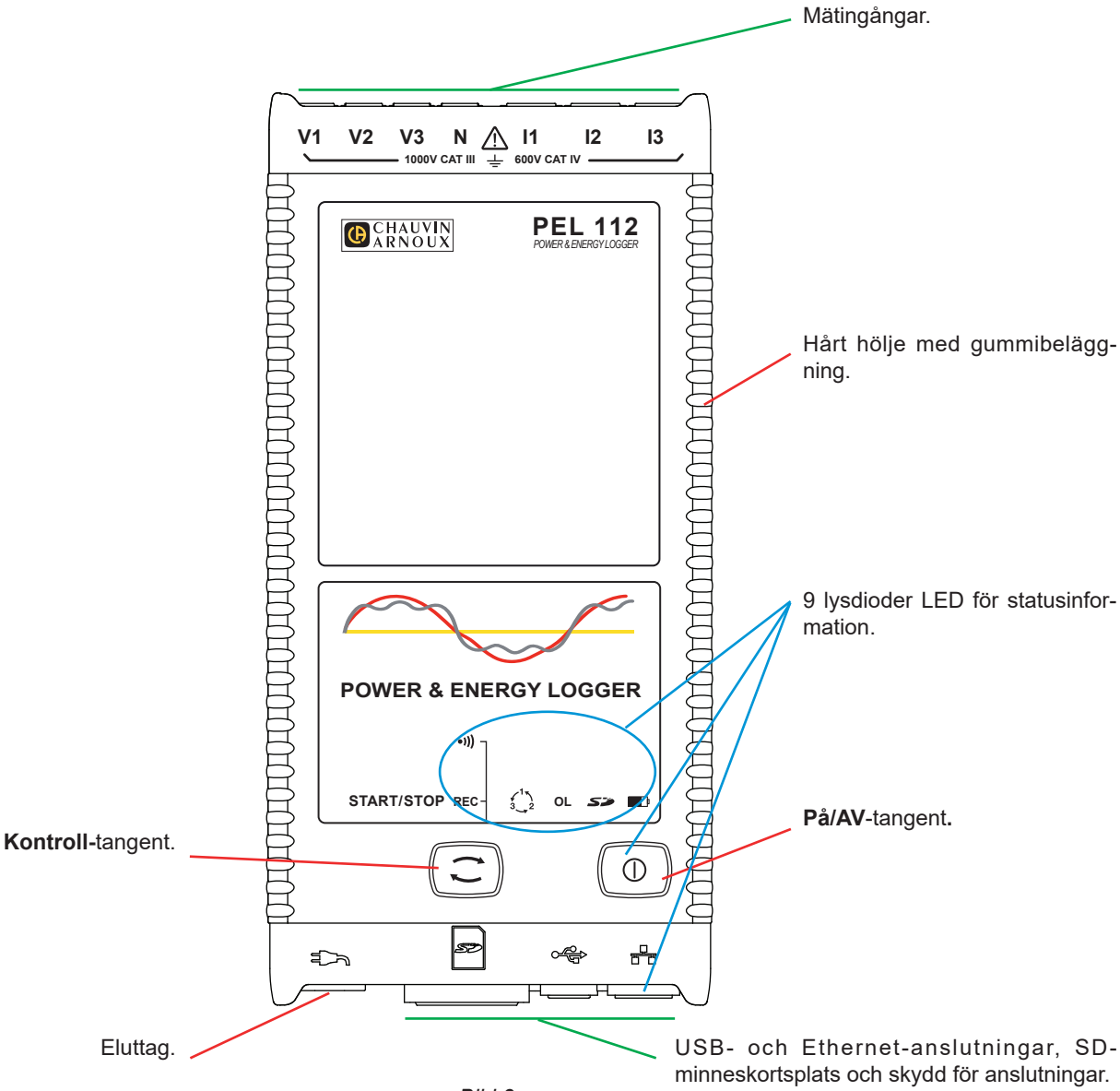


Bild 3

2.3. PEL113

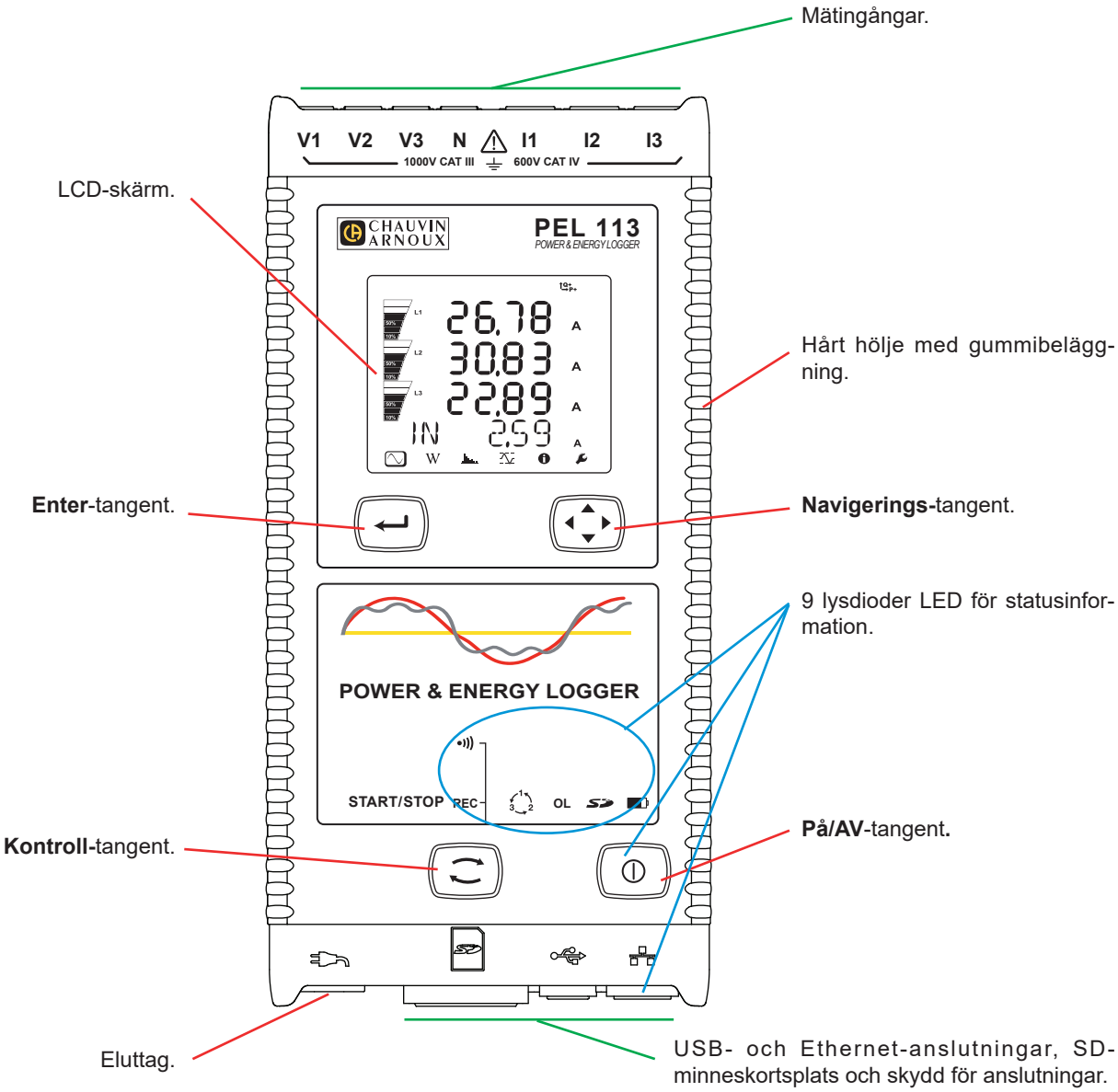
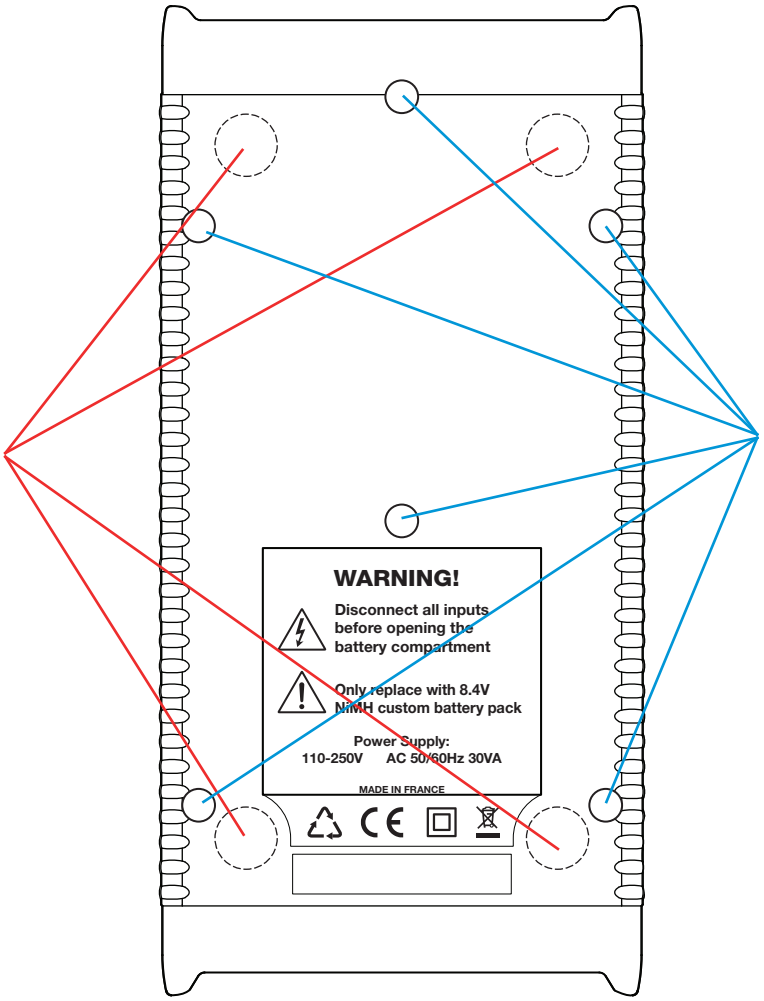


Bild 4

2.4. BAKSIDA

4 magneter (ingjutna i gummihöljet).



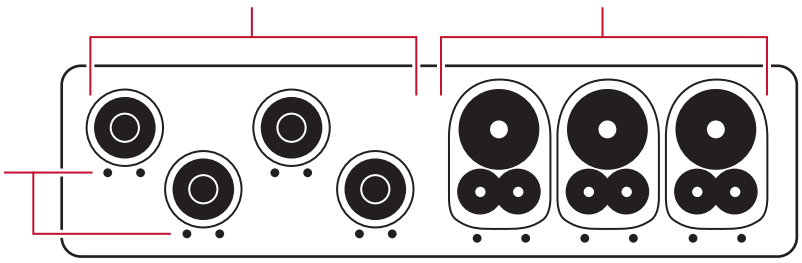
6 infällda Torx® skruvar (endast för service vid fabrik).

Bild 5

2.5. INGÅNGAR

Spänningsingångar (säkerhets-banankontakter).

Strömingångar (4-poliga kontakter).



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

Bild 6

Innan inkoppling, läs noga igenom manualen.

2.6. MONTERING AV FÄRGKODER

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

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

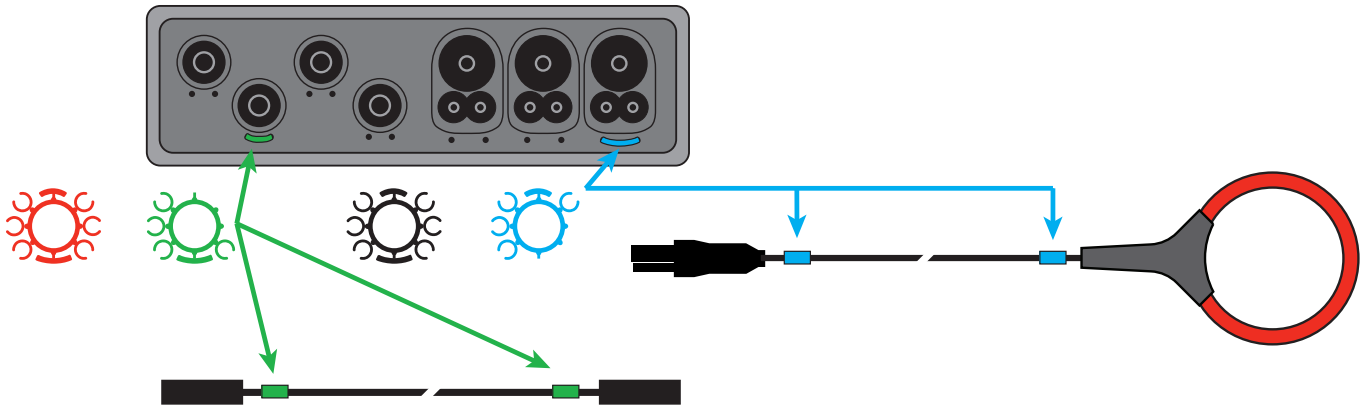


Bild 7

2.7. ANSLUTNINGAR

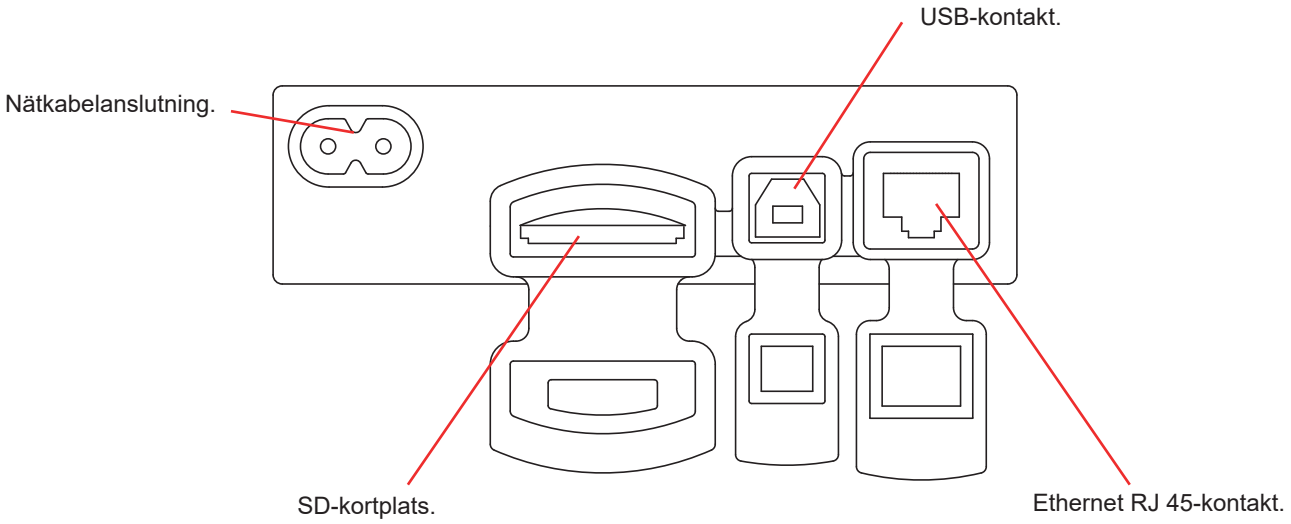


Bild 8

2.8. MONTERING

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

PEL ska placeras i ett välventilerat rum vars temperatur inte överstiger de värden som specificeras vid § 6.6.

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

Starka magnetfält kan skada hårddiskar eller medicintekniska produkter.

2.9. TANGENTFUNKTIONER

Tangent	Beskrivning
	På/AV-tangent Slår PÅ eller AV instrumentet. **Anmärkning:** Så länge som instrumentet är anslutet till elnätet eller så länge som en inspelning pågår, kan det inte stängas av.
	Kontroll-tangent Ett långt tryck aktiverar eller inaktiverar Wi-Fi-anslutningen och startar eller stoppar en inspelning.
	Enter-tangent (PEL113) I konfigurationsläget kan en parameter väljas, vilken då kan ändras. I mät- och strömdisplaylägena visas fasvinklar och partiella energier.
	Navigerings-tangent (PEL113) Dessa används för att bläddra i data som visas på LCD-skärmen.

Tabell 2

2.10. LCD-SKÄRM (PEL113)

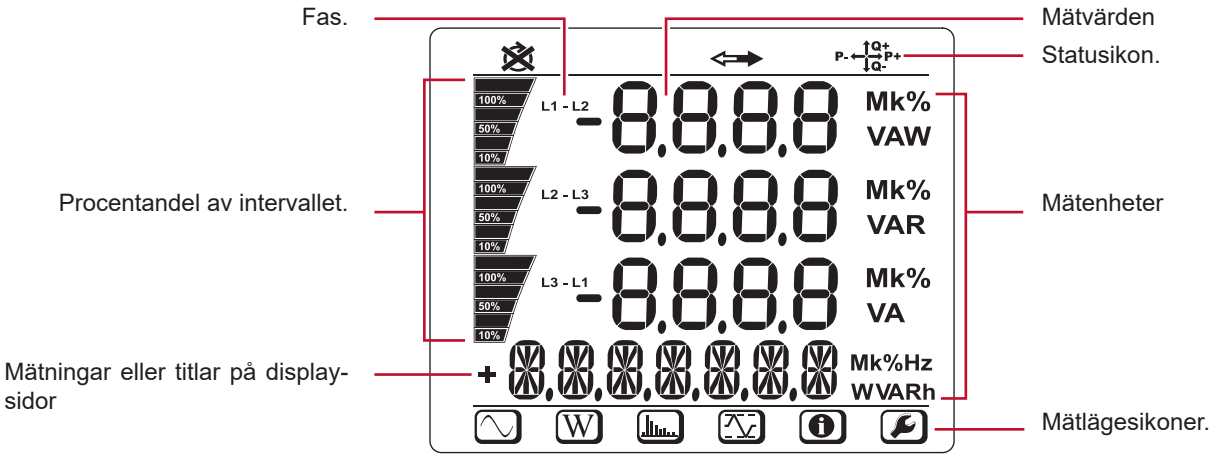


Bild 9

De nedre och övre displayfälten ger följande information:

Symbol	Beskrivning
	Indikering av omvänd fasföljd eller saknad fas (bara vid 3-fassystem och endast i mätläge, se nedanstående förklaring)
	Data finns tillgängliga för inspelning (saknas denna information kan ett internt problem finnas)
	Indikering av effektkvadrant (se § 9.1)
	Mätläge (momentant värde) (se § 4.3.1)
	Effekt- och energiläge (se § 4.3.2)
	Övertonsläge (se § 4.3.3)
	Max-läge (se § 4.3.4)
	Informationsläge (se § 3.5)
	Konfigureringsläge (se § 3.4)

Tabell 3

Fasföljd
Ikonen för fasföljd visas endast när mätläget är valt.

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

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

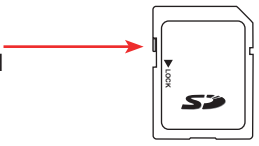
2.11. MINNESKORT

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

PEL levereras med ett formaterat SD-kort. Om du vill installera ett nytt SD-kort:
- Öppna upp gummiskyddet framför kortplatsen SD.
- Tryck på SD-kortet i enheten och ta bort det.

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

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



2.12. LED

LED & färg	Beskrivning
REC **Röd LED**	**Inspelningsstatus** Lysdiod av: Ingen inspelning som väntar eller pågår Blinkande ljus: Väntar på inspelning Lysdiod på: inspelning pågår
Grön LED	**Wi-Fi** LED av: Wi-Fi-anslutningen stoppad (inaktiverad) LED på: Wi-Fi aktiverat, men ingen överföring LED blinker: Wi-Fi aktiverad och sändning
Röd LED	**Fasföljd** LED av: Fasföljden är korrekt LED blinker: Fasföljden är fel. Se § 6.2.3.4.
OL **Röd LED**	**Överlast** Av: Ingen överlast på ingångarna LED blinker en gång per sekund: Överlast på minst en ingång, indikerar att en strömtång är antingen felkopplad eller saknas
Röd/grön LED	**SD-kort** Grön LED på: SD-kort är OK Blinkande röd LED: SD-kortet startas Blinkande LED växelvis röd och grön: SD-kortet är fullt Blekgrön indikator blinkar: SD-kortet blir fullt innan den aktuella inspelningen avslutas Röd LED på: SD-kort saknas eller är spärrat
Orange/röd LED	**Batteri** LED av: Batteri fullt Orange LED på: Batteriet laddas Orange LED blinkar: Batteriet laddas igen efter en fullständig urladdning Röd LED blinkar: Lågt batteri (ingen strömförsörjning tillgänglig)
Grön LED *på* *PÅ/AV tangenten*	**AV/PÅ** LED på: Extern strömförsörjning tillgänglig LED av: Ingen extern strömförsörjning
Grön LED *inbyggt i kontaktdonet*	**Ethernet** LED AV: Inte aktiv LED blinkar: Aktiv
Gul LED *inbyggt i kontaktdonet*	**Ethernet** 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

3. ANVÄNDNING

PEL måste konfigureras före inspelning. De olika stegen i denna konfiguration är:
- Upprätta en anslutning: USB, Ethernet eller Wi-Fi.
- Välj anslutningen enligt typen av distributionsnät.
- Anslut mätprober
- Definiera primär och sekundär nominell spänning vid behov.
- Definiera den primära märkströmmen och den primära neutralströmmen om det behövs.
- Välj aggregeringsperiod.

Denna inställning utförs i konfigurationsläget (se § 3.4) eller med mjukvaran PEL Transfer (se § 5). För att förhindra oavsiktliga ändringar kan PEL inte konfigureras under en inspelning eller om en inspelning har schemalagts.

3.1. STARTA INSTRUMENTET

3.1.1. STARTA PEL

- Anslut PEL till ett eluttag med hjälp av den medföljande nätspänningssladden. Instrumentet startar automatiskt. Om så inte är fallet, tryck på **På/AV**-tangenten i minst 2 sekunder**.**
- Grön LED under **På/AV**-tangenten lyser när PEL är ansluten till strömförsörjningen.

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

3.1.2. STÄNGA AV PEL

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

För att stänga av PEL gör så här:
- Dra ur nätkabeln ur vägguttaget.
- Tryck på **På/AV**-tangenten i mer än 2 sekunder tills alla lysdioder tänds. Släpp sedan **På/AV**-tangenten.
- Alla lysdioder och displayen stängs av när PEL stängs.

3.1.3. ÖVERGÅNG TILL VILOLÄGE

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

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

3.2. ANSLUTNING MED USB ELLER MED LAN ETHERNET

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

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

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

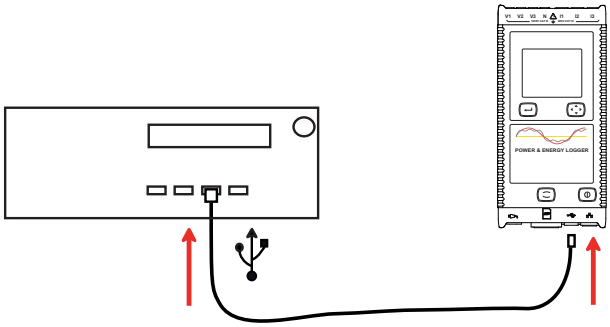


Bild 10

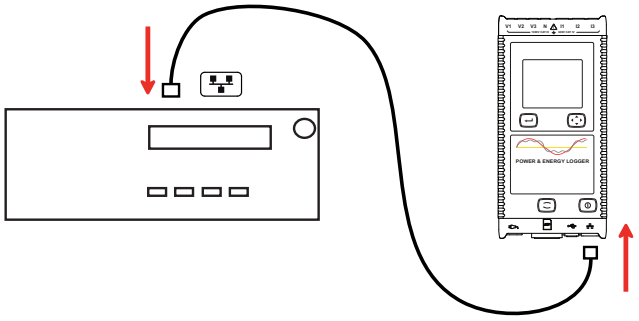


Bild 11

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

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

PEL har en IP-adress.

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

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

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

3.3. ANSLUTNING MED WI-FI

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

Vid behov kan du använda den här PowerPoint-filen för att göra anslutningarna:
https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Connection PEL113-EN.pptx

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

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

Data som skickas av instrumentet kan:

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

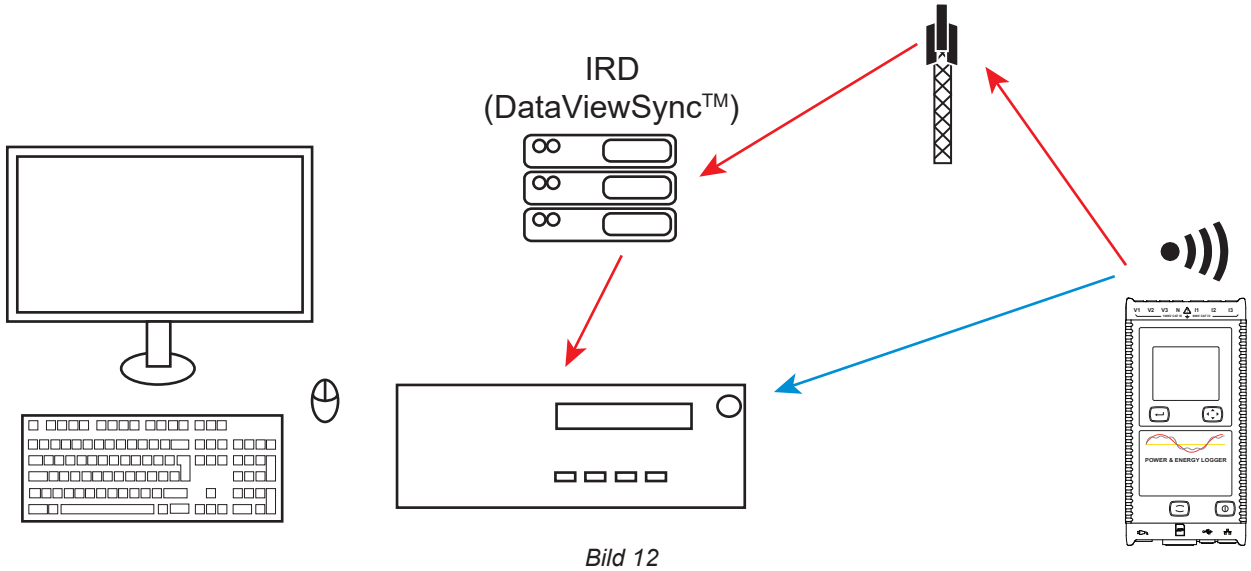


Bild 12

3.4. KONFIGURERING AV PEL

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

För att gå till inställningsläge via enheten, tryck på knapparna ◄ eller ► tills den önskade symbolen väljs.
Följande visas på skärmen:

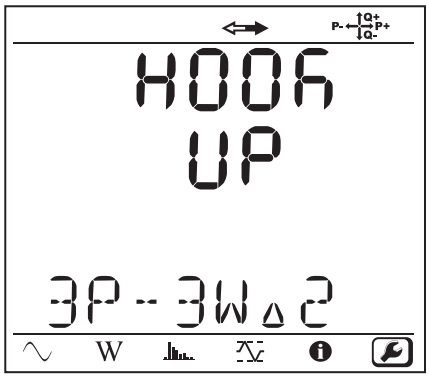


Bild 13

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

Efter 3 minuter utan att **Enter**- eller **Navigeringsknappen** tryckts in återgår displayen till mätskärmen.

3.4.1. TYP AV NÄTVERK

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

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

Tabell 5

Bekräfta valet med tryckknappen **Enter** ↵.

3.4.2. STRÖMTÄNGER

Anslut strömtängerna till PEL.

Strömtängerna detekteras automatiskt av enheten. Den kontrollerar I1-ingången. Om det inte finns något där, kontrolleras ingång I2 samt ingång I3.

När strömtängerna är detekterade indikerar enheten vilken typ av omsättningsförhållande som används.



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

3.4.3. PRIMÄRSPÄNNING

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

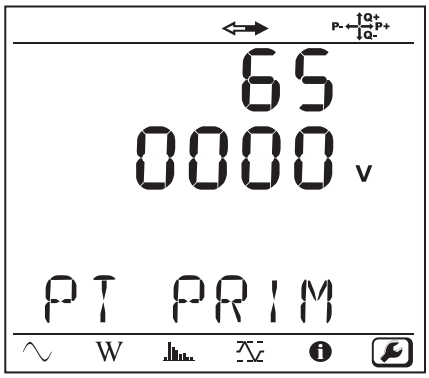


Bild 14

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

3.4.4. SEKUNDÄRSPÄNNING

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

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

3.4.5. PRIMÄRSTRÖM

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

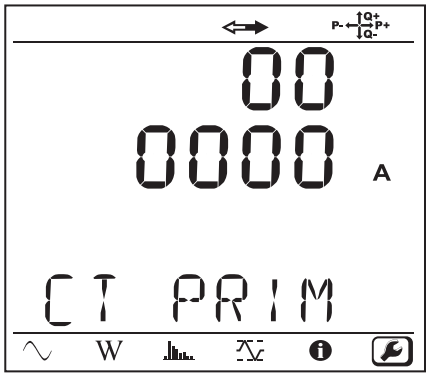


Bild 15

Beroende på typ av strömtång MiniFlex / AmpFlex®, MN-tång eller adapter, mata in den primära märkströmmen. För att göra detta, tryck på **Enter**-tangenten ↵. Använd ▲, ▼, ◄ och ► tangenterna för att välja värdet på den här strömmen.

- AmpFlex® A193 och MiniFlex MA194: 100, 400, 2000 eller 10 000 A (beroende på modell)
- PAC93-tång och C193-tång: 1000 A automatiskt
- 5A MN93A mätområde, 5A Adapter: 5 till 25 000 A
- MN93A mätområde 100 A: automatiskt 100 A
- MN93-tång och MINI94-tång: 200 A automatiskt
- E94-tång: 10 eller 100 A
- Tång typ J93: Automatisk upp till 3500 A
- 5 A adapterbox: 5 till 25 000 A

Bekräfta värdet genom att trycka på **Enter**-tangenten ↵.

3.4.6. AGGREGERINGSPERIOD

Tryck på knappen ▼ för att återgå till följande skärmbild.

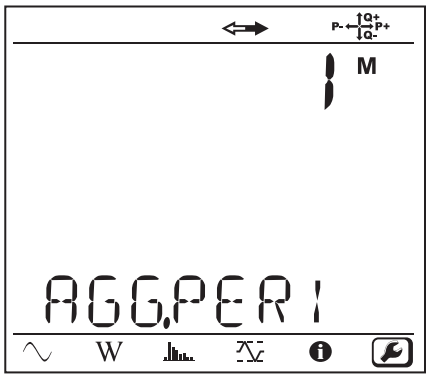


Bild 16

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

Validera värdet genom att trycka på **Enter**-tangenten ↵.

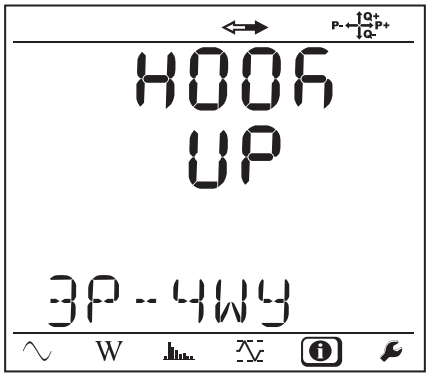
3.5. INFORMATION

För att gå till informationsläget, tryck på ◄ eller ► tangenterna tills vald symbol ⓘ visas.

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

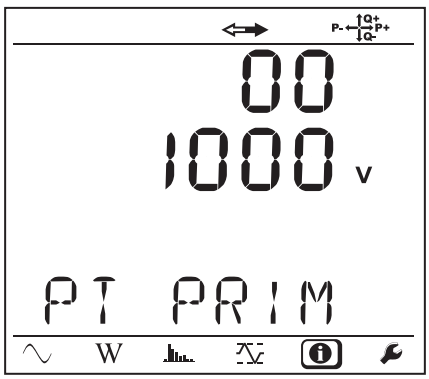
- Typ av elektriskt nätverk

▼

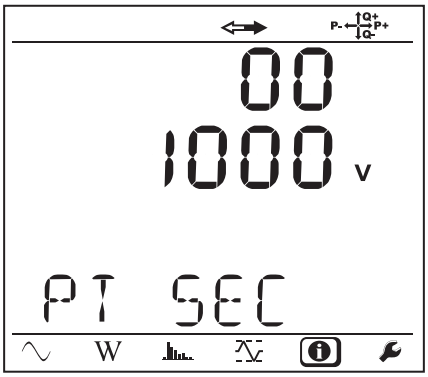


- Primärspänning

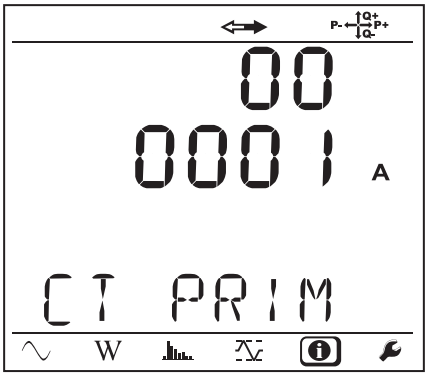
▼



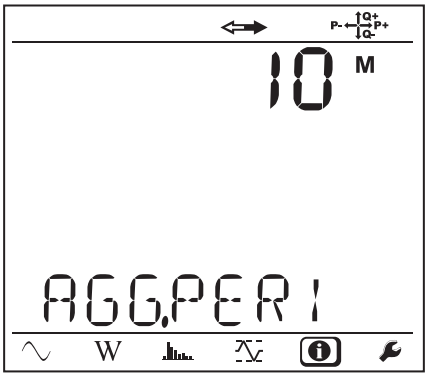
■ Sekundärspänning



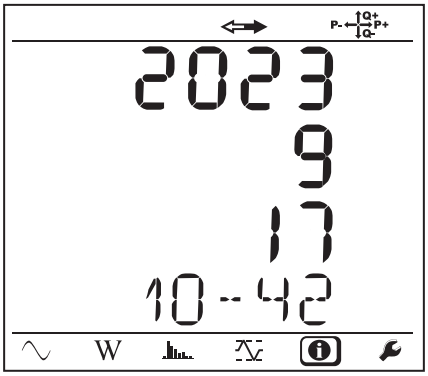
■ Primärström



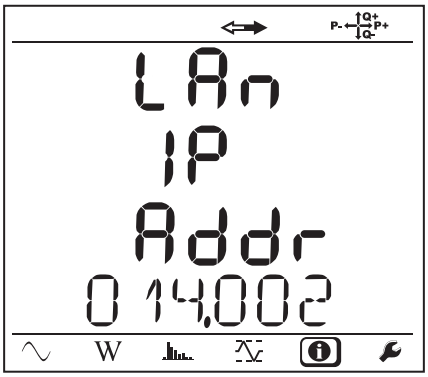
■ Aggregeringsperiod



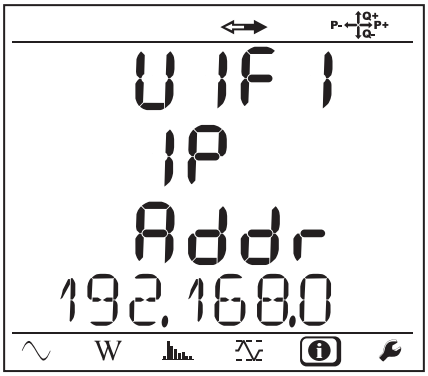
■ Datum och tid



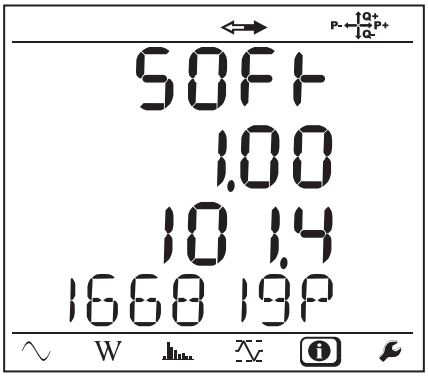
- IP-adress (skrollande)



- Wi-Fi-adress (skrollande)



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



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

4. ANVÄNDNING

När enheten är konfigurerad kan du använda den.

4.1. DISTRIBUTIONSNÄT OCH ANSLUTNINGAR

Börja med att ansluta strömtänger och spänningsprober till din installation enligt distributionsnätet. PEL måste konfigureras (se § 3.4) för det valda elektriska nätverket.

Källa  Last

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

Indikatorn för Källa eller Last används för att kontrollera kablaget och Fresnel-diagrammet i PEL Transfer.

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

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

För enfas 2-ledarmätningar (med en strömtång):

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

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

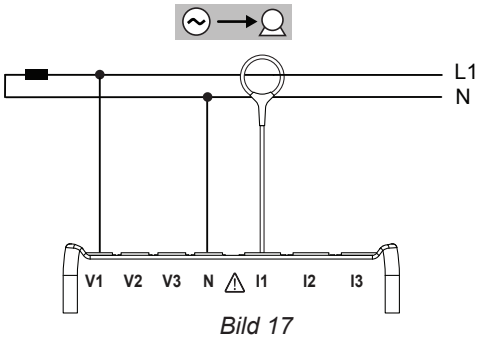


Bild 17

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

För tvåfas 3-ledarmätningar (med två strömtänger):

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2

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

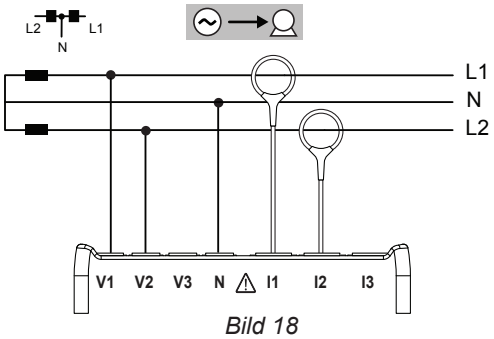


Bild 18

4.1.3. TREFASNÄT MED 3-LEDARE

4.1.3.1. Trefas 3-ledare (Δ, 2 strömtänger): 3P-3WΔ2

För trefas 3-ledarmätningar (Δ med två strömtänger):

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

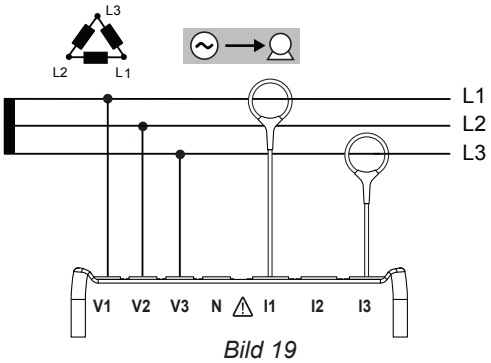


Bild 19

4.1.3.2. Trefas 3-ledare (Δ, 3 strömtänger): 3P-3WΔ3

För trefas 3-ledarmätningar (Δ med tre strömtänger):

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

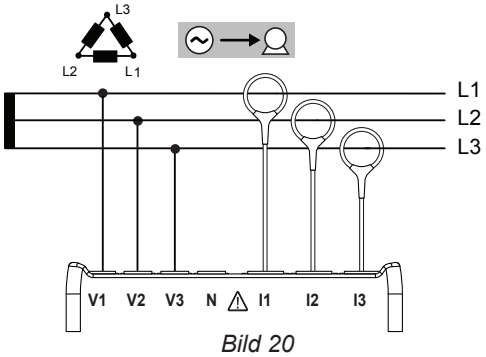


Bild 20

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

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

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

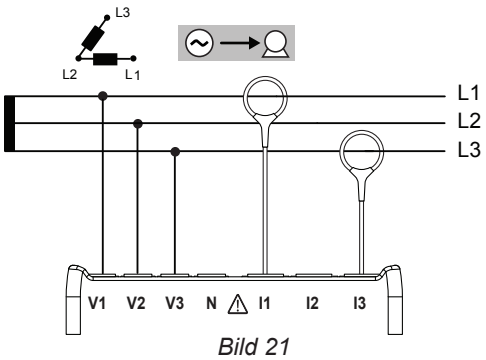


Bild 21

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

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

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

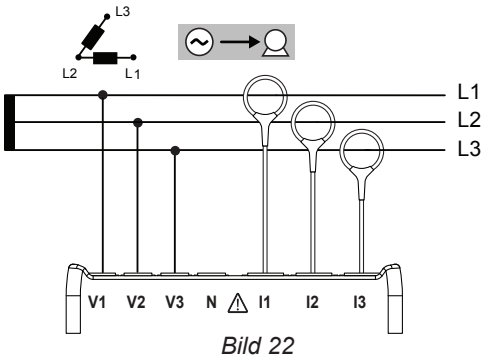


Bild 22

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

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

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

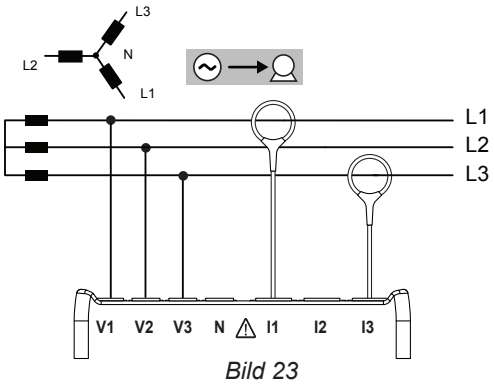


Bild 23

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

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

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

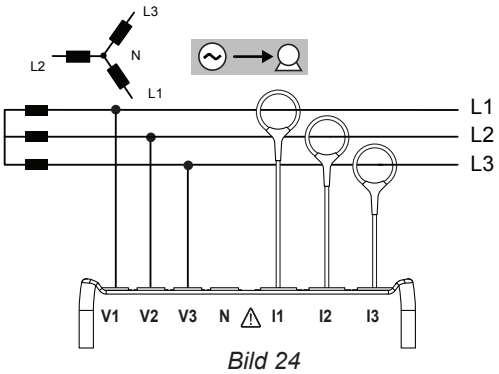


Bild 24

4.1.3.7. Trefas 3-ledare (Δ symmetrisk, 1 strömtång): 3P-3WΔB

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

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

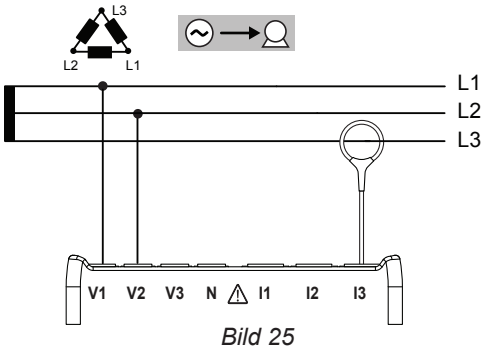


Bild 25

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

4.1.4. TREFASNÄT MED 4-LEDARE Y

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

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

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

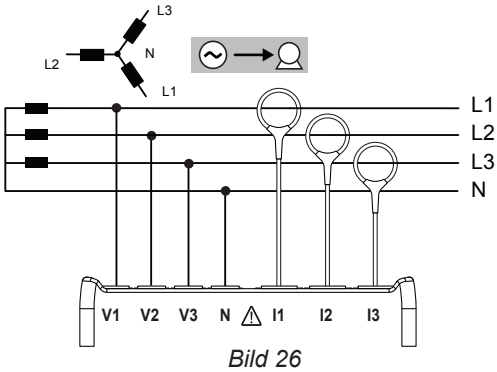


Bild 26

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

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

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

- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1

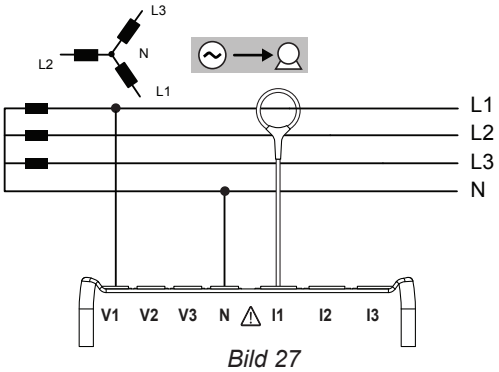


Bild 27

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

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

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

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

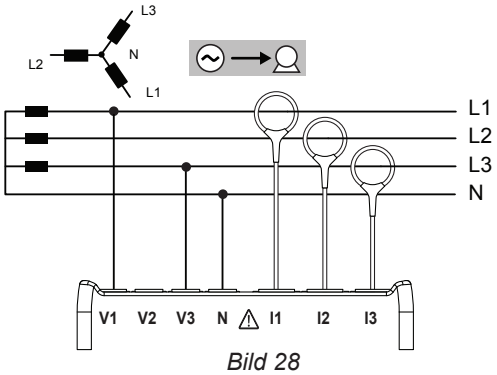


Bild 28

4.1.5. TREFAS 4-LEDARE Δ

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

4.1.5.1. Trefas 4-ledare Δ: 3P-4WΔ

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

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

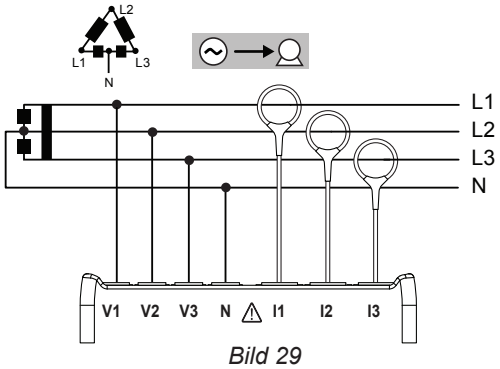


Bild 29

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

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

- Anslut mätledare N till neutralledaren
- Anslut mätledare V1 till fasledare L1
- Anslut mätledare V2 till fasledare L2
- Anslut mätledare V3 till fasledare L3
- Anslut strömtång I1 på fasledare L1
- Anslut strömtång I2 på fasledare L2
- Anslut strömtång I3 på fasledare L3

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

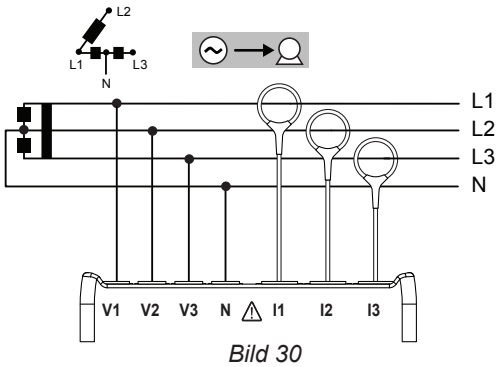


Bild 30

4.1.6. DC NÄTVERK

4.1.6.1. DC 2-ledare: DC-2W

För DC 2-ledarmätningar:

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

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

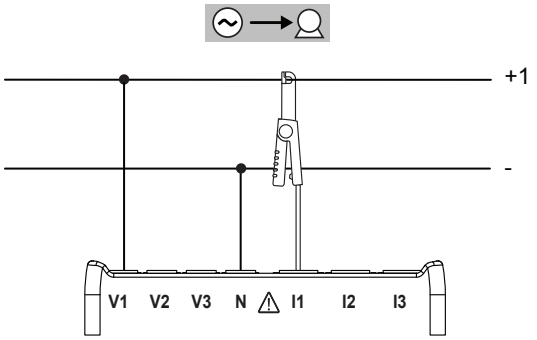


Bild 31

4.1.6.2. DC 3-ledare: DC-3W

För DC 3-ledarmätningar med två strömtänger:

- Anslut mätledare N till negativa ledaren -
- Anslut mätledare V1 till ledare +1
- Anslut mätledare V2 till ledare +2
- Anslut strömtång I1 på ledare +1
- Anslut strömtång I2 på ledare +2

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

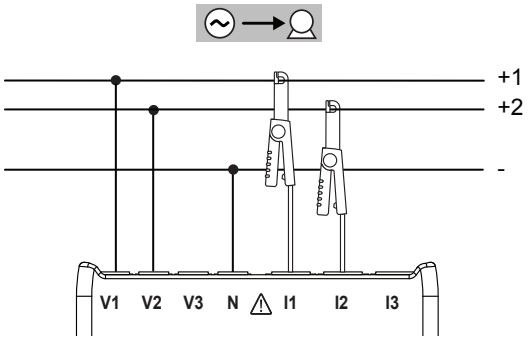


Bild 32

4.1.6.3. DC 4-ledare: DC-4W

För DC 4-ledarmätningar med tre strömtänger:

- Anslut mätledare N till negativa ledaren -
- Anslut mätledare V1 till ledare +1
- Anslut mätledare V2 till ledare +2
- Anslut mätledare V3 till ledare +3
- Anslut strömtång I1 på ledare +1
- Anslut strömtång I2 på ledare +2
- Anslut strömtång I3 på ledare +3

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

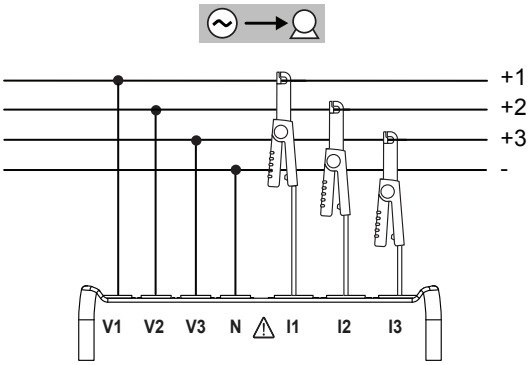


Bild 33

4.2. INSPELNING

För att starta en inspelning:

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

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

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

4.3. DISPLAYVISNING FÖR MÄTVÄRDEN

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

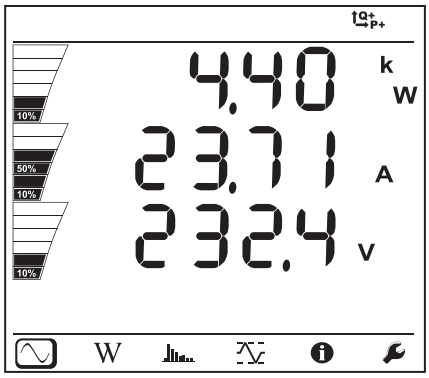
Ikon	Mätläge
	Displayläge för momentana värden: Spänning (V), Ström (I), Aktiv effekt (P), Reaktiv effekt (Q), Skenbar effekt (S), Frekvens (f), Effektfaktor (PF), tan Φ.
	Displayläge för kraft och energi: belastningens aktiva energi (Wh), lastens reaktiva energi (Varh), skenbar energi av lasten (VAh).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

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

4.3.1. MÄTLÄGEN

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

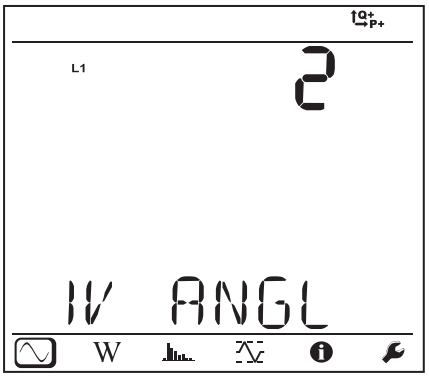
Enfas 2-tråds (1P-2W)



P

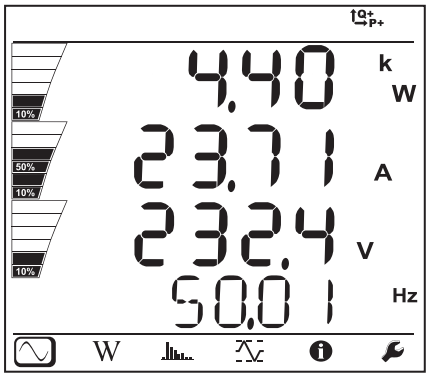
I

V



φ (I_1, V_1)

▼



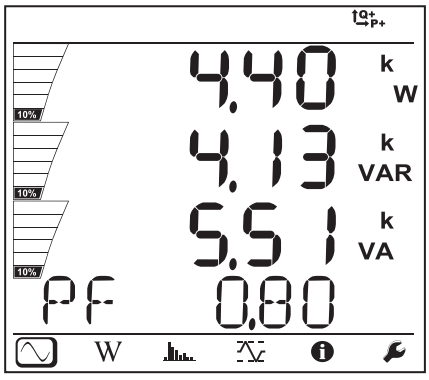
P

I

V

f

▼



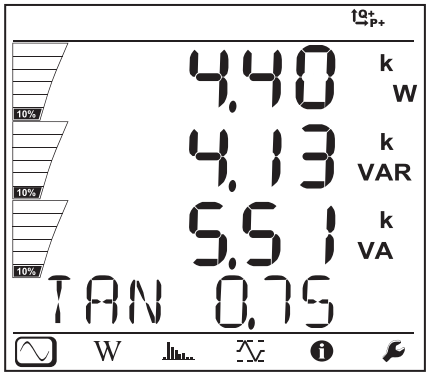
P

Q

S

PF

▼



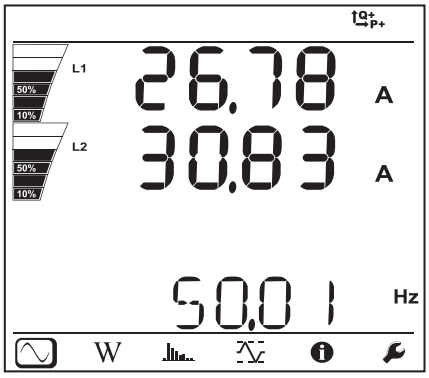
P

Q

S

tan φ

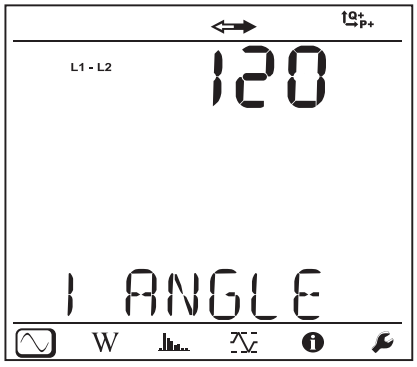
2-fas 3-ledningar (1P-3W)



I_1

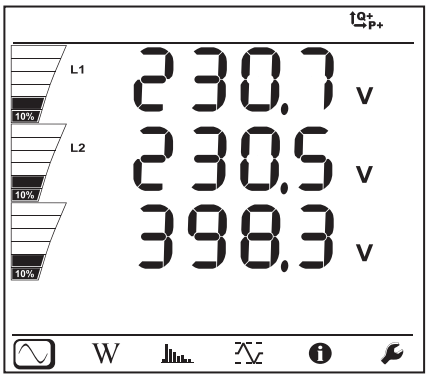
I_2

f



φ (I_2, I_1)

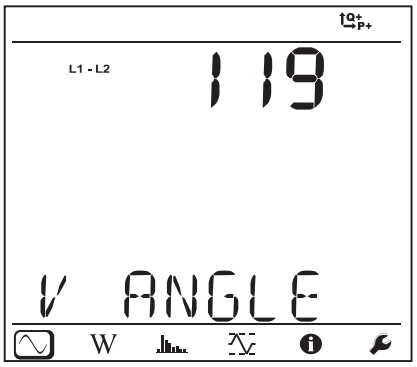
▼



V_1

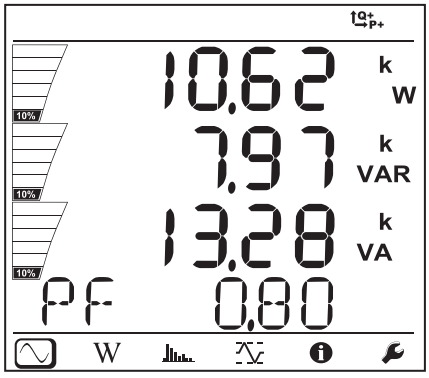
V_2

U_{12}



φ (V_2, V_1)

▼

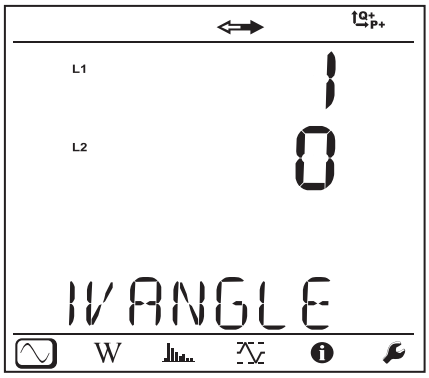


P

Q

S

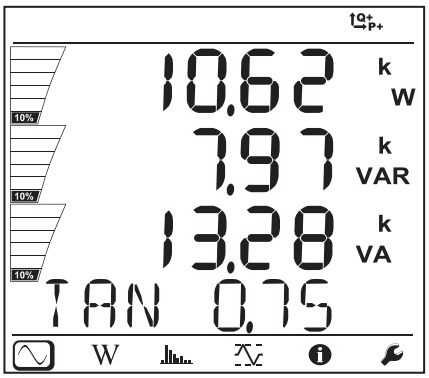
PF



φ (I_1, V_1)

φ (I_2, V_2)

▼



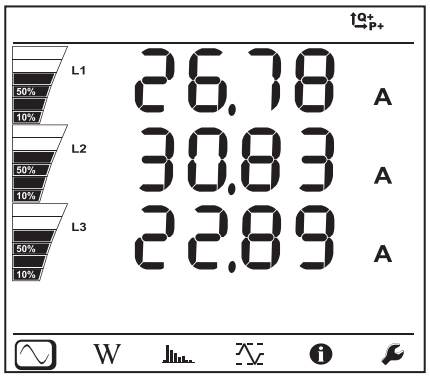
P

Q

S

tan φ

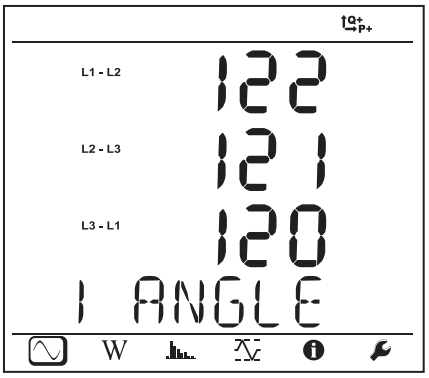
3-fas 3-tråds obalanserad (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_1

I_2

I_3

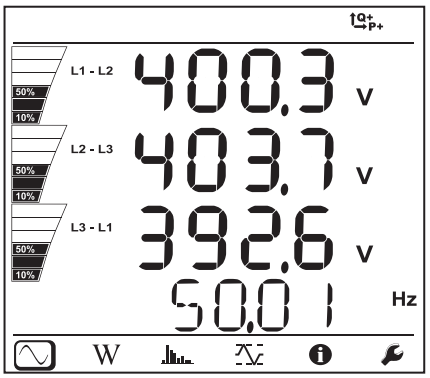


φ (I_2, I_1)

φ (I_3, I_2)

φ (I_1, I_3)

▼

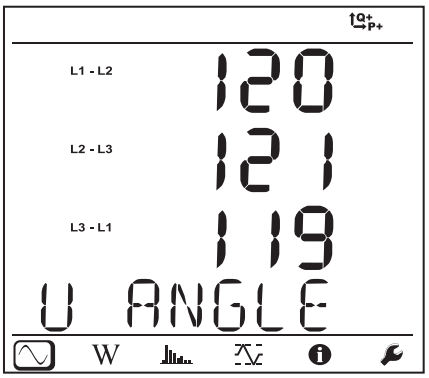


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

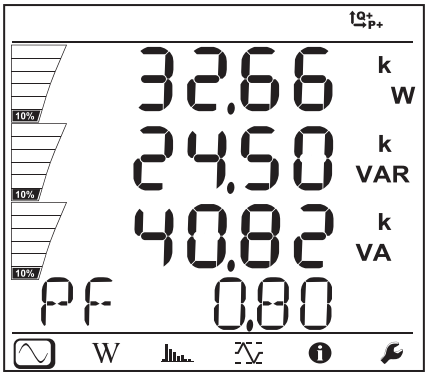


φ (U_{31}, U_{23})

φ (U_{12}, U_{31})

φ (U_{23}, U_{12})

▼

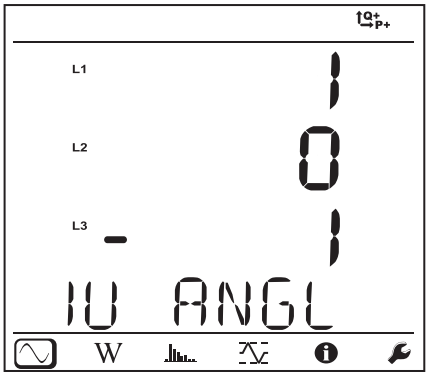


P

Q

S

PF

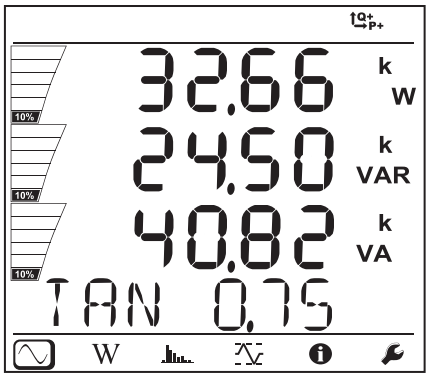


φ (I_1, U_{12})

φ (I_2, U_{23})

φ (I_3, U_{31})

▼



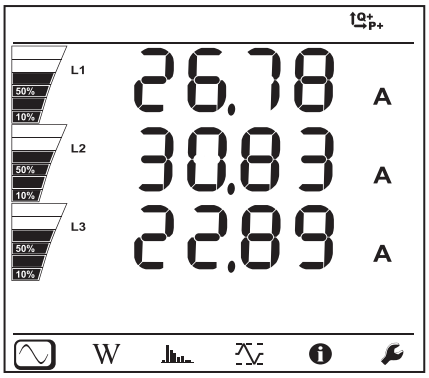
P

Q

S

tan φ

3-fas 3-tråds Δ balanserad (3P-3WΔb)

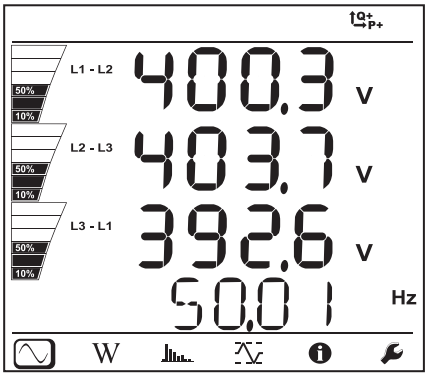


I_1

I_2

I_3

▼



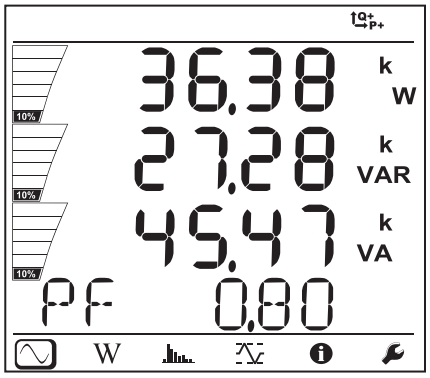
U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

▼



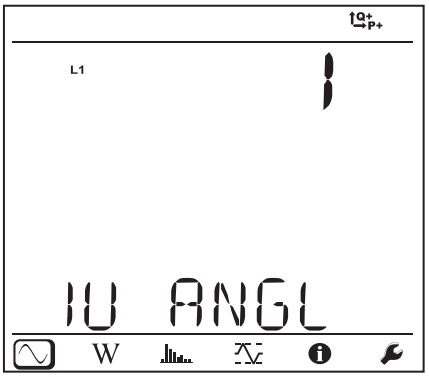
P

Q

S

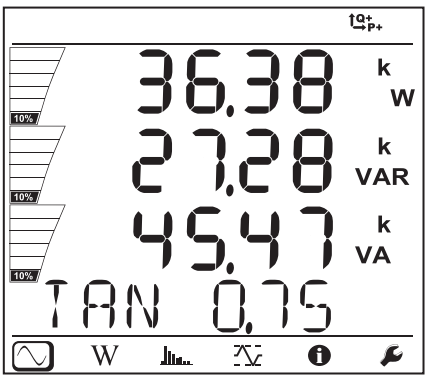
PF





φ (I_1, U_{12})

▼



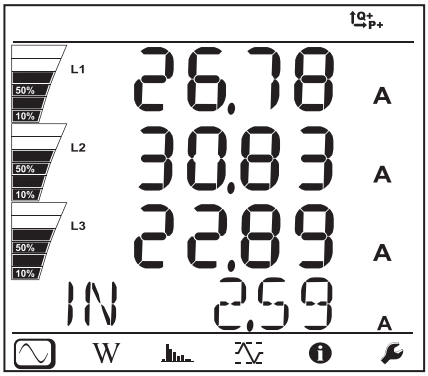
P

Q

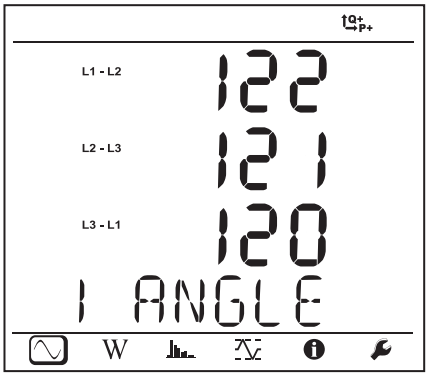
S

tan φ

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

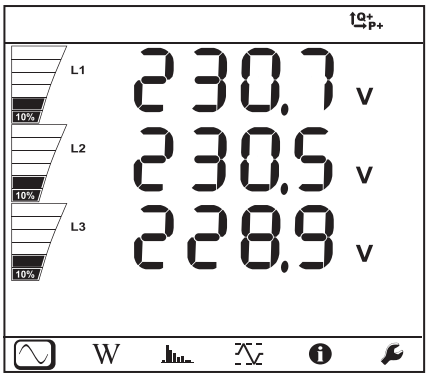


I_1
I_2
I_3
I_N

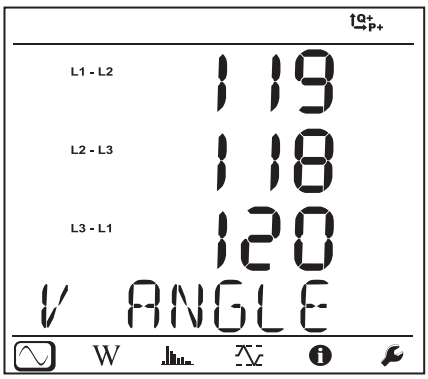


φ (I_2, I_1)
φ (I_3, I_2)
φ (I_1, I_3)

▼

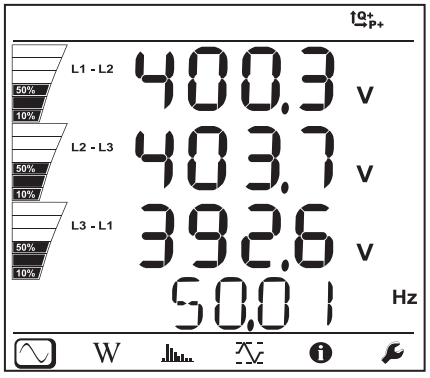


V_1
V_2
V_3

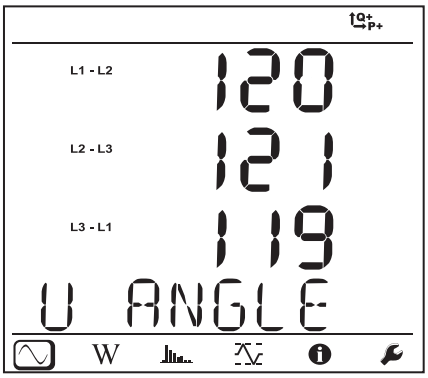


φ (V_2, V_1) *
φ (V_3, V_2) *
φ (V_1, V_3)

▼

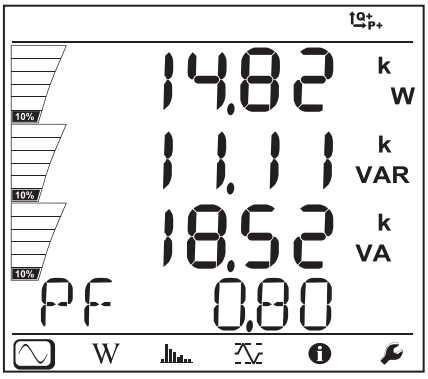


U_{12}
U_{23}
U_{31}
f

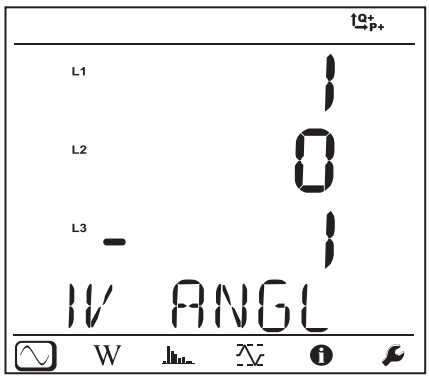


φ (U_{31}, U_{23})
φ (U_{12}, U_{31})
φ (U_{23}, U_{12})

▼

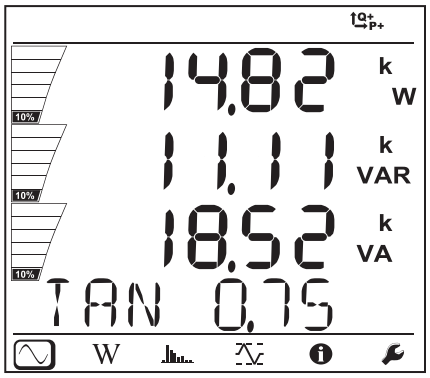


P
Q
S
PF



φ (I_1, V_1)
φ (I_2, V_2) *
φ (I_3, V_3)

*: Ej för 3P-4WΔ och 3P-4WO-nätverk



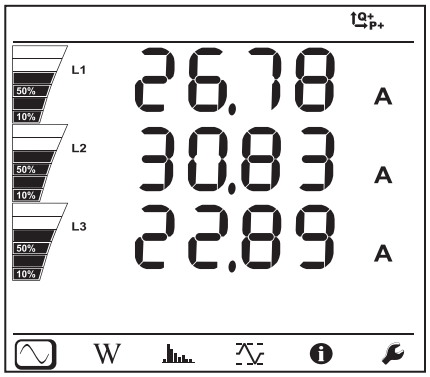
P

Q

S

tan φ

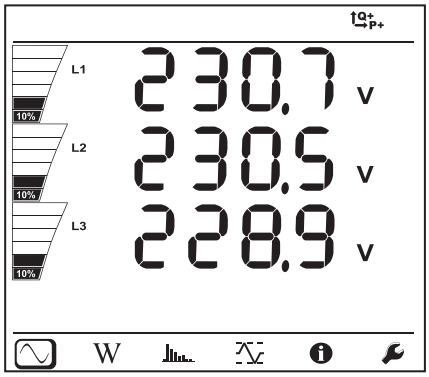
3-fasig 4-trådig Y-balanserad (3P-4WYb)



I_1

I_2

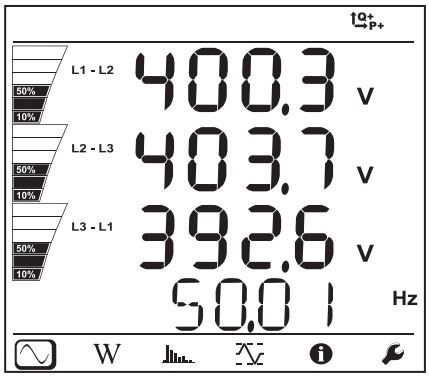
I_3



V_1

V_2

V_3

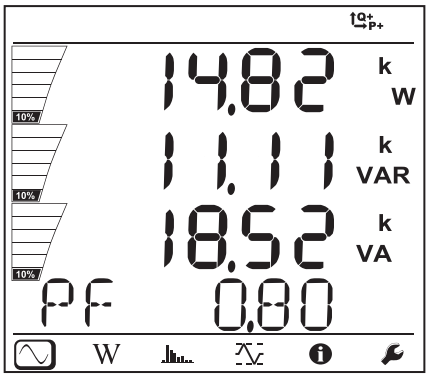


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

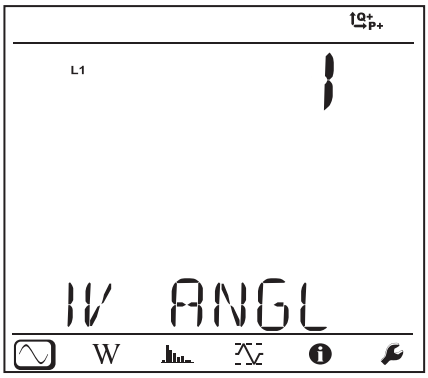


P

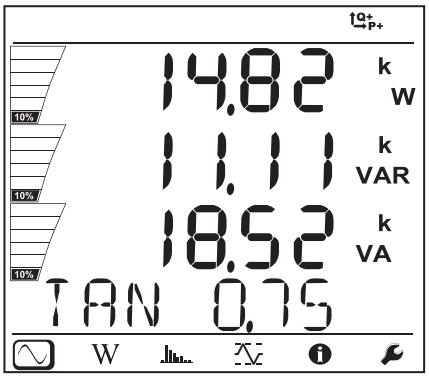
Q

S

PF



φ (I_1, V_1)



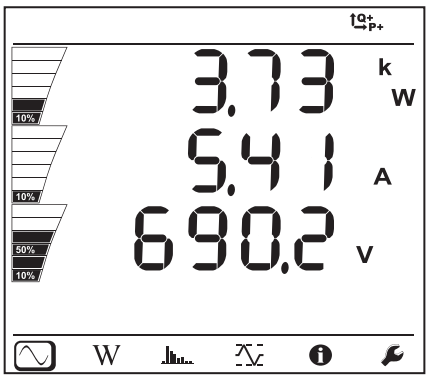
P

Q

S

tan φ

2-ledig likström (dC-2W)

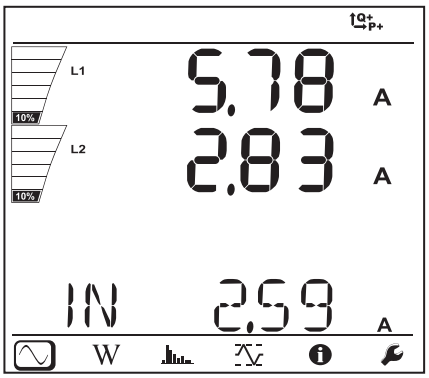


P

I

V

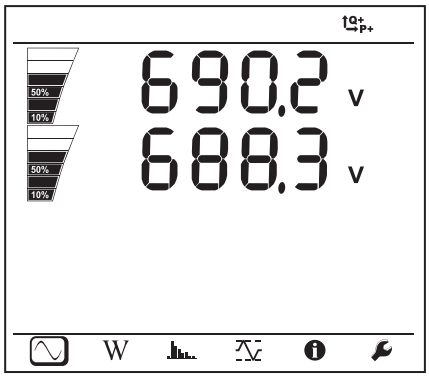
DC 3-ledare (dC-3W)



I_1

I_2

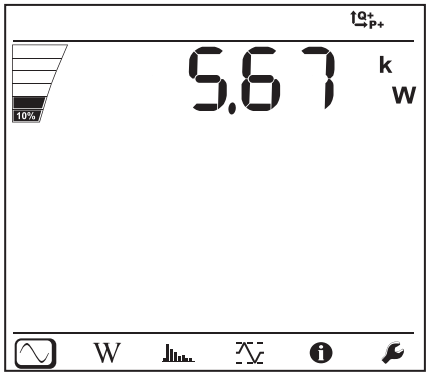
I_N



V_1

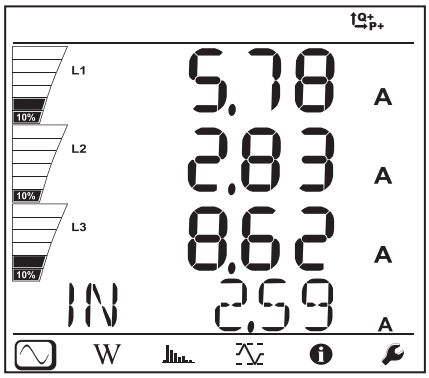
V_2

V_N



P

4-tråds likström (dC-4W)

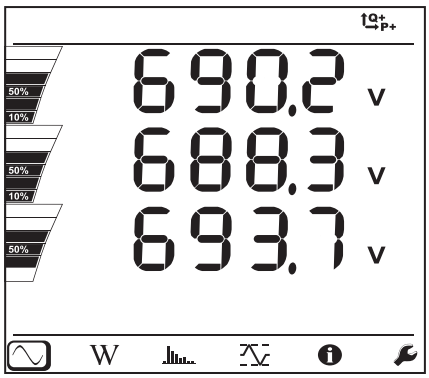


I_1

I_2

I_3

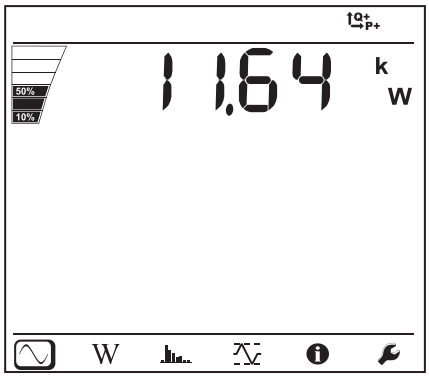
I_N



V_1

V_2

V_3



P

▼

4.3.2. ENERGILÄGEN W

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

Tryck på **Enter**-tangenten ↵ i mer än 2 sekunder för att få kvadrantstyrka. Displayen visar **PArt** för att ange att de är partiella mätvärden.

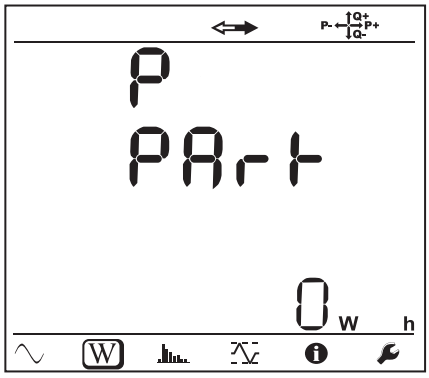


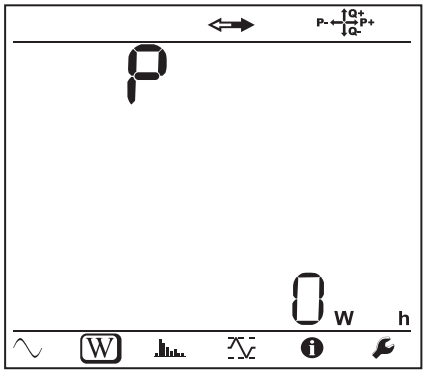
Bild 34

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

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

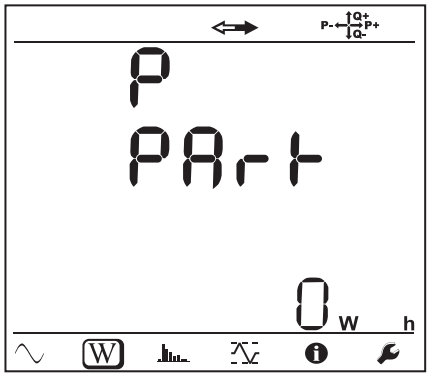
Växelspänningsnätverk

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



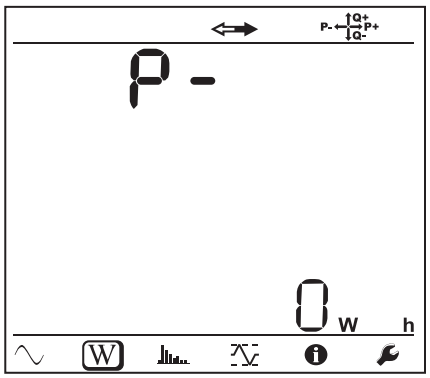
Ep+

↵

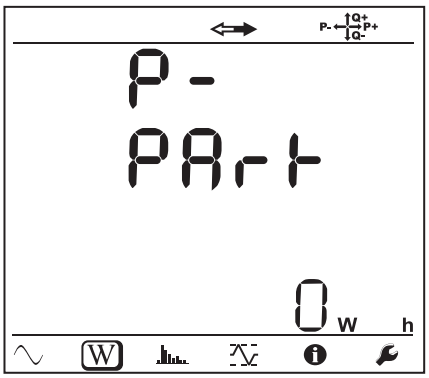


Ep+

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

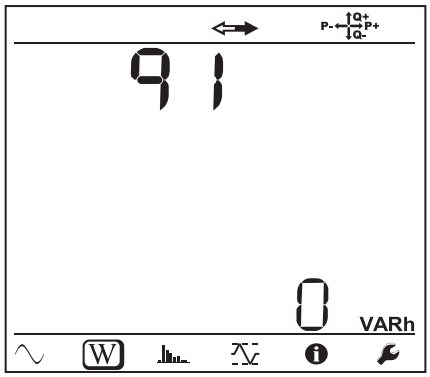


Ep-

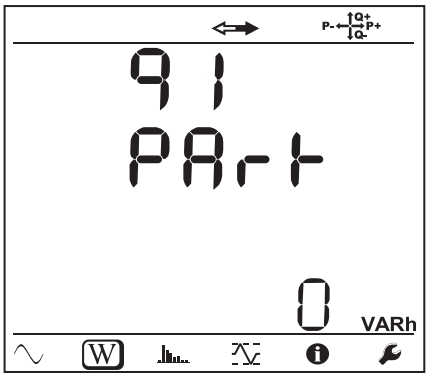


Ep-

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

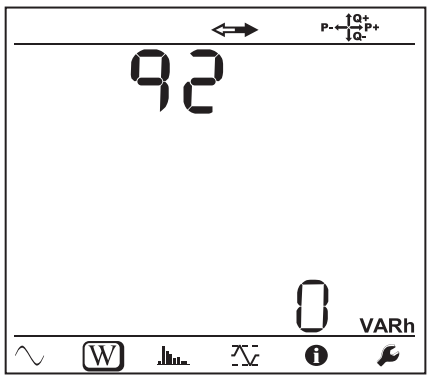


Eq1

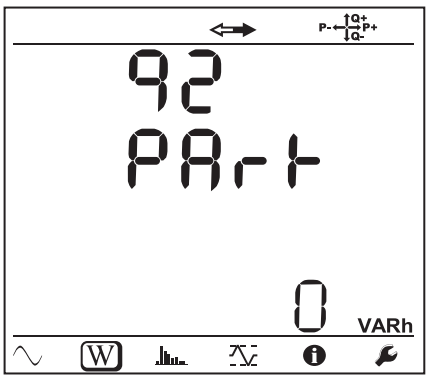


Eq1

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

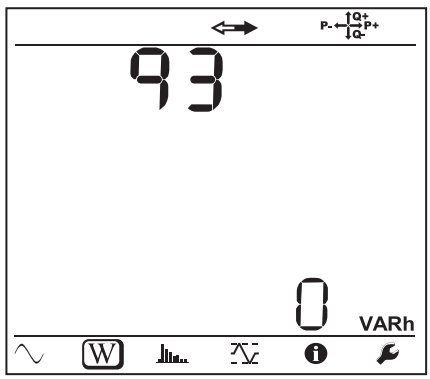


Eq2

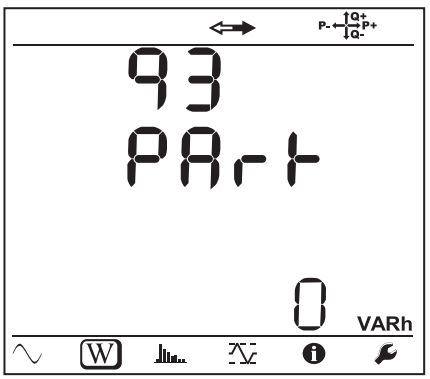


Eq2

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

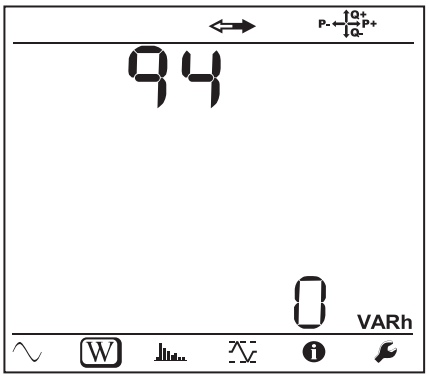


Eq3

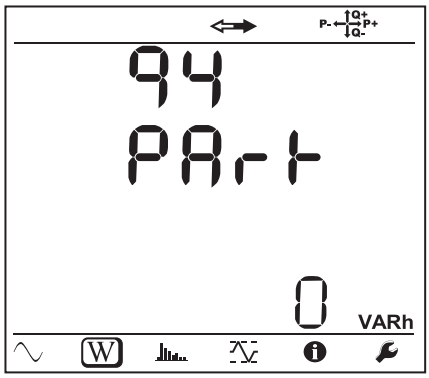


Eq3

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

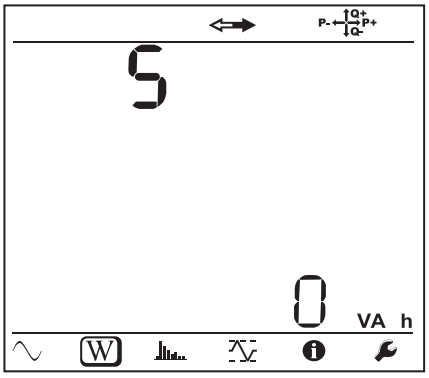


Eq4

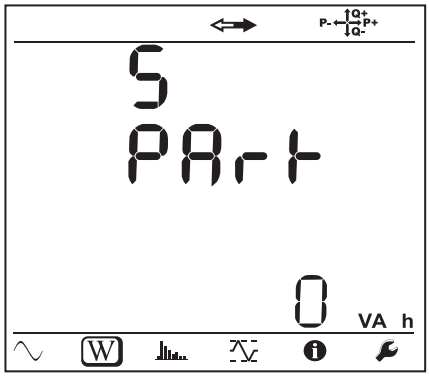


Eq4

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

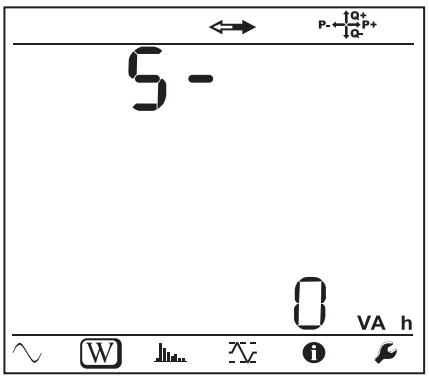


Es+

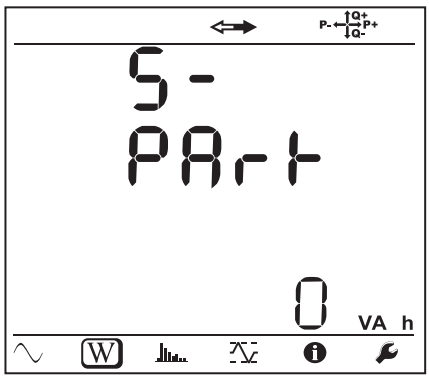


Es+

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



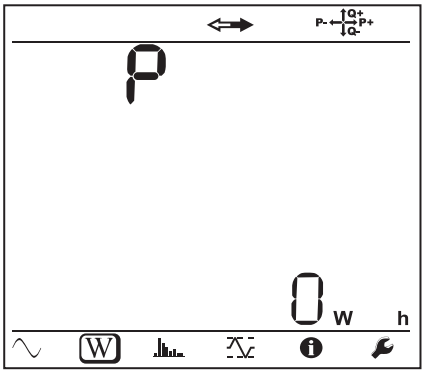
Es-



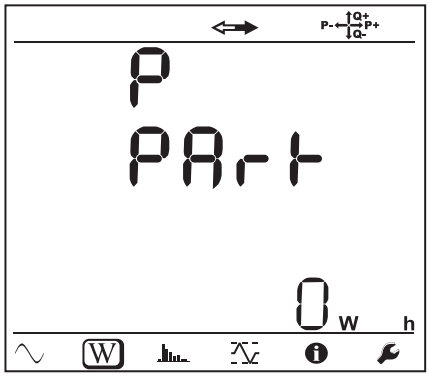
Es-

Likspänningsnätverk

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

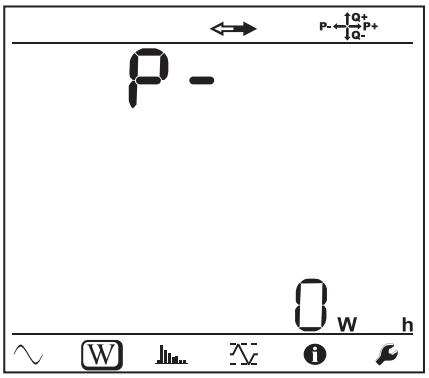


Ep+

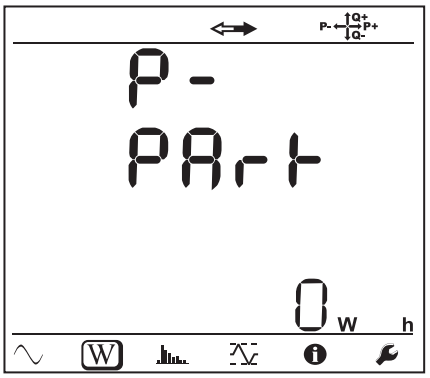


Ep+

Ep-: Total aktiv energi levererad (från källa)



Ep-

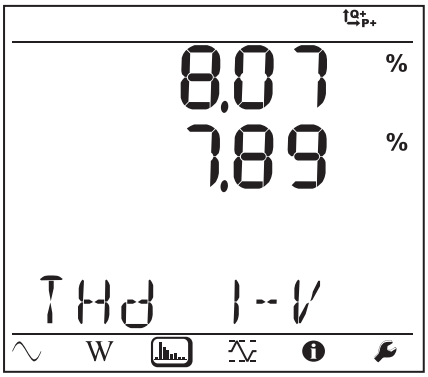


Ep-

4.3.3. ÖVERTONSLÄGE

Vad skärmen visar beror på det konfigurerade och valda nätverket.
Den harmoniska skärmen är inte tillgänglig för likspänningsnätverk. Displayen visar ”DC mode no THD”.

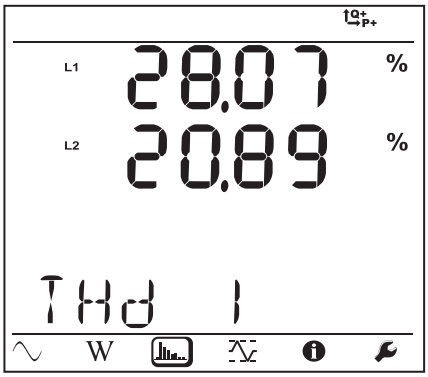
Enfas 2-tråds (1P-2W)



I_THD

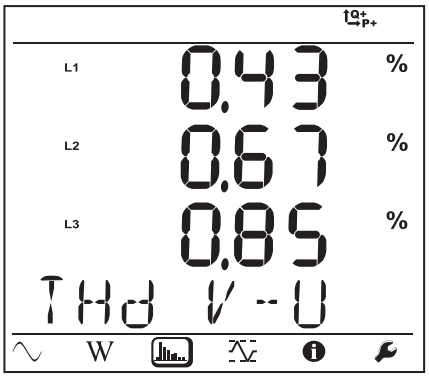
V_THD

2-fas 3 tråds (1P-3W)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

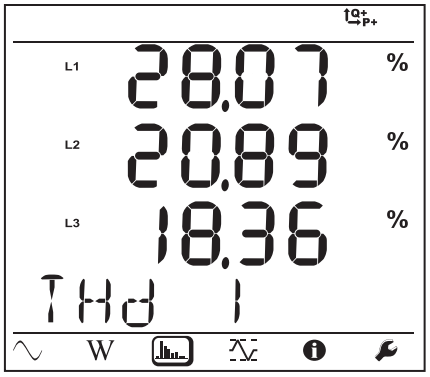


V_{1}_THD

V_{2}_THD

U_{12}_THD

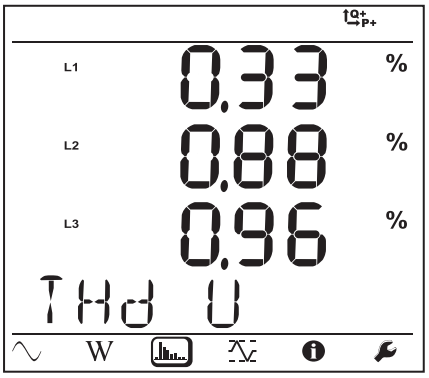
3-fas 3-tråds obalanserat (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

I_{3}_THD

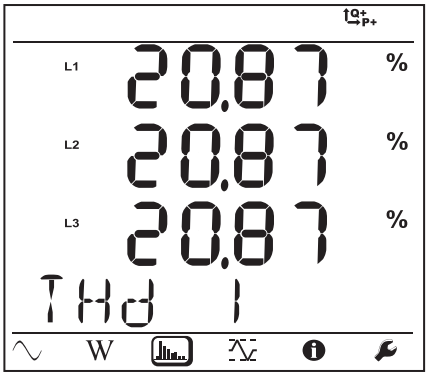


U_{12}_THD

U_{23}_THD

U_{31}_THD

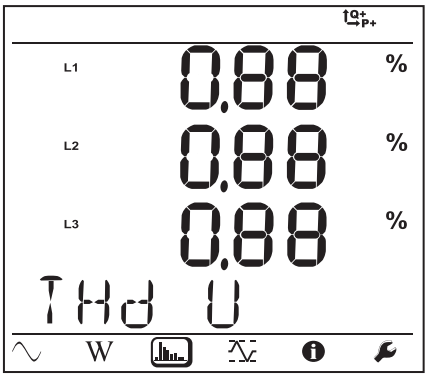
3-fas 3-tråds Δ balanserat (3P-3WΔb)



I_{1}_THD = I_{3}_THD

I_{2}_THD = I_{3}_THD

I_{3}_THD

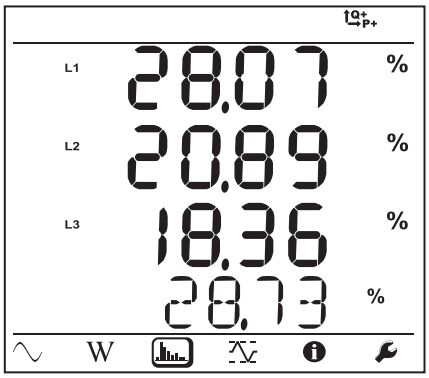


U_{12}_THD

U_{23}_THD = U_{12}_THD

U_{31}_THD = U_{12}_THD

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

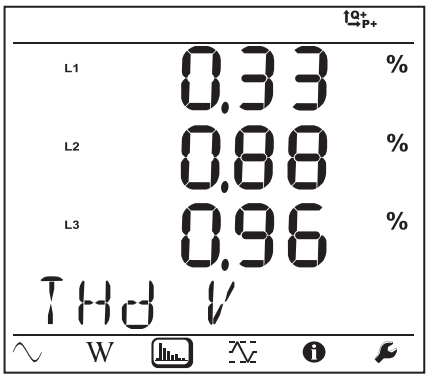


I_1_THD

I_2_THD

I_3_THD

I_N_THD

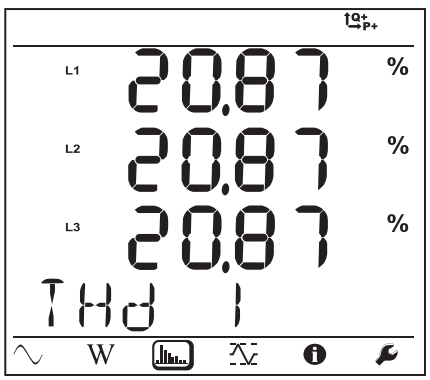


V_1_THD

V_2_THD

V_3_THD

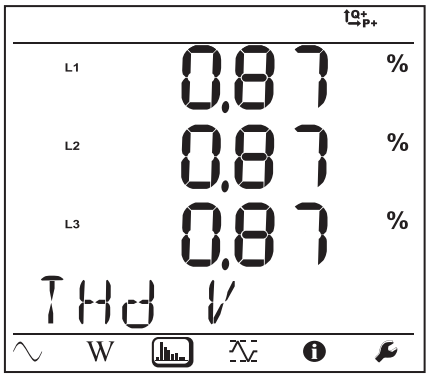
3-fas 4-tråds Y balanserat (3P-4WYb)



I_1_THD

I_2_THD = I_1_THD

I_3_THD = I_1_THD



V_1_THD

V_2_THD = V_1_THD

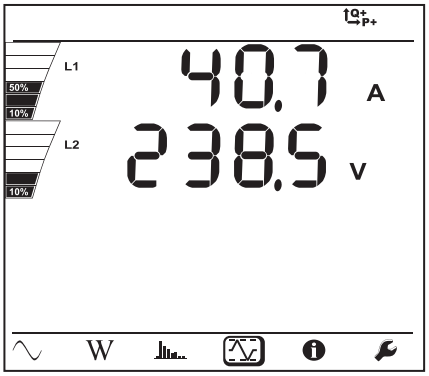
V_3_THD = V_1_THD

4.3.4. MAXVÄRDEN

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

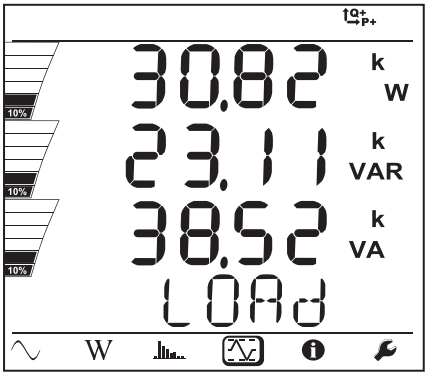
Maximal visning är inte tillgänglig för likspännings-nätverk. Displayen visar ”DC Mode no MAX”.

Enfas 2-tråds (1P-2W)



I

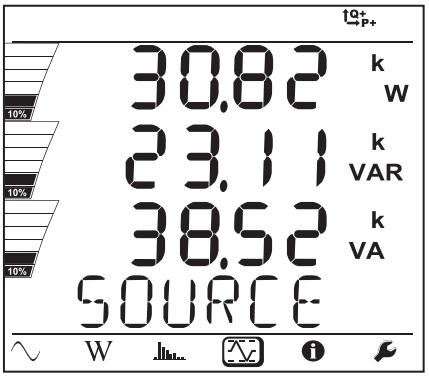
V



P

Q

S

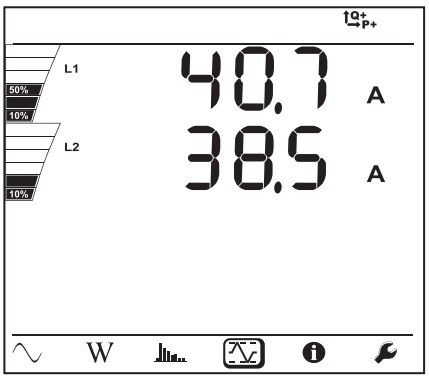


P

Q

S

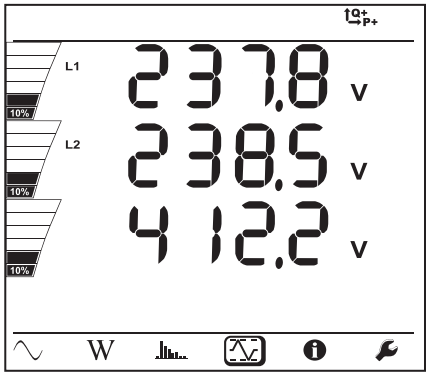
2-fas 3-tråds (1P-3W)



I_1

I_2

▼

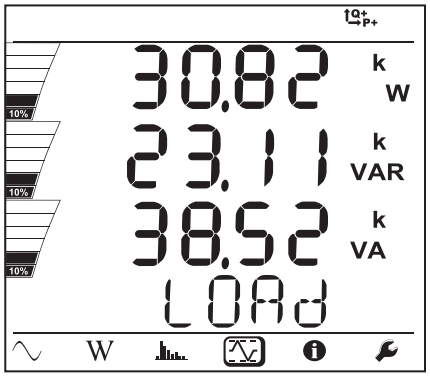


V_1

V_2

U_{12}

▼

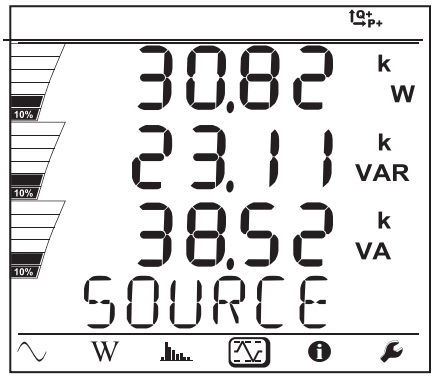


P

Q

S

▼

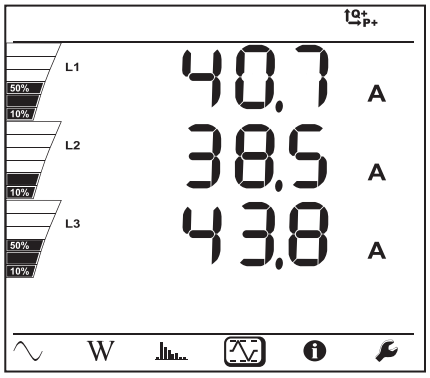


P

Q

S

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

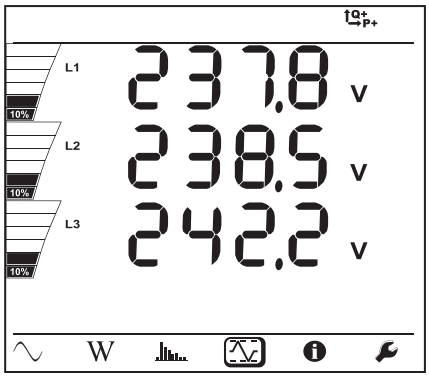


I_1

I_2

I_3

▼

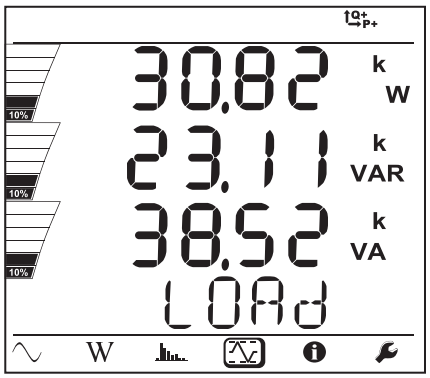


U_{12}

U_{23}

U_{31}

▼

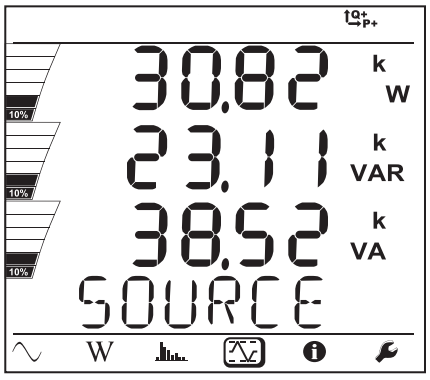


P

Q

S

▼

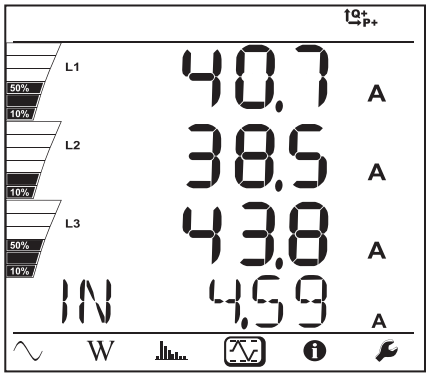


P

Q

S

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



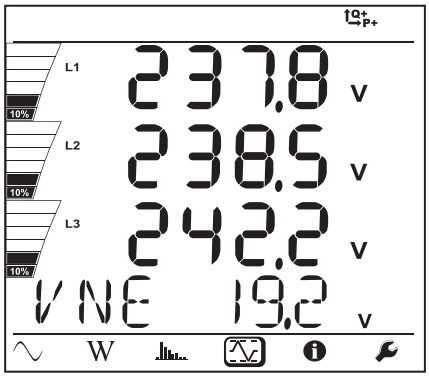
I_1

I_2

I_3

I_N

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

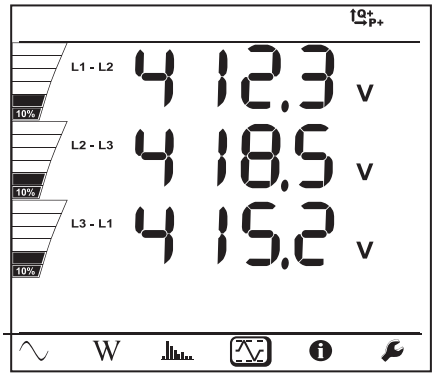


V_1

V_2

V_3

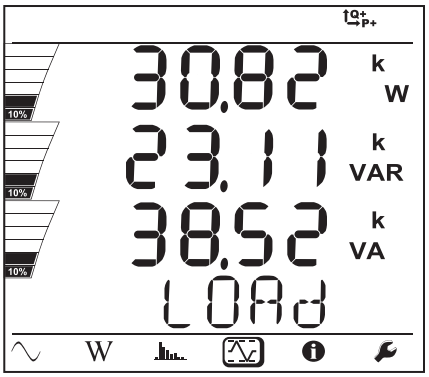
V_N



U_{12}

U_{23}

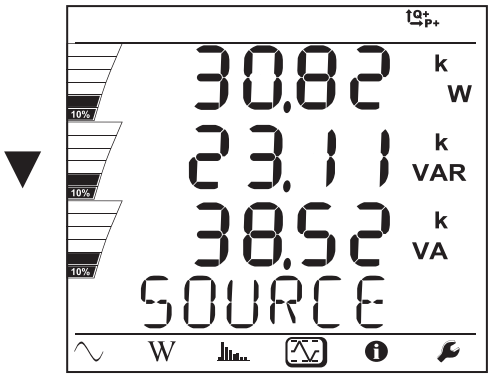
U_{31}



P

Q

S



P

Q

S

5. MJUKVARA OCH APPLIKATION

5.1. PEL TRANSFER-MJUKVARA

5.1.1. FUNKTIONER

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

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

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

5.1.2. INSTALLATION AV PEL TRANSFER

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

1. Ladda ned mjukvaran från www.chauvin-arnoux.se.

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

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

2. Ett varningsmeddelande liknande det nedan visas. Klicka på **OK**.

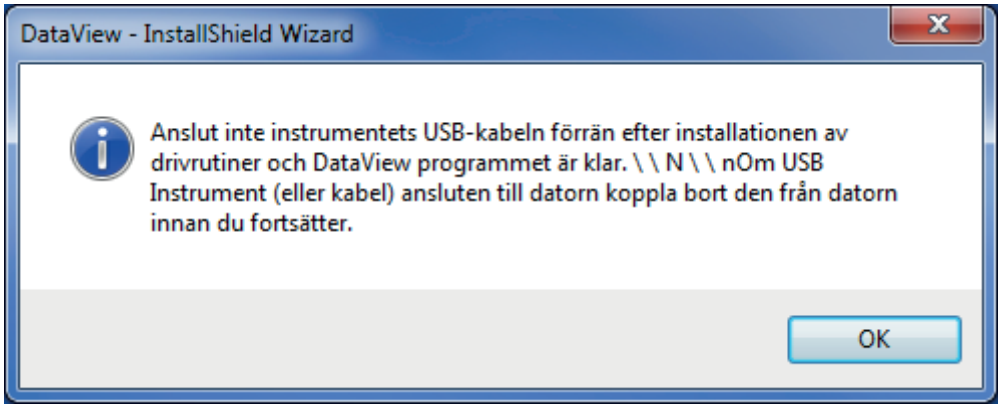


Bild 35

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

3. När drivrutinsinstallationen är klar visas dialogrutan **Installation Successful**. Klicka på **OK**.

4. Fönstret **Install Shield Wizard Complete** visas nu. Klicka på **Slutför**.

5. En dialogruta för frågan öppnas. Klicka på **Ja** för att läsa proceduren för anslutning av enheten till datorns USB-port.

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

6. Om nödvändigt, starta om datorn.

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

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

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

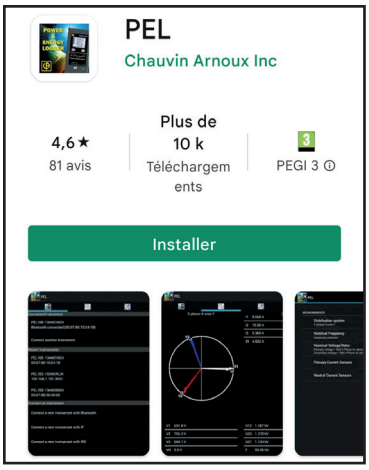
5.2. PEL-APPLIKATIONEN

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

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



PEL



Applikationen har 3 flikar.

 används för att ansluta instrumentet:

- via Ethernet. Anslut ditt instrument till Ethernet-nätverket med en kabel, ange instrumentets IP-adress (se § 3.5) och port samt nätverksprotokollet (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Logga sedan in.
- eller via IRD-server (DataViewSync™). Ange instrumentets serienummer (se § 3.5) och lösenord (denna information finns tillgänglig i PEL Transfer). Anslut sedan.

 används för att visa mätningarna i form av ett Fresneldiagram.
Dra skärmen till vänster för att se spänning, ström, effekt, energivärden och motorinformation (rotationshastighet, vridmoment), etc.

 används för att:

- Konfigurera inspelningarna: välj deras namn, varaktighet, start- och slutdatum, aggregeringsperiod och om “1s”-värden och övertoner ska spelas in.
- Konfigurera mätningen: välj typ av elektriskt nätverk, omsättningsförhållandet, frekvensen och strömtängernas omsättning.
- Konfigurera kommunikationen mellan instrumentet och smartphonen eller surfplattan.
- Konfigurera instrumentet: ställ in datum och tid, formatera SD-kortet, lås eller lås upp **Enter**-tangenten , ange motorinformation och visa informationen i instrumentet.
- Konfigurera motordriftläget för att kunna visa motorns mekaniska effekt, effektivitet, vridmoment och rotationshastighet.

6. SPECIFIKATIONER

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

6.1. REFERENSVILLKOR

Parameter	Referensvillkor
Omgivningstemperatur	23 ± 2 °C
Relativ fuktighet	45 till 75 % RF
Spänning	Ingen DC-komponent i AC, ingen AC-komponent i DC (<0,1 %)
Ström	Ingen DC-komponent i AC, ingen AC-komponent i DC (<0,1 %)
Strömförsörjning - frekvens	50 Hz ± 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.
Common mode	Nollingången och dosan är jordade
	Instrumentet matas via batteriet, USB är urkopplad.
Magnetiskt fält	0 A/m AC
Elektriskt fält	0 V/m AC

Tabell 6

6.2. ELEKTRISKA SPECIFIKATIONER

6.2.1. SPÄNNINGSINGÅNGAR

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

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

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

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

6.2.2. STRÖMINGÅNGAR

Strömtängernas utgångar är spänningar.

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

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

Max tillåten överlast: 1,7 V

6.2.3. MÄTOSÄKERHET (FÖRUTOM STRÖMTÄNGER)

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

6.2.3.1. Specifikationer vid 50/60 Hz

Enhet	Mätområde	Mätosäkerhet
Frekvens (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	± 0,1 Hz
Fas till nolla spänning (V)	[10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Fas till fas spänning (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,4 V
Ström (I) utan strömtång *	[0,2% Inom ; 120% Inom]	± 0,4% R ± 0,04% Inom
Aktiv effekt (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Pnom
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R ± 0,015% Pnom
Reaktiv effekt (Q) kvar	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 3,5% R ± 0,035% Qnom
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,25 induktiv ; 0,25 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R ± 0,025% Qnom
Skenbar effekt (S) kVA	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Snom
Effekt faktor (PF)	PF = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
	PF = [0,2 induktiv ; 0,2 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,1
tan Φ	Tan Φ = [$\sqrt{3}$ induktiv ; $\sqrt{3}$ kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,02
	Tan Φ = [3,2 induktiv ; 3,2 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
Aktiv energi (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R
	PF = [0,5 induktiv ; 0,8 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,6 % R
Reaktiv energi (Eq) kvarh	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 induktiv ; 0,5 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 2,5% R
	Sin φ = [0,25 induktiv ; 0,25 kapacitiv] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R

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

Tabell 7

- *I nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V. Se Tabell 23 och Tabell 24 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 φ = 1*
- **: Den Mätosäkerheten för strömingångarna (I) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande I nom. Därtill ska strömtångens Mätosäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För* AmpFlex®*- och* MiniFlex*-strömtänger, använd den Mätosäkerheten som framgår av Tabell 24.*
  Den Mätosäkerheten för nollström motsvarar den maximala Mätosäkerheten över I1, I2 och I3.

6.2.3.2. Specifikationer 400 Hz

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

Tabell 8

- *I nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång på 50/60 Hz. Se Tabell 23 för nominella strömvärden*
- *P nom är den aktiva effekten för V = 600 V, I = I nom och PF = 1*
- **: Den Mätosäkerheten för strömingångarna (I) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande I nom. Därtill ska strömtångens Mätosäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För* AmpFlex®*- och* MiniFlex*-strömtänger, använd den Mätosäkerheten som framgår av Tabell 24.*
  Den Mätosäkerheten för nollström motsvarar den maximala Mätosäkerheten över I1, I2 och I3.
- ***: Värde för den maximala Mätosäkerheten upplysningsvis. Den kan vara högre, i synnerhet vid påverkan från elektromagnetisk kompatibilitet.*
- ***: *För* AmpFlex®*- och* MiniFlex*-strömtänger är den maximala strömmen begränsad till 60 % av I nom vid 50/60Hz.*

6.2.3.3. Specifikationer DC

Enhet	Mätområde	Onoggrannhet **
Spänning (V)	V = [10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Ström (I) utan strömtång *	I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Inom
Effekt (P) kW	V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Pnom
Energi (Ep) kWh	V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R

Tabell 9

- *I nom är värdet av den uppmätta strömmen för en strömtång med utgång 1 V. Se Tabell 23 för nominella strömvärden*
- *P nom är effekten för V = 600 V och I = I nom*
- **: Den Mätosäkerheten för strömingångarna (I) specificeras för en ingång med 1 V isolerad nominell spänning, motsvarande I nom. Därtill ska strömtångens Mätosäkerhet tilläggas för att erhålla den sammantagna mätkedjans osäkerhet. För AmpFlex®- och MiniFlex-strömtänger, använd den Mätosäkerheten som framgår av Tabell 24.*
  Den Mätosäkerheten för nollström motsvarar den maximala Mätosäkerheten över I1, I2 och I3.
- ***: Värde för den maximala Mätosäkerheten upplysningsvis. Den kan vara högre, i synnerhet vid påverkan från elektromagnetisk kompatibilitet.*

6.2.3.4. Fasföljd

För att fastställa en korrekt fasföljd måste följande förutsättningar uppfyllas: korrekt fasföljd för strömmar, korrekt fasföljd för spänningar och korrekt fasförskjutning mellan spänning och ström, samt antingen Källa (Source) eller Last (Charge) måste ha valts.

Förutsättningar för att fastställa korrekt fasföljd för ström

Typ av Nätverk	Förkortning	Fasföljd för strömmarna	Kommentarer
1-fas 2-ledare	1P-2W	Inte	
1-fas 3- ledare	1P-3W	Ja	φ (I2, I1) = 180° +/- 30°
3-fas 3- ledare Δ (2 strömtänger)	3P-3WΔ2	Ja	φ (I1, I3) = 120° +/- 30° Ingen strömtång över I2
3-fas 3- ledare (öppen Δ 2 strömtänger)	3P-3W02		
3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)	3P-3WY2		
3-fas 3- ledare (Δ 3 strömtänger)	3P-3WΔ3	Ja	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3-fas 3- ledare (öppen Δ 3 strömtänger)	3P-3W03		
3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)	3P-3WY3		
3-fas 3- ledare Δ symmetrisk	3P-3WΔB	Inte	
3-fas 4- ledare Y	3P-4WY	Ja	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3-fas 4- ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Inte	
3-fas 4- ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3-fas 4- ledare Δ	3P-4WΔ	Ja	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3-fas 4- ledare öppen Δ	3P-4WO		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 10

Förutsättningar för att fastställa korrekt fasföljd för spänning

Typ av Nätverk	Förkortning	Fasföljd för spänningar	Kommentarer
1-fas 2-ledare	1P-2W	Inte	
1-fas 3- ledare	1P-3W	Ja	φ (V2, V1) = 180° +/- 10°
3-fas 3- ledare Δ (2 strömtänger)	3P-3WΔ2	Ja (över U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
3-fas 3- ledare (öppen Δ 2 strömtänger)	3P-3W02		
3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)	3P-3WY2		
3-fas 3- ledare (Δ 3 strömtänger)	3P-3WΔ3	Ja (över U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
3-fas 3- ledare (öppen Δ 3 strömtänger)	3P-3W03		
3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)	3P-3WY3		
3-fas 3- ledare Δ symmetrisk	3P-3WΔB	Inte	
3-fas 4- ledare Y	3P-4WY	Ja (över V)	[φ (V1, V3), φ (V3, V2), φ (V2, V1)] = 120° +/- 10°
3-fas 4- ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Inte	
3-fas 4- ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja (över V)	φ (V1, V3) = 120° +/- 10°, ingen V2
3-fas 4- ledare Δ	3P-4WΔ	Ja (över U)	φ (V1, V3) = 180° +/- 10° [φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
3-fas 4- ledare öppen Δ	3P-4WO		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 11

Förutsättningar för att fastställa korrekt fasförskjutning mellan spänning och ström

Typ av Nätverk	Förkortning	Fasföljd för fasförskjut-ning	Kommentarer
1-fas 2-ledare	1P-2W	Ja	φ (I1, V1) = 0° +/- 60° för en last φ (I1, V1) = 180° +/- 60° för en källa
1-fas 3- ledare	1P-3W	Ja	[φ (I1, V1), φ (I2, V2)] = 0° +/- 60° för en last [φ (I1, V1), φ (I2, V2)] = 180° +/- 60° för en källa
3-fas 3- ledare Δ (2 strömtänger)	3P-3WΔ2	Ja	[φ (I1, U12), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° för en last [φ (I1, U12), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° för en källa, ingen strömtång över I2
3-fas 3- ledare (öppen Δ 2 strömtänger)	3P-3W02		
3-fas 3- ledare (Y, 2 strömtänger)	3P-3WY2		
3-fas 3- ledare (Δ 3 strömtänger)	3P-3WΔ3	Ja	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° för en last [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° för en källa
3-fas 3- ledare (öppen Δ 3 strömtänger)	3P-3W03		
3-fas 3- ledare (Y, 3 strömtänger)	3P-3WY3		
3-fas 3- ledare Δ symmetrisk	3P-3WΔB	Ja	φ (I3, U12) = 90° +/- 60° för en last φ (I3, U12) = 270° +/- 60° för en källa
3-fas 4- ledare Y	3P-4WY	Ja	[φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)] = 0° +/- 60° för en last [φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)] = 180° +/- 60° för en källa
3-fas 4- ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Ja	φ (I1, V1) = 0° +/- 60° för en last φ (I1, V1) = 180° +/- 60° för en källa
3-fas 4- ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	[φ (I1, V1), φ (I3, V3)] = 0° +/- 60° för en last [φ (I1, V1), φ (I3, V3)] = 180° +/- 60° för en källa, ingen V2
3-fas 4- ledare Δ	3P-4WΔ	Ja	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° för en last [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° för en källa
3-fas 4- ledare öppen Δ	3P-4WO		
DC 2- ledare	DC-2W	Inte	
DC 3- ledare	DC-3W	Inte	
DC 4- ledare	DC-4W	Inte	

Tabell 12

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

6.2.3.5. Temperatur

För V, U, I, P, Q, S, PF, och E:

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

DC offset

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

6.2.3.6. Påverkan av det magnetiska fältet

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

6.2.4. STRÖMTÄNGER

6.2.4.1. Försiktighetsåtgärder vid användning

Läs i säkerhetsdatabladet eller bruksanvisningen som levererades med din strömtång.

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

Valet av strömtång beror på den ström som skall mätas och diametern på kablarna.
När du installerar strömtängerna, se till så att pilen på tången eller sensorn pekar mot lasten.

6.2.4.2. Specifikationer

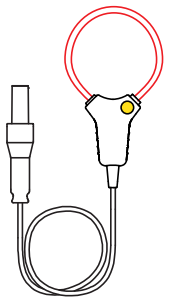
Mätområdena är de som specificeras för varje strömtång. I vissa fall kan de skilja sig från de områden som kan mätas med PEL. Läs i bruksanvisningen distribueras med strömtången.

a) MiniFlex MA194
MiniFlex flexible strömtång kan användas för att mäta strömmen i en kabel utan att öppna kretsen. Den tjänar också till att isolera användaren från farliga spänningar i kretsen. Denna strömtång får endast användas som tillbehör till ett instrument. Om du använder flera strömtänger kan du märka var och en innan du ansluter dem med en av de färgkodade ringarna som levereras med instrumentet för att identifiera faserna. Anslut därefter strömtången till instrumentet.

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



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

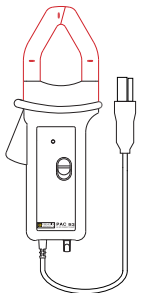
MiniFlex MA194		
Nominellt område	100/400/2 000/10 000 AAC (för modellen som är 1000 mm)	
Mätområde	200 mA till 10 000 AAC	
Maximal omslutningsdiameter	Längd= 250 mm; Ø = 70 mm Längd= 350 mm; Ø = 100 mm Längd= 1000 mm; Ø = 320 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	≤ 2,5 %	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 40 dB typiskt, vid 50/60 Hz, för en ledare i kontakt med strömtången och > 33 dB invid rastermekanismen	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 13

Anmärkning: Strömmar < 0,05 % av det nominella området sätts till noll.
De nominella områdena reduceras till 50/200/1 000/5 000 AAC vid 400 Hz.

b) PAC93-strömtång

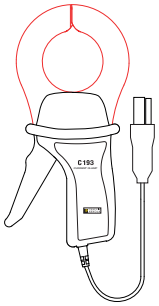
Anmärkning: Effektberäkningar nollställs när strömmen är nollställd.

PAC93-strömtång		
Nominellt område	1000 AAC, 1300 ADC max	
Mätområde	1 till 1000 AAC, 1 till 1300 ATOPP AC+DC	
Maximal omslutningsdiameter	En 42 mm ledare eller två 25.4 mm ledare eller två 50 x 5 mm samlingsskenor	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,5%, DC till 440 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 40 dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 14

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

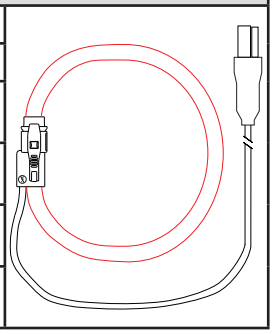
c) C193-strömtång

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

Tabell 15

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

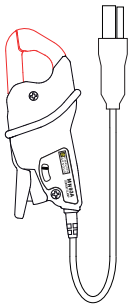
d) AmpFlex® A193

AmpFlex® A193		
Nominellt område	100/400/2 000/10 000 Aac	
Mätområde	0,05 till 12 000 Aac	
Maximal omslutningsdiameter (enligt modell)	Längd= 450 mm; 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	> 40 dB överallt och > 40 dB invid rastermekanismen	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 600 V KAT IV, 1000 V KAT III	

Tabell 16

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

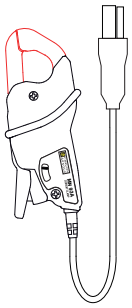
e) MN93-strömtång

MN93-strömtång		
Nominellt område	200 Aac för f ≤1 kHz	
Mätområde	0,5 till 240 Aac max (I >200 A inte permanent)	
Maximal omslutningsdiameter	20 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,5%, vid 50/60 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 35 dB typiskt, vid 50/60 Hz	
Säkerhet	IEC/EN 61010-2-032 eller BS EN 61010-2-032, föroreningsgrad 2, 300 V KAT IV, 600 V KAT III	

Tabell 17

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

f) MN93A-strömtång

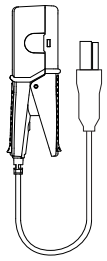
MN93A-strömtång		
Nominellt område	5 A och 100 Aac	
Mätområde	5 A: 0,01 till 6 Aac max; 100 A: 0,2 till 120 Aac max	
Maximal omslutningsdiameter	20 mm	
Inverkan av ledarens position i strömtången	< 0,5%, vid 50/60 Hz	
Inverkan av en angränsande ledare som genomströmmas av AC	> 35 dB typiskt, vid 50/60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

Tabell 18

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

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

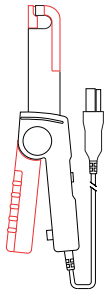
g) MINI94-strömtång

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

Tabell 19

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

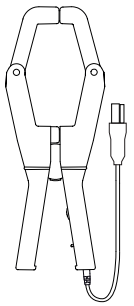
h) E94-strömtång

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

Tabell 20

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

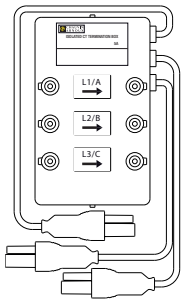
i) J93-strömtång

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

Tabell 21

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

j) 5 A adapterbox och Essailec®

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

Tabell 22

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

6.2.4.3. Mätosäkerhet

Till strömtängernas mätosäkerhet för ström- och fasmätningar måste också mätosäkerheten för instrumentet adderas för varje aktuell storhet (effekt, energi, effekt faktor, tan Φ, m.fl.).

Följande karakteristika anges för strömtängernas referensvillkor.

Karakteristika för strömtänger med 1V utgång vid Inom

Strömtång typ	I nominell	Ström (RMS eller DC)	Mätosäkerhet vid 50/60 Hz	Mätosäkerhet på φ vid 50/60 Hz	Typisk mätosäkerhet på φ vid 50/60 Hz	Typisk mätosäkerhet på φ vid 400 Hz
Strömtång PAC93	1000 AAC 1300 ADC	[1 A; 50 A[	± 1,5% R ± 1 A	-	-	
		[50 A; 100 A[	± 1,5% R ± 1 A	± 2,5°	- 0,9°	- 4,5°@ 100 A
		[100 A; 800 A[	± 2,5% R	± 2°	- 0,8°	
		[800 A; 1000 A[	± 4% R		- 0,65°	
Strömtång C193	1000 AAC	[1 A; 50 A[	± 1% R	-	-	
		[50 A; 100 A[	± 0,5% R	± 1°	+ 0,25°	+ 0,1°@ 1000 A
		[100 A; 1200 A[	± 0,3% R	± 0,7°	+ 0,2°	
Strömtång MN93	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	± 3% R ± 1 A	-	-	-
		[5 A; 40 A[	± 2,5% R ± 1 A	± 5°	+ 2°	- 1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	± 2% R ± 1 A	± 3°	+ 1,2°	- 0,8°@ 100 A
		[100 A; 240 A[	± 1% R + 1 A	± 2,5°	± 0,8°	- 1°@ 200 A
Strömtång MN93A	100 AAC	[200 mA; 5 A[	± 1% R ± 2 mA	± 4°	-	-
		[5 A; 120 A[	± 1% R	± 2,5°	+ 0,75°	- 0,5°@100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	± 1,5% R ± 0,1 mA	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	± 1% R	± 5°	+ 1,7°	- 0,5°@ 5 A
Strömtång E94	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	± 4% R ± 50 mA	± 1°	-	-
		[40 A; 100 A[	± 15% R	± 1°	-	-
	10 AAC/DC	[100 mA; 10 A[	± 3% R ± 50 mA	± 1,5°	-	-
Strömtång MINI94	200 AAC	[0,05 A; 10 A]	± 0,2% R ± 20 mA	± 1°	± 0,2°	-
		[10 A; 240 A]		± 0,2°	± 0,1°	-
Strömtång J93	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 100 A[	± 2% R ± 2,5 A	± 4°	-	-
		[100 A; 500 A[	± 1,5% R ± 2,5 A	± 2°	-	-
		[500 A; 3500 A[	± 1% R	± 1,5°	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	± 1% R	-	-	-
5A/ Essailec® Adapter	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	± 0,5% R ± 2 mA	± 0,5°	-	-
		[250 mA; 6 A[	± 0,5% R ± 1 mA	± 0,5°		

Tabell 23

Karakteristika för AmpFlex® och MiniFlex

Strömtång typ	I nominell	Ström (RMS eller DC)	Mätosäkerhet vid 50/60 Hz	Mätosäkerhet vid 400 Hz	Mätosäkerhet på φ vid 50/60 Hz	Typisk mätosäkerhet på φ vid 400 Hz
AmpFlex® A193	100 Aac	[200 mA; 5 A[	± 1,2 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	± 1,2 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	± 0,5°	- 0,5°
	400 Aac	[0 8 A; 20 A[	± 1,2 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	± 1,2 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	± 0,5°	- 0,5°
	2000 Aac	[4 A; 100 A[	± 1,2 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	-	-
		[100 A; 2 400 A[*	± 1,2 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	± 0,5°	- 0,5°
	10 000 Aac	[20 A; 500 A[	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12 000 A[*	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°
MiniFlex MA194	100 Aac	[200 mA; 5 A[	± 1 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	± 1 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	± 0,5°	- 0,5°
	400 Aac	[0 8 A; 20 A[	± 1 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	± 1 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	± 0,5°	- 0,5°
	2000 Aac	[4 A; 100 A[	± 1 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	-	-
		[100 A; 2 400 A[*	± 1 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	± 0,5°	- 0,5°
	10 000 Aac (MA194) [1]	[20 A; 500 A[	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12 000 A[*	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°

Tabell 24

1: Förutsatt att ledaren kan omslutas.

De nominella områdena divideras med 8 vid 400 Hz (*).

Begränsningar för AmpFlex® och MiniFlex

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

För att undvika mättningen skall följande villkor uppfyllas:

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

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

Ingångsströmomfånget hos en ljusregulator skall exempelvis vara 5 gånger lägre än apparatens valda strömomfång.

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

6.3. KOMMUNIKATION

6.3.1. USB

Anslutning typ B
USB 2

6.3.2. NÄTVERK

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

6.3.3. WI-FI

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

6.4. STRÖMFÖRSÖRJNING

Strömförsörjning med nätanslutning

- Funktionsområde: 110 V-250 V vid 50/60/400 Hz
- Max effekt: 30 VA

Batteriprestanda

- Typ: Laddningsbara NiMH batterier
- Ackumulator massa: ca. 85 g
- Laddningstid: ca. 5 timmar
- Laddningstemperatur: 0° till 40°C



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

Drifttid

- Typiskt 30 minuter utan att aktivera Wi-Fi.

6.5. MEKANISKA DATA

- **Dimensioner:** 256 x 125 x 37 mm (10,08 x 4.92 x 1.46”)
- **Massa:** ca. 930 g
- **Falltest:** 2 m i den svåraste positionen utan permanent mekanisk skada eller funktionell försämring
- **Skyddsklass:** Genom höljet (IP-kod) enligt IEC 60529
  IP 54 när instrumentet inte är anslutet
  IP 20 när instrumentet är anslutet

6.6. MILJÖVILLKOR

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

- **Temperatur och relativ fuktighet**

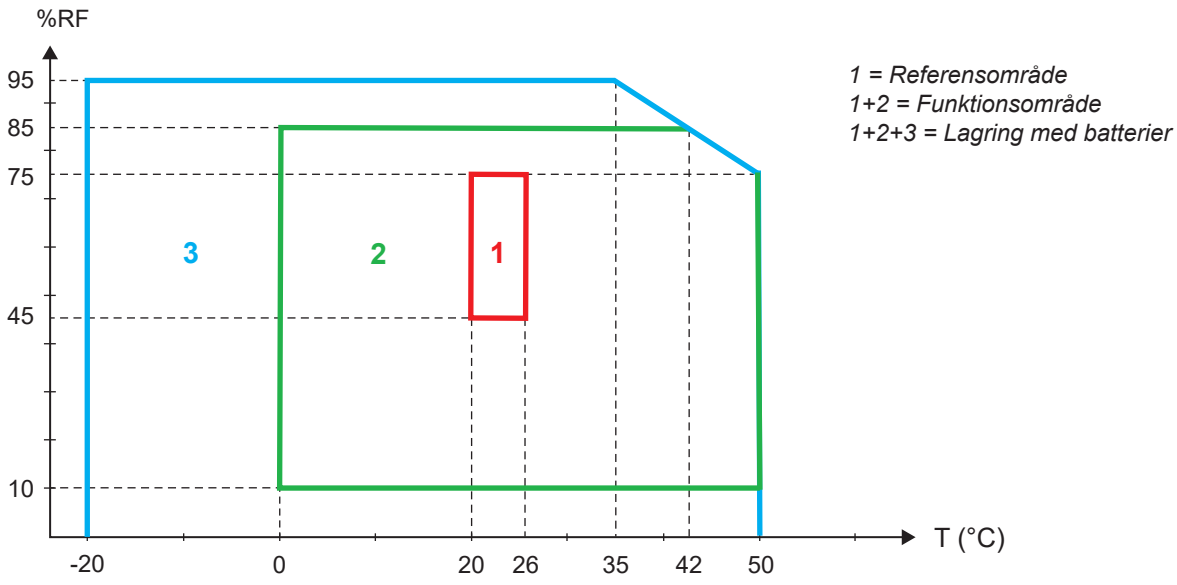


Bild 36

6.7. ELEKTRISK SÄKERHET

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

- Mätingångar och hölje: 600 V mätkategori IV/1 000 V mätkategori III, föroreningsgrad 2
- Strömförsörjning: 600 V överspänningskategori III föroreningsgrad 2

Instrumentet överensstämmer med EN 62479 och BS EN 62479 för EMF (Electromagnetic Field eller elektromagnetiskt fält). Produkten är avsedd att användas av arbetare.

För strömtängerna, se § 6.2.4
Strömtängerna överensstämmer med IEC/EN 61010-2-032.
Mätledningar och krokodilklämmor överensstämmer med IEC/EN 61010-031.

6.8. ELEKTROMAGNETISK KOMPATIBILITET

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

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

6.9. RADIOEMISSION

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

Wi-Fi : FCC-certifiering 2AU49-RRQ61001008

6.10. MINNESKORT

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

Antal isättningar och uttag : 1000,

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

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

De maximala inspelningstiderna för ett 2 GB-kort är följande:
- sju dagar för en inspelning som innehåller aggregerade värden, ”1s” data och övertoner;
- en månad för en inspelning som innehåller aggregerade värden och ”1s” data men inte övertoner;
- ett år för en inspelning som endast innehåller aggregerade värden.

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

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

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

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

7. UNDERHÅLL

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

7.1. RENGÖRING

Koppla bort alla elektriska anslutningar från instrumentet.

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

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

Strömtänger:
- Se till så att inga främmande föremål stör rörelsen av strömtångens snäppanordning.
- Håll tångens käftar så rena som möjligt. Spola inte vatten direkt på strömtången.

7.2. BATTERI

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

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

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

För optimal användning av batteriet och för att förlänga dess effektiva livslängd:
- Ladda endast instrumentet vid temperaturer mellan 0 och 40° C.
- Följ villkoren för användning.
- Var uppmärksam på villkoren för lagring.

7.3. UPPGRADERA MJUKVAROR

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

7.3.1. UPPGRADERA FIRMWARE

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

För att uppdatera firmware:
- Anslut enheten till USB eftersom datavolymen blir för stora för de andra typerna av anslutning.
- Starta uppdateringen.

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

7.3.2. UPPDATERING AV MJUKVARAN PEL TRANSFER

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

Du kan också ladda ner uppdateringarna på vår hemsida:
www.chauvin-arnoux.com
Gå till avsnittet **Support** och sök sedan på **PEL112** eller **PEL113**.

8. GARANTI

Om inget annat uttryckligen anges gäller vår garanti i **24 månader** efter det att utrustningen gjorts tillgänglig. Utdraget från våra allmänna försäljningsvillkor finns på vår hemsida.
Dessa finns att läsa i .pdf format på vår hemsida: https://camatsystem.com/villkor/

Garantin gäller inte i följande fall:

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

9. APPENDIX

9.1. MÄTNINGAR

9.1.1. DEFINITION

Geometrisk representation av aktiv och reaktiv effekt:

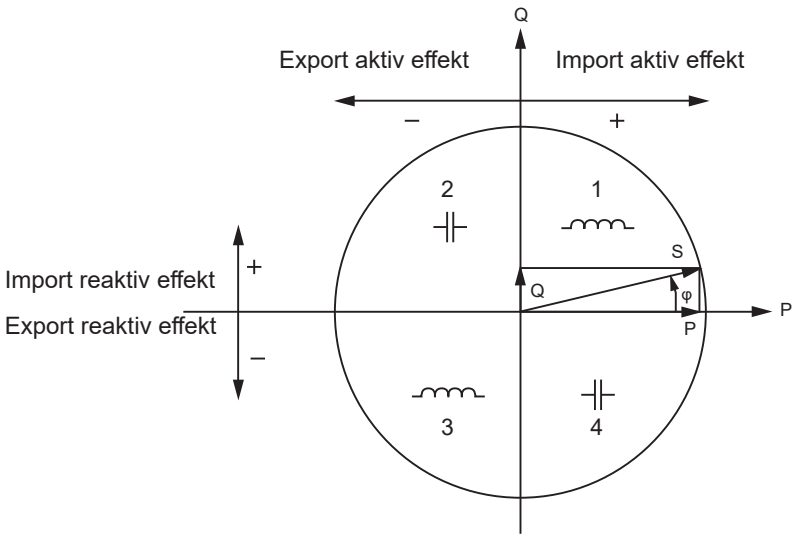


Bild 37

Diagram i enlighet med appendix B i IEC 62053-24.
Strömvektorn (definierad i högra axelområdet) fungerar här som en referens.
Spänningsvektorn V varierar sin riktning enligt fasvinkeln φ.
Fasvinkeln φ mellan spänning V och ström I antas vara positiv i matematisk mening (moturs).

9.1.2. SAMPLING

9.1.2.1. Samplingsperiod

Beror på nätfrekvensen: 50 Hz, 60 Hz eller 400 Hz.
Samplingsperioden beräknas varje sekund.

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

9.1.2.2. 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.

9.1.2.3. AC/DC

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

PEL levererar inga AC+DC-värden.

9.1.2.4. Nolledarström

Beroende på typ av elnät beräknar PEL strömmen i nolledaren.

9.1.2.5. ”200ms”-storheter

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

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

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

9.1.2.6. “1-sekunds” enheter

Instrumentet beräknar följande enheter varje sekund, enligt § 9.2.

“1-sekunds” enheter används för:

- Realtids värden
- “1-sekunds” trender.
- Som insamlingsvärden för aggregerade värden (se § 9.1.2.7).
- För bestämning av min- och maxvärden för ”aggregerade” trendvärden.

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

9.1.2.7. Aggregering (sammanläggning)

En aggregerad kvantitet är ett värde som beräknas för en bestämd tidsperiod, enligt formlerna som anges i Tabell 26.

Aggregerinsperioder börjar alltid på hela timmar/minuter. Aggregeringsperioden är lika för alla enheter. Följande perioder är möjliga: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 och 60 min.

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

9.1.2.8. Min och Max

Min och Max är de minimala och maximala värdena av ”1s” enheter för den observerade aggregeringsperioden. Dessa värden lagras med datum och tid (se Tabell 26). För vissa sammanlagda värden visas Max direkt på instrumentet.

9.1.2.9. Beräkning av energier

Energier beräknas varje sekund.
Den totala energin motsvarar energibehovet under inspelningssessionen.

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

Den ”totala” energin är tillgänglig med inspelningssessionens data.

9.2. MÄTFORMLER

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

Därefter beräknar PEL ett aggregeringsvärde över 10 cykler (50 Hz), 12 cykler (60 Hz) eller 80 cykler (400 Hz). Dessa är “200 ms”-enheter.
Därefter beräknar enheten aggregeringsvärdena över 50 cykler (50 Hz), 66 cykler (60 Hz) eller 400 cykler (400 Hz). Dessa är “1 sekunds”-enheter.

Enheter	Formler	Kommentarer
AC RMS spänning fas-till-nolla (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	vL = v1, v2 eller v3 elementärt sampel N = Antal sampel
DC spänning (V_L)	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	L = v1, v2 eller v3 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}, u23 eller u_{31} elementärt sampel N = Antal sampel
AC RMS ström (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	iL = i1, i2 eller i3 elementärt sampel N = Antal sampel
DC ström (I_L)	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	iL = i1, i2 eller i3 elementärt sampel N = Antal sampel
Toppfaktor spänning (V-CF)	$V_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} V_{L-CF_x}[1s]$	CF_{VL} är förhållandet mellan de genomsnittliga toppvärdena för RMS värdet
Toppfaktor ström (I-CF)	$I_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} I_{L-CF_x}[1s]$	CF_{IL} är förhållandet mellan de genomsnittliga toppvärdena för RMS värdet
Asymmetri (u_2) Endast realtid	$u_2[1s] = 100 \times \frac{V^-[1s]}{V^+[1s]}$	
Aktiv effekt (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = I1, I2 ou I3 elementärt sampel N = Antal sampel $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$
Reaktiv effekt (Q_L)	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	Rekativ effekt inkluderar inte övertoner. L = 1, 2 eller 3
Skenbar effekt (S_L)	$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$	
	$S_T[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$	Den totala skenbara effekten S_T [1s] är ett aritmetiskt värde.
Effekt faktor (PF_L)	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
Cos φ_L	Cos $\varphi_L[1s]$ = Cos φ (I_{L-H1}, V_{L-H1})[1s]	Cos φ_L är cosinus för skillnaden mellan fasens grundton för strömmen I och fasens grundton för fas-till-nolla spänningen V
Tan Φ	$Tan\,\Phi[1s] = \frac{Q_T[1s]}{P_T[1s]}$	
Grundvinklar φ (I_L, V_L) φ (I_L, I_M) φ (I_M, V_M)	FFT-beräkning	φ är fasskillnaden mellan grundströmmen I_L och grundspänningen V_L
AC grundläggande aktiv effekt (Pf_L)	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 eller 3
AC grundläggande dirket aktiv effekt (P+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos\theta(I^+, V^+)$	
AC grundläggande skenbar effekt (Sf_L)	$Sf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $Sf_T = Sf_1 + Sf_2 + Sf_3$	L = 1, 2 eller 3

Enheter	Formler	Kommentarer
AC förbrukad aktiv energi (E_{P+})	$E_{P+} = \sum P_{T+x}$	
AC levererad aktiv energi (E_{P-})	$E_{P-} = (-1) \times \sum P_{T-x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 1 (E_{Q1})	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1_x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 2 (E_{Q2})	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2_x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 3 (E_{Q3})	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3_x}$	
AC reaktiv energi i kvadrant 4 (E_{Q4})	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4_x}$	
AC förbrukad skenbar energi (E_{S+})	$E_{S+} = \sum S_{T+x}$	
AC levererad skenbar energ (E_{S-})	$E_{S-} = \sum S_{T-x}$	
DC förbrukad energi (E_{Pdc+})	$E_{P_{dc}+} = \sum P_{Tdc+x}$	
DC förbrukad energi (E_{Pdc-})	$E_{P_{dc}-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	
Total distorsionsfaktor för spänning fas-till-nolla THD_VL (%)	$THD_V = 100 \times \sqrt{\frac{(Veff^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	THD beräknas som % av grundtonen. VH1 är grundtonen värde.
Total distorsionsfaktor för spänning fas-till-fas THD_Uab (%)	$THD_U = 100 \times \sqrt{\frac{(Ueff^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	THD beräknas som % av grundtonen. UH1 är grundtonen värde.
Total distorsionsfaktor för ström THD_IL (%)	$THD_I = 100 \times \sqrt{\frac{(Ieff^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	THD beräknas som % av grundtonen. IH1 är grundtonen värde

Tabell 25

9.3. AGGREGERING

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

Enheter	Formler
Spänning fas-till-nolla (V_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)	$V_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Spänning fas-till-fas (U_{ab}) (RMS)	$U_{ab}[\text{agg}] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ 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)	$I_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$

Enheter	Formler
Toppfaktor spänning (V_CF_L)	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{VL}[1s]$
Toppfaktor ström (I_CF_L)	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{IL}[1s]$
Asymmetri (u_2)	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} u_2[1s]$
Frekvens (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Aktiv effekt (levererad) (P_{SL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Aktiv effekt (förbrukad) (P_{LL})	$P_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{LLx}[1s]$
Reaktiv effekt (levererad) (Q_{SL})	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Reaktiv effekt (förbrukad) (Q_{LL})	$Q_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{LLx}[1s]$
Skenbar effekt (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Icke-aktiv effekt (N_L)	$N_L[agg] = \sqrt{S_L[agg]^2 - P_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 eller T
Distortion effekt (D_L)	$D_L[agg] = \sqrt{N_L[agg]^2 - Q_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 eller T
Effektfaktor export (PF_{SL}) med motsvarande kvadrant	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Effektfaktor import (PF_{LL}) med motsvarande kvadrant	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
Cos (ϕ_L)$_S$ vid källa med motsvarande kvadrant	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos (ϕ_L)$_L$ vid lasten med motsvarande kvadrant	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Lx}[1s]$
Tan Φ_S vid källa	$\mathrm{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tan Φ_L vid lasten	$\mathrm{Tan}(\varphi)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Tan}(\varphi)_{Lx}[1s]$
Total distorsionsfaktor spänning fas-till-nolla THD_V_L (%)	$THD_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_V_{Lx}[1s]$
Total distorsionsfaktor spänning fas-till-fas THD_U_{ab} (%)	$THD_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_U_{abx}[1s]$
Total distorsionsfaktor ström THD_I_L (%)	$THD_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_I_{\mathbf{k}}\ [1s]$

Tabell 26

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

9.4. ELEKTRISKA NÄTVERK SOM STÖDS

Följande typer av elektriska nätverk stöds:

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

Elnät	Förkortning	Fasföljd	Kommentar	Referens-diagram
1-fas (1-fas 2-ledare)	1P- 2W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren.	se § 4.1.1
2-fas (1-fas 3-ledare)	1P-3W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. Strömmätningar utförs på L1 och L2 ledarna. Nollans ström är beräknad: iN = i1 + i2	se § 4.1.2
3-fas 3-ledare Δ [2 strömtänger]	3P-3WΔ2	Ja	Effektmätningen utförs med 2-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1 och L3 ledarna. I2 strömmen beräknas (ingen strömomvandlare ansluten på L2): i2 = - i1 - i3 Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	se § 4.1.3.1
3-fas 3-ledare Öppen Δ [2 strömtänger]	3P-3WO2			se § 4.1.3.3
3-fas 3-ledare Y [2 strömtänger]	3P-3WY2			se § 4.1.3.5
3-fas 3-ledare Δ [3 strömtänger]	3P-3WΔ3	Ja	Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och L3. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollan är inte tillgänglig för ström- och spänningsmätningar.	se § 4.1.3.2
3-fas 3-ledare Öppen Δ [3 strömtänger]	3P-3WO3			se § 4.1.3.4
3-fas 3-ledare Y [3 strömtänger]	3P-3WY3			se § 4.1.3.6
3-fas 3-ledare Δ symmetrisk	3P-3WΔB	Nej	Effektmätningen utförs med 1-wattmeter metoden. Spänningsmätningar utförs mellan L1 och L2. Strömmätningar utförs på L3 ledaren. U23 = U31 = U12. I1 = I2 = I3	se § 4.1.3.7
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: iN = i1 + i2 + i3.	se § 4.1.4.1
3-fas 4-ledare Y symmetrisk	3P-4WYB	Nej	Effektmätningen utförs med 1-wattmeter metoden. Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren. V1 = V2 = V3 U23 = U31 = U12= V1 × $\sqrt{3}$. I1 = I2 = I3 IN = 3 x I1	se § 4.1.4.2

Elnät	Förkortning	Fasföljd	Kommentar	Referens-diagram
3-fas 4-ledare Y 2½	3P-4WY2	Ja	Den här metoden kallas 2 ½ elementmetoden. Effektmätningen utförs med 3-wattmeter metoden med virtuell nolla. Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. V2 beräknas: v2 = - v1 - v3, u12 = 2v1 + v3, u23= - v1 - 2v3. V2 antas vara symmetrisk. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Nollans ström beräknas: iN = i1 + i2+i3	se § 4.1.4.3
3-fas 4-ledare Δ	3P-4WΔ	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: iN = i1 + i2	se § 4.1.5.1
3-fas 4-ledare Öppen Δ	3P-4WO			se § 4.1.5.2
DC 2-ledare	DC-2W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1 och N. Strömmätningar utförs på L1 ledaren.	se § 4.1.6.1
DC 3-ledare	DC-3W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2 och N. Strömmätningar utförs på L1 och L2 ledarnas. Den negativa (retur) strömmen beräknas: iN = i1 + i2	se § 4.1.6.2
DC 4-ledare	DC-4W	Nej	Spänningsmätningar utförs mellan L1, L2, L3 och N. Strömmätningar utförs på L1, L2 och L3 ledarna. Den negativa (retur) strömmen beräknas: iN = i1 + i2 + i3	se § 4.1.6.3

Tabell 27

9.5. ENHETER OCH ELNÄT

[●] = Ja [ ] = Nej

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	AC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC RMS		●				●	● = V_1	●(10)	●			
V_3	AC RMS						●	● = V_1	●	●			
V_1	DC										●	●	●
V_2	DC											●	●
V_3	DC												●
V_1	AC + DC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC + DC RMS		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3	AC + DC RMS						●	●(1)	●	●			
U_{12}	AC RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1	AC RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2	AC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
I_N	AC RMS		●				●	●	●	●			
I_1	DC										●	●	●
I_2	DC											●	●
I_3	DC												●
I_N	DC											●	●
I_1	AC + DC RMS	●	●	●	●	●(1)	●	●	●	●			
I_2	AC + DC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	AC + DC RMS			●	●	●	●	●(1)	●	●			
I_N	AC + DC RMS		●				●(2)	●	●	●			
V_{1-CF}		●	●				●	●	●	●			
V_{2-CF}			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_{3-CF}							●	●(1)	●	●			
I_{1-CF}		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_{2-CF}			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_{3-CF}				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
V_+				●	●	●	●	●	●(10)				
V_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
V_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
I_+				●	●	●	●	●	●				
I_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
I_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
u_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
u_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
i_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
i_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
P_1	AC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_1	DC										●	●	●
P_2	DC											●	●
P_3	DC												●
P_T	DC										●(7)	●	●
P_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Pf_1		●	●				●	●	●	●			
Pf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Pf_3							●	●(1)	●	●			
Pf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_+				●	●	●	●	●(1)	●				
P_U				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
P_h		●	●	●	●	●	●	●	●				

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
Q_1		●	●				●	●	●	●			
Q_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Q_3							●	●(1)	●	●			
Q_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Sf_1		●	●				●	●	●	●			
Sf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Sf_3							●	●(1)	●	●			
Sf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
N_1	AC	●	●				●	●	●	●			
N_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
N_3	AC						●	●(1)	●	●			
N_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
D_1	AC	●	●				●	●	●	●			
D_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
D_3	AC						●	●(1)	●	●			
D_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1		●	●				●	●	●	●			
PF_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
PF_3							●	●(1)	●	●			
PF_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1		●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Cos φ_3							●	●(1)	●	●			
Cos φ_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Tan Φ		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(10)	●			
V_1-Hi	i=1 vid 50 (6) %f	●	●				●	●	●	●			
V_2-Hi			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-Hi							●	●(1)	●	●			
U_{12}-Hi	i=1 vid 50 (6) %f		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-Hi	i=1 vid 50 (6) %f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-Hi			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-Hi			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
V_1-THD	%f	●	●				●	●	●	●			
V_2-THD	%f		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-THD	%f						●	●(1)	●	●			
U_{12}-THD	%f		●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
U_{23}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			

Enheter		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
U_{31}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-THD	%f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-THD	%f		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-THD	%f		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
Fasföljd	I			●	●	●	●		●	●			
	V			●	●	●	●		●	●			
	I, V	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
φ (V_2 , V_1)			●				●	●(9)					
φ (V_3 , V_2)							●	●(9)					
φ (V_1 , V_3)							●	●(9)	●	●			
φ(U_{23}, U_{12})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ(U_{12}, U_{31})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ(U_{31}, U_{23})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ (I_2 , I_1)			●		●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_3 , I_2)					●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_1 , I_3)				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_1 , V_1)		●	●			●(8)	●	●	●	●			
φ (I_2 , V_2)			●				●	●					
φ (I_3 , V_3)							●	●	●	●			
E_{PT}	Källa AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Last AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvad 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvad 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvad 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvad 4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Källa	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Last	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Källa DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●
E_{PT}	Last DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●

Tabell 28

(1) Extrapolerad
(2) Beräknad
(3) Inte ett signifikant värde
(4) Alltid = 0
(5) AC+DC när vald
(5) 7:e ordningen för 400 Hz
(7) $P_1 = P_T$, $\varphi_1 = \varphi_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, $\cos\varphi_1 = \cos\varphi_T$, $Q_1 = Q_T$, $N_1 = N_T$, $D_1 = D_T$
(8) φ (I_3 , U_{12})
(9) Alltid = 120°
(10) Interpolerad

9.6. ORDLISTA

φ Phase shift of the phase-neutral voltage with respect to the phase-neutral current.

⫢ Induktiv fasförskjutning.

⫧ Kapacitiv fasförskjutning.

° Grad.

% Procent.

A Ampere (strömenhet).

AC AC-komponent (ström eller spänning).

Aggregering Olika medelvärden definieras av en tid, mer om det i § 9.3.

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

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

cos φ Cosinus för fasförskjutningen av grundtonens spänning i förhållande till grundtonens ström.

D Distortion effekt

DC DC-komponent (ström eller spänning).

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

Ep Förkortning för aktiv energi.

Eq Förkortning för reaktiv energi.

Es Förkortning för skenbar energi.

Fas Tidsmässigt samband mellan ström och spänning i växelströmskretsar.

Frekvens Antal hela spännings- eller strömcykler per sekund.

Fundamental komponent: Komponent vid grundfrekvensen.

Hz Hertz (Enhet för frekvens).

I Symbol för ström.

I-CF Toppfaktor för ström.

I-THD Total distortionsfaktor för ström.

IRD-server (DataViewSync™): Internet Relay Device server. Server som kan vidarebefordra data mellan en enhet och dator.

Ix-Hh Strömvärde eller procent för överton av n:te ordningen.

L Fas i ett nätverk med flera faser.

MAX Maximalt värde.

Mätmetod Mätmetod för en enskild mätning.

MIN Minimalt värde.

N Icke-aktiv effekt

Nominell spänning: Referensspänning i ett nätverk.

Övertoner I elektriska system, spänningar och strömmar vid frekvenser som är multiplar av grundtonens frekvens.

P Förkortning för aktiv effekt.

PF Effektfaktor: Förhållandet mellan aktiv effekt och skenbar effekt.

Q Förkortning för reaktiv effekt.

RMS RMS (Root Mean Square) värde av ström eller spänning. Kvadratroten av medelvärdet av kvadraterna av momentana värdena för en enhet under ett angivet tidsintervall.

S Förkortning för skenbar effekt.

Spänningsobalans i ett elnät med flera faser: Tillstånd där RMS spänningar mellan ledare (fundamental komponent) och/eller fasskillnader mellan på varandra följande ledare är inte lika.

tan Φ Förhållandet mellan reaktiv effekt och aktiv effekt.

THD Total distortionsfaktor (Total Harmonic Distortion). Beskriver andelen övertoner för en signal i förhållande till RMS-värdet av grundtonen eller till det totala RMS-värdet utan DC.

U Fas-till-fas spänning.

U-CF Toppfaktor för spänningen fas-till-fas.

u2 Asymmetri i fas-till-nolla spänningen.

Ux-Hn Fas-till-fas spänning (värde eller procent) för överton av n:te ordningen.

Uxy-THD Total distortionsfaktor för spänningen mellan två faser .

V Spänning fas-till-nolla eller Volt (enhet för spänning).

V-CF Toppfaktor för spänning .

VA Enhet för skenbar effekt (Volt x Ampere).

var Enhet för reaktiv effekt.

varh Enhet för reaktiv energi.

V-THD Total distortionsfaktor för fas-till-nolla spänning.

Vx-Hn Fas-till-nolla spänning (värde eller procent) för överton av n: te ordningen.

W Enhet för reaktiv effekt (Watt).

Wh Enhet för aktiv energi (Watt x timmar).

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

Förkortning	Symbol	Multiplicerat med
milli	m	10^{-3}
kilo	k	10^{3}
Mega	M	10^{6}
Giga	G	10^{9}
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Tabell 29

696587A08 - Ed. 3 - 07/2026 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited





FRANCE
Chauvin Arnoux
12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine
Tél : +33 1 44 85 44 85
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL
Chauvin Arnoux
Tél : +33 1 44 85 44 38
export@chauvin-arnoux.fr

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

CHAUVIN ARNOUX