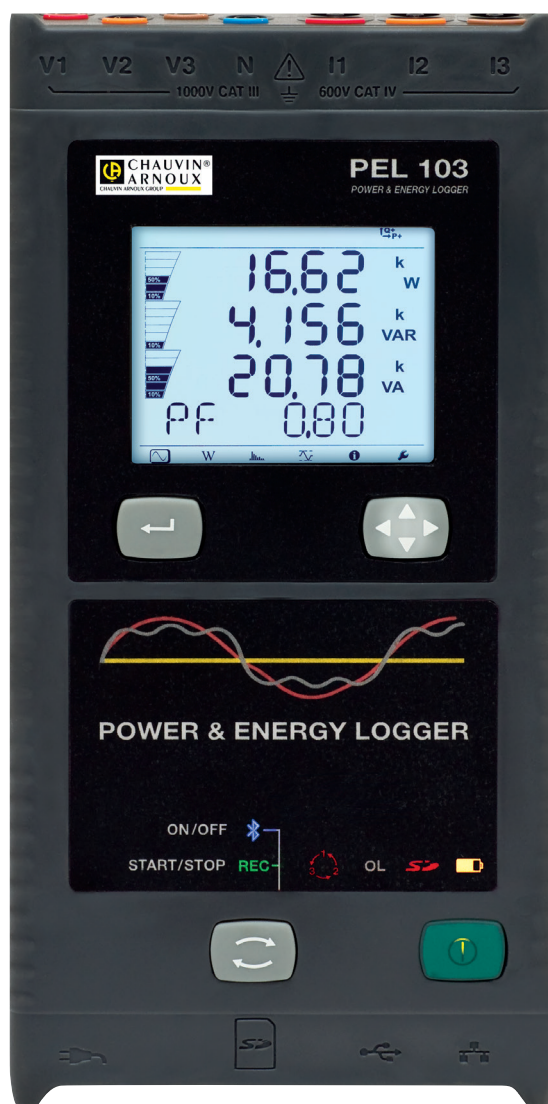














# PEL 102 PEL 103



**Registreerapparaat voor vermogen en energie**

U heeft zojuist een **registreerapparaat voor vermogen en energie PEL 102 of PEL 103** gekocht en wij danken u voor uw vertrouwen. Voor een zo goed mogelijk gebruik van dit apparaat dient u:

- deze gebruikshandleiding aandachtig **door te lezen**
- de voorzorgen bij gebruik **in acht te nemen**.

 LET OP, mogelijk GEVAAR! De bediener moet deze handleiding iedere keer raadplegen wanneer hij dit waarschuwings- symbool tegenkomt.	
 Apparaat beschermd door een dubbele isolatie.	 Aarde.
 USB-aansluiting.	 Ethernet-aansluiting (RJ45).
 SD-kaart.	 Netaansluiting.
 Belangrijke instructies die in hun geheel doorgelezen en begrepen dienen te worden.	 Nuttige informatie of tip om te lezen.
 Het product is recycleerbaar verklaard naar aanleiding van een analyse van de levenscyclus overeenkomstig de norm ISO14040.	
 De CE-markering geeft aan dat het apparaat aan de Europese richtlijnen voldoet, met name betreffende laagspanning en EMC.	
 De doorgekruiste vuilnisbak betekent dat in de Europese Unie het product als gescheiden afval wordt ingezameld volgens de AEEA-richtlijn 2002/96/EG: dit materiaal dient niet als huishoudelijk afval verwerkt te worden.	

#### Definitie van de meetcategorieën

- De meetcategorie IV komt overeen met metingen uitgevoerd aan de bron van de laagspanningsinstallatie.  
Voorbeeld: binnenkomende energie, tellers en beveiligingsvoorzieningen.
- De meetcategorie categorie III komt overeen met metingen uitgevoerd in een installatie in de bouw.  
Voorbeeld: verdeelkast, stroomonderbrekers, vaste industriële machines of apparatuur.
- De meetcategorie II komt overeen met metingen die uitgevoerd worden op rechtstreeks op de laagspanningsinstallatie aangesloten kringen.  
Voorbeeld: stroomvoorziening van huishoudelijke apparatuur en portable gereedschap.

## VOORZORGEN BIJ GEBRUIK

Dit apparaat voldoet aan de veiligheidsnorm IEC 61010-2-030, de snoeren voldoen aan de norm IEC 61010-031 en de stroom-sensoren voldoen aan de norm IEC 61010-2-032, voor spanningen tot 1000V in categorie III of 600V in categorie IV. Wanneer de veiligheidsinstructies niet in acht genomen worden, bestaat het risico van elektrische schokken, brand, ontploffing en onherstelbare beschadiging aan het apparaat en de installaties.

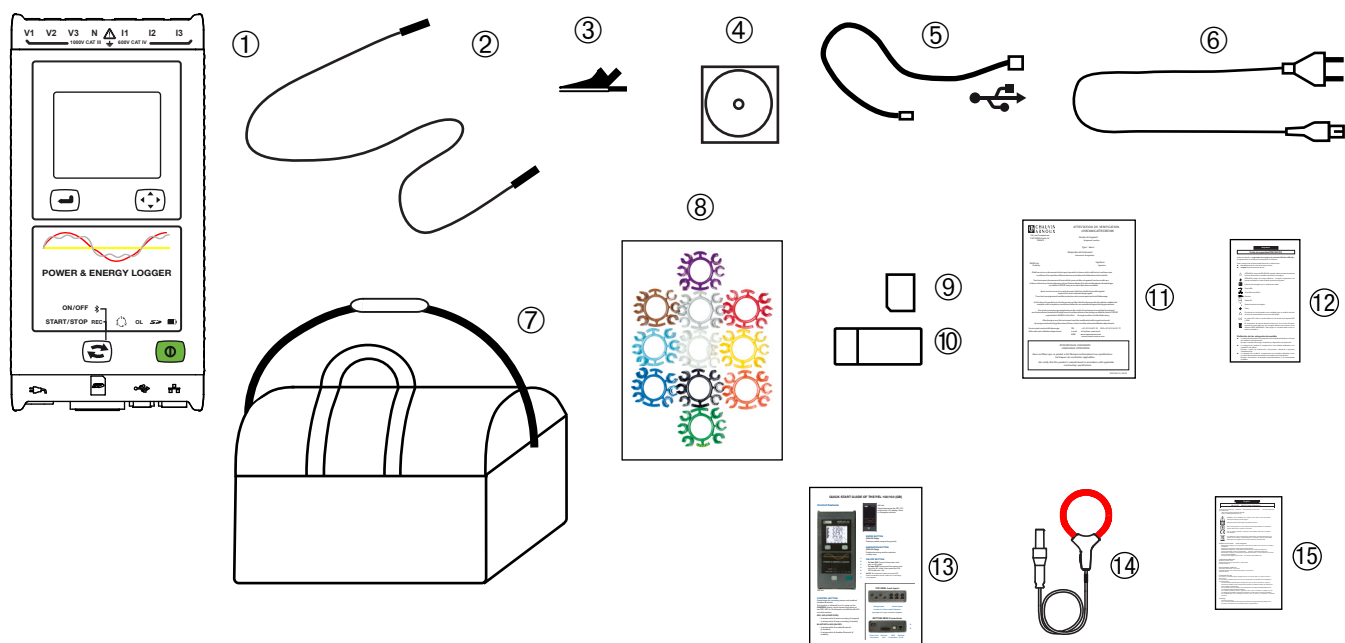
- De bediener en/of de aansprakelijke autoriteit moet de verschillende gebruiksdadviezen aandachtig doorlezen en goed begrepen hebben. Een goede kennis en een volledig bewustzijn van de elektrische gevaren zijn noodzakelijk voor ieder gebruik van dit apparaat.
- Gebruik vooral de meegeleverde snoeren en accessoires. Het gebruik van spanningssnoeren (of accessoires) van een lagere categorie vermindert de spanning of de categorie van het geheel van het apparaat + snoeren (of accessoires) tot die van de snoeren (of accessoires).
- Controleer voor ieder gebruik de goede staat van het isolatiemateriaal van de snoeren, het kastje en de accessoires. Elementen waarvan de isolatie beschadigd (ook slechts gedeeltelijk) is, moeten gerepareerd of weggegooid worden.
- Gebruik het apparaat niet op netten met een hogere spanning of categorie als aangegeven.
- Gebruik het apparaat niet indien dit beschadigd, onvolledig of slecht gesloten lijkt te zijn.
- Gebruik uitsluitend het door de fabrikant geleverde voedingsblok.
- Zorg tijdens het verwijderen en plaatsen van de SD-kaart dat het apparaat uitgeschakeld en spanningloos is.
- Gebruik systematisch persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Plaats tijdens het werken met de snoeren, meetpennen en de krokodillenklemmen uw vingers niet boven de veiligheidsring.
- Als het apparaat nat is, moet dit eerst afgedroogd worden, alvorens de stekker in het stopcontact te steken.
- Reparaties en metrologische controles moeten uitgevoerd worden door bekwaam en hiertoe bevoegd personeel.

# INHOUD

<b>1. LIGGING IN DE HAND</b> .....	<b>4</b>
1.1. Leveringstoestand .....	4
1.2. Accessoires .....	5
1.3. Reserveonderdelen .....	5
1.4. Accu opladen .....	5
<b>2. PRESENTATIE VAN HET APPARAAT</b> .....	<b>6</b>
2.1. Beschrijving .....	6
2.2. Voorkant .....	7
2.3. Achterzijde .....	8
2.4. Aansluiting van de snoeren .....	8
2.5. Installatie van de gekleurde markeringen .....	9
2.6. Connectoren .....	9
2.7. Montage .....	10
2.8. Functies van de knoppen .....	10
2.9. LCD-display (PEL 103) .....	10
2.10. Toestand van de lampjes .....	12
2.11. Capaciteiten geheugen .....	13
<b>3. WERKING</b> .....	<b>14</b>
3.1. In- en uitschakeling van het apparaat .....	14
3.2. Start/stop van een registratie en activering van de bluetooth-verbinding .....	14
3.3. Aansluitingen .....	15
3.4. Verdeelnetwerken en aansluitingsmogelijkheden voor de PEL .....	17
3.5. Weergavefuncties (PEL 103) .....	22
<b>4. SOFTWARE PEL TRANSFER</b> .....	<b>36</b>
4.1. Installatie van PEL transfer .....	36
4.2. Aansluiting van een PEL .....	39
4.3. Configuratie van het apparaat .....	45
4.4. PEL transfer .....	51
4.5. Downloaden van de geregistreerde data van het apparaat .....	53
4.6. Het updaten van de software .....	53
<b>5. TECHNISCHE GEGEVENS</b> .....	<b>55</b>
5.1. Referentievoorwaarden .....	55
5.2. Elektrische eigenschappen .....	55
5.3. Bluetooth .....	65
5.4. Stroomvoorziening .....	65
5.5. Mechanische kenmerken .....	66
5.6. Omgevingskenmerken .....	66
5.7. Elektrische veiligheid .....	66
5.8. Elektromagnetische compatibiliteit .....	66
<b>6. SERVICEONDERHOUD</b> .....	<b>67</b>
6.1. Accu .....	67
6.2. Acculampje .....	67
6.3. Reiniging .....	67
<b>7. GARANTIE</b> .....	<b>68</b>
<b>8. BIJLAGE</b> .....	<b>69</b>
8.1. Metingen .....	69
8.2. Meetformules .....	71
8.3. Samenvoeging .....	72
8.4. Toegelaten elektriciteitsnetten .....	73
8.5. Hoeveelheden afhankelijk van de verdeelnetten .....	75
8.6. Lexicon .....	77

# 1. LIGGING IN DE HAND

## 1.1. LEVERINGSTOESTAND



Figuur 1

Nr.	Benaming	Aantal
①	PEL 102 of PEL 103 (aan de hand van het model).	1
②	Zwarte veiligheidssnoeren 3 m, banaan-banaan recht-recht, bij elkaar gebonden door klittenband.	4
③	Zwarte krokodilklampen.	4
④	CD met de gebruikshandleidingen en de software PEL Transfer.	1
⑤	USB-snoer type A-B, 1,5 m.	1
⑥	Netsnoer 1,5 m.	1
⑦	Transporttas.	1
⑧	Set stiften en ringen bedoeld om de fasen op de meetsnoeren en op de stroomsensoren te herkennen.	12
⑨	SD-kaart 8 Gb (in het apparaat).	1
⑩	Adapter SD-kaart-USB.	1
⑪	Controleattest.	1
⑫	Veiligheidsstekker van de PEL.	1
⑬	Snelstartgids.	15
⑭	Stroomsensoren MA193 MiniFLEX® (afhankelijk van het model).	3
⑮	Veiligheidsstekker van de stroomsensor MA193 (afhankelijk van het model).	1

Tabel 1



## 1.2. ACCESSOIRES

- MiniFlex® MA193 250 mm
- MiniFlex® MA193 350 mm
- Tang MN93
- Tang MN93A
- Tang C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Tang PAC93
- Tang E3N
- Adapter BNC voor tang E3N
- Tang J93
- Adapter 5 A (driefasen)
- Adapter 5 A Essailec®
- Netkastje + tang E3N
- Software Dataview
- Netadapter voor PEL

## 1.3. RESERVEONDERDELEN

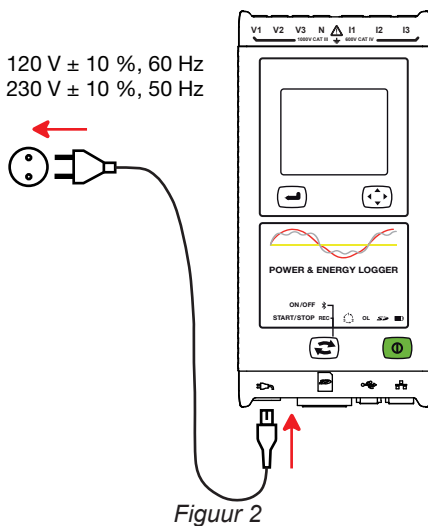
- Snoer USB-A USB-B
- Netsnoer 1,5 m
- Transporttas nr. 23
- Set van 4 zwarte recht-recht banaan-banaan veiligheidskabels, 4 krokodilklampen en 12 pennen en ringen voor identificatie van de fasen, de spanningssnoeren en de stroomsensoren

Raadpleeg voor de accessoires en reserveonderdelen onze website:

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

## 1.4. ACCU OPLADEN

Begin, voor het eerste gebruik, met het volledig opladen van de accu bij een temperatuur tussen 0 en 40°C.



Sluit het netsnoer aan op het apparaat en op het spanningsnet.


Het apparaat gaat aan.

Het lampje  gaat branden en blijft branden totdat de accu volledig is opgeladen.



Het opladen van een lege accu duurt ongeveer 5 uur.



Na een langdurige opslag kan de accu volledig leeg zijn. In dat geval knippert het lampje  twee keer per seconde. Men moet dan het apparaat vijf keer volledig opladen en ontladen voordat de accu 95% van zijn vermogen terug vindt..

## 2. PRESENTATIE VAN HET APPARAAT

---

### 2.1. BESCHRIJVING

**PEL: Power & Energy Logger** (registreerapparaat voor vermogen en energie)

De PEL 102/103 is eenvoudig te gebruiken registreerapparatuur voor eenfase, tweefasen en driefasen vermogen en energie (Y en  $\Delta$ ).

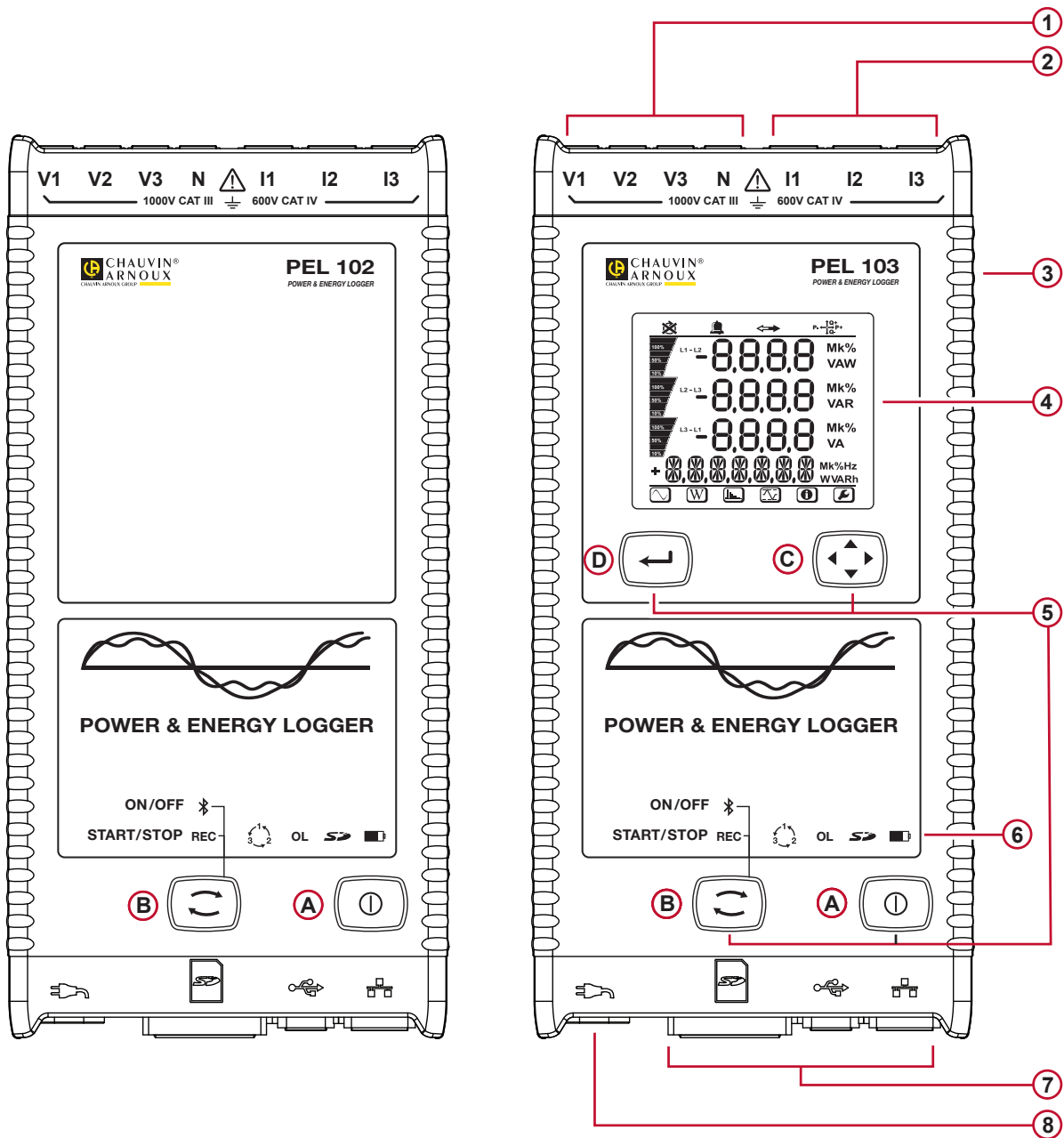
De PEL omvat alle functies voor het registreren van vermogen/energie die nodig zijn voor de meeste distributienetten van 50Hz, 60Hz, 400Hz en DC wereldwijd, met talrijke aansluitmogelijkheden aan de hand van de installaties. Het apparaat is ontworpen voor een gebruik in een omgeving van 1000V CAT III en 600V CAT IV.

Dit compacte apparaat is in talrijke verdeelborden in te bouwen.

Hiermee kunnen de volgende metingen en berekeningen worden uitgevoerd:

- Directe spanningsmetingen tot 1000V CAT III en 600V CAT IV
- Directe stroommetingen van 50mA tot 10.000 A met de stroomsensoren MA193
- Metingen van actief vermogen (W), blindvermogen (var) en schijnbaar vermogen (VA)
- Metingen van actieve energie in een bron en bij lading (Wh), blindlastenergie met 4 kwadranten (varh) en schijnbare energie (VAh)
- Vermogensfactor (PF),  $\cos \varphi$  en  $\tan \Phi$
- Piekfactor
- Harmonische vervormingsfactor (THD) van de spannings- en stroomwaarden
- Harmonischen in spanning en stroom tot de 50<sup>e</sup> rij bij 50/60Hz
- Frequentiemetingen
- RMS- en DC-metingen met 128 monsters/cyclus – gelijktijdig op iedere fase
- Drievoudige glanzend witte LCD-display op de PEL 103 (gelijktijdige weergave van 3 fasen)
- Opslag van de gemeten en berekende waarden op SD- of SDHC-kaart
- Automatische herkenning van de verschillende typen stroomsensoren
- Configuratie van de transformatieverhoudingen van de stroom- en spanningswaarden voor de stroomsensoren
- Verwerking van 17 typen aansluitingen of elektrische verdeelnetten
- Communicatie USB, LAN (Ethernet) en Bluetooth
- Software PEL Transfer voor het vergaren van de data, de configuratie en de communicatie in real time met een PC

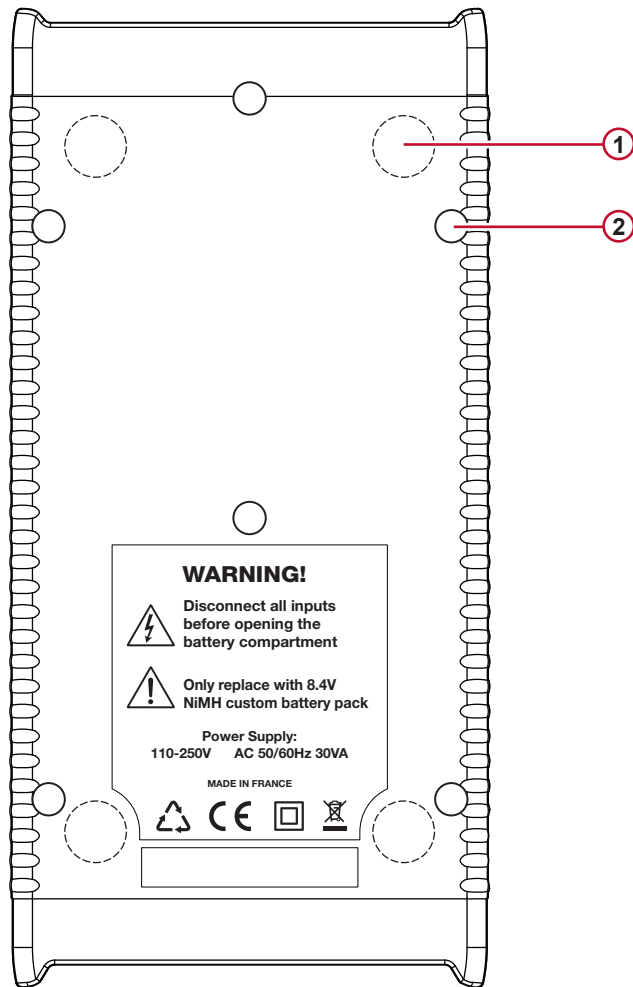
## 2.2. VOORKANT



Figuur 3

- ① Vier klemmen voor de netsnoeren.
- ② Drie klemmen voor de stroomsensoren.
- ③ Hard gegoten kastje van elastomeer.
- ④ Digitale LCD-display die de gemeten hoeveelheden, de berekende waarden en de configuratieparameters weergeeft (zie § 1.1).
- ⑤ Twee (PEL 102) of vier functieknoppen (PEL 103) (zie § 2.8).
  - Ⓐ Knop Aan/Uit
  - Ⓑ Knop Keuze
  - Ⓒ Knop Scrollen
  - Ⓓ Knop Enter
- ⑥ Negen lampjes die informatie over de toestand geven (zie § 2.10).
- ⑦ USB- en Ethernet-connectoren, zitting voor SD-kaart en beschermdoppen voor de connectoren.
- ⑧ Standaard netstekker (stekker scheerapparaat IEC C7 – niet gepolariseerd) voor voeding 110/230 V<sub>ac</sub>.

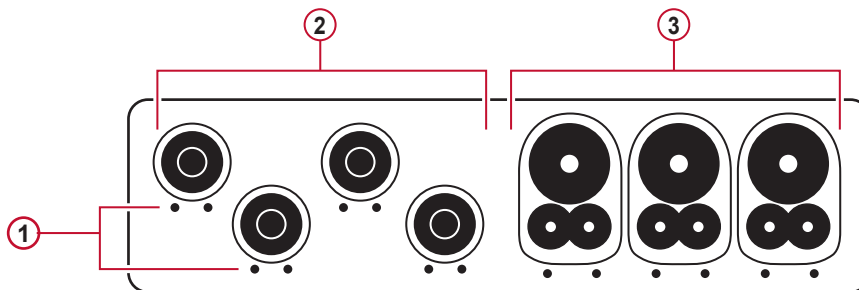
## 2.3. ACHTERZIJDE



Figuur 4

- ① Vier magneten (gegoten in het rubberen kastje).
- ② Zes Torx® schroeven (voorbehouden voor reparaties in de fabriek)

## 2.4. AANSLUITING VAN DE SNOEREN



Figuur 5

- ① De kleine gaten (••) zijn de plaatsen voor het insteken van de gekleurde stiften die dienen om de stroom- of spanningsingangen te herkennen.
- ② Spanningsingangen (veiligheids-banaanstekker).
- ③ Stroomingangen (speciale stekkers met 4 punten).

Voor meerfasen metingen begint u met het markeren van de accessoires en de klemmen met de met het apparaat meegeleverde gekleurde ringen en stiften, waarbij iedere klem een kleur toegewezen krijgt.

Sluit de snoeren als volgt aan op de PEL:

- Meting van de stroom: 4-puntsklemmen I1, I2, I3
- Meting van de spanning: klemmen V1, V2, V3 en N

De snoeren moeten aangesloten worden op de te surveilleren kring volgens het geselecteerde bedradingsschema. Vergeet niet de transformatieverhoudingen in spanning en stroom vast te stellen wanneer dit nodig is.

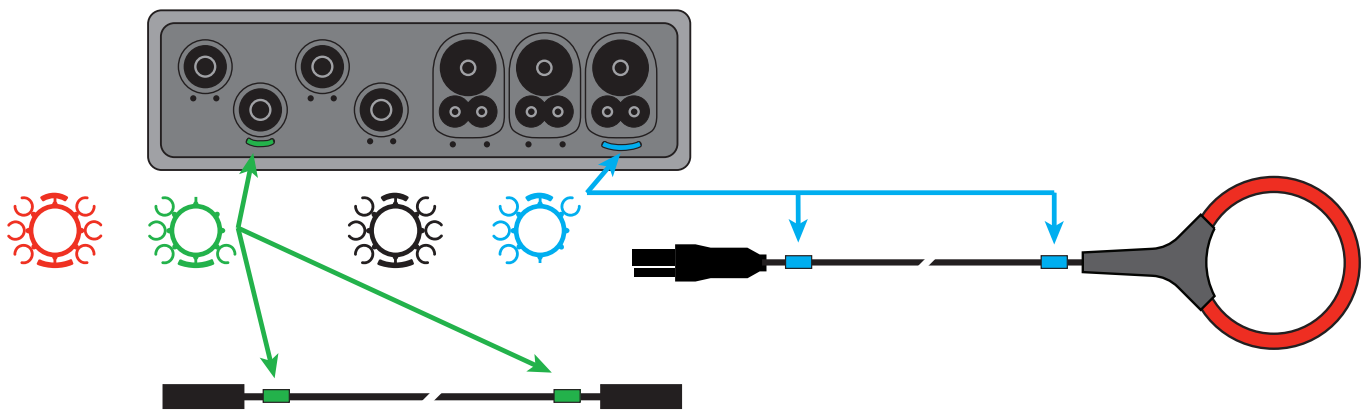
## 2.5. INSTALLATIE VAN DE GEKLEURDE MARKERINGEN



Raadpleeg de veiligheidsgegevens van de stroomsensoren alvorens deze aan te sluiten.

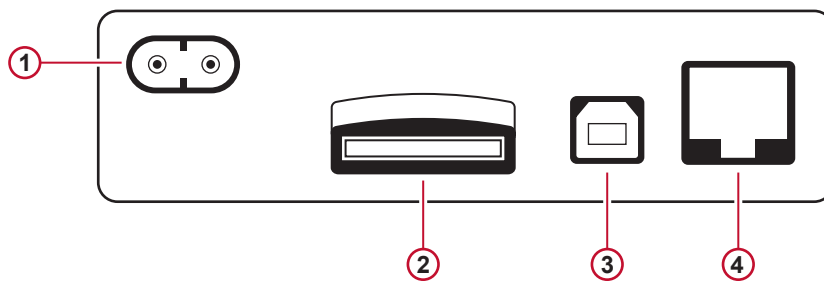
Er worden twaalf sets gekleurde ringen en stiften meegeleverd met het apparaat. Gebruik deze om de stroomsensoren, de snoeren en de ingangsklemmen te herkennen.

- Maak de juiste stiften los en plaats ze in de gaten onder de klemmen (de grote voor de stroomklemmen, de kleine voor de spanningsklemmen).
- Klik een ring in dezelfde kleur vast op ieder uiteinde van het snoer dat op de klem zal worden aangesloten.



Figuur 6

## 2.6. CONNECTOREN



Figuur 7

- 1 Aansluiting van het netsnoer (zie § 3.3.1).
- 2 Zitting van de SD-kaart (zie § 3.3.3).
- 3 USB-connector (zie § 3.3.4).
- 4 Ethernet-connector RJ45 (zie § 3.3.6).

## 2.7. MONTAGE



Het krachtige magnetische veld kan uw harde schijven of medische apparatuur beschadigen.

De PEL moet in een goed geventileerd vertrek geplaatst worden met een temperatuur die de in § 5.6 aangegeven waarden niet overschrijdt.

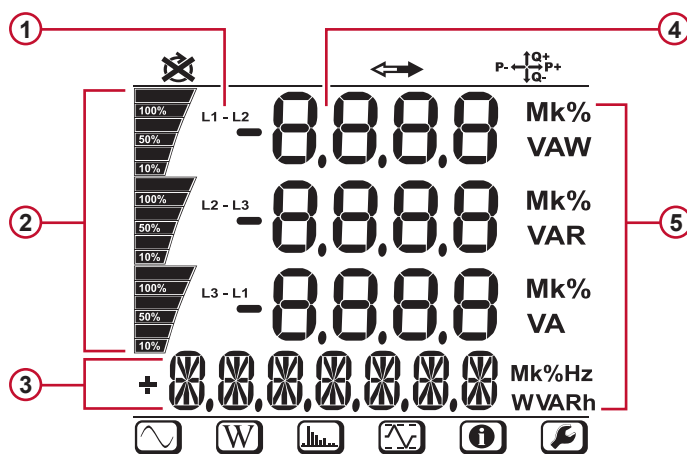
De PEL 102/103 kan gemonteerd worden op een vlakke verticale metalen ondergrond met behulp van de ingebouwde magneten.

## 2.8. FUNCTIES VAN DE KNOPPEN

Knop	Beschrijving
	<b>Knop Aan/Uit:</b> Schakelt het apparaat in of uit (zie § 3.1). <b>Opmerking:</b> Het apparaat kan niet uitgeschakeld worden wanneer het is aangesloten op het spanningsnet of wanneer het bezig is te registreren.
	<b>Knop Keuze:</b> Schakelt het registreren in of uit en activeert of deactiveert de Bluetooth verbinding (zie § 3.2).
	<b>Knop Enter (PEL103) :</b> Geeft de waarden van de fasehoeken en de gedeeltelijke energiewaarden (zie § 3.5.1 en § 3.5.2).
	<b>Knop Browsen (PEL103) :</b> Voor het doorlopen en selecteren van de op het LCD-scherm weergegeven gegevens (zie § 3.5).

Tabel 2

## 2.9. LCD-DISPLAY (PEL 103)












Figuur 8

- ① Fase
- ② Aanduiding van het percentage, van 0% tot 100%, van het totale bereik of van de vollast, door de gebruiker via PEL Transfer® in de PEL geprogrammeerd.
- ③ Metingen of titels van weergegeven pagina's
- ④ Gemeten waarden
- ⑤ Meeteenheden



De band onder en boven geven de volgende aanwijzingen:

Icoon	Beschrijving
	Indicator faseverandering of ontbrekende fase (weergegeven voor de driefasen distributienetten en alleen in de meetmodus, zie de toelichting hieronder)
	Gegevens beschikbaar voor registratie (afwezigheid van weergave kan op een intern probleem wijzen)
	Aanduiding van het vermogenskwadrant (zie § 8.1)
	Meetmodus (momentane waarden) (zie § 3.5.1)
	Modus vermogen en energie (zie § 3.5.2)
	Modus vermogen en energie (zie § 3.5.3)
	Modus Max (zie § 3.5.4)
	Modus informatie (zie § 3.5.5)
	Configuratie (zie § 3.5.6)

Tabel 3

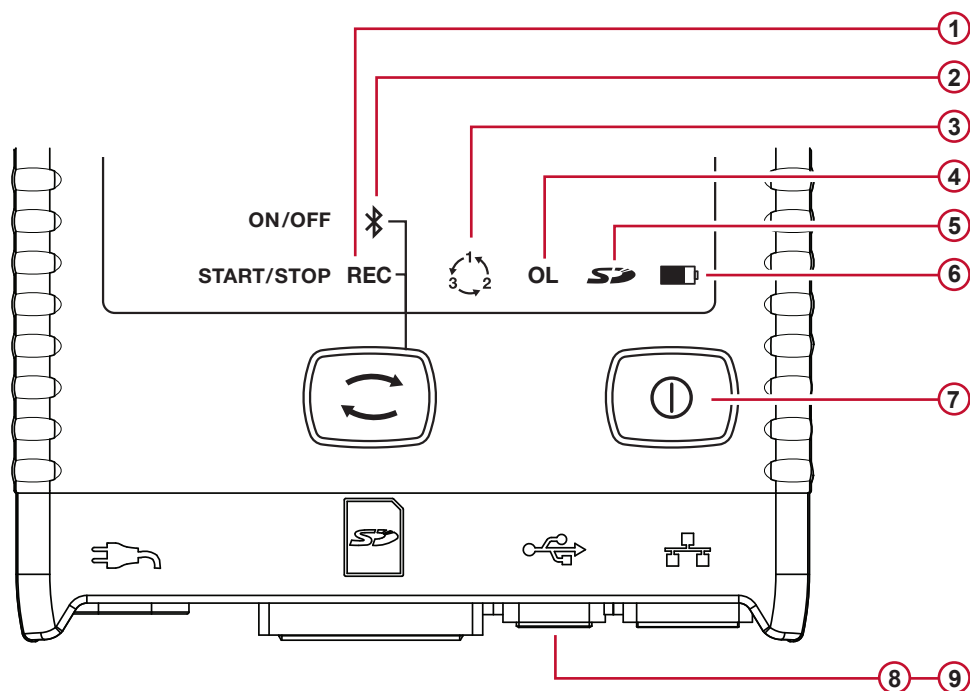
### Fasevolgorde

De icoon fasevolgorde wordt uitsluitend weergegeven wanneer de meetmodus geselecteerd is.

De fasevolgorde wordt iedere seconde bepaald. Als deze niet juist is, wordt het symbool  weergegeven.

- De fasevolgorde voor de spanningsingangen wordt alleen weergegeven wanneer de spanningswaarden op het meetscherm worden weergegeven.
- De fasevolgorde voor de stroomingangen wordt alleen weergegeven wanneer de stroomwaarden op het meetscherm worden weergegeven.
- De fasevolgorde voor de spannings- en stroomingangen wordt alleen weergegeven wanneer de andere meetschermen worden weergegeven.
- De parameters van de bron en de last moeten ingesteld worden om de richting van de energie vast te stellen (geïmporteerd of geëxporteerd), zie § 4.3.3.

## 2.10. TOESTAND VAN DE LAMPJES



Figuur 9

Lampjes en kleur	Toestand
①	<p><b>Groen lampje: Toestand van de registratie</b></p> <p>Het lampje knippert iedere 5 s één keer: registreerapparaat in stand-by (registreert niet)</p> <p>Het lampje knippert iedere 5 s twee keer: registreerapparaat in registratiemodus</p>
②	<p><b>Blauw lampje: Bluetooth</b></p> <p>Lampje uit: Bluetooth-verbinding uit (gedeactiveerd)</p> <p>Lampje aan: Bluetooth-verbinding aan, maar zonder overdracht</p> <p>Lampje knippert twee keer per seconde: Bluetooth-verbinding aan en bezig met overdracht</p>
③	<p><b>Rood lampje: Volgorde van de fasen</b></p> <p>Lampje uit: volgorde fasedraaiing correct</p> <p>Lampje knippert een keer per seconde: volgorde fasedraaiing niet correct. Dat wil zeggen dat we een van de volgende gevallen zich voordoet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ de faseverschuiving tussen de fasestroomwaarden is 30° meer t.o.v. de normale situatie (120° bij drie fasen en 180° bij twee fasen).</li> <li>■ de faseverschuiving tussen de fasespanningen is meer dan 10° t.o.v. de normale situatie.</li> <li>■ de faseverschuiving tussen de stroom- en spanningswaarden van iedere fase is meer dan 60° t.o.v. 0° (over een belasting) of 180° (over een bron).</li> </ul>
④	<p><b>Rood lampje: Overbelasting</b></p> <p>Uit: geen overbelasting op de ingangen</p> <p>Lampje knippert een keer per seconde: minstens een ingang is overbelast</p> <p>Lampje aan: er mist een snoer of dit is op een verkeerde klem aangesloten</p>
⑤	<p><b>Lampje rood/groen: Toestand van de SD-kaart</b></p> <p>Groen controlelampje brandt: De SD-kaart is OK</p> <p>Het rode lampje knippert iedere 5 s vijf keer: De SD-kaart is vol</p> <p>Het rode lampje knippert iedere 5 s vier keer: er resteert minder dan een week vermogen</p> <p>Het rode lampje knippert iedere 5 s 3 keer: er resteert minder dan 2 weken vermogen</p> <p>Het rode lampje knippert iedere 5 s 2 keer: er resteert minder dan 3 weken vermogen</p> <p>Het rode lampje knippert iedere 5 s 1 keer: er resteert minder dan 4 weken vermogen</p> <p>Rood controlelampje brandt: SD-kaart afwezig of vergrendeld</p>

Lampjes en kleur	Toestand
⑥	<b>Lampje geel/rood: Toestand van de accu</b> Wanneer het netsnoer is aangesloten, laadt de accu op totdat deze vol is. Lampje uit: accu vol Gele controlelampje brandt: accu is aan het opladen Het gele lampje knippert een keer per seconde: accu is bezig op te laden na volledig leeg geweest te zijn Het rode lampje knippert twee keer per seconde: accu bijna leeg (en geen netspanning)
⑦ onder de Aan-/Uitknop	<b>Groen lampje: Stroomvoorziening</b> Lampje aan: externe voeding aanwezig Lampje uit: externe voeding afwezig
⑧ ingebouwd in de connector	<b>Groen lampje: Ethernet</b> Lampje uit: geen activiteit Lampje knippert: activiteit
⑨ ingebouwd in de connector	<b>Geel lampje: Ethernet</b> Lampje uit: de batterij of de Ethernet controller is niet geïnitieerd Knippert langzaam (een per seconde): de batterij is goed geïnitieerd Knippert snel (10 per seconde): de Ethernet controller is goed geïnitieerd Twee keer snel knipperen, gevolgd door een pauze: fout DHCP Lampje aan: netwerk geïnitieerd en klaar voor gebruik

Tabel 4

## 2.11. CAPACITEITEN GEHEUGEN

De PEL accepteert de in FAT32 geformatteerde SD- en SDHC-kaarten met een capaciteit tot 32 Gb. De transfer van een dergelijke hoeveelheid data kan veel van de computer vragen en het downloaden kan lang duren, afhankelijk van het vermogen van de PC en het gebruikte type aansluiting. Bovendien kunnen sommige computers moeilijkheden hebben bij het verwerken van dergelijke hoeveelheden informatie en het is mogelijk dat de spreadsheets slechts een beperkte hoeveelheid data accepteren.

Wij raden aan de data op de SD-kaart te optimaliseren en slechts de benodigde metingen te registreren. Ter informatie: een registratie van 5 dagen, met een samenvoeging van 15 minuten, een registratie van "1 s" data en de harmonischen op een driefaasnet met vier draden neemt ca. 530 Mb in. Als de harmonischen niet onmisbaar zijn en hun registratie gedeactiveerd is, wordt het formaat tot ca. 67 Mb teruggebracht.

De aanbevolen max. tijdsduur voor de registraties is als volgt:

- zeven dagen wanneer de registratie samengevoegde waarden, de "1s" data en de harmonischen omvat;
- een maand wanneer de registratie samengevoegde waarden en de "1s" data, maar niet de harmonischen omvat;
- een jaar wanneer de registratie uitsluitend de samengevoegde waarden omvat.

Het is trouwens aan te raden niet meer dan 32 geregistreerde sessies op de SD-kaart te registreren.



**Opmerking:** Gelieve voor lange registraties (langer dan een week) of registraties die harmonischen bevatten, de SDHC-kaarten van klasse 4 of hoger te gebruiken.

Wij raden aan de Bluetooth-verbinding niet te gebruiken voor het downloaden van omvangrijke registraties, omdat dit teveel tijd neemt. Als een registratie via een Bluetooth-verbinding nodig is, overweeg dan niet de "1 s" data en de harmonischen te downloaden. Zonder laatstgenoemden neemt een registratie van 30 dagen nog maar 2,5 Mb in beslag.


Daarentegen kan een download via een USB- of Ethernetverbinding aanvaardbaar zijn, afhankelijk van de lengte van de sessie en het debiet van het netwerk. Om de data sneller door te geven, raden wij aan de kaart rechtstreeks in de PC of in de SD-kaart/USB-adapter te steken.

## 3. WERKING



**Belangrijk:** De PEL kan geconfigureerd worden op de PEL of met de software PEL Transfer. Zie § 4.3 voor de instructies betreffende de configuratie.

De PEL is eenvoudig in gebruik:

- Deze moet geprogrammeerd worden alvorens tot registratie over te gaan. Deze programmering geschiedt met de configuratie (zie § 3.5.6) of de PEL Transfer (zie § 4.3). Om ontijdige wijzigingen te vermijden, mag de PEL niet tijdens een registratie geprogrammeerd worden.
- De PEL gaat automatisch aan (zie § 3.1.1) wanneer hij is aangesloten op een voedingsbron.
- Het registreren begint wanneer de knop **Keuze**  is ingedrukt (zie § 3.2).
- De PEL schakelt na een bepaalde tijd uit, wanneer hij is losgemaakt van de voedingsbron (en de registreersessie voltooid is - zie § 3.1.2).

### 3.1. IN- EN UITSCHAKELING VAN HET APPARAAT

#### 3.1.1. INSCHAKELING

- Sluit de PEL aan op een stopcontact met behulp van het netsnoer en deze zal automatisch aan gaan. Zo niet, houd de **Aan-/Uit**-knop dan langer dan 2 seconden ingedrukt.
- Het groene lampje onder de **Aan-/Uit**-knop gaat branden wanneer de PEL is aangesloten op een voedingsbron.



**Opmerking:** De accu begint automatisch op te laden wanneer de PEL is aangesloten op een stopcontact. De autonomie van de accu is ongeveer een halfuur wanneer deze volledig is opgeladen. Het apparaat kan tijdens korte storingen of stroomonderbrekingen blijven werken.

#### 3.1.2. UITSCHAKELING VAN DE PEL

U kunt de PEL niet uitschakelen zolang deze is aangesloten op een voedingsbron of zolang deze bezig is met registreren (of een registratie wacht).

**Opmerking:** Deze werking is een voorzorgsmaatregel om het per ongeluk of ontijdig uitschakelen van een registratie door de gebruiker te voorkomen.


Om de PEL uit te schakelen:

- Haal het netsnoer uit het stopcontact.
- Houd de **Aan-/Uit**-knop langer dan 2 seconden ingedrukt, totdat de lampjes gaan branden. Laat de **Aan-/Uit**-knop los.
- De PEL gaat uit, alle lampjes en de display gaan uit.
- Als er een voedingsbron aanwezig is, gaat hij niet uit.
- Als er een registratie bezig is of wacht, gaat hij niet uit.

### 3.2. START/STOP VAN EEN REGISTRATIE EN ACTIVERING VAN DE BLUETOOTH-VERBINDING

De registraties worden uitsluitend op de SD-kaart opgeslagen.

**Voor het starten van een registratie:**

- Steek de SD-kaart in de PEL.
- Druk op de knop **Keuze**  voor het starten of stoppen van een registratiesessie en om de Bluetooth-verbinding te activeren of te deactiveren.
- Houd de knop **Keuze** langer dan 2 seconden ingedrukt en laat hem los.
- Het groene lampje REC (nr. 1 op Figuur 11) brandt 3 s en het blauwe Bluetooth lampje (nr. 2 op Figuur 11) brandt daarna eveneens 3 seconden. Terwijl beide knoppen branden, kunt u hun functie vaststellen op de hieronder aangegeven manier.

- Door de knop **Keuze** los te laten gedurende (en alleen dan) de 3 s waarin het lampje brandt, krijgt u het volgende resultaat:

- **LAMPJE REC (START/STOP)**

- Loslaten terwijl het lampje brandt leidt tot het starten van een registratie (als er geen andere registratie bezig is)
- Loslaten terwijl het lampje brandt leidt tot het stoppen van een registratie (als er een andere registratie bezig is)

- **BLUETOOTH LAMPJE (AAN/UIT)**

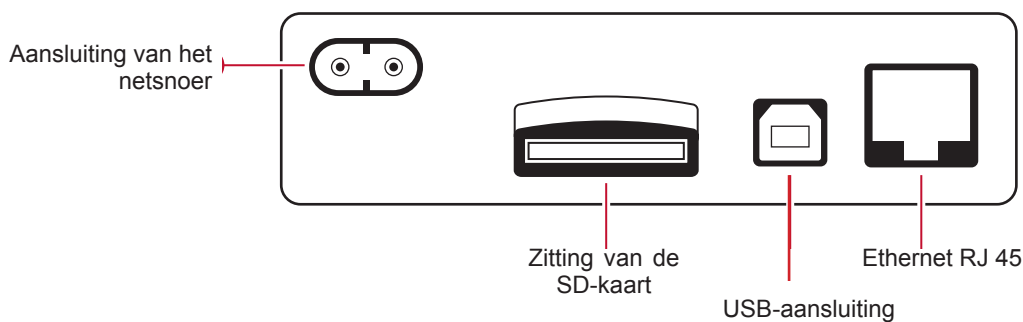
- Loslaten terwijl het lampje brandt activeert de Bluetooth-verbinding (als de Bluetooth-verbinding gedeactiveerd was)
- Loslaten terwijl het lampje brandt deactiveert de Bluetooth-verbinding (als de Bluetooth-verbinding geactiveerd was)



**Opmerking:** Als u zowel de registratie als de Bluetooth wilt veranderen, moet u deze handeling twee keer uitvoeren.

---

### 3.3. Aansluitingen



*Figuur 10*

#### 3.3.1. STROOMVOORZIENING


De PEL wordt van stroom voorzien door een netsnoer (met een niet-gepolariseerde stekker van het type scheerapparaat). Dit snoer is verkrijgbaar in veel computerwinkels (250V, 2,5 A, 1 m lengte). Zorg, als u het snoer moet vervangen, dat u een niet-gepolariseerd exemplaar koopt. Reservesnoeren kunnen ook bij de fabriek besteld worden.

De PEL kan gevoed worden tussen 110V en 230V ( $\pm 10\%$ ) en 50/60Hz. Deze is compatibel met alle voedingsspanningen wereldwijd.



**Opmerking:** Nooit een netsnoer gebruiken met een lagere spannings- en stroomwaarde.

---

- Wanneer het apparaat door het spanningsnet gevoed wordt, staat hij altijd aan.
- Door aansluiting op het spanningsnet gaat de PEL aan als hij uit stond en begint de accu automatisch op te laden.
- Wanneer het apparaat plotseling geen stroom meer krijgt (stroomonderbreking of losmaken van het netsnoer), dan blijft het werken op de accu gedurende ongeveer een halfuur.
- De PEL heeft een ingebouwde instelbare automatische uitschakelingsfunctie. Hij kan afgesteld worden tussen 3 en 15 minuten of uitgeschakeld worden.
- Wanneer de spanning van de accu te laag is (het rode lampje  knippert twee keer per seconde), kan het apparaat uitschakelen. Het zal weer opstarten zodra het opnieuw op het spanningsnet wordt aangesloten.
- Wanneer het apparaat niet door het spanningsnet van stroom voorzien wordt, kan het ingeschakeld worden met de **Aan-/Uit**-knop (zie § 3.1).
- Wanneer het apparaat niet door het spanningsnet van stroom voorzien wordt en er geen registratie wacht of bezig is, kan het uitgeschakeld worden met de **Aan-/Uit**-knop (zie § 3.1).

### 3.3.2. STAND-BYMODUS (EN LICHTSTERKTE VAN DE DISPLAY)

Wanneer het apparaat aan staat en gedurende een bepaalde periode niet actief is, gaat de LCD-display (PEL 103) automatisch over op de stand-by modus.

De metingen en registraties blijven actief, maar de lichtsterkte van de achtergrondverlichting neemt af tot een van tevoren bepaald niveau. Deze lichtsterkte van de Stand-by modus wordt door de gebruiker geprogrammeerd via het utiliteitsprogramma PEL Transfer (zie § 4.3.1).

Druk voor het herstellen van de normale lichtsterkte van de display op de knop **Enter** of **Browse**.

Wij wijzen u er op dat de algemene lichtsterkte van het scherm ook geprogrammeerd kan worden via PEL Transfer (zie § 4.3.1).

### 3.3.3. GEHEUGENKAART (SD-KAART)

De PEL 102/103 slaat de gegevens op een SD-kaart op. Hij kan gebruikt worden met de in FAT32 geformatteerde SD-kaarten –tot 32 Gb) en SDHC-kaarten (tussen 4 en 32 Gb).

De PEL wordt geleverd met een geformatteerde SD-kaart. Als u een nieuwe SD-kaart wilt installeren:

- Begin met het formatteren van de SD-kaart.
- Het wordt aanbevolen de SD-kaart te formatteren via PEL Transfer wanneer het apparaat is aangesloten en er geen registratie bezig is of wacht.
- En als de SD-kaart rechtstreeks in de PC ingevoerd wordt, is een formattering zonder beperking mogelijk.
- Om geformatteerd te worden of om data te registreren, moet de SD-kaart ontgrendeld worden.
- Hij kan direct uit het apparaat gehaald worden, als er geen registratie bezig is.

De bestanden van de PEL gebruiken korte namen (8 tekens), bijvoorbeeld Ses00004.

### 3.3.4. AANSLUITING VAN DE PEL VIA EEN USB-AANSLUITING

De PEL 102/103 is ontworpen voor een aansluiting op een computer met USB-aansluiting (snoer van het type A/B) met het oog op zijn configuratie, het voorbereiden van een registratiesessie (aansluiting in real time) en het downloaden van geregistreerde sessies.



**Opmerking:** Bij het aansluiten van de USB-kabel tussen het apparaat en de computer gaat het apparaat niet aan en wordt de accu niet opgeladen.

---

### 3.3.5. AANSLUITING VAN DE PEL VIA EEN BLUETOOTH-VERBINDING

De PEL 102/103 is ontworpen voor een Bluetooth-verbinding met een computer. Deze Bluetooth-verbinding kan dienen voor het configureren van het apparaat, het voorbereiden van een registratiesessie of het downloaden van geregistreerde sessies.

Gebruik een USB-Bluetooth adapter op uw computer als deze niet standaard Bluetooth-verbindingen verzorgt. De standaard pilot van Windows moet automatisch de randapparatuur installeren.

De paringsprocedure hangt af van uw exploitatiesysteem, de Bluetooth-apparatuur en de pilot.

Indien nodig, de paringscode is 0000. Deze code kan niet gewijzigd worden in PEL Transfer.

### 3.3.6. AANSLUITING VAN DE PEL VIA EEN LAN ETHERNET-VERBINDING

Een LAN-verbinding kan gebruikt worden voor het in real time weergeven van de data en de toestand van het apparaat, het configureren van de PEL, het configureren van een registratiesessie en het downloaden van geregistreerde sessies.

#### IP-adres:

De PEL heeft een IP-adres. Wanneer u het apparaat configureert met PEL Transfer en als het vakje "DHCP activeren" (dynamisch IP-adres) aangevinkt is, zendt het apparaat een verzoek naar de DHCP-server van het netwerk om automatisch een IP-adres te verkrijgen.

Het gebruikte Internetprotocol is UDP. De standaard gebruikte poort is 3041. Deze kan gewijzigd worden in PEL Transfer, zodat verbindingen van de PC met meerdere apparaten achter een router toegestaan zijn.

Er is ook een modus voor een automatisch IP-adres beschikbaar wanneer de DHCP geselecteerd is en de DHCP-server niet binnen 60 seconden gedetecteerd is. De PEL zal standaard het adres 169.254.0.100 gebruiken. Deze modus voor een automatisch IP-adres is compatibel met APIPA. Een gekruiste kabel kan nodig zijn.



Wij wijzen u er op dat u de parameters van het netwerk niet kunt wijzigen wanneer u aangesloten bent via een LAN-verbinding. U moet daarvoor een USB-aansluiting gebruiken.

---



### 3.4. VERDEELNETWERKEN EN AANSLUITINGSMOGELIJKHEDEN VOOR DE PEL

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de stroomsensoren en de meetsnoeren voor de spanning moeten worden aangesloten op uw installatie, aan de hand van het verdeelnet. De PEL moet ook geconfigureerd worden (zie § 4.3.3) voor het geselecteerde verdeelnet.

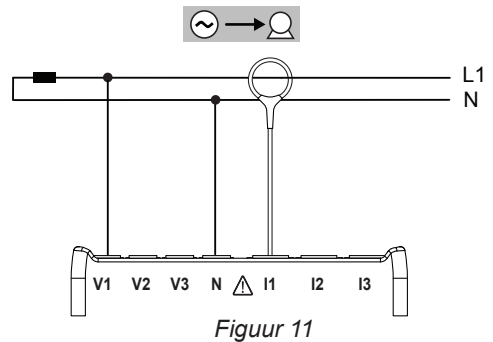


#### 3.4.1. EENFASE MET 2 DRADEN: 1P-2W

Voor eenfase metingen met 2 draden:

- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.

Controleer op de stroomsensor of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

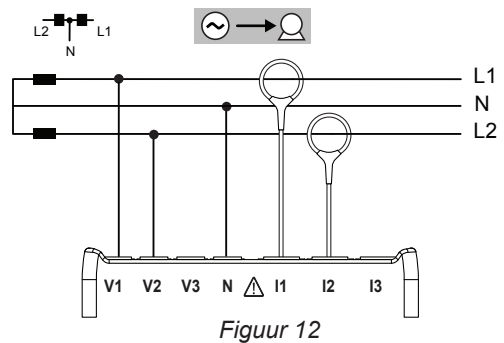


#### 3.4.2. TWEEFASEN MET 3 DRADEN (TWEEFASEN VANAF EEN TRANSFORMATOR MET MIDDENAFTAKKING): 1P-3W

Voor tweefasen metingen met 3 draden:

- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



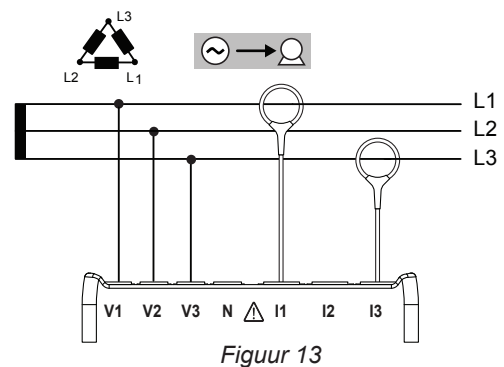
#### 3.4.3. DRIEFASEN VOEDINGSNETTEN MET 3 DRADEN

##### 3.4.3.1. Driefasen met 3 draden $\Delta$ (met 2 stroomsensoren): 3P-3W $\Delta$ 2<

Voor driefasen metingen met 3 draden in driehoek met twee stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

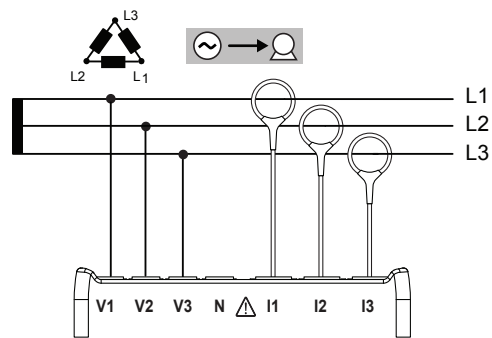


### 3.4.3.2. Driefasen met 3 draden $\Delta$ (met 3 stroomsensoren): 3P-3W $\Delta$ 3

Voor driefasen metingen met 3 draden in driehoek met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

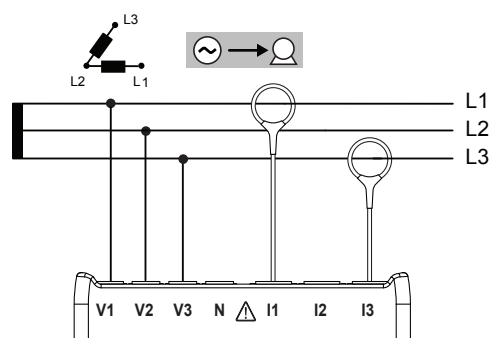


### 3.4.3.3. Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (met 2 stroomsensoren): 3P-3W02

Voor driefasen metingen met 3 draden in open driehoek met twee stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

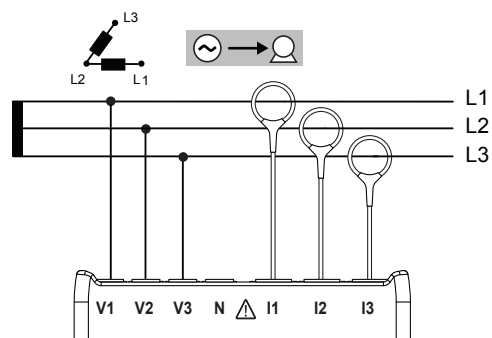


### 3.4.3.4. Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (met 3 stroomsensoren): 3P-3W03

Voor driefasen metingen met 3 draden in open driehoek met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

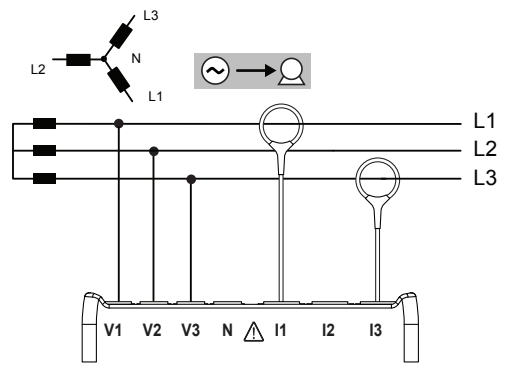


### 3.4.3.5. Driefasen met 3 draden Y (met 2 stroomsensoren): 3P-3WY2

Voor driefasen metingen met 3 draden in ster met twee stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



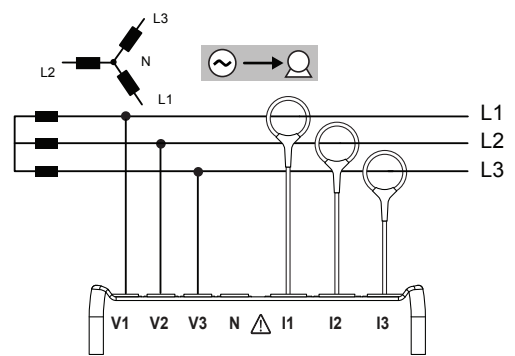
Figuur 17

### 3.4.3.6. Driefasen met 3 draden Y (met 3 stroomsensoren): 3P-3WY

Voor metingen van driefasen netwerken met 3 draden in ster met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



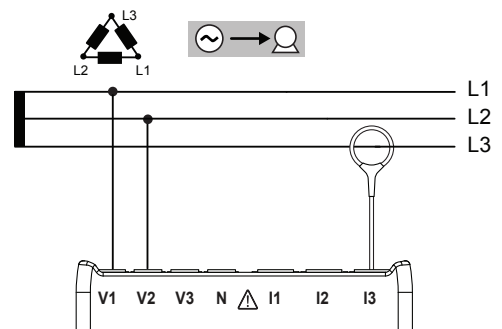
Figuur 18

### 3.4.3.7. Driefasen met 3 draden $\Delta$ in evenwicht (met 1 stroomsensor): 3P-3W $\Delta$ B

Voor driefasen metingen met 3 draden in driehoek in evenwicht met een stroomsensor:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensor of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



Figuur 19

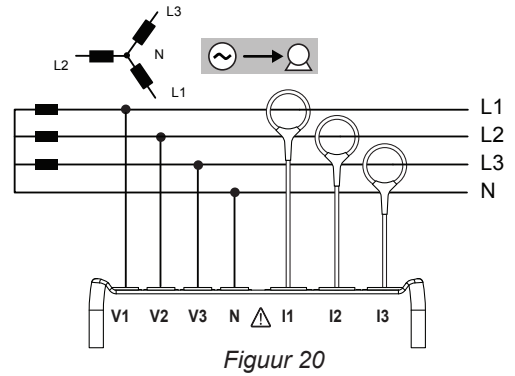
### 3.4.4. DRIEFASEN VOEDINGSNETTEN MET 4 DRADEN Y

#### 3.4.4.1. Driefasen met 4 draden Y (met 3 stroomsensoren): 3P-4WY

Voor driefasen metingen met 4 draden in ster met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

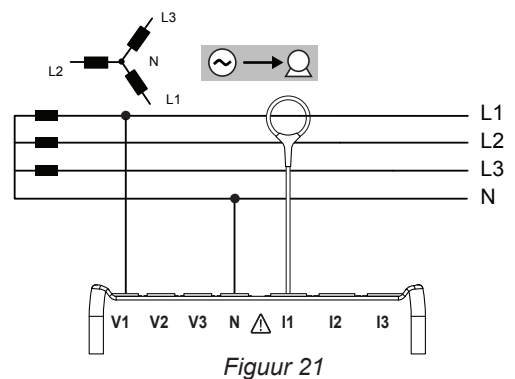


#### 3.4.4.2. Driefasen met 4 draden Y in evenwicht: 3P-4WYB

Voor driefasen metingen met 3 draden in ster in evenwicht met een stroomsensor:

- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.

Controleer op de stroomsensor of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.

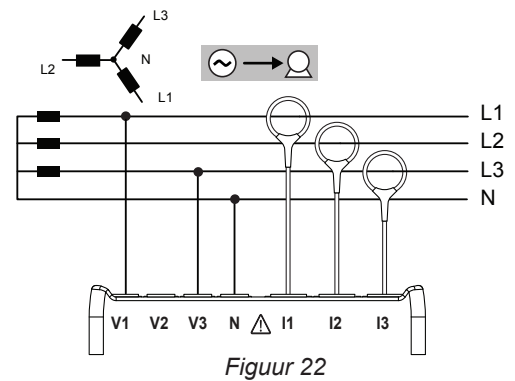


#### 3.4.4.3. Driefasen met 4 draden Y op 2½ elementen: 3P-4WY2

Voor driefasen metingen met 4 draden in ster op 2½ elementen met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



### 3.4.5. DRIEFASEN MET 4 DRADEN Δ

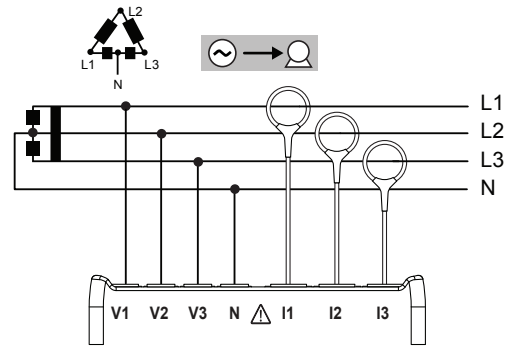
Configuratie driefasen met 4 draden Δ (High Leg). Er is geen enkele spanningstransformator aangesloten: de gemeten installatie wordt geacht een LS-verdeelnet (laagspanning) te zijn.

### 3.4.5.1. Driefasen met 4 draden $\Delta$ : 3P-4W $\Delta$

Voor driefasen metingen met 4 draden in driehoek met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



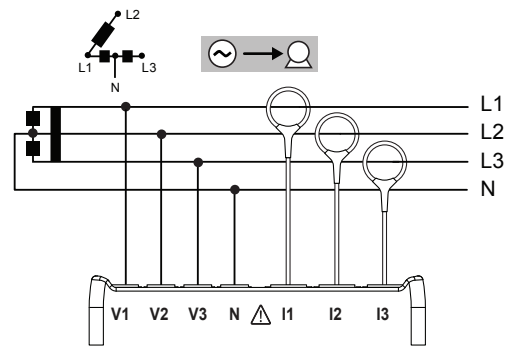
Figuur 23

### 3.4.5.2. Driefasen met 4 draden $\Delta$ open: 3P-4WO $\Delta$

Voor driefasen metingen met 4 draden in open driehoek met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer N aan op de geleider van de nulleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider van de fase L1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider van de fase L2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider van de fase L3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider van de fase L1.
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider van de fase L2.
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider van de fase L3.

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die van de fase afhangen.



Figuur 24

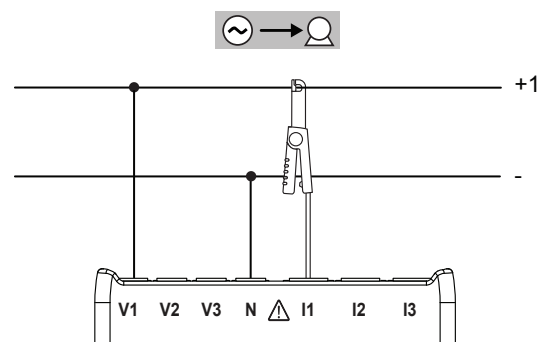
## 3.4.6. VOEDINGSNETTEN MET GELIJKSTROOM

### 3.4.6.1. DC 2 draden: DC-2W

Voor metingen van gelijkstroomnetten met 2 draden:

- Sluit het meetsnoer N aan op de negatieve geleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de positieve geleider +1
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider +1

Controleer op de stroomsensor of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die gevoelig zijn voor de polariteit.



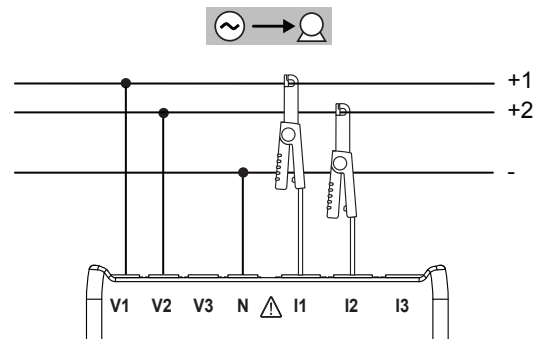
Figuur 25

### 3.4.6.2. DC 3 draden: DC-3W

Voor metingen van gelijkstroomnetten met 3 draden:

- Sluit het meetsnoer N aan op de negatieve geleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider +1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider +2
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider +1
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider +2

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die gevoelig zijn voor de polariteit.



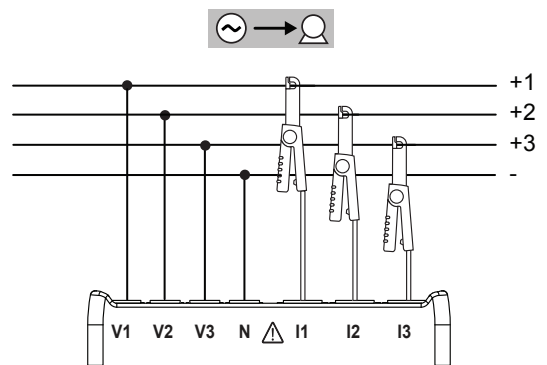
Figuur 26

### 3.4.6.3. DC 4 draden: DC-4W

Voor metingen van gelijkstroomnetwerken met 4 draden met drie stroomsensoren:

- Sluit het meetsnoer N aan op de negatieve geleider
- Sluit het meetsnoer V1 aan op de geleider +1
- Sluit het meetsnoer V2 aan op de geleider +2
- Sluit het meetsnoer V3 aan op de geleider +3
- Sluit de stroomsensor I1 aan op de geleider +1
- Sluit de stroomsensor I2 aan op de geleider +2
- Sluit de stroomsensor I3 aan op de geleider +3

Controleer op de stroomsensoren of de stroompijl op de lading gericht is. U verzekert zich er zo van dat de fasehoek correct is voor de vermogensmetingen en de andere metingen die gevoelig zijn voor de polariteit.















Figuur 27

## 3.5. WEERGAVEFUNCTIES (PEL 103)

In deze paragraaf worden schermvoorbeelden getoond voor iedere weergavemodus. Met de PEL kan de gebruiker de verschillende meetwaarden bekijken met gevarieerde configuratieparameters.

Met de knoppen **Browsen**  en **Enter**  kan men de weergavemodi doorlopen en zich hier tussen verplaatsen.

**Het betreft de volgende zes weergavemodi:**


- Momenteel gemeten waarden: V, A, vermogen, frequentie, vermogensfactor,  $\tan \Phi$  -   
druk op 
- Energiewaarden: kWh, VAh, Varh -   
druk op 
- Harmonischen (stroom en spanning) -   
druk op 
- Maximale samengevoegde waarden (stroom, spanning en vermogens) -   
druk op 
- Informatie over de aansluiting, de transformatieverhoudingen van de spannings- en stroomwaarden, het IP-adres, de versie van de software en het serienummer -   
druk op 
- Het apparaat configureren -   
druk op 

Zie voor meer informatie over de configuratie, de registratie en het downloaden van de metingen § 4.



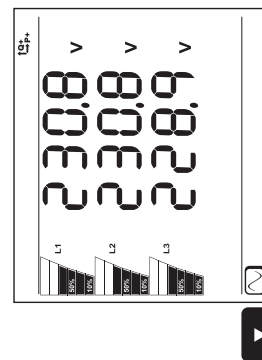
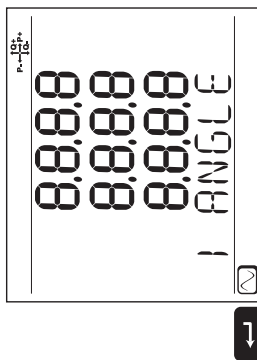
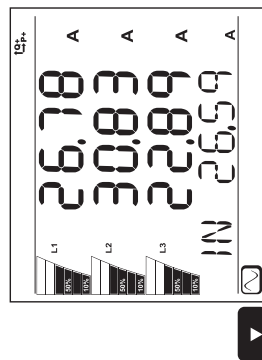
### 3.5.1. BASISMETINGEN – WEERGEGEVEN WAARDEN

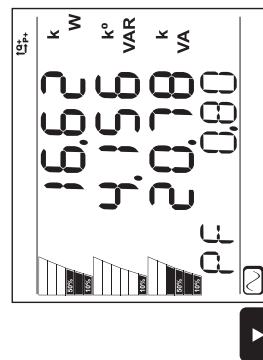
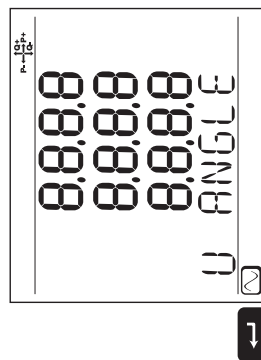
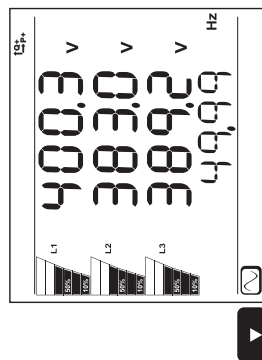
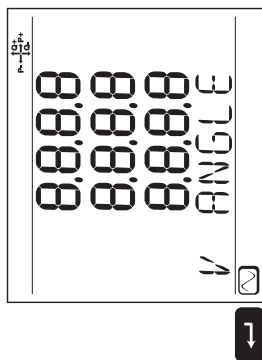
De basismetingen of momentane aflezingen worden na elkaar weergegeven op de schermen die alle fasen weergeven. De volgorde van de weergave varieert aan de hand van het type verdeelnet. Tabel 5 geeft de aflezingen aan per type netwerk.

- Ieder scherm is toegankelijk met de toets .
- Om van de ene naar de andere modus te gaan en voor het verlaten gebruikt u de toetsen  of .

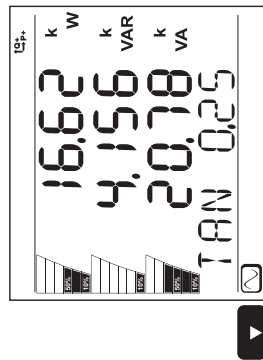
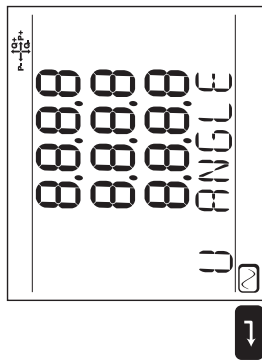
Tabel 5 toont de reeks schermen van de display (PEL 103) voor ieder type aansluiting. Onderstaand voorbeeld toont de weergavereeks voor een driefasen netwerk met 4 draden.

Stap	Eenfase 2 draden	Eenfase 3 draden	Driefasen 3 draden *	Driefasen 3 draden in evenwicht	Driefasen 4 draden **	Driefasen 4 draden ***	Driefasen 4 draden in evenwicht	DC 2 draden	DC 3 draden	DC 4 draden
1	P I V F	I1 I2 I3 F	I1 I2 I3	I3 I3 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3 "IN"	I1 I1 I1	P I V	I1 I2	I1 I2 I3
2	$\varphi$ (I1, V1) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I2, I1) "I ANGLE"	$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I ANGLE"		$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I ANGLE"	$\varphi$ (I2, I1) $\varphi$ (I3, I2) $\varphi$ (I1, I3) "I ANGLE"				
3	P Q S "PF"	V1 V2 U12	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	V1 V2 V3	V1 - V3	V1 V1 V1		V1 V2	V1 V2 V3





Stap	Eenfase 2 draden	Eenfase 3 draden	Driefasen 3 draden *	Driefasen 3 draden in evenwicht	Driefasen 4 draden **	Driefasen 4 draden ***	Driefasen 4 draden in evenwicht	DC 2 draden	DC 3 draden	DC 4 draden
4		$\phi$ (V2, V1) "V ANGLE"	$\phi$ (U31, U23) $\phi$ (U12, U31) $\phi$ (U23, U12) "U ANGLE"		$\phi$ (V2, V1) $\phi$ (V3, V2) $\phi$ (V1, V3) "V ANGLE"	$\phi$ (V1, V3) "V ANGLE"				
5	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F		P	P
6		$\phi$ (I1, V1) $\phi$ (I2, V2) "V-I ANGLE"	$\phi$ (I1, U12) $\phi$ (I2, U23) $\phi$ (I3, U31) "U-I ANGLE"	$\phi$ (I1, U12) "U-I ANGLE"	$\phi$ (U31, U23) $\phi$ (U12, U31) $\phi$ (U23, U12) "U ANGLE"	$\phi$ (U31, U23) $\phi$ (U12, U31) $\phi$ (U23, U12) "U ANGLE"				
7	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "PF"	P Q S "PF"	P Q S "PF"		P Q S "PF"	



Figuur 28

Stap	Eenfase 2 draden	Eenfase 3 draden	Driefasen 3 draden *	Driefasen 3 draden in evenwicht	Driefasen 4 draden **	Driefasen 4 draden ***	Driefasen 4 draden in evenwicht	DC 2 draden	DC 3 draden	DC 4 draden
8					$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I2, V2) $\varphi$ (I3, V3) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I1, V1) $\varphi$ (I3, V3) "V-I ANGLE"	$\varphi$ (I1, V1) "V-I ANGLE"			
9					P Q S "TAN"	P Q S "TAN"	P Q S "TAN"			

Tabel 5

«---» = weergegeven tekst.

\*: De driefasen met 3 draden omvat:

- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  (met 2 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  (met 3 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  open (met 2 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  open (met 3 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 2 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 3 stroomensoren)

\*\* : De driefasen met 4 draden omvat:

- Driefasen met 4 draden Y (met 3 stroomensoren)
- Driefasen met 4 draden Y (2½ elementen)

\*\*\*: De driefasen met 4 draden omvat:

- Driefasen met 4 draden  $\Delta$
- Driefasen met 4 draden  $\Delta$  open

### 3.5.2. ENERGIE –WEERGEGEVEN WAARDEN

De PEL meet de gebruikte typische energie-aflezings. Hiermee kunnen ook geavanceerde metingen uitgevoerd worden door specialisten of personen die diepgaande analyses moeten uitvoeren.

De vermogens per kwadranten (IEC 62053-23) zijn toegankelijk door tussen de schermen scrollen. De waarden van ieder kwadrant worden vaak gebruikt door ingenieurs die vermogensproblemen moeten oplossen.

#### Definities:

- **Ep+**: (Door de lading) totaal verbruikte actieve energie in kWh
- **Ep-**: (Door de bron) totaal geleverde actieve energie in kWh
- **Eq1**: (Door de lading) verbruikte actieve energie in het inductieve kwadrant (kwadrant 1) in kvarh.
- **Eq2**: (Door de bron) geleverde actieve energie in het capacatieve kwadrant (kwadrant 2) in kvarh.
- **Eq3**: (Door de bron) geleverde actieve energie in het inductieve kwadrant (kwadrant 3) in kvarh.
- **Eq4**: (Door de lading) verbruikte actieve energie in het capacatieve kwadrant (kwadrant 4) in kvarh.
- **Es+**: (Door de lading) totaal verbruikte schijnbare energie in kVAh
- **Es-**: (Door de bron) totaal geleverde schijnbare energie in kVAh

Industriële gebruikers zullen over het algemeen in de volgende waarden geïnteresseerd zijn. De andere waarden worden gebruikt voor het analyseren van de lading en door de operatoren van energievoorzieningsnetwerken.

- **kWh**: Ep+, ofwel de actieve energie van de lading
- **kvarh**: Eq1, ofwel de blindlastenergie van de lading
- **kVAh**: Es+, ofwel de schijnbare energie van de last

De energiemetingen waarbij de tijd een rol speelt (over het algemeen de integratie- of samenvoegingsperiodes van 10 tot 15 minuten) worden na elkaar weergegeven op schermen die alle fasen aangeven. Tabel 6 inventariseert de aflezings per type netwerk.

Met de toets ▼ browsst men naar beneden en met ▲ naar boven.

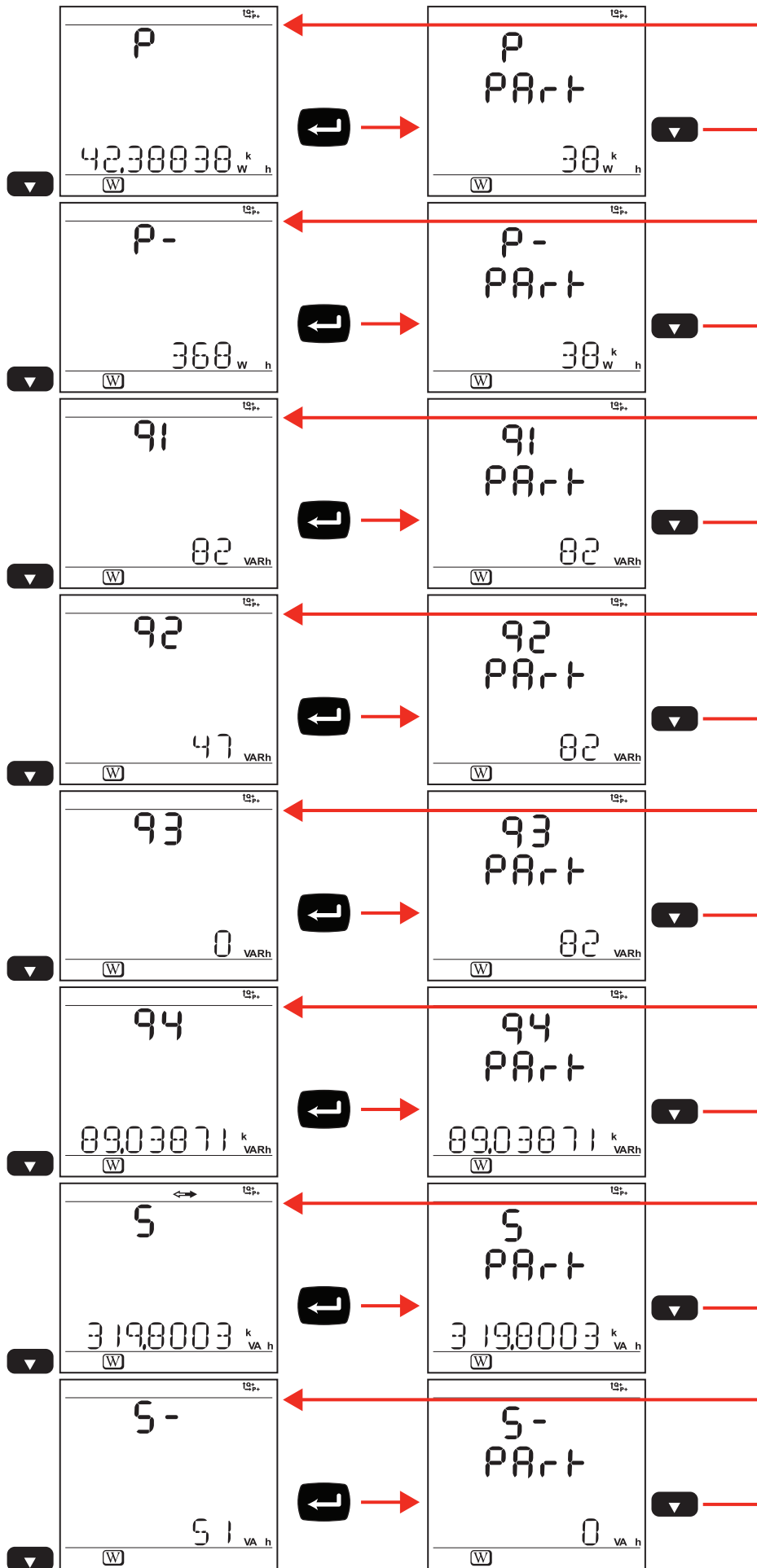
Onderstaand voorbeeld toont de weergavereeks voor een driefasen netwerk met 4 draden.

Ieder scherm is toegankelijk met de toets ▼.

De energiewaarden worden gemeten vanaf het begin van de registratiesessie. De gedeeltelijke energiewaarden zijn de energiewaarden die voor een bepaalde periode gemeten worden (zie § 4.3.5).

De gedeeltelijke energiewaarde is toegankelijk door de knop  lang in te drukken.

















Om terug te keren naar de instelling van de energiewaarden, hoeft u alleen maar op de toets ▼ te drukken.



Figuur 29

Tabel 6 toont de reeks schermen van de display (PEL 103) voor ieder type aansluiting. De weergaven op de vorige pagina tonen een voorbeeld van de waarden van de energie voor een driefasen netwerk met 4 draden.

Door op de knop **Enter** te drukken, kunnen de gedeeltelijke energiewaarden weergegeven worden.

Stap	Eenfase met 2 draden Eenfase met 3 draden Driefasen met 3 draden * Driefasen met 4 draden **	DC 2 draden DC 3 draden DC 4 draden	Stap	Eenfase met 2 draden Eenfase met 3 draden Driefasen met 3 draden * Driefasen met 4 draden **	DC 2 draden DC 3 draden DC 4 draden
1 	"P" Ep+	"P" Ep+	9 	"q3" Eq3	
2 	"P" PArT Ep+	"P" PArT Ep+	10 	"q3" PArT Eq3	
3 	"P" Ep-	"P" Ep-	11 	"q4" Eq4	
4 	"P" PArT Ep-	"P" PArT Ep-	12 	"q4" PArT Eq4	
5 	"q1" Eq1		13 	"S" Es+	
6 	"q1" PArT Eq1		14 	"S" PArT Es+	
7 	"q2" Eq2		15 	"S" Es-	
8 	"q2" PArT Eq2		16 	"S" PArT Es-	

Tabel 6

\*: De driefasen met 3 draden omvat:

- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  (met 2 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  open (met 2 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  open (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 2 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  in evenwicht (met 1 stroom-sensor)

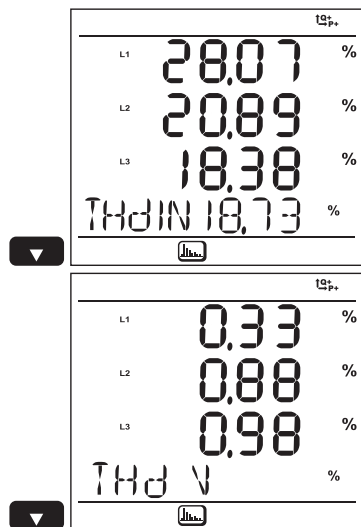
\*\* : De driefasen met 4 draden omvat:

- Driefasen met 4 draden Y (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 4 draden Y in evenwicht
- Driefasen met 4 draden Y (2½ elementen)
- Driefasen met 4 draden  $\Delta$
- Driefasen met 4 draden  $\Delta$  open



### 3.5.3. WEERGAVE VAN DE HARMONISCHEN

Tabel 7 toont de reeks schermen van de display (PEL 103) voor ieder type aansluiting. De weergaven tonen een voorbeeld van de waarden van de harmonischen voor een driefasen netwerk met 4 draden.



Figuur 30

Stap	Eenfase 2 draden	Eenfase 3 draden	Driefasen 3 draden *	Driefasen 3 draden in evenwicht	Driefasen 4 draden **	Driefasen 4 draden in evenwicht
1	THD_I THD_V	THD_I1 THD_I2	THD_I1 THD_I2 THD_I3 "THD I"	THD_I3 THD_I3 THD_I3 "THD I"	<b>THD_I1</b> <b>THD_I2</b> <b>THD_I3</b> <b>"THD IN"</b>	THD_I1 THD_I1 THD_I1 "THD I"
2		THD_V1 THD_V2 THD_U12	THD_U12 THD_U23 THD_U31 "THD U"	THD_U12 THD_U12 THD_U12 "THD U"	<b>THD_V1</b> <b>THD_V2</b> <b>THD_V3</b> <b>"THD V"</b>	THD_V1 THD_V1 THD_V1 "THD V"

Tabel 7

De functie Harmonischen is niet beschikbaar voor de DC metingen.

\*: De driefasen met 3 draden omvat:

- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  (met 2 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  open (met 2 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden  $\Delta$  open (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 2 stroomsensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 3 stroomsensoren)

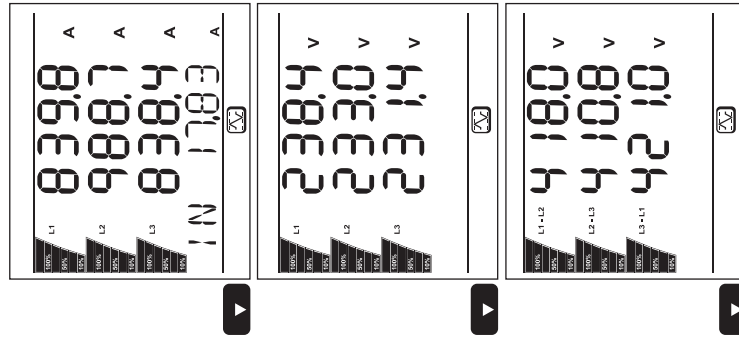
\*\* : De driefasen met 4 draden omvat:

- Driefasen met 4 draden Y (met 3 stroomsensoren)
- Driefasen met 4 draden Y (2½ elementen)
- Driefasen met 4 draden  $\Delta$
- Driefasen met 4 draden  $\Delta$  open

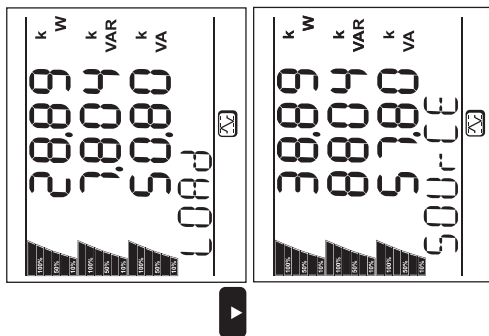
### 3.5.4. WEERGAVE MAX

Tabel 8 toont de reeks schermen van de display (PEL 103) voor ieder type aansluiting. De weergaven tonen een voorbeeld van de maximale samengevoegde waarden voor een driefasen netwerk met 4 draden.

Afhankelijk van de in de PEL geselecteerde optie kan het maximale samengevoegde waarden voor de lopende registratie of de laatste registratie betreffen, of maximale samengevoegde waarden vanaf de laatste reset. De weergave van de Max is niet beschikbaar voor de gelijkstroomnetten. In dat geval geeft de display "No Max in DC Mode" aan.



Stap	Eenfase 2 draden	Eenfase 3 draden	Driefasen 3 draden *	Driefasen 3 draden in evenwicht	Driefasen 4 draden **	Driefasen 4 draden in evenwicht	DC 2 draden	DC 3 draden	DC 4 draden
1	I V	I1 I2	I1 I2 I3	I1 I2 I3	I1 I2 I3 "IN"	I1 I2 I3			
2	P Q S "LOAD"	V1 V2 U12	U12 U23 U31	U12 U23 U31	V1 V2 V3	V1 V2 V3			
3	P Q S "SOURCE"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"	U12 U23 U31	U12 U23 U31			



Figuur 31

Stap	Eenfase 2 draden	Eenfase 3 draden	Driefasen 3 draden *	Driefasen 3 draden in evenwicht	Driefasen 4 draden **	Driefasen 4 draden in evenwicht	DC 2 draden	DC 3 draden	DC 4 draden
4		P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"	P Q S "LOAD"	P Q S "LOAD"			
5					P Q S "SOURCE"	P Q S "SOURCE"			

Tabel 8

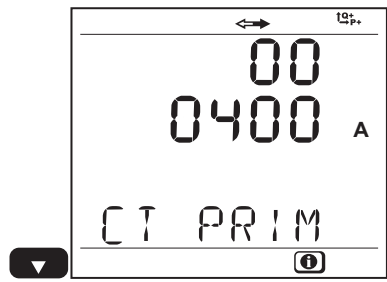
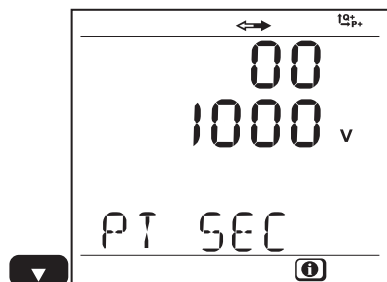
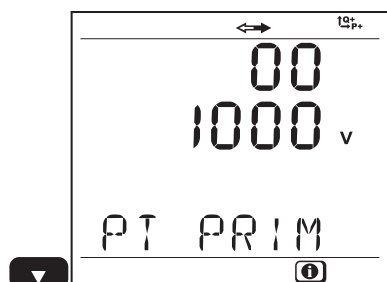
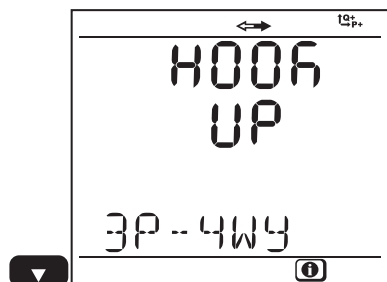
\*: De driefasen met 3 draden omvat:

- Driefasen met 3 draden Δ (met 2 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Δ (met 3 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Δ open (met 2 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Δ open (met 3 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 2 stroomensoren)
- Driefasen met 3 draden Y (met 3 stroomensoren)

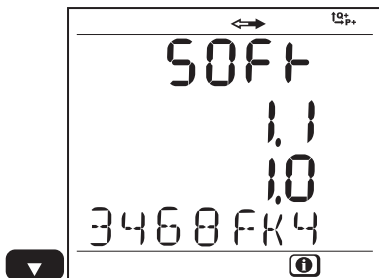
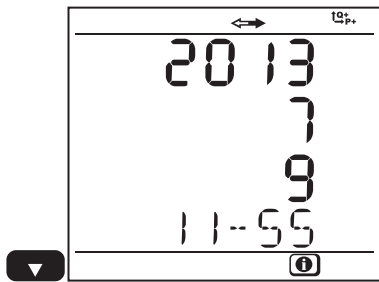
\*\*: De driefasen met 4 draden omvat:

- Driefasen met 4 draden Y (met 3 stroomensoren)
- Driefasen met 4 draden Y (2½ elementen)
- Driefasen met 4 draden Δ
- Driefasen met 4 draden Δ open

3.5.5. WEERGAVE VAN DE GEGEVENS




Stap	Waarde	Eenheden
1	Netwerktype	1P-2W = eenfase met 2 draden 1P-3W = eenfase met 3 draden 3P-3WΔ3 = driefasen met 3 draden Δ (3 stroomsensoren) 3P-3WΔ2 = driefasen met 3 draden Δ (2 stroomsensoren) 3P-3W02 = driefasen met 3 draden Δ open (2 stroomsensoren) 3P-3W03 = driefasen met 3 draden Δ open (3 stroomsensoren) 3P-3WΔB = driefasen met 3 draden Δ in evenwicht 3P-3WY = driefasen met 3 draden Y (3 stroomsensoren) 3P-3WY2 = driefasen met 3 draden Y (2 stroomsensoren) 3P-4WY = driefasen met 4 draden Y 3P-4WYB = driefasen met 4 draden Y in evenwicht (meting van de spanning, vast) 3P-4WY2 = driefasen met 4 draden Y 2½ 3P-4WΔ = driefasen met 4 draden Δ 3P-4W0Δ = driefasen met 4 draden Δ open DC-2W = DC 2 draden DC-3W = DC 3 draden DC-4W = DC 4 draden
2	VT primair "PT PRIM"	V
3	VT secundair "PT SEC"	V
4	CT primair "CT PRIM"	A
5	Samenvoegingsperiode "AGG.PERIOD"	min



Figuur 32

Stap	Waarde	Eenheden
6	Jaar Maand Dag Tijd	
7	IP-adres	Scrollend IP-adres
8	Softwareversie Serienummer	1 <sup>e</sup> getal = versie van de software van de DSP 2 <sup>e</sup> getal = versie van de software van de microprocessor  Scrollend serienummer (ook op een etiket dat op de hoofdkaart in de PEL geplakt is)

Tabel 9

Na 3 minuten zonder druk op de knop **Enter** of **Scrollen** keert de weergave terug naar het meetscherm ).

### 3.5.6. WEERGAVE EN INSTELLINGEN IN DE FUNCTIE CONFIGURATIE








Het configuratiemenu is niet toegankelijk wanneer:

- De PEL bezig is met registreren (of hierop wacht),
- De PEL bezig is te configureren via PEL Transfer of de Android applicatie,
- De configuratie geblokkeerd is door de gebruiker (knop **Keuze** vergrendeld via PEL Transfer).


Wanneer het configuratiescherm geselecteerd is, is het niet mogelijk:

- instellingen uit te voeren met de software PEL Transfer,
- een registratie te starten met de knop **Keuze**.

Stap	Waarde	Eenheid/Waarde	Opmerkingen
1 	Netwerktipe	1P-2W 1P-3W 3P-3WΔ3 3P-3WΔ2 3P-3W02 3P-3W03 3P-3WΔB 3P-3WY 3P-3WY2 3P-4WY 3P-4WYB 3P-4WY2 3P-4WΔ 3P-4WOΔ DC-2W DC-3W DC-4W	Eenfase met 2 draden Eenfase met 3 draden Driefasen met 3 draden Δ (3 stroomsensoren) Driefasen met 3 draden Δ (2 stroomsensoren) Driefasen met 3 draden Δ open (2 stroomsensoren) Driefasen met 3 draden Δ open (3 stroomsensoren) Driefasen met 3 draden Δ in evenwicht Driefasen met 3 draden Y (3 stroomsensoren) Driefasen met 3 draden Y (2 stroomsensoren) Driefasen met 4 draden Y Driefasen met 4 draden Y in evenwicht (meting van de spanning, vast) Driefasen met 4 draden Y 2½ Driefasen met 4 draden Δ Driefasen met 4 draden Δ open DC 2 draden DC 3 draden DC 4 draden
2 	VT primair  "PT PRIM"	V / kV	Nominale primaire spanning: 50V tot 650.000V
3 	VT secundair  "PT SEC"	V	Primaire secundaire spanning: 50V tot 1.000V
4 	CT primair  "CT PRIM"	A / kA	Stroom van nominale primaire fase voor de aangesloten stroomsensor <ul style="list-style-type: none"> <li>■ voor AmpFlex®: 100A, 400A, 2.000A, 10.000A</li> <li>■ voor MN93A maat 5A: 5A tot 25.000A</li> <li>■ voor de verloopkastjes 5A en Essailec®: 5A tot 25.000A</li> <li>■ voor de tangen E3N: 1A tot 25.000A</li> </ul>
5 	Samenvoegings- periode  "AGG.PERIOD"	min	De samenvoegingsperiode in minuten kiezen: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

Voor het wijzigen van de configuratie:

- Druk op de knop **Enter** om naar de wijzigingsmodus te gaan.
- Druk op de pijlen omhoog en omlaag om de nieuwe waarde te kiezen.
- Druk op de knop **Enter** om de wijzigingsmodus te verlaten.

Na 3 minuten zonder druk op de knop **Enter** of **Scrollen** wordt het configuratiescherm vervangen door het meetscherm .

## 4. SOFTWARE PEL TRANSFER

---



Zie voor contextuele informatie over het gebruik van PEL Transfer het Helpmenu van de software.

---

### 4.1. INSTALLATIE VAN PEL TRANSFER

---



**Sluit het apparaat niet aan op de PC alvorens de softwareprogramma's en de pilots geïnstalleerd te hebben.**

---

#### **Minimaal vereiste configuratie voor de computer:**

- Windows XP/Windows Vista of Windows 7 (32/64 bits)
- 2 Gb tot 4 Gb RAM
- 10 Gb ruimte op de schijf
- CD-ROM drive

Windows® is een gedoneerd merk van Microsoft®.

1. Plaats de CD (nr. 4 in Tabel 1) in uw CD-ROM drive.  
Als de automatische opstartfunctie ingeschakeld is, start het programma automatisch.  
Zo niet, selecteer dan **Start.html** in **D:\SETUP** (als uw CD-ROM drive D is; zo niet, vervang dan D door de letter van de juiste drive).  
Bij Windows Vista wordt het dialoogvenster **Controle gebruikersaccount** geopend. Klik op **Toestaan** om door te gaan.



2. Selecteer uw taal en klik op **START** in uw browser. Geef uw browser toestemming het bestand te openen.



Figuur 33

3. Selecteer de kolom Software.



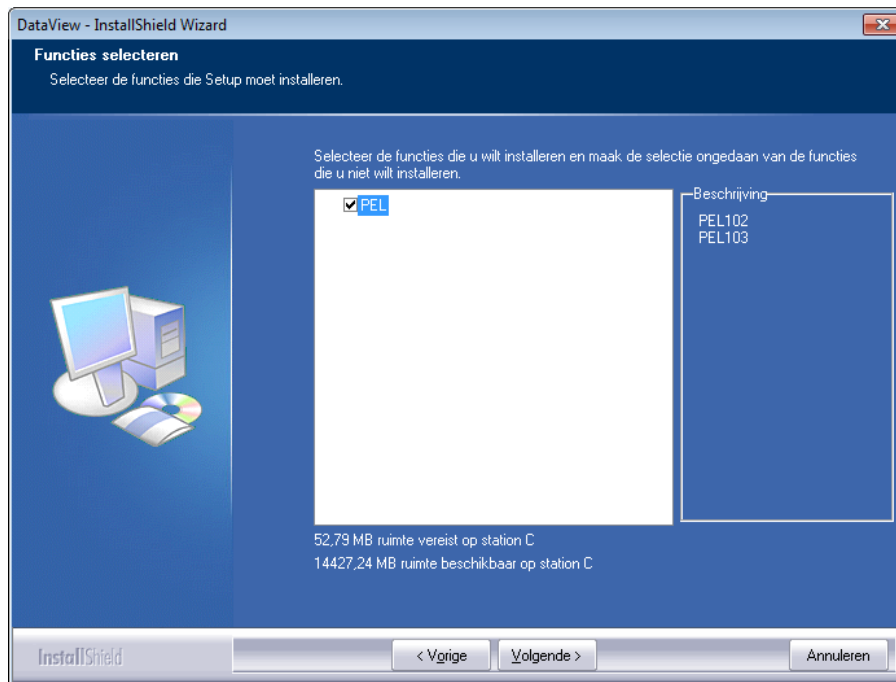
Figuur 34

4. Selecteer PEL Transfer.



Figuur 35

5. Selecteer **Downloaden**.
6. Download het bestand, pak het uit en volg de instructies.




Figuur 36

7. Klik in het venster **Klaar om het installeren te starten** op **Installeren**.
8. Als voor de installatie van het geselecteerde apparaat een USB-poort nodig is, verschijnt er een waarschuwing die op onderstaande voorbeeld lijkt. Klik op **OK**.




Figuur 37

---

 Het installeren van de pilots kan enige tijd duren. Windows kan zelfs aangeven dat het programma niet antwoordt, terwijl het wel werkt. Wacht tot de installatie voltooid is.

9. Wanneer de installatie van de pilots voltooid is, wordt het dialoogvenster **Installatie geslaagd** weergegeven. Klik op **OK**.
10. Het venster **InstallShield Wizard voltooid** verschijnt vervolgens. Klik op **Voltooien**.
11. Het dialoogvenster **Vraag** wordt geopend. Klik op **Ja** om de procedure voor het aansluiten van het apparaat op de USB-poort van de computer te lezen.

---

 Het configuratievenster blijft open. U kunt een andere te downloaden optie selecteren (bijvoorbeeld Adobe® Reader) of het venster sluiten.


12. Start, indien nodig, de computer opnieuw op.

Er is een snelkoppeling aan uw desktop toegevoegd.

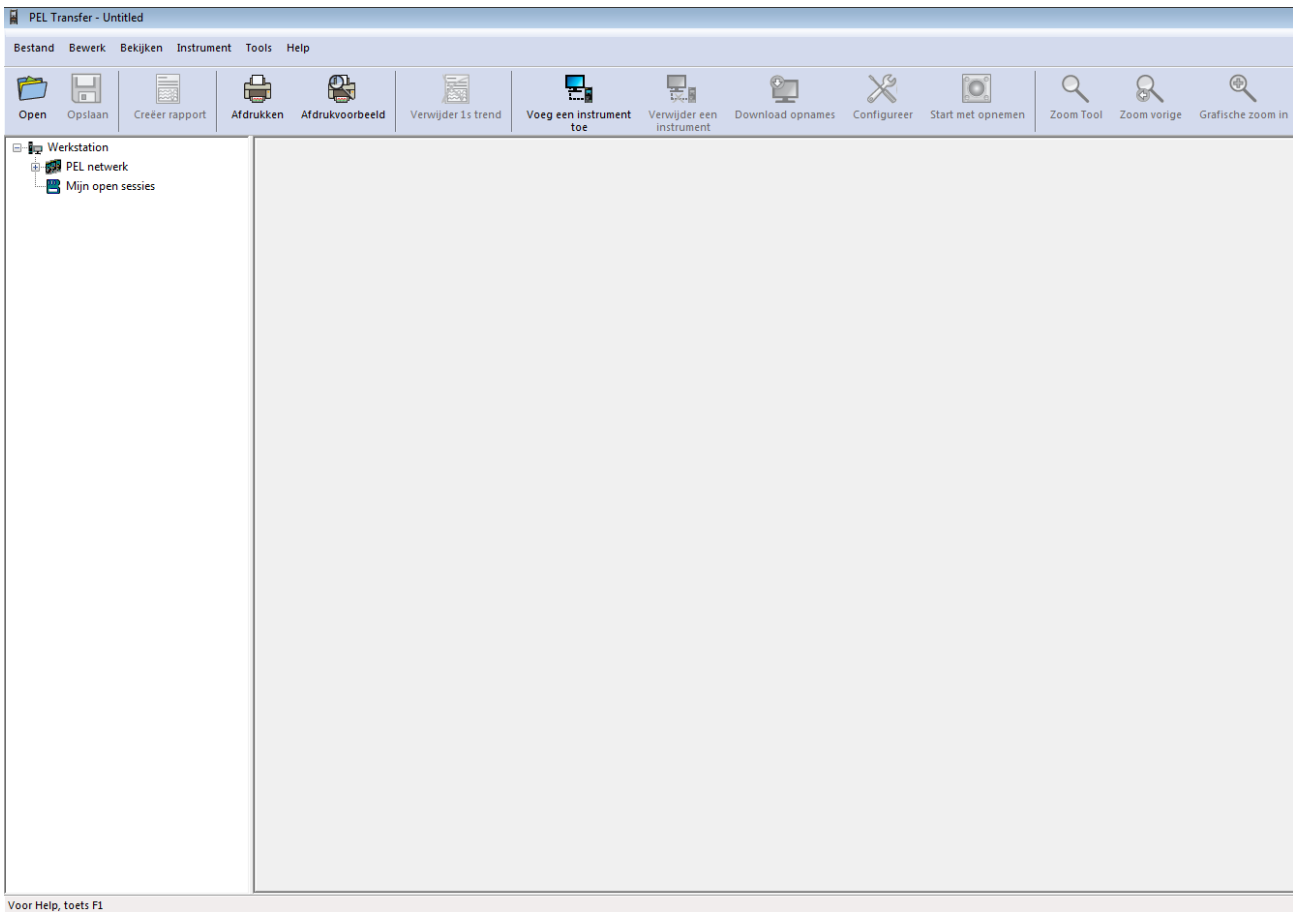
U kunt nu PEL Transfer openen en uw PEL op de computer aansluiten.

## 4.2. AANSLUITING VAN EEN PEL

**Ga als volgt te werk voor het aansluiten van een PEL:**

1. Sluit het netsnoer aan op een stopcontact. Het apparaat gaat aan.
2. Sluit de meegeleverde USB-kabel aan tussen de PEL en uw PC.
3. Open PEL Transfer door te dubbelklikken op de **icoon van de PEL**  die tijdens de installatie op de desktop is aangemaakt.

Het utiliteitsprogramma PEL Transfer wordt weergegeven:

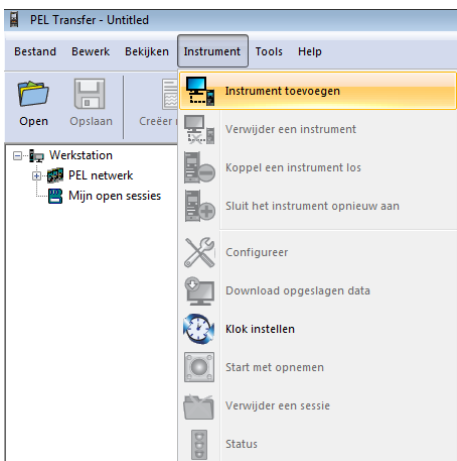


Figuur 38

4. Ga voor het aansluiten van een apparaat op een van de volgende manieren te werk:

Selecteer in het menu <b>Apparaat Een apparaat toevoegen</b> .	of	Klik in de <b>werkbalk</b> op de icoon <b>Een apparaat toevoegen</b> .
--	----	--

Figuur 39

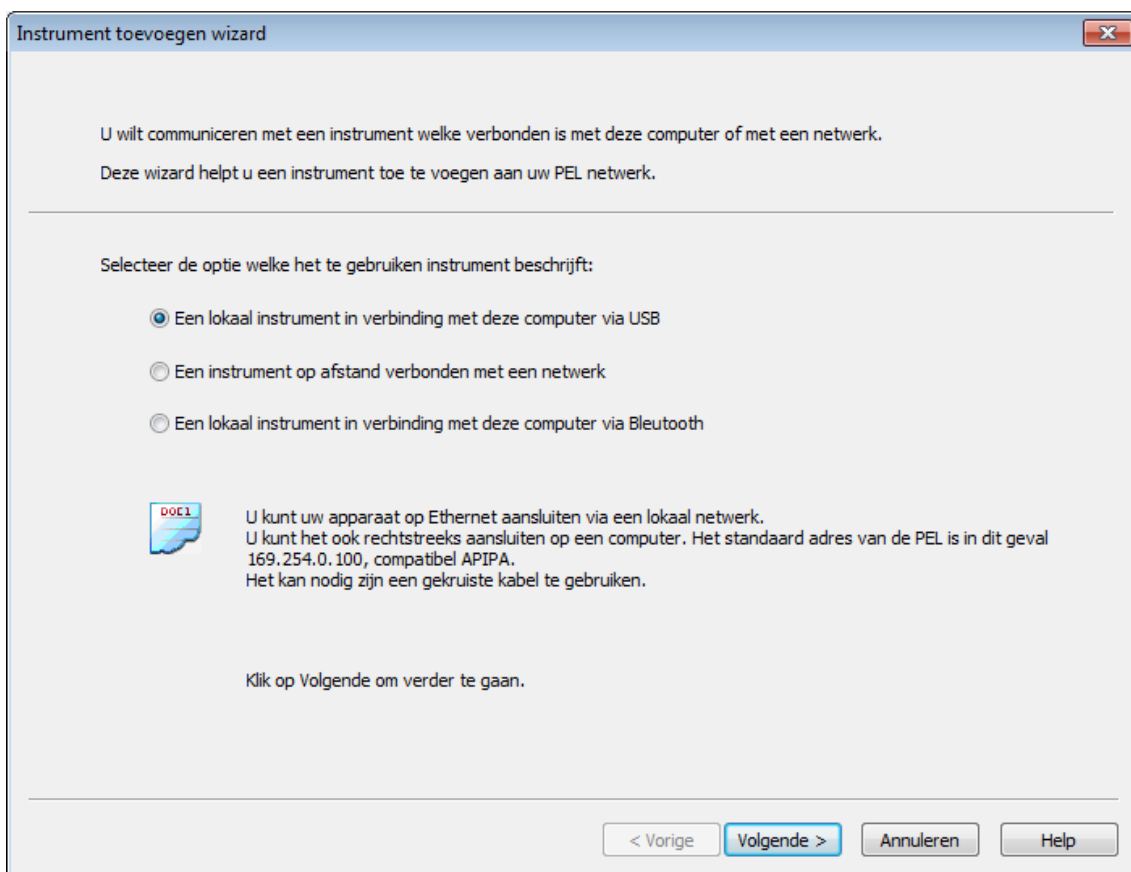


Figuur 40



Het eerste dialogvenster van de **Wizard Apparaat toevoegen**

gaat open.



Figuur 41

5. Selecteer het gewenste type aansluiting.



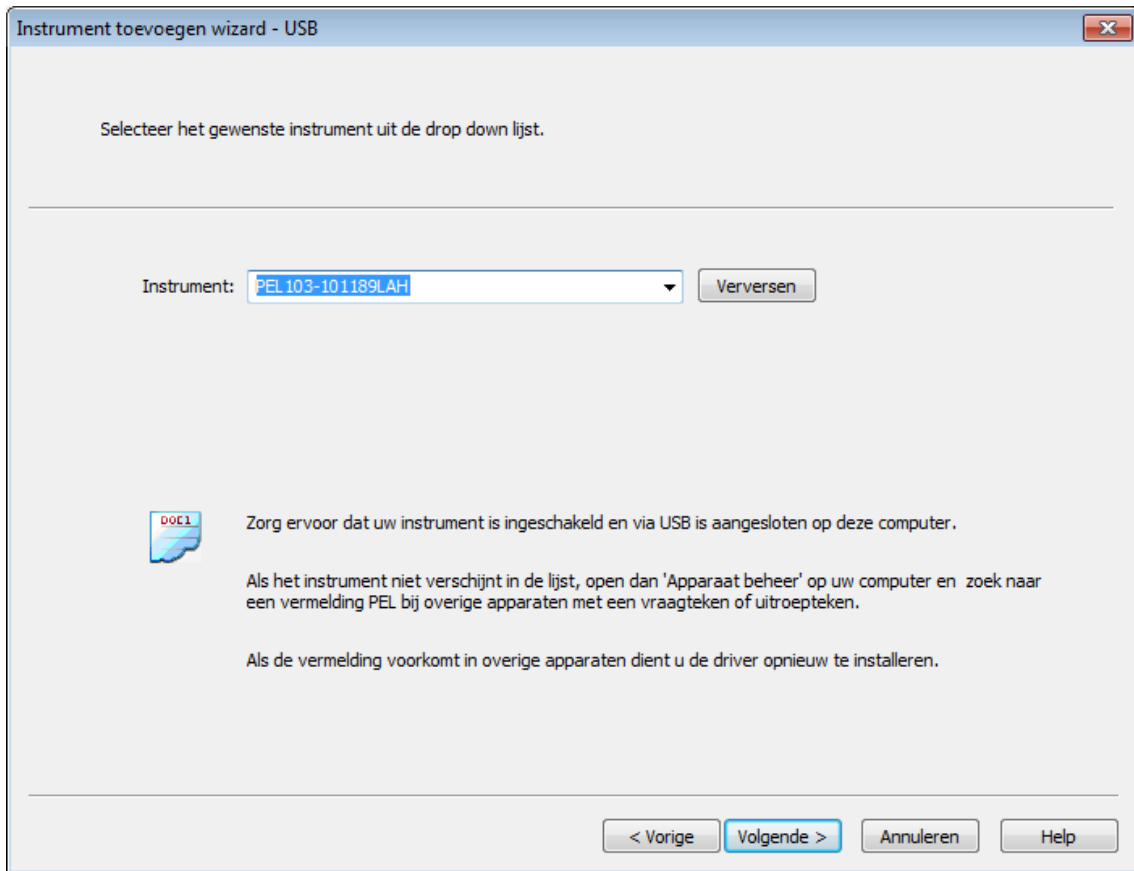
**Opmerking:** De in dit hoofdstuk getoonde dialogvensters komen overeen met het in dit eerste dialogvenster gekozen type aansluiting.

#### 4.2.1. USB-AANSLUITING



**De USB-aansluiting is de meest eenvoudige en snelle methode. Deze wordt aanbevolen voor een eerste gebruik van de PEL en van PEL Transfer.**

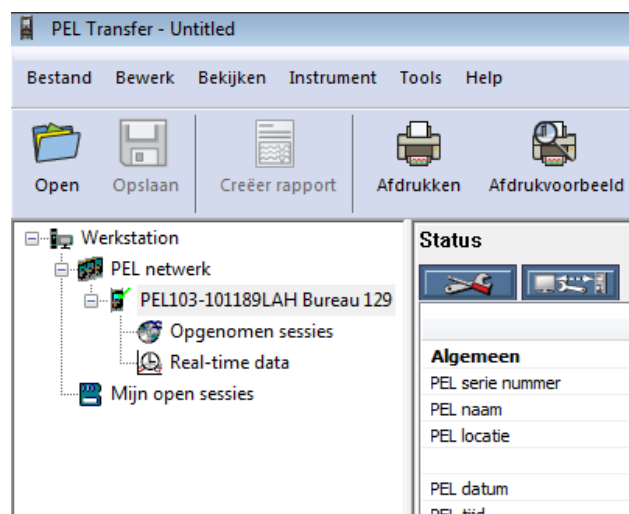
Het dialoogvenster inventariseert alle via een USB-verbinding op de computer aangesloten apparaten.



Figuur 42

- Selecteer in het vervolgkeuzemenu **Apparaat** de juiste PEL en klik op de knop **Volgende**.
- Indien een goede aansluiting verkregen is, wordt de knop **Voltooid** geactiveerd. Klik op **Voltoeien** om de Wizard te verlaten.

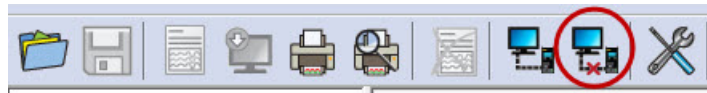
Het apparaat wordt dan toegevoegd aan de lijst **Netwerk PEL**.



Figuur 43

Het blijft in deze lijst totdat u het verwijdert.

- Klik voor het verwijderen van een apparaat uit de lijst op de icoon **Een apparaat verwijderen** in de werkbalk.



Figuur 44

#### 4.2.2. AANSLUITING VIA ETHERNET

Figuur 45

- Voer in het veld **Adres** het aan de PEL toegewezen IP-adres in.
  - Selecteer voor een PEL 103 het informatiemenu van het apparaat en doorloop dit tot **IP Addr** (zie § 3.5.5).
  - Voor een PEL 102 is een USB- of Bluetooth-aansluiting nodig om te weten welk IP-adres is toegewezen aan het apparaat (zie § 4.3.2).
- De PEL gebruikt standaard de poort 3041 (UDP), maar hij kan geconfigureerd worden om een andere te gebruiken. Het enige middel om deze poort te herkennen is een USB- of Bluetooth-aansluiting te gebruiken (zie § 4.3.2).



**Opmerking:** Als u het IP-adres niet kent en als de PEL zich op hetzelfde subnetwerk als de computer bevindt, voer dan het IP-adres in van het subnetwerk (bijvoorbeeld 192.168.0.1) en gebruik de knop **Zoeken** (rechts in het veld Adres). Als dit lukt, dan herkent de zoekoperatie het IP-adres voor de voor iedere PEL gespecificeerde poort die aangesloten is op het subnetwerk.

- Klik na het IP-adres en de poort gespecificeerd te hebben, op de knop **Volgende**.
- Indien een goede aansluiting verkregen is, wordt de knop **Voltooid** geactiveerd. Klik op **Voltoeien** om de Wizard te verlaten.
- Het apparaat wordt dan toegevoegd aan de lijst **PEL netwerk** totdat u het verwijdert (zie § 4.2.1).

### 4.2.3. BLUETOOTH-AANSLUITING



**Opmerking:** De Bluetooth-modules van de PC en de PEL moeten geactiveerd worden en werken om een Bluetooth-verbinding tot stand te kunnen brengen.

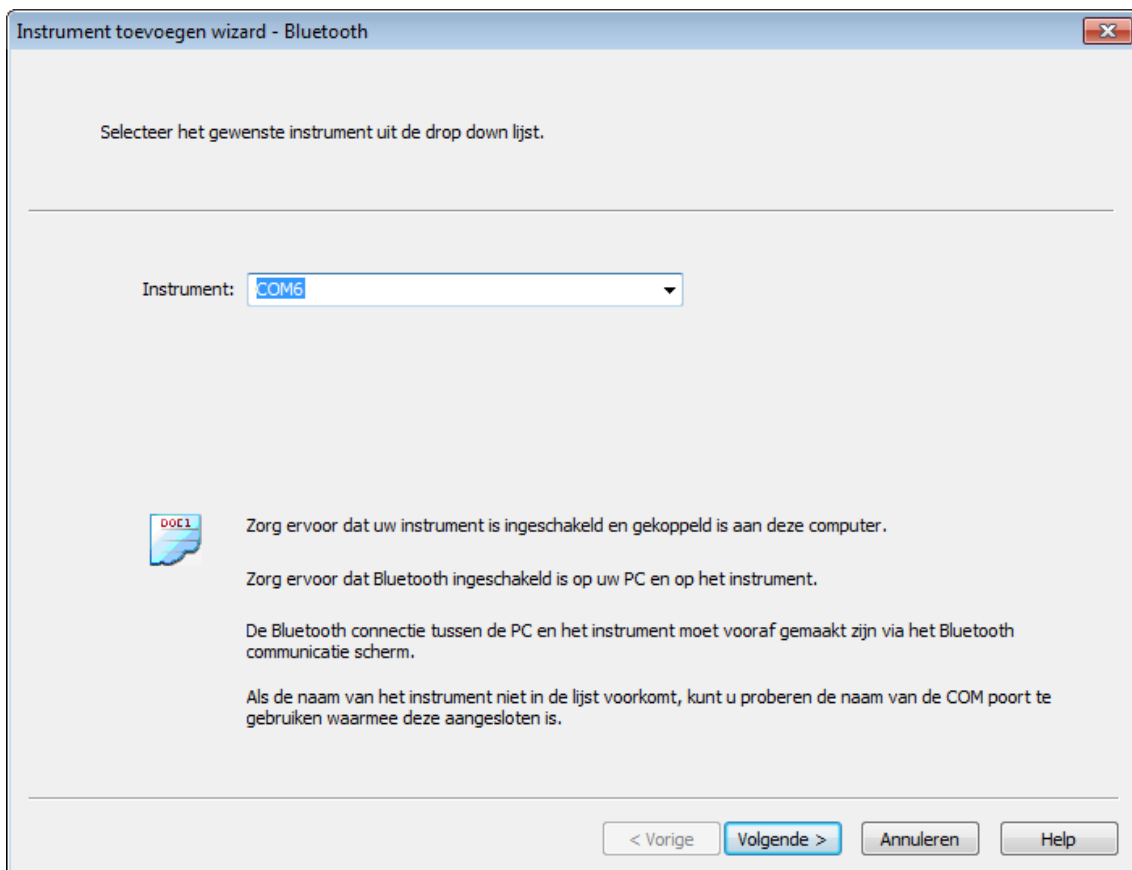
In het dialoogvenster van de Bluetooth-verbinding staat de PEL in de lijst onder zijn naam of onder het nummer van zijn communicatiepoort.

Als de PEL Transfer de PEL via zijn naam kan herkennen, inventariseert hij deze in het snelkeuzemenu.

Zo niet, dan moet u de communicatiepoort selecteren waaraan de Bluetooth-aansluiting van de PEL verbonden is. U kunt deze poort herkennen door het dialoogvenster Randapparatuur Bluetooth te openen door te dubbelklikken op de ingang PEL (waarmee het dialoogvenster van de eigenschappen van de PEL geopend wordt) en vervolgens de tab Services selecteren. Daar vindt u het poortnummer dat bij de Bluetooth-aansluiting van de PEL hoort.

Wanneer u een Bluetooth-aansluiting gebruikt, zorg dan dat de Bluetooth optieknoop van de computer geactiveerd is en dat de PEL gepaard is met de computer. Klik voor het paren van de PEL met de computer op **Randapparatuur toevoegen** in het dialoogvenster Randapparatuur Bluetooth. Dit dialoogvenster wordt weergegeven na een dubbele klik op het icoon Bluetooth in de taalbalk naast de klok.

Als de PEL niet in de snelkeuzelijst van de apparaten staat onder zijn naam of onder zijn poortnummer, controleer dan of deze aan staat, of de Bluetooth geactiveerd is en of deze geïnventariseerd is in het dialoogvenster Randapparatuur Bluetooth. Controleer eveneens of de Bluetooth geactiveerd is in de PEL. De weergave en andere opties van Bluetooth kunnen voor de eerste keer bepaald en geconfigureerd worden met behulp van een USB-aansluiting.



Figuur 46

- Selecteer in de vervolgkeuzelijst **Apparaat** de juiste PEL en klik op de knop **Volgende**.
- Indien een goede aansluiting verkregen is, wordt de knop **Voltooid** geactiveerd. Klik op **Voltoeien** om de Wizard te verlaten.
- Het apparaat wordt dan toegevoegd aan de lijst **PEL netwerk** totdat u het verwijderd (zie § 4.2.1).



### 4.3. CONFIGURATIE VAN HET APPARAAT

Ga voor het configureren van de PEL als volgt te werk:

1. Open **PEL Transfer** en sluit het apparaat aan (zie § 4.4 en 4.2).
2. Selecteer vervolgens **Configureren** in het menu **Apparaat** (zie § 4.3).

Het dialoogvenster **Het apparaat configureren** omvat vijf tabs. Ieder van hen bevat specifieke opties die bij het te configureren apparaat horen.



De configuratie van een apparaat kan niet gewijzigd worden tijdens een registratie. U moet op **Registratie stoppen** klikken alvorens te kunnen doorgaan.

#### 4.3.1. OPTIES VAN DE TAB ALGEMEEN

Figuur 47

- **Naam:** de naam die u aan de PEL wilt geven. Standaard betreft dit het model van het apparaat, gevolgd door het serienummer.
- **Plaatsing:** plaatsing van de PEL.
- **Automatische uitschakeling:** opties activeren/deactiveren van de functie automatische uitschakeling.
- **Contrast van de LCD-display:** contrastniveau van de LCD-display van het apparaat.
- **Lichtsterkte van de LCD-display:** lichtsterkteniveau van de display na het activeren van de knoppen **Enter** en **Browse**.
- **De knop "Keuze" aan de voorzijde van het apparaat vergrendelen:** vergrendelt/ontgrendelt de knop **Keuze**. De knop **Enter** en de knop **Browse** (PEL 103) zijn niet vergrendeld.
- De Max van de samengevoegde waarden wordt gereset wanneer het registreren begint.

- De Max van de samengevoegde waarden wordt permanent bepaald, of er nu geregistreerd wordt of niet. Het resetten vindt plaats wanneer de parameters gewijzigd worden of met de hand (tenzij er geregistreerd wordt)
- **De datum en de tijd aanpassen:** opent het dialoogvenster Datum/tijd, waarin u de datum en de tijd van het apparaat kunt instellen.
- **De SD-kaart formatteren:** voor het formatteren van de in het apparaat geïnstalleerde SD-kaart.

#### 4.3.2. OPTIES VAN DE TAB COMMUNICATIE

The screenshot shows the 'Configure instrument' dialog box with the 'Communicatie' tab selected. The dialog is divided into several sections:

- Bluetooth:**
  - Bluetooth inschakelen
  - Pairing code: 0000
  - Naam:  (32 ASCII karakters max.)
  - Zichtbaarheid:  Zichtbaar,  Onzichtbaar
- USB:**
  - Naam: PEL 103-101189LAH
- Netwerk:**
  - MAC adres: 00:0B:3C:5C:26:06
  - DHCP inschakelen (dynamisch IP adres)
  - IP adres:
  - Gateway-adres:
  - Subnetmasker:
  - UDP Poort nummer:  (1 tot 65535)
- Bluetooth / Netwerk wachtwoord:**
  - Wachtwoord beveiliging inschakelen
  - 
  - Dit wachtwoord is nodig wanneer het instrument via Bluetooth en Ethernet connectie wordt geconfigureerd.
  - Wachtwoord:  (16 tekens max.)

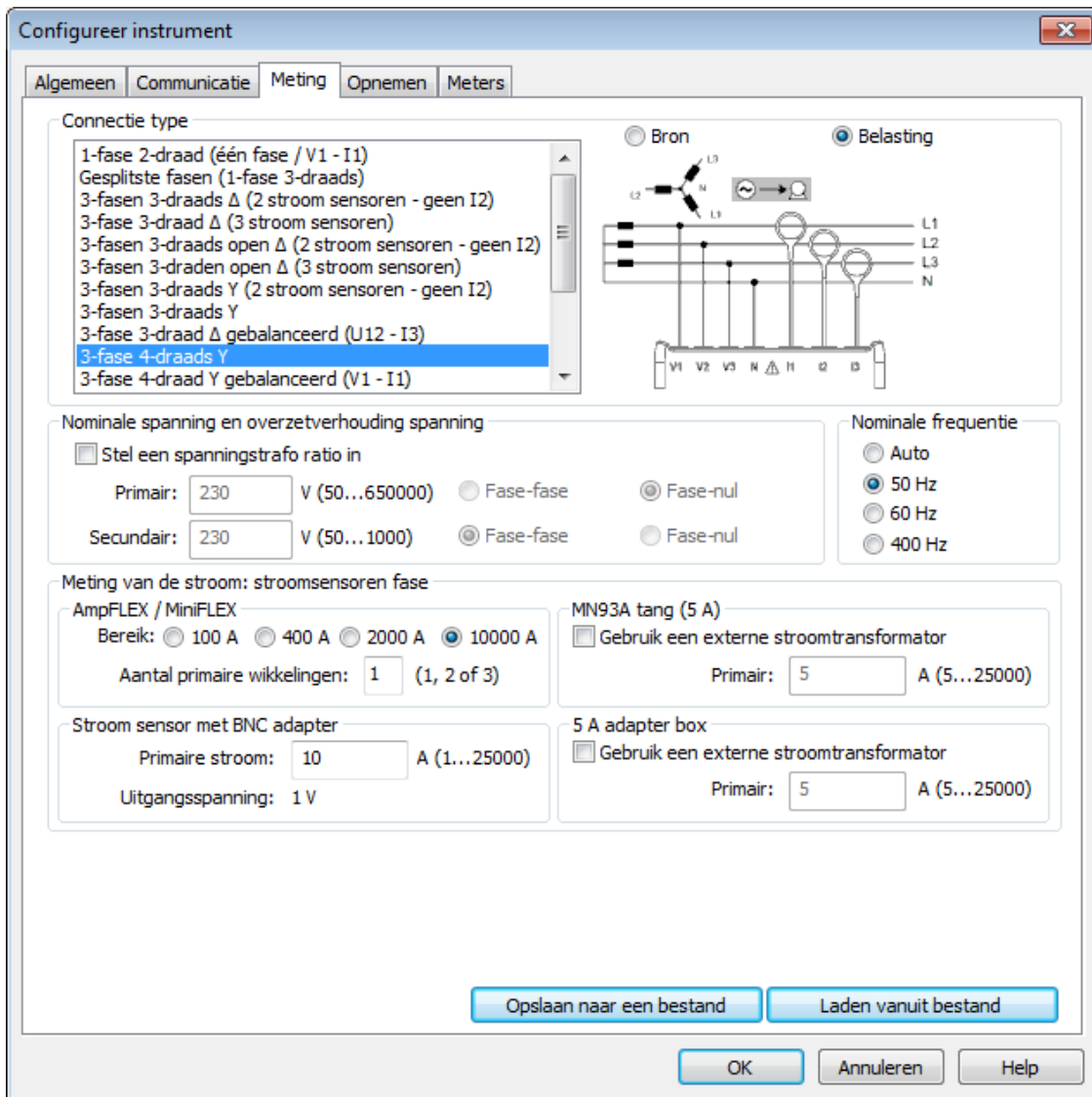
At the bottom, there are buttons for 'Opslaan naar een bestand', 'Laden vanuit bestand', 'OK', 'Annuleren', and 'Help'.

Figuur 48

De tab **Communicatie** omvat de volgende opties:

- **Bluetooth activeren:** vink het vakje aan om de Bluetooth-module van het apparaat te activeren/deactiveren.
- **Paringscode:** geeft de paringscode aan die gebruikt moet worden om de PEL met een computer te paren. Deze code kan niet gewijzigd worden.
- **Naam:** voor het aangeven van de naam die tijdens het paren van de PEL weergegeven moet worden. Deze kan uitsluitend ASCII-tekens omvatten.
- **Zichtbaarheid:** voor het maskeren van de aanwezigheid van het apparaat bij de zoekopties van de computers.
- **Naam (USB):** geeft de naam van de PEL aan zoals deze wordt weergegeven in de lijst met apparaten (kan niet gewijzigd worden).
- **MAC-adres:** geeft het MAC-adres van de PEL aan.
- **DHCP activeren (dynamisch IP-adres):** vink het vakje aan om het gebruik van DHCP door de PEL te activeren/deactiveren.
- **IP-adres:** wanneer DHCP gedeactiveerd is, kunt u een IP-adres aan het apparaat toewijzen.
- **Poortnummer UDP:** voor het aangeven van het door het apparaat te gebruiken poortnummer.
- **De bescherming d.m.v. een wachtwoord activeren:** voor het activeren van de controle d.m.v. een wachtwoord tijdens de configuratie van de PEL.
- **Wachtwoord:** wanneer de bescherming d.m.v. een wachtwoord geactiveerd is, kunt u het te gebruiken wachtwoord aangeven.

### 4.3.3. OPTIES VAN DE TAB METING



Figuur 49

De tab **Meting** omvat de volgende opties:

- **Elektrisch verdeelnet:** voor het aangeven van het type verdeelnet waarop de PEL zal worden aangesloten. Zie voor de door de PEL gebruikte netten § 3.4.  
Bij het selecteren van DC met 2, 3 of 4 draden kunnen alleen DC-metingen verricht worden. Bij het selecteren van andere verdeelnetten kunnen alleen AC-metingen verricht worden.
- **Lading/Bron:** om de faseverschuiving van het net te controleren. Selecteer "Lading" wanneer de energie geïmporteerd wordt of "Bron" wanneer de energie geëxporteerd wordt.
- **Een transformatieverhouding invoeren:** voor het activeren van een spanningsverhouding voor de PEL.
  - **Primair:** voor het specificeren van de primaire spanning van de transformatieverhouding en als het een spanning tussen fasen of tussen fase en nulleider betreft.
  - **Secundair:** voor het specificeren van de secundaire spanning van de transformatieverhouding en als het een spanning tussen fasen of tussen fase en nulleider betreft.

**Opmerking:** De display van de PEL 103 geeft een fase-fase spanning weer voor de secundaire als de spanning van de primaire fase-fase is en een fase-nulleider spanning als die van de primaire fase-nulleider is.

#### Transformatieverhoudingen

Parameter	Bereik	Incrementen
Spanning bij primaire	50V tot 650.000V	1V
Spanning bij secundaire	50V tot 1.000V	1V

- **Nominale frequentie:** voor het specificeren van de standaard frequentie van het verdeelnet.
  - **Auto:** De PEL detecteert de frequentie van de stroom op het verdeelnet.
  - **50Hz, 60Hz en 400Hz:** De PEL zal deze frequentie gebruiken voor zijn metingen.

**Opmerking:** De modus Auto kan tot incoherenties leiden op een onstabiel verdeelnet als de frequentie varieert.

#### 4.3.4. STROOMSENSOREN EN TRANSFORMATIEVERHOUDINGEN

De verhoudingen (en het type) van de stroomsensoren worden automatisch bepaald door het identificeren van de stroomsensor die gedetecteerd is op de weg 1 of de weg 2 als de stroomsensor van de weg 1 afwezig is, of op de weg 3 als de stroomsensoren van de wegen 1 en 2 afwezig zijn.



**Opmerking:** De stroomsensoren moeten alle van hetzelfde type zijn. Zo niet, dan wordt uitsluitend het type van de op I1 aangesloten sensor gebruikt voor de keuze van de stroomsensoren.

Zie voor een uitgebreide omschrijving van de stroomsensoren § 5.2.4.

- **MiniFlex®/AmpFlex®:** voor het selecteren van het stroombereik van de stroomsensoren AmpFlex®/MiniFlex®.
  - **Aantal toeren van de MiniFlex®/AmpFlex® rond de fasen/de nulleider:** om het aantal windingen van de stroomsensor AmpFlex®/MiniFlex® rond de geleider aan te geven.

**Opmerking:** De maximale stroomwaarde van de stroomsensor AmpFlex®/MiniFlex® (maximale waarde van het bereik) wordt door het aantal toeren gedeeld.

- **Tang MN93A (5A):** voor het specificeren van de nominale primaire stroom van een externe transformator die gebruikt wordt met de ampèremeter MN93A in het bereik 5A.
- **Verloopkastje 5A:** voor het specificeren van de nominale primaire stroom van een externe transformator die met het verloopkastje 5A gebruikt wordt.
- **Stroomsensor met BNC-adapter:** voor het specificeren van de nominale primaire stroom van een stroomsensor die met de BNC-adapter gebruikt wordt. De nominale primaire stroom produceert een spanning van 1V bij de uitgang van de stroomsensor. De piekspanning bij de uitgang bedraagt niet meer dan 1,7V.



**Waarschuwing:** de potentiaal van de interne geleiders van de BNC-adapter en van de geleiders van de stroomsensor die op de BNC-adapter zijn aangesloten, is dat van de klem van de nulleider op de PEL. Als de klem van de nulleider per ongeluk wordt aangesloten op een fasespanning, dan kan de door de BNC-adapter op de PEL aangesloten stroomsensor naar de spanning van de fase gebracht worden. Om elektrische schokken en het risico van kortsluiting te voorkomen, moet u altijd stroomsensoren gebruiken die aan de norm IEC 61010-2-032 beantwoorden.



**Opmerking:** De nominale stroom I of de primaire stroom staat aangegeven op de display van de PEL 103. Er wordt geen secundaire stroom weergegeven.

#### Transformatieverhoudingen van de stroom

Parameter	Bereik	Incrementen
Primaire stroom	5A tot 25.000A	1A
Secundaire stroom	5A	-

Tabel 10



**Opmerking:** De volgende voorwaarden moeten vervuld zijn, omdat anders de configuratie door PEL Transfer afgewezen wordt.

- nominale primaire spanning van de TT > nominale secundaire spanning van de TT
- nominale primaire spanning van de TT × nominale primaire stroom van de TC <650 MVA

### 4.3.5. OPTIES VAN DE TAB REGISTRATIE

Configureer instrument

Algemeen Communicatie Meting **Opnemen** Meters

Sessie  
Naam: Test rounded hours %d (40 tekens max.)

Opname periode  
 Start nu met opnemen  
 Plan opname in  
Duur: 02 (h)  
Start datum: 10/10/2014 Start tijd: 10:17:18  
Eind datum: 10/10/2014 Eind tijd: 12:17:18  
Reset start Datum/Tijd

Trend per periode  
Opname periode: 1 min De opname start op hele uren

Opname opties  
 Sla de waarden '1 s' stroom, spanning, vermogen, energie, power factor, THD...  
 inclusief de harmonischen bij stroom en spanning '1 s' tot rij 50  
De maximum aanbevolen duur van een opname is:  
- een week met waarden, 1s trend en 1s harmonischen,  
- een maand met waarden en 1s trend (geen 1s harmonischen),  
- een jaar met alleen de waarden (geen 1s trend en geen 1s harmonischen).  
Het aantal sessies op de SD-kaart mag niet meer dan 32.

Status geïnstalleerde SD-kaart  
0.08% van het geheugen van de SD-kaart is in gebruik.  
1883 MB is beschikbaar op de gebruikte SD-kaart.  
1885 MB is het totale geheugen van de SD-kaart.

Opslaan naar een bestand Laden vanuit bestand

OK Annuleren Help

Figuur 50

De tab **Registratie** omvat de volgende opties:

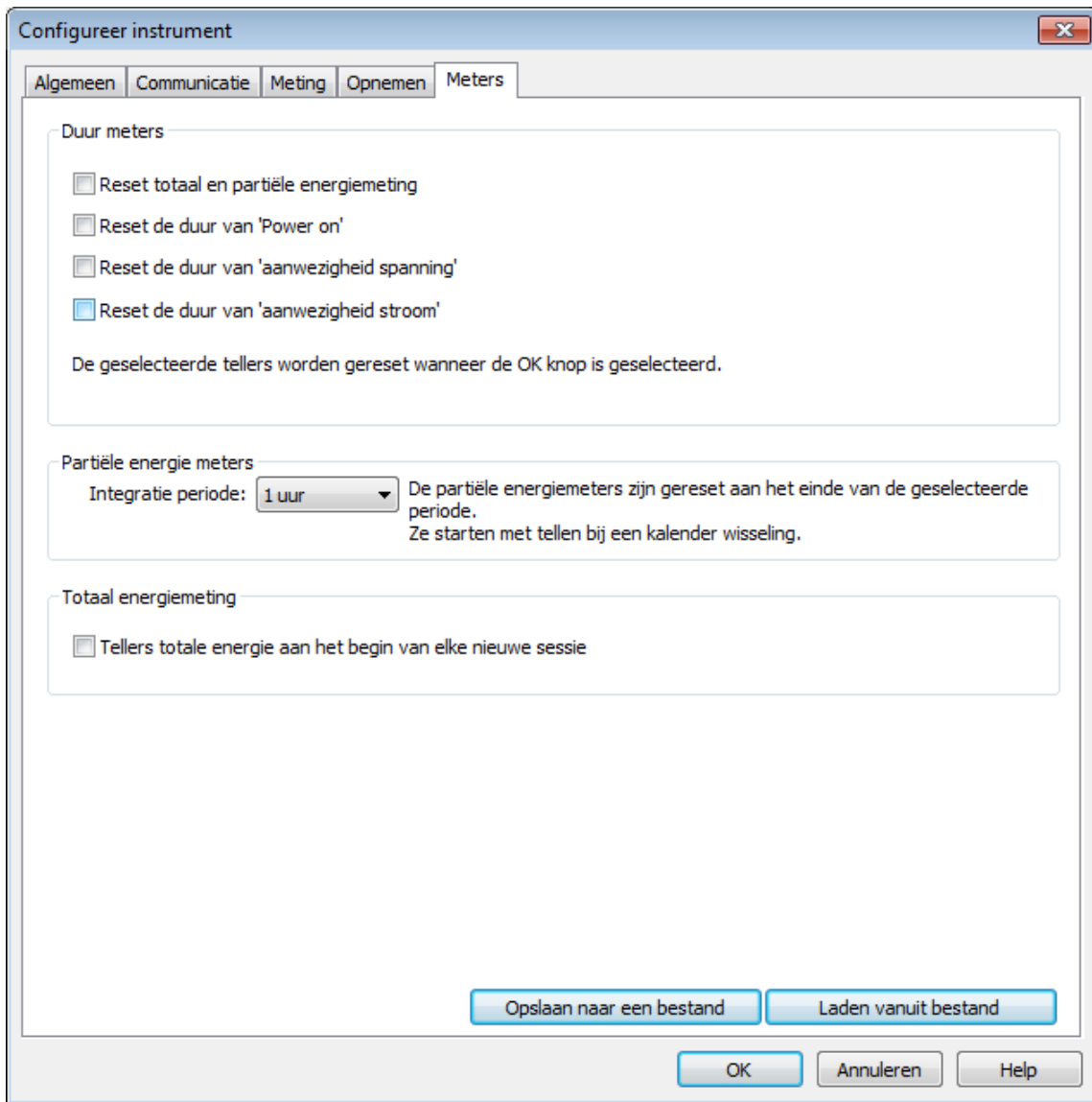
- **Naam van de sessie:** voor het toewijzen van een naam aan de registratiesessie.



**Opmerking:** Door %d toe te voegen aan de naam van de sessie zal deze automatisch bij iedere nieuwe sessie geïncrmenteerd worden.

- **Onmiddellijk met registreren beginnen:** als dit vakje is aangevinkt, wordt onmiddellijk met registreren begonnen wanneer de configuratie geschreven is.
- **Een registratie plannen:** door dit vakje aan te vinken kunnen een datum en een tijd voor het starten van een registratie worden gespecificeerd.
- **Duur:** vervolgkeuzemenu met voorgeprogrammeerde registratietijden.
- **Samenvoegingsperiode van de trendcurven:** voor het specificeren van de samenvoegingsperiode van de gemiddelde metingen.
- **Ook de waarden "1s" registreren:** hiermee kan men aangeven of de "1s" data geregistreerd moeten worden.
- **Inclusief de rijen harmonischen in stroom en spanning "1":** hiermee kan men aangeven of de gegevens betreffende de harmonischen geregistreerd moeten worden.

#### 4.3.6. OPTIES VAN DE TAB TELLERS



Figuur 51

De tab **Tellers** omvat de volgende opties:

- **Reset van de totale en gedeeltelijke energietellers:** door dit vakje aan te vinken kunnen de energietellers van het apparaat gereset worden.



**Opmerking:** Iedere keer dat een registratie start, worden de totale en gedeeltelijke energietellers automatisch gereset.

- **Reset van de tijdteller “Werking apparaat”:** door dit vakje aan te vinken kan de teller van de tijdsduur van de inschakeling van het apparaat gereset worden.
- **Reset van de tijdteller “Aanwezigheid spanning op de meetingen”:** door dit vakje aan te vinken wordt de teller van de aanwezigheid van spanning gereset.
- **Reset van de tijdteller “Aanwezigheid stroom op de meetingen”:** door dit vakje aan te vinken wordt de teller van de aanwezigheid van stroom gereset.
- **Integratieperiode:** voor het toewijzen van een periode aan de gedeeltelijke energietellers van het apparaat.
- **De totale energietellers resetten bij ieder begin van een nieuwe sessie.**

## 4.4. PEL transfer

Het hoofdmenu bovenin het scherm omvat de volgende commando's:

### Bestand



**Openen** – laadt een bestaande sessie.



**Sluiten** – sluit de geopende sessie.



**Opslaan** – slaat de geopende sessie op.



**Opslaan als** – slaat de geopende sessie op onder een andere naam.



**Een rapport aanmaken** – genereert een rapport voor de geselecteerde sessie.



**Exporteren naar een spreadsheet** – registreert de metingen van de geopende sessie in een spreadsheetbestand.



**Afdrukken** – drukt de inhoud van de datazone af.



**Overzicht voor afdrukken** – geeft de inhoud van de datazone weer zoals deze afgedrukt zal worden.



**Configuratie van het afdrukken** – hiermee kunnen de verschillende afdrukopties vastgesteld worden.

**Afsluiten** – sluit de PEL Transfer.

### Bewerken



**Adresboekje bewerken** – hiermee kunnen de adresgegevens m.b.t. de geselecteerde sessie gespecificeerd worden.



**Eigenschappen van de sessie weergeven** – hiermee kunt u verschillende bij de geselecteerde sessie behorende parameters wijzigen.



**De "1s" registratie verwijderen** – hiermee kunnen de registraties van de geregistreerde waarden iedere seconde uit de geselecteerde sessie verwijderd worden.

### Weergeven



**Werkbalk aanpassen** – hiermee kunnen elementen aan de werkbalk toegevoegd en hier uit verwijderd worden.



**Zoom tool** – hiermee verandert de cursor in een zoomtool om een grafiek te vergroten.



**Vorige zoom** – brengt de zoomfactor van een grafiek terug naar zijn vorige toestand.



**Zoom vooruit** – verhoogt de zoomfactor van de weergegeven grafiek.



**Zoom achteruit** – verlaagt de zoomfactor van de weergegeven grafiek.



**Alles zoomen** – past de vergroting van de grafiek aan, zodat alle monsters worden weergegeven.



**Het weergavevenster vaststellen** – hiermee kan de periode aangegeven worden die overeenkomt met het weer te geven gedeelte van de grafiek.



**Vorige** – keert terug naar de vorige weergave.



**Volgende** – keert terug naar de volgende weergave na achteruit gegaan te zijn.

## Apparaat



**Een apparaat toevoegen** – voegt het geselecteerde apparaat toe aan het PEL-net.



**Een apparaat verwijderen** – verwijdert het geselecteerde apparaat uit het PEL-net.



**Een apparaat losmaken** – verbreekt de aansluiting met het geselecteerde apparaat.



**Een apparaat opnieuw aansluiten** – herstelt de aansluiting met het geselecteerde apparaat.



**Configureren** – opent het configuratievenster van het geselecteerde apparaat.



**Downloaden** – downloadt de geselecteerde sessie vanaf het bijbehorende apparaat.



**Datum en tijd aanpassen** – geeft het dialoogvenster Datum/Tijd weer om u in staat te stellen de datum en de tijd van alle aangesloten apparaten te wijzigen.



**Een registratie starten/Het registreren stoppen** – als het apparaat niet bezig is te registreren, dan heet deze optie Een registratie starten; wanneer deze geselecteerd is, opent deze het dialoogvenster Registratie, waarmee u een registratie kunt starten. Als het apparaat bezig is te registreren, dan heet deze optie Het registreren stoppen en maakt het selecteren hiervan een einde aan de registratie.



**Een sessie verwijderen** – verwijdert de geselecteerde sessie uit het apparaat.



**Toestand** – geeft informatie over de toestand van het geselecteerde apparaat in de datazone.

## Tools



**Kleuren** – hiermee kunnen de standaard kleuren bepaald worden die aan de lijnen van de grafiek toegewezen worden aan de hand van de metingen.



**Zichtscherf** – opent een dialoogvenster waarmee de opties voor het zichtscherf van de gedownloadte gegevens gespecificeerd kunnen worden.



**Een rapport selecteren** – Opent het dialoogvenster Modellen om u in staat te stellen het standaard model te selecteren dat voor het aanmaken van een rapport gebruikt zal worden.



**Opties** – hiermee kunnen diverse opties m.b.t. het programma bepaald worden.

## Help



**Inhoud** – geeft de inhoud van de helpfunctie van PEL Transfer weer.



**Gebruikshandleiding van de PEL** – geeft de gebruikshandleiding van het apparaat weer.



**Update** – logt in op de website van Chauvin Arnoux om de laatste versie van de software en van de firmware van het apparaat te bepalen.



**Informatie over** – geeft het dialoogvenster met dezelfde naam weer.

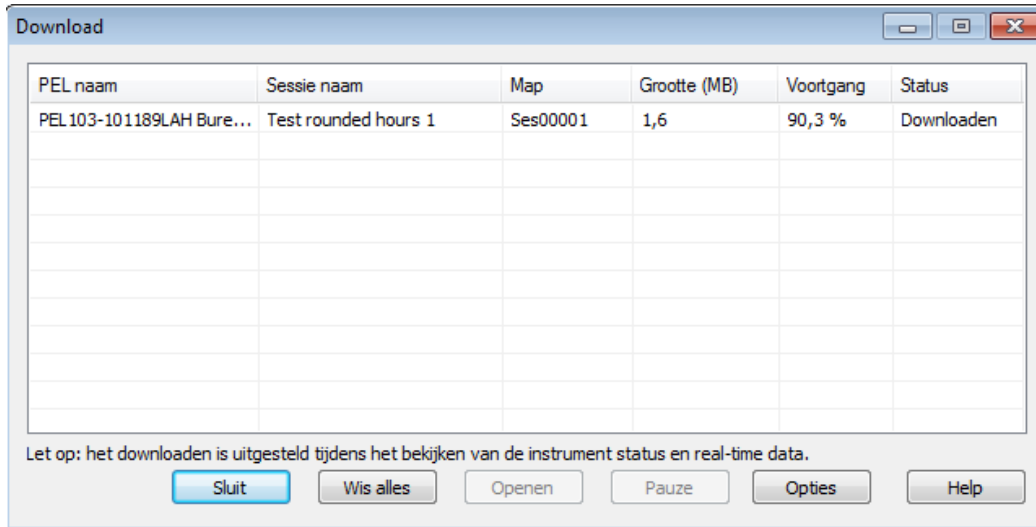


## 4.5. DOWNLOADEN VAN DE GEREISTREERDE DATA VAN HET APPARAAT

De in het apparaat opgeslagen registratie worden naar een database op de PC verzonden via het commando **Downloaden**.

Voor het downloaden van een registratie:

1. Selecteer een geregistreerde sessie in de rubriek **Geregistreerde sessies** van de PEL.
2. Selecteer **Downloaden geregistreerde data** in het menu **Apparaat** of klik op de knop **Downloaden** in de werkbalk. De geregistreerde data worden vervolgens naar de computer verzonden.



Figuur 52

3. Wanneer het verzenden voltooid is, selecteert u de sessie en klikt u op **Openen**. De sessie wordt toegevoegd aan de boomstructuur **Mijn geopende sessies**.
4. Door verschillende elementen onder de naam van de sessie te openen in **Mijn geopende sessies** geeft u de bijbehorende data weer in de datazone.



De waarden van "1s" data en harmonischen kunnen niet gedownload worden vanaf een registratie die bezig is.

## 4.6. HET UPDATEN VAN DE SOFTWARE

Om de beste service op het gebied van prestaties en technische ontwikkelingen te leveren, biedt Chauvin Arnoux u de mogelijkheid de in dit apparaat ingebouwde software (firmware) en de applicatiesoftware (PEL Transfer) te updaten.

### 4.6.1. UPDATE VAN DE FIRMWARE

Wanneer uw apparaat is aangesloten op PEL Transfer, wordt u geïnformeerd dat er een nieuwe versie van de firmware beschikbaar is.

Voor het updaten van de firmware:

- Sluit het apparaat aan via de USB-aansluiting, want het volume van de data is te groot voor de andere soorten aansluitingen.
- Start het updaten.



Het updaten van de ingebouwde software kan tot een reset van de configuratie en het verlies van de geregistreerde data leiden. Bewaar uit voorzorg de data in het geheugen van een PC alvorens de ingebouwde firmware te updaten.

#### **4.6.2. UPDATE VAN PEL TRANSFER**

Bij het starten verifieert de software PEL Transfer of u inderdaad de laatste versie heeft. Als dit niet het geval is, stelt deze u voor een update uit te voeren.

U kunt ook de updates op onze website downloaden:

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

Ga naar de rubriek Hulp en zoek op PEL102/103.

## 5. TECHNISCHE GEGEVENS

### 5.1. REFERENTIEVOORWAARDEN

Parameter	Referentievoorwaarden
Omgevingstemperatuur	23 ±2 °C
Relatieve vochtigheid	[45% RV; 75% RV]
Spanning	Geen DC-component in de AC, geen AC-component in de DC (<0.1%)
Stroom	Geen DC-component in de AC, geen AC-component in de DC (<0.1%)
Fasespanning	[100 V <sub>RMS</sub> ; 1000 V <sub>RMS</sub> ] zonder DC (<0,5%)
Ingangsspanning van de stroomingangen (m.u.v. AmpFlex®/MiniFlex®)	[50 mV; 1,2V] zonder DC (<0.5%) voor de AC-metingen, zonder AC (<0.5%) voor de DC-metingen
Netfrequentie	50Hz ±0,1Hz en 60Hz ±0,1Hz
Harmonischen	<0.1%
Spanningsonbalans	0%
Voorverwarming	Het apparaat moet al minstens een uur ingeschakeld zijn.
Gemeenschappelijke modus	De neutrale ingang en het kastje zijn geaard
	Het apparaat wordt gevoed door de accu, de USB is losgemaakt.
Magnetisch veld	0A/m AC
Elektrisch veld	0V/m AC

Tabel 11

### 5.2. ELEKTRISCHE EIGENSCHAPPEN

#### 5.2.1. SPANNINGSINGANGEN

**Werkingsbereik:** tot 1.000 V<sub>RMS</sub> voor de fase-nulleider spanningen  
tot 1.700 V<sub>RMS</sub> voor de spanningen tussen fasen



**Opmerking:** De fase-nulleider spanningen onder 2V en de fasespanningen onder  $2\sqrt{3}$  worden op nul gesteld.

**Ingangsimpedantie:** 1908 kΩ (fase-nulleider)

**Max. overspanning:** 1 100 V<sub>RMS</sub> (fase-nulleider)

#### 5.2.2. STROOMINGANGEN



**Opmerking:** De uitgangen komend uit de stroomsensoren zijn spanningen.

**Werkingsbereik:** 0,5 mV tot 1,2V (1V = Inaam) met piekfactor =  $\sqrt{2}$

**Ingangsimpedantie:** 1 MΩ (m.u.v. stroomsensoren AmpFLEX®/MiniFLEX®):  
12,4 MΩ (stroomsensoren AmpFLEX®/MiniFLEX®)

**Max. overspanning:** 1,7V

### 5.2.3. IINTRINSIEKE ONZEKERHEID (M.U.V. DE STROOMSENSOREN)

#### 5.2.3.1. Specificaties bij 50/60Hz

Hoeveelheid	Meetgebied	Intrinsieke onzekerheid
Frequentie (f)	[42,5Hz; 69Hz]	$\pm 0,1\text{Hz}$
Spanning fase-nulleider (V)	[10V; 1.000V]	$\pm 0,2\% \pm 0,2\text{V}$
Spanning fase-fase (U)	[17V; 1.700V]	$\pm 0,2\% \pm 0,4\text{V}$
Stroom (I) m.u.v. stroomsensor *	[0,2% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,2\% \pm 0,02\% \text{ Inaam}$
Actief vermogen (P)	PF = 1 V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\% \text{ Pnaam}$
	PF = [0,5 inductief; 0,8 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,7\% \pm 0,007\% \text{ Pnaam}$
Blindvermogen (Q)	Sin $\varphi$ = 1 V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 1\% \pm 0,01\% \text{ Qnaam}$
	Sin $\varphi$ = [0,5 inductief; 0,5 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 1\% \pm 0,015\% \text{ Qnaam}$
	Sin $\varphi$ = [0,5 inductief; 0,5 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 1,5\% \pm 0,015\% \text{ Qnaam}$
	Sin $\varphi$ = [0,25 inductief; 0,25 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 3,5\% \pm 0,003\% \text{ Qnaam}$
Schijnbaar vermogen (S)	V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\% \text{ Snaam}$
Vermogensfactor (PF)	PF = [0,5 inductief; 0,5 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 inductief; 0,2 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,1$
Tan $\Phi$	Tan $\Phi$ = [ $\sqrt{3}$ inductief; $\sqrt{3}$ capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,02$
	Tan $\Phi$ = [3,2 inductief; 3,2 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,05$
Actieve energie (Ep)	PF = 1 V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,5\%$
	PF = [0,5 inductief; 0,8 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,6\%$
Blindlastenergie (Eq)	Sin $\varphi$ = 1 V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 2\%$
	Sin $\varphi$ = [0,5 inductief; 0,5 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 2\%$
	Sin $\varphi$ = [0,5 inductief; 0,5 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 2,5\%$
	Sin $\varphi$ = [0,25 inductief; 0,25 capacitef] V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 2,5\%$
Schijnbare energie (Es)	V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	$\pm 0,5\%$

Hoeveelheid	Meetgebied	Intrinsieke onzekerheid
Harmonischenrij (1 tot 25)	PF = 1 V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±1%
THD	PF = 1 V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±1%

Tabel 12

- *Inaam is de waarde van de gemeten stroom voor een uitgang van de stroomsensor van 1V. Zie Tabel 27 en Tabel 28 voor de nominale stroomwaarden.*
- *Pnaam en Snaam zijn het actieve en schijnbare vermogen voor V = 1.000V, I = Inaam en PF = 1.*
- *Qnaam is het blindvermogen voor V = 1.000 V, I = Inaam en  $\sin \varphi = 1$ .*
- *\*: De intrinsieke onzekerheid voor de stroomingangen (I) wordt gespecificeerd voor een ingang in geïsoleerde spanning van 1 V nominaal en komt overeen met Inaam. Hieraan moet de intrinsieke onzekerheid van de stroomsensor toegevoegd worden die gebruikt is om de totale onzekerheid van de meetketen te kennen. Voor de stroomsensoren AmpFlex® en MiniFlex® moet de in Tabel 28 gegeven intrinsieke onzekerheid gebruikt worden.*  
*De intrinsieke onzekerheid voor de nulleiderstroom is de maximale intrinsieke onzekerheid op I1, I2 en I3.*

### 5.2.3.2. Specificaties bij 400Hz

Hoeveelheid	Meetgebied	Intrinsieke onzekerheid
Frequentie (f)	[340Hz; 460Hz]	± 0,1Hz
Spanning fase-nulleider (V)	[10V; 600V]	±0.5% ±0.5V
Spanning fase-fase (U)	[17V; 1.000V]	±0,5% ±0,5V
Stroom (I) m.u.v. stroomsensor *	[0,2% Inaam; 120% Inaam] ***	±0.5% ±0.05% Inaam
Actief vermogen (P)	PF = 1 V = [100V; 600V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±2% ±0,02% Pnaam **
	PF = [0,5 inductief; 0,8 capacitief] V = [100V; 600V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±3% ±0,03% Pnaam **
Actieve energie (Ep)	PF = 1 V = [100V; 600V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±2% **

Tabel 13

- *Inaam is de waarde van de gemeten stroom voor een uitgang van de stroomsensor van 50/60Hz. Zie Tabel 27 voor de nominale stroomwaarden.*
- *Pnaam is het actieve vermogen voor V = 600 V, I = Inaam en PF = 1.*
- *\*: De intrinsieke onzekerheid voor de stroomingangen (I) wordt gespecificeerd voor een ingang in geïsoleerde spanning van 1 V nominaal en komt overeen met Inaam. Hieraan moet de intrinsieke onzekerheid van de stroomsensor toegevoegd worden die gebruikt is om de totale onzekerheid van de meetketen te kennen. Voor de stroomsensoren AmpFLEX® en MiniFLEX® moet de in Tabel 28 gegeven intrinsieke onzekerheid gebruikt worden.*  
*De intrinsieke onzekerheid voor de nulleiderstroom is de maximale intrinsieke onzekerheid op I1, I2 en I3.*
- *\*\*:* Waarde ter indicatie van het maximum van de intrinsieke onzekerheid. Deze kan hoger zijn, in het bijzonder met EMC-invloeden.
- *\*\*\*:* Voor de stroomsensoren AmpFlex® en MiniFlex® is de maximale stroomwaarde beperkt tot 60% Inaam bij 50/60Hz als gevolg van hun hoge gevoeligheid.

### 5.2.3.3. Specificaties in DC

Hoeveelheid	Meetgebied	Typische intrinsieke onzekerheid
Spanning (V)	V = [100V; 1000V]	±1% ±3V
Stroom (I) m.u.v. stroomsensor *	I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±1% ±0,3% Inaam
Vermogen (P)	V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±1% ±0,3% Pnaam
Energie (Ep)	V = [100V; 1000V] I = [5% Inaam; 120% Inaam]	±1,5%

Tabel 14

- Inaam is de waarde van de gemeten stroom voor een uitgang van de stroomsensor van 1V. Zie Tabel 27 voor de nominale stroomwaarden
- Pnaam is het vermogen voor V = 1.000V, I = Inaam
- \*: De intrinsieke onzekerheid voor de stroomingen (I) wordt gespecificeerd voor een ingang in geïsoleerde spanning van 1 V nominaal en komt overeen met Inaam. Hieraan moet de intrinsieke onzekerheid van de stroomsensor toegevoegd worden die gebruikt is om de totale onzekerheid van de meetketen te kennen. Voor de stroomsensoren AmpFLEX® en MiniFLEX® moet de in Tabel 28 gegeven intrinsieke onzekerheid gebruikt worden.
- De intrinsieke onzekerheid voor de nulleiderstroom is de maximale intrinsieke onzekerheid op I1, I2 en I3.
- \*\*: Waarde ter indicatie van het maximum van de intrinsieke onzekerheid. Deze kan hoger zijn, in het bijzonder met EMC-invloeden.

### 5.2.3.4. Fasevolgorde

Om een goede fasevolgorde vast te stellen, moet men een goede fasevolgorde van de stroom, een goede fasevolgorde van de spanning en een goede faseverschuiving spanning stroom hebben.

#### Voorwaarden voor het vaststellen van een goede fasevolgorde bij stroom

Netwerktipe	Afkorting	Fasevolgorde spanning	Opmerkingen
Eenfase met 2 draden	1P-2W	Nee	
Eenfase met 3 draden	1P-3W	Ja	$\varphi (I2, I1) = 180^\circ \pm 30^\circ$
Driefasen met 3 draden $\Delta$ (2 stroomsensoren)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	$\varphi (I1, I3) = 120^\circ \pm 30^\circ$ Geen stroomsensor op I2
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (2 stroomsensoren)	3P-3W02		
Driefasen met 3 draden Y (2 stroomsensoren)	3P-3WY2		
Driefasen met 3 draden $\Delta$ (3 stroomsensoren)	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (3 stroomsensoren)	3P-3W03		
Driefasen met 3 draden Y (3 stroomsensoren)	3P-3WY3		
Driefasen met 3 draden $\Delta$ in evenwicht	3P-3W $\Delta$ B	Nee	
Driefasen met 4 draden Y	3P-4WY	Ja	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Driefasen met 4 draden Y in evenwicht	3P-4WYB	Ne	
Driefasen met 4 draden Y 2½	3P-4WY2	Ja	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Driefasen met 4 draden $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja	$[\varphi (I1, I3), \varphi (I3, I2), \varphi (I2, I1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
Driefasen met 4 draden $\Delta$ open	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2 draden	DC-2W	Nee	
DC 3 draden	DC-3W	Nee	
DC 4 draden	DC-4W	Nee	

Tabel 15

### Voorwaarden voor het vaststellen van een goede fasevolgorde bij spanning

Netwerktype	Afkorting	Fasevolgorde spanning	Opmerkingen
Eenfase met 2 draden	1P-2W	Nee	
Eenfase met 3 draden	1P-3W	Ja	$\varphi (V2, V1) = 180^\circ \pm 10^\circ$
Driefasen met 3 draden $\Delta$ (2 stroomsensoren)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja (op U)	$[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (2 stroomsensoren)	3P-3W02		
Driefasen met 3 draden Y (2 stroomsensoren)	3P-3WY2		
Driefasen met 3 draden $\Delta$ (3 stroomsensoren)	3P-3W $\Delta$ 3	Ja (op U)	$[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (3 stroomsensoren)	3P-3W03		
Driefasen met 3 draden Y (3 stroomsensoren)	3P-3WY3		
Driefasen met 3 draden $\Delta$ in evenwicht	3P-3W $\Delta$ B	Nee	
Driefasen met 4 draden Y	3P-4WY	Ja (op V)	$[\varphi (V1, V3), \varphi (V3, V2), \varphi (V2, V1)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
Driefasen met 4 draden Y in evenwicht	3P-4WYB	Nee	
Driefasen met 4 draden Y 2½	3P-4WY2	Ja (op V)	$\varphi (V1, V3) = 120^\circ \pm 10^\circ$ No V2
Driefasen met 4 draden $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja (op U)	$\varphi (V1, V3) = 180^\circ \pm 10^\circ$ $[\varphi (U12, U31), \varphi (U31, U23), \varphi (U23, U12)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
Driefasen met 4 draden $\Delta$ open	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2 draden	DC-2W	Nee	
DC 3 draden	DC-3W	Nee	
DC 4 draden	DC-4W	Nee	

Tabel 16

### Voorwaarden voor het vaststellen van een goede faseverschuiving spanning stroom

Netwerktype	Afkorting	Fasevolgorde spanning	Opmerkingen
Eenfase met 2 draden	1P-2W	Ja	$\varphi (I1, V1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $\varphi (I1, V1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Eenfase met 3 draden	1P-3W	Ja	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Driefasen met 3 draden $\Delta$ (2 stroomsensoren)	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I3, U31)] = 30^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $[\varphi (I1, U12), \varphi (I3, U31)] = 210^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron, geen stroomsensor op I2
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (2 stroomsensoren)	3P-3W02		
Driefasen met 3 draden Y (2 stroomsensoren)	3P-3WY2		
Driefasen met 3 draden $\Delta$ (3 stroomsensoren)	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 30^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 210^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open (3 stroomsensoren)	3P-3W03		
Driefasen met 3 draden Y (3 stroomsensoren)	3P-3WY3		
Driefasen met 3 draden $\Delta$ in evenwicht	3P-3W $\Delta$ B	Ja	$\varphi (I3, U12) = 90^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $\varphi (I3, U12) = 270^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Driefasen met 4 draden Y	3P-4WY	Ja	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2), \varphi (I3, V3)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $[\varphi (I1, V1), \varphi (I2, V2), \varphi (I3, V3)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Driefasen met 4 draden Y in evenwicht	3P-4WYB	Ja	$\varphi (I1, V1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $\varphi (I1, V1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Driefasen met 4 draden Y 2½	3P-4WY2	Ja	$[\varphi (I1, V1), \varphi (I3, V3)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $[\varphi (I1, V1), \varphi (I3, V3)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron, pas de V2
Driefasen met 4 draden $\Delta$	3P-4W $\Delta$	Ja	$[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 30^\circ \pm 60^\circ$ voor een lading $[\varphi (I1, U12), \varphi (I2, U23), \varphi (I3, U31)] = 210^\circ \pm 60^\circ$ voor een bron
Driefasen met 4 draden $\Delta$ open	3P-4W0 $\Delta$		
DC 2 draden	DC-2W	Nee	
DC 3 draden	DC-3W	Nee	
DC 4 draden	DC-4W	Nee	

Tabel 17

De keuze tussen "last" of "bron" wordt in de configuratie gemaakt.

### 5.2.3.5. Temperatuur

Voor V, U, I, P, Q, S, PF en E:

- 30 ppm/°C, met 5% <I <120% en PF = 1
- 500 ppm/°C, met 10% <I <120% en PF = 0,5 inductief
- Offset in DC      V: 10 mv/°C typisch  
                          I: 30 ppm x Inaam /°C typisch

### 5.2.3.6. Ruisonderdrukking normale functie

De ruisonderdrukking bij de normale functie op nulleider is 140 dB typisch.

Zo voegt bijvoorbeeld een spanning van 230V toegepast op de nulleider 23 µV toe op de uitgang van de stroomsensoren *AmpFlex®* en *MiniFlex®*, met als gevolg een fout van 230mA bij 50Hz. Op de andere stroomsensoren leidt dat tot een extra fout van 0,02% Inaam.

### 5.2.3.7. Invloed van het magnetische veld

Voor stroomingangen waarop flexibele stroomsensoren *MiniFlex®* of *AmpFlex®* zijn aangesloten: 10mA/A/m typisch bij 50/60Hz.

## 5.2.4. STROOMSENSOREN

### 5.2.4.1. Gebruiksvoorzorgen



**Opmerking:** Zie de met uw stroomsensoren meegeleverde veiligheidsgegevens of gebruikshandleiding.

De ampèremeters en de flexibele stroomsensoren dienen voor het meten van de stroom die in een kabel circuleert, zonder de kring te openen. Zij isoleren tevens de gebruiker van de in de kring aanwezige gevaarlijke spanningen.

De keuze van de te gebruiken stroomsensor hangt af van de te meten stroom en van de diameter van de kabels. Wanneer u stroomsensoren installeert, richt de pijl die zich op de sensor bevindt, dan op de lading.

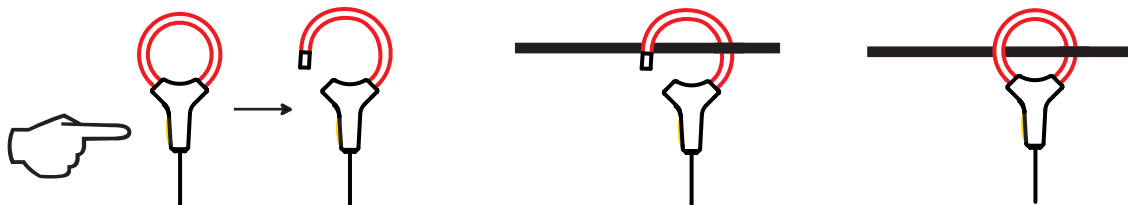
### 5.2.4.2. Technische gegevens

De meetgebieden zijn dezelfde als van de stroomsensoren. Zij kunnen soms verschillen van de door de PEL meetbare gebieden. Raadpleeg de met de stroomsensor meegeleverde gebruikshandleiding.

#### a) *MiniFlex®* MA193

De flexibele stroomsensor *MiniFlex®* MA193 kan gebruikt worden voor het meten van de stroom in een kabel zonder de kring te openen. Hij dient tevens voor het isoleren van de in de kring aanwezige gevaarlijke spanningen. Deze sensor kan uitsluitend gebruikt worden als accessoire van een apparaat. Als u meerdere sensoren heeft, kunt u ieder van hen markeren met een van de met het instrument meegeleverde gekleurde ringen voor het identificeren van de fase. Sluit vervolgens de sensor aan op het apparaat.

- Druk op de gele openingsvoorziening om de sensor te openen. Plaats vervolgens de stroomsensor rond de geleider waar de te meten stroom doorgevoerd wordt (één geleider per stroomsensor).



- Sluit de lus. Voor een optimale meetkwaliteit verdient het de voorkeur de geleider in het midden van de stroomsensor te plaatsen en deze zo rond mogelijk te maken.
- Open de stroomsensor om hem los te maken en verwijder hem uit de geleider. Maak vervolgens de stroomsensor los van het apparaat.



<b>MiniFlex® MA193</b>	
Nominaal bereik	100 / 400 / 2 000 / 10 000 A <sub>AC</sub> (Onder voorbehoud dat de geleider omklemd kan worden)
Meetgebied	50mA tot 2 400 A <sub>AC</sub>
Max. diameter omklemming	Lengte = 250mm; Ø = 70mm Lengte = 350mm; Ø = 100mm
Invloed van de positie van de geleider in de sensor	≤2,5%
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	≤1% voor een geleider bij contact met de sensor en ≤2% in de buurt van het vastklikken
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III

*Tabel 18*

**Opmerking:** De stroomwaarden <0,05% van het nominale bereik worden op nul gesteld.  
De nominale bereiken worden verminderd tot 50/200/1.000/5.000 A<sub>AC</sub> bij 400Hz.  
De maat 10.000A werkt onder voorbehoud dat de geleider in de sensor MiniFlex® omklemd kan worden.

#### b) Tang PAC93

**Opmerking:** De vermogensberekeningen worden op nul gesteld tijdens het instellen van de nul van de stroom.

<b>Tang PAC93</b>	
Nominaal bereik	1000 A <sub>AC</sub> , 1400 A <sub>DC</sub> max
Meetgebied	1 tot 1000 A <sub>AC</sub> , 1 tot 1300 A <sub>PEAK AC+DC</sub>
Max. diameter omklemming	Een geleider van 42mm of twee van 25,4mm, of twee busaansluitingen 50 x 5mm
Invloed van de positie van de geleider in de tang	<0,5%, van DC bij 440Hz
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	<10mA/A, bij 50/60Hz
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 300V CAT IV, 600V CAT III

*Tabel 19*

**Opmerking:** De stroomwaarden <1 A<sub>AC/DC</sub> worden op nul gesteld in de wisselstroomnetwerken.

#### c) Tang C193

<b>Tang C193</b>	
Nominaal bereik	1000 A <sub>AC</sub> voor f ≤1kHz
Meetgebied	0,5 A tot 1200 A <sub>AC</sub> max (I >1000 A gedurende max. 5 minuten)
Max. diameter omklemming	52mm
Invloed van de positie van de geleider in de tang	<0,1%, DC bij 440Hz
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	<0,5mA/A, bij 50/60Hz
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III

*Tabel 20*

**Opmerking:** De stroomwaarden <0,5 A worden op nul gesteld.

**d) AmpFlex® A193**

AmpFlex® A193	
Nominaal bereik	100 / 400 / 2 000 / 10 000 A <sub>AC</sub>
Meetgebied	0,05 tot 12.000 A <sub>AC</sub>
Max. diameter omklemming (afhankelijk van het model)	Lengte = 450mm; Ø = 120mm Lengte = 800mm; Ø = 235mm
Invloed van de positie van de geleider in de sensor	≤2% overal en ≤4% in de buurt van het vastklikken
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	≤1% overal en ≤2% in de buurt van het vastklikken
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III

Tabel 21

**Opmerking:** De stroomwaarden <0,05% van het nominale bereik worden op nul gesteld.  
De nominale bereiken worden verminderd tot 50/200/1.000/5.000 A<sub>AC</sub> bij 400Hz.

**e) Tang MN93**

Tang MN93	
Nominaal bereik	200 A <sub>AC</sub> voor f ≤1kHz
Meetgebied	0,5 tot 240 A <sub>AC</sub> max (I >200 A niet permanent)
Max. diameter omklemming	20mm
Invloed van de positie van de geleider in de tang	<0,5%, bij 50/60Hz
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	≤15mA/A
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 300V CAT IV, 600V CAT III

Tabel 22

**Opmerking:** De stroomwaarden <100mA worden op nul gesteld.

**f) Tang MN93A**

Tang MN93A	
Nominaal bereik	5 A en 100 A <sub>AC</sub>
Meetgebied	5 A: 0,01 tot 6 A <sub>AC</sub> max; 100 A: 0.2 tot 120 A <sub>AC</sub> max
Max. diameter omklemming	20mm
Invloed van de positie van de geleider in de tang	<0,5%, bij 50/60Hz
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	≤15mA/A, bij 50/60Hz
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 300V CAT IV, 600V CAT III

Tabel 23

Het bereik 5 A van de tangen MN93A is geschikt voor metingen van secundaire stroomwaarden van stroomtransformatoren.

**Opmerking:** De stroomwaarden <2,5mA × verhouding over het bereik 5 A en <50mA over het bereik 100 A worden op nul gesteld.

**g) Tang E3N**

<b>Tang E3N</b>	
Nominaal bereik	10 A <sub>AC/DC</sub> , 100 A <sub>AC/DC</sub>
Meetgebied	0,01 tot 100 A <sub>AC/DC</sub>
Max. diameter omklemming	11,8mm
Invloed van de positie van de geleider in de tang	<0,5%
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	-33 dB typisch, van DC bij 1kHz
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 300V CAT IV, 600V CAT III

*Tabel 24*

**Opmerking:** De stroomwaarden <50mA worden op nul gesteld in de wisselstroomnetwerken.

**h) Tang J93**

<b>Tang J93</b>	
Nominaal bereik	3500 A <sub>AC</sub> , 5000 A <sub>DC</sub>
Meetgebied	50 -3 500 A <sub>AC</sub> ; 50 -5.000 A <sub>DC</sub>
Max. diameter omklemming	72mm
Invloed van de positie van de geleider in de tang	<±2%
Invloed van een aangrenzende geleider waar AC-stroom doorheen komt	>35 dB typisch, DC bij 2kHz
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III

*Tabel 25*

**Opmerking:** De stroomwaarden <5 A worden op nul gesteld in de wisselstroomnetwerken.

**h) Verloopkastje 5 A en Essailec®**

<b>Verloopkastje 5 A en Essailec®</b>	
Nominaal bereik	5 A <sub>AC</sub>
Meetgebied	0,005 tot 6 A <sub>AC</sub>
Aantal ingangen voor transformator	3
Veiligheid	IEC 61010-2-032, verontreinigingsgraad 2, 300V CAT III

*Tabel 26*

**Opmerking:** De stroomwaarden <2,5mA worden op nul gesteld.

### 5.2.4.3. Intrinsieke onzekerheid

De intrinsieke onzekerheden van de metingen van de stroom en de fase moeten toegevoegd worden aan de intrinsieke onzekerheden van het apparaat voor de betreffende grootte: vermogen, energie, vermogensfactoren,  $\tan \Phi$ , enz.

De volgende kenmerken worden gegeven voor de referentievoorwaarden van de stroomsensoren.

#### Kenmerken van de stroomsensoren die een uitgang hebben van 1V bij Inaam

Stroomsensor	I nominaal	Stroom (RMS of DC)	Intrinsieke onzekerheid bij 50/60Hz	Intrinsieke onzekerheid over $\varphi$ bij 50/60Hz	Typische onzekerheid over $\varphi$ bij 50/60Hz	Typische onzekerheid over $\varphi$ bij 400Hz
Tang PAC93	1000 ADC	[1 A; 50 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	-4,5°@ 100 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\%$	$\pm 2^\circ$	-0,8°	
		[800 A; 1000 A[	$\pm 4\%$		-0,65°	
Tang C193	1000 AAC	[1 A; 50 A[	$\pm 1\%$	-	-	+ 0,1°@ 1000 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\%$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1200 A[	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
Tang MN93	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	-1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	-0,8°@ 100 A
		[100 A; 240 A[	$\pm 1\% + 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	-1°@ 200 A
Tang MN93A	100 AAC	[200mA; 5 A[	$\pm 1\% \pm 2\text{mA}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\%$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	-0,5°@100 A
	5 AAC	[5mA; 250mA[	$\pm 1,5\% \pm 0,1\text{mA}$	-	-	-
		[255mA; 6 A[	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	-0,5°@ 5 A
Tang E3N	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	$\pm 4\% \pm 50\text{mA}$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 AAC/DC	[50mA; 10 A[	$\pm 3\% \pm 50\text{mA}$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Tang J93	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[100 A; 500 A[	$\pm 1,5\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3500 A[	$\pm 1\%$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	$\pm 1\%$	-	-	-
Verloopkastje 5A/ Essalec®	5 AAC	[5mA; 250mA[	$\pm 0,5\% \pm 2\text{mA}$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250mA; 6 A[	$\pm 0,5\% \pm 1\text{mA}$	$\pm 0,5^\circ$		

Tabel 27

**Kenmerken van de AmpFlex® en MiniFlex®**

Stroomsensor	I nominaal	Stroom (RMS of DC)	Intrinsieke onzekerheid bij 50/60Hz	Intrinsieke onzekerheid bij 400Hz	Intrinsieke onzekerheid over $\varphi$ bij 50/60Hz	Typische onzekerheid over $\varphi$ bij 400Hz
<b>AmpFlex® A193 *</b>	100 A <sub>AC</sub>	[200mA; 5 A]	$\pm 1,2\% \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1,2\% \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	400 A <sub>AC</sub>	[0 8 A; 20 A]	$\pm 1,2\% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1,2\% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	2000 A <sub>AC</sub>	[4 A; 100 A]	$\pm 1,2\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A] *	$\pm 1,2\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
10,000 A <sub>AC</sub>	[20 A; 500 A]	$\pm 1,2\% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 10 \text{ A}$	-	-	
	[500 A; 12.000 A] *	$\pm 1,2\% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 10 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$	
<b>MiniFlex® MA193 *</b>	100 A <sub>AC</sub>	[200mA; 5 A]	$\pm 1\% \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1\% \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	400 A <sub>AC</sub>	[0 8 A; 20 A]	$\pm 1\% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1\% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$
	2000 A <sub>AC</sub>	[4 A; 100 A]	$\pm 1\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A] *	$\pm 1\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2\% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	$-0,5^\circ$

Tabel 28

\*: De nominale bereiken worden verminderd tot 50/200/1.000/5.000 A<sub>AC</sub> bij 400Hz.

### 5.3. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1

Klasse 1 (maat: 100 m)

Nominaal uitgangsvermogen: +15 dBm

Nominale gevoeligheid: -82 dBm

Snelheid: 115,2 kbit/s

### 5.4. STROOMVOORZIENING

#### Netvoeding

- **Werkingsbereik:** 110V -250V bij 50/60Hz
- **Maximaal vermogen:** 30 VA

#### Vermogen van de accu

- **Type:** Oplaadbare NiMH accu
- **Laadtijd:** ca. 5 u
- **Opladtemperatuur:** 10 tot 40°C



**Opmerking:** Wanneer het apparaat is uitgeschakeld, blijft de klok nog meer dan 2 weken de juiste tijd weergeven.

#### Autonomie

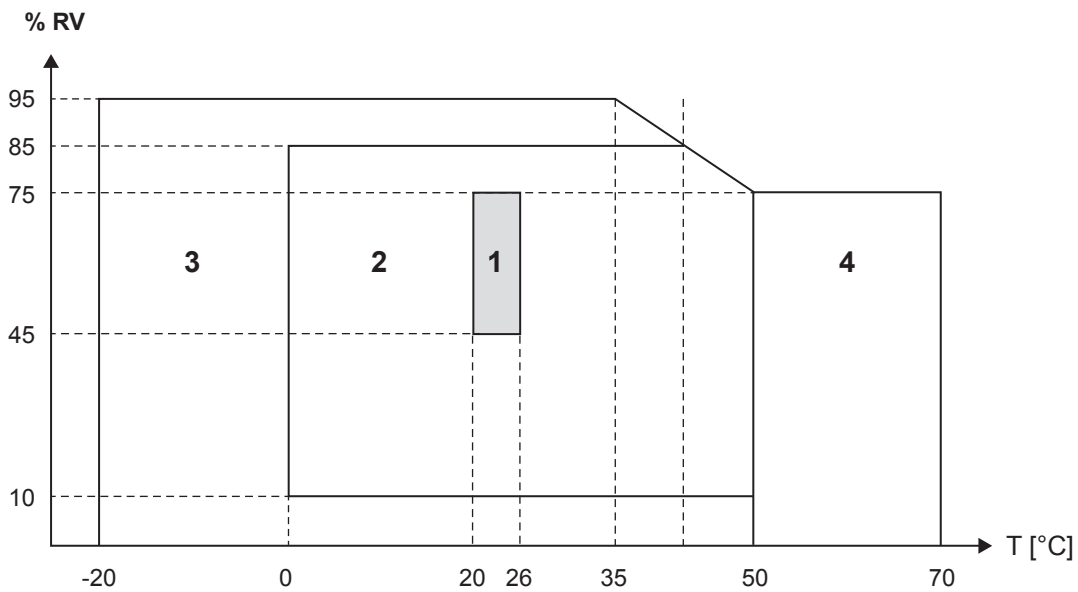
- **minimaal 30 minuten**
- **60 minuten typisch**

## 5.5. MECHANISCHE KENMERKEN

- **Afmetingen:** 256 × 125 × 37mm
- **Gewicht:** <1 kg
- **Val:** 1 m in de ergste standen zonder permanente mechanische schade of functionele beschadigingen
- **Beveiligingsgraden:** geleverd door de mantel (IP-code) volgens IEC 60529, IP 54 buiten werking/klemmen niet meegerekend  
IP54 wanneer de stekker niet in het stopcontact zit  
IP20 wanneer de stekker in het stopcontact zit

## 5.6. OMGEVINGSKENMERKEN

- **Hoogte:**
  - Werking: 0 tot 2.000 m;
  - Buiten werking: 0 tot 10.000 m
- **Temperatuur en relatieve vochtigheid:**



Figuur 53

- 1 = Referentiebereik
- 1 + 2 = Werkingsbereik
- 1 + 2 + 3 = Opslagbereik met accu
- 1 + 2 + 3 + 4 = Opslagbereik zonder accu

## 5.7. ELEKTRISCHE VEILIGHEID

De apparaten voldoen aan de normen IEC 61010-1 en IEC 61010-2-030:

- Meetingangen en omhulsel: 600V CAT IV/1.000V CAT III, verontreinigingsgraad 2
- Voeding: 300V overspanningscategorie II, verontreinigingsgraad 2



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

Voor de stroomsensoren § 5.2.4.

De stroomsensoren voldoen aan de norm IEC 610-10-032.

De meetsnoeren en krokodilklampen voldoen aan de norm IEC 61010-031

## 5.8. ELEKTROMAGNETISCHE COMPATIBILITEIT

Emissies en immuniteit in een industriële omgeving compatibel met IEC 61326-1.

De typische invloed op de meting is 0,5% van het einde van de schaal met een maximum van 5 A.

## 6. SERVICEONDERHOUD

---



**Het apparaat bevat geen onderdelen die vervangen kunnen worden door niet hiervoor opgeleid en hiertoe bevoegd personeel. Bij onbevoegde werkzaamheden of vervanging van onderdelen door andere kan de veiligheid van het instrument in gevaar komen.**

### 6.1. ACCU

Het apparaat is voorzien van een NiMH accu. Deze technologie biedt verschillende voordelen:

- Lange autonomie voor een beperkt volume en gewicht;
- Aanzienlijk verminderd geheugeneffect: u kunt uw accu opladen, ook wanneer deze niet volledig leeg is;
- Milieuvriendelijk: geen verontreinigende materialen, zoals lood of cadmium, conform de toepasselijke regelgevingen.

Na een langdurige opslag kan de accu volledig leeg zijn. In dat geval moet hij volledig opgeladen worden. Het is mogelijk dat het apparaat niet werkt tijdens een gedeelte van het opladen. Het opladen van een volledig lege accu kan enkele uren duren.



---

In dat geval zijn er minstens 5 oplaad-/ontlaadcycli nodig om de accu tot 95% van zijn capaciteit te laten komen.

---

Om het gebruik van uw accu te optimaliseren en zijn effectieve levensduur te verlengen:

- het apparaat uitsluitend opladen bij een temperatuur tussen 10°C en 40°C.
- De gebruiksvoorwaarden in acht nemen.
- De opslagvoorwaarden in acht nemen.

### 6.2. ACCULAMPJE

Het geel/rode controlelampje (nr. 6 in Tabel 4) dient om de toestand van de accu aan te geven. Wanneer het apparaat is aangesloten op het spanningsnet, laadt de accu op totdat deze vol is.

- Lampje uit: accu volledig opgeladen (met of zonder netvoeding)
- Geel lampje aan/zonder knipperen: accu is aan het opladen
- Het gele lampje knippert een keer per seconde: accu is bezig op te laden na volledig leeg geweest te zijn
- Het rode lampje knippert twee keer per seconde: accu bijna leeg (en geen netspanning)

### 6.3. REINIGING



---

**Haal de stekker uit het stopcontact.**

---

Gebruik een zachte doek met een klein beetje zeepwater. Afnemen met een vochtige doek en snel afdrogen met een droge doek of hete lucht. Geen alcohol, oplosmiddel of koolwaterstof gebruiken.

Het apparaat niet gebruiken als de klemmen of het toetsenbord nat zijn. Deze eerst afdrogen.

Voor de stroomsensoren:

- Zorg dat er geen vreemde deeltjes de werking van de klikvoorziening van de stroomsensor hinderen kunnen.
- Houd de luchtspleten van de tang perfect schoon. Vermijd directe waterspatten op de klem.

## 7. GARANTIE

---

Tenzij uitdrukkelijk anders bepaald is onze garantie **24 maanden** geldig vanaf de datum van beschikbaarstelling van het materiaal. Een uittreksel van onze Algemene Verkoopvoorwaarden is op aanvraag verkrijgbaar.

De garantie is niet van toepassing in geval van:

- Een onjuist gebruik van de apparatuur of een gebruik met hiervoor ongeschikt materiaal;
- Wijzigingen die aan de apparatuur worden aangebracht zonder uitdrukkelijke toestemming van de technische dienst van de fabrikant;
- Door een niet door de fabrikant bevoegde persoon uitgevoerde werkzaamheden;
- Een aanpassing aan een bijzondere toepassing die niet voorzien is voor het apparaat of niet is aangegeven in de gebruikshandleiding;
- Beschadigingen als gevolg van schokken, valpartijen of overstromingen.



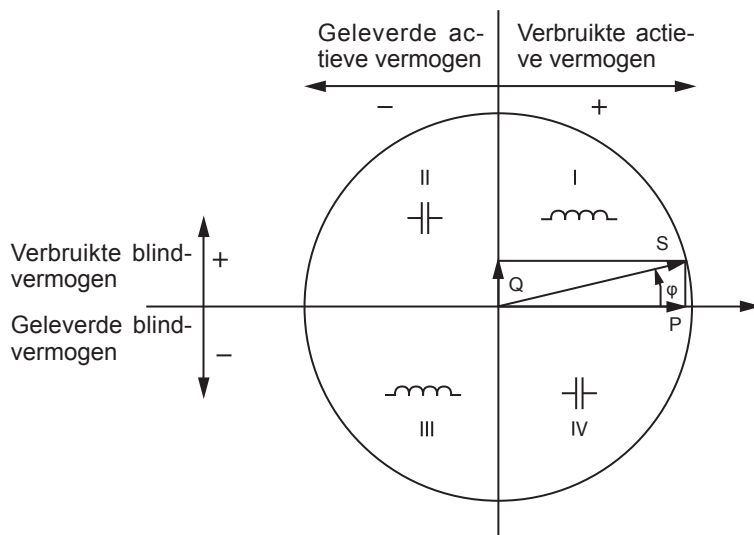
## 8. BIJLAGE

### 8.1. METINGEN

#### 8.1.1. DEFINITIE

De berekeningen worden uitgevoerd overeenkomstig de normen IEC 61557-12 en IEC 61000-4-30.

Geometrische weergave van het actieve vermogen en het blindvermogen:



Figuur 54

Schema conform artikel 12 en 14 van de norm IEC 60375.

De referentie van dit schema is de stroomvector (bevestigd op het rechter gedeelte van de as).

De richting van de spanningsvector  $V$  varieert aan de hand van de fasehoek  $\varphi$ .

De fasehoek  $\varphi$ , tussen de spanning  $V$  en de stroom  $I$ , wordt als positief beschouwd in de wiskundige zin van de term (tegen de klok in).

#### 8.1.2. MONSTERNEMING

##### 8.1.2.1. Periode monsterneming

Deze hangt af van de frequentie van het net: 50Hz, 60Hz of 400Hz.

De monsternemingsperiode wordt iedere seconde berekend.

- Netfrequentie  $f = 50\text{Hz}$ 
  - Tussen 42,5 en 57,5Hz ( $50\text{Hz} \pm 15\%$ ) wordt de monsternemingsperiode vergrendeld op de netfrequentie. 128 monsters zijn beschikbaar voor iedere cyclus van het net.
  - Buiten het bereik 42,5–57,5Hz is de monsternemingsperiode  $128 \times 50\text{Hz}$ .
- Netfrequentie  $f = 60\text{Hz}$ 
  - Tussen 51 en 69Hz ( $60\text{Hz} \pm 15\%$ ) wordt de monsternemingsperiode vergrendeld op de netfrequentie. 128 monsters zijn beschikbaar voor iedere cyclus van het net.
  - Buiten het bereik 51-69Hz is de monsternemingsperiode  $128 \times 60\text{Hz}$ .
- Netfrequentie  $f = 400\text{Hz}$ 
  - Tussen 340 en 460Hz ( $400\text{Hz} \pm 15\%$ ) wordt de monsternemingsperiode vergrendeld op de netfrequentie. 16 monsters zijn beschikbaar voor iedere cyclus van het net.
  - Buiten het bereik 340-460Hz is de monsternemingsperiode  $16 \times 400\text{Hz}$ .

Een continu signaal wordt als buiten de frequentiebereiken beschouwd. De monsternemingsfrequentie is dan, volgens de voor-geprogrammeerde netfrequentie, 6,4kHz ( $50/400\text{Hz}$ ) of 7,68kHz (60Hz).

##### 8.1.2.2. Vergrendeling van de monsternemingsfrequentie

- De monsternemingsfrequentie wordt standaard vergrendeld op  $V1$ .
- Als  $V1$  afwezig is, tracht deze zich te vergrendelen op  $V2$  en vervolgens op  $V3$ ,  $I1$ ,  $I2$  en  $I3$ .

### 8.1.2.3. AC/DC

De PEL voert AC of DC metingen uit voor de verdeelnetten met wissel- of gelijkstroom. De gebruiker is degene die AC of DC selecteert.

De waarden AC + DC zijn niet beschikbaar met de PEL.

### 8.1.2.4. Stroommeting van de nulleider

Afhankelijk van het verdeelnet wordt de stroom van de nulleider berekend op de PEL 102 en 103.

### 8.1.2.5. "1 s" (een seconde) hoeveelheden

Het apparaat berekent de volgende hoeveelheden iedere seconde op basis van de metingen over een cyclus, volgens § 8.2. De "1 s" hoeveelheden worden gebruikt voor:

- de waarden in real time
- de trends over 1 seconde
- het samenvoegen van de waarden voor de "samengevoegde" trends (zie § 8.1.2.6)
- de bepaling van de minimum en maximum waarde voor de waarden van de "samengevoegde" trends

Alle "1 s" hoeveelheden kunnen tijdens de registratiesessie geregistreerd worden op de SD-kaart.

### 8.1.2.6. Samenvoeging

Een samengevoegde hoeveelheid is een waarde die berekend wordt over een vastgestelde periode volgens de in Tabel 30 aangegeven formules.

De samenvoegingsperiode begint altijd aan het begin van een uur of een minuut. De samenvoegingsperiode is gelijk voor alle hoeveelheden. De navolgende periodes zijn mogelijk: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 en 60 min.

Alle samengevoegde hoeveelheden worden tijdens de registratiesessie geregistreerd op de SD-kaart. Zij kunnen weergegeven worden in PEL Transfer (zie § 4.4).

### 8.1.2.7. Min en Max

Min en Max zijn de minimum en maximum waarden van de "1 s" hoeveelheden van de betreffende samenvoegingsperiode. Deze worden geregistreerd met hun datum en tijd (zie Tabel 30). De Max van bepaalde samengevoegde waarden worden rechtstreeks weergegeven op het apparaat.

### 8.1.2.8. Berekening van de energiewaarden

De energiewaarden worden iedere seconde berekend.  
De totale energiewaarde staat voor het verzoek tijdens de registratiesessie.

De gedeeltelijke energiewaarde kan bepaald worden over een integratieperiode met de volgende waarden: 1 u, 1 dag, 1 week of 1 maand. De index van de gedeeltelijke energiewaarde is uitsluitend in real time beschikbaar. Deze wordt niet geregistreerd.

Daarentegen zijn de totale energiewaarden beschikbaar met de gegevens van de geregistreerde sessie.

## 8.2. MEETFORMULES

De PEL meet 128 monsters per cyclus (16 in 400Hz) en berekent de hoeveelheden spanning, stroom en actief vermogen over een cyclus.

De PEL berekent vervolgens een samengevoegde waarde over 50 cycli (50Hz), 60 cycli (60Hz) of 400 cycli (400Hz), ("1 s" hoeveelheden).

Hoeveelheid	Formules	Opmerkingen
Wisselspanning RMS fase-nulleider ( $V_L$ )	$V_L [1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	$v_L = v_1, v_2$ of $v_3$ elementair monster N = aantal monsters
Gelijkspanning ( $V_L$ )	$V_L [1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	$v_L = v_1, v_2$ of $v_3$ elementair monster N = aantal monsters
Wisselspanning RMS fase-fase ( $U_L$ )	$U_{ab} [1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	$ab = u_{12}, u_{23}$ of $u_{31}$ , elementair monster N = aantal monsters
Wisselstroom RMS ( $I_L$ )	$I_L [1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	$i_L = i_1, i_2$ of $i_3$ elementair monster N = aantal monsters
Gelijkstroom ( $I_L$ )	$I_L [1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	$i_L = i_1, i_2$ of $i_3$ elementair monster N = aantal monsters
Piekfactor van de spanning (V-CF)	$V-CF [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{VL}$	$CF_{VL}$ is de verhouding van de gemiddelde piekwaarden over de RMS waarde van 10/12 periodes
Piekfactor van de stroom (I-CF)	$I-CF [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{IL}$	$CF_{IL}$ is de verhouding van de gemiddelde piekwaarden over de RMS waarde van 10/12 periodes
Onbalans ( $u_2$ ) Uitsluitend real time	$u_2 [1s] = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}$	waarbij $\beta = \frac{U_{2\ fund}^4 + U_{3\ fund}^4 + U_{1\ fund}^4}{(U_{1\ fund}^2 + U_{2\ fund}^2 + U_{3\ fund}^2)^2}$
Actief vermogen ( $P_L$ )	$P_L [1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = I1, I2 of I3 elementair monster N = aantal monsters $P_T [1s] = P_1 [1s] + P_2 [1s] + P_3 [1s]$
Blindvermogen ( $Q_L$ )	$Q_L [1s] = sign [1s] \times \sqrt{S_L^2 [1s] - P_L^2 [1s]}$	Het totaal berekende blindvermogen omvat ook de harmonischen. "sign[1s]" is het teken van het blindvermogen
	$Q_T [1s] = Q_1 [1s] + Q_2 [1s] + Q_3 [1s]$	Het totaal berekende blindvermogen $Q_T [1s]$ is een vector
Schijnbaar vermogen ( $S_L$ )	$S_L [1s] = V_L [1s] \times I_L [1s]$	
	$S_T [1s] = S_1 [1s] + S_2 [1s] + S_3 [1s]$	Het totale schijnbare vermogen $S_T [1s]$ is een rekenkundige waarde
Vermogensfactor ( $PF_L$ )	$PF_L [1s] = \frac{P_L [1s]}{S_L [1s]}$	
Cos $\varphi_L$	$\cos(\varphi_L) [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L) [10/12]$	Cos $\varphi_L [10/12]$ is de cosinus van het verschil tussen de fase van de grondgolf van de stroom I en de fase van de grondgolf van de spanning fase-nulleider V voor 10/12 cycluswaarden
Tan $\Phi$	$tg(\varphi) [1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \frac{Q [10/12]}{P [10/12]}$	Q[10/12] en P[10/12] zijn de waarden van de 10/12 periodes van Q en P.
Harmonische vervormingsfactor van de spanning fase-nulleider THD_VL (%)	$THD_{V=100} \times \sqrt{\frac{(U_{eff}^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	De THD wordt berekend in % van de grondcomponent. VH1 is de waarde van de grondcomponent
Harmonische vervormingsfactor van de spanning fase-fase THD_Uab (%)	$THD_{U=100} \times \sqrt{\frac{(U_{eff}^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	De THD wordt berekend in % van de grondcomponent. UH1 is de waarde van de grondcomponent
Harmonische vervormingsfactor van de stroom THD_IL (%)	$THD_{I=100} \times \sqrt{\frac{(I_{eff}^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	De THD wordt berekend in % van de grondcomponent. IH1 is de waarde van de grondcomponent

Tabel 29

### 8.3. SAMENVOEGING

De samengevoegde hoeveelheden worden berekend voor een bepaalde periode volgens de volgende formules, gebaseerd op de "1 s" waarden. De samenvoeging kan berekend worden door middel van een rekenkundig of kwadratisch gemiddelde of door middel van andere methodes.

Hoeveelheid	Formule
Spanning fase-nulleider ( $V_L$ ) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Spanning fase-nulleider ( $V_L$ ) (DC)	$V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Spanning fase-fase ( $U_{ab}$ ) (RMS)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ $ab = 12, 23 \text{ ou } 31$
Stroom ( $I_L$ ) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Stroom ( $I_L$ ) (DC)	$I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Piekwaarde in spanning ( $V_c F_L$ )	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{VLx}[1s]$
Piekwaarde in stroom ( $I_c F_L$ )	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{ILx}[1s]$
Onbalans ( $u_2$ )	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} u_{2x}[1s]$
Frequentie (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Geleverd actief vermogen ( $P_{SL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Verbruikt actief vermogen ( $P_{LL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Geleverd blindvermogen ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Verbruikt blindvermogen ( $Q_{LL}$ )	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Schijnbaar vermogen ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Vermogensfactor van de bron met bijbehorende kwadrant ( $PF_{SL}$ )	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Verbruikt actief vermogen ( $P_{LL}$ )	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Geleverd blindvermogen ( $Q_{SL}$ )	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Verbruikt blindvermogen ( $Q_{LL}$ )	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$

Hoeveelheid	Formule
Schijnbaar vermogen ( $S_L$ )	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Vermogensfactor van de bron met bijbehorende kwadrant ( $PF_{SL}$ )	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Vermogensfactor van de bron met bijbehorende kwadrant ( $PF_{LL}$ )	$PF_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{RLx}[1s]$
Cos ( $\varphi_L$ ) <sub>S</sub> van de bron met de bijbehorende kwadrant	$\text{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos ( $\varphi_L$ ) <sub>L</sub> van de bron met de bijbehorende kwadrant	$\text{Cos}(\varphi_L)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Rx}[1s]$
Tan $\Phi_S$ over de bron	$\text{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tan $\Phi_L$ over de lading	$\text{Tan}(\varphi)_R[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Rx}[1s]$
Harmonische vervormingsfactor van de spanning fase-nulleider THD_V <sub>L</sub> (%)	$THD\_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD\_V_{Lx}[1s]$
Harmonische vervormingsfactor van de spanning fase-fase THD_U <sub>ab</sub> (%)	$THD\_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD\_U_{abx}[1s]$
Harmonische vervormingsfactor van de stroom THD_I <sub>L</sub> (%)	$THD\_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD\_I_k [1s]$

Tabel 30

**Opmerking:** N is het aantal "1 s" waarden voor de betreffende samenvoegingsperiode (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 of 60 minuten).

## 8.4. TOEGELATEN ELEKTRICITEITSNETTEN

De volgende soorten verdeelnetten worden in aanmerking genomen:

- V1, V2, V3 zijn de fase-nulleider spanningen van de gemeten installatie. [V1 = VL1-N; V2 = VL2-N; V3 = VL3-N].
- De kleine letters v1, v2, v3 geven de bemonsterde waarden aan.
- U1, U2, U3 zijn de spanningen tussen fasen van de gemeten installatie.
- De kleine letters geven de bemonsterde waarden aan [u12 = v1-v2; u23 = v2-v3; u31 = v3-v1].
- I1, I2, I3 zijn de stroomwaarden die in de fasegeleiders van de gemeten installatie circuleren.
- De kleine letters i1, i2, i3 geven de bemonsterde waarden aan.

Verdelersnetwerk	Afkorting	Volgorde van de fasen	Opmerkingen	Referentieschema
Eenfase (eenfase met 2 draden)	1P-2W	Nee	De spanning wordt gemeten tussen L1 en N. De stroom wordt gemeten op de geleider L1.	zie § 3.4.1
Tweefasen (split-fase eenfase met 3 draden)	1P-3W	Nee	De spanning wordt gemeten tussen L1, L2 en N. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1 en L2. De stroom van de nulleider wordt berekend: $i_N = i_1 + i_2$	zie § 3.4.2
Driefasen met 3 draden $\Delta$ [2 stroomsensoren]	3P-3W $\Delta$ 2	Ja	De methode van de vermogensmeting is gebaseerd op die van de S wattmeters met een virtuele nulleider. De spanning wordt gemeten tussen L1, L2 en L3. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1 en L3. De stroom I2 wordt berekend (geen stroomsensor op L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ De nulleider is niet beschikbaar voor de meting van de stroom en de spanning	zie § 3.4.3.1
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open [2 stroomsensoren]	3P-3WO2			zie § 3.4.3.3
Driefasen met 3 draden Y [2 stroomsensoren]	3P-3WY2			zie § 3.4.3.5
Driefasen met 3 draden $\Delta$ [3 stroomsensoren]	3P-3W $\Delta$ 3	Ja	De vermogensmeting is gebaseerd op de methode van de drie wattmeters met een virtuele nulleider. De spanning wordt gemeten tussen L1, L2 en L3. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1, L2 en L3. De nulleider is niet beschikbaar voor de meting van de stroom en de spanning	zie § 3.4.3.2
Driefasen met 3 draden $\Delta$ open [3 stroomsensoren]	3P-3WO3			zie § 3.4.3.4
Driefasen met 3 draden Y [3 stroomsensoren]	3P-3WY3			zie § 3.4.3.6
Driefasen met 3 draden $\Delta$ in evenwicht	3P-3W $\Delta$ B	Nee	De vermogensmeting is gebaseerd op de methode met een wattmeter. De spanning wordt gemeten tussen L1 en L2. De stroom wordt gemeten op de geleider L3. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$ . $I_1 = I_2 = I_3$	zie § 3.4.3.7
Driefasen met 4 draden Y	3P-4WY	Ja	De vermogensmeting is gebaseerd op de methode van de drie wattmeters met de nulleider. De spanning wordt gemeten tussen L1, L2 en L3. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1, L2 en L3. De stroom van de nulleider wordt berekend: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$ .	zie § 3.4.4.1
Driefasen met 4 draden Y in evenwicht	3P-4WYB	Nee	De vermogensmeting is gebaseerd op de methode met een wattmeter. De spanning wordt gemeten tussen L1 en N. De stroom wordt gemeten op de geleider L1. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$ . $I_1 = I_2 = I_3$	zie § 3.4.4.2
Driefasen met 3 draden Y 2½	3P-4WY2	Ja	Deze methode wordt de methode met 2½ elementen genoemd De vermogensmeting is gebaseerd op de methode van de drie wattmeters met een virtuele nulleider. De spanning wordt gemeten tussen L1, L3 en N. V2 wordt berekend: $v_2 = -v_1 - v_3$ , $u_{12} = 2v_1 + v_3$ , $u_{23} = -v_1 - 2v_3$ . V2 wordt geacht in evenwicht te zijn. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1, L2 en L3. De stroom van de nulleider wordt berekend: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$ .	zie § 3.4.4.3
Driefasen met 4 draden $\Delta$	3P-4W $\Delta$ -{}-	Nee	De vermogensmeting is gebaseerd op de methode van de drie wattmeters met nulleider, maar voor iedere fase is er geen enkel vermogensgegeven beschikbaar. De spanning wordt gemeten tussen L1, L2 en L3. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1, L2 en L3. De stroom van de nulleider wordt uitsluitend berekend voor een tak van de transformator: $i_N = i_1 + i_2$	zie § 3.4.5.1
Driefasen met 4 draden $\Delta$ open	3P-4WO $\Delta$			zie § 3.4.5.2

Verdelersnetwerk	Afkorting	Volgorde van de fasen	Opmerkingen	Referentieschema
DC 2 draden	DC-2W	Nee	De spanning wordt gemeten tussen L1 en N. De stroom wordt gemeten op de geleider L1.	zie § 3.4.6.1
DC 3 draden	DC-3W	Nee	De spanning wordt gemeten tussen L1, L2 en N. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1 en L2. De negatieve stroom (retour) wordt berekend: $i_N = i_1 + i_2$	zie § 3.4.6.2
DC 4 draden	DC-4W	Nee	De spanning wordt gemeten tussen L1, L2, L3 en N. De stroom wordt gemeten op de geleiders L1, L2 en L3. De negatieve stroom (retour) wordt berekend: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	zie § 3.4.6.3

Tabel 31

## 8.5. HOEVEELHEDEN AFHANKELIJK VAN DE VERDEELNETTEN

= Ja       = Nee

Hoeveelheid		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
$V_1$	RMS	●	●				●	●	●	●			
$V_2$	RMS		●				●	●(1)	●(1)	●			
$V_3$	RMS						●	●(1)	●	●			
$V_1$	DC										●	●	●
$V_2$	DC											●	●
$V_3$	DC												●
$U_{12}$	RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
$U_{23}$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
$U_{31}$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_1$	RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_2$	RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_3$	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_N$	RMS		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
$I_1$	DC										●	●	●
$I_2$	DC											●	●
$I_3$	DC												●
$I_N$	DC											●(2)	●(2)
$V_{CF1}$		●	●				●	●	●	●			
$V_{CF2}$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$V_{CF3}$							●	●(1)	●	●			
$I_{CF1}$		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_{CF2}$			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_{CF3}$				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$u_2$				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$P_1$		●	●				●	●	●	●	●	●	●
$P_2$			●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
$P_3$							●	●(1)	●	●			●
$P_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
$P_1$	Bron	●	●				●	●	●	●	●	●	●
$P_2$	Bron		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
$P_3$	Bron						●	●(1)	●	●			●

Hoeveelheid		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P <sub>T</sub>	Bron	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
P <sub>1</sub>	Lad.	●	●				●	●	●	●	●	●	●
P <sub>2</sub>	Lad.		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P <sub>3</sub>	Lad.						●	●(1)	●	●			●
P <sub>T</sub>	Lad.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
Q <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
Q <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
Q <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
Q <sub>T</sub>		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q <sub>1</sub>	Bron	●	●				●	●	●	●			
Q <sub>2</sub>	Bron		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q <sub>3</sub>	Bron						●	●(1)	●	●			
Q <sub>T</sub>	Bron	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q <sub>1</sub>	Lad.	●	●				●	●	●	●			
Q <sub>2</sub>	Lad.		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q <sub>3</sub>	Lad.						●	●(1)	●	●			
Q <sub>T</sub>	Lad.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
S <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
S <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
S <sub>T</sub>		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
PF <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
PF <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
PF <sub>T</sub>		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF <sub>1</sub>	Bron	●	●				●	●	●	●			
PF <sub>2</sub>	Bron		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF <sub>3</sub>	Bron						●	●(1)	●	●			
PF <sub>T</sub>	Bron	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF <sub>1</sub>	Lad.	●	●				●	●	●	●			
PF <sub>2</sub>	Lad.		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF <sub>3</sub>	Lad.						●	●(1)	●	●			
PF <sub>T</sub>	Lad.	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_1$		●	●				●	●	●	●			
Cos $\varphi_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos $\varphi_3$							●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_1$	Bron	●	●				●	●	●	●			
Cos $\varphi_2$	Bron		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos $\varphi_3$	Bron						●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_M$	Bron	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_1$	Lad.	●	●				●	●	●	●			
Cos $\varphi_2$	Lad.		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos $\varphi_3$	Lad.						●	●(1)	●	●			
Cos $\varphi_T$	Lad.	●(6)	●	●	●	●(3)	●	●(1)	●	●			
Tan $\Phi$		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(1)	●			
Tan $\Phi$	Bron	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
Tan $\Phi$	Lad.	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			



Hoeveelheid		1P-2W	1P-3W	3P-3W $\Delta$ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W $\Delta$ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W $\Delta$ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W $\Delta$ 3P-4WO $\Delta$	DC-2W	DC-3W	DC-4W
Hi_V <sub>1</sub>	i=1 à 50 (5)	●	●				●	●	●	●			
Hi_V <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●	●			
Hi_V <sub>3</sub>								●	●(1)	●	●		
Hi_U <sub>12</sub>	i=0 à 50 (5)		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U <sub>23</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U <sub>31</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>1</sub>	i=0 à 50 (5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Hi_I <sub>2</sub>			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>3</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I <sub>N</sub>			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
THD_V <sub>1</sub>		●	●				●	●	●	●			
THD_V <sub>2</sub>			●				●	●(1)	●(1)	●			
THD_V <sub>3</sub>							●	●(1)	●	●			
THD_U <sub>12</sub>			●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U <sub>23</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U <sub>31</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>1</sub>		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
THD_I <sub>2</sub>			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>3</sub>				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I <sub>N</sub>			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			

(1) Geëxtrapoleerd

(2) Berekend

(3) Geen betekenisvolle waarde

(4) Altijd = 0

(5) Rij 7 max bij 400Hz

(6)  $P_1 = P_T$ ,  $\varphi_1 = \varphi_T$ ,  $S_1 = S_T$ ,  $PF_1 = PF_T$ ,  $\cos \varphi_1 = \cos \varphi_T$

## 8.6. LEXICON

$\varphi$	Faseverschuiving van de spanning fase-nulleider t.o.v. de stroom fase-nulleider.
$\overset{\sim}{\perp}$	Inductieve faseverschuiving.
$\overset{\sim}{=}$	Capacitieve faseverschuiving.
°	Graad.
%	Percentage.
A	Ampère (stroomeenheid).
CF	Piekfactor van de stroom of de spanning: verhouding van de piekwaarde van een signaal op de effectieve waarde.
cos $\varphi$	Cosinus van de faseverschuiving van de spanning fase-nulleider t.o.v. de stroom fase-nulleider.
DC	Gelijkstroom- of spanningscomponent.
Ep	Actieve energie.
Eq	Blindlastenergie.
Es	Schijnbare energie.
Fase	Tijdelijke relatie tussen stroom en spanning in de wisselstroomkringen.
Frequentie	Aantal complete spannings- of stroomcycli per seconde.
Grondcomponent:	component op de grondfrequentie.
Harmonischen	In de elektriciteitssystemen spanning- en stroomwaarden die meervouden van de grondfrequentie zijn.
Hz	Hertz (frequentie-eenheid).
I	Symbol van stroom.
I-CF	Piekfactor van de stroom.
I-THD	Globale harmonische vervorming van de stroom.
I <sub>x</sub> -H <sub>h</sub>	Stroomwaarde of –percentage van de harmonische van rij n.
L	Fase van een meerfasen elektrisch net.

<b>MAX</b>	Max. waarde.
<b>Meetmethode</b>	Iedere bij een individuele meting behorende meetmethode.
<b>MIN</b>	Min. waarde.
<b>Nominale spanning:</b>	Nominale spanning van een net.
<b>Onbalans van de spanningen van een meerfasennet:</b>	Toestand waarin de effectieve waarden van de spanningen tussen geleiders (grondcomponent) en/of de verschillen tussen opeenvolgende geleiderfasen niet gelijk zijn.
<b>P</b>	Actief vermogen.
<b>PF</b>	Vermogensfactor (Power Factor): verhouding tussen het actieve vermogen en het schijnbare vermogen.
<b>Q</b>	Blindvermogen.
<b>Rij van een harmonische:</b>	verhouding van de frequentie van de harmonische t.o.v. de grondfrequentie; heel getal.
<b>RMS</b>	RMS (Root Mean Square) gemiddelde kwadratische waarde van de stroom of de spanning. Vierkantswortel van het gemiddelde van de kwadraten van de momentane waarden van een hoeveelheid tijdens een specifieke interval.
<b>S</b>	Schijnbaar vermogen.
<b>Samenvoeging</b>	Verskillende gemiddelden bepaald in § 8.3.
<b>tan <math>\Phi</math></b>	Verhouding tussen het blindvermogen en het actieve vermogen.
<b>THD</b>	Totale harmonische vervorming (Total Harmonic Distorsion). Deze beschrijft de verhouding harmonischen van een signaal t.o.v. de effectieve waarde van de grondcomponent of de totale effectieve waarde zonder gelijkstroom- of spanningscomponent.
<b>U</b>	Spanning tussen twee fasen.
<b>U-CF</b>	Piekfactor van de spanning fase-fase.
<b>u2</b>	Onbalans van de spanningen fase-nulleider.
<b>Ux-Hn</b>	Spanningswaarde of –percentage fase-fase van de harmonische van rij n.
<b>Uxy-THD</b>	Totale harmonische vervorming van de spanning tussen twee fasen.
<b>V</b>	Spanning fase-nulleider of Volt (spanningseenheid).
<b>V-CF</b>	Piekfactor van de spanning
<b>VA</b>	Eenheid schijnbaar vermogen (Volt x Ampère).
<b>var</b>	Eenheid blindvermogen.
<b>varh</b>	Eenheid blindlastenergie.
<b>V-THD</b>	Harmonische vervormingsfactor van de spanning fase-nulleider.
<b>Vx-Hn</b>	Spanningswaarde of –percentage fase-nulleider van de harmonische van rij n.
<b>W</b>	Eenheid actief vermogen (Watt).
<b>Wh</b>	Eenheid actieve energie (Watt x uur).

Voorvoegsels van de eenheden van het internationale stelsel (SI)

Voorvoegsel	Symbool	Vermenigvuldigd met
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	$10^{18}$



---

**FRANCE**

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

**INTERNATIONAL**

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

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

