


# Gebruikershandleiding Power Harmonics Analyser 4400



<b>Leverancier:</b>  	Nieaf-Smitt bv Vrieslantlaan 6 3526 AA Utrecht Holland Postbus 7023 3502 KA Utrecht
	Tel. : 030 288 13 11 (algemeen) Fax. : 030 289 88 16 e-mail : helpdesk@nieaf-smitt.nl
<b>Specificaties van het apparaat:</b>	PHA 4400
<b>Specificaties van de handleiding:</b>	Datum : 14-11-2011 Nummer : 561144171 Versie : 001

© Copyright 2011

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, of in een geautomatiseerd gegevensbestand worden opgeslagen, of openbaar gemaakt, in enige vorm of wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Nieaf-Smitt bv.

Nieaf-Smitt bv voert een beleid dat gericht is op voortdurende ontwikkeling en behoudt zich daarom het recht voor zonder voorafgaande aankondiging de in deze publicatie weergegeven specificatie en beschrijving van de apparatuur te wijzigingen.




Geen deel van deze publicatie mag worden gezien als onderdeel van een contract voor de apparatuur, tenzij er specifiek naar wordt verwezen en het is opgenomen in een dergelijk contract.

Deze gebruikershandleiding is met de grootste zorg geschreven. Nieaf-Smitt bv kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor fouten in deze publicatie en/of voor de gevolgen hiervan.

## Voorwoord

Deze gebruikershandleiding beschrijft de PHA 4400. De informatie in deze handleiding is belangrijk voor het goed en veilig functioneren van het apparaat. Indien u niet bekend bent met de bediening, het preventief onderhoud etc. van dit meetsysteem, lees dan deze gebruikershandleiding van het begin tot het einde goed door. Bent u wel bekend met deze zaken, dan is deze handleiding als naslagwerk te gebruiken. U kunt de benodigde informatie snel vinden met behulp van de inhoudsopgave.

In deze gebruikershandleiding worden, om de aandacht te vestigen op bepaalde onderwerpen of acties, de volgende markeerconventies gebruikt.

	<p><b>TIP:</b> <i>geeft u suggesties en adviezen om bepaalde handelingen gemakkelijker of handiger uit te voeren.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b> <i>Een opmerking met aanvullende informatie; maakt u attent op mogelijke problemen.</i></p>
	<p><b>VOORZICHTIG:</b> <i>het meetsysteem kan beschadigen, als u de procedures niet zorgvuldig uitvoert.</i></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>u kunt uzelf (ernstig) verwonden of het meetsysteem ernstig beschadigen, als u de procedures niet zorgvuldig uitvoert.</i></p>

## Termen, afkortingen en aanduidingen

In deze gebruikershandleiding zijn de volgende afkortingen en termen gebruikt:

- Gebruikershandleiding of handleiding: termen voor de aanduiding van dit document.
- Apparaat, meettoestel, meetapparaat worden gebruikt voor de PHA 4400
- Teksten op het display staan tussen aanhalingstekens; b.v. "Batterij goed"
- Knoppen en toetsen die bediend moeten worden staan tussen blokhaken; b.v. [enter]


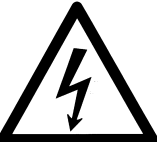
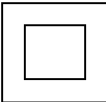

## Garantie

Nieaf-Smitt bv geeft gedurende een periode van 12 maanden garantie op het meetsysteem. De garantieperiode gaat in op de dag dat de levering plaatsvindt. De aansprakelijkheid is vastgelegd in de leveringsvoorwaarden van het FME en HE

## Waarschuwingen op het apparaat

Op de tester zijn een aantal pictogrammen aangebracht, die als doel hebben de gebruiker te waarschuwen voor de mogelijke risico's, die nog aanwezig kunnen zijn ondanks het veilige ontwerp.

Tabel 1: Pictogrammen op het apparaat

Pictogram	Omschrijving	Positie op de tester
	Waarschuwing: Algemeen gevaarteken. Lees de bijbehorende instructies zorgvuldig.	Aan de achterzijde van de tester op de instructiekaart.
	Waarschuwing: Gevaar voor direct contact met delen onder spanning.	Aan de achterzijde van de tester op de instructiekaart en onder de batterijdeksel.
	Markering: Isolatieklasse II (dubbele isolatie).	Aan de achterzijde van de tester op de instructiekaart.
	CE-markering: Geeft de conformiteit met de Europese Richtlijnen aan.	De CE-markering kunt u vinden op de voorzijde van het meetsysteem.

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b><u>Algemene veiligheidsvoorschriften</u></b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b><u>Inleiding</u></b> .....	<b>11</b>
2.1	Beoogd gebruik.....	11
2.2	Doelgroep .....	12
2.3	Korte uitleg over de werking.....	12
2.4	Specificaties.....	12
2.5	Veiligheidsmaatregelen.....	12
2.6	Certificatie .....	13
2.7	Normen .....	13
<b>3</b>	<b><u>Samenstelling van het apparaat</u></b> .....	<b>14</b>
3.1	Standaard accessoires.....	14
3.2	Optionele accessoires.....	15
<b>4</b>	<b><u>Installatie, ingebruikname en afregeling</u></b> .....	<b>16</b>
4.1	Voorzijde .....	17
4.2	Aansluitpaneel.....	18
4.3	Achterzijde .....	19
4.4	Batterijen.....	19
4.5	Het instrument bedienen .....	22
<b>5</b>	<b><u>Werken met het apparaat</u></b> .....	<b>24</b>
5.1	Hoofdmenu (MAIN MENU).....	24
<b>6</b>	<b><u>Het uitvoeren van testen</u></b> .....	<b>25</b>
6.1	U, I, F .....	25
6.1.1	U,I,f METER .....	26
6.1.2	U,I,f – METER functie .....	26
6.1.3	U,I,f – SCOPE1 scherm (Enkele grafiek) .....	27
6.1.4	U,I,f – SCOPE2 scherm (dubbele grafiek) .....	28
6.2	U,I,f LOGGER functie .....	29
6.2.1	U,I,f – LOGGER SETUP scherm .....	29
6.2.2	U,I,f – LOGGER RUN schermen.....	30
6.2.3	U,I,f – LOGGER LOG1 schermen (enkele grafiek) .....	31
6.2.4	U,I,f – LOGGER LOG2 schermen (dubbele grafiek).....	33
6.3	Vermogen (Power).....	34
6.3.1	Functies vermogensmeter.....	35
6.3.2	Vermogens meter (POWER METER).....	35
6.3.3	Vermogens scope (POWER SCOPE).....	36
6.4	Vermogen opname functie (POWER LOGGER) .....	37
6.4.1	Vermogen opname setup scherm (Power logger setup screen) .....	37
6.4.2	Vermogen opname RUN scherm (POWER LOGGER).....	38
6.4.3	Power logger stop schermen.....	40
6.5	Harmonische (HARMONICS).....	42
6.5.1	Harmonics meter functie .....	42
6.5.2	HARMONICS METER tabel scherm .....	43
6.5.3	HARMONICS SCOPE1 (enkele grafiek) scherm .....	44
6.5.4	HARMONICS SCOPE2 (dubbele grafiek).....	45
6.6	THD LOGGER functie.....	46
6.6.1	THD LOGGER SETUP scherm.....	46
6.6.2	THD LOGGER RUN schermen .....	47
6.6.3	THD LOGGER LOG1 schermen .....	48

6.6.4	THD LOGGER LOG2 schermen .....	49
6.7	Fase diagram .....	51
6.7.1	U – I Fase diagram scherm .....	51
6.7.2	SYMMETRY Fase diagram scherm .....	52
6.8	Energie .....	53
6.8.1	Energie setup functie .....	53
6.8.2	Actief ENERGY scherm .....	54
6.8.3	ENERGY stop scherm .....	55
6.9	Geheugen lijst (MEMORY LIST) .....	56
6.10	Setup Menu .....	57
6.10.1	Instrument informatie (INSTRUMENT INFO) .....	58
6.10.2	Meting parameters (MEASURING SETUP) .....	58
6.10.3	Communicatie .....	62
6.10.4	Tijd en datum .....	63
6.10.5	Taal .....	63
6.10.6	Clear .....	64
6.11	Contrast en achtergrondverlichting .....	64
6.11.1	Contrast .....	64
6.11.2	Inschakelen achtergrondverlichting .....	65
<b>7</b>	<b><u>Aanbevolen opnamewijze en aansluitingen</u></b> .....	<b>66</b>
7.1	Algemene aanbevelingen .....	66
7.2	Stroomtangselectie en transformator omzetting instelling .....	69
7.2.1	Directe stroommeting .....	69
7.2.2	Indirecte stroom meting .....	70
7.2.3	Automatische herkenning stroomtangen .....	70
7.3	Instellingen voor stroommeting .....	71
<b>8</b>	<b><u>Theorie en bediening</u></b> .....	<b>72</b>
8.1	Introductie .....	72
8.2	Meetmethoden .....	72
8.3	U, I, f .....	72
8.4	Vermogen .....	73
8.5	Harmonischen .....	74
8.6	Fase diagram .....	75
8.7	Energie .....	76
<b>9</b>	<b><u>PowerManager PC Software</u></b> .....	<b>78</b>
	<b><u>Bijlage I Technische specificaties</u></b> .....	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>Technische specificaties</b> .....	<b>79</b>
10.1	Meetsysteem .....	79
10.2	Metingen .....	79
10.2.1	Spanning .....	79
10.2.2	Stroom .....	79
10.2.3	Frequentie .....	80
10.2.4	Vermogen (W, VA, VAR) .....	80
10.2.5	Power factor .....	80
10.2.6	Cosinus $\phi$ .....	80
10.2.7	Energie (Wh, VAh, VARh) .....	81
10.2.8	Harmonische Spanning .....	81
10.2.9	Harmonische Stroom .....	81
10.2.10	Onbalans .....	81

10.3	Loggen.....	82
10.3.1	Spanning en stroom logger.....	82
10.3.2	Vermogens logger.....	82
10.3.3	Harmonische logger.....	82
10.4	Algemene specificaties.....	82
10.5	Communicatie.....	82
10.5.1	RS-232 serieel interface.....	82
10.5.2	USB interface.....	82
10.6	Display.....	82
10.7	Intern geheugen.....	83
10.8	DC voeding.....	83
10.9	Onderhoud.....	83
10.9.1	Batterijen.....	83
10.9.2	Voeding.....	84
10.9.3	Reinigen.....	84
10.9.4	Kalibratie.....	85
10.9.5	Service.....	85
10.9.6	Harde Reset.....	85







## **1 Algemene veiligheidsvoorschriften**

Om de gebruiker veiligheid te garanderen tijdens het gebruik van de PQA7700 en om het risico van beschadiging aan het instrument tot een minimum te beperken, neem alstublieft de volgende veiligheidswaarschuwingen in acht:

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>Lees voordat u handelingen verricht die verband houden met de tester deze gebruikershandleiding aandachtig door. Nieaf-Smitt bv is niet aansprakelijk voor verwondingen, (financiële) schade en/of overmatige slijtage ontstaan ten gevolge van onjuist uitgevoerd onderhoud, onjuist gebruik van of modificaties aan de tester.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b> <i>Onder bepaalde omstandigheden kunnen er in vrijwel elk elektronisch geheugen gegevens verloren gaan of worden gewijzigd. Daarom aanvaardt Nieaf-Smitt bv geen verantwoordelijkheid voor financiële verliezen of claims door verloren geraakte of anderszins onbruikbaar geworden gegevens die et gevolg zijn van misbruik, onjuist gebruik, defecten, veronachtzaming van de gebruikershandleiding en of procedures of andere verwante oorzaken.</i></p>
	<p><i>Het is niet toegestaan om de behuizing of de beveiligingen van de tester te verwijderen of door handige constructies te omzeilen en/of te overbruggen, tijdens gebruik. De meetmethoden en -bereiken staan op de achterzijde vermeld. Tijdens het meten van de isolatieweerstand is het belangrijk dat de installatie waaraan gemeten wordt vooraf spanningsloos wordt gemaakt en alle verbruikstoestellen van het net afgeschakeld worden. De meetspanning is van een dermate hoog niveau dat deze verbruikstoestellen beschadigd kunnen worden.</i></p>
	<p><i>Het is verboden de tester in een explosiegevaarlijke ruimte te plaatsen en/of te gebruiken.</i></p>
	<p><i>Als het meetsysteem door een derde partij wordt gebruikt bent u, zijnde de eigenaar/gebruiker, zelf verantwoordelijk, tenzij anders is overeengekomen.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b> <i>Nieaf-Smitt bv houdt zich het recht voor zonder voorafgaande aankondiging aan de klant de software bij te werken in het testapparaat dat voor reparatie of om andere redenen wordt teruggestuurd.</i></p>



## Algemene veiligheidsvoorschriften

	<p><b>Reparaties mogen alleen door Nieaf-Smitt bv worden uitgevoerd.</b></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <b>Voer geen testen uit als er sterke elektrostatische of elektromagnetische velden zijn.</b></p>
	<p><b>LET OP:</b> <b>Zorg voor een schone, opgeruimde en goed verlichte werkplek</b></p>
	<p><b>TIP:</b> <b>Neem contact met Nieaf-Smitt bv op als u informatie over opleidingen voor de draagbare testapparatuur wenst. Er kunnen cursussen bij Nieaf-Smitt bv of bij de klanten worden georganiseerd.</b> <b>Nieaf-Smitt bv Vrieslantlaan 6</b> <b>3526AA Utrecht Holland</b> <b>Postbus 7023 3502KA Utrecht</b> <b>Tel.: 030 – 2881311 (algemeen)</b></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <b>Het instrument bevat oplaadbare NiMh batterijen. De batterijen dienen alleen te worden vervangen door hetzelfde type zoals vermeld staat in het batterijcompartiment of in deze handleiding. Gebruik geen standaard batterijen terwijl de netstroomadapter aangesloten is, het is mogelijk dat de batterijen dan exploderen!</b></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <b>In een warme omgeving (&gt; 40 °C) is het mogelijk dat de schroef van het batterijcompartiment de maximale temperatuur voor aanraakbare metalen delen overschrijdt. In zulke omstandigheden wordt het geadviseerd om het batterijcompartiment niet aan te raken gedurende of direct na het opladen.</b></p>

## Algemene veiligheidsvoorschriften

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>Gevaarlijke spanningen lopen in het instrument. Koppel alle testleads los, verwijder de voedingskabel en schakel het instrument uit voordat de batterijklep wordt verwijderd.</i></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>Maximale spanning tussen fase en nul ingang is 550 V<sub>RMS</sub>. Maximale spanning tussen fases is 952 V<sub>RMS</sub>.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b> <i>Sluit spanningsingangen (L1, L2, L3) altijd kort met de nul ingang (N) om meetfouten te voorkomen</i></p>

## **2 Inleiding**

Gefeliciteerd met de aankoop van de PHA 4400 en de accessoires van Nieaf-Smitt. Het instrument is ontworpen op basis van uitgebreide ervaring die is verkregen door vele jaren werk met testapparatuur voor elektrische installaties.

Het instrument is voorzien van alle accessoires die nodig zijn voor de basis testen. De tester is verpakt in een zachte draagtas met alle accessoires. Voor optionele accessoires zie §3.2.

De volgende kenmerken zijn van toepassing op de PHA 4400:

- Uitgebreide real-time monitoring, opname en analyse van 3-fase (3φ) vermogenssystemen.
- Zeer brede lijn aan functies:
  - True RMS spanning en stroommeting
  - Vermogen (Watt, VAr en VA), energie en Powerfactor meting
  - Fase diagram en onbalans
  - Harmonische analyse, tot de 50e harmonische
- Scope modus voor weergaven van real time signaalvormen
- Harmonische stroom en spanning analyse tot de 50e harmonische
- Energie monitoring en analyse
- Intern oplaadbare batterijen
- RS232 en USB aansluitingen voor downloaden naar PC
- Software voor data analyse en instrument controle
- Geheugenlijst voor het weergeven van opgeslagen waveforms

De resultaten kunnen worden opgeslagen in het interne geheugen en vervolgens gedownload worden naar de computer. Met de meegeleverde software kunnen de gegevens worden geanalyseerd.

De elektrotechnische grootheden en componenten die volgens bovenstaande normen uitgevoerd kunnen worden zijn:

- Stroom
- Spanning
- Frequentie
- Vermogen
- Energie
- Harmonische

### **2.1 Beoogd gebruik**

De PHA 4400 is een Power Analyzer welke bedoeld is voor het bepalen van de grootte en kwaliteit van voedingssystemen in het laag en midden-spanning. Het instrument is speciaal bedoeld voor de volgende applicaties:

- Net kwaliteit beoordelingen en Probleemoplossing in laag en midden spanning systemen.
- Controle van de werking van Power factor correctie apparatuur.
- Harmonische analyse t.b.v. harmonische filters.
- UPS, spanningsgeneratoren en regulatoren controle.
- Spanning, stroom en vermogen metingen en logging.

Bepalen van opgenomen vermogen om uitbreidingen voor te bereiden

## Inleiding

### 2.2 Doelgroep

Het testapparaat dient alleen door technisch vakbekwaam personeel te worden gebruikt. Dit zijn personen die:

- bevoegd zijn;
- een zeker technisch kennisniveau hebben opgebouwd door scholing/training;
- bepaalde vaardigheden hebben om het testapparaat te bedienen;
- bekend zijn met de verschillende testmethodes van het testapparaat en die zich bewust zijn van de mogelijke gevaren en risico's.

	<b>LET OP:</b> <b><i>Reparaties mogen alleen worden uitgevoerd door Nieaf-Smitt BV</i></b>
---	---

### 2.3 Korte uitleg over de werking

De PHA4400 is een handzaam, eenvoudig te gebruiken compacte Power Analyzer met drie stroommeting en spanningsmeting ingangen. Met een robuuste behuizing en uitgevoerd met krachtige functies kan het worden gebruikt voor monitoring, probleem constatering en analyse van voedingen in netwerken, zowel in de industrie als utiliteit. Het softwareprogramma PowerManager wordt meegeleverd met de standaard set en biedt mogelijkheden als downloaden, analyse van opgeslagen data en het creëren en printen van professionele rapporten. Met een eenvoudige gebruik helpt PowerManager om opgeslagen data snel te vinden en staat het toe om complexe analyses en data vergelijking te maken.


### 2.4 Specificaties


Zie: Bijlage I Technische specificaties

### 2.5 Veiligheidsmaatregelen

	<b>LET OP:</b> <b><i>Gebruik het instrument en / of accessoires niet indien hier aan schade zichtbaar is</i></b>
---	---

	<b>LET OP:</b> <b><i>Het apparaat bevat geen onderdelen welke direct vervangen kunnen worden. Voor reparaties kunt u contact opnemen met Nieaf-Smitt BV</i></b>
---	--

	<b>LET OP:</b> <b><i>Alle normale veiligheidsmaatregelen moeten genomen worden om het risico van een elektrische schok zo laag mogelijk te houden, wanneer er gewerkt wordt aan elektrische installaties.</i></b>
---	--

	<b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <b><i>Het instrument bevat oplaadbare NiMh batterijen. De batterijen dienen alleen te worden vervangen door hetzelfde type zoals vermeld staat in het batterijcompartiment of in deze handleiding. Gebruik geen standaard batterijen terwijl de netstroomadapter aangesloten is, het is mogelijk dat de batterijen dan exploderen!</i></b>
---	--

## Inleiding

	<b>LET OP:</b> <i>Gebruik alleen accessoires welke door Nieaf-Smitt BV verschaft zijn.</i>
	<b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>Gevaarlijke spanningen komen voor in het apparaat. Ontkoppel alle meetsnoeren, verwijder de voedingsadapter en schakel het instrument uit voordat het batterijen compartiment geopend wordt.</i>
	<b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>In een warme omgeving (&gt; 40 °C) is het mogelijk dat de schroef van het batterijcompartiment de maximale temperatuur voor aanraakbare metalen delen overschrijdt. In zulke omstandigheden wordt het geadviseerd om het batterijcompartiment niet aan te raken gedurende of direct na het opladen.</i>
	<b>LET OP:</b> <i>De maximale spanning tussen de fase en nul ingang is 1000 <math>V_{RMS}</math>. Maximum spanning tussen fasen is 1730 <math>V_{RMS}</math>.</i>
	<b>LET OP:</b> <i>Sluit ongebruikte ingangen (L1, L2, L3) altijd kort met de nul ingang (N) om meetfouten en foutieve metingen te voorkomen.</i>

### 2.6 Certificatie

Het testapparaat voldoet aan de van toepassing zijnde Europese Richtlijnen. Tijdens het ontwerp van het apparaat zijn normen toegepast om te kunnen voldoen aan de fundamentele eisen van de Richtlijnen. Op basis van deze gegevens is CE markering aangebracht. De richtlijnen en normen worden opgesomd in de Conformiteitsverklaring.

### 2.7 Normen

De PHA 4400 serie is ontworpen en getest in overeenstemming met de volgende standaards:

Veiligheid:

- EN 61010-1 : 2001

Elektromagnetische overeenkomsten (emissie en immuniteit)

- EN 61326 : 2002

Metingen volgens Europese normen:

- EN 61000-4-30 class B : 2003

### 3 Samenstelling van het apparaat



#### 3.1 Standaard accessoires






Beschrijving	Aantal
3000/300/30A flexibele stroomtang	3
Test probes – rood	3
Test probes – zwart	1
Krokodillenklem – rood	3
Krokodillenklem – zwart	1
Meetsnoeren t.b.v. spanningsmetingen - rood	3
Meetsnoeren t.b.v. spanningsmetingen – zwart	1
USB kabel	1
RS-232 kabel	1
12V/1.2A voedingskabel	1
Oplaadbare batterijen, 6 st	6
Draagtas	1
PHA 4400 gebruikershandleiding	1
<b>CD inhoud:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PC software PowerManager met gebruikershandleiding</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>PHA4400 gebruikershandleiding</li> </ul>	

### 3.2 Optionele accessoires

Tabel 3.1: PHA3300 optionele accessoires

afbeelding	Art.nr	Omschrijving	
1	626 000 638	Adapter t.b.v. PHA-PQA	 ①
2	626 000 577	Stroomomvormer 5A/1V	
3	626 000 542	Stroomtang 1000A/1V	 ③
3	626 000 550	Stroomtang 400A/1V	
4	626 000 520	Mini tang 200A /1 V	
4	626 000 521	Mini tang 20A /1 V	

#### 4 Installatie, ingebruikname en afregeling

	<p style="text-align: center;"><b>VOORZICHTIG:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>De PHA 4400 mag alleen worden gebruikt, wanneer geen beschadigingen of defecten zijn geconstateerd en alle originele componenten die bij het apparaat horen, juist zijn gemonteerd en alle bijbehorende accessoires aanwezig zijn.</i></p>
	<p style="text-align: center;"><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Het vervoer en het hanteren van het testapparaat dient voorzichtig te geschieden om beschadigingen te voorkomen.</i></p>
	<p style="text-align: center;"><b>TIP:</b> <i>Zoek een plaats voor de gebruikershandleiding, zodat deze zich tijdens het gebruik van het testapparaat binnen handbereik bevindt.</i></p>

In dit hoofdstuk wordt de procedure beschreven voor het installeren en in gebruik nemen van de PHA 4400

Uitpakken van de PHA 4400

Voer de volgende handelingen uit:

- 1 Pak de PHA 4400 en bijbehorende accessoires uit. Verwijder het verpakkingsmateriaal zonder het milieu schade te berokkenen. Controleer het apparaat op mogelijke beschadigingen. Meld geconstateerde beschadigingen aan Nieaf-Smitt B.V.
- 2 Plaats het apparaat op een horizontaal vlak op de werkplek of in de testruimte. Houdt voldoende ruimte rondom het apparaat, zodat bediening, het instellen en aflezen van het apparaat eenvoudig kan plaatsvinden zonder problemen of extra gevaren.

De PHA- en PQA-serie zijn draagbare multifunctionele apparaten voor het meten en het analyseren van 3-fase voedingssystemen.



## 4.1 Voorzijde

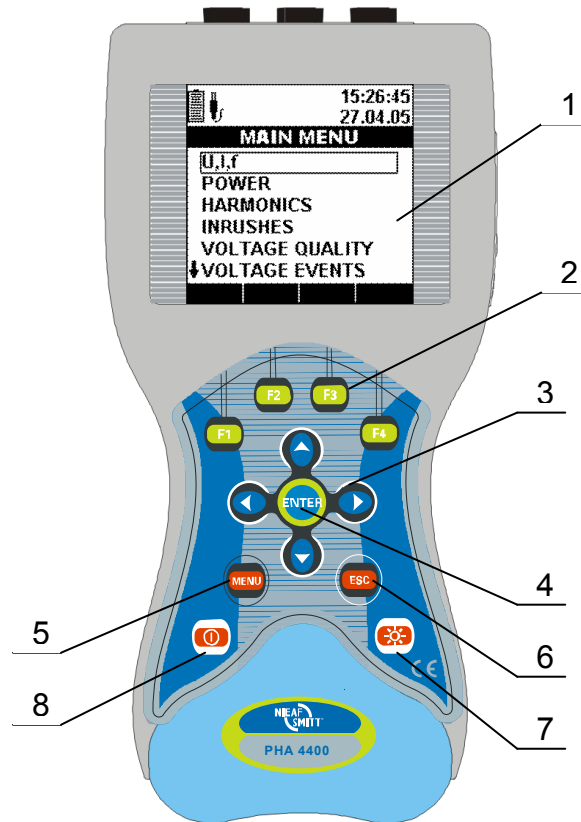



Fig. 4.1: Voorzijde

### Voorzijde:

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. LCD              | Grafisch display met LED backlight, resolutie 160 x 160 pixels   |
| 2. F1 – F4          | Functietoetsen   |
| 3. PIJLTJES toetsen | Verplaats cursor en selecteer parameters   |
| 4. ENTER toets      | Bevestig nieuwe instellingen, ga een submenu in  |
| 5. MENU toets       | Open configuratie menu   |
| 6. ESC toets        | Verlaat een menu   |
| 7. LICHT toets      | LCD verlichting aan/uit (verlichting gaat automatisch uit na 15 minuten indien er geen toetsen worden ingedrukt).  |
|                     | Indien de  toets langer dan 1.5 seconden wordt ingedrukt zal het CONTRAST menu verschijnen. Dit kan aangepast worden door de linker en rechter pijltjestoets. |
| 8. AAN / UIT toets  | Zet het apparaat uit en aan.   |

## 4.2 Aansluitpaneel

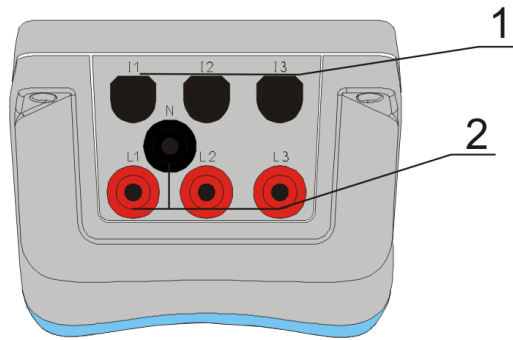


Fig. 4.2: Aansluitpaneel bovenzijde

### Aansluitpaneel opbouw:

- 1 Ingang voor stroomtangadapters / stroomtangen (I<sub>1</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>).
- 2 Spanning ingangen (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub>, N).

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <b>Gebruik alleen veiligheidssnoeren!</b> <b>Max. toegestane spanning tussen ingangen en aarde is 600 V<sub>RMS</sub> !</b></p>
--	---

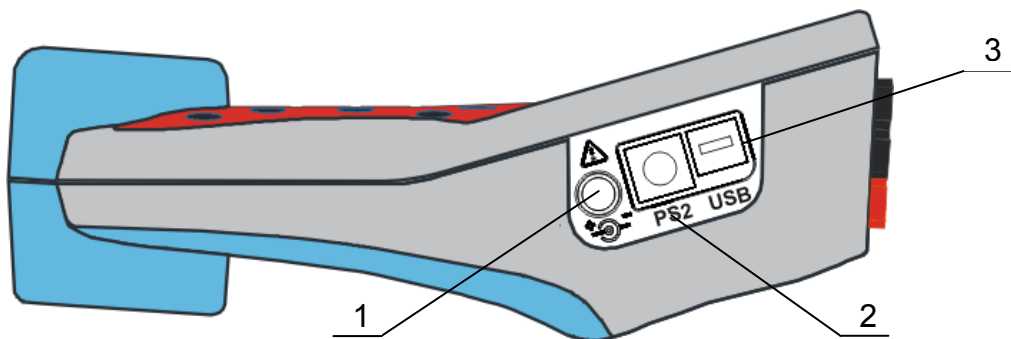


Fig. 4.3: Externe oplaad- en communicatie aansluitingen

- 1 Externe oplaadaansluiting
- 2 PS-2 – RS-232 serieel aansluiting.
- 3 USB – aansluiting

### 4.3 Achterzijde

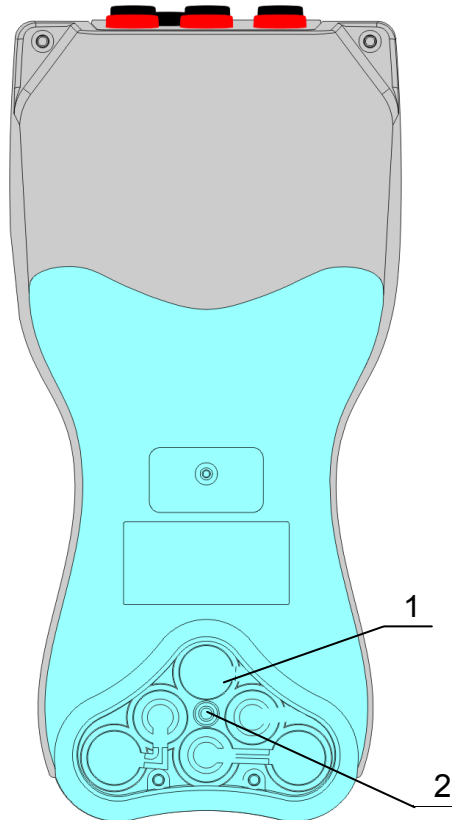


Fig. 4.4: Achterzijde

Indeling achterzijde:

1. Batterij compartiment
2. Batterij compartiment schroef

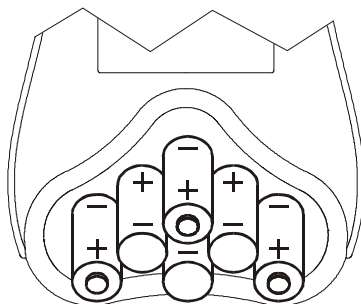
### 4.4 Batterijen

Voordat de PHA 4400 de eerste keer gebruikt kan worden, moeten de meegeleverde oplaadbare batterijen opgeladen worden.

Deze nieuw opgeladen batterijen moeten de eerste keer **volledig** opgebruikt worden en daarna **helemaal opgeladen worden**. Dit om de maximaal mogelijk levensduur van de batterijen te verkrijgen.

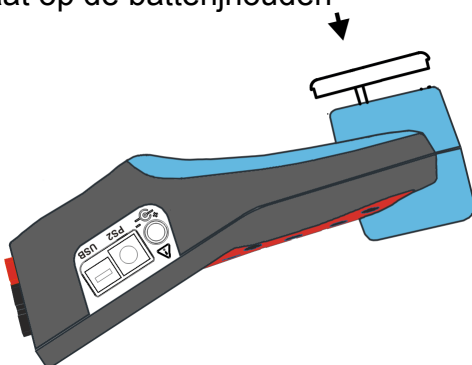
Batterijen plaatsen

1. Zorg ervoor dat de adapter / oplader en de testleads niet zijn aangesloten en dat het instrument uitgeschakeld is.
2. Plaats de batterijen volgens onderstaand figuur (plaats de batterijen op de juiste wijze, anders zal het instrument niet functioneren en de batterijen kunnen ontladen of beschadigen).





*Figuur 4.5: Batterijen plaatsen*

3. Draai het instrument met het display naar onder en plaats de beschermingsplaat op de batterijhouden



*Figuur 4.6: sluiten van het batterijhuis*

4. Schroef het batterijhuis dicht met de meegeleverde schroef. Indien het apparaat gedurende een korte tijd wordt gebruikt, verwijder dan na gebruik alle batterijen. De meegeleverde batterijen kunnen ongeveer 15 uur gebruikt worden.

	<p><b>LET OP:</b> <i>Wanneer de batterijen moeten worden vervangen, schakel het instrument eerst uit, verwijder alle meetsnoeren en laadadapter voordat het batterijhuis wordt geopend.</i></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>Het instrument bevat hoge spanningen. Verwijder alle test-leads en verwijder de voedingskabel voordat het batterijhuis geopend wordt.</i></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b> <i>Gebruik alleen de adapter / oplader welke meegeleverd is, om elektrische schokken en brand te voorkomen.</i></p>



**TIP:**  
**Opladbare NiMh batterijen (AA) worden aanbevolen.**  
**De laadtijd en tijdsduur van functioneren is gebaseerd op batterijen van 2500mAh.**



**WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:**  
**Gebruik geen normale batterijen wanneer de adapter / oplader is aangesloten, dit levert explosiegevaar op!**



**TIP:**  
**Gebruik geen batterijen van verschillende merken, bouwjaar, inhoud, types.**



**TIP:**  
**Laad nieuwe batterijen eerst 24 uur op, voordat deze in gebruik worden genomen.**







#### 4.5 Het instrument bedienen

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het instrument bedient dient te worden. De voorzijde van de tester bestaat uit een grafisch LCD scherm en diverse druktoetsen. Gemeten data en de status van het instrument worden op het display weergegeven. De standaard symbolen en toets beschrijvingen worden weergegeven in het display.








Fig. 4.7: Keypad

De toetsen bevatten de volgende functies:

	Vasthouden scherm in METER en SCOPE functies Start, stop en opslaan van opgenomen periodes Terugkeren naar de vorige geheugenpositie in MEMORY LIST modus
	Schakelen tussen spanning, stroom en vermogenssignalen in METER, SCOPE en LOGGER (behalve POWER LOGGER) functies. Schakelen tussen vermogenssignalen in POWER LOGGER. Wissen van geselecteerde geheugenpositie.
	Opslaan van vastgehouden display van METER en SCOPE functies. Verwijderen van juist opname in LOGGER modus. Selecteren en deselecteren van kanalen in LOGGER setup modus. Schakelen tussen opname display en instellingen gedurende opname. Schakelen naar de volgende geheugenpositie in MEMORY LIST modus.
	Schakelen tussen SCOPE, METER en LOGGER schermen. Scrollen tussen motor en generator signalen in POWER LOGGER. Laat de geselecteerde geheugenpositie zien in MEMORY LIST mode.
	Schakelen tussen het weergeven van spanningen, stromen en spanning-stroom combinatie in SCOPE en LOGGER (behalve POWER LOGGEN) functies. Schakelen tussen weergegeven oneven, even en alle harmonische.
	Schalen van de weergegeven signaalvorm in SCOPE schermen. Scrollen tussen individuele harmonische in HARMONICS modus. Scrollen tussen geheugenposities in MEMORY LIST modus. Selecteren van de meetmethode of elk willekeurig submenu.

## Installatie, ingebruikname en afregeling

	Schalen tijd as van signaalvorm in SCOPE schermen. Scroll de cursor langs opgenomen data in LOGGER modus.
	Open het submenu
	Terugkeren uit elk menu Terugkeren naar het hoofdmenu (MAIN MENU)
	Achtergrondverlichting aan / uit (in er geen toetsen worden ingedrukt of de batterijspanning is te laag, zal het scherm na 30 seconden niet meer verlicht worden). Indien de LIGHT toets meer dan 1,5 seconden wordt ingedrukt, zal het CONTRAST menu verschijnen, dit valt aan te passen middels de LEFT en RIGHT toetsen.
	Het apparaat aan / uitzetten

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b>Zorg ervoor dat alle spanningsingangen aangesloten zijn tijdens meting en opname periode. Niet aangesloten kabels zijn gevoelig voor verstoringen en kunnen foutieve metingen veroorzaken. Het wordt geadviseerd om niet aangesloten spanningsaansluitingen los te koppelen van het apparaat of deze kort te sluiten met de Nul aansluiting.</b></p>
---	--

## 5 Werken met het apparaat

### 5.1 Hoofdmenu (MAIN MENU)

Nadat het instrument ingeschakeld is zal het "MAIN MENU" verschijnen. Vanuit dit menu kunnen alle functies worden geselecteerd.

Om het apparaat uit te schakelen wordt de  toets ingedrukt. Alle opgenomen data wordt opgeslagen in het interne geheugen (mits hier voldoende ruimte beschikbaar is).

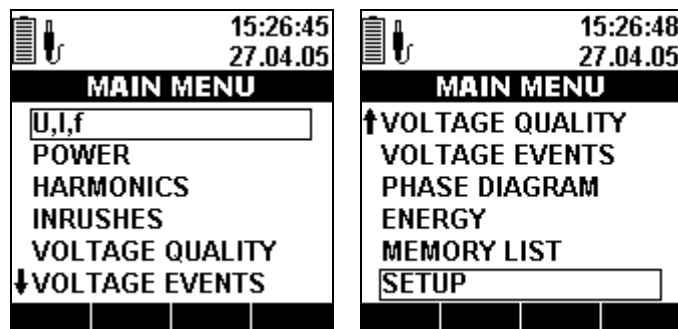


Fig. 5.1: Hoofdmenu (MAIN MENU)

#### Functietoetsen:



Selecteer functie vanuit het hoofdmenu (MAIN MENU).



Open de geselecteerde functie.

---



## 6 Het uitvoeren van testen

### 6.1 U, I, F

Alle belangrijke spanning, stroom en frequentie parameters kunnen bekeken worden in het “U, I, f” menu. Resultaten van de metingen kunnen in een tabel (METER) of in een grafische weergave (SCOPE1,SCOPE2) worden bekeken.

De LOGGER functie biedt de mogelijkheid om gedurende een ingestelde tijd een opname te maken. Maximale, minimale en gemiddelde waarden van elke interval worden opgeslagen.

Alle resultaten kunnen worden opgeslagen in het interne geheugen.

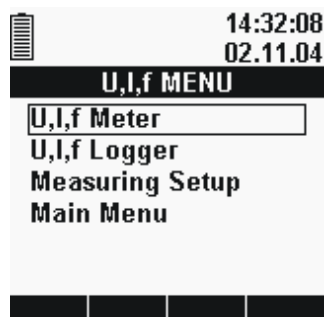






Fig. 6.1: U,I,f – menu

#### Opties:

<b>U,I,f Meter</b>	Tabel of grafische presentatie van U, I, F waarden
<b>U,I,f Logger</b>	Opname van U, I, F waarden
<b>Measuring setup</b>	Openen van het MEASURING SETUP menu
<b>MAIN MENU</b>	Terug naar het Hoofdmenu (MAIN MENU).

#### Functies toetsen:

	Open het U,I,f MENU.
	Selecteer meetwijze
	Open de geselecteerde functie
	Terug naar het MAIN MENU

Schakelen tussen U, I, F-METER en U, I, F-LOGGER functies is mogelijk vanuit elk willekeurig scherm door de ‘MENU’ toets in te drukken (METER, SCOPE of LOGGER)

	<b>LET OP:</b> <i>In het geval van een te hoge ingang zal de spanning /stroom geïnverteerd worden weergegeven <b>250.4 V</b>.</i>
---	--

### 6.1.1 U,I,f METER

De U,I,f - METER functie bestaat uit 3 onderdelen:

- U,I,f - METER scherm, data in tabelvorm
- U,I,f - SCOPE1 scherm, grafische presentatie van signalen in 1 grafiek
- U,I,f- - SCOPE2 scherm, grafische presentatie van signalen in 2 grafieken

### 6.1.2 U,I,f – METER functie

Na het openen van het U, I, F menu vanuit het MAIN MENU zal het U,I, F-METER scherm worden weergegeven, volgens de standaard instellingen (zie onderstaand figuur).

De weergave wordt automatisch worden gekozen, afhankelijk van de gemeten waarden. De volgende onderdelen kunnen worden weergegeven:

- Fase-Nul RMS spanning ( $U_1, U_2, U_3$ ) of Fase-Fase RMS spanning ( $U_{12}, U_{23}, U_{13}$ ),
- Fase RMS stroom ( $I_1, I_2, I_3$ )
- Totale harmonische vervorming spanning en stroom (ThdU, ThdI)
- Systeemfrequentie (Freq, weergegeven in de kolom van de geselecteerde synchronisatie ingang)

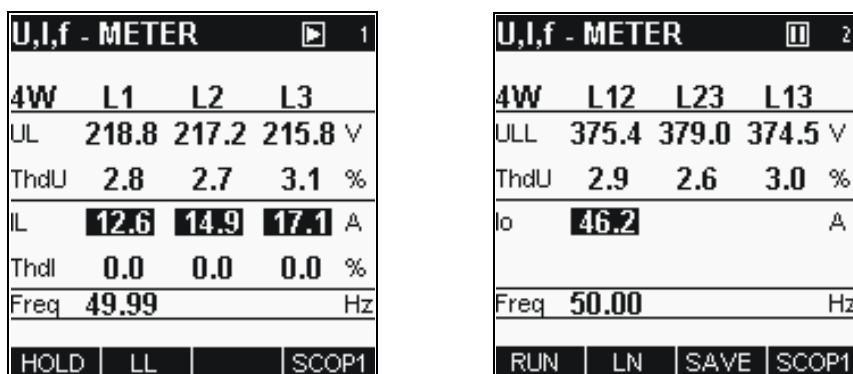


Fig. 6.2: U,I,f - METER scherm

#### Functies toetsen:

<b>F1</b>	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden 1 maal per seconden ververs) modus.
<b>F2</b>	Schakelen tussen LL (fase-fase) en LN (fase-nul) RMS spanningen (alleen in 4-draads meetmethode)
<b>F3</b>	Slaat de weergegeven waarden op in het geheugen (HOLD modus)
<b>F4</b>	Schakelt van METER tabel scherm naar SCOPE1 grafisch scherm
<b>MENU</b>	Opent scherm voor het selecteren van U,I,f - METER, U,I,f - LOGGER of MEASURING SETUP.
<b>ESC</b>	Terug naar U,I,f - METER.

### 6.1.3 U,I,f – SCOPE1 scherm (Enkele grafiek)

Deze functie geeft golfvormen en hun details weer (zie onderstaand figuur).

Beschikbare signaalcombinaties zijn:

$U_x$	Fase spanning (x = 1 ÷ 3).
$I_x$	Fase stroom (x = 1 ÷ 3).
$U_x I_x$	Fase spanning-stroom paren (x = 1 ÷ 3).
$U_1 U_2 U_3$	Alle fase spanningen
$I_1 I_2 I_3$	Alle fase stromen

Tot 10 periodes van elk signaal kunnen worden geobserveerd. De weergegeven signalen worden automatisch geschaald op basis van de standaard instelling.

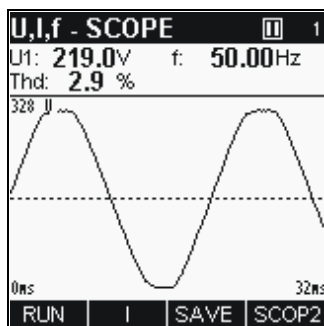











Fig. 6.3: U,I,f - SCOPE scherm

#### Functies toetsen:

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgezet op het display en RUN (resultaten worden eens per seconde ververs).
	Selecteer U (spanning), I (stroom) en U+I (spanning – stroom paren) voor weergave.
	Sla de weergegeven waarden op in het geheugen (in HOLD-modus)
	Schakel tussen de enkele grafiek (SCOPE1) en dubbele grafiek naar (SCOPE2).
	Selecteer spanning en stroom combinaties voor weergave (zie lijst van beschikbare signaalcombinaties).
	Schaal getoonde grafiek aanpassen.
	Tijds schaal van de grafiek. 32ms is standaard. Wanneer dit wordt weergegeven en de PHA4400 staat in HOLD modus, kunnen deze toetsen gebruikt worden om door de 10 periodes te scrollen.
	Opent het dialoog box voor U, I, F – METER, U, I, F – LOGGER, MAIN MENU of MEASUREMENT SETUP.
	Keer terug naar het MAIN MENU

### 6.1.4 U,I,f – SCOPE2 scherm (dubbele grafiek)

Deze functie geeft twee golfvormen weer in combinatie met de daarbij horende detail van elke golfvorm (zie *onderstaand figuur*).

Mogelijke signaal combinaties zijn:

$U_x I_y$  Fase spanning en stroom paren ( $x, y = 1 \div 3$ )

Het U, I, F-dual scherm laat signaal paren van verschillende bronnen gelijktijdig te zien om te vergelijken.

Tot 10 perioden kunnen worden bekeken.

De weergegeven signalen worden automatisch geschaald volgens de standaard instellingen.

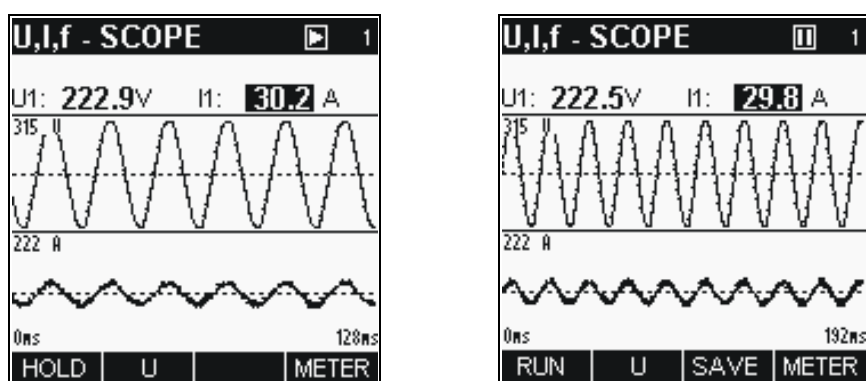


Fig. 6.4: U,I,f – SCOPE (dual) scherm

#### Toetsen:

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden eens per seconde ververs).
	Schakelen tussen spanningen U in bovenste grafiek en stromen I in de lagere grafiek.
	Opslaan van de gegevens in het interne geheugen (in HOLD stand).
	Schakelen van SCOPE2 grafiek naar METER tabelscherm.
	Selecteer tussen $U_1, U_2, U_3$ voor spanningen en $I_1, I_2, I_3$ voor stromen.
	Schalen van de weergegeven stroom golfvorm door amplitude.
	Schalen van de tijdsduur van de weergegeven golfvorm. 32 ms is ingesteld als standaard. Als de schaling is ingesteld om 32 ms weer te geven en het instrument staat in HOLD modus, kunnen deze toetsen gebruikt worden om door de 10 perioden van de golfvorm heen te scrollen.
	Opent het dialoog scherm om U, I, f-METER, U / I / F – LOGGER, MAIN MENU of MEASURING SETUP te selecteren.
	Keer terug naar het HOOFDMENU (MAIN MENU).

## 6.2 U,I,f LOGGER functie

De U,I,f LOGGER functie bestaat uit 4 onderdelen:

- U,I,f - LOGGER SETUP scherm, logger parameters setup,
- U,I,f - LOGGER RUN scherm, grafiek,
- U,I,f - LOGGER STOP ENKEL scherm, overzicht van opgenomen signalen, enkele grafiek,
- U,I,f - LOGGER STOP DUAL scherm, overzicht van opgenomen signalen, twee grafieken.

### 6.2.1 U,I,f – LOGGER SETUP scherm

Na het selecteren van U,I,f LOGGER in U,I,f MENU zal het U,I,f – LOGGER setup scherm worden weergegeven (zie *onderstaand figuur*).

In dit menu kunnen diverse opname parameters ingesteld worden.

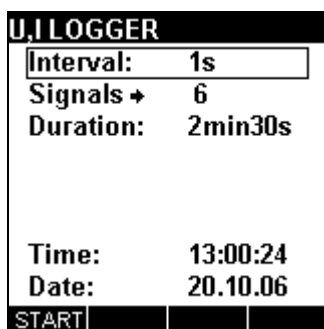










Fig. 6.5: U,I,f – LOGGER setup scherm

#### Instellingen:

<b>Interval</b>	Opname interval (van 1 sec tot 30 min). Totale opname tijd wordt weergegeven in het 'Duration' vak.
	Het nummer na de pijl ( → ) geeft het aantal geselecteerde signalen weer. Door het indrukken van de ENTER toets zal het submenu voor opgenomen signalen verschijnen.
<b>Duration</b>	Totaal opnametijd (alleen indicator).
<b>Time &amp; Date</b>	Huidige tijd en datum (kan worden ingesteld in het SETUP men, zie paragraaf 5.2.4).

**Toetsen:**

	Start opname, het U,I,f LOGGER RUN scherm wordt weergegeven.
	Schakelen tussen selecteren of gedeselecteren van actieve signalen (indien SIGNALS scherm geopend is).
	Open het SIGNALS scherm (indien 'Signals' is geselecteerd). In dit scherm kunnen signalen worden geselecteerd voor opname.
	Selecteer 'Interval' en 'Signals' opties. Scroll tussen spanning en stroom (indien SIGNALS scherm is geopend)..
	Wijzig interval periode (in 'interval'setup'). Change interval period (in "Interval" setup).
	Keer terug naar het U,I,f MENU.
	Keer terug naar het U,I,f MENU. Sluit het SIGNALS scherm (indien deze geopend is)

### 6.2.2 U,I,f – LOGGER RUN schermen

Wanneer de gebruiker de opname heeft gestart, zal dit scherm automatisch verschijnen. In deze functie worden signaal grafieken weergegeven samen met de daarbij horende details.

Beschikbare signaalcombinaties zijn:

$U_{xmin} U_{xmax} U_{xavg}$	Fase spanning ( $x = 1 \div 3$ ).
$I_{xmin} I_{xmax} I_{xavg}$	Fase stroom ( $x = 1 \div 3$ ).
$U_{xavg} I_{xavg}$	Fase spanning en stroom paren ( $x = 1 \div 3$ ).
$U_{1avg} U_{2avg} U_{3avg}$	Gemiddelde spanning van alle fasen.
$I_{1avg} I_{2avg} I_{3avg}$	Gemiddelde stroom van alle fasen.

In de bovenste rij worden de volgende waarden getoond:

- Minimum, maximum en gemiddelde data van de laatste interval,
- Verstreken tijd.

De data van alle intervallen worden tevens weergegeven in een grafiek. De laatste interval verschijnt in het rechtergedeelte en zal naar links verplaatsen als er nieuwe intervallen bijkomen. De meting is compleet wanneer de eerste interval datum het linkerdeel van het display bereikt (dit is na 150 intervals) of handmatig wordt gestopt.

De weergegeven grafieken worden altijd automatisch geschaald op basis van de standard waarden. In tegenstelling tot de scope functie kunnen signalen niet handmatig worden geschaald.

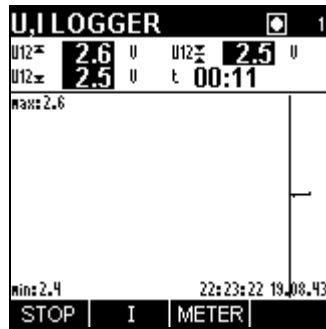


Fig. 6.6: U,I,f – LOGGER RUN scherm

**Toetsen:**

- F1** Stopt opname. U,I,f LOGGER STOP ENKEL scherm is geopend. De opname stopt automatisch na 150 intervals.

---

- F2** Selecteer tussen weergaven van U (spanning), I (stroom) en U+I (spanning – stroom paren).

---

- F3** Koppel twee schermen (zie onderstaand figuur):
  - Huidige spanningen en huidige meetwaarden
  - Voorprogrammeerde parameters.
 Gebruik de Enter of Esc toets om terug te keren.

---

- ENTER** Selecteer spanning en stroom combinaties voor weergave (zie lijst van beschikbare signaal combinaties)

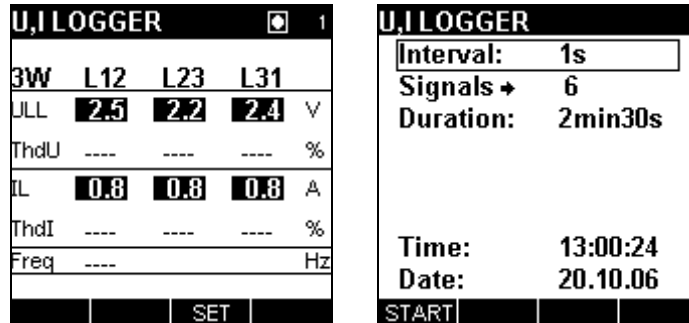


Fig. 6.7: U,I,f – – METER AND PRESET schermen

6.2.3 U,I,f – LOGGER LOG1 schermen (enkele grafiek)

Deze functie is beschikbaar nadat een opname afgerond of gestopt is. Het opgenomen signaal kan worden bekeken met een cursor.

Beschikbare signaal combinaties zijn:

- $U_{xmin}U_{xmax}U_{xavg}$  Enkele spanning ( $x = 1 \div 3$ )
- $I_{xmin}I_{xmax}I_{xavg}$  Enkele stroom ( $x = 1 \div 3$ ).
- $U_{xavg}I_{xavg}$  Enkele spanning en stroom paren ( $x = 1 \div 3$ ).

$U_{1avg} U_{2avg} U_{3avg}$  Gemiddelde spanning van alle fasen  
 $I_{1avg} I_{2avg} I_{3avg}$  Gemiddelde stroom van alle fasen.

De data wordt weergegeven in een grafiek (opname grafiek) en in een data (interval data) overzicht.

De volgende waarden kunnen worden weergegeven in de bovenste balk:

- Minimum, maximum en gemiddelde data van de interval, geselecteerd met de cursor.
- Verstreken tijd van de geselecteerde interval.

Het complete verloop van het geselecteerde signaal kan worden bekeken in de grafiek. De resultaten kunnen worden opgeslagen in het geheugen.



Fig. 6.8: U,I,f - LOGGER LOG1 scherm (enkel)

**Toetsen:**

	Slaat de opgenomen data op in het interne geheugen.
	Selecteer U (spanning), I (stroom) and U+I (spanning-stroom paren) voor weergave.
	Wist opgenomen waarde en keer terug naar het U,I,f LOGGER SETUP scherm.
	Schakel tussen enkele (LOG1) en dubbele grafiek (LOG2) weergave.
	Selecteer spanning en stroom combinaties voor weergave (zie tabel van beschikbare signaal combinaties)
	Scroll de cursor door de opgenomen data
	Open het U,I,f MENU (omschreven in hoofdstuk 6.1).
	Keer terug naar het HOOFDMENU (MAIN MENU).



### 6.2.4 U,I,f – LOGGER LOG2 schermen (dubbele grafiek)

In deze functie kan door twee weergegeven resultaten worden gescrold, bekeken en vergeleken worden.

Beschikbare signaal combinaties zijn:

$U_{Xmin} U_{Xmax} U_{Xavg}$	Fase spanning ( $x = 1 \div 3$ ).
$I_{Xmin} I_{Xmax} I_{Xavg}$	Fase stroom ( $x = 1 \div 3$ ).
$U_{1avg} U_{2avg} U_{3avg}$	Gemiddelde spanning van alle fasen.
$I_{1avg} I_{2avg} I_{3avg}$	Gemiddelde stroom van alle fasen.

De data wordt weergegeven in een 2 grafieken en in data (interval data).

De volgende waarden kunnen worden weergegeven in de bovenste balk:

- Minimum, maximum en gemiddelde data van de interval geselecteerd met de cursor (van de actieve grafiek).
- Verstreken tijd van de geselecteerde interval (van de actieve grafiek).









Verloop van het geselecteerde signaal kan worden bekeken in de actieve grafiek.

De resultaten kunnen worden opgeslagen in het geheugen van de tester.



Fig. 6.9: U,I,f - LOGGER LOG2 scherm (dubbel)

#### Toetsen:

	Slaat opgenomen data op in het interne geheugen (samen met de grafiek)
	Schakelen tussen de bovenste (spanning) en onderste (stroom) grafiek.
	Wist de opgenomen waarden en keert terug naar het U,I,f LOGGER SETUP scherm
	Schakelt tussen dubbele (LOG2) en enkele grafiek (LOG2) weergave.
	Selecteer spanning en stroom combinaties voor weergave (zie lijst van beschikbare signaal combinaties).
	Scroll de cursor door de opgenomen data (van de actieve grafiek).
	Open het U,I,f MENU (beschreven in hoofdstuk 6.1)
	Keer terug naar het HOOFDMENU (MAIN MENU).

### 6.3 Vermogen (Power)

Actief vermogen wordt onderverdeeld in twee onderdelen: motor (+) en generator (-). Reactief vermogen en power factor worden verdeeld in 4 sectoren: positief inductief (+i), positief capacitief (+c), negatief inductief (-i) en negatief capacitief (-c). Stroom van de nulgeleider (I<sub>0</sub>) wordt niet meegenomen bij een 3-draads aansluiting.

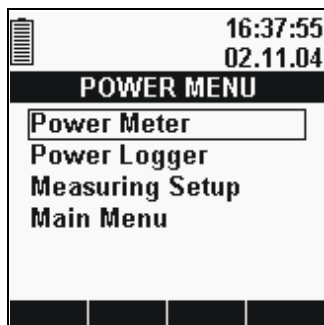





Fig. 6.10: POWER MENU scherm


#### Opties:

<b>Vermogen Meter</b>	Tabel of grafische weergave van de vermogensparameters.
<b>Vermogen Logger</b>	Grafiek van vermogensparameters
<b>Measuring setup</b>	Snelkoppeling naar het MEASURING SETUP menu
<b>Hoofdmenu (MAIN MENU)</b>	Terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU).

#### Toetsen:

	Selecteer meetmethode
	Open de geselecteerde modus
	Terug naar POWER METER.

Om het POWER MENU te activeren, druk de *MENU* toets in.

	<b>LET OP:</b> <i>In het geval van een te hoge ingang zal de spanning /stroom geïnverteerd worden weergegeven <b>250.4 V</b>.</i>
---	--

### 6.3.1 Functies vermogensmeter

De POWER METER functie bestaat uit twee onderdelen:

- POWER - METER scherm, data in tabelvorm
- POWER - SCOPE scherm, grafische presentatie van gemeten spanningen of stromen met de P, Q en S waarden.

### 6.3.2 Vermogens meter (POWER METER)

Wanneer POWER vanuit het hoofdmenu (MAIN MENU) wordt geopend, zal het POWER METER tabel scherm worden weergegeven (zie onderstaand figuur). Let op dat het fase vermogensscherm (linker figuur) alleen wordt weergegeven bij 4-draads aansluiting.

POWER METER 1				
4W	L1	L2	L3	
P	58.6	55.8	67.2	kW
Q	-52.8	-39.8	-43.4	kVar
S	78.9	68.6	80.0	kVA
PF	0.74	0.81	0.83	
Cosφ	0.74	0.81	0.84	
UL	217.1	215.2	218.8	V
IL	363.3	318.7	365.8	A
HOLD TOTAL SCOP1				




POWER METER 2				
4W	L12	L23	L13	
ULL	376.0	373.2	373.3	V
	L1	L2	L3	
UL	216.0	213.5	218.4	V
TOTALS				
Pt	178.8			kW
Qt	-133.7			kVar
St	223.3			kVA
			0.80	PFtot
HOLD PHASE SCOP1				

Fig. 6.11: POWER METER schermen




Het scherm formaat en onderdelen worden automatisch aangepast, afhankelijk van de gemeten warden. De volgende aantallen worden weergegeven:

- Actief vermogen voor elke fase (P) of totaal actief vermogen ( $P_{TOT}$ ),
- Reactief vermogen voor elke fase (Q) of totaal reactief vermogen ( $Q_{TOT}$ ),
- Schijnbaar vermogen voor elke fase (S) of totaal schijnbaar vermogen ( $S_{TOT}$ ),
- Fase RMS spanning ( $U_L$ ) en / of fase-fase RMS spanning ( $U_{LL}$ ),
- Fase RMS stroom ( $I_L$ ),
- PowerFactor voor elke fase (PF) of totale PowerFactor ( $PF_{TOT}$ ),
- Cosinus  $\phi$  factor (cos), voor elke fase.

#### Toetsen:

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden eens per seconde ververst) modes.
	Schakelen tussen PHASE en TOTAAL POWER schermen (alleen beschikbaar bij 4-draads meting).
	Opslaan weergegeven waarden in het intern geheugen (in HOLD modus)

---

	Schakelt van METER naar SCOPE scherm
	Open het POWER MENU (omschreven in hoofdstuk 7)
	Keer terug naar het HOOFDMENU (MAIN MENU)

---

### 6.3.3 Vermogens scope (POWER SCOPE)

Deze functie geeft de geselecteerde fase spanning en stroom golfvormen weer, alsook de waarden van P, Q en S (zie onderstaand figuur). De weergegeven signalen worden automatisch ingedeeld. Let op, voor 3-draads metingen wordt alleen het totale vermogen berekend.

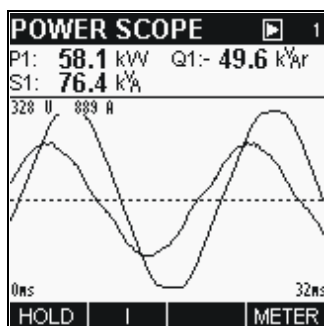











Fig. 6.12: POWER SCOPE scherm

#### Toetsen:

---

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden eens per seconde ververst) modes..
	Schakelen tussen U en I lijnen
	Opslaan weergegeven waarden in het intern geheugen (in HOLD modus)
	Schakel tussen POWER SCOPE scherm naar POWER METER scherm.
	Wisselen tussen fases (alleen beschikbaar in 4-draads meting)
	Schaal getoonde grafiek aanpassen.
	Tijds schaal van de grafiek. 32ms is standaard. Wanneer dit wordt weergegeven en de PHA4400 staat in HOLD modus, kunnen deze toetsen gebruikt worden om door de 10 perioden te scrollen
	Open het POWER MENU (omschreven in hoofdstuk 6.3)
	Keer terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU).

---

## 6.4 Vermogen opname functie (POWER LOGGER)

De POWER LOGGER functie bevat 3 onderdelen:

- POWER LOGGER setup scherm, opname parameters instellingen
- POWER LOGGER scherm, huidig grafiek
- POWER LOGGER scherm, overzicht van opgenomen signalen, 1 grafiek.

### 6.4.1 Vermogen opname setup scherm (Power logger setup screen)

Nadat POWER LOGGER geselecteerd is in het POWER MENU zal het POWER LOGGER SETUP scherm worden weergegeven (zie onderstaand figuur):

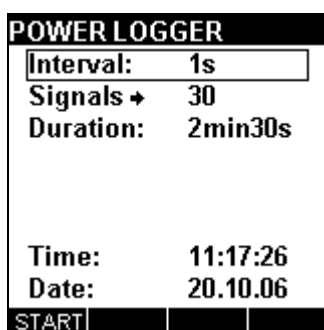









Fig. 6.13: POWER LOGGER setup

Instellingen:

<b>Interval</b>	Opname interval setup (van 1 sec. tot 30 min.). Totale opname tijd wordt weergegeven in het 'Duration' veld.																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">SIGNALS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P1</td> <td>P2</td> <td>P3</td> <td>Pt</td> </tr> <tr> <td>Qi1</td> <td>Qi2</td> <td>Qi3</td> <td>Qit</td> </tr> <tr> <td>Qc1</td> <td>Qc2</td> <td>Qc3</td> <td>Qct</td> </tr> <tr> <td>S1</td> <td>S2</td> <td>S3</td> <td>St</td> </tr> <tr> <td>PFi1</td> <td>PFi2</td> <td>PFi3</td> <td>PFit</td> </tr> <tr> <td>PFc1</td> <td>PFc2</td> <td>PFc3</td> <td>PFct</td> </tr> <tr> <td>U1</td> <td>U2</td> <td>U3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I1</td> <td>I2</td> <td>I3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	SIGNALS				P1	P2	P3	Pt	Qi1	Qi2	Qi3	Qit	Qc1	Qc2	Qc3	Qct	S1	S2	S3	St	PFi1	PFi2	PFi3	PFit	PFc1	PFc2	PFc3	PFct	U1	U2	U3		I1	I2	I3		Het nummer na de pijl ( → ) geeft het aantal geselecteerde signalen weer. Door het indrukken van de ENTER toets zal het submenu voor selectie van signalen verschijnen. <b>N.B. bij 3-draads metingen zijn de volgende signalen beschikbaar voor opname:</b> P <sub>t</sub> , S <sub>t</sub> , Q <sub>it</sub> , Q <sub>ct</sub> , PF <sub>it</sub> , PF <sub>ct</sub> , U <sub>12</sub> , U <sub>23</sub> , U <sub>31</sub> , I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , I <sub>3</sub>
SIGNALS																																					
P1	P2	P3	Pt																																		
Qi1	Qi2	Qi3	Qit																																		
Qc1	Qc2	Qc3	Qct																																		
S1	S2	S3	St																																		
PFi1	PFi2	PFi3	PFit																																		
PFc1	PFc2	PFc3	PFct																																		
U1	U2	U3																																			
I1	I2	I3																																			
<b>Duration</b>	Totale opname tijd (alleen indicatie)																																				
<b>Time &amp; Date</b>	Actuele tijd en datum (kan worden ingesteld in het SETUP menu, zie paragraaf 6.10).																																				

**Toetsen:**

	Start opname. Het POWER LOGGER RUN scherm wordt weergegeven.
	Schakelen tussen selecteren of gedeselecteren van actieve signalen (indien SIGNALS scherm geopend is).
	Opent het venster SIGNALS (als "SIGNALS" is geselecteerd). In dit dialoog venster kunnen de individuele signalen worden geselecteerd voor de opname.
	Selecteer "Interval" en "Signals" instellingen. Selecteer opname kanaal (in SIGNALS).
	Verander de interval periode (in INTERVAL setup). Selecteer opname signalen (in SIGNALS dialoog box).
	Keer terug naar het POWER MENU.
	Keer terug naar het POWER MENU.

6.4.2 Vermogen opname RUN scherm (POWER LOGGER)

Zodra de gebruiker een opname startt, wordt dit scherm automatisch geopend. In deze functie worden grafisch de signaal grafieken met de golfvorm details weergegeven.

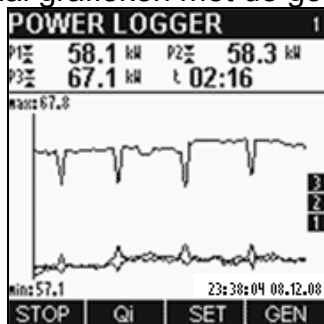


Fig. 6.14: POWER LOGGER RUN scherm (motor)

Beschikbare signaal combinaties zijn:

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| $P_{Xmin} P_{Xmax} P_{Xavg}$          | enkele fase actief vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).              |
| $Q_{iXmin} Q_{iXmax} Q_{iXavg}$       | enkele fase inductief reactief vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).  |
| $Q_{cXmin} Q_{cXmax} Q_{cXavg}$       | enkele fase capacitief reactief vermogen ( $x = 1 \div 3$ ). |
| $S_{Xmin} S_{Xmax} S_{Xavg}$          | enkele fase Schijnbaar vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).          |
| $PF_{iXmin} PF_{iXmax} PF_{iXavg}$    | enkele fase inductief vermogen factor ( $x = 1 \div 3$ ).    |
| $PF_{cXmin} PF_{cXmax} PF_{cXavg}$    | enkele fase capacitief vermogen factor ( $x = 1 \div 3$ ).   |
| $P_{TOTmin} P_{TOTmax} P_{TOTavg}$    | totaal actief vermogen.                                      |
| $Q_{iTOTmin} Q_{iTOTmax} Q_{cTOTavg}$ | totaal capacitief reactief vermogen.                         |
| $Q_{cTOTmin} Q_{cTOTmax} Q_{cTOTavg}$ | totaal inductief reactief vermogen.                          |
| $S_{TOTmin} S_{TOTmax} S_{TOTavg}$    | totaal schijnbaar vermogen.                                  |
| $E_{TOT}$                             | totaal energie.  |
| $U_{Xmin} U_{Xmax} U_{Xavg}$          | enkele fase spanning ( $x = 1 \div 3$ ).                     |
| $I_{Xmin} I_{Xmax} I_{Xavg}$          | enkele fase stroom ( $x = 1 \div 3$ ).                       |

$P_{1avg} P_{2avg} P_{3avg}$	gemiddeld actief vermogen alle fasen.
$Q_{1iavg} Q_{2iavg} Q_{3iavg}$	gemiddeld inductief reactief vermogen alle fasen
$Q_{1cavg} Q_{2cavg} Q_{3cavg}$	gemiddeld capacatief reactief vermogen alle fasen
$S_{1avg} S_{2avg} S_{3avg}$	gemiddeld schijnbaar vermogen voor alle fasen
$U_{1avg} U_{2avg} U_{3avg}$	gemiddeld spanning voor alle fasen
$I_{1avg} I_{2avg} I_{3avg}$	gemiddeld stroom voor alle fasen





**Nb:** Bij 3-draads meting zijn alleen totale signalen beschikbaar ( $P_{totxxx}$ ,  $S_{totxxx}$ , etc..).

Alle signalen kunnen worden weergegeven in GENERATOR (generated (-)) of MOTOR (absorbed (+)) mode.

Gegevens van alle intervallen worden ook weergegeven als een grafiek. Het laatste interval wordt weergegeven aan de rechterkant en schuift naar links als nieuwe intervallen worden opgenomen. De meting is voltooid wanneer het eerste interval de linkerkant van het scherm (na 150 intervallen) bereikt of als deze wordt gestopt.

De weergegeven grafieken worden automatisch geschaald. In tegenstelling tot de scope functie kan de schaal niet handmatig worden ingesteld.

**Toetsen:**

	Stopt opname. U, I, f LOGGER STOP SINGLE schermen zijn geopend. Indien ander zal de opname gestopt worden na 150 intervallen.
	Schakel tussen twee schermen (zie onderstaand figuur): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huidige spanning- en stroommeting waarden</li> <li>- ingestelde parameters.</li> </ul> Gebruik Enter of Esc toets om terug te keren
	Selecteer beschikbare combinatie van signalen voor weergave.
	Schakel van POWER LOGGER MOTOR scherm naar POWER LOGGER GENERATOR scherm.

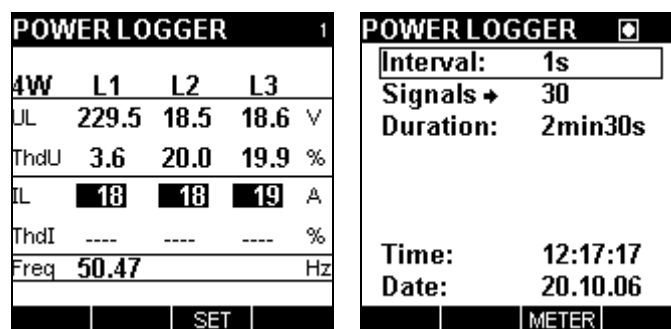


Fig. 6.15: Vermogen logger – METER en SET schermen

### 6.4.3 Power logger stop schermen

Deze functie wordt geactiveerd nadat de opname afgerond is.

Het verloop van het opgenomen signaal kan bekeken en doorgelopen worden met een cursor.

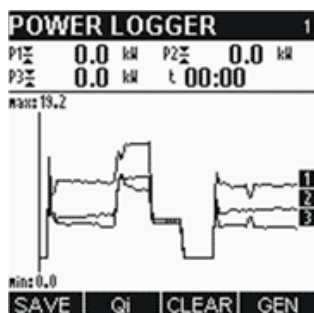


Fig. 6.16: POWER LOGGER MOTOR scherm

Beschikbare signaal combinaties zijn:

$P_{Xmin} P_{Xmax} P_{Xavg}$	enkele fase actief vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).
$Q_{Ximin} Q_{Ximax} Q_{Xiavg}$	enkele fase inductief reactief vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).
$Q_{Xcmin} Q_{Xcmax} Q_{Xcavg}$	enkele fase capacatief reactief vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).
$S_{Xmin} S_{Xmax} S_{Xavg}$	enkele fase schijnbaar vermogen ( $x = 1 \div 3$ ).
$PF_{Ximin} PF_{Ximax} PF_{Xiavg}$	enkele fase inductief vermogen factor ( $x = \div 3$ ).
$PF_{Xcmin} PF_{Xcmax} PF_{Xcavg}$	enkele fase capacatief vermogen factor ( $x = 1 \div 3$ ).
$U_{Xmin} U_{Xmax} U_{Xavg}$	enkele fase spanning ( $x = 1 \div 3$ ).
$I_{Xmin} I_{Xmax} I_{Xavg}$	enkele fase stroom ( $x = 1 \div 3$ ).
$P_{1avg} P_{2avg} P_{3avg}$	gemiddeld actief vermogen voor alle fases.
$Q_{1iavg} Q_{2iavg} Q_{3iavg}$	gemiddeld inductief reactief vermogen alle fases.
$Q_{1cavg} Q_{2cavg} Q_{3cavg}$	gemiddeld capacatief reactief vermogen alle fases.
$S_{1avg} S_{2avg} S_{3avg}$	gemiddeld apparent vermogen voor alle fases.
$U_{1avg} U_{2avg} U_{3avg}$	gemiddeld spanning voor alle fases.
$I_{1avg} I_{2avg} I_{3avg}$	gemiddeld stroom voor alle fases.
$P_{TOTmin} P_{TOTmax} P_{TOTavg}$	totaal actief vermogen.
$Q_{iTOTmin} Q_{iTOTmax} Q_{cTOTavg}$	totaal capacatief reactief vermogen.
$Q_{cTOTmin} Q_{cTOTmax} Q_{cTOTavg}$	totaal inductief reactief vermogen.
$S_{TOTmin} S_{TOTmax} S_{TOTavg}$	totaal apparent vermogen.
$E_{TOT}$	totaal energie

**Nb:** Bij 3-draads metingen zijn alleen totale vermogen signalen beschikbaar ( $P_{totxxx}$ ,  $S_{totxxx}$ , etc..).

Alle signalen kunnen worden weergegeven in GENERATOR(-) of MOTOR(+) mode. De data wordt weergegeven in een grafiek (logger grafiek) en in een numeriek overzicht (interval data).

Het totale verloop van het opgenomen signaal kan worden bekeken in een grafiek.



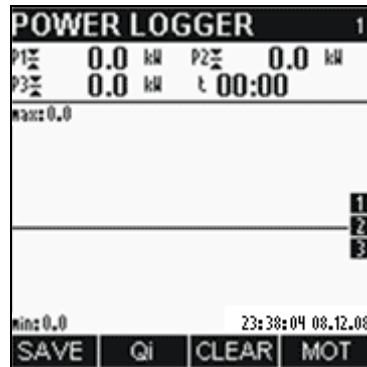









Fig. 6.17: POWER LOGGER GENERATOR scherm

Alle resultaten kunnen worden opgeslagen in het geheugen.

**Toetsen:**

	Sla opgenomen data op in het interne geheugen
	Selecteer <b>P, Qi, Qc, S, PFi, PFc, TOT, U, I, ENG.</b>
	Sla opgenomen waarden niet op en keer terug naar het POWER LOGGER SETUP scherm.
	Verander van POWER LOGGER MOTOR scherm naar POWER LOGGER GENERATOR scherm.
	verplaats de cursor door de opgenomen data. De data en tijd op de plek van de cursor wordt weergegeven op de bovenste lijnen.
	Open het POWER MENU (beschreven in hoofdstuk 6.3).
	Keer terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU).

## 6.5 Harmonische (HARMONICS)

De harmonische (HARMONICS) functie geeft de spanning en stroomsignalen als som van de sinus van de vermogensfrequentie en zijn onderdelen weer. Vermogensfrequentie wordt grondfrequentie genoemd. Sinusoïde golf met frequentie  $x$  maal hoger dan grondfrequentie ( $x$  is variabel) wordt de harmonische golf genoemd en getoond met waarde en fase verschuiving (fase hoek) tov de grond frequentie.

De berekening wordt Discrete Fourier Transformation (DFT) genoemd; de snellere versie Fast Fourier Transformation (FFT) wordt gebruikt om een onderdeel van data input te vertalen naar sinus onderdelen.

De harmonische functie geeft de resultaten van de FFT berekeningen zowel numeriek als in grafiekvorm weer.

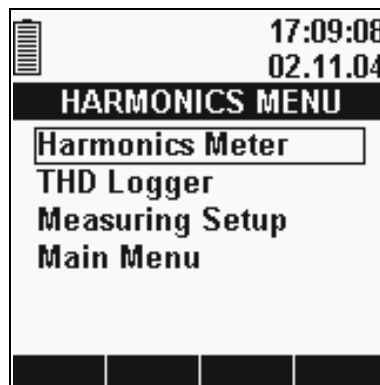



Fig. 6.18: HARMONICS MENU scherm

### Opties:

<b>Harmonics Meter</b>	Tabel of grafische presentatie van harmonische aantallen.
<b>THD Logger</b>	tijdsgrafiek van harmonische.
<b>Measuring setup</b>	Snelkeuze naar het MEASURING SETUP menu.
<b>Main menu</b>	Terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU).

Schakelen tussen HARMONICS METER en HARMONICS LOGGER functie kan worden gedaan door de *MENU* toets in te drukken in elk willekeurig scherm (METER/SCOPE of LOGGER)

	<b>LET OP:</b> <i>In het geval van een te hoge ingang zal de spanning /stroom geïnverteerd worden weergegeven <b>250.4 V</b>.</i>
---	--

### 6.5.1 Harmonics meter functie

HARMONICS METER functie bestaat uit drie schermonderdelen:

- HARMONICS - METER scherm, data in tabel vorm,
- HARMONICS - SCOPE1 scherm, weergave van signalen in grafiekvorm,
- HARMONICS - SCOPE2 scherm, weergave van signalen in grafiekvorm, twee grafieken.

### 6.5.2 HARMONICS METER tabel scherm

Wanneer het HARMONICS menu vanuit het hoofdmenu wordt geopend, zal het HARMONICS METER tabelscherm verschijnen (zie onderstaand figuur).









HARMON. METER			
4W	L1	L2	L3
UL	218.6	216.3	220.3 V
ThdU	2.9	3.1	2.9 %
h 1	100.0	100.0	100.0 %
h 2	1.1	1.1	0.9
h 3	0.2	0.3	0.1
h 4	0.6	0.5	0.5
h 5	2.2	2.5	2.3
h 6	0.0	0.0	0.0
HOLD	I		SCOP1

Fig. 6.19: HARMONICS METER tabelscherm

Het display formaat en onderdelen (V, kV, A, kA) worden automatisch geselecteerd, afhankelijk van de gemeten waarden. De volgende onderdelen worden weergegeven:

- Fase RMS spanning ( $U_L$ ) of fase-fase RMS spanning ( $U_{LL}$ ) voor elke fase,
- Fase RMS stroom ( $I_L$ ).
- Totale harmonische vervorming voor spanning (ThdU) en stroom (ThdI).
- Alle / even / oneven harmonische tot de 50<sup>e</sup> in procenten van  $U_{nom}$  /  $I_{nom}$  of RMS.

#### Toetsen:

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden eens per seconde ververst) mode.
	Selecteer U (spanning) of I (stroom) harmonischen overzicht voor weergave.
	Sla de vastgehouden waarden op in het interne geheugen (in HOLD mode).
	Schakelen van METER tabelscherm naar SCOPE1 grafiek scherm.
	Loop de harmonische componenten door.
	Schakelen tussen alle / even / oneven harmonischen
	Open het HARMONICS MENU (beschreven in hoofdstuk 8).
	Keer terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU)

### 6.5.3 HARMONICS SCOPE1 (enkele grafiek) scherm

Deze functie geeft de resultaten weer van de Fast Fourier Transformation (FFT) calculaties, in numeriek en grafiek mode. De staafdiagram wordt automatisch geschaald volgens de standaard instellingen.

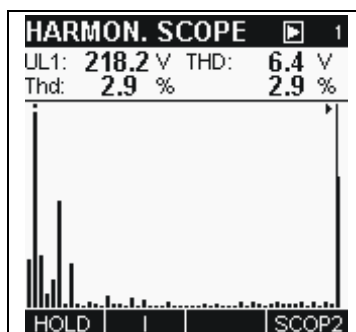











Fig. 6.20: HARMONICS SCOPE (enkele grafiek) scherm

De bovenste lijn geeft informatie over de geselecteerde ingang ( $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ), zijn RMS waarde en waarde van de aangewezen harmonische / DC waarde / THD in procenten. Daarnaast wordt de RMS van de nominale ingangs waarde weergegeven. De grafiek biedt maximaal 52 onderdelen. De eerste staaf geeft de DC waarde, de volgende 50 geven harmonische weer en de 52<sup>e</sup> geeft de THD weer. Indien een staaf het visuele bereik overstijgt zal hier een punt boven verschijnen.

#### Toetsen:

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden eens per seconde ververst) modes.
	Selecteer U (spanning) of I (stroom) harmonische voor weergave.
	Sla de weergegeven resultaten op in het interne geheugen (in HOLD mode).
	Schakelen van SCOPE1 (enkele grafiek) naar SCOPE2 (dubbele grafiek).
	Schakelen tussen de fasen..
	Schaal de weergegeven staaf met amplitude voor betere weergave.
	Verplaats de cursor tussen verschillende harmonische componenten.
	Open het HARMONICS MENU (beschreven in hoofdstuk 8).
	Keer terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU).

#### 6.5.4 HARMONICS SCOPE2 (dubbele grafiek)

Deze functie geeft **U** en **I** harmonische scopes weer in hetzelfde scherm. De bovenste scope geeft de spanning harmonische weer, de onderste scope geeft de stroom harmonische weer. Het tekst vak geeft informatie over de geselecteerde fase ( $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ) en de daarbij horende RMS waarde, de harmonische / DC/ THD waarde van het aangewezen punt van de cursor en RMS van de nominale ingangswaarde (zie onderstaand figuur).

De weergegeven grafiek is altijd automatisch geschaald.

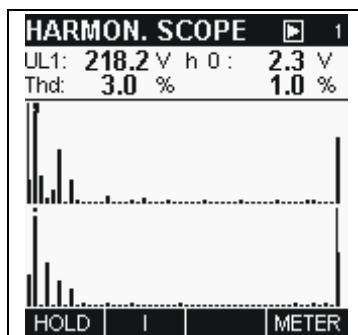











Fig. 6.21: HARMONICS SCOPE (dubbel) scherm

Elk beeld bevat 52 staven – 1e staaf geeft de DC waarde weer, de volgende 50 geven de harmonische weer en de 52e geeft de THD weer. Indien een willekeurige staaf het zichtbare bereik overstijgt, zal een stip hierboven verschijnen (zie fig. 6.21).

#### Toetsen:

	Schakelen tussen HOLD (de resultaten worden vastgehouden) en RUN (resultaten worden eens per seconde ververst) modes.
	Schakelen tussen weergave van spanning of stroom harmonische waarden..
	Sla de weergegeven waarden op in het interne geheugen (in HOLD mode).
	Schakelen van SCOPE1 (enkele grafiek) naar SCOPE2 (dubbele grafiek).
	Schakelen tussen fasen.
	Schaal geselecteerde staaf grafiek (spanning of stroom) door amplitude.
	Verplaats cursor tussen harmonische componenten..
	Open het HARMONICS MENU (omschreven in hoofdstuk 8).
	Keer terug naar het MAIN MENU.

## 6.6 THD LOGGER functie

THD LOGGER functie bestaat uit 4 onderdelen:

- THD - LOGGER SETUP scherm, opname parameters setup,
- THD - LOGGER RUN schermen, grafisch verloop,
- THD - LOGGER LOG1 schermen, overzicht van de opgenomen signalen, enkele staaf grafiek,
- THD - LOGGER LOG2 schermen, overzicht van de opgenomen signalen, dubbele staaf grafiek,

### 6.6.1 THD LOGGER SETUP scherm

Nadat THD LOGGER in het HARMONICS MENU is geselecteerd, zal het THD LOGGER SETUP scherm verschijnen:

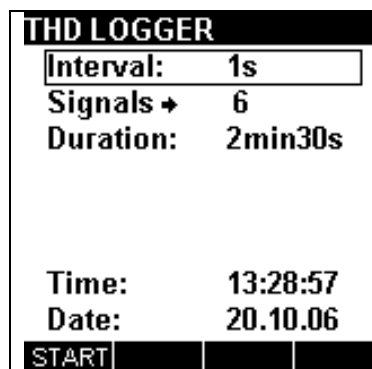







Fig. 6.22: THD LOGGER SETUP

### Instellingen:

Interval:	Opname interval setup (van 1 sec tot 30 min). De totale opname tijd wordt weergegeven in het "Duration" veld.
	Het nummer na de pijl ( → ) geeft het aantal geselecteerde signalen weer. Indien ENTER wordt ingedrukt zal het submenu over opname signaalselectie verschijnen.
Duration:	Totale opname tijd (alleen indicator)

### Toetsen:

	Start opname, het THD LOGGER RUN scherm wordt weergegeven.
	Schakelen tussen ON (geselecteerd) en OFF (niet geselecteerd) voor het actuele opname kanaal (indien SIGNAL scherm is geopend).

	Selecteer "Interval" en "Signals" instellingen. Indien u zich in het SIGNALS scherm bevindt, kan er door opname signalen gescrolld worden.
	Wijzig interval periode (in INTERVAL setup).. Indien u zich in het SIGNALS scherm bevindt, kan er door opname signalen gescrolld worden.
	Open het SIGNALS scherm (indien "Signals" is geselecteerd). In dit scherm kunnen individuele signalen worden geselecteerd voor opname.
	Open het HARMONIC MENU (omschreven in hoofdstuk 8).
	Keer terug naar het MAIN MENU. Sluit het SIGNALS scherm.

### 6.6.2 THD LOGGER RUN schermen

Dit scherm opent automatisch indien de gebruiker de opname start. In deze functie worden grafieken en details weergegeven.

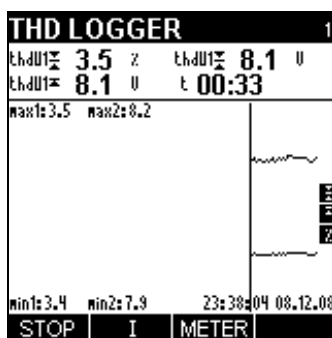


Fig. 6.23: THD LOGGER RUN scherm

De volgende signaal combinaties zijn mogelijk:

thdU <sub>xavg</sub> (%) thdU <sub>xavg</sub> (V) thdU <sub>xmax</sub> (V)	Enkele fase spanning THD en RMS waarden (x = 1 ÷ 3).
thdI <sub>xavg</sub> (%) thdI <sub>xavg</sub> (A) thdI <sub>xmax</sub> (A)	Enkele fase stroom THD en RMS waarden (x = 1 ÷ 3).
thdU <sub>1avg</sub> (%) thdU <sub>2avg</sub> (%) thdU <sub>3avg</sub> (%)	spanning THD waarden voor alle fasen.
thdU <sub>1avg</sub> (V) thdU <sub>2avg</sub> (V) thdU <sub>3avg</sub> (V)	
thdI <sub>1avg</sub> (%) thdI <sub>2avg</sub> (%) thdI <sub>3avg</sub> (%)	stroom THD waarden voor alle fasen
thdI <sub>1avg</sub> (A) thdI <sub>2avg</sub> (A) thdI <sub>3avg</sub> (A)	stroom RMS waarden voor alle fasen.





In het bovenste tekst vak worden de volgende waarden weergegeven:

- Spanning en stroom THD waarden in percentages of U<sub>nom</sub> of I<sub>nom</sub> en RMS,
- Verstreken tijd.

Gegevens van alle intervallen worden ook weergegeven als een grafiek. Het laatste interval wordt weergegeven aan de rechterkant en schuift naar links als nieuwe

intervallen worden opgenomen. De meting is voltooid wanneer het eerste interval de linkerkant van het scherm (na 150 intervallen) bereikt of als deze wordt gestopt. De weergegeven waarden zijn gelijk aan de waarden in het dataveld.

**Toetsen:**

	Stop opname. THD LOGGER LOG1 scherm wordt weergegeven.
	Selecteer U (spanning) of I (stroom) THD grafiek voor weergave
	Geef twee schermen weer (zie onderstaand figuur): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huidige spanningen en stroom metingen</li> <li>- Grogrammeerde parameters.</li> </ul> Gebruik de Enter of Esc toets om terug te keren
	Selecteer beschikbare THD signalen om weer te geven.

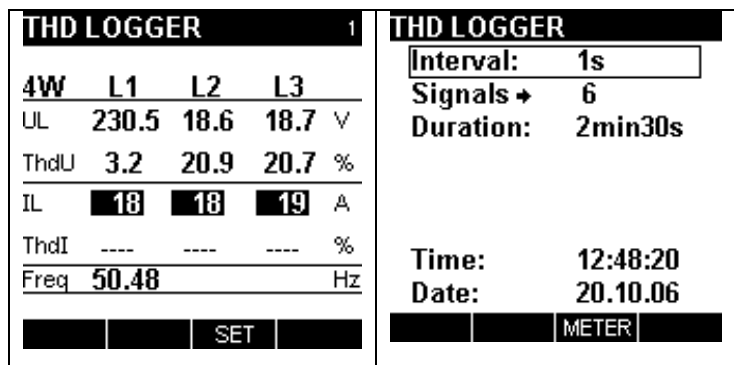


Fig. 6.24: THD logger – METER AND PRESET schermen

6.6.3 THD LOGGER LOG1 schermen

Deze functie wordt geactiveerd nadat een opname is afgerond. Het verloop van het opgenomen signaal kan worden bekeken en geanalyseerd met een cursor.

Beschikbare signaal combinaties zijn:

thdU <sub>xavg</sub> (%) thdU <sub>xavg</sub> (V) thdU <sub>xmax</sub> (V)	Enkele fase spanning THD en RMS waarden (x = 1 ÷ 3).
thdI <sub>xavg</sub> (%) thdI <sub>xavg</sub> (A) thdI <sub>xmax</sub> (A)	Enkele fase stroom THD en RMS waarden (x = 1 ÷ 3).
thdU <sub>1avg</sub> (%) thdU <sub>2avg</sub> (%) thdU <sub>3avg</sub> (%)	spanning THD waarden, alle fasen.
thdU <sub>1avg</sub> (V) thdU <sub>2avg</sub> (V) thdU <sub>3avg</sub> (V)	spanning RMS waarden, alle fasen.
thdI <sub>1avg</sub> (%) thdI <sub>2avg</sub> (%) thdI <sub>3avg</sub> (%)	stroom THD waarden, alle fasen.
thdI <sub>1avg</sub> (A) thdI <sub>2avg</sub> (A) thdI <sub>3avg</sub> (A)	stroom RMS waarden, alle fasen.



Het complete verloop van het geselecteerde signaal kan worden bekeken in een grafiek. Alle data wordt in een grafiek (logger scope) en in waarden (bovenste tekst vak) weergegeven.

Alle resultaten kunnen worden opgeslagen in het geheugen.

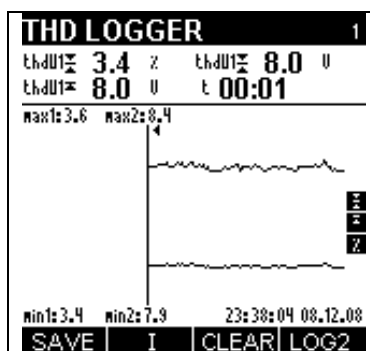


Fig. 6.25: THD LOGGER LOG1

**Toetsen:**

	Sla de opgenomen data op in het interne geheugen
	Selecteer U (spanning) of I (stroom) THD waarden voor weergave
	Wis opgenomen waarden en keer terug naar het U,I,f LOGGER SETUP scherm
	Schakel van THD – LOG1(enkele grafiek) naar THD – LOG2 (dubbele grafiek)
	Selecteer THD signalen welke tijdens opname bekeken worden (spanning of stroom THD waarden)
	Verschuif de cursor door de opname. De data op de cursorpositie en het tijdstip worden weergegeven in het bovenste tekstblok
	Open het HARMONICS MENU (omschreven in hoofdstuk 6.6).
	Keer terug naar het MAIN MENU

6.6.4 THD LOGGER LOG2 schermen

In deze functie kan er door twee grafieken worden gescrolld, resultaten bekeken en vergeleken. Een cursortoets is hiervoor beschikbaar.

Beschikbare signaal combinaties zijn:

thdU <sub>xavg</sub> (%) thdU <sub>xavg</sub> (V) thdU <sub>xmax</sub> (V)	Enkele fase spanning THD en RMS waarden (x = 1 ÷ 3).
thdI <sub>xavg</sub> (%) thdI <sub>xavg</sub> (A) thdI <sub>xmax</sub> (A)	Enkele fase stroom THD en RMS waarden (x = 1 ÷ 3).

thdU<sub>1avg</sub> (%) thdU<sub>2avg</sub> (%) thdU<sub>3avg</sub> (%)  
thdU<sub>1avg</sub> (V) thdU<sub>2avg</sub> (V) thdU<sub>3avg</sub> (V)  
thdI<sub>1avg</sub> (%) thdI<sub>2avg</sub> (%) thdI<sub>3avg</sub> (%)  
thdI<sub>1avg</sub> (A) thdI<sub>2avg</sub> (A) thdI<sub>3avg</sub> (A)

spanning THD waarden voor alle fasen.  
spanning RMS waarden voor alle fasen..  
stroom THD waarden voor alle fasen..  
stroom RMS waarden voor alle fasen.

De opgenomen data worden weergegeven in een 2 grafieken en in numerieke vorm.

Het complete verloop van het geselecteerde signaal kan worden bekeken in de actieve grafiek. De cursor is gepositioneerd op de geselecteerde interval en kan worden verschoven over elk willekeurig interval.

Alle resultaten kunnen worden opgeslagen in het geheugen.

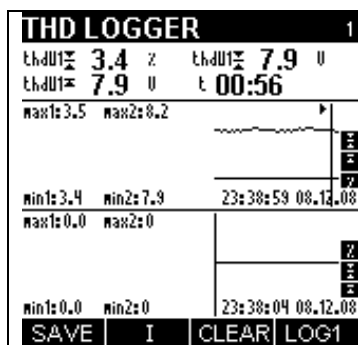









Fig. 6.26: THD LOGGER LOG2

**Toetsen:**


	Slaat opgenomen data op in het geheugen
	Selecteer U (spanning) of I (stroom) THD waarden voor weergave in het bovenste tekst vak
	Verwijder de opname en keer terug naar het THD LOGGER SETUP scherm
	Schakel van THD – LOG1(enkele grafiek) naar THD – LOG2 (dubbele grafiek)
	Verschuif de cursor door de opname. De data op de cursorpositie en het tijdstip worden weergegeven in het bovenste tekstblok.
	Open het HARMONICS MENU (omschreven in hoofdstuk 8).
	Keer terug naar het MAIN MENU

## 6.7 Fase diagram

De meest voorkomende reden van foutieve metingen is een foutieve aansluiting. Met de PHA4400 is het mogelijk om vooraf de aansluitingen te controleren via het fase diagram

Deze functie geeft het volgende weer:

- Grafische weergave van spanning en stroom fase hoeken van het gemeten system.
- Grafische weergave van spanning en stroom fase hoeken van het gemeten system.

	<b>LET OP:</b> <i>In het geval van een te hoge ingang zal de spanning /stroom geïnverteerd worden weergegeven <b>250.4 V</b>.</i>
---	--

### 6.7.1 U – I Fase diagram scherm

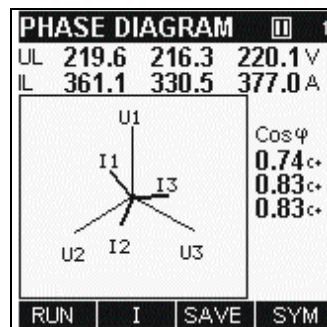









Fig. 6.27: PHASE DIAGRAM scherm

#### Toetsen:

	Schakelen tussen HOLD/RUN mode
	Selecteer U (spanning) en I (stroom) voor schaal aanpassing
	Sla de vastgehouden waarden op in het interne geheugen (in HOLD mode).
	Schakelen tussen lijnspanning & stroom vector diagram en symmetrisch vector diagram
	Schaal geselecteerde signalen met amplitude
	Keer terug naar het MAIN MENU
	Alleen 4-draads aansluiting: schakelt de hoekweergave tussen Cos φ en φ (in graden).

### 6.7.2 SYMMETRY Fase diagram scherm

Fase diagram (SYM) is bedoeld voor weergave van stroom en spanningsymmetrie (balans) van het gemeten systeem.

Voedingsspanning en stroom asymmetrie komt voor wanneer RMS waarden of fasehoeken tussen opeenvolgende fasen niet gelijk zijn.

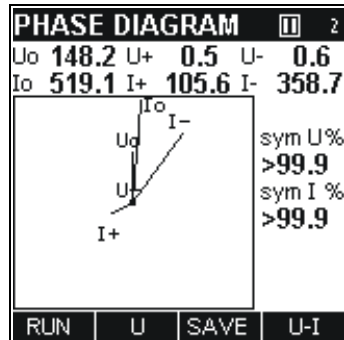


Fig. 6.28: SYMMETRY PHASE DIAGRAM scherm

## 6.8 Energie

Deze functie omvat drie vermogenstellers:

- TOTAL COUNTER (Totaal vermogen gemeten met het instrument),
- SUBTOTAL COUNTER (Vermogen gemeten tijdens de laatste meting),
- LAST INTERVAL COUNTER (Vermogen van de laatst gemeten interval).

### 6.8.1 Energie setup functie

Na selecteren van ENERGY menu vanuit het MAIN MENU zal het ENERGY SETUP menu scherm verschijnen (zie *onderstaand figuur*)






ENERGY	ENERGY COUNTERS	ENERGY COUNTERS
Interval: 15min	TOTAL	SUBTOTAL
Reset SUBT YES	ePpos 000000000.000 kWh	ePpos 000000000.000 kWh
Counters →	ePneg 000000000.072 kWh	ePneg 000000000.001 kWh
	eQpos 000000000.000 kWh	eQpos 000000000.000 kWh
	eQneg 000000000.000 kWh	eQneg 000000000.000 kWh
Time: 10:37:36	Start 10:34:28 31.03.07	Start 10:37:24 31.03.07
Date: 31.03.07	Duration 00:00:02:31	Duration 00:00:00:03
START	SUBT	TOT

Fig. 6.29: ENERGY SETUP scherm

#### Instellingen:

<b>Interval</b>	Opname interval setup (van 1 min tot 15 min).
<b>Reset SUBT</b>	Reset (YES) of niet (NO) de SUBTOTAL teller aan het begin van een telling
<b>Counters</b>	Bekijk de TOTAL en SUBTOTAL tellers
<b>Time, Date</b>	Actuele tijd en datum (kan worden ingesteld in het setup menu).

#### Toetsen:

	Start de telling. Het actieve ENERGY COUNTER scherm wordt weergegeven
	Selecteer instellingen in het SETUP menu
	Verander de parameters van de geselecteerde optie
	Open het COUNTERS scherm (indien "Counters" is geselecteerd). In dit dialoog scherm kunnen de TOTAL en SUBTOTAL tellers worden bekeken.
	Keer terug naar het MAIN MENU

### 6.8.2 Actief ENERGY scherm

Dit scherm opent wanneer de gebruiker de energiemeting start. Deze functie geeft TOTAL, SUBTOTAL en LAST INTERVAL tellers weer.

Elke teller omvat drie verschillende energie waarden:

- ePpos (actief positief of opgenomen energie),
- ePneg (actief negatief of opgewekt energie)
- eQpos (reactief positieve energie),
- eQneg (reactief negatieve energie).

De volgende informatie wordt weergegeven door iedere teller:

- Start (tijd van de laatste reset van de tellers);
- Duration (TOTAL, SUBTOTAL: tijdsduur van de registratie sinds de laatste reset van de teller,

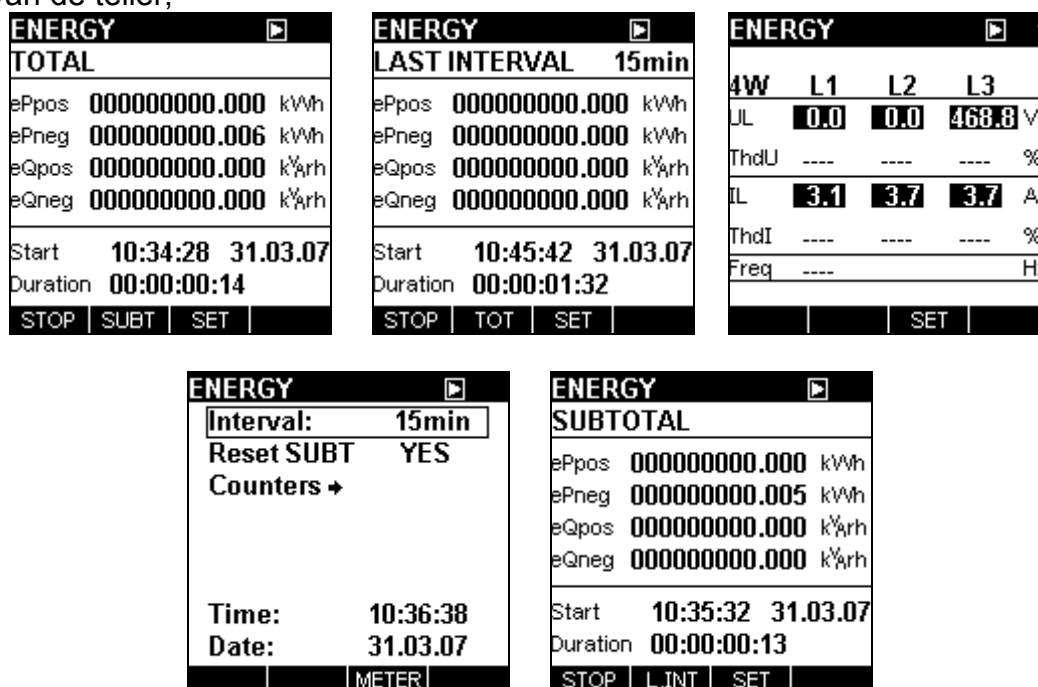


Fig. 6.30: ENERGY RUN schermen

#### Toetsen:

<b>F1</b>	Stopt energiemeting
<b>F2</b>	Selecteer TOT (totaal), SUBT (subtotaal) of L.INT (laatste interval) van de energie meting
<b>F3</b>	Geeft de ingestelde parameters of gemeten stromen en spanningen.

### 6.8.3 ENERGY stop scherm

Deze functie wordt geactiveerd nadat een meting is gestopt. De informatie is hetzelfde als in het actieve ENERGY scherm.

Elke teller omvat drie verschillende Energie waarden:

- ePpos (actief positief or opgenomen energie),
- ePneg (actief negatief of opgewekt energie)
- eQpos (reactief positieve energie),
- eQneg (reactief negatieve energie).

De volgende informatie wordt weergegeven door iedere teller:

- Start (tijd van de laatste reset van de tellers);
- Duration (TOTAL, SUBTOTAL: tijdsduur van de registratie sinds de laatste reset van de teller,

ENERGY		ENERGY		ENERGY	
<b>TOTAL</b>		<b>LAST INTERVAL 15min</b>		<b>SUBTOTAL</b>	
ePpos	000000000.000 kWh	ePpos	000000000.000 kWh	ePpos	000000000.000 kWh
ePneg	000000000.140 kWh	ePneg	000000000.000 kWh	ePneg	000000000.067 kWh
eQpos	000000000.000 kWh	eQpos	000000000.000 kWh	eQpos	000000000.000 kWh
eQneg	000000000.000 kWh	eQneg	000000000.000 kWh	eQneg	000000000.000 kWh
Start	10:34:28 31.03.07	Start	10:45:42 31.03.07	Start	10:45:42 31.03.07
Duration	00:00:04:34	Duration	00:00:01:32	Duration	00:00:02:03
SUBT		STOP TOT SET		L.INT	

Fig. 6.31: ENERGY einde scherm

### Keys:

	Selecteer TOT (totaal), SUBT (subtotaal) of L.INT (laatste interval) Energie teller voor weergave
	Keer terug naar het ENERGY SETUP menu

## 6.9 Geheugen lijst (MEMORY LIST)

In dit menu kan de gebruiker de verschillende opnamen bekijken.

Na het openen van dit menu verschijnt er korte informatie welke algemene informatie weergeeft over het aantal opnamen, vrij geheugen en de huidige opname.





Indien er geen opname in het geheugen staan, wordt er 0 weergegeven, alle overige velden blijven blanco.

MEMORY LIST	
Record No:	2
Type:	Ulf screen
Start:	00:06:42 01.01.04
End:	00:06:42 01.01.04
Size (kB):	12
Saved Records:	19

Fig. 6.32: MEMORY LIST scherm

### Toetsen:

---

	Verwijder huidige opname
	Door de opnamen bladeren (volgende of vorige opname)
	Geeft de huidige opname weer
	Keer terug naar het MAIN MENU

---

Indien een geselecteerde opname geopend is zullen de functies van de toetsen hetzelfde zijn als de functie van de opname.



## 6.10 Setup Menu

Vanuit het SETUP menu kunnen de parameters van het apparaat worden bekeken, ingesteld en opgeslagen worden.

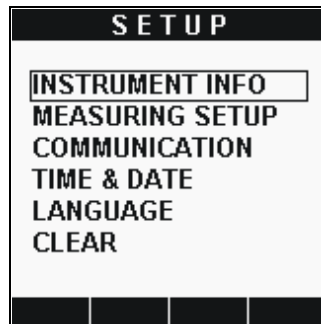





Fig. 6.33: SETUP menu

Opties:

<b>Instrument info</b>	Informatie over het instrument
<b>Measuring setup</b>	Selecteer opname parameters
<b>Communication</b>	Selecteer baud rate
<b>Time &amp; Date</b>	Stel tijd en datum in
<b>Language</b>	Selecteer taal
<b>Clear</b>	Wis geheugen of energie tellers

Functietoetsen:

	Selecteer functie vanuit het SETUP menu
	Selecteer een item
	Keer terug naar het hoofdmenu (MAIN MENU)

### 6.10.1 Instrument informatie (INSTRUMENT INFO)

Basisinformatie betreffende het instrument kan bekelen worden: organisatie, gebruikersdata, serienummer, firmware- en hardware versie.

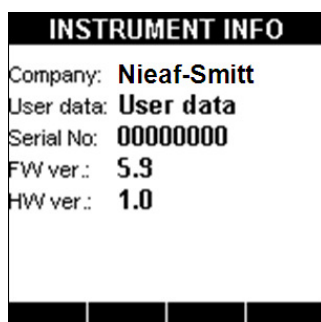


Fig. 6.34: INSTRUMENT INFO scherm

#### Keys:



Keer terug naar het SETUP menu.

### 6.10.2 Meting parameters (MEASURING SETUP)

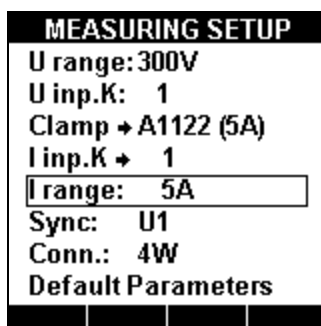







Fig. 6.35: MEASURING SETUP scherm

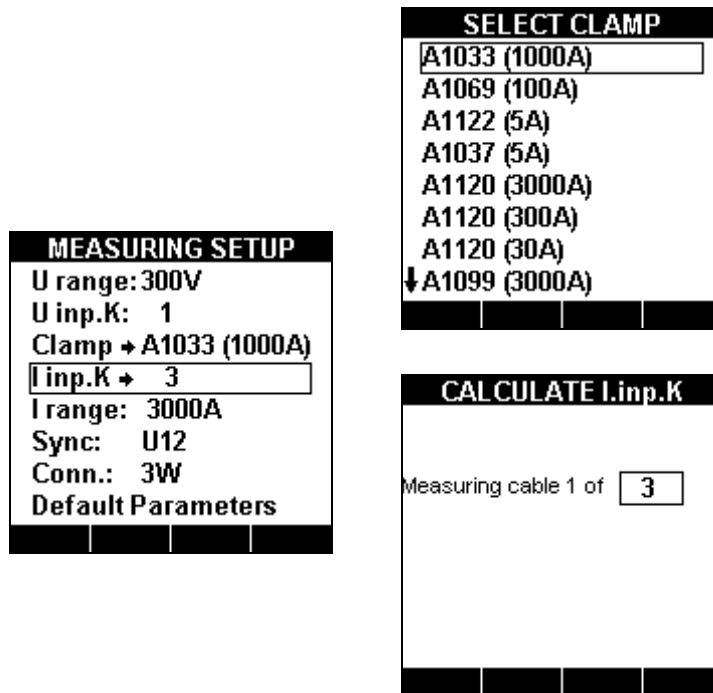
	Omschrijving	
<b>U range</b>	Ingangsspanning bereik	<b>4W aansluiting:</b> ingangsspanning bereik (70 V, 130 V, 300 V en 550 V) <b>3W aansluiting:</b> Ingangsspanning bereik (121V, 225V, 519V en 952V)
<b>U inp.K</b>	Spanning omvorming ratio	Schaal factor voor spanningsingangen. Door het gebruiken van deze factor zullen externe spanningsomvormers of verdelers mee worden genomen in de berekening, waardoor metingen gerelateerd zijn aan de primaire spanning. Voorbeeld: voor 11kV / 110V transformatoren wordt de schaalfactor op 100 gezet.

		Standaard waarde is 1 (er wordt geen extern apparaat gebruikt) Bij 300V en 550V bereik wordt de U inp. K automatisch op 1 gezet. Maximale waarde is 4000. Het weergegeven spanningsbereik is $U_{nomin.} * U_{inp.K.}$
<b>Clamp</b>	Stroomtang selectie	Stroomtangselectie : A1033, A1069, A1120, A 1099, A1122 etc. Zie paragraaf 7.3 voor details. .
<b>I inp.K</b>	Stroom omvorming ratio	Afhankelijk van de geselecteerde stroomtangen zijn er twee opties mogelijk. Zie paragraaf 7.3 voor de details. 5A tangen: primaire stroomtransformator instelling. Andere tangen: Meet stroom op 1 kabel van  parallelle kabels.
<b>I range</b>	Ingangs stroombereik	Stroombereik kan worden ingesteld tussen: - 10% van het meetbereik - 100% van het meetbereik Zie paragraaf 7.3 voor details.
	Frequentie synchronisatie ingang	Ingangselectie wordt bepaald door het type spanningsaansluiting. Voor aansluitwijze: <b>4-draads:</b> U1, U2, U3, I1, I2 of I3. Standaard wordt U1 gebruikt. <b>3-draads:</b> U12, U21, U31, I1, I2 of I3. Standaard wordt U12 gebruikt.
<b>Conn.</b>	Type spanningsaansluiting	Aansluitwijze op 3-fase systemen: <b>4-draads:</b> 3-fase 4-draadssysteem (met nulaansluiting). Alle spanning- en stroomingangen worden gebruikt. <b>3-draads:</b> 3-fase 3-draads systeem (met nulaansluiting), 3 stroomtransformatoren worden gebruikt.
<b>Default parameters</b>	Standaard meetparameters	U bereik: 300 V; U inp.K: 1; I bereik: 1000 A; I inp.K: 1; Sync: U1; Conn: 4W

### Functie toetsen:

	Verander de geselecteerde parameter.
	Selecteer opname parameters
	→ Open sub-menu Sla MEASUREMENT setup op en keer terug naar het SETUP menu.
	Terug naar het SETUP menu

Het volgende figuur geeft de submenu's weer voor directe stroommetingen.



*Fig. 6.36: Stroomtang selectie voor directe stroommeting*

Onderstaand figuur geeft de submenu's weer voor indirecte stroommeting. Metingen kunnen worden uitgevoerd met de volgende stroomtangen: A1122 (1000A), A1037 (5A).

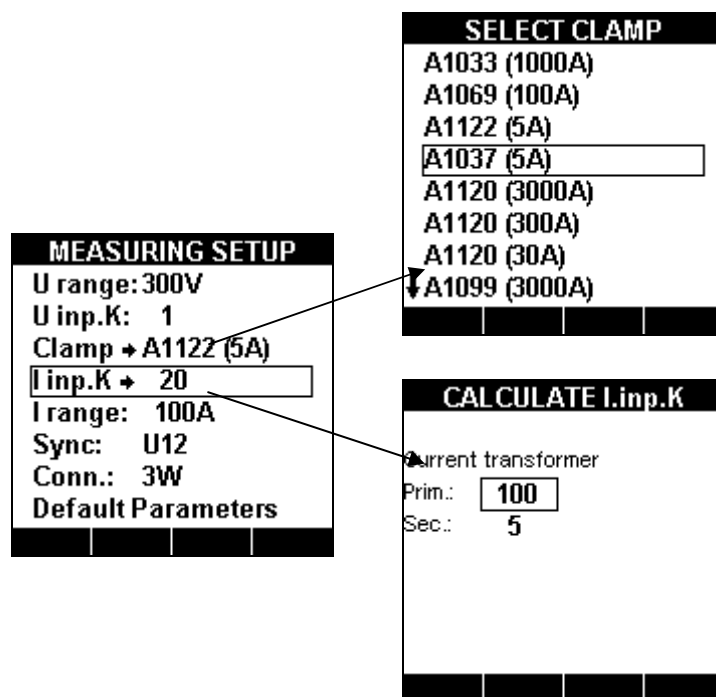






Fig. 6.37: Stroomtang selectie voor indirecte stroommeting.

## Functies toetsen:

	CALCULATE I.inp.K submenu: Verander aantal kabels of de stroomtransformator verhouding
	Selecteer parameter
	Bevestig de geselecteerde parameter en open/verlaat het huidige menu
	Keer terug naar het setup menu.

### 6.10.3 Communicatie

De communicatiewijze (RS232 of USB) en de snelheid kunnen worden aangepast in dit menu..

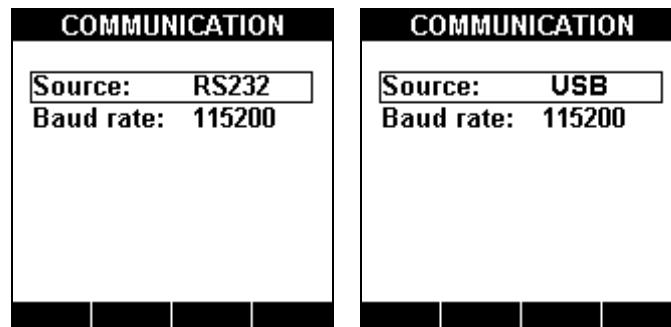


Fig. 6.38: COMMUNICATION scherm

#### Functies toetsen:

---



Wijzig de communicatie snelheid van 2400 baud tot 115200 baud voor RS232 en van 2400 baud tot 921600 baud voor USB.

---



Schakel tussen bron en baud rate

---



Bevestig de gekozen snelheid.

---



Keer terug naar het setup menu

---

#### 6.10.4 Tijd en datum

Tijd en datum kunnen in het volgende scherm worden aangepast.

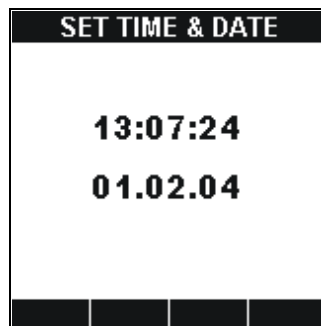


Fig. 6.39: TIME & DATE scherm

#### Funcies toetsen:



Selecteer uur, minuut, seconde, dag, maand of jaar



Verander de waarde



Bevestigt de wijziging en keer terug naar het SETUP menu.



Keer terug naar het SETUP menu zonder wijzigingen.

#### 6.10.5 Taal

Er kunnen diverse talen geselecteerd worden in het volgende menu.



Fig. 6.40: LANGUAGE scherm

#### Keys:



Selecteer taal



Bevestig de gekozen taal



Terug naar het SETUP menu

### 6.10.6 Clear

Het geheugen en tellers kunnen worden leeggemaakt in dit menu.

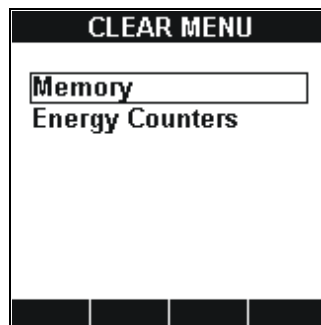





Fig. 6.41: CLEAR scherm


---

	Selecteer wat er leeggemaakt dient te worden, 'Memory' of 'Energy counters'
	Bevestig de geselecteerde optie
	Keer terug naar het setup menu

---

## 6.11 Contrast en achtergrondverlichting

### 6.11.1 Contrast

Het contrast kan worden ingesteld vanuit elk willekeurig menu door de  toets gedurende 1.5 seconde ingedrukt te houden. Het contrast scherm zal dan worden geopend (zie onderstaand figuur)

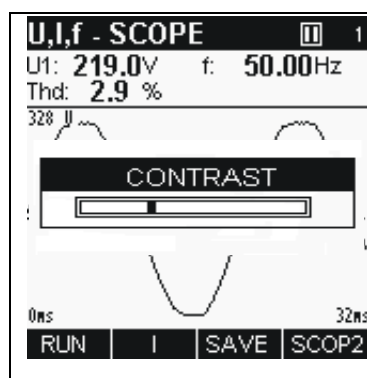


Fig. 6.42: Voorbeeld van CONTRAST scherm



## Functie toetsen:

---



Wijzig het contrast niveau

---



Bevestig het gekozen contrast en keer terug naar het vorige menu


---



Keer terug naar het vorige menu zonder aanpassingen.

---

### 6.11.2 Inschakelen achtergrondverlichting

De achtergrondverlichting kan aan / uitgeschakeld worden door de  toets in te drukken. Wanneer de achtergrondverlichting aanstaat en er worden geen toetsen ingedrukt, zal deze automatisch uitschakelen.

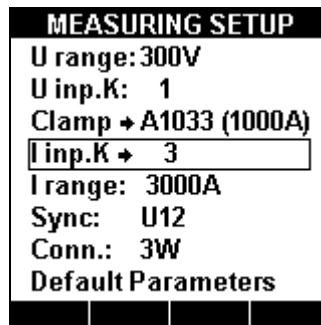
### **7 Aanbevolen opnamewijze en aansluitingen**

#### **7.1 Algemene aanbevelingen**

Het instrument kan op 2 manieren aangesloten worden op 3-fase systemen:

- 3-fase 4-draadssysteem  $L_1, L_2, L_3, N; I_1, I_2, I_3$
- 3-fase 3-draadssysteem  $L_{12}, L_{23}, L_{31}; I_1, I_2, I_3$

De aansluitwijze dient te worden gedefinieerd in het MEASURING SETUP menu (zie onderstaand figuur).



*Fig. 7.1: MEASURING SETUP menu*

Wanneer het instrument wordt aangesloten is het essentieel dat zowel stroom als spanningsaansluitingen correct zijn. Met name de volgende regels dienen te worden nageleefd:

#### **Stroomtang als stroomtransformator**

- De pijl op de stroomtang dient te wijzen in de richting de stroom, van voedingsbron naar last.
- Indien de stroomtang verkeerdom is aangesloten zal het gemeten vermogen in de fase negatief worden weergegeven.

#### **Relatie tussen fasen**

- De stroomtang aangesloten op ingang  $I_1$  moet de stroom meten in de fase waar de spanningsmeting van  $L_1$  op is aangesloten.

De aansluitwijze wordt weergegeven in het onderstaand figuur.

In systemen waar spanning wordt gemeten aan de secundaire zijde van een spanningstransformator (bijvoorbeeld 11kV / 110V), dient er een schaalfactor van deze spanningstransformator omzetting te worden ingegeven, om een juiste meting te garanderen.

1. 3-fase 4-draad systeem (met nul-aansluiting)

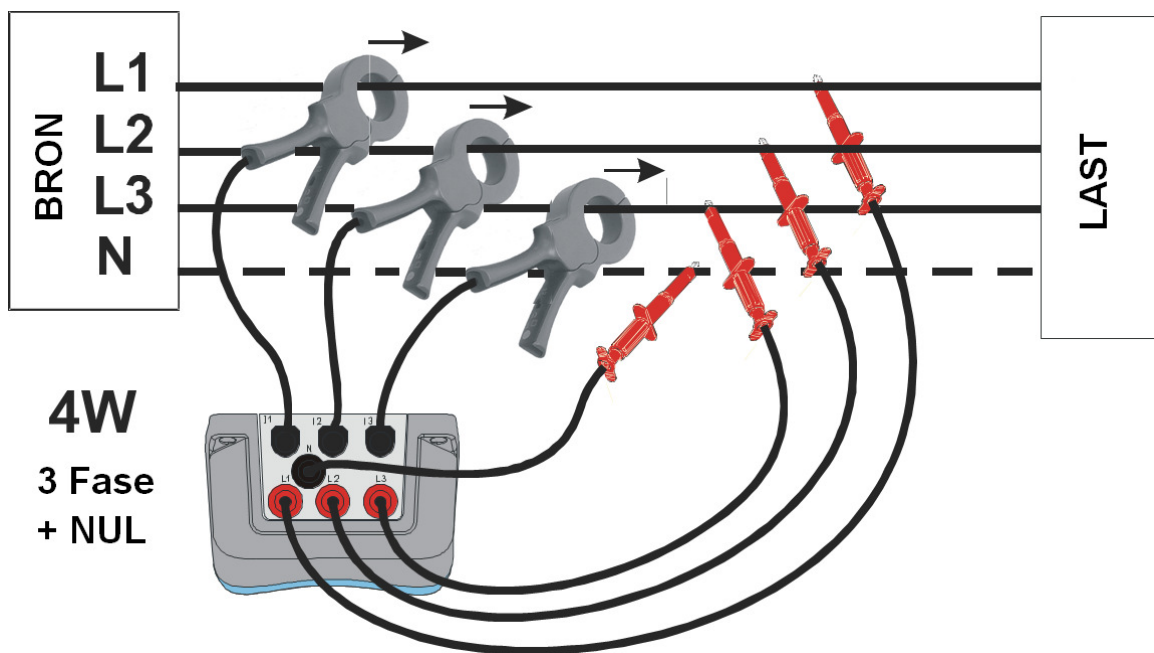


Fig. 7.2: 3-fase 4-draad systeem

2. 3 fase 3-draad systeem (zonder nul-aansluiting)

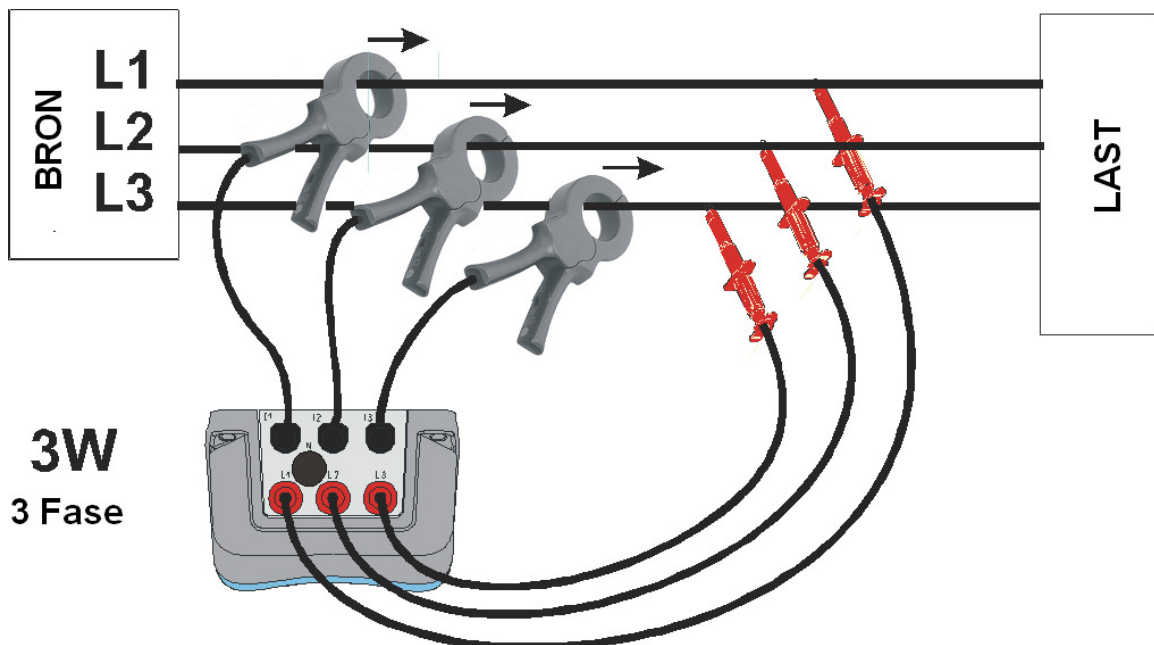


Fig. 7.3: 3-fase 3-draad systeem

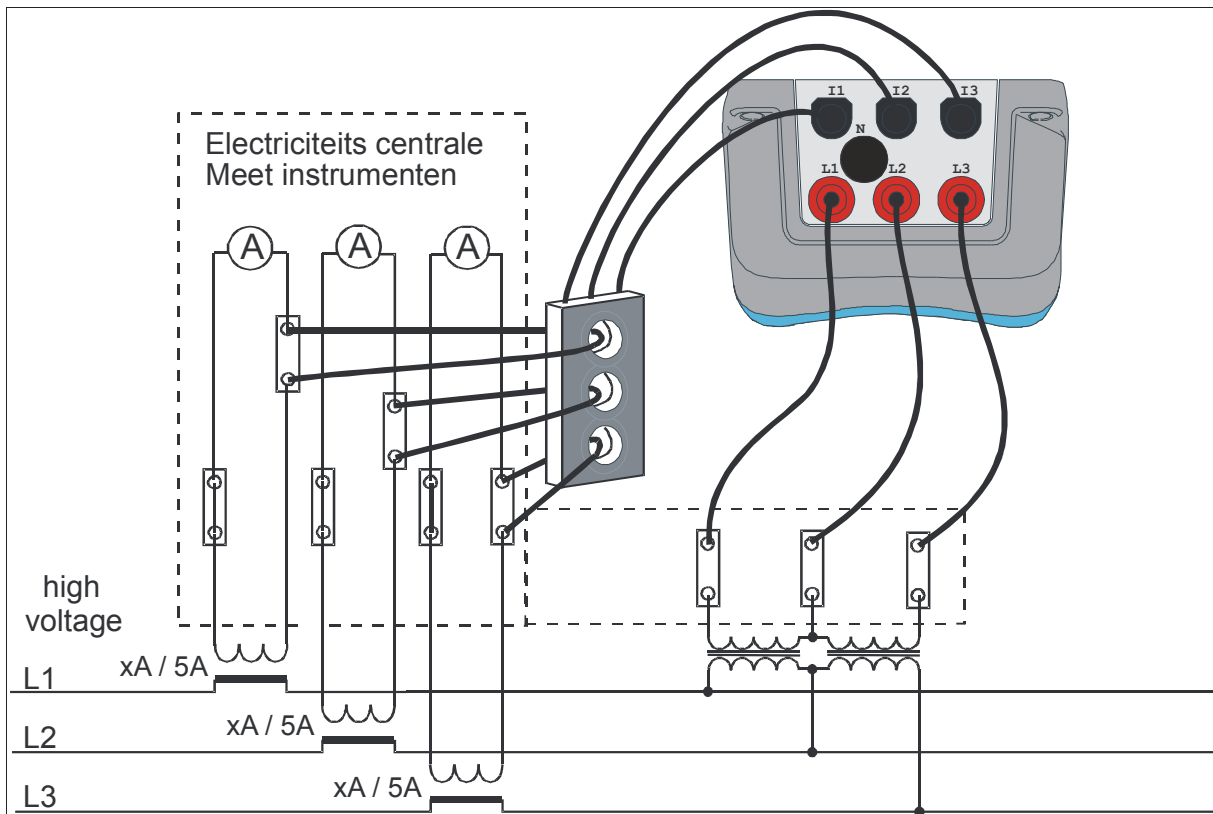


Fig. 7.4: Aansluiten van het instrument op bestaande stroomtransformatoren in een midden spanning installatie



**WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:**

- De secundaire aansluiting vaneen stroom transformator mag niet open zijn als deze op een actief systeem wordt aangesloten.
- een open circuit op de secundaire aansluiting kan resulteren in gevaarlijke spanningen over de aansluitingen heen.

### 7.2 Stroomtangselectie en transformator omzetting instelling

Tangselectie kan het best uitgelegd worden aan de hand van twee praktijkvoorbeelden.

#### 7.2.1 Directe stroommeting

Directe stroommeting met een van de volgende tangen: A 1033 (1000A), A1069 (100A), A1120(3000A), A1099 (3000A), etc.. De stroom wordt in deze situatie direct gemeten door de stroomtangen.

Optioneel kan er meer dan 1 parallelkabel zijn welke zorgt voor voeding en kan niet worden omsloten door een enkele tang. In dit geval wordt alleen een enkel onderdeel van de actuele stroom gemeten. In het **voorbeeld**: Bij 2700A de stroom wordt geleverd door 3 gelijke parallel kabels en het is slechts bij 1 kabel mogelijk om deze met een tang te omsluiten. Hierbij dient "I inp. K" ingesteld te worden: "Measuring cable 1 of 3" (*meting 1 van 3 kabels*).

Indien dit uitgevoerd wordt zal het instrument de op het display getoonde stroom met 3 vermenigvuldigen. Het volgende figuur verduidelijkt het voorbeeld.

Het meetbereik kan worden bekeken in de "I range" kolom, welke in dit geval 3000A is.

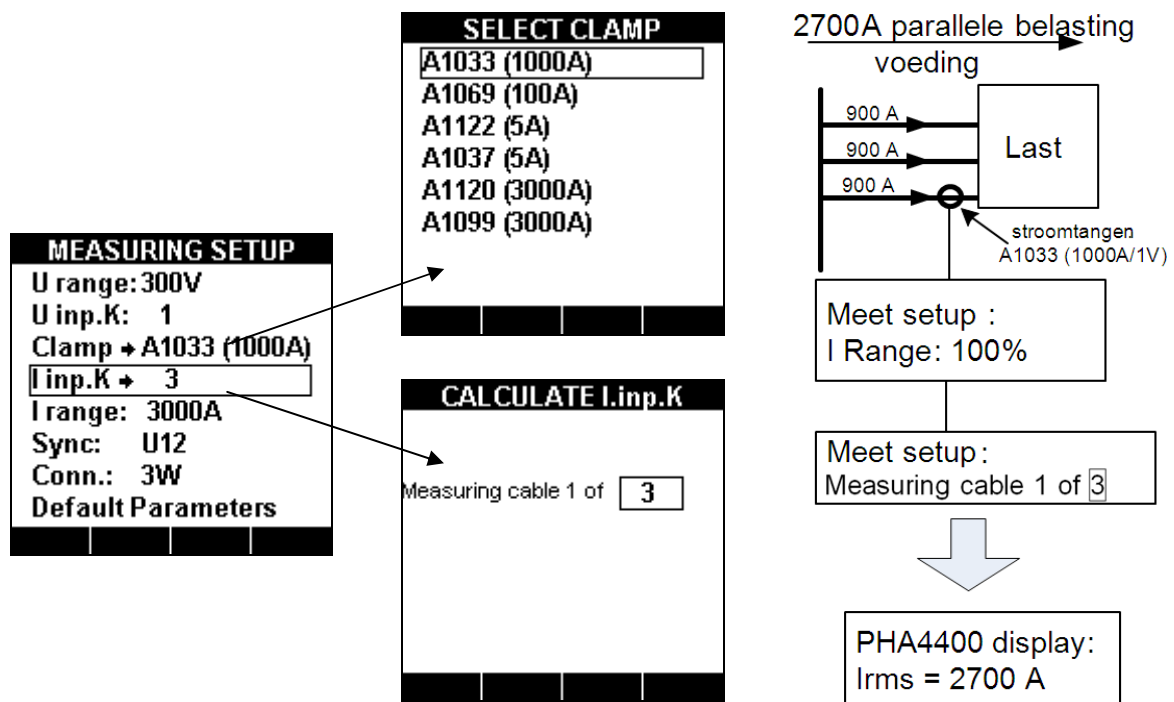


Fig. 7.5: Stroomtang selectie voor directe stroommeting

### 7.2.2 Indirecte stroom meting

Indirecte stroommeting wordt automatisch ingesteld als de A1122 of A1037 (5A) stroomtang wordt geselecteerd. Stroom wordt in dit geval indirect gemeten door de primaire stroomtransformator. De Omzetting voor deze transformator kan worden ingeven in het "I inp.K" submenu.

**Bijvoorbeeld:** in het geval van een 100A primaire stroom door een primaire transformator met een ratio van 1000A:5A, zullen de volgende instellingen worden weergegeven:

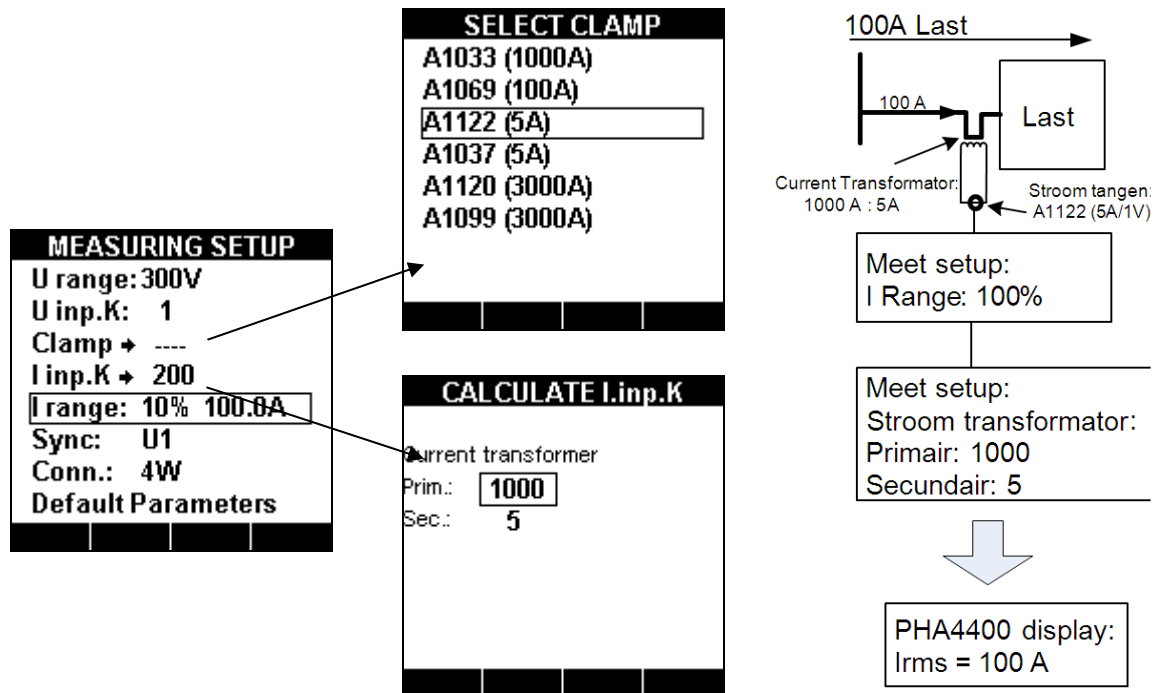


Fig. 7.6: Stroomtangselectie voor indirecte stroommeting

Indien een directe stroommeting met 5A tangen wordt uitgevoerd dient "I inp.K" ratio te worden ingesteld op 1 A : 1A.

### 7.2.3 Automatische herkenning stroomtangen

Automatisch herkenning van de stroomtangen is ontwikkeld om snel en eenvoudig over de juiste instellingen te beschikken. De volgende procedure dient te worden gevolgd bij het eenmalig instellen:

1. Zet het instrument aan
2. Sluit de tangen aan op de PHA 4400 (in dit geval de A1227)
3. Ga het SETUP menu in → MEASURING SETUP menu
4. De tangen worden automatisch herkend
5. De gebruiker dient in het CLAMP menu, bijvoorbeeld **Clamp → A1227** te

kiezen voor het juiste bereik door   in te drukken.

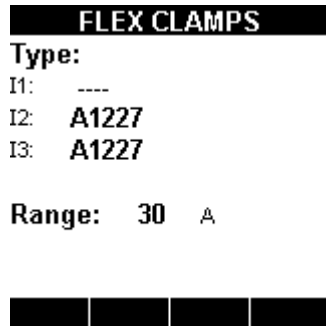


Fig. 7.7: Automatische herkenning stroomtangen

De PHA4400 zal nu de instellingen opslaan voor toekomstig gebruik. De enige handeling voor de gebruiker in het vervolg is:

1. Sluit de tangen aan op het instrument
2. Zet het instrument aan

De tangen en instellingen zullen automatisch herkend worden.

**Nb:** Koppel de automatische tangen niet los gedurende een meting. De tangen zullen worden gereset. Het wordt aanbevolen om de tangen in te stellen voor gebruik.

### 7.3 Instellingen voor stroommeting

Accessoire	Meetwaarde	I inp. K	I bereik*	Nauwkeurigheid
A 1033 Stroomtang 1000 A	≤ 100 A > 100 A	Meting 1 van 1	10%: 100 A 100%:1000A	±(3 % + 0.3 A) ±(3 % + 3 A)
A 1069 Minitang 100 A	≤ 10 A > 10 A	Meting 1 van 1	10%: 10 A 100%:100A	±(3 % + 0.03 A) ±(3 % + 0.3 A)
A 1122* Minitang 5 A	≤ 0.5 A > 0.5 A	Prim: 5 Sec: 5	10%: 5 A 100%:0,5 A	±(3 % + 1.5 mA) ±(3 % + 15 mA)
A 1037* 3-Fase Stroom Transformator	≤ 0.5 A > 0.5 A	Prim: 5 Sec: 5	10%: 5 A 100%:0,5 A	±(3 % + 1.5 mA) ±(3 % + 15 mA)
A 1120, A 1099 Flex kit 30 A	≤ 3 A > 3 A	Meting 1 van 1	100%:30 A	±(3 % + 0.09 A)
A 1120, A 1099 Flex kit 300 A	≤ 30 A > 30 A	Meting 1 van 1	100%:300 A	±(3 % + 0.9 A)
A 1120, A 1099 Flex kit 3000 A	≤ 300 A > 300 A	Meting 1 van 1	100%:3 kA	±(3 % + 9 A)

**Nb:** 'I-bereik' voor stroomtangen met een ijzeren kern tangen kan worden ingesteld tussen 10% of 100% van de gemeten stroom. Gebruik in eerste instantie 100%, om vervolgens te schakelen naar 10% indien de gemeten stroom minder dan 10% van de nominale stroom is.

\* Resultaten van een stroommeting buiten bereik worden geïnverteerd weergegeven. Dit geldt voor 7.5A (A1122) en 6A (A1037), ongeacht meetfunctie en bereik.

## 8 Theorie en bediening

### 8.1 Introductie

Dit hoofdstuk bevat de basis theorie van meetfuncties en technische specificaties van de PHA4400, inclusief omschrijving van de meetmethoden en opname principes.

### 8.2 Meetmethoden

De meetprincipes zijn gebaseerd op digitale sampling van de inkomende signalen. Elke ingang (3 spanningen en 3 stromen) wordt gelijktijdig gesampled samen met 1024 keer in 10 cycli. De duur van deze cycli hangt af van de frequentie bij de synchronisatie ingang (een van de 3 spanning- of stroomingangen). Bij 50Hz is de cyclus periode 20ms.

Standaard gemeten waarden worden berekend aan het eind van elk sampling periode en de resultaten zijn beschikbaar in het display, of worden opgeslagen.

Op Fast Fourier Transformation (FFT) gebaseerde resultaten worden 1,5 x per seconde berekend.

### 8.3 U,I,f

Spanningswaarden worden gemeten volgens de volgende berekening

Fase spanning: 
$$U_x = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} U_{x_j}^2} \quad [V],$$

Fase stroom: 
$$I_x = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} I_{x_j}^2} \quad [A],$$

Fase- -fase spanning: 
$$U_{xy} = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} (U_{x_j} - U_{y_j})^2} \quad [V],$$

Het instrument biedt 4 spanning meet bereiken. Middenspanning (MV) en hoogspanning (HV) systemen kunnen worden gemeten met behulp van spanningstransformatoren en de spanningsfactor  $U_{inp.K}$ .

Het instrument biedt 2 stroom meet bereiken. Stroomwaarden hoger dan de ingangsstroom van het instrument kunnen worden gemeten met behulp van stroomtransformatoren en de stroomfactor  $I_{inp.K}$ .

4-Draad (4W) en 3-draad (3W) meetsystemen kunnen worden geïnspecteerd met het instrument.

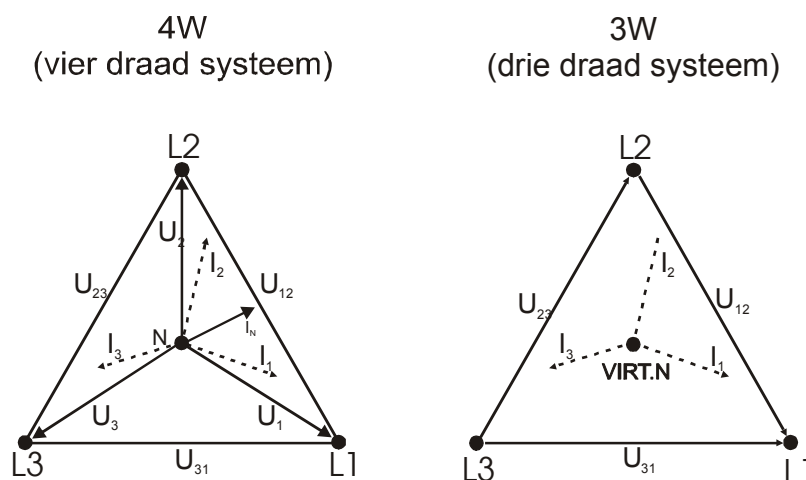


Fig. 8.1: 3W en 4W fase diagram



## 8.4 Vermogen

Vermogen wordt berekend volgens de volgende formule:

Fase actief vermogen: 
$$P_x = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} U_{x_j} * I_{x_j} \quad [W]$$

Schijnbaar en reactief vermogen, spanning, crest factor en vermogensfactor worden berekend volgens de volgende formule:

Fase schijnbaar vermogen: 
$$S_x = U_x * I_x \quad [VA],$$

Fase reactief vermogen: 
$$Q_x = \sqrt{S_x^2 - P_x^2} \quad [Var],$$

Fase spanning crest factor: 
$$U_{x_{cr}} = \frac{U_{x_{max}}}{U_x},$$

Fase stroom crest factor: 
$$I_{x_{cr}} = \frac{I_{x_{max}}}{I_x},$$

Fase cos  $\varphi$ : 
$$\cos\varphi_x = \cos\varphi_{u_x} - \cos\varphi_{i_x},$$

Fase vermogen factor: 
$$PF_x = \frac{P_x}{S_x}.$$

Totaal actief, reactief en schijnbaar vermogen en totaal vermogen factor worden berekend volgens de volgende formule:

Totaal actief vermogen: 
$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 \quad [VA],$$

Totaal reactief vermogen: 
$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad [Var],$$

Totaal schijnbaar vermogen: 
$$S_t = \sqrt{(P_t^2 + Q_t^2)} \quad [VA],$$

Totaal vermogen factor: 
$$PF_{tot} = \frac{P_t}{S_t}.$$

Actief vermogen is gesplitst in twee onderdelen: import (positief - motor) en export (negatief - generator).

Reactief vermogen en vermogen factor zijn verdeeld in 4 onderdelen (kwadranten):

Positief inductief (+i), positief capacitief (+c), negatief inductief (-i) en negatief capacitief (-c).

Motor/generator en inductief/capacitief fase/polariteitsdiagram wordt weergegeven in het volgende figuur:

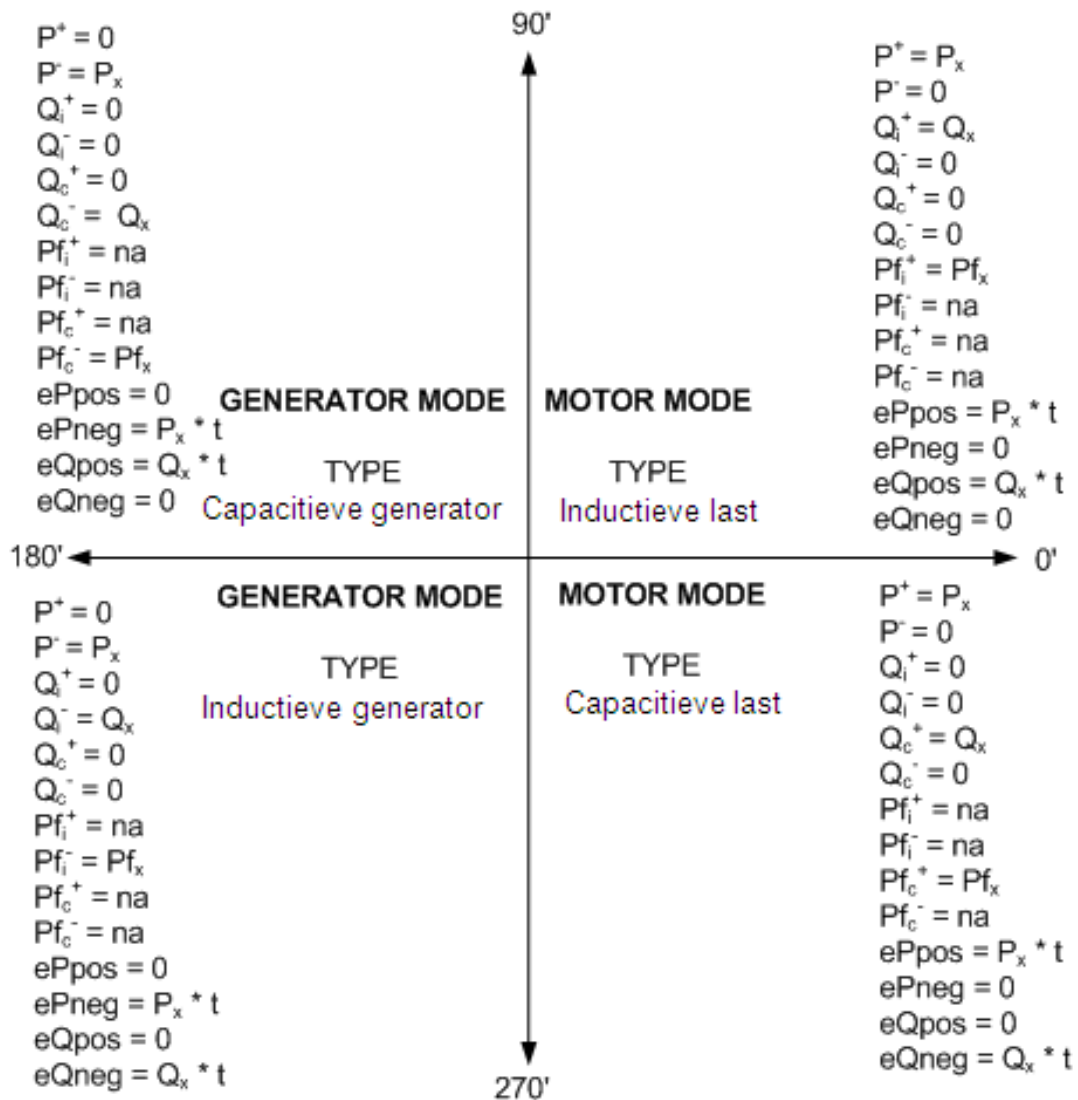


Fig. 8.2: Motor/generator en inductief/capacitief fase/polariteits diagram

### 8.5 Harmonischen

De berekening welke Fourier transformation (FFT) wordt genoemd, wordt gebruikt om AD geconverteerde signalen om te zetten in sinusvormige componenten. De volgende vergelijking omschrijft de relatie tussen ingangssignalen en de daarbij horende frequentie weergave.

De boven limiet van de som in de vergelijking ( $\infty$ ) is beperkt door de bemonstering frequentie. De hoogste harmonische frequentie is ongeveer gelijk aan de halve bemonstering frequentie

$$u(t) = c_{U0} + \sum_{n=0}^{\infty} c_{Un} \sin(n \cdot 2\pi f_1 t + \varphi_{Un})$$

$c_{U0}$  – DC component

$c_{Un}$  – amplitude van n - ordered spanning harmonischen

$\varphi_{Un}$  – fase wisseling van n – orderedspanningsharmonischen

$f_1$  – fundamental frequency

Fase spanning en stroom THD waarden en fase spanning en stroom individuele harmonische worden volgens de volgende formule berekend:

Fase spanning THD: 
$$\text{THD}_{U_x} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} h_n U_x^2}}{h_1 U_x} * 100 \text{ [%]},$$

Fase stroom THD: 
$$\text{THD}_{I_x} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} h_n I_x^2}}{h_1 I_x} * 100 \text{ [%]},$$

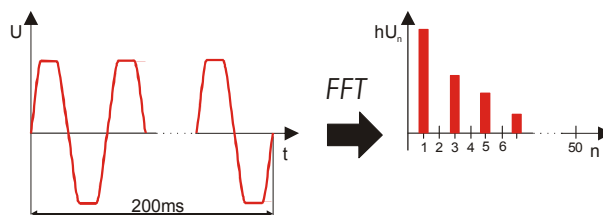
Fase spanning en stroom individuele harmonische worden weergegeven in absolute en percentages. Het percentage wordt berekend volgens de volgende formules:

Spanning individuele harmonische: 
$$Hn_{U_x} = \frac{h_n U_x}{h_1 U_x} * 100 \text{ [%]},$$

Stroom individuele harmonische: 
$$Hn_{I_x} = \frac{h_n I_x}{h_1 I_x} * 100 \text{ [%]},$$

$h_n$  – n - ordered harmonic (voltage or current)

Spanning harmonische en THD



Stroom harmonische en THD

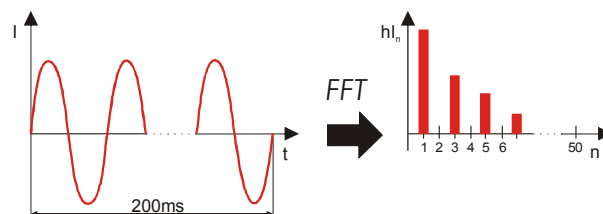


Fig. 8.3: Stroom en spanning harmonische

### 8.6 Fase diagram

Fase diagram (U-I) is bedoeld voor vector – fase weergave van spanningen en stromen betreffende het meetsysteem. Het wordt voornamelijk gebruikt voor het controleren van de juiste aansluiting van de meetkabels en stroomtangen.

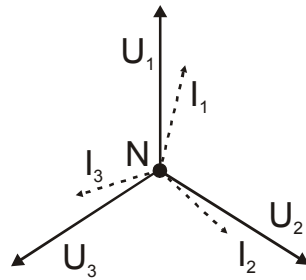


Fig. 8.4: 3 - fase diagram

Fase diagram (SYM) is bestemd voor de weergave van stroom en spanning onbalans (symmetrie) van het meetsysteem. Het is gedefinieerd met behulp van de methode van symmetrische componenten (nul, positieve en negatieve)

Voedingsspanning en stroom onbalans is gedefinieerd als de verhouding van de negatieve reeks component aan de positieve reeks component.

$$U_{sym} = \frac{|U -|}{|U +|} \cdot 100 \% = \frac{\text{negatieve reeks}}{\text{positieve reeks}} \cdot 100 \%$$

$$I_{sym} = \frac{|I -|}{|I +|} \cdot 100 \% = \frac{\text{negatieve reeks}}{\text{positieve reeks}} \cdot 100 \%$$

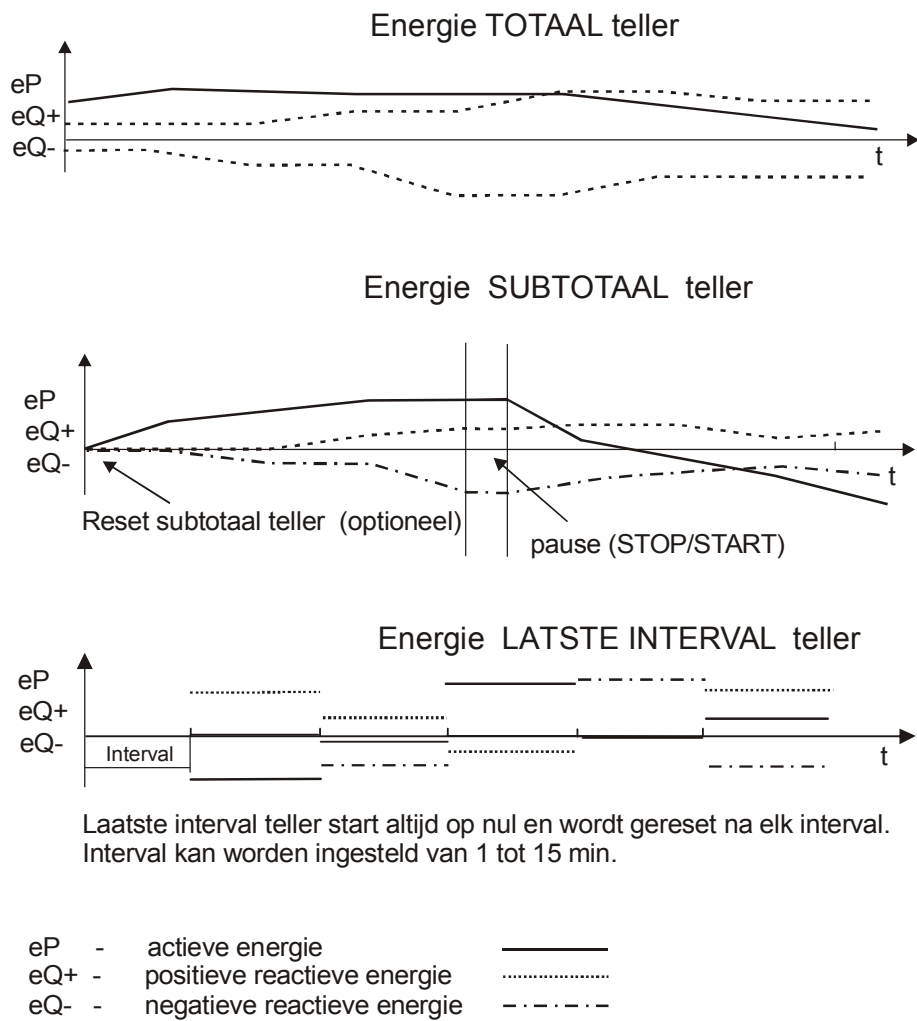
### 8.7 Energie

De energielogger omvat drie verschillende tellers voor actief en reactief energie. De totale teller is bedoeld voor het meten van energie over een bepaalde tijd. Wanneer de energieopname start, wordt de energie weergegeven door een teller. Deze kunnen gewist worden in het SETUP menu.

De subtotaal teller is bedoeld voor het meten van energie over korte tijdsperiodes. Deze kan worden gewist wanneer de meting start.

De laatste integratie periode (IP) teller meet het energie over een ingestelde interval, welke kan worden ingesteld van 1 tot 15 minuten. Deze wordt gereset aan het begin van een opname.

De opname kan worden onderbroken met de *STOP* toets en worden vervolgd met de *START* toets.



*Fig. 8.5: Tellers energiemetingen*

## **9 PowerManager PC Software**

Nieaf-Smitt PowerManager is een krachtige tool voor het downloaden, analyseren en printen van opgenomen dat verkregen uit de PHA 4400 en PQA 6600.

Middels een eenvoudige maar krachtige interface, helpt PowerManager de data te vinden waarnaar de gebruiker op zoek is, met daarnaast de mogelijkheid om eenvoudig een complexe analyse en data vergelijking te maken.

Voor meer informatie betreffende PowerManager PC software, verwijzen wij naar de handleiding welke geleverd wordt met de software.

## Bijlage I Technische specificaties<sup>1</sup>

# 10 Technische specificaties

### 10.1 Meetsysteem

Configuratie	3-fase, 3xl, 3xU input		
Verversingstijd	5120 Hz @ 50 Hz		
Standaard rekenwaarden (METER, SCOPE, LOGGER mode)	U,I,f	200 ms,	no gaps
	Harmonics	200 ms,	1.5/sec
	Vermogen	200 ms,	no gaps
	Energy	200 ms,	no gaps

### 10.2 Metingen

**Nb:** meetfouten veroorzaakt door externe spanning en stroomtransformatoren worden niet meegenomen in deze specificaties!

#### 10.2.1 Spanning

Ingangsspanning bereik: Lx-N 550 V<sub>RMS</sub> (enkelfase of 3 fase 4 draads)

Lx-Ly 952 V<sub>RMS</sub>

Ingangsimpedantie: Lx-N 3 MΩ, Lx-Ly 3 MΩ

TRMS, AC+DC, Lx-N, aansluiting

Meetbereik (indicatie)	Resolutie	Nauwkeurigheid	Crest factor
Bereik 1: 3.0 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 70.0 V <sub>RMS</sub>	0.1 V	±(1 % + 0.5 V)	1.4 min
Bereik 2: 5.0 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 130.0 V <sub>RMS</sub>		±(1 % + 0.8 V)	
Bereik 3: 10.0 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 300.0 V <sub>RMS</sub>		±(1 % + 1.5 V)	
Bereik 4: 20.0 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 550.0 V <sub>RMS</sub>		±(1 % + 2.5 V)	

TRMS, AC+DC, Lx-Ly connection

Meetbereik (indicatie)	Resolutie	Nauwkeurigheid	Crest factor
Bereik 1: 5.2 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 121.0 V <sub>RMS</sub>	0.1 V	±(2 % + 1.0 V)	1.4 min
Bereik 2: 8.6 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 225.0 V <sub>RMS</sub>		±(2 % + 1.6 V)	
Bereik 3: 17.3 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 519.0 V <sub>RMS</sub>		±(2 % + 3.0 V)	
Bereik 4: 34.6 (0.0) V <sub>RMS</sub> ÷ 952.0 V <sub>RMS</sub>		±(2 % + 5.0 V)	

#### 10.2.2 Stroom

Ingangsimpedantie : 1 MΩ

TRMS, AC+DC

Meetbereik (indicatie)	Resolutie	Nauwkeurigheid	Crest factor
Bereik 1: 4.0 (0.0) mV <sub>RMS</sub> ÷ 100 mV <sub>RMS</sub> (4 ÷ 100) A*	0.1 A	±(2 % + 0.3 A)	2.3 min
Bereik 2: 0.04 (0.00) V <sub>RMS</sub> ÷ 1 V <sub>RMS</sub> (40 ÷ 1000) A*		±(2 % + 3 A)	

- Met stroomtang A1033

<sup>1</sup> Afgeleide grootheden zoals vermogen en energie worden onafhankelijk van elkaar in het instrument of software berekend. Eigenschappen als deze maken het mogelijk om meer functionaliteit in de software toe te passen. Echter, vanwege de verschillen in algoritmen en numerieke precisie, kunnen de resultaten enigszins variëren, maar is altijd minder dan 1 LSB digit weergegeven in de PHA 4400.

10.2.3 Frequentie

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
45.00 Hz ÷ 66.00 Hz	10 mHz	±(0.5 % + 0.02 Hz)

10.2.4 Vermogen (W, VA, VAR)

Product van Urange, UinpK, Irange and IinpK	Meetbereik (W, VA, Var)	Resolutie (W, VA, Var)	Nauwkeurigheid *	Commentaar
7 ÷ 999	0.000 k ÷ 0.999 k	1	±(3 % + 3 dig)	4 kwadrant resultaten
1,000 ÷ 9,999	0.00 k ÷ 9.99 k	10		
10,000 ÷ 999,999	0.0 k ÷ 999.9 k	100		
1,000,000 ÷ 9,999,999	0.000 M ÷ 9.999 M	1 k		
10,000,000 ÷ 99,999,999	0.00 M ÷ 99.99 M	10 k		
100,000,000 ÷ 999,999,999	0.0 M ÷ 999.9 M	100 k		
1,000,000,000 ÷ 9,999,999,999	0.000 G ÷ 9.999 G	1 M		
10,000,000,000 ÷ 40,000,000,000	0.00 G ÷ 40.00 G	10 M		

\*Nauwkeurigheid waarden zijn geldig bij  $\cos \varphi \geq 0.40$ ,  $PF \geq 0.40$ ,  $I \geq 10 \% I_N$  en  $U \geq 10 \% U_N$ , andere aangegeven waarden moeten worden vermenigvuldigd met twee.

10.2.5 Power factor

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Commentaar
0.00 ÷ 0.39	0.01	±0.06	Vier kwadrant resultaten
0.40 ÷ 1.00	0.01	±0.03	Vier kwadrant resultaten

10.2.6 Cosinus  $\varphi$

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Commentaar
0.00 ÷ 0.39	0.01	±0.06	Vier kwadrant resultaten
0.40 ÷ 1.00	0.01	±0.03	Vier kwadrant resultaten



## Bijlage I Technische specificaties

### 10.2.7 Energie (Wh, VAh, VAh)

Product van Urage, UinpK, Irange and IinpK	Meetbereik (Wh, VAh, Varh)	Resolutie (Wh, VAh, Varh)	Nauwkeurigheid*	Commentaar
7 ÷ 999	0.000 k ÷ 40,000,000.000 k	1	±(3 % + 3 Wh)	Vier kwadrant resultaten
1,000 ÷ 9,999			±(3 % + 30 Wh)	
10,000 ÷ 999,999			±(3 % + 300 Wh)	
1,000,000 ÷ 9,999,999			±(3 % + 3 kWh)	
10,000,000 ÷ 99,999,999	0.000 k ÷ 40,000,000.000 k	1	±(3 % + 30 kWh)	Vier kwadrant resultaten
100,000,000 ÷ 999,999,999			±(3 % + 300 kWh)	
1,000,000,000 ÷ 9,999,999,999			±(3 % + 3 MWh)	
10,000,000,000 ÷ 40,000,000,000			±(3 % + 30 MWh)	

\* Nauwkeurigheds waarden zijn geldig bij  $\cos \varphi \geq 0.40$ ,  $PF \geq 0.40$ ,  $I \geq 10 \% I_N$  en  $U \geq 10 \% U_N$ , anders aangeven waarden moeten vermenigvuldigd worden met twee.

### 10.2.8 Harmonische Spanning

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
$U_M > 3 \% U_N$	0.1 %	5 % $U_M$ (3 % for DC)
$U_M < 3 \% U_N$	0.1 %	0.15 % $U_N$

$U_N$ : nominale spanning (TRMS)

$U_M$ : Gemeten harmonische spanning  $h_M$ : 1<sup>st</sup> ÷ 50<sup>th</sup>

### 10.2.9 Harmonische Stroom

Harmonische Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
$I_M > 3 \% I_N$	0.1 %	5 % $I_M$ (3 % for DC)
$I_M < 3 \% I_N$	0.1 %	0.15 % $I_N$

$I_N$ : nominaal bereik (TRMS)

$I_M$ : Harmonische stroom  $h_M$ : 1<sup>st</sup> ÷ 50<sup>th</sup>

### 10.2.10 Onbalans

		Onbalans bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
SymU	$U_+/U_-$	0.0 ÷ 5.0%	0.1 %	0.15%
SymI	$I_+/I_-$	0.0 ÷ 20%	0.1 %	1%

SymU: Spanning onbalans (%)

SymI: Stroom onbalans (%)

$U_+$ : positieve volgorde spanning

$U_-$ : negatieve volgorde spanning

$I_+$ : positieve volgorde stroom

$I_-$ : negatieve volgorde stroom

### 10.3 Loggen

#### 10.3.1 Spanning en stroom logger

Signalen:	Keuze tussen U1, U2, U3, I1, I2, I3
Interval:	Keuze tussen 1, 2, 5, 10, 15, 30 sec, 1, 2, 5, 10, 15, 30 min
Logger duur:	Afhankelijk van het interval (Berekende tijd wordt weergegeven)
Dataweergave:	Gemiddelde, min en max waarde van het interval
Nauwkeurigheid:	Zie §10.2.1 en 10.2.2

#### 10.3.2 Vermogens logger

Signalen:	Keuze L1, L2, L3, TOTAAL
Interval:	Keuze, (1, 2, 5, 10, 15, 30) sec, (1, 2, 5, 10, 15, 30) min
Logger duur:	Afhankelijk van het interval (Berekende tijd wordt weergegeven)
Dataweergave:	Gemiddelde, min en max van interval (voor alle kwadranten)
Nauwkeurigheid:	Zie §10.2.4

#### 10.3.3 Harmonische logger

Signalen:	Keuze tussen THDI1, THDI2, THDI3, THDU1, THDU2, THDU3 (of THDU12, THDU23, THDU31)
Interval:	Keuze tussen 1, 2, 5, 10, 15, 30 sec, 1, 2, 5, 10, 15, 30 min
Logger duur:	Afhankelijk van het interval (Berekende tijd wordt weergegeven)
Dataweergave:	Gemiddelde, min en max van interval (voor alle kwadranten)
Nauwkeurigheid:	Zie §10.2.8 en 10.2.9

### 10.4 Algemene specificaties

Omgevingstemperatuur	-10 °C ÷ +50 °C
Opslagtemperatuur	-20 °C ÷ +70 °C
Max. vochtigheid	95 % RH (0 °C ÷ 40 °C), niet condenserend
Vervuilingsgraad	2
Bescherming	Dubbel geïsoleerd
Overspanningscategorie	CAT III 600 V
Beschermingsgraad	IP 42
Afmetingen	(220 x 115 x 90) mm
Gewicht (excl. accessoires)	0.65 kg
Externe voeding	12 V, 1 A min
Maximaal verbruik	4,5W

### 10.5 Communicatie

#### 10.5.1 RS-232 serieel interface

Baud rate:	2400 baud ÷ 115200 baud
Aansluiting:	9 pin D-type

#### 10.5.2 USB interface

Baud rate:	2400 baud ÷ 921600 baud
Aansluiting:	Standaard USB Type B

### 10.6 Display

Display:	Grafisch LCD met achtergrondverlichting, 160 x 160 pixels.
----------	--

### 10.7 Intern geheugen

1 MB Flash

### 10.8 DC voeding

De interne 6 x 1.2V NiMh oplaadbare batterijen geven een werktijd tot 12 uur. De normale oplaadtijd is 16 uur. De oplaadtijd en functioneren zijn gebaseerd op batterijen met een capaciteit van 2100 mAh.

	<b>LET OP:</b> <b>Gebruik alleen de oplader geleverd door Nieaf-Smitt.</b>
---	---


	<b>LET OP:</b> <b>Ontkoppel de voedingsadapter indien u niet oplaadbare batterijen gebruikt.</b>
---	---

### 10.9 Onderhoud

#### 10.9.1 Batterijen

De PQA4400 bevat oplaadbare NiMh batterijen. Deze batterijen dienen alleen vervangen te worden door vergelijkbare batterijen van hetzelfde type zoals vermeld op het label in de tester of in deze handleiding. Wanneer het nodig is om batterijen te vervangen, dienen zij allemaal vervangen te worden. Zorg dat bij het plaatsen van de batterijen de polariteit juist is; onjuist geplaatste batterijen kunnen het apparaat beschadigen.

Er bestaan speciale milieu richtlijnen voor het vernietigen van batterijen. Breng deze naar een speciaal depot voor lege batterijen.

	<b>LET OP:</b> <b>Gebruik de onderstaande procedure bij het laden van nieuwe batterijen of batterijen welke lange tijd niet gebruikt zijn</b>
---	--


Onvoorspelbare chemische processen kunnen plaatsvinden gedurende het laden van nieuwe batterijen of batterijen welke langere tijd niet meer gebruikt zijn (meer dan 3 maanden). NiMh en NiCd batterijen kunnen worden aangetast (vaak het 'geheugeneffect' genoemd). Het apparaat kan hierdoor aanzienlijk korter functioneren.

Het wordt dan ook aangeraden:

- De batterijen volledig te laden
- De batterijen volledig te ontladen (door het instrument normaal te gebruiken zal dit vanzelf gebeuren).
- Het herhaaldelijk laden / ontladen voor minimaal 2 keer (vier maal wordt aanbevolen)

Wanneer er externe, intelligente batterijladers worden gebruikt, wordt het laadproces automatisch uitgevoerd.

Nadat deze procedure is uitgevoerd, zal de batterijspanning optimaal zijn. De gebruikerstijd van de batterijen is gelijk aan de specificaties.

	<b>LET OP:</b> De oplader in het instrument is een multilader. Dit betekent dat de batterijen met elkaar in serie staan gedurende opladen, zodat alle batterijen in een zelfde staat verkeren!
---	---

## Bijlage I Technische specificaties


Zodra er 1 batterij is van slechte kwaliteit (of een ander type) zal dit betekenen dat de gehele groep aangetast wordt en de gebruikerstijd verkort wordt. Het batterijcompartiment kan dan ook warm worden.

Indien er geen verbetering wordt gezien na diverse oplaad/ontlaad procedures, dient te worden vastgesteld wat de kwaliteit is van de batterijen (door spanning te vergelijken, controle in een externe lader etc.). Het is waarschijnlijk dat enkele batterijen niet meer voldoen aan de eisen.

De effecten zoals hierboven beschreven moeten niet verward worden met het minder worden van de batterijen na veelvuldig gebruik. Alle batterijen verliezen in de loop der tijd capaciteit. De mate van oplaadhoeveelheden en capaciteit hangt af van het batterijtype en wordt beschreven in de technische specificaties van producent.

### 10.9.2 Voeding

	<b>LET OP:</b> <b><i>Gebruik alleen de batterijlader welke geleverd wordt door de fabrikant!</i></b>
---	---

	<b>LET OP:</b> <b><i>Koppel de voeding los indien u niet-oplaadbare batterijen gebruikt.</i></b>
---	---


Wanneer de originele voedingskabel / lader gebruikt, is het instrument direct klaar voor gebruik nadat het is ingeschakeld. De batterijen worden direct geladen, de normale oplaadtijd bedraagt 4 uur.


De batterijen worden geladen wanneer de voedingskabel / lader aangesloten is op het instrument. Ingebouwde bescherming controleert de laadprocedure en garandeert maximale levensduur van de batterijen.

Wanneer het instrument 2 minuten zonder batterijen of voedingskabel is, zal de tijd en datum automatisch worden gereset.

### 10.9.3 Reinigen

Om het oppervlak van het instrument te reinigen, gebruikt u een licht vochtige schone doek met water of alcohol. Laat het instrument opdrogen voordat het weer in gebruik wordt genomen.

	<b>VOORZICHTIG:</b> <b><i>Gebruik geen vocht op basis van benzine of hydrocarbonaten</i></b>
---	---

	<b>VOORZICHTIG:</b> <b><i>Vermijd overmatig gebruik van vocht op het instrument</i></b>
---	--

### 10.9.4 Kalibratie

Om de juiste meting te garanderen is het essentieel dat het instrument met regelmaat wordt gekalibreerd. Wanneer het instrument dagelijks wordt gebruikt, kan een kalibratietermijn van 6 maanden worden aangeraden.

De normale kalibratietermijn bedraagt 1 jaar.

### 10.9.5 Service

Voor reparaties binnen en buiten de garantie kunt u contact opnemen met Nieaf-Smitt

Nieaf-Smitt B.V.  
Support afdeling  
Vrieslantlaan 6  
3526 AA Utrecht

T: 030 - 2850235 (Afdeling Reparatie/kalibratie)

F: 030 - 2898816

E (kalibratieafdeling): [RMA@nieaf-smitt.nl](mailto:RMA@nieaf-smitt.nl)

I: [www.nieaf-smitt.com](http://www.nieaf-smitt.com)

### 10.9.6 Harde Reset

Wanneer de *Esc* toets ingedrukt wordt wanneer het apparaat wordt gestart, zal het instrument niet opstarten. De batterijen dienen verwijderd en teruggeplaatst te worden. Hierna zal het instrument weer normaal starten.