

POWER QUALITY ANALYSER PLUS MI 2292



Handleiding
Code No. 20 750 701



Inhoud

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN	5
ALGEMEENHEDEN	5
Toegepast normen	5
DEEL I - ALGEMENE INFORMATIE.....	6
1. INLEIDING	6
2. BESCHRIJVING	7
2.1. FRONTPANEEL.....	7
2.2. CONNECTORPANEEL (ZIJKANT).....	8
2.3. ONDERKANT.....	9
2.4. Toebehoren	10
2.5. Toebehoren in optie	10
3. TECHNISCHE GEGEVENS.....	11
3.1. INGANGEN	11
3.2. UITGANGEN	12
3.3. VOEDING	13
3.4. BEREKENDE GROOTHEDEN	13
3.5. ALGEMENE GEGEVENS	14
3.6. ONDERHOUD	15
DEEL II - INTERNE WERKING	17
1. INLEIDING	17
2. MEETMETHODES	17
DEEL III - WERKING VAN DE PQA PLUS	19
1. ALGEMEEN	19
2. OFF	21
3. CONFIGURATIE	21
4. RECORDER (Data Logging)	40
4.1. START of STOP Data Logging.....	40
4.2. Controleren en veranderen van registratie- of configuratieparameters	41
4.3. Gemeenschappelijke data logging parameters	41
4.4. Perioderegistratie	43
4.5. Golfvormregistratie	43
4.6. Snelle registratie (fast logging)	44
4.7. Registratie van spanningsfenomen	44
4.8. EN 50160 registratie	44
5. ENERGIE	45
6. SPECTRUM	46
6.1. Harmonische analyse.....	46
6.2. Netsignalen en Interharmonische analyse.....	47
7. METER.....	49

8. SCOPE (Oscilloscoopfunctie)	49
9. Informatie over frequentie en overschrijding van bereik.....	50
DEEL IV - VERBINDING MET VOEDINGSSYSTEMEN	51
DEEL V - PC SOFTWARE	54
1. Inleiding	54
2. PARAMETERINSTELLING	55
3. ANALYSE VAN DE GEREgistREERDE GEGEVENS	59
3.1. SCHERMEN IN DE PERIODE-REGISTRATIEMODUS	61
3.2. SCHERMEN IN DE GOLFOFORM-REGISTRATIEMODUS	64
3.3. SNELLE REGISTRATIEMODUS	65
3.4. REGISTRATIEMODUS VOOR SPANNINGSFENOMENEN.....	65
3.5. EN 50160 REGISTRATIEMODUS	66
4. DIRECT LINK - SCOPE.....	68
VI - THEORIE VAN DE WERKING	70
1. GENERALITES.....	70
2. STATISTISCHE ANALYSE.....	70
3. PERIODE-ANALYSE	71
4. REGISTRATIE VAN SPANNINGSAFWIJKINGEN.....	79
5. REGISTRATIE VAN STROOMONDERBREKINGEN.....	81
6. GOLFOFORMEN	81
7. SNELLE REGISTRATIE	81
8. SPANNINGSFENOMENEN	82
9. FLIKKERINGEN	83
10. EN50160	84
11. GEBRUIK VAN HET GEHEUGEN.....	87
11.1. Geheugen voor Waveforms, Fast Logging en Transients	87
11.2. Geheugen voor EN 50160 en Periodics	87
11.3. Registratielengte	88
DEEL VII - GEGEVENSTRANSFER VIA MODEM	96
1. INLEIDING	96
2. MODEMS	96
3. CONFIGURATIE	97
4. VERBINDING VAN MODEM MET PC EN TOESTEL	101
5. MODEMS VERBINDEN EN LOSKOPPELEN	102
6. SMS BERICHTEN	102

POWER QUALITY ANALYSER PLUS MI 2292

De Power Quality Analyser Plus MI 2292 is een draagbaar multifunctioneel instrument voor het meten en analyseren van driefasige voedingssystemen.

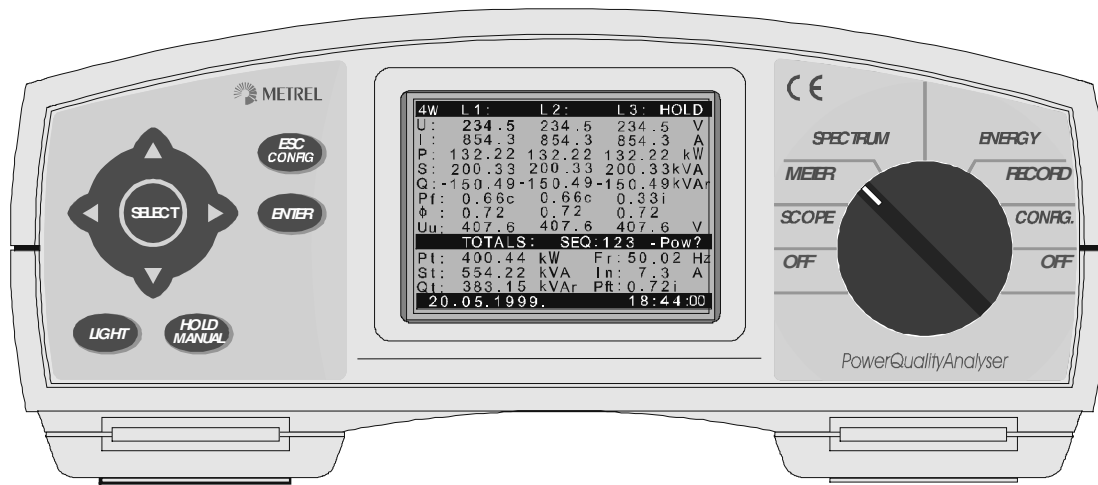


Fig. 1

Voornaamste kenmerken


- Eenvoudige real time monitoring, registratie en analyse van driefasige voedingssystemen
- Multifunctioneel:
 - True rms spanning
 - True rms stroom
 - Vermogen (Watt, VAr en VA)
 - Vermogenfactor
 - Energie
 - Power scope
 - Harmonische analyse
 - Statistische analyse
 - Flikkeringen
 - Spanningsafwijkingen
- In de registratiemodus worden de gemeten waarden voor latere analyse in het geheugen opgeslagen.
- Speciale methodes met diverse triggeropties voor het registreren van golfvormen.
- Speciale registratiemethodes voor het controleren van de kwaliteit van het voedingssysteem:
 - Periodes,
 - Golfvormen,
 - Kortstondige spanningsfenomenen,
 - Snelle registratie
 - EN 50160.
- Berekening van de maximum-, minimum- en gemiddelde waarden voor de geregistreerde grootheden met verschillende vooraf geformatteerde rapporten.
- Oscilloscoopmodus voor het weergeven van de golfvormen in werkelijke tijd en voor de analyse van de opgeslagen golfvorm.

- Analyse van de harmonische vervorming tot de 63^{ste} harmonische, zowel rechtstreeks als van de geregistreerde gegevens.
- Controle en analyse van de energie.
- Heroplaadbare batterijen.
- RS232 communicatiepoort voor aansluiting op een PC.
- Windows software voor gegevensanalyse en controle van het toestel.

VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

ALGEMEENHEDEN

Om de veiligheid van de gebruiker te verzekeren en het risico op beschadiging van de PQA tot een minimum te herleiden, dient men de volgende waarschuwingen in acht te nemen:

 **Het toestel werd zodanig ontworpen dat het optimale veiligheid biedt. Gebruikt men het echter op een manier die niet overeenstemt met de methode beschreven in deze handleiding, dan vergroot het gevaar voor verwondingen.**

 **Voer geen meting uit wanneer het toestel en/of de toebehoren beschadigd zijn.**

 **Het toestel bevat onderdelen die NIET door de gebruiker hersteld mogen worden. Laat onderhoud en ijking uitvoeren door een erkende verdeler.**

 **Neem alle gebruikelijke voorzorgen om een elektrische schok te voorkomen wanneer men met elektrische installaties werkt.**

 **Gebruik enkel de goedgekeurde toebehoren die verkrijgbaar zijn bij uw verdeler.**

TOEGEPASTE NORMEN

De PQA Plus MI 2292 werd ontwikkeld volgens de Europese normen inzake:

Veiligheid:

- EN 61010-1

Elektromagnetische compatibiliteit (ruis en immuniteit):

- EN 50081-1
- EN 61000-6-1

Metingen in overeenstemming met de Europese norm:

- EN 50160

DEEL I**ALGEMENE INFORMATIE****1. INLEIDING**

Deze handleiding verschaft informatie over de aansluiting, werking, programmering, gegevensanalyse en onderhoud van de Power Quality Analyser Plus (zie *Fig. 1*).

De handleiding is opgedeeld in zeven delen, waarvan elk deel een specifiek aspect van de Power Quality Analyser Plus behandelt.

Deel	Onderwerp
I	Algemene informatie
II	Interne werking
III	Bedieningshandleiding
IV	Verbinding met voedingssystemen
V	Software
VI	Theorie van de werking
VII	Datatransfer via modem

2. BESCHRIJVING

2.1. FRONTPANEEL

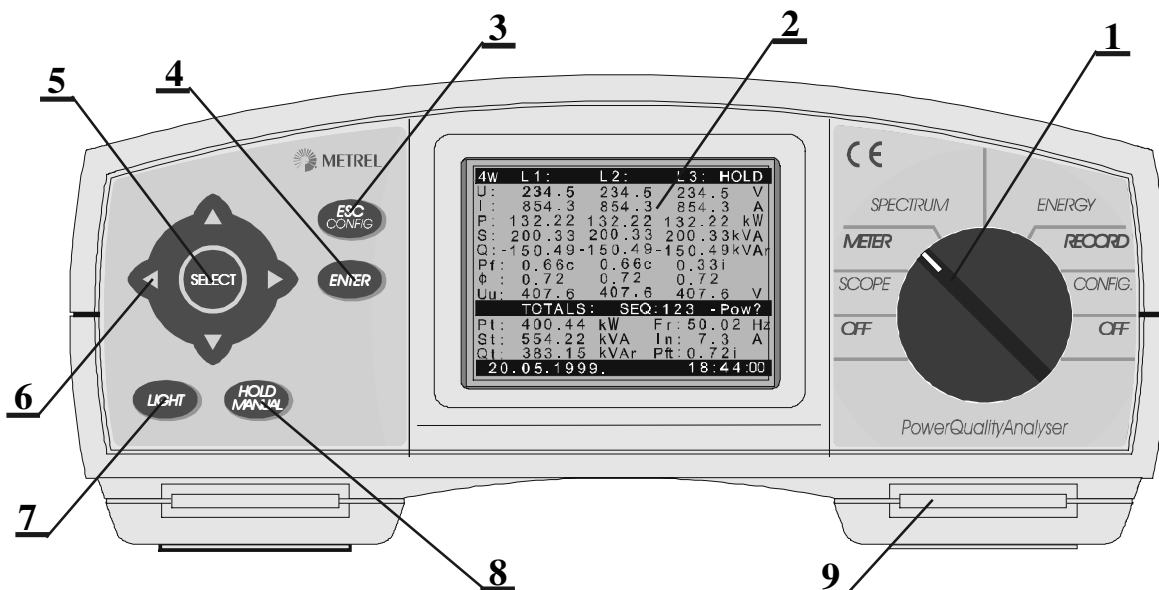


Fig. 2: Frontpaneel

1..... **Functieschakelaar:** keuze uit zeven menu's:

- **OFF** Uitschakelen
- **CONFIG** Configuratiemenu
- **RECORD** Menu voor registratie
- **ENERGY** Energiemeting
- **SPECTRUM** Menu voor harmonische analyses
- **METER** Basismetingen van vermogen, stroom & spanning
- **SCOPE** Weergave & controle van de golfvormen

2..... **LCD** Grafische uitlezing met LED-verlichting, 160x116 pixels.

3..... **ESC/CONFIG key** Om een willekeurige procedure te verlaten of om het configuratiemenu te openen.

4..... **ENTER key** Om nieuwe instellingen te bevestigen, de registratieprocedure opstarten.

5..... **SELECT key** Om de geselecteerde signalen te activeren.

6..... **ARROW keys** Pijltjestoetsen om de cursor te verplaatsen en parameters te selecteren

7..... **LIGHT key** Verlichtingstoets ON/OFF (dooft automatisch na ± 30 sec. non-activiteit)

LIGHT + \uparrow Om het contrast van het uitleesscherm te verhogen

LIGHT + \downarrow Om het contrast van het uitleesscherm te verminderen

8..... **HOLD/MANUAL key** Om de uitlezing tijdelijk te bevriezen en/of manueel te triggeren (enkel in de SCOPE-, METER- en SPECTRUM-functies).

9..... **BELT slot** Gleuf voor bevestiging van de draagriem

2.2. CONNECTORPANEEL (zijkant)

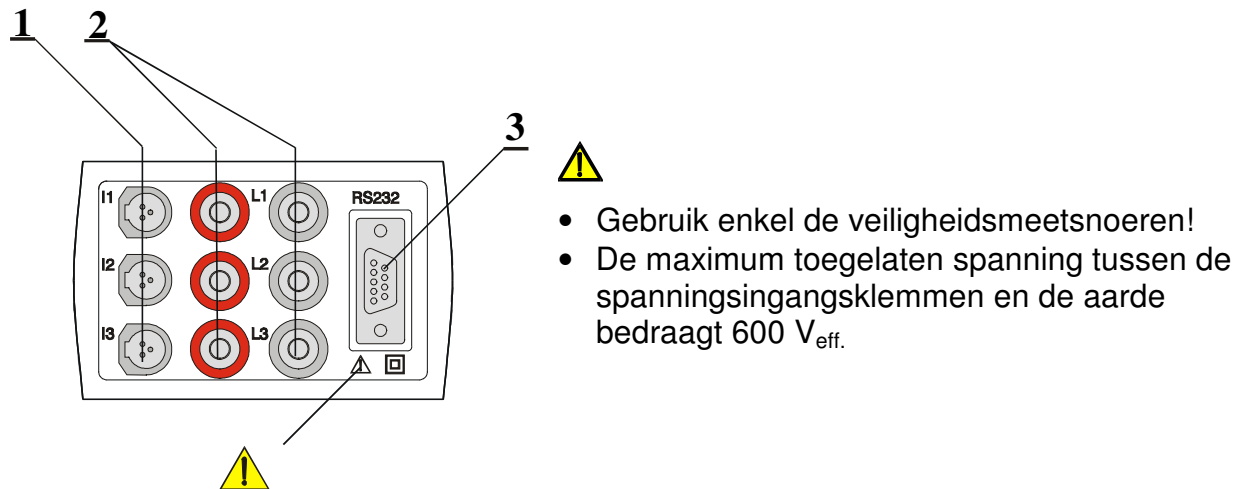


Fig. 3: Connectorpaneel

- 1 Ingangsklemmen (I₁, I₂, I₃) voor stroomtangen/stroomtransformators
 2 Spanningsingangsklemmen (L₁, L₂, L₃)
 3 RS 232 verbinding (voor aansluiting van de Power Quality Analyser Plus op een PC)

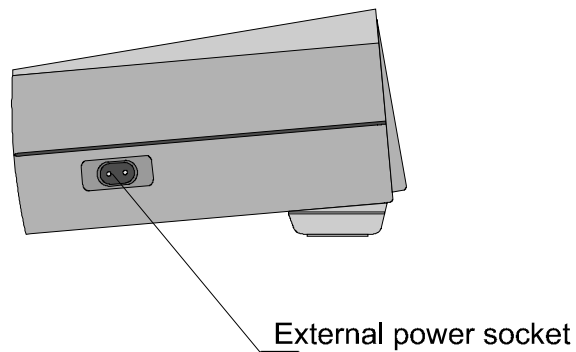


Fig. 4: Externe stroomaansluiting

2.3. ONDERKANT

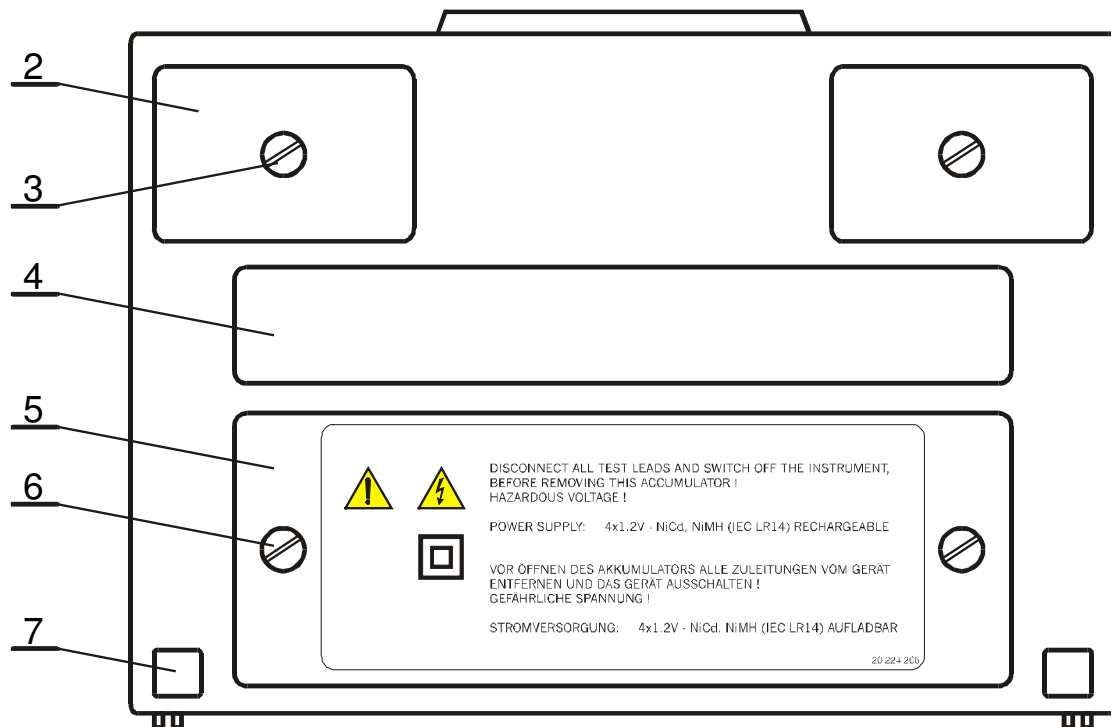


Fig. 5: Onderkant

- 2 *Plastieken plaatje (om de nylon draagriem aan het toestel vast te maken). Onder dit plaatje is een schroef bevestigd die losgemaakt moet worden om het toestel te openen voor herstelling of ijking.*

⚠ Het toestel bevat componenten die niet door de gebruiker zelf mogen vervangen worden. ⚠

Herstellingen en ijkingen mogen enkel door een erkende dealer uitgevoerd worden !

- 3 *Schroef (maak deze los om de draagriem te verwijderen of om het toestel te openen)*
- 4 *Etiket met aanduiding van de meetbereiken.*
- 5 *Deksel van het batterij-/zekeringcompartiment*
- 6 *Verzonken schroef (maak deze los om de batterijen of de zekering te vervangen)*
- 7 *Rubberen voetje*

2.4. Toebehoren

- Stroomtangen 1000 A / 1V, type A1033 (3 st.)
- Stroomtransformator (optie)
- Spanningsmeetkabels (6 st.)
- Krokodillenklemmen (4 st.)
- Meetpunten (3 st.)
- Voedingskabel
- RS 232 kabel
- Draagtas
- Handleiding
- Controlegegevens
- Waarborgcertificaat
- Analyse- en controlesoftware

2.5. Toebehoren in optie

Zie inlegblad.


3. TECHNISCHE GEGEVENS

Onderstaande technische gegevens duiden de normen of limieten aan waarbinnen het toestel werd ontworpen en getest.

3.1. INGANGEN

3.1.1. AC SPANNING

Het toestel is voorzien van een driefasige AC spanningsingang (3 differentiële ingangen, $L_1 - N_1$, $L_2 - N_2$, $L_3 - N_3$). De spanning kan rechtstreeks aangesloten worden. Er zijn geen interne zekeringen in de spanningsingangen voorzien.

- Overspanningscategorie  **CAT III 600 V**
- Ingangsspanningsbereik:
 - 10 - 550 V_{rms} (0.02 U_n - U_n)
- Maximum toegelaten overbelasting
 - 600 V_{rms}
- Resolutie: 0.1 V
- Nauwkeurigheid: $\pm 0.5 \%$ van de uitlezing ± 2 digits
- Max. piekfactor: 1.4
- Frequentiebereik: 43 – 68 Hz grondfrequentie
- Basisintegratieperiode van de effectieve waarde (rms): 10 ms (1/2 van een signaalcyclus)

3.1.2. AC STROOM

Het toestel is voorzien van drie AC stroomingangen die geschikt zijn voor stroomtangen of andere **stroomsensors met spanningsuitgang**.

- Ingangsstroom (-spanning):
 - 0.02 - 1 V_{rms} (0.02 I_n - I_n)
 - Gelijk aan 20 – 1000 Amp voor een standaardstroomtang (verhouding: 1000 A / 1 V).
- Resolutie: 0.3 mV (0.3 Amp voor een standaardstroomtang (verhouding: 1000 A / 1 V.))
- Nauwkeurigheid: $\pm 0.5 \%$ van de uitlezing ± 6 digits plus de nauwkeurigheid van de stroomtang
- Piekfactor: 2.5
- Maximum toegelaten overbelasting: 150 % I_n (sinusoïdale stroom)
- Maximum-ingangsspanning:
 - 1 V_{rms}
- Basisintegratieperiode van de effectieve waarde (rms): 10ms (1/2 van een signaalcyclus)



Gebruik stroomtangen en/of stroomtransformatoren met dubbele isolatie van categorie III 600V minimum

3.1.3. Fasehoek

Houd rekening met de gegevens betreffende de fasehoek van de gebruikte stroomtransformator.

3.1.4. REFERENTIEVOORWAARDEN

AC spanning voor vermogenmetingen:	$0.02 U_n - U_n$
AC stroom:	$0.02 I_n - I_n$
Vermogenfactor:	vier kwadranten (1.00 cap - 0.00 - 1.00 ind)
Frequentie:	45 - 65 Hz
Golfvorm:	Sinusvormige AC spanning en stroom
Vervormingsfactor:	< 2 %
Hulpvoeding:	$230 V \pm 10 \%$
Omgevingstemperatuur:	$23 ^\circ C \pm 3 ^\circ C$
Vochtigheid:	$60 \% \pm 15 \%$

3.1.5. HARDWARE-GEGEVENS

A/D conversie: 14 bits met 128 samples per kanaal per periode (43 - 68 Hz).

3.2. UITGANGEN

3.2.1. Communicatie

Communicatietype	RS 232 interface, volledig optisch geïsoleerd
Snelheid:	2400 – 57.600 baud
Connector:	type D, 9 pinnen

3.2.2. Uitleesscher

Scherf: LCD met LED-verlichting, resolutie 160 x 116 punten

3.2.3. PERMANENT GEHEUGEN

2048 Kbytes SRAM met batterij als hulpvoeding.

3.3. VOEDING

3.3.1. AC voeding

Werkingsbereik:	230 V AC + 10 % - 20 %, CAT III, 45 - 65 Hz, 8 VA Zekering: F2 T 100mA (250V in het batterijcompartiment)
Optie op aanvraag:	115 V AC + 10 % - 20 %, CAT III, 45 - 65 Hz, 8 VA Zekering: F2 T 200 mA 250 V

3.3.2. DC voeding

4 oplaadbare NiCd of NiMh batterijen van 1.2 V, IEC LR14 met een capaciteit van maximum 5 uren.
Ingebouwde batterijlader, oplaadtijd: 10 uren
Zekering: F1 T 630 mA (250 V in het batterijcompartiment)

3.4. BEREKENDE GROOTHEDEN

3.4.1. Scope

Opties:	Golfvormen van paren (L1: U1 en I1; L2: U2 en I2; L3: U3 en I3); U123, et I123
Bereik:	Automatisch / manueel
Golfvorm:	150 (H) x 90 (V) punten

3.4.2. Meter

Uitlezing	Grootheden met betrekking tot de geselecteerde meetverbindingen per fase, t.t.z.: de gemeten spanning (U), stroom (I), en het berekende actieve vermogen (P), het schijnbare vermogen (S), het reactieve vermogen (Q), de vermogenfactor (Pf) met zijn karakteristiek (c, I, geen), $\cos\phi$ tussen U en I, en de berekende Lijn-Lijn-spanning; Grootheden voor een volledig driefasig systeem, t.t.z. het berekende actieve vermogen (Pt), het schijnbare vermogen (St), het reactieve vermogen (Qt), de vermogenfactor (Pft), de nulgeleiderstroom (In); Frequentie van het geselecteerde synchronisatiekanaal
Basisnauwkeurigheid voor P, Q, S:	± 1 % van de uitlezing
Resolutie voor P, Q, S:	0.01 van de weergegeven waarde

3.4.3. Spectrum

Het instrument berekent harmonischen op signalen die gesampled werden met een A/D convertor.

Registratie-interval	160ms (8 cycli)
Spectrum-berekeningsbereik	DC – 63 ^{ste}
Spectrum-weergavebereik	DC – 25 ^{ste}
Weergegeven items voor de geselecteerde harmonische	Volgorde, relatieve en absolute waarde

Bereik	Foutlimieten		Resolutie
I_r, U_r	THD	HD	op LCD en PC
2 ... 100 %	$0.2 \% \times U_r/U (I_r/I)$	$0.2 \% \times U_r/U (I_r/I)$	0.1 %

Opm.:	THD	<i>Totale harmonische vervorming</i>
	HD	<i>Harmonische vervorming</i>
	U_r	U_{bereik}
	I_r	I_{bereik}

3.4.4. Energy

Uitlezing: Grootheden afkomstig van de integratie van het berekende vermogen als:

- gecumuleerde waarden (TOTAAL);
- gedeeltelijk gecumuleerde waarden (te resetten op aanvraag) (SUBTOTAAL);
- waarden met betrekking tot de laatste integratieperiode (LAST IP).

De grootheden zijn: de actieve energie (EP), de capacitieve energie (EQC), de inductieve energie (EQI).

Basisnauwkeurigheid:

$\pm 1 \%$ van de uitlezing

Resolutie:

0.1 van de weergegeven waarde

3.4.5. Recordermetingen

Zie Deel III 3.2 Recorder set-up voor meer details over de mogelijkheden en bereiken van het geselecteerde registratietype.


3.5. ALGEMENE GEGEVENS


Werkings temperatuur:	- 10 °C ... + 45 °C
Opbergtemperatuur:	- 20 ... 70 °C
Max. vochtigheid:	85 % RV (0 ÷ 40 °C)
Vervuilingindex:	2
Beveiligingsclassificatie:	dubbele isolatie

Overspanningscategorie:	Spanningsingangen: CAT III 600 V AC voeding CAT III 300 V
Beveiligingsindex:	IP 44
Afmetingen:	265 x 110 x 18.5 mm ³
Gewicht (zonder toebehoren):	2 kg

3.6. ONDERHOUD

3.6.1. Batterijen

 Het toestel bevat herlaadbare NiCd of NiMh batterijen. Vervang ze NIET door alkalische batterijen. Gebruik enkel batterijen van hetzelfde type, zoals vermeld op het etiket op het batterijcompartiment of in de handleiding.

 Het toestel bevat gevaarlijke spanningen. Maak alle meetsnoeren los, verwijder de voedingskabel en schakel het toestel uit alvorens het deksel van het batterijcompartiment weg te nemen.

De VIER BATTERIJEN moeten steeds GELIJKTIJDIG VERVANGEN worden. Let op de polariteit; een verkeerde polariteit kan de batterijen en/of het toestel beschadigen. In geval van speciale milieureglementeringen, dienen deze uiteraard strikt opgevolgd te worden.

 Als de zekering (F1) defect is, moet deze vervangen worden door een zelfde type zoals vermeld op het etiket.

3.6.2. Reinigen

Voor het schoonmaken van het toestel een zacht doek gebruiken en lichtjes bevochtigen met zeepwater of alcohol. Laat het toestel aan de lucht drogen alvorens het te gebruiken.

- **Gebruik geen vloeistoffen op basis van petroleum of hydrocarbonaat !**
- **Mors geen detergent op het toestel!**

3.6.3. Periodieke ijking

Om een correcte meting te verzekeren is het van belang dat het toestel op geregelde tijdstippen geijkt wordt. Als men het dagelijks gebruikt, wordt een ijking om de zes maanden aanbevolen. In andere gevallen volstaat een jaarlijkse ijking.

3.6.4. Herstelling

Voor herstellingen onder waarborg, gelieve uw verdeler te contacteren.

C.C.I. n.v.

Louiza-Marialei 8, b. 5

B-2018 ANTWERPEN (België)

Tel.: 03.232.78.64

Fax: 03.231.98.24

E-mail: info@ccinv.be

URL: www.ccinv.be

<p>Het toestel bevat componenten die niet door de gebruiker zelf mogen vervangen worden. Herstellingen en ijkingen mogen enkel door een erkende verdeler uitgevoerd worden !</p>

DEEL II

INTERNE WERKING

1. INLEIDING

Dit deel bevat technische informatie betreffende de interne werking van de PQA, inclusief de beschrijving van de meetmethodes en registratieprincipes.

2. MEETMETHODES

De meetmethodes zijn gebaseerd op de digitale sampling van de ingangssignalen. Elke ingang (3 voor spanning en 3 voor stroom) wordt 128 maal gesampled in elke ingangscyclus. De duur van deze ingangscyclus hangt af van de frequentie aan de synchronisatie-ingang (één van de 3 spanningsingangen of een stroomingang). Bij 50Hz bedraagt de periode van de ingangscyclus 20ms.

De basiswaarden worden berekend op het einde van elke sampleperiode en de resultaten kunnen ofwel weergegeven worden op het scherm, ofwel geregistreerd.

De FFT-resultaten worden slechts berekend elke 8^{ste} ingangscyclus (om de 160ms@50Hz).

Volgende vergelijkingen worden gebruikt om de opgegeven grootheden te berekenen.

Basisberekeningen

Parameter	Vergelijking voor berekening	Eenheid	Formule nr
Fasespanning	$U_x = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} u_{x_i}^2}$	V	[1]
Fasestroom	$I_x = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} i_{x_i}^2}$	A	[2]
Actief fasevermogen	$P_x = \frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} u_{x_i} * i_{x_i}$	W	[3]
Spanning fase tot fase	$U_{xy} = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} (u_{x_i} - u_{y_i})^2}$	V	[4]
Nulgeleiderstroom	$I_0 = \sqrt{\frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} (i_{1i} + i_{2i} + i_{3i})^2}$	A	[5]

Bijkomende berekening (gebruikmakend van de basiswaarden)

Parameter	Vergelijking voor berekening	Eenheid	Formule nr
Schijnbaar vermogen van de fase	$S_x = U_x * I_x$	VA	[6]
Reactief vermogen van de fase	$Q_x = \sqrt{S_x^2 - P_x^2}$	Var	[7]
Vermogenfactor van de fase	$PF_x = \frac{P_x}{S_x}$		[8]
Piekfactor van de fasespanning	$Q_{x_{cr}} = \frac{U_{x_{max}}}{U_x} * 100$		[18]
Piekfactor van de fasestroom	$I_{x_{cr}} = \frac{I_{x_{max}}}{I_x} * 100$		[19]

Bijkomende berekening (via FFT transformatie)

Fasehoek spanning-stroom	$\phi = \phi_i - \phi_u$ ϕ_i, ϕ_u berekend via FFT VI hoek voor grondcomponent		[9]
Fasespanning THD	$thd_{U_x} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} h n_{U_x}^2}}{h 1_{U_x}} * 100$	%	[10]
Fasestroom THD	$thd_{I_x} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{63} h n_{I_x}^2}}{h 1_{I_x}} * 100$	%	[11]
Fasespanning individuele harmonischen	$Hn_{U_x} = \frac{h n_{U_x}}{h 1_{U_x}} * 100$	%	[12]
Fasestroom individuele harmonischen	$Hn_{I_x} = \frac{h n_{I_x}}{h 1_{I_x}} * 100$	%	[13]

Totale waarden

Totaal actief vermogen	$P_t = P_1 + P_2 + P_3$	W	[14]
Totaal reactief vermogen	$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3$	VAr	[15]
Totaal schijnbaar vermogen	$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2}$	VA	[16]
Totale vermogenfactor	$Pf_t = \frac{P_t}{S_t}$		[17]

In een driefasig systeem met een normale driedraadsverbinding, zijn onderstaande waarden niet beschikbaar om weergegeven of geregistreerd te worden:

- de stroom van de nulgeleider
- de fasehoek spanning-stroom
- de vermogenfactor per fase

Flicker-metingen: overeenkomstig de IEC / EN 61000-4-15 norm.

DEEL III

BEDIENINGSHANDLEIDING

1. ALGEMEEN

In dit deel wordt de werkings- en programmeringsprocedure beschreven.

Het frontpaneel bestaat uit een LCD-scherm, een klavier en een draaischakelaar. De gemeten gegevens en de actuele status worden op het scherm weergegeven.

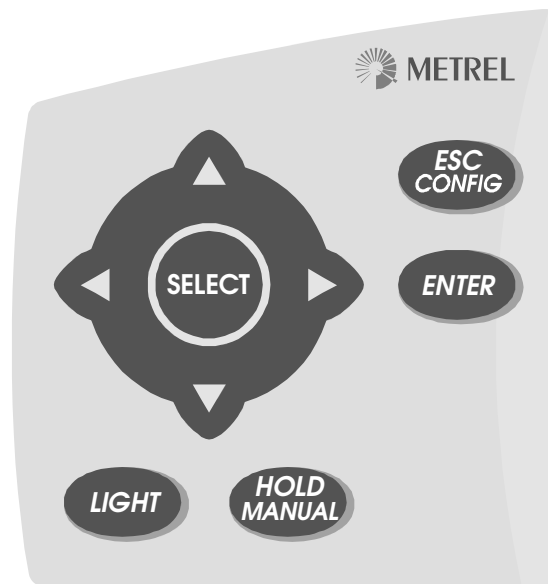


Fig. 6: Klavier

ESC / CONFIG	Om toegang te krijgen tot het configuratiemenu in alle posities van de draaischakelaar <i>en</i> om een willekeurige procedure te verlaten
ENTER	Om nieuwe instellingen te bevestigen, om de registratieprocedure op te starten
SELECT	Om de geselecteerde signalen te activeren
ARROW	Verplaatsen van cursor en selecteren van parameters
LIGHT	Aan/uit-toets voor LCD-verlichting <i>De verlichting dooft automatische 30 seconden na de laatste verrichting</i>
LIGHT + UP	Om het contrast van het uitleesscherm te verhogen
LIGHT + DOWN	Om het contrast van het uitleesscherm te verminderen
HOLD / MANUAL	Voor het behoud van de gegevens in de SCOPE-, METER- en SPECTRUM-functies <i>en</i> voor manuele triggering in de registratiemodi

De draaischakelaar biedt een keuze tussen de volgende mogelijkheden:

OFF	Om uit te schakelen
CONFIG.	Configuratiemenu
RECORD	Data Logging (Registratie) menu's (periodes, golfvormen, snelle registratie, spanningsfenomenen, EN 50160)
ENERGY	Energiemeting
SPECTRUM	Menu voor analyse van harmonischen
METER	Basismetingen vermogen, stroom en spanning
SCOPE	Weergave & controle van de golfvormen

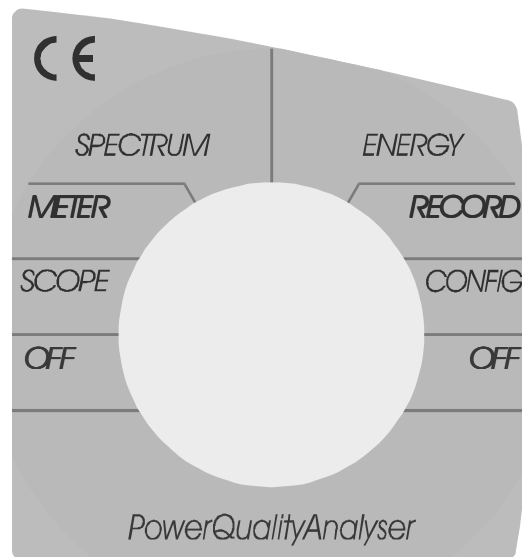


Fig. 7: Functies van de draaischakelaar

De voornaamste functie van dit toestel is het registreren van verscheidene parameters op voedingssystemen. De registratiefuncties worden rechts van de draaischakelaar geselecteerd.

Registratie-modus	OFF	Alle instellingen worden bewaard <i>Waarschuwing tijdens het registratieproces</i>
	CONFIG.	Algemene configuratie <i>Submenu's die specifieke functies omvatten</i>
	RECORD	Registratie en controle van gegevens (periodes, golfvormen, snelle registratie, spanningsfenomenen, EN 50160).
	ENERGY	Cumulatief register van de totalen en subtotaal (energietellers).

Het toestel kan eveneens gebruikt worden voor real-time-meting; deze functie selecteert men links van de draaischakelaar. Deze functies staan los van de registratiestatus.

Real-time-metingen	SPECTRUM	Harmonische analyses
	METER	Basismetingen op driefasige systemen
	SCOPE	Oscilloscoopweergave van de gemeten golfvormen
	OFF	Alle instellingen worden bewaard. <i>Waarschuwing tijdens het registratieproces</i>

2. OFF

Als men **OFF** selecteert, schakelt het toestel na 2 seconden uit. Alle actuele instellingen en geprogrammeerde parameters worden gedurende deze periode in een permanent geheugen bewaard. Als de uitschakeling optreedt terwijl het toestel geprogrammeerd is om te registreren, wordt dit beschouwd als een STROOMPANNE en wordt de datum & het uur van de onderbreking bewaard. Dit geldt ook ingeval de PQA losraakt van zijn voeding tijdens het registreren.

3. CONFIGURATIE

Men kiest het configuratiemenu door de draaischakelaar op CONFIG. te plaatsen of door de ESC / CONFIG toets in te drukken.

Gebruik dit menu om alle parameters te programmeren voor registratie en real-time-meting.

Vanuit dit hoofdscherm heeft men toegang tot verscheidene configuratie-submenu's via dewelke de parameters, de meetvoorwaarden en de instellingen kunnen gewijzigd worden.

Informatie zoals typenummer, softwareversie, serienummer en batterijstatus worden enkel weergegeven wanneer de draaischakelaar is ingesteld op CONFIG.

Het symbool "**EXTR**" wordt weergegeven indien de PQA via het net gevoed wordt; het symbool "**BATT**" met een balkgrafiek duidt aan dat de PQA via batterijen gevoed wordt; de batterijstatus wordt eveneens aangeduid.

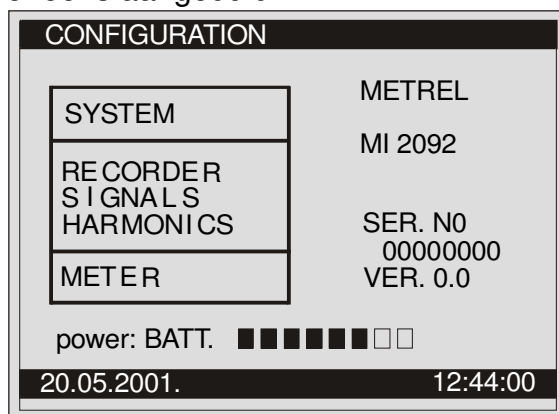


Fig. 8: Hoofdconfiguratiemenu

Het hoofdmenu **CONFIG** bestaat uit vijf functies. Gebruik de pijltjestoetsen ↑ en ↓ om de geschikte functie aan te duiden en druk dan op **ENTER** om de functie te selecteren. De **HOLD** toets is niet werkzaam in dit menu.

Opm.: De waarschuwing '**CONFIG.ERROR**' wordt weergegeven bij verkeerde

parametersselectie.

ESC – verwijdt de waarschuwing en sluit het menu zonder wijzigingen.

Enter – wist de waarschuwing en resets het geopende menu tot de meest recent opgeslagen gegevens.

3.1. “SYSTEM” submenu

Via dit submenu kan men het paswoord, de baudsnelheid van de seriële poort, datum & uur, evenals de taal programmeren. Via dit menu kan men het toestel opnieuw instellen zoals in de fabriek of het geheugen wissen.

ENABLE PASSW.	na activering van het	CHANGE PASSW.
SER. PORT RATE	paswoord →	
DATE/TIME		
LANGUAGE		
SYSTEM REINIT.		
CLR.REC.MEM.		

Gebruik de pijltjestoetsen ↑ en ↓ om het gewenste menu te selecteren en druk daarna op **ENTER**.

ENABLE PASSW. Om het paswoord te activeren, als beveiliging tegen niet toegelaten wijzigingen.

CHANGE PASSW. Druk op **Enter** voor een nieuwe 4-toetsencombinatie en herhaal de combinatie om te bevestigen.
Druk op **SELECT** om het paswoord te devalideren.

Opm.:

De LCD-toets is geen geldige toets voor het paswoord

SER. PORT RATE Programmeer de baudsnelheid voor de seriële communicatiepoort d.m.v. de **SELECT**-toets (van 2.400 tot 57.600 baud)

DATE / TIME Gebruik de pijltjestoetsen ← en → voor het selecteren van datum- en uurvelden, en de pijltjes ↑ en ↓ voor het instellen van datum en uur.
Enkel geldige waarden worden aanvaard.
Druk op **ENTER** om de instellingen te bevestigen of op **ESC** om gelijk welke wijziging te annuleren.

LANGUAGE Om de geschikte taal te selecteren.

SYSTEM REINIT Voor het wissen van alle instellingen en voor het programmeren van de standaardwaarden, zoals hierna.

- Recording mode PERIODICS
- Recorder START / STOP MANUAL
- Statistic ON
- Periodic ON
- Anomalies ON, fixed

• Main IP	1 min
• Power sub IP	1 per(iod)
• Nominal voltage	230 V
• Up/Down limits	10 %
• Buffer mode	linear
• Selected channels	none
• Selected harmonic	none
• Voltage multiplier(K)	1
• Current range	1000 A
• Connection	4w
• Sync. frequency	50 Hz
• Sync. input	AUTO
• Serial port rate	57600

CLR.REC.MEM Voor het wissen van alle opgeslagen bestanden.

Andere geactiveerde functies na het instellen van de standaardwaarden

a) Harmonischen

Line	L1, L2 L3
thd	thdU
U (ordre)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25
I (ordre)	geen

b) (Recorder) signalen

Line L1	U
Line L2	U
Line L3	U
T (driefasige systeem)	Freq, Uu

c) Recordercondities

Recorder mode	PERIODICS
Start	MANUAL
Stop	MANUAL
Statistics	ON
Periodic	ON
Anomaly window	Fixed
Main integration period	1 min
Power sub integration period	1 per
Nominal voltage	230 V
Upper limit	10 %, 253 V
Lower Limit	10 %, 207 V
Buffer mode	linear

d) Standaardinstellingen voor EN 50160 registratiemodus

Recorder mode	EN 50160
---------------	----------

Start	MANUAL
Stop	MANUAL
Flickers	ON
Periodic	ON
Anomaly window	Fixed
Main integration period	10 min
Power sub integration period	---- (niet gedefineerd)
Nominal voltage	230 V
Upper limit	10 %, 253 V
Lower Limit	10 %, 207 V
Buffer mode	linear

De geselecteerde signalen en harmonischen zijn dezelfde als hiervoor (zie a) en b).

3.1.1. PASWOORDEN

Alle programmeerfuncties en recorderinstellingen (inclusief starten en stoppen van data logging) zijn beveiligd door een paswoord. Zonder het paswoord zijn de programmeerbare parameters en functies enkel consulteerbaar om te lezen. In alle submenu's voor configuratie kan men het paswoord ingeven door op één van de edit-toetsen (↑, ↓, ←, →, **SELECT**, **ENTER**) te drukken. Daarna moet het paswoord ingevoerd worden alvorens men toegang krijgt tot het geselecteerde menu.



Het paswoord wordt automatisch 5 minuten na de laatste bewerking gewist.

Opm.: *Het toestel wacht 5 seconden om het paswoord in te voeren en sluit dan het dialoogvenster met een kort geluidssignaal en een flikkerende paswoordfoutboodschap.*

3.2. RECORDER (Data Logging) set-up submenu

Gebruik dit submenu voor het instellen van de Data Logging modus, de parameters en de START/STOP condities voor registratie.

Opm.: *Het starten of stoppen van de data logging kan enkel gebeuren vanuit het **RECORD** hoofdmenu (met de draaischakelaar in RECORD-positie).*

Tabel 3.1. bevat een samenvatting van de parameters van alle registratiemodi.

Opm.: *Bij verandering van registratiemodus, biedt de PQA de mogelijkheid om de parameters van de geselecteerde modus te resetten in standaardwaarden. Parameters kunnen niet veranderd worden tijdens de registratieprocedure.*



RECORDER: conditions

rec.mode: PERIODICS
start 22.05.2001. 14:25
stop MANUAL
stat. ON
per. ON
anom. window FIXED
main. integ. per.: 1 min
power sub. i.p. : 1 per
nominal voltage : 230.0 V
upper limit : 10% 253.0 V
lower limit : 10% 207.0 V
buffer mode : circular

20.05.2001. 12:44:00

⇒ Om de registratiemodus te veranderen, selecteer de “line rec.” modus met de pijltjestoetsen ↑ of ↓ en verander de modus door op SELECT te drukken.

Fig. 9: Voorbeeld van Recorder set-up

Druk op **ENTER** om de nieuwe instellingen te bevestigen of op **ESC** om te annuleren.
Het starten en stoppen van de Data Logging wordt uitgevoerd vanuit het RECORD menu.

Recordermodus	PERIODICS	WAVE FORMS	FAST LOGGING	TRANSIENTS	EN 50160
Trigger		level, manual, timer	level, manual, timer	level, manual	
Start	manual, time				manual, time
Stop	manual, time				manual, time
Signals		U1, U2, U3; I1, I2, I3	U1, U2, U3, I1, I2, I3	U1 U2 U3, I1 I2 I3	
Store buffer		per, sec ³⁾	sec	per ³⁾	
Pretrigger buffer		per, sec ³⁾	sec	per ³⁾	
Level trigger input		U1, U2, U3; I1, I2, I3; Ux, Ix	U1, U2, U3, I1, I2, I3, Ux, Ix	Ux, Ix	
Level trigger level		V, A ²⁾	V, A ²⁾	----, V, A ¹⁾	
Level trigger slope		rise, fall	rise, fall		
Trigger dL/scan				----, V, A ¹⁾	
Store mode		single shot, repeat	single shot, repeat	single shot, repeat	
Max. record buffer		per, sec ³⁾	sec ³⁾	per ³⁾	
Flicker					on, off
Period	on, off				on, off
Statistic	on, off				
Anomaly window	fixed, variable, off				fixed, variable, off
Main integration period	1 sec – 30 min				1 sec – 30 min
Power sub integration period	1 per – 20 per				
Nominale spanning	50 - 450 V				50 - 450V
Bovenlimiet	+1 tot + 30 % nominale spanning				+1 tot + 30 % nominale spanning
Onderlimiet	-1 tot - 30 % nominale spanning				-1 tot - 30 % nominale spanning
Buffer mode	lineair, circulair				lineair, circulair

Opm.: 1) Piekfactor voor stroom et/of spanning
 2) Rms-waarde voor stroom en/of spanning
 3) per: periodes van de netspanning (cycli)
 sec: seconden

Tabel 3.1: Overzicht registratiemethodes en parameters

3.2.1. Parameters in PERIODICS

Zie Fig. 9 voor het PERIODICS menu

START		Gebruik de SELECT toets om te schakelen tussen MANUAL en Date / time .
	Manual	Het registreren start onmiddellijk als de perioderegistratie op OFF staat.
	Date / time	Het starten gebeurt op ingestelde datum en tijdstip. Het registreren kan manueel op gelijk welk ogenblik gestopt worden. Gebruik de pijltjestoetsen ← en → voor keuze tussen datum en tijdstip, en de pijltjes ↑ en ↓ om een nieuwe datum of tijdstip in te stellen. Enkel geldige data/uren worden aanvaard.
STOP		Gebruik de SELECT toets om tussen MANUAL en Date / time te schakelen.
	Manual	STOP in manuele modus gebeurt onmiddellijk.
	Date / time	STOP gebeurt op vooraf ingestelde datum en uur. Het registreren kan manueel op gelijk welk ogenblik gestopt worden. Gebruik de pijltjestoetsen ← en → voor keuze tussen datum en tijdstip, en de pijltjes ↑ en ↓ om een nieuwe datum of tijdstip in te stellen. Enkel geldige data/uren worden aanvaard.
STAT.		<i>Statistische analyse</i> Gebruik de SELECT toets voor het activeren/deactiveren van de analyse
	ON	Analyse geactiveerd
	OFF	Analyse gedeactiveerd
PER.		<i>Periode-analyse</i> Gebruik de SELECT toets voor het activeren/deactiveren van de analyse
	ON	Analyse geactiveerd
	OFF	Analyse gedeactiveerd
ANOM. WINDOW		<i>Registratie van spanningsafwijkingen</i> Gebruik de SELECT toets voor keuze tussen OFF, Fixed window of variable window registratiemodus. Het registreren van spanningsafwijkingen is enkel mogelijk voor spanningen die geselecteerd werden voor registratie (zie 3.2.4 SIGNALS), ongeacht de status van de periode-analyse. Is er geen spanning geselecteerd, dan is het onmogelijk om spanningsafwijkingen te registreren.
	OFF	Anom. window gedeactiveerd.
	FIXED	Het venster (evenals de boven- & ondergrens) is ingesteld op ongeveer de nominale spanning en blijft ongewijzigd gedurende het registratieproces.
	VARIABLE	Het venster (evenals de boven- & ondergrens) is ingesteld op ongeveer het gemiddelde van de berekende spanning. Gebruik de pijltjes ← en → om de gemiddelde periode af te regelen voor het berekenen van nieuwe gemiddelde spanningswaarden (1 s tot 900

	s).
MAIN INTEG. PER.	<p><i>Hoofdintegratieperiode</i> Geselecteerde duur voor periode-analyse. Gebruik de pijltjes ← en → om de integratieperiode in te stellen (tussen 1 s en 30 min).</p>
POWER SUB. I.P.	<p><i>Sub-integratieperiode van het vermogen</i> Gemiddelde sub-periode voor vermogenmeting Wordt gebruikt in periode-analyse om het gemiddelde van de uitgelezen waarden te berekenen (zie PERIODE-ANALYSE en bijhorende illustratie). Gebruik de pijltjes ← en → om de vereiste waarde in te stellen (tussen 1 en 20 cyci van het net).</p>
NOMINAL VOLTAGE	<p>Nominale spanning gebruikt als referentie bij het registreren van spanningsafwijkingen. In de FIXED modus is dit de echte spanning die gebruikt wordt. IN de VARIABLE modus is dit de startwaarde van de spanning, later gewijzigd in gemiddelde waarde van de spanning gedurende de vorige integratieperiode tijdens het registreren. Deze waarde kan enkel gewijzigd worden via het METER Configuration menu.</p>
UPPER LIMIT	<p>Dit zijn de limieten die het doorlaatgebied bepalen voor het registreren van spanningsafwijkingen. Elke spanningswaarde buiten de opgegeven grenzen wordt gedetecteerd en opgeslagen als een afwijking. Gebruik de toetsen ← en → om de vereiste limiet in te stellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 % tot 30 % van de nominale spanning voor bovengrens en - -1 % tot - 30 % van de nominale spanning voor de ondergrens.
LOWER LIMIT	
BUFFER MODE	<p>Het opslaan van de gegevens voor data logging (recorder) functie kan op twee manieren gebeuren: Lineair of Circulair. Geen enkele van de twee heeft invloed op het geheugen voor statistische analyse.</p>
Linear	Het registreren stopt als het geheugen verzadigd is.
Circular	<p>Het registreren stopt als het einde van de ingestelde datum/tijd bereikt is of wanneer het manueel beëindigd wordt. Als het geheugen verzadigd is, worden de oudste gegevens overschreven.</p>

3.2.2. Parameters in WAVEFORMS modus

```

RECORDER: conditions
rec.mode: WAVEFORMS
trigg:  LEVEL  MANUAL  TIMER
timer:  17.07.2001  11:01
signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3
store buffer:      2 sec
pretrig.buff:      1 sec
lev.trg.input:      Ux
lev.trg.level:      244.0 V
lev.trg.slope:      RISE
store mode:         SINGLE

max.rec.buff:      161 sec
20.05.2001.          12:44:00

```

TRIGG	<i>Trigger</i> Gebruik de pijltjes ← en/of → en de SELECT toets voor het selecteren van een willekeurige combinatie van triggers: Level, Manual en Timer. Het registreren kan op gelijk welk ogenblik manueel gestopt worden.
	Level Het registreren begint wanneer één van de geselecteerde ingangssignalen het geselecteerde niveau en de ingestelde helling bereikt.
	Manual Het registreren begint onmiddellijk na het indrukken van de START toets in het Recordermenu.
	Timer Het starten begint op de ingestelde datum en tijd. Een eerste vereiste is het activeren van de Timer als Level eveneens geactiveerd is.
TIMER	Gebruik de pijltjes ← of → voor het selecteren van Datum / Tiid, en de toetsen ↑ & ↓ voor het instellen van een nieuwe datum/uur. Enkel geldige gegevens worden aanvaard.
SIGNALS	Gebruik de pijltjestoetsen ← en/of → en SELECT voor selectie van alle mogelijke signaalcombinaties (U1, U2, U3, I1, I2, I3) voor het triggeren van de golfvormregistratie.
STORE BUFFER	Gebruik de SELECT toets om te schakelen tussen de lengte in periodes (per) en/of seconden (sec). Gebruik de pijltjes ← en/of → om de lengte te verkleinen/vergroten. Bereik: <ul style="list-style-type: none"> - sec > 2 s tot de max. capaciteit van het buffergeheugen - per > 10 per tot max. capaciteit van het buffergeheugen
PRETRIG.BUFFER	<i>Pre-trigger-buffer</i> Gebruik de SELECT toets om te schakelen tussen de lengte in periodes (per) en/of seconden (sec). Gebruik de pijltjes ← en/of → om de lengte te verkleinen/vergroten. Bereik: <ul style="list-style-type: none"> - sec > 1 s om de bufferwaarde – 1 op te slaan - per > 5 per om de bufferlengte – 1 op te slaan
LEV. TRG. INPUT	<i>Ingang voor level triggering</i> Gebruik de SELECT toets om te schakelen tussen de mogelijke triggeringen (U1, U2, U3, I1, I2, I3, Ux, Ix).

LEV. TRG. LEVEL	<i>Ingangsniveau voor level triggering</i> Gebruik de pijltjes ← en/of → om het niveau van de geselecteerde ingang(en) te verlagen/verhogen
LEV. TRG. SLOPE	<i>Ingangsflank voor level triggering</i> Gebruik de SELECT toets om te schakelen tussen Rise (stijgende) en Fall (dalende) flank van de geselecteerde ingang(en)
STORE MODE	Het type van opslaan van de gegevens voor data logging (recorder) kan op twee manieren gebeuren: Single shot of Repeat .
Single shot	Het registreren stopt als het geheugen verzadigd is.
Repeat <n>	Het registreren stopt, hetzij op het ogenblik dat datum/uur bereikt zijn, hetzij door manuele interventie of wanneer de herhaalwaarde bereikt is. Zodra het geheugen verzadigd is, worden de oudste gegevens overschreven. Bereik: 2x tot 254x of <max>
MAX.REC.BUF	Max. bufferlengte volgens de geselecteerde parameters. MI 2292 (158 s)

3.2.3. Parameters in FAST LOGGING modus

```

RECORDER: conditions
rec.mode: FAST LOGG.
trigg:  LEVEL  MANUAL  TIMER
timer:  17.07.2001  11:01
signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3
store buffer:    2 sec
pretrig.buff:    1 sec
lev.trg.input:    Ux
lev.trg.level:    244.0 V
lev.trg.slope:    RISE
store mode:      SINGLE

max.rec.buff:    10321 sec
20.05.2001.      12:44:00

```

TRIGG	<i>Trigger</i> Gebruik de toetsen ← en/of → en SELECT voor selectie van een combinatie van triggers: Level, Manual en Timer. Het registreren kan manueel op elk ogenblik stopgezet worden.
	Level Het registreren start wanneer één van de geselecteerde ingangssignalen het geselecteerde niveau en de geselecteerde flank bereikt.
	Manual Het registreren begint onmiddellijk na het startcommando in het Recorder-menu.
	Timer Het registreren start op ingestelde datum en uur. Eerst moet men de Timer activeren alvorens Level te activeren.
TIMER	Gebruik de toetsen ← of → om te kiezen tussen de velden Date / Time en de pijltjes ↑ & ↓ voor het instellen van een nieuwe datum/uur. Enkel geldige gegevens worden aanvaard.
SIGNALS	Gebruik de toetsen ← en/of → en SELECT om een combinatie te selecteren van de mogelijke signalen (U1, U2, U3, I1, I2, I3) om het registreren van de golfvorm te triggeren.
STORE BUFFER	Bufferlengte in seconden (sec). Gebruik de toetsen ← of → voor het verminderen/vermeerderen van de lengte in het bereik van 2 s tot de max. buffergeheugenwaarde.
PRETRIG.BUFFER	<i>Pre-trigger-buffer</i> Bufferlengte in seconden (sec). Gebruik de toetsen ← en/of → voor het verminderen/vermeerderen van de lengte in het bereik van 1 s tot buffergeheugenlengte – 1.
LEV.TRG.INPUT	<i>Ingang voor niveautriggering</i> Gebruik de SELECT toets om tussen de verschillende triggeringen te schakelen (U1, U2, U3, I1, I2, I3, Ux, Ix).
LEV.TRG.LEVEL	<i>Ingangsniveau voor niveautriggering</i> Gebruik de toetsen ← en/of → om het niveau van de geselecteerde ingang(en) te verhogen/verlagen.
LEV.TRG.SLOPE	<i>Ingangsf flank voor niveautriggering</i> Gebruik de SELECT toets om tussen de Rise (stijgende) et Fall (dalende) flank van de geselecteerde ingang(en) te schakelen.

STORE MODE	Het opslaan van de gegevens voor data logging (recorder) kan op twee manieren gebeuren: Single shot of Repeat .
	Het registreren stopt als het geheugen verzadigd is.
Single shot	Het registreren stopt ofwel als de datum of het uur bereikt is, ofwel door manuele interventie of als de ingestelde herhaalwaarde bereikt is.
Repeat <n>	Zodra het geheugen verzadigd is, worden de oudste gegevens overschreven. Bereik: 2x tot 254x of <max>
MAX. REC. BUF	Maximale bufferlengte overeenkomstig de geselecteerde signalen. MI 2292 (166 minuten)

3.2.4. Parameters in TRANSIENTS modus

```

RECORDER: conditions
rec.mode: TRANSIENTS
trigg:  LEVEL  MANUAL

signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3
store buffer:  2 per
pretrig.buff:  1 per
lev.trg.input:  Ux
lev.trg.level:  244.8 V
trig. dV/scan:  ----
store mode:    SINGLE SHOT

max.rec.buff:  50 per
20.05.2001.    12:44:00

```

TRIGG	<i>Trigger</i> Gebruik de toetsen ← en/of → en SELECT voor selectie van een combinatie van triggers: Level en Manual. Het registreren kan op elk ogenblik manueel stopgezet worden.
Level	Het registreren start wanneer één van de geselecteerde ingangssignalen het geselecteerde niveau en de geselecteerde flank bereikt.
Manual	Het registreren start onmiddellijk na een druk op de starttoets in het Recorder-menu.
SIGNALS	Gebruik de toetsen ← en/of → en SELECT voor een combinatie van de mogelijke signalen (U1, U2, U3, I1, I2, I3) om het registreren van de spanningsfenomenen te triggeren.
STORE BUFFER	Bufferlengte in periodes (per) in het bereik: 10 per tot max. buffergeheugenwaarde. Gebruik de toetsen ← en/of → om de lengte te verminderen/vermeerderen.
PRETRIG.BUFFER	<i>Pre-triggerbuffer</i> Bufferlengte in periodes (per) in het bereik: 10 per tot bufferlengte – 1 Gebruik de toetsen ← en/of → om de lengte te

	verminderen/vermeerderen.
LEV.TRG.INPUT	<i>Ingang voor niveautriggering</i> Gebruik de SELECT toets om tussen de geselecteerde ingangstriggers te schakelen (Ux, Ix).
LEV.TRG.LEVEL	<i>Ingangsniveau voor niveautriggering</i> Gebruik de SELECT toets om tussen de geselecteerde ingangstriggers te schakelen. (Ux: V of Ix: A) en nihil (----). Gebruik de pijltjes ← en/of → om het niveau van de geselecteerde ingang(en) te verlagen/verhogen.
TRIG. dV/scan	<i>Ingangsflank voor niveautriggering</i> Gebruik de SELECT toets om tussen de geselecteerde ingangstriggers te schakelen. (Ux: V of Ix: A) en nihil (----).
STORE MODE	Het opslaan van de gegevens voor data logging (recorder) kan op twee manieren gebeuren: Single shot of Repeat . Geen van beide methodes beïnvloedt het geheugen bestemd voor statistische analyse.
Single shot	Het registreren stopt als het geheugen verzadigd is.
Repeat <n>	Het registreren stopt ofwel als de datum of het uur bereikt is, ofwel door manuele interventie of als de ingestelde herhaalwaarde bereikt is. Zodra het geheugen verzadigd is, worden de oudste gegevens overschreven. Bereik: 2x tot 254x of <max>
MAX. REC. BUF	Max. bufferlengte overeenkomstig de geselecteerde parameters. MI 2292 (1000 periodes)

3.2.5. Parameters in EN 50160 modus

```

RECORDER : conditions
rec.mode: EN 50160
start  MANUAL
stop   MANUAL
flick:  ON
per:    ON
anom. window FIXED
main. integ. per.: 1 min
power sub. i.p.  : 1 per
nominal voltage  : 230.0 V
upper limit : 10% 253.0 V
lower limit : 10% 207.0 V
buffer mode : circular
20.05.2001. 12:44:00

```

START		Gebruik de SELECT toets om tussen MANUAL en Date / time te schakelen.
	Manual	Het registreren start onmiddellijk als de perioderegistratie niet actief is (OFF). Is deze wel geactiveerd (ON), dan is er een “nul”secondenvertraging.
	Date / time	Het registreren begint (START) op de ingestelde datum en tijd. Het registreren kan op elk ogenblik manueel stopgezet worden. Gebruik de pijltjes ← en → om tussen de velden Date/Time te kiezen, en de pijltjes ↑ en ↓ om een nieuwe datum of uur in te stellen. Enkel geldige waarden worden aanvaard.
STOP		Gebruik de SELECT toets om tussen MANUAL en Date / time te schakelen.
	Manual	STOP in manuele modus gebeurt onmiddellijk.
	Date / time	STOP gebeurt op ingestelde datum en tijd. Men kan op elk ogenblik manueel het registreren stoppen. Gebruik de pijltjes ← en → om tussen de velden Date/Time te kiezen, en de pijltjes ↑ en ↓ om een nieuwe datum of uur in te stellen.
FLICK		<i>Analyse van de flikkeringen</i> Gebruik de SELECT toets om de analyse te activeren/deactiveren.
	ON	Analyse geactiveerd
	OFF	Analyse gedeactiveerd
PER.		<i>Periode-analyse</i> Gebruik de SELECT toets om de analyse te activeren/deactiveren.
	ON	Analyse geactiveerd
	OFF	Analyse gedeactiveerd
ANOM. WINDOW		<i>Spanningsafwijkingen</i> Mogelijkheid om te schakelen tussen OFF, FIXED (vaste) of VARIABLE in de PERIODICS modus (zie Deel III, paragraaf 3.2.1) of via de software. Het registreren van spanningsafwijkingen geldt enkel voor de geselecteerde spanningen (zie 3.2.4 SIGNALS), ongeacht de status van de EN 50160 analyse. Is er geen spanning geselecteerd, dan worden er geen spanningsafwijkingen geregistreerd.
	OFF	Het registreren van afwijkingen is gedeactiveerd.
	FIXED	Het venster, evenals de bovenste en onderste grenzen zijn geprogrammeerd rond de nominale spanning en blijven onveranderd tijdens de registratieprocedure.
	VARIABLE	Het venster, evenals de bovenste en onderste grenzen zijn geprogrammeerd rond het gemiddelde van de dynamisch berekende spanning. Gebruik de pijltjes ← en → om de gemiddelde periode voor het berekenen van nieuwe waarden van gemiddelde spanning (1 s tot 900 s).

MAIN PER.	INTEG.	<i>Hoofdintegratieperiode</i> Geselecteerde duur voor periode-analyse Gebruik de pijltjes ← en → om de integratieperiode in te stellen (tussen 1 s en 30 min).
POWER SUB.	I.P.	<i>Sub-integratieperiode voor vermogen</i> Deze functie is niet werkzaam in de EN 50160 Registratiemodus
NOMINAL VOLTAGE		De nominale spanning die gebruikt wordt als referentie bij het registreren van spanningsafwijkingen. In de FIXED modus, is dit de werkelijke spanning die gebruikt wordt. In de VARIABLE modus, is dit de startwaarde van de spanning, later gewijzigd in gemiddelde spanningswaarde gedurende de vorige integratieperiode tijdens het registreren. Deze waarde kan enkel gewijzigd worden in het METER configuratiemenu.
UPPER LIMIT		Dit zijn de grenzen die het doorlaatgebied voor spanningsafwijkingen bepalen. Elke spanningswaarde buiten de opgegeven limieten wordt gedetecteerd en opgeslagen als zijnde een anomalie. Gebruik de pijltjes ← en → om de gewenste limiet in te stellen
LOWER LIMIT		- 1 % tot 30 % van de nominale spanning voor de bovenste grens en - - 1 % tot - 30 % van de nominale spanning voor de onderste grens
BUFFER MODE		Het opslaan van de gegevens voor data logging (recorder) kan op twee manieren gebeuren: Lineair of Circulair . Geen enkele van deze twee methodes beïnvloedt het geheugen bestemd voor statistische analyse.
	Linear	Het registreren stopt als het geheugen verzadigd is.
	Circular	Het registreren stopt ofwel als datum of uur bereikt zijn, ofwel door manuele interventie. Zodra het geheugen verzadigd is, worden de oudste gegevens overschreven.

Note: Als de registratiemodus EN 50160 geselecteerd is, verschijnt het volgende bericht:

Druk op Enter om de standaardwaarden in te stellen nadat men een willekeurige cursortoets heeft ingedrukt.

- *Na een druk op Enter worden de standaardinstellingen en selecties voorbereid, zoals bepaald in hoofdstuk 3.1. d. Deze instellingen worden eveneens aanbevolen in de EN 50160 modus.*
- *Nadat men op ESC heeft gedrukt, worden de instellingen aanvaard.*

3.3. SIGNALS submenu

Met dit menu kan men signalen selecteren, evenals berekende parameters voor opslag tijdens de datalogging (registratie) voor PERIODICS en EN 50160 modus. Er kunnen maximum 64 signalen geselecteerd worden; het aantal vrije geheugeruimten wordt weergegeven in de rechterbovenhoek van het scherm (in **Signals** en **Harmonics** menu). Met het **Signals** submenu kan men de waarde van de fase en/of de totaalwaarde van de 3 fasen selecteren.

Opm.: Bij het selecteren van een spanningssignaal “U” activeert men automatisch de registratie van spanningsafwijkingen voor die fase (indien de registratie van spanningsafwijkingen geselecteerd is als **FIXED** of **VARIABLE**).

RECORDER: signals +51				
L 1 U	S+	Pfc+	Pfc -	Qi +
I	S-	Pfi +	Pfi -	Qi -
P+	P-	Qc+	Qc -	dPf
L 2 U	S+	Pfc+	Pfc -	Qi +
I	S-	Pfi +	Pfi -	Qi -
P+	P-	Qc+	Qc -	dPf
L 3 U	S+	Pfc+	Pfc -	Qi +
I	S-	Pfi +	Pfi -	Qi -
P+	P-	Qc+	Qc -	dPf
T Pt+	Pftc+	Pfti+	Freq	S+
Pt-	Pftc-	Pfti-	Inul	S-
►Qtc+	Qtc-	Qti+	Qti-	Uu

Fig. 10: Signal submenu

Gebruik de pijltjestoetsen ← , →, ↑ en ↓ om het gewenste signaal te kiezen. Voor het (de)activeren van het signaal voor registratie, de **SELECT** toets gebruiken.

Druk op **ENTER** om de nieuwe instellingen te bevestigen of op **ESC** om te annuleren.

3.4. HARMONICS submenu

Met dit menu kan men harmonischen selecteren voor opslag tijdens de datalogging (registratie) voor PERIODICS en EN 50160 modus. Er kunnen maximum 64 signalen geselecteerd worden; het aantal vrije geheugenruimten wordt weergegeven in de rechterbovenhoek van het scherm (in **Signals** en **Harmonics** menu).

De geselecteerde harmonischen zijn geldig voor alle geselecteerde fasen (L₁, L₂, L₃), zoals weergegeven bovenaan op het scherm.

Het is niet mogelijk verschillende combinaties voor individuele fasen te programmeren.

Bij het selecteren van één of meerdere harmonischen selecteert the toestel automatisch de THD-meting (totale harmonische vervorming).

Gebruik de pijltjestoeten ←, →, ↑ en ↓ om het gewenste signaal te kiezen. (De)activeer het signaal voor registratie via de **SELECT** toets.

Druk op **ENTER** om de nieuwe instellingen te bevestigen of op **ESC** om te annuleren.

RECORDER: harmonics +47										
enabled on :			L1	L2	L3					
thd :			thdU		thdI					
harmonics :										
U	02	03	04	05	06	07	08	09		
	10	11	12	13	14	15	16	17		
▶	18	19	20	21	22	23	24	25		
	26	27	28	29	30	31	32	33		
	34	35	36	37	38	39	40	41		
I	02	03	04	05	06	07	08	09		
	10	11	12	13	14	15	16	17		
	18	19	20	21	22	23	24	25		
	26	27	28	29	30	31	32	33		
	34	35	36	37	38	39	40	41		

Fig. 11: Harmonics submenu

Opm.: In de EN 50160 modus kan men een maximum van 18 harmonischen selecteren.

3.5. METER submenu

Met dit menu kan men verschillende ingangsparemeters programmeren. Deze parameters worden gebruikt voor het berekenen van de true RMS waarden van alle gemeten en berekende grootheden voor het inschalen van de ingangssignalen en voor synchronisatie.

METER Configuration	METER Configuration
Unomin. (V) : 230.0 V Uinp.K. (*) : 1 Irange (1V) : 1000A connection : 4wire sync.freq : 50 Hz sync.inpt. : auto last calb.: 18.06.2001 09:18	Unomin. (V) : 230.0 V Uinp.K. (*) : 1 Irange (1V) : 1000A connection : 4wire sync.freq : 50 Hz sync.inpt. : auto last calb.: 18.06.2001 09:18

Fig. 12: Meterconfiguratie-submenu

Gebruik de pijltjes ← en → om de gewenste parameters te selecteren.

U_{NOMIN.}(V)	Bereik: 50.0 V tot 450.0 V	Nominaal meetbereik van de spanningsingangen van het toestel. Wordt enkel gebruikt voor berekening en weergave van de resultaten. Standaardinstelling: 230.0 V.
U_{inp.K.}(*)	Bereik: 1 tot 800	Schaalfactor voor spanningsingangen. Dit maakt het gebruik mogelijk van externe spanningstransformators of –verdelers en zorgt ervoor dat de uitgelezen waarden in verhouding staan tot de primaire waarden. Voorbeeld: voor 11 kV / 110 V, moet de vermenigvuldigingsfactor ingesteld worden op 100. Gebruik de toetsen ← en → voor het instellen van U _{inp.K.} De standaardwaarde is gelijk aan 1. Weergegeven spanningswaarde einde schaal = U _{NOMIN.} * U _{INP.K.}
I_{range} (1V)	Bereik: 1 A tot 30 kA	Schaalfactor voor stroomingangen. Voor het bepalen van de stroom gelijk aan een ingangssignaal van 1V. Gebruik de pijltjes ← en → voor het instellen van I _{range} . De standaardwaarde is gelijk aan 1000 A.
connection		Voor het bepalen van de methode van verbinding van het toestel met het driefasige systeem
4 wire		Driefasig systeem met 4 geleiders (met nulgeleider). Alle spannings- en stroomingangen worden gebruikt.
3 wire		Driefasig systeem met 3 geleiders (zonder nulgeleider) 3 stroomtransformatoren worden gebruikt.
AARON		Driefasig systeem met 3 geleiders (zonder nulgeleider), eveneens gekend als 2-wattmetermethode) 2 stroomtransformatoren worden gebruikt. Druk op de SELECT toets om het type van verbinding te kiezen.
sync. freq.	50 Hz, 60 Hz	Standaardnetfrequentie voor ingang cyclusperiode/scanning. Deze wordt genegeerd als het toestel een geldige frequentie op de geselecteerde sync. ingang detecteert. Druk op SELECT voor selectie van de systeemfrequentie.
sync. inp.	U ₁ , U ₂ , U ₃ , I ₁ , AUTO	Men neemt een ingang als synchronisatie. Gebruik een vaste ingang voor synchronisatie of de automatische detectiemodus (automatisch scannen voor een geldige synchronisatie-ingang).

	Druk op SELECT om tussen de ingangen te kiezen.
last calb.	Informatie over de laatste ijking van het toestel.

Notes: *De instelling voor $U_{inp.K.}$ en I_{range} beïnvloeden alle weergegeven waarden (vermogen, energie, harmonische componenten, enz).*

De maximumwaarde van $U_{inp.K.}$ is afhankelijk van het geselecteerde I_{RANGE} bereik, volgens onderstaande schatting:

$$U_{inp.K.} * I_{RANGE} < 109000$$

Druk op **ENTER** om de nieuwe instellingen te bevestigen of op **ESC** om te annuleren.

4. RECORDER (DATA LOGGING)

Gebruik deze functie om de huidige status voor data logging (registratie) weer te geven, evenals de geselecteerde hoofdparameters voor data logging. Vanaf dit scherm kan de registratie gestart of gestopt worden.

4.1. START of STOP Data Logging

Volg onderstaande werkwijze:

- Druk op **SELECT** Het dialoogvenster voor paswoordinvoer wordt geopend
- Voer het paswoord in Na bevestiging van het paswoord, op **ENTER** drukken om de data logging te starten of te stoppen (afhankelijk van de huidige status).
- Als men START selecteert, controleert het toestel de pas ingestelde parameters alvorens de registratie te starten.

Als het toestel ingesteld is voor registratie, wordt dit weergegeven op het scherm, ongeacht de stand van de draaischakelaar:

- **Rec.On:** Registratie bezig
- **Rec.Wt:** Wacht om de registratie te starten
- **SEND:** Het toestel zendt gegevens naar een PC
- **HOLD:** Om de uitlezing tijdelijk te bewaren;
Enkel in de SCOPE, METER en SPECTRUM functies

rec.mode: PERIODICS	
rec.stat: NOP	
mem.free: 100%	rec.no: 0
start: MANUAL	
stop: MANUAL	
stat. ON	anom. 0
per. 0	int.per= 60s
max. 5723	
pwbrk. 0	
20.05.2001.	12 : 44 : 39

⇒

Verander de recorder mode in: CONFIG \
RECORDER \ rec.mode

⇓

rec.mode: WAVEFORMS	
rec.stat: NOP	
mem.free: 100%	rec.no: 0
trigg: LEVEL MANUAL TIMER	
18.10.2001 06:39	
signals: U1 I3	
tot. rec. buff: 2 sec	
lev.trg.cond: U1>381.9V	
store mode: SINGLE SHOT	
20.05.2001.	12 : 44 : 39

rec.mode: FAST LOGG.	
rec.stat: NOP	
mem.free: 100%	rec.no: 0
trigg: LEVEL TIMER	
18.10.2001 06:39	
Signals: U1 U2 U3 I1 I2 I3	
tot. rec. buff: 2 sec	
lev.trg.cond: U1>381.9V	
store mode: REPEAT 254x	
<remain 254x>	
20.05.2001.	12 : 44 : 39

rec.mode: TRANSIENTS.
rec.stat: NOP
mem.free: 100% rec.no: 0
trigg: LEVEL
signals: U1
tot. rec. buff: 15 per
lev.trg.cond: lx>1202.0A
trg.dL/scan: ----
store mode: REPEAT <max>
20.05.2001. 12 : 44 : 39

rec.mode: EN 50160
rec.stat: COMPLETE
mem.free: 99% rec.no: 2
start: MANUAL
stop: AUTO
19.10.2001 06:39:00
flick: ON anom. 3
per. 0 int.per= 60s
max. circ. remain= 599s
pwbrk. 0
20.05.2001. 12 : 44 : 39

Fig. 13: Voorbeeld van RECORDER vensters

4.2. Controleren en veranderen van registratie- of configuratieparameters

Om de parameters en instellingen te controleren, de ESC / CONFIG toets indrukken of de draaischakelaar op CONFIG plaatsen. Zie paragraaf 3. *Configuratie*. Als de datalogging bezig is, kunnen de parameters enkel bekeken worden. Om een parameter of instelling te veranderen moet de data logging stoppen.

4.3. Gemeenschappelijke data logging parameters

In de RECORDER functie wordt het scherm verdeeld in drie delen: het bovenste gedeelte is gemeenschappelijk, het middenste en het onderste gedeelte zijn specifiek voor de geselecteerde registratiemodus. Het gemeenschappelijke deel bevat de volgende parameters:

rec.mode	de registratiemodus geselecteerd in het CONFIGURATION RECORDER menu
	PERIODICS
	WAVEFORMS
	FAST LOGG.
	TRANSIENTS
	EN 50160
rec.stat.	de huidige recorderstatus:
	NOP Geen werking
	WAIT de recorder (in AUTO modus) wacht op een startdatum & startuur
	RUN de registratie is bezig
	STOP de recorder (in AUTO modus) werd manueel stopgezet.
	Registratie onderbroken
	COMPLETE Registratie beëindigd
mem.free	Registratiegeheugen beschikbaar
	100% Geheugen leeg
	0% Geheugen verzadigd

rec.no

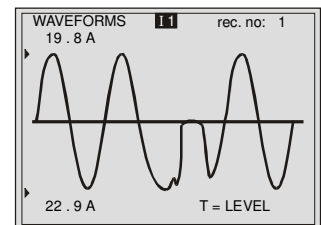
Aantal opgeslagen geheugenbuffers

4.4. Perioderegistratie

start	Als het toestel in Rec.Wait modus is en het geheugen is leeg, dan worden START datum & -uur weergegeven. Als het toestel in Rec.Run modus is, worden de werkelijke (in tegenstelling tot de geprogrammeerde) startdatum en –uur van registratie weergegeven.
stop:	Als het toestel in Rec.Wait of Rec.Run modus is, worden de geprogrammeerde STOP datum & -uur weergegeven. Als het toestel in Rec.Stop of Rec.Complete modus is, worden de werkelijke (in tegenstelling tot de geprogrammeerde) stopdatum en –uur van registratie weergegeven. In sommige gevallen geeft het toestel eveneens de reden van de onderbreking weer.
	MANUAL BREAK Manuele stop in AUTO stopmodus
	END OF MEM. Geheugen verzadigd (in lineaire buffermodus)
stat	Statistische analyse geactiveerd (ON) of gedeactiveerd (OFF).
anom	Het aantal opgespoorde en opgeslagen spanningsafwijkingen. Tijdens het opsporen van spanningsafwijkingen, duidt een knipperend pijltje het aantal afwijkingen aan.
per	Aantal geregistreerde periodes vanaf het begin van de registratie.
int.per	De huidige integratieperiode (IP) in seconden
max	Het max. aantal periodes die kunnen opgeslagen worden (enkel in de lineaire buffermodus)
pwbrk	Het aantal ON/OFF fenomenen (stroomonderbrekingen) tijdens de lopende registratieperiode.

4.5. Golfvormregistratie

trigg	Geselecteerde triggers om de geselecteerde registratie te beginnen. De geselecteerde timertrigger geeft eveneens de starttijd van de registratie weer.
signals	Geselecteerde signalen voor registratie
tot. rec. buf	Lengte van de geheugenbuffer voor registratie na het triggeren.
lev. trg. cond	Geselecteerde triggeringang, triggerniveau en triggerflank Enkel zichtbaar als de niveautriggering geactiveerd is. Het symbool '>' duidt een stijgende flank aan en '<' een dalende flank.
store mode	Geselecteerde opslagmodus. In de "repeat" modus geeft het toestel het aantal nog beschikbare herhaalopnames weer.

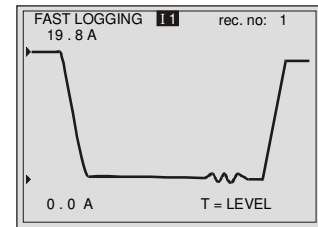


Opm.:

Weergave van het laatst gedetecteerde fenomeen

4.6. Snelle registratie (fast logging)

trigg	Geselecteerde triggers om de geselecteerde registratie te beginnen. De geselecteerde timertrigger geeft eveneens de starttijd van de registratie weer.
signals	Geselecteerde signalen voor registratie.
tot. rec. buf	Lengte van de geheugenbuffer voor registratie na het triggeren.
lev. trg. cond	Geselecteerde triggeringang, triggerniveau en triggerflank Enkel zichtbaar als de niveautriggering geactiveerd is. Het symbool '>' duidt een stijgende flank aan en '<' een dalende flank.
store mode	Geselecteerde opslagmodus. In de "repeat" modus geeft het toestel het aantal nog beschikbare herhaalopnames weer.

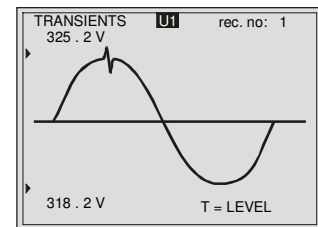


Opm.:

Weergave van het laatst gedetecteerde fenomeen

4.7. Registratie van spanningsfenomenen (transients)

trigg	Geselecteerde triggers om de geselecteerde registratie te beginnen.
signals	Geselecteerde signalen voor registratie.
tot. rec. buf	Lengte van de geheugenbuffer voor registratie na het triggeren.
lev. trg. cond	Geselecteerde triggeringang, triggerniveau en triggerflank Enkel zichtbaar als de niveautriggering geactiveerd is.
trg. dL/scan	Minimumflank om te triggeren. Enkel zichtbaar als de niveautriggering geactiveerd is.
store mode	Geselecteerde opslagmodus. In de "repeat" modus geeft het toestel het aantal nog beschikbare herhaalopnames weer.



Opm.:

Weergave van het laatst gedetecteerde fenomeen

4.8. EN 50160 registratie

start	Als het toestel in Rec.Wait modus is en het geheugen is leeg, dan worden START datum & -uur weergegeven. Als het toestel in Rec.Run modus is, worden de werkelijke (in tegenstelling tot de geprogrammeerde) startdatum en -uur van registratie weergegeven.
stop	Als het toestel in Rec.Wait of Rec.Run modus is, worden de geprogrammeerde STOP datum & -uur weergegeven. Als het toestel in Rec.Stop of Rec.Complete modus is, worden de werkelijke (in tegenstelling tot de geprogrammeerde) stopdatum en -uur van registratie weergegeven. In sommige gevallen geeft het toestel eveneens de reden van de onderbreking weer.

	MANUAL BREAK	Manuele onderbreking in AUTO modus
	END OF MEM.	Geheugen verzadigd (in lineaire buffermodus)
flick		Analyse van de flikkeringen geactiveerd (ON) of gedeactiveerd (OFF).
anom		Het aantal opgespoorde en opgeslagen spanningsafwijkingen. Tijdens het opsporen van spanningsafwijkingen, duidt een knipperend pijltje het aantal afwijkingen aan.
per		Het aantal geregistreerde periodes vanaf het begin van de registratie.
int.per		Actuele integratieperiode (IP) in seconden
max		Benaderend maximumaantal periodes die kunnen opgeslagen worden (enkel in de lineaire buffermodus)
pwbrk		Aantal ON/OFF fenomenen (stroomonderbrekingen) tijdens de lopende registratieperiode.

5. ENERGIE

Met deze functie kan men de verschillende energiegeheugenregisters weergeven.

e P=	000000000.00	kWh
e QC=	000000000.00	kVAr h
e Qi=	000000000.00	kVAr h
SUBTOTAL		
e P=	000000000.00	kWh
e QC=	000000000.00	kVAr h
e Qi=	000000000.00	kVAr h
LAST I.P.		
e P+=	00000.00	kWh
e Qc+=	00000.00	kVAr h
e Qi+=	00000.00	kVAr h
e P-=	00000.00	kWh
e Qc-=	00000.00	kVAr h
e Qi-=	00000.00	kVAr h

Fig. 14: Energiegeheugenregisters

- Bovenste drie lijnen: **Totaal** van de cumulatieve registers van
 - de actieve energie **Ep** in kWh
 - de reactieve capacitieve energie **EQC** in kVAr
 - de reactieve inductieve energie **EQi** in kVAr
- Subtotaal-lijnen: **Subtotaal** van de cumulatieve registers van
 - de actieve energie **Ep** in kWh
 - de reactieve capacitieve energie **EQC** in kVAr
 - de reactieve inductieve energie **EQi** in kVAr

Om het totaal en/of subtotaal van de registers te resetten:

- a) Druk op **SELECT**. Het scherm voor het ingeven van het paswoord wordt geopend.
- b) Voer het paswoord in.
- c) Na bevestiging van het paswoord, op **ENTER** drukken om de **Subtotalen** te resetten of op **ESC** om het scherm te verlaten.

d) Na het resetten van de subtotalen, op **ENTER** drukken om de **Totalen** te resetten of op **ESC** om het scherm te verlaten.

- **LAATSTE IP lijnen (LAST IP):**
 weergave van de energie in de laatste integratieperiode (als de data logging geactiveerd is):

Actieve positieve energie	Ep+ in kWh
Reactieve positieve capacitive energie	EQc+ in kVAr
Reactieve positieve inductieve energie	EQi+ in kVAr
Actieve negatieve energie	Ep- in kWh
Reactieve negatieve capacitive energie	EQc- in kVAr
Reactieve negatieve inductieve energie	EQi- in kVAr

Opm: Men moet minstens één signaal van het Signaal-submenu (Fig. 10) en Periodics van het Configuratie-submenu (Fig. 9) selecteren.

6. SPECTRUM

6.1. Harmonische analyse

Met deze functie kan men de resultaten van de FFT berekeningen (Fast Fourier Transformation) zowel numeriek als grafisch weergeven.

De grafieken worden automatisch ingeschaald om een maximale resolutie te verzekeren. De bovenste lijn verschaft informatie over de gekozen ingang (U_1 , I_1 , U_2 , I_2 , U_3 , I_3), zijn absolute waarde, evenals de synchronisatiefrequentie.

De onderste lijn verschaft informatie over de geselecteerde harmonische component samen met zijn absolute en procentuele waarden. Deze worden op de balkgrafiek aangeduid met een knipperende cursor.

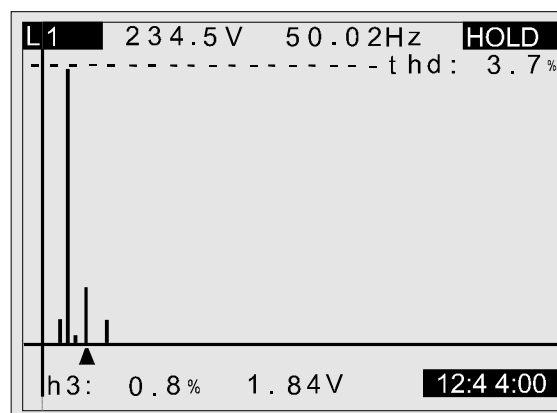


Fig. 15: Harmonische analyse

Gebruik de pijltjestoetsen \leftarrow en \rightarrow om de gewenste balkgrafiek te selecteren en druk op **SELECT** om het geschikte ingangskanaal te selecteren (U_1 , I_1 , U_2 , I_2 , U_3 , I_3).

6.2. Netsignalen en Interharmonische analyse

Als een signaalanalyse via een Fourier transformatie resulteert in een frequentie die niet een zuiver veelvoud is van de fundamentele, dan wordt deze frequentie interharmonische frequentie genoemd en de component van zulke frequentie wordt interharmonische genoemd.

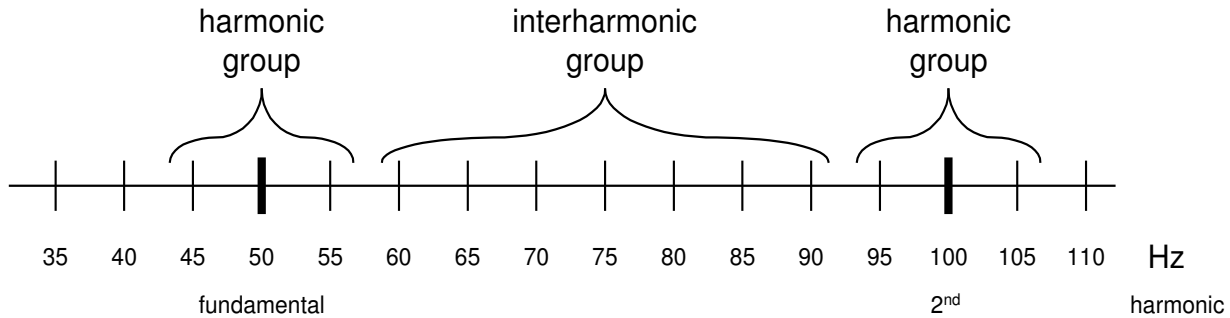


Fig. 15a: Detail van een interharmonisch spectrum

Netsignalen worden in vier groepen onderverdeeld:

- rimpelcontrolesystemen (110 Hz tot 3000 Hz)
- draagsystemen van het net voor middenfrequentie (3kHz – 20kHz)
- draagsystemen van het net voor radiofrequentie (20kHz – 148.5kHz)
- net-markeringssysteem

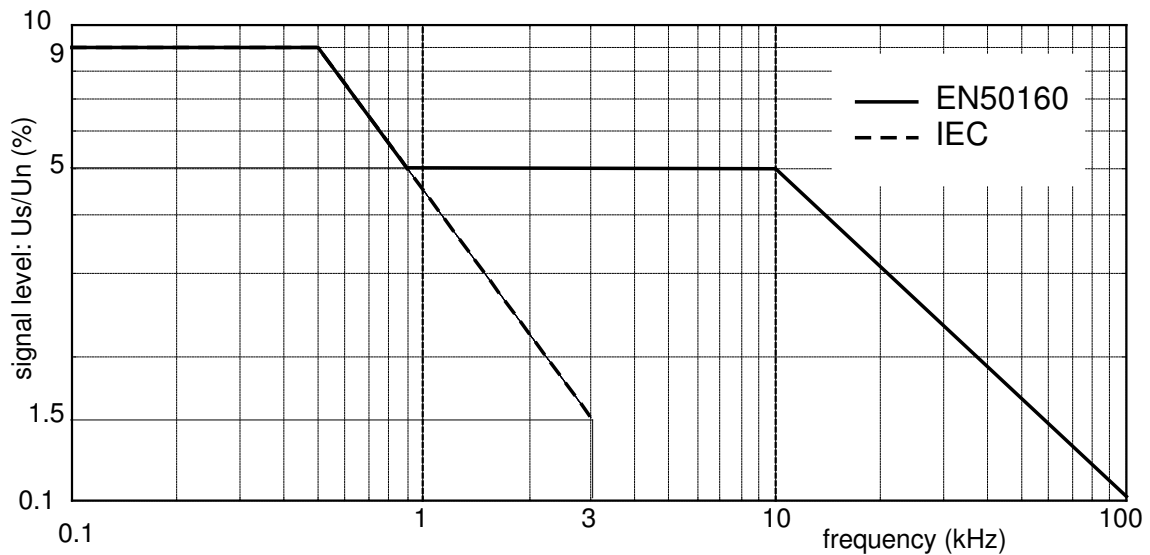


Fig 15b: Spanningslimieten voor netsignalen overeenkomstig de EN50160 en IEC normen

Om het menu '**SIGNAL / INTER**' te activeren, op **ENTER** drukken in het **Spectrum** venster. Gebruik de pijltjestoetsen \uparrow en \downarrow om tussen de 'Harmonics' en 'Signal/Inter' optie te schakelen en druk op ENTER om de gewenste optie te selecteren (zie Fig.15a). Netsignalen en Interharmonische metingen maken deel uit van de EN50160 meting. Indien EN50160 niet geselecteerd is, verschijnt het bericht '**Select EN50160**'.

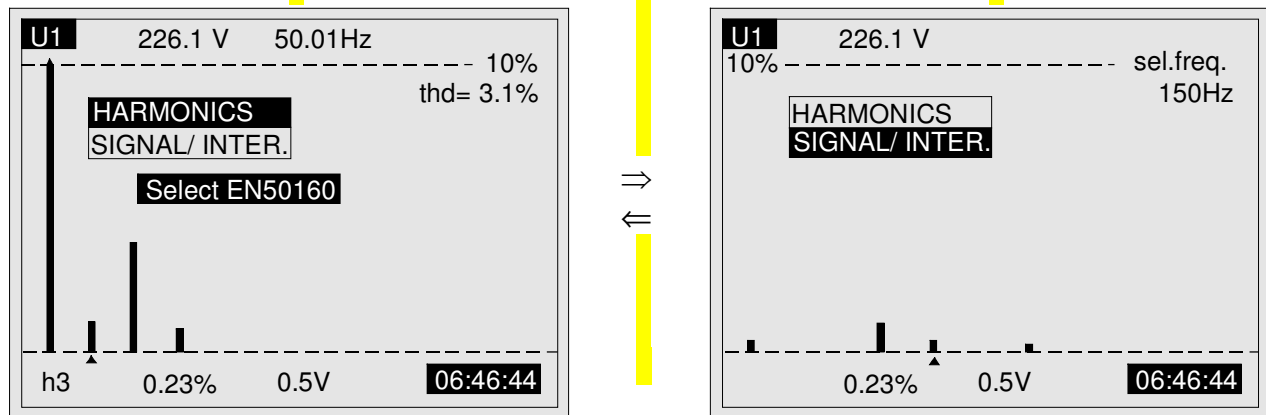


Fig. 15c: Netsignalen / Interharmonische analyse

Gebruik de pijltjestoetsen \leftarrow en \rightarrow om de gewenste frequentie te selecteren (van DC tot stap 2560Hz - 5Hz), en de **SELECT** toets voor het gewenste ingangssignaal (U_1 , U_2 , U_3).

7. METER

Met deze functie kan men de gemeten basisgrootheden (AC) in het driefasige systeem weergeven. De formaten en eenheden (V, kV, A, kA, W, kW, MW, enz...), worden automatisch geselecteerd overeenkomstig de gemeten waarden. De volgende grootheden worden weergegeven:

RMS spanning van de fase (U_1, U_2, U_3).

RMS stroom van de fase (I_1, I_2, I_3).

Het actieve, schijnbare en reactieve vermogen per fase ($\pm P, \pm S, \pm Q$).

Vermogenfactoren met richtingaanduiding (capacitief of inductief).

Fasehoek tussen spanning en stroom.

RMS spanning van fase tot fase ($V_{1-2}, V_{2-3}, V_{3-1}$).

Totaal van de driefasige actieve, schijnbare en reactieve vermogens ($\pm P_t, \pm S_t, \pm Q_t$).

Totale driefasige vermogenfactor met richtingaanduiding (capacitief of inductief).

Systeemfrequentie.

Stroom in nulgeleider, RMS waarde.

4W	L 1:	L 2:	L 3:	HOLD
U:	234.5	234.5	234.5	V
I:	854.3	854.3	854.3	A
P:	132.22	132.22	132.22	kW
S:	200.33	200.33	200.33	kVA
Q:	-150.49	-150.49	-150.49	kVAr
Pf:	0.66c	0.66c	0.33i	
ϕ :	0.72	0.72	0.72	
Uu:	407.6	407.6	407.6	V
TOTALS: SEQ:1 2 3 - Pow?				
Pt:	400.44	kW	Fr:	50.02 Hz
St:	554.22	kVA	In:	7.3 A
Qt:	383.15	kVAr	Pft:	0.72i
20.05.1999.				18:44:00

Fig. 16: Weergavescherm Meter

Opm.: In driefasige systemen met driedraadsverbinding geeft het toestel geen waarden aan voor de derde fase. De centrale lijn (TOTALS) kan dan twee bijkomende berichten weergeven:

seq? als het driefasige systeem niet in de juiste fasevolgorde aangesloten is (L_1 - L_2 - L_3).

pow? als het actieve vermogen in één of meerdere fasen negatief is.

De frequentie wordt omgekeerd weergegeven indien het toestel geen synchronisatie-ingang kan vinden. De standaard sync. frequentie wordt dan gebruikt.

8. SCOPE (OSCILLOSCOOPFUNCTIE)

Met deze functie kan men golfvormen van signalen weergeven, samen met een overzicht van de gegevens van het signaal. De weergegeven signalen veranderen automatisch van schaal en kunnen variëren in functie van de totale harmonische vervorming.

De bovenste lijn verschaft informatie over de geselecteerde ingang ($U_1, I_1, U_2, I_2, U_3, I_3$), evenals zijn waarde en de synchronisatiefrequentie.

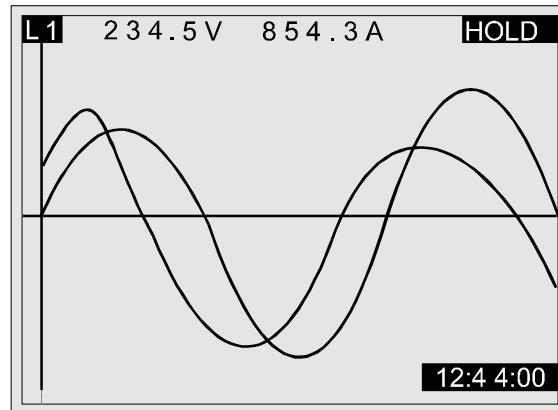


Fig. 17: Scope-weergave zonder weergave van bijkomende informatie

Gebruik de **SELECT** toets om te kiezen tussen de opties voor signaalweergave (**L₁**, **L₂**, **L₃**, **3U**, **3I**, **L₁...**).

Voor weergave van bijkomende informatie, de **ENTER** toets gebruiken.

Om spanningsgolfvormen in te schalen: de pijltjes ← of → gebruiken.

Om stroomgolfvormen in te schalen: de pijltjes ↑ of ↓ gebruiken.

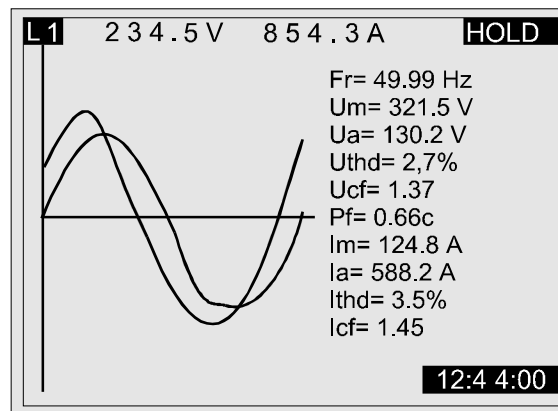


Fig. 18: Scope-weergave met weergave van bijkomende informatie

9. INFORMATIE OVER FREQUENTIE EN OVERSCHRIJDING VAN BEREIK

Voor de **METER**, **SCOPE** en **SPECTRUM** schermen

De synchronisatiefrequentie wordt gemeten op de ingang, geselecteerd in de meterconfiguratie (**U₁**, **U₂**, **U₃**, **I₁** ou **AUTO**). Als er geen enkele geldige frequentie kan gedetecteerd worden, zal het toestel (als het in **AUTO** modus is) de andere kanalen scannen om een geschikt signaal voor synchronisatie te zoeken. Vindt het toestel geen stabiel frequentiesignaal, dan zal het de standaardfrequentie (50-60Hz) gebruiken die geselecteerd wordt in het configuratiemenu **METER** en zal het deze frequentiewaarde omgekeerd weergeven. Als er een overschrijding van het bereik gedetecteerd wordt op een ingang, dan duidt het scherm dit aan in omgekeerde modus van die bepaalde ingangswaarde.

Overschrijdingsvoorwaarden:

- Spanningsingangen: $U > 550 \text{ V ac rms}$ en/of $U > 770 \text{ Vp}$,
- Stroomingangen: $I > 2 \text{ A ac rms}$ en/of $I > 2.5 \text{ Ap}$

DEEL IV

VERBINDING MET VOEDINGSSYSTEMEN



WAARSCHUWING!
Dit toestel wordt op gevaarlijke spanningen
aangesloten. Gebruik de geschikte
veiligheidstoebehoren.



Het toestel kan op drie manieren verbonden worden met een driefasig systeem, t.t.z.:

- 3-fasig 4-draadssysteem $L_1, L_2, L_3, N; I_1, I_2, I_3$
- 3-fasig 3-draadssysteem $L_{12}, L_{23}, L_{31}; I_1, I_2, I_3$
- Aaron (2 wattmeters) 3-fasig systeem L_{12}, L_{32}, I_1, I_2

Het bedradingsschema moet bepaald worden in de METER configuratie (zie fig. 19).

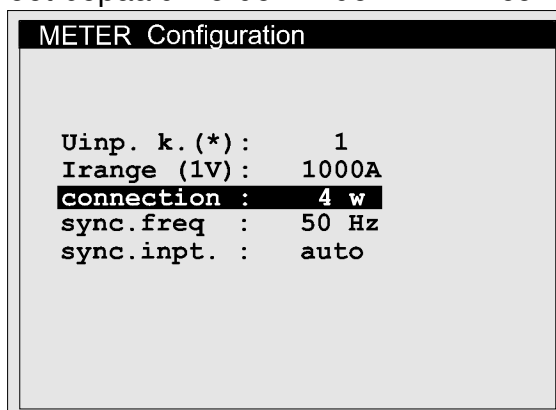


Fig. 19: Meter configuratiemenu

Gebruik de pijltjes ← en → om het geschikte verbindingsschema te selecteren.

Als men het toestel aansluit is het van belang dat de twee verbindingen (stroom en spanning) correct zijn. Respecteer in ieder geval de volgende richtlijnen:

- **Stroomtangtransformatoren**
- Het pijltje op de transfo moet de richting van de stroom aanduiden, van de voeding naar de belasting.
- Als de transfo omgekeerd is aangesloten, zal het gemeten vermogen in die fase negatief zijn.
- **Verband tussen de fasen**
- De transformator verbonden met de stroomingangsconnector I_1 **MOET** de stroom meten in de fase waarmee de spanningsprobe van L_1 verbonden is.

De draadverbindingen zijn geïllustreerd op Fig. 20, 21 en 22 hierna.

Op systemen waar de spanning gemeten wordt op de secundaire kant van een spanningstransformator (bv. 11 kV / 110 V), moet er een schaafactor ingevoerd worden die rekening houdt met die spanningstransfo-verhouding, teneinde een juiste meting te verkrijgen (zie Deel III 3.2.5 METER configuratie).

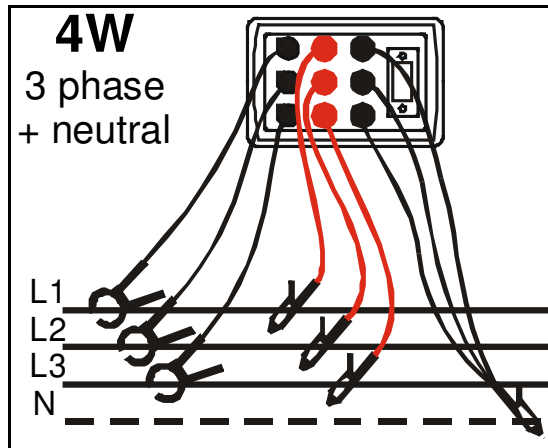


Fig. 20: 3 fasen, 4 draden

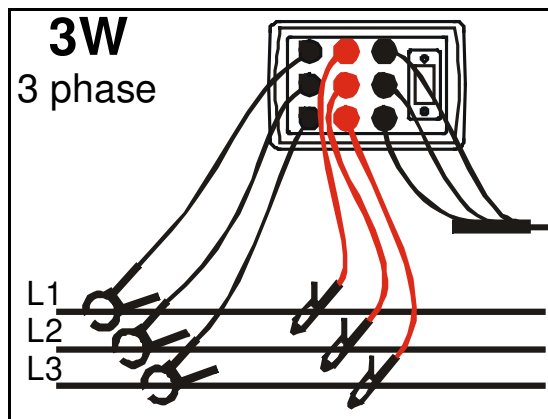


Fig. 21: 3 fasen, 3 draden met 3 stroomtransfo's (geen nulgeleider)

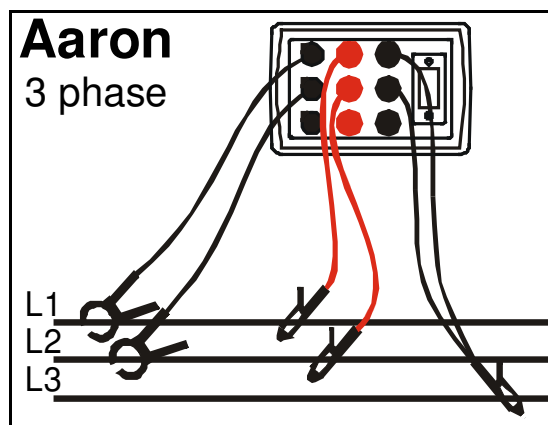


Fig. 22: 3 fasen, 3 draden met 2 stroomtransfo's (2 Wattmeterverbinding)

WAARSCHUWING**Verbinding met stroomtransformatoren**

De secundaire kant van een stroomtransformator mag GEEN open kring hebben als hij op een kring onder spanning is aangesloten

Een secundaire met open kring kan een gevaarlijke hoge spanning aan de aansluitklemmen teweegbrengen

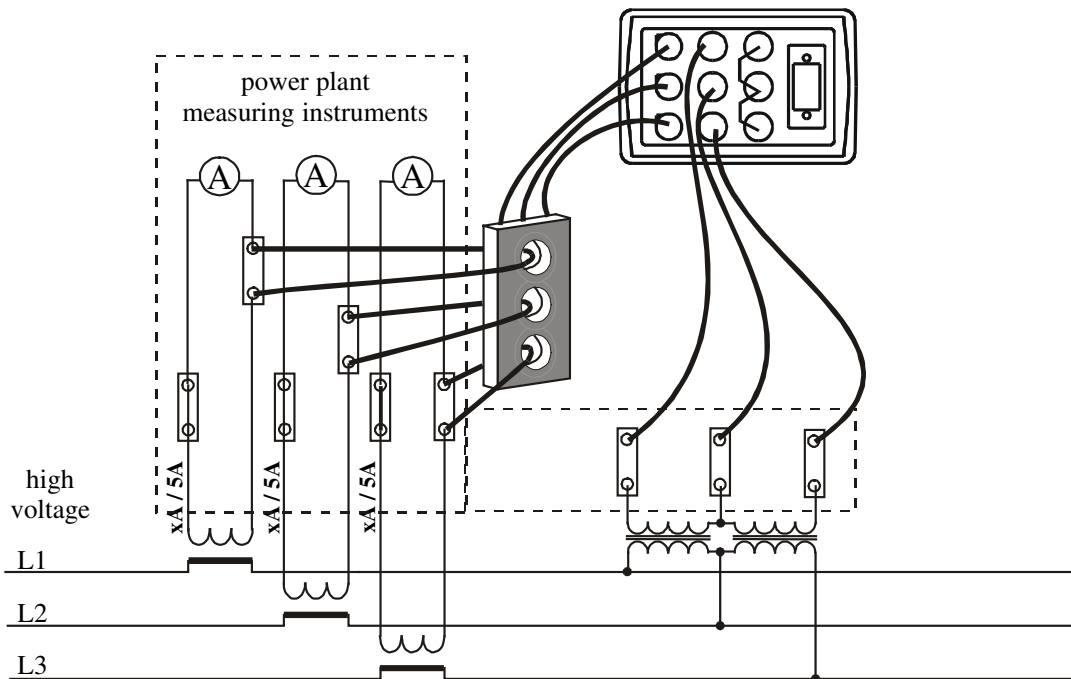


Fig. 23: Verbinding met bestaande stroomtransfo's in een hoogspanningssysteem

DEEL V**PC Software****1. INLEIDING**

De Power Quality Analyser Plus wordt geleverd met een krachtige software onder Windows en kan gebruikt worden voor volgende doeleinden:

- configuratie van het toestel
- instelling van de meetparameters
- downloaden van de geregistreerde gegevens
- off-line analyse van de geregistreerde gegevens
- on-line registratie en analyse van stroom-, spannings- en vermogensignalen.

De software biedt eveneens de nodige middelen om meetgegevens e.d. te integreren in verscheidene rapporten.

De minimumvereiste voor de software is een PC onder Windows 95.

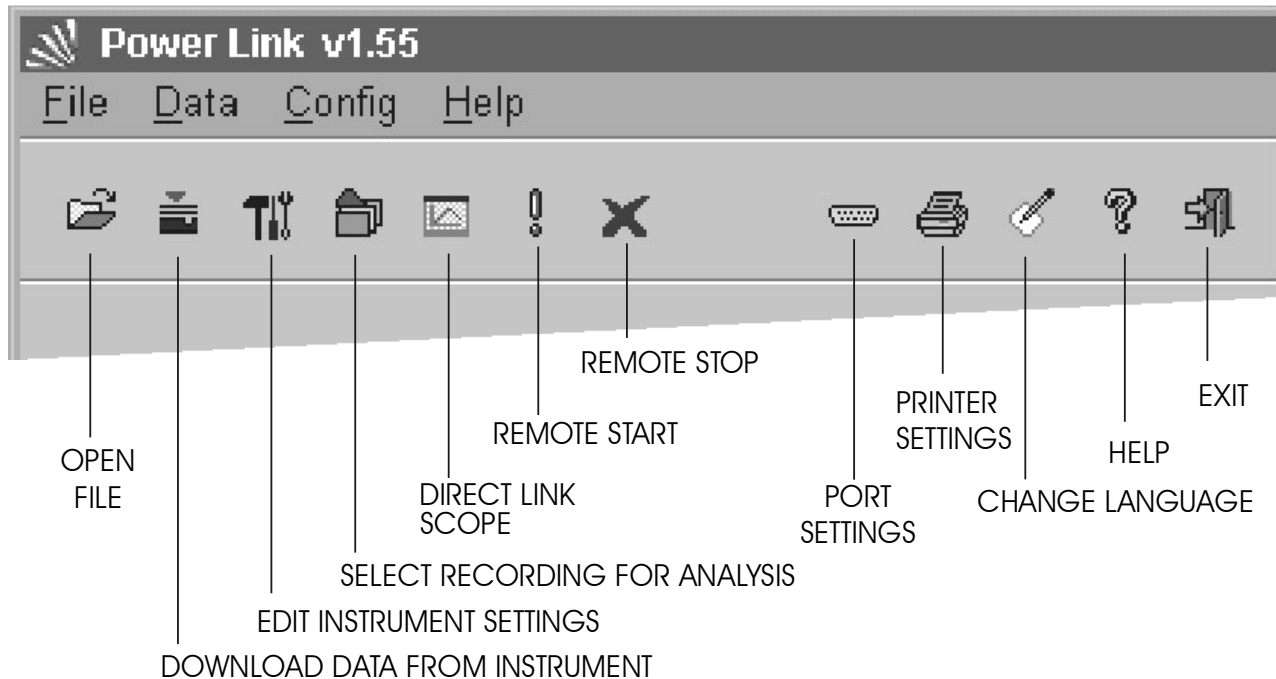


Fig. 24: Basisscherm

Het basisscherm is het vertrekpunt voor verdere acties. Het verschaft algemene informatie over het toestel en biedt toegang tot allerlei functies door op de verschillende takenbalkknoppen te drukken of rolmenu's te selecteren. De knoppen geven toegang tot de volgende functies:

- downloaden van gegevens
- instellen van configuratieparameters
- analyse van de gedownloade of voordien opgeslagen gegevens
- Direct Link – on-line-verbinding met het toestel
- data logging START/STOP

2. PARAMETERINSTELLING

Om de parameters in te stellen, dubbelklikken op **Settings**; het programma gaat de huidige instellingen van het toestel downloaden en ze op het scherm weergeven.

Execute	
Manufacturer	METREL
Type of instrument	MI 2092
Serial number	00000000
Last calibr. date	10.01.2000 00:00:00
User note
Instrument baud rate	57600
U factor	1
I range (A)	1000
Connection	4 wires
Frequency (Hz)	50
Sync. input	auto
Type of recording	Periodics

Details

Send Read Close Help

Fig. 25: Scherm voor parameterinstelling

Het scherm voor parameterinstelling bevat gegevens over het toestel en parameterelden, evenals de volgende functieknoppen:

- Details** editeren van de parameters van een geselecteerd registratietype
- Send** zenden van de parameters van het toestel
- Read** downloaden van de parameters van het toestel
- Close** sluiten van het scherm
- Help** activeren van de on-line-hulpfunctie

Om waarden in parameterelden te veranderen, dubbelklikken op het specifieke veld en een selectie maken tussen de beschikbare opties.

- User note** Dit veld is beschikbaar voor een tekst, overzicht, referentie e.d.
- Baudsnelheid** Vergroten/verkleinen van de waarde d.m.v. de toetsen PgUp / PgDown of dubbelklikken voor het volgende dialoogvenster (zie Fig. 26).

Instrument RS232

☐ 2400 ☐ 19200

☐ 4800 ☐ 38400

☐ 9600 ☒ 57600

Help Cancel OK

Fig. 26: Dialoogvenster voor instelling van de Baudsnelheid

U factor	Spanningstransfoverhouding Vergroot/verklein de waarde via de toetsen PgUp / PgDown
I range (A)	Schaalfactor voor de stroomtransfo's Vergroot/verklein de waarde via de toetsen PgUp / PgDown
Connection	Selecteer de systeemverbinding

Opm.:

Aaron is een 3-draadsmeting met 2 stroomtransfo's

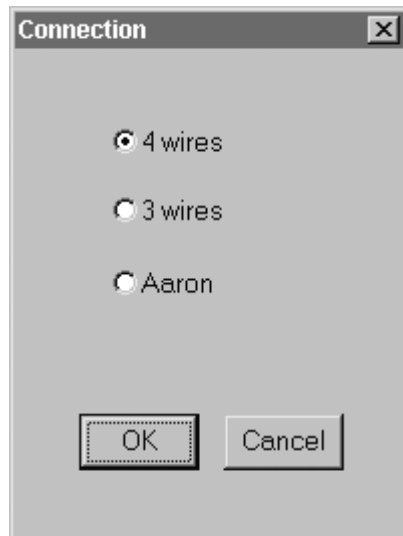


Fig. 27: Scherm voor verbinding

Frequency (Hz)	Om te schakelen tussen 50 Hz en 60 Hz, dubbelklikken op het frequentievel
Sync. Input	Frequentiesynchronisatie-ingang Selecteer de ingang d.m.v. de toetsen PgUp / PgDown
Type of recording	Selecteer het vereiste type van gegevensanalyse

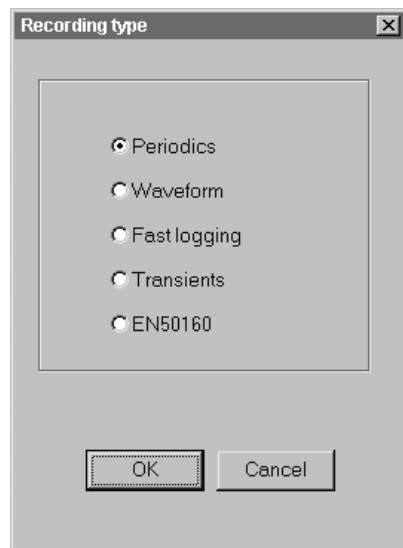


Fig. 28: Scherm voor registratie-instellingen

Om de gegevens van het geselecteerde registratietype te bekijken, de knop DETAILS aanklikken. Om terug te keren naar het hoofdmenu, de knop **Close** indrukken.

The 'Periodics' window contains the following settings:

- Recording time (dd.mm.yyyy. hh:mm):**
 - Start: 10.01.2000. 00:00
 - Stop: MANUAL
- Enable recording for:**
 - ☒ Statistics
 - ☒ Periodics
 - ☒ Anomalies
- Buffer mode:**
 - ☐ linear
 - ☒ circular
- Anomalies settings:**
 - ☒ Fixed
 - ☐ Variable with average time: 0 s.
 - Low limit is: 10 % under nominal voltage.
 - High limit is: 10 % over nominal voltage.
- Other parameters:**
 - Main IP: 600 sec.
 - Power sub Ip: 1 per.
 - U nominal (V): 230
 - Selected signals: 64
- Buttons:** OK, Cancel, Help

Fig. 29a: Scherm met gegevens voor perioderegistratie

The 'Recording conditions' window (top section) contains the following settings:

- Trigger mode:**
 - ☐ Level
 - ☒ Manual
 - ☐ Timer
- Signals for recording:**
 - ☒ U1 ☐ I1
 - ☐ U2 ☐ I2
 - ☐ U3 ☐ I3
- Store mode:**
 - ☒ Single shot
 - ☐ Recursive
- Buffer size:**
 - Total size (min. 2 periods / sec): 2
 - Prebuffer size (min. 1 period / sec): 1
 - ☒ seconds ☐ periods
- Trigger time (dd.mm.yyyy. hh:mm):** [Empty field]
- Trigger input:**
 - ☒ U1 ☐ I1
 - ☐ U2 ☐ I2
 - ☐ U3 ☐ I3
 - ☐ Ux ☐ Ix
- Trigger slope:**
 - ☒ Raise ☐ Fall
- Trigg. level:** 244 V
- Buttons:** OK, Cancel

Fig. 29b: Scherm met gegevens voor golfvormregistratie en snelle registratie

The 'Recording conditions' window (bottom section) contains the following settings:

- Trigger mode:**
 - ☐ Level
 - ☒ Manual
- Signals for recording:**
 - ☒ U1 ☐ I1
 - ☐ U2 ☐ I2
 - ☐ U3 ☐ I3
- Store mode:**
 - ☒ Single shot
 - ☐ Recursive
- Buffer size:**
 - Total size (min. 2 periods / sec): 2
 - Prebuffer size (min. 1 period / sec): 1
 - ☐ seconds ☒ periods
- Trigger input:**
 - ☐ Ux ☐ Ix
- Trigg. level:**
 - ☐ OFF ☒ ON
 - 244 V
- dL/scan:**
 - ☐ OFF ☒ ON
 - 0 V
- Buttons:** OK, Cancel

Fig. 29c: Scherm met gegevens voor registratie van spanningsfenomenen

Recording time (dd.mm.yyyy. hh:mm)

Start: MANUAL

Stop: MANUAL

Enable recording for:

- ☒ Flicker
- ☒ Periodics
- ☒ Anomalies

Buffer mode:

- ☒ linear
- ☐ circular

Anomalies settings:

- ☒ Fixed
- ☐ Variable with average time: 5 s.

Low limit is: 10 % under nominal voltage.

High limit is: 10 % over nominal voltage.

Main IP: 600 sec.

Power sub Ip: 1 per.

U nominal (V): 230

Selected signals: 64

Buttons: OK, Cancel, Help

Fig. 29d: Scherm met gegevens voor EN50160 registratie

**Geselec-
teerde
signalen**

In PERIODICS en EN 50160

Kies uit de lijst met beschikbare signalen voor data logging, registratie en analyse.

Om een signaal te selecteren, de linkermuisknop op de geselecteerde parameter aanklikken.

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Total
U1	U2	U3	
I1	I2	I3	
thdU1	thdU2	thdU3	
thdI1	thdI2	thdI3	
dPf1	dPf2	dPf3	Freq
U12	U23	U13	I null
S1+	S2+	S3+	St+
S1-	S2-	S3-	St-
P1+	P2+	P3+	Pt+
P1-	P2-	P3-	Pt-
Pf1c+	Pf2c+	Pf3c+	Pffc+
Pf1i+	Pf2i+	Pf3i+	Pfii+
Pf1c-	Pf2c-	Pf3c-	Pffc-
Pf1i-	Pf2i-	Pf3i-	Pfii-
Q1c+	Q2c+	Q3c+	Qtc+
Q1i+	Q2i+	Q3i+	Qti+
Q1c-	Q2c-	Q3c-	Qtc-
Q1i-	Q2i-	Q3i-	Qti-

U harm	I harm
U h2	I h2
U h3	I h3
U h4	I h4
U h5	I h5
U h6	I h6
U h7	I h7
U h8	I h8
U h9	I h9
U h10	I h10
U h11	I h11
U h12	I h12
U h13	I h13
U h14	I h14
U h15	I h15
U h16	I h16
U h17	I h17
U h18	I h18
U h19	I h19

Harm. are selected for:

- ☒ Phase 1
- ☒ Phase 2
- ☐ Phase 3

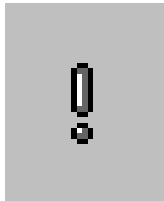
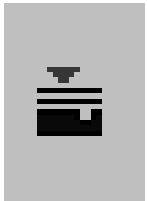


Selected signals: 11

Buttons: OK, Help

Fig. 30: Scherm voor signaalselectie voor data logging

Gegevens voor registratiemodi (golfvormen, snelle registratie, spanningsfenomenen en EN 50160) vindt u in Deel III, hoofdstuk 3.2 RECORDER.

3. ANALYSE VAN DE GEREГИSTREERDE GEГEГEVENS

	Remote Start Starttoets voor registratie		Download-toets Toets om de gegevens van het toestel naar de PC te downloaden.
	Remote Stop Stoptoets voor registratie		Analysis-toets De bestandsinstellingen en het Analysemenu worden geopend.

Onderstaande procedure is vereist voor het analyseren van gegevens:

- Stop de registratie en wacht tot het toestel de registratieactiviteit beëindigd heeft.
- Klik op de downloadtoets; de lijst met registers om te downloaden verschijnt.
- Selecteer de gegevens die moeten gedownload worden.
- Start het downloaden; het menu voor het opslaan van de bestanden wordt geopend om de bestanden op schijf te bewaren.
- Wacht tot de gegevensoverdracht beëindigd is.
- Druk op de analyseknop, het menu voor het openen van de bestanden wordt geopend voor het selecteren en openen van het bestand.
- Nadat men de bestandsnaam heeft bevestigd, wordt het venster met de lijst van registers geopend.
- Selecteer één van deze registers voor analyse.

Types van registratie zijn: periodes, golfvormen, snelle registratie, spanningsfenomenen en EN50160.

Opm. In f) kan elk bestand geopend worden voor latere analyse

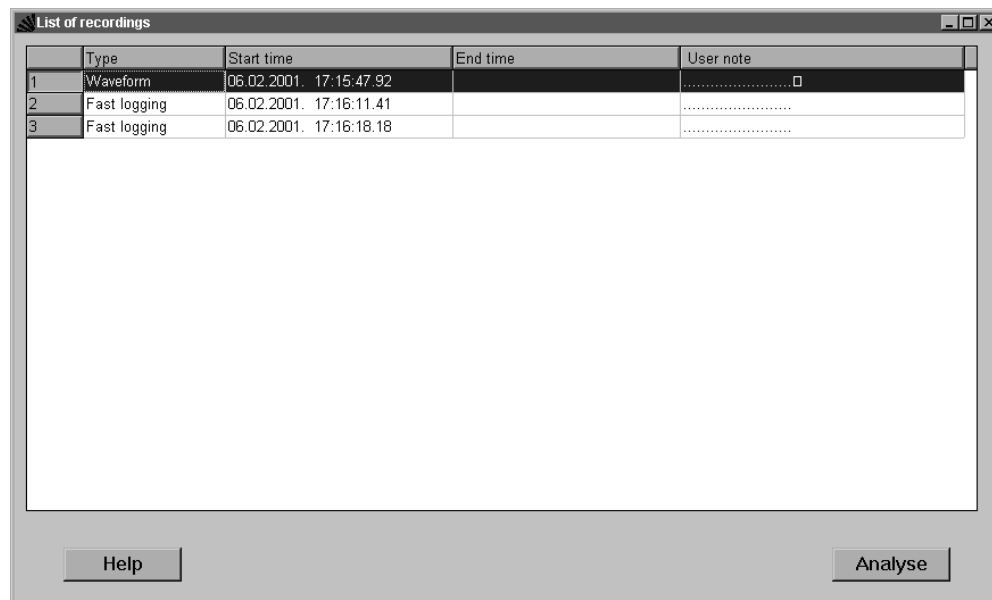


Fig. 31: Lijst met registers

3.1. SCHERMEN IN DE PERIODE-REGISTRATIEMODUS

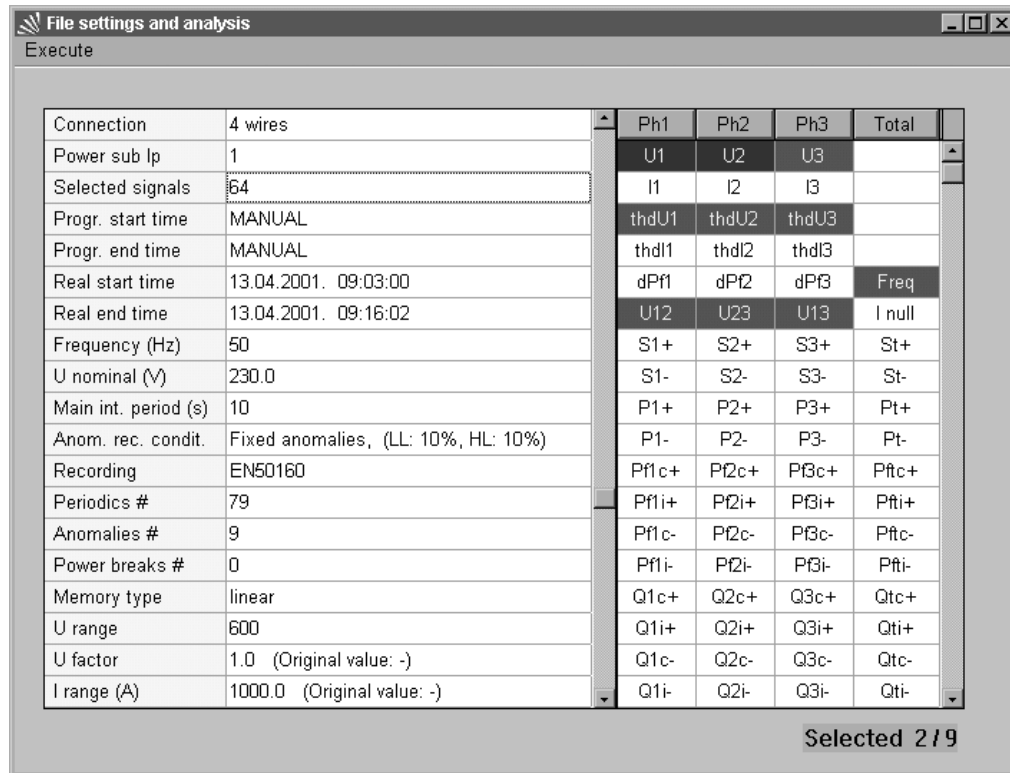


Fig. 32: Scherm voor datalogginginstellingen en status voor EN 50160 (evenals voor periodics)

De geregistreerde signalen (beschikbaar voor analyse) zijn blauwkleurig.

Om een signaal voor analyse te selecteren, het blauwe veld aanklikken; dit kleurt rood als het geselecteerd is.

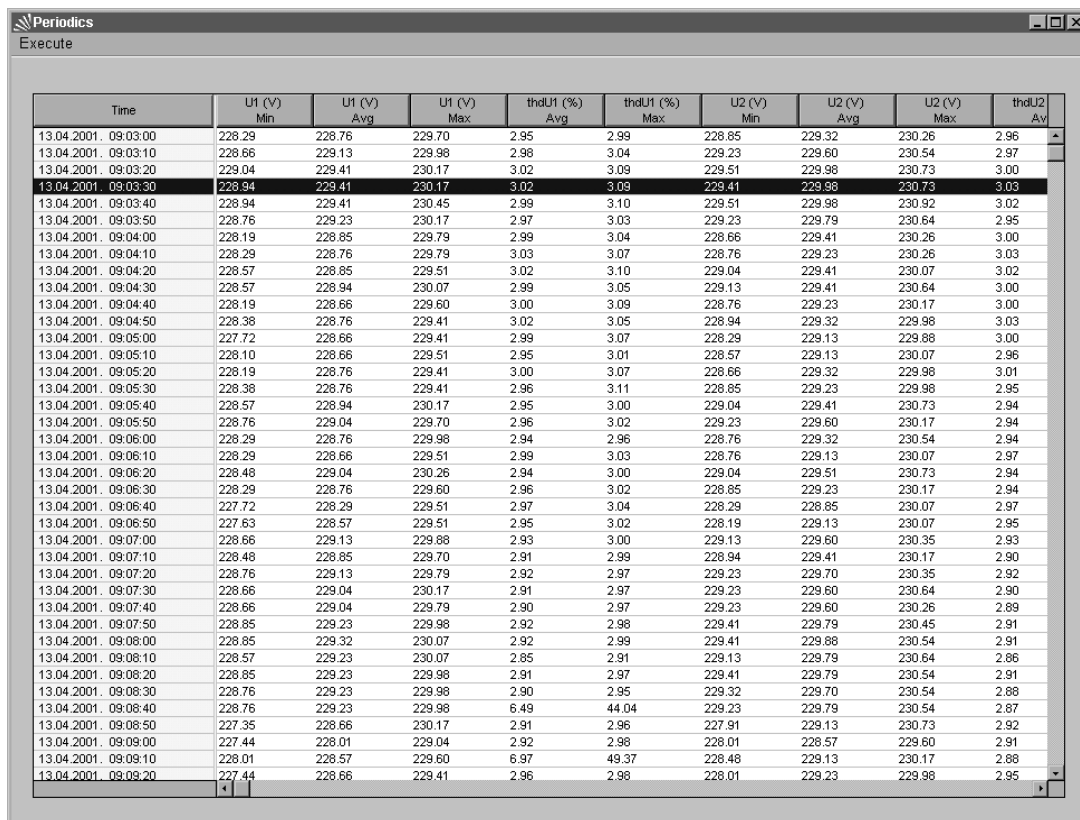
Zodra de parameters geselecteerd zijn, **'Execute'** aanklikken op de menubalk en het gewenste type van analyse selecteren:

- Statistische analyse
- Periode-analyse
- Spanningsafwijkingen

In de volgende voorbeelden werden U_1 en U_2 geselecteerd voor analyse; de integratieperiode is ingesteld op 10 min.

Analyse van de periodes

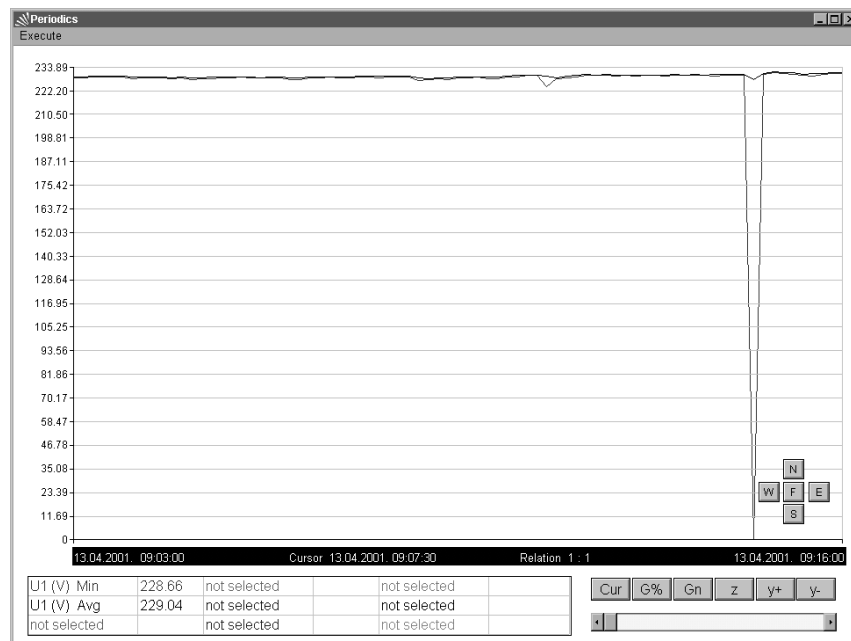
De geregistreerde gegevens kunnen in numerieke vorm geanalyseerd worden



Time	U1 (V) Min	U1 (V) Avg	U1 (V) Max	thdU1 (%) Avg	thdU1 (%) Max	U2 (V) Min	U2 (V) Avg	U2 (V) Max	thdU2 (%) Avg
13.04.2001. 09:03:00	228.29	228.76	229.70	2.95	2.99	228.85	229.32	230.26	2.96
13.04.2001. 09:03:10	228.66	229.13	229.98	2.98	3.04	229.23	229.60	230.54	2.97
13.04.2001. 09:03:20	229.04	229.41	230.17	3.02	3.09	229.51	229.98	230.73	3.00
13.04.2001. 09:03:30	228.94	229.41	230.17	3.02	3.09	229.41	229.98	230.73	3.03
13.04.2001. 09:03:40	228.94	229.41	230.45	2.99	3.10	229.51	229.98	230.92	3.02
13.04.2001. 09:03:50	228.76	229.23	230.17	2.97	3.03	229.23	229.79	230.64	2.95
13.04.2001. 09:04:00	228.19	228.85	229.79	2.99	3.04	228.66	229.41	230.26	3.00
13.04.2001. 09:04:10	228.29	228.76	229.79	3.03	3.07	228.76	229.23	230.26	3.03
13.04.2001. 09:04:20	228.57	228.85	229.51	3.02	3.10	229.04	229.41	230.07	3.02
13.04.2001. 09:04:30	228.57	228.94	230.07	2.99	3.05	229.13	229.41	230.64	3.00
13.04.2001. 09:04:40	228.19	228.66	229.60	3.00	3.09	228.76	229.23	230.17	3.00
13.04.2001. 09:04:50	228.38	228.76	229.41	3.02	3.05	228.94	229.32	229.98	3.03
13.04.2001. 09:05:00	227.72	228.66	229.41	2.99	3.07	228.29	229.13	229.88	3.00
13.04.2001. 09:05:10	228.10	228.66	229.51	2.95	3.01	228.57	229.13	230.07	2.96
13.04.2001. 09:05:20	228.19	228.76	229.41	3.00	3.07	228.66	229.32	229.98	3.01
13.04.2001. 09:05:30	228.38	228.76	229.41	2.96	3.11	228.85	229.23	229.98	2.95
13.04.2001. 09:05:40	228.57	228.94	230.17	2.95	3.00	229.04	229.41	230.73	2.94
13.04.2001. 09:05:50	228.76	229.04	229.70	2.96	3.02	229.23	229.60	230.17	2.94
13.04.2001. 09:06:00	228.29	228.76	229.98	2.94	2.96	228.76	229.32	230.54	2.94
13.04.2001. 09:06:10	228.29	228.66	229.51	2.99	3.03	228.76	229.13	230.07	2.97
13.04.2001. 09:06:20	228.48	229.04	230.26	2.94	3.00	229.04	229.51	230.73	2.94
13.04.2001. 09:06:30	228.29	228.76	229.60	2.96	3.02	228.85	229.23	230.17	2.94
13.04.2001. 09:06:40	227.72	228.29	229.51	2.97	3.04	228.29	228.85	230.07	2.97
13.04.2001. 09:06:50	227.63	228.57	229.51	2.95	3.02	228.19	229.13	230.07	2.95
13.04.2001. 09:07:00	228.66	229.13	229.88	2.93	3.00	229.13	229.60	230.35	2.93
13.04.2001. 09:07:10	228.48	228.85	229.70	2.91	2.99	228.94	229.41	230.17	2.90
13.04.2001. 09:07:20	228.76	229.13	229.79	2.92	2.97	229.23	229.70	230.35	2.92
13.04.2001. 09:07:30	228.66	229.04	230.17	2.91	2.97	229.23	229.60	230.64	2.90
13.04.2001. 09:07:40	228.66	229.04	229.79	2.90	2.97	229.23	229.60	230.26	2.89
13.04.2001. 09:07:50	228.85	229.23	229.98	2.92	2.96	229.41	229.79	230.45	2.91
13.04.2001. 09:08:00	228.85	229.32	230.07	2.92	2.99	229.41	229.88	230.54	2.91
13.04.2001. 09:08:10	228.57	229.23	230.07	2.85	2.91	229.13	229.79	230.64	2.86
13.04.2001. 09:08:20	228.85	229.23	229.98	2.91	2.97	229.41	229.79	230.54	2.91
13.04.2001. 09:08:30	228.76	229.23	229.98	2.90	2.95	229.32	229.70	230.54	2.88
13.04.2001. 09:08:40	228.76	229.23	229.98	6.49	44.04	229.23	229.79	230.54	2.87
13.04.2001. 09:08:50	227.35	228.66	230.17	2.91	2.96	227.91	229.13	230.73	2.92
13.04.2001. 09:09:00	227.44	228.01	229.04	2.92	2.98	228.01	228.57	229.60	2.91
13.04.2001. 09:09:10	228.01	228.57	229.60	6.97	49.37	228.48	229.13	230.17	2.88
13.04.2001. 09:09:20	227.44	228.66	229.41	2.96	2.98	228.01	229.23	229.98	2.95

Fig. 33: Scherm met tabelvormige gegevensanalyse

De gegevens kunnen ook in grafiekvorm weergegeven worden, met geavanceerde surf- en zoekmogelijkheden. Om een grafiek te creëren, het gewenste aantal kolommen selecteren (max. 9) en vervolgens: Execute \ Draw selected columns.



Toetsen:

N,S,W,E navigatietoetsen

F herstel origineel scherm

Cur Cursor on / off

G% Y-as in [%]

Gn Y-as normaal

z grafiekvenster

y+ inzoemen in (Y-as)

y- uitzoemen (Y-as)

Fig.34: Grafisch data-analysescherf

Spanningsafwijkingen

Registratie van spanningsafwijkingen (of spanningsonderbrekingen) kan zowel numeriek als grafisch weergegeven worden.

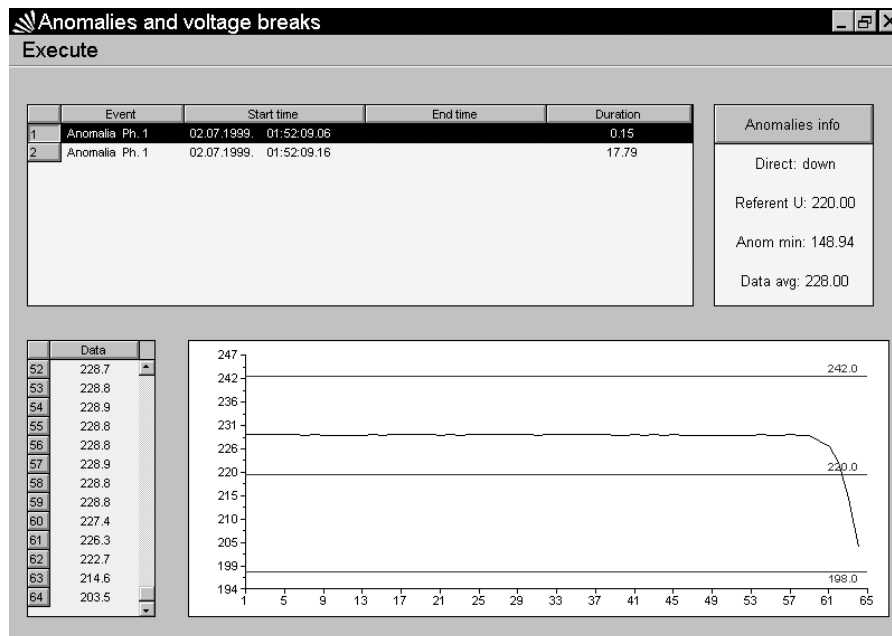


Fig. 35: Scherm voor spanningsafwijkingen en -onderbrekingen

Er is een volledige lijst voorzien van alle spanningsafwijkingen, samen met de informatie over de instellingen. Een analyse van elke registratie kan snel bekeken worden, zowel grafisch als in tabelvorm.

Statistische analyse

Een statistische analyse van de geregistreerde gegevens kan zowel numeriek als in grafiekvorm weergegeven worden.

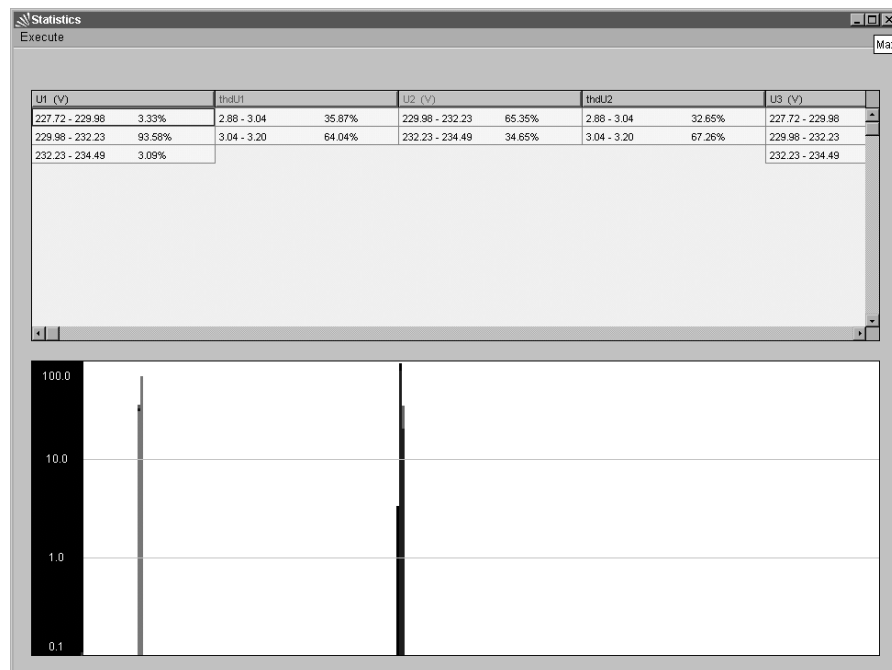


Fig. 36: Scherm voor statistische analyse

3.2. SCHERMEN IN DE GOLFOFORM-REGISTRATIEMODUS

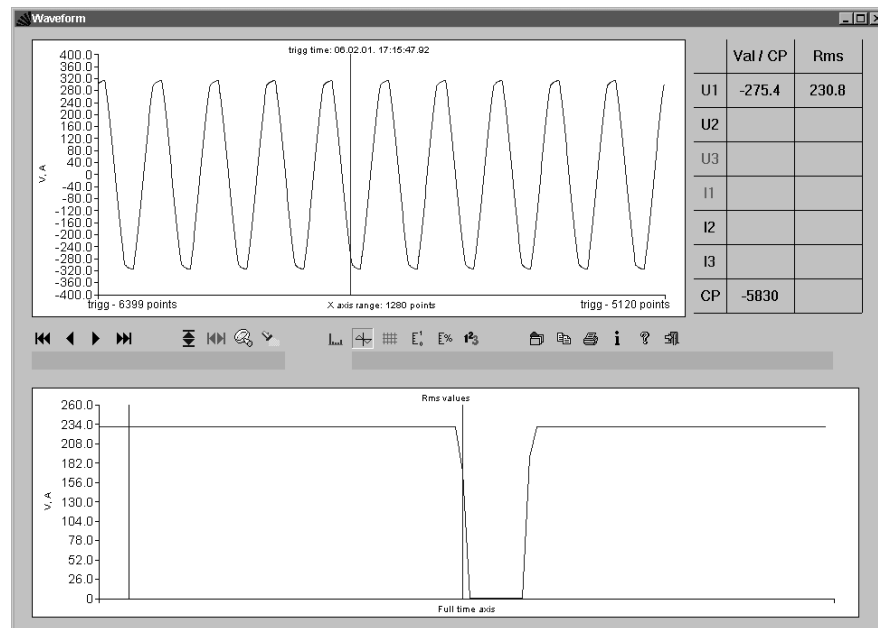


Fig. 37: Scherm voor golfvormanalyse

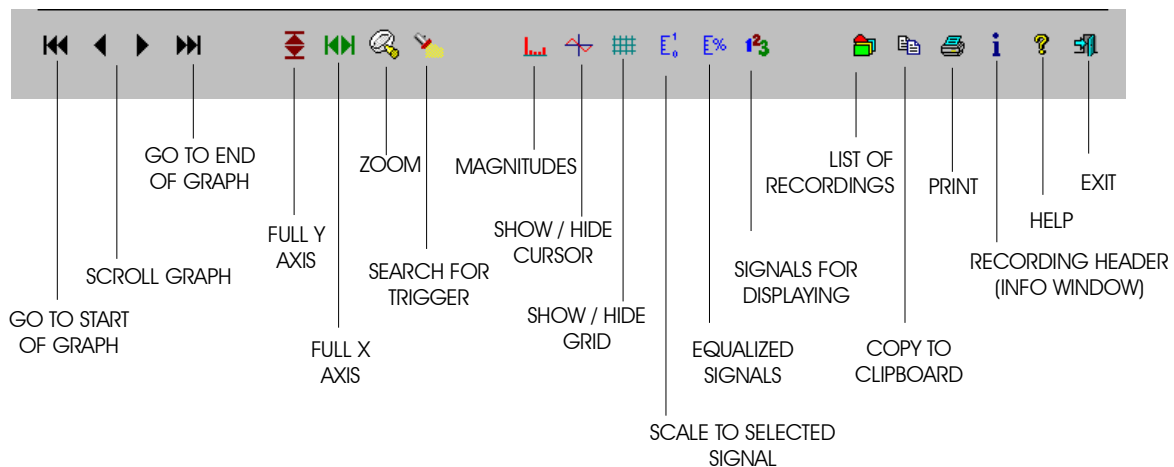


Fig. 38: Sneltoetsen

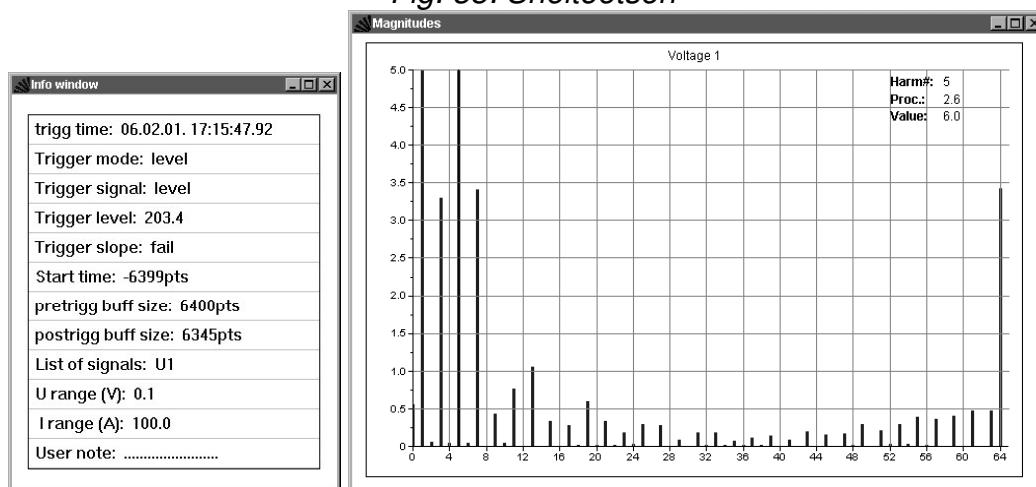


Fig. 39: Scherm voor golfvorminfo & magnitudes

3.3. SNELLE REGISTRATIEMODUS

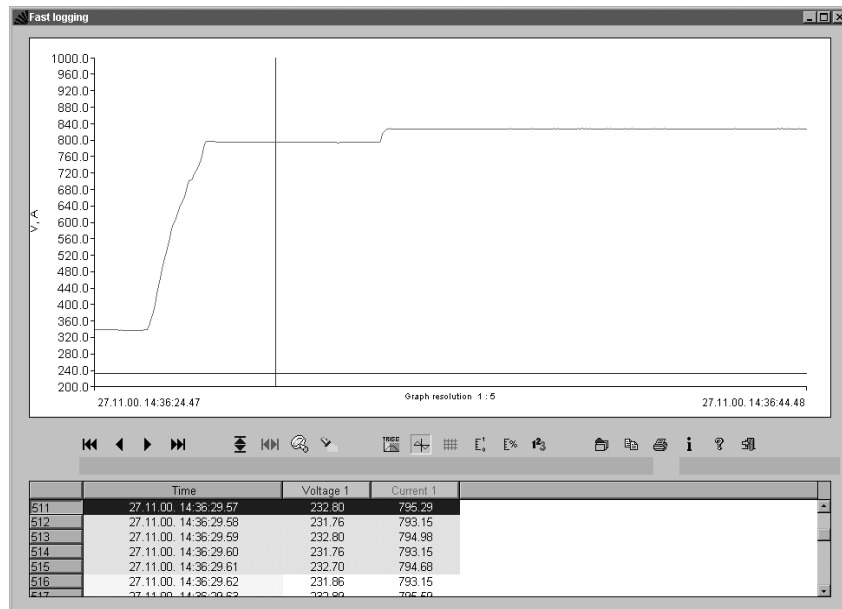


Fig. 40: Scherm voor snelle registratie-analyse

3.4. REGISTRATIEMODUS VOOR SPANNINGSFENOMENEN

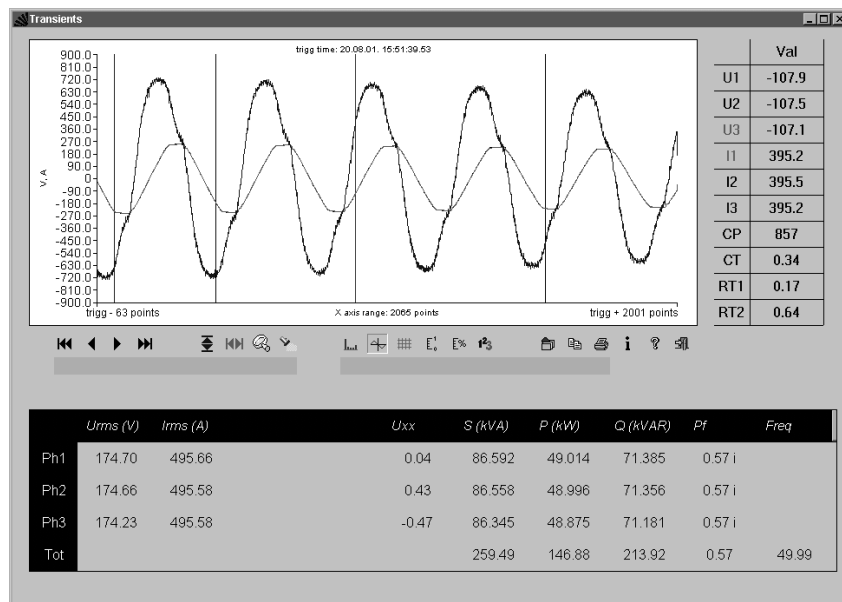


Fig. 41: Scherm voor analyse van spanningsfenomenen

De rechttertablet verschaft informatie over de gemeten waarden op de cursorpositie (als de cursor zichtbaar is – “show/hide” cursortoets).

CP – Cursorpunt

CT – Cursortijd

RT1 – Bereiktijd 1 (bereik-starttijd)

RT2 – Bereiktijd 2 (bereik-stoptijd)

Alle waarden staan in verhouding tot het triggerpunt.

De tabel onderaan op het scherm wordt berekend op basis van de waarden tussen de start- en stoptijd (RT1 en RT2). Om de start- en stoptijd in te stellen, moet de cursor geactiveerd worden (een rode verticale lijn verschijnt op de grafiek). Selecteer het gewenste startpunt op de grafiek en klik op de rechtermuisknop om “**Range start**” te selecteren. Dit punt wordt gemarkeerd op de grafiek.

Aanvankelijk zijn RT1 en RT2 gelijk aan nul en wanneer de eerste (starttijd) RT1 is ingesteld, wordt deze beschouwd als stoptijd omdat hij groter is dan RT2 – (de tabelwaarden worden altijd berekend tussen RT1 en RT2)

3.5. EN 50160 REGISTRATIEMODUS

Bij EN 50160 registratie wordt het standaard grafisch overzicht automatisch weergegeven. Op dit overzicht kan men zien welke gemeten waarden de limietwaarde overschrijden, volgens de EN50160 norm, of welke reserves nog beschikbaar zijn. Het rode gedeelte van de gestapelde balk duidt de grootte van de gemeten waarde aan onder dewelke 95% van alle gemeten waarden liggen. Het blauwe gedeelte vertegenwoordigt de resterende 5% van de gemeten waarden.

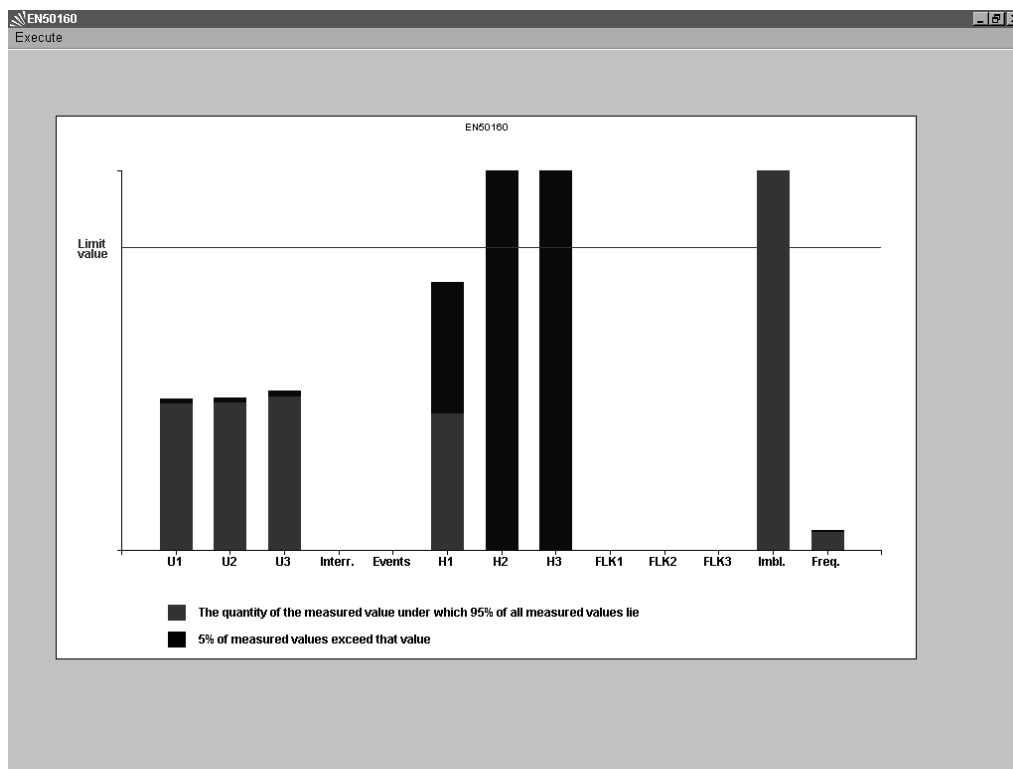


Fig. 42: Grafisch overzicht

Alle parameters voorgesteld in het grafisch overzicht kunnen ook bekeken worden in tabelvorm.

In deze tabel worden de limietwaarden, de maximumwaarden en de 95%-waarden weergegeven. De kolom 'Max value' duidt de maximum- en minimumafwijking in percent weer, in verhouding tot de nominale spanning. In de kolom 95%-waarde, duiden de bovenste en onderste limieten aan of 95% van al de gemeten waarden zich tussen de positieve en negatieve waarde bevinden.

Parameter		Max value			95% value			
	Unit	Limit	L1	L2 / tot	L3	L1	L2	L3
Voltage variations		230.00V +/- 10%						
Maximum	% Un	+ 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Minimum	% Un	- 10	-4.99	-5.03	-5.28	-4.83	-4.87	-5.07
Interruptions	Number	100	0	0	0	-	-	-
Events	Number	100	0	0	0	-	-	-
Flicker Plt	Plt	1.00	-	-	-	-	-	-
Frequency 95%		50Hz +/- 1%						
Maximum	%	+ 1		0.03			-0.05	
Minimum	%	- 1		-0.07			-0.06	
Imbalance	%	2.00		31.89			29.47	
Harmonics								
THD	% Un	8.0	3.36	3.37	3.38	3.35	3.34	3.35
2. Harm.	% Un	2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Harm.	% Un	5.0	1.20	21.60	21.60	0.60	16.20	16.20
4. Harm.	% Un	1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Harm.	% Un	6.0	5.30	90.60	90.40	2.70	67.60	67.50
6. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7. Harm.	% Un	5.0	2.50	43.50	43.50	1.30	32.40	32.40
8. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Harm.	% Un	1.5	0.40	6.40	6.50	0.20	4.80	4.90
10. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11. Harm.	% Un	3.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12. Harm.	% Un	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13. Harm.	% Un	3.0	0.40	9.40	9.50	0.30	6.90	7.00
15. Harm.	% Un	0.5	0.30	6.00	5.80	0.20	4.60	4.40
17. Harm.	% Un	2.0	0.10	2.40	2.30	0.10	1.60	1.60
19. Harm.	% Un	1.5	0.00	0.50	0.60	0.00	0.40	0.40
21. Harm.	% Un	0.5	0.10	5.00	4.00	0.10	2.70	2.60

Fig. 43: Analyse-overzicht in tabelvorm

Voor de statistische analyse van de harmonischen, maakt men gebruik van een cumulatieve frequentieweergave. Het principe van gestapelde balkgrafiek is hetzelfde als in het grafisch overzicht. Men kan gemakkelijk zien welke harmonischen de toegelaten limietwaarde overschrijden en welke reserves er beschikbaar zijn.

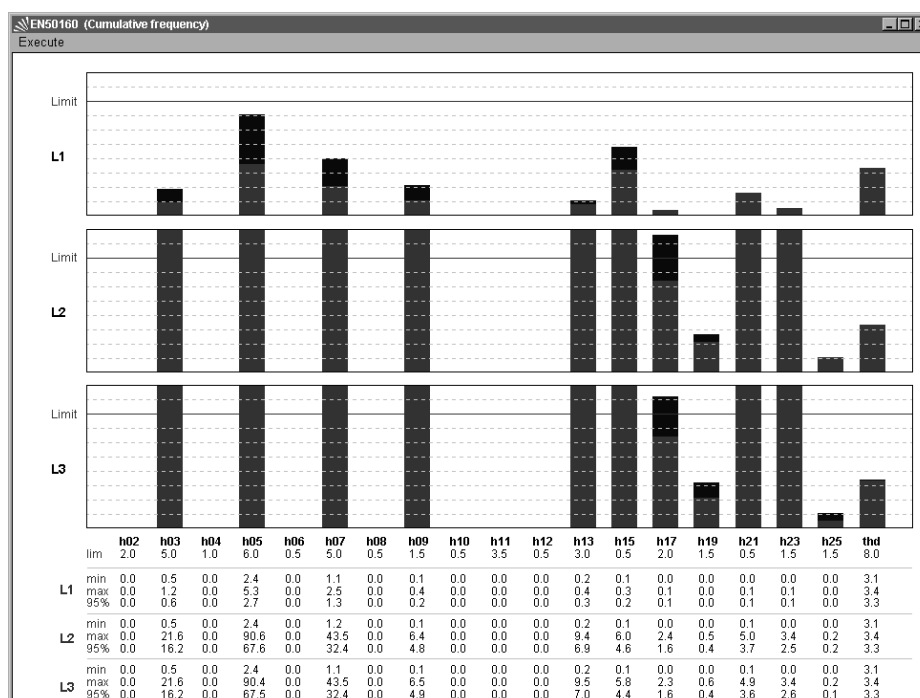


Fig. 44: Cumulatieve frequentie – harmonische analyse

4. DIRECT LINK - SCOPE

De “Direct Link” maakt on-line werken mogelijk, met weergave van real-time waarden van spannings- en stroomingenangen. Men kan complexe berekeningen maken en golfvormen van geselecteerde ingangssignalen opslaan, exporteren naar een ASCII bestand of clipbboard om te gebruiken met andere analyseprogramma's.

Om de verbinding met een toestel te openen, de **'go!'** toets aanklikken.

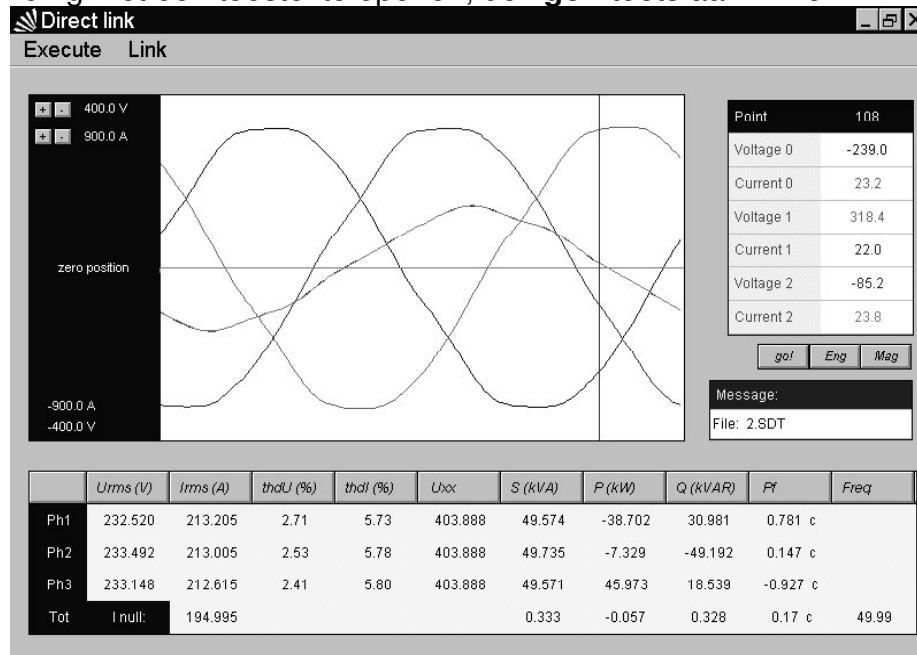


Fig. 45: Direct Link oscilloscoopscherm

Om **Energies** af te lezen, op de **'Eng'** toets drukken. Een dialoogvenstertje met de huidige energiewaarden wordt geopend.

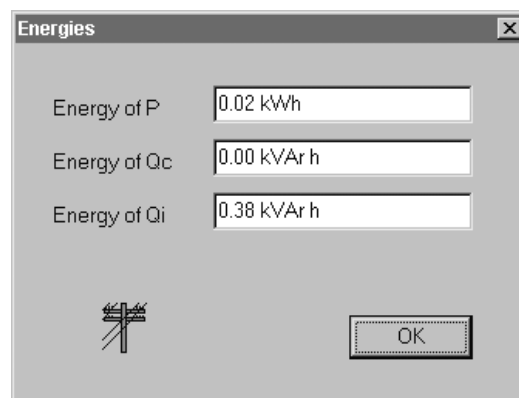


Fig. 46: Energiescherm

Om de harmonischen van zowel spanning als stroom te bekijken, de **'Mag'** toets indrukken. Het scherm voor harmonische analyse wordt weergegeven met zes histogrammen – drie voor spanning en drie voor stroom – met een weergave van de harmonischen tot de 63ste.

Om op één histogram in te zoomen, op dat display klikken. Om naar de weergave met de zes histogrammen terug te keren, het display aanklikken.

Om de schaalweergave van één van de grafieken te veranderen, de verticale as aanklikken:

- nabij de bovenkant om het bereik te vergroten
- nabij de onderkant om de schaal te vergroten

Om de harmonischen in tabelvorm weer te geven, selecteer 'Show Table' in het 'Execute' menu. Door de muisaanwijzer langs de grafieken te slepen, activeert men een cursor die één enkele harmonische aanduidt, samen met het tabelvormig display dat afrolt overeenkomstig de cursorpositie.

Om naar het hoofdscherm **Direct Link** terug te keren, 'Close' in het menu 'Execute' selecteren.

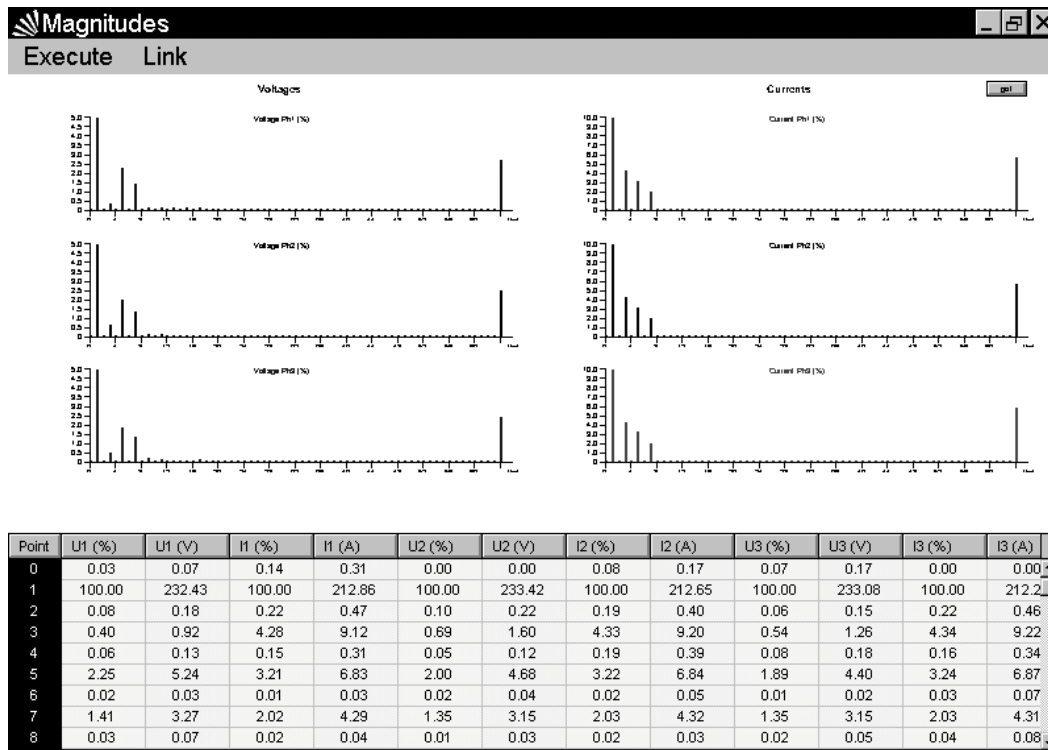


Fig. 47: Scherm voor Direct Link harmonische analyse met tabelweergave

Opm. Als het display "bevroren" lijkt, is er onvoldoende tijd voor het display om alle verworven gegevens te verwerken. De 'Request Time' (in het 'Execute' menu) moet verhoogd worden. Voor een Baudsnelheid van 57600, wordt een 'Request time' van minimum 1300 ms aanbevolen.

DEEL VI

Theorie van de werking

1. ALGEMEENHEDEN

Gegevensregistratie is één van de voornaamste functies van het toestel. Toch kan men tijdens de gegevensregistratie voor latere referentie eveneens de volgende functies uitvoeren:

- statistische analyse – statistische analyse van de gemeten signalen
- periode-analyse – on-line-registratie en analyse van de verschillende signalen gemeten over een vooraf ingestelde periode
- spanningsafwijkingen – opsporen en registreren van spanningsafwijkingen
- stroomonderbrekingen – opsporen en registreren van stroomonderbrekingen
- golfvormen
- snelle registratie
- spanningsfenomenen
- flikkeringen
- EN 50160

Buiten het registreren van stroomonderbrekingen, hetgeen altijd geactiveerd kan worden, zijn alle andere functies onafhankelijk en kunnen door de gebruiker geactiveerd of gedeactiveerd worden. De meetprincipes zijn dezelfde voor alle registratiefuncties; ze worden in Deel II-2 hierna beschreven. De technieken voor berekening van het gemiddelde en de statistiekt technieken worden verder in dit deel uiteengezet.

De gegevens worden in een permanent geheugen opgeslagen en kunnen naar een PC gedownload worden om uitgeprint of verder geanalyseerd te worden. Dit kan on-line gebeuren terwijl men registreert en/of nadat de registratie beëindigd is. Ongeacht de registratiestatus, kan het toestel elke seconde alle samples van een ingangssignaal naar een PC sturen (voor externe analyse en controle).

2. STATISTISCHE ANALYSE

Het ingangsbereik (van 0 tot volle schaal) voor elke waarde is onderverdeeld in 256 divisies (100 voor PF en $\cos\phi$). De gemeten waarden worden overeenkomstig ingeschaald. Het resultaat is een statistische tabel, een Gauss functie die geanalyseerd kan worden d.m.v. de software (zie deel V). De statistische analyse wordt enkel uitgevoerd op signalen die geselecteerd worden uit het submenu voor signalen. Statistische analyse kan niet toegepast worden voor het meten van harmonischen.

3. PERIODE-ANALYSE

De periode-analyse wordt uitgevoerd over een programmeerbare integratieperiode (IP). De gebruiker kan deze instellen van 1 seconde tot 15 minuten. Tijdens de integratieperiode berekent het toestel de maximum-, minimum- en gemiddelde waarden van de geselecteerde grootheden. Op het einde van de periode worden deze waarden opgeslagen, samen met de begintijd en begindatum van de periode, evenals de synchronisatie-ingang.

De opgeslagen waarden zijn verschillend voor de diverse parameters:

- voor THD meting enkel de maximum- en gemiddelde waarden
- voor spanningsharmonischen en fasehoek enkel de maximum- en minimumwaarden
- voor de stroomharmonischen enkel de maximumwaarden
- voor alle andere parameters de minimum-, maximum en gemiddelde waarden

Het actieve vermogen is verdeeld in twee grootheden: Import (positief) en Export (negatief).

Het reactieve vermogen en de vermogenfactor zijn verdeeld in vier grootheden: positief inductief (+i), positief capacitief (+c), negatief inductief (-i) en negatief capacitief (-c).

De stroom van de nulgeleider (I₀) wordt verwaarloosd in een driedraadsverbinding.

Voor het meten van vermogen, spanning en stroom worden de waarden voor elke ingangscyclus opgeslagen.

De TDH waarden en de waarden van de harmonischen worden berekend op samples van elke 8^{ste} ingangscyclus.

Voor het berekenen van de gemiddelde spanning, worden spanningen van minder dan 2% ($0.02 \times U_N$) beschouwd als spanningsonderbrekingen en vandaar niet in de berekening opgenomen.

De opgeslagen maximum- en minimumwaarden zijn gebaseerd op waarden berekend tijdens elke ingangscyclus, terwijl gemiddelde waarden (behalve voor spanning, vermogen en harmonischen) berekend worden op het einde van elke IP en gebaseerd zijn op het aantal ingangscycli binnen de periode.

De gemiddelde waarden voor vermogen, spanning en harmonische componenten negeren ingangscycli waarin de spanning lager is dan $0.02 \times U_N$. Bovendien, als er een stroomonderbreking of een stroomopstart plaatsheeft tijdens een IP, of als de IP begint tijdens een stroomonderbreking, dan begint het toestel een nieuwe cyclus (zie registratie stroomonderbreking verderop).

De volgende illustraties en tabellen beschrijven in detail de waarden die voor registratie gebruikt worden.

De afkortingen worden hierna verduidelijkt.

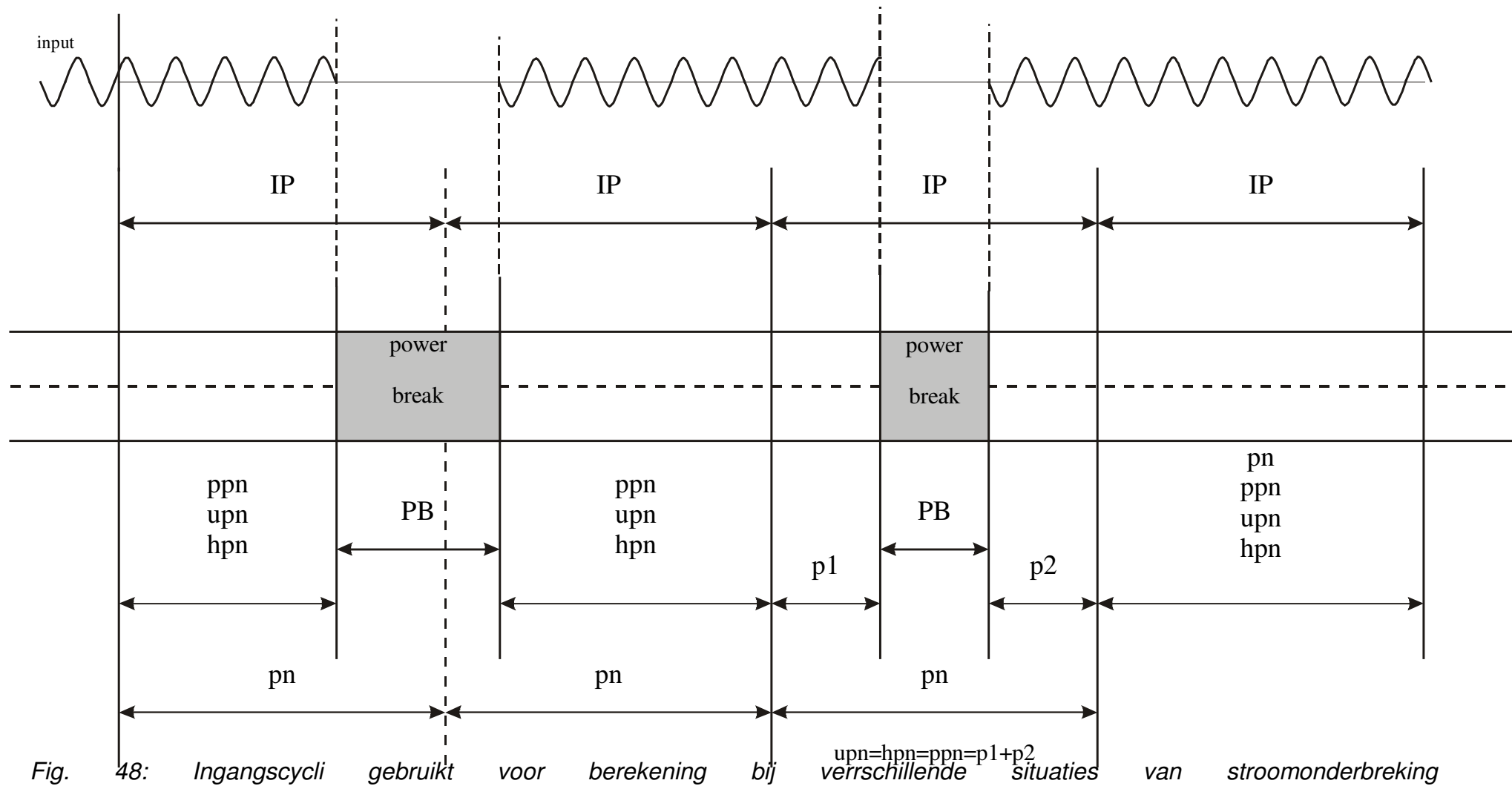
SYMBOLEN

Algemene symbolen

U	rms spanningen
I	rms stromen
P	actief vermogen
S	schijnbaar vermogen
Q	reactief vermogen
I₀	rms stroom van de nulgeleider
PF	vermogenfactor
Cosφ	fasehoek spanning-stroom
THD	totale harmonische vervorming
H	individuele harmonischen (%)
h	individuele harmonische (V of A)
IP	integratieperiode

Bijkomende symbolen

x	fase
t	totaal
i	inductief (+ symbool P, Q of PF)
c	capacitief (+ symbool P, Q of PF)
+	positief (+ symbool P, Q of PF)
-	negatief (+ symbool P, Q of PF)
n	nr harmonische (+ symbool H of h)
a	gemiddelde (+ willekeurig algemeen symbool)
m	max. of min (+ willekeurig algemeen symbool)
na	niet beschikbaar
pn	aantal ingangscycli in een integratieperiode (IP)
hp n	aantal ingangscycli voor harmonischen in een IP (pn/8)
pp n	aantal ingangscycli voor vermogens
up n	aantal ingangscycli voor spanningen
PC	computer
cr	piekfactor
pb	stroomonderbrekingsduur binnen de IP



Bij het meten van het vermogen en de vermogenfactor kunnen de waarden voor elke individuele cyclus berekend worden, ofwel het gemiddelde ervan over een periode (Power sub IP) die willekeurig kan geprogrammeerd worden van 1 tot 20 cycli (400ms/50Hz). Als het toestel een vermogen registreert, berekent en registreert het eveneens automatisch de energie van het geselecteerde vermogen in een IP.

De waarden gebruikt voor de berekening van het maximum- en minimumvermogen en vermogenfactoren zijn de gemiddelde waarden berekend op “power sub IP” waarden (zie fig. hierna)

Registratie van de THD van spanning of stroom wordt automatisch geactiveerd als één of meerdere individuele harmonischen van spanning of stroom geselecteerd worden.

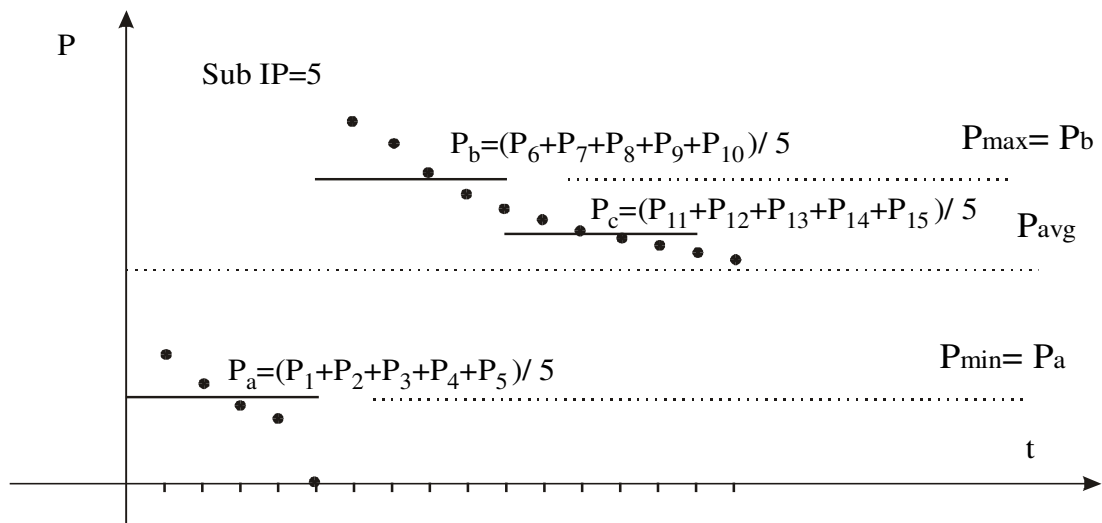
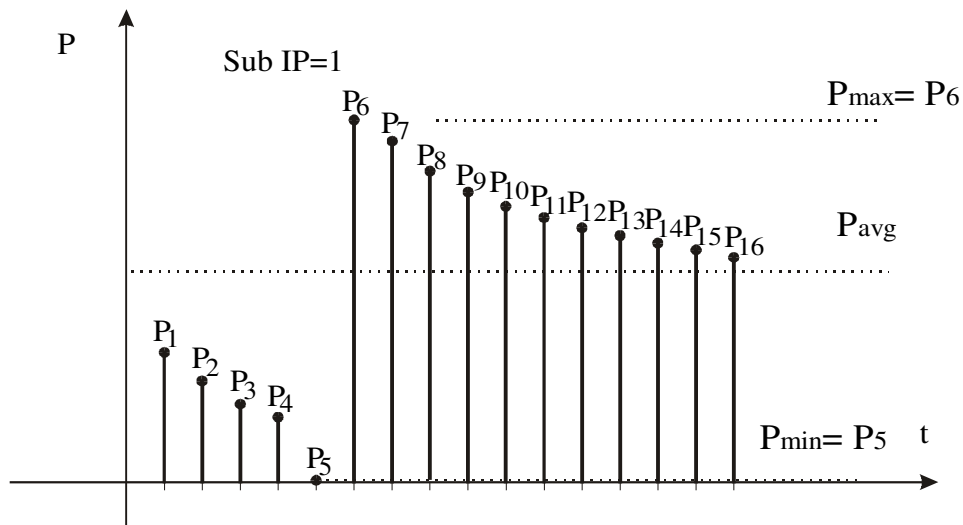
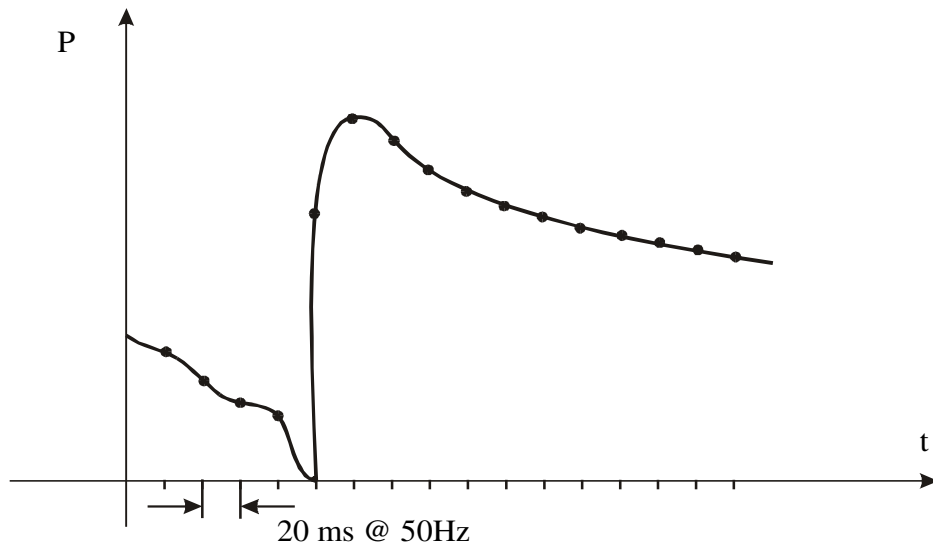


Fig. 49: Voorbeelden van berekening van de max. & min. waarden voor de verschillende 'Power sub IP' periodes

Minimum- & maximumwaarden PER FASE

	LAADTYPE				
WAARDE	POSITIEF		NEGATIEF		Opm.
	inductief	capacitief	inductief	capacitief	[formule]
$m P_X^+$	P_X		0		[3]
$m P_X^-$	0		P_X		[3]
$m Q_{Xi}^+$	Q_X	0	0	0	[7]
$m Q_{Xc}^-$	0	Q_X	0	0	[7]
$m Q_{Xi}^-$	0	0	Q_X	0	[7]
$m Q_{Xc}^+$	0	0	0	Q_X	[7]
$m PF_{Xi}^+$	PF_X	1	na	na	[8]
$m PF_{Xc}^-$	1	PF_X	na	na	[8]
$m PF_{Xi}^-$	na	na	PF_X	1	[8]
$m PF_{Xc}^+$	na	na	1	PF_X	[8]
$m U_X$	U_X				[1]
$m I_X$	I_X				[2]
$m U_{Xthd}$	U_{Xthd}				enkel [10] – max
$m I_{Xthd}$	I_{Xthd}				enkel [11] – max
$m \cos\phi_X$	$\cos\phi_X$				[9]
$m U_X H_n$	$U_X H_n$				[12]
$m I_X H_n$	$I_X H_n$				enkel [13] – max

Beschikbare max. & min. waarden per fase voor elke ingangscyclus

Opm.: U_{Xthd} , I_{Xthd} , $\cos\phi_X$, $U_X H_n$, $I_X H_n$ worden elke 8^{ste} ingangscyclus berekend

Minimum- & maximum TOTAALwaarden (3φ)

	LAADTYPE				
WAARDE	POSITIEF		NEGATIEF		Opm.
	inductief	capacitief	inductief	capacitief	[formule]
$m P_t^+$	P_t		0		[14]
$m P_t^-$	0		P_t		[14]
$m S_t^+$	S_t		0		[16]
$m S_t^-$	0		S_t		[16]
$m Q_{ti}^+$	Q_t	0	0	0	[15]
$m Q_{tc}^-$	0	Q_t	0	0	[15]
$m Q_{ti}^-$	0	0	Q_t	0	[15]
$m Q_{tc}^+$	0	0	0	Q_t	[15]
$m PF_{ti}^+$	PF_t	1	na	na	[17]
$m PF_{tc}^-$	1	PF_t	na	na	[17]
$m PF_{ti}^-$	na	na	PF_t	1	[17]
$m PF_{tc}^+$	na	na	1	PF_t	[17]
$m I_0$	I_0				

m Freq	Freq	
--------	------	--

Beschikbare max. & min. 3φ waarden voor elke ingangscyclus

Opm. P_t , S_t en Q_t zijn gemiddelde waarden in een power sub integratieperiode, t.t.z. van 1 tot 20 ingangscycli. PF_t is eveneens het resultaat van deze waarden

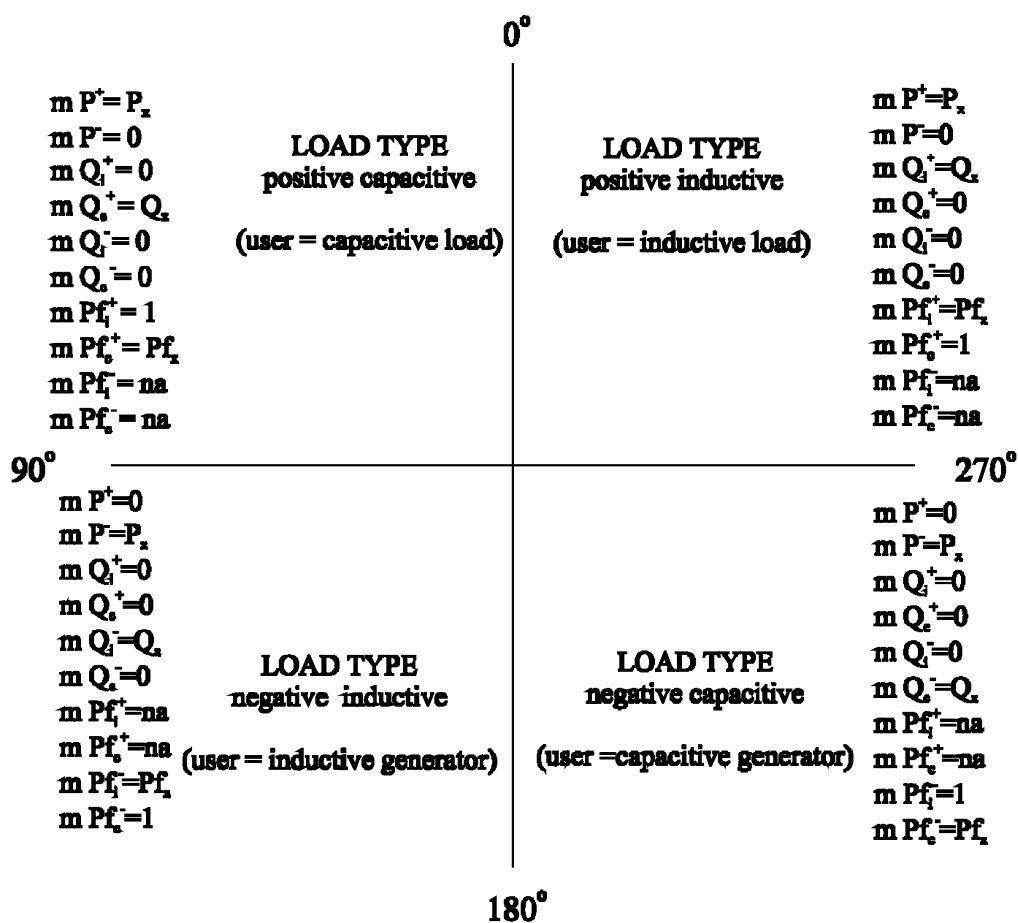


Fig. 50: Schema voor Import/Export en Inductieve/Capacitieve Fase/Polariteit

Waarden per fase (gemiddelde berekend op het einde van een IP)

Watts	$aP_x^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (P_x^+)_j}{pn}$	$aP_x^- = \frac{\sum_{j=1}^n (P_x^-)_j}{pn}$
VA	$aQ_{xi}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xi}^+)_j}{pn}$	$aQ_{xc}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xc}^+)_j}{pn}$
VA	$aQ_{xi}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xi}^-)_j}{pn}$	$aQ_{xc}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{xc}^-)_j}{pn}$

PF	$aPf_{xi}^+ = \frac{aP_x^+}{\sqrt{(aQ_{xi}^+)^2 + (aP_x^+)^2}}$	$aPf_{xc}^+ = \frac{aP_x^+}{\sqrt{(aQ_{xc}^+)^2 + (aP_x^+)^2}}$
PF	$aPf_{xi}^- = \frac{aP_x^-}{\sqrt{(aQ_{xi}^-)^2 + (aP_x^-)^2}}$	$aPf_{xc}^- = \frac{aP_x^-}{\sqrt{(aQ_{xc}^-)^2 + (aP_x^-)^2}}$
Volts Amps &	$aU_x = \frac{\sum_{j=1}^n (U_x)_j}{upn}$	$aI_x = \frac{\sum_{j=1}^n (I_x)_j}{pn}$
Harmonics	$aU_{xthd} = \frac{\sqrt{H_y U_x}}{H_1 U_x} * 100; \quad H_y U_x = \frac{\sum_{z=1}^n \left(\sqrt{\sum_{j=2}^{63} (U h_n)_j^2} \right)_z}{hpn}; \quad H_1 U_x = \frac{\sum_{z=1}^n U_x h_1}{hpn}$	
	$aI_{xthd} = na$	$a \cos \varphi_x = na$
	$aU_x H_n = na$	$aI_x H_n = na$

Opm. Bij stroomonderbrekingen worden de periodes 'pn' (voor berekening van het vermogen) en 'upn' (voor berekening van de spanning) als volgt gewijzigd:

$$pn = \frac{IP}{ic} - \frac{pb}{ic}$$

$$upn = \frac{IP}{ic} - \frac{pb}{ic} - ic_l$$

waarbij:

ic de duur is van de ingangscyclus

pb de duur is van de stroomonderbreking in de IP

ic_l het aantal cycli is met $U_x < 0.02 U_{bereik}$

Totale 3φ waarde, (gemiddelde berekend op het einde van een IP)

Watts	$aP_t^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (P_t^+)_j}{pn}$	$aP_t^- = \frac{\sum_{j=1}^n (P_t^-)_j}{pn}$
Var	$aQ_{ii}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ii}^+)_j}{pn}$	$aQ_{ic}^+ = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ic}^+)_j}{pn}$
Var	$aQ_{ii}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ii}^-)_j}{pn}$	$aQ_{ic}^- = \frac{\sum_{j=1}^n (Q_{ic}^-)_j}{pn}$
VA	$aS_t^+ = \sqrt{(aP_t^+)^2 + (aQ_{ii}^+ + aQ_{ic}^+)^2}$	$aS_t^- = \sqrt{(aP_t^-)^2 + (aQ_{ii}^- + aQ_{ic}^-)^2}$
PF	$aPf_{ii}^+ = \frac{aP_t^+}{\sqrt{(aQ_{ii}^+)^2 + (aP_t^+)^2}}$	$aPf_{ic}^+ = \frac{aP_t^+}{\sqrt{(aQ_{ic}^+)^2 + (aP_t^+)^2}}$

PF	$aPf_{ii}^- = \frac{aP_i^-}{\sqrt{(aQ_{ii}^-)^2 + (aP_i^-)^2}}$	$aPf_{ic}^- = \frac{aP_i^-}{\sqrt{(aQ_{ic}^-)^2 + (aP_i^-)^2}}$
Current & Frequency	$aI_0 = \frac{\sum_{j=1}^n I_{0j}}{pn}$	$aFreq = \frac{\sum_{j=1}^n Freq_j}{pn}$

Opm.: Bij een stroomonderbreking, wordt de periode 'pn' (voor de berekening van het vermogen) als volgt gewijzigd:

$$pn = \frac{IP}{ic} - \frac{pb}{ic}$$

waarbij:

ic de duur van de ingangscyclus
is
pb de duur van de stroomonderbreking is binnen de IP

Berekening van spanningsonbalans volgens IEC 61000-4-30, punt 5.7.

4. REGISTRATIE VAN SPANNINGSAFWIJKINGEN

Spanningsafwijkingen treden op wanneer de spanning de geprogrammeerde limieten overschrijdt. De rms spanningen van elke halve ingangscyclus worden gebruikt als vergelijking. Bij elke gedetecteerde afwijking slaat het toestel het volgende op:

- datum en uur waarop de afwijking begon
- de nominale spanning
- de minimum- en maximumspanning tijdens de afwijking
- de vorige 64 rms waarden, berekend op halve ingangscycli (halve periodes) voordat de afwijking optrad.

Het registreren van spanningsafwijkingen is mogelijk op geselecteerde spanningsingangen en kan berekend worden, hetzij op basis van een vast tolerantiegebied, hetzij op basis van een veranderlijk tolerantiegebied.

Vaste tolerantie-modus

De nominale spanning wordt door de gebruiker geprogrammeerd en de bovenste en onderste limieten worden geprogrammeerd als een percentage van de nominale spanning.

Veranderlijke tolerantie-modus

De nominale spanning wordt berekend en deze is de gemiddelde spanning tijdens de vorige integratieperiode van de afwijking (instelbaar van 1 tot 900 seconden). De nieuwe nominale referentiespanning kan oplopen tot $\pm 30\%$ van de geprogrammeerde nominale spanning. De boven- en onderlimieten worden geprogrammeerd als een percentage van de nominale spanning en kunnen zich situeren tussen $\pm 1\%$ en $\pm 30\%$ van de nominale spanning.

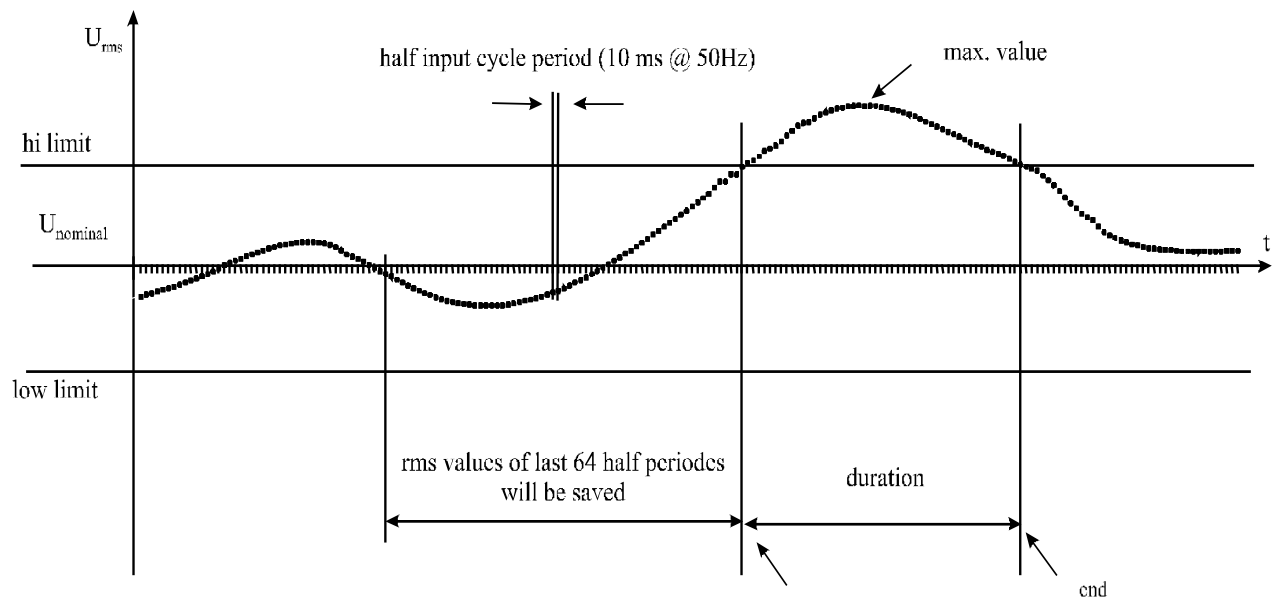


Fig. 51

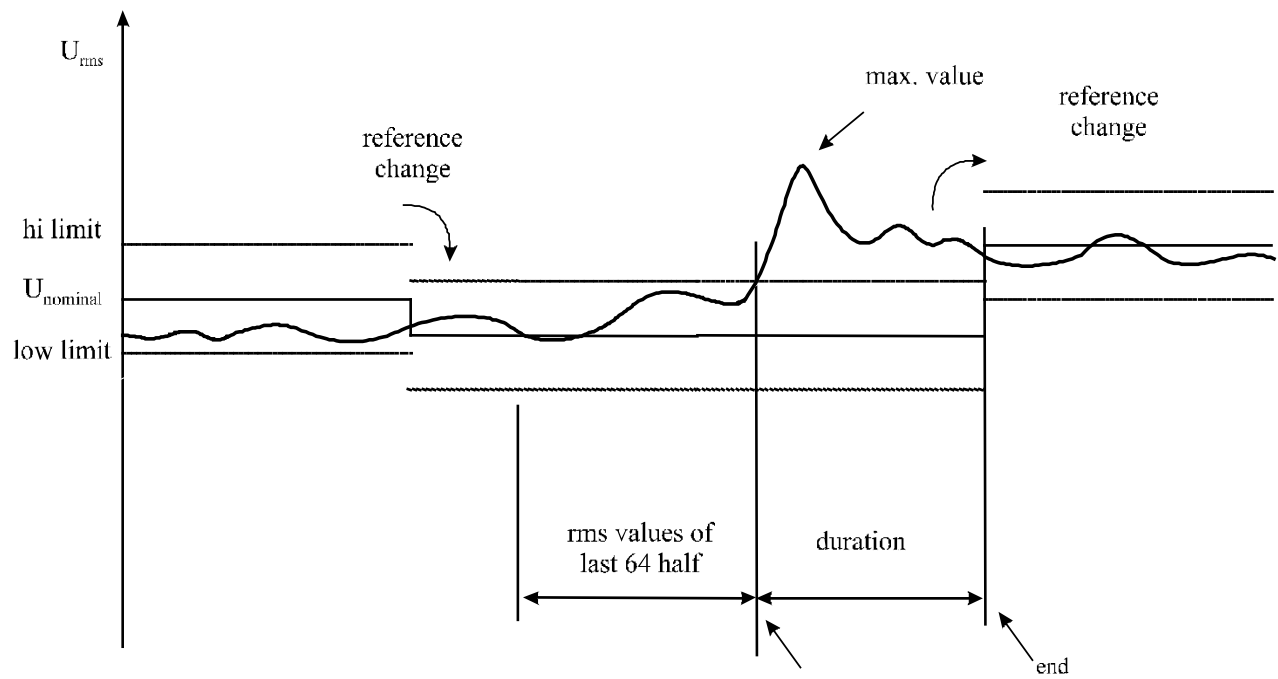


Fig. 52

5. REGISTRATIE VAN STROOMONDERBREKINGEN

Wanneer de gegevensregistratie bezig is, wordt het begin van elke OFF-status beschouwd als een stroomonderbreking. Deze OFF-status doet zich voor, hetzij wanneer het toestel uitgeschakeld wordt (d.m.v. de draaischakelaar), hetzij bij gebrek aan voeding (batterijen of netvoeding).

Voor elke stroomonderbreking registreert het toestel de datum en het uur van begin en einde van de onderbreking, evenals de oorzaak ervan (manuele uitschakeling of verlies van voeding).

6. GOLFOORMEN

TRIGGERS

Defines starting conditions

(different combinations are possible):

LEVEL - predefined signal 10ms TRMS value

SLOPE - predefined slope of 10ms TRMS values

TIMER - start on elapsed time

MANUAL - manual start

INPUT - trigger channel

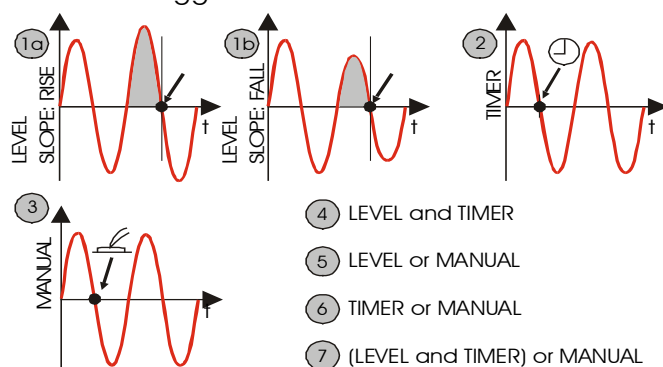


Fig. 53: Triggers in golfvormregistratie

Golfvormmeting is een krachtig hulpmiddel voor probleemverhelping en voor het opvangen van het antwoordsignaal van spanning en stroom in schakelsituaties.

Met deze methode bewaart men golfvormen op geselecteerde ingangen wanneer een triggerring optreedt. De trigger kan manueel ingesteld worden, ofwel via timer of wanneer de rms waarde van de halve periode van de geselecteerde trigger stijgt/daalt boven/onder een triggerniveau. Geselecteerde pre- en post-triggerperiodes, uitgedrukt in periodes van vermogenfrequentie of in seconden, worden in het geheugen van het toestel opgeslagen. Elke opgeslagen periode in een golfvormbestand bestaat uit 128 gesampelde waarden.

7. SNELLE REGISTRATIE

TRIGGERS

Defines starting conditions

(different combinations are possible):

LEVEL - predefined signal 10ms TRMS value

SLOPE - predefined slope of 10ms TRMS values

TIMER - start on elapsed time

MANUAL - manual start

INPUT: $U_1, U_2, U_3, U_x, I_1, I_2, I_3, I_x$ - trigger channel

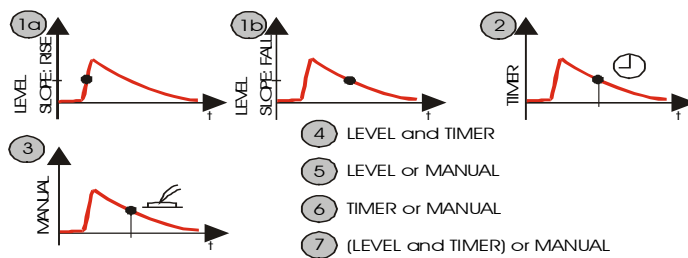


Fig. 54: Triggers voor fast logging registratie

8. SPANNINGSFENOMENEN

Een spanningsfenomeen is een **korte gedempte** verstoring van spanning of stroom. Er zijn twee types van kortstondige overspanningen:

- impulsoverspanningen
- oscillerende overspanningen

TRIGGERS

Defines starting conditions

(different combinations are possible):

LEVEL - predefined signal's momentary level

dL/scan - signals slope

MANUAL - manual start

INPUT - trigger channel (U_x, I_x)

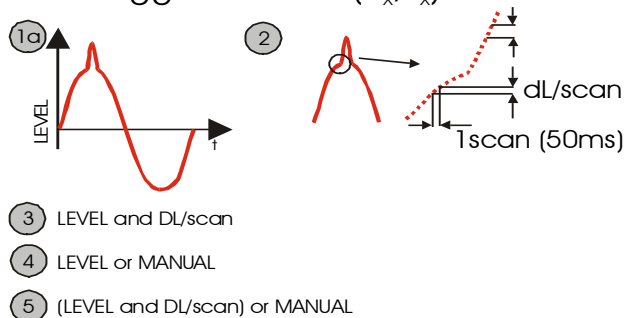


Fig. 55: Transients

De verhouding tussen de geselecteerde signalen en de sampletijd vindt u in de tabel hierna.

“Fast logging is een meting gelijkaardig aan een golfvormregistratie maar i.p.v. 64 punten in een halve periode op te slagen, wordt enkel de rms-waarde van de specifieke halve periode opgeslaan. Op die manier wordt slechts $1/64^{\text{ste}}$ van het geheugen gebruikt. Triggering en signaalselectie gebeuren op dezelfde manier als bij golfvormregistratie.

Transient recording is de meetmethode met de snelste samplesnelheid die het toestel kan bieden. In deze modus kunnen signalen tot 25 kHz opgevangen worden.

Het meetprincipe is gelijkaardig aan dat van golfvormregistratie, maar met een hogere samplesnelheid. Met één enkel signaal geactiveerd, zijn er 1000 samples in een signaalperiode van 50Hz. Met alle zes signalen geactiveerd, worden 400 samples per periode per signaal in het geheugen van het toestel opgeslagen.

Tabel: sampletijden

Geselecteerde signalen	Aantal ingangen	Sampletijd
enkele spanningsingang	1	20 μ s
enkele stroomingang	1	20 μ s
alle spanningsingangen (U_1, U_2, U_3)	3	30 μ s
alle stroomingangen (I_1, I_2, I_3)	3	30 μ s
1 spannings- en 1 stroomingang	2	40 μ s
$U_1, U_2, U_3, I_1, I_2, I_3$	6	50 μ s

9. FLIKKERINGEN

Een flikkering is een visuele gewaarwording die veroorzaakt wordt door de onstandvastigheid van een licht. Het niveau van gewaarwording hangt af van de frequentie en de magnitude van de lichtveranderingen, evenals van de waarnemer. Lichtfluxverandering kan in verband gebracht worden met een spanningsafbakening (Figuur 56).

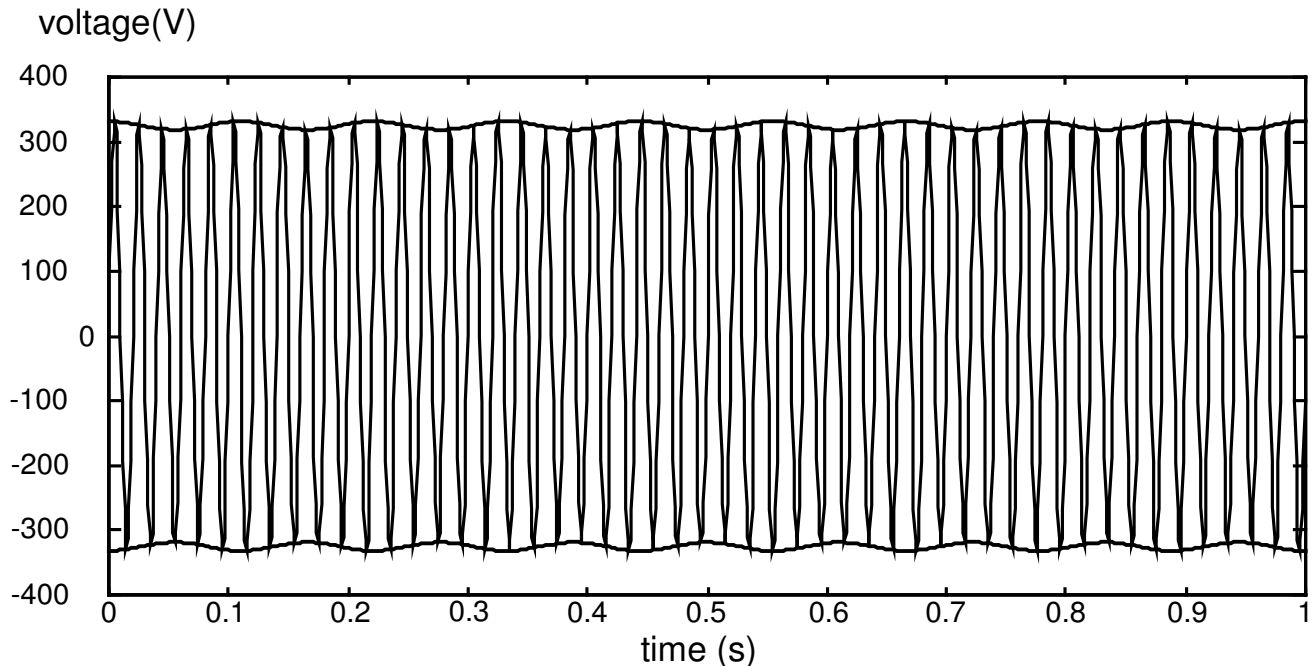


Fig. 56: Spanningsfluctuatie

Flikkeringen worden gemeten in overeenstemming met de IEC 61000-4-15 specificaties. Deze bepalen de transformatiefunctie gebaseerd op een 230V/60W lamp-oog-brein-kettingreactie. Deze functie is een basis voor implementatie van flikkeringmeting en wordt geïllustreerd in figuur 57).

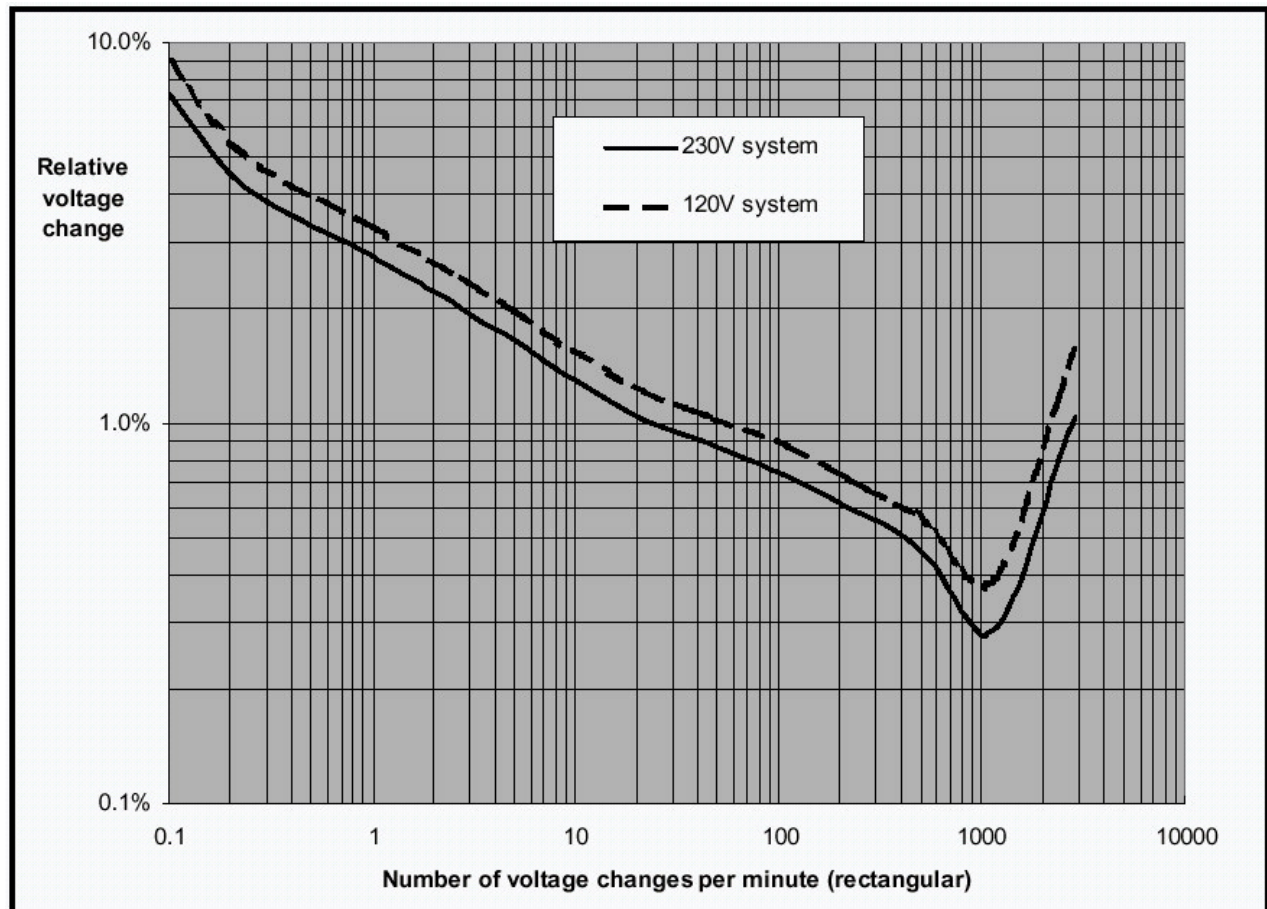


Fig. 57: Curve met gelijke kromming ($P_{st}=1$) voor rechthoekige spanningsveranderingen op laagspanningsvoedingssystemen

10. EN50160

De **EN50160 norm** “spanningskarakteristiek van elektriciteit geleverd door openbare distributiesystemen” is een norm die de spanningskarakteristieken bepaalt van een laagspanningssysteem (LV) en van een distributiesysteem met gemiddelde spanning (MV). De norm wordt gebruikt voor gebruikerscontracten in de Europese Unie evenals voor kleine stroomgeneratiecontracten.

Volgende tabel geeft de limieten weer die in de EN50160 norm vastgesteld zijn. Als er geen specifiek spanningsniveau opgegeven wordt, dan geldt éénzelfde limiet voor LV en MV.

De werkwijze is heel eenvoudig: men dient de spanning van elk van de 3 fasen met een toestel te verbinden, daarna de “EN50160” meting te selecteren en de meting kan starten. Alle parameters, uitgezonderd begin- en eindtijd van de registratie, worden automatisch ingesteld. Start- en stoptijd kunnen ingesteld worden, ofwel moet men een manuele start-stop-sequentie uitvoeren over een periode van één week.

Tabel 1: EN50160 limieten voor de karakteristieken van de voedingsspanning**

Karakteristiek	Nominale waarde	ip	Variatie min/max	Meet-periode	Opmerking
Vermogen-frequentie	50 Hz	10 s	- 1 % / + 1 % @ 99.5 % van een jaar - 6 % / + 4 % @ 100 % van een jaar	1 week	
	50 Hz	10 s	- 2 % / + 2 % @ 95 % van een week - 15 % / + 15 % @ 100 % van een tijd	1 week	voor geïsoleerde systemen
Magnitude van de voedings-spanning	LV: 230 V MV: Uc				tot 2003: LV Un kan in overeenstemming zijn met de nationale norm HD 472 S1
Variatie van de voedings-spanning	LV: Un	10 min	- 10 % / + 10 % @ 95 % van een week - 15 % / + 10 % @ 100 % van een week	1 week	
	MV: Uc	10 min	- 10 % / + 10 % @ 95 % van een week	1 week	
Snelle spannings-verandering	LV: Un MV: Uc		algemeen ± 5 % max. ± 10 % meerdere malen per dag algemeen ± 4 % max. ± 6 % meerdere malen per dag	1 dag	indicatief
Flikkerintensiteit			Plt < 1 @ 95 % van een week	1 week	Pst niet gebruikt
Voedings-spanningsdips	LV MV		10 - 1000 / jaar, < 1 s, diepte < 60 % veroorzaakt door grote belastingen 10 - 1000 / jaar, < 1 s, diepte < 60 % veroorzaakt door grote belastingen en fouten	1 an	indicatief diepte: % van Un (Uc)

Tableau 2: vervolg

Karakteristiek	Nominale waarde	ip	Variatie min./max.	Meet-periode	Opmerking
Korte onderbrekingen			10 tot verscheidene honderden, 70 % < 1 s	1 jaar	indicatief; duur < 3 min
Lange onderbrekingen			10 - 50	1 jaar	indicatief; vooraf ingestelde komen niet in aanmerking
Tijdelijke overspanningen	LV MV		< 1.5 kV rms tot 5 s < 2.0 Uc; mislukkingen < 3 Uc; ferro resonantie		indicatief
Kortstondige overspanningen	LV MV		< 6 kV		indicatief
Onbalans van de voedingsspanning		10 min	< 2 % @ 95 % van de week, soms tot 3 %	1 week	
Harmonischen		10 min	tabel 4 @ 95 % van de week	1 week	
Inter-harmonischen		10 min	limieten in aanmerking genomen	1 week	
Netsignalisatie		3 s	minder dan EN50160 curve op Figuur 16 @ 99 % van een dag	1 dag	

11. GEBRUIK VAN HET GEHEUGEN

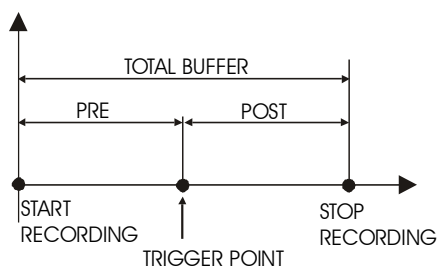
Het instrument heeft een permanent geheugen voor het opslaan van de geregistreerde gegevens. Het opslaan verschilt lichtjes tussen de modi Periodics en EN 50160 en/of waveforms, fast logging en transients.

11.1. Geheugen voor Waveforms, Fast logging en Transients

Figuur 57 beschrijft de methodes voor opslag en bufferorganisatie van één meetbestand met betrekking tot het triggergebeuren. Terwijl het toestel op de triggering wacht, voert het metingen uit. Als de triggering gebeurt, gaat het verder met meten en bereidt het de gegevens voor om op te slaan volgens de geselecteerde pre-trigger en totale bufferlengte.

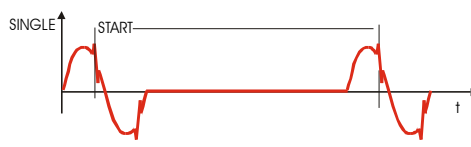
PRE and POST BUFFER

Pretrigger buffer is used to observe waveforms before trigger condition has occurred



STORE MODE

SINGLE MODE: recording is stopped after buffer is full



REPEAT MODE: recording is performed n-times a new start is allowed after previous record is finished.

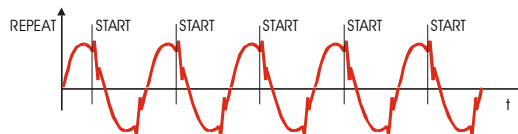


Fig. 57: Uitleg over opslaan van Waveforms, Fast logging en Transients

De pre-triggerbuffer wordt gebruikt om golfvormen te bekijken voordat de triggerconditie zich voordoet.

Eenmalige modus: het registreren stopt nadat het geheugen verzadigd is.

Herhaalmodus: het registreren wordt n-maal uitgevoerd.

Een nieuwe start is toegelaten nadat de vorige registratie beëindigd is.

11.2. Geheugen voor EN 50160 en Periodics

De EN 50160 en Periodics modi hebben lineaire en circulaire opslagmogelijkheden, t.t.z.: in lineaire modus gaat het toestel verder met registreren totdat het geheugen verzadigd is, terwijl er in circulaire modus continu geregistreerd wordt, waarbij de oudste gegevens overschreven worden. Het is nuttig om een registratieperiode te voorzien.

11.3. Registratielengte

Volgende tabel geeft een overzicht van registratielengte voor elke registratie-optie.

Registratiefunctie	Registratielengte in bytes
Periodics <i>Registratie-eenheid:</i> <i>hoofd IP</i> Periodics Statistics Afwijkingen en stroomonderbre- kingen	Aantal niet-vermogen-signalen * 6 + aantal vermogensignalen * 12 + Aantal harmonische signalen * 6 (voor de geselecteerde fasen) + 12 (hoofding) 780 Aantal signalen * 1024 164 (elke afwijking)
Waveforms <i>Registratie-eenheid:</i> <i>1s en/of 1 periode</i>	Registratielengte per periode: aantal geselecteerde signalen * 256 Aantal registraties per seconde: waarde van de systeemfrequentie (45 tot 66)
Fast logging <i>Registratie-eenheid:</i> <i>1s</i>	Voor 50Hz: aantal geselecteerde signalen * 200 Voor 60Hz: aantal geselecteerde signalen * 240
Transients <i>Registratie-eenheid:</i> <i>1 periode</i>	Sampling in transients-meting: Geselecteerde signalen Scansnelheid [Hz] Opspoorbaarheid van transients [μ s] <div style="text-align: center;"> 1 50000 20 2 33333 30 3 25000 40 6 20000 50 </div> Registratielengte: Scansnelheid * geselecteerde signalen * 2 / systeemfrequentie

EN50160	Aantal niet-vermogen-signalen * 6 + aantal vermogensignalen * 12
<i>Registratie-eenheid:</i>	+ Aantal harmonische signalen * 6 (voor de geselecteerde fasen) +
<i>hoofd IP</i>	12 (hoofding)
Flikkeringen	1536
Periodes	396
Afwijkingen en stroomonderbre- kingen	164 (elke afwijking)

Opm.: Vermogenssignalen: actief vermogen (P), reactief vermogen (Q) en schijnbaar vermogen (S).

De opties in Periodics en EN50160 vergroten de registratielengte als ze geactiveerd zijn.

2Mbyte geheugen is beschikbaar voor het opslaan van de resultaten.

Voorbeeld van EN 50160 registratiemodus

Voorbeeld voor evaluatie van registratielengtes en maximum-registratietijden voor de EN50160 registratiefunctie

Gemeenschappelijke gegevens:

- registratie in een driefasig systeem met de volgende selectie: alle fasespanningen en –stromen, systeemfrequentie, drie vermogenssignaal en 18 harmonischen per fase (54 signalen)
- flickers, periodics en anomalies niet geactiveerd.

Berekening van de gegevenslengte:

Item	Hoeveelheid items	Bytes/item	Bytes in gegevens	
niet-vermogen-signalen	7	6	42	
harmonische signalen	57	6	02	
hoofding	-	12	12	
Gegevens-lengte			396	Bytes

Eén hoofd-integratieperiode (IP) van gegevens bevat 396 bytes in dit voorbeeld. Dit betekent een maximum van 5050 opgeslagen gegevens of voor ongeveer 35 dagen voor een hoofd IP van 10min.

We nemen hetzelfde voorbeeld maar met geactiveerde Flickers, Periodics en Anomalies. Bij geactiveerde Periodics worden er 1536 bytes toegevoegd aan elk gegeven en wordt de gegevenslengte vermeerderd met 1932 bytes, terwijl Anomalies en Flickers de lengte van de gegevens enkel vermeerderen ingeval ze zich voordoen.

Gegevenslengte met Flickers: $396 + 1536 = 1932$ [bytes],

Gegevenslengte met Anomalies en Flickers: $396 + 1536 + (3 \times 164) = 2424$ [bytes].

Veronderstel een waarschijnlijkheid van 5% Anomalies.

Hierna worden deze gegevens vergeleken, eveneens in het geval van een hoofd IP = 10 min.

Item	Gegevens-lengte [bytes]	Max. aantal gegevens	Max. registratieduur [dagen]	Opmerking
Periodics	396	5050	35	
Periodics + Flicker	1536	1300	9	
Periodics + Flicker + Spanningsafwijking	2024	988	6.86	100% spanningsafwijking
Periodics + Flicker + spanningsafwijking	1560	1228	8.53	5% spanningsafwijking

DEEL VII

DATATRANSFER VIA MODEM

1. INLEIDING

Met datatransfer via modem kan men het toestel en zijn gegevens van op afstand sturen. Als het toestel op een afgelegen of moeilijk bereikbare plaats moet geïnstalleerd worden, dan biedt de modem de enige praktische oplossing voor snelle toegankelijkheid. Hiertoe verbindt men de modem met het toestel op de plaats waar de meting wordt uitgevoerd en activeert men de modemsturing. Toestel en modem zijn verbonden via RS232 interface.

Minimumvereisten voor toestel en modeminterface:

Toestel	PC Software versie	Firmware versie
Power Harmonics Analyzer MI 2092	Power Link 4.0	Ver 5.00 + modemoptie
Power Quality Analyzer MI 2192	Power Link 4.0	Ver 5.00 + modemoptie
Power Quality Analyzer Plus MI 2292	Power Link 4.0	Ver 5.00

Minimumvereisten voor PC:

- PC Pentium, Windows 98 of hoger

2. MODEMS

Men kan een reeks standaard (analoge) en GSM modems gebruiken met de PC en het toestel. Onderstaande tabel geeft de mogelijke combinaties weer voor een meting op afstand:

Aan PC zijde	Op de plaats van de meting
Standaard (analoge) interne modem	GSM terminalmodem of Standaard (analoge) externe modem
Standaard (analoge) externe modem	
GSM terminalmodem	

Alle externe PC modems en modems voor het toestel hebben RS232 interface.

De GSM modem die met het toestel verbonden is heeft een PIN kaart nodig die voorzien is van een DATA nummer (VOICE nummer is er standaard bij maar hoeft niet). Contacteer uw GSM provider voor het DATA nummer.

De toepassing beschreven in deze handleiding is gebaseerd op een 'Siemens TC35 GSM terminal' modem en een 'US Robotics – Faxmodem' standaard (analoge) modem. Voor een derde modem, moet men de vereiste aanpassingen uitvoeren.

We raden u aan eerst een testsysteem op te stellen om te controleren en te oefenen alvorens de werkelijke meting op afstand uit te voeren.

Vereiste toebehoren

Standaard (analoge) modem (extern): <ul style="list-style-type: none">- Modem- RS232 interface kabel- Modemvoeding- Actieve standaard-telefoonlijn	GSM modem: <ul style="list-style-type: none">- Modem- RS232 interfacekabel- Modemvoeding- Antenne- PIN kaart met actieve data (verplicht) en voice (optie) telefoonnummers
---	--

Opmerkingen:

- Voor het GSM systeem dient u erop te letten dat de antenne juist gericht is om een goede signaalontvangst te hebben.
- Indien de modemcommunicatie geactiveerd is, kan men geen datatransfer doen van toestel naar PC d.m.v. RS232 verbinding. Om een rechtstreekse RS 232 verbinding tussen toestel en PC tot stand te brengen, dient u de modemcommunicatie te deactiveren, zowel in de Power Link als op het toestel.

3. MODEM-, TOESTEL- & POWER LINK CONFIGURATIE

3.1. Power Link configuratie

De Power Link software moet geconfigureerd worden alvorens een modemcommunicatie tot stand te brengen. Volg onderstaande procedure:

- Start de Power Link toepassing.
- Selecteer het **Communication Settings** menu en activeer de modemcommunicatie (zie onderstaande figuur).

Communication setting

Port settings

☒ COM1 ☐ COM3 ☐ COM5
☐ COM2 ☐ COM4 ☐ COM6

☐ 2400 bps ☐ 19200 bps
☐ 4800 bps ☐ 38400 bps
☒ 9600 bps ☐ 57600 bps

Modem settings

☒ Enable modem link

Local modem (connected to PC) is:

☒ Standard modem ☐ Pulse dialing
☐ GSM modem, PIN: 123456

Target modem (connected to instrument) is:

☐ Standard modem
☒ GSM modem, PIN: 123456

Target tel. number XXXXXX

OK Cancel Help

- Selecteer **GSM** of **Standard modem** voor de lokale en de standaardmodem.
- Voer de PIN codes in voor de lokale modem (verbonden met de PC) en de doelmodem (verbonden met het toestel) indien nodig.
- Voer het telefoonnummer in van de doelmodem (verbonden met het toestel) waarmee het programma zal communiceren.
- Stel de geschikte baudsnelheid in.
- Bewaar de instellingen.

Opmerking:

- De baudsnelheid van de seriële poort staat automatisch ingesteld op 9600 Baud (voor GSM modem) en kan niet anders ingesteld worden.
- Let erop dat alle toestellen (PC, beide modems en het instrument) op dezelfde baudsnelheid ingesteld zijn.

3.2. Modemconfiguratie (PC zijde)

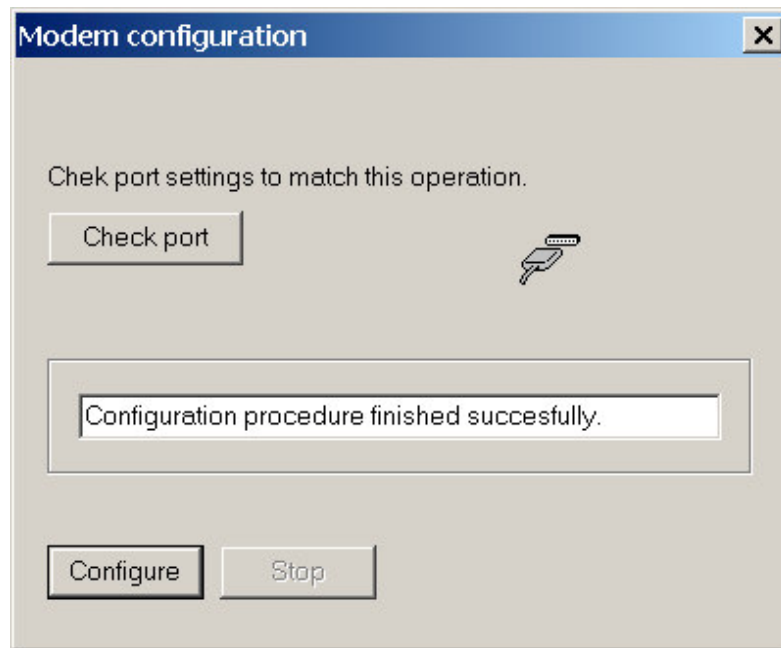
De modem die met de PC verbonden is moet geconfigureerd worden alvorens te gebruiken. De PC met interne modem vereist geen externe extensie. Ga als volgt tewerk voor de externe modem:

- Verbind de modem met de vrije COM poort van de PC d.m.v. een RS232 interface kabel. Modem en PC moeten uitgeschakeld zijn wanneer men ze met elkaar verbindt.
- Schakel ze aan en wacht totdat de PC-opstartfase beëindigd is.
- Voer de PIN kaart in de modem bij gebruik van een GSM modem.
- Verbind de telefoonlijn met de modem bij gebruik van een standaardmodem.

3.3. Modemconfiguration (aan de zijde van het toestel)

De modem die met het toestel verbonden is moet geconfigureerd worden vóór gebruik. Maak hiervoor gebruik van de Power Link en voer onderstaande procedure uit:

- Voer de PIN kaart in de modem (voor GSM modem).
- Verbind de modem met de PC, start de Power Link en klik op "**Modem / Configure target modem**" (zie onderstaande figuur).



- Ontkoppel de modem en verbind hem met het toestel via de speciale RS232 kabel (zie hoofdstuk 4 voor aansluitschema); beide moeten uitgeschakeld zijn (off).

Als de modem geconfigureerd wordt met de Power Link, worden de volgende instellingen uitgevoerd:

- deactiveren van PIN voor GSM modem (AT+CPIN=XXXX en AT+CLCK="SC",1,XXXX,
- activeren van automatisch antwoord (AT&D0),
- programmeren van automatisch antwoord na 2 beltonen (ATS0=2),
- instellen van ECHO antwoord op OFF (ATE0),
- deactiveren van de optie "Wachten op kiestoon" (ATX0),
- instellen van de POORT baudsnelheid voor de standaard (analoge) modem,
- opslaan van parameters (AT&W),
- activeren van opgeslagen parameters (ATZ).

Als de derde modem andere instellingen vereist, raden wij u aan het Hyper Terminal programma voor modemconfiguratie te gebruiken. Het is een deel van de standaard Windows setup, terug te vinden op uw PC: Programs / Accessories / Communications / Hyper Terminal.

3.4. Toestelconfiguratie voor modemcommunicatie

Het toestel moet geconfigureerd worden alvorens te communiceren met de PC via modem. Volg onderstaande procedure:

- Modem met het toestel verbinden.
- Toestel aanschakelen.
- Modem aanschakelen.
- In **SYSTEM** menu **SER.PORT RATE / GSM/SMS PARAM.** / DISABLED selecteren voor Standaard (analoge) modem.

- In **SYSTEM** menu **SER.PORT RATE / GSM/SMS PARAM.** / **ENABLED** selecteren voor GSM modem (zo kan men SMS berichtjes sturen).

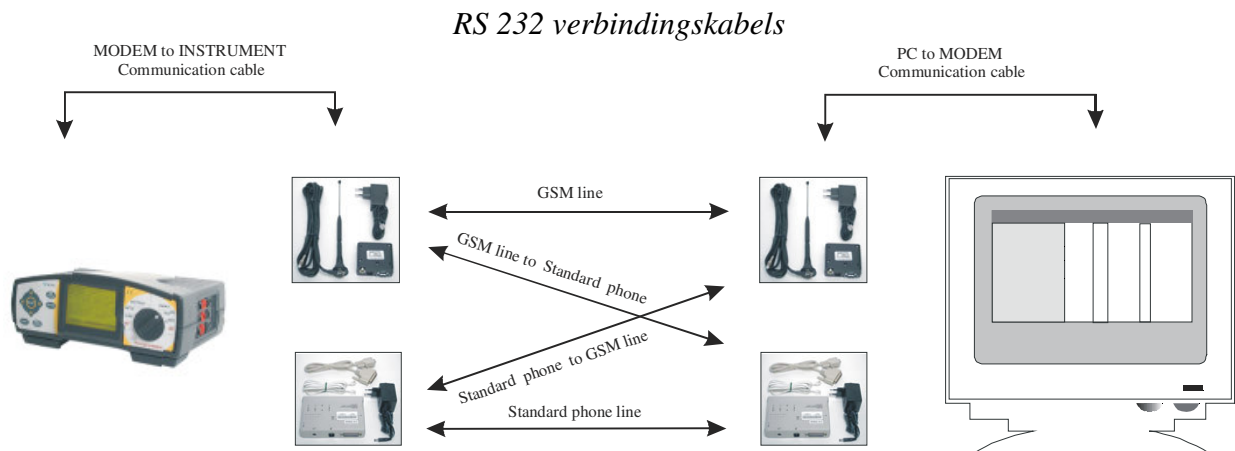
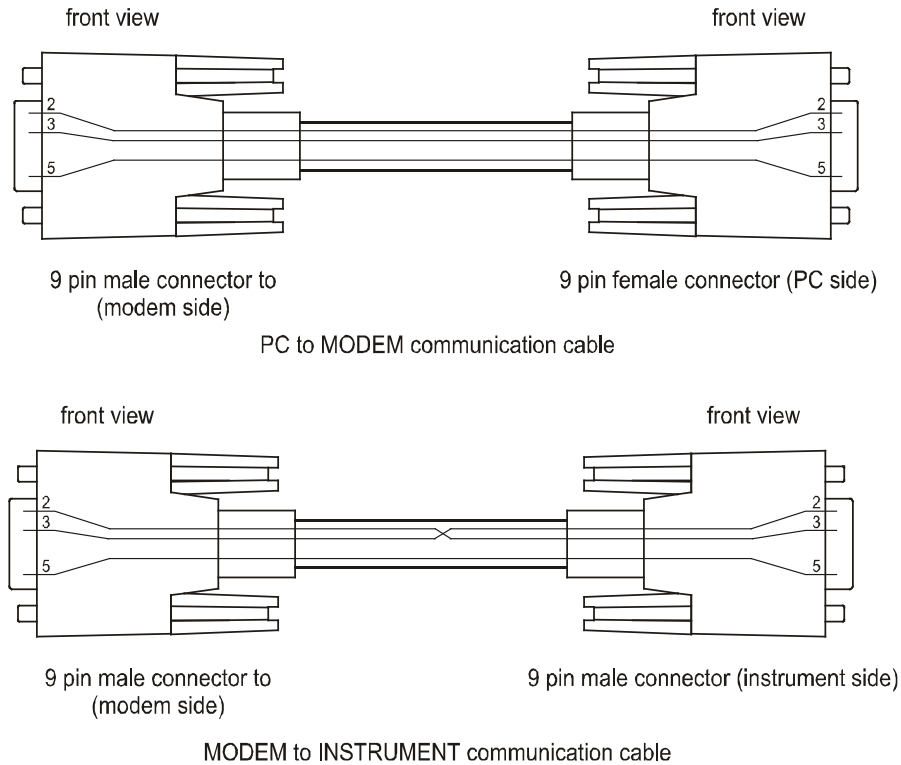
ENABLE PASSW.	=>	ENABLED >> DISABLE
GSM/SMS PARAM.		CPIN : XXXX
DATE/TIME		DEST:
LANGUAGE		USERID:
SYSTEM REINIT.		SEND TEST MESSAGE
CLR.REC.MEM.		

- Voer de PIN code in via de pijltjestoetsen ↑/↓ om het geselecteerde nummer te verhogen/verlagen en de toetsen ←/→ om het vorige/volgende nummer te selecteren (voor GSM modem).
- Druk op ENTER om te bevestigen of op ESC om te annuleren.

Als u de functie voor het verzenden van SMS berichtjes ongedaan wil maken (bij gebruik van een GSM modem), de GSM/SMS PARAM. op DISABLED instellen en de SERIAL PORT RATE op 9600.

Bij gebruik van een GSM modem aan PC zijde en een standaardmodem aan de zijde van het toestel, moet een baudsnelheid van 9600 bps gebruikt worden voor de standaardmodem.

4. VERBINDING VAN MODEM MET PC EN TOESTEL



MODEM-, INSTRUMENT- en PC-verbinding

5. MODEMS VERBINDEN EN LOSKOPPELEN

Als de modems verbonden zijn en correct geprogrammeerd zowel op het toestel als op de PC, klik dan op de **“Make modem connection”** toets op de Power Link werkbalk of selecteer **“Make modem connection”** in het **Modem** menu. Het duurt enkele seconden (tot 30 s) vooraleer een communicatie tot stand komt. Het toestel werkt alsof het rechtstreeks verbonden zou zijn met de PC via RS232 interface. Dit betekent dat alle interfacefuncties actief zijn, bv.: ontvangen / doorsturen van de instellingen van het toestel, gegevens downloaden, registreren, geheugen wissen.

Om te ontkoppelen, op de **“Hang-up modem connection”** toets op de Power Link werkbalk klikken of **“Hang-up modem connection”** selecteren in het **Modem** menu.

6. SMS BERICHTEN

Het toestel kan SMS berichten zenden naar een mobilfoon als de GSM modemcommunicatie geactiveerd is. De berichten hebben als doel de gebruiker te informeren over wat er in het toestel gebeurt.

De volgende SMS berichtjes zijn mogelijk:

- Minder dan 50% geheugen vrij voor registratie.
- Minder dan 20% geheugen vrij voor registratie.
- Registratiegeheugen is verzadigd.
- WAVEFORM, FAST LOGGING, TRANSIENT, EN50160 of PERIODICS registratie is beëindigd.

Voor SMS berichten maakt men de volgende configuratie:

ENABLE PASSW.		ENABLED >> DISABLE
GSM/SMS PARAM.	=>	CPIN :
DATE/TIME		DEST: XXXXXXXXXXXXX
LANGUAGE		USERID: XXXXXXXXXXXX
SYSTEM REINIT.		SEND TEST MESSAGE
CLR.REC.MEM.		

- Voer met de cursors het bestemmingstelefoonnummer **“DEST:”** in (telefoonnummer van de mobilfoon die de SMS berichten van het toestel zal ontvangen).
- Voer de identificatiegegevens van de gebruiker **“USER ID”** in: (optionele identificatiegegevens van het toestel) d.m.v. de cursors, zoals beschreven in hoofdstuk 3.4.
- Voeg op de PIN kaart van de modemterminal het nummer toe van uw lokale GSM verdeler.
- Dit kan via een **“SEND TEST MESSAGE”** commando in het GSM/SMS PARAMETERS menu van het toestel.

Druk op Enter om de instellingen te bevestigen of op ESC om te annuleren.

Opmerking:

- Men kan geen SMS bericht sturen als er modemcommunicatie is.
- Wil men een SMS bericht sturen, dan moet men GSM/SMS PARAM. deactiveren en de baudsnelheid op 9600 instellen.