

MAVOWATT 45

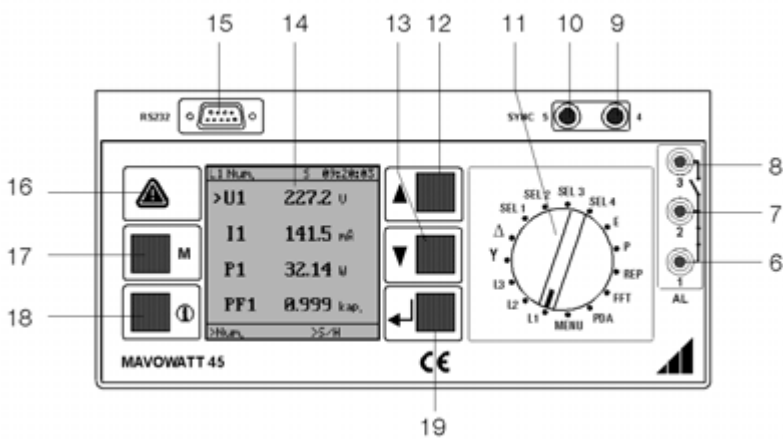
Energie- en netstoringsanalyse instrument

3-348-745-05
6/3.02

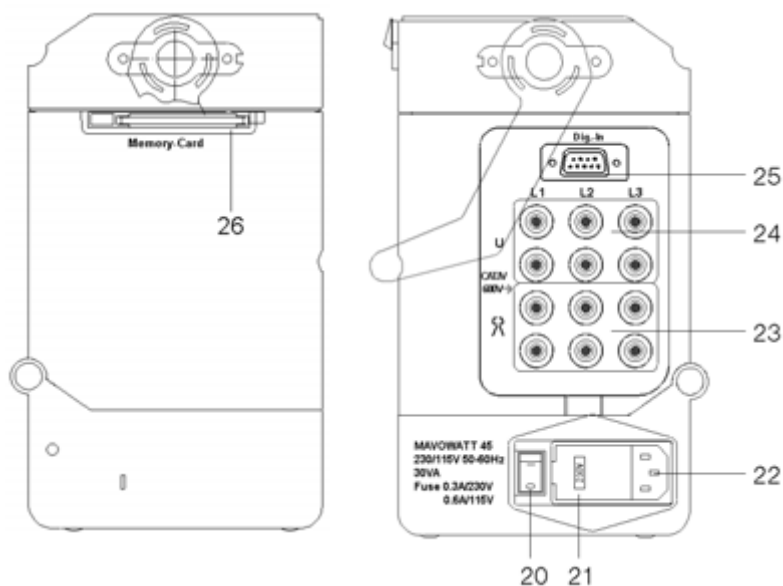




- [1] Knoppen (links en rechts) om de draagbeugel te ontgrendelen
- [2] Knoppen (links en rechts) om de deksel van de behuizing los te maken
- [3] Deksel
- [4] Vak met SECUTEST PSI printer (optie), tevens reservevak voor b.v. papierrollen
- [5] Draagbeugel voor schuine stand
- [6] Bus 1: Uitgang alarm voor controle grenswaarde (verbreekcontact)
- [7] Bus 2: Uitgang alarm voor controle grenswaarde (gemeenschappelijk common)
- [8] Bus 3: Uitgang alarm voor controle grenswaarde (maakcontact)



- [9] Bus 4: Ingang synchronisatie (min pool)
- [10] Bus 5: Ingang synchronisatie (plus pool)
- [11] Functieschakelaar
- [12] Cursorknop ▲ (naar boven / ophogen)
- [13] Cursorknop ▼ (naar beneden / verlagen)
- [14] LCD-beeldscherm
- [15] RS232 voor PSI printer of PC
- [16] Waarschuwingssymbool „Gebruiksaanwijzing lezen“
- [17] Menuknop M
- [18] Infoknop voor oproep gebruiksaanwijzing
- [19] Enter knop ↵ ter bevestiging van instellingen



- [20] Netschakelaar
- [21] Zekeringhouder en keuzeschakelaar voor type netspanning
- [22] Bus netaansluiting voor apparatenstekker
- [23] Aansluitbussen voor stroommeetingsen (voor stroomtangen met spanningsuitgang of shunt)
- [24] Aansluitbussen voor spanningsmeetingsen
- [25] Aansluitstekker voor digitale tellingsen
- [26] Sleuf voor PC kaart (geheugen)

Inhoud

I	EERSTE INSPECTIE	4	5.3	Sample/Hold – meten/onderbreken van een meting.....	31
II	VEILIGHEIDSAANWIJZINGEN	4	5.3.1	Functiesoort Sample	31
1	TECHNISCHE BESCHRIJVING	6	5.3.2	Functiesoort Hold - observeren van een meetreeks	31
1.1	Gebruik en toepassingsgebieden	6	5.4	Opslaan en weergeven van display beelden.....	32
1.2	Functionele uitrusting	6	5.4.1	Hardcopy – opslaan van actueel display.....	32
1.3	Opties.....	6	5.4.2	REPlay hardcopy – weergave opgeslagen beelden	32
1.4	Accessoires.....	8	5.5	Printen.....	33
1.4.1	Meegeleverd accessoires	8	5.5.1	Printen actueel display	33
1.4.2	Leverbaar accessoires.....	8	5.5.2	Printen van een meetreeks (intervalprint)	33
2	INGEBRUIKNAME	10	5.5.3	Alarmregistratie - printen van grenswaarde overschrijdingen alarmsignalen en grenswaardebewaking.....	34
2.1	Netaansluiting.....	10	5.6	Synchronisatie van interval en periode	35
2.1.1	Instellen netspanning / vervangen netzekeringen	10	5.6.1	Handmatige synchronisatie.....	35
2.1.2	Inschakelen.....	10	5.6.2	Externe synchronisatie.....	35
2.2	Updating / upgrading MAVOWATT 45 software	11	5.7	PC kaart - opslaan / weergeven van metingen	37
2.2.1	Algemeen 11		5.7.1	Algemene aanwijzingen voor het opslaan op PC kaart.....	37
2.3	Meetaansluitingen	13	5.7.2	Insteken / verwijderen van PC kaart	38
3	BEDIENING EN DISPLAY	14	5.7.3	Configureren opslagparameters	38
3.1	Algemeen.....	14	5.7.4	Opslaan starten.....	39
3.2	Functieschakelaar	14	5.7.5	Opslaan beëindigen	40
3.3	Knop functies.....	15	5.7.6	Opgeslagen metingen weergeven op display	40
3.4	Display	15	5.7.7	Wissen van opgeslagen metingen	41
3.5	Menubediening	16	6	COMMUNICATIE VIA RS232 INTERFACE	41
3.6	SECUTEST PSI printer module (optie).....	16	6.1	Interface verbinding naar PC	41
4	INSTELLEN VAN FUNCTIEPARAMETERS	17	6.2	Data transfer formaat.....	42
4.1	Menustructuur.....	17	6.3	Interface protocol.....	42
4.2	Instelprocedure functieparameters.....	18	6.4	Analyse meetgegevens met METRAWin 45	44
4.2.1	Setup menu	18	7	MEETSCHAKELINGEN VOOR VERMOGENS- EN ENERGIEANALYSEN	45
4.2.2	Configuratie van parameters met tekst variabelen	18	7.1	Algemene aansluitingsinstructies.....	45
4.2.3	Configuratie van parameters met numerieke variabelen	18	7.2	Meting via faseningangen L1...L3.....	45
4.2.4	Terugkeren naar meetwaarde display	18	7.2.1	Meting in 4-leider driefasen netten.....	46
4.3	Beschrijving van de functieparameters.....	19	7.2.2	Meting in 3-leider driefasen netten m. 2-Wattmeter methode46	47
4.3.1	Functieparameters in het MENU - algemeen	19	7.2.3	Meting in 3-leider driefasen netten met kunstmatig nulpunt.47	47
4.3.2	Functieparameters in het MENU - tarieftijd.....	19	7.2.4	Meting in enkelfasige wisselstroomnetten.....	47
4.3.3	Functieparameters in het MENU - limieten.....	20	7.2.5	Meting in DC laagspanningsnetten	48
4.3.4	Functieparameters in het MENU - setup (L1, L2, L3, E, P) ..	20	7.3	Energie- / vermogensmetingen via telleringangen.....	48
4.4	Samenstellen van meetgrootheden in SEL1... SEL4	22	8	TECHNISCHE GEGEVENS.....	49
4.4.1	Instelprocedure	22	9	VERKLARENDE WOORDENLIJSTFEHLER! TEXTMARKE NICHT D	
4.4.2	Lijst van beschikbare meetgrootheden.....	23	10	ONDERHOUD EN REPARATIE.....	57
4.4.3	Lijst en beschrijvingen van beschikbare meetsoorten	26			
4.4.4	Voorbeeld configuratie voor keuze SEL meetgrootheden ..	27			
5	GEBRUIK	28			
5.1	Algemene aanwijzingen	28			
5.1.1	Beschrijving meetverloop.....	28			
5.2	Kiezen display formaat.....	28			
5.2.1	Numeriek display / kiezen van weer te geven meetgrootheden.....	29			
5.2.2	Staf display	29			
5.2.3	Tabellarisch display	29			
5.2.4	Statistisch display	30			
5.2.5	Grafisch display	30			
5.2.6	Curve display	31			

I Eerste inspectie

U wordt verzocht na ontvangst te controleren of het instrument en de toebehoren compleet en onbeschadigd zijn.

Uitpakken

Het instrument voorzichtig uitpakken.

De verpakking bestaat uit recyclebaar materiaal en waarborgt, onder normale transportomstandigheden, voldoende bescherming. Gebruik bij herverpakking equivalent materiaal.

Visuele inspectie

Vergelijk het op de verpakking en / of op het instrument aangebrachte bestelnummer / typenummer met dat van de begeleidende papieren.

Controleer of alle bijbehorende onderdelen geleverd zijn (→1.4.1 Meegeleverd accessoires)

Controleer de verpakking, alsmede de mechanische componenten van het instrument en toebehoor, op evt. transportbeschadigingen.

Reclamaties

Beschadiging dient meteen bij de transporteur gereclameerd te worden (verpakking bewaren!). Bij andere gebreken, of bij reparatie, dient U contact op te nemen met de voor U verantwoordelijke representant, of direct met de adres op de laatste pagina.

II Veiligheidsaanwijzingen

Het MAVOWATT 45 werd conform de veiligheidsvoorschriften IEC 1010-1/EN 61010-1/VDE 0411 T1 als instrument van de beschermingsklasse I geconstrueerd en getest. Bij doelmatig gebruik is zowel de veiligheid van de gebruiker, alsmede van het instrument, gewaarborgd. Deze kan echter niet gegarandeerd worden bij verkeerd of onvoorzichtig gebruik.

Derhalve dient de gebruiker de in deze gebruiksaanwijzing aangegeven veiligheidsmaatregelen strikt op te volgen. Deze worden als volgt aangegeven:

WAARSCHUWING !

Teneinde de veiligheid van het instrument te garanderen en letsel van de gebruiker te voorkomen, moeten de instructies betreffende de bediening en applicatie van het instrument strikt nagekomen worden.

LET OP !

Teneinde beschadiging van het instrument te voorkomen en correct gebruik te garanderen, moeten de instructies betreffende de bediening en applicatie van het instrument strikt nagekomen worden.

De belangrijkste veiligheidsaanwijzingen zijn navolgend aangegeven. In de gebruiksaanwijzing wordt op de betr. plaatsen op deze waarschuwingen geattendeerd.

WAARSCHUWING 1

Het instrument mag alleen met aangesloten beschermingsleiding gebruikt worden. Iedere onderbreking in de beschermingsleiding, zowel binnen als buiten het instrument, leidt tot een gevaarlijke situatie. Bewuste onderbreking is verboden.

De netaansluiting vindt plaats via een 3-aderige netkabel met veiligheidscontactstekker. Deze mag alleen in een veiligheidscontactdoos gestoken worden. De beveiliging mag niet door een verlengkabel zonder beschermingsleiding opgeheven worden.

WAARSCHUWING 2

Het instrument mag slechts door personen, die zich bewust zijn van de contactgevaren en resp. veiligheidsmaatregelen weten te treffen, gebruikt worden.

Contactgevaar bestaat overal waar spanningen, die groter dan 50 V zijn, optreden kunnen.

WAARSCHUWING 3

Vermijd bij metingen, waarbij contactgevaar bestaat, alleen te werken. In een dergelijke situatie dient een tweede persoon aanwezig te zijn.

WAARSCHUWING 4

Het maximaal toegestane potentiaal tussen stroomresp. spanningsmeetingangen en aarde bedraagt:

- bij aansluiting aan stroomkringen van de overspanningscategorie IV: 600 V
- bij aansluiting aan stroomkringen van de overspanningscategorie III: 1000 V

LET OP !

Het is essentieel, dat de meetingangen niet meer dan toegestaan overbelast worden. De maximaal toegestane spanning bedraagt:

- aan de spanningsmeetingangen „U“ telkens 1200 V
- aan de stroommeetingangen „I“ telkens 250 V
- aan de telleringangen „Dig.In“ en de synchronisatie-ingangen gekenmerkt door „SYNC“ telkens 48 Vdc.

WAARSCHUWING 5

In stroomkringen met corona ontlading (hoogspanning) mag met dit instrument niet gemeten worden.

WAARSCHUWING 6

Bij metingen in HF circuits zijn speciale voorzorgsmaatregelen te treffen. Hier kunnen gevaarlijke oscillerende spanningen optreden.

WAARSCHUWING 7

Er dient rekening mee gehouden te worden, dat aan meetobjecten (b.v. defecte instrumenten) onverwacht hoge spanningen kunnen optreden. Condensatoren b.v. kunnen gevaarlijk geladen zijn.

WAARSCHUWING 8

Metingen in vochtige omgeving zijn verboden.

WAARSCHUWING 9

De meetleidingen in excellente toestand houden, zoals onbeschadigde isolatie, geen onderbreking in de leidingen en stekkers etc.

WAARSCHUWING 10

Als het instrument niet meer zonder gevaar gebruikt kan worden, dient het buiten werking gesteld en tegen abusievelijk gebruik beveiligd te worden.

Met veilig gebruik kan niet langer worden gerekend:

- als het instrument zichtbaar beschadigd is
- als het instrument niet langer functioneert
- na langere opslag onder slechte condities
- na zware transportbelasting.

WAARSCHUWING 11

Bij aangesloten instrument kunnen, bij het openen van de behuizing, spanningsleidende delen vrijkomen te liggen.

Onderhouds- en reparatiewerkzaamheden, alsmede interne compensatie, mogen uitsluitend door geschoold personeel, dat zich van de gevaren bewust is, uitgevoerd worden.

Indien mogelijk moet, voordat met de werkzaamheden begonnen wordt, het apparaat van alle externe spanningsbronnen verwijderd worden. Vervolgens 5 minuten wachten, zodat alle interne condensatoren zich op ongevaarlijke spanningswaarden ontladen kunnen.

WAARSCHUWING 12

Bij het vervangen van defecte zekeringen mogen alleen zekeringen van het voorgeschreven type en nominale stroomsterkte (zie technische gegevens resp. opschrift zekeringhouder) gebruikt worden.

Manipulaties aan de zekering en de houder („repareren“ van zekeringen, kortsluiten van de zekeringhouder etc.) zijn verboden.

1 Technische beschrijving

1.1 Gebruik en toepassingsgebieden

Het draagbare MAVOWATT 45 energieanalyse instrument is voor het meten van elektrische grootheden in gelijkstroomnetten, alsmede in enkel- en driefasen wisselstroomnetten met een willekeurige belasting tot 400 Hz, geconcipeerd. Met de optie TCM zijn ook metingen aan de uitgang van frequentieomvormers (motor controle) mogelijk.

Het toepassingsgebied varieert van het registreren, weergeven en opslaan van netmeetgrootheden via het herkennen en interpreteren van schommelingen en andere storingen in de energieverzorging (opties FFT, PDA, en FSA), tot analyse en registratie van het energieverbruik.

Ook op industrieel gebied bieden zich veel toepassingsmogelijkheden. Zo kan het b.v. als exact registrerend meetinstrument voor het vastleggen van karakteristieke grootten van elektrische verbruikers of generatoren, zowel in statische als bij dynamische processen, dienen. Met de optie FFT functioneert het als testinstrument en vergelijkt de harmonische stroom van verbruikers met de vastgelegde grenswaarden (opties FFT en FSA).

Dankzij de compacte en robuuste vorm is de MAVOWATT 45 niet alleen voor stationair, maar ook voor mobiel gebruik geschikt.

1.2 Functionele uitrusting

- **Metten**
 - Gelijktijdig registreren van 3 analoge spannings- en stroomsignalen via simultaan aftasten met 50 kHz
 - Gelijktijdig registreren van 3 digitale impulssignalen.
- **Calculeren**

Calculeren van de afgeleide elektrische meetgrootheden voor het enkel- en driefasen net als effectieve waarden, extreme waarden, gemiddelde waarden en het opgenomen vermogen en de energie.
- **Displays**
 - Numerieke en grafische weergave van gemeten en gecalculerde meetgrootheden in voorgeschreven combinaties (schakelaarposities L1, L2, L3, Y, Δ, E en P), of in vrij te kiezen samenstelling (SEL1, SEL2, SEL3, SEL4) met tot 20 posities
 - Displays van setup menu's in diverse talen
 - Displays van gebruiks- en aansluitingsaanwijzingen
- **Controle**

Registreren en opslag van over- en onderschrijding van de in te stellen grenswaarden van 4 te kiezen meetgrootheden. Signaleren van een overschrijding als collectief alarm via omschakelen van een potentiaalvrij relais contact.
- **Geheugen**
 - FIFO register voor ca. 900 meetwaarden van meetgrootheden van de gekozen schakelaarpositie, inclusief tijd. De inhoud van het geheugen kan zowel tabellarisch als in Y-t diagram weergegeven worden en vormt de basis voor statistische analyses.

- Niet-vluchtig matrix geheugen voor max. 15, d.m.v. drukknop opgeslagen, LCD weergaven („hardcopies“); weer op te roepen via REPlay hardcopy.

- Niet-vluchtige opslag van meetwaarden d.m.v. de in te steken PCMCIA flash geheugenkaart (toebehoren PC kaart).

1.3 Opties

Het instrument kan optioneel van de navolgende functies voorzien worden:

Hardware optie: SECUTEST PSI printer module

Firmware opties:

- MAVO-FFT Harmonic Analysis
- MAVO-PDA Power Disturbance Analysis
- MAVO-TCM Transient and Converter Measurements
- MAVO-FSA Flicker Analysis

De firmware opties worden door ABB geïnstalleerd; uitzonderd bij het model MAVOWATT 45S. Hier zijn de opties reeds aangebracht. De opties kunnen door ABB worden geïnstalleerd en wel door overdracht resp. vrij-schakeling van de specifieke software via de geïntegreerde RS232 interface. Dit kan dus naderhand plaatsvinden.

- **Printen**

De volgende opties zijn mogelijk met de SECUTEST PSI rapport printer, die in de deksel van de behuizing geïntegreerd kan worden:

 - Manueel vervaardigde print van de actuele inhoud van het matrix display
 - Tijdelijk gecontroleerde print (intervalprint) van de resp. meetwaarden aan het einde van de ingestelde intervalltijd.
 - Meetwaarde gecontroleerde print (alarmprint) van de meetwaarden van tot 4 te kiezen meetgrootheden, afhankelijk van individueel in te stellen grenswaarden.
- **MAVO-FFT: Harmonic Analysis**

Via FFT worden *DC componenten, grondharmonische en harmonische van stroom en spanning tot de 50ste harmonische*, in relatie tot een basis frequentie van 15 tot 400 Hz, gecontinueerd en volledig d.m.v. een 16-perioden rechthoekig venster in echte tijd aan alle 3 fasen geregistreerd, berekend en als numerieke waarde of als staafdiagram fasenselectief weergegeven.

Alternatief kunnen simultaan voor alle fasen de meetwaarden voor de resp. *THD (Total Harmonic Distortion) van spanning en stroom* numeriek weergegeven of statistisch geclassificeerd worden.

Bovendien biedt de FFT optie 2 testfuncties:

 - volledig vergelijken van berekende waarden van de harmonische spanning met de in de EN 50160 (Spanningskenmerken in openbare elektriciteitsverzorgingsnetten) gedefinieerde grenzen en registreren van overschrijdingen in de in te stellen intervalltijden.
 - volledig vergelijken van berekende waarden van de harmonische stroom met de in de EN 61000-3-2 (Grenswaarden voor harmonische stromen van instrumenten met < 16 A / draad) gedefinieerde grenzen en registreren van overschrijdingen in de in te stellen intervalltijden.

- MAVO-PDA: Power Disturbance Analysis**
 De MAVOWATT 45 kan gebruik maken van netstoringenanalyse methoden (Power Disturbance Analysis), die een complete bewaking en classificatie van storingen in de elektriciteitsverzorgingsnetten mogelijk maakt.

De meetgrootheden (*U*- en *I*-effectief, *Frequentie*, *THD*) die gedurende 2, 4, 8 of 16 signaalperiodes worden berekend, voor alle of alleen de geselecteerde fasen, worden continu vergeleken met de respectievelijk individueel ingestelde triggercriteria (*bovengrens voor $U/I/THD_U/THD_I/f$, ondergrens voor $U/I/f$, fluctuaties voor U/I*). Apart of tegelijkertijd optredende storingen worden continu geregistreerd en tezamen in 3 verschillende tabellen weergegeven:

 - *Aantal en type van de opgetreden spannings- en frequentiestoringen tijdens een in te stellen intervalperiode;*
 - *Aantal en type van de opgetreden stroomstoringen tijdens een in te stellen intervalperiode;*
 - *Storingslijst met opgave van tijdstip, oorzaak en meetwaarde.*

Als een complete registratie niet noodzakelijk is, kan het *verloop van het spannings- en stroomsignaal* bij storingen met hoge tijdsresolutie weergegeven worden. Dit maakt het mogelijk om enerzijds belangrijke kenmerken van netspanning, zoals in de norm EN 50160 vereist is, te documenteren en anderzijds b.v. inschakelprocessen van verbruikers te analyseren.
- MAVO-FSA: Flicker Analysis**
 Flikker wordt gedefinieerd als de subjectieve indruk, die ontstaat door schommelingen in de helderheid van verlichting, veroorzaakt door schommelingen in de voedingsspanning. Schommelingen van dit type kunnen gemeten en geanalyseerd worden m.b.v. een flikkermeter.

In de EN 61000-4-15 (voorheen EN 60686) wordt het fundamentele werkingsprincipe van de flikkermeter gedefinieerd, die de gehele keten van storingen impliceert, b.v. lamp - oog - hersens, en de meetresultaten vergelijkt met een experimenteel vastgelegde curve van de grenswaarden (waarnemingsgrens).

De MAVO-FSA optie voorziet de MAVOWATT 45 van een flikkermeter functie. De waarden voor de resulterende meetgrootheden *Pst (kortstondige flikkersterkte* gedurende een periode van 10 min.) en *Plt (langdurige flikkersterkte* gedurende een periode van 2 uur) worden simultaan berekend voor al de 3 fasen op individuele basis. De netspanningskwaliteit kan worden geëvalueerd overeenkomstig de EN 50160 op basis van deze meetwaarden.

Verder biedt deze functie de mogelijkheid de *grootste relatieve spanningswisseling d_{max}* , de *relatieve constante spanningsdevaluatie d_c* en de *maximale devaluatie tijdsduur $dt > 3\%$* voor spanningswisseling groter dan 3% binnen het kortstondige meetinterval te berekenen. Deze meetgrootheden zijn nodig bij het testen van elektrische apparaten conform EN 61000-3-3. Het observeren van de grenswaarden volgens deze norm wordt bijzonder essentieel bij het verstrekken van het CE keurmerk vanaf 1 jan. 2001.
- MAVO-TCM: Transient and Converter Measurements**
 Met deze optie kunnen metingen aan frequentieomvormers worden uitgevoerd. Ze biedt verder de mogelijkheid transiënten in het elektrische systeem te registreren.

 - *Frequentieomvormers voor toerentalcontrole van elektromotoren werken meestal met een hoog frequent blokvormige uitgangsspanning die puls gemoduleerd is doormiddel van de motorfrequentie. Deze meetsignalen hebben een speciaal meetproces nodig die de schakelfrequentie van de omvormer filterd en de grondfrequentie van de motor bepaald. Van deze signalen kan de MAVOWATT 45 wederom de *meetgrootheden van de vermogens- en energie-analyse* herleiden, mits aan volgende voorwaarden voldaan wordt: De schakelfrequentie moet groter zijn dan 1200 Hz en de grondfrequentie moet tussen 10 en 100 Hz liggen. Het vaststellen van de motorstromen moet galvanisch gescheiden gebeuren, bijvoorbeeld d.m.v. stroomtangen.*
 - *Integenstelling tot de TRMS triggercriteria van de PDA module, en als een alternatieve daarvoor, worden de triggercondities voor de TCM functie, voor de registratie van netstoringen, afgeleid van de vergelijking tussen het absoluut hoogste van een gemete waarde en de geselecteerde *maximale topwaarde U_p of I_p* . De instelbare *steilheidstrigger dU/dt of dI/dt* is ook actief. Deze triggercondities zijn gebaseerd op de vergelijking van de stijgende of dalende flank van twee opeenvolgende meetwaarden. Het tijdsverschil tussen twee metingen, en daarmee de minimale duur van herkenbare storingen, kan in 6 stappen tussen 20µs en 640 µs gekozen worden. Na het herkennen van een storing worden ca. 3800 meetwaarden van de spanning en stroom van de relevante fase in het geheugen opgeslagen (overeenkomstig met een opneem periode van 76 ms tot 4,43 s). Hierbij wordt rekening gehouden met de percentage die is ingesteld voor de pre-trigger. Tevens worden de meetwaarden op het display als *curve* weergegeven met opgave van de *triggeroorzaak*. Deze displayweergave blijft zichtbaar, totdat de inhoud van het geheugen door de volgende storing overschreven wordt.*

1.4 Accessoires

1.4.1 Meegeleverd accessoires

Afhankelijk van het model is het volgende in de levering van de MAVOWATT 45 inbegrepen:

- MAVOWATT 45L - M815C
- 1 MAVOWATT 45 (zonder opties, zonder SECUTEST PSI printer)
 - 1 Kabelset voor de spanningsmeetingsgangen, bestaand uit 3 paar meetleidingen en 6 op te steken krokodillenbekken
 - 4 korte meetkabels met 4 mm veiligheidsstekker ter overbrugging van de meetingsgangen
 - 1 netkabel met randaarde en apparatenstekker
 - 1 RS232-datakabel
 - 1 draagtas voor het instrument en toebehoor
 - 1 diskette met software voor installatie van de helptekst in verschillend talen
 - 1 gebruiksaanwijzing voor de MAVOWATT 45
 - MAVOWATT 45S - M815E
- Zoals MAVOWATT 45L, behalve met de volgende reeds geïnstalleerde opties: FFT, PDA, FSA en TCM
- 3 passieve stroomtangen tot 1000 A met een overzetverhouding van 1mV/1A , toebehoor Z823B
 - 1 gebruiksaanwijzing voor Z823B, alsmede voor iedere geïnstalleerde optie
 - 1 K45 kunststof koffer (i.p.v. draagtas)

1.4.2 Leverbaar accessoires

- MAVO-RC8 (→ 5.7)
8 MB PCMCIA-flash-RAM-geheugenkaart (PC kaart) voor langdurige registratie van meetgegevens
- METRAWin 45 (→ 6.4)
PC-software voor uitgebreide meetgegevensanalyse
- SECUTEST PSI printer (→3.6)
Printer voor in de deksel van de MAVOWATT 45, Incl. 1 inktcassette en 2 papierrollen



- PS-10P
10 papierrollen voor de SECUTEST PSI printer
- Z3210
10 inktcassetten voor SECUTEST PSI printer
- K45
Kunststof koffer, bekleed met schuimstof, voor MAVOWATT 45 en toebehoor

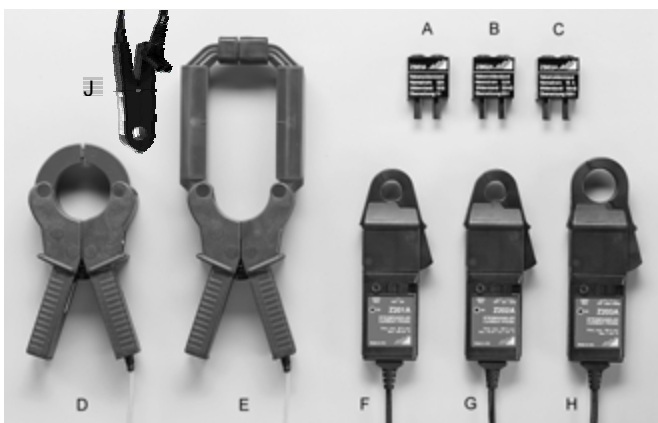


- USV Pulsar EL2
De noodstroomvoorziening Pulsar EL2 dient voor een gegarandeerde netvoeding bij netafhankelijke apparaten bij een onstabiel net.
Apparaten als PC, fax, modem, meetapparatuur met een max. belasting van 220 VA kunnen hierop aangesloten worden.
De MAVOWATT 45 kan met een vol geladen Pulsar EL2 minstens 30 minuten lang netafhankelijk gevoed worden.



Stroommeettoeberehen (→8 Technische gegevens)

- Z860A (Afbeelding A)
Insteekbare shunt 50Ω , 0.2%, 1.5W,
50 mV/mA (0...20 mA → 0 ... 1 V)
- Z861A (Afbeelding A)
Insteekbare shunt 1Ω , 0.2%, 1.5 W;
1 mV/mA (0...1 A → 0...1 V)
- Z862A (Afbeelding B)
Insteekbare shunt 0.05Ω , 0.2%, 1.5 W;
50 mV/A (0...5 A → 0...0.25 V)
- Z863A (Afbeelding C)
Insteekbare shunt 0.01Ω , 0.2%, 1.5 W;
10 mV/A (0...16 A → 0...0.16 V)
- Z201A (Afbeelding F)
Actieve stroomtang met 9V batterij (bedrijfsduur ca.
30h); 0...30 A DC, 0...20 A AC, 100 mV/A, DC...20
kHz
- Z202A (Afbeelding G)
Actieve stroomtang met 9V batterij (bedrijfsduur ca.
50 h); 0...30/300 A DC, 0...20/200 A AC, 10/1 mV/A,
DC...10 kHz
- Z203A (Afbeelding H)
Actieve stroomtang met 9V batterij (bedrijfsduur ca.
50 h); 0...300/1000A DC, 0...200/1000 A AC, 1mV/A,
DC...10 kHz
- WZ12F (Afbeelding J)
Passieve stroomtang;
0.02...15 A AC, 100 mV/A, 30 Hz...500 Hz
- WZ12E (Afbeelding J)
Passieve stroomtang;
0.2...150 A AC, 10 mV/A, 30 Hz...500 Hz
- Z823B (Afbeelding D)
Passieve stroomtang;
0...1000 A AC, 1 mV/A, 45 Hz...10 kHz
- Z821B (Afbeelding E)
Passieve stroomtang;
0...3000 A AC, 0.333 mV/A, 30 Hz...5 kHz
- AF11A
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h);
(0.5...)5...1000 A AC, 1 mV/A, 10Hz...20kHz;
luslengte 45 cm
- AF033A
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h);
(0.5...)5...30/300 A AC, 100/10 mV/A, 10Hz...20kHz;
luslengte 60 cm
- AF33A
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h);
(0.5...)5...300/3000 A AC, 10/1 mV/A, 10Hz...20kHz;
luslengte 90 cm
- AF101A
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h);
(5...)50A...1/10 kA AC, 1/0.1 mV/A, 10Hz...20kHz;
luslengte 120 cm



2 Ingebruikname

2.1 Netaansluiting

De MAVOWATT 45 heeft een voedingsspanning van 115 of 230 V AC nodig. Het instrument is aangesloten op het elektriciteitsnet via het geïntegreerde aansluitelement en de apparatenstekker [22]. Het aansluitelement bevat bovendien de netschakelaar [20], de zekeringhouder voor netzekeringen en een schakelaar ter keuze van de netspanning [21].

LET OP !

Let op de correct ingestelde netspanning en de juiste netzekeringen (overeenkomstig de vermelding naast de netaansluiting) voor de eerste ingebruikname.

Neem **WAARSCHUWING 1** in acht !

Aanwijzing

De MAVOWATT 45 heeft bij netuitval een overbruggingstijd van minstens 30 ms. Als het instrument ingezet wordt voor PDA analyse en gevoed wordt via het te bewaken net dan kan, bij kans op langere netuitvallen, een in de handel verkrijgbare UPS gebruikt worden als buffer. UPS met een blokvormige uitgang zijn ook geschikt.

2.1.1 Instellen netspanning / vervangen netzekeringen

Neem **WAARSCHUWING 12** in acht !

WAARSCHUWING !

Verwijder alle meetsluitingen en kopel het instrument los van het elektriciteitsnet, alvorens de zekeringhouder te openen.

- ☞ Open het dekseltje van de zekeringhouder [21] met b.v. een schroevendraaier, door de lip van de afdekking omhoog te wrikken.
- ☞ Steek het element ter keuze van de netspanning dusdanig in de houder, dat de gekozen netspanning van buiten zichtbaar is.
- ☞ Verwijder de zekeringhouder (zie pijl).
- ☞ Vervang de zekering met de juiste zekering die geschikt is voor de gekozen netspanning (zie opschrift naast netschakelaar resp. hfdst. 10, Onderhoud en reparatie).
- ☞ Sluit het dekseltje.

2.1.2 Inschakelen

Het instrument wordt in- en uitgeschakeld met de netschakelaar [20] aan de rechter kant van het instrument. Een geïntegreerd lampje signaleert of het instrument aan staat. Na inschakeling start in de besturingseenheid van het instrument een initialiseringsroutine. Gedurende deze routine worden in de LCD [14] onder het logo van de firma, volgende informatie weergegeven:

- Naam van het instrument
- Revisiestand van de geïntegreerde software, b.v. *REV. 2.05*
- Serienummer van het instrument
- Bij ingestoken PC kaart: de opslagcapaciteit van de PC kaart, b.v. *2097152 Byte*.

Vervolgens neemt het instrument de, via de schakelaarstand met het „numeriek“ display formaat (= basisdisplay formaat), gekozen functie in en is klaar voor gebruik. Bevond het instrument zich voor het afschakelen van de netspanning in Hold- of Opslag- modus, dan wordt na hernieuwd inschakelen deze modus weer geactiveerd.

2.2 Updating / upgrading MAVOWATT 45 software

2.2.1 Algemeen

De meetfuncties van de MAVOWATT 45 passen zich in grote omvang aan bestaande normen aan. Voorschriften worden veranderd c.q. vernieuwd. Dankzij de moderne opbouw met flash geheugen, kunnen processor-gecontroleerde functies van het instrument op eenvoudige wijze veranderd (Update) of uitgebreid (Upgrade) worden. Een nieuwe software (firmware) versie kan door ABB geïnstalleerd worden. Het gebruik van deze mogelijkheid is concreet gedacht:

- Voor het activeren (vrijschakelen) van de als optie verkrijgbare instrumentfuncties FFT, PDA, FSA, TCM
- Als keuze van de diverse talen voor de menu's en hulpteksten
- Ter actualisering van de software, na technische verdere ontwikkeling.

De in de MAVOWATT 45 geïnstalleerde firmware bestaat uit twee onafhankelijke delen:

- De operationele software
Deze controleert de metingen en functies en geeft de setup menu's in een of twee talen weer (te kiezen in MENU-algemeen).
- De informatie menu software
Deze beschikt in een taal over de hulpinformaties, die - door het drukken van de infoknop - in de MAVOWATT 45 weergegeven kunnen worden.

Ter beschikking staande talen:

Setup menu's: Nederlands/Engels*)
Duits/Engels
Frans/Engels
Italiaans/Engels
Spaans/Engels

Info menu's: Nederlands*)
Duits
Engels
Frans
Italiaans
Spaans

*) = Taal(talen) standaard geïnstalleerd door ABB

Door het installeren van andere firmware versies bestaat de mogelijkheid

- updaten of wijzigen taal van de operationele firmware,
- updaten of wijzigen taal van de info menu firmware.

De nieuwste firmware versie wordt kosteloos geïnstalleerd als het instrument ter kalibratie wordt aangeboden bij ABB. Uitsluitend ABB kan nieuwe firmware installeren!

2.3 Meetaansluitingen

Neem **WAARSCHUWING 3 tot 9** in acht !

De MAVOWATT 45 bezit aansluitingen voor volgende meetingen:

- Drie analoge spanningsmeetings - U_{L1} , U_{L2} , U_{L3} - voor gelijk- of wisselspanningen tot max. 600 V (bij overspanningscategorie CAT IV) of 1000 V (CAT III). Metingen in middenspanningsnetten moeten principieel plaatsvinden via spanningsomvormers aan de kant van de installatie! Hun overzetverhouding, *Uoverzet*, kan in het setup menu van de schakelaarposities L1, L2, L3 individueel voor iedere ingang ingesteld worden.

De 2-polige ingangen zijn potentiaalvrij en t.o.v. elkaar geïsoleerd, echter hoogohms (ca. $2M\Omega$) verbonden met de resp. bijbehorende stroommeting. De ingangsimpedantie bedraagt ca. $4M\Omega$.

Aansluitbussen [24]: Per fase 1 paar 4mm veiligheidsmeetbussen, zwart (high) en blauw (low) aan de rechter zijde van het instrument. De spanningsaansluiting aan het meetobject vindt gewoonlijk plaats d.m.v. de geleverde meetleidingen met 4mm veiligheidsstekker en testpennen met opsteekbare krokodillenbekken.

Aansluitvoorbeelden, zie hfdst. 7.

- Drie analoge stroommetingen I_{L1} , I_{L2} , I_{L3} uitgevoerd als spanningsingangen (meetbereiken, zie onder technische gegevens) voor de aansluitingen van shunts, stroomtangen of belaste stroomomvormers. Hun overzetverhouding, *Ioverzet*, kan in het setup menu van de schakelaarposities L1, L2, L3 individueel voor iedere ingang ingesteld worden.

De 2-polige ingangen zijn potentiaalvrij en t.o.v. elkaar geïsoleerd, echter hoogohms (ca. $2M\Omega$) verbonden met de resp. bijbehorende spanningsmeting. De ingangsimpedantie bedraagt ca. $11k\Omega$.

Aansluitbussen [23]: Per fase 1 paar 4mm veiligheidsmeetbussen, rood (high) en zwart (low) aan de rechter zijde van het instrument.

Aansluitvoorbeelden, zie hfdst. 7.

- Drie digitale telleringangen, Dig.-In. P4, P5, P6 voor het vaststellen van energie meetgrootheden en periodiek vermogen via aangesloten impulsgever (meestal kWh meter met pulsuitgang). Hun tellerconstante, *Tconst*, kan in het setup menu van de schakelaarposities E of P individueel voor iedere ingang ingesteld worden.

De 2-polige ingangen (optokoppeler) zijn functioneel van elkaar geïsoleerd. Ze zijn So compatibel en hebben een binair signaal nodig, dat geproduceerd wordt in een externe hulpspanningsbron (veiligheidsspanning!).

→ hfdst. 7.3.

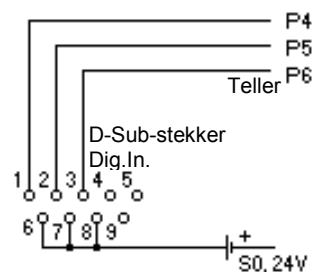
Signaalniveau

Niveau	Signaalspanning	Signaalstroom
low	< +4 V (max. -48 V)	0 mA @ 0...+4 V
high	> +12 V (max. +48 V) nominaal +24 V	ca. 2.6 mA @ +12 V ca. 6 mA @ +24 V

Aansluitstekker [25]: Aan de 9-polige D-Sub-stekker, Dig.-In aan de rechterzijde van het instrument, via een specifieke, speciaal gefabriceerde signaalkabel.

Contactbezetting

Ingang	P4	P5	P6	Intern circuit
+	1	2	3	
-	6	7	8	



LET OP !

Het aanleggen van een spanning aan de Dig-In telleringangen, de synchronisatieingang (SYNC) of de alarmuitgang, die groter is dan 48 V, kan tot beschadiging van het instrument leiden.

Belangrijke opmerking

Voor een correcte berekening van AC-grootheden moet het instrument constant de frequentie van het meetsignaal vaststellen. AC gemeten grootheden zijn alleen via spanningsmeting L1 verkrijgbaar. Spanning U1 moet om deze rede altijd aangesloten zijn bij spannings- en / of stroommetingen, in welke fase dan ook.

3 Bediening en display

3.1 Algemeen

Op het bedieningspaneel aan de voorkant van het instrument bevindt zich de functieschakelaar met 15 posities, alsmede 5 drukknoppen. Hiermee worden de gewenste meetsoorten, functies en parameters ingesteld. Alle meetwaarden, meetgrootheden en andere informatie die nodig is voor de uitvoering van metingen en instellingen worden op het geïntegreerde display weergegeven.

3.2 Functieschakelaar

Via de functieschakelaar vindt de keuze van de meetgrootheden en functies plaats.

Voor metingen in individuele fasen (L1, L2, L3) en het totale systeem (Y of Δ), alsmede voor de analyse van energie en periodiek vermogen (E, P) staan schakelaarposities met vast geprogrammeerde meetgrootheden ter beschikking.

In de schakelaarposities SEL1 tot en met SEL4 kunnen telkens tot 20 weer te geven meetgrootheden, alsmede de resp. meetsoorten, gekozen worden. Deze specifieke samenstelling van meetgrootheden vindt in de overeenkomstige positie van de functieschakelaar plaats en blijft ook na uitschakelen van het instrument bestaan. Naast de vrije keuze van meetgrootheden, staan in de schakelaarpositie SEL4 de extra functies alarmfunctie en opslaan op PC kaart ter beschikking.

In de MENU positie van de functieschakelaar worden de *algemene* instrumentparameters, *tariefzones* en *grenswaarden* voor de alarmfunctie, alsmede de kop- en grondregel van de *printer* gekozen.

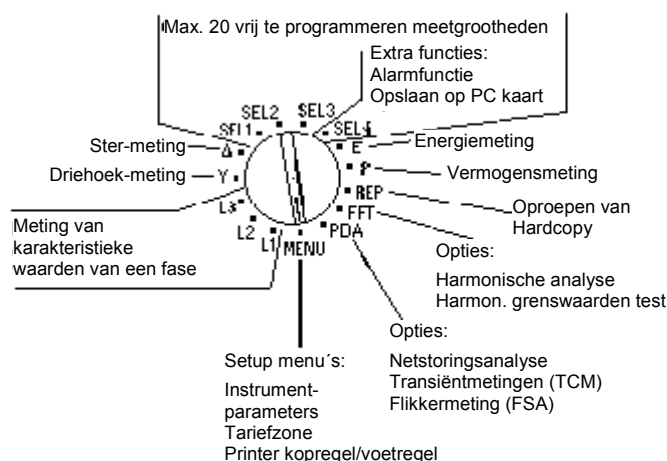
Via de positie REP (replay hardcopy) kunnen er maximaal 15 opgeslagen displaybeelden opgeroepen worden.

Met de schakelaarposities FFT en PDA worden de optionele instrumentfuncties, harmonische analyse en netstoringsanalyse opgeroepen.

De TCM en FSA opties hebben geen eigen schakelaarpositie, omdat deze functies slechts de kenmerken van de basismetfuncties en de netstoringsanalyse wijzigen of uitbreiden.

Gekozen instellingen voor de meet- en instrumentparameters blijven ook na uitschakelen van het instrument bestaan.

De meetgrootheden en meetreeksen worden in het LCD in diverse formaten weergegeven, indien nodig in meerdere display pagina's.



Positie	Functie	Meetgrootheden
MENU	Configuratie van instrumentparameters	Algemene parameters, tariefzones, grenswaarden voor alarmfunctie, printer kopregel/voetregel
L1	primaire meetgrootheden voor fase L1 (TRMS waarden)	U1, I1, P1, PF1, cap/ind.
L2	primaire meetgrootheden voor fase L2 (TRMS waarden)	U2, I2, P2, PF2, cap/ind.
L3	primaire meetgrootheden voor fase L3 (TRMS waarden)	U3, I3, P3, PF3, cap/ind.
Y	Meetgrootheden sterschakeling (TRMS waarden)	U_{Σ} , I_{Σ} , P_{Σ} , PF_{Σ} , S_{Σ} , Rot. (draaiveld)
Δ	Meetgrootheden fase / fase (TRMS waarden, Crestfactoren, frequentie)	U12, U23, U31, $c_{U\Sigma}$, $c_{I\Sigma}$, f
SEL1	Keuze 1 uit de lijst van meetgrootheden en meetsoorten	max. 20 meetgrootheden
SEL2	Keuze 2 uit de lijst van meetgrootheden en meetsoorten	max. 20 meetgrootheden
SEL3	Keuze 3 uit de lijst van meetgrootheden en meetsoorten	max. 20 meetgrootheden
SEL4	Keuze 4 uit de lijst van meetgrootheden en meetsoorten	max. 20 meetgrootheden, alarmfunctie, opslag op PC kaart
E	Totale energie (cumulatief) vanaf een vastgelegd tijdstip	fasen: WP1, WP2, WP3, W_{Σ} tellers: W4, W5, W6
P	Periodiek vermogen gedurende de actuele periode 0	fasen: OP1, OP2, OP3, OP_{Σ} tellers: OP4, OP5, OP6
REP	Weergave van opgeslagen beelden (replay hardcopy). Max. 15 LCD weergaven kunnen overeenkomstig het FIFO principe (first in first out) opgeslagen worden.	
FFT	Harmonische analyse voor spanning en stroom conform de FFT procedure (Fast Fourier Transformation)	optie MAVO-FFT
PDA	<ul style="list-style-type: none"> Netstoringsanalyse met te definiëren triggercondities (TRMS waarden) Transiëntmetingen met te definiëren triggercondities (gemeten waarden) Flickermetingen conform EN 61000-4-15 	optie MAVO-PDA optie MAVO-TCM optie MAVO-FSA

3.3 Knop functies

De 4 knoppen **M**, **▲**, **▼** en **↵** aan de voorzijde worden gebruikt voor de keuze en instelling van weergaven, functiesoorten, parameters en functies. Door kort een van de 4 knoppen, in de aangegeven volgorde te drukken, vinden de instellingen plaats. Het gelijktijdig drukken van meerdere knoppen, heeft geen wijziging in de functies van de knoppen tot gevolg.

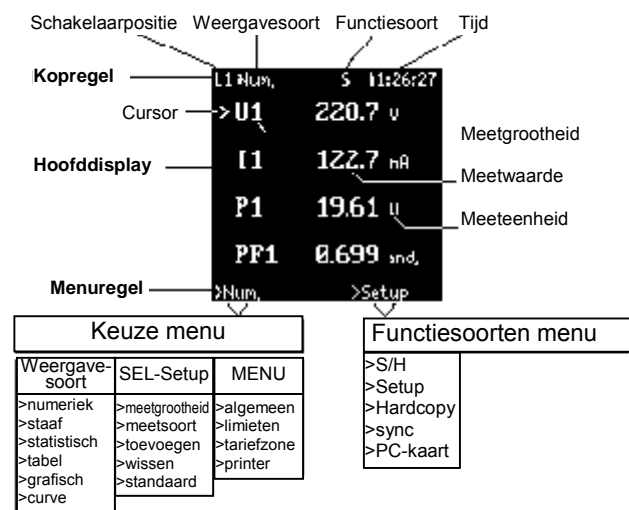
Met de vijfde knop **i** wordt een lijst, met informatie betreffende de actuele schakelaarposities, opgeroepen.

Knop	Beschrijving	Functies
M	Menu knop	<ul style="list-style-type: none"> Uitgangspositie hoofddisplay: Cursor ■ wisselt naar het weergavesoort menu in de menuregel (links) Uitgangspositie menuregel: Cursor ■ wisselt tussen weergavesoort menu (links) en functiesoorten menu (rechts) en vice versa
▲▼	Cursor op/af	<ul style="list-style-type: none"> In de weergavesoort „<i>numeriek</i>“: Keuze van de eerste op elkaar volgende meetgrootheden, die in andere display formaten weergegeven moeten worden In de weergavesoort „<i>tabel</i>“: (ook voor het lezen van de PC kaart): Blader door de meetreeksen, kies de tijdsvang – korte knopdruk = ga naar de volgende regel – langere knopdruk = ga naar de volgende pagina Menuregel, links (keuze menu): Kies een display formaat (<i>numeriek, tabel, grafisch etc.</i>) Menuregel, rechts (functiesoorten menu): Kies de functiesoort (<i>S/H, setup, hardcopy, sync, PC-kaart</i>) In het functieparameter instelmenu <i>setup</i>: Kies de te configureren functieparameter. Kies de instelmogelijkheden voor de betreffende functieparameter of het ophogen/verlagen van parameters met numerieke variabelen en verschuiven van de decimaalkomma Online hulpfunctie i: Blader in de display pagina's
↵	Enter (ingeven)	<ul style="list-style-type: none"> Bevestigen van een keuze (weergavesoort, functieparameter etc.) Bevestigen en opslaan van nieuwe instellingen
i	Hulp	<ul style="list-style-type: none"> Activeren of verlaten van het hulp menu. Bedienings- en aansluitingstips voor de actueel gekozen meetfuncties worden weergegeven.

3.4 Display

Het display bestaat uit een LCD punt matrix met instelbaar contrast (onder MENU - *algemeen*). Deze is functioneel in drie velden verdeeld:

- In het hoofddisplay van de LCD worden meetwaarden en meetreeksen weergegeven en volgens een in te stellen interval (*cyclustijd*) geactualiseerd. De weergave vindt, al naar gelang keuze, in alfanumeriek of grafisch formaat plaats.
- In de kopregel worden de schakelaarposities (*L1, L2,...*), het display formaat (*numeriek, curve, ...*) en de actuele functiesoort (zie navolgende tabel) weergegeven.
- De voetregel (menuregel) dient voor het kiezen van het display formaat en de functiesoort. Via de menuregel krijgt men toegang tot het functieparameter instelmenu *setup*.



Betekenis van functiesoorten displays

Display	Beschrijving	Betekenis	zie hfdst.
S	Sample	Het instrument meet en actualiseert de weergegeven meetwaarden in intervallen conform de ingestelde <i>cyclustijd</i> .	5.3.1
H	Hold	De meetprocedure is tijdelijk onderbroken.	5.3.2
M	Memory	De gegevens worden op de PC kaart opgeslagen. De gekozen schakelaarfunctie kan niet worden verlaten, alvorens de opslag naar de PC kaart door het <i>PC kaart</i> -menu gedeactiveerd is.	5.7.5
E	Enabled	De opslag van de meetwaarden is geïnitialiseerd, echter nog niet actief, omdat b.v. de ingestelde opnamestarttijd nog niet is bereikt. In de functies PDA en TCM met <i>single mode display</i> : Triggeren is vrijgegeven, maar vond nog niet plaats.	5.7.4
R	Read	Geeft het lezen van geregistreerde meetseries van de PC kaart aan.	5.7.6
W	Wait	Wachten op het synchronisatie impuls.	5.6.2
T	Triggered	Alleen in de functie PDA / TCM: Triggeren heeft plaats gevonden, een storing is opgetreden.	instructies MAVO-PDA MAVO-TCM

3.5 Menubediening

Voor de menubediening van het instrument, dienen de volgende optische en akoestische signalen:

- Een Cursor **■**, markeert het actieve ingaveveld in het LCD. Na inschakelen van het instrument, knippert de cursor in het eerste ingaveveld van het hoofddisplay. In weergaven, waarin geen instellingen vanuit het hoofddisplay mogelijk zijn, is ook geen cursor zichtbaar.
Door het indrukken van de M knop, wisselt het actieve instelveld en knippert de cursor in de menuregel. Van hieruit kunnen submenu's worden geactiveerd, waarin de gewenste instellingen van het instrument gekozen kunnen worden.
- Een pijl **>** in het hoofddisplay markeert:
 - De eerste (bovenste) meetgrootheid die wordt weergegeven in andere weergavesoorten dan de numerieke weergave, waarin niet alle actuele meetgrootheden tegelijkertijd weer te geven zijn.
 - De functieparameter die gekozen is om in te stellen in de instelmenu's (*setup*, *PC kaart* etc.).
- Een akoestisch signaal: Ieder proces wordt door een kort akoestisch signaal bevestigd. Wordt een stap niet geaccepteerd (b.v. gekozen optie is niet geïntegreerd), dan volgt er een lange signaaltoon.
- Het Hulp menu: Het hulp menu wordt geactiveerd door de **i** knop in te drukken, in iedere willekeurige weergave. Bedieningsaanwijzingen voor de actueel gekozen functie worden weergegeven. Door nogmaals drukken van de **i** knop, of wijzigen van de schakelaarpositie, wordt het hulp menu verlaten.

3.6 SECUTEST PSI printer module (optie)

De PSI printer module, die optioneel in de deksel van de MAVOWATT 45 kan worden geïntegreerd, wordt veelvuldig in meerdere instrumenten van ons produktspectrum gebruikt. Indien nodig, kan het verwijderd worden door de kartelschroeven los te draaien en de stekker uit te trekken, om vervolgens in de testinstrumenten SECUTEST 0701/0702S, SECUTEST 0751/601S of PROFITEST 204 ingezet te worden.

In combinatie met de MAVOWATT 45 wordt alleen de printer functie van de PSI module gebruikt.

Volgende prints zijn mogelijk:

- Handmatig geactiveerde print
Door de knop PRINT op de PSI module ca. 1s lang in te drukken, wordt de actuele inhoud samen met 2 kopregels en 2 voetregels geprint. → hfdst. 5.5.1
- Tijd geactiveerde print (intervalprint)
Bij keuze **printer on** in een van de setup menu's, worden de resp. meetwaarden periodiek aan het eind van het ingestelde *interval*, geprint. → hfdst. 5.5.2
- Meetwaarde geactiveerde print (alarmprint)
De meetwaarden van max. 4 te kiezen meetgrootheden worden, afhankelijk van de individueel in te stellen boven- en ondergrens, in tabelvorm geprint. → hfdst. 5.5.3

Knop functies

Knop	Beschrijving	Functie
PRINT	Print	Start handmatig geactiveerde print
FF	Fast Forward	Snel papiertransport, zolang de FF knop gedrukt wordt
A ... Z, 0 ... 9, <space> ↑	Letters, Cijfers	Alleen actief in MENU > printer > kop tekst 1/2, voet tekst 1/2: Alfanumeriek toetsenbord, voor het ingeven van tekst voor twee kop- en twee voetregels; houdt de knop ↑ ingedrukt voor het ingeven van hoofdletters
←	Backspace	Tijdens ingeven van de tekst: Wissen van teken aan de linker zijde van de cursor
STORE		Geen functie met MAVOWATT 45
ENTER	Enter	Bevestigen ingegeven tekst

Andere in de bedieningsaanwijzing van de SECUTEST PSI beschreven functies, zijn voor het gebruik met de MAVOWATT 45 niet relevant.

Ook de 9-polige bus op de PSI module wordt niet gebruikt.

Gezien het feit, dat de voedingsvoorzorging van de printer via de RS232 interface van de MAVOWATT 45 plaatsvindt en geen gegevens opgeslagen zijn in de PSI module, is het plaatsen van batterijen niet nodig.

Voor onderhoudsinstructies en informatie betreffende verbruiksmateriaal (papierrollen en inktcassetten) → hfdst. 10.

4 Instellen van functieparameters

4.1 Menustructuur

Het instelmenu voor de functieparameters neemt meerdere pagina's in beslag. Functioneel bij elkaar horende parameters zijn telkens op één pagina ondergebracht. De onderverdeling van het instelmenu in diverse functieschakelaarposities maakt een overzichtelijke toewijzing mogelijk tussen de actuele schakelaarpositie en de instelparameters.

Uitzondering: De instellingen voor *printer on/off* in het menu *limieten* (alarmprint) en in de instel menu's *setup* zijn onafhankelijk van elkaar.

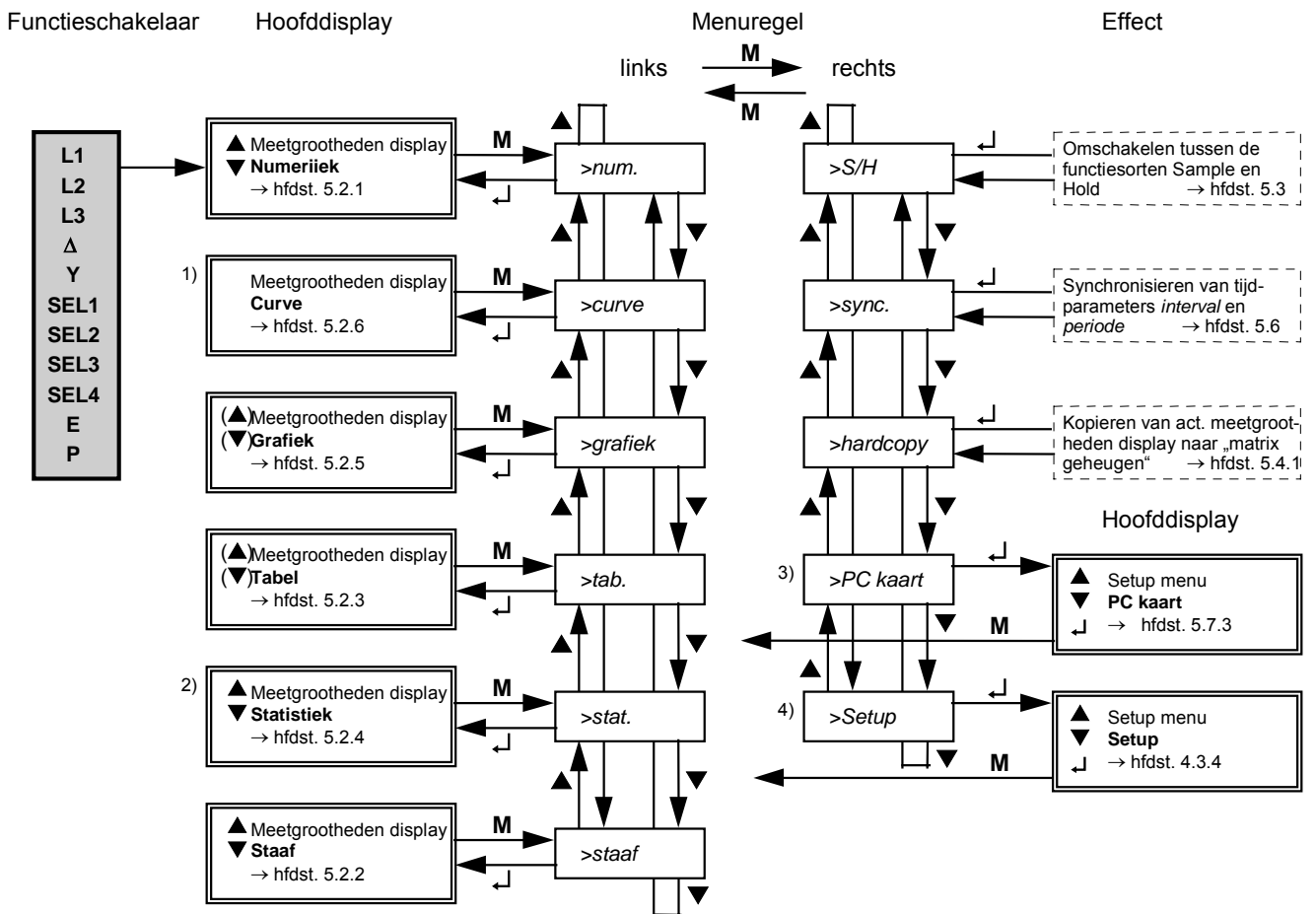
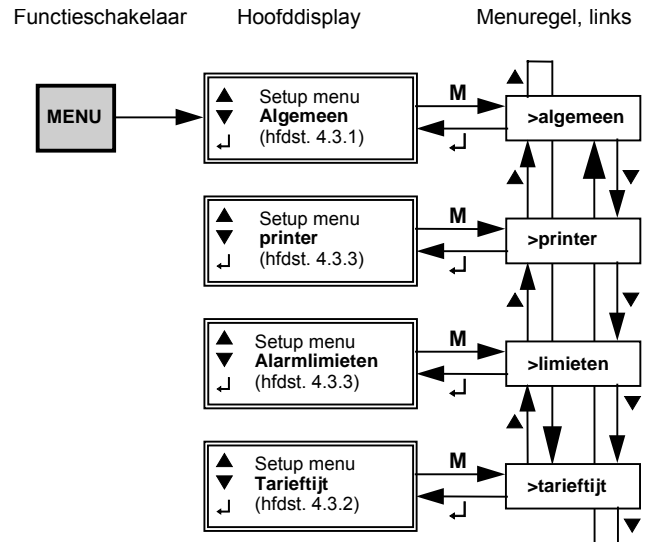
In de schakelaarposities Y en Δ kunnen geen instellingen plaatsvinden.

De schakelaarposities L1, L2, L3, E en P hebben allen een *setup* menu pagina voor de instellingen.

De schakelaarpositie MENU beschikt over 4 van elkaar onafhankelijke menu pagina's: *Algemeen*, *limieten*, *tarieftijd* en *printen*.

Voor de noodzakelijke definities van meetgrootheden en hun meetsoorten van de schakelaarposities SEL1, SEL2, SEL3 en SEL4 staat een setup menu ter beschikking die over meerdere pagina's is verdeeld.

Bovendien is er een instelmenu van één pagina voor de schakelaarpositie SEL4 (alsmede voor FFT en PDA, mits geactiveerd) om de PC kaart te bedienen.



1) Curvedisplay alleen beschikbaar voor de direct gemeten grootheden U1, U2, U3, I1, I2 en I3.

2) Statistiekdisplay staat niet ter beschikking in de schakelaarpositie E (niet zinvol voor energie meetgrootheden).

3) PC kaart instelmenu alleen beschikbaar in de schakelaarposities SEL4, PDA en FFT als de geheugenkaart is ingestoken.

4) Setup menu niet beschikbaar in de schakelaarposities Y en Δ.

4.2 Instelprocedure functieparameters

Hier wordt de algemene procedure beschreven ter configuratie van de functieparameters in de instelmenu's *setup* (posities L1, L2, L3, P, E, FFT, PDA), en *PC kaart* (posities SEL4, FFT, PDA) alsmede *algemeen*, *printer*, *tarijftijd* en *limieten* (MENU positie).

4.2.1 Setup menu

- ➊ Kies de schakelaarpositie, waarin de pagina staat met de gewenste setup.
- 2xM Druk 2x op de M knop.
⇒ De cursor wisselt naar het menu functiesoort (rechts in de menuregel).
- ▼▲ Kies met de cursorknoppen het functiesoort *setup*.
- ↵ Bevestig Uw keuze met Enter.
De weergave wisselt naar het instel menu *setup*:
⇒ In de hoofdregel wordt links de actuele schakelaarpositie en de naam van het actuele submenu weergegeven.
⇒ In het hoofddisplay worden de in te stellen functieparameters met hun actuele instelling weergegeven.
⇒ De cursor knippert op de pijl > in de eerste (bovenste) positie.

	L1 setup	S	12:14:12	
Knipperende Cursor & pijl	cyclus t ijd	0001		Numerieke variabelen
	loverzet	1000,0		Numerieke variabelen met decimaal punt
	Uoverzet	1,0000		
Parameter	printer	uit		Tekst variabelen
	interval	0060		
	>num.		>setup	

4.2.2 Configuratie van parameters met tekst variabelen

- ▼▲ Zet de pijl > d.m.v. de cursorknoppen op de gewenste parameter.
- ↵ Bevestig de positie (parameter) met Enter.
⇒ De cursor knippert op het eerste veld van de tekst variabelen.
- ▼▲ Door herhaald drukken van de cursorknoppen kunnen de verschillende instelalternatieven worden gekozen.
- ↵ Bevestig de gewenste instelling met Enter of druk de M knop als de vorige instellingen niet veranderen moeten.
⇒ De cursor springt naar de vorige positie terug (links van de gekozen parameter).

4.2.3 Configuratie van parameters met numerieke variabelen

- ▼▲ Zet de pijl > d.m.v. de cursorknoppen op de gewenste parameter.
- ↵ Bevestig de positie (parameter) met Enter.
⇒ De cursor knippert op het eerste veld van de numerieke variabelen (cijfer of plus/minus teken).
- ▼▲ De gekozen waarden kunnen worden verhoogd of verlaagd en het teken kan worden veranderd van plus in min en vice versa, door herhaald de cursorknoppen te drukken.
- ↵ Bevestig de gewenste instelling met Enter.
⇒ De cursor wisselt naar de volgende decimale plaats.
- ▼▲ Op dezelfde manier worden de instellingen voor iedere decimale plaats uitgevoerd.
Wanneer in een veld een decimaal punt toegestaan is, knippert de cursor, na instelling van het laatste cijfer, bij de actuele positie van het decimaal punt.
- ▼▲ Verschuif het decimaal punt d.m.v. de cursorknoppen naar de gewenste positie.
- ↵ Bevestig de instelling met Enter of druk de M knop als de vorige instellingen niet veranderen moeten.
⇒ De cursor springt terug naar de gekozen parameter.

4.2.4 Terugkeren naar meetwaarde display

- M Druk de M knop, als alle gewenste instellingen zijn gedaan.
⇒ De cursor springt naar het linker veld van de menuregel.
- ▼▲ Kies het gewenste display formaat.
- ↵ Bevestig Uw keuze met Enter.
⇒ Het instrument keert terug naar meetwaarde weergave met het gewenste display formaat.

4.3 Beschrijving van de functieparameters

4.3.1 Functieparameters in het MENU - algemeen

Kiezen van het *Algemene* setup menu:

i MENU

Menu algemeen	
> contrast	50
taal	Nederlands
tijd	17:56:49
datum	31.03.1997
netsoort	2/4-leider
TCM	uit
flicker	uit
>algemeen	

Parameter	Beschrijving	Instelbereik	Formaat	Opmerking
contrast	Aanpassen LCD contrast voor lichtverhoudingen en gezichtshoek	00 ...99		Wordt het instrument in de schakelaarpositie MENU ingeschakeld, kan het contrast direct met de cursorknoppen gewijzigd worden.
taal	Taal keuzen voor de functiemenu's	Nederlands / Engels		Geldt niet voor de hulpteksten in het info-menu i → hfdst. 2.2.4
tijd	Tijd van de geïntegreerde klok	00:00:00 ... 23:59:59	hh:mm:ss 24h-Modus	Getoond wordt de tijd van het moment dat het instel menu wordt opgeroepen.
datum	Datum van de geïntegreerde klok	01.01.1980... 01.01.2100	DD.MM.JJJJ	
netsoort	Definiëren van de netsoort voor metingen in 3-fasen-netten 2/4 leider voor metingen - in DC en enkelfasig wisselstroomnet - in 3 fasen wisselstroomnetten en nulleider - met kunstmatig sterpunt in 3 fasen wisselstroomnetten met willekeurige belasting en geen nulleider 3 leider voor metingen - in 3 fasen wisselstroomnetten zonder nulleider en zonder sterke ongelijke belastingen	2/4 leider / 3 leider		Bij ingestelde 3 leider netsoort, vindt aan de L2-stroommeetingang geen meting plaats. De voor L2 aangegeven meetwaarde, alsmede de afgeleide meetgrootheden, worden volgens het principe van de 2-Wattmeter-methode uit de andere gemeten grootheden, berekend. → hfdst. 7.2.1... 7.2.3
Optioneel: TCM flicker	Metingen met de opties PDA, TCM en FSA vinden plaats in de stand PDA. Zijn er meerdere opties geïnstalleerd dan vindt hier de gewenste keuze plaats	in/uit		Gelijktijdige metingen in twee of alle drie de functies is niet mogelijk.

4.3.2 Functieparameters in het MENU - tarieftijd

Onder SEL1 tot en met SEL4 kunnen energie meetgrootheden worden weergegeven die berekend worden aan de hand van het energieverbruik in de verschillende tarieftijden (b.v. WPT1 = cumulatieve actieve energie in tariefzone 1). Als dergelijke meetgrootheden voor weergave uitgekozen zijn, dan moeten hiervoor onder MENU *tarieftijd* de resp. tarieftijdperioden gedefinieerd worden.

Kiezen van het *tarieftijd* setup menu:

i MENU → **M** → ▼▲ *tarieftijd* → ↵

Menu tarieftijd	Menu tarieftijd	Menu tarieftijd
> tarief1 van 06:00 tarief1 van 06:00 tarief2 van 22:00 tarief2 van 22:00 tarief3 van 22:00 tarief3 van 22:00	> tarief1 van 06:00 tarief1 van 14:00 tarief2 van 10:00 tarief2 van 16:00 tarief3 van 22:00 tarief3 van 22:00	> tarief1 van 06:00 tarief1 van 12:00 tarief2 van 08:00 tarief2 van 16:00 tarief3 van 14:00 tarief3 van 22:00
>tarieftijd	>tarieftijd	>tarieftijd
2 tarieftijden	3 tarieftijden	3 tarieftijden

Voor de periode van een dag (24 uur) kunnen telkens 2 tijdperioden voor 3 tariefzones ingesteld worden. Voor de gebruikelijke tarieftypen (hoog tarief I, hoog tarief II en laag tarief) kunnen telkens 2 tariefperioden (d.w.z. voor een tarieftijd telkens twee begintijden) geregistreerd worden.

Voor veel toepassingen zijn twee tarieftijden gebruikelijk (dag- / nachttarief). In dit geval dienen de begintijden van een tarief op dezelfde begintijd ingesteld te worden. De begintijden van het derde tarief moeten met de begintijden van het tweede tarief overeenstemmen. Zodoende is de derde tarieftijd niet werkzaam.

Het vastleggen van de tarieven voor de elektriciteitscentrales omvat een grote variatie in tarieftypen met verschillende tariefzones. Tarieven voor speciale verbruikers (b.v. grote bedrijven) vergroten het spectrum van de tarieftypen. Met de MAVOWATT 45 kunnen de karakteristieken van het energieverbruik in dagintervallen geregistreerd en in tijdstippen toegewezen worden. Tarieftypen, die langer dan een dag gelden, worden verder niet gedifferentieerd (b.v. weekend / feestdag, zomer / winter etc.).

4.3.3 Functieparameters in het MENU - limieten

In dit instel menu worden de grenswaarden voor de grenswaarde-bewakingsfunctie (→ hfdst. 5.5.3) ingesteld en de alarmprint functie geactiveerd / gedeactiveerd. De grenswaarden hebben betrekking op de onder SEL4 in de eerste 4 posities gedefinieerde meetgrootheden. De benaming van deze meetgrootheden wordt automatisch weergegeven.

Kiezen van het instel menu *MENU- limieten*:

📁 MENU → M → ▼▲ *limieten* → ↵

Menu limieten	
> U1 ▼	200,
U1 ▲	250,
U2 ▼	200,
U2 ▲	250,
U3 ▼	200,
U3 ▲	250,
f ▼	49,0
f ▲	51,0
alarmregistr.	aan
>limieten	

Voor iedere weergegeven meetgrootheid dient – een ondergrens (gekenmerkt door ▼) en – een bovengrens (gekenmerkt door ▲) als decimaal getal met drie cijfers ingesteld te worden.

Numerieke waarden kunnen van een min teken (het plus teken wordt niet weergegeven) en van een waarde bepalende factor (μ , m , k , M etc.) voorzien worden.

Ook de instelling *0.00* geldt als actieve instelwaarde!

D.m.v. de instelling *printer aan / uit* wordt de alarmgestuurde meetwaardeprint geactiveerd / gedeactiveerd. Deze instelling is onafhankelijk van de instelling *printer aan / uit* in het *setup* menu voor de intervalgestuurde meetwaardeprint.

Verwijzing

- 👉 Voor de ingestelde grenswaarde wordt geen aannemelijkheidstest verricht. Zo is b.v. voor de bovenste grenswaarde de vermogensfactor in L1 de instelling PF1▲ = 10 praktisch mogelijk, echter dit geeft geen grenswaarde-informatie weer, daar deze waarde als meetwaarde niet bereikbaar is. Zij kan echter zinvol zijn als alleen het beneden een bepaalde vermogensfactor komen van de meetwaarde bewaakt wordt .
- 👉 Grenswaarden met een negativiteits-teken worden b.v. nodig voor vermogensfactor en werkvermogen meetgrootheden (overcompensatie, energierugvoeding). Zij zijn b.v. niet toepasbaar voor polariteitsbewaking van gelijkspanningen, daar de aanwijzing van de effectieve waarde van de gekozen polariteit van de aangesloten gelijkspanning voortdurend positief is.

4.3.4 Functieparameters in het MENU - setup (L1, L2, L3, E, P)

Kiezen van instel menu's *setup*:

📁 L1/L2/L3/E/P → M 2x → ▼▲ *setup* → ↵

L1 setup	S	12:14:12
> cyclustijd	0001	
loverzet	1000,0	
Uoverzet	1,0000	
printer	aan	
interval	0060	
>num.	>setup	

Setup menu voor schakelaarposities L1, L2, L3

E setup	S	13:36:03
> periode	0900	
Tconst-4	1,0000	
Tconst-5	1,0000	
Tconst-6	1,0000	
sync.	tijd	
PFnom	1,00	
printer	uit	
interval	0060	
reset	nee	
>num.	>setup	

Setup menu voor schakelaarposities E en P

Interval- en periode-parameters

Metingen van energieverbruik die elektriciteitsbedrijven uitvoeren dienen ter kostenverrekening en verschillen daardoor fundamenteel van de metingen in andere netmeettechnieken. Derhalve wordt voor de vermogen en energie meetgrootheden een tweede meetinterval (observatieperiode) ter beschikking gesteld. Met de beide meetintervallen, *interval* en *periode*, is een simultane meting met verschillende meetsoorten mogelijk. Zo kan b.v. het hoogste momentele vermogen gedurende de intervalltijd en het periodiek vermogen voor een bepaalde periodenduur, simultaan gemeten worden.

Cumulatieve energie van een volledige *periode* wordt opgestagen in het geheugen als periodiek vermogen en wordt gereset aan het einde van de periode. De belastingscurve resulteert uit de constante meting. De hoogste waarde van het periodiek vermogen vormt voor de elektriciteitsbedrijven de basis voor het te verrekenen vermogen (in rekening te stellen verbruik).

Tegelijkertijd kan tijdens het *interval* het hoogste momentele vermogen geregistreerd worden. Deze waarde geeft informatie over de hoogste, kortstondige systeembelasting en zodoende over de benodigde systeemcapaciteit.

Tip

Als tegelijkertijd meetgrootheden, die betrekking op interval en periode hebben, weergegeven resp. geregistreerd moeten worden (alleen mogelijk in de schakelaar posities SEL1 ... SEL4), dient met het volgende rekening gehouden te worden:

- 👉 De instelwaarde voor *periode* moet een heel cijfer en meervoudig van de gekozen *interval* instelwaarde zijn (b.v. interval = 60 s en periode = 900 s)
- 👉 Het begintijdstip voor interval en periode dient gesynchroniseerd te worden (→ hfdst. 5.6).

Zie volgende tabel voor verdere parameter beschrijving.

Tabel van setup parameters voor L1 / L2 / L3 / E / P

parameter	Beschrijving	Instel bereik	U/M	Opmerking
cyclus tijd	Tijdinterval voor het actualiseren van de waarde van de basis meetgrootheden. Na afloop van een cyclus wordt telkens een nieuwe meetcyclus gestart: ⇒ Aftasten van alle analoge meetingangen met 50 kHz ⇒ Integratie van de resp. gemeten waarden gedurende een tijd van 20 perioden, die betrekking hebben op het spanningsmeetsignaal UL1 ⇒ Berekenen van alle benodigde meetwaarden ⇒ Actualiseren van display	0001 ... 3600	s	Wordt normaler wijze op 1 s ingesteld (1 s = hoogste meetwaarde refresh rate); Instelling <i>cyclustijd</i> > <i>interval</i> is niet zinvol. Niet relevant voor FFT; FSA en PDA
loverzet (L1) loverzet (L2) loverzet (L3)	Waarde bepalende factoren voor de analoge stroommeetingangen = stroom / spanning overzetverhouding van de aangesloten I/U omvormer (stroomtangen, belaste stroomomvormers, shunt). loverzet moet voor iedere meetingang afzonderlijk in de betreffende schakelaarpositie L1, L2, L3 ingesteld worden.	,10000... 99999	A/V	Instelling geldt voor alle meetfuncties incl. opties. Zie hfdst. 7.2 voor instelconfiguraties
Uoverzet (L1) Uoverzet (L2) Uoverzet (L3)	Waarde bepalende factoren voor de analoge spanningmeetingangen = spanning overzetverhouding van de aangesloten spanningsomvormer bij meting in middenspanningsnetten. Uoverzet moet voor iedere meetingang afzonderlijk in de betreffende schakelaarpositie L1, L2, L3 ingesteld worden.	,10000... 99999	V/V	Instelling geldt voor alle meetfuncties incl. opties. Zie hfdst. 7.2 voor instelconfiguraties
printer	In- / Uitschakelen van de tijdgestuurde meetwaarde print (intervalprint) Bij geactiveerde printerfunctie wordt periodiek een print van de in de actuele schakelaarpositie gedefinieerde meetwaarden gemaakt, aan het einde van de ingestelde intervaltijd. Basis functies: Print in tabellarische vorm Optionele functies: Print in het momenteel gekozen display formaat	off / on		Instelling geldt voor alle meetfuncties, is echter onafhankelijk van de instelling <i>printer on / off</i> in MENU <i>limieten</i> (alarmprint) → hfdst.5.5.2 en 5.5.3
interval	<ul style="list-style-type: none"> • Observatieperiode – voor het verwerven van min. en max. TRMS waarden en de berekening van de gemiddelde waarden van meetgrootheden in de schakelaarposities SEL1 tot SEL4 die overeenkomen met de gekozen meetsoort – voor de analyse van statistische display formaten • Interval – voor de opslag op PC kaart en het periodiek printen van meetwaarden. De meetwaarden, die aan het eind van ieder interval beschikbaar zijn, worden opgeslagen of geprint. – voor het registreren van de momentele meetwaarde van een meetgrootheid in het FIFO register, en dus in de tabel van de meetwaarden (display formaat: Tab.), resp. in het y-t diagram (display formaat: Grafiek) 	0001 ... 1800	s	Instelling geldt voor alle meetfuncties incl. opties. Bij <i>printer aan: interval</i> > 30 s wegens printtijd. Pas op! Bij het opslaan van de gegevens op de PC-kaart onder SEL4 moet <i>interval</i> > 1s ingesteld worden, anders kunnen er foute tijdweergaven optreden!
periode	Observatieperiode (integratietijd) voor het vaststellen van de gemeten grootheden van periodiek vermogen en energie, welke voor de elektriciteitsbedrijven belangrijk zijn. De ingestelde tijd geldt voor alle meetgrootheden van de schakelaarposities P, alsmede voor SEL1 tot SEL4 voor de energie en vermogen meetgrootheden met gekozen meetsoort <i>periode 0</i> of <i>periode 1</i> .	0060 ... 3600	s	→ hfdst. 5.6
Tconst-4 Tconst-5 Tconst-6	Tellerconstanten (waarde bepalende factoren) voor digitale teller- ingangen 4, 5, 6 De voor een telleringang ingestelde factor geldt voor alle, op deze ingang betrekking hebbende, meetgrootheden (voor E en P, zowel als voor SEL1 ... SEL4)	:10000... 99999	impuls/kWh	→ hfdst. 7.3 → Verklarende woordenlijst
sync.	Omschrijft hoe de startimpuls wordt gegeven van de (eerste) periode bij de hiervoor genoemde periodieke meetgrootheden: Tijd: (= gebaseerd op interne tijd) handmatige synchronisatie: door bevestigen van <i>sync.</i> in het functiesoorten menu van de menuregel worden periode en interval gelijktijdig gestart. Extern: synchronisatie met externe tijdgever (sync. impuls van bijvoorbeeld elektriciteitsbedrijven): Na keuze van <i>sync. extern</i> wacht het instrument met het registreren van een meetreeks en gelijktijdige start van periode en interval op de eerste impuls aan de SYNC ingang (<i>W</i> verschijnt in de kopregel).	tijd / extern		De synchronisatie van periode en interval is nodig, wanneer gelijktijdig meetgrootheden weergegeven resp. geregistreerd moeten worden, die betrekking hebben op interval en periode. Bovendien moet <i>periode</i> als heel cijfer en als meervoud van <i>interval</i> , ingesteld worden. → hfdst. 5.6
PFnom	Gewenste arbeidsfactor voor de berekening van compenserend blindvermogen (grootheden DQ1, DQ2, DQ3, DQΣ voor SEL1...SEL4)	.200... 1.00	W/WA (cos φ)	
reset	Door bevestiging <i>reset ja</i> worden cumulatieve, niet-vluchtige meetwaarden (tellerstanden) voor alle energie meetgrootheden (behalve voor perioden-energie meetgrootheden 0W ... resp. 1W ...) op 0,000 gereset.	nee / ja		→ hfdst. 4.4.2 voetnoot 2)

4.4 Samenstellen van meetgrootheden in SEL1... SEL4

4.4.1 Instelprocedure

In de schakelaarposities SEL1 ... SEL4 kunnen telkens tot 20 meetgrootheden in willekeurige volgorde geprogrammeerd en b.v. numeriek op twee display pagina's met elk tien posities weergegeven worden. Het samenstellen van een keuze vindt voor iedere meetgrootheid in 4 stappen plaats:

- In het *setup* wordt de bestaande keuze van de meetgrootheid weergegeven (1^{ste} keuze menu, positie). De pijl > wordt gebruikt om een positie te kiezen die veranderd moet worden.
- Als de gemarkeerde positie met de **M** knop bevestigd wordt, wisselt de knipperende cursor naar de menuregel, waarin de soort van de wijziging (2^{de} keuze menu) voor deze positie gekozen wordt. De keuze bestaat uit:
 - *grootheid*, voor de keuze van een andere meetgrootheid
 - *meetsoort*, als voor de meetgrootheid een ander meetsoort gedefinieerd moet worden
 - *toevoegen*, als een meetgrootheid (altijd U1) vóór de gemarkeerde positie toegevoegd moet worden
 - *wissen*, als de meetgrootheid gewist moet worden
 - *standaard*, als alle meetgrootheden gewist moeten worden op één na (altijd U1)

```

SEL1 setup   S   positie
> U1
  U2
  U3
  I1
  I2
  I3
  f
  >grootheid   >einde
    
```

```

SEL1 setup   S   positie
> U1
  U2
  U3
  I1
  I2
  I3
  f
  >grootheid   >einde
  >meetsoort
  >toevoegen
  >wissen
  >standaard
    
```

Als de *grootheid* wordt bevestigd, verschijnt de Index van de meetgrootheden in het hoofddisplay (3^{de} keuze menu). Deze bestaat uit 4 pagina's met een lijst van alle ter beschikking staande meetgrootheden, onderverdeeld naar soort (*U/I*, *vermogen*, *energie*, *factor*).

```

SEL1 setup   S meetgrooth. — spanning/stroom
> U1         U23
  U2
  U3
  UΣ
  I1
  I2
  I3
  IΣ
  In
  U12
  >U/I
  >vermog.
energie ———
f, factor ———
  >energie
  >factor
    
```

De pagina die de gewenste meetgrootheid bevat wordt gekozen in de menuregel. De keuze wordt met de cursor gemarkeerd en bevestigd. Hierna keert de weergave terug naar het positie menu en de cursor markeert de gewijzigde meetgrootheid.

- Tenslotte vindt de keuze van de *meetsoort* (*effectieve waarde*, *maximale waarde* etc.) voor de gemarkeerde positie plaats.

De toegang naar het menu meetsoort (4^{de} keuze menu) vindt plaats via de menuregel.

```

SEL1 setup   S meetsoort
> effectief
  maximum
  minimum
  gem.waarde
  periode 0
  periode 1
  >positie
    
```

De terugkeer naar de meetmodus vindt plaats vanuit het menu positie. De nieuwe configuratie van de meetgrootheden wordt geactiveerd als het setup via het veld *einde*, rechts in de menuregel, verlaten wordt.

Tijdens en na het beëindigen van de setup bevindt de meetfunctie in Hold-toestand. Zij moet aansluitend door bevestiging van *SH* in het correcte veld van de menulijst opgestart worden.

Instel tips

- Als een compleet nieuwe lijst van meetgrootheden gemaakt moet worden, of als diverse posities moeten veranderen, is het wegens overzichtelijkheid raadzaam de lijst compleet te wissen (*standaard*). Hierna kan het gewenste aantal meetgrootheden worden toegevoegd. Vervolgens kan aan iedere positie de gewenste *meetgrootheid* en *meetsoort* worden toegevoegd (zie hfdst. 4.4.4).
- Wordt getracht, aan een gedefinieerde meetgrootheid een niet toegestane meetsoort toe te voegen of omgekeerd, dan wordt dit niet geaccepteerd en de betreffende positie naar U1 gereset.
- Bij het samenstellen van meetgrootheden voor langdurige registratie naar PC kaart moet met het volgende rekening gehouden worden: Het is meestal gunstiger voor een bepaalde meetgrootheid niet de momentele effectieve RMS waarden in korte intervallen op te slaan, maar b.v. de maximale en minimale waarden van deze meetgrootheid in grotere intervallen te registreren. Dit reduceert de hoeveelheid gegevens en verlengt, hoewel dit een gering verlies van informatie tot gevolg heeft, de maximale registratieduur: De schommelingsomvang van de meetwaarde van deze meetgrootheden tijdens de duur van het interval blijft zichtbaar. Hoge tijd resolutie is alleen noodzakelijk om het tijdstip te bepalen, waarop de geregistreerde extreme waarden optreden.

4.4.2 Lijst van beschikbare meetgrootheden

Formule teken	Grootheid	Toegepaste berekeningsformule	U/M	Eenheid	mogelijke meetsoort				
U1	L1 fasespanning; effectieve waarde, gemeten over 20 signaalperioden	$U1 = \sqrt{\frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} u_1^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} u_1^2(t_k)}$	V	Volt	▲	▼	■		
U2	L2 fasespanning; effectieve waarde, gemeten over 20 signaalperioden van U1	$U2 = \sqrt{\frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} u_2^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} u_2^2(t_k)}$	V	Volt	▲	▼	■		
U3	L3 fasespanning; effectieve waarde, gemeten over 20 signaalperioden van U1	$U3 = \sqrt{\frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} u_3^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} u_3^2(t_k)}$	V	Volt	▲	▼	■		
UΣ	3 fase sterspanning: berekende effectieve waarde	$U\Sigma = (U1 + U2 + U3) / 3$	V	Volt	▲	▼	■		
I1	L1 fasestroom: stroom in L1; effectieve waarde, gemeten over 20 signaalperioden van U1	$I1 = \sqrt{\frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} i_1^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} i_1^2(t_k)}$	A	Ampère	▲	▼	■		
I2	L2 fasestroom: stroom in L2: <i>netsoort 4 draden</i> : effectieve waarde, gemeten over 20 signaalperioden van U1; <i>netsoort 3 draden</i> : effectieve waarde, berekend volgens het principe van de Aron schakeling	$I2_{4L} = \sqrt{\frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} i_2^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} i_2^2(t_k)}$ $I2_{3L} = \sqrt{I1^2 + I3^2 - I1 \cdot I3 \cdot \cos(\varphi_{I1} - \varphi_{I3})}$	A	Ampère	▲	▼	■		
I3	L3 fasestroom: stroom in L3; effectieve waarde, gemeten over 20 signaalperioden van U1	$I3 = \sqrt{\frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} i_3^2 dt} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} i_3^2(t_k)}$	A	Ampère	▲	▼	■		
IΣ	3 fase totaal stroom: berekende effectieve waarde	$I\Sigma = I1 + I2 + I3$	A	Ampère	▲	▼	■		
In	Nulstroom: stroom in nulleider; berekende effectieve waarde	$I_n = \sqrt{\left((I1 + I2 \cdot \cos(\varphi_{I1} - \varphi_{I2}) + I3 \cdot \cos(\varphi_{I1} - \varphi_{I3}))^2 + (I2 \cdot \sin(\varphi_{I1} - \varphi_{I2}) + I3 \cdot \sin(\varphi_{I1} - \varphi_{I3}))^2 \right)}$	A	Ampère	▲	▼	■		
U12	L1-2 lijnspanning: spanning tussen fase L1 en L2 berekende effectieve waarde	$U12 = \sqrt{U1^2 + U2^2 - 2 \cdot U1 \cdot U2 \cdot \cos(\varphi_{U1} - \varphi_{U2})}$	V	Volt	▲	▼	■		
U23	L2-3 lijnspanning: spanning tussen fase L2 en L3 berekende effectieve waarde	$U23 = \sqrt{U2^2 + U3^2 - 2 \cdot U2 \cdot U3 \cdot \cos(\varphi_{U2} - \varphi_{U3})}$	V	Volt	▲	▼	■		
U31	L3-1 lijnspanning: spanning tussen fase L3 en L1 berekende effectieve waarde	$U31 = \sqrt{U1^2 + U3^2 - 2 \cdot U1 \cdot U3 \cdot \cos(\varphi_{U3} - \varphi_{U1})}$	V	Volt	▲	▼	■		
P1	L1 werkelijk vermogen	$P1 = \frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} u_1 \cdot i_1 dt$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
P2	L2 werkelijk vermogen	$P2 = \frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} u_2 \cdot i_2 dt$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
P3	L3 werkelijk vermogen	$P3 = \frac{1}{20T_{U1}} \int_0^{20T} u_3 \cdot i_3 dt$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
PΣ	3 fasen totaal werkelijk vermogen	$P\Sigma = P1 + P2 + P3$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
P4	werkelijk vermogen van telleringang 4 bij aangesloten impulsgever voor werkelijk energie	$P4 = \frac{\Sigma W4 \sin ds \text{ periodebegin}}{\Sigma t \sin ds \text{ periodebegin}}$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
P5	werkelijk vermogen van telleringang 5 bij aangesloten impulsgever voor werkelijk energie	$P5 = \frac{\Sigma W5 \sin ds \text{ periodebegin}}{\Sigma t \sin ds \text{ periodebegin}}$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
P6	werkelijk vermogen van telleringang 6 bij aangesloten impulsgever voor werkelijk energie	$P6 = \frac{\Sigma W6 \sin ds \text{ periodebegin}}{\Sigma t \sin ds \text{ periodebegin}}$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
PcΣ	totaal werkelijk vermogen van telleringangen 4 + 5 + 6	$Pc\Sigma = P4 + P5 + P6$	W	Watt	▲	▼	■	0	1
Q1	L1 blindvermogen	$Q1 = \sqrt{S1^2 - P1^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
Q2	L2 blindvermogen	$Q2 = \sqrt{S2^2 - P2^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
Q3	L3 blindvermogen	$Q3 = \sqrt{S3^2 - P3^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
QΣ	3 fasen totaal blindvermogen	$Q\Sigma = Q1 + Q2 + Q3$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
Qc	blindvermogen telleringang 4 bij aangesloten impulsgever voor blind energie	$Qc = \frac{\Sigma W4 \sin ds \text{ periodebegin}}{\Sigma t \sin ds \text{ periodebegin}}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
S1	L1 schijnbaar vermogen	$S1 = U1 \cdot I1$	VA	Voltampère	▲	▼	■	0	1
S2	L2 schijnbaar vermogen	$S2 = U2 \cdot I2$	VA	Voltampère	▲	▼	■	0	1
S3	L3 schijnbaar vermogen	$S3 = U3 \cdot I3$	VA	Voltampère	▲	▼	■	0	1
SΣ	3 fasen totaal schijnbaar vermogen	$S\Sigma = S1 + S2 + S3$	VA	Voltampère	▲	▼	■	0	1

DQ1	noodzakelijk corrigerend blindvermogen in L1 voor het bereiken van de vóóringestelde gewenste arbeidfactor PF_{nom}	$DQ1 = Q1 - \sqrt{\left(\frac{P1}{PF_{nom}}\right)^2 - P1^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
DQ2	noodzakelijk corrigerend blindvermogen in L2 voor het bereiken van de vóóringestelde gewenste arbeidfactor PF_{nom}	$DQ2 = Q2 - \sqrt{\left(\frac{P2}{PF_{nom}}\right)^2 - P2^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
DQ3	noodzakelijk corrigerend blindvermogen in L3 voor het bereiken van de vóóringestelde gewenste arbeidfactor PF_{nom}	$DQ3 = Q3 - \sqrt{\left(\frac{P3}{PF_{nom}}\right)^2 - P3^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
DQΣ	noodzakelijk totaal corrigerend blindvermogen voor het bereiken van de vóóringestelde gewenste arbeidfactor PF_{nom}	$DQΣ = QΣ - \sqrt{\left(\frac{PΣ}{PF_{nom}}\right)^2 - PΣ^2}$	var	Var ¹⁾	▲	▼	■	0	1
WP1	L1 werkelijke energie ²⁾	$WP1 = \int_{t0}^{t1} P1 dt$	Wh	Watt-uur				0	1
WP2	L2 werkelijke energie ²⁾	$WP2 = \int_{t0}^{t1} P2 dt$	Wh	Watt-uur				0	1
WP3	L3 werkelijke energie ²⁾	$WP3 = \int_{t0}^{t1} P3 dt$	Wh	Watt-uur				0	1
WPΣ	3 fasen totaal werkelijke energie ²⁾	$WPΣ = \int_{t0}^{t1} PΣ dt$	Wh	Watt-uur				0	1
WQ1	L1 blinde energie ²⁾	$WQ1 = \int_{t0}^{t1} Q1 dt$	varh	Var-uur				0	1
WQ2	L2 blinde energie ²⁾	$WQ2 = \int_{t0}^{t1} Q2 dt$	varh	Var-uur				0	1
WQ3	L3 blinde energie ²⁾	$WQ3 = \int_{t0}^{t1} Q3 dt$	varh	Var-uur				0	1
WQΣ	3 fasen totaal blinde energie ²⁾	$WQΣ = \int_{t0}^{t1} QΣ dt$	varh	Var-uur				0	1
WS1	L1 schijnbare energie ²⁾	$WS1 = \int_{t0}^{t1} S1 dt$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
WS2	L2 schijnbare energie ²⁾	$WS2 = \int_{t0}^{t1} S2 dt$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
WS3	L3 schijnbare energie ²⁾	$WS3 = \int_{t0}^{t1} S3 dt$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
WSΣ	3 fasen totaal schijnbare energie ²⁾	$WSΣ = \int_{t0}^{t1} SΣ dt$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
W4	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 4 (afhankelijk van aangesloten teller ²⁾)	$W4[kVAh] = \frac{aantal\ impulsen[Imp]}{Cconst4[Imp/kVAh]}$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
W5	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 5 (afhankelijk van aangesloten teller ²⁾)	$W5[kVAh] = \frac{aantal\ impulsen[Imp]}{Cconst5[Imp/kVAh]}$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
W6	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 6 (afhankelijk van aangesloten teller ²⁾)	$W6[kVAh] = \frac{aantal\ impulsen[Imp]}{Cconst6[Imp/kVAh]}$	VAh	Volt-Ampere-uur				0	1
WPT1	totaal werkelijke energie in 3 fase net, gecumuleerd in tariefzone 1 ²⁾	$WPT1 = \int_{t0}^{t1} PΣ dt \quad t \in T1$	Wh	Watt-uur				0	1
WPT2	totaal werkelijke energie in 3 fase net, gecumuleerd in tariefzone 2 ²⁾	$WPT2 = \int_{t0}^{t1} PΣ dt \quad t \in T2$	Wh	Watt-uur				0	1
WPT3	totaal werkelijke energie in 3 fase net, gecumuleerd in tariefzone 3 ²⁾	$WPT3 = \int_{t0}^{t1} PΣ dt \quad t \in T3$	Wh	Watt-uur				0	1
W4T1	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 4, in tariefzone 1 ²⁾	$W4T1 = \int_{t0}^{t1} P4 dt \quad t \in T1$	VAh	Watt-uur				0	1

W4T2	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 4, in tariefzone 2 ²⁾	$W4T2 = \int_{t_0}^{t_1} P4 dt \quad t \in T2$	VAh	Watt-uur				0	1
W4T3	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 4, in tariefzone 3 ²⁾	$W4T3 = \int_{t_0}^{t_1} P4 dt \quad t \in T3$	VAh	Watt-uur				0	1
W5T1	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 5, in tariefzone 1 ²⁾	$W5T1 = \int_{t_0}^{t_1} P5 dt \quad t \in T1$	VAh	Watt-uur				0	1
W5T2	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 5, in tariefzone 2 ²⁾	$W5T2 = \int_{t_0}^{t_1} P5 dt \quad t \in T2$	VAh	Watt-uur				0	1
W5T3	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 5, in tariefzone 3 ²⁾	$W5T3 = \int_{t_0}^{t_1} P5 dt \quad t \in T3$	VAh	Watt-uur				0	1
W6T1	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 6, in tariefzone 1 ²⁾	$W6T1 = \int_{t_0}^{t_1} P6 dt \quad t \in T1$	VAh	Watt-uur				0	1
W6T2	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 6, in tariefzone 2 ²⁾	$W6T2 = \int_{t_0}^{t_1} P6 dt \quad t \in T2$	VAh	Watt-uur				0	1
W6T3	werkelijke-, schijnbare- of blinde energie aan telleringang 6, in tariefzone 3 ²⁾	$W6T3 = \int_{t_0}^{t_1} P6 dt \quad t \in T3$	VAh	Watt-uur				0	1
PF1	arbeidsfactor in L1 (= $\cos\varphi$ voor sinus vormige signalen)	$PF1 = \frac{P1}{S1}$	kap./ind.	–	▲	▼	■		
PF2	arbeidsfactor in L2 (= $\cos\varphi$ voor sinus vormige signalen)	$PF2 = \frac{P2}{S2}$	kap./ind.	–	▲	▼	■		
PF3	arbeidsfactor in L3 (= $\cos\varphi$ voor sinus vormige signalen)	$PF3 = \frac{P3}{S3}$	kap./ind.	–	▲	▼	■		
PF Σ	arbeidsfactor voor 3-fase net	$PF\Sigma = \frac{P\Sigma}{S\Sigma}$	kap./ind.	–	▲	▼	■		
PFc	arbeidsfactor voor telleringen voorwaarde: een teller voor de blinde energie moet op P4 en een teller voor de werkelijke energie moet aangesloten zijn op P5	$PFc = \frac{P4}{\sqrt{P4^2 + P5^2}}$	kap./ind.	–	▲	▼	■		
cu1	Crestfactor spanning aan L1 (relatie tussen top waarde en effectieve waarde)	$cu1 = \frac{ \hat{u}1 }{U1}$	–	–	▲	▼	■		
cu2	Crestfactor spanning aan L2 (relatie tussen top waarde en effectieve waarde)	$cu2 = \frac{ \hat{u}2 }{U2}$	–	–	▲	▼	■		
cu3	Crestfactor spanning aan L3 (relatie tussen top waarde en effectieve waarde)	$cu3 = \frac{ \hat{u}3 }{U3}$	–	–	▲	▼	■		
cu Σ	gemiddelde Crestfactor van de spanningen in 3-fase net (rekenkundig gemiddelde uit cu1, cu2 en cu3)	$cu\Sigma = (cu1 + cu2 + cu3) / 3$	–	–	▲	▼	■		
f	frequentie van de spanning aan L1 (verkregen uit een tijdsperiode van 40 nuldoorgangen)	$f = \frac{20}{20 \cdot T_{u1}}$	Hz	Hertz	▲	▼	■		
ci1	Crestfactor stroom aan L1 (relatie tussen top waarde en effectieve waarde)	$ci1 = \frac{ \hat{i}1 }{I1}$	–	–	▲	▼	■		
ci2	Crestfactor stroom aan L2 (relatie tussen top waarde en effectieve waarde)	$ci2 = \frac{ \hat{i}2 }{I2}$	–	–	▲	▼	■		
ci3	Crestfactor stroom aan L3 (relatie tussen top waarde en effectieve waarde)	$ci3 = \frac{ \hat{i}3 }{I3}$	–	–	▲	▼	■		
ci Σ	gemiddelde Crestfactor van de stromen in 3-fase net (rekenkundig gemiddelde uit ci1, ci2 en ci3)	$ci\Sigma = (ci1 + ci2 + ci3) / 3$	–	–	▲	▼	■		
Rot	draaiveldrichting van spanningen in 3-fase net	$(\varphi_{u2} - \varphi_{u1}) > 0 \Rightarrow ">"$ $(\varphi_{u2} - \varphi_{u1}) < 0 \Rightarrow "<"$	> <	rechtsom linksom					

¹⁾ Var = artificeel woord voor voltampère-blind

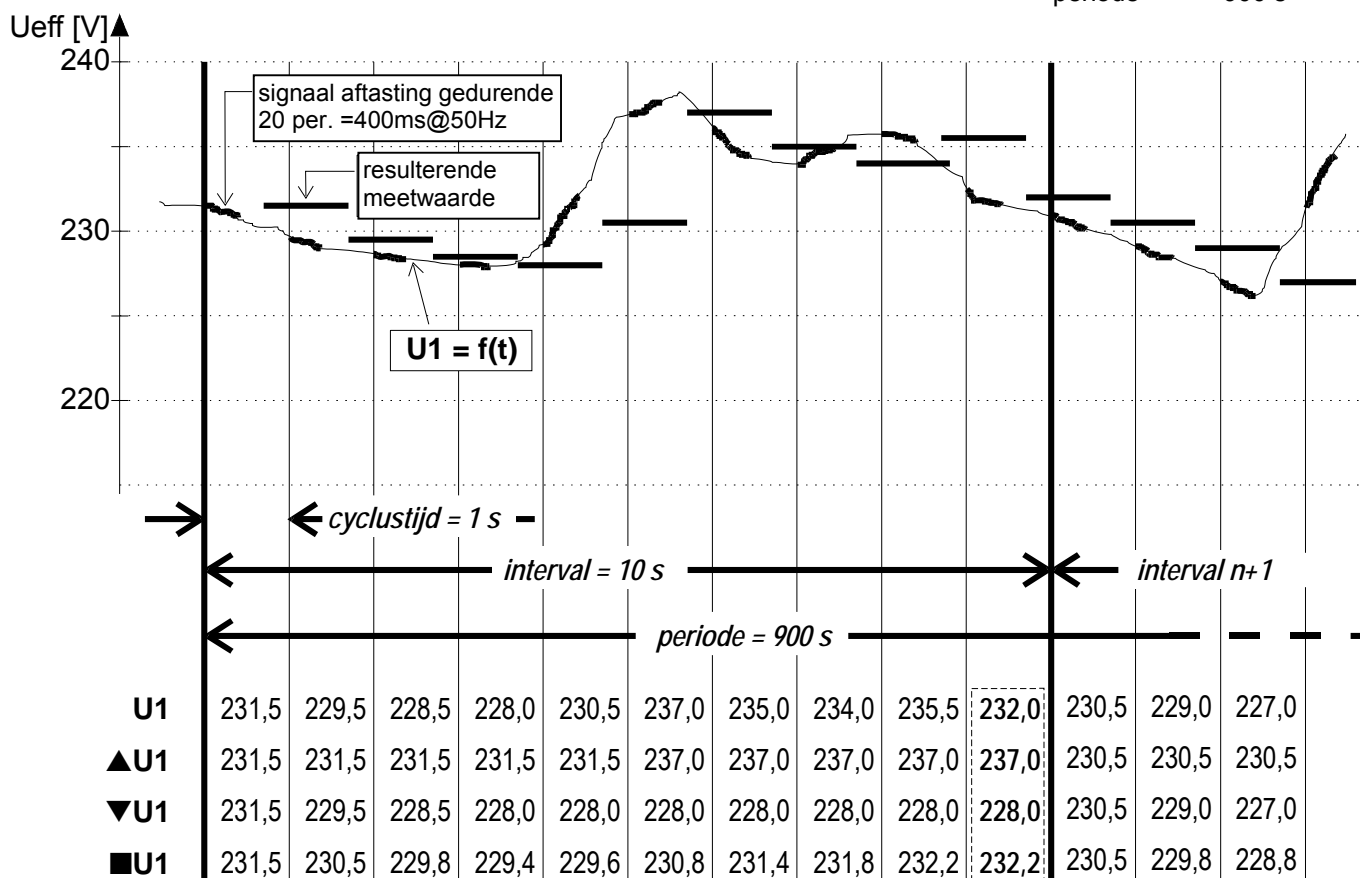
²⁾ Energie (verbruik), gecumuleerd sinds de laatste *reset* (onder E/P-setup);
bij *meetsoort 0/1*: gecumuleerd in de resp. tijdsperiode

4.4.3 Lijst en beschrijvingen van beschikbare meetsoorten

Symbool	Meetsoort	Beschrijving
geen	effectief	„momentele“ (TRMS) waarde, vastgesteld eenmaal per cyclus (in de regel 1 s) <ul style="list-style-type: none"> Voor meetgrootheden van de analoge meetingangen: afgeleid van de aftastwaarden aan de resp. ingangen, gedurende 20 signaalperioden aan U1 (bij AC) of 0,5 s (bij DC) Voor meetgrootheden van de digitale telleringangen: afgeleid van het aantal binnenkomende tellerimpulsen
▲	maximum	Hoogste momentele meetwaarden, die opgetreden zijn sinds het begin van het interval. Wordt eenmaal keer per cyclusduur geactualiseerd en aan het einde van het interval in het FIFO register opgeslagen, en wordt indien nodig geprint (intervalprinting) en / of opgeslagen op de PC kaart en vervolgens gereset.
▼	minimum	Laagste momentele meetwaarden, die opgetreden zijn sinds het begin van het interval. Wordt eenmaal keer per cyclusduur geactualiseerd en aan het einde van het interval in het FIFO register opgeslagen, en wordt indien nodig geprint (intervalprinting) en / of opgeslagen op de PC kaart en vervolgens gereset.
■	gemiddelde	rekenkundig gemiddelde waarde, afgeleid van alle meetwaarden, die sinds het intervalbegin opgetreden zijn. Wordt na iedere cyclus (= tijdelijk lopende gemiddelde waarde) geactualiseerd en aan het einde van het interval in het FIFO register opgeslagen, en wordt indien nodig geprint (intervalprinting) en / of opgeslagen op de PC kaart en vervolgens gereset.
0	periode 0	= actuele (actieve) meetperiode De vermogenstrend bepaald aan de hand van het energieverbruik sinds het begin van de periode tot het actuele meettijdstip. Alleen geschikt bij vermogen en energie meetgrootheden!
1	periode 1	= Laatste afgesloten meetperiode, direct voorafgaand aan de actuele periode (periode 0). De meetgrootheden aan het einde van de actuele periode leveren de nieuwe waarden voor meetgrootheden met meetsoort periode 1. Alleen geschikt bij vermogen en energie meetgrootheden!

Voorbeeld voor een meetgrootheid met verschillende meetsoorten

aangenomen instelling: cyclustijd 1 s
 interval 10 s
 periode 900 s



meetw. tabel (FIFO register)
 print als *printer* aan
 PC kaart als *opslaan ja*

4.4.4 Voorbeeld configuratie voor keuze SEL meetgrootheden

Bij deze configuratie is van volgend voorbeeld uitgegaan:

Voor de vermogens- en energieanalyse van een verbruikerssysteem met 3-fase voeding moeten volgende meetgrootheden gedurende een langer tijdsbestek op een PC kaart geregistreerd worden:

1 minuut gemiddelde waarde van het schijnbaar vermogen in L1: **■S1**

1 minuut gemiddelde waarde van het schijnbaar vermogen in L2: **■S2**

1 minuut gemiddelde waarde van het schijnbaar vermogen in L3: **■S3**

15 minuten periodiek werkelijk vermogen in L1 + L2 + L3: **1PΣ**

Piekwaarde van het totaal werkelijk vermogen gedurende 1 minuut interval **▲PΣ**

Het totaal werkelijk energieverbruik sinds registratiebegin **WPΣ**

Start in meetgrootheden setup:

SEL4 → **M 2x** → **▼▲ setup** → ↵

Wis vorige instelling meetgrootheden:

M → **▼▲ standaard** → ↵

```
SEL4 setup  S  positie
> U1
>standaard >einde
```

Definieren van het gewenste aantal meetgrootheden (6):

M → **▼▲ toevoegen** → ↵ (2)

M → ↵ (3)

M → ↵ (4)

M → ↵ (5)

M → ↵ (6)

```
SEL4 setup  S  positie
> U1
  U1
  U1
  U1
  U1
  U1
>toevoegen >einde
```

Definieren van de eerste (bovenste) meetgrootheid met meetsoort:

▼▲ > **1^{ste} positie** → **M**

▼▲ **grootheid** → ↵

M → **▼▲ vermogen** → ↵

▼▲ **S1** → ↵

M → **▼▲ meetsoort** → ↵

▼▲ **gem. waarde** → ↵

```
SEL4 setup  S  positie
> ■S1
  U1
  U1
  U1
  U1
  U1
>grootheid >einde
```

Definieren van de tweede meetgrootheid met meetsoort:

▼▲ > **2^{de} positie** → **M** → **▼▲ grootheid** → ↵

M → **▼▲ vermogen** → ↵ → **▼▲ S2** → ↵

M → **▼▲ meetsoort** → ↵ → **▼▲ gem. waarde** → ↵

Definieren van de derde meetgrootheid met meetsoort:

▼▲ > **3^{de} positie** → **M** → **▼▲ grootheid** → ↵

M → **▼▲ vermogen** → ↵ → **▼▲ S3** → ↵

M → **▼▲ meetsoort** → ↵ → **▼▲ gem. waarde** → ↵

Definieren van de vierde meetgrootheid met meetsoort:

▼▲ > **4^{de} positie** → **M** → **▼▲ grootheid** → ↵

M → **▼▲ vermogen** → ↵ → **▼▲ PΣ** → ↵

M → **▼▲ meetsoort** → ↵ → **▼▲ periode1** → ↵

Definieren van de vijfde meetgrootheid met meetsoort:

▼▲ > **5^{de} positie** → **M** → **▼▲ grootheid** → ↵

M → **▼▲ vermogen** → ↵ → **▼▲ PΣ** → ↵

M → **▼▲ meetsoort** → ↵ → **▼▲ maximum** → ↵

Definieren van de zesde meetgrootheid met meetsoort:

▼▲ > **6^{de} positie** → **M**

▼▲ **grootheid** → ↵

M → **▼▲ energie** → ↵

▼▲ **WPΣ** → ↵

```
SEL4 setup  S  positie
  ■S1
  ■S1
  ■S1
  1PΣ
  ▲PΣ
  WPΣ
>grootheid >einde
```

Beëindigen setup en opslaan nieuwe instelling meetgrootheden:

M 2x → **einde** ↵

5 Gebruik

Bij de navolgende beschrijving wordt er van uitgegaan, dat de MAVOWATT 45 in de meetmodus (gebruiksmodus: Sample) staat en de knipperende cursor zich in het hoofddisplay bevindt.

5.1 Algemene aanwijzingen

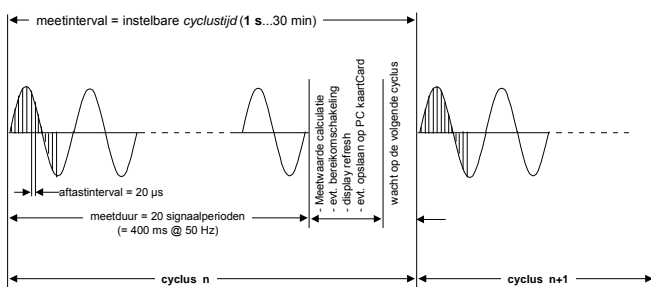
5.1.1 Beschrijving meetverloop

Alle zes analoge metingen worden gelijktijdig met 50 kHz afgetast. Een meetcyclus begint (bij AC-sigitaal) na het herkennen van een polariteitswisseling (nuldoorgang) aan de spanningsmeetgang U1. Vanaf dit tijdstip en tot de 40ste nuldoorgang worden -synchroon aan alle ingangen- de gemeten waarden van een signaal gebruikt voor het bepalen van de resp. (TRMS) meetwaarde voor alle benodigde meetgrootheden. De hiervoor gebruikte formules staan in een tabel onder hfdst. 4.4.2.

Wordt binnen ca. 0,5 s geen polariteitswisseling aan U1 vastgesteld (b.v. bij DC signaal), dan vindt een afleiding van de meetgrootheden uit alle in deze tijd geregistreerde meetwaarden plaats.

Dus is de effectieve meetduur (geldig voor alle 6 metingen) in een meetcyclus (gedefinieerd door instellen van de *cyclustijd*):

- bij AC signaal aan U1: 20 x periodeduur T_{U1}
- bij DC signaal aan U1: ca. 0,5 s.



In de functiesoort „Sample“ wordt in de tijdafstand van de gekozen *cyclustijd* voor iedere in de resp. schakelaarpositie gedefinieerde meetgrootheid, een meetwaarde berekend en conform het gekozen formaat op het display weergegeven.

Aan het einde van iedere *interval* periode worden de actuele meetwaarden van deze meetgrootheden, alsmede de tijd, in het FIFO register opgeslagen. Dit register beschikt over een capaciteit van ca. 900 waarden en is altijd leeg na het kiezen van een meetfunctie d.m.v. de functieschakelaar. Het maximum aantal gegevensrecords dat het geheugen kan bevatten is dus afhankelijk van het aantal meetgrootheden dat in de betreffende schakelaarpositie ter beschikking staan.

Voorbeeld voor L1:

1 gegevensrecord bestaat uit

4 (meet) waarden

+ 1,5 waarden (= benodigde opslagplaats voor tijd)

⇒ Max. aantal gegevensrecords = $900/5,5 = \text{ca. } 163$

Als het geheugen vol is, wordt telkens het oudste meetwaarderecord door een actueel overschreven (FIFO). Aldus worden opgeslagen metingen constant geactualiseerd.

Meetreeksen, die gedurende een langere periode plaats hebben gevonden, worden op de PC kaart (optie) opgeslagen. Ze kunnen alfanumeriek op het display weergegeven, of naar een PC geladen en daar geanalyseerd worden, via de als optie verkrijgbare software METRAWin 45.

5.2 Kiezen display formaat

Verschillende display formaten zijn beschikbaar voor het weergeven van de meetwaarden, meetreeksen en analyses op het display. De display formaten voor de basis meetfuncties (vermogens- en energieanalyse) zijn navolgend beschreven. De optionele instrumentfuncties (FFT, PDA, TCM, FSA) hebben meerdere of afwijkende weergavesoorten. Deze functies zijn in de resp. bedrijfsinstructies beschreven.

Het instrument zelf kan geen onderscheid maken tussen geschikte en ongeschikte display formaten. De gebruiker zelf dient het geschikte display formaat uit te kiezen.

Het curve formaat is alleen beschikbaar voor de basis meetgrootheden: stroom en spanning. Alle andere display formaten zijn tevens beschikbaar voor afgeleide meetgrootheden.

Het gekozen display formaat blijft voor alle schakelaarposities (L1, L2, ... P) actief, totdat het gewijzigd wordt. De weergegeven meetgrootheden zelf wisselen echter met de schakelaarpositie. Is dit display formaat voor een gekozen meetgrootheid niet geschikt, dan verschijnt een foutmelding op het display, b.v. „GEEN CURVE“. Passeren van de REP schakelaarpositie leidt tot een resetten naar het display formaat „*numeriek*“

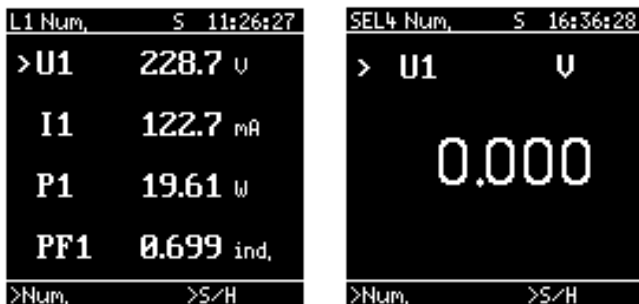
Bedieningswijze:

- I** Kies de schakelaarpositie, waarin zich de gewenste meetgrootheden bevinden (→hfdst. 3.2).
- M** Druk op de M-knop.
⇒ De cursor wisselt naar het menu weergave (linker veld in de menuregel).
- ▼▲** Kies het gewenste display formaat met de cursorknoppen.
- ↵** Bevestig uw keuze met Enter.
⇒ De weergave wisselt in het gewenste display formaat.

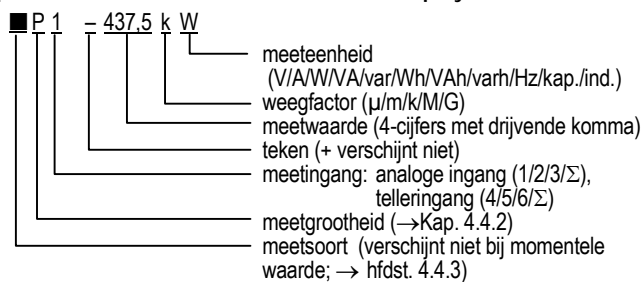
5.2.1 Numeriek display / kiezen van weer te geven meetgrootheden

Beschikbaar voor: L1 / L2 / L3 / Y / Δ / SEL1...4 / E / P.

De actuele meetwaarden voor de beschikbare meetgrootheden in de gekozen schakelaarpositie worden numeriek weergegeven.



Opbouw van het numeriek meetwaarde display:



De lettergrootte van de numerieke meetwaarde weergave varieert automatisch met het aantal weergegeven meetgrootheden.

In de functiesoort „Sample“ worden de meetwaarden geactualiseerd volgens de gekozen *cyclustijd*.

Na het wisselen in de bedrijfsmodus „Hold“ wordt de meting gestopt en de laatst vastgestelde meetwaarden constant weergegeven.

Op een display pagina worden de meetwaarden van max. 10 meetgrootheden weergegeven. Als onder SEL1 ...SEL4 meer dan 10 meetgrootheden gedefinieerd zijn, kan op de resp. display pagina omgeschakeld worden, door de pijl > met de cursorknoppen ▼ ▲ verder dan de onderste of bovenste positie te bewegen.

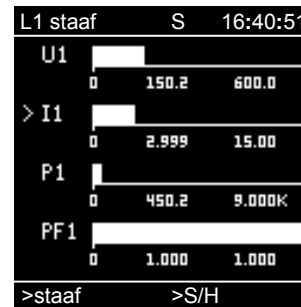
Kiezen van weer te geven meetgrootheden

Gezien het feit, dat in andere display formaten (b.v. *tabel display*) slechts max. 2 meetgrootheden gelijktijdig weergegeven kunnen worden, moeten de weer te geven meetgrootheden in deze formaten door de gebruiker gekozen worden. De meetgrootheid die verschijnt aan de bovenkant of aan de linkerkant van het display voor de andere formaten, wordt gekozen door het markeren van de gewenste meetgrootheid met de pijl > d.m.v. de cursorknoppen ▼ ▲. De tweede weer te geven meetgrootheid is de volgende in de lijst waarin de meetgrootheden staan in het numeriek display. Onder SEL1 ...SEL4 kan de volgorde van de meetgrootheden willekeurig gekozen worden.

Voorbeeld: In de schakelaarpositie L1 is de volgorde van de meetgrootheden U1, I1, P1, PF1. Wordt I1 als eerste (bovenste) meetgrootheid gekozen, dan wordt P1 als tweede meetgrootheid weergegeven in de statistische, tabellarische en grafische display formaten. P1 kan niet in curve formaat weergegeven worden. Hier wordt alleen I1 weergegeven.

5.2.2 Staaf display

Beschikbaar voor: L1 / L2 / L3 / Y / Δ / SEL1...4 / E / P.



De actuele meetwaarden voor de beschikbare meetgrootheden in de gekozen schakelaarpositie worden als horizontale staven weergegeven.

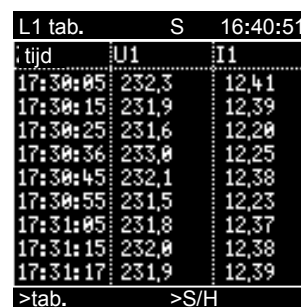
Het inschalen vindt automatisch in afzonderlijke meetbereiken plaats.

Naast het staafdiagram worden de resp. meetwaarden en meetbereiken ook numeriek weergegeven (t.g.v. plaatsgebrek echter zonder meeteenheid).

Op een display pagina kunnen max. de meetwaarden van 4 meetgrootheden weergegeven worden. Als er meer dan 4 meetgrootheden gedefinieerd zijn in een schakelaarpositie, dan kan men naar de volgende display pagina omschakelen door de pijl > met de cursorknoppen ▼ ▲ verder dan de onderste of bovenste positie te bewegen.

5.2.3 Tabellarisch display

Beschikbaar voor: L1 / L2 / L3 / Y / Δ / SEL1...4 / E / P.



Numerieke weergave van meetwaarden, opgeslagen in het FIFO register, voor een meetgrootheid als tabel met meetwaarde en tijd.

Gelijktijdig kunnen hier max. twee meetgrootheden weergegeven worden. De weer te geven meetgrootheden kunnen gekozen worden in het *numeriek display* formaat door de pijl > met de cursorknoppen ▼ ▲ te verschuiven.

De actuele meetwaarde(n) en tijd verschijnen steeds in de onderste regel van de tabel in de functiesoort „Sample“ (geactualiseerd in het gekozen *cyclustijd*). Aan het einde van ieder *interval* worden deze naar de erboven liggende regel van de tabel geschoven., alsmede alle eerdere meetwaarden.

De actuele inhoud van het geheugen wordt na keuze van de functiesoort „Hold“ vastgehouden; m.b.v. de cursorknoppen ▼ ▲ kan in de opslag gebladerd worden.

Het bovenstaande voorbeeld toont de lijst van gemeten actuele TRMS waarden van U1 en I1 met een interval van 5 seconde.

De tijdgegevens kunnen vanwege het afronden met 1 s afwijken.

De meetwaarden worden met weegfactoren (m, k, ...) weergegeven, echter zonder meeteenheid wegens ruimtegebrek.

5.2.4 Statistisch display

Beschikbaar voor: L1 / L2 / L3 / Y / Δ / SEL1...4 / P.

L1 stat.	S	16:42:27
bereik U	1	bereik I
< 0,000	1	< 99,54m
< 26,69	0	< 754,5m
< 53,37	0	< 1,409
< 80,06	3	< 2,064
< 106,7	0	< 2,719
< 133,4	5	< 3,374
< 160,1	0	< 4,029
< 186,8	0	< 4,684
< 213,5	10	< 5,339
>stat.		>S/H

De statistische verdeling van de meetwaarden in het FIFO register wordt in 9 waarde-bereiken (classificaties) voor twee meetgrootheden weergegeven.

Gelijktijdig kunnen hier max. twee meetgrootheden weergegeven worden. De weer te geven meetgrootheden kunnen gekozen worden in het numeriek display formaat door de pijl > met de cursorknoppen ▼ ▲ te verschuiven.

Functioneel principe:

Nadat een meetfunctie met de functieschakelaar is gekozen, is het FIFO register leeg. Bij lopende metingen (functiesoort „Sample“) worden, telkens aan het einde van de ingestelde *interval*periode, de actuele meetwaarden voor alle meetgrootheden voor de resp. meetfunctie samen met het tijdstip geregistreerd en in het geheugen opgeslagen. Het geheugen beschikt over een capaciteit van ca. 900 waarden. Het max. aantal gegevensrecords in het geheugen is dus afhankelijk van het aantal beschikbare meetgrootheden voor de resp. schakelaarpositie.

Voorbeeld voor L1:

1 gegevensrecord bestaat uit
 4 (meet) waarden
 + 1,5 waarden (= benodigde opslagplaats voor tijd)
 ⇒ Max. aantal gegevensrecords = 900/5,5 = ca. 163

Voor het statistisch display van een meetgrootheid vormen de hoogste en laagste meetwaarden in de opslag van het FIFO register de grenzen voor de automatische indeling in 9 classificaties met gelijke breedte voor het waardebereik.

Uit het bovenstaande display voorbeeld voor meetgrootheid U1 blijkt:

Sinds het meetbegin werden in de functie L1 de volgende waarden gemeten:

- 1 waarde van 0,000 V,
- 3 waarden tussen 53,37 V en 80,06 V,
- 5 waarden tussen 106,7 V en 133,4 V,
- 10 waarden tussen 186,8 V en 213,5 V.

5.2.5 Grafisch display

Beschikbaar voor: L1 / L2 / L3 / Y / Δ / SEL1...4 / E / P.

Grafisch display van de meetwaarden in het FIFO register voor een bepaalde meetgrootheid als Y-t diagram.



Gelijktijdig kunnen hier max. twee meetgrootheden weergegeven worden. De weer te geven meetgrootheden kunnen gekozen worden in het numeriek display formaat door de pijl > met de cursorknoppen ▼ ▲ te verschuiven.

Het inschalen van de Y assen vindt automatisch plaats en is afhankelijk van het resp. weer te geven waarde-bereik. De waarde wordt numeriek naast de Y assen weergegeven.

Het horizontaal weergegeven tijdbereik beschikt over 93 pixels. Iedere meetwaarde wordt als individueel pixel weergegeven, d.w.z. dat de max. weergaveduur het 92-voudige van de intervalltijd bedraagt. Begin en einde van de tijdas zijn met het overeenkomstig tijdstip ingeschaald in het formaat: hh:mm:ss.

Voorbeeld:

Onder SEL1 ... SEL4 kunnen b.v. met een *interval* = 900 s de 15 - minuten - gemiddelde waarden, resp. de in dit interval opgetreden hoogste / laagste waarden van een meetgrootheid gedurende een periode van 23 uur weergegeven worden, mits in de gekozen functie niet meer dan 8 meetgrootheden gedefinieerd zijn.

In de functiesoort „Sample“ correspondeert het in de rechter hoek van het display weergegeven meetpunt met de actuele meetwaarde van de resp. meetgrootheid (geactualiseerd volgens de gekozen *cyclustijd*).

Als de „Hold“ functiesoort geactiveerd is, wordt de actuele inhoud van het FIFO register vastgehouden. In het grafisch display verschijnt een verticale cursorregel, die d.m.v. de cursorknoppen ▼ ▲ via de tijdas verschoven kan worden en waarmee de meetpunten gekozen kunnen worden. De meetreeks kan geanalyseerd worden met de aanvullende weergegeven numerieke gegevens van tijd en meetwaarde van het resp. gemarkeerde meetpunt.

Uit bovenstaand voorbeeld van een grafisch display in hold status, kan afgeleid worden dat de momentele effectieve waarden om 17:30:39 uur: U1 = 220,2 V en I1 = 3,497 A bedroegen.

De tijdgegevens kunnen vanwege het afronden met 1 s afwijken.

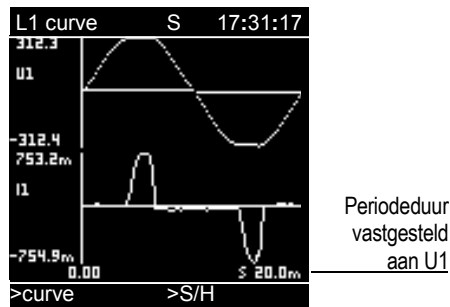
De meetwaarden worden met weegfactoren (*m*, *k*, ...) weergegeven, echter zonder meeteenheid wegens ruimtegebrek.

5.2.6 Curve display

Beschikbaar voor: L1 / L2 / L3 / SEL1...4, echter alleen voor de direct gemeten grootheden: U1, U2, U3, I1, I2, I3.

Grafische weergave van de curvevorm van spanning en/of stroom, gebaseerd op de actuele aftastwaarden aan de resp. analoge meetingang.

positieve topwaarde of
bovenste schaalwaarde
weergeg. meetgroot.
negatieve topwaarde of
laagste schaalwaarde



Periodeuur
vastgesteld
aan U1

Gelijktijdig kunnen hier max. twee meetgrootheden weergegeven worden. De weer te geven meetgrootheden kunnen gekozen worden in het numeriek display formaat door de pijl > met de cursorknoppen ▼ ▲ te verschuiven.

Het inschalen van de Y assen vindt automatisch plaats, afhankelijk van de resp. signaalamplituden. De naast de Y assen aangegeven waarden corresponderen met de (aftast) topwaarden van de weergegeven meetgrootheden (voorwaarde: meetspanning aan de U-ingangen > ca. 0,7 V_{ss}, meetspanning aan de I-ingangen > ca. 10 mV_{ss}).

Het tijdbereik wordt numeriek weergegeven rechts onder in het display (voorbeeld: s 20,0m = 20,0 ms). Het correspondeert gewoonlijk bij AC signalen met een periodeduur van de U1 meetspanning en wordt uit de nuldoorgangen afgeleid.

Het curve display van U1 begint altijd bij de eerste nuldoorgang van de positieve halve curve voor stabiele signaalkarakteristieken. De fase hoeken van alle andere meetsignalen worden weergegeven in relatie met deze referentie.

5.3 Sample/Hold – meten/onderbreken van een meting

Bedieningswijze:

2x **M** Druk 2 x op de **M** knop
⇒ De cursor wisselt naar het menu functiesoorten (veld rechts in menuregel).

▼▲ Kies *S/H* met de cursorknoppen.

↵ Bevestig uw keuze met Enter.
⇒ Het instrument wisselt naar de Hold status (display modus met vastgehouden meting) als de meting actief was (Sample modus) en vice versa.

De actuele bedrijfsstatus wordt in de koplijn weergegeven: *S* = Sample, *H* = Hold

5.3.1 Functiesoort Sample

In de functiesoort Sample wordt in de tijdafstand van de gekozen *cyclustijd* voor iedere in de resp. schakelaarpositie gedefinieerde meetgrootheid een meetwaarde vastgesteld en overeenkomstig het gekozen weergave-soort op het LCD gepresenteerd.

Aan het einde van de ingestelde *intervalperiode* worden de actuele meetwaarden van deze meetgrootheden, alsmede het tijdstip in het FIFO register opgeslagen. Het register beschikt over een capaciteit van ca. 900 waarden en is direct na het kiezen van een meetfunctie d.m.v. de functieschakelaar leeg. Het max. aantal gegevensrecords in de opslag, is zodoende afhankelijk van het aantal beschikbare meetgrootheden in de betr. schakelaarpositie. Voorbeeld voor L1:

1 gegevensrecord bestaat uit

4 (meet) waarden

+ 1,5 waarden (= benodigde opslagplaats voor tijd)

⇒ Max. aantal gegevensrecords = 900/5,5 = ca. 163

Als het geheugen vol is, wordt telkens het oudste meetwaarderecord door een actueel overschreven (FIFO). Aldus worden opgeslagen metingen constant geactualiseerd.

Meetreeksen, die gedurende een langere periode plaats hebben gevonden, worden op de PC kaart (optie) opgeslagen. Ze kunnen alfanumeriek op het display weergegeven, of naar een PC geladen en daar geanalyseerd worden, via de als optie verkrijgbare software METRAWin 45.

5.3.2 Functiesoort Hold - observeren van een meetreeks

De meting wordt gestopt, nadat de functiesoort Hold is geactiveerd.

De waarden die zijn geregistreerd op het moment dat de functiesoort Hold wordt geactiveerd worden in *numeriek* en *staaf* display formaten weergegeven. Het *statistisch* display geeft de gecalculerde waarden in individuele classificaties weer, voor het omschakelen naar de Hold modus.

De curve (voor spanning en stroom) wordt niet opgeslagen. Een weergave in de Hold modus is echter mogelijk, als in de weergavesoort *curve* van Sample naar Hold gewisseld wordt.

De actuele inhoud van het FIFO register wordt bij voorkeur als *tabel* of *grafiek* weergegeven. Een verticale

cursor markeert de positie van het actuele meetpunt in het *grafisch* display formaat. De tijdas is voorzien van begin- en eindtijd, alsmede het tijdstip van de actuele cursorpositie. Met het aangeven van de hoogste en laagste waarden van de weergegeven meetreeksen, is het grafisch display voor analyse doeleinden uiterst geschikt.

Bedieningswijze:

Stop de meting zoals in hfdst. 5.3 beschreven.

▼▲ Verschuif de pijl > naar de meetgrootte die als eerste (bovenste) in het numeriek display formaat verschijnen moet (→ 5.2.1 Numeriek display / kiezen van weer te geven meetgrootheden).

M Kies het gewenste display formaat: *tabel* of *grafiek*. Ga verder zoals in hfdst. 5.2 Kiezen display formaat beschreven.

▼▲ Met de cursorknoppen kan in de meetreeksen gebladerd worden.

▲ = terug bladeren
▼ = verder bladeren

L1 tab. H 14:07:32		
tijd	U1	I1
13:44:56	231,7	292,6m
13:44:57	231,6	292,5m
13:44:58	231,7	293,0m
13:44:59	231,8	293,0m
14:07:05	229,5	282,4m
14:07:06	229,3	281,8m
14:07:07	229,9	283,7m
14:07:08	229,8	283,6m
14:07:09	229,8	283,6m



Opmerkingen:

- In de Hold modus worden geen meetpunten opgeslagen. Als de meetreeks voortgezet wordt, dan gaan de meetpunten verloren die tijdens de onderbroken meting zouden zijn afgetast. Bij registratie van een meetreeks op een PC kaart en weergave via de software METRAWin 45, ontbreken de meetpunten en de bijbehorende tijd. Vermijd daarom de functiesoort Hold gedurende het opslaan naar de PC kaart.
- Zet het instrument na het bekijken van een meetreeks weer naar de sample modus terug.

5.4 Opslaan en weergeven van display beelden

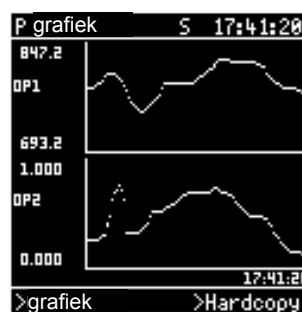
5.4.1 Hardcopy – opslaan van actueel display

De actuele weergave van de meetgrootheden in het display kan worden opgeslagen als een permanente opname in het niet vluchtig matrix geheugen door middel van de opdracht *hardcopy* van het functiesoortmenu. Hiermee kunnen bijzonder interessante bedrijfskenmerken, alsmede curvevormen vastgehouden en op een later tijdstip geanalyseerd of geprint worden.

Het matrix geheugen beschikt over een capaciteit van 15 „hardcopies“. Als het geheugen vol is, wordt bij verdere opslag de oudste overschreven (FIFO). Het wissen van het matrix geheugen is niet mogelijk en ook niet noodzakelijk.

Bedieningswijze:

M 2x → ▼▲ *hardcopy* → ↵



>grafiek >Hardcopy ← ↵ ⇒ beeld opgeslagen

5.4.2 REPlay hardcopy – weergave opgeslagen beelden

In de schakelaarpositie REP worden de opgeslagen beelden (hardcopies) op het display weergegeven.

Deze functie is onafhankelijk van het actuele display formaat en de functiesoort.

Lopende meetreeksen worden onderbroken als de REPlay functie wordt geactiveerd.

Bedieningswijze:

- ⓘ Draai de functieschakelaar naar REP.
- REP ⇒ Het laatst opgeslagen beeld wordt op het display weergegeven.
- ▼▲ Kies m.b.v. de cursorknoppen de gewenste hardcopy.
 - ▲ = terug bladeren
 - ▼ = verder bladeren

Voor documentatie doeleinden kunnen hardcopies individueel met de optioneel geïntegreerde printer uitgedraaid worden. Druk hiervoor op de knop PRINT op de printer module.

5.5 Printen

De volgende prints kunnen gemaakt worden met de protocol printer van de optioneel geïntegreerde SECUTEST PSI module:

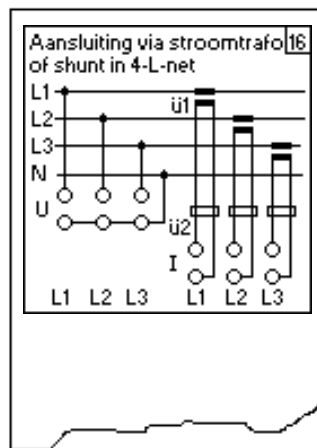
- Handmatig gestuurde print van het actuele display
- Tijd gestuurde print (intervalprint) van de resp. meetwaarden aan het einde van de ingestelde intervaltijd
- Meetwaarde gestuurde print (alarmprint) van de meetwaarden van max. 4 te kiezen meetgrootheden, afhankelijk van individueel in te stellen grenswaarden voor de meetwaarden.

5.5.1 Printen actueel display

Door drukken van de PRINT knop van de printer module, wordt de actuele inhoud van het display, samen met twee kop- en twee voetregels op de papierrol gedrukt, zoals gedefinieerd in het MENU > printer.

Documentatie van o.a. het volgende is hierdoor mogelijk:

- Actuele meetgrootheden display
- Opgeslagen hardcopies
- Aansluitingsinstructies uit het hulp menu
- Instellingen instrumenten
- Bedieningsstappen



Opmerkingen

- Na drukken van de PRINT knop wordt de inhoud van het display kortstondig in een buffer opgeslagen. Zonder de uitdraai te onderbreken, kunnen weergave, functie en schakelaarpositie tijdens het printen veranderd worden. Een lopende meting wordt tijdens het printen niet onderbroken. Bij observatie van de lopende meting is het dus mogelijk om, op elk tijdstip, een meetpunt als kopie van het display op papier te documenteren.
- Het activeren van de printfunctie is niet mogelijk na communicatie met een PC via de RS232 interface. Eerst moet het instrument kort worden uitgeschakeld.

5.5.2 Printen van een meetreeks (intervalprint)

Om een meetreeks met de geïntegreerde printer uit te draaien wordt een *tijdinterval* voor de meetpunten gekozen en de *printer* parameter moet op *aan* staan. Beide parameters worden in het *setup* menu in een van de onderstaande schakelaarposities ingesteld. Vervolgens wordt de functieschakelaar in die positie gebracht waarin de meetgrootheden staan die benodigd zijn voor de documentatie. De betreffende waarden worden aan het einde van het interval geprint.

Bedieningswijze:

ⓘ L1 / L2 / L3 / E / P / FFT / PDA (StatU/Stat) →

M 2x → ▼▲ *setup* → ↵

Stel de *interval* parameter op de gewenste tijdafstand van de meetpunten.

Zet de *printer* parameter op *aan*.

Stel de functieschakelaar op de positie met de te printen meetgrootheden, b.v. SEL1.

L1 setup	S	12:14:12
cyclustijd	0001	
loverzet	1000,0	
Uoverzet	1,0000	
> printer	aan	
interval	0060	
>num.	>setup	

In alle schakelaarposities van de vermogens- en energieanalyse (L1, L2, ... P) vindt de uitdraai altijd in tabellarisch formaat plaats met weergave van datum en tijd, onafhankelijk van het gekozen display formaat (zie nevenstaand voorbeeld).

In de optionele functies correspondeert de uitdraai met het betreffende display formaat.

19.08.97	13:31:05	
▲P1	2.344 kW	
▲P2	2.508 kW	
▲P3	1.876 kW	
OPΣ	5.120 kW	
19.08.97	13:46:05	
▲P1	2.903 kW	
▲P2	2.885 kW	
▲P3	2.320 kW	
OPΣ	6.225 kW	
19.08.97	14:01:05	
▲P1	2.778 kW	
▲P2	2.490 kW	
▲P3	2.188 kW	
OPΣ	5.656 kW	

Opmerkingen:

- Kies altijd een tijdafstand tussen meetpunten (parameter *interval*) die groter is dan de benodigde druktijd. Houd er bij het instellen van het interval rekening mee dat in de schakelaarposities SEL1 tot SEL4 een uitdraai van max. 20 meetgrootheden per meetpunt mogelijk is.
- Vaak is het zinvoller de gemiddelde waarden m.b.t. het interval (■U1) en/of de extreme waarden (▼U1, ▲U1) te documenteren i.p.v. de momentele RMS waarden van een meetgrootheid (b.v. U1). Dit is voor meetgrootheden onder SEL1 tot SEL4 door definitie van de meetsoort mogelijk.

5.5.3 Alarmregistratie - printen van grenswaarde overschrijdingen alarmsignalen en grenswaardebewaking

Voor de meetgrootheden, die in de eerste 4 posities van SEL4 zijn gekozen, kunnen grenswaarde over- en onderschrijdingen geprint worden. Grenswaarde over- en onderschrijdingen worden bovendien gesignaleerd door een als collectiefalarm functionerende alarmuitgang (relais-omschakelcontact naar de bussen 1, 2 en 3 aan de voorkant).

Bedieningswijze

De volgende stappen moeten achtereenvolgens ondernomen worden om de alarmregistratie of de grenswaardebewaking te activeren:

a) Definieren van de te controleren meetgrootheden in SEL4

SEL4 → **M 2x** → **▼▲ setup** → **↵**

Definieer de te controleren meetgrootheden in SEL4 - setup (→ hfdst. 4.4.1).

Voorbeeld: In nevenstaand voorbeeld zijn de meetgrootheden U1, U2, U3 en f ter controle gedefinieerd.

SEL4 setup	S	positie
U1		
U2		
U3		
> f		
I1		
I2		
I3		
>grootheid		>einde

Tip: Overschrijdt een meetgrootheid met bijbehorend meetsoort *maximum* (b.v. ▲U1) of *minimum* (b.v. ▼U1) de ingestelde grenswaarde, dan leidt dit tot een continu alarm. Hierdoor is het alleen zinvol om meetgrootheden te controleren met meetsoorten *effectief* (momentele RMS waarde), *gemiddelde waarde* of *periode 0*.

b) Instellen grenswaarden, activeren alarmregistratie

MENU → **M** → **▼▲ limieten** → **↵**

Kies onder menu limieten voor iedere meetgrootheid een laagste en hoogste grenswaarde (→ hfdst. 4.3.3).

Stel de parameter *printer* op *aan* om de alarmregistratie te activeren en bevestig de keuze met **↵** Enter.

Voorbeeld

Menu limieten	
>U1 ▼	200,
U1 ▲	250,
U2 ▼	200,
U2 ▲	250,
U3 ▼	200,
U3 ▲	250,
f ▼	49,0
f ▲	51,0
alarmregistr.	aan
>limieten	

c) Meting activeren met controle grenswaarden

SEL4

Zet de functieschakelaar in de positie SEL4 en zorg dat het instrument in de functie-soort Sample (= meting actief) staat.

SEL4 Num,	S	17:58:59
>U1	220.2	U
U2	220.5	U
U3	213.7	U
f	50.00	Hz
>Num,		>S/H

Alarmregistratie

De alarmregistratie begint zodra de printer ingeschakeld is en één van de meetwaarden van de te controleren meetgrootheden het gedefinieerde tolerantiebereik verlaat. Gedocumenteerd wordt:

- "Al" als alarmherkenning
- Datum en tijd
- De meetwaarden van de gecontroleerde meetgrootheden, als het alarm optreedt

Al 10.09.97 15:04:15
U1 228.6 W
U2 226.2 W
U3 187.1 W
f 50.04 Hz
10.09.97 15:04:47
U1 229.4 W
U2 228.1 W
U3 231.5 W
f 50.03 Hz

Als vervolgens een verdere meetgrootheid het tolerantiebereik verlaat, leidt dit niet tot een nieuw alarm. Pas wanneer de meetwaarden van alle gecontroleerde meetgrootheden in het tolerantiebereik zijn teruggekeerd, vindt een uitdraai plaats (nu zonder alarmidentificatie). Deze uitdraai vindt echter niet plaats, als de grootheden binnen het tolerantiebereik terugkeren, voordat de voorafgaande alarmregistratie beëindigd kon worden.

Alarmsignaal

Het (collectief-) alarmsignaal wordt uitgevoerd, zodra één van de meetwaarden van de gecontroleerde meetgrootheden het gedefinieerde tolerantiebereik verlaat en weer terugkeert. Mits hiervoor de meetwaarden van alle gecontroleerde meetgrootheden binnen het tolerantiebereik terug gekeerd zijn.

Overschrijding grenswaarden	Contact 1 - 2	Contact 2 - 3
nee	gesloten	open
ja	open	gesloten

Opmerkingen

- De controle van de grenswaarden wordt gestopt, zodra de schakelaarpositie SEL4 verlaten wordt.
- De opslag van de meetwaarden op de PC kaart wordt door de alarmfuncties niet beïnvloed.
- De aansprektijd van de alarmprint en het alarmsignaal correspondeert met de ingestelde *cyclustijd* (gewoonlijk 1 s). Hierdoor zijn deze functies niet geschikt voor het documenteren of signaleren van kortstondige overschrijdingen van de grenswaarden. Voor dergelijke doeleinden zijn de MAVO-PDA en MAVO-TCM opties geschikt.

5.6 Synchronisatie van interval en periode

De synchronisatie van beide meettijdvakken *interval* en *periode* is noodzakelijk als *periode*-gerelateerde meetgrootheden (b.v. $0P1$, $1P\Sigma$) moeten worden:

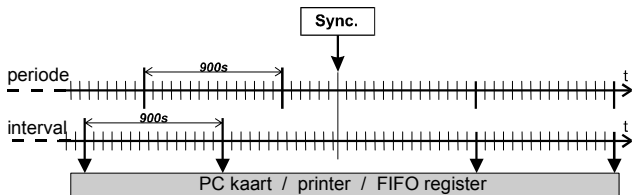
- opgeslagen op de PC kaart
- gedocumenteerd met de intervalprint functie
- weergegeven *tabellarisch* of *grafisch*
- weergegeven resp. geregistreerd tegelijkertijd met grootheden, die betrekking hebben op *interval* (b.v. $\blacksquare P1$, $\blacktriangle P\Sigma$)

Dit is dus alleen relevant voor metingen in de schakelaarposities SEL1 tot SEL4 of P.

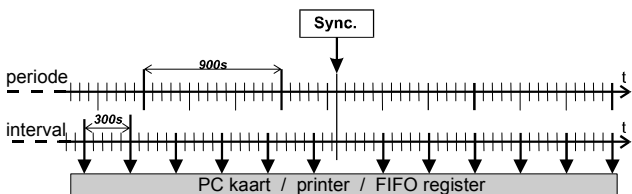
De tijdgevers voor de beide meetperioden, *interval* en *periode*, zijn niet gesynchroniseerd direct na het inschakelen van het instrument of na wijziging van de parameters. Dat wil zeggen dat begin- en eindtijdpunten van beide meetintervallen afwijken van elkaar. Door handmatige of externe synchronisatie worden de tijdgevers van beide meetperioden gelijktijdig vanaf nul gestart.

De synchronisatie is echter alleen mogelijk als *periode* is ingesteld als een heel getal en een meervoud van *interval*: $periode = n \cdot interval$ ($n = 1; 2; 3 \dots$).

De volgende twee diagrammen illustreren deze relatie.



Afb. 5.6a: Synchronisatie bij $periode = interval$



Afb. 5.6b: Synchronisatie bij $periode = 3 \cdot interval$

De synchronisatie kan handmatig plaatsvinden per knopdruk (\rightarrow 5.6.2), of door een extern elektrisch signaal aan de SYNC ingang (\rightarrow 5.6.2).

Let op het volgende:

- De tijdgevers moeten opnieuw gesynchroniseerd worden na ieder wijziging van *interval* of *periode*.
 - Als externe synchronisatie gekozen is, dan vindt synchronisatie alleen plaats éénmalig aan het begin van de meting. Een meetreeks wordt pas na synchronisatie gestart.
- Ook de opslag op een PC kaart vindt pas na synchronisatie plaats. De externe synchronisatie kan hierdoor ook gebruikt worden om opslag op de PC kaart met een extern elektrisch signaal te starten.

5.6.1 Handmatige synchronisatie

Instellen van de handmatige synchronisatie functiesoort

- Draai de functieschakelaar op de E of P positie en kies het setup menu via de menuregel.

E setup	S 11:09:34
periode	0900
Tconst-4	1,0000
Tconst-5	1,0000
Tconst-6	1,0000
> sync.	tijd
PFnom	1,00
printer	uit
interval	0060
reset	nee
>num.	>setup

- Zet de *sync* parameter op *tijd* en bevestig de instelling.

Uitvoeren handmatige synchronisatie

- Stel de functieschakelaar op de gewenste positie SEL1 tot SEL4 of P en kies het gewenste display formaat.
- 2xM Druk twee maal de M knop \Rightarrow de cursor wisselt naar het functiesoort menu.
- Kies met de cursorknoppen de *functiesoort sync* en bevestig met Enter.
- \downarrow \Rightarrow De interne tijdgevers voor *interval* en *periode* worden op nul gereset en beginnen gelijktijdig te lopen - ze werden gesynchroniseerd.

Deze procedure kan op elk moment herhaald worden.

5.6.2 Externe synchronisatie

Instellen van de externe synchronisatie functiesoort

- Draai de functieschakelaar op de E of P positie en kies het setup menu via de menuregel.

E setup	SW 11:10:05
periode	0900
Tconst-4	1,0000
Tconst-5	1,0000
Tconst-6	1,0000
> sync.	extern
PFnom	1,00
printer	uit
interval	0060
reset	nee
>num.	>setup

- Zet de *sync* parameter op *extern* en bevestig de instelling.

Uitvoeren externe synchronisatie

- Stel de functieschakelaar op de gewenste positie SEL1 tot SEL4 of P en kies het gewenste display formaat.
- \Rightarrow De „W“, rechts in de kopregel, geeft aan dat „Externe Synchronisatie“ nog niet voltooid is; het instrument wacht.
- SYNC \Rightarrow Bij de eerste impuls van de externe synchronisatie aan de SYNC ingang, worden de interne tijdgevers voor *interval* en *periode* op nul gereset en beginnen gelijktijdig te lopen - ze zijn nu gesynchroniseerd. De „W“ verdwijnt en de registratie van de meetreeks begint.

De externe synchronisatie vindt éénmalig plaats, d.m.v. een 24V DC signaal aan de SYNC ingang van het instrument. Verdere impulsen worden genegeerd. Een nieuwe externe synchronisatie kan pas plaatsvinden, wanneer de parameter *sync* op *tijd* en vervolgens weer op *extern* gesteld wordt.

Aansluiting SYNC ingang

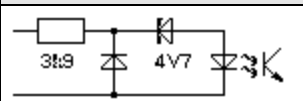
De 2-polige SYNC ingang (bussen 4 en 5 aan de voorkant van het instrument) is potentiaalvrij (optische koppeling). Deze is S₀ compatibel en heeft een binair DC signaal nodig, opgewekt met een externe hulpspanningsbron (SELV!):

Signaalpegel

Niveau	Signaalspanning	Signaalstroom
laag	< +4 V (max. -48 V)	0 mA @ 0...+4 V
hoog	> +12 V (max. +48 V) nominaal +24 V	ca. 2,6 mA @ +12 V ca. 6 mA @ +24 V

Synchronisatie vindt plaats bij het wisselen van het signaalniveau low → high. Duur van het hoog signaal: minstens 0,5 s.

Aansluiting [9 + 10]: De aansluiting naar de twee 4 mm veiligheidsbussen 4 en 5 aan de voorkant van het instrument, vindt plaats via een signaalkabel die speciaal voor dit doeleinde gemaakt moet worden.

Aansluitwijze	Intern circuit
bus 5 +	
bus 4 -	

Let op !

Bij het aanleggen van een spanning groter dan 48V aan de **SYNC** ingang, kan het instrument beschadigd worden.

De SYNC ingang kan aan de S₀ compatibele sync uitgang van een geschikte energieteller aangesloten worden. Houd rekening met de voorschriften van uw elektriciteitsbedrijf als de SYNC ingang wordt aangesloten op een teller voor verrekening.

5.7 PC kaart - opslaan / weergeven van metingen

5.7.1 Algemene aanwijzingen voor het opslaan op PC kaart

a) Geheugen type

De meetresultaten van alle analyse functies kunnen opgeslagen worden op een geheugenkaart die in het instrument gestoken kan worden (optionele PC kaart). Hiervoor wordt een PCMCIA flash memory kaart gebruikt (type I, 5 Volt, AMD, serie C, 1 ... 10 MByte). Aangezien in enkele analyse functies met zeer hoge snelheid (tot 1000 meetwaarden / s) opgeslagen moet worden, vindt het beschrijven van de geheugenkaart in lineair formaat plaats. De ATA formateerstandaard, wat vaak voor deze geheugenkaarten gebruikt wordt, heeft hier geen toepassing. Dit resulteert in de volgende restricties:

- ☞ Alleen geheugenkaarten van het bovengenoemde type van AMD (Advanced Micro Devices) met een capaciteit van 1 tot 10 MB kunnen gebruikt worden of andere 100% compatibele typen.
- ☞ Het uitlezen van de geregistreerde meetgegevens d.m.v. de PC is alleen via de RS232 interface van de MAVOWATT 45 mogelijk (eventueel met modem). Direct uitlezen van de geheugenkaart aan de PCMCIA sleuf van de computer is niet mogelijk.
- ☞ De geheugenkaart kan alleen compleet gewist worden; individuele opnames kunnen niet gewist worden.

b) Soort en aantal geregistreerde meetgegevens

Soort en aantal geregistreerde meetgegevens is afhankelijk van de gekozen meetfuncties en het display formaat:

- Vermogens-/energieanalyse (basis functie)
Meetreeksen voor vermogens-/energieanalyse kunnen alleen in de schakelaarpositie SEL4 opgeslagen worden.

De meetwaarden van alle onder SEL4 (max. 20) gedefinieerde meetgrootheden worden cyclisch volgens de ingestelde *interval* opgeslagen. Gezien datum, tijd en (opslag) interval alleen aan het begin van de registratie opgeslagen worden, is een onderbroken registratie van meetwaarden met variërende tijdsintervallen onmogelijk.

Onafhankelijk van het gekozen display formaat (*numeriek, staaf, tabel ...*) vindt de opslag altijd plaats als numerieke meetwaarde tabel.

Display formaat	Opslag interval	Aantal (soort) meetgrootheden per gegevensrecord
<i>Num./staaf /stat/ tab. / graf / curve</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	1... 20, zoals geselecteerd (num. meetwaarde tabel)

Tijdens het registreren kan willekeurig tussen de diverse display formaten gewisseld worden; de schakelaarpositie SEL4 kan echter niet verlaten worden.

- Harmonische analyse (FFT optie)

De beschikbare gegevens van gekozen display formaat (meetwaarden of tellerstanden bij de statistiek functies) worden cyclisch opgeslagen volgens de ingestelde *interval* voor de harmonische analyse (schakelaarpositie FFT).

FFT display formaat	Opslag interval	Aantal (soort) meetgrootheden per gegevensrecord
<i>num.</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	12 (wie angezeigt)
<i>stat.THd</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	30 (zoals weergegeven)
<i>stat.I / U</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	3 (resp., zoals weergegeven)
<i>graf.L1/L2/L3</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	102 (meetgegevens betreffende fase)
<i>tab.L1 tab.L1%</i>	cyclisch am <i>Intervall</i> ende	204 (meetgegevens van L1)
<i>tab.L2 tab.L2%</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	408 (meetgegevens van L1, L2)
<i>tab.L3 tab.L3%</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	612 (meetgegevens v. L1, L2,L3)

Noch het display formaat, noch de schakelaarpositie kan gedurende de registratie gewijzigd worden.

→ Nadere informatie betreffende het opslaan van gegevens van de harmonische analyse, staat in de gebruiksaanwijzing voor de optie MAVO-FFT.

- Netstorings- en transiëntanalyse (opties PDA / TCM)

In de netstorings- en transiëntanalyse (schakelaarpositie PDA) worden de gegevens opgeslagen die beschikbaar zijn voor het gekozen display formaat:

PDA / TCM display formaat	Opslag interval	Aantal (soort) meetgrootheden per gegevensrecord
<i>PDA stat U</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	21 (aantal resp. storings gedurende interval)
<i>PDA stat I</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	15 (aantal resp. storings gedurende interval)
<i>PDA/TCM graf</i>	storing-gestuurd tijdens het voldoen aan triggervoorwaarde	7680 (per 3840 aftastwaarden van U en I van de resp. fase)
<i>PDA/TCM event</i>	storing-gestuurd tijdens het voldoen aan triggervoorwaarde	4 (tijd, datum, triggeroorzaak en bijbehorende meetwaarde)

Noch het display formaat, noch de schakelaarpositie kan gedurende de registratie gewijzigd worden.

→ Nadere informatie betreffende het opslaan van gegevens van de netstorings- en transientanalyse, staat in de gebruiksaanwijzing voor de opties MAVO-PDA en MAVO-TCM.

- Flicker analyse (FSA optie)

FSA Display formaat	Opslag interval	Aantal (soort) meetgrootheden per gegevensrecord
<i>Num.</i>	cyclisch aan einde van <i>interval</i>	15 (as displayed)

Noch het display formaat, noch de schakelaarpositie kan gedurende de registratie gewijzigd worden.

→ Nadere informatie betreffende het opslaan van gegevens van de harmonische analyse, staat in de gebruiksaanwijzing voor de optie MAVO-FSA.

c) Geheugencapaciteit

Een registratie wordt met het woord *opnamen* en een volgnummer (run 1, run 2, etc.) aangegeven. Individuele meetreeksen zijn zodoende ook bij de analyse via een PC herkenbaar.

Er kunnen maximaal 20 opnamen (meetreeksen) op een geheugenkaart opgeslagen worden, zelfs als er nog capaciteit beschikbaar is.

Het opslagvolume bedraagt ca. 250.000 meetwaarden per MB geheugencapaciteit.

Het max. op de geheugenkaart op te slaan gegevensrecords (meetinterval) is afhankelijk van het aantal meetgrootheden per gegevensrecord (→ 5.7.1b):

$$\text{max. aantal gegevensrecords} = \frac{\text{opslag volume} * \text{opslag capaciteit [MB]}}{\text{aantal meetgrootheden per gegevensrecord}}$$

Bij opnamen met cyclische opslag kan de maximale opslagtijd berekend worden:

$$\text{max. duur opslag} = \text{max. aantal gegevensrecords} * \text{interval}$$

Gebaseerd op de nog beschikbare capaciteit op de PC kaart, wordt deze calculatie door het instrument uitgevoerd. De resultaten van deze calculatie worden gebruikt om de parameters *einddatum* en *eindtijd* in het *PC kaart* setup menu op het laatst mogelijke tijdstip te zetten.

Lees de betreffende configuratie instructies in hoofdstuk 4.4.1 voor het meest economisch gebruik van de opslagcapaciteit bij langdurige opnamen van de vermogens-/ energieanalyse in SEL4.

Bij opnamen met storing gestuurde opslag (voor PDA of TCM met het display formaat *event* of *graf.*), kan de max. mogelijke registratieduur niet aangegeven worden omdat het interval van de storing onbekend is. In dit geval worden in het *PC kaart* setup menu de parameters *einddatum* en *eindtijd* automatisch op fictieve waarden gesteld (starttijd + 1 jaar).

Voorbeeld 1:

In SEL4 zijn 10 meetgrootheden gedefinieerd. Het interval werd op 60 s ingesteld.

⇒ Op de PC kaart met 2 MB geheugencapaciteit kunnen $250.000 \cdot 2 / 10 = 50.000$ meetintervallen opgeslagen worden. De max. registratieduur bedraagt $50.000 \cdot 60 \text{ s} = 50.000 \text{ min} = 34,7$ dagen.

Voorbeeld 2:

Met de optie PDA moeten sporadische netstoringen gezocht en in het *graf.* display formaat weergegeven worden.

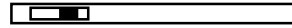
⇒ Op de PC kaart met 2MB geheugencapaciteit kunnen $250.000 \cdot 2 / 7680 = 65$ storingen opgeslagen worden.

5.7.2 Insteken / verwijderen van PC kaart

☞ Het instrument moet uitgeschakeld worden voor het insteken van de PC kaart.

Aanwezigheid en kenmerken van de PC kaart worden alleen in de initialiseringsroutine na het inschakelen van het instrument getest en in de firmware opgeladen met de overeenkomstige opslaggegevens. De PC kaart wordt niet herkend als hij wordt ingestoken als het instrument ingeschakeld is.

☞ Controleer voor het insteken van de PC kaart of de write protect schakelaar niet activeerd is.



☞ De PC kaart kan alleen ingestoken of verwijderd worden, als de draagbeugel van de MAVOWATT 45 minstens in de tweede positie uitgeklaapt is.

☞ Schuif de PC kaart voorzichtig in de sleuf [26] aan de linker zijkant van de behuizing, met de write protect schakelaar naar de uitwerpknop gericht. Druk de PC kaart geheel in totdat de uitwerpknop zichtbaar wordt.

☞ Nu kan het instrument (weer) ingeschakeld worden.

☞ Druk de uitwerpknop voorzichtig in om de PC kaart te verwijderen.

Let op!

Verwijder de PC kaart niet als de draagbeugel niet voldoende is uitgeklaapt. Het verwijderingsmechanisme kan anders onherstelbaar beschadigd worden.

5.7.3 Configureren opslagparameters

De configuraties vinden plaats in het *PC kaart* setup menu zoals beschreven in hfdst. 4.2.

Het PC kaart setup menu is alleen beschikbaar wanneer de geheugenkaart ingestoken is, en alleen in die schakelaarposities waarin opgeslagen kan worden (SEL4, FFT, PDA).

☞ **SEL4 / FFT / PDA** → M 2x → ▼▲ *PC kaart* → ↵

☞ Kies de parameters (opslag) *interval*, *begintijd* / *-datum*, *eindtijd* / *-datum* conform uw eisen.

→ Configuratie instructies volgen in de komende hoofdstukken.

SEL4 PC kaart S 11:32:58	
> opslaan	nee
lezen	08
interval	0010
begintijd	11:29:42
begindatum	12.06.1997
eindtijd	06:25:12
einddatum	16.06.1997
wissen	nee
opnamen	8
>num.	

Het instrument controleert niet of de gekozen instelling van de opslagparameters mogelijk is.

Voorbeeld: Gebaseerd op het aantal te registreren meetgrootheden, de instellingen voor *interval*, *begintijd* en *-datum*, alsmede de nog beschikbare capaciteiten op de PC kaart, calculeert het instrument de max. opslagduur en configureert de parameters *eindtijd* en *-datum* automatisch naar het laatst mogelijke tijdstip. Het ingeven van een later eindtijdstip is weliswaar mogelijk, echter niet zinvol.

5.7.4 Opslaan starten

Het opslaan naar de PC kaart kan gestart worden:

- direct per knopdruk
- met een tijdvertraging door instellen van begintijd en -datum
- automatisch na inschakelen van het instrument
- door een extern signaal aan de SYNC ingang

☞ Controleer vóór het starten van een opname of er voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- De meetingen moeten correct zijn aangesloten (→ 7.2)
- De interne klok moet op de juiste tijd zijn ingesteld (→ 4.3.1).
- De meting moet actief zijn (→ 5.3.1 Sample modus)
- De synchronisatie van *interval - periode* moet plaatsgevonden hebben of moet nog gaan plaatsvinden door een signaal op de SYNC ingang (→ 5.6) indien ook meetgrootheden opgeslagen moeten worden die betrekking hebben op *periode*.
- De tellerstanden voor alle energie meetgrootheden moeten gereset worden door bevestigen van *reset ja* in het setup menu van de schakelaarpositie **P** of **E** (→ 4.3.4) indien ook energie meetgrootheden opgeslagen moeten worden.

a) Onmiddellijk beginnen met opslaan

☞ Stel de parameter *opslaan* op *ja* in het PC kaart setup menu en bevestig met Enter.

⇒ De registratie wordt meteen gestart, als voor *begintijd* en *-datum* geen later tijdstip ingegeven is. In de kopregel van het display wisselt de functiesoort naar "SM" (Sample & Memorize).

SEL4 PC kaart	SM	11:19:15
> opslaan	ja	
lezen	02	
interval	0060	
begintijd	11:01:20	
begindatum	05.04.1996	
eindtijd	10:54:20	
einddatum	01.05.1996	
wissen	nee	
opnamen	8	
>num.		

b) Tijd gestuurd registratiebegin

☞ Stel de parameters *begintijd* en *begindatum* in het PC kaart setup menu op de gewenste begintijd.

☞ Stel de parameter *opslaan* op *ja* en bevestig met Enter.

⇒ De opslag is nu geïnitieerd, echter nog niet actief. In de kopregel van het display wisselt de functiesoort naar „SE“ (Sample & Enabled).

⇒ De registratie wordt gestart zodra *begintijd* en *begindatum* overschreden worden. Een lopende registratie kan herkend worden aan "SM" (Sample & Memorize) in de kopregel van het display.

Een automatisch herhaald, tijd gestuurd registratiebegin (b.v. dagelijks op bepaalde tijden) kan niet door het instrument zelf uitgevoerd worden. Door het in- en uitschakelen van het registrerende instrument via een gewone tijdschakelaar is dit echter wel mogelijk (→ c).

c) Automatisch registratiebegin na inschakelen

Uitschakelen of uitvallen van de netspanning tijdens een lopende registratie leidt tot beëindiging van de registratie. Nadat de spanning weer ingeschakeld of teruggekeerd is, wordt de opslag automatisch weer gestart na de geheugen initialiseringsroutine, mits de functieschakelaar zich in dezelfde positie bevindt. De voortgezette opname krijgt echter een hoger volgnummer.

Door deze eigenschap kan enerzijds een onderbreking van de registratie door spanningsuitval of manipulatie herkend worden. Anderzijds biedt deze de mogelijkheid, de nodige configuraties voor een geplande registratie van te voren uit te voeren en te testen (door een persoon die vertrouwd is met de functies van het instrument). Vervolgens kan het instrument naar de locatie getransporteerd worden waar de registratie moet plaatsvinden. Aldaar moeten het instrument en de meetaccessoires alleen nog correct aangesloten en ingeschakeld worden (b.v. door een monteur).

Vindt het herinschakelen van het instrument plaats in een gewijzigde schakelaarpositie, dan gebeurt het volgende voor de betreffende opslagmodus:

- Voor registratie in schakelaarpositie SEL4: Een correcte automatische heropname van de opslagmodus vindt niet plaats. Schakel het instrument weer uit en zet de schakelaar in positie SEL4, schakel dan weer in of beëindig de registratie via het PC kaart menu (→ 5.7.5).
- Voor registratie in de schakelaarpositie FFT of PDA: Een correcte automatische heropname van de opslagmodus is niet mogelijk. Beëindig de registratie via het PC kaart menu (→ 5.7.5), en start een nieuwe registratie.

d) Extern gestuurd registratiebegin

De SYNC ingang die bestemd is voor de synchronisatie van *interval* en *periode* (→ 5.6) kan ook gebruikt worden voor het starten van de registratie van een meetreeks van de vermogens- / energieanalyse met een extern signaal.

☞ Stel eerst de *sync*. parameter in het setup menu voor de schakelaarpositie E of P op *extern* en bevestig met Enter.

⇒ Het functiesoort display wisselt van "S" naar "SW" (Sample & Wait).

☞ Stel de functieschakelaar op SEL4 en roep het PC kaart menu op.

☞ Bevestig de instelling *opslaan ja* met Enter en wissel dan naar het gewenste display formaat voor de meetgrootheden (num. / staaf / graf. / ...).

⇒ Het instrument wacht zolang met de start van de registratie, totdat aan de SYNC ingang een hoog-signal aangelegd wordt (→ 5.6.2), zelfs als in de SEL4 schakelaarpositie geen meetgrootheden gedefinieerd zijn, die betrekking hebben op interval of periode.

Opmerking: Wisselen van het display formaat voor de meetgrootheden in SEL4, of tussen de weergave van de meetgrootheden en het PC kaart menu, heeft geen invloed op de lopende registratie. Bij FFT, PDA, FSA en TCM functies is tijdens lopende registratie geen wijziging van het display formaat mogelijk.

5.7.5 Opslaan beëindigen

Het normaal beëindigen van een registratie naar de PC kaart kan plaatsvinden:

- a) onmiddellijk door handmatige bediening
- b) tijd gestuurd d.m.v. instellen van eindtijd en -datum

a) Handmatig beëindigen van een registratie

- ☞ Stel de parameter *opslaan* op *nee* in het PC kaart menu en bevestig met Enter.
- ⇒ De registratie wordt direct beëindigd en krijgt het volgend volgnummer toegewezen. In de kopregel van het display wisselt de functiesoort van "SM" naar "S".

Als alternatief kan een lopende registratie ook beëindigd worden, door het instrument uit te schakelen en de PC kaart te verwijderen.

Schakel in dit geval het instrument vervolgens nogmaals in zonder PC kaart, omdat anders bij herinschakelen automatisch een nieuwe registratie gestart wordt (→ 5.7.4c).

b) Tijd gestuurde beëindiging van een registratie

Een lopende registratie wordt automatisch beëindigd, wanneer de *eindtijd* en *einddatum* overschreden worden. Verdere bedieningsstappen zijn niet nodig. Evenals bij het handmatige beëindigen, krijgt de voorafgaande registratie het volgend volgnummer toegewezen.

De gewenste instelling van de parameters *eindtijd* en *einddatum* in het PC kaart menu moet voor het starten van een registratie plaatsvinden.

De getoonde gegevens voor *eindtijd* en *-datum* in het PC kaart menu definiëren het laatst mogelijke tijdstip voor het opslageinde voor registratie van meetgrootheden met cyclische opslag. Deze waarden worden opnieuw berekend en automatisch geactualiseerd na iedere wijziging van de opslagparameters (aantal te registreren meetgrootheden, *begindatum*, *begintijd*, *interval*). Het ingeven van een later eindtijdstip is niet zinvol.

SEL4 PC kaart S 11:19:15	
opslaan	nee
lezen	02
interval	0060
begintijd	11:01:20
begindatum	05.04.1996
> eindtijd	10:54:20
einddatum	01.05.1996
wissen	nee
opnamen	8
>num.	

5.7.6 Opgeslagen metingen weergeven op display

Meetreeksen (opnamen) die geregistreerd zijn op de PC kaart, kunnen alleen op het display weergegeven worden in die schakelaarposities waarin ook geregistreerd kan worden (SEL4, FFT en PDA).

Het bekijken van iedere willekeurige registratie is mogelijk tijdens een lopende registratie.

- ☞ Roep via de menuregel het PC kaart menu op, om een meetreeks op het display te tonen die op de PC kaart is geregistreerd.

- ⇒ De laatste regel in het menu geeft het aantal opnamen weer, dat op de PC kaart is opgeslagen.

SEL4 PC kaart S 11:19:15	
opslaan	nee
> lezen	02
interval	0060
begintijd	11:01:20
begindatum	05.04.1996
eindtijd	10:54:20
einddatum	01.05.1996
wissen	nee
opnamen	8
>num.	

- ☞ Stel de knipperende cursor op *lezen* en druk de Enter knop.

- ⇒ De cursor wisselt naar het instelveld voor het volgnummer van de registratie (00 ...20).

- ☞ Kies met de cursorknoppen ▼▲ het volgnummer van de betreffende registratie die weergegeven moet worden en bevestig met Enter.

- ⇒ De opgeslagen meetgegevens worden in het display weergegeven vanaf het begintijdstip van de registratie. Deze functiesoort „PC kaart lezen“ wordt door een „R“ (Read) in de kopregel signaleerd. Bovendien verschijnen in de kopregel de opnamedatum en -tijdstip van de meetgegevens die op dat moment getoond worden.

29.06.1997 R 06:10:06		
	▲P1	▲P2
06:10:06	18,51	0,000
06:11:06	18,56	0,000
06:12:06	18,49	0,000
06:13:06	18,53	0,000
06:14:06	18,49	0,000
06:15:06	18,49	0,000
06:16:06	18,50	0,000
06:17:06	18,52	0,000
06:18:06	18,48	0,000
opname: 19		

- ☞ Met de cursorknoppen ▼▲ kan door het register gebladerd worden.

- ☞ Door de menuknop M in te drukken, keert het display terug naar het PC kaart menu op de instelpositie voor het volgnummer van getoonde registratie. Met de cursorknoppen ▼▲ kan nu een andere opname gekozen worden.

Beëindigen weergave van opgeslagen gegevens

- ☞ Door meermaals de menuknop M in te drukken, keert de cursor terug naar het positieteken en tenslotte naar de menuregel voor de keuze van het display formaat van de meetgrootheden. Bevestig met Enter.

- ⇒ Actuele meetgegevens verschijnen weer in het display in het gekozen display formaat.

- ☞ Als het instrument zich niet in de opnamemodus bevindt, kan dit ook plaatsvinden door eenvoudig de functieschakelaar te draaien.

Keuze van weer te geven meetgrootheden voor SEL4 registraties

Als onder SEL4 meer dan 2 meetgrootheden geregistreerd zijn, is een keuze van de weer te geven meetgrootheden nodig. Kies hiervoor het numeriek display formaat. Plaats nu de knipperende cursor op die meetgrootheid, die bij het lezen van de registratie in de linker kolom van de meetgrootheden weergegeven moet worden (zie hfdst. 5.2.1). Keer dan terug naar de functiesoort „PC kaart lezen“.

Let erop, dat de verhouding tussen meetwaarden en meetgrootheden alleen blijft bestaan als de actuele SEL4 keuze van de meetgrootheden (d.w.z. het aantal en de volgorde van meetgrootheden en meetsoorten) met die van het tijdstip van de registratie overeenstemt. Is dit niet meer het geval, definieer dan een willekeurige keuze van meetgrootheden onder SEL4 met een voldoende aantal grootheden en ga dan positie voor positie verder.

Opmerking

Aangezien het aantal meetgegevens beperkt is dat op het display tegelijkertijd weergegeven kan worden, vergt de analyse van langdurige registraties via het display veel tijd. Daarom is het aan te bevelen om de registratie- en analysesoftware METRAWIN 45 te gebruiken voor het lezen, bekijken en documenteren van de PC kaart opnamen (→6.4). Gebruiksaanwijzingen betreffende de analyse van de opnamen van de PC kaart staan in de software geïntegreerde online hulp.

5.7.7 Wissen van opgeslagen metingen

☞ Zet de parameter *wissen* in het PC kaart menu op *ja* en bevestig met Enter.

⇒ De opnamen op de PC kaart worden gewist. In het display verschijnt „PC kaart wordt gewist“ totdat het wissen beëindigd is.

Gedeeltelijk wissen is niet mogelijk (b.v. uitgekozen opnamen). De wisprocedure mag niet onderbroken worden. Een niet volledig gewiste PC kaart (b.v. door netuitval) kan later compleet gewist worden.

SEL4 PC kaart S 14:16:08	
opslaan	nee
lezen	01
interval	0001
begintijd	14:13:57
begindatum	20.07.1997
eindtijd	22:09:49
einddatum	20.07.1997
wissen	ja
opnamen	4
PC-kaart wordt gewist	
>num.	

6 Communicatie via RS232 interface

De RS232 interface, die deel uitmaakt van de standaard-uitvoering, biedt volgende bedrijfsmoden:

- Printer modus: Het uitlezen van printergegevens met de rapportprinter van de SECUTEST PSI module (→ hfdst. 5.5)
- PC download modus: Ter activering van optionele instrumentfuncties, actualiseren van bedrijfssoftware (firmware update) en wijzigen taal voor gebruiksmenu's en hulpteksten
- PC online modus: Uitlezen van actuele meetgegevens naar een PC
- PC off-line modus: Uitlezen van meetgegevens de op de PC kaart naar een PC.

Momenteel bestaat er geen mogelijkheid tot afstandsbediening van de instrumentfuncties.

Voor het analyseren met de PC en het verwerken van meetgegevens gemeten met de MAVOWATT 45, adviseren wij het gebruik van METRAWIN 45 Windows software die als optie leverbaar is (→ 6.4).

Principieel kan de MAVOWATT 45 via de RS232 interface ook in andere systemen geïntegreerd worden voor het verkrijgen en analyseren van meetgegevens. De volgende hoofdstukken informeren hieromtrent.

6.1 Interface verbinding naar PC

☞ Tijdens actieve interval- of alarmprintfunctie is een communicatie tussen PC en instrument niet mogelijk. Zorg er voor dat de parameter *printer uit* in het L1 setup en MENU limieten is gekozen.

☞ Schakel de MAVOWATT 45 uit en verwijder de rapportprinter (SECUTEST PSI) van het instrument.

☞ Verbind de interface met RS232 aanduiding van de MAVOWATT 45 met de seriële poort aan de PC (b.v. COM1). Gebruik hiervoor de geleverde signaalkabel (= verlengkabel, 9-polig). Gebruik geen nulmodem kabel!.

☞ Nadat het instrument weer ingeschakeld en de initialiseringsroutine beëindigd is, is het instrument klaar om te communiceren via de RS232 interface.

Opmerking: De verbinding kan b.v. ook tot stand worden gebracht via het telefoonnet, d.m.v. 2 tussengeschakelde modems.

6.2 Data transfer formaat

Transmissiesnelheid	9600 Baud (bits per seconde) (=basis instelling na inschakelen instrument)
Aantal data bits	8
Pariteit	geen
Stop bits	1
Flow control	Xon/Xoff

De transmissie van opdrachten en antwoorden vindt plaats in 8 bit ASCII formaat. Alle opdrachten kunnen zowel in kleine als in hoofdletters verzonden worden. Vanwege de overzichtelijkheid zijn de opdrachten in het volgende interface rapport in hoofdletters weergegeven. Niet te drukken ASCII tekens zijn in { } met de gebruikelijke namen aangegeven.

Iedere opdracht moet met een scheidingsteken afgesloten worden. Als scheidingsteken is toegestaan:

{CR} (Carriage Return) = (0D_h)

{NL} (New Line) = {CR} & {LF} = (0D_h) & (0A_h)

{CR} (Carriage Return) = (0D_h) wordt gebruikt als scheidingsteken voor antwoordenberichten.

6.3 Interface protocol

Opdracht	Betekenis	Reactie / 'Antwoord' ¹⁾	Verklaring
OP MW45	Open RS232 Activeren van communicatie en opvragen instrumentfuncties	'MAVOWATT·45·SN:·xxxxxxx·OPT:·yy·REV:·z.zz{CR}' Voorbeeld 'MAVOWATT·45·SN:·139401·OPT:·11·REV:·3.16'	xxxxxxx 6 cijferig serienummer van het instrument yy Herkenning van geïntegreerde opties z.zz Firmware revisie niveau
CL	Sluit RS232	'MAVOWATT·45·CLOSE{CR}'	Beëindigen communicatie
BA BB BC	Baud rate veranderen naar – 9600 bits/s (= default) – 19 200 bits/s – 38 400 bits/s	De transmissiesnelheid (baud rate) van de RS232 interface wordt op de resp. waarde ingesteld.	Na inschakelen van het instrument is de baud rate steeds op 9600 ingesteld.
ST	Opvragen status Melding verandering status	Het instrument genereert een data string die informatie bevat over de huidige status als antwoord op de status opvraag ST maar ook automatisch na elke verandering in status door handmatige bediening: 'SWxx{CR}' MDyy{CR}' ML <i>menuline</i> {CR}' MWzz:·n ₁ \$·e ₁ \$;·n ₂ \$·e ₂ \$;.....{CR}' Ccxxxxyy{CR}' Voorbeeld 'SW·7' MD·0 ML>Num.>Setup MW10:·U1·V;·P1·W;·S1·VA;·cu3··;·U1·V;·cu1··;·cuã··;·WQ1·varh;·WP1·Wh;·DQ1·var; CO·6·15'	xx actuele instelling functieschakelaar .0 L1 .1 L2 .2 L3 .3 Y .4 Δ .5 SEL1 .6 SEL2 .7 SEL3 .8 SEL4 .9 E 10 P 11 Replay 12 FFT 13 PDA 14 MENU yy huidige beschrijving PDA FFT TCM FSA stat.U num. event num. stat.I stat.THG graf event stat.U stat. stat.I grafiek graf.L1 curve graf.L2 graf.L3 tab.L1 tab.L2 tab.L3 tab.L1% tab.L2% tab.L3% <i>menuline</i> actuele inhoud menuregel zz aantal meetgrootheden n _n \$ beschrijving meetgrootheden e _n \$ eenheid van meetgrootheid c O = cursor aan; F = cursor uit xxx X coördinaat van de actuele cursorpositie yyy Y coördinaat van de actuele cursorpositie

Opdracht	Betekenis	Reactie / 'Antwoord' ¹⁾	Verklaring
DA	Opvragen van individuele meetgegevens-record	De laatst vastgestelde meetwaarden van de act. weergegeven meetgrootheden worden direct teruggemeld. Voorbeeld Meetgegevensrecord bij L1 num.: ' · 232.6 · · 170.5 · · 14.29k · · 0.360kap. ' Meetgegevensrecord bij FFT : ' · 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 0.00 · 000.0 25.4m · 046.5 407.m · 117.1 165.m · 023.6 64.4m -065.6 54.7m -067.3 14.3m -060.2 33.8m -003.0 30.6m -021.1 26.0m -039.2	Formaat: numeriek, zoals weergegeven, evt. met dec. punt, polariteit (min teken of geen), maar ook de eenheid van de weefactor ($\mu/m/k/M/G$); Aantal en volgorde van de meetwaarden: conform antwoord MW . . . op status vraag ST. Waarde separator: blank teken (20 _h); Conditie Vermogens- / energieanalyse: num. display, FFT: willekeurig display formaat PDA, TCM: geen opvragen mogelijk FSA: num. display
DS	Continue meetdata transmissie	De meetwaarden van de actueel weergegeven meetgrootheden worden cyclisch uitgelezen. Deze status blijft actief totdat de opdracht SP (stop data transfer) ontvangen wordt, of een manuele bediening plaatsvindt.	Formaat, aantal en volgorde van meetwaarden, waarde separatie en condities zoals bij opdracht DA. Gegevensrecord separator: {NL} Snelheid gegevensrecord Vermogens-/energieanalyse: 1 gegevensrecord / s FFT: ca 3 gegevensrecords per s bij 50 Hz basisfrequentie van het meetsignaal
SP	Stop data transfer	Het continu zenden van gegevensrecords wordt beëindigd aan het eind van het actuele gegevensrecord.	Een gegevensrecord dat reeds naar de output buffer is getransporteerd op het tijdstip van ontvangst, wordt nog verzonden.
DI	Uitlezen PC kaart directory	Informatie betreffend de opgeslagen opnames op de PC kaart worden uitgelezen. ' xxx; aaaaaaaaa; dd.mm.yyyy; hh:mm:ss; iiii; nnn; n ₁ \$ · e ₁ \$; · n ₂ \$ · e ₂ \$; ...; llllll; f ; END { CR } '	xxx volgnummer van de registratie (000 ... 020) aaaaaaaa beginadres van de opname dd.mm.yyyy begindatum van de opname hh:mm:ss begintijd van de opname iiii opslag interval nnn aantal meetgrootheden per gegevensrecord n _n \$ beschrijving meetgrootheden e _n \$ eenheid van meetgrootheid llllll aantal gegevensrecords per opname f opslag flag: 0 = opslag beëindigd 1 = lopende opslag END scheidingsteken
CH; aaaaaaa a; llllll CB; aaaaaaa a; llllll	Uitlezen opnamen van PC kaart – hexadecimaal – binair	Van de door het initialiseringsadres aaaaaaaa (zie antwoord op DI) gedefinieerde run worden llllll meetgegevensrecords van de PC kaart gelezen en gemeld.	Het uitlezen van registraties is ook bij lopende opname mogelijk.

1) De aanhalingstekens die hier gebruikt worden als scheidingstekens voor begin en einde van het antwoord, worden niet verzonden.

Open ruimtes (20_h) worden door ' · 'gekenmerkt.

Gebruikte speciale tekens en hun hexadecimaal waarde: ▲ (meetsoort max. waarde) = CF_n
▼ (meetsoort min. waarde) = D0_n
■ (meetsoort gem. waarde) = DB_n
Σ (meetgrootheid som) = E4_n

6.4 Analyse meetgegevens met METRAWin 45

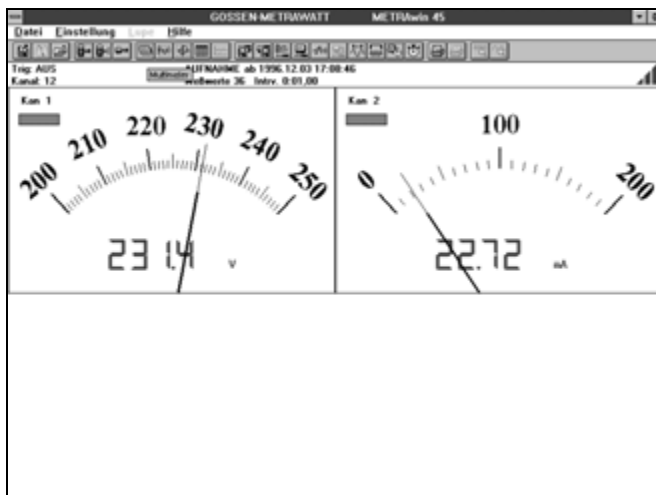
De METRAWin 45 Windows software (compatibel met Windows 95, 98, NT4 en 2000) kan voor het uitlezen, weergeven en verwerken van meetgegevens van de MAVOWATT 45 naar een PC gebruikt worden.

Data transfer vindt online (behalve voor optionele functies) plaats of van de PC kaart via de RS232 interface of via modems.

De meetgegevens kunnen numeriek als tabel, grafisch als Y-t of X-Y diagram, of als FFT frequentiespectrum weergegeven, geprint of naar andere Windows programma's geexporteerd worden. Meetgrootheden kunnen ook wiskundige gelinked worden. In de weergave van FFT metingen kunnen grenswaardelijnen van verschillende normen, of naar eigen definitie, alsmede de curvevorm van de spannings- en stroomsignalen weergegeven worden.

METRAWin 45 biedt meerdere talen aan en beschikt over een geïntegreerde online hulp als gebruiksaanwijzing. Via de menu keuze > help > Read Documentation ... kunnen de hulpteksten ook in WRI formaat opgeroepen en uitgedraaid worden.

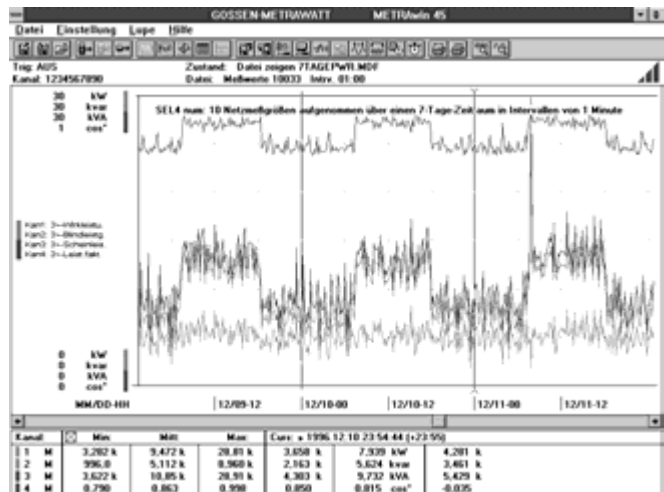
Volgende afbeeldingen tonen voorbeelden van diverse display formaten voor meetgegevens.



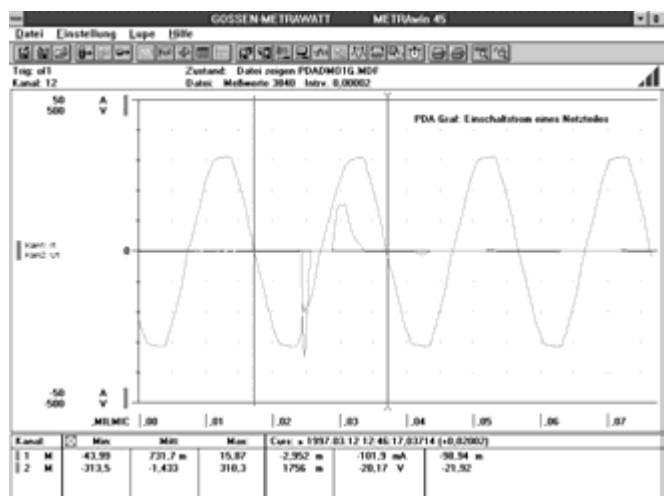
Multimeter display van meetwaarden van tot 4 te kiezen meetgrootheden (alleen voor online gebruik)

Time	Chan 1 VA	Chan 2 VA	Chan 3 VA	Chan 4 VA	Chan 5 VA	Chan 6 VA	Chan 7 VA	Chan 8 VA	Chan 9 VA	Chan 10 VA
12:19:12	318.0	328.7	248.1	320.3	328.0	250.9	2.770	2.899	2.899	7.723
12:19:22	273.8	282.1	211.3	316.7	327.7	280.8	3.268	3.501	2.838	8.425
12:19:32	239.2	258.3	172.1	329.1	382.0	198.8	3.880	4.083	3.803	10.880
12:19:42	237.0	300.8	281.2	301.2	384.1	245.7	4.813	4.788	3.462	12.822
12:19:52	307.0	386.1	282.7	323.1	387.4	283.8	8.080	8.087	4.816	14.827
12:20:02	318.8	382.8	283.1	317.8	388.1	286.0	8.768	8.370	4.877	16.784
12:20:12	387.8	348.2	171.8	318.8	388.0	280.1	8.881	7.182	4.888	18.881
12:20:22	318.8	421.3	147.3	318.2	472.3	147.8	7.204	8.087	8.288	20.888
12:20:32	347.4	448.5	148.4	374.4	487.1	198.8	7.884	8.103	8.822	22.888
12:20:42	372.3	442.0	188.8	374.2	444.1	248.2	8.785	8.182	8.883	24.888
12:20:52	370.8	442.7	247.4	371.7	452.7	248.0	8.822	11.119	8.842	27.121
12:21:02	373.8	448.8	241.2	373.4	448.8	248.2	10.445	12.741	7.888	29.887
12:21:12	374.6	448.0	280.2	374.8	480.8	281.2	11.288	13.088	7.842	31.882
12:21:22	338.4	381.7	374.3	380.7	418.2	11.888	13.887	8.188	8.188	33.772
12:21:32	188.8	347.7	480.2	381.1	380.8	481.1	12.088	14.122	8.284	35.888
12:21:42	280.7	348.8	480.4	381.2	380.4	481.2	12.884	18.871	10.288	38.811
12:21:52	373.8	378.1	480.2	381.1	480.2	481.1	13.112	12.288	11.288	40.811
12:22:02	382.8	386.7	411.8	382.8	380.3	427.8	14.322	17.880	13.084	45.811
12:22:12	283.4	380.8	418.8	382.7	381.3	428.2	14.880	18.288	13.088	47.888
12:22:22	283.1	388.3	388.0	381.3	381.3	471.8	18.488	18.884	18.884	49.811
12:22:32	270.2	327.8	388.4	378.8	327.8	388.7	18.111	18.487	18.883	51.811
12:22:42	481.8	481.8	281.2	480.8	281.2	480.8	18.088	18.088	18.484	53.888
12:22:52	441.8	388.8	441.8	441.8	487.7	382.8	18.088	20.811	17.217	56.888
12:23:02	481.8	481.8	481.8	481.8	481.8	481.8	18.111	21.884	18.288	59.888
12:23:12	508.8	480.4	480.3	501.2	480.3	487.3	20.284	20.282	18.284	62.811
12:23:22	441.8	441.8	441.8	441.8	441.8	441.8	21.288	24.284	20.288	65.888
12:23:32	388.2	388.2	388.2	388.2	388.2	388.2	21.887	24.778	20.778	68.888
12:23:42	388.4	388.4	181.3	388.3	378.4	328.0	22.328	26.288	21.118	71.888
12:23:52	388.2	322.8	181.3	388.4	322.8	181.8	22.778	26.778	21.477	74.888

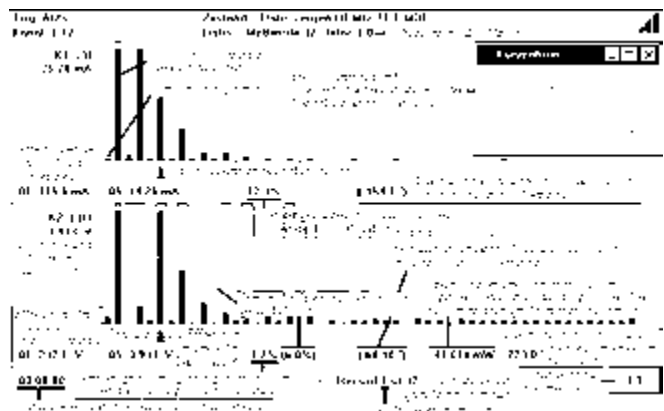
Data logger display van meetwaarden van max. 10 te kiezen meetgrootheden



Y-t diagram display van meetwaarden van een langdurige registratie van vermogens- / energiemetgrootheden



Y-t diagram display van meetwaarden van een PDA storingsregistratie (alleen bij off-line bedrijf)



Weergave van het frequentiespectrum van een FFT-tab. L3 - registratie met gereconstrueerde curvevorm (alleen bij off-line bedrijf); incl. uitleg van de betreffende weergegeven informatie

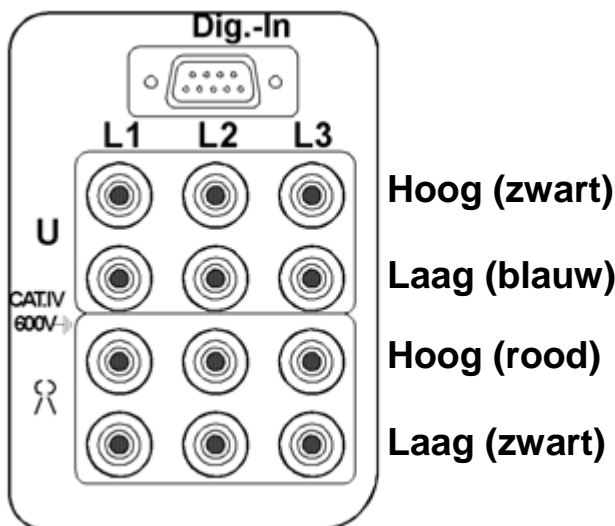
7 Meetschakelingen voor vermogens- en energieanalyses

7.1 Algemene aansluitingsinstructies

Voor het analyseren van de analoge meetsignalen, beschikt het energieanalyse instrument MAVOWATT 45 over 3 galvanisch gescheiden, 2 kanalen faseningangen L1, L2 en L3. Ze zijn volkomen identiek behalve voor de frequentiemeting, die wordt verkregen uit de spanning van fase L1, en maken metingen mogelijk in:

- drie onafhankelijke DC systemen
- drie enkelfasige AC systemen met dezelfde frequentie
- een 3- of 4- leider draaistroomnet

De 3 telleringangen Dig.-In 4, 5 en 6, dienen voor registratie van tellerpulsen uit impulsmeters (voornamelijk actieve energiemeters). Ze voorzien niet in de informatie over meetgrootte en meeteenheid. De tellerwaarden kunnen toegewezen worden aan de meetgrootten en meetwaarden gebaseerd op de systeem - specifieke meterconstanten.



Opmerkingen:

- De analoge meetingangen zijn ontwikkeld en geconstrueerd voor de aansluiting aan stroomkringen van de overspanningscategorie IV tot 600 V (resp. CAT.III tot 1000 V).
Als het instrument in netten van deze categorie gebruikt wordt, moet het gebruikte meettoebehør (b.v. stroomtang, shunts, meetkabels etc.) eveneens overeenkomstig deze categorie zijn. De categorie van het toebehør blijkt uit de resp. specificatie.
- Laag potentiaal van de resp. spannings- en stroomsnoeren moet met de betreffende bussen (Laag) verbonden worden.
- Verbindingen tussen de spanningsaansluitingen (Laag) van de meetaansluitingen zoals weergegeven in de volgende hoofdstukken, zijn intern in het instrument niet mogelijk; deze moeten extern gerealiseerd worden.

7.2 Meting via faseningangen L1...L3

Stroommeting vindt plaats in de fasen L1, L2 en L3, en spanningsmeting tussen de fasen L1, L2 en L3 en de nulleider voor enkelfasige AC systemen, 4-leider draaistroomnetten en DC systemen.

- De frequentiemeting vindt plaats in de spanningslijn van de fase L1. Hierdoor moet de spanning U1 altijd aangesloten zijn voor spannings- en/of stroommetingen in een willekeurige fase.

Voor het meten in 3-leider draaistroomnetten voldoen twee stroommeetkanalen. Stroom wordt gewoonlijk in L1 en L3 gemeten. De spanningsmeting vindt plaats bij de MAVOWATT 45 in drie spanningslijnen met een kunstmatig nulpunt. In het MENU algemeen wordt de *netsoort* op *3-leider* ingesteld.

Fase gerelateerde meetgrootten worden gekentekend met de index 1, 2 en 3. Deze zijn altijd vast toegewezen aan een fase. Stroom en spanning van een fase worden aan de resp. faseningang aangesloten. Het verwisselen van de aansluitingen leidt tot foutieve interpretaties.

Het instrument maakt geen verschil tussen enkel- en driefasen metingen. Het display geeft geen informatie betreffend de complete en correcte aansluiting van de meetobjecten. Zo kan b.v. een niet aangesloten fase bij een driefasen meting tot foutieve interpretatie tijdens de observatie van 3 leider meetgrootten leiden (b.v. U13, U23, U31, U Σ , P Σ). Niet aangesloten ingangen krijgen de waarde 0 (nul) en zodanig cumulatief in de berekeningen opgenomen (U Σ , P Σ ...).

Derhalve dient aan het begin van de metingen op de plausibiliteit van de meetresultaten gelet te worden. Controleer in het bijzonder in de schakelaarpositie L1, L2 en L3

- Correcte instellingen van *Uoverzet* en *loverzet* voor de resp. ingang, gebaseerd op de grootte van de U- en I-meetwaarden
- Correcte polariteit van de stroommeetaansluiting gebaseerd op de polariteit van de P meetwaarden
- Correcte fasenvolgorde gebaseerd op de fase hoek, zichtbaar in het curvedisplay (ook herkenbaar in de schakelaarpositie Y gebaseerd op de meetgrootte Rot (draaiveld indicatie).

Worden voor de stroommeting de actieve stroomtang Z201A, Z202A of Z203A gebruikt, dan is bovendien een zorgvuldige nulpuntinstelling noodzakelijk. Anders worden de actieve vermogensmeetwaarden vervalst. Kies hiervoor het resp. *curvedisplay* formaat (I1, I2, I3). Sluit de tang aan (zonder een stroomleider te omsluiten), druk het instelwiel in en draai zolang totdat de signaalcurve zich zo dicht mogelijk bij de nullijn bevindt.

7.2.1 Meting in 4-leider driefasen netten

Metingen in 4-leider driefasen netten worden uitgevoerd met stroom- en spanningsmetingen in de aparte fasen. De spanning wordt gemeten tussen fase en nulleider, de stroom in de separate fasen. 4-leider driefasen netten zijn over het algemeen laagspanningsnetten (115/200 of 230/400V), d.w.z. dat voor de meetaansluiting geen spanningsomvormer nodig is.

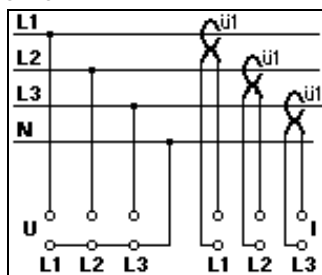
Voor de volgende metingen geldt:

- ☞ Stroom- en spanningslijn van gelijke fase worden aan dezelfde faseningang aangesloten.
- ☞ De *netsoort* wordt in de schakelaarpositie MENU op *2/4 draden* gesteld.
- ☞ De meetparameters worden als volgt geconfigureerd:

a) Stroomtang met spanningsuitgang

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

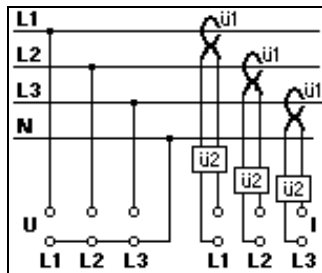
loverzet correspondeert met de overzetverhouding van de betreffende stroomtang (b.v. 10mV/A: $loverzet = 100$).



b) Stroomtang met stroomuitgang en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

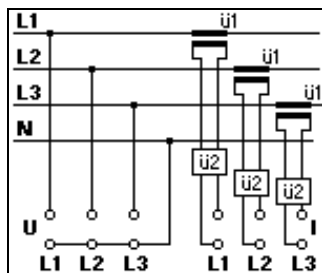
loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomtang en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



c) Stroomomvormer en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomomvormer en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



7.2.2 Meting in 3-leider driefasen netten met 2-Wattmeter methode

In netten zonder nulleider kan conform de 2-Wattmeter methode (Aron schakeling) gemeten worden. Hier wordt van het feit gebruik gemaakt, dat er geen nulleider aanwezig is. Dit netsoort komt voor in het midden- en hoogspanningsbereik. In speciale gevallen komen ze ook in het laagspanningsbereik voor.

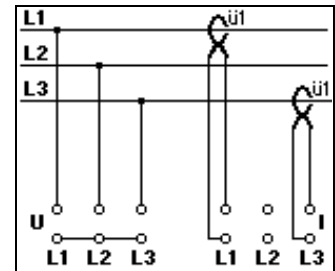
Voor de volgende metingen geldt:

- ☞ Stroom- en spanningslijn van gelijke fasen worden aan dezelfde faseningang aangesloten.
- ☞ De *netsoort* wordt in de schakelaarpositie MENU op *3-draden* gesteld.
- ☞ Stroommeting vindt plaats in L1 en L3.
- ☞ De meetparameters worden als volgt geconfigureerd:

a) Stroomtang met spanningsuitgang

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

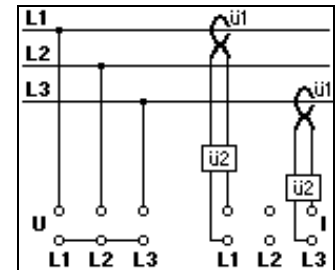
loverzet correspondeert met de overzetverhouding van de betreffende stroomtang (b.v. 10mV/A: $loverzet = 100$).



b) Stroomtang met stroomuitgang en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

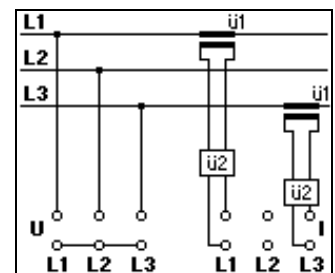
loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomtang en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



c) Stroomomvormer en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

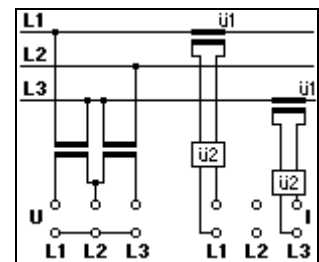
loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomomvormer en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



d) Metingen in AC middenspanningsystemen met spanningsomvormer, stroomomvormer en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* conform de overzetverhouding van de spanningsomvormer ingesteld.

loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomomvormer en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



7.2.3 Meting in 3-leider driefasen netten met kunstmatig nulpunt

Een andere meetmogelijkheid in 3-leider driefasen netten is de 3-Wattmeter methode met kunstmatig nulpunt. Dit wordt gevormd door een symmetrische ster te vormen met gelijke weerstanden. Deze meetmethode is bijzonder geschikt in 3-leider laagspanningsnetten met grote belastingsfluctuaties of met grote asymmetrische belastingen.

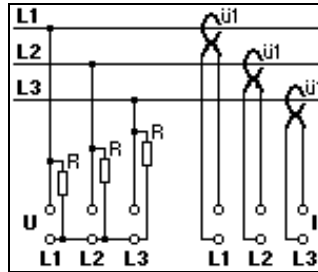
Voor de volgende metingen geldt:

- ☞ Stroom- en spanningslijn van gelijke fase worden aan dezelfde faseningang aangesloten.
- ☞ Door gelijke weerstanden in de spanningslijnen wordt een kunstmatig nulpunt gevormd.
- ☞ De *netsoort* wordt in de schakelaarpositie MENU op *2/4 draden* gesteld.
- ☞ De meetparameters worden als volgt geconfigureerd:

a) Stroomtang met spanningsuitgang

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

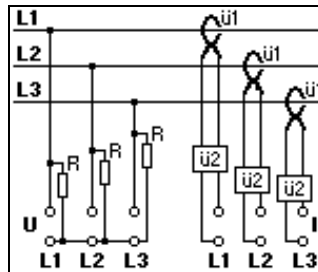
loverzet correspondeert met de overzetverhouding van de betreffende stroomtang (b.v. 10mV/A: $loverzet = 100$).



b) Stroomtang met stroomuitgang en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

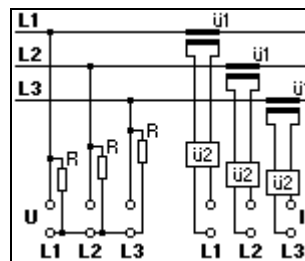
loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomtang en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



c) Stroomomvormer en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomomvormer en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



7.2.4 Meting in enkelfasige wisselstroomnetten

Met de MAVOWATT 45 kunnen max. 3 meetpunten in een enkelfasig wisselstroomnet aan 3 faseningangen aangesloten worden. De frequentiemeting wordt altijd in de spanningslijn van fase L1 uitgevoerd.

Voor de volgende metingen geldt:

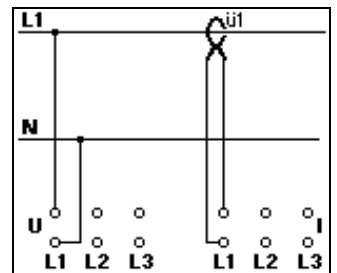
- ☞ Stroom- en spanningslijn worden aan de faseningang L1 aangesloten.
- ☞ De *netsoort* wordt in de schakelaarpositie MENU op *2/4 draden* gesteld.
- ☞ De meetparameters worden als volgt geconfigureerd:

a) Stroomtang met spanningsuitgang

In het setup onder L1 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

loverzet correspondeert met de overzetverhouding van de betreffende stroomtang.

Via de faseningangen L2 en L3 kunnen gelijktijdig twee andere meetpunten in hetzelfde enkelfasig wisselstroomsysteem gemeten worden.

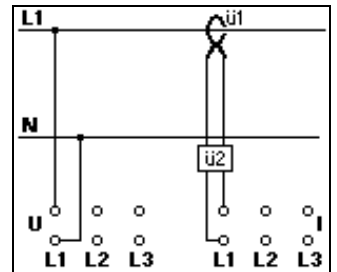


b) Stroomtang met stroomuitgang en shunt

In het setup onder L1 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomtang en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).

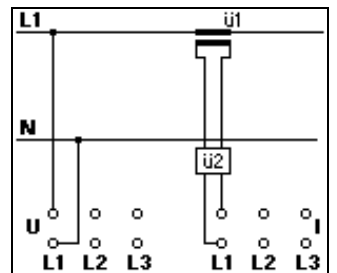
Via de faseningangen L2 en L3 kunnen gelijktijdig twee andere meetpunten in hetzelfde enkelfasig wisselstroomsysteem gemeten worden.



c) Stroomomvormer en shunt

In het setup onder L1 tot L3 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

loverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomomvormer en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).



7.2.5 Meting in DC laagspanningsnetten

Metingen in DC laagspanningsnetten worden in het algemeen met een Hall-effect stroomtang in de stroomlijn uitgevoerd. Bij directe stroommetingen met een shunt in DC laagspanningsnetten, is het noodzakelijk te letten op de potentiaalverhoudingen. Deze schakeling wordt voornamelijk in het laagspanningsbereik toegepast.

Voor de volgende metingen geldt:

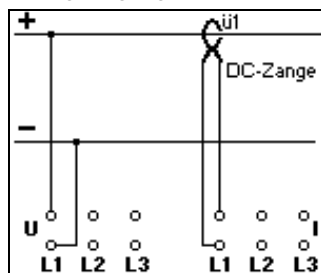
- ☞ Stroom- en spanningslijn van een systeem worden aan dezelfde faseningang aangesloten.
- ☞ De *netsoort* wordt in de schakelaarpositie MENU op 2/4 draden gesteld.
- ☞ De meetparameters worden als volgt geconfigureerd:

a) Hall-effect stroomtang met spanningsuitgang

In het setup onder L1 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

Uoverzet correspondeert met de overzetverhouding van de stroomtang.

Via de faseningangen L2 en L3 kunnen gelijktijdig twee andere meetpunten in hetzelfde of in een ander DC laagspanningssysteem gemeten worden.

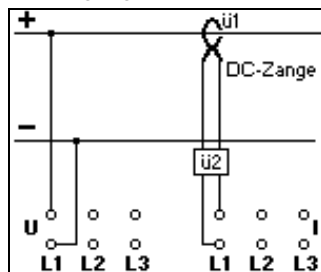


b) Hall-effect stroomtang met stroomuitgang en shunt

In het setup onder L1 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

Uoverzet is het product van de overzetverhoudingen van de stroomtang en de shunt ($\ddot{u} = \ddot{u}_1 \cdot \ddot{u}_2$).

Via de faseningangen L2 en L3 kunnen gelijktijdig twee andere meetpunten in hetzelfde of in een ander DC laagspanningssysteem gemeten worden.

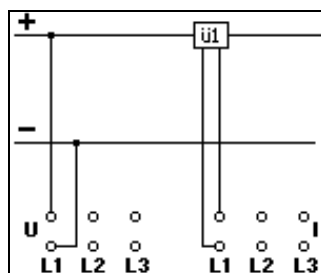


c) Shunt in stroomlijn

In het setup onder L1 wordt *Uoverzet* op 1 (één) ingesteld.

Uoverzet correspondeert met de stroom-spanning overzetverhouding van de shunt. $=1/R$ in A/V.

(Voorbeeld: $R=50\text{m}\Omega$
Uoverzet = $1/0,05 = 200$).



7.3 Energie- / vermogensmetingen via telleringangen

De telleringangen worden in het algemeen voor energie-verrekening gebruikt. Ze worden met de index 4, 5 en 6 aangegeven. Indien nodig, wordt de extra index c (counter) gebruikt, ter onderscheiding van de analoge ingangen.

De meting vindt plaats via impulsmeters, die beschikken over een potentiaalvrij contact of een S_0 compatibele impulsuitgang. Het aantal getelde impulsen is een maat voor het energieverbruik. Als de waarde van de tellerconstante *Tconst* van de energieteller bepaald is, kan de curve van de lastperioden uit de geregistreeerde impulsserie afgeleid worden.

De tellerimpulsen worden conform volgende formule in energiewaarde omgerekend:

$$\text{Energie [kVAh]} = \frac{\text{aantal impulsen [counts]}}{\text{Tconst [imp/kVAh]}}$$

De tellerconstante is als volgt op de impulstellers aangegeven:

Voorbeeld 1: label 750 U/kWh

$Tconst = 750$ meeteenheid: kWh

Voorbeeld 2: label 1 Imp = 0,5 Wh

$Tconst = 2000$ meeteenheid: kWh

Voorbeeld 3: label 1 Wh = 4 Impulse

$Tconst = 4000$ meeteenheid kWh

Tellingangen geven geen informatie omtrent de meetgrootte en meeteenheid. Ze kunnen tevens voor andere telleropdrachten (b.v. stukstelling) ingezet worden. Bij de analyse via het PC programma METRAWin 45 kan in dergelijke situatie de betreffende meeteenheid ingesteld worden.

8 Technische gegevens

Meetmethode

Data-acquisitie	Gelijktijdig aftasten van de spannings- en stroommeetingsgangen met A/D omzetter van de momentele waarden
Aftastfrequentie	50 kHz
Aftastresolutie	16 Bit
Meetcyclus	Vermogens- / energieanalyse: effectieve meettijd = 20 perioden van het meetsignaal resp. 0,5 s bij DC binnen een instelbare cyclustijd van 1 tot 3600 s FFT - Harmonische analyse (optie): continu met 16 perioden rechthoekig tijdvenster PDA - Netstoringsanalyse (optie): continu met instelbare integratietijd voor TRMS waarden = 2 / 4 / 8 / 16 perioden TCM - Transiëntmeting (optie): instelbare aftastinterval = 20 / 40 / 81 / 162 / 324 / 648 μ s FSA - Flickeranalyse (optie): instelbare interval (60 / 600 s)
Synchronisatie	L1 spanningsmeetsignaal (nuldoorgangen))
Meetwaarde vorming	Bepalen van TRMS waarden voor spanning en stroom en voor alle vermogens- en energiemeetgrootheden, alsmede vermogens- en Crestfactoren d.m.v. wiskundige afleidingen, rekening houdend met de ingestelde schaalfactoren Bepalen van de frequentie gebaseerd op nuldoorgangen van U1 signaal FFT - Harmonische analyse (optie): bepalen van grootte en fase van hogere harmonischen van spanning en stroom, alsmede de THD volgens het Fast Fourier-transformatie - principe EN61000-4-7 FSA - Flickeranalyse (optie): volgens EN61000-4-15 (EN60868)
Meetmethodes	Vermogens-/energieanalyse: momentele (effectieve) meetwaarde, maximale waarde, minimale waarde of gemiddelde waarde in het instelbare interval van 2...1800 s
Display	
Display eenheid	Grafische LCD-punt matrix 128 x 128 punten (64x64 mm) met verlichting en instelbaar contrast
Display functies	Meetresultaten, setup menu's, statusinformatie, handleiding en aansluitschema's
Beschikbare meet- en rekengrootheden	Vermogens-/energieanalyse: 75 verschillende meetgrootten met elk 4 meetsoorten: - effectieve waarde van de spanningen U_{L-N} en U_{L-L} , van de stromen I_L en I_N , Crestfactoren, frequentie en draaiveldrichting - Werkelijk-, schijnbaar-, blindvermogen, blindvermogenscorrectie, arbeidsfactor - Werkelijke-, schijnbare-, blinde energie FFT - analyse van hogere harmonischen (optie): - effectieve waarde van de grond- en hogere harmonischen (tot en met de 50ste harmonische) van spanning en stroom alsmede de gelijkstroom-componenten - faseverschuiving van de hogere harmonischen t.o.v. de grondharmonische van de spanning - effectieve waardeverhouding tussen de hogere harmonischen en de grondharmonische in % - THD in % PDA - netstoringsanalyse (optie): - effectieve waarde van de spanningen en de stromen - THD van de spanningen en de stromen in % - frequenties van de drie fasenspanningen - asymmetrie van de drie fasenspanningen - asymmetrie van de drie fasenstromen

TCM - transiëntmeting (optie):

- meetwaarden van de spanningen en stromen

FSA - flickeranalyse (optie):

- Pst [x.xxx] flicker sterkte over een korte periode (10mn)
- Plt [x.xxx] flicker sterkte over een lange periode (2h)
- dmax [x.xx %] grootste relatieve spannings verandering
- dc [x.xx %] relatieve constante spannings deviatie
- dt > 3% [x.xx s] maximale duur van deviatie > 3%

Weergavesoorten van de meetresultaten

Vermogens- / energieanalyse:

- **numeriek:** meetgrootte als "formuleteken" of als meetsymbool, getal met 4 cijfers en zwevende komma en evt. minteken. Maateenheid evt. met voorteken
- **staaf:** horizontale balk met numerieke weergave van de meetwaarde en het meetbereik
- **statistiek:** statistische verdeling van de meetwaarden in 9 klassen
- **tabel:** opsomming van tijdstip en waarde van de meting
- **grafiek:** verloop van de meetwaarde als lijn in een automatisch ingeschaald Y-t- diagram
- **curve:** signaalvorm van de spanning en de stroom

FFT - Analyse van de hogere harmonischen (optie):

- **numeriek:** meetwaarden van THD_U en THD_I in xx.x% als ook van het werkelijk vermogen en de frequentie als getal met 4 cijfers en zwevende komma, eventueel met eenheidsvoorzetsel
- **statistiek THD:** statistische verdeling van de meetwaarden van THD_U en THD_I in 5 klassen
- **statistiek I:** aantal geanalyseerde meetcycli met overschrijding van de gedefinieerde grenzen voor stroomharmonischen volgens EN 61000-3-2
- **statistiek U:** aantal geanalyseerde meetcycli met overschrijding van de gedefinieerde grenzen voor spanningsharmonischen volgens EN 50160
- **grafiek L1/2/3:** weergave van alle harmonischen van spanning en stroom van elke fase als frequentie-spectrum en de numerieke aanwijzing van de meetwaarden van een gekozen harmonisch
- **tabel/L1/2/3:** opsomming van de effectieve waarden en fasehoek van de even/oneven harmonische van spanning en stroom van de betreffende fase
- **tabel/L1/2/3%:** opsomming van de effectieve waarden en bijbehorend percentage van de grondharmonische van de even/oneven harmonische van spanning en stroom van de betreffende fase

PDA - netstoringsanalyse (optie):

- **event:** opsomming van gemeten storingen met tijdstip van optreden, de triggeroorzaak en de bijbehorende (effectieve) meetwaarde
- **grafiek:** signaalverloop van spanning en stroom van de betreffende fase bij het herkennen van een storing over een tijdsbestek van ca. 80 ms met variabele tijdas
- **statistiek U:** aantal storingen per fase en per opgetreden spanningstrigger
- **statistiek I:** aantal storingen per fase en per opgetreden stroomstrigger

TCM - transiëntmeting (optie):

- **event:** opsomming van de gemeten storingen met eventtijdstip, de triggeroorzaak en de bijbehorende meetwaarde
- **grafiek:** signaalverloop van spanning en stroom van de betreffende fase bij het herkennen van een storing gedurende een tijdsverloop van ca. 80 ms.....2.5 s met variabele tijdas

FSA - flickeranalyse (optie):

- **numeriek:** meetgrootte als "formuleteken" met meeteenheid, numerieke waarde met vaste komma

Spanningsmeetings

Functie 3 galvanisch gescheiden, 2-polige spanningsingangen met automatische meetbereikskeuze en individueel instelbare schaalfactoren voor U/U-omvormers (bij PDA, TCM, FSA-metingen handmatige meetbereikskeuze)

Meetbereiken	Nominaal V_{eff}	15	120	1000
Max. uitsturing	Sinus V_{eff}	14,5	138	1030
	Piek/DC V_s	21	195	1460

Afwijkingen ¹⁾	bij frequentie	$\pm(\% \text{ v.d. meetwaarde} + mV \cdot U_{\text{overzet}})$		
	DC/15...65Hz	0,6%+5mV	0,2%+50mV	0,2%+0,3V
	65...500 Hz	0,9%+5mV	0,3%+50mV	0,4%+0,3V
	0,5...2 kHz	—	0,4%+50mV	0,8%+0,6V
	2...10 kHz	—	2%+100mV	2%+1 V

Max. overbelasting 1200 V continu; 4000 V voor 1,2/50 μ s

Ingangsimpedantie 4 M Ω

Aansluitingen 1 paar met elk 4 mm veiligheidsmeetbussen

Stroommeetings (voor stroomtang of shunt)

Functie 3 galvanisch gescheiden, 2-polige spanningsingangen met automatische meetbereikskeuze en individueel instelbare schaalfactoren voor I/U-omvormers (bij PDA, TCM-metingen handmatige meetbereikskeuze)

Meetbereiken	Nominaal V_{eff}	120m	1
Max. uitsturing	Sinus V_{eff}	200m	1,7
	Piek/DC V_s	290m	2,4

Afwijkingen ¹⁾	bij frequentie	$\pm(\% \text{ v. d. meetwaarde} + mV \cdot \text{loverzet})$	
	DC/15...65Hz	0,2%+0,1mV	0,2%+1mV
	65...500 Hz	0,3%+0,1mV	0,2%+1mV
	0,5...2 kHz	0,5%+0,2mV	0,4%+2mV
	2...10 kHz	2%+0,5mV	2%+5mV

Max. overbelasting 250 V continu

Ingangsimpedantie circa 11 k Ω

Aansluitingen 1 paar met elk 4 mm veiligheidsmeetbussen

Nauwkeurigheid van de afgeleide groothede

• Werkelijk vermogen

Afwijkingen ¹⁾	bij frequentie	$\pm(\% \text{ v.d.meetwaarde} + \% \text{ v.h.meetbereik}^2)$
	DC/15...65Hz	0,4%+0,1%
	65...500 Hz	0,6%+0,1%
	0,5...2 kHz	1%+0,2%
	2...10 kHz	3%+0,5%

• Overige grootheden

Afwijkingen¹⁾ Vanuit de basisgrootheden spanning, stroom en werkelijk vermogen worden alle andere grootheden afgeleid. De maximale fouten van deze grootheden worden afgeleid uit de functionele relatie, rekening houdend met de resp. actieve meetbereiken van de basisgrootheden
(b.v. $S=U \cdot I$; $\Delta S/S = \Delta U/U + \Delta I/I$)

Referentie condities

Omgevingstemp. 20...25 °C

Luchtvochtigheid 50 \pm 5% relatieve luchtvochtigheid

Voeding spanning 230 V \pm 10% of 110 V \pm 10%

Signaalvorm Sinus

cos ϕ 1

1) De aangegeven afwijkingen gelden onder referentie condities bij een opwarmtijd van 15 minuten en bij een calibratieinterval van 12 maanden

2) Vermogensmeetbereik = spanningsmeetbereik x stroommeetbereik (komt overeen met de getoonde schaalwaarde in de displayweergave "staaf")

Impulsingangen (voor een energie implusteller)

Functie 3 galvanisch gescheiden, S₀-compatibele impulssignaal-ingangen met individueel instelbare overzetverhoudingen (tellerconstante) voor energiemeting d.m.v. impulsgever

DC signaalniveau laag < 4 V; hoog 12...24 V (6 mA @ 24 V) via een externe spanningsbron

Max. overbelasting 48 V, continu

Aansluiting 9-pin D-Sub stekker

Synchronisatieingang

Functie 1 geïsoleerde, S₀ compatibele impulssignaalingang voor het synchroniseren van de starttijd van de meetintervallen

DC signaalniveau laag < 4 V; hoog 12...24 V (6 mA @ 24 V) via een externe spanningsbron

Max. overbelasting 48 V, continu

Aansluiting 1 paar 4mm veiligheidsmeetbussen

Alarmuitgang

Functie 1 geïsoleerde schakeluitgang t.b.v. signalering van de grenswaarde-overschrijding tot en met 4 meetgrootheden

Schakelelement relais wisselcontact

Schakelvermogen 50 V; 0,5 A

Toewijzing vrij programmeerbare meetgrootheden en grenswaarden

Aansluiting 3x 4mm veiligheidsmeetbussen

Data interface

Functie - uitlezen van printergegevens naar de printereenheid
- uitlezen van de actuele meetgegevens naar een PC (on-line)
- uitlezen van de meetgegevens op de geheugenkaart naar een PC (off-line)

Type V.24/RS232C

Werking vol duplex

Baud Rate 9600 / 19 200 / 38 400 baud (bits per seconde)

Data bits 8

Pariteit geen

Stop bits 1

Flow control Xon/Xoff

Aansluiting 9-pin D-sub stekker

Bediening

1 draaischakelaar met 15 keuze mogelijkheden voor functies en combinaties van meetgrootheden

5 toetsen 4 toetsen voor menugestuurde instellingen
1 toets voor het oproepen van handleiding en aansluitschema's n

1 netschakelaar voor het in-/uitschakelen van het instrument; met verlichting voor indicatie van de inschakeltoestand

Voeding

Netspanning omschakelbaar 115/230 V AC \pm 10%

Netfrequentie 45 ...65 Hz

Opgenomen vermogen ca. 20W / 30VA

verbruigstijd bij >30ms

netonderbreking

Aansluiting 10A apparatenstekker met veiligheidscontact

Geheugen

Beeldgeheugen

Functie	niet-vluchtige opslag van willekeurige actuele meetwaardepresentaties als beeldschermkopie
Capaciteit	15 beelden (FIFO-principe)

Geheugen setup

Functie	niet-vluchtige opslag van de actuele instrumentinstelling (meetparameters, keuze van meetgrootheden) en de meetwaarden v. de cumulatieve energie meetgrootheden
---------	---

Interne meetwaardegeheugen (werkgeheugen)

Functie	vluchtige opslag van meetwaarden van de vermogens-/energieanalyse volgens de ingestelde intervalltijd
Capaciteit	ca. 900 meetwaarden (FIFO-principe)

Insteekbare meetwaardegeheugen (optionele geheugenkaart)

Functie	niet-vluchtige opslag van meetwaarden en berekeningsresultaten van alle analysefuncties volgens de ingestelde intervalltijd of event gestuurd
Soort geheugen	PCMCIA flash RAM kaart (type I PC kaart)
Type	AMD serie C, 5 Volt
Capaciteit	8 MB (MAVO-RC8)
Geheugendichtheid	ca. 250 000 meetwaarde per MB

Interne klok

Type	real-time quartz klok met batterij buffer, "jaar 2000 compatibel"
Tijdformaat	datum DD.MM.JJ tijd hh:mm:ss
Nauwkeurigheid	1 s
Afwijking	max. 1 minuut / maand

Printer (optionele PSI-module)

Functie	Printen van meetresultaten, storingen en instellingen van het instrument
Printerinitialisatie	manueel / tijdgestuurd / meetwaardegestuurd
Printsysteem	4-naalds-matrixprinter
Printmedium	papierrol, breedte 58 mm
Printbreedte	48 mm
Bedienings-elementen	alfanumeriek toetsenbord voor tekst invoer, "PRINT" en "FF" (fast forward)
Voeding	via pin 9 van de RS232 interface vanuit de MAVOWATT 45 met 6,5 tot 12V-/0,5A

Elektrische veiligheid

Beschermingsklasse	I volgens EN 61010-1
Overspannings-categorie	CAT III volgens EN 61010-1 meetingangen: CAT IV bij 600 V
Beproevingsspanningen	meetingangen t.o.v. behuizing 5,5 kV~ meetingangen t.o.v. uitgangen 5,5 kV~ voedingsingang t.o.v. uitgangen 3,7 kV~

Elektro Magnetische Compatibiliteit (EMC)

Storingsbestendigheid	volgens EN 50082-2
Storingsuitzending	volgens EN 50081-1

Omgevingscondities

Klimaatcategorie	3z/0/75/90% overeenkomstig met VDI/VDE 3540
Omgevings-temperatuur	tijdens gebruik 0 ... +55°C opslag / transport -25 ... +75°C
Luchtvochtigheid	max. 90% rel. vochtigheid, geen condensatie
Luchtdruk	max. hoogte boven zeeniveau: 2000 m

Mechanische opbouw

Uitvoering	Tafelmodel met handgreep
Bescherming	volgens DIN VDE 0470 T1 / EN 60529 behuizing IP40 aansluitingen IP20
Afmetingen	150 x 290 x 290 mm (exclusief handgreep)
Gewicht	zonder PSI printer module 4,0 kg met PSI printer module 4,8 kg compleet met draagtas en toebehoor 10 kg

Toegepaste voorschriften en normen

IEC 1010-1 EN 61010-1 VDE 0411 T1	Veiligheidseisen voor elektrische meet-, regel- en laboratoriumapparatuur
IEC529 EN 60529 DIN VDE 0470	Soort bescherming door behuizing (IP-code)
IEC 68	Fundamentele milieu testprocedure
VDI/VDE 3540Bl.2	Betrouwbaarheid van meet-, stuur-, en regelapparatuur; klimaatklassen voor apparatuur en toebehoren
EN 50081-1 VDE 0839 T81-1	Elektromagnetische compatibiliteit - Algemene emissienorm Deel 1: huishoudelijk, handel en lichte industrie
EN 50082-2 VDE 0839 T82-1	Elektromagn. compatibiliteit - Algemene immunitetsnorm Deel 2: industrie
EN 50160 VDE 0839 T160	Spanningskarakteristieken in openbare elektriciteitsnetten (optie PDA)
IEC 61000-3-2 EN 61000-3-2 VDE 0838 T2	Grenswaarden voor harmonische stromen van apparatuur < 16A per fase (optie FFT)
IEC 61000-3-3 EN 61000-3-3 VDE 0838 T3	Limieten voor spanning fluctuaties en flicker in laagspanningnetten voor apparatuur met een verbruikstroom ≤16A (optie FSA)
IEC 61000-4-7 EN 61000-4-7 VDE 0847 T4-7	Elektromagnetische compatibiliteit Deel 4: bepoevingen en meettechnieken Sectie: algemene leidraad voor het meten, en de meet-apparatuur, van harmonischen en tussenharmonischen in elektriciteitsnetten en de daaraan aangesloten apparaten (optie FFT)
IEC 61000-4-15 EN 61000-4-15 VDE 0847 T4-15	Test en meettechniek - Flikkermeter – functie en ontwerpbeschrijving; vervanging van IEC 868/EN 60868 (optie FSA)
VDE 0843 T1-6	EMC van meet-, stuur- en regelapparatuur
DIN 40110 T1/T2	AC quantities in 2-wire / multi-wire power systems
DIN 43864	Current interface for pulse transmission between impulsing meters and tariff devices

Technische gegevens van meettoebereiden

- **Z201A**
Actieve stroomtang met 9V batterij (bedrijfsduur ca. 30 h);
0...30 A DC, 0...20 A AC, 10 mV/A, DC...20 kHz
- **Z202A**
Actieve stroomtang met 9V batterij (bedrijfsduur ca. 50 h);
0...30/300 A DC, 0...20/200 AAC, 10/1 mV/A, DC...10 kHz
- **Z203A**
Actieve stroomtang met 9V batterij (bedrijfsduur ca. 50 h);
0...300/1000 A DC, 0...200/1000 A AC, 1mV/A, DC..10kHz
- **WZ12F**
Passieve stroomtang;
0,02...15 A AC, 100 mV/A, 30 Hz...500 Hz
- **WZ12E**
Passieve stroomtang;
0,2...150 A AC, 10 mV/A, 30 Hz...500 Hz
- **Z823B**
Passieve stroomtang;
0...1000 A AC, 1 mV/A, 45 Hz...10 kHz
- **Z821B**
Passieve stroomtang;
0...3000 A AC, 0,333 mV/A, 30 Hz...5 kHz
- **AF11A**
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h); 45 cm luslengte;
(0.5...)5...1000 A AC, 1 mV/A, 10Hz...20kHz
- **AF033A**
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h); 60 cm luslengte;
(0.5...)5...30/300 A AC, 100/10 mV/A, 10Hz...20kHz
- **AF33A**
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h); 90 cm luslengte;
(0.5...)5...300/3000 A AC, 10/1 mV/A, 10Hz...20kHz
- **AF101A**
Flexibele stroomtang „AmpFLEX“ met 9V batterij
(bedrijfsduur ca. 150 h); 120 cm luslengte;
(5...)50A...1/10 kA AC, 1/0.1 mV/A, 10Hz...20kHz
- **Z860A**
Insteekbare shunt 50 Ω, 0,2%, 1,5 W;
50 mV/mA (0...20 mA → 0...1 V)
- **Z861A**
Insteekbare shunt 1Ω, 0,2%, 1,5 W;
1 mV/mA (0...1 A → 0...1 V)
- **Z862A**
Insteekbare shunt 0,05 Ω, 0,2%, 1,5 W;
50 mV/A (0...5 A → 0...0,25 V)
- **Z863A**
Insteekbare shunt 0,01 Ω, 0,2%, 1,5 W;
10 mV/A (0...16 A → 0...0,16 V)

Type	geschikt voor metingen: A = Langdurig B = Harmonischen C = Frequentie-omvormer	Meetbereik		Gezamenlijke meetnauwkeurigheid (meettoebereiden + MAVOWATT 45) bij referentie condities ±[...% van aflezing + ... A]	Uitgangssignaal	loverzet [A/V]
		Nominale waarde	Bruikbaar bereik met de MAVOWATT45			
Z201A	B, C	AC: 20 A _{eff} DC: 30 A	ca. 0,1 ... 17 A _{eff} (24 As) ca. 0,1 ... 24 A	1,2% + 0,1 A _{eff} 1,2% + 0,1 A	100 mV~/A~ 100 mV/A	10 10
Z202A	B, C	AC: 20 A _{eff} AC: 200 A _{eff} DC: 30 A DC: 300 A	ca. 0,1 ... 20 A _{eff} ca. 1 ... 200 A _{eff} ca. 0,1 ... 20 A ca. 1 ... 200 A	1,2% + 0,1 A _{eff} 1,2% + 1 A _{eff} 1,2% + 0,1 A 1,2% + 1 A	10 mV~/A~ 1 mV~/A~ 10 mV/A 1 mV/A	100 1000 100 1000
Z203A	B, C	AC: 200 A _{eff} AC: 1000 A _{eff} DC: 300 A DC: 1000 A	ca. 1 ... 200 A _{eff} ca. 1 ... 1000 A _{eff} ca. 1 ... 200 A ca. 1 ... 1000 A	1,2% + 1,3 A _{eff} 1,2% + 1,3 A _{eff} 1,2% + 1,3 A 1,2% + 1,3 A	1 mV~/A~ 1 mV~/A~ 1 mV/A 1 mV/A	1000 1000 1000 1000
WZ12F	A, (C)	AC: 15 A _{eff}	ca. 0,02 ... 15 A _{eff}	2,2% + 10 mA _{eff}	100 mV~/A~	10
WZ12E	A, (C)	AC: 150 A _{eff}	ca. 0,2 ... 150 A _{eff}	2,2% + 0,1 A _{eff}	10 mV~/A~	100
Z823B	A, B, (C)	AC: 1000 A _{eff}	ca. 1 ... 1200 A _{eff}	0,7% + 0,8 A _{eff}	1 mV~/A~	1000
Z821B	A, B, (C)	AC: 3000 A _{eff}	ca. 1 ... 3000 A _{eff}	0,7% + 1 A _{eff}	0.333mV~/A~	3000
AF033A	(A), B, C	AC: 30 A _{eff} AC: 300 A _{eff}	ca. 0,5 ... 17 A _{eff} (24 As) ca. 0,5 ... 170 A _{eff} (240 As)	1,2% + 0,5 A _{eff} 1,2% + 0,6 A _{eff}	100 mV~/A~ 10 mV~/A~	10 100
AF33A	(A), B, C	AC: 300 A _{eff} AC: 3000 A _{eff}	ca. 0,5 ... 170 A _{eff} (240 As) ca. 0,5 ... 1700 A _{eff} (2400As)	1,2% + 0,6 A _{eff} 1,2% + 3 A _{eff}	10 mV~/A~ 1 mV~/A~	100 1000
AF101A	(A), B, C	AC: 1000 A _{eff} AC: 10000 A _{eff}	ca. 5 ... 16 A _{eff} (24 As) ca. 5 ... 160 A _{eff} (240 As)	1,2% + 3 A _{eff} 1,2% + 20 A _{eff}	1 mV~/A~ 0.1 mV~/A~	1000 10000
AF11A	(A), B, C	AC: 1000 A _{eff}	ca. 5 ... 1000 A _{eff}	1,2% + 3 A _{eff}	1 mV~/A~	1000
Z860A	A, B, C	AC: 20 mA _{eff} DC: 20 mA	ca. 50μA _{eff} ... 32mA _{eff} (48mAs) ca. 50 μA ... 48 mA	0,8% + 20 μA _{eff} 0,8% + 20 μA	50 mV~/mA~ 50 mV/mA	0,02 0,02
Z861A	A, B, C	AC: 1 A _{eff} DC: 1 A	ca. 1 mA _{eff} ... 1 A _{eff} (2,4 As) ca. 1 mA ... 1,2 A	0,4% + 1 mA _{eff} 0,4% + 1 mA	1 V~/A~ 1 V/A	1 1
Z862A	A, B, C	AC: 5 A _{eff} DC: 5 A	ca. 0,02 ... 5 A _{eff} (40 As) ca. 0,02 ... 5 A	0,4% + 20 mA _{eff} 0,4% + 20 mA	50 mV~/A~ 50 mV/A	20 20
Z863A	A, B, C	AC: 16 A _{eff} DC: 16 A	ca. 0,1 ... 16 A _{eff} (40 As) ca. 0,1 ... 16 A	0,4% + 0,01 A _{eff} 0,4% + 0,01 A	10 mV~/A~ 10 mV/A	100 100

9 Verklarende woordenlijst

Arbeidsfactor (PF = Power Factor)

Quotiënt van werkelijk en schijnbaar vermogen: $PF = P/S$
(= $\cos\varphi$ bij sinusvormige signalen).

Aronschakeling

2 - Wattmeter methode; Meetopstelling voor het meten van werkelijk vermogen in gelijk- of ongelijk belaste drieleider draaistroomnetten met slechts twee meetsystemen. Een kunstmatig sterpunt is niet noodzakelijk. Het meet-instrument moet op de netkeuze 3-leider ingesteld worden.

Belastingskarakteristiek

Aantal metingen van de periode vermogens. De verkregen periode vermogens (periode 1) worden voor analyse numeriek of grafisch weergegeven.

Blindfactor

Verhouding tussen blind- en schijnbaar vermogen:
 $\sin\varphi = Q/S$

Blindvermogenscorrectie

Blindvermogen, dat voor het bereiken van een bepaalde arbeidsfactor ($\cos\varphi = PF_{nom}$) nodig is. Ze dient voor het meten van het compensatievermogen bij verbruikers van blindvermogen (asynchroon motoren, transformatoren, mutatoren, hoogspanningsleidingen, etc.). Eenheid: (k)VA.

Crestfactor (topfactor)

Verhouding tussen maximale en effectieve waarde van een wisselstroomsignaal.

Cyclustijd

Tijdinterval, in welke een weergave van de meetwaarden op het display geactualiseerd wordt.

DF (Distortion Factor)

Zie harmonische vervormingsfactor.

Energie (ook: arbeid)

De elektrische energie is de hoeveelheid verplaatst elektrisch vermogen binnen een bepaald tijdsbestek. De werkelijke energie hangt af van de duur en de hoeveelheid werkelijke energie P , die door de verbruiker verbruikt wordt.

FIFO geheugensprincipe "First In First Out"

De eerst opgeslagen gegevens worden door de actuele gegevens overschreven als het geheugen vol is.

Gemiddelde waarde

De gemiddelde waarde van een meetgrootte (aritmetisch gemiddelde) over het interval. Voor de numerieke weergave van de meetgrootte wordt een voortschrijdend gemiddelde bepaald aan de hand van de cyclustijd.

Grondharmonische factor

Verhouding tussen effectieve waarde van een grondharmonische en de effectieve waarde van het totale signaal (DIN 40110).

Hardcopy

Opgeslagen display beelden. Maximaal 15 hardcopies kunnen in het intern geheugen worden opgeslagen. Bij meer dan 15 beelden wordt de oudste overschreven.

Harmonische vervormingsfactor (DF)

Maat voor het aandeel van harmonischen in verhouding tot de effectieve waarde van het signaal. Ze wordt bepaald uit de verhouding tussen de wortel uit de som van de kwadraten van alle effectieve hogere harmonische waarden in relatie tot de effectieve waarde van het totale signaal.

Interval

Tijdsduur voor het meten van maximum en minimum van de meetgrootte en voor de berekening van de gemiddelde waarden. De optredende momentele (effectieve) meetwaarden binnen het interval, het in het interval optredende maximum en minimum, als ook de gemiddelde waarde worden bepaald voor elk interval. Deze waarden kunnen in een passend formaat (b.v. tabel) op het display worden weergegeven, via de printer worden uitgedraaid of op de PC kaart worden opgeslagen.

loverzet

Overzetverhouding van de stroom voor primaire stroom en secundaire stroom.

Als 2 stroomtrafo's in serie geschakeld worden, dan is de totale overzetverhouding het product van de enkele overzetverhoudingen.

Voorbeeld: Stroomtrafo 30A/5A \Rightarrow overzetting 1 = 6
Shunt 5A (50mV/A) \Rightarrow overzetting 2 = 20
loverzet = overzetting 1 • overzetting 2 = 120

Klasse

Waardegebied tussen twee gedefinieerde meetwaarden. Het bereik tussen minimum en maximum van alle opgeslagen meetwaarden wordt in meerdere gelijke deelgebieden opgedeeld. De indeling dient voor het statistisch verwerken van de meetwaarden. Zo wordt, bijvoorbeeld, in de weergavesoort statistiek de frequentieverdeling weergegeven, dat is het aantal meetwaarden dat in de deelgebieden valt.

Onder de classificatie van de nauwkeurigheid van de meting verstaat men de toelaatbare fout onder referentie condities (DIN 43780 voor analoge aanwijzende, DIN 43751 voor digitaal aanwijzende meters).

Maateenheid

Eenheid van de te meten grootte, b.v. spanning in volt.

Maximum

Hoogste meetwaarde opgetreden in een interval.

Meetgrootte

Natuurkundige grootte aan de ingang van een meetapparaat. Voorbeeld: U, I, P.

Meetpunt

Hoeveelheid van alle meetwaarden en meetgrootten, die op een (bepaald) tijdstip gemeten of berekend zijn en weergegeven of opgeslagen worden.

Meetreeks

Meßwerte mit gleichen Meßparametern aus einer Messung in gleichbleibenden, vorwählbaren Zeitabständen. Eine Meßreihe besteht aus der Menge aller Meßpunkte einer Messung.

Meetwaarde

De getalsmatig bepaalde waarde van een meetgrootte (resultaat). Voorbeeld: spanning: 233 V.

Meting

Bepalen van een reële natuurkundige toestand door bepaling van één of meerdere belangrijke toestandsparementen in verhouding met standaardgrootten.

Minimum

Kleinst opgetreden meetwaarde in een interval.

Periode

Tijdspanne waarin gemeten wordt voor het bepalen van het periodevermogen, wat door energiebedrijven gebruikt wordt als basis voor de verrekening van het verbruikte vermogen bij grote verbruikers. De meetperiode is in de regel 15 minuten en wordt door het energiebedrijf gedefinieerd door een periodiek toonfrequent signaal.

Opmerking: Voor het bepalen van het gebruikte vermogen worden in het algemeen de drie hoogste periodevermogens binnen bepaalde afrekeningstijdsbestekken bepaald (b.v. de drie hoogste waarden binnen een verrekenningsjaar of de drie hoogste waarden in de periodes jan.-apr., mei-aug. en sept.-dec.) De hoogste waarde per periode wordt met een netfactor (b.v. $1/\cos\phi = 1/0,9$) vermenigvuldigd en het zo verkregen verrekenningsvermogen met de prijs per kW afgerekend.

Periode 0

Actueel tijdsbestek waarin gemeten wordt, lopende periode. Uit de verbruikte energie tussen periodebegin en actueel meetpunt wordt het trendvermogen bepaald.

Periode 1

Afgesloten periode, die direct voorafgegaan is aan de actuele periode (periode 0).

Periodevermogen

Wordt het energieverbruik in een meetperiode naar uur omgerekend (kWh per uur), dan krijgt men de verbruikte hoeveelheid vermogen (periodevermogen). De hoogste waarden van bepaalde periodes dienen voor het bepalen van het verrekenningsvermogen voor de energiebedrijven.

REP (Replay Hardcopy)

Weergave van de opgeslagen display weergaven.

Sync

Impulssignaal voor het terugzetten van de energietellers voor het periodevermogen. Aan het begin van een meetperiode wordt de energieregistratie gereset. In het nu beginnende tijdsbestek wordt ze tot aan het begin van de volgende sync. impuls opgeteld, in het geheugen opgeslagen en daarna weer gereset.

Tellerconstante

Maat voor de (verbruikte) energie bij vermogensmeters.

Bij conventionele tellers (Ferraris meters) het aantal omwentelingen per kWh. De tellerschijf heeft een tellermerkstreepje, van welke de impulsen optisch afgelezen kunnen worden. De hoeveelheid impulsen komt overeen met het aantal omwentelingen per kWh.

Bij impulstellers (b.v. impulsgeversysteem bij Ferraris meters, statische tellers met impulsuitgang, zoals de Deltameter van ABB) wordt de uitgangsimpuls waarde in impulsen per kWh of in kWh/impuls genoteerd.

THD (engl.: Total Harmonic Distortion)

Zie: Totale harmonische vervuiling

Totaalstroom

Som van de fasestromen.

Totale harmonische vervuiling (THD)

Maat voor het aandeel van de hogere harmonischen t.o.v. de grondharmonische. Het is de verhouding tussen de wortel uit de som van de kwadraten van de afzonderlijke hogere harmonischen van het totale wisselstroomsignaal en de effectieve waarde van de grondharmonische.

Totale (werkelijk) energie

Som van het energieverbruik van de afzonderlijke fasen in een bepaald tijdsbestek.

Het totale (werkelijke) vermogen kan zowel betrekking hebben op het totale interval als ook op het tarieftijdsinterval. (b.v. hoog/laag tarieftijd).

Totale (werkelijk) vermogen

Som van het vermogen in de afzonderlijke fasen. Bij draaistroomverbruikers is ze gelijk aan het draaistroomvermogen.

Trendvermogen

(Werkelijk) Vermogen dat aan het einde van de lopende periode (periode 0) bereikt wordt. Het wordt in een lineaire bewerking uit het energieverbruik verkregen vanaf het begin van de periode tot het einde van de periode.

$$P_{\text{trend}} = E * 3600 / t_{\text{actueel}}$$

(energieverbruik vanaf het begin van de periode x 3600[s] / tijd vanaf het begin van de periode [s]).

Uoverzet

Overzetverhouding van de spanning

Primaire spanning / secundaire spanning [V/V].

Voorbeeld: In een middenspanningsnet bedraagt de hoge spanning 20 kV, op de meetplaats wordt bij 100 V gemeten. Om de meting op de hoge spanning te kunnen betrekken, moet men voor Uoverzet 200 instellen.

Verrekenbaar vermogen

Gemiddelde van een aantal hoogste periodewaarden, welke in bepaalde tijdintervallen optreden. Ze worden door de energiebedrijven voor het afrekenen van het vermogen gebruikt. De berekeningsmethoden zijn verschillend (zie opmerking bij "periode").

Vormfactor

Verhouding tussen effectieve waarde en de gemiddelde waarde van een signaal.

Vrij vermogen

Werkelijk vermogen, dat in de lopende Periode bijgeschakeld kan worden, zonder dat het maximaal toelaatbare periodevermogen overschreden wordt. Dit is het verschil tussen maximaal toelaatbaar werkelijk vermogen (verrekenningsvermogen) en het actuele trendvermogen, als het resultaat positief is.

Werkelijk vermogenscorrectie

Werkelijk vermogen, dat in de lopende periode afgeschakeld moet worden om het maximaal toelaatbare verrekenningsvermogen niet te overschrijden. Ze is het verschil tussen maximaal toelaatbaar werkelijk vermogen (verrekenbaar vermogen) en het actuele trendvermogen, als het resultaat negatief is.

10 Onderhoud en reparatie

Behuizing

Een speciaal onderhoud van de behuizing is niet nodig. Zorg dat de buitenkant schoon blijft. Gebruik voor de reiniging een vochtige doek. Gebruik geen poets- en schuurmiddelen.

Zekeringen

Het voeding van de MAVOWATT 45 is zowel primair als secundair met zekeringen beveiligd:

- Netingang (primair)

Deze zekeringen bevinden zich naast de netaansluiting en zijn van buiten te bereiken.

Al naar gelang de ingestelde voedingsspanning, dienen de hiervoor passende zekeringen aangebracht te worden.

Bij 230 V: 2 x G-zekering 5x20 mm, T0,3A/250V

Bij 115 V: 2 x G-zekering 5x20 mm, T0,6A/250V

Zekeringen vervangen → zie hfdst.2.1.1.

Neem WAARSCHUWING 12 in acht!

- Uitgang voedingseenheid (secundair)

Deze zekeringen bevinden zich in het instrument en zijn niet van buiten te bereiken. Ze kunnen aanspreken als een verkeerde kabel aan de RS232 interface is aangesloten, waardoor kortsluiting ontstaat aan de voedingsspanning voor de PSI printer op pin 9.

2 x G-zekering 5x20 mm T1,8A/250V

Zekeringen vervangen

☞ Verwijder alle aansluitingen van het instrument zowel van de meetcircuits als het net.

☞ Maak de beide schroeven aan de onderkant van het instrument los, druk op de beide groene knoppen aan de zijde en til tegelijkertijd de bodem omhoog.

☞ De beide secundair zekeringen zijn nu bereikbaar, kunnen gecontroleerd en evt. vervangen worden.

Neem WAARSCHUWING 11 en 12 in acht!

Batterij

Het instrument beschikt over een interne lithium batterij met een levensduur van ca. 8 jaar en dient als voeding voor de real-time klok en voor het behouden van instrumentconfiguraties en energietellerstanden.

Deze batterij moet verwisseld worden wanneer u vaststelt dat de hier boven genoemde parameters na het uitschakelen van het instrument niet meer opgeslagen blijven.

Deze batterij is op een printplaat achter de frontplaat van het instrument aangebracht en alleen met speciaal gereedschap te bereiken. Wij adviseren daarom contact op te nemen met ABB b.v.

SECUTEST PSI Printer Module (optie)

- Batterijen

Het geïntegreerd geheugen in de SECUTEST PSI, wordt niet in combinatie met de MAVOWATT 45 gebruikt. Derhalve is een installatie van batterijen niet nodig.

- Registratiepapier

Controleer regelmatig de voorraad registratiepapier. De matrix printer mag niet zonder papier in bedrijf zijn, omdat dit beschadigingen van de printerkop tot gevolg kan hebben.

Bij grote luchtvochtigheid en hoge omgevingstemperaturen kan het registratie papier in de printer vervormen. Het printmechanisme kan dan het registratiepapier niet meer verder transporteren. Verwijder in dit geval, afgezien van het vervormde papier, nog extra 20 cm en schuif het opnieuw in.

Bestelnummer voor 1 pak met 10 rollen registratie papier: PS-10P

- Inktcassette

Met één inktcassette kunnen ca. 6 rollen papier bedrukt worden. Als de print te bleek wordt, dient de cassette verwisseld te worden.

Bestelnummer voor 1 pak met 10 cassettes: Z3210.

- Installeren papierrol en / of inktcassette

☞ Maak de beide kartelschroeven aan de PSI module los en verwijder haar uit de deksel van het instrument

☞ Open eerst de klep van het papiervak en vervolgens de printerklep met de papier afscheur rand.

☞ Druk licht op de rechter kant van de cassette, teneinde deze te verwijderen.

☞ Schuif het begin van het registratie papier van onder in de sleuf van het printmechanisme en draai het transportwerk zolang, totdat het papier boven uitsteekt.

☞ Schuif het papier tussen inktband en cassette.

☞ Breng de cassette met de inktband spanschroef naar links in de daarvoor bestemde sleuf. Druk licht op de rechter kant van de cassette, totdat ze vast in de houder zit. Let er op, dat de inktband glad en volledig onder het registratie papier ligt. Door draaien van de inktband spanschroef kan de spanning van de inktband ingesteld worden.

☞ Klap de papier afscheur rand weer terug en sluit de deksel van het papiervak, zodat deze hoorbaar klikt.

Kalibratie- en onderhoudservice

Voor reparatie, onderdelen en kalibratie kunt u zich wenden tot:

ABB B.V.
Lylantse Baan 9
NL-2908 LG CAPELLE A/D IJSSEL
POSTBUS 532
NL-2900 AM CAPELLE A/D IJSSEL
Tel: 010-258 22 00
Fax: 010-458 65 59

Produktsupport

Voor produktondersteuning kunt u zich wenden tot:

ABB B.V.
Hotline Produktsupport
Tel: 010-258 23 70
Fax: 010-458 65 59

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSSEN-METRAWATT GMBH
Thomas-Mann-Straße 16-20
D-90471 Nürnberg
Telefon +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-669
<http://www.gmc-instruments.com>



GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER