



EurotestPV

MI 3108

Handleiding

Versie 1.1, Code no. 20 751 987

Exclusief invoerder:

voor België:

C.C.I. n.v.

Louiza-Marialei 8, b. 5
B-2018 ANTWERPEN (België)

T: 03/232.78.64

F: 03/231.98.24

E-mail: info@ccinv.be

Voor Frankrijk:

TURBOTRONIC s.a.r.l.

Z.I. les Sables

4, avenue Descartes – B.P. 20091

F-91423 MORANGIS CEDEX (France)

T: 01.60.11.42.12

F: 01.60.11.17.78

E-mail: info@turbotronic.fr

Fabrikant: METREL d.d.

Ljubljanska cesta 77

1354 Horjul

Slovenia

Site web: <http://www.metrel.si>

e-mail: metrel@metrel.si

© 2012 METREL

de namen Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence zijn gedeponeerde handelsmerken in Europa en andere landen.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd of gebruikt in enige vorm of op enige wijze zonder schriftelijke toestemming van METREL.

Deze markering bevestigt dat de apparatuur voldoet aan de vereisten van de EU (Europese Unie) inzake veiligheid en elektromagnetische compatibiliteit.
--

Inhoudsopgave

1 Voorwoord	6
2 Noot inzake veiligheid en werking	7
2.1 Waarschuwingen en opmerkingen	7
2.2 Batterijen en herladen	12
2.3 Toegepaste normen	14
3 Beschrijving van het toestel	16
3.1 Voorzijde.....	16
3.2 Connectorpaneel.....	17
3.3 Achterzijde	18
3.4 Het toestel dragen.....	19
3.4.1 Armband bevestigen.....	20
3.5 Toestel en accessoires	21
3.5.1 Standaardset MI 3108	21
3.5.2 Optionele accessoires	21
4 Werking van het toestel	22
4.1 Weergave en geluid	22
4.1.1 Klemspanningsmonitor	22
4.1.2 Batterijstatusweergave	22
4.1.3 Berichten	22
4.1.4 Resultaten	23
4.1.5 Auditieve waarschuwingen	23
4.1.6 Hulpschermen	23
4.1.7 Regeling verlichting en contrast.....	24
4.2 Functieselectie	24
4.3 Hoofdmenu van het toestel	26
4.4 Instellingen	26
4.4.1 Geheugen.....	27
4.4.2 Taal	27
4.4.3 Datum en uur.....	27
4.4.4 RCD norm	28
4.4.5 Isc factor.....	29
4.4.6 Ondersteuning afstandsprobe.....	29
4.4.7 Oorspronkelijke instellingen.....	30
4.4.8 Instellingen van de stroomtang.....	31
4.4.9 Synchronisatie (A 1378 – PV afstandsmodule).....	32
4.4.10 Zonne-instellingen	33
5 Metingen – AC laagspanningsinstallaties	37
5.1 Spanning, frequentie en fasevolgorde	37
5.2 Isolati weerstand	39
5.3 Weerstand van aardings- & equipotentiaalverbinding	41
5.3.1 $R_{LOW\Omega}$, meetprocedure	41
5.3.2 Ononderbroken weerstandmeting met lage stroom	42
5.3.3 Compensatie van de meetsnoerweerstand.....	43
5.4 Verliesstroomschakelaars testen (RCDs)	45
5.4.1 Contactspanning (RCD U_c)	46
5.4.2 Afschakeltijd (RCDt)	47

5.4.3	Afschakelstroom (RCD I)	48
5.4.4	RCD Autotest.....	49
5.5	Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom.....	51
5.6	Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom / spanningsval.....	54
5.6.1	Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom	55
5.6.2	Spanningsval	56
5.7	Aardingsweerstand	58
5.8	PE testklem.....	61
6	Zonnemetingen – PV systemen	62
6.1	Isolatieweerstand in PV systemen	62
6.2	PV convertortest	64
6.3	PV paneeltest	66
6.4	Meting van de omgevingsparameters.....	68
6.4.1	Werking met PV afstandsmodule PV (A1378).....	70
6.5	Uoc / Isc test.....	70
6.6	Meting van de I/V curve	72
7	Metingen - Vermogen & Energie.....	74
7.1	Vermogen	74
7.2	Harmonischen.....	75
7.3	Scope	76
7.4	Stroom	77
7.5	Energie	79
8	Gegevensverwerking.....	80
8.1	Organisatie van het geheugen.....	80
8.2	Gegevensstructuur	80
8.3	Opslaan van de testresultaten	82
8.4	Oproepen van de testresultaten.....	83
8.5	Opgeslagen gegevens wissen	84
8.5.1	De volledige inhoud van het geheugen wissen	84
8.5.2	Meting(en) wissen in geselecteerde locatie.....	84
8.5.3	Wissen van individuele metingen	85
8.5.4	Herbenoeming elementen installatiestructuur (upload vanaf PC).....	86
8.5.5	Herbenoeming elementen instrallatiestructuur met barcodelezer of RFID-lezer	86
8.6	Communicatie	87
9	Upgrading van het instrument.....	88
10	Onderhoud.....	89
10.1	Vervangen van de zekering	89
10.2	Reiniging.....	89
10.3	Periodieke ijking.....	89
10.4	Herstelling.....	89
11	Technische specificaties.....	90
11.1	Isolatieweerstand, Isolatieweerstand van PV systemen	90
11.2	Continuïteit	91
11.2.1	Weerstand $R_{LOW\Omega}$	91
11.2.2	Weerstand CONTINUITEIT.....	91
11.3	RCD test.....	91

11.3.1	<i>Algemene specificaties</i>	91
11.3.2	<i>Contactspanning RCD-Uc</i>	92
11.3.3	<i>Uitschakeltijd</i>	92
11.3.4	<i>Uitschakelstroom</i>	92
11.4	Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom.....	93
11.4.1	<i>Geen stroomonderbreker of zekering geselecteerd</i>	93
11.4.2	<i>RCD geselecteerd</i>	94
11.5	Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom / Spanningsval	94
11.6	Aardingsweerstand	95
11.7	Spanning, frequentie en faserotatie	95
11.7.1	<i>Faserotatie</i>	95
11.7.2	<i>Spanning</i>	96
11.7.3	<i>Frequentie</i>	96
11.7.4	<i>Online klemspanningsmonitor</i>	96
11.8	TRMS stroomtang.....	96
11.9	Vermogentests.....	97
11.10	PV tests.....	98
11.10.1	<i>Nauwkeurigheid STD data</i>	98
11.10.2	<i>Paneel, Converter</i>	98
11.10.3	<i>I-V curve</i>	99
11.10.4	<i>Uoc - Isc</i>	100
11.10.5	<i>Omgevingsparameters</i>	100
11.10.6	<i>Isolatieweerstand van PV systemen</i>	100
11.11	Algemene specificaties	101
Bijlage A – Zekeringtabel		102
A.1	Zekeringtabel - IPSC.....	102
Bijlage B – Accessoires voor specifieke metingen		105
Bijlage C – Commanders		107
C.1	Waarschuwingen inzake veiligheid	107
C.2	Batterijen	107
C.3	Beschrijving van de commanders	107
C.4	Werking van de commanders	108
Bijlage D – PV metingen – berekende waarden		110

1 Voorwoord

De Eurotest is een draagbaar professioneel en multifunctioneel toestel voor alle metingen op AC elektrische laagspanningsinstallaties en DC fotovoltaïsche systemen.

Volgende metingen en tests zijn mogelijk op AC elektrische laagspanningsinstallaties:

- Spanning en frequentie
- Continuïteit
- Isolati weerstand
- RCD (verliesstroomschakelaar)
- Foutlusimpedantie / impedantie zonder afschakeling van de verliesstroomschakelaar
- Lijnimpedantie / spanningsval
- Fasevolgorde
- Aardingsweerstand
- Stroom
- Vermogen, harmonischen en energie

Metingen en tests op PV-systemen:

- Spanning, stroom en vermogen in fotovoltaïsche systemen (PV) (Converter en PV-panelen)
- Berekening van de doeltreffendheid en de STC-waarden (standard test conditions) in PV-systemen
- U_{oc} / I_{sc}
- Omgevingsparameters (temperatuur en instraling),
- I-V-curve
- Isolati weerstand op PV-systemen

Het grafisch display met verlichting biedt gemakkelijke uitlezing van de resultaten, indicaties, meetparameters en berichten. Twee Pass/Fail LEDs bevinden zich links en rechts van het uitleesscherf.

De werking van dit toestel is eenvoudig en duidelijk en vergt geen speciale opleiding (de handleiding lezen volstaat).


Het toestel is voorzien van alle nodige accessoires voor de diverse tests.

2 Noot inzake veiligheid en werking

2.1 Waarschuwingen en opmerkingen

Om een optimale persoonlijke veiligheid te garanderen tijdens de uitvoering van de verschillende tests en metingen, is het aangewezen de Eurotest-toestellen in goede staat van werking en onbeschadigd te houden. Neem daarom de volgende waarschuwingen in acht:

Algemene waarschuwingen omtrent veiligheid:

- Het symbool  op het toestel verwijst de gebruiker naar de handleiding. Dit symbool impliceert een handeling!
- Als de testapparatuur gebruikt wordt op een manier die niet overeenstemt met de handleiding, kan de geboden veiligheid niet gewaarborgd worden!
- Lees aandachtig de handleiding, anders kan het gebruik van het toestel gevaar opleveren voor de gebruiker, het toestel of de te testen apparatuur!
- Gebruik noch het toestel noch de accessoires bij beschadiging!
- Neem de gebruikelijke voorzorgen om een elektrische schok te voorkomen wanneer u met gevaarlijke spanningen werkt!
- Als de 315 mA zekering doorslaat, volg dan de richtlijnen in deze handleiding om ze te vervangen! Gebruik enkel de vermelde types!
- De zekeringblok voor hoge stroom niet demonteren of herstellen! Bij een panne moet het gehele blok vervangen worden door een oorspronkelijk exemplaar!
- Gebruik het toestel niet in AC-voedingssystemen met spanningen van meer dan 550 VAC.
- Enkel een bekwaam vakman is gemachtigd om de toestellen en accessoires te onderhouden, herstellen of af te regelen!
- Gebruik enkel de standaard- of optionele testaccessoires geleverd door uw verdeler!
- Houd er rekening mee dat de veiligheidsklasse van bepaalde accessoires lager is dan die van het toestel zelf. De testpunten en de tip commander hebben afneembare kapjes. Als deze verwijderd zijn, verlaagt de veiligheid tot CAT II. Controleer de indicaties op de accessoires!
- Het toestel is voorzien van herlaadbare Ni-MH batterijen. Deze moeten vervangen worden door dezelfde types, zoals aangeduid in het compartiment of in de handleiding. Gebruik geen standaard-alkalinebatterijen wanneer de voedingsadapter verbonden is; ze kunnen exploderen!
- Het toestel bevat gevaarlijke spanningen. Ontkoppel de meetsnoeren, verwijder de voedingskabel en schakel het toestel uit alvorens de sluitklep van het batterijcompartiment te openen.

- **Verbind geen enkele spanningsbron met de ingangen C1 en P/C2. Deze dienen enkel voor aansluiting van stroomtangen en sensors. De maximale ingangsspanning bedraagt 3 V!**
- **Alle gebruikelijke voorzorgen moeten genomen worden om een elektrische schok te voorkomen als men met elektrische installaties werkt!**
- **Als het toestel niet in SOLAR-modus is, geeft het een waarschuwing ingeval een externe DC-spanning van meer dan 50 V op het toestel zou aangelegd worden. De metingen worden geblokkeerd.**

Waarschuwingen inzake veiligheid van meetfuncties:

Alle PV functies

- **Gebruik enkel de voorziene accessoires om elektrische PV-installaties te testen. De accessoires voor PV-installaties zijn geel gemarkeerd.**

De betreffende waarschuwingen worden weergegeven.

De PV veiligheidsprobe (A1 384) bevat een beveiligingscircuit dat het toestel veilig loskoppelt van de PV-installatie ingeval het toestel niet naar behoren functioneert.

Het PV meetsnoer (A1 385) bevat ingebouwde zekeringen die het toestel veilig loskoppelen van de PV-installatie bij een slechte werking van het toestel.

- **Gebruik het toestel niet op PV-systemen met een spanning van meer dan 1000 V DC en/of een stroom van meer dan 15 A DC ! Dit kan het toestel beschadigen.**
- **PV-bronnen kunnen hoge spanning en stroom produceren. Enkel bekwame vaklui mogen metingen uitvoeren op fotovoltaïsche systemen.**
- **De lokale reglementering dient gerespecteerd te worden.**
- **Neem alle voorzorgen als u dakwerken uitvoert.**
- **Bij een fout in het meetsysteem (draden, toestellen, verbindingen, meetinstrument, accessoires), aanwezigheid van ontvlambare gassen, een te hoge vochtigheid of veel stof, kan een vonkbrug ontstaan die niet vanzelf dooft. Vonkbruggen kunnen brand veroorzaken en dus veel schade. Gebruikers moeten in dit geval gekwalificeerd zijn om het PV-systeem veilig los te koppelen.**

Isolati weerstand, Isolati weerstand van PV-systemen

- **Isolati weerstand mag enkel gemeten worden op objecten die niet onder spanning zijn!**
- **Raak het testobject niet aan tijdens de meting of voordat het volledig ontladen is! Gevaar voor elektrische schok!**
- **Wanneer de isolati weerstand gemeten is op een capacitief object, is het mogelijk dat de automatische ontlading niet onmiddellijk gebeurt. Tijdens het ontladen verschijnt er een waarschuwing evenals de werkelijke spanning, totdat de spanning terugvalt tot onder de 10 V.**


Continuïteitfuncties

- Continuïteitfuncties mogen enkel uitgevoerd worden op objecten die niet onder spanning zijn.
- Parallele lussen kunnen de testresultaten beïnvloeden.

Testen van PE-klem

- Bij detectie van fasespanning op de geteste PE-klem dient men onmiddellijk de meting te stoppen en de oorzaak van de fout te elimineren alvorens verder te gaan!

Noot in verband met meetfuncties:**Algemeen**

- Het symbool  wijst erop dat de geselecteerde meting niet mag uitgevoerd worden omdat de ingangsklemmen onregelmatigheden vertonen.
- Metingen van isolatieweerstand, continuïteit en aardingsweerstand mogen enkel uitgevoerd worden op objecten die niet onder spanning zijn.
- Het bericht PASS/ FAIL is actief als er een limiet is ingesteld. Pas een geschikte limietwaarde toe voor evaluatie van de meetresultaten.
- Ingeval slechts twee van de drie draden aangesloten worden op de te testen elektrische installatie, is enkel de indicatie van spanning tussen deze twee draden geldig.

Isolatieweerstand, Isolatieweerstand van PV-systemen**Isolatieweerstand:**

Bij detectie van een spanning van meer dan 30V (AC of DC) tussen de testklemmen, wordt de isolatieweerstand niet gemeten.

Isolatieweerstand van PV-systemen:

Verschillende voorafgaande tests (pre-tests) worden uitgevoerd. Als de voorwaarden goed en veilig zijn, wordt de meting voortgezet. In andere gevallen zal het bericht '**Conditions?**' of '**Voltage?**' of '**PV Safety Probe?**' weergegeven worden.

- Het toestel ontladst automatisch het object op het einde van de test.
- Dubbelklik op de TEST-toets om een doorlopende meting te starten.

Continuïteitfuncties

Bij detectie van een spanning van meer dan 30V (AC of DC) tussen de testklemmen, wordt de isolatieweerstand niet gemeten.

- Compenseer de weerstand van de meetsnoeren alvorens de continuïteit te meten, daar waar nodig.

RCD Functies

- De parameters ingesteld in een bepaalde functie worden ook bewaard voor de andere RCD functies.
- Het meten van contactspanning veroorzaakt normaal geen afschakeling van de verliesstroomschakelaar. Nochtans kan de afschakellimiet ervan overschreden worden door een verliesstroom die naar de PE beschermgeleider vloeit of door een capacatieve verbinding tussen de L en PE geleiders.
- De subfunctie zonder afschakeling van de verliesstroomschakelaar (RCD trip-lock) (functieschakelaar in stand LOOP) neemt meer tijd in beslag maar biedt ook een grotere nauwkeurigheid van de foutlusweerstand (in vergelijking met het subresultaat R_L in de functie contactspanning).
- Metingen van afschakeltijd en afschakelstroom van de verliesstroomschakelaar worden slechts uitgevoerd indien de contactspanning in pre-test bij nominale verliesstroom lager is dan de ingestelde limiet voor contactspanning.
- De autotestvolgorde (RCD AUTO functie) stopt wanneer de afschakeltijd zich situeert buiten de toelaatbare periode.

Z-LOOP

- De onderste limiet voor vermoedelijke kortsluitstroom is afhankelijk van het type van zekering, de stroom van de zekering, de afschakeltijd van de zekering en de schaalfactor van de impedantie.
- De opgegeven nauwkeurigheid van de testparameters geldt enkel als de netspanning stabiel is tijdens de meting.
- Lusimpedantiemetingen doen de verliesstroomschakelaar afschakelen.
- De foutlusimpedantiemeting met toepassing van de trip-lock-functie doet normaal geen verliesstroomschakelaar afschakelen. Nochtans kan de afschakellimiet overschreden worden als een verliesstroom naar de PE beschermgeleider vloeit of in geval van een capacatieve verbinding tussen de L en PE geleiders.

Z-LINE / Spanningsval

- Bij meting van $Z_{Line-Line}$ met kortgesloten PE en N meetsnoeren, geeft het toestel een waarschuwing van gevaarlijke PE spanning. De meting wordt in elk geval uitgevoerd.
- De opgegeven nauwkeurigheid van de testparameters geldt enkel als de netspanning stabiel is tijdens de meting.
- De L en N klemmen worden automatisch omgekeerd overeenkomstig de spanning gedetecteerd aan de klemmen.

Vermogen / Harmonischen / Energie / Stroom

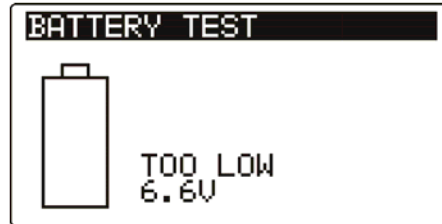
- Alvorens een vermogenmeting te beginnen, moeten de instellingen van de stroomtang in het Settings-menu gecontroleerd worden. Selecteer de geschikte stroomtang en het meetbereik dat het best overeenstemt met de verwachte stroomwaarden.
- Let op de polariteit van de stroomtang (de pijl op de stroomtang moet gericht zijn naar de aangesloten belasting, zo niet is het resultaat negatief).

PV-metingen

- A 1384: de PV veiligheidsprobe **moet gebruikt worden** voor metingen zoals PANEL, UOC/ISC, I/V, INVERTER (AC, DC) en ISO PV.
- A 1385: het PV meetsnoer **moet gebruikt worden** voor INVERTER AC/DC metingen.
- Alvorens een PV-meting te starten, moeten de instellingen van het type van PV-module en de PV-testparameters gecontroleerd worden.
- De omgevingsparameters (Irr, T) kunnen worden gemeten of manueel ingevoerd.
- De omgevingsvoorwaarden (instraling, temperatuur) moeten stabiel zijn tijdens de metingen.
- Voor de berekening van de STC-resultaten, moeten de gemeten waarden voor Uoc / Isc, instraling, temperatuur (omgeving of cel), evenals de parameters van de PV-module gekend zijn. Zie Bijlage D voor meer details.
- Doe steeds een nulinstelling van de DC stroomtangen alvorens de test te beginnen.

2.2 Batterijen en herladen

Het toestel werkt op zes alkalinebatterijen type AA of herlaadbare Ni-MH batterijen. De nominale werkingstijd geldt voor batterijen met een nominale capaciteit van 2100 mAh. De batterijspanning wordt steeds weergegeven in de rechterhoek onderaan op het scherm. Als de batterij te zwak is, geeft het toestel een waarschuwing (zie figuur 2.1). Deze indicatie verschijnt enkele seconden, waarna het toestel vanzelf uitschakelt.



Figuur 2.1: Indicatie lege batterij

De batterij wordt opgeladen wanneer de voedingsadapter verbonden is met het toestel. De polariteit van het stopcontact is weergegeven in figuur 2.2. Het interne circuit controleert het herladen en garandeert een maximale levensduur van de batterijen

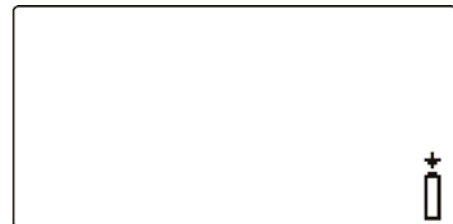


Figuur 2.2: Polariteit van het stopcontact

Symbolen:



Indicatie herladen batterijen



Figuur 2.3: Indicatie herladen

Waarschuwingen inzake veiligheid:

- Als het toestel met een installatie verbonden is, kan het batterijcompartiment gevaarlijke spanningen bevatten. Bij vervanging van de batterijen of alvorens het compartiment te openen, alle meetaccessoires afkoppelen en het toestel uitschakelen.
- Controleer of de batterijen correct aangesloten zijn, anders werkt het toestel niet en kunnen de batterijen ontladen.
- Herlaad geen alkalinebatterijen.
- Gebruik enkel de bijgeleverde voedingsadapter van de leverancier of de verdeler van testapparatuur.

Opmerkingen:

- De ingebouwde lader is een lader voor pack-batterijen. Dit betekent dat de batterijen tijdens het herladen in serie verbonden zijn. De batterijen moeten gelijkwaardig zijn (zelfde laadconditie, zelfde type en ouderdom).

- Als het toestel een tijdje niet gebruikt wordt, moet men de batterijen verwijderen.
- Er kunnen alkalinebatterijen of herlaadbare NI-MH batterijen (AA) gebruikt worden. Het is aanbevolen enkel herlaadbare batterijen te gebruiken met een capaciteit van 2100mAh of meer.
- Onverwachte chemische processen kunnen optreden bij het herladen van batterijen die langer dan 6 maanden niet gebruikt zijn. In dat geval is het aanbevolen de laad-/herlaadcyclus minstens 2 tot 4 maal te herhalen.
- Als er geen enkele verbetering is na meerdere laad-/herlaadcycli, moet elke batterij nagekeken worden (door de spanningen te vergelijken, ze te testen in een lader, enz.). Vermoedelijk zijn enkele ervan uitgeput. Eén verschillende batterij kan een verkeerd gedrag van het volledige pack veroorzaken!
- Men mag echter de hierboven beschreven effecten niet verwarren met de normale vermindering van de batterijcapaciteit na verloop van tijd. Batterijen verliezen ook een bepaalde capaciteit als ze herhaaldelijk opgeladen/ontladen worden.

2.3 Toegepaste normen

De Eurotest-instrumenten zijn gefabriceerd en getest in overeenstemming met de volgende regelgeving:

Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)

EN 61326 Elektrische apparatuur voor meting, controle en labo-gebruik - EMC-vereisten Klasse B (draagbare apparatuur gebruikt in EM-omgevingen)

Veiligheid (LVD)

EN 61010-1 Veiligheidsvoorschriften voor elektrische apparatuur voor meting, controle en labo-gebruik - Deel 1: Algemene voorschriften

EN 61010-2-030 Veiligheidsvoorschriften voor elektrische apparatuur voor meting, controle en labo-gebruik - Deel 2-030: Specifieke voorschriften voor test- en meetcircuits

EN 61010-031 Veiligheidsvoorschriften voor elektrische apparatuur voor meting, controle en labo-gebruik - Deel 031: Veiligheidsvoorschriften voor handbediende probes voor elektrische test en meting

EN 61010-2-032 Veiligheidsvoorschriften voor elektrische apparatuur voor meting, controle en labo-gebruik - Deel 2-032: Specifieke voorschriften voor handbediende stroomtangen voor elektrische test en meting

Functies

EN 61557 Elektrische veiligheid in laagspanningsdistributiesystemen tot 1000 V_{AC} en 1500 V_{AC} – Apparatuur voor het testen, meten of controleren van veiligheidsaspecten

Deel 1 Algemene voorschriften

Deel 2 Isolatieweerstand

Deel 3 Lusweerstand

Deel 4 Weerstand van aard- en equipotentiaalverbinding

Deel 5 Weerstand naar de aarde

Deel 6 Verliesstroomschakelaars (RCDs) in TT en TN systemen

Deel 7 Fasevolgorde

Deel 10 Gecombineerde meetapparatuur

Deel 12 Prestaties van meet- en controleapparatuur (PMD)

Referentienormen voor elektrische installaties en componenten

EN 61008 Verliesstroomschakelaars zonder integrale overstroombeveiliging voor huishoudelijk gebruik e.d.

EN 61009 Verliesstroomschakelaars met integrale overstroombeveiliging voor huishoudelijk gebruik e.d.

EN 60364-4-41 Elektrische installaties in gebouwen Deel 4-41 Beveiliging – beveiliging tegen een elektrische schok

BS 7671 IEE-bekabelingsreglement (17^e editie)

AS/NZS 3017 Elektrische installaties - Controlerichtlijnen

Referentiestandaard voor fotovoltaïsche systemen

EN 62446 Netgekoppelde fotovoltaïsche systemen – Minimale vereisten voor documentatie, indienstelling en inspectie

Noot inzake EN en IEC normen:

- Deze handleiding bevat referenties naar Europese normen. Alle normen van de EN 6XXXX serie (bv. EN 61010) zijn gelijk aan de IEC normen met hetzelfde nummer (bv. IEC 61010) en verschillen enkel in de aangepaste delen, vereist door de Europese harmonisatieprocedure.

3 Beschrijving van het toestel

3.1 Voorzijde

Figuur 3.1: Voorzijde

- 1 LCD 128X64 dots met verlichting
- 2 ▲: verandert de geselecteerde parameter
- 3 ▼: verandert de geselecteerde parameter
- 4 TEST: start de metingen / werkt ook als PE aanraaakelektrode
- 5 ESC: gaat 1 niveau terug
- 6 TAB: selecteert de parameters in de geselecteerde functie
- 7 Verlichting, Contrast: verandert het verlichtingsniveau en het contrast
- 8 ON/OFF: schakel het toestel aan of uit.
Het toestel schakelt automatisch uit na 15 minuten inactiviteit
- 9 HELP/CAL: toegang tot hulpmenu's / kalibreert de meetsnoeren in
continuïteitsfuncties / start Z_{REF} meting in subfunctie Spanningsval
- 10 Functieschakelaar (rechts): selecteert de testfunctie
- 11 Functieschakelaar (links): selecteert de testfunctie
- 12 MEM: Opslaan / Oproepen van geheugen
Opslaan van stroomtang- en zonne-instellingen
- 13 Groene en rode LEDs: indicatie PASS/FAIL resultaat

3.2 Connectorpaneel

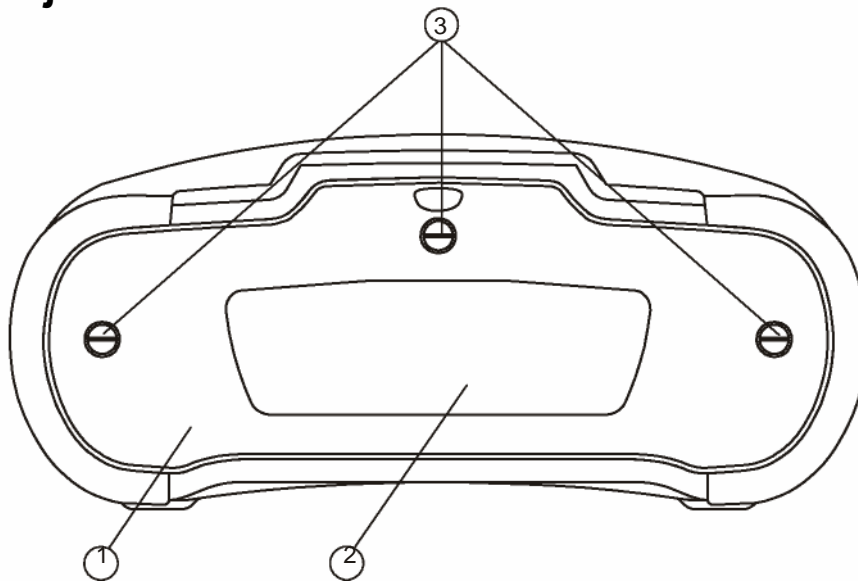
Figuur 3.2: Connectorpaneel (foto MI 3108)

1	Testconnector	Ingangen / Uitgangen
2	Laderstekker	
3	USB connector	Communicatie met PC USB (1.1) poort
4	Beschermdeksel	
5	C1	Meetingang stroomtang #1
6	P/C2	Meetingang stroomtang #2
		Meetingang voor externe probes
7	Connector PS/2	Communicatie met seriële PC poort
		Aansluiting voor optionele meetadapters
		Aansluiting voor barcodelezer / RFID-lezer

Waarschuwingen!

- **De maximum toegelaten spanning tussen een testklem en de aarde is 600 V AC, 1000 VDC!**
- **De maximum toegelaten spanning tussen de testklemmen op de testconnector bedraagt 600 VAC, 1000 VDC!**
- **De maximum toegelaten spanning tussen de testklemmen P/C2, C1 is 3 V!**
- **De maximale kortstondige spanning van de voedingsadapter is 14 V!**

3.3 Achterzijde

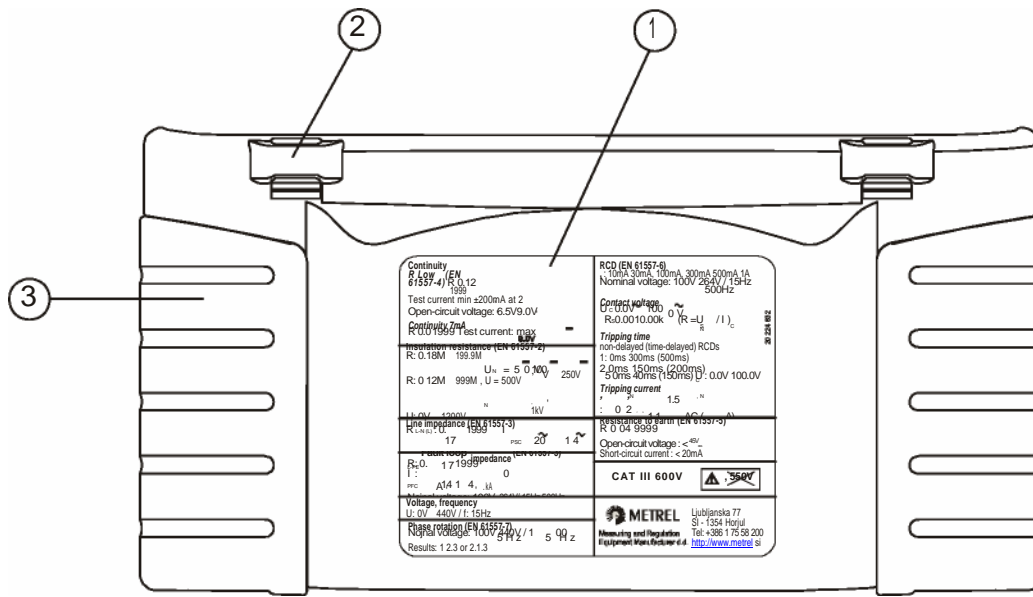


Figuur 3.3: Achterzijde

- 1 Sluitklep batterij/zekeringcompartiment
- 2 Informatielabel
- 3 Bevestigingsschroeven batterij/zekeringcompartiment

Figuur 3.4: Batterij/zekeringcompartiment

- 1 Zekering F1: snelle zekering 315 mA / 1000 VDC (uitschakelvermogen: 50kA)
- 2 Zekeringblok met hoge uitschakelstroom
- 3 Label met serienummer
- 4 Batterijen: afm. AA, alkaline/herlaadbare NIMH
- 5 Batterijhouder: kan uit het toestel verwijderd worden



F

Figuur 3.5: Onderaanzicht

- 1 Informatielabel
- 2 Oeningen voor draagriem
- 3 Handgrepen

3.4 Het toestel dragen

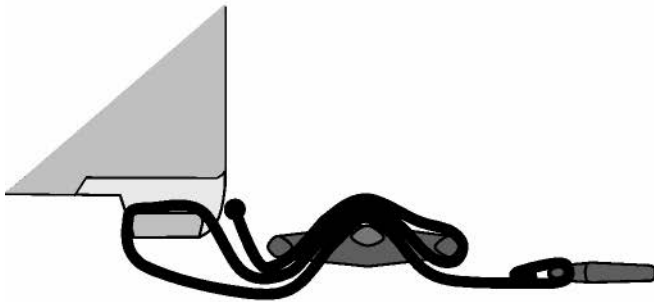
Met de draagriem die met de standaardset geleverd wordt, kan men het toestel op verschillende manieren dragen, zoals op de foto hieronder.

Met de riem rond de hals heeft men de handen vrij tijdens het meten.

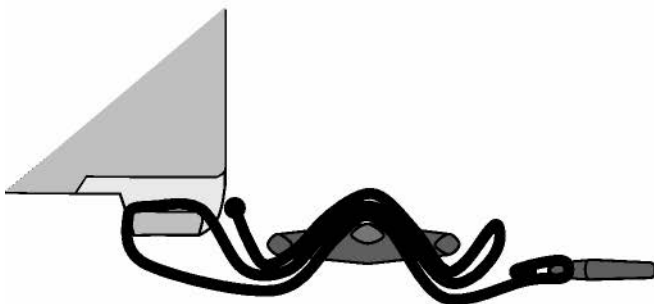
Het toestel kan tijdens het gebruik in het etui blijven. In het etui is een opening voorzien voor de kabel.

3.4.1 Armband bevestigen

Er zijn twee methodes:



Figuur 3.6: 1° methode



Figuur 3.7: alternatieve methode

Controleer geregeld of het touwtje goed vastzit.

3.5 Toestel en accessoires

3.5.1 Standaardset MI 3108

- Instrument
- Draagtas, 2 st.
- PV veiligheidsprobe
- Pyranometer
- PV temperatuurprobe
- AC/DC stroomtang
- Testkabel met Schuko-plug
- Meetsnoer, 3 x 1.5m
- Testprobe, 4 st.
- Krokodillenklem, 4 st.
- Set draagriemen
- PV MC4 adapter mannelijk
- PV MC4 adapter vrouwelijk
- PV MC3 adapter mannelijk
- PV MC3 adapter vrouwelijk
- RS232-PS/2 kabel
- USB kabel
- Set NiMH-batterijen
- Voedingsadapter
- CD met handleiding en "Guide for testing and verification of low voltage installations"
- Handleiding
- IJkcertificaat

3.5.2 Optionele accessoires

Zie bijgevoegd blad.

4 Werking van het toestel

4.1 Weergave en geluid

4.1.1 Klemspanningsmonitor

De klemspanningsmonitor geeft online de spanningen op de testklemmen weer evenals informatie over actieve testklemmen in de AC installatiemeetmodus.

Online-spanningen worden weergegeven evenals de testklemindicatie. De drie testklemmen worden gebruikt voor de geselecteerde meting.

Online-spanningen worden weergegeven evenals de testklemindicatie. L en N testklemmen worden gebruikt voor de geselecteerde meting.

L en PE zijn actieve testklemmen; de N klem moet ook verbonden worden voor een correcte ingangsspanningsvoorwaarde.

4.1.2 Batterijstatusweergave

De batterijstatusweergave toont het batterijniveau en de verbinding van de externe lader.

Indicatie batterijcapaciteit



Zwakke batterij. Batterij te zwak voor een correct resultaat. Vervang of herlaad ze.

Herlading bezig (indien de voedingsadapter verbonden is).

4.1.3 Berichten

In het berichtenveld worden waarschuwingen en boodschappen weergegeven.

Meting bezig; let op de waarschuwingen.

De voorwaarden aan de ingangsklemmen laten de meting toe; let op andere waarschuwingen en berichten.

De voorwaarden aan de ingangsklemmen laten de meting niet toe; let op de waarschuwingen en berichten.

Verliesstroomschakelaar afgeschakeld tijdens de meting (RCD functies)



Toestel oververhit. Meting verboden totdat de temperatuur zakt tot onder de toegestane limiet.

Resultaat kan opgeslagen worden.

Hoge elektrische ruis tijdens de meting. Resultaten kunnen verkeerd zijn.

L en N zijn verwisseld.

Waarschuwing! Hoge spanning op de testklemmen.

Waarschuwing! Gevaarlijke spanning aan de PE klem! Stop onmiddellijk elke interventie en elimineer de fout of het verbindingsprobleem alvorens verder te gaan.

De meetsnoerweerstand wordt bij continuïteitsmeting niet gecompenseerd.

De meetsnoerweerstand wordt bij continuïteitsmeting gecompenseerd.

Hoge weerstand aan testprobe-aading. De resultaten kunnen verkeerd zijn.

Te zwakke stroom voor de aangeduide nauwkeurigheid. De resultaten kunnen verkeerd zijn. Controleer in de instellingen van de stroomtang of de gevoeligheid verhoogd kan worden.

Gemeten signaal overschrijdt het bereik (afgesneden). De resultaten zijn fout.

Zekering F1 is doorgeslagen.

Externe DC spanning gedetecteerd. Metingen geblokkeerd in deze functie.

4.1.4 Resultaten

Meetresultaat is binnen de ingestelde limieten (PASS).

Meetresultaat is buiten de ingestelde limieten (FAIL).

Meting is onderbroken. Let op de waarschuwingen en boodschappen.

4.1.5 Auditieve waarschuwingen

Continu signaal **Waarschuwing!** Gevaarlijke spanning gedetecteerd aan de PE klem

4.1.6 Hulpschermen

HELP	Opent het hulpscherm
-------------	----------------------

Hulpschermen zijn beschikbaar in alle functies. Het Helpmenu bevat schema's voor illustratie van de juiste aansluiting van het toestel met de elektrische installatie of het PV systeem. Na selectie van de meting, de HELP-toets indrukken om het bijhorende helpmenu te openen.

Toetsen in helpmenu:

OP / NEER	Selecteert het volgende/vorige hulpscherm
ESC / HELP / Functieschakelaar	Om het hulpscherm te verlaten

Figuur 4.1: Voorbeelden van hulpschermen

4.1.7 Regeling verlichting en contrast

Met de BACKLIGHT toets kan men de verlichting en het contrast instellen.

Klikken	Voor regeling van de helderheid van de verlichting
1 s drukken	vergrendelt het hoog niveau van verlichting totdat de stroom uitgeschakeld is of totdat men opnieuw de toets indrukt.
2 s drukken	voor weergave van balkgrafiek voor LCD-contrast.

Figuur 4.2: Menu voor contrastregeling

NEER	Vermindert het contrast
OP	Verhoogt het contrast
TEST	Accepteert een nieuw contrast
ESC	Verlaten zonder wijzigingen

4.2 Functieselectie

Voor selectie van een test/meetfunctie in elke testmodus dient men de **FUNCTIESCHAKELAAR** te gebruiken.

Toetsen:

Functieschakelaar	Selecteert de test/meetfunctie
OP / NEER	Selecteert de subfunctie in de geselecteerde meetfunctie. Selecteert het bedoelde scherm (als de resultaten over meerdere schermen verdeeld zijn)
TAB	Selecteert de in te stellen of te veranderen testparameter
TEST	Start de test/meetfunctie
MEM	De opgeslagen resultaten opslaan/oproepen
ESC	Terug naar hoofdmenu

Toetsen in **testparameter**veld:

OP / NEER	De geselecteerde parameter veranderen
TAB	De volgende meetparameter selecteren
Functieschakelaar	Schakelen tussen de hoofdfuncties
MEM	Meetresultaten opslaan / opgeslagen resultaten oproepen

Algemene regel voor activatie van de **parameters** voor evaluatie van het meet/testresultaat

	OFF	Geen limietwaarden, indicatie: _ _ _.
Parameter	ON	Waarde(n) – de resultaten zijn gemarkeerd als PASS of FAIL in functie van de geselecteerde limiet.

Zie Hoofdstuk 5 voor meer informatie over de werking van de testfuncties van het toestel.

4.3 Hoofdmenu van het toestel

In het hoofdmenu kan de testmodus geselecteerd worden. Verschillende opties kunnen ingesteld worden in het **SETTINGS**menu.

- <**INSTALLATION**> AC laagspanningsinstallatietest
- <**POWER**> Test Vermogen & Energie
- <**SOLAR**> Test PV systemen
- <**SETTINGS**> Instellingen van het toestel

Figure 4.3: Hoofdmenu

Toetsen:

OP / NEER	Selecteert de geschikte optie
TEST	Opent de geselecteerde optie

4.4 Instellingen

Verschillende opties kunnen ingesteld worden in het **SETTINGS**menu.

Opties:

- Oproepen en wissen van opgeslagen resultaten
- Taalkeuze
- Instelling datum en uur
- Selectie van referentienorm voor RCD-tests
- Isc factor invoeren
- Ondersteuning afstandsprobe
- Instrument instellen op de beginwaarden
- Instellingen voor stroomtangen
- Synchronisatiemenu met de PV afstandsmodule
- Instellingen voor PV metingen

Figuur 4.4: Opties voor Instellingen

Toetsen:

OP / NEER	Selecteert de geschikte optie
TEST	Opent de geselecteerde optie
ESC / Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu

4.4.1 Geheugen

In dit menu kunnen de opgeslagen data opgeroepen of gewist worden. Zie Hoofdstuk 8.

Figuur 4.5: Geheugenopties

Toetsen:

OP / NEER	Selecteert de optie
TEST	Opent de geselecteerde optie
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

4.4.2 Taal

In dit menu kan de taal ingesteld worden

Figuur 4.6: Taalkeuze

Toetsen:

OP / NEER	Selecteert de taal
TEST	Bevestigt de taalkeuze en verlaat het settingsmenu
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

4.4.3 Datum en uur

In dit menu kan men datum en uur instellen

Figuur 4.7: Datum en uur instellen

Toetsen:

TAB	Selecteert het te wijzigen veld
OP / NEER	Wijzigt het geselecteerde veld
TEST	Bevestigt nieuwe datum/tijd en verlaat het menu
ESC	Terug naar het settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar het hoofdmenu zonder wijzigingen

Waarschuwing:

Als de batterijen langer dan 1 minuut verwijderd zijn, verdwijnen ingestelde datum/tijd.

4.4.4 RCD-norm

In dit menu kan de gebruikte norm voor verliesstroomschakelaar ingesteld worden.

Figuur 4.8: Selectie RCD-testnorm

Toets:

OP / NEER	Selecteert de norm
TEST	Bevestigt de geselecteerde norm
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

De maximale afschakeltijden van de verliesstroomschakelaar verschillen in de verschillende normen.

De afschakeltijden bepaald in de individuele normen worden hierna weergegeven.

Afschakeltijden conform EN 61008 / EN 61009:

	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$
Algemene RCD (niet vertraagd)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCD (vertraagd)	$t_{\Delta} > 500$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Afschakeltijden conform EN 60364-4-41:

	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$
Algemene RCD (niet vertraagd)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCD (vertraagd)	$t_{\Delta} > 999$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 999$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Afschakeltijden conform BS 7671:

	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$
Algemene RCD (niet vertraagd)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCD (vertraagd)	$t_{\Delta} > 1999$ ms	130 ms $< t_{\Delta} < 500$ ms	60 ms $< t_{\Delta} < 200$ ms	50 ms $< t_{\Delta} < 150$ ms

Afschakeltijden conform AS/NZS 3017**):

Type RCD	$I_{\Delta N}$ [mA]	$\%X I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2^X I_{\Delta N}$	$5^X I_{\Delta N}$	Noot
I	~ 10	> 999 ms	t_{Δ}	t_{Δ}	t_{Δ}	Max. afschakeltijd
II	> 10 ~ 30		40 ms	40 ms	40 ms	
III	> 30		300 m	150 m	40 ms	
IV S	> 30	> 999 ms	300 ms	150 ms	40 ms	Min. niet-activatietijd
			500 ms	200 ms	150 ms	
			130 ms	60 ms	50 ms	

*) Minimale testperiode voor stroom van $\frac{1}{2} x I_{\Delta N}$, de RCD schakelt niet af.

***) Nauwkeurigheid van teststroom en meting stemt overeen met de AS/NZS 3017 vereisten.

Max. testtijden met betrekking tot de geselecteerde teststroom voor algemene (niet vertraagde) RCD

Norm	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	300 ms	300 ms	150 ms	40 ms
EN 60364-4-4 1	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms
BS 7671	2000 ms	300 ms	150 ms	40 ms
AS/NZS 3017 (I, II, III)	1000 ms	1000 ms	150 ms	40 ms

Max. testtijden met betrekking tot de geselecteerde teststroom voor selectieve (vertraagde) RCD

Norm	$1/2 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
EN 61008 / EN 61009	500 ms	500 ms	200 ms	150 ms
EN 60364-4-4 1	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms
BS 7671	2000 ms	500 ms	200 ms	150 ms
AS/NZS 3017 (IV)	1000 ms	1000 ms	200 ms	150 ms

4.4.5 Isc-factor

In dit menu kan men de Isc-factor instellen voor berekening van kortsluitstroom in Z-LINE en Z-LOOP metingen.

Figuur 4.9: Selectie van Isc-factor

Toetsen:

OP / NEER	Isc-waarde instellen
TEST	Isc-waarde bevestigen
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

Korsluitstroom Isc in het voedingssysteem is belangrijk voor selectie of controle van stroomonderbrekers (zekeringen, overstroomonderbrekers, verliesstroomschakelaars). De standaardwaarde van de Isc-factor (ksc) is 1.00. De waarde moet ingesteld worden volgens de lokale regelgeving.

Het bereik voor instelling van de Isc-factor is 0.20 ~ 3.00.

4.4.6 Ondersteuning afstandsprobe

Ondersteuning voor afstandsprobes kan in dit menu geactiveerd of gedeactiveerd worden.

Figuur 4.10: Selectie ondersteuning afstandsprobe

Toetsen:

OP / NEER	Selecteert de optie afstandsprobe
TEST	Bevestigt de geselecteerde optie
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

Noot:

- Deze optie is bedoeld om de toetsen van de afstandsprobe te deactiveren. In geval van hoge EM interferentie kan de werking van de afstandsprobe onregelmatig zijn.

4.4.7 Oorspronkelijke instellingen

In dit menu kunnen de instellingen, de meetparameters en de limieten ingesteld worden op hun oorspronkelijke (fabrieks) waarden.

Figuur 4.11: Dialoogventer fabrieksinstellingen

Toetsen:


OP / NEER	Selectie van de optie [YES, NO]
TEST	Herstelt van de standaardinstellingen (als YES geselecteerd is)
ESC	Terug naar settingmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

Waarschuwing:

- Gepersonaliseerde instellingen verdwijnen als deze optie gebruikt wordt.
- Als de batterijen langer dan 1 minuut verwijderd zijn, verdwijnen de gepersonaliseerde instellingen.

De standaardconfiguratie is als volgt:

Instelling van het toestel	Standaardwaarde
Taal	Engels
Contrast	Zoals bepaald en opgeslagen door afregelingsprocedure
Isc-factor	1.00
RCD-normen	EN 61008 / EN 61009
Afstandsprobe	Geactiveerd
Instellingen stroomtang	
STROOMTANG1	A1391, 40A
STROOMTANG 2	A1391, 40A
Zonne-instellingen	Zie hoofdstuk 4.4.10

Testmodus: Functie Subfunctie	Parameters / limietwaarde
INSTALLATIE:	
EARTH RE	Geen limiet
R ISO	Geen limiet U _{test} = 500 V
Lage Ohm weerstand R LOWΩ CONTINUITEIT*	Geen limiet Geen limiet
Z - LINE SPANNINGSVAL	Type zekering: niet geselecteerd ΔU: 4.0 % Z _{REF} : 0.00 0
Z - LOOP	Type zekering: niet geselecteerd
Z _{S rcd}	Type zekering: niet geselecteerd
RCD	RCD t Nominale verliesstroom: I _{ΔN} =30 mA Type RCD: G Beginpolariteit van de teststroom:  (0°) Limiet contactspanning: 50 V Stroommultiplicator: x1
VERMOGEN:	
STROOM	C1
HARMONISCHEN U I	U h:1
ENERGIE	I: 40A, U: 260A
SOLAR:	
ISO PV	Geen limiet U _{test} = 500 V
ENV.	Gemeten
I/V	Gemeten
CONVERTOR	AC/ DC

Noot:

- De begininstellingen (reset van het toestel) kunnen ook opgeroepen worden als de TAB-toets ingedrukt wordt terwijl het toestel aangeschakeld is.

4.4.8 Instellingen van de stroomtang

In het menu 'Clamp settings' kunnen de ingangen C1 en C2/P geconfigureerd worden.

Figuur 4.12: Configuratie meetingen van de stroomtang

In te stellen parameters:

Model	Stroomtangmodel [A1018, A1019, A1391].
Bereik	Meetbereik stroomtang [20 A, 200 A], [40 A, 300 A].

Selectie van de meetparameters

Toetsen

OP / NEER	Selectie van de geschikte optie
TEST	Wijzigt de data van de geselecteerde parameter
MEM	Slaat de instellingen op
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

Data van de geselecteerde parameter veranderen

Toetsen

OP / NEER	Instellen van de parameter
TEST	Bevestigt de ingestelde data
ESC	Deactiveert datawijziging van de geselecteerde parameter
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

Noot:

- Men dient rekening te houden met het meetbereik van het toestel. Het meetbereik van de stroomtang kan hoger zijn dan dat van het toestel.

4.4.9 Synchronisatie (A 1378 – PV afstandmodule)

Het hoofddoel van de synchronisatie is de correcte waarde te verkrijgen van temperatuur en instraling voor de berekening van de STC-meetwaarden (standaard-testvoorwaarden). Tijdens de PV tests worden de weergegeven STC-resultaten berekend op basis van de ingestelde of gemeten omgevingsdata in het **Environnemental Menu**. Deze waarden worden niet noodzakelijk op hetzelfde moment gemeten als de andere.

De synchronisatie van de tijdsaanduiding maakt het mogelijk om nadien een update te doen van de PV meetresultaten met de omgevingsdata die simultaan gemeten werden met de PV afstandsmodule (A 1378). De opgeslagen STC-waarden worden overeenkomstig gecorrigeerd.

Met deze optie kan men data tussen toestel en PV afstandsmodule synchroniseren.

Figuur 4.13: Menu voor synchronisatie

Te synchroniseren data:

TIME	Uur & datum op het toestel worden geüpload naar de PV afstandsmodule.
RESULT	De waarden van de gemeten omgevingsparameters worden gedownload naar het toestel. De opgeslagen STC-resultaten worden overeenkomstig gecorrigeerd.

Toetsen:

OP / NEER	Selectie van te synchroniseren data.
TEST	Synchroniseert data. Volg de informatie op het scherm. Als de synchronisatie geslaagd is, volgt een bevestigingssignaal na de korte berichten 'connecting...' en 'synchronizing...' .
ESC	Terug naar settingsmenu.
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu

Verbinding voor synchronisatie

Figuur 4.14: Verbinding van toestellen tijdens de synchronisatie

Noot

- Raadpleeg de A 1378 PV afstandsmodule voor meer details.

4.4.10 Zonne-instellingen

In deze 'Solar settings' kan men de parameters van PV modules en instellingen voor PV metingen regelen.

Fig. 4.15: Zonne-instellingen

Toetsen

OP / NEER	Selectie van de optie
TEST	Opent het menu voor parameterwijziging
ESC	Terug naar settingsmenu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu zonder wijzigingen

Instellingen PV module

De parameters van de PV modules kunnen in dit menu ingesteld worden. Een databank tot 20 PV modules kan gecreëerd/geëditeerd worden. De parameters worden gebruikt voor de berekening van de STC-waarden.

Figuur 4.16: Menu voor instellingen PV module

Parameters PV module:

Module		Naam PV module
Pmax	1 W .. 1000 W	Nominaal vermogen PV module
Umpp	10.0 V .. 100 V	Spanning op max. vermogenpunt
Impp	0.20 A .. 15.00 A	Stroom op max. vermogenpunt
Uoc	10.0 V .. 100 V	Onbelaste spanning van de module
Isc	0.20 A .. 15.00 A	Kortsluitstroom van de module
NOCT	20.0 °C .. 100.0 °C	Nominale bedrijfstemperatuur PV cel
alfa	0.01 mA/°C .. 9.99 mA/°C	Isc temperatuurcoëfficiënt
beta	-0.999 V/°C .. 0.001 V/°C	Uoc temperatuurcoëfficiënt
gamma	-0.99 %/°C .. -0.01 %/°C	Pmax temperatuurcoëfficiënt
Rs	0.00 0 .. 10.00 0	Seriële weerstand van de PV module

Selectie van type PV module en parameters

Toetsen

OP / NEER	Selectie van de geschikte optie
TEST	Opent het menu voor wijziging van type of parameters
ESC,	Menu verlaten
MEM	Opent het menu voor type geheugen van de PV module

Wijziging type/parameter van PV module

Toetsen

OP / NEER	Instellen waarde / parameterdata / type PV module
TEST	Bevestigt ingestelde waarde / data
ESC, Functieschakelaar	Menu verlaten

Menu voor geheugentype van PV module

ADD	Opent het menu voor toevoeging van een nieuw type PV module
OVERWRITE	Opent het menu voor opslaan gewijzigde data van het geselecteerde type van PV module
DELETE	Wist het geselecteerde type van PV module
DELETE ALL	Wist alle types van PV modules

Toetsen:

OP / NEER	Selectie van de optie
TEST	Opent het geselecteerde menu
Functieschakelaar	Terug naar hoofdmenu

Als **Add** of **Overwrite** geselecteerd is, wordt het menu voor instelling van naam van de PV module geopend.

Figuur 4.17: Instellen van naam van PV module

Toetsen

▲ / ▼	Selectie van een letter
TEST	Selectie van de volgende letter
MEM	Bevestigt de nieuwe naam en slaat hem in het geheugen op. Keert dan terug naar het menu voor module-instellingen
ESC	Wist de laatste letter Keert terug naar het vorige menu zonder wijzigingen

Als **Delete** of **Delete all** geselecteerd is, verschijnt er een waarschuwing.

Figuur 4.18: Opties wissen

Toetsen:

TEST	Bevestigt het wissen. In de optie 'Delete all', moet YES geselecteerd worden
ESC/Functieschakelaar	Terug naar het hoofdmenu zonder wijzigingen

Instellingen voor PV metingen

De parameters voor PV metingen kunnen in dit menu ingesteld worden

Figuur 4.19: Selectie parameters PV meetinstellingen

Parameters voor PV metingen:

Test std	Testnorm [IEC 60891, CEI 82-25]
Irr. Sens.	[Poly, Mono, Pyran.]
Irr. min.	Min. geldige zonne-instraling voor berekening [500 – 1000 W/m ²]
T. sensor	Temperatuur voor berekening [Tamb, Tcell]
Mod.Ser.	Aantal modules in serie [1 – 30]
Mod.Par.	Aantal modules in parallel [1 – 10]

Selectie van PV testparameters

Toetsen

OP / NEER	Selectie van de geschikte optie
TEST	Maakt datawijziging van geselecteerde parameter mogelijk
MEM	Instellingen opslaan
ESC / Functieschakelaar	Menu verlaten

Datawijziging van de geselecteerde parameter

Toetsen:

OP / NEER	Parameter instellen
TEST	Ingestelde data bevestigen
ESC / Functieschakelaar	Menu verlaten

5 Metingen – AC laagspanningsinstallaties

5.1 Spanning, frequentie en fasevolgorde

Een spannings- en frequentiemeting is altijd actief in de klemspanningsmonitor. In het speciale **VOLTAGE TRMS** menu kan de gemeten spanning, frequentie en informatie over de gedetecteerde driefaseverbinding opgeslagen worden. De metingen zijn gebaseerd op de EN 61557-7 norm.

Zie hoofdstuk 4.2

Figuur 5.1: Spanning in monofasesysteem

Testparameters voor spanningsmeting

Er moeten geen parameters ingesteld worden.

Verbindingen voor spanningsmeting

Figuur 5.2: Verbinding van 3-draadsnoer en optionele adapter in driefasesysteem

Figuur 5.3: Verbinding van plugcommander en 3-draadsnoer in éénfasestelsysteem

Procedure voor spanningsmeting

Selecteer de **VOLTAGE TRMS** functie met de functietoetsen

Verbind de testkabel met het toestel

Verbind de meetsnoeren met het te testen object (zie figuren 5.2 en 5.3)

Sla het resultaat van de spanningsmeting op door de MEM-toets in te drukken (optioneel)

De meting start onmiddellijk na selectie van de VOLTAGE TRMS functie.

Figuur 5.4: Voorbeelden van spanningsmeting in een driefasig systeem

Resultaten voor éénfasig systeem:

U_{ln} Spanning tussen fase- en nulgeleiders

U_{lpe} Spanning tussen fase- en beschermgeleiders

U_{npe} Spanning tussen nul- en beschermgeleiders

f..... frequentie

Resultaten voor driefasig systeem:

U₁₂ Spanning tussen fase L1 en L2

U₁₃ Spanning tussen fase L1 en L3,

U₂₃ Spanning tussen fase L2 en L3,

1.2.3..... Correcte verbinding – rotatie in wijzerzin

3.2.1 Ongeldige verbinding – rotatie tegen wijzerzin

f..... frequentie

5.2 Isolatieweerstand

Een isolatieweerstandmeting wordt uitgevoerd om bescherming te bieden tegen een elektrische schok doorheen de isolatie. Typische toepassingen zijn:

- Isolatieweerstand tussen de geleiders van de installatie
- Isolatieweerstand van niet geleidende kamers (muren en vloeren)
- Isolatieweerstand van grondkabels
- Weerstand van halfgeleidende (antistatische) vloeren

Zie hoofdstuk 4.2

Figuur 5.5: Isolatieweerstand

Testparameters voor isolatieweerstandmeting

Uiso	Testspanning [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V]
Limit	Minimum-isolatieweerstand [OFF, 0.01 MΩ ÷ 200 MΩ]

Testcircuits voor isolatieweerstand

Figuur 5.6: Verbindingen voor isolatieweerstand

Procedure voor isolatieweerstandmeting

- Selecteer de functie **R ISO** met de selectietoetsen
- Stel de gewenste **testspanning** in
- Activeer en stel de **limi**waarde in (optioneel)
- **Ontkoppel** de geteste installatie van de netvoeding (en ontlad de isolatie indien nodig)
- **Verbind** de testkabel met het toestel en het te testen object (zie figuur 5.6).
- Druk op de **TEST**-toets om te meting te starten (dubbelklik voor een doorlopende meting en druk daarna om de meting te stoppen)
- Wacht na de meting totdat het geteste object volledig ontladen is
- **Sla** de resultaten **op** door een druk op de MEM-toets (optioneel)

Figuur 5.7: Voorbeeld van resultaat van isolatieweerstandmeting

Resultaten:

R Isolatieweerstand
Um Testspanning – werkelijke waarde

5.3 Weerstand van aardings- & equipotentiaalverbinding

Een weerstandmeting wordt uitgevoerd om te verzekeren dat de veiligheidsmaatregelen ter preventie van een elektrische schok doorheen aardings- en equipotentiaalverbinding efficiënt zijn. Er zijn twee subfuncties beschikbaar:

- R LOW Ω - Meting van aardingsverbinding conform EN 61557-4 (200 mA),
- CONTINUITY – Ononderbroken weerstandmeting uitgevoerd met 7 mA.

Zie Hoofdstuk 4.2

Figuur 5.8: 200 mA RLOW Ω

Testparameters voor weerstandmeting

TEST	Subfunctie weerstandmeting [R LOW Ω , CONTINUITY]
Limit	Maximum-weerstand [OFF, 0.1 Ω ÷ 20.0 Ω]

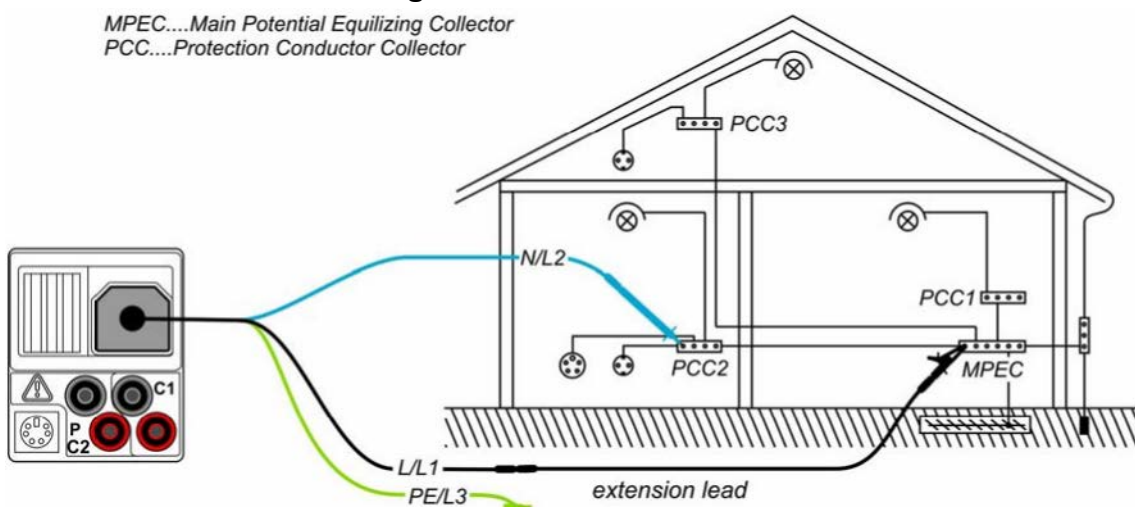
Bijkomende testparameter voor subfunctie In Continuity

Buzzer On (geluidssignaal als de weerstand lager is dan de ingestelde limietwaarde) of Off

5.3.1 R LOW Ω , 200 mA weerstandmeting

De weerstandmeting wordt uitgevoerd met automatische polariteitinversie van de testspanning.

Testcircuit voor R LOW Ω meting



Figuur 5.9: Verbinding van 3-draadsnoer plus optioneel verlengsnoer

5.3.1. R LOW Ω meetprocedure

- Selecteer de continuïteitfunctie met de selectietoetsen
- Stel de subfunctie in op R LOW Ω
- Activeer en regel de **limiet** (optioneel)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Compenseer** de meetsnoerweerstand (indien nodig, zie hoofdstuk 5.3.3).
- **Ontkoppel** van de netvoeding en ontlad de te testen installatie
- **Verbind** de meetsnoeren met de gepaste PE-bedrading (zie *figuur 5.9*).
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- Na de meting het resultaat **opslaan** door de MEM-toets in te drukken (optioneel)

Figuur 5.10: Voorbeeld van resultaat RLOW

Resultaat:

R..... R LOW Ω weerstand

R+ Resultaat op de positieve polariteit

R- Resultaat op de negatieve testpolariteit

5.3.2 Ononderbroken weerstandmeting met lage stroom

Over het algemeen doet deze functie dienst als standaard- Ω -meter met een lage teststroom. De meting wordt ononderbroken uitgevoerd met omgekeerde polariteit. Deze functie kan eveneens toegepast worden om de continuïteit van inductieve componenten te testen.

Testcircuit voor ononderbroken weerstandmeting

Figuur 5.11: Toepassingen voor Tip commander en 3-draadsnoer

Procedure voor ononderbroken weerstandmeting

- Selecteer de continuïteitfunctie met de selectietoetsen
- Regel de subfunctie **CONTINUITY**
- Activeer en regel de **limiet** (optioneel)
- **Verbind** de kabel met het toestel
- **Compenseer** de meetsnoerweerstand (indien nodig, zie hoofdstuk 5.3.3).
- **Ontkoppel** uit de netvoeding en ontlad het te testen object
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie *figuur 5.11*).
- Druk op de **TEST**-toets om een ononderbroken meting te starten
- Druk op de **TEST**-toets om de meting te stoppen
- Na de meting het resultaat **opslaan** (optioneel)

Figuur 5.12: Voorbeeld van ononderbroken weerstandmeting

Resultaat:

R.....Weerstand

5.3.3 Compensatie van de meetsnoerweerstand

Dit hoofdstuk beschrijft hoe men de meetsnoerweerstand moet compenseren in de twee functies R LOW Ω en CONTINUITY. Een compensatie is noodzakelijk om de invloed uit te schakelen van de meetsnoerweerstand en de interne weerstanden van het toestel op de gemeten weerstand. De meetsnoercompensatie is daarom zeer belangrijk om een correct resultaat te verkrijgen.

Dit symbool verschijnt als de compensatie geslaagd is.

Circuits voor compensatie van de meetsnoerweerstand*Figuur 5.13: Kortgesloten meetsnoeren***Procedure voor compensatie van de meetsnoerweerstand**

- Selecteer de functie **LOW Ω** of **CONTINUITY** met de selectietoetsen
- Verbind de testkabel met het toestel en sluit de meetsnoeren kort (zie figuur 5.13)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- Druk op de **CAL**-toets om de weerstand van de meetsnoeren te compenseren

*Figuur 5.14: Resultaten met oude kalibreerwaarden**Figuur 5.15: Resultaten met nieuwe kalibreerwaarden***Noot:**

De hoogste waarde voor meetsnoercompensatie is 5 Ω . Is de weerstand hoger, dan wordt de compensatiewaarde opnieuw ingesteld op zijn standaardwaarde.

Dit symbool verschijnt als er geen kalibreerwaarde opgeslagen is

5.4 Verliesstromschakelaars testen (RCDs)

Meerdere tests en metingen zijn nodig voor RCD-controle in RCD beveiligde installaties. De metingen zijn gebaseerd op de EN 61557-6 norm.

Volgende metingen en tests (subfuncties) kunnen uitgevoerd worden:

- Contactspanning
- Afschakeltijd
- Afschakelstroom
- RCD autotest

Zie hoofdstuk 4.2

Figuur 5.16: RCD test




Testparameters voor RCD test en meting

TEST	Test RCD subfunctie [RCDt, RCD I, AUTO, Uc].
$I_{\Delta N}$	Nominale gevoeligheid RCD verliesstroom $I_{\Delta N}$ [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA].
type	RCD type [G, S] , teststroom golfvorm plus start polariteit [].
MUL	Vermenigvuldigings factor voor teststroom [1/2, 1, 2, 5 $I_{\Delta N}$].
Ulim	Conventionele contactspannings limiet [25 V, 50 V].

Noot:

- Ulim kan enkel in subfunctie Uc geselecteerd worden.

Het toestel is bestemd voor het testen van algemene (**G**eneral) niet vertraagde en selectieve (**S**elective) vertraagde RCDs die geschikt zijn voor:

- verlieswisselstroom (AC type, aangeduid met )
- gepulseerde verliesstroom (A type, aangeduid met )
- DC verliesstroom (B type, aangeduid met )

Vertraagde RCDs hebben vertraagde responskarakteristieken. Gezien de contactspanningspre-test of andere RCD-tests de vertraagde RCD beïnvloeden, duurt het een tijdje voordat de normale status weer bereikt wordt. Daarom werd er een vertraging van 30s ingelast voordat de standaard-uitschakeltest uitgevoerd wordt.

Verbindingen voor RCD-test

Figuur 5.17: Verbinding van de plugcommander en het 3-draadsnoer

5.4.1 Contactspanning (RCD U_c)

Een stroom doorheen de PE-klem veroorzaakt een spanningsval op de aardingsweerstand, t.t.z. een spanningsverschil tussen het equipotentiaal verbindingscircuit en de aarde. Dit spanningsverschil noemt men contactspanning en deze is aanwezig op alle toegankelijke geleidende delen die verbonden zijn met de PE. Deze moet altijd lager zijn dan de conventionele veiligheidslimietspanning. De contactspanning wordt gemeten met een teststroom van minder dan $1/2I_{\Delta N}$ om afschakeling van de RCD te voorkomen en wordt genormaliseerd naar de nominale $I_{\Delta N}$.

Meetprocedure voor contactspanning

- Selecteer de functie **RCD** met de selectietoetsen
- Regel de subfunctie **Uc**
- Regel de testparameters (indien nodig)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie figuur 5.17)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een druk op de MEM-toets (optioneel)

Het resultaat van de contactspanning heeft betrekking op de nominale verliesstroom van de RCD en wordt vermenigvuldigd met een geschikte factor (afhankelijk van type RCD en teststroom). Factor 1.05 wordt toegepast om een negatieve tolerantie van het resultaat te vermijden. Zie tabel 5.1 voor gedetailleerde berekeningsfactoren.

Type RCD		Contactspanning U_c evenredig met	$I_{\Delta N}$
AC	G	$1.05XI_{\Delta N}$	willekeurig
AC	S	$2X1.05XI_{\Delta N}$	
A	G	$1.4X1.05XI_{\Delta N}$	≥ 30 mA
A	S	$2X1.4X1.05XI_{\Delta N}$	< 30 mA
A	G	$2X1.05XI_{\Delta N}$	
A	S	$2X2X1.05XI_{\Delta N}$	
B	G	$2X1.05XI_{\Delta N}$	willekeurig
B	S	$2X2X1.05XI_{\Delta N}$	

Tabel 5.1: Relatie tussen U_c en $I_{\Delta N}$

De lusweerstand is indicatief en wordt berekend op basis van het U_c resultaat (zonder bijkomende evenredige factoren) volgens de formule: $R_L = \frac{U_c}{I_{\Delta N}}$

Figuur 5.18: Voorbeeld van resultaten van contactspanningsmeting

Resultaten:

U_c Contactspanning

R_L Foutlusweerstand

5.4.2 Afschakeltijd (RCDt)

Een meting van de afschakeltijd controleert de gevoeligheid van de RCD op verschillende verliesstromen.

Meetprocedure voor afschakeltijd

- Selecteer de functie **RCD** met de selectietoetsen
- Regel de subfunctie **RCDt**
- Regel de testparameters (indien nodig)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie figuur 5.17)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een druk op de MEM-toets (optioneel)

Figuur 5.19: Voorbeeld van resultaten voor afschakeltijdmeting

Resultaten:

t Afschakeltijd

U_c Contactspanning voor nominale $I_{\Delta N}$

5.4.3 Afschakelstroom (RCD I)

Een constant stijgende verliesstroom is bedoeld voor het testen van de drempelgevoeligheid voor afschakeling van de RCD. Het toestel verhoogt de teststroom met kleine stapjes doorheen het geschikte bereik, zoals hierna weergegeven:

Type RCD	Hellingbereik		Golfvorm
	Beginwaarde	Eindwaarde	
AC	$0.2X I_{\Delta N}$	$1.1X I_{\Delta N}$	Sinus
A ($I_{\Delta N} \sim 30 \text{ mA}$)	$0.2X I_{\Delta N}$	$1.5X I_{\Delta N}$	Pulsé
A ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0.2X I_{\Delta N}$	$2.2X I_{\Delta N}$	
B	$0.2X I_{\Delta N}$	$2.2X I_{\Delta N}$	DC

De maximale teststroom is I_{Δ} (afschakelstroom) of de eindwaarde ingeval de RCD niet afschakelde.

Meetprocedure voor afschakelstroom

- Selecteer de functie **RCD** met de selectietoetsen
- Regel de subfunctie **RCD I**
- Regel de testparameters (indien nodig)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie *figuur 5.17*).
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een duk op de MEM-toets (optioneel)

Figuur 5.20: Voorbeeld van resultaat van afschakelstroom

Resultaten:

I..... Afschakelstroom

Uci ... Contactspanning bij afschakelstroom I of eindwaarde ingeval de RCD niet afschakelt

t..... Afschakeltijd

5.4.4 RCD Autotest

De RCD-autotestfunctie is bedoeld om een volledige RCD-test uit te voeren (afschakeltijd bij verschillende verliesstromen, afschakelstroom en contactspanning) in één reeks van automatische tests, geleid door het toestel.

Bijkomende toets:

HELP / DISPLAY	Schakelt tussen boven- en onderkant van resultatenveld
-----------------------	--

RCD-autotestprocedure

RCD-autoteststappen	Opmerkingen
Selecteer de functie RCD met de selectieschakelaar Regel de subfunctie AUTO Regel de testparameters (indien nodig) Verbind de testkabel met het toestel Verbind de meetsnoeren met het te testen object (zie fig.5.17) Druk op TEST om de test te starten	Begin van de test
Test met $I_{\Delta N}, 0^\circ$ (stap 1)	RCD moet afschakelen
Reactieveer de RCD Test met $I_{\Delta N}, 180^\circ$ (stap 2)	RCD moet afschakelen
Reactieveer de RCD Test met $5xI_{\Delta N}, 0^\circ$ (stap 3)	RCD moet afschakelen
Reactieveer de RCD Test met $5xI_{\Delta N}, 180^\circ$ (stap 4)	RCD moet afschakelen
Reactieveer de RCD Test met $1/2xI_{\Delta N}, 0^\circ$ (stap 5) Test met $1/2xI_{\Delta N}, 180^\circ$ (stap 6)	RCD mag niet afschakelen RCD mag niet afschakelen
Afschakelstroomtest, 0° (stap 7)	RCD moet afschakelen
Reactieveer de RCD Afschakelstroomtest, 180° (stap 8)	RCD moet afschakelen
Reactieveer de RCD Sla het resultaat op door een druk op MEM (optioneel)	Einde van de test

Resultaatvoorbeelden:

Stap 1

Stap 2

Stap 3

Stap 4

Stap 5

Stap 6

Stap 7

Stap 8








Figuur 5.21: Individuele stappen in RCD autotest

Bovenkant


Onderkant

Figuur 5.22: Twee delen van resultatenveld in RCD-autotest

Resultaten:

- x1 Stap 1 afschakeltijd (, $I\Delta N$, 0°)
- x1 Stap 2 afschakeltijd (, $I\Delta N$, 180°)
- x5 Stap 3 afschakeltijd (, $5xI\Delta N$, 0°)
- x5 Stap 4 afschakeltijd (, $5xI\Delta N$, 180°)
- x1/2..... Stap 5 afschakeltijd (, $1/2xI\Delta N$, 0°)
- x1/2..... Stap 6 afschakeltijd (, $1/2xI\Delta N$, 180°)
-  Stap 7 afschakelstroom (0°)
-  Stap 8 afschakelstroom (180°)
- Uc..... Contactspanning voor nominale $I\Delta N$

Opmerkingen:

- De autotestsequentie stopt onmiddellijk als er een abnormale situatie gedetecteerd wordt, bv. een excessieve UC of een afschakeltijd buiten de limieten.
- De autotest eindigt zonder x5 tests in geval van een RCD-test type A met nominale verliesstromen van $I_{An} = 300 \text{ mA}$, 500 mA , en 1000 mA . In dat geval is het resultaat van de autotest geslaagd als alle andere resultaten geslaagd zijn, en indicaties voor x5 worden niet gegeven.
- Gevoeligheidstests (, stappen 7 en 8) worden niet gedaan voor een RCD van het selectieve type.

5.5 Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom

Een foutlus is een lus die de voeding, de lijnbekabeling en het retourpad naar de voeding omvat. Het toestel meet de impedantie van de lus en berekent de kortsluitstroom. De meting gebeurt conform de EN 61557-3 norm.

Zie hoofdstuk 4.2

Figuur 5.23: Foutlusimpedantie

Testparameters voor foutlusimpedantiemeting

Test	Selectie subfunctie foutlusimpedantie [Z_{loop} , $Z_{s \text{ rcd}}$]
Zekeringtype	Selectie zekeringtype [---, NV, gG, B, C, K, D]
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering T	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Lim	Minimale kortsluit stroom voor de geselecteerde zekering

Zie bijlage A voor referenties van de zekering

Circuits voor foutlusimpedantiemeting

Figuur 5.24: Verbinding plugcommander en 3-draadsnoer

Meetprocedure voor foutlusimpedantie

- Selecteer de subfunctie **Zloop** of **Zs rcd** met de functieschakelaars en pijltjestoetsen ▲▼
- Selecteer de **tesparameters** (optioneel)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie fig. 5.17 en 5.24)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een druk op MEM (optioneel)

Figuur 5.25: Voorbeeld van resultaat lusimpedantiemeting

Resultaten:

ZFoutlusimpedantie

Isc.....Vermoedelijke foutstroom

LimOnderste limietwaarde voor vermoedelijke kortsluitstroom

De vermoedelijke foutstroom I_{SC} wordt als volgt berekend op basis van demeetimpedantie: $I_{SC} = \frac{U_n \times k_{SC}}{Z}$

Z

waarbij:

Un Nominale U_{L-PE} spanning (zie onderstaande tabel)ksc Correctiefactor voor I_{SC} (zie hoofdstuk 4.4.5)

U_n	Ingangsspanning (L-PE)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V})$

Opmerkingen:

- Grote schommelingen in de netspanning kunnen de meetresultaten beïnvloeden (het symbool σ verschijnt in het berichtenveld). In dit geval is het raadzaam enkele metingen te herhalen om te controleren of de waarden stabiel zijn.
- Deze meting zal de RCD doen afschakelen in een RCD-beveiligde elektrische installatie als test Zloop geselecteerd is.
- Selecteer Z_s rcd meting om de afschakeling van de RCD in een RCD-beveiligde installatie te vermijden.

5.6 Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom / spanningsval

Lijnimpedantie wordt gemeten in een lus die de netspanningsbron en de lijnbekabeling omvat. De lijnimpedantie is conform de verplichtingen van de EN 61557-3 norm.

De subfunctie Spanningsval is bedoeld om te controleren of een spanning in de installatie boven de aanvaardbare niveaus blijft wanneer de hoogste stroom door het circuit gaat. De hoogste stroom wordt bepaald als de nominale stroom van de zekering van het circuit. De limietwaarden worden beschreven in de EN 60364-5-52 norm.

Subfuncties:

- Z LINE – Lijnimpedantiemeting conform EN61557-3
- ΔU – Spanningsvalmeting

Zie hoofdstuk 4.2

Figuur 5.26: Lijnimpedantie

Figuur 5.27: Spanningsval

Testparameters voor lijnimpedantiemeting

Test	Selectie sub-functie lijnimpedantie [Zline] of spanningsval [ΔU]
FUSE type	Selectie type zekering [---, NV, gG, B, C, K, D]
FUSE I	Nominale stroom van geselecteerde zekering
FUSE T	Maximale uitschakeltijd van de geselecteerde zekering
Lim	Minimale kortsluit stroom voor geselecteerde zekering

Zie Bijlage A voor de referenties van de zekering

Bijkomende testparameter voor spanningsvalmeting

ΔU_{MAX}	Maximale spanningsval [3.0 % ÷ 9.0 %]
------------------	--

5.6.1 Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom

Circuits voor lijnimpedantiemeting

Figuur 5.28: Lijnimpedantiemeting fase-nulgeleider of fase-fase / verbinding van plugcommander en 3-draadsnoer

Meetprocedure lijnimpedantie

- Selecteer de subfunctie **Zline**
- Selecteer de test**parameters** (optioneel)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie *figuur 5.28*)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een druk op MEM (optioneel)

Figuur 5.29: Voorbeelden van resultaten van lijnimpedantiemeting

Resultaten:

Z Lijnimpedantie

I_{sc}.....Vermoedelijke kortsluitstroom

Lim..... Onderste limietwaarde voor vermoedelijke kortsluitstroom

Vermoedelijke kortsluitstroom wordt als volgt berekend:: $I_{sc} = \frac{U_n \times k_{sc}}{Z}$

waarbij:

U_nNominale L-N of L1-L2 spanning (zie onderstaande tabel)

k_{sc}Correctiefactor voor I_{sc} (zie hoofdstuk 4.5.5).

U _n	Ingangsspanning (L-N ou L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U _{L-N} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-N} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U _{L-L} ≤ 485 V)

Noot:

- Grote schommelingen in de netspanning kunnen de meetresultaten beïnvloeden (het ruissymbool verschijnt in het berichtenveld). In zulk geval is het raadzaam enkele metingen te herhalen om te controleren of de waarden stabiel zijn.

5.6.2 Spanningsval

Spanningsval wordt berekend op basis van het verschil tussen de lijnimpedantie aan de verbindingpunten (stekker- en de lijnimpedantie aan het referentiepunt (gewoonlijk de impedantie aan het schakelbord).

Circuits voor het meten van spanningsval

Figuur 5.30: Spanningsvalmeting fase-nulgeleider of fase-fase / verbinding van plugcommander en 3-draadsnoer

Meetprocedure spanningsval**Stap 1: Meten van impedantie Zref aan de bron**

- Selecteer de subfunctie ΔU met de selectietoetsen $\blacktriangle \blacktriangledown$
- Selecteer de testparameters (optioneel)
- **Verbind** de testkabel met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren aan de bron van de elektrische installatie (zie *figuur 5.30*).
- Druk op **CAL** om de meting te starten

Stap 2: Meten van spanningsval

- Selecteer de subfunctie ΔU met de selectietoetsen $\blacktriangle \blacktriangledown$
- Selecteer de testparameters (type zekering moet geselecteerd worden)
- **Verbind** de testkabel of de plugcommander met het toestel
- **Verbind** de meetsnoeren met de testpunten (zie *figuur 5.30*)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een druk op MEM (optioneel)

Stap 1 – Zref

Stap 2 –Spanningsval

Figuur 5.31: Voorbeelden resultaat spanningsvalmeting

Resultaten:

 ΔU Spanningsval

Isc.....Vermoedelijke kortsluitstroom

ZLijnimpedantie aan het gemeten punt

Zref.....Referentie-impedantie

Spanningsval wordt als volgt berekend: $\Delta U[\%] = \frac{Z - Z_{REF}}{U_N} \cdot I_N \cdot 100$

waarbij:


 ΔU berekende spanningsval

Z..... impedantie aan het testpunt

Z_{REF}..... impedantie aan het referentiepuntI_N nominale stroom van de geselecteerde zekering

U _N	Ingangsspanning (L-N of L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U _{L-PE} < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-PE} ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U _{L-N} ≤ 485 V)

Opmerkingen:

- Als de referentie-impedantie niet ingesteld is, wordt de waarde van Z_{REF} beschouwd als 0.00Ω .
- Z_{REF} wordt op nul gebracht (0.00Ω) als men de CAL-toets indrukt wanneer het toestel niet verbonden is met een spanningsbron.
- I_{sc} wordt berekend zoals beschreven in hoofdstuk 5.6.1.
- Als de gemeten spanning de bovenvermelde bereiken overschrijdt, wordt het ΔU resultaat niet berekend.
- Grote schommelingen in de netspanning kunnen de meetresultaten beïnvloeden (het ruissymbool  verschijnt in het berichtenveld). In zulk geval is het raadzaam enkele metingen te herhalen om te controleren of de waarden stabiel zijn.

5.7 Aardingsweerstand

De aardingsweerstand is één van de belangrijkste parameters voor beveiliging tegen een elektrische schok. De aardingsinstellingen, bliksemafleidersystemen, lokale aarding e.d. kunnen gecontroleerd worden via een aardingsweerstandtest. De meting is in overeenstemming met de EN 61557- 5 norm.

Zie hoofdstuk 4.2

Figuur 5.32: Aardingsweerstand

Testparameters voor aardingsweerstandmeting

Limiet	Maximale weerstand OFF, $1 \Omega \div 5 \text{ k}\Omega$
--------	---

Verbindingen voor aardingsweerstandmeting

Figuur 5.33: Weerstand naar de aarde, aardingsmeting van de hoofdinstallatie

Figuur 5.34: Weerstand naar de aarde, meting van bliksemafleidersysteem

Aardingsweerstand metingen, algemene metprocedure

- Selecteer **EARTH** met de functietoetsen
- Activeer en regel de **limiet** (optioneel)
- **Verbind** de meetsnoeren met het toestel
- **Verbind** het te testen object (zie fig. 5.33, 5.34)
- Druk op **TEST** om de meting te starten
- **Sla** het resultaat **op** door een druk op MEM (optioneel)



Figuur 5.35: Voorbeeld van resultaat aardingsmeting

Resultaten voor meting van aardingsweerstand:

R..... Aardingsweerstand

Rp..... Weerstand van de S (potentiaal) probe

Rc..... Weerstand van de H (stroom) probe

Opmerkingen:

- Een hoge weerstand van de S en H probes kan het meetresultaat beïnvloeden. In dat geval worden de berichten “Rp” en “Rc” weergegeven. Er is ook geen pass/fail-indicatie.
- Hoge ruisstromen of ruisspanningen in de aarde kunnen de resultaten beïnvloeden. In dat geval verschijnt de waarschuwing .
- De probes moeten op voldoende afstand van het meetobject geplaatst worden.

5.8 PE testklem

Het kan gebeuren dat een gevaarlijke spanning wordt aangelegd op de PE geleider of andere toegankelijke metalen delen. Dit is een zeer gevaarlijke situatie omdat de PE geleider en de MPE's (multi point earthings) geacht worden geaard te zijn. Een frequente oorzaak voor deze fout is een verkeerde bedrading (zie voorbeelden hierna).

Als men de **TEST**toets indrukt in alle functies die netvoeding vereisen, voert men automatisch deze test uit.

Toepassingsvoorbeelden van de PE testklem

Figuur.36: Omgekeerde L en PE geleiders (plugcommander)

L1
N
PE

**Reversed phase and
protection conductors!
MOST DANGEROUS
SITUATION!**

N P E L

Figuur 5.37: Omgekeerde L en PE geleiders (gebruik van 3-draadsnoer)

Testprocedure PE klem

- **Verbind** de testkabel met het toestel.
- **Verbind** de meetsnoeren met het te testen object (zie *figuren 5.36 en 5.37*).
- Raak de PE testprobe (de **TEST**-toets) minimum één seconde aan.
- Als de PE klem verbonden is met de fasespanning, verschijnt er een waarschuwing, de buzzer wordt geactiveerd en alle verdere metingen worden verhinderd in de functies Zloop en RCD.

Waarschuwing:

- Als er een gevaarlijke spanning gedetecteerd wordt op de geteste PE klem, stop dan onmiddellijk elke meting en zoek en verwijder de fout!

Opmerkingen:

- De PE testklem is actief in de INSTALLATION-modus (behalve in de functies VOLTAGE, Low ohm, Earth en Insulation).
- De PE testklem is niet werkzaam ingeval het lichaam van de gebruiker volledig geïsoleerd is van vloeren en muren!
- Voor de werking van de PE testklem op commanders, zie Bijlage C.