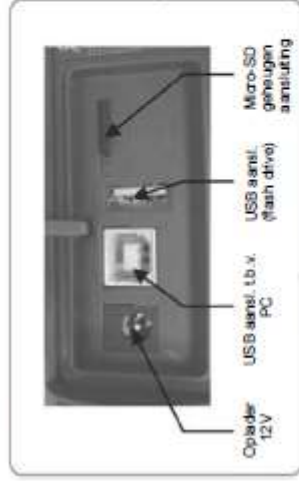


VERKORTE GEBRUIKERSHANDLEIDING

**Tester voor elektrische installaties
MPI-540 • MPI-540-PV**

MPI-540 • MPI-540-PV



Stroomtang aansluiting
11, 12, 13 - recorder
Re meting van
aardsystemen

Meet ingangen

Recorder N aansluiting
ES aansluiting voor
meting aardweerstand
potentiaal vereffening

Aan/uit knop



Ogen tb.v.
draagband

Start meet
procedure

Contact
electrode

Touchscreen

- Terug
- Opslaan
- laat laatste meting zien
- Terug naar hoofdmenu
- Selecteer item
- Laat meer iconen zien
- Item toevoegen
- Item aanpassen
- Zoeken
- Verwijder item
- Menu sluiten



VERKORTE GEBRUIKERSHANDLEIDING

Tester voor elektrische installaties
MPI-540 • MPI-540-PV



SONEL S.A.
Wokulski 11
58-100 Świdnica
Polen

De volledige versie van de handleiding is te lezen op de website
www.sonel.com

Versie 1.0 08-01-2021

SONEL S.A.....	3
1 Beveiliging.....	5
2 Hoofdmenu.....	6
2.1 Meterinstellingen.....	7
2.2 Meetinstellingen.....	7
2.2.1 Meten van het submenu.....	7
2.2.2 MPI-540-PV PV-modules voor submenu's.....	8
2.3 USB-communicatie.....	9
2.4 Regionale instellingen.....	9
3 Metingen.....	10
3.1 Controle juistheid van PE (beschermende aarde) verbindingen.....	11
3.2 Foutlusparameters.....	12
3.2.1 Foutlusparameters in L-N- en L-L-circuits.....	12
3.2.2 Foutlusparameters in het L-PE-circuit.....	12
3.2.3 Storingslus impedantie in L-PE circuit beschermd met een aardlekschakelaar (RCD).....	13
3.2.4 Meting van foutlusimpedantie in IT-stelsel.....	14
3.3 Spanningsval.....	15
3.4 Weerstand naar aarde.....	16
3.4.1 Meting van de weerstand naar aarde met behulp van 3P-methode.....	16
3.4.2 Meting van weerstand naar aarde met behulp van 4P-methode.....	17
3.4.3 Meting van de weerstand naar aarde met behulp van 3P + klemmen methode.....	18
3.4.4 Meting van de weerstand tegen de aarde met behulp van dubbele klemmen methode.....	19
3.5 Bodemweerstand.....	20
3.6 RCD-parameters.....	21
3.6.1 Metingen in IT stelsel.....	22
3.7 Automatische metingen van Aardlekschakelaars (RCD).....	23
3.7.1 Automatische metingen van RCD-parameters instellen.....	23
3.7.2 Automatische meting van RCD-parameters.....	24
3.8 Isolatiweerstand.....	26
3.9 Laagspanningsmeting van de weerstand.....	28
3.9.1 Meting van weerstand.....	28
3.10 Fase volgorde.....	29
3.11 Motorrotatierichting.....	30
3.12 Verlichtingssterkte.....	31
3.13 MPI-540-PV Weerstand naar aarde (PV).....	31
3.14 MPI-540-PV Isolatiweerstand (PV).....	32
3.15 MPI-540-PV Continuïteit van verbindingen (PV).....	32
3.16 MPI-540-PV Open circuitspanning UOC.....	33
3.17 MPI-540-PV Kortsluit stroom ISC.....	34
3.18 MPI-540-PV Test van de inverter η , P, I.....	35
3.18.1 Meetconfiguratie.....	36
3.18.2 Live-modus.....	37
3.19 MPI-540-PV C-PV-klem opnieuw instellen.....	38
4 Automatische metingen.....	39
4.1 Automatische metingen uitvoeren.....	39
4.2 Meetprocedures maken.....	41
5 Recorder.....	43
5.1 Functionele beschrijving.....	43

5.2	Belangrijkste elementen van het scherm.....	45
5.2.1	Hoofdmenu.....	45
5.2.2	Informatiebalk parameters van het huidige netwerk.....	46
5.2.3	Help.....	46
5.3	Aansluiting van het meetsysteem.....	46
5.3.1	Meetopstellingen.....	46
5.3.2	Opnameconfiguratie.....	49
5.4	Instellingen voor analyse.....	50
5.5	LIVE-modus van het netwerk.....	51
5.5.1	Voorbijgaande golfvormen van stroom en voltages (golfvormen).....	51
5.5.2	Tijdplot van effectieve waarden.....	51
5.5.3	"Live" modus - tabelweergave.....	51
5.5.4	Vectordiagram van fundamentele componenten (phasor).....	52
5.5.5	Harmonischengrafiek/tabel.....	53
5.6	De opname/ recorder in-/uitschakelen.....	53
5.7	Opname analyse.....	53
5.8	Energieverlies calculator.....	54
5.8.1	Functionele beschrijving.....	54
5.8.2	Configuratie van de verliescalculator.....	55
6	Geheugen van de meter.....	56
6.1	Geheugen van metingen.....	56
6.1.1	Geheugeninstellingen.....	56
6.1.2	Structuur van het geheugen.....	57
6.1.3	Invoeren van het meetresultaat.....	57
6.2	Recordergeheugen.....	58
6.2.1	MicroSD-geheugenkaart.....	58
6.2.2	USB extern geheugen (flashstation).....	58
6.2.4	PC-verbinding en gegevensoverdracht.....	59
7	Voeding.....	59
7.1	Bewaking van de batterijladersstatus.....	59
7.2	Het vervangen van oplaadbare batterijen.....	59
7.3	Het opladen van de oplaadbare batterijen.....	59
8	Technische gegevens.....	60
8.1	Basisgegevens.....	60
8.1.1	Meting van wisselspanningen (True RMS).....	60
8.1.2	Frequentiemeting.....	60
8.1.3	Meting van lus impedantie Z _{L-PE} , Z _{L-N} , Z _{L-L}	60
8.1.4	Meting van foutlus impedantie Z _{L-PE} [RCD] (zonder triggering van RCD).....	61
8.1.5	Meting van parameters RCD.....	61
8.1.6	Meting van weerstand naar aarde RE.....	62
8.1.7	Laagvolt meting continuïteit van circuit en weerstand.....	63
8.1.8	Meting van de isolatieweerstand.....	63
8.1.9	Verlichtingssterkte metingen.....	64
8.1.10	Fasesequentie.....	65
8.1.11	Motorrotatie.....	65
8.1.12	MPI-540-PV Meting van open circuitspanning UOC.....	65
8.1.13	MPI-540-PV Meting van kortsluitstroom ISC.....	65
8.2	Recordergegevens.....	65
8.2.1	Ingangen.....	65
8.2.2	Sampling en RTC.....	66
8.2.3	Spanningsmeting.....	66

8.2.4	<i>Meting van stroom (True RMS)</i>	67
8.2.5	<i>Frequentiemeting</i>	67
8.2.6	<i>Harmonischen meten</i>	68
8.2.7	<i>Onbalans</i>	68
8.2.8	<i>Vermogens- en energiemeting</i>	68
8.3	<i>Overige technische gegevens</i>	69
9	Accessories	70
9.1	<i>Standaardaccessoires</i>	70

1 Beveiliging

MPI-540 meter is ontworpen voor het uitvoeren van controletests van bescherming tegen elektrische schokken in wisselsystemen en het registreren van netsystemen parameters. De meter wordt gebruikt voor het uitvoeren van metingen en het verstrekken van resultaten om de niveauveiligheid van elektrische installaties te bepalen. Om voorwaarden te scheppen voor een correcte werking en nauwkeurigheid van de verkregen resultaten, moeten derhalve de volgende regels in acht worden genomen:

- Voordat u de meter gaat bedienen, maakt u vertrouwd met deze handleiding en houdt u zich aan de veiligheidsvoorschriften en specificaties van de fabrikant.
- Elke toepassing die afwijkt van de toepassing die in deze handleiding is vermeld, kan leiden tot schade aan ondeugelijkheid en vormt een bron van gevaar voor de gebruiker.
- MPI-540 mag alleen worden bediend door voldoende gekwalificeerd personeel met relevante opleiding die het personeel hebben om werken op elektrische systemen uit te mogen voeren. Ongeoorloofd gebruik van de meter kan leiden tot schade en kan een bron van ernstig gevaar voor de gebruiker zijn.
- Het gebruik van deze handleiding sluit niet uit dat het noodzakelijk is om voldoende aan de regels te houden, de gezondheid en veiligheid op het werklocatie en andere relevante brandvoorschriften die vereist zijn tijdens de uitvoering van een bepaald type werk. Voordat de werkzaamheden met het apparaat in speciale omgevingen, bijvoorbeeld mogelijk brandgevaar/explosieve omgeving, beginnen, is het noodzakelijk om het te raadplegen met de persoon die verantwoordelijk is voor gezondheid en veiligheid.
- Het is onaanvaardbaar om te werken:
 - een beschadigde meter die geheel of gedeeltelijk defect is,
 - een meter met beschadigde isolatie,
 - een meter die gedurende een te lange periode in een ongunstige omstandigheden is opgeslagen (bijvoorbeeld een te hoge luchtvochtigheid). Als de meter is overgebracht van een koele naar een warme omgeving met een hoge relatieve luchtvochtigheid, start dan geen metingen totdat de meter is opgewarmd tot de omgevingstemperatuur (ongeveer 30 minuten).
- Als de batterij wordt ontladen tot een niveau dat verdere metingen stopt, geeft de meter een meldingsbericht weer en wordt vervolgens uitgeschakeld.
- Acculekkage en schade aan de meter kunnen optreden als de lege batterijen in de meter achterblijven.
- Zorg ervoor voor het meten dat testleads zijn gekoppeld aan de juiste meetterminals.
- Gebruik een meter niet met een open of onjuist gesloten battery (accumulator) compartiment of stroom deze uit andere bronnen dan die welke in de huidige handleiding zijn vermeld.
- **R** ISO-metingangen zijn elektronisch beschermd tegen overbelasting (veroorzaakt door bijvoorbeeld het aansluiten van de meter op een spanningsvoerend circuit) tot 463V RMS gedurende 60 seconden.
- Reparaties mogen alleen worden uitgevoerd door een erkend servicepunt.



Opmerking!


Alleen accessoires voor een bepaald apparaat mogen worden gebruikt, zoals vermeld in **punt 9**. Met behulp van niet juiste accessoires kan schade aan meetterminals veroorzaken, extra meetfouten veroorzaken en een risico voor de gebruiker ontstaan.



Als gevolg van de continue ontwikkeling van de software van de meter, kan het werkelijke uiterlijk van het scherm, in het geval een deel van de functies, afwijken van het display in deze handleiding.

2 Hoofdmenu

Het hoofdscherm is beschikbaar:

- nadat de meter is ingeschakeld,
- op elk moment nadat het  pictogram is geselecteerd op het display (niet van toepassing op de recorder).



- 1 **Naam van het actieve menu**
Het feit van de invoering van een wijziging die nog niet is opgeslagen wordt aangegeven door de * symbool in het scherm header.



- 2 **Tijd**
3 **Datum**
4 **Hoofdscherm**
5 **Vrije ruimte op de geheugenkaart**

Als de kaart zich niet in de sleuf bevindt, wordt het pictogram op het scherm doorgestreept.

- 6 **Draadloze netwerksignaalsterkte**
7 **Batterijontladingsindicator**
8 **Actieve help menu**

Als u op een geselecteerd hoofdmenu-item tikt, wordt het submenu weergegeven.

- Recorder** – meting van elektrische parameters van het geteste netwerk (beschreven in **punt 4.2**),
- Instellingen** – naar de instellingen van de belangrijkste functies en parameters van de meter,
- Metingen** – Het selecteren van de meetfunctie. De beschrijving van de afzonderlijke functies is opgenomen in **punt 3**;
- Geheugen** – het bekijken en beheren van de opgeslagen meetresultaten (beschreven in **punt 6**),
- Meterinformatie** .



Een gedetailleerde beschrijving van individuele functionaliteiten is opgenomen in de volledige versie van de handleiding op de website www.sonel.com. (In het Engels)

2.1 Meterinstellingen

De **datum**, **tijd** en **helderheid** van het scherm kunnen worden ingesteld via het scherm **Meterinstellingen**.



2.2 Meetinstellingen

Vanuit het menu **Meetinstellingen** is het mogelijk om te bewerken:

- meetinstellingen - netparameters,
- Beveiliging database,
- **MPI-540-PV** PV installatieparameters,
- **MPI-540-PV** PV modules database.

2.2.1 Meten van het submenu

De optie **Metingen** bevat de volgende items:

- netspanning,
- netwerkfrequentie,
- wijze van het resultaat van de foutlus;
- type stelsel voor het te testen object;
- systeem van eenheden,
- geheugeninstellingen (geheugencellen automatisch verhogen (incrementie),
- timer voor automatische metingen,
- **MPI-540-PV** minimumwaarde van straling voor omzetting van STC-voorwaarden;
- **MPI-540-PV** temperatuurmeetbron,
- **MPI-540-PV** het aantal PV modules in reeksen;
- **MPI-540-PV** het aantal PV modules parallel.

Selecteer vóór de metingen het **nettype** waaruit het te testen object wordt gevoed. Selecteer vervolgens het net met de nominale **Un-spanning** (110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V of 240/415V). Deze spanningswaarde wordt gebruikt voor het berekenen van de waarden van de verwachte kortsluitingsstroom.

Bepaling van **netwerkfrequentie fn** die de bron van mogelijke storingen zijn is noodzakelijk

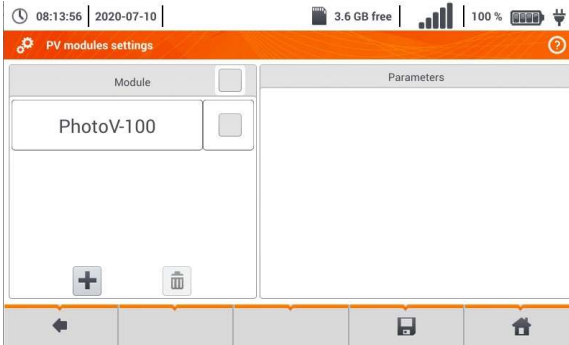
Om een goede meetsignaalfrequentie te selecteren is weerstand naar aardmetingen. Deze selectie zorgt voor een optimale interferentie filtering. De meter is ontworpen voor filtratie van storingen gegenereerd door 50 Hz en 60 Hz netwerken.

Als u Automatisch **verhogen** zo actief instelt , plaatst elke opgeslagen meting in een automatisch gemaakt nieuw meetpunt.

Automatische metings timer bepaalt het tijdsinterval van het starten van volgende stappen van de meetprocedure.

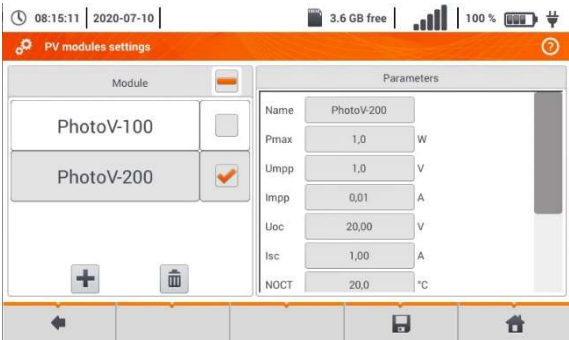
2.2.2 MPI-540-PV PV-modules voor submenu's

1



- Gebruik in de kolom **Module** het pictogram **+** om een PV-module toe te voegen.
- In de kolom **Parameters** vind u de moduleparameters die uitgevoerd zijn.

2



- Beschrijf functiepictogrammen
- record inactief
 - record actief nieuwe record
 - +** edit toevoegen
 - edit recordnaam
 - verwijder recordnaam
 - terug naar het vorige scherm
 - terug naar het hoofdmenu

Lijst van parameters

- Naam** – naam van de module
- Pmax** – vermogen in MPP punt*
- Umpp** – spanning in MPP punt*
- Imp** – stroom in MPP punt*
- Uoc** – open circuitspanning
- Isc** – kortsluitstroom
- NOCT** – nominale werking cellen temperatuur
- alpha** – temperatuur stroomcoëfficiënt - Isc
- beta** – temperatuurspanningscoëfficiënt - Uoc
- gamma** – temperatuurvermogenscoëfficiënt Pmax
- RS** - seriële weerstand van PV-module

* MPP – maximaal vermogenspunt

2.3 USB-communicatie

De in de meter ingebouwde type-B USB-poort wordt gebruikt om de meter op de computer aan te sluiten. Dit om de gegevens te downloaden die in het geheugen zijn opgeslagen. De gegevens kunnen rechtstreeks worden gedownload via het Windows-systeem of via de software van de fabrikant. De meter is compatibel met pc-software.

- **Sonel Analysis** – de software biedt ondersteuning voor meter recorder en alle PQM-serie analyzers. Het maakt het mogelijk voor lezen van gegevens uit de recorder en data-analyse,
- **Sonel Reader** – de software wordt gebruikt om gegevens uit het metergeheugen op te halen. Bovendien maakt het gegevensoverdracht naar de pc mogelijk, gegevens opslaan in voorkeurs formaten en afdrukken.
- **Sonel Reports PLUS** – ondersteunt het maken van documentatie na het testen van elektrische installaties. Software communiceert met Sonel-testinstrumenten, download gegevens uit het geheugen van het testinstrument en creëert de nodige documentatie.

Gedetailleerde informatie is beschikbaar bij de fabrikant en distributeurs.

- 1 Sluit de kabel aan op de USB-poort van de computer en de USB-sleuf van het type B van de meter.
- 2 Start het programma.

2.4 Regionale instellingen



- Vouw de lijst met talen uit om uit te kiezen.
- Selecteer de vereiste taal.

Beschrijving van functiepictogrammen

- ◀ teruggen naar het vorige scherm (u wordt mogelijk gevraagd wijzigingen op te slaan of af te wijzen)
- 💾 wijzigingen opslaan
- 🏠 teruggen naar het hoofdmenu

3 Metingen



Waarschuwing

Tijdens metingen (Isolatie, RCD), raak geen geleidende, toegankelijke of aanraakbare delen van het te testen elektrische installatie aan.

De volgende tests zijn beschikbaar in het menu **Metingen**.



Laagspanningsmetingen - LV:

- foutlus impedantie (**ZL-N**, **L-L**, **ZL-PE**, **ZL-PE[RCD]** voor netbeveiligd met RCD),
- spanningsval ΔU ,
- isolatieweerstand **RISO**,
- het controleren van de parameters van RCD (trippen stroom **RCD IA**, trippen tijd **RCD tA** en automatische metingen),
- weerstand **RX**,
- continuïteit van de verbindingen **RCONT**,
- faserotatie **1-2-3**,
- richting motorrotaties **U-V-W**,
- weerstand van aarde **RE**,
- bodemweerstand Ωm ,
- verlichtingsterkte Lux .

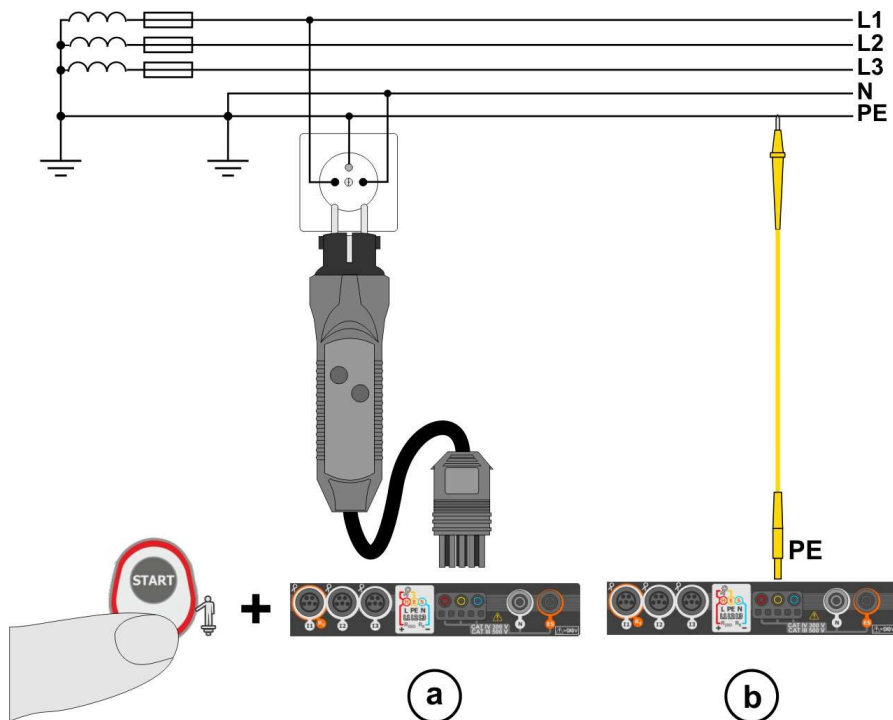
MPI-540-PV



Metingen van PV installaties:

- continuïteit van de beschermende geleiders en potentiale verbinding **RCONT**,
- weerstand naar aarde **RE** ,
- isolatieweerstand **RISO PV** ,
- open circuit spanning **UOC** ,
- kortsluitstroom **ISC** ,
- stromen en vermogen aan de AC- en DC- zijde van de omvormer/ inverter en efficiëntie η , **P**, **I**.

3.1 Controle juistheid van PE (beschermende aarde) verbindingen



Wanneer de meter is aangesloten zoals in de tekening, raak de contactelecrode aan en wacht ongeveer **1 seconde**. Als er spanning wordt gedetecteerd op de PE-geleider, wordt op het tester:

- de tekst **PE!** weergegeven. (installatiefout, de PE-geleider is aangesloten op de faser) en
- genereert een continu audiosignaal

Deze optie is beschikbaar voor alle meetfuncties die van toepassing zijn op reststroomapparaten (RCD) en foutlus, **behalve ZL-N-meting**.



Waarschuwing

Wanneer fasespanning wordt gedetecteerd op PE verbinding, moeten de metingen onmiddellijk worden **gestopt** en moet de storing in de installatie worden **opgelost**.



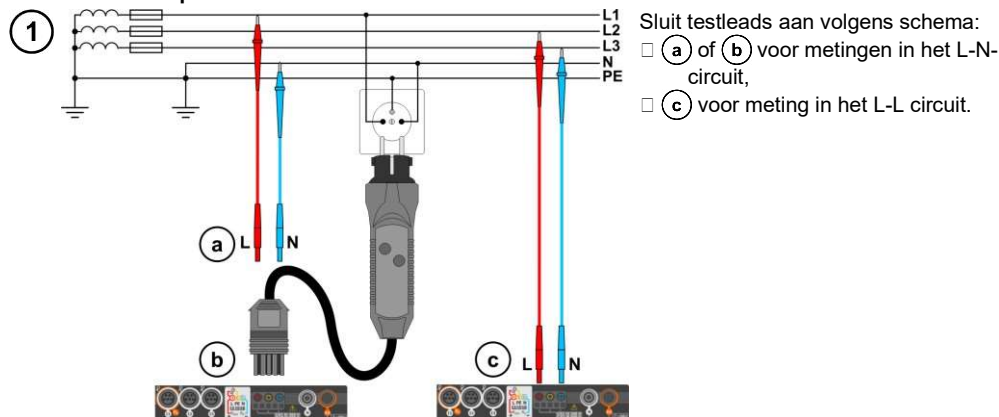
- Zorg ervoor dat u bij het meten op niet-geïsoleerde ondergrond staat. Geïsoleerde ondergrond kan op een onjuist testresultaat resulteren.
- Als de spanning op de PE-geleider de aanvaardbare grenswaarde overschrijdt (ongeveer 50 V), zal de meter dit signaleren.

3.2 Foutlusparameters



Selecteer item **ZL-N**, **L-L**, **ZL-PE** of **ZL-PE [RCD]**.

3.2.1 Foutlusparameters in L-N- en L-L-circuits



2



Selecteer punt **ZL-N, L-L**.

3 Selecteer andere instellingen en voer de meting uit met de **startknop** op het apparaat.

3.2.2 Foutlusparameters in het L-PE-circuit

1 Sluit testleads aan volgens **fig. 3.1** of **fig. 3.2**.

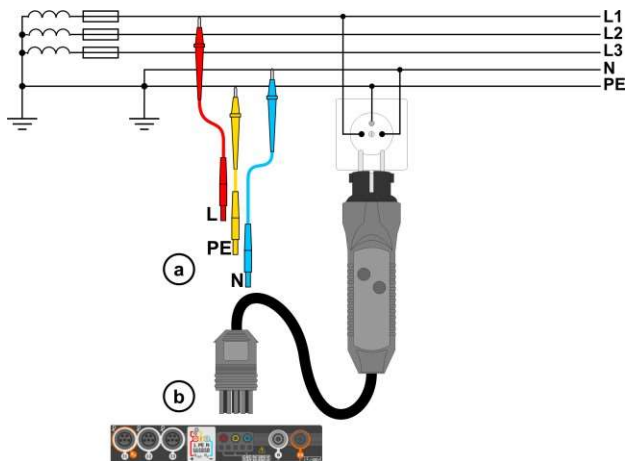


Fig. 3.1 Meting in L-PE circuit

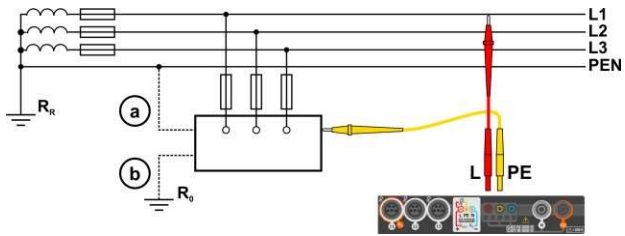


Fig. 3.2 Controle van doeltreffendheid van de bescherming tegen elektrische schokken van de meterbehuizing in geval van: (a) TN-stelsel of (b) TT-stelsel

2



Selecteer item ZL-PE.

3

Selecteer andere instellingen en voer de meting uit met de **startknop** op het apparaat.

3.2.3 Storingslus impedantie in L-PE circuit beschermd met een aardlekschakelaar (RCD)

1

Sluit testleads aan volgens fig. 3.3, fig. 3.4 of fig. 3.5.

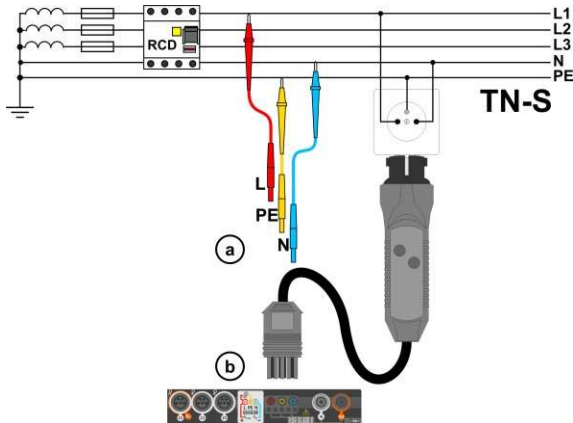


Fig. 3.3 Meting in het TN-S stelsel

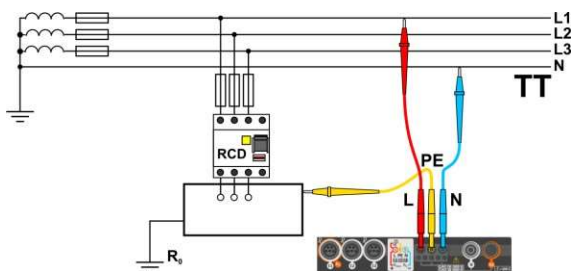


Fig. 3.4 Meting in het TT-stelsel

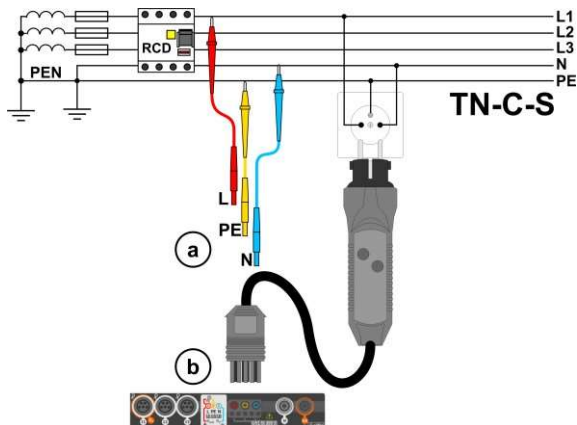


Fig. 3.5
Meting in het TN-C-S stelsel

2



Selecteer item **ZL-PE[RCD]**.

3

Selecteer andere instellingen en voer de meting uit met de **startknop** op het apparaat.

3.2.4 Meting van foutlusimpedantie in IT-stelsel

Selecteer voor het uitvoeren van de metingen het juiste netwerktype in het menu **Meterinstellingen**.



Opmerking!

- Na het selecteren van een IT-type stelsel, de functie van de contactelektrode is **inactief**.
- Bij een poging om de **ZL-PE** en **ZL-PE[RCD]** meting uit te voeren, zal een bericht opkomen dat de meting onmogelijk is.

De manier waarop het apparaat op de installatie wordt aangesloten, wordt weergegeven in **fig. 3.6**.

De wijze van uitvoering van de foutlusmetingen wordt beschreven in **punt 3.2.1**.

Werkspanningsbereik: **95 V ... 440 V**.

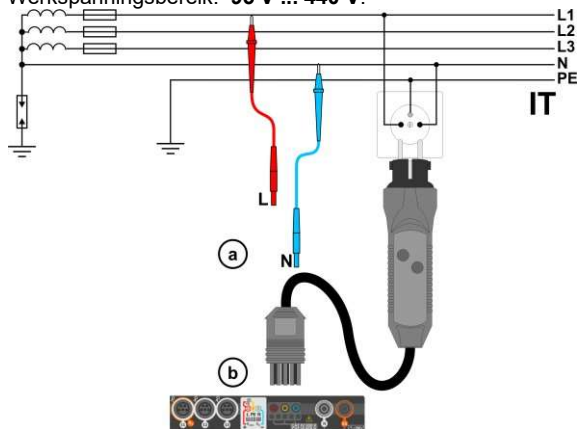
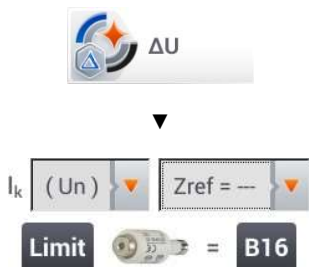


Fig. 3.6 Meting in het IT-stelsel

3.3 Spanningsval

Deze functie bepaalt de spanningsval tussen twee punten van het geteste netwerk, geselecteerd door de gebruiker. De test is gebaseerd op het meten van foutlus impedantie L-N op deze punten. In een standaardnetwerk wordt meestal de spanningsval gemeten tussen bijvoorbeeld een wcd en verdeelinrichting (referentiepunt).

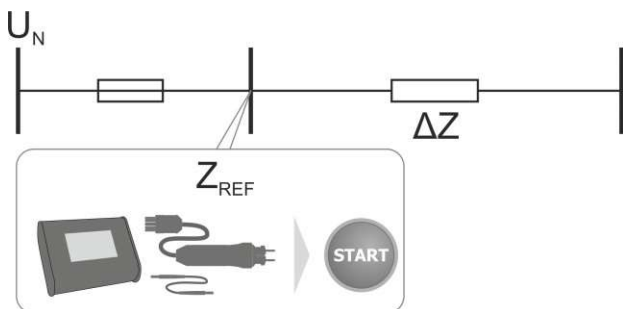
①



- Item ΔU selecteren.
- Gebruik instelling **Zref= ---** om eerdere metingen opnieuw in te stellen, als deze nog niet is gedaan.
- Voer de **limiet** van spanningsval in **ΔU_{MAX}** .
- Voer **het zekering type** in dat het circuit beveiligd.

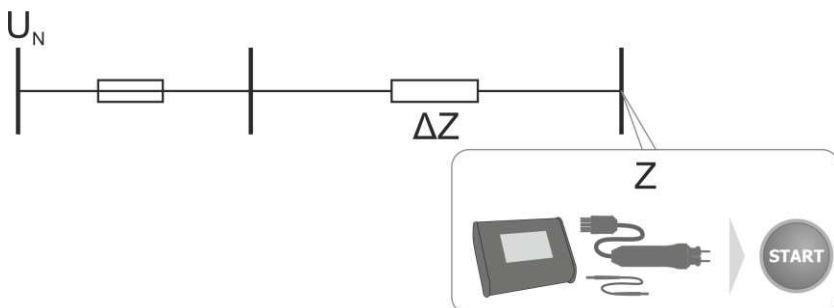
②

- Sluit de meter aan op het referentiepunt van het te testen netwerk, net als voor Z_L -N-meting
- Druk op **START**.



③

- De instelling wijzigen van **Zref** naar **Z**.
- Sluit de meter aan op het referentiepunt, net als bij de Z_L -N-meting.
- Druk op **START**.



3.4 Weerstand naar aarde



Waarschuwing

- Meting weerstand naar aarde kan worden uitgevoerd als de spanning van de interferentie niet meer dan 24 V is. Spanning van interferentie wordt gemeten tot het niveau van 100 V.
- Meer dan 50 V wordt het gesignaleerd als gevaarlijk. De meter mag niet zijn aangesloten zijn op spanningen die hoger zijn dan 100 V.

Item **RE** selecteren.

1



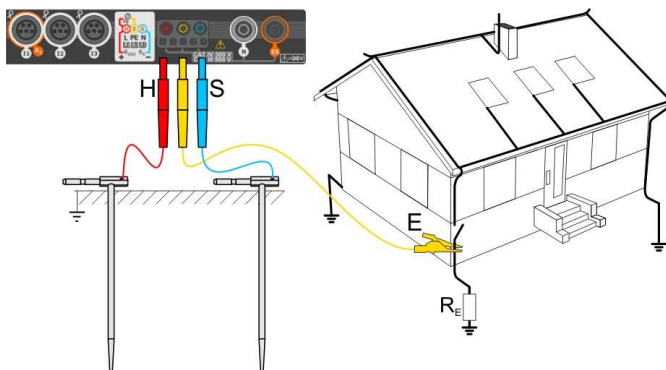
3.4.1 Meting van de weerstand naar aarde met behulp van 3P-methode

De driepolige meetmethode is het basistype weerstand tegen aardmeting.

1

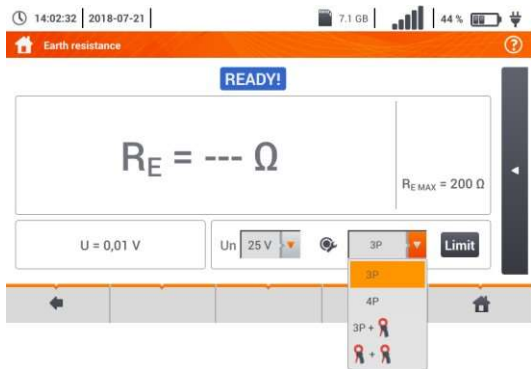
Koppel de aardelektrode los die wordt getest van de installatie van het gebouw/object.

2



- Drijf de hulpelektrode in de grond en sluit aan op de H-aansluiting van de meter.
- Drijf de hulpelektrode in de grond en sluit aan op de S-aansluiting van de meter.
- De **testen aardelektrode** moet worden aangesloten op de E-aansluiting van de meter.
- Het wordt aanbevolen dat het de testen **aardelektrode H-** en **S-**elektroden langs één lijn en op relevante afstanden worden geplaatst, in overeenstemming met de regels van de aardmeting.

3

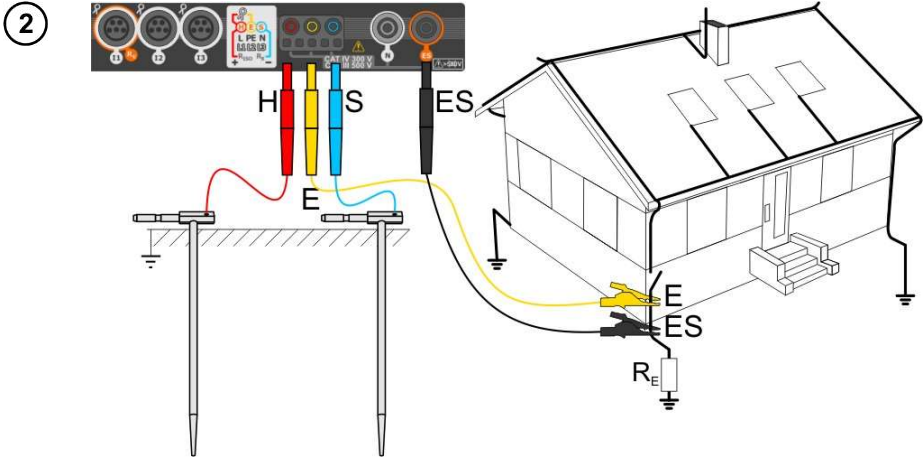


• Selecteer de **optie 3P** in het metingsmenu.

• Selecteer andere vormen en start meting met de **START** knop.

3.4.2 Meting van weerstand naar aarde met behulp van 4P-methode

1 Koppel de aardelektrode los die wordt getest van de installatie van het gebouw/ object.



- Drijf de hulpelektrode in de grond en sluit aan op de **H**-aansluiting van de meter.
- Drijf de hulpelektrode in de grond en sluit aan op de **S**-aansluiting van de meter.
- De testen aardelektrode moet met de **E**-aansluiting van de meter worden aangesloten.
- **ES**-socket moet worden aangesloten op de de testen aardelektrode onder de **E** aansluiting.
- Het wordt aanbevolen om de testen **aardelektrode** evenals **H** en **S** hulpelektroden langs één lijn en op relevante afstanden te plaatsen, in overeenstemming met de regels van de aardmeting.

3

14:03:04 | 2018-07-21 | 7.1 GB | 44% |

Earth resistance

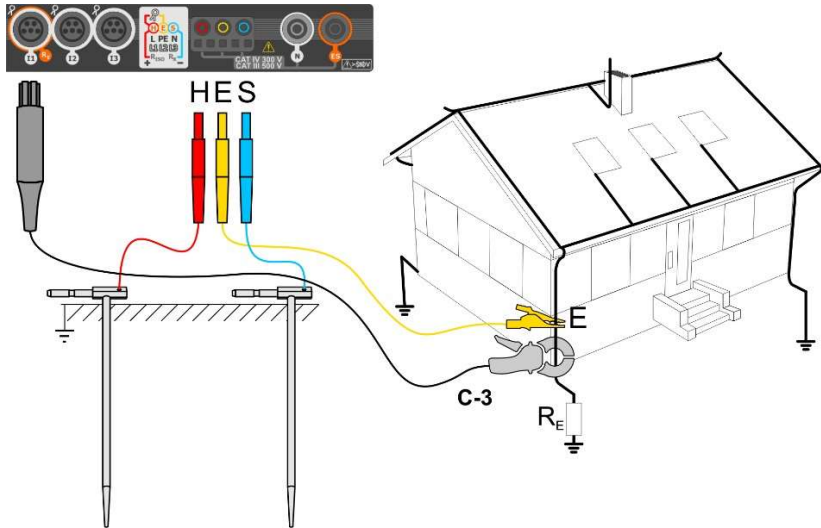
• Selecteer de **optie 4P** in het metingsmenu.



- Selecteer andere vormen en start meting met de **START** knop.

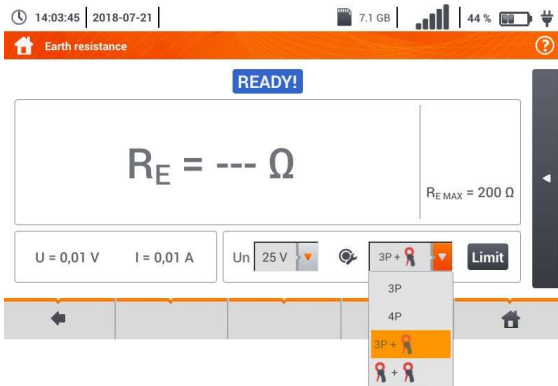
3.4.3 Meting van de weerstand naar aarde met behulp van 3P + klemmen methode

1



- Drijf de hulpelektrode in de grond en sluit aan op de **H** aansluiting van de meter.
- Drijf de hulpelektrode in de grond en sluit aan op de **S** aansluiting van de meter.
- De testen aardelektrode moet worden aangesloten op de **E** aansluiting van de meter.
- Het wordt geadviseerd dat de **aardelektrode** evenals **H** en **S** elektroden wordt uitgeleind op één lijn en op relevante afstanden, in overeenstemming met de regels van de aardmeting.
- De **C-3 klem** moeten worden bevestigd aan de testen aardelektrode onder het aansluitpunt van **E** aansluiting.
- **De pijl op de klemmen kan in elke richting worden gebruikt.**

2

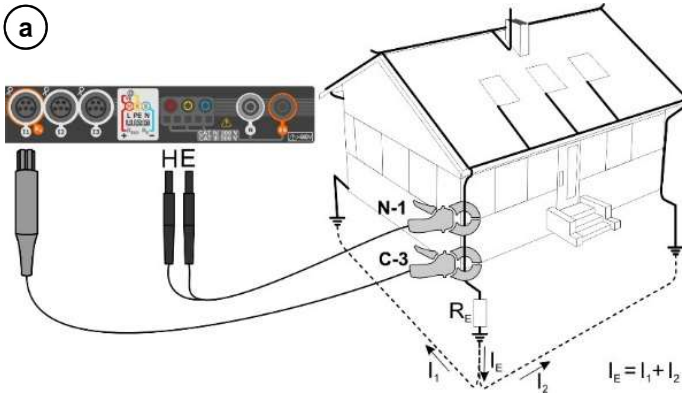


Selecteer de optie **3P + klemmen** in het meetmenu.

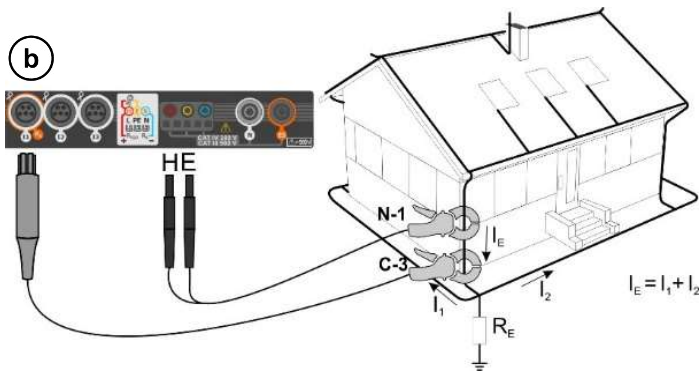
Selecteer andere vormen en start meting met de **START** knop.

3.4.4 Meting van de weerstand tegen de aarde met behulp van dubbele klemmen methode

1 a



b



- Zendklemmen en meetklemmen moeten op **een afstand van ten minste 30 cm van elkaar** aan de te testen aardelektrode worden **bevestigd**.
- **De pijl op de klemmen** kan in **elke richting** worden gericht.
- Sluit de **zendklem N-1** aan op **H** en **E** aansluiting.
- Sluit de **meetklem C-3** aan op de klem aansluiting.

2



- Selecteer de optie **klemmen + klemmen** in het meetmenu.
- Selecteer andere vormen en start meting met de **START** knop.

3.5 Bodemweerstand

Bodemweerstandsmetingen wordt gebruikt als voorbereiding op het ontwerpen van het aardingssysteem of in geologiemetingen wordt een aparte functie aangeboden: meting van bodemweerstand. Deze functie is identiek aan 4-polige meting van aardweerstand, maar het bevat een extra procedure om de afstand tussen de elektroden in te voeren. Het meetresultaat is de weerstandwaarde, automatisch wordt dit berekend volgens de formule van Wenner:

$$\rho = 2 \square LRE$$

Waar:

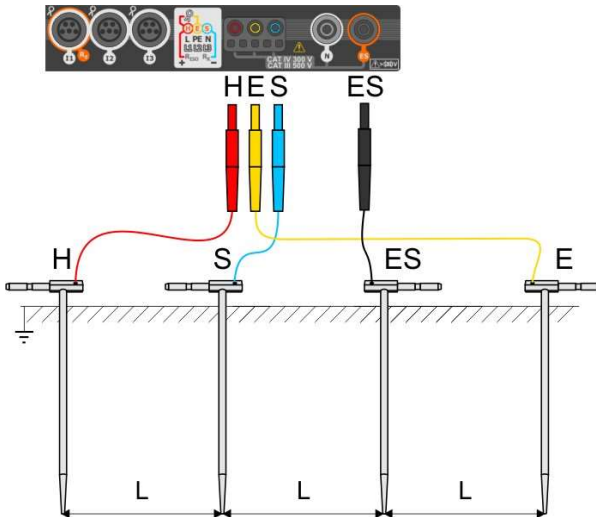
L – afstand tussen de elektroden (alle afstanden moeten gelijk zijn),
RE – gemeten weerstand.

①



Selecteer item **Ωm**

②



- Rij 4 hulpelektrodes in de grond **in een lijn** en op **gelijke** afstanden.
- Sluit de probes aan op de meter volgens bovenstaande tekening.

③



- Roep het meetmenu op.
- Selecteer andere instellingen en stel de meting in met behulp van de **start** knop.

3.6 RCD-parameters

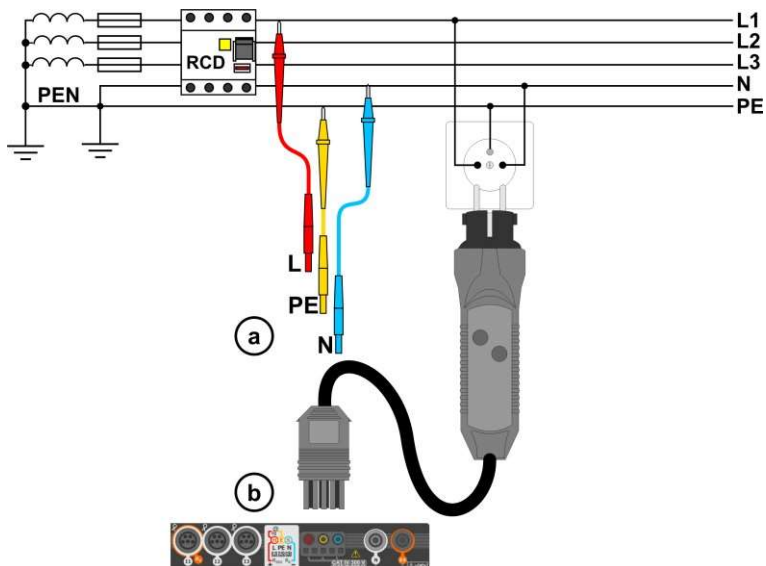
1



Selecteer item **RCD I_A** of **RCD t_A**.

2

Sluit de meter aan op de installatie volgens schema.



3

Selecteer andere instellingen en voer de meting uit met de **startknop** op het apparaat.

3.6.1 Metingen in IT stelsel

Voor het uitvoeren van metingen selecteer het juiste stelsel in het hoofdmenu (menu **Meetinstellingen, sectie**)



Opmerking!

Na het selecteren van een IT-type stelsel, de functie van de **contactelektrode** is **inactief**.

De wijze waarop het apparaat op de installatie wordt aangesloten, wordt weergegeven in **fig. 3.7** en **fig. 3.8**.

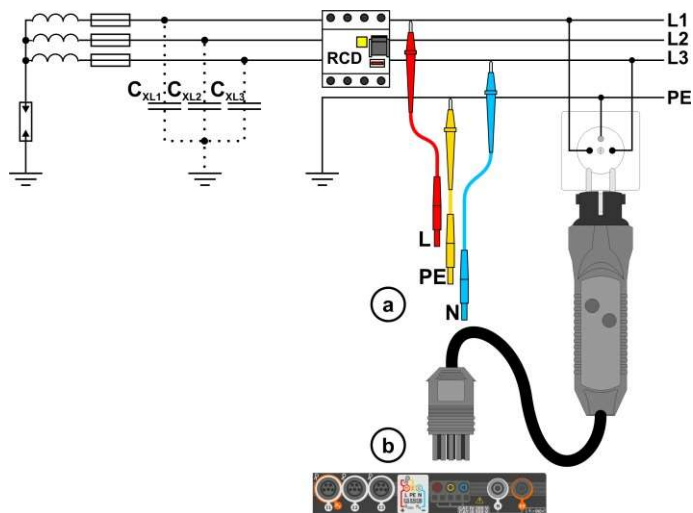


Fig. 3.7 RCD-meting in het IT stelsel. Het circuit wordt afgesloten door de parasitaire capaciteit C_x

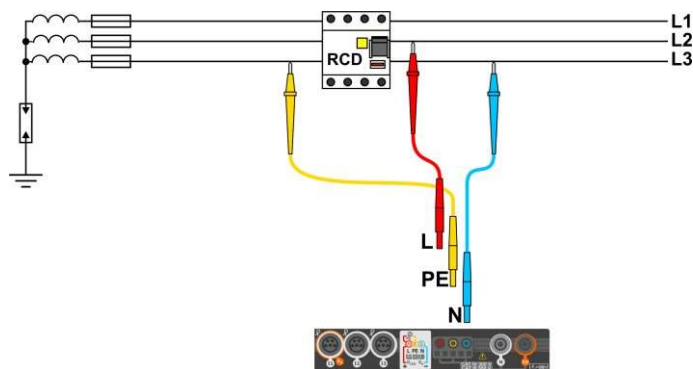


Fig. 3.8 RCD testen zonder de PE-geleider

Werkspanningsbereik: **95 V ... 270 V**.

3.7 Automatische metingen van Aardlekschakelaars (RCD)

De meter activeert automatisch RCD aanspreektijd (t_A), ontkoppeld stroom (I_A), contactspanning (U_B) en weerstand naar aarde (R_E). In deze modus is het niet nodig om elke meting te activeren door op **startknop** te drukken. De rol van de gebruiker wordt teruggeleid tot het initiëren van de maatregel door één keer op **START** te drukken en RCD in te schakelen na elke uitschakeling

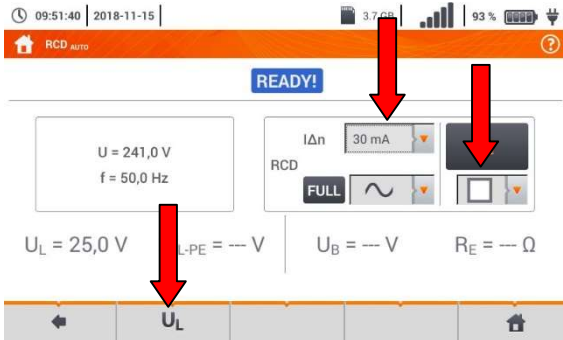
3.7.1 Automatische metingen van RCD-parameters instellen

1



Selecteer **RCD AUTO**.

2

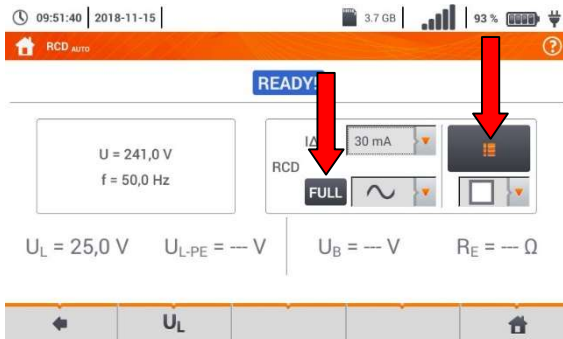


• Selecteer **U_L** en vervolgens de vereiste meetspanning uit de lijst.

• Selecteer de nominale differentiële stroom van de te testen RCD.

• Selecteer het type te testen beveiliging.

3



• Selecteer de parameters die moeten worden gemeten.

Benamingen

I_k aanspreekstroom

t_E aanspreektijd

+ stroom opgaande flank

- stroom neergaande flank

x0.5 / 1 / 2 / 5 een multiplicititeit van RCD nominale stroom, overeenstemming met IEC 61557-6

• Selecteer de meetmodus:

(a) vol **FULL**,

(b) standaard **FULL**.

4a

09:52:28 | 2018-11-15 |

3.7 GB



94 %



Als de **volledige** modus is geselecteerd, selecteert u het type te testen beveiliging.



4b

09:52:46 | 2018-11-15 |

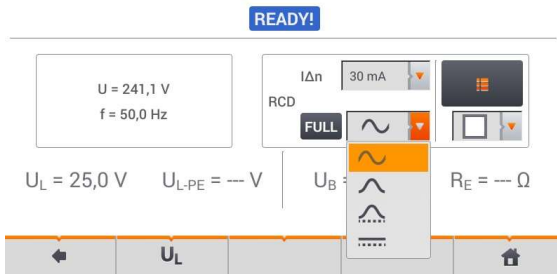
3.7 GB



94 %

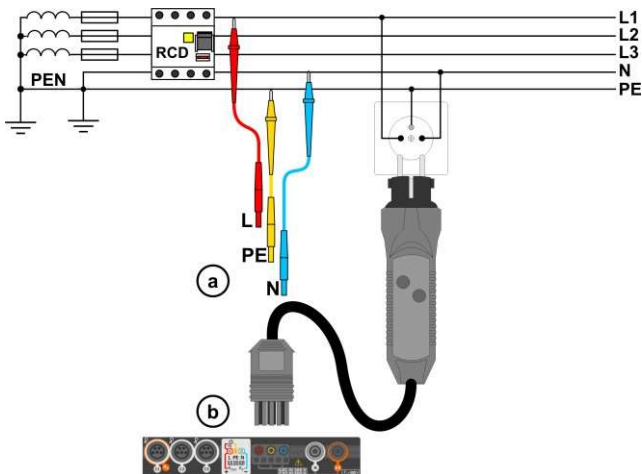


Als de **standaardmodus** is aangepast, stelt u de vorm van de teststroom in.



3.7.2 Automatische meting van RCD-parameters

- 1 Sluit de meter aan op de installatie volgens schema.



2



Selecteer **RCD AUTO**.

3 Voer de meetinstellingen in overeenkomstig punt 3.7.1.

4 Druk op **START** om de meting te starten.

Criteria voor de beoordeling van de juistheid van de resultaten van de componenten:

Parameter	Beoordelingscriterium	Notities
$I_A \sim$	$0,5 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 1 I_{\Delta n}$	-
$I_A \sim \sim$ $I \sim \sim$ $A \sim \sim$	$0,35 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 2 I_{\Delta n}$	voor $I_{\Delta n} = 10 \text{ mA}$
$I_A \sim \sim$ $I \sim \sim$ $A \sim \sim$	$0,35 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 1.4 I_{\Delta n}$	voor andere $I_{\Delta n}$
$I_A \sim \sim \sim$	$0,5 I_{\Delta n} \leq I_A \leq 2 I_{\Delta n}$	-
t_A bij $0,5 I_{\Delta n}$	$t_A \rightarrow \text{rcd}$	voor alle soorten RCD
t_A bij $1 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 300 \text{ ms}$	voor algemene doeleinden RCD's
t_A bij $2 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 150 \text{ ms}$	voor algemene doeleinden RCD's
t_A bij $5 I_{\Delta n}$	$t_A \leq 40 \text{ ms}$	voor algemene doeleinden RCD's
t_A bij $1 I_{\Delta n}$	$130 \text{ ms} \leq t_A \leq 500 \text{ ms}$	voor selectieve RCD's
t_A bij $2 I_{\Delta n}$	$60 \text{ ms} \leq t_A \leq 200 \text{ ms}$	voor selectieve RCD's
t_A bij $5 I_{\Delta n}$	$50 \text{ ms} \leq t_A \leq 150 \text{ ms}$	voor selectieve RCD's
t_A bij $1 I_{\Delta n}$	$10 \text{ ms} \leq t_A \leq 300 \text{ ms}$	voor korte vertraging RCD's
t_A bij $2 I_{\Delta n}$	$10 \text{ ms} \leq t_A \leq 150 \text{ ms}$	voor korte vertraging RCD's
t_A bij $5 I_{\Delta n}$	$10 \text{ ms} \leq t_A \leq 40 \text{ ms}$	voor korte vertraging RCD's

3.8 Isolatieweerstand



Waarschuwing

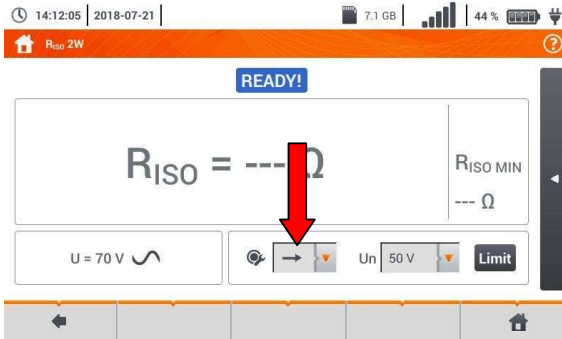
- Het te testen object mag niet op spanning staan.
- Tijdens metingen van de isolatieweerstand treedt gevaarlijke spanning tot 1 kV op aan de uiteinden van de testleads van de meter.
- Het is verboden om testleads los te koppelen voordat de meting afgerond is. Het niet opvolgen van bovenstaande instructie zal leiden tot hoogspannings elektrischeshok en maakt het onmogelijk om het de te geteste object te ontladen.

1



Item **RISO** selecteren.

2

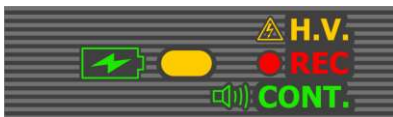


• Sluit de meter probe of de adapter aan waarmee de metingen moeten worden uitgevoerd.

• Selecteer andere instellingen en start de meting met behulp van de **START** knop.

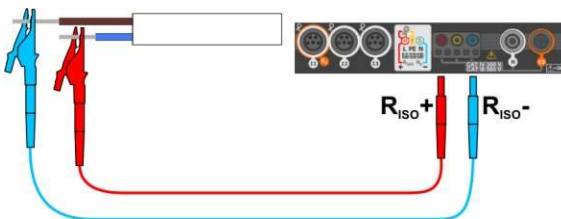
Items zijn afhankelijk van of de volgende item zijn aangesloten op de meter:

- a) Probe
- b) UNI-Schuko adapter,
- c) AutoISO-1000C adapter.

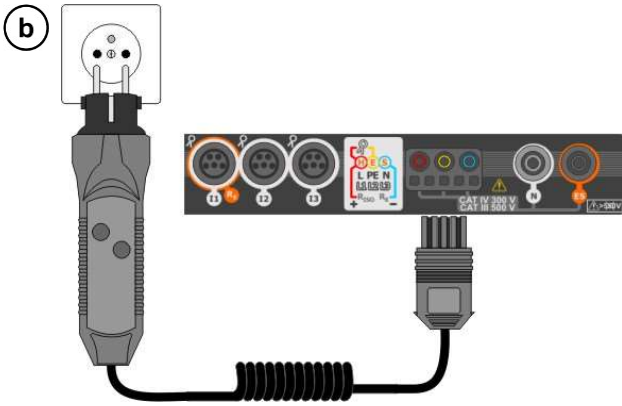


Tijdens de meting **H.V./REC/CONT.** Diode is oranje verlicht

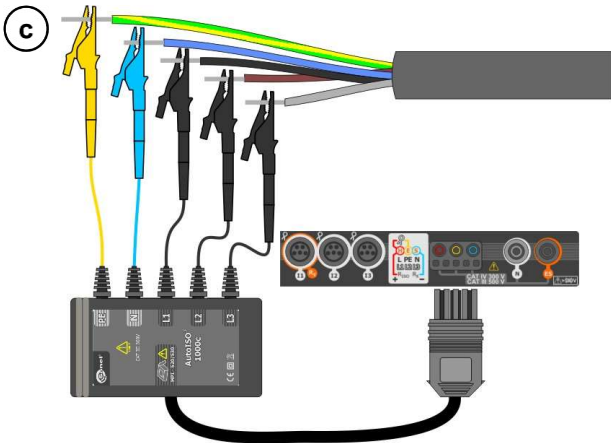
a



Meting met behulp van probes.



Metingen met behulp van UNI-Schuko adapter (WS-03 en WS-04).



Metingen met behulp van AutoISO-1000c adapter.

3.9 Laagspanningsmeting van de weerstand

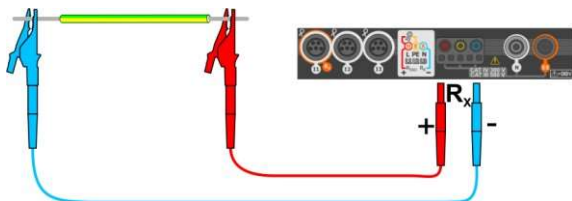
3.9.1 Meting van weerstand

①



Selecteer item **RX** om het meetscherm op te roepen.

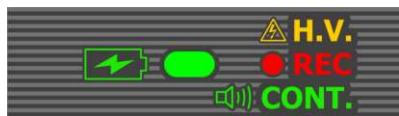
②



• Sluit de meter aan op het te testen object.

• Meting begint automatisch.

• Tijdens de meting wordt de **H.V./REC/CONT.** diode **groen** verlicht en wordt er een geluidssignaal uitgezonden.



Opmerking!

Weergave van symbolen  **VOLTAGE!** geeft aan dat op het te testen object spanning staat. De meter moet **onmiddellijk van het object** worden losgekoppeld.

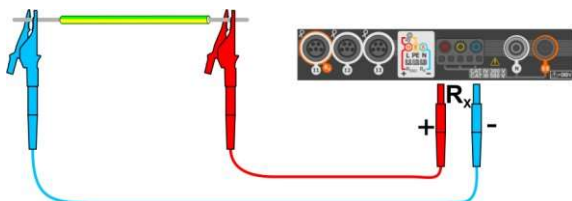
3.9.2 Meting van weerstand van beschermende geleiders en potentiaalvereffening met ± 200 mA stroom

①



Selecteer item **RCONT** om het meetscherm op te roepen.

②



• Sluit de meter aan op het te testen object.

• Meting begint automati.



Opmerking!

Weergave van symbolen  **VOLTAGE!** geeft aan dat op het object spanning staat. De meter moet onmiddellijk van het **object** worden **losgekoppeld**.

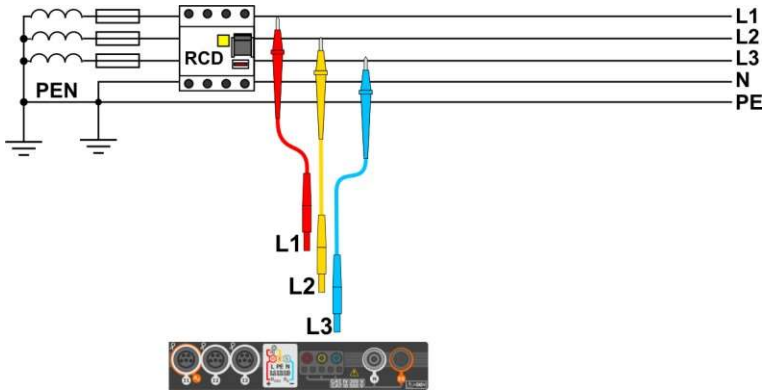
3.10 Fase volgorde

1



Selecteer item **1-2-3** om het meetscherm op te roepen.

2 Sluit de meter aan op de installatie volgens schema.



3



De faserotatie is **correct**, D.w.z. de fasesequentie is in **richting met de klok mee**.

De fasesequentie is **incorrect**, d.w.z. de faseopvolging is in richting tegen de klok **in**.

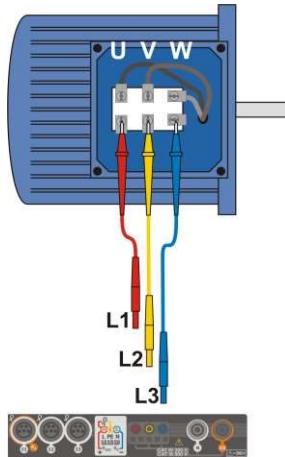
3.11 Motorrotatierichting

1



Selecteer item **U-V-W** om het meetscherm op te roepen.

2



- Sluit de meter aan op de motor volgens de tekening, d.w.z. U terminal op input L1, V op L2, W op L3.
- Draai de motor krachtig naar rechts.

3



Pijlen op het scherm draaien **naar rechts** betekent dat de motor is aangesloten op een 3-fasesysteem zal de as naar **rechts** draaien.

Pijlen op het scherm draaien **naar links** betekent dat de motor aangesloten op een 3-fasesysteem zal de as naar **links** draaien.

3.12 Verlichtingssterkte

①



Selecteer item **Lux meter** om het meetscherm op te roepen.

②

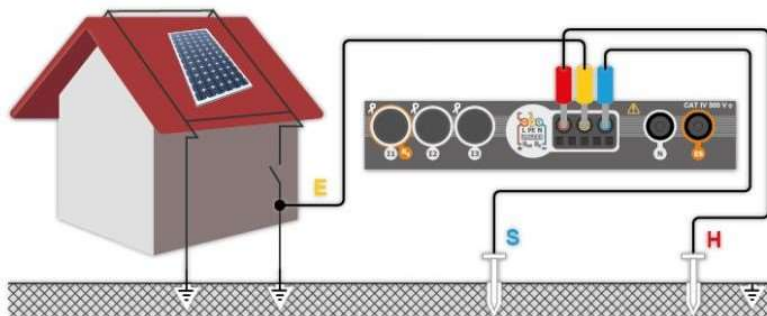


Sluit de optische lux-meter aan in de juiste aansluiting. De meter toont het resultaat

3.13 MPI-540-PV Weerstand naar aarde (PV)



Sluit het meetsysteem aan. De meting wordt op dezelfde manier uitgevoerd als in **punt 3.4**.



3.14 MPI-540-PV *Isolatieweerstand (PV)*



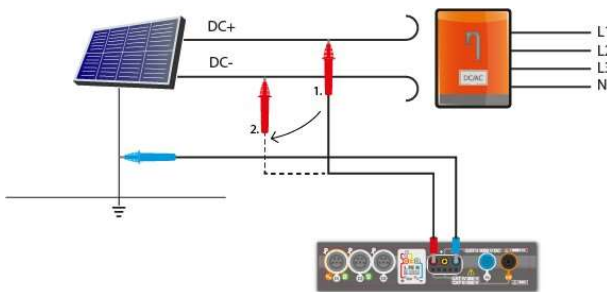
Waarschuwing

- Tijdens metingen van de isolatieweerstand treedt gevaarlijke spanning op tot 1 kV op aan de uiteinden van de testleads van de meter.
- **Het is verboden testleads los te koppelen voordat de meting is voltooid. Het niet opvolgen van bovenstaande instructie zal leiden tot een elektrische schok met hoge voltage en maakt het onmogelijk om het te geteste object te ontladen.**



De meting wordt op dezelfde manier uitgevoerd als in **sec. 3.8**. Meet de isolatieweerstand tussen de positieve pool (DC+) en aarding, evenals tussen de negatieve pool (DC-) en aarding. Voor dit doel

- sluit de aarding aan met RISO-aansluiting van de meter, sluit dc+ lijn aan met RISO+ meter, selecteer **RISO+-methode** in het instrument en start de meting;
- DC-lijn verbinden met RISO+ aansluiting, selecteer **RISO-methode** in het instrument en start de meting.



Na het selecteren van de balk aan de rechterkant ◀ schuift een menu uit met extra meetresultaten.

UISO L-N – meetspanning

Als u de ▶ balk selecteert, wordt het menu verborgen.

3.15 MPI-540-PV *Continuïteit van verbindingen (PV)*



Sluit het meetsysteem aan. De meting wordt op dezelfde manier uitgevoerd als in **sec. 3.9.2**.



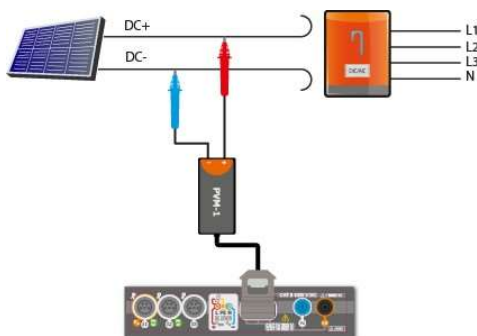
3.16 MPI-540-PV Open circuitspanning UOC

1



Selecteer item **UOC** om het meetscherm op te roepen.

2



Schakel de omvormer uit of koppel deze los van het te testen object. Sluit de meter aan op de keten van PV-modules met de pvm-1-adaptor en adapters van MC4-connectors. De volgende parameters worden gemeten:

UOC – open circuitspanning,
UOC:STC – open circuitspanning na omzetting naar STC*-omstandigheden,
 ΔUOC – verschil in open circuit spanning (gemeten en converteren naar STC voorwaarden) en dezelfde spanning aangegeven door de producent van het paneel, ook geconverteerd naar STC voorwaarden.

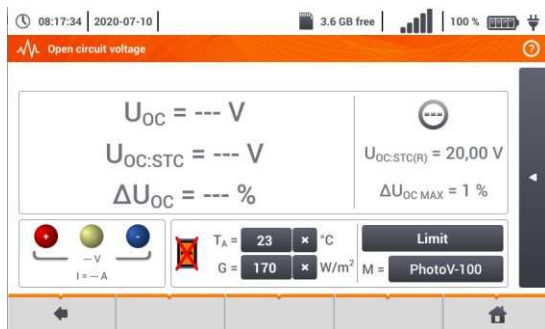


Waarschuwing

Koppel mc4-connectoren niet los wanneer de laadstroom van een werkende omvormer erdoorheen stroomt. Dit kan leiden tot overslag en gevaar voor de gebruiker!

*STC (Standard Test Conditions) – referentievoorwaarden,

3



Voer de testparameters in:

TA – omgevingstemperatuur, indien de bron van temperatuur is gemeten = lucht (**sec. 2.2.1**),
TC – moduletemperatuur, indien de temperatuurbron is gemeten = module (**sec. 2.2.1**),
G – straling,
Limiet – instelling van ΔUOC MAX-waarden,
M – PV module geselecteerd uit de meterdatabase (**sec. 2.2.2**).

Bovendien wordt in het scherm het volgende weergegeven:

UOC:STC(R) – open circuitspanning in STC-omstandigheden, verklaard door de fabrikant,
 ΔUOC MAX – limiet ΔUOC set.

4



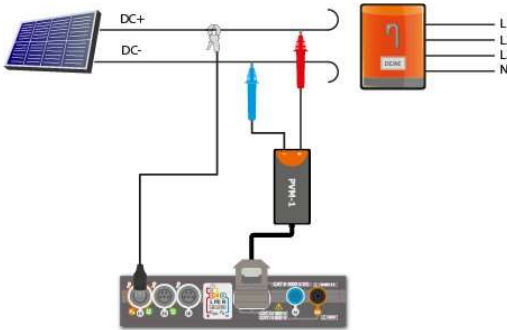
Druk op **START** om de meting te starten.

3.17 MPI-540-PV Kortsluit stroom ISC

1



2



Waarschuwing

Koppel mc4-connectoren niet af wanneer de laadstroom van werkende omvormer erdoorheen stroomt. Dit kan leiden tot arcing en gevaar voor de gebruiker!

Selecteer item **ISC**, om het meetscherm op te roepen. Sluit de klemmen aan (**sec. 3.19**).

Schakel de omvormer uit of koppel deze los van het te testen object. Sluit de meter aan op het circuit van PV-modules gebruik PVM-1 adapter en adapters van MC4 connectoren. De volgende parameters worden gemeten:
ISC – kortsluit stroom
ISC:STC – kortsluitingsstroom na conversie voor STC*-omstandigheden, **ΔISC** – verschil in kortsluiting (gemeten en omgezet naar STC voorwaarden) en dezelfde stroom aangegeven door de producent van het panel, ook omgezet in STC.

*STC (Standard Test Conditions) – referentievoorwaarden, waarvoor de fabrikant alle parameters van de modules biedt.

3



Voer de testparameters in:

TA – omgevingstemperatuur, als de brontemperatuurmeting = lucht (**sec. 2.2.1**),

TC – moduletemperatuur, indien de temperatuurbron gemeten = module (**sec. 2.2.1**),

G – straling,

Limiet – instelling van **ΔISC MAX**-waarden,

M – PV module geselecteerd uit de meterdatabase (**sec. 2.2.2**).

Bovendien wordt in het scherm het volgende weergegeven:

ISC:STC(R) – kortsluiting stroom in STC voorwaarden, zoals verklaard door de fabrikant,

ΔISC MAX – limiet **ΔISC** set.

Indien nodig, reset de klemmen opnieuw. Druk op **START** om de meting te starten.

4



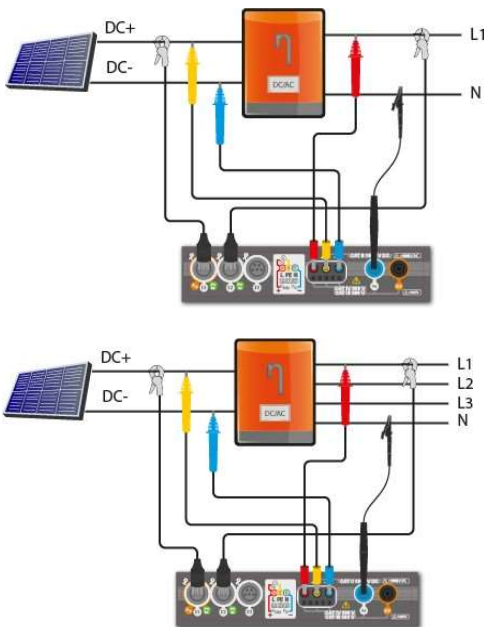
3.18 MPI-540-PV Test van de inverter η , P, I

1



Selecteer item η , P, I, om de meet-scherm op te roepen. Sluit vervolgens de klemmen aan (sec. 3.19).

2

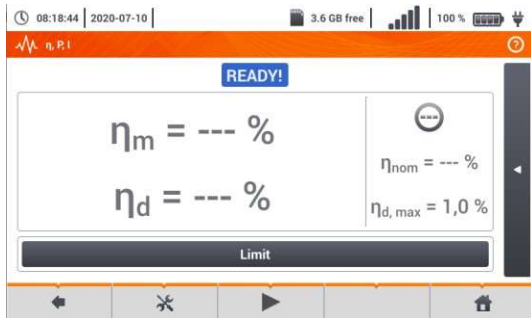


Sluit de meter aan op het te testen object. De volgende parameters zullen worden gemeten.

- bij de omvormerinput (DC)
- bij de omvormeroutput (AC).

Ingeval van een 3-fase omvormer wordt de meting uitgevoerd uitgaande van de symmetrie van de uitgangsströmen en spanningen aan de wisselstroomzijde.

3



U pictogram gebruiken, om de data op het scherm gepresenteerd te krijgen.

- stromen bij invoer (IDC) en output (IAC),
- vermogenswaarden bij invoer (PDC) en output (PAC),
- omvormerefficiëntie (η_m) en verschil tussen de efficiëntie van de omvormer: gemeten en opgegeven door de fabrikant (η_d).

Selecteer **Limit**, om het criterium van het maximale verschil tussen de efficiënties van de omvormer in te stellen: gemeten en aangegeven door de fabrikant.

Indien nodig, compenseer de klemmen opnieuw.

Gebruik pictogram om naar de meetconfiguratie te gaan. Zie sec. 3.18.1, 3.18.2.

3.18.1 Meetconfiguratie

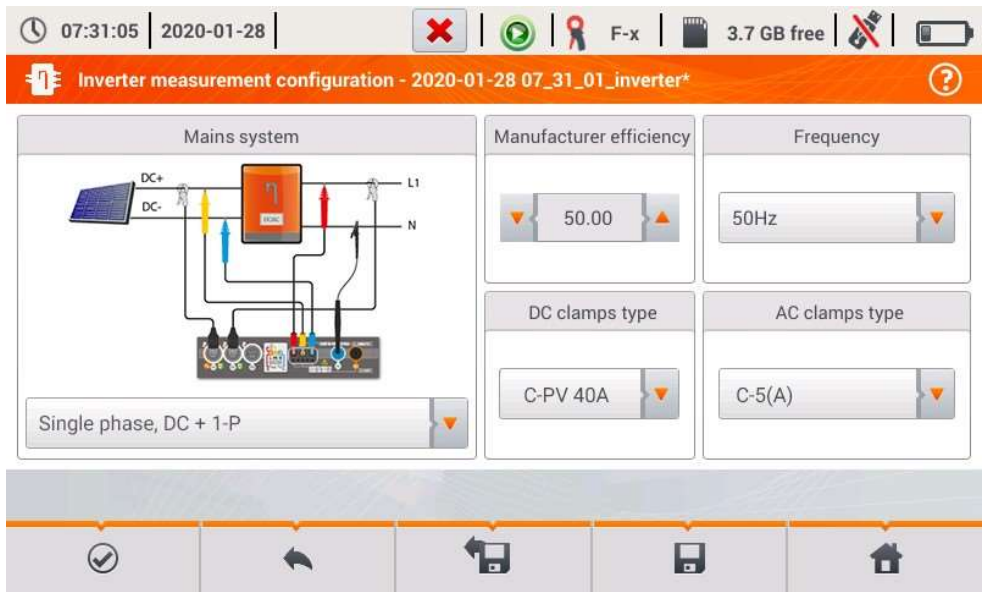


Fig. 3.9. Configuratiescherm van omvormerefficiëntiemeting







Stel de parameters van de te testen omvormer in op het weergegeven configuratiescherm:

- **Netsysteem** - er zijn twee soorten om uit te kiezen:
 - **Enkel fase, DC + 1-P**
Selecteer dit systeemtype voor omvormers met een ac-uitgang in één fase systeem.
 - **Drie fase, DC + 4-P**
Het is mogelijk om alleen de efficiëntie van drie-fase, 4-draads omvormers (ster configuratie met nul) te meten.
- **Efficiëntie van de fabrikant** – efficiëntie van de door de fabrikant opgegeven omvormer. Deze waarde wordt gebruikt om de gemeten efficiëntie te vergelijken met de opgegeven waarde.
- **DC-klemmen type** – de gebruiker kan de lijst gebruiken om het type klemmen te selecteren dat wordt gebruikt voor huidige metingen aan de DC-kant van de omvormer.
- **AC-klemmen type** – de gebruiker kan de lijst gebruiken om het type klemmen te selecteren dat wordt gebruikt voor huidige metingen aan de wisselstroomzijde van de omvormer.
- **Frequentie** – nominale frequentie van de ac-uitgang van de omvormer.

Zodra de vereiste parameters zijn ingesteld, kunt u onmiddellijk overgaan tot de juiste metingen.

Nadat u de vereiste parameters hebt ingesteld, kunt u direct naar de vereiste metingen gaan.

Menubalk functies

-  het invoeren van het meetscherm (live waarden in een tabelweergave) met de opgegeven instellingen (zonder de configuratie op te slaan).
-  het opslaan van de configuratie van omvormerefficiëntie in een bestand met een optie om de meting direct na het opslaan te starten (veld **Ga naar De modus Live** in het pop-up venster).
-  het invoeren van de lijst met opgeslagen configuraties van omvormerefficiëntie en het maken van een nieuwe configuratie. Configuraties worden op dezelfde manier gepresenteerd als de meetconfiguraties, ze hebben hun eigen pictogram
 - . Dubbel tikken op een geselecteerde configuratie opent deze automatisch en voer het scherm in met omvormer efficiëntie-instellingen. De knop in de menubalk  wordt gebruikt voor het toevoegen van nieuwe configuratie die van de inschakelstroom begint (een venster wordt weergegeven, zoals weergegeven in **Fig. 3.10** met standaardinstellingen). Pictogram  wordt gebruikt om de gekozen configuratie te bewerken.

3.18.2 Live-modus

Na het invoeren van het live-modusscherm worden alle parameters van het gemeten omvormercircuit weergegeven in een tabelweergave.

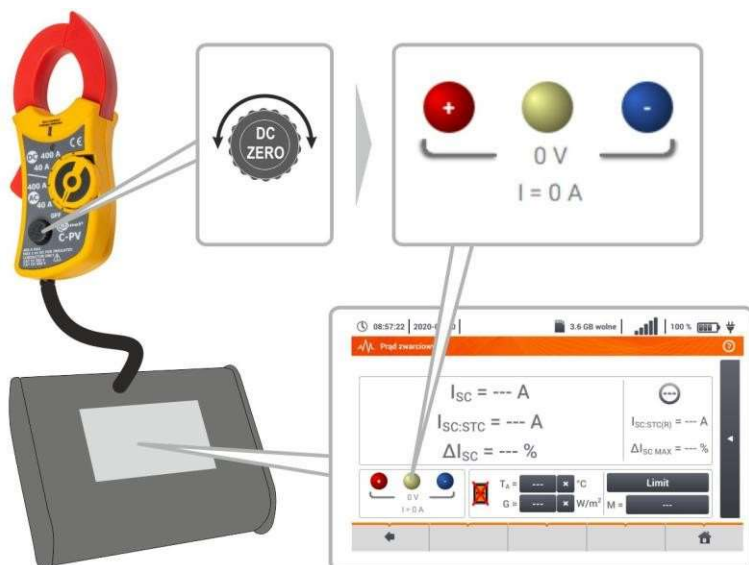


	η_m [%]	η_d [%]	U [V]	U_{h01} [V]	U_{bc} [mV]	f [Hz]	I [A]
AC/DC	16.03	33.97	---	---	---	---	---
DC	---	---	3.282	---	-3.235	---	1.464
L1	---	---	0.057	---	14.73	0.000	0.624
L2	---	---	---	---	---	---	---
L3	---	---	---	---	---	---	---
N	---	---	---	---	---	---	---
L1-2	---	---	---	---	---	---	---
L2-3	---	---	---	---	---	---	---

Fig. 3.10. Live-modus in tabelvormige weergave voor de omvormer efficiëntie meting modus

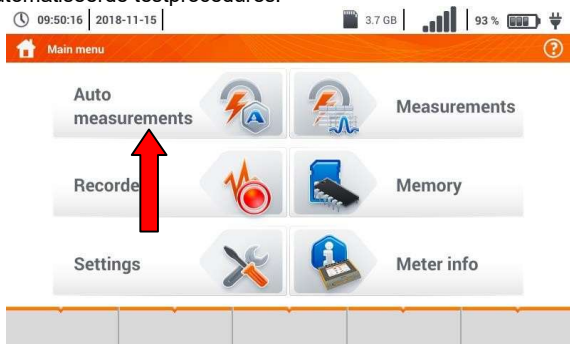
3.19 MPI-540-PV C-PV-klem opnieuw instellen

Vóór de ISC meting en het testen van de omvormer (**sec. 3.17, 3.18**) reset/compenseer C-PV klemmen. Sluit hiervoor de klemmen aan op de meter. Stel de **DC ZERO-knop** op de behuizing van de klemmen in om de spannings- en stroommetingen zo dicht mogelijk op nul te zetten. Alleen dan kan u de klemmen aansluiten op het te testen object.



4 Automatische metingen

De meter bevat geautomatiseerde testprocedures.



4.1 Automatische metingen uitvoeren

1



De meetreeksen zijn gegroepeerd in twee mappen:

- metingen in TN/TT/IT stelsels,
- metingen voor elektrische voertuigen oplaadstations.

Selecteer de meetvolgorde in de lijst.



2



Sluit de meter aan op het meetsysteem.

Voer in elk instellingsveld het type meetaccessoire, installatie parameters en andere vereiste gegevens in.

Beschrijving van functie pictogrammen

- hulp voor een bepaalde meting
- ingevoude instellingsvelden
- uitgevoude instellingsvelden
- ingevoerde meetgegevens opslaan.

3



Druk op **START**. De automatische meetvolgorde wordt gestart.

4



Het scherm na voltooiing van één van de metingen.

Beschrijving van

- functiepictogrammen die de
- procedure stoppen en ga naar samenvatting
 - ↺ herhalen van de meting met het overschrijven van het resultaat
 - ↻ herhalen van de meting zonder zijn vorige resultaat te verliezen

- || stoppen van de procedure
- ▶▶ naar de volgende stap van de procedure of naar de samenvatting. De resterende tijd naar de volgende stap wordt ingesteld op basis van **sec**.

5



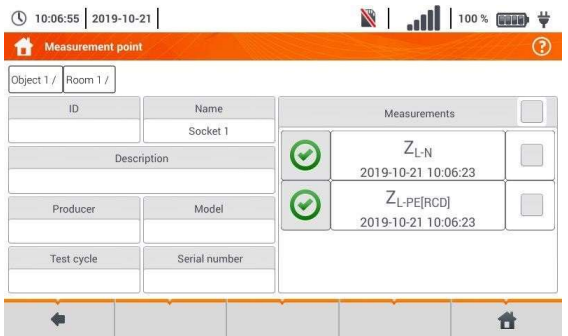
Overzichtsscherm.

De procedure kan opnieuw worden gestart met het ↺ pictogram.

Elke meting in een reeks verbergt gedeeltelijke resultaten. Om ze te noemen, raak het label **van dergelijke meting aan**. Een venster als voor een enkele meting zal worden geopend. Ga hierin met het gebruik van het ← pictogram.

Sla de meting op in de meter geheugen met behulp van het 📄 pictogram. Een gedetailleerde beschrijving van het geheugenbeheer is opgenomen in **sectie 6.1.3**.

6



Alle sequentiemetingen worden opgeslagen in één meetpunt.

Signalering bereiken van limiet

- ✔ het resultaat is binnen de limiet
- ✘ het resultaat is buiten de ingestelde limiet
- ⊖ beoordeling niet mogelijk
- geen meting werd gemaakt

4.2 Meetprocedures maken

1



- Selecteer **+**, om naar de wizard volgorde te gaan.

- Selecteer **+**, om de **+** gewenste meetprocedure toe te voegen.



2



Selecteer uit de beschikbare items diegene, die deel moet uitmaken van de procedure.

Naast standaardmetingen zijn opvolgende ook beschikbaar:

- tekst meldingen,
- visuele test.

3



Na elke selectie wordt het menu met stapparameters getoond.

Als de tests metingen bevatten in de oplaadstation van elektrische voertuigen, dan moet de EV-box worden geselecteerd.

Beschrijving van functiepictogrammen

- hulp voor een bepaalde meting
- ingevouwde instellingsvelden
- uitgevouwde instellingsvelden
- ingevoerde meetgegevens opslaan

4



• Het wijzigen van de volgorde van de stappen wordt uitgevoerd met behulp van pictogrammen. Verwijder de stap met het pictogram.

• Sla de procedure op met het pictogram. Er wordt een venster weergegeven met de naam van de procedure.

5



De procedure zal beschikbaar zijn via het hoofdmenu van auto-procedures. Als u het wilt verwijderen, selecteert u het met en kiest u .

5.1 Functionele beschrijving

De MPI-540 kan worden gebruikt als een 3-fase recorder van voeding parameters. Het maakt het mogelijk om parameters van 50/60 Hz stroomnetwerken zoals spanning, stroom, vermogen, harmonische, enz te meten. Als u de meter wilt overschakelen op de modus Voeding-kwaliteitanalyse, selecteert u **Recorder** op het hoofdscherm.

In deze modus is het mogelijk om de huidige netwerkparameters (o.a. golfvormen, component vectors, tabelvormige gegevens) te bekijken, gemiddelde parameterwaarden op te nemen volgens de gebruikersinstellingen en de opgenomen data (timeplots, harmonischen, enz.) te analyseren.

De analyzermodule gebruikt de volgende ingangscontacten van de meter:

- drie **stroomtang** aansluitingen I1, I2, I3,
- drie voltage bananaansluitingen L1, L2, L3 in het multifunctionele stopcontact, waarop individuele spanningsfasen zijn aangesloten (max. 550 V ten opzichte van de aarde);
- aparte bananensocket gemarkeerd met N.



Fig. 5.1 Meetingen

Vier ingangen voor stroomtangens kunnen de gebruiker verschillende soorten stroomtangens aansluiten om stromen te meten. De volgende tangen kunnen hierop worden aangesloten:

- flexibele stroomtangens F-1A, F-2A, F-3A van nominaal bereik tot 3000A AC (alleen verschillen in termen van de spoelomtrek),
- CT-klemmen: C-4A (bereik 1000A AC), C-5A (bereik 1000A AC/DC), C-6A (bereik 10A AC) en C-7A (bereik 100A AC).

Het meetbereik kan worden gewijzigd door gebruik te maken van extra transducers bijvoorbeeld met behulp van een transducer van 10 000A / 5 A met C-6A klemmen kan de gebruiker stromen tot 10 000A meten.

De recorder gegevens worden opgeslagen op een verwijderbare microSD-geheugenkaart. De meter heeft ook een intern geheugen, dat wordt gebruikt voor het opslaan van o.a. configuratiebestanden.

De configuratie van de recorder bestaat uit het feit dat de gebruiker alleen de basisparameters instelt: soort stelsel, type tangen, frequentie, gemiddelde periode. Alle gegevens die de meter kan meten worden opgenomen. Alle parameters van de voeding worden gemeten door de meter in de recorder modus zijn hieronder vermeld:

- effectieve spanning,
- DC componenten van spanningen,
- effectieve stromingen,
- DC componenten van stromingen (alleen met C-5A-klemmen),
- een netfrequentie binnen het bereik van 40,70 Hz,
- harmonischen van spanningen en stromen (tot 40e),
- totale harmonische vervorming (THD) THDF voor stromen en spanningen;
- actieve, reactieve, zichtbare en vervormings vermogen,

- actieve positieve en negatieve vermogens,
- passieve vermogen verbruikt en terugvoerend,
- schijnbare vermogen,
- vermogensfactoren (PF)
- onbalansfactoren van spanningen en stromingen

Sommige parameters worden geaggregeerd (gemiddeld) op basis van de tijd geselecteerd door de gebruiker (beschikbare instellingen: 1 s, 3 s, 10 s, 30 s, 1 min, 10 min, 15 min, 30 min) en kan worden opgeslagen op een geheugenkaart.

De meter is compatibel met pc-software *Sonel Analysis*, die ook andere analyzers ondersteunt die door Sonel worden geproduceerd. Deze software maakt analyse van de opgenomen gegevens mogelijk. De gegevens kunnen worden gelezen met behulp van de USB-kabel of rechtstreeks van een microSD-kaart na het invoegen van een externe geheugenkaartlezer wat is verbonden met een pc.

Tab. 5.1 geeft een overzicht van parameters gemeten door MPI-540, afhankelijk van het nettype.

Tab. 5.1. Gemeten parameters voor verschillende netwerkconfiguraties

Netwerktype, Kanaal		1-fase		2-fase			3-Fase 4-Draads					3-fase 3-draads				
		L1	N	L1	L2	N	S	L1	L2	L3	N	S	L12	L23	L31	S
U	Effectieve spanning	•		•	•			•	•	•			•	•		
UOC	Voltage constante component	•		•	•			•	•	•			•	•		
I	Effectieve stroom	•		•	•	•		•	•	•	•		•	•		
IDC	Huidige constante component	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•		
F	Frequentie	•		•				•					•			
P	Actieve vermogen	•		•	•		•	•	•	•		•				•
Q1	Reactief vermogen	•		•	•		•	•	•	•		•				• (1)
D, SN	Vervormingskracht	•		•	•		•	•	•	•						
S	Schijnbare vermogen	•		•	•		•	•	•	•		•				•
Pf	PowerFactor	•		•	•		•	•	•	•		•				•
THDF U	Totale harmonische vervorming spanning	•		•	•			•	•	•			•	•		
THDF I	Totale harmonische vervorming stroom	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•		
EP+, EP-	Actieve energie (verbruikt en geleverd)	•		•	•		•	•	•	•		•				•
EQ1+, EQ1-	Reactieve energie (verbruikt en geleverd)	•		•	•		•	•	•	•		•				• (1)
ES	Schijnbare energie	•		•	•		•	•	•	•		•				•
Uh1..Uh40	Spanningharmonische amplitudes	•		•	•			•	•	•			•	•		
Ih1..Ih40	Huidige harmonische amplitudes	•	•	•	•	•		•	•	•	•		•	•		
Onbalans U, I	Symmetrische componenten en •balance factoren															•

Toelichting: L1, L2, L3 (L12, L23, L31) geven volgende fasen aan;

N is een meting van In-stroom, afhankelijk van het parametertype,

Σ is de totale waarde voor het systeem.

(1) In 3-draadsnetwerken wordt het totale reactieve vermogen berekend als inactief vermogen N.

(2) Alleen verbruikte energie EP+

5.2 Belangrijkste elementen van het scherm

Na openen van de recorder modus wordt het **hoofdmenu** weergegeven.


- na het inschakelen van de meter,
- op elk moment nadat het pictogram  is geselecteerd op het display.



Fig. 5.2 Hoofdelementen van het recorder scherm

1 **Bovenste balk**

2 **Naam van het actieve menu**

Het doorvoeren van een wijziging die nog niet is opgeslagen wordt aangegeven door de * symbol in het bovenddeel van het scherm.



3 **Hoofdvenster**

4 **Informatiebalk op de huidige netwerkconfiguratie ,**

5 **functiepictogrammenbalk**

6 **Help voor het menu**

- Visualisatie van verbindingsmogelijkheden
- Uitleg van pictogrammen

5.2.1 Hoofdmenu

In het centrale deel van het scherm wordt het hoofdvenster van de recorder weergegeven. Het standaardvenster (weergegeven in Fig. 5.2) bevat de volgende items:

- **Opnameconfiguratie** – dit deel van de interface wordt gebruikt voor het configureren van het meetsysteem en alle aspecten met betrekking tot de registratie van netwerkparameters, zoals: netwerktype (bijvoorbeeld enkel fase, driefase) of stroomtang type,
- **Opnameanalyse** – biedt een analyse van de opgenomen gegevens en 'live' weergave van het recorder proces,






- **Analyzer instellingen** - een reeks van de recorder configuratie opties kan hier worden gevonden,
- **Energieverliezen calculator** - in deze modus kan de gebruiker inschatten van financiële verlies als gevolg van een slechte kwaliteit voeding,
- **EXIT** – ga naar het hoofdmenu.

5.2.2 Informatiebalk parameters van het huidige netwerk


Onder het hoofdscherm wordt een balk weergegeven, die de belangrijkste parameters van het actieve meetsysteem toont (fig. 5.2, element): 4

- nominale spanning,
- netwerkfrequentie,
- netwerkindeling,
- naam van de huidige opnameconfiguratie.

De netwerklay-out wordt gesymboliseerd door pictogrammen:

-  1-fase
-  2-fasesysteem,
-  3-fase 4 draadssysteem,
-  3-fase 3-draadssysteem,
-  3-fase 3-draads systeem met meting van stromen volgens de methode van Aron,

5.2.3 Help

Op de rechterkant van de titelbalk wordt het help-pictogram  getoond (Fig. 5.2, element 6). Na de selectie wordt een contexthulp weergegeven, die interface-elementen beschrijft die zichtbaar zijn op het scherm.

5.3 Aansluiting van het meetsysteem

5.3.1 Meetopstellingen

De recorder kan rechtstreeks worden aangesloten op de volgende soorten wisselstroomnetwerken:

- enkel fase (fig. 5.3)
- 2-fase (split-phase) met split-winding van de transformator (fig. 5.4),
- 3-fase 4-draads (fig. 5.5),
- 3-fase 3-draads (Fig. 5.6, Fig. 5.7).

In driedraads AC systemen kan de stroom worden gemeten volgens de Aron-methode (fig. 5.7), die slechts twee klemmen gebruikt die lineaire stromen I_{L1} en I_{L3} meten. I_{L2} stroom wordt berekend aan de hand van de volgende formule:

$$I_{L2} = -I_{L1} - I_{L3}$$

Let op de richting van de huidige stroomtangen (flexibel en hard). De stroomtangen moeten in de belastingsrichting worden aangesloten. Het kan worden geverifieerd door het uitvoeren van een actieve vermogensmeting in de meeste soorten. Wanneer stroomtangen omgekeerd zijn aangesloten, is het mogelijk om hun polariteit te veranderen met behulp van software (**Analyzer instellingen-stroomtangen**)

De volgende afbeeldingen laten schematisch zien hoe de analyzer kan worden verbonden met het te testen netwerk.

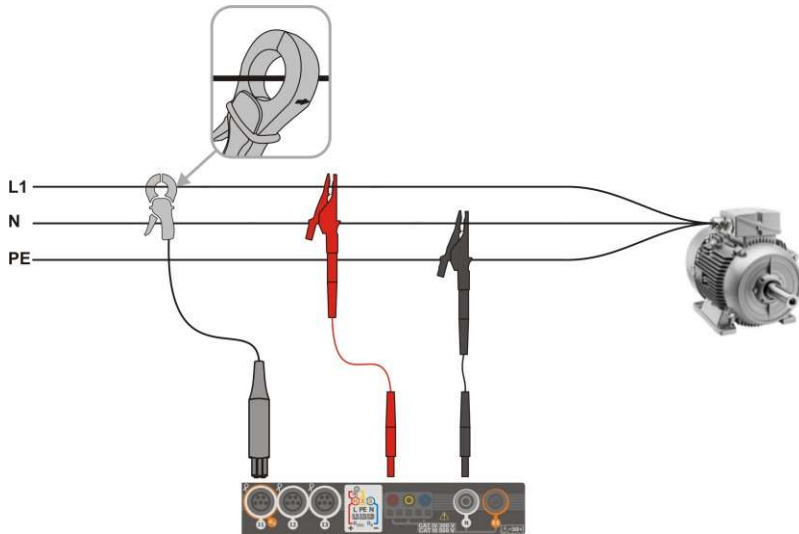


Fig. 5.3 Bedradingsdiagram – enkele fase

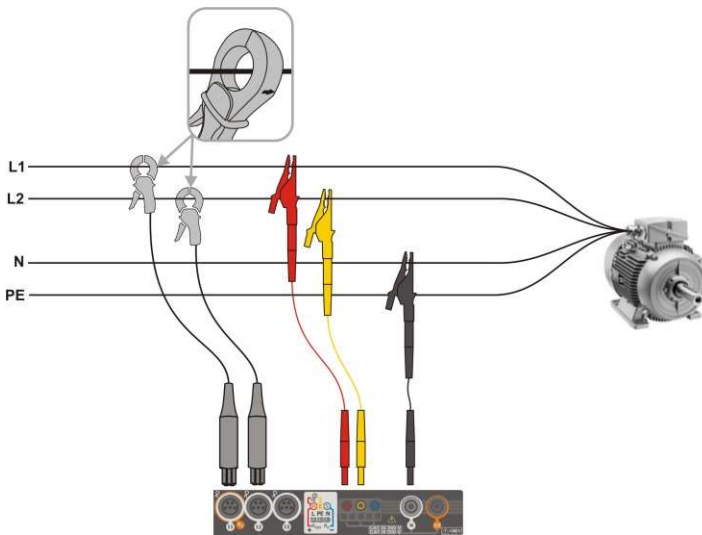


Fig. 5.4 Bedradingsdiagram – 2-fase

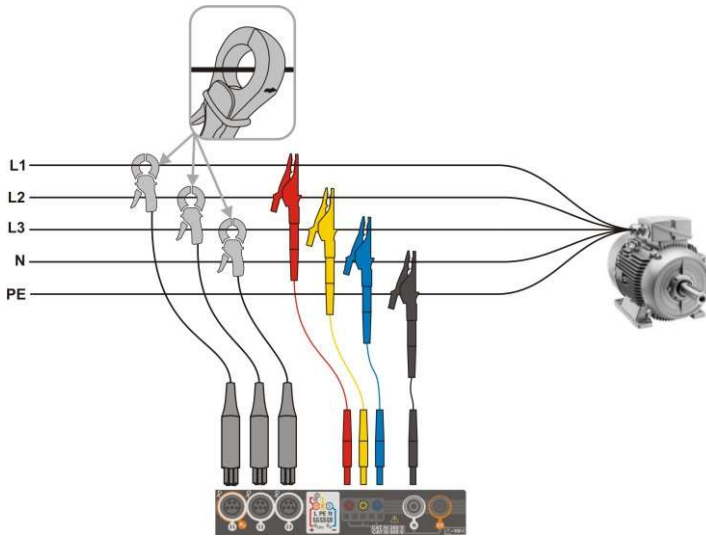


Fig. 5.5 Bedradingsdiagram – 3-fase met vier spanningsdraden

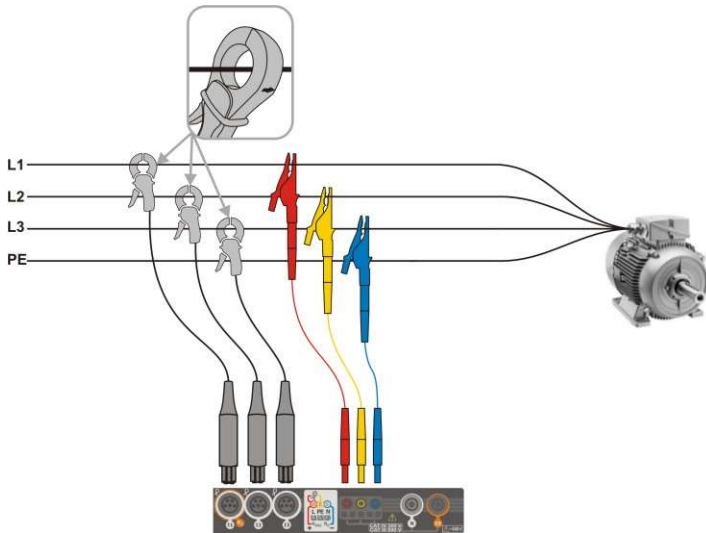


Fig. 5.6 Bedradingsdiagram – 3-fase met drie spanningsdraden

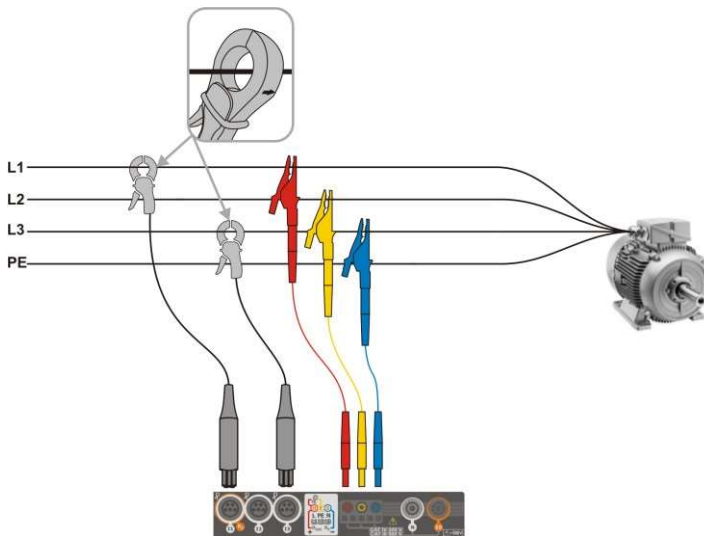


Fig. 5.7 Bedradingsdiagram – 3-fase met drie spanningsdraden (meting van stromen volgens de Aron-methode)

5.3.2 Opnameconfiguratie

Nadat het **+** pictogram is geselecteerd, wordt een nieuw venster weergegeven zoals weergegeven in Fig. 5.8. De standaardnaam van de nieuwe configuratie wordt weergegeven in de titelbalk. Het wordt gemaakt vanaf de huidige datum en tijd in "YYYY-MM-DD hh_mm_ss_settings" formaat, dit kan worden gewijzigd.

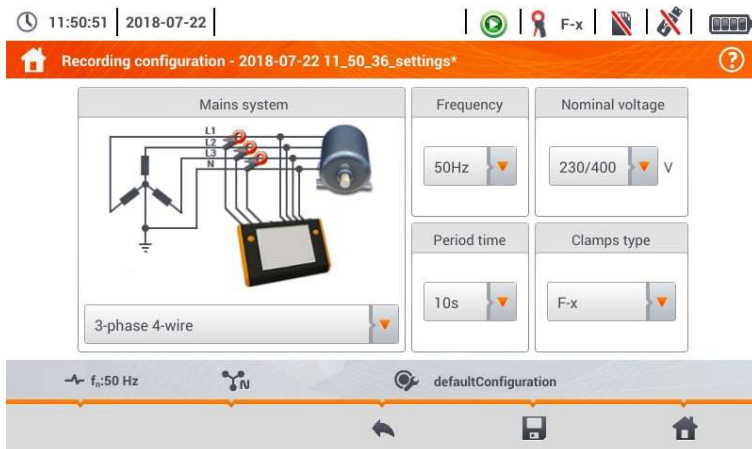



Fig. 5.8. Opnameconfiguratie – algemene instellingen

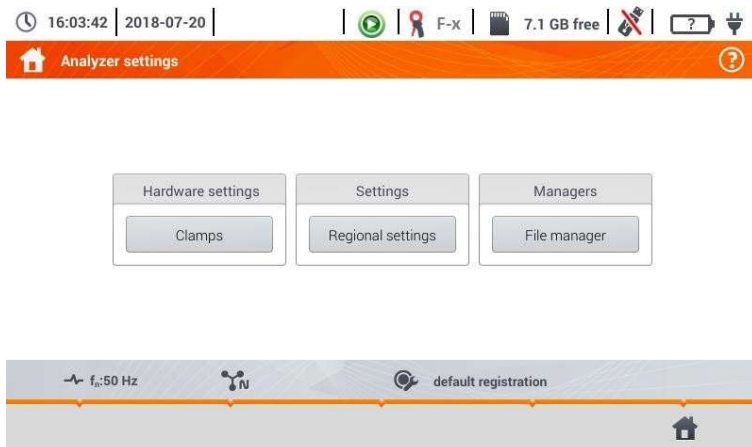
Op dit punt kunt u definiëren:

- Netsysteem.** Als u het pictogram selecteert in de vervolgkeuzelijst  of de netwerknaam, u kunt de volgende typen selecteren:
 - 1-fase,**
 - split-fase,**
 - 3-fase 4-draads** – systemen met neutrale draad, bijvoorbeeld ster met N,
 - 3-fase 3-draads** – systemen zonder neutrale draad – ster zonder N en delta,
 - 3-fase 3-draads Aron** – als standaard 3-draads systeem, maar met de huidige meting met behulp van twee klemmen (I1 i I3). De derde stroom (I2) wordt bepaald door te berekenen uit de formule
$$I_{n2} = - I_{n1} - I_{n3}.$$
- Frequentie** – hoofdfrequentie. De volgende posities zijn beschikbaar: **50 Hz, 60 Hz.**
- Nominale spanning.** De volgende instellingen zijn beschikbaar: 58/100, 64/110, 110/190, 115/200, 120/208, 127/220, 133/230, 220/380, 230/400, 240/415, 254/440, 290/500, 400/690V
- Periode** - geeft de tijd van het gemiddelde geregistreerd parameters en ook de tijd tussen opeenvolgende geregistreerde gegevens op een geheugenkaart (met uitzondering van gebeurtenissen). De volgende instellingen zijn beschikbaar: 1 s, 3 s, 10 s, 30 s, 1 min, 10 min, 15 min, 30 min.
- Stroomtang type** - hier schakelt u in of uit van meting van stromen met een te bepalen type stroomtang. Als de huidige meting nodig is, geeft u stroomtang aan die moeten worden gebruikt vanuit de volgende lijst:
 - NO** – stroomtangen niet toegepast,
 - Fx** – flexibele stroomtangen (Rogowski spoel) met een nominaal bereik van 3000A AC,
 - C-4** – stroomtang CT (met core) met een bereik van 1000A AC,
 - C-5** – stroomtang met een Hall sensor met een bereik van 1000A AC/DC,
 - C-6** – stroomtang CT (met kern) met een bereik van 10A AC,
 - C-7** – stroomtang CT (met kern) met een bereik van 100A AC.

5.4 Instellingen voor analyse






Op het scherm **Analyzer settings** is het mogelijk om:

- de wijze van aansluiting van stroomtangen specificeren;
- de fase-identificatie wijzigen;
- bestanden weergeven die zijn opgeslagen in de recordermodus.



5.5 LIVE-modus van het netwerk


Met de recorder kan de gebruiker een voorbeeld van netwerkparameters bekijken in realtime (LIVE-modus). De pictogrammen van beschikbare weergaven worden weergegeven in het hoofdrecordermenu, in het onderste deel:

-  zicht op golfvormen van stromingen en spanningen
-  timeplot overzicht,
-  weergave van de metingen,
-  weergave van het phasordiagram,
-  zicht op harmonischen.

Schermbijhouding in de LIVE-modus kan tijdelijk worden geblokkeerd met de **HOLD-functie**.


- Als u vernieuwing wilt pauzeren, selecteert u de knop op de bovenste balk (de kleur van het pictogram wordt gewijzigd in rood).
- Als u het scherm wilt vernieuwen, selecteert u het pictogram opnieuw (de kleur van het pictogram wordt gewijzigd in zwart).

5.5.1 Voorbijgaande golfvormen van stroom en voltages (golfvormen)


Nadat het  pictogram is geselecteerd, wordt de weergave van golfvormen van stromen en spanningen weergegeven. Ze tonen twee perioden van netwerkgolfvormen voor actieve kanalen (afhankelijk van de meetconfiguratie).

Gebruik labels aan de rechterkant van het venster om deze in of uit te schakelen en vanaf individuele meetkanalen (ten minste één golfvorm moet altijd zichtbaar zijn). Elk label bevat de **naam van het kanaal** (voorbeeld: "U L1") en de **effectieve waarde ervan**.

5.5.2 Tijdplot van effectieve waarden

Nadat het  pictogram is geselecteerd, wordt de weergave van de tijdplot weergegeven. In deze weergave wordt een grafiek weergegeven van de effectieve waarde van spanningen en stromen in de tijd. Het hele venster dekt de tijd van ongeveer 110 seconden. Na het vullen van het hele venster, de grafiek beweegt naar links met 30 seconden.

5.5.3 "Live" modus - tabelweergave

Nadat het  pictogram is geselecteerd, wordt een overzichtstabel met de waarde van netwerkparameters niet meer afgespeeld. De tabel wordt in realtime vernieuwd.

De volgende regels worden als volgt bepaald:


L1 fasewaarden L1,
L2 fasewaarden L2,
L3 fasewaarden L3,
N..... spanningswaarden van het huidige kanaal IN,
L1-2..... fase-tot-fase waarden L1-L2,
L2-3..... fase-tot-fase waarden L2-L3,
L3-1..... fase-tot-fase waarden L3-L1,
Σ..... totale waarden.

In de volgende kolom worden de waarden van afzonderlijke parameters weergegeven:

U [V]..... RMS-spanning,
Uh01 [V]..... RMS van de fundamentele spanningscomponent,
UDC [V]..... spanningsconstant component,

f [Hz]	Netwerkfrequentie,
I [A]	RMS stroom,
Ih01 [A]	RMS van de fundamentele huidige component,
IDC [A]	huidige constante component,
P [W]	actieve vermogen,
Q1 of QB [var]	reactieve vermogen van de fundamentele component of reactieve vermogen, volgens Budeanu (afhankelijk van de methode voor de berekening van reactief vermogen),
S [VA]	schijnbare vermogen,
SN [VA] of D [var]	schijnbare vervormingsvermogen of Budeanu-vervormingsvermogen (afhankelijk van de methode voor de berekening van het reactieve vermogen);
EP+ [Wh]actieve	actieve energie verbruikt,
EP- [Wh]actieve	actieve energie terugvoerend,
EQ1+ of EQB+ [varh]	reactieve energie verbruikt,
EQ1- of EQB-[varh]	reactieve energie terugvoerend,
ES [VAh]	schijnbare vermogen,
PF	Powerfactor,
cosφ	verplaatsings powerfactor,
Pst	korte termijn flickerfactor,
Plt	lange termijn flickerfactor,
U0 [V] nul	symmetrische spanningscomponent,
U1 [V] positieve	sequentiesymmetrische component van spanning,
U2 [V] negatieve.....	sequentiesymmetrische component van spanning,
U2/U1 [%] spanning.....	onbalans factor voor negatieve volgorde,
U0/U1 [%]	onbalans factor voor nulcomponent van spanning,
I0 [A]	huidige nulsymmetrische component,
I1 [A]	huidige positieve sequentiesymmetrische component,
I2 [A]	huidige negatieve sequentiesymmetrische component,
I2/I1 [%]	huidige onbalansfactor voor negatieve volgorde,
Ik0/I1 [%]	huidige onbalansfactor voor nulvolgorde.


5.5.4 Vectordiagram van fundamentele componenten (phasor)

Nadat het  pictogram is geselecteerd, wordt het phasordiagram weergegeven. Het toont de basislayout van component vectoren van spanningen en stromen. Het kan worden gebruikt om snel te controleren of de recorder snel verbinding maakt met het netwerk.

De volgende tabellen staan naast het diagram:


- o de eerste, die informatie bevat over basiscomponentwaarden en hun invalshoeken;
- o de tweede, die de onbalanscoëfficiënten van negatieve componenten bevat (de coëfficiënten worden alleen weergegeven voor 3-fasenetwerken).

De aard van de belasting wordt gesignaleerd door het pictogram van:


 de spoel (inductieve belasting) indien de hoek tussen de fundamentele componenten van de spanning en de stroom ($\varphi_{U1, I1}$) groter is dan nul (spanning ligt voor op stroom);

 de condensator (capacitieve belasting) als de hoek $\varphi_{U1, I1}$ negatief is (stroom ligt voor op spanning).

5.5.5 Harmonischengrafiek/tabel

Nadat het  pictogram is geselecteerd, wordt de modus harmonischen weergegeven. Dit scherm stelt u in staat om de harmonischen van spanningen en stromingen, hoeken tussen de stroom en spanning harmonischen, $\cos\phi$ factoren van deze stromen en THD factoren te bekijken. Harmonischen worden grafisch weergegeven in een staafgrafiek (standaard) of in een tabel.

5.6 De opname/ recorder in-/uitschakelen

Na de juiste configuratie kunt u **de opname activeren** door op de **START-knop** te drukken. Opname in voortgang wordt gesignaleerd door pictogram  op de bovenste balk en knipperen van de rode LED.


Als u de opname wilt stoppen, drukt u op de **startknop** en bevestigt u uw voornemen om te stoppen in het pop-up venster. Het stoppen van de opname zal worden bevestigd door **geluiden** (drie lange en drie korte signalen) en de kleur van de opname-icoon zal veranderen , en de rode LED zal stoppen met knipperen.

5.7 Opname analyse

Analyse van de opgenomen gegevens is direct mogelijk met behulp van de meter zelf, zonder extra software. Het toepassingsgebied van de analyse omvat:

- algemene preview van de opname - begin- en eindtijd, gemiddelde waarden van spanningen en stromen.
- de gemiddelde waarde van de spanning over het gehele opnamebereik bekijken;
- het voorbereiden van tijdlijnen van alle opgenomen parameters (beperkt tot 1100 punten en 4 parameters op één grafiek) met inzoom optie en tijdsmarkering.
- voorbeeld van staafgrafiek voor harmonischen (gemiddelde waarde voor de gehele opnameperiode).

het is mogelijk om records die zijn voltooid, opgeslagen op de geheugenkaart en lopende records te analyseren.

De lijst met opname (vermeldingen op het  symbol) opgeslagen in het metergeheugen is te vinden op de **Recording analyse - opnamelijst** scherm. De lijst kan worden gescrolled door uw vinger op en neer te bewegen in de zichtbare samenvatting. Maak kennis met de gedetailleerde beschrijving van de manier van opnameanalyse in de volledige versie van de apparaathandleiding op de website: www.sonel.com.

5.8 Energieverlies calculator

5.8.1 Functionele beschrijving

In deze modus kunt u het verlies van actieve energie en bijbehorende kosten als gevolg van een slechte stroomkwaliteit schatten. Het scherm van de verliesanalyse wordt getoond in **Fig. 5.9**. Analyse kan worden uitgevoerd in termen van de gewenste tijd.



Fig. 5.9 Analyse van energieverlies


Parameters om te analyseren

P_{opt}	vermogensverlies als gevolg van weerstand (zoals het samenvatten van de afwezigheid van hogere harmonisatie, onbalans en reactieve vermogen)	C_{opt}	kosten in verband met P _{opt} verlies
P_{dis}	verlies als gevolg van hogere harmonischen	C_{dis}	kosten in verband met P _{dis} verlies
P_{unb}	stroomuitval als gevolg van netwerk asymmetrie	C_{unb}	kosten in verband met P _{unb} verlies
P_{rea}	vermogensverlies als gevolg van een slechte vermogensfactor (van harmonischen)	C_{rea}	kosten in verband met P _{rea} verlies
P_{tot}	totaalverlies (de som van het bovenstaande)	C_{tot}	kosten in verband met P _{rea} verlies
P_{sav}	verlies dat kan worden verminderd door verbetering van de kwaliteitsparameters (bv. Compensatie van harmonischen, eliminatie van onbalans), als gevolg van de relatie:	C_{sav}	kosten in verband met P _{sav} verlies



$$P_{sav} = P_{tot} - P_{opt}$$

Het financiële verlies kan worden geschat op basis van de live-modus uitlezing in termen van:

- een uur.
- op een dag.
- een maand
- een jaar.

Wanneer een van de bovenstaande opties is geactiveerd (), zal de tabel worden weergegeven die relevant zijn voor de selectie.

5.8.2 Configuratie van de verliescalculator

Nadat het  pictogram is geselecteerd, wordt het configuratiepaneel van de verliescalculator weergegeven. Het is mogelijk om te schakelen tussen schermen met behulp van de  pictogrammen.

Stel op het eerste scherm de parameters van de draad in, waarop de analyse van toepassing is, namelijk:

- voor fasegeleiders **L**:
 - o **aantal kernen** in een fase;
 - o dwarsdoorsnede van kernen in mm^2 ,
- voor neutrale geleiders **N**:
 - o **aantal neutrale** kernen,
 - o dwarsdoorsnede van kernen in mm^2 ,
- **lengte** van de lijn in meters,
- **lijn materiaal** – koper of aluminium.

Op basis van de bovenstaande parameters berekent de verliescalculator het vermogensverlies in de geanalyseerde lijn.

Stel op het tweede scherm de parameters in die het financiële verlies bepalen, d.w.z.

- kosten van 1 kWh actieve energie,
- kosten van 1 kWh reactieve energie bij vermogensfactor $\text{PF} \geq 0,8$;
- kosten van 1 kWh reactieve energie bij vermogensfactor $\text{PF} < 0,8$;
- Valuta.

Ga als u de valuta wijzigen:

- tik op het veld met de huidige eenheid,
- voer een nieuw eenheid in met behulp van het schermtoetsenbord.

6 Geheugen van de meter

6.1 Geheugen van metingen

6.1.1 Geheugeninstellingen

①  Selecteer in het hoofdmenu **Instellingen**.

②  Selecteer **Geheugeninstellingen**.

③  Er verschijnen twee opties.

- **Standaardinstellingen** : herstelt de metergeheugen naar standaardgeheugeninstellingen. Wanneer deze optie is geselecteerd, verschijnt er een prompt waarin de gebruiker wordt gevraagd de selectie te bevestigen.
- **SD-kaartformateer**. Wanneer deze optie is geselecteerd, verschijnt er een prompt waarin de gebruiker wordt gevraagd om de SD-kaart te formateren.

Beschrijving van functiepictogrammen

◀ teruggen naar het vorige scherm

🏠 teruggen naar het hoofdmenu

6.1.2 Structuur van het geheugen

Het geheugen van de meetresultaten is een boomstructuur (Fig. 6.1). De gebruiker kan een onbeperkt aantal klanten opnemen. In elke klant kan een willekeurig aantal objecten met subobjecten worden gemaakt.

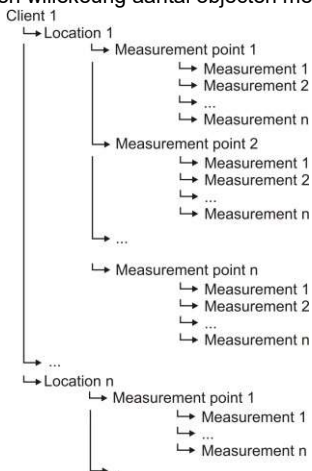


Fig. 6.1. Structuur van het metergeheugen voor één klant



- De resultaten van metingen die voor alle meetfuncties worden uitgevoerd, kunnen worden opgeslagen in één cel van de **kolom Meetpunten**.
- Alleen de resultaten van metingen die worden geactiveerd door op de START-knop te drukken, kunnen in het geheugen worden opgeslagen (behalve autozeroing bij laag-voltage-meting van weerstand).
- Volledige set van resultaten (hoofdresultaat en aanvullende resultaten) voor een meetfunctie, vooraf ingestelde meetinstellingen, datum en tijd van de meting zijn opgeslagen in het geheugen.

6.1.3 Invoeren van het meetresultaat

1

- Selecteer na de meting het pictogram.
- Het menu van invoeren van de meet resultaat zal verschijnen (het menu en de controle is hetzelfde als in **sectie 6.1.1**).

6.2 Recordergeheugen

6.2.1 MicroSD-geheugenkaart

Verwisselbare microSD HC-kaart is de primaire plaats van gegevensopslag. De volgende gegevens worden opgeslagen:

- geregistreerde meetgegevens;
- schermafbeeldingen van bestanden.

De bovenste balk toont de status van de kaart en de beschikbare vrije ruimte.

Om een goede werking van de meter te garanderen en gegevensverlies te voorkomen, mag u niet:

- geheugenkaart verwijderen tijdens opname. Verwijdering van de kaart kan leiden tot het beëindigen van **het record proces, schade** van de opgenomen gegevens, en in sommige gevallen, schade aan de gehele structuur van bestanden die opgeslagen zijn op de kaart.

- bestanden die op de kaart zijn opgeslagen, te wijzigen of te verwijderen of uw eigen bestanden op te slaan. Als na het invoegen van de kaart de meter een fout in het bestandssysteem detecteert, wordt het geheugenindelingspaneel getoond om formatering van de kaart uit te voeren. Pas na opmaak (waardoor alle bestanden worden verwijderd) is het mogelijk om de kaart in het apparaat opnieuw te gebruiken.

Bovendien is het raadzaam om de meter uit te schakelen om alle gegevens in de cache op te slaan, voordat u de kaart van de meter verwijdert (bijvoorbeeld om de gegevens met *Sonel Analysis* uit te lezen).

MicroSD-geheugenkaart kan worden geformatteerd vanaf het niveau van de gebruikersinterface. Ga naar **Analyser-instellingen** en selecteer vervolgens de sectie **Geheugen**, waar de gebruiker het geselecteerde geheugen kan formatteren (zie ook **sectie 6.1.1**).

6.2.2 USB extern geheugen (flashstation)

Door een externe USB-stick aan te sluiten, kan de gebruiker:

- geselecteerde bestanden met screenshot van microSD-geheugenkaart kopiëren naar de geheugenstick,
- logboekbestand van de meter opslaan, in geval van een fout in het apparaat om een analyse in dienst van de fabrikant uit te voeren;
- de firmware van het apparaat bijwerken.

Ondersteunde bestandssystemen zijn FAT32. Wanneer een geheugen dat is geformatteerd in een ander bestandssysteem wordt ingebracht, wordt er een venster weergegeven waarin wordt vermeld dat er een niet geformatteerde mediadrager is gedetecteerd. Vanuit dit venster kan de gebruiker rechtstreeks het formateer scherm invoeren.

De gegevens op de memory stick worden opgeslagen in de map met de naam "PQM-707_DATA".

6.2.3 Compatibiliteit met *Sonel Analiza*-software



Sonel Analysis is een applicatie die wordt gebruikt om te werken met MPI-540 en power analyzers van PQM series. In combinatie met één van boven genoemde apparaten maakt het mogelijk om:

- gegevens van het apparaat lezen;
- bekijk het net in realtime,
- huidige gegevens in tabelvorm;
- huidige gegevens in vorm van grafieken;
- firmware van analyzer bijwerken naar nieuwe en het bijwerken van de toepassing zelf.

De software werkt met Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 en Windows 10. Gedetailleerde handleiding voor "*Sonel Analysis*" is beschikbaar in een apart document (ook te downloaden op de website van de fabrikant www.sonel.com).

6.2.4 PC-verbinding en gegevensoverdracht

Verbinding met een computer (pc-modus), zorgt ervoor:

- overdracht van gegevens die zijn opgeslagen in het recordergeheugen; ook het is mogelijk om gegevens van alle voltooid opnames te lezen;
- Wanneer het scherm is verbonden met een pc, wordt het bericht 'PC-verbinding' weergegeven
- Wanneer deze is aangesloten op een pc, zijn alle knoppen vergrendeld, behalve  de knop, tenzij de recorder werkt met de sleutelvergrendelingsmodus (bijvoorbeeld tijdens opname/ recorden) - dan zijn alle knoppen vergrendeld. Het  pictogram waarvan de selectie de verbinding met de pc onderbreekt, wordt weergegeven op het scherm op de onderste balk.
- Wanneer binnen 10 seconden nadat u een pc met het apparaat hebt aangesloten, en er geen gegevensuitwisseling plaatsvindt tussen het apparaat en de computer, verlaat het apparaat de gegevensuitwisselingsmodus en beëindigt het de verbinding.

Met *Sonel Analysis software* kunt u ook rechtstreeks gegevens van een microSD-kaart lezen met behulp van een externe geheugenkaartlezer. Deze methode maakt het mogelijk om de opgenomen gegevens het snelst te kunnen lezen. Als u deze modus wilt gebruiken, verwijdt u de geheugenkaart van de meter en plaatst u deze in de lezer die is aangesloten op een computer (volg bij het verwijderen van de kaart de regels die in punt 6.2.1 zijn beschreven; het is veiliger om de meter eerst uit te schakelen).

7 Voeding

7.1 Bewaking van de batterijladingstatus

Het apparaat is uitgerust met een Li-Ion accupakket 11.1 V 3.4 Ah. Het accupakket bevat een circuit die de laadstatus bewaakt, die een nauwkeurig niveau van acculading en een temperatuuresensor biedt. Het oplaadniveau van het accupakket wordt bepaald door een pictogram op de bovenste balk van het scherm aan de rechterkant.

7.2 Het vervangen van oplaadbare batterijen

MPI-540 meter wordt gevoed door sonel Li-Ion oplaadbare batterij.

De acculader is geïnstalleerd in de meter en werkt alleen samen met de oplaadbare accu van de fabrikant. De lader wordt gevoed door een externe voedingsadapter. Het kan ook worden gevoed vanuit de auto sigaret aansteker. Zowel het oplaadbare accupakket als de adapter zijn standaardonderdelen van de meter.




Waarschuwing

Als de testleads tijdens de vervanging van de batterijen in de terminals achterblijven, bestaat het risico op een elektrische schok met een gevaarlijke spanning.

7.3 Het opladen van de oplaadbare batterijen

Het opladen van het accupakket van het apparaat wordt automatisch gestart na plaatsen:

- 12 V DC-voedingsadapter,
- oplaadkabel voor de aansteker van sigaretten.

Opladen wordt aangegeven door het  pictogram naast het batterijsymbool op de bovenste balk en door de **H.V./REC/CONT.** diode. De temperatuur van de batterij en de omgevingstemperatuur beïnvloeden het laadproces. Als de batterijtemperatuur lager is dan 0°C of hoger dan 45°C, wordt het oplaadproces gestopt.

8 Technische gegevens

8.1 Basisgegevens

□ Afkorting "m.v."gebruikt in de specificatie van basisonzekerheid betekent standaard gemeten waarde

8.1.1 Meting van wisselspanningen (True RMS)

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0.0..... 299.9 V	0,1 V	·(2% m.v. +4 cijfers)
300 V... 500 V	1 V	·(2% m.v. +2 cijfers)

- Frequentiebereik: 45...65 Hz

8.1.2 Frequentiemeting

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
45,0 Hz.. 65,0 Hz	0,1 Hz	·(0,1% m.v. +1 cijfer)

- Spanningsbereik: 50 ... 500V

8.1.3 Meting van lus impedantie Z_{L-PE}, Z_{L-N}, Z_{L-L}

Meting van foutlusimpedantie impedantie Z_S

Testbereik volgens IEC 61557-3:

Test lead	Testbereik Z _S
1,2 m	0,130Ω...1999.9 Ω
5 m	0,170 Ω...1999.9 Ω
10 m	0,210 Ω...1999.9 Ω
20 m	0,290 Ω...1999.9 Ω
WS-03, WS-04	0,190 Ω...1999.9 Ω

Weergavebereik:

Weergavebereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0.000.. 19.999 Ω	0,001 Ω	± (5% m.v. +0,03 Ω)
20.00.. 199.99 Ω	0,01 Ω	± (5% m.v. +0,3 Ω)
200.0.. 1999.9 Ω	0.1 Ω	± (5% m.v. +3 Ω)

- Nominale bedrijfsspanning U_{nL-N}/ U_{nL-L}: 110/190 V, 115/200 V, 127/220 V, 220/380 V, 230/400 V, 240/415 V
- Werkspanningsbereik: 95 V... 270 V (voor Z_{L-PE} en Z_{L-N}) en 95 V... 440 V (voor Z_{L-L})
- Nominale netfrequentie f_n: 50 Hz, 60 Hz
- Frequentiebereik: 45 Hz... 65 Hz
- Maximale teststroom (voor 415 V): 41,5 A (10 ms)
- Controle van juistheid van PE terminal verbinding door middel van een aanraak elektrode

8.1.4 Meting van foutlus impedantie ZL-PE[RCD] (zonder triggering van RCD)

Meting van foutlusimpedantie impedantie ZS

Testbereik volgens IEC 61557-3:

- 0.50... 1999 Ω voor 1,2 m leads, WS-03 en WS-04
- 0,51...1999 Ω voor 5 m, 10 m en 20 m leads

Weergavebereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0.. 19.99 Ω	0,01 Ω	\pm (6% m.v. +10 cijfers)
20.0 ..199.9 Ω	0.1 Ω	\pm (6% m.v. +5 cijfers)
200...1999 Ω	1 Ω	

- RCDs zal niet trippen van $I_{\Delta n} \geq 30$ mA
- Nominale bedrijfsspanning U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V
- Werkspanningsbereik: 95 V... 270 V
- Nominale netfrequentie f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Operationeel frequentiebereik: 45... 65 Hz
- Controle van juistheid van PE terminal verbinding door middel van aanraak elektrode

8.1.5 Meting van parameters RCD

Meting van RCD's type: AC, A, B, B+, F

Nominale bedrijfsspanning U_n : 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V

- Werkspanningsbereik: 95 V... 270 V
- Nominale netfrequentie f_n : 50 Hz, 60 Hz
- Operationeel frequentiebereik: 45... 65 Hz

RCD trigger en responstijd test t_A (voor meetfunctie t_A)

Testbereik volgens IEC 61557-6: 0ms ... tot de bovengrens van de weergegeven waarde

Type RCD	Instelling van meerdere waarden	Testbereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
Algeme en en korte tijlvertragingstype	0,5l	0..300 ms (TN/TT)	1 ms	\pm (2% m.v. + 2 digits) ¹⁾
	1l ·n	0..400 ms (IT)		
	2 l·n	0..150 ms		
	5 l·n	0..40 ms		
Selectieve	0,5l	0.500 ms		
	1l ·n			
	2 l·n	0..200 ms		
	5 l·n	0..150 ms		

¹⁾ voor l·n = 10 mA en 0,5 l·n onzekerheid is \pm (2% m.v. +3 cijfers)

Nauwkeurigheid van de huidige differentieële instelling:

voor 1*l·n, 2*l·n en 5*l·n..... 0,8%

voor 0.5*l·n -8..0%

8.1.6 Meting van weerstand naar aarde RE

Testbereik volgens IEC 61557-5: 0,50 Ω... 1,99 k Ω voor testspanning van 50 V of 0,56 Ω... 1,99 kΩ voor testspanning van 25 V

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0,00.. 0,35 Ω	0,01 Ω	·(2% m.v. +10 cijfers)
0,35.. 9,99 Ω	0,01 Ω	·(2% m.v. +4 cijfers)
10.0.. 99.9 Ω	0.1 Ω	·(2% m.v. +3 cijfers)
100...999 Ω	1 Ω	
1,00.. 1,99 Ω	0,01 Ω	

- testspanning: 25 V of 50 V rms
- teststroom: 20 mA, sinusoidale rms 125 Hz (voor $f_n=50$ Hz) en 150 Hz (voor $f_n=60$ Hz)
- blokkeren van de meting bij storingsspanning van $U_N > 24$ V
- maximale gemeten spanning van storingen $U_{Nmax}=100$ V
- maximale weerstand van hulpaarde elektroden 50 kΩ

Selectieve meting van aarding met klemmen

Bereik	Resolutie	Basic onzekerheid*
0,00 .. 0,35 Ω	0,01 Ω	±(8% m.v. + 10 cijfers)
0,35 .. 9,99 Ω	0,01 Ω	±(8% m.v. + 4 cijfers)
10.0 .. 99.9 Ω	0.1 Ω	
100...999 Ω	1 Ω	
1,00 ... 1,99 k Ω	0,01 k Ω	

* – bij maximale storingsstroom van 1 A

- Meting met extra stroomtangen C-3,
- Het bereik van interferentie stroom is tot 9,99 A.

Selectieve meting van aarding met twee klemmen

Bereik	Resolutie	Basic onzekerheid*
0,00.. 0,35 Ω	0,01 Ω	±(10% m.v. + 10 cijfers)
0,35.. 9,99 Ω	0,01 Ω	±(10% m.v. + 4 cijfers)
10.0.. 19.9 Ω	0.1 Ω	
20.0.. 99.9 Ω		±(20% m.v. + 4 cijfers)

* – bij maximale storingsstroom van 1 A

- Meting met zendklemmen N-1 en ontvangst stroomtangen C-3.
- Het bereik van interferentie stroom is tot 9,99 A.

Het meten van bodemweerstand (ρ)

Bereik	Resolutie	Basic Onzekerheid
0,0 .. 99,9 Ωm	0.1 Ω	Afhankelijk van de fundamentele onzekerheid van de meting RE
100...999 Ω	1 Ω	
1,00 .. 9,99 kΩm	0,01 kΩm	
10,0 .. 99,9 kΩm	0,1 kΩm	

- Meting met Wenner-methode,
- Optie voor het instellen van de afstand in meters of voeten,
- Het selecteren van een afstand: 1 m ... 30 m (1 ft ... 90 ft).

8.1.7 Laagvolt meting continuïteit van circuit en weerstand

Meting van de continuïteit van beschermende geleiders en potentiaalvereffening met 200 mA teststroom

Meetbereik volgens IEC 61557-4: 0,12... 400 Ω

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0,00.. 19,99 Ω	0,01 Ω	·(2% m.v. +3 cijfers)
20.0.. 199.9 Ω	0.1 Ω	
200...400 Ω	1 Ω	

- Spanning bij open terminals: 4 V... 9 V
- Uitgangsstroom bij $R < 2 \square$: min. 200 mA (ISC: 200 mA.. 250 mA)
- Compensatie van testleads weerstand
- Metingen voor beide huidige polarisaties

Meting van de weerstand met een lage stroom

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0.0 .. 199.9 Ω	0.1 Ω	·(3% m.v. +3 cijfers)
200...1999 Ω	1 Ω	

- Spanning bij open terminals: 4 V... 9 V
- Uitgangsstroom < 8 mA
- Audiosignaal voor gemeten weerstand < 30 $\Omega \pm 50\%$
- Compensatie van testleads weerstand

8.1.8 Meting van de isolatieweerstand

Meetbereik, volgens IEC 61557-2 voor $U_N = 50$ V: 50 k Ω ... 250 M Ω

Weergavebereik voor $U_N = 50$ V	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0 K Ω ... 1999 K Ω	1 k Ω	·(3% m.v.+8 cijfers), [(5% m.v. +8 cijfers)] *
2,00 M Ω ... 19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ... 250 M Ω	1 M Ω	

* – voor WS-03 en WS-04 leads

Testbereik volgens IEC 61557-2 voor $U_N = 100$ V: 100 k Ω ... 500 M Ω

Weergavebereik voor $U_N = 100$ V	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0 K Ω ... 1999 K Ω	1 k Ω	·(3% m.v.+8 cijfers) [(5% m.v.+8 cijfers)] *
2,00M Ω ... 19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ... 500 M Ω	1 M Ω	

* – voor WS-03 en WS-04 leads

Testbereik volgens IEC 61557-2 voor $U_N = 250$ V: 250 k Ω ... 999 M Ω

Weergavebereik voor $U_N = 250$ V	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0 K Ω ... 1999 K Ω	1 k Ω	·(3% m.v.+8 cijfers) [(5% m.v.+8 cijfers)] *
2,00 M Ω ... 19,99 M Ω	0,01 M Ω	
20,0 M Ω ... 199,9 M Ω	0,1 M Ω	
200 M Ω ... 999 M Ω	1 M Ω	

* – voor WS-03 en WS-04 leads

Testbereik volgens IEC 61557-2 voor $U_N = 500 \text{ V}$: 500 k Ω ... 2,00 G Ω

Weergavebereik voor $U_N = 500 \text{ V}$	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m.v.} +8 \text{ cijfers})$ $[\pm(5\% \text{ m.v.} +8 \text{ cijfers})]^*$
2.00...19.99 M Ω	0,01 M Ω	
20.0...199.9 M Ω	0,1 M Ω	
200...999 M Ω	1 M Ω	
1.00... 2.00 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4\% \text{ m.v.} +6 \text{ cijfers})$ $[\pm(6\% \text{ m.v.} +6 \text{ cijfers})]^*$

* – voor WS-03 en WS-04 leads

Testbereik volgens IEC 61557-2 voor $U_N = 1000 \text{ V}$: 1000 k Ω ... 4,99 G Ω

Weergavebereik voor $U_N = 1000 \text{ V}$	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0...1999 k Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ m.v.} +8 \text{ cijfers})$
2.00.. 19.99 M Ω	0,01 M Ω	
20.0.. 199.9 M Ω	0,1 M Ω	
200...999 M Ω	1 M Ω	
1.00 ..4.99 G Ω	0,01 G Ω	$\pm(4\% \text{ m.v.} +6 \text{ cijfers})$
5.00 ..9.99 G Ω	0,01 G Ω	Onbepaald

- Spanningstest: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V en 1000 V
- Nauwkeurigheid van de gegeneerde spanning (Robc [Ω] ·1000* U_N [V]): -0% +10% van de ingestelde waarde
- Detectie van een gevaarlijke spanning voordat met een meting wordt begonnen
- Ontladen van het geteste object
- Meting van isolatieweerstand met behulp van UNI-Schuko plug (WS-03, WS-04) tussen alle drie de terminals (voor $U_N=1000 \text{ V}$ is niet beschikbaar)
- Isolatieveerstandmeting voor meervoudig-draads kabels (max. 5) met behulp van een optionele externe AutoISO-1000c adapter
- Meting van spanning op terminals +RISO, -RISO binnen het bereik van: 0 V... 440 V
- Teststroom < 2 mA

8.1.9 Verlichtingssterkte metingen

Meetbereiken van LP-1 probe

Range [lx]	Resolutie [lx]	Spectrale Onzekerheid d	Basic Onzekerheid d
0...399.9	0.1	f1<6%	$\pm(5\% \text{ m.v.} +5 \text{ cijfers})$
400...3999	1		
4.00 k... 19.99 k	0,01 k		

- Probe klasse B

Meetbereiken van LP-10B probe

Bereik [lx]	Resolutie [lx]	Spectrale Onzekerheid d	Basic Onzekerheid d
0...39.99	0.01	f1<6%	$\pm(5\% \text{ m.v.} +5 \text{ cijfers})$
40.0...399.9	0.1		
400...3999	1		
4,00 k... 39,99 k	0,01 k		
40,0 k... 399,9 k	0,1 k		

- Probe klasse B

Meetbereiken van LP-10A probe

Bereik [Ix]	Resolutie [Ix]	Spectrale Onzekerheid	Basic Onzekerheid
0...3.999	0.001	f1<2%	±(2% m.v. +5 cijfers)
4.00...39.99	0.01		
40.0...399.9	0.1		
400...3999	1		
4,00 k... 39,99 a.m.	0,01 k		
40,0 k... 399,9 k	0,1 k		

- Probe klasse A

8.1.10 Fasesequentie

- De fasesequentie van de fase: in de zelfde richting (correct), tegenovergestelde richting (onjuist)
- Bereik van netwerkspanningen U_{L-L} : 95 V... 500 V (45 Hz... 65 Hz)
- Weergave van fase-op-fase voltages

8.1.11 Motorrotatie

- SEM motorspanningsbereiken: 1 V ÷ 500V AC
- Teststroom (per fase): <3,5 mA

8.1.12 **MPI-540-PV** Meting van open circuitspanning UOC

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0 V...299.9 V	0,1 V	±(3% m.v. +5 cijfers)
300 V... 1000 V	1 V	±(3% m.v. +2 cijfers)

8.1.13 **MPI-540-PV** Meting van kortsluitstroom ISC

Bereik	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
0,00 A...20,00 A	0,01 A	±(3% m.v. +0,10 A)

- Voor de meting de klem resetten

8.2 Recordergegevens

Recorder klasse: conform EN 61000-4-30:2015 klasse S.

8.2.1 Ingangen

Spanningsinvoerterminals

Aantal ingangen	4 (L1, L2, L3, N - 3 meetkanalen) niet galvanisch van elkaar gescheiden
Maximale ingangsspanning	L1, L2, L3, N: 500 VRMS ten opzichte van de aarde.
Piekinputspanning (zonder snijden)	1150 V (N-L)
Analoge transmissieband (-3 dB)	12 kHz
Transformers	gedefinieerd door de gebruiker
Impedantie van meetingen	14 MΩ (L-L, L-N)
CMRR CMRR	>70 dB (50 Hz)

Stroom invoergangen

Aantal ingangen	3 (L1, L2, L3) niet galvanisch van elkaar gescheiden
Maximale piekinputspanning	5 V ten opzichte van de aarde
Nominale ingangsspanning (vaste klemmen)	1 V _{RMS}
Piekinputspanning (vaste klemmen, zonder snijden)	3,6 V
Analoge transmissieband (-3dB)	12 kHz
Invoerimpedantie	Pad voor harde tangen: 100 kΩ Pad voor flexibele tangen: 12,4 kΩ
Meetbereik (zonder transformatoren)	Flexibele tangen F-1(A)/F-2(A)/F-3(A): 1.3000 A (10000 A piek, 50 Hz) Vaste tangen C-4(A), C-5(A): 1.1000 A (3600 A piek) Vaste tangen C-6(A): 0,01..10 A (36 A piek) Vaste tangen C-7(A): 0.100 A (360 A piek)
Transformers	gedefinieerd door de gebruiker
CMRR CMRR	60 dB (50 Hz)

8.2.2 Sampling en RTC

A/C-converter	16-bits
Samplings frequentie	5,12 kHz voor 50 Hz en 60 Hz Gelijktijdige sampling in alle kanalen
Monsters per periode	102,4 voor 50 Hz; 85,33 voor 60 Hz
PLL-synchronisatie	40.70 Hz
Referentiekanaal voor PLL	L1-N, L1-L2 (afhankelijk van het type netwerk)
Real-time klok	±30 ppm (ca. ±2,6 s/dag)

8.2.3 Spanningsmeting

Spanning	Bereik en voorwaarden	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
URMS (AC+DC)	20% en $\leq \text{RMS} \leq 120\%$ en n_{nom} voor $U \geq 100 \text{ V}$	0,1% U_{nom}	·0,5% U_{nom}
Crest factor	1..10 (1..2.2 voor spanning 500 V) voor $U_{\text{RMS}} \geq 10\% U_{\text{nom}}$	0.01	±5%

8.2.4 Meting van stroom (True RMS)

Huidige	Assortiment en condities	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
IRMS (AC+DC)	Fundamentele onzekerheid over het apparaat		
	10% $I_{nom} \leq I_{RMS} < 100\% I_{nom}$	0,01% I_{nom}	$\pm 2\%$
	Flexibele tangen F-1A/F-2A/F-3A		
	0..3000 A (10 kA _{p-p} bij 50Hz)	0,01% I_{nom}	Extra onzekerheid $\pm 1\%$ ($\pm 2\%$ rekening houdend met extra fouten als gevolg van de positie)
	vaste tangen C-4A		
	0..1000 A (3600 A _{p-p})	0,01% I_{nom}	Extra onzekerheid 0.1..10 A: $\pm(3\% + 0,1 A)$ 10 A: $\pm 3\%$ 50 A: $\pm 1,5\%$ 200 A: $\pm 0,75\%$ 1000..1200 A: $\pm 0,5\%$
	vaste tangen C-5A		
	0..1000 A (3600 A _{p-p})	0,01% I_{nom}	Extra onzekerheid 0,5..100 A: $\leq (1,5\% + 1 A)$ 100..800 A: $\leq 2,5\%$ 800..1000 A AM: $\leq 4\%$ 800..1400 A DC: $\leq 4\%$
	Harde tangen C-6A		
	0..10 A (36 A _{p-p})	0,01% I_{nom}	Extra onzekerheid 0.01..0.1 A: $\pm (3\% + 1 mA)$ 0,1..1 A: $\pm 2,5\%$ 1..12 A: $\pm 1\%$
Harde tangen C-7A			
0..100 A (360 A _{p-p})	0,01% I_{nom}	Extra onzekerheid 0..100 A: $\pm (0,5\% + 0,02 A)$ (45,65 Hz) 0..100 A: $\pm (1,0\% + 0,04 A)$ (40..1000 Hz)	
Crest factor	1..10 (max. 3,6 voor I_{nom}) voor IRMS $\geq 1\% I_{nom}$	0.01	$\pm 5\%$

8.2.5 Frequentiemeting

Frequentie	Bereik en voorwaarden	Resolutie	Basic Onzekerheid
F	40.70 Hz $15\% U_{nom} \leq RMS \leq 120\% U_{nom}$	0,01 Hz	$\pm 0,05 Hz$

8.2.6 Harmonischen meten

Harmonischen	Bereik en voorwaarden	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
Harmonisch (n)	DC, 1..40, groepering: harmonischen subgroepen conform EN 61000-4-7		
URMS amplitude	0..200% Unom	0,01% Unom	±15% Unom als m.v.<3% Unom ±5% - 0,1% x n) m.v.als m.v.≥ 3% Unom
IRMS amplitude	Afhankelijke soort tangen (zie specificaties voor IRMS)	0,01%noem ik	·0,5% Inom if m.v.<10% Inom ·□5% + 0,1% · n.v.als m.v.≥ 10% Inom
Spanning THD-F (n = 2..40)	0.0... 100.0% voor URMS ≥ 1% Unom	0.1%	±5%
stroom THD-F (n= 2.40)	0.0... 100.0% voor IRMS ≥ 1% Inom	0.1%	±5%

8.2.7 Onbalans

Onbalans (spanning en stroom)	Bereik en voorwaarden	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
Onbalans factor voor positieve, negatieve en nul sequentie	0.0% ... 10.0% Voor 80% Unom ≤ URMS < 150% Unom	0.1%	±0,15% (absolute onzekerheid)

8.2.8 Vermogens- en energiemeting

Vermogen en energie	Voorwaarden (voor stroom en energie 80% Unom ≤ URMS < 120% Unom)	Resolutie	Fundamentele onzekerheid
Actieve vermogen Actieve energie	2%Inom ≤ IRMS < 5% Inom Cos phi = 1	afhankelijk van Unom en iknom	$\pm \sqrt{2,5^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
	5%Inom ≤ IRMS ≤ Inom Cos phi = 1		$\pm \sqrt{2,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
	5%Inom ≤ IRMS < 10% Inom Cos phi = 0,5		$\pm \sqrt{2,5^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
	10%Inom ≤ IRMS ≤ Inom Cos phi = 0,5		$\pm \sqrt{2,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
Reactieve vermogen Reactieve energie	2%Inom ≤ IRMS < 5% Inom Sin phi = 1	afhankelijk van Unom en iknom	$\pm \sqrt{4,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
	5%Inom ≤ IRMS < Inom Sin phi = 1		$\pm \sqrt{3,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
	5%Inom ≤ IRMS < 10% Inom Sin phi = 0,5		$\pm \sqrt{4,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}}$
	10%Inom ≤ IRMS < Inom Sin phi = 0,5		$\pm 3,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}$
	10%Inom ≤ IRMS < Inom Sin phi = 0,25		$\pm 4,0^2 \cdot \square \frac{2\%}{Ph}$
Schijnbare vermogen Schijnbare energie	2%Inom ≤ IRMS < 5% Inom	afhankelijk van Unom en Inom	±2,5%
	5%Inom ≤ IRMS ≤ Inom		±2,0%
Vermogensfactor (PF)	0... 1 50% Unom ≤ URMS < 150% Unom 10% Inom ≤ IRMS < Inom	0.01	±0,03
Verplaatsings vermogen factor (cosφ/ DPF)	0... 1 50% Unom ≤ URMS < 150% Unom 10% Inom ≤ IRMS < Inom	0.01	-0,03

8.3 Overige technische gegevens

- a) type isolatie conform EN 61010-1 en IEC 61557..... dubbel
- b) meetcategorie conform EN 61010-2-030..... IV 300 V, III 500 V, **MPI-540-PV** II 1000 V DC
- c) ingress protection conform EN 60529..... IP51 (terminals verzegeld met siliconen stop)
- d) voeding van de meter Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah 37,7 Wh
- e) parameters van wisselstroomadapter voor batterij opladen..... 12 V DC / 2,5 A
..... 100 V... 240 V, 50 Hz... 60 Hz (stroomnet)
- f) afmetingen 288 mm x 223 mm x 75 mm
- g) gewicht van de meter met batterijen.....ca. 2,5 kg
- h) bewaartemperatuur-20°C +60°C
- i) werkt temperatuur.....0°C...+45°C
- j) temperatuurbereik geschikt voor het initiëren van het opladen van de batterij.....+10° ...+40°C
- k) temperaturen waarbij het laden wordt onderbroken<+5°C en ≥ +50°C
- l) vochtigheid.....20% . 90%
- m) referentietemperatuur +23°C ± 2°C
- n) referentievochtigheid 40% 60%
- o) hoogte (boven zeeniveau)<2000 m
- p) tijdstellingen voor automatisch afsluiten bij inactief (Auto-UIT).....2 min, 5 min of uitgeschakeld
- q) aantal metingen Z of RCD (bij opgeladen batterijen) >3000 (6 metingen per minuut)
- r) aantal metingen RISO of R (bij opgeladen batterijen)>1000
- s) tijd van recorder (bij opgeladen batterijen).....16 uur
- t) beeldschermkleurenLCD TFT met polytouch,
..... 800 x 480 pixels,
..... diagonaal 7"
- u) geheugen van meetresultaten..... onbeperkt
- v) recordergeheugen onbeperkt
- w) gegevensoverdracht USB
- x) kwaliteitsstandaard, ontwerp, bouw en productie zijn conform.. ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001
- y) het apparaat voldoet aan de eisen van de norm IEC 61557
- z) het product voldoet aan de EMC eisen (immunitet voor industriële omgeving) volgens de
volgendenormen EN 61326-1 en EN 61326-2-2



EN 55022 Compliance statement






De MPI-540 / MPI-540-PV is een klasse A product. In een huiselijke omgeving kan dit product radiostoring veroorzaken in welk geval de gebruiker kan worden verplicht om adequate maatregelen te nemen (bijvoorbeeld het vergroten van de afstand tussen de betreffende producten).

9 Accessoires

De huidige lijst met accessoires is te vinden op de website van de fabrikant.

9.1 **Standaardaccessoires**

De door de fabrikant geleverde standaarduitrusting omvat:

- MPI-540 – **WMGBMPI540PV / WMGBMPI540 / WMGBMPI540NC**
- set van testleads:
 - WS-03 adapter met START-knop met UNI-SCHUKO stekker – **WAADAWS03**
 - 1,2 m lead, cat. III 1000 V met bananenpluggen – 4 pc's:
 - geel – **WAPRZ1X2YEBB**
 - rood – **WAPRZ1X2REBB**
 - blauw – **WAPRZ1X2BUBB**
 - zwart met N markering – **WAPRZ1X2BLBBN**
 - testlead op de haspel (bananenpluggen):
 - 15 m blauw – **WAPRZ015BUBBSZ**
 - 30 m rood – **WAPRZ030REBBSZ**
- USB-kabel – **WAPRZUSB**
- krokodillenclip 1 kV 20 A (cat. III 1000 V) – 4 pc's:
 - geel K02 – **WAKROYE20K02**
 - rood K02 – **WAKRORE20K02**
 - blauw K02 – **WAKROBU20K02**
 - zwart K02 – **WAKROBL20K02**
- pin probe met banaan aansluiting (cat. III 1000 V) – 3 stuks:
 - geel – **WASONYEOGB1**
 - rood – **WASONREOGB1**
 - blauw – **WASONBUOGB1**
- aarde hulpelektrode (staaf), 30 cm – 2 pc's – **WASONG30**
- adapter met M4/M6-draad voor railconnectoren – set van 4 pc's (voor een railconnector met M4-en M6-draad) – **WAADAM4M64**
- Z7 voeding – **WAZASZ7**
- voedingskabel (IEC C13 stekker, 230 V) – **WAPRZLAD230**
- oplaadsnoer accu van de auto sigaret aansteker stopcontact (12 V) - **WAPRZLAD12SAM**
- L2 draagtas – **WAFUTL2**
- L2-draagriem (lange 1,5 m en korte 30 cm) – **WAPOZSZEKPL**
- Li-Ion 11,1 V 3,4 Ah batterij – **WAAKU15**
- 4 GB microSD-kaart
- F-3A flexibele stroomtangen, stroom tot 3 kA AC (Ø 120 mm) – 3 stuks – **WACEGF3AOKR***
-  PVM-1 adapter – **WAADAPVM1**
-  C-PV klem – **WACEGCPVOKR**
-  MC4-bananen aansluitings adapter (set) – **WAADAMC4**
-  adapter voor C-PV klem – **WAADACPV**
-  draagtas voor PV-accessoires – **WAFUTM13**
- Gebruikershandleiding
- garantiekaart
- kalibratiecertificaat

* Niet van toepassing op **WMGBMPI540NC**

Notities



Notities

BERICHTEN METINGEN



Opmerking!

De MPI-540 is ontworpen voor gebruik bij nominale fasespanningen van 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V en 240 V en fase-tot-fase voltages van 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 415 V. Het aansluiten van spanning hoger dan toegestaan tussen een van de test terminals kan de meter beschadigen en een gevaar voor de gebruiker veroorzaken.

Zs-meting	
L-N!	UL-N spanning is onjuist voor het maken van een meting.
L-PE!	UL-PE spanning is onjuist voor het maken van een meting.
N-PE!	UN-PE spanning overschrijdt de toegestane waarde van 50 V.
L ↔ N	Fase aangesloten op N terminal in plaats van L terminal (bijvoorbeeld omgekeerde van L en N in het stopcontact).
TEMPERATURE!	De maximumtemperatuur van de meter wordt overschreden.
f!	De netwerkfrequentie ligt buiten het bereik van 45...65 Hz.
ERROR!	Meetfout. Het juiste resultaat kan niet worden weergegeven.
Loop circuit storing!	De meter moet worden onderhouden.
U>500V! en continu audiosignaal	Vóór de meting bedraagt de spanning bij testterminals meer dan 500 V.
VOLTAGE!	De spanning op het geteste object ligt niet binnen de voor de ingestelde nominale spanning van het net U_n .
LIMIT!	Te lage waarde van de potentiële kortsluitstroom I_k voor de vooraf ingestelde zekering en de tijd van zijn triggering.
Re-meting	
VOLTAGE!	Te hoogspanning bij de meterterminals.
H!	Onderbreking in het test probe circuit.
S!	Onderbreking in het spannings probe circuit.
RE>1,99 kΩ	Het meetbereik wordt overschreden.
NOISE!	Signaal/ruisverhouding is te laag (storend signaal te groot).
LIMIT!	Metingsonzekerheid RE als gevolg van R van elektroden > 30 %. (Voor onzekerheid berekenen, wordt rekening gehouden met de gemeten waarden).
	De onderbreking van het meetcircuit of de weerstand van testprobes is hoger dan 60 kΩ.
RCD-meting	
ENB>UL!	De aanraakspanning overschrijdt een vooraf ingestelde U L-drempelwaarde.
!	weergegeven aan de rechterkant van het resultaat duidt op een fout van RCD.
PE! en continu audiosignaal	Spanningen tussen de contactelektrode en PE-geleider overschrijden de toegestane grenswaarde van U_L .
RISO-meting	
 en continu audiosignaal	Spanning gedetecteerd op terminals van de meter. Meten is niet mogelijk.
NOISE!	Interferentiespanning treedt op op het geteste object. Meten is mogelijk, maar kan worden gehoeled met extra onzekerheid.
LIMIT!	Huidige limiet tript. Het symbool dat tijdens de meting wordt weergegeven, gaat gepaard met een doorlopende pieptoon. Als het wordt weergegeven tijdens de meting, betekent dit dat de meet resultaat werd verkregen tijdens het gebruik met een huidige begrenzer (bijvoorbeeld kortsluiting van het testobject).



Let op! Dit is een verkorte handleiding die de meest gebruikte functies van de MPI-540 en MPI-540-PV beschrijft. Voor uitgebreide functionaliteiten en veiligheidseisen verwijzen wij u naar de Engelstalige handleiding die door de fabrikant wordt verspreid. Aan deze handleiding kunnen derhalve ook geen rechten ontleend worden.

Deze handleiding is onderhevig aan wijzigingen zonder voorafgaande berichtgeving.

Importeur:



Molenaarsgraaf

info@have-digitap.nl

www.have-digitap.nl

Alle rechten voorbehouden.

SONEL S.A.
Wokulskiego 11
58-100 Świdnica
Poland



+48 74 858 38 60

+48 74 858 38 00

fax +48 74 858 38 09

e-mail: export@sonel.pl
www.sonel.pl