



**EurotestXC**  
**MI 3152**  
**EurotestXC 2,5 kV**  
**MI 3152H**  
**Gebruiksaanwijzing**  
*Versie 1, Code no. 20 752 414*

**Distributeur:**

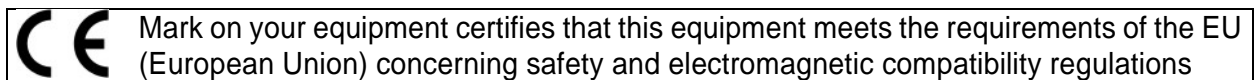
CCINV  
Louiza-Marialei 8/5  
2018 Antwerpen

T +32 3 232 78 64  
F +32 3 231 98 24

info@ccinv.be

**Fabrikant:**

METREL d.d.  
Ljubljanska cesta 77  
1354 Horjul  
Slovenia  
e-mail: [metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)  
Website: <http://www.metrel.si>



© 2016 METREL

*The trade names Metrel, Smartec, Eurotest, Autosequence are trademarks registered or pending in Europe and other countries.*


No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from METREL.

**Let op:**

Dit document is geen aanvulling op de instructie handleiding.

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Algemene beschrijving</b> .....	<b>5</b>
1.1	Waarschuwingen.....	5
1.1.1	Veiligheidsvoorschriften.....	5
1.1.2	Markeringen op het instrument.....	6
1.1.3	Waarschuwingen i.v.m. de veiligheid van de batterijen.....	6
1.1.4	Waarschuwingen i.v.m. de metingen.....	6
<b>2</b>	<b>Beschrijving instrument</b> .....	<b>7</b>
2.1	Voorzijde.....	7
2.2	Aansluitpaneel.....	8
2.3	Achterzijde.....	9
<b>3</b>	<b>Bediening van het instrument</b> .....	<b>11</b>
3.1	Algemene betekenis van toetsen.....	11
3.2	Algemene betekenis van touchscreen bewegingen.....	12
3.3	Virtueel toetsenbord.....	13
3.4	Display en geluid.....	14
3.4.1	Spanningsweergave aansluitingen.....	14
3.4.2	Batterij indicatie.....	15
3.4.3	Meetacties en aanwijzingen.....	15
3.4.4	Indicatie van de resultaten.....	17
<b>4</b>	<b>Tests en metingen</b> .....	<b>18</b>
4.1	Spanning, netfrequentie en fasevolgorde.....	18
4.2	R iso – Isolati weerstand.....	20
4.3	De DAR en PI index (alleen voor de MI 3152H).....	22
4.4	R low – Weerstand naar aarde en potentiaalvereffening.....	24
4.5	Doorgang – Laagohmige weerstandsmeting met lage spanning.....	26
4.5.1	Compensatie van de testkabel weerstand.....	27
4.6	Testen van aardlekschakelaars.....	29
4.6.1	RCD Uc – Aanraakstroom.....	30
4.6.2	RCD t – Trip-out time.....	31
4.6.3	RCD I – Uitschakelstroom.....	32
4.6.4	RCD Auto – RCD Autotest.....	33
4.6.5	Z loop – Impedantie foutstroomketen en verwachte kortsluitstroom.....	35
4.7	Zs rcd – Impedantie foutstroomketen en verwachte kortsluitstroom in een systeem met RCD.....	37
4.8	Z loop mΩ – Hoge precisie impedantie foutstroomketen en verwachte kortsluitstroom 39	
4.9	Z line – Lijn impedantie en verwachte kortsluitstroom.....	42
4.10	Z line mΩ – Hoge precisie circuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom.....	44
4.11	Spanningsverlies.....	47
4.12	Weerstand naar aarde of aardverspreidingsweerstand (3-punts meting).....	50
4.13	Aardingsweerstand 2 tangen – Aardcircuit meting met twee stroomtangen.....	52
	Ro – Specifieke bodemweerstand.....	54
4.14	Vermogen.....	56
4.15	Harmonischen.....	58
4.16	Stroommeting.....	60
4.17	ISFL – Lekstroom bij een eerste fout (alleen MI 3152).....	62
4.18	IMD – Testen van isolatiebewaking (Alleen MI 3152).....	64

4.19	Verlichtingssterkte.....	69
<b>5</b>	<b>Autotests .....</b>	<b>71</b>
5.1	AUTO TT – Auto test sequence voor TT aardingssysteem.....	72
5.2	AUTO TN (RCD) – Auto test sequence voor TN aardingssysteem met aardlekschakelaar.....	74
5.3	AUTO TN – Auto test sequence voor TN aardingssysteem zonder aardlekschakelaar 76	
5.4	AUTO IT – Auto test sequence voor IT aardingssysteem (alleen voor MI 3152).....	78
<b>6</b>	<b>Het instrument upgraden .....</b>	<b>80</b>
<b>7</b>	<b>Onderhoud .....</b>	<b>81</b>
7.1	Zekering vervangen.....	81
7.2	Garantie & reparatie.....	82
	<b>Appendix A – Meetpennen (A 1314, A 1401).....</b>	<b>83</b>
A.1	 Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid .....	83
A.2	Batterij.....	83
A.3	Beschrijving van de meetpen .....	83
A.4	Bediening van de meetpen.....	84

# 1 Algemene beschrijving

## 1.1 Waarschuwingen



### 1.1.1 Veiligheidsvoorschriften

Om een hoge mate van veiligheid te garanderen voor de gebruiker bij het uitvoeren van diverse metingen met de EurotestXC en beschadigingen van het testinstrument te voorkomen, is het noodzakelijk de volgende algemene waarschuwingen door te lezen:

- › **Lees deze gebruikshandleiding aandachtig door, anders kan het gebruik van het instrument gevaarlijk zijn voor de gebruiker.**
- › **Let goed op de waarschuwingsmarkeringen op het instrument (zie volgend hoofdstuk voor meer informatie).**
- › **Als het test instrument op een manier gebruikt wordt die niet staat vermeld in deze gebruikshandleiding, kan de veiligheid niet gegarandeerd worden.**
- › **Gebruik het instrument en de accessoires niet wanneer u schade constateert.**
- › **Overweeg alle algemeen bekende voorzorgsmaatregelen om het risico van elektrische schokken te voorkomen.**
- › **Gebruik alleen originele of optionele test accessoires geleverd door de distributeur.**
- › **In het geval dat een zekering defect is, volg dan de instructies in deze gebruikshandleiding. Gebruik alleen zekeringen die gespecificeerd zijn.**
- › **Service, kalibratie of aanpassingen van het instrument & accessoires mag alleen uitgevoerd worden door een bevoegde en geautoriseerde personen.**
- › **Gebruik het instrument niet in elektrische installaties met een netspanning hoger dan 550V.**
- › **Houdt u er rekening mee dat de beveiliging van sommige accessoires lager is dan die van het instrument. Test probes en stekers hebben verwijderbare beschermkapjes. Wanneer deze verwijderd worden reduceert de beveiligingscategorie naar CAT II. Controleer de markeringen op de accessoires!**
  - **Beschermkap verwijderd, 18 mm tip: CAT II tot 1000 V**
  - **Beschermkap aanwezig, 4 mm tip: CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV 300 V**
- › **Het instrument wordt geleverd met oplaadbare NiMH batterijen. De batterijen mogen alleen vervangen worden door hetzelfde type zoals beschreven staat op het batterij label of zoals beschreven in deze gebruikshandleiding. Gebruik geen standaard alkaline batterijen terwijl de voedingsadapter aangesloten staat, deze kunnen dan mogelijk ontploffen.**
- › **Gevaarlijke spanningen komen voor in het instrument. Verwijder alle meetkabels en voedingskabel en zet het instrument uit voordat u het batterij compartiment opent.**

- › **Gebruik geen spanningsbron op C1/C2 aansluitingen. Deze zijn alleen bedoeld voor de aansluiting van de stroomtangen. Maximale ingangsspanning is 3V.**

### 1.1.2 Markeringen op het instrument

- ›  Lees de gebruikshandleiding aandachtig door voor het veilig gebruiken van het instrument. Wanneer u dit symbool ziet wordt er een actie vereist!
- ›  Een **CE Keurmerk** dient op het product gezet te worden als teken van goedkeuring en veiligheid. Alle producten met een **CE-keurmerk** hebben vrij toegang tot de gehele markt binnen de Europese Economische Ruimte (EER).
- ›   Dit instrument dient gerecycled te worden als elektronisch afval.

### 1.1.3 Waarschuwingen i.v.m. de veiligheid van de batterijen

- › Wanneer het instrument is aangesloten op een installatie is het mogelijk dat er een gevaarlijke spanning ontstaat in het batterij compartiment. Wanneer de batterijen vervangen moeten worden zet het instrument dan eerst uit en verwijder alle meetaccessoires voordat u de batterijen vervangt.
- › Zorg ervoor dat de batterijen correct zijn aangebracht, anders werkt het instrument niet en kunnen de batterijen ontladen en gaan lekken.
- › Laad alkaline batterijen niet op!
- › Gebruik alleen de voedingsadapter meegeleverd door de fabrikant of distributeur van het testinstrument.

### 1.1.4 Waarschuwingen i.v.m. de metingen

#### Isolati weerstand

- › Isolati weerstand metingen mogen alleen uitgevoerd worden op objecten die niet onder spanning staan.
- › Raak het testobject tijdens de meting niet aan voordat het volledig ontladen is. Gevaar van een elektrische schok is aanwezig!

#### Doorgangsmetfuncties

- › Laagohmige doorgangsmetingen mogen alleen uitgevoerd worden op objecten die niet onder spanning staan.

## 2 Beschrijving instrument

### 2.1 Voorzijde



Figuur 2.1: Voorpaneel

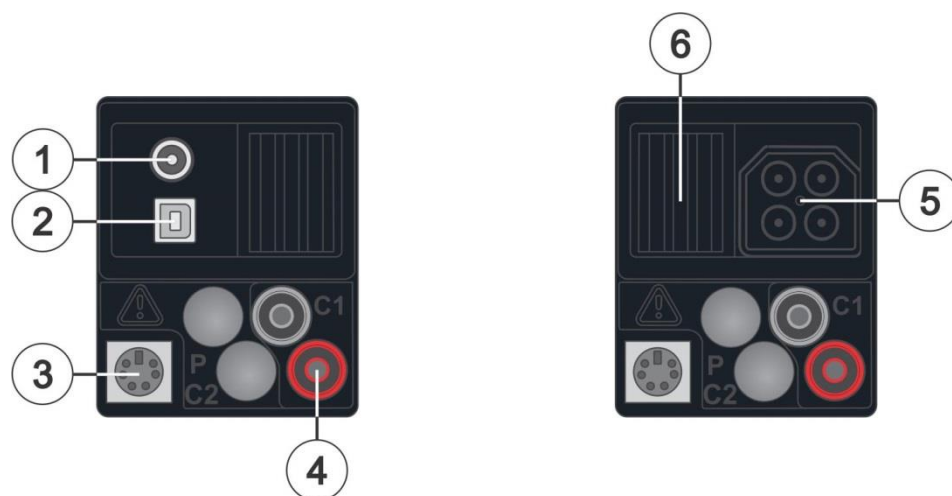
1	<b>4,3" KLEUREN TFT DISPLAY MET TOUCHSCREEN</b>
2	<b>SAVE-toets</b> Slaat resultaten van actuele metingen op.
3	<b>PIJL-toetsen</b> Navigeer door de menu's.
4	<b>RUN-toets</b> Start/ stop de geselecteerde meting. Bevestig het geselecteerde menu of de optie. Bekijk de beschikbare waarden van de geselecteerde parameter.
5	<b>OPTIONS-toets</b> Toon een gedetailleerde weergave van de opties.
6	<b>ESC-toets</b> Ga terug naar het vorige menu.
7	<b>AAN/ UIT toets</b> Schakelt het instrument AAN of UIT. Het instrument schakelt zichzelf automatisch uit na 10 minuten op inactief. Druk en houdt de toets vijf seconden vast om het instrument uit te schakelen.
8	<b>ALGEMENE INSTELLINGEN toets</b> Geeft een weergave van de algemene instellingen.
9	<b>BACKLIGHT-toets</b> Verander de helderheid van het scherm tussen hoge en lage intensiteit.
10	<b>DATABEHEER toets</b> Laat het databeheer menu zien.
11	<b>SINGLE TEST toets</b> Laat het Single Test menu zien.
12	<b>AUTO TESTS toets</b>

---

Via deze toets komt u in het Auto Test menu.

---

## 2.2 Aansluitpaneel



Figuur 2.2: Connectorpaneel

1	<b>Aansluitpunt voedingsadapter</b> - — ● — +
2	<b>USB-communicatie port</b> Communicatie met PC USB (1.1) port
3	<b>PS/2 communicatie port</b> Communicatie met PC RS232 seriële poort Aansluiting optionele meetadapters Aansluiting naar barcode scanner of RFID-reader
4	<b>C1 input</b> Meetingang voor de stroomtang
5	<b>Test aansluiting</b>
6	<b>Beveiligingsafsluiting</b>



### Waarschuwingen!

- › Maximaal toelaatbare spanning tussen meetingang en aarde is 550V!
- › Maximaal toelaatbare spanning tussen test aansluiting op connector is 550V!
- › Maximaal toelaatbare spanning op een test aansluiting C1 is 3V!
- › Maximale spanning op ingang voor externe voedingsadapter is 14V!

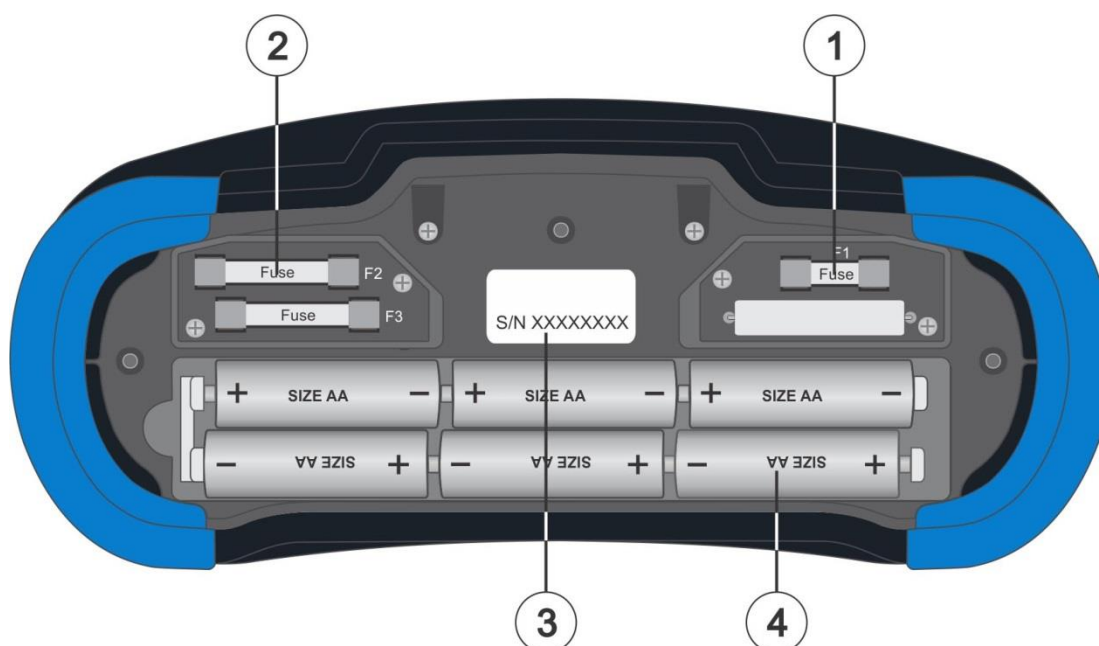


## 2.3 Achterzijde



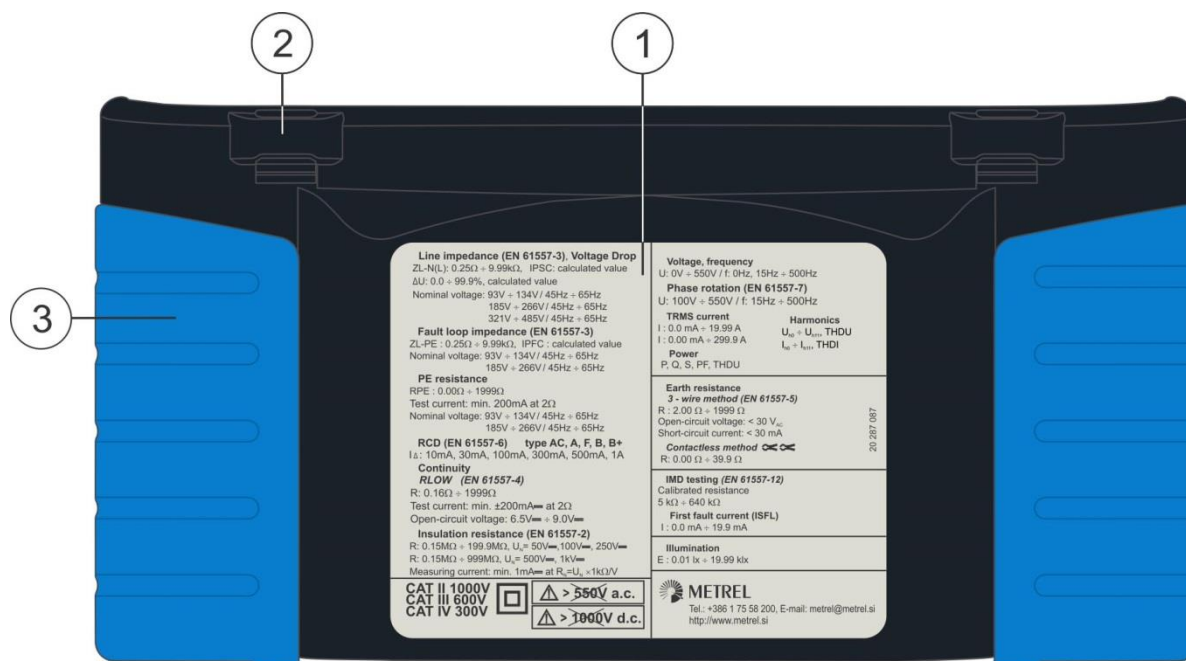
Figuur 2.3: Achteraanzicht

1	Batterij/ zekeringen deksel
2	Bevestigingsschroeven voor deksel
3	Achterzijde informatielabel met serienummer



Figuur 2.4: Batterij en zekeringen compartiment

1	<b>Zekering F1</b> M 315 mA/ 250 V
2	<b>Zekeringen F2 en F3</b> F 4 A/ 500 V (afschakelvermogen 50 kA)
3	<b>Serienummer label</b>
4	<b>Batterij</b> AA, alkaline/ oplaadbare NiMH accu



Figuur 2.5: Onderaanzicht

1	<b>Informatielabel op de onderkant</b>
2	<b>Ogen voor draagriem</b>
3	<b>Zijpanelen</b>

## 3 Bediening van het instrument

De EurotestXC wordt bediend via een keypad of touchscreen.

### 3.1 Algemene betekenis van toetsen

	<p>Pijltoetsen worden gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› De juiste optie te selecteren</li> </ul>
	<p>Run toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Bevestigen van geselecteerde optie;</li> <li>› Start en stop van metingen;</li> <li>› Testen PE-potentiaal.</li> </ul>
	<p>Escape toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Terug te keren naar vorig menu zonder veranderingen;</li> <li>› Metingen afbreken.</li> </ul>
	<p>Options toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Uitbreiden met extra informatiekolom.</li> </ul>
	<p>Save toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Test resultaten op te slaan.</li> </ul>
	<p>Single Test toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Direct naar het Single Tests menu te gaan.</li> </ul>
	<p>Auto Tests toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Toets om direct naar Auto Tests menu te gaan.</li> </ul>
	<p>Databehear toets wordt gebruikt voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Directe link naar Databehear menu.</li> </ul>
	<p>Backlight toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› De helderheid van het scherm aan te passen.</li> </ul>
	<p>Algemene instellingen toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Direct het Algemene instellingen menu te openen.</li> </ul>
	<p>AAN/ UIT toets wordt gebruikt om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Aan- en uitzetten van instrument.</li> </ul>

## 3.2 Algemene betekenis van touchscreen bewegingen



Tik (korte aanraking met uw vingertop) wordt gebruikt om:

- › Juiste optie te selecteren;
- › Geselecteerde optie te bevestigen;
- › Start en stop van metingen.



Veeg (swipe) naar boven/ naar beneden wordt gebruikt om:

- › Door de inhoud heen te scrollen;
- › Navigeren tussen de menu's.



**Lang**

Lang indrukken (indrukken scherm langer dan 1 sec.) wordt gebruikt om:

- › Aanvullende toetsen te selecteren (virtueel toetsenbord);
- › Wisselen tussen verschillende testschermen.





Tik op het Escape icoon wordt gebruikt om:

- › Terug te keren naar vorig menu zonder veranderingen;
  - › Afbreken van metingen.
-

### 3.3 Virtueel toetsenbord



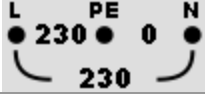
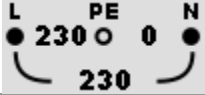
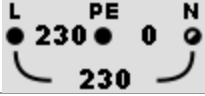
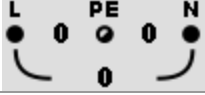
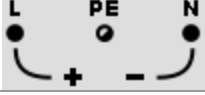
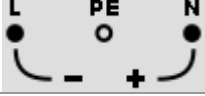
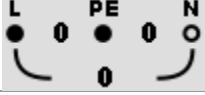
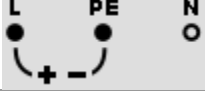
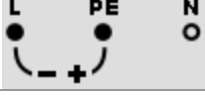
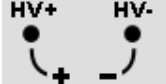
Figuur 3.1: Virtueel toetsenbord

	Wissel tussen hoofdletters en kleine letters. Alleen actief wanneer het alfabet toetsenbord geselecteerd is.
	Backspace Wis de laatste karakter of alle karakters wanneer zij geselecteerd zijn. (Wanneer hij ingedrukt wordt voor 2 seconden, worden alle karakters geselecteerd)
	Enter bevestigt de ingevoerde tekst.
	Activeert numerieke/ symbolen lay-out.
	Activeert alfabet karakters.
	Engelse toetsenbord lay-out.
	Griekse toetsenbord lay-out.
	Keert terug naar het vorige menu zonder wijzigingen.

## 3.4 Display en geluid

### 3.4.1 Spanningsweergave aansluitingen

De spanningsweergave van de aansluitingen geeft online informatie over de actieve test aansluitingen in de AC-installatie.

	Online spanningen worden weergegeven in relatie tot de test aansluiting. Alle drie de test aansluitingen worden gebruikt voor geselecteerde metingen.
	Online spanningen worden weergegeven in relatie tot test aansluiting. L en N test aansluiting wordt gebruikt voor geselecteerde metingen.
	L en PE zijn actieve test aansluitingen. N-aansluiting moet ook aangesloten worden voor een juiste meting.
	L en N zijn actieve test aansluitingen. PE-aansluiting moet ook aangesloten worden voor een juiste meting.
	Polariteit van de aangesloten spanning op de aansluitingen, L en N.
	
	L en PE zijn de actieve aansluitingen.
	Polariteit van de aangesloten spanning op de aansluitingen, L en PE.
	
	2.5 kV Isolatiweerstandmeting weergave. (Alleen bij de MI 3152H)

### 3.4.2 Batterij indicatie

De batterij indicatie geeft de status van de batterij weer en de aansluiting met een externe lader.



Batterij is voldoende opgeladen.  
Batterij is in goede conditie.



Batterij is vol.



Batterij is bijna leeg.  
Batterij is te zwak om correcte metingen te garanderen, vervang de batterijen of laad ze op.



Batterijen zijn bezig met opladen (als de voedingsadapter aangesloten is).

### 3.4.3 Meetacties en aanwijzingen



Voorwaarden voor een juiste meting zijn correct, test kan worden gestart.  
Houd rekening met eventuele andere waarschuwingen of aanwijzingen.



Voorwaarden voor een juiste meting zijn niet correct, test kan niet worden gestart. Lees de instructies en aanwijzingen.



Ga verder naar de volgende stap van de meting.



Stop de meting.



Opslaan meetresultaten.



Meetkabel compensatie in stand Rlow/ doorgangsmeting.  
Instellen Zref circuitimpedantie voor spanningsverliesmeting. Zref waarde wordt 0.00  $\Omega$  wanneer u op deze toets drukt terwijl het instrument niet aangesloten is op de netspanning. Zref waarde wordt actueel wanneer u op deze toets drukt terwijl het instrument wel is aangesloten op de netspanning.



Gebruik de A 1199 specifieke aardweerstandadapter voor deze test.



Gebruik de A 1143 Euro Z 290 A-adapter voor deze test.



Gebruik de A 1172 of A 1173 lichtsterktesensor voor deze test.



Aftellen in seconden tijdens de meting.



Meting is bezig, let op weergegeven waarschuwingen.



Aardlekschakelaar spreekt aan tijdens de meting.



Instrument is oververhit. De meting is onderbroken totdat de temperatuur weer onder de toegestane waarde komt.



Stoorspanningen tijdens de meting. Meetresultaten kunnen zijn beïnvloed.  
Indicatie van stoorspanning boven de 5V tussen de H en E-aansluitingen tijdens de aardingsmetingen.



L en N zijn omgedraaid.  
In de meeste gevallen worden de L en N automatisch om gepoold. In sommige landen is de positie van L en N niet te veranderen en kan deze functie niet gebruikt worden.



**Waarschuwing!** Hoogspanning is toegevoerd aan de meetaansluitingen.  
Het instrument ontlad het geteste object automatisch, wanneer deze klaar is met de isolatieweerstandmeting.  
Wanneer een isolatieweerstand meting voltooid is op een object, kan het zijn dat de automatische ontlading niet direct plaatsvindt! Het waarschuwingssymbool en het exacte spanning worden weergegeven tijdens het ontladen totdat de spanning onder de 30V komt.



**Waarschuwing!** Gevaarlijk spanning op de PE-aansluiting! Stop de meting direct en verhelp de fout/ aansluitingsprobleem voordat u verder gaat met de meting.



Meetkabel weerstand in R low/ Doorgangsmeting is niet gecompenseerd.



Meetkabel weerstand in R low/ Doorgangsmeting is gecompenseerd.



Hoge weerstand van Rc hulpelektrode. Meetresultaat kan zijn beïnvloed.



Hoge weerstand van Rp hulpelektrode. Meetresultaat kan zijn beïnvloed.



Hoge weerstand van Rp en Rc hulpelektrode. Meetresultaat kan zijn beïnvloed.



Stroom te laag voor opgegeven nauwkeurigheid. Meetresultaten kunnen zijn beïnvloed. Controleer onder algemene instellingen of de gevoeligheid kan worden aangepast.

Bij aardingsmetingen met twee meettangen kunnen resultaten nauwkeurig worden weergegeven voor weerstanden onder de 10  $\Omega$ . Bij hogere meetwaarden dan 10  $\Omega$  daalt de test spanning naar een paar mA. De meetnauwkeurigheid bij kleine stromen en de ruisinvloeden moeten in ogenschouw worden genomen.



Meetsignaal ligt buiten bereik. Meetresultaat niet betrouwbaar.



Single fault conditie in het IT-systeem. (Alleen bij MI 3152)



Zekering F1 is defect.



### 3.4.4 Indicatie van de resultaten



Resultaat van de meting valt binnen de opgegeven limiet. (GOED).

---



Resultaten van de meting vallen buiten de opgegeven limieten. (FOUT).

---



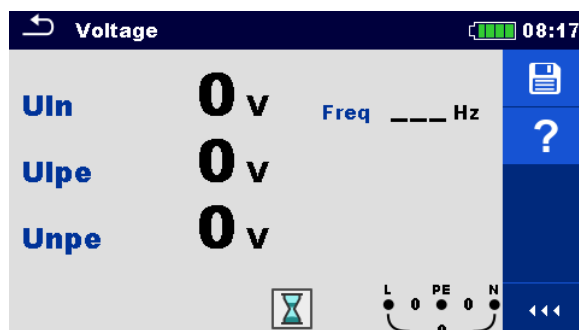
Meting is afgebroken. Volg de weergegeven waarschuwingen en aanwijzingen.

RCD t en RCD I metingen worden alleen uitgevoerd wanneer de aanraakspanning in de pre-test bij nominale aanspreekstroom lager is dan de ingestelde aanrakingsspanningslimiet!

---

## 4 Tests en metingen

### 4.1 Spanning, netfrequentie en fasevolgorde

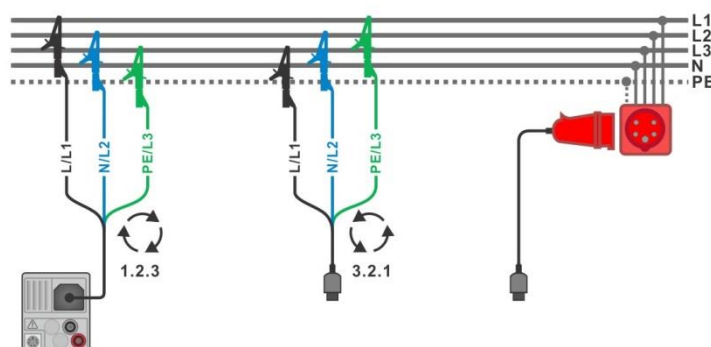


Figuur 4.1: Menu van de spanningsmeting

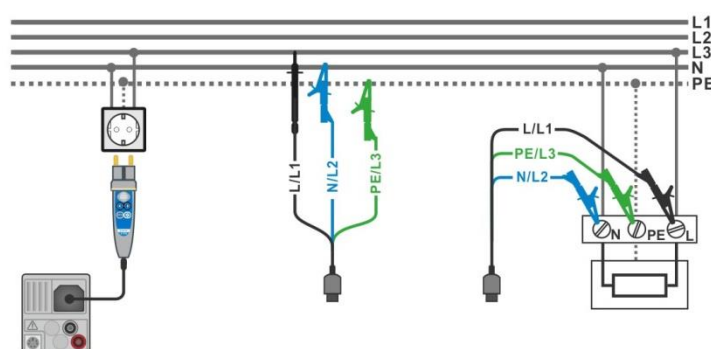
#### Parameters van de metingen/ limieten

Er kunnen geen parameters of limieten ingesteld worden.

#### Aansluitschema's



Figuur 4.2: Aansluiting van een 3-aderige meetkabel en optionele meetadapter in het 3-fasen systeem



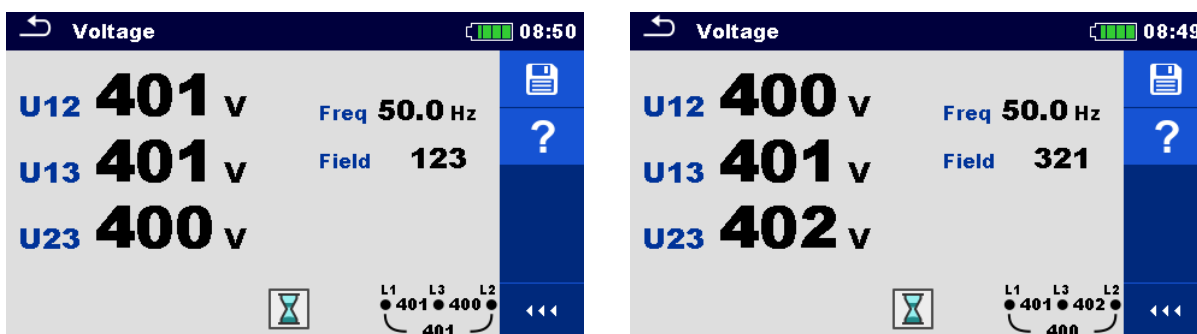
Figuur 4.3: Aansluiting van een meetstekker en 3-aderige meetkabel in een 1-fase systeem

#### Procedure van de meting

- Selecteer **Spanning** functie.
- Verbind de meetkabel met het instrument.
- Verbind de meetkabels met het object (zie **Figuur 4.2** en **Figuur 4.3**).
- Meetwaarden worden direct weergegeven.
- Bewaar resultaten (optioneel).



Figuur 4.4: Voorbeelden van spanningsmeting in 1-fase systeem



Figuur 4.5: Voorbeelden van een spanningsmeting in een 3-fasen systeem

Resultaten van de metingen

1-fase systeem

<b>Uln</b>	Spanning tussen de fase en nul geleiders
<b>Ulpe</b>	Spanning tussen de fase en de beschermingsleiding (PE).
<b>Unpe</b>	Spanning tussen nul en beschermingsleiding (PE).
<b>Freq</b>	Netfrequentie

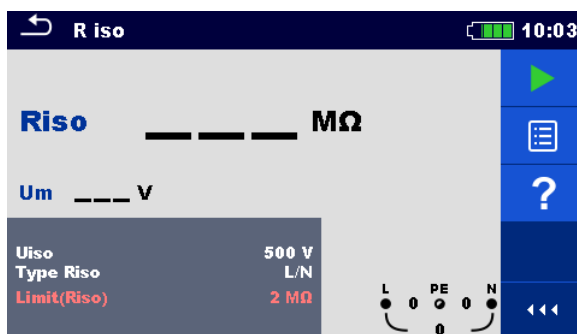
3-fasen systeem

<b>U12</b>	Spanning tussen de fasen L1 en L2
<b>U13</b>	Spanning tussen de fasen L1 en L3
<b>U23</b>	Spanning tussen de fasen L2 en L3
<b>Freq</b>	Netfrequentie
<b>Veld</b>	1.2.3 - correcte verbinding – rechts draaiveld 3.2.1 – foute verbinding – Links draaiveld

IT-aardingssysteem (selectie van IT-aardingssysteem vereist)

<b>U12</b>	Spanning tussen fasen L1 en L2
<b>U1pe</b>	Spanning tussen fasen L1 en PE
<b>U2pe</b>	Spanning tussen fasen L2 en PE
<b>Freq</b>	Netfrequentie

## 4.2 R iso – Isolatie weerstand



Figuur 4.6: Menu van isolatie weerstand metingen

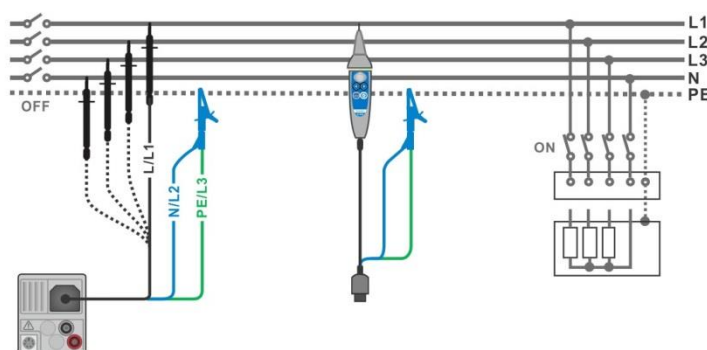
### Parameters van de metingen/ limieten

<b>Uiso</b>	Nominale test spanning [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V*]
<b>Type Riso</b>	Soort test [L/PE, L/N, N/PE, L/L]**
<b>Limit(Riso)</b>	Limiet isolatie weerstand [Uit, 0.01 MΩ ... 100 MΩ]

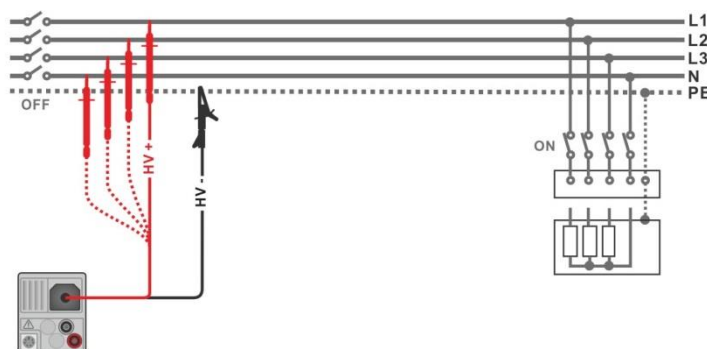
\* Nominale test spanning 2500 V is alleen beschikbaar op de MI 3152H.

\*\* Isolatie weerstand wordt altijd gemeten tussen L/L1 en N/L2 meetkabel. Wanneer een meetkabel met stekker of meetstekker met bediening gebruikt wordt, wordt alleen de isolatie weerstand tussen de L en N gemeten.

### Aansluit diagrammen



Figuur 4.7: Aansluiting van 3-aderige meetkabel en meetpen met bediening ( $U_N \leq 1$  kV)



Figuur 4.8: Aansluiting van 2.5 kV meetkabels ( $U_N = 2.5$  kV)

### Procedure van de meting

- Selecteer **R iso** functie.
- Voer testparameters en limieten in.
- Maak de installatie spanningsloos.
- Verbind de testkabel met het instrument.
- Verbind de testkabel aan het testobject (zie **Figuur 4.7** en **Figuur 4.8**).  
Er moeten afwijkende testkabels gebruikt worden voor het testen met nominale test spanningen  $U_N \leq 1000$  V en  $U_N = 2500$  V.  
De standaard 3-aderige meetkabel, meetsteker of meetsteker/ meetpen met bediening kunnen gebruikt worden voor de isolatieweerstand metingen met nominale test spanningen van  $\leq 1000$  V. Voor de 2500 V isolatieweerstand meting moeten de 2-aderige 2.5 kV meetkabels gebruikt worden.
- Start de meting. Wanneer u lang drukt op de test toets zal de meting continu uitgevoerd worden.
- Stop de meting. Wacht tot het object dat getest wordt volledig ontladen is.
- Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.9: Voorbeelden van resultaten van Isolatieweerstand metingen

### Meetresultaten

<b>Riso</b>	Isolatieweerstand
<b>Um</b>	Testspanning

### 4.3 De DAR en PI index (alleen voor de MI 3152H)

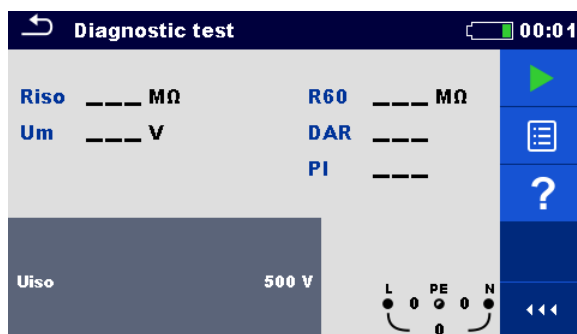
**DAR** (Dielektrische Absorptie Verhouding) is de verhouding van de isolatieweerstand gemeten na 15 seconden en na 1 minuut. De DC testspanning is aanwezig gedurende de hele periode van de meting.

$$DAR = \frac{R_{ISO}(1 \text{ min})}{R_{ISO}(15 \text{ s})}$$

**PI** (**P**olarisatie **I**ndex) is de verhouding van de isolatieweerstand gemeten na 1 minuut en na 10 minuten. Het DC testspanning is gedurende de hele meting aanwezig.

$$PI = \frac{R_{ISO}(10 \text{ min})}{R_{ISO}(1 \text{ min})}$$

Voor aanvullende informatie over de PI en DAR diagnostiek, bekijk dan het handboek van Metrel: **Modern insulation testing (Moderne isolatieweerstand metingen)**.

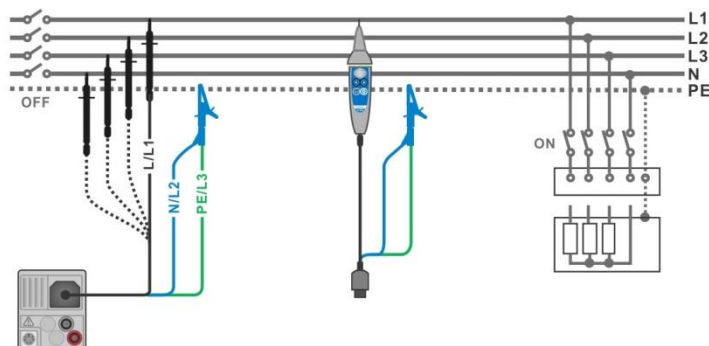


Figuur 4.10: Diagnostisch test menu

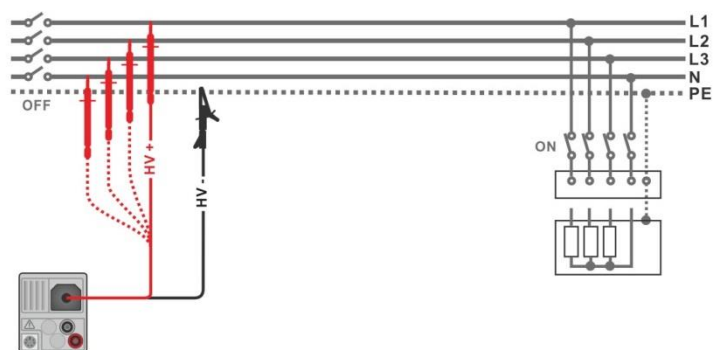
#### Parameters van de metingen en limieten

<b>Uiso</b>	Nominale test spanning [500 V, 1000 V, 2500 V]
-------------	--

#### Aansluit diagrammen



Figuur 4.11: Aansluiting van een 3-aderige meetkabel en meetpen met bediening ( $U_N \leq 1 \text{ kV}$ )



Figuur 4.12: Aansluiting van 2.5 kV meetkabels ( $U_N = 2.5 \text{ kV}$ )

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Diagnostische test** functie.
- › Voer de test parameters / limieten in.
- › Maak de installatie spanningsloos.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels met het testobject (zie **Figuur 4.11** en **Figuur 4.12**).  
Er moeten verschillende testkabels gebruikt worden voor het testen met nominale test spanningen  $U_N \leq 1000 \text{ V}$  en  $U_N = 2500 \text{ V}$ .  
De standaard 3-aderige meetkabel, meetsteker of meetsteker/ meetpen met bediening kunnen gebruikt worden voor de isolatieweerstand test met nominale test spanningen van  $\leq 1000 \text{ V}$ . Voor de 2500 V isolatie test moeten de 2-aderige 2.5 kV meetkabels gebruikt worden.
- › Start de meting. Interne timer start. Na 1 minuut worden de R60 en DAR factor weergegeven, er is een korte toon. Metingen kunnen op elk moment onderbroken worden.
- › Na 10 minuten wordt ook de PI factor weergegeven en is de meting compleet. Wacht totdat het object volledig ontladen is.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

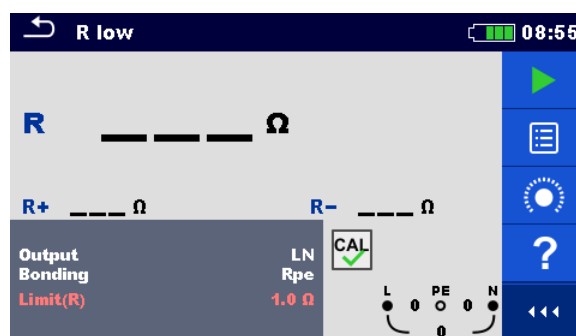


Figuur 4.13: Voorbeelden van Diagnostische test resultaten

### Resultaten van de metingen

<b>Riso</b>	Isolatieweerstand
<b>Um</b>	Testspanning
<b>R60</b>	Weerstand na 60 seconden
<b>DAR</b>	Dielektrisch Absorptie Ratio
<b>PI</b>	Polarisatie index

## 4.4 R low – Weerstand naar aarde en potentiaalvereffening

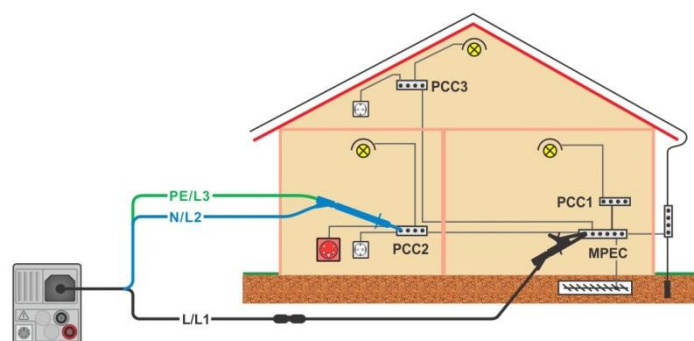


Figuur 4.14: R low metingen menu

### Parameters van de metingen/ limieten

Output	[LN]
Bonding	[R <sub>pe</sub> , lokaal]
Limit(R)	Max. weerstand [Uit, 0.1 Ω ... 20.0 Ω]

### Aansluitschema

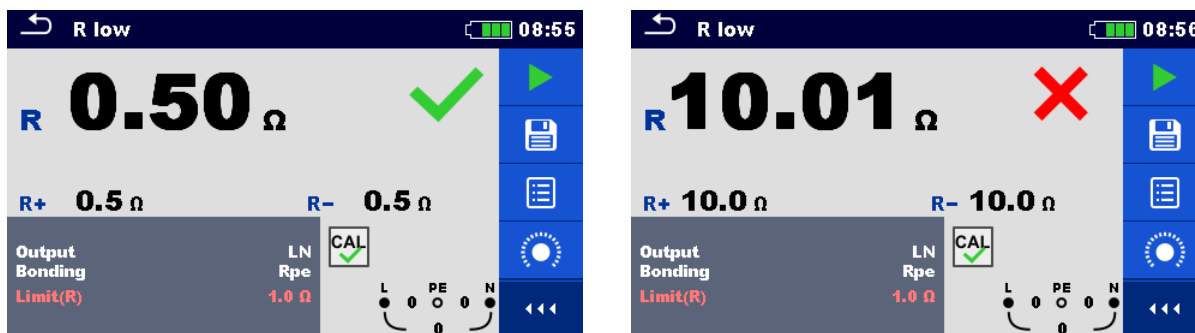


Figuur 4.15: Aansluiting van 3-dradig testkabel plus optionele verlengkabel

### Procedure van de meting

- › Selecteer **R low** functie.
- › Voer testparameters en limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Compenseer de weerstand van de testkabels wanneer nodig, zie hoofdstuk **4.5.1 Compensatie van de testkabel weerstand**.
- › Maak de installatie spanningsloos.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



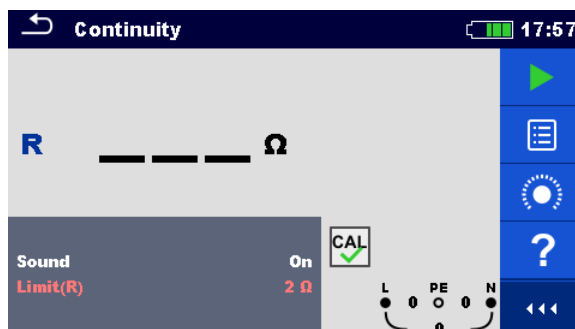


Figuur 4.16: Voorbeelden van R low meetresultaten

### Resultaten van de metingen

R	Weerstand
R+	Weerstand bij positieve test polariteit
R-	Weerstand bij negatieve test polariteit

## 4.5 Doorgang – Laagohmige weerstandsmeting met lage spanning



Figuur 4.17: Menu van de laagohmige weerstandsmeting

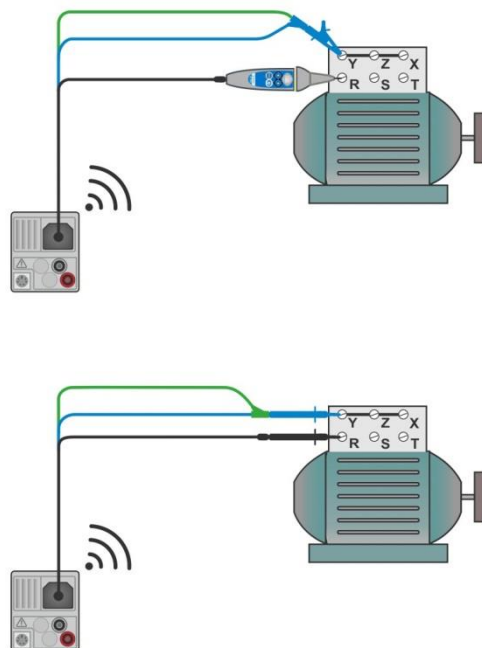
### Parameters van de metingen en limieten

**Sound** [Aan\*, Uit]

**Limit(R)** Max. weerstand [Uit, 0.1  $\Omega$  ... 20.0  $\Omega$ ]

\*Beeper wordt geactiveerd indien meetwaarde < grenswaarde.

### Aansluitschema's

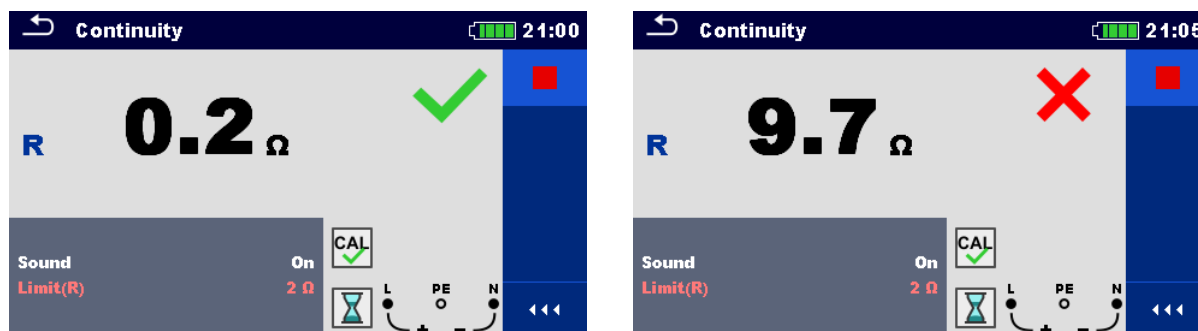


Figuur 4.18: Meetpen met bediening en 3-aderige testkabel applicaties

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Doorgang** functie.
- › Voer de parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabels op het instrument.
- › Compenseer de weerstand van de testkabels wanneer nodig, zie sectie **4.5.1 Compensatie van de testkabel weerstand**.
- › Maak de installatie spanningsloos.
- › Verbind de testkabels van aan instrument, zie **Figuur 4.18**.

- › Start de meting.
- › Stop de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.19: Voorbeelden van doorgangsmetingen


## Resultaten van de metingen

R Weerstand

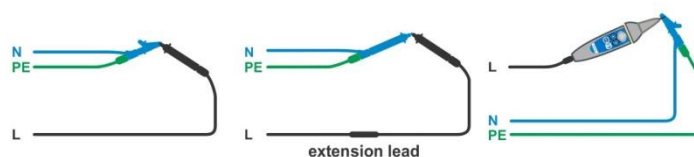
### 4.5.1 Compensatie van de testkabel weerstand

Dit hoofdstuk beschrijft hoe de weerstand van de testkabels gecompenseerd moet worden in **R low** en **Doorgang** functies.

Compensatie is nodig om de beïnvloeding van de weerstand van de testkabels en de interne weerstand van het apparaat te elimineren. Dit is belangrijk om een goed resultaat te krijgen.


 Symbool wordt weergegeven wanneer de compensatie succesvol uitgevoerd is.

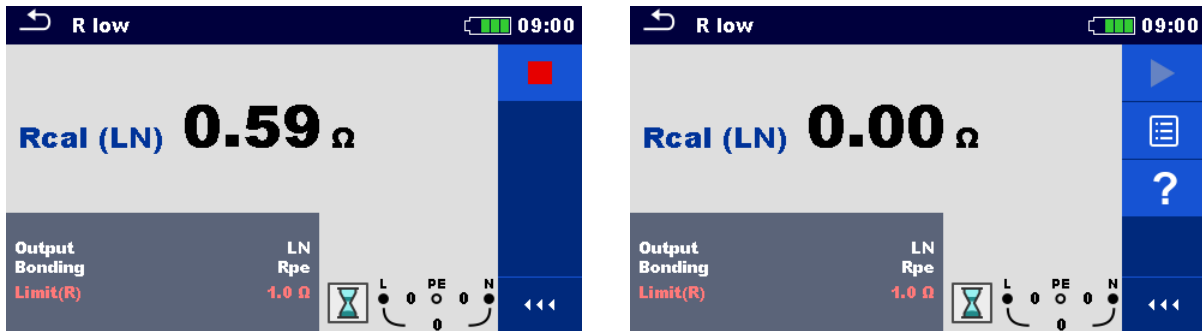
### Aansluitingen voor het compenseren van de testkabels



Figuur 4.20: Kortgesloten testkabels

### Compensatie procedure van de testkabel weerstand

- › Selecteer **R low** of **Doorgang** functie.
- › Verbind de testkabel aan het instrument en sluit de testkabels kort, zie **Figuur 4.20**.
- › Klik op de  toets om de weerstand van de kabels te compenseren.

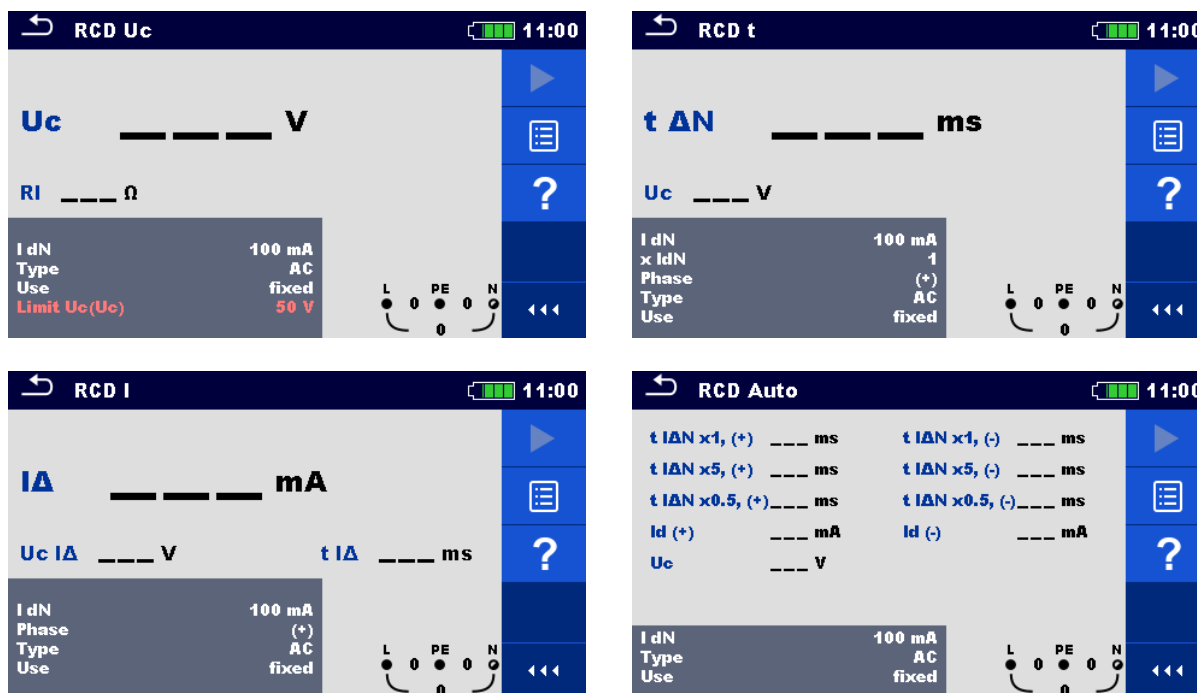


Figuur 4.21: Resultaat met oude en nieuwe compensatie waarden

## 4.6 Testen van aardlekschakelaars

Voor de controle van aardlekbeveiligingen in elektrische installaties zijn verschillende testen noodzakelijk. Metingen zijn gebaseerd op de EN 61557-6 standaard. De volgende metingen en tests kunnen uitgevoerd worden:

- › Aanraakspanning,
- › Aanspreektijd,
- › Aanspreekstroom en
- › Autotest.



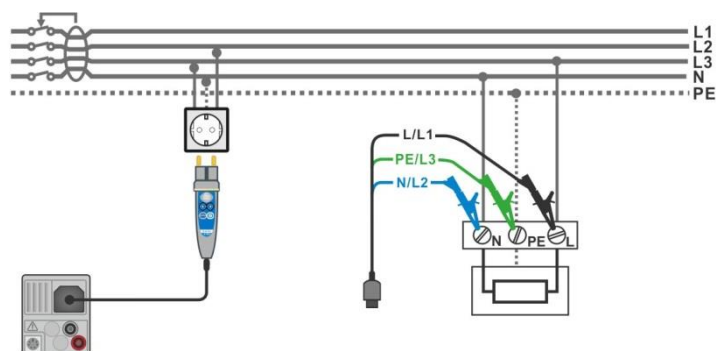
Figuur 4.22: RCD menu's

### Test parameters/ limieten

<b>I dN</b>	Nominale aanspreekstroom aardlekschakelaar [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
<b>Type</b>	RCD type [AC, A, F, B*, B+*]
<b>Use</b>	RCD/ PRCD selectie [vast, PRCD, PRCD-S, PRCD-K]
<b>Selectivity</b>	Karakteristiek [G, S]
<b>X IdN</b>	Vermenigvuldigingsfactor voor test stroom [0.5, 1, 2, 5]
<b>Phase</b>	Start polariteit [+ , -]
<b>Limit Uc</b>	Limiet aanraakspanning [25 V, 50 V]

\* alleen bij MI 3152.

### Aansluitschema



Figuur 4.23: Verbinden van de Meetsteker met bediening en de 3-aderige testkabel

#### 4.6.1 RCD Uc – Aanraakstroom

##### Test procedure

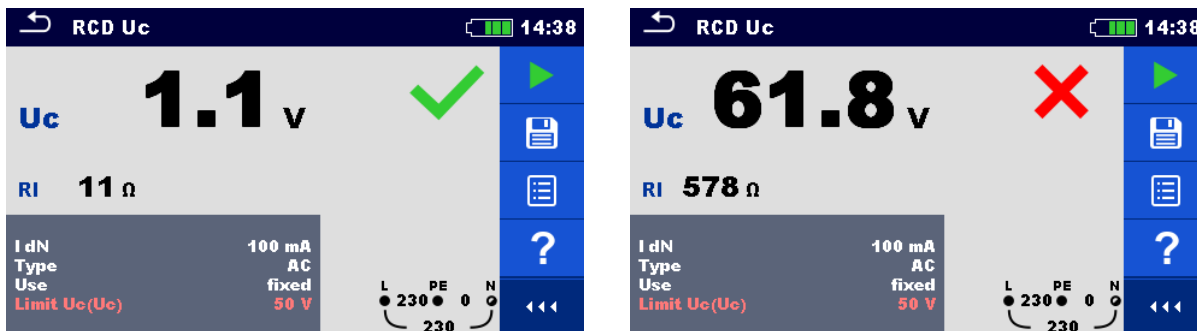
- › Selecteer **RCD Uc** functie.
- › Voer de test parameters / limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object om te testen, zie **Figuur 4.23**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

Het resultaat van de aanraakspanning heeft betrekking op de nominale foutstroom van de RCD en wordt vermenigvuldigd met een passende factor (hangt af van het type RCD en de test stroom. De 1.05 factor is toegevoegd om negatieve tolerantie van het resultaat te voorkomen. Zie **Tabel 4.1** voor een gedetailleerde berekening van aanraakstroom factoren.

RCD type		Aanraakspanning Uc proportioneel aan	Vastgesteld $I_{\Delta N}$	Notities
AC	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	ledere	Alle modellen
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$	
A, F	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A, F	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	< 30 mA	
A, F	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
A, F	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		
B, B+	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	ledere	Alleen MI 3152
B, B+	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$		

**Tabel 4.1: Relatie tussen Uc en  $I_{\Delta N}$**

Impedantie van de foutstroomketen is indicatief en gecalculleerd op basis van het Uc resultaat (zonder toegevoegde proportionele factoren) volgens:  $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$ .



Figuur 4.24: Voorbeelden resultaten aanraakstroom

Testresultaten en

Uc	Aanraakstroom
RI	Berekende circuitweerstand

### 4.6.2 RCD t – Trip-out time

Test procedure

- › Selecteer **RCD t** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.23**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.25: Voorbeelden van Schakeltijd metingen

Testresultaten en

t ΔN	Uitschakeltijd
Uc	Aanraakstroom voor I <sub>ΔN</sub>

### 4.6.3 RCD I – Uitschakelstroom

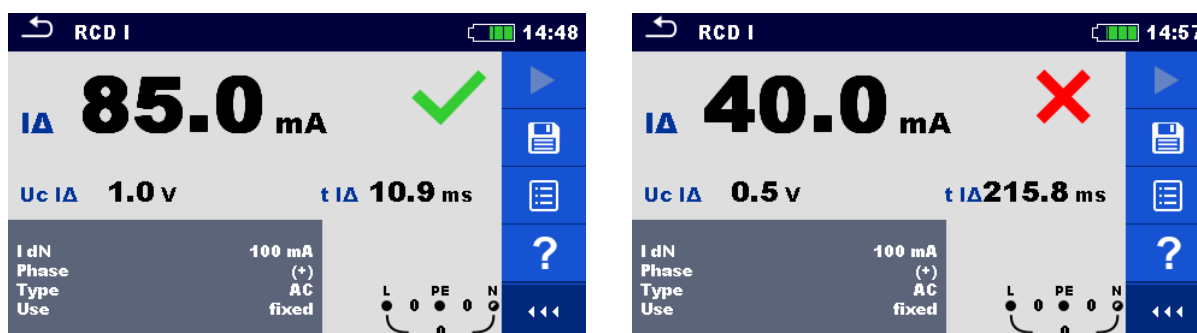
Het instrument voert de test stroom op in kleine stappen, zodat een volledige meting gedaan kan worden. De stappen zijn als volgt:

RCD type	Helling		Golfvorm	Notities
	Start waarde	Eindwaarde		
AC	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.1 \times I_{\Delta N}$	Sine	Alle modellen
A, F ( $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$ )	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.5 \times I_{\Delta N}$	Pulsed	
A, F ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ )	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$		
B, B+	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$	DC	Alleen MI 3152

Maximale test stroom is  $I_{\Delta}$  (Uitschakelstroom) of de eindwaarde in het geval de RCD niet afschakelde.

#### Test procedure

- › Selecteer **RCD I** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.23**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.26: Voorbeelden van het menu uitschakelstroom

#### Testresultaten en

- $I_{\Delta}$**  Uitschakelstroom
- $U_c I_{\Delta}$**  Aanraakstroom bij uitschakelstroom  $I_{\Delta}$  of laatst gemeten waarde wanneer de RCD niet schakelde.
- $t I_{\Delta}$**  Uitschakeltijd met uitschakelstroom  $I_{\Delta}$

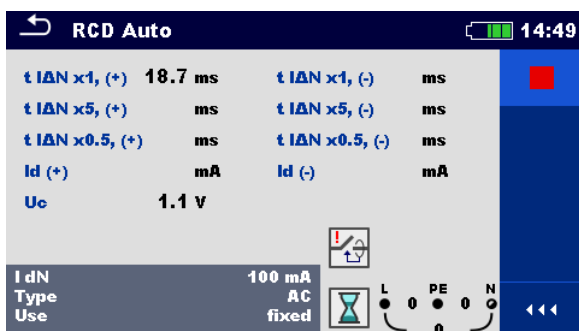


### 4.6.4 RCD Auto – RCD Autotest

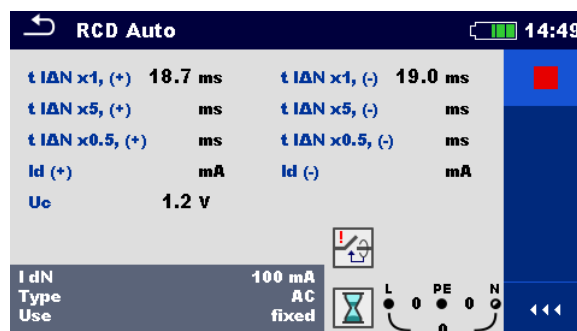
RCD Autotest functie verzorgt een complete RCD test (uitschakeltijd op verschillende aardlekken, uitschakelstroom en aanraakstroom) in een set van automatische tests.

#### RCD Autotest procedure

RCD Autotest stappen	Notities
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Selecteer <b>RCD Auto</b> functie.</li> <li>› Voer de test parameters/ limieten in.</li> <li>› Verbind de testkabel met het instrument.</li> <li>› Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie <b>Figuur 4.23</b></li> <li>› Start de meting.</li> </ul>	<p>Start van de test</p> <p>RCD moet schakelen</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Test met <math>I_{\Delta N}</math>, (+) positieve polariteit (stap 1).</li> </ul>	RCD moet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Test met <math>I_{\Delta N}</math>, (-) negatieve polariteit (stap 2).</li> </ul>	RCD moet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Test met <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, (+) positieve polariteit (stap 3).</li> </ul>	RCD moet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Test met <math>5 \times I_{\Delta N}</math>, (-) negatieve polariteit (stap 4).</li> </ul>	RCD moet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Test met <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, (+) positieve polariteit (stap 5).</li> </ul>	RCD moet niet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Test met <math>\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}</math>, (-) negatieve polariteit (stap 6).</li> </ul>	RCD moet niet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› Uitschakelstroom test, (+) positieve polariteit (stap 7).</li> </ul>	RCD moet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Uitschakelstroom test, (-) negatieve polariteit (stap 8).</li> </ul>	RCD moet schakelen
<ul style="list-style-type: none"> <li>› <b>Reactieveer RCD.</b> Bewaar de resultaten (optioneel).</li> </ul>	Einde van de test



Stap 1



Stap 2

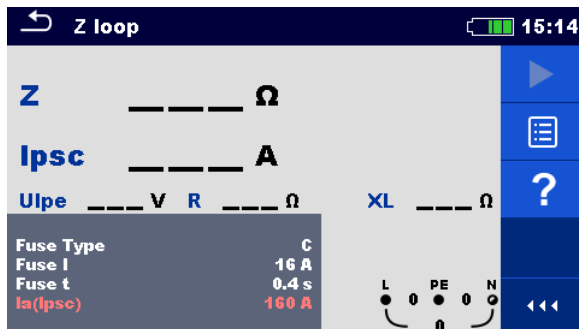


Figuur 4.27: Individuele stappen in RCD Autotest

## Testresultaten en

$t I_{\Delta N} \times 1, (+)$	Stap 1 schakeltijd ( $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, (+)$ positieve polariteit)
$t I_{\Delta N} \times 1, (-)$	Stap 2 schakeltijd ( $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, (-)$ negatieve polariteit)
$t I_{\Delta N} \times 5, (+)$	Stap 3 schakeltijd ( $I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}, (+)$ positieve polariteit)
$t I_{\Delta N} \times 5, (-)$	Stap 4 schakeltijd ( $I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}, (-)$ negatieve polariteit)
$t I_{\Delta N} \times 0.5, (+)$	Stap 5 schakeltijd ( $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, (+)$ positieve polariteit)
$t I_{\Delta N} \times 0.5, (-)$	Stap 6 schakeltijd ( $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, (-)$ negatieve polariteit)
$I_{\Delta} (+)$	Stap 7 Uitschakelstroom ((+) positieve polariteit)
$I_{\Delta} (-)$	Stap 8 Uitschakelstroom ((-) negatieve polariteit)
$U_c$	Aanraakstroom voor vastgestelde $I_{\Delta N}$

### 4.6.5 Z loop – Impedantie foutstroomketen en verwachte kortsluitstroom



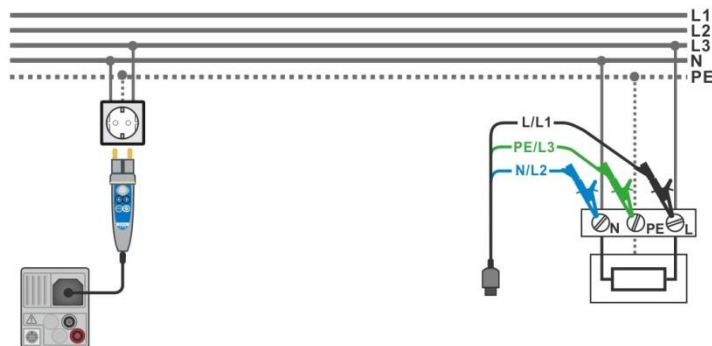
Figuur 4.28: Z loop menu

#### Parameters/ limieten van metingen

Zekering Type	Selectie van zekering type [gG, NV, B, C, D, K]
Zekering I	Nominale stroom van geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering
Ia(Ipsc)	Min. foutstroom van geselecteerde zekering

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

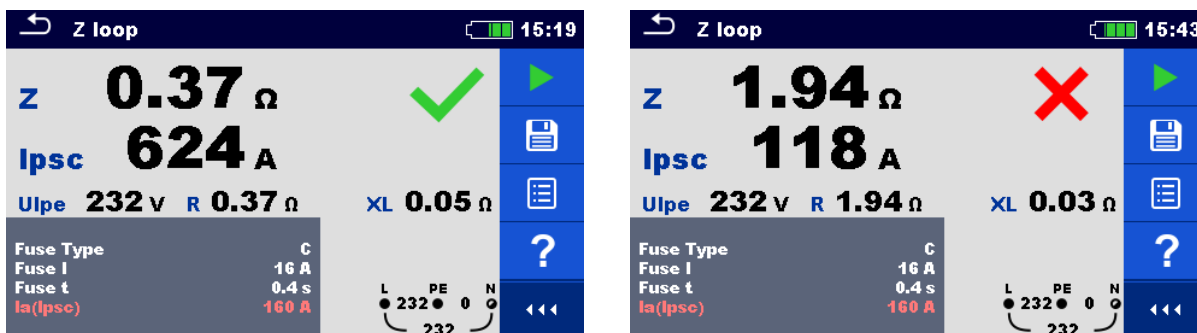
#### Aansluitschema



Figuur 4.29: Aansluiting van Meetstekker met bediening en 3-aderige testkabel

**Procedure van de meting**

- › Selecteer **Z loop** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.29**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.30: Voorbeelden van resultaten lusimpedantie metingen

**Resultaten van de metingen en**

<b>Z</b>	Loop impedantie
<b>IpSC</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Ulpe</b>	Spanning L-PE
<b>R</b>	Weerstand van de lus impedantie
<b>XL</b>	Reactantie van lusimpedantie

Verwachte kortsluitstroom  $I_{PSC}$  is berekend door impedantiemetingen:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

Waar:

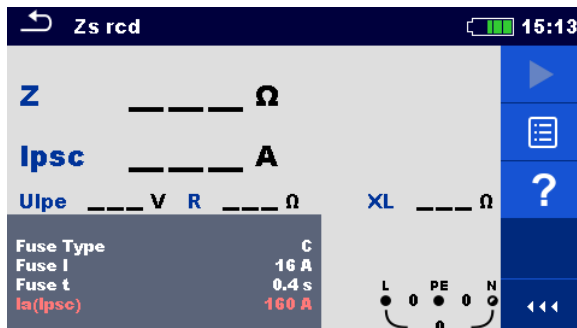
$U_N$ ..... Nominale  $U_{L-PE}$  spanning (zie tabel hieronder),

$k_{SC}$  ..... Correctie factor (Isc factor) voor  $I_{PSC}$ .

<b><math>U_n</math></b>	<b>Input spanning range (L-PE)</b>
110 V	(93 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 266 V)

### 4.7 Zs rcd – Impedantie foutstroomketen en verwachte kortsluitstroom in een systeem met RCD

Zs rcd metingen voorkomen uitschakelen van de RCD in een RCD systeem.



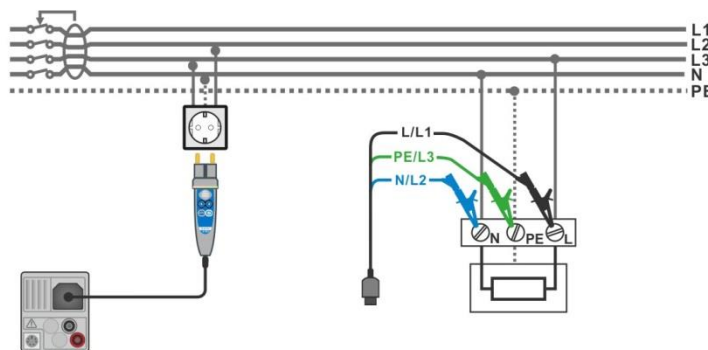
Figuur 4.31: Zs rcd menu

#### Parameters/ limieten van metingen

<b>Zekering Type</b>	Selectie van zekering type [gG, NV, B, C, D, K]
<b>Zekering I</b>	Nominale stroom van geselecteerde zekering
<b>Zekering t</b>	Max. uitschakeltijd geselecteerde zekering
<b>Ia(Ipsc)</b>	Min. foutstroom voor geselecteerde zekering

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

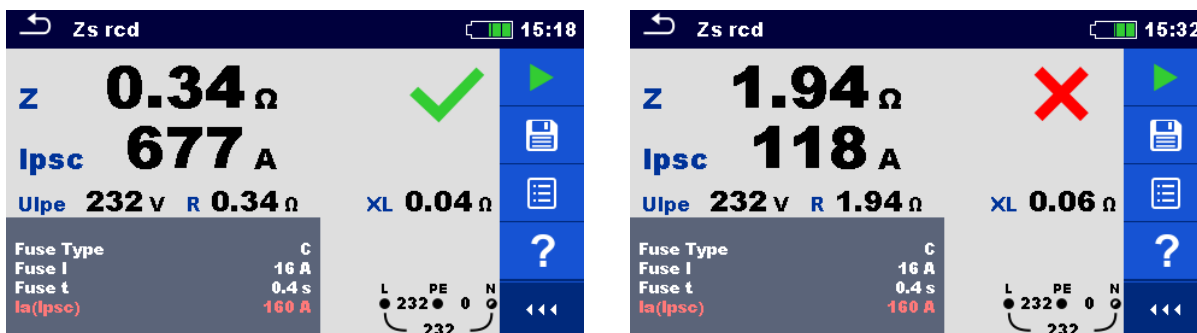
#### Aansluitschema



Figuur 4.32: Aansluiting van meetstekker met bediening en 3-draads test snoer

**Procedure van de meting**

- › Selecteer **Zs rcd** functie.
- › Voer de test parameters / limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.32**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.33: Voorbeelden van Zs rcd meting

**Resultaten van de metingen en**

<b>Z</b>	Lusimpedantie
<b>Ipsc</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Ulpe</b>	Spanning L-PE
<b>R</b>	Weerstand van Lusimpedantie
<b>XL</b>	Reactantie van Lusimpedantie

Verwachte kortsluitstroom  $I_{PSC}$  is berekend door impedantiemetingen:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

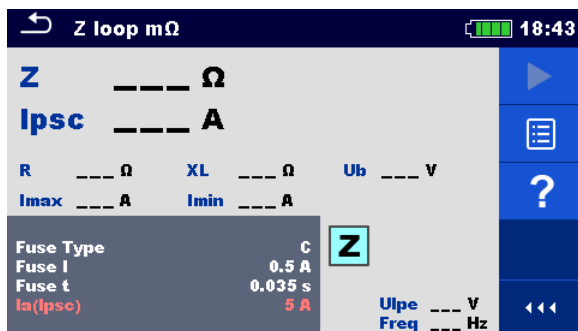
Waar:

$U_N$ ..... Nominale  $U_{L-PE}$  spanning (zie tabel hieronder),

$k_{SC}$  ..... Correctie factor (Isc factor) voor  $I_{PSC}$ .

<b><math>U_n</math></b>	<b>Input spanning range (L-PE)</b>
110 V	(93 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 266 V)

### 4.8 Z loop mΩ – Hoge precisie impedantie foutstroomketen en verwachte kortsluitstroom



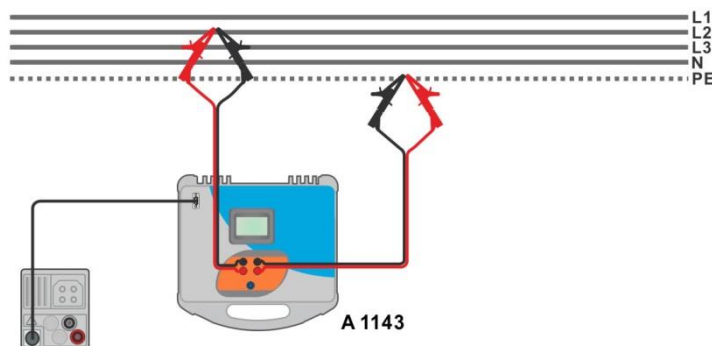
Figuur 4.34: Z loop mΩ menu

#### Parameters/ limieten van metingen

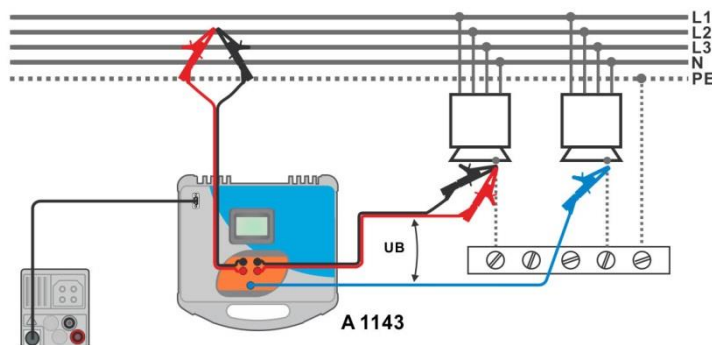
<b>Zekering Type</b>	Selectie van zekering types [gG, NV, B, C, D, K]
<b>Zekering I</b>	Nominale stroom van geselecteerde zekering
<b>Zekering t</b>	Max. uitschakeltijd van geselecteerde zekering
<b>Ia(Ipsc)</b>	Min. foutstroom voor geselecteerde zekering

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

#### Aansluitschema





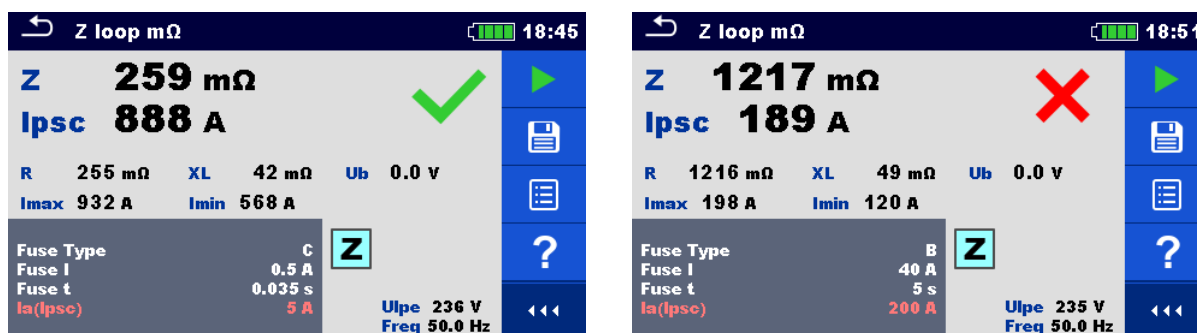
Figuur 4.35: Hoge precisie lusimpedantie meting – Aansluiting van A 1143



Figuur 4.36: Aanraakstroom meting – Aansluiting van A 1143

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Z loop mΩ** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabels met de A 1143 – Euro Z 290 A adapter en zet hem aan.
- › Verbind de A 1143 – Euro Z 290 A adapter met het instrument met de RS232-PS/2 kabel.
- › Verbind de testkabels met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.35 en Figuur 4.36**.
- › Start de meting met  of  toets.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.37: Voorbeelden van high precisie lusimpedantie metingen

### Resultaten van de metingen en

<b>Z</b>	Lusimpedantie
<b>IpSC</b>	Standaard verwachte kortsluitstroom
<b>Imax</b>	Max. verwachte foutstroom
<b>Imin</b>	Min. verwachte foutstroom
<b>Ub</b>	Aanraakstroom op maximaal verwachte foutstroom (aanraakstroom gemeten tegen Probe S wanneer gebruikt)
<b>R</b>	Weerstand van lusimpedantie
<b>XL</b>	Reactantie van lusimpedantie
<b>Ulpe</b>	Spanning L-PE
<b>Freq</b>	Netfrequentie

Standaard verwachte foutstroom  $I_{PSC}$  wordt als volgt berekend:

$$I_{PSC} = \frac{230 V}{Z} \quad \text{Waar} \quad U_{L-PE} = 230 V \pm 10 \%$$

De verwachte foutstromen  $I_{Min}$  en  $I_{Max}$  worden als volgt berekend:

$$I_{Min} = \frac{C_{min} U_{N(L-PE)}}{Z_{(L-PE)hot}} \quad \text{Waar} \quad Z_{(L-PE)hot} = \sqrt{(1.5R_{L-PE})^2 + X_{L-PE}^2}$$

$$C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$$

En

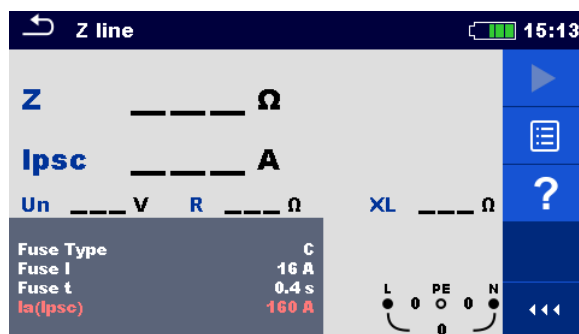
$$I_{Max} = \frac{C_{max} U_{N(L-PE)}}{Z_{L-PE}} \quad \text{Waar} \quad Z_{L-PE} = \sqrt{R_{L-PE}^2 + X_{L-PE}^2}$$

$$C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-PE)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$$



Verwijs naar: **A 1143 – Euro Z 290 A adapter Instructie handleiding** voor gedetailleerde informatie.

## 4.9 Z line – Lijn impedantie en verwachte kortsluitstroom



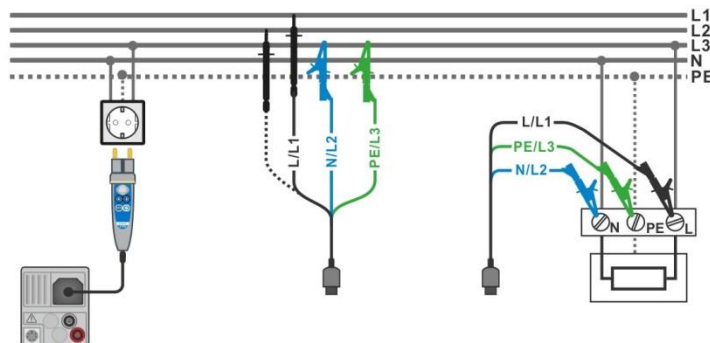
Figuur 4.38: Z line metingen menu

### Parameters/ limieten van metingen

Zekering Type	Selectie of zekering type [gG, NV, B, C, D, K]
Zekering I	Nominale stroom van geselecteerde zekering
Zekering t	Max. uitschakeltijd van geselecteerde zekering
Ia(Ipsc)	Min. kortsluitstroom voor geselecteerde zekering

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

### Aansluitschema



Figuur 4.39: Fase-neutraal of fase-fase circuitimpedantie meting – aansluiting van de Meetsteker met bediening en 3-aderige testkabel

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Z line** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.39**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.40: Voorbeelden van circuitimpedantie meting

**Resultaten van de metingen en**

<b>Z</b>	Lijnimpedantie
<b>Ipsc</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Un</b>	Spanning L-N
<b>R</b>	Weerstand van de circuitimpedantie
<b>XL</b>	Reactantie van de circuitimpedantie

Verwachte kortsluitstroom  $I_{PSC}$  wordt berekent met:

$$I_{PSC} = \frac{U_N \times k_{SC}}{Z}$$

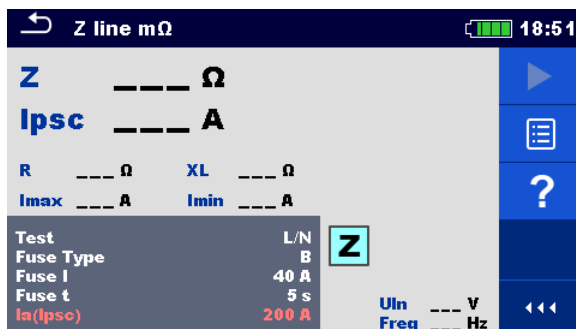
Waar:

$U_n$ ..... Nominale  $U_{L-N}$  of  $U_{L-L}$  spanning (zie tabel hieronder),

$k_{SC}$  ..... Correctie factor (Isc factor) voor  $I_{PSC}$ .

<b><math>U_n</math></b>	<b>Input spanning range (L-N or L-L)</b>
110 V	$(93 V \leq U_{L-N} \leq 134 V)$
230 V	$(185 V \leq U_{L-N} \leq 266 V)$
400 V	$(321 V \leq U_{L-L} \leq 485 V)$

## 4.10 Z line mΩ – Hoge precisie circuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom



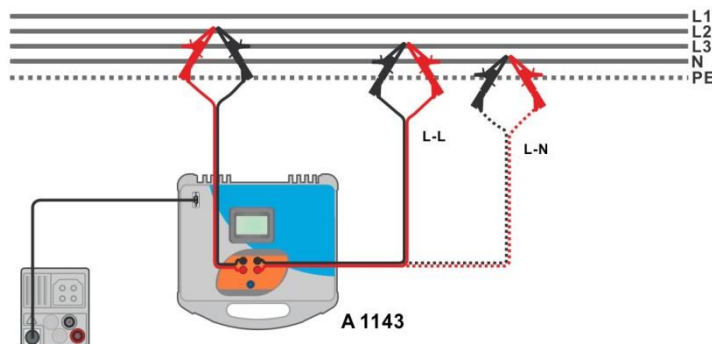
Figuur 4.41: Z line mΩ menu

### Parameters/ limieten van metingen

Test	Type of test [L/N, L/L]
Zekering Type	Selectie van zekering type [gG, NV, B, C, D, K]
Zekering I	Nominale stroom van geselecteerde zekering
Zekering t	Max. uitschakeltijd van geselecteerde zekering
Ia(Ipsc)	Min. kortsluitstroom voor geselecteerde zekering

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

### Aansluitschema

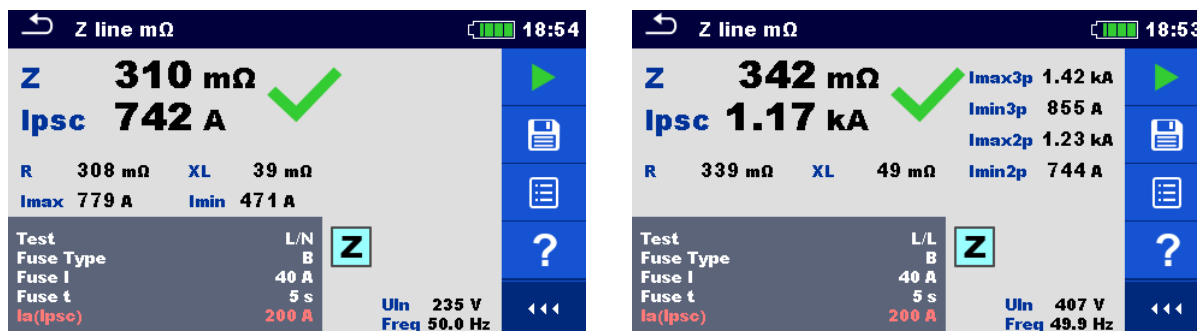


Figuur 4.42: Fase-neutraal of fase-fase hoge precisie circuitimpedantie meting – Aansluiting met A 1143

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Z line mΩ** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabels aan de A 1143 – Euro Z 290 A adapter en zet hem aan.
- › Verbind A 1143 – Euro Z 290 A adapter aan het instrument gebruik daarvoor de RS232-PS/2 kabel.
- › Verbind de testkabels met het object om te testen, zie **Figuur 4.42**.

- › Start de meting met de  of  knoppen.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.43: Voorbeelden van high precisie circuitimpedantie metingen

Resultaten van de metingen en

<b>Z</b>	Circuitimpedantie
<b>Ipsc</b>	Standaard verwachte kortsluitstroom
<b>Imax</b>	Maximaal verwachte kortsluitstroom
<b>Imin</b>	Minimaal verwachte kortsluitstroom
<b>Imax2p</b>	Maximaal 2-fase verwachte kortsluitstroom
<b>Imin2p</b>	Minimaal 2-fase verwachte kortsluitstroom
<b>Imax3p</b>	Maximaal 3-fase verwachte kortsluitstroom
<b>Imin3p</b>	Minimaal 3-fase verwachte kortsluitstroom
<b>R</b>	Weerstand van de circuitimpedantie
<b>XL</b>	Reactantie van del circuitimpedantie
<b>Uln</b>	Spanning L-N of L-L
<b>Freq</b>	Netfrequentie

Standaard verwachte kortsluitstroom  $I_{PSC}$  wordt berekend met de volgende formule:

$$I_{PSC} = \frac{230 V}{Z} \quad \text{Waar} \quad U_{L-N} = 230 V \pm 10 \%$$

$$I_{PSC} = \frac{400 V}{Z} \quad \text{Waar} \quad U_{L-L} = 400 V \pm 10 \%$$

De verwachte kortsluitstromen  $I_{Min}$ ,  $I_{Min2p}$ ,  $I_{Min3p}$  en  $I_{Max}$ ,  $I_{Max2p}$ ,  $I_{Max3p}$  worden als volgt berekent:

$I_{Min} = \frac{C_{min} U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)hot}}$	waar	$Z_{(L-N)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-N)})^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-N)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$
---	------	---

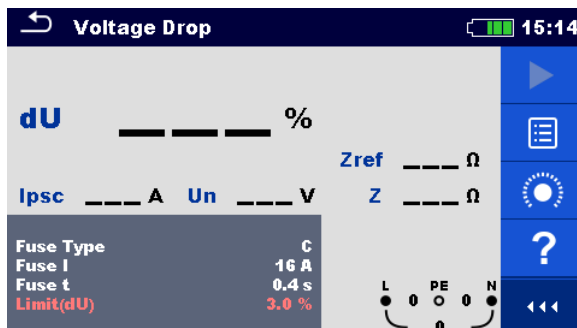
$I_{Max} = \frac{C_{max} U_{N(L-N)}}{Z_{(L-N)}}$	waar	$Z_{(L-N)} = \sqrt{R_{(L-N)}^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-N)} = 230 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$
--	------	---

$I_{Min2p} = \frac{C_{min} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)hot}}$	waar	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$
$I_{Max2p} = \frac{C_{max} U_{N(L-L)}}{Z_{(L-L)}}$	waar	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$
$I_{Min3p} = \frac{C_{min} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)hot}}$	waar	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.00; & otherwise \end{cases}$
$I_{Max3p} = \frac{C_{max} \times U_{N(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}}$	waar	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{N(L-L)} = 400 V \pm 10 \% \\ 1.10; & otherwise \end{cases}$

Refereer aan **A 1143 – Euro Z 290 A adapter Instructie handleiding** voor gedetailleerde informatie.

## 4.11 Spanningsverlies

De spanningsverlies berekening is gebaseerd op het verschil in circuitimpedantie op bijvoorbeeld contactdozen in eindgroepen en de circuitimpedantie op een referentie punt (meestal de impedantie op de binnenkomende voeding of hoofd-verdeelinrichting).



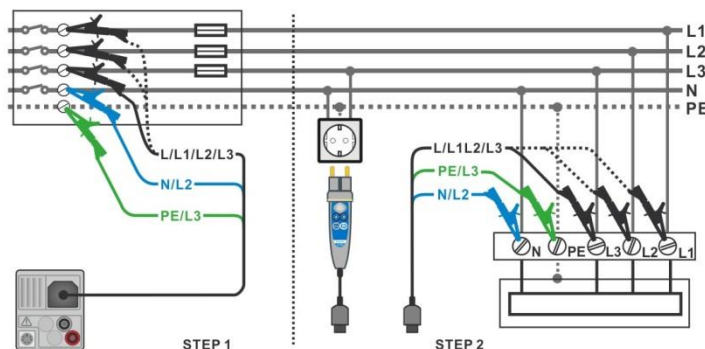
Figuur 4.44: Menu van spanningsverlies

### Parameters/ limieten van metingen

Zekering Type	Selectie van zekering type [gG, NV, B, C, D, K]
Zekering I	Nominale stroom van geselecteerde zekering
Zekering t	Max. uitschakeltijd van geselecteerde zekering
Limit(dU)	Maximum spanningsverlies [3.0 % ... 9.0 %]

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.


### Aansluitschema



Figuur 4.45: Spanningsverlies meting – aansluiting van de Meetstekker met bediening en 3-aderige testkabel

### Procedure van de meting

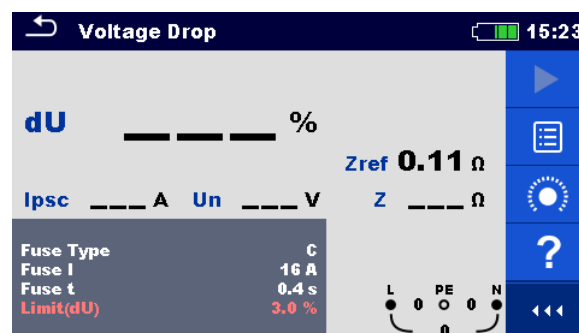
**STAP 1:** Meten van de impedantie  $Z_{ref}$  aan het begin.

- › Selecteer **Spanningsverlies** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels aan het begin van de elektrische installatie, zie **Figuur 4.45**.
- › Selecteer de  icoon om de  $Z_{ref}$  meting te starten.

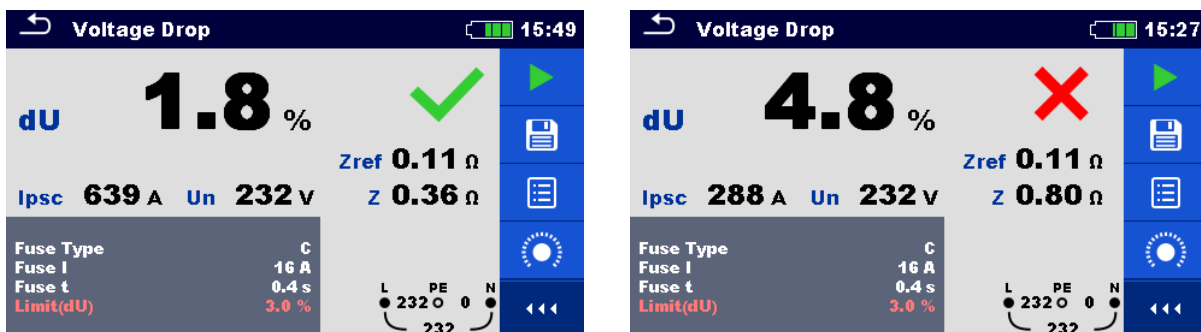
- › Druk op de  knop om Zref te meten.

## STAP 2: Meten van het spanningsverlies

- › Selecteer **Spanningsverlies** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met de te testen punten, zie **Figuur 4.45**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.46: Voorbeeld van Zref meting met resultaat (STAP 1)



Figuur 4.47: Voorbeelden van spanningsverlies meting (STAP 2)

## Resultaten van de metingen en

<b>dU</b>	Spanningsverlies
<b>Ipsec</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Un</b>	Spanning L-N
<b>Zref</b>	Referentie circuitimpedantie
<b>Z</b>	Circuitimpedantie

Spanningsverlies wordt als volgt berekend:

$$dU[\%] = \frac{(Z - Z_{REF}) \cdot I_N}{U_N} \cdot 100$$

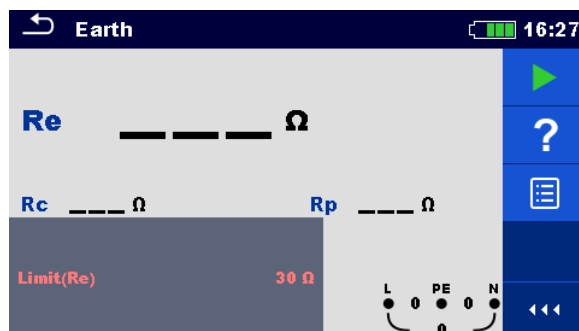


Waar:

<b>dU</b>	Berekende spanningsverlies
<b>Zref</b>	Impedantie op een referentie punt
<b>Z</b>	Impedantie bij het test punt
<b>U<sub>n</sub></b>	Nominale spanning
<b>I<sub>n</sub></b>	Nominale stroom van geselecteerde zekering (Zekering I)

<b>U<sub>n</sub></b>	<b>Reikwijdte van inkomende spanning (L-N or L-L)</b>
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} \leq U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

## 4.12 Weerstand naar aarde of aardverspreidingsweerstand (3-punts meting)

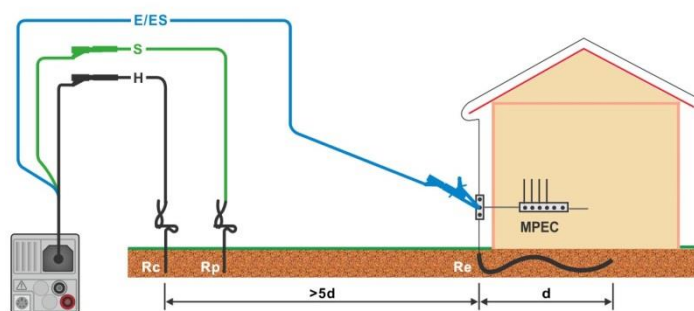


Figuur 4.48: Aarde menu

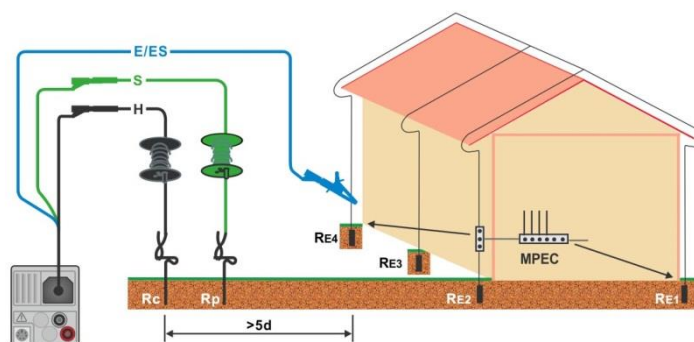
### Parameters/ limieten van metingen

**Limit(Re)** Maximale weerstand [Uit, 1 Ω ... 5 kΩ]

### Aansluitschema's



Figuur 4.49: Weerstand naar aarde, meting van de aarding van de installatie

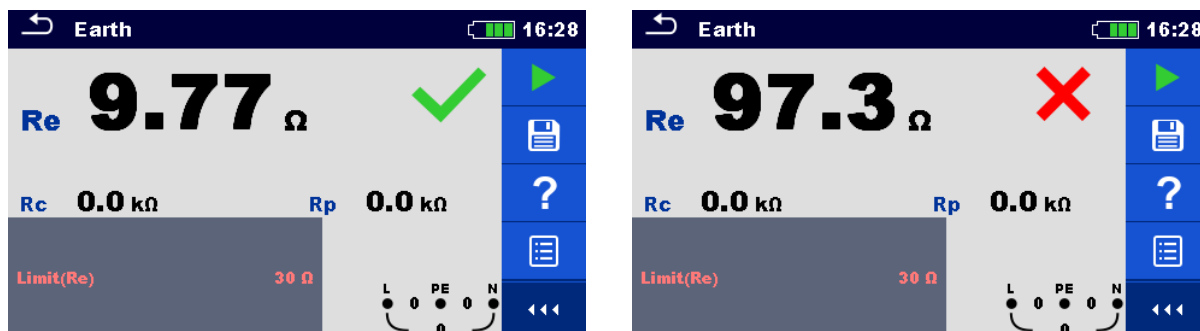


Figuur 4.50: Weerstand naar de aarde, meting van een bliksembeveiliging

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Aarde** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels met het object dat getest moet worden, zie **Figuur 4.49** en **Figuur 4.50**.
- › Start de meting.

- 
- Bewaar de resultaten (optioneel).
- 

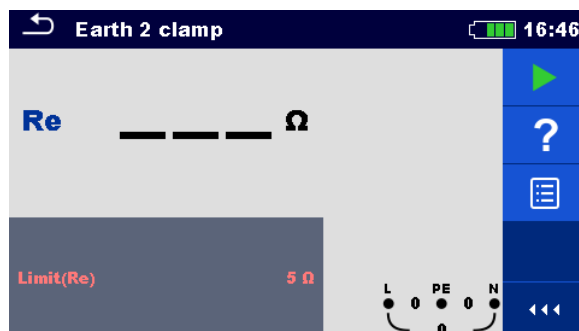


Figuur 4.51: Voorbeelden van aardingsweerstand metingen

### Resultaten van de metingen en

<b>Re</b>	Aardingsweerstand
<b>Rc</b>	Weerstand van hulp electrode H
<b>Rp</b>	Weerstand van hulp electrode S

## 4.13 Aardingsweerstand 2 tangen – Aardcircuit meting met twee stroomtangen

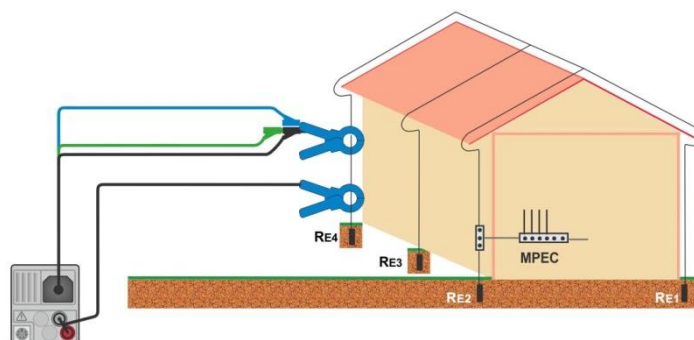


Figuur 4.52: Aarde 2 tangen menu

### Parameters/ limieten van metingen

**Limit(Re)** Maximale weerstand [Uit, 1 Ω ... 30 Ω]

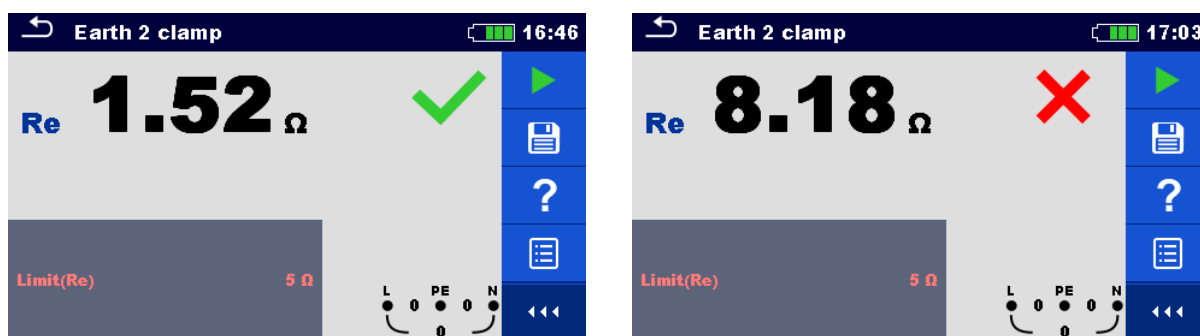
### Aansluitschema



Figuur 4.53: Contactloze aardingsweerstand meting

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Aarde met 2 tangen** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabels en stroomtangen met het instrument.
- › Zet de stroomtang op het te meten object, zie **Figuur 4.53**.
- › Start de meting.
- › Stop de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

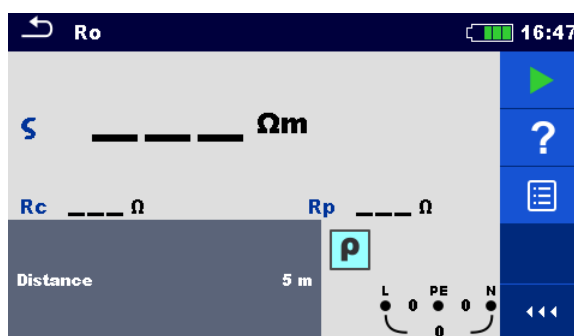


Figuur 4.54: Voorbeelden van contactloze aardingsweerstand meting

### Resultaten van de metingen en

Re	Aardingsweerstand (circuit)
----	-----------------------------

## Ro – Specifieke bodemweerstand

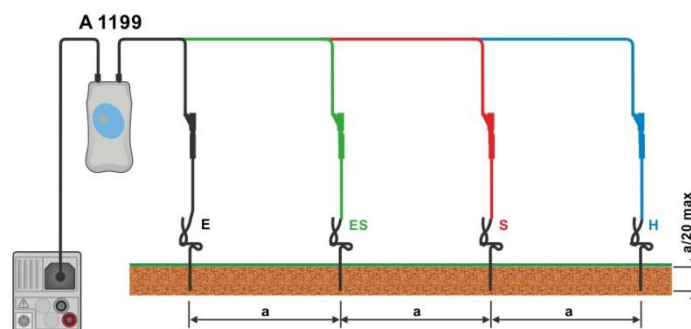


Figuur 4.55: Aarde Ro menu

### Parameters/ limieten van metingen

Distance	Afstand tussen de twee aardpennen [0.1 m ... 30.0 m] or [1 ft ... 100 ft]
----------	---

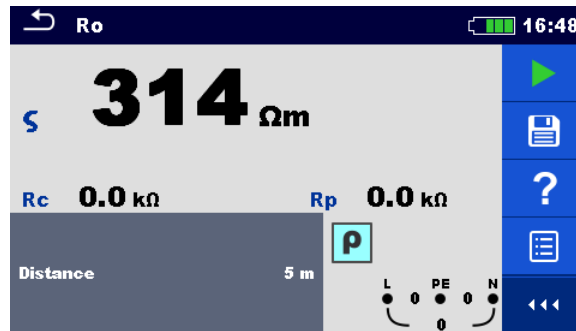
### Aansluitschema



Figuur 4.56: Specifieke aardingsweerstand meting

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Ro** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de A 1199 adapter met het instrument.
- › Verbind de testkabels met de aardsondes, zie **Figuur 4.56**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

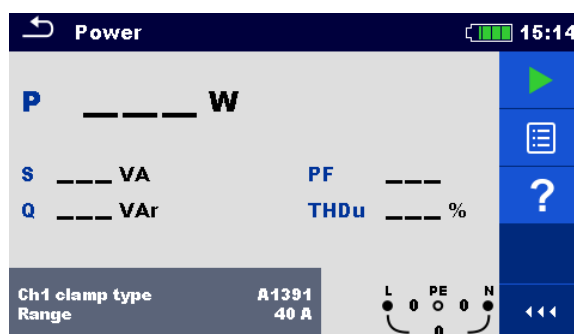


Figuur 4.57: Voorbeeld van specifieke aardingsweerstand meting

### Resultaten van de metingen en

$\rho$	Soortelijke bodemweerstand
<b>Rc</b>	Weerstand van H, E sonde
<b>Rp</b>	Weerstand van S, ES (potentieel) sonde

## 4.14 Vermogen

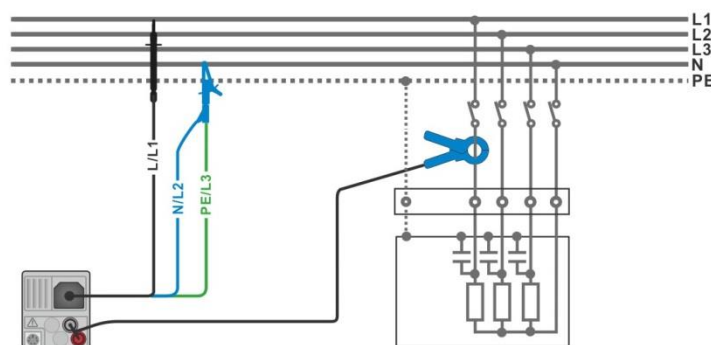


Figuur 4.58: Power menu

### Parameters/ limieten van metingen

Ch1 tang type	Stroomtang adapter [A1018, A1019, A1391]
Range	Bereik van de stroomtang adapter A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]

### Aansluitschema

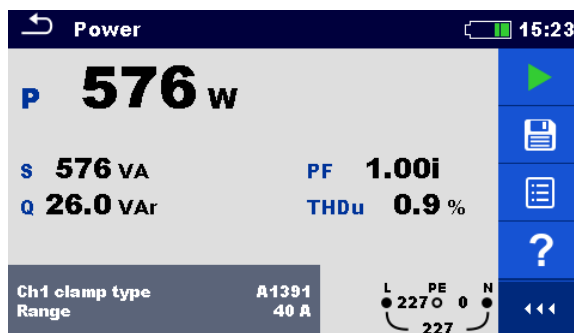


Figuur 4.59: Vermogensmeting

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Power** functie.
- › Voer de parameters en limieten in.
- › Verbind de spanning testkabels en de stroomtang met het instrument.
- › Verbind de spanning testkabels en de stroomtang met het object dat getest moet worden (zie **Figuur 4.59**).
- › Start de continue meting.
- › Stop de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



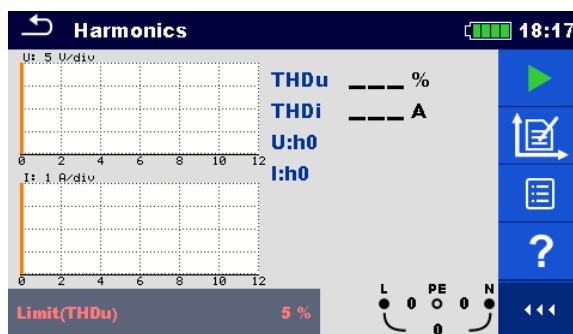


Figuur 4.60: Voorbeeld van een vermogensmeting

### Resultaten van de metingen en

<b>P</b>	Actief vermogen
<b>S</b>	Schijnbaar vermogen
<b>Q</b>	Reactief vermogen (capacitief of inductief)
<b>PF</b>	Vermogensfactor (capacitief of inductief)
<b>THDu</b>	Spanning van de totale harmonische ruis

## 4.15 Harmonischen

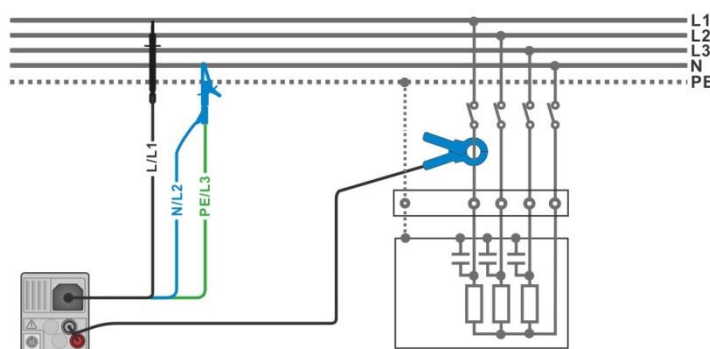


Figuur 4.61: Harmonieer menu

### Parameters/ limieten van metingen

<b>Ch1 tang type</b>	<b>Stroomtang adapter [A1018, A1019, A1391]</b>
<b>Range</b>	<b>Meetbereik voor stroomtang adapter</b> A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
<b>Limit(THDu)</b>	<b>Max. THD van de spanning [3 % ... 10 %]</b>

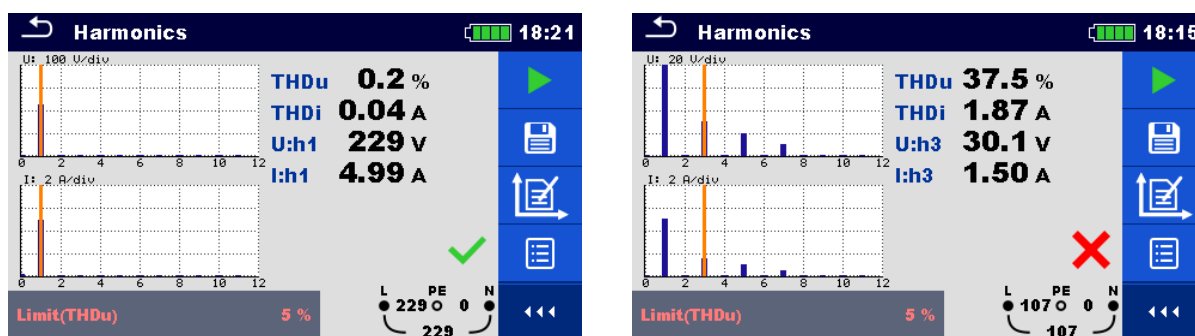
### Aansluitschema



Figuur 4.62: Meting van de harmonische vervorming

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Harmonischen** functie.
- › Voer de parameters en limieten in.
- › Verbind de spanning testkabels en stroomtang met het instrument.
- › Verbind de spanning testkabels en stroomtang met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.62**.
- › Start de continue meting.
- › Stop de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

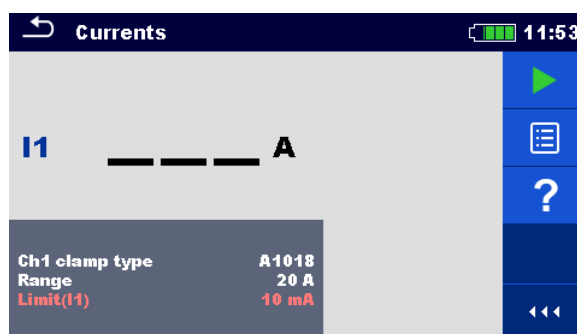


Figuur 4.63: Voorbeelden van harmonische vervorming meting

### Resultaten van de metingen en

<b>U:h(i)</b>	TRMS spanning van geselecteerde harmonische [h0 ... h12]
<b>I:h(i)</b>	TRMS stroom van geselecteerde harmonische [h0 ... h12]
<b>THDu</b>	Spanning THD (totale harmonische vervuiling)
<b>THDi</b>	Stroom THD (totale harmonische vervuiling)

## 4.16 Stroommeting

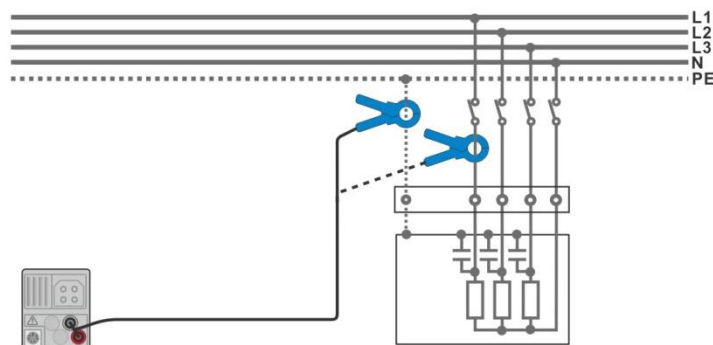


Figuur 4.64: Stroom menu

### Parameters/ limieten van metingen

<b>Ch1 tang type</b>	<b>Stroomtang adapter</b> [A1018, A1019, A1391]
<b>Range</b>	<b>Reikwijdte voor geselecteerde stroomtang adapter</b> A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A]
<b>Limit(I1)</b>	<b>Max. verschilstroom</b> [Uit, 0.1 mA ... 100 mA]

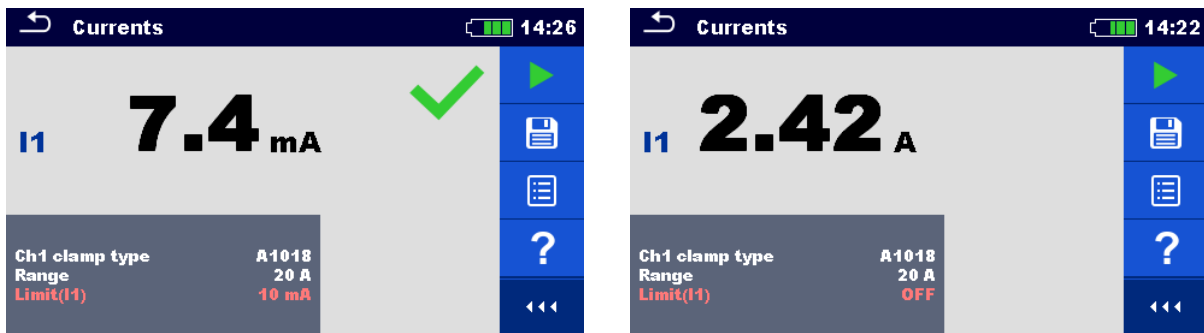
### Aansluitschema



Figuur 4.65: Lekstroom en belastingstroom metingen

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Stroom** functie.
- › Voer de parameters en limieten in.
- › Verbind de stroomtang met het instrument.
- › Verbind de tang met het object dat getest moet worden, zie **Figuur 4.65**.
- › Start de continue meting.
- › Stop de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

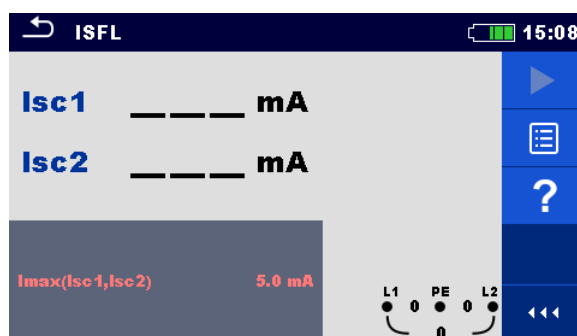


Figuur 4.66: Voorbeelden van stroom meetresultaten

### Resultaten van de metingen en

I1	Lekstroom	of
	belastingstroom	

## 4.17 ISFL – Lekstroom bij een eerste fout (alleen MI 3152)

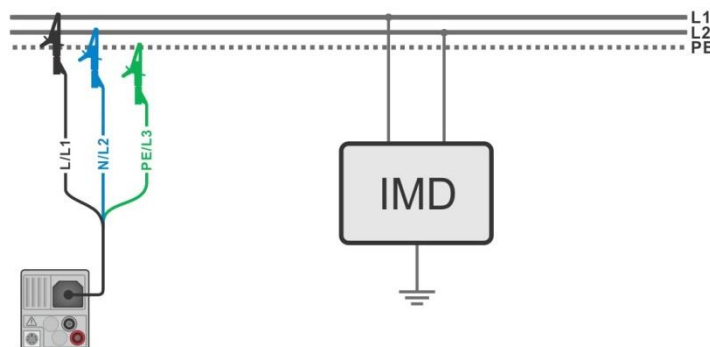


Figuur 4.67: ISFL metingen menu

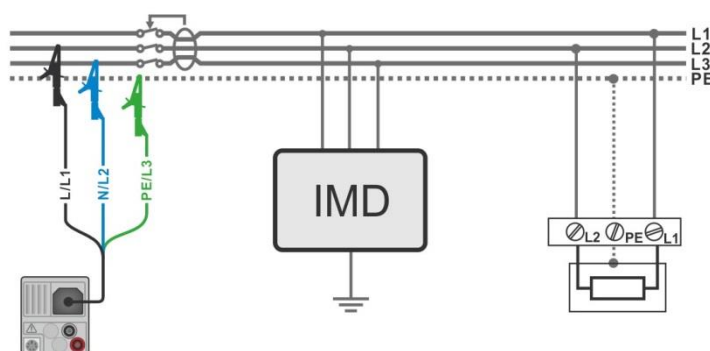
### Parameters/ limieten van metingen

$I_{max}(I_{sc1}, I_{sc2})$	Maximum lekstroom bij eerste fout [Uit, 3.0 mA ... 19.5 mA]
-----------------------------	---

### Aansluitschema's



Figuur 4.68: Meten van de hoogste lekstroom bij eerste fout met 3-dradig testsnoer



Figuur 4.69: Meting van lekstroom bij eerste fout voor een door RCD beveiligd circuit met 3-dradige testsnoeren

### Procedure van de meting

- › Selecteer **ISFL** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de test kabels met het object dat getest moet worden, zie **Figuur 4.68** en **Figuur 4.69**.

- Start de meting.
- Bewaar de resultaten (optioneel).



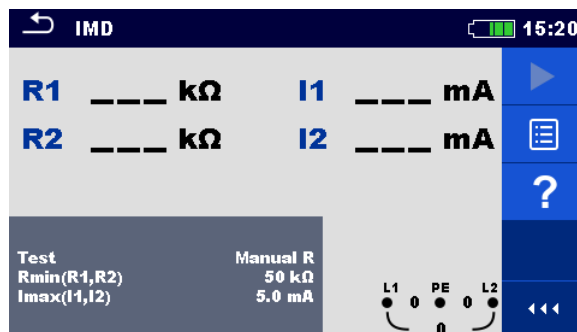
Figuur 4.70: Voorbeelden van lekstroom bij eerste fout resultaat

### Resultaten van de metingen en

<b>Isc1</b>	Lekstroom bij eerste fout bij enkele fout tussen L1/PE
<b>Isc2</b>	Lekstroom bij eerste fout bij enkele fout tussen L2/PE

## 4.18 IMD – Testen van isolatiebewaking (Alleen MI 3152)

Deze functie controleert de alarm grenswaarde van isolatiebewakingstoestellen (IMD) door het inschakelen van een variabele weerstand tussen L1/PE en L2/PE aansluitingen.

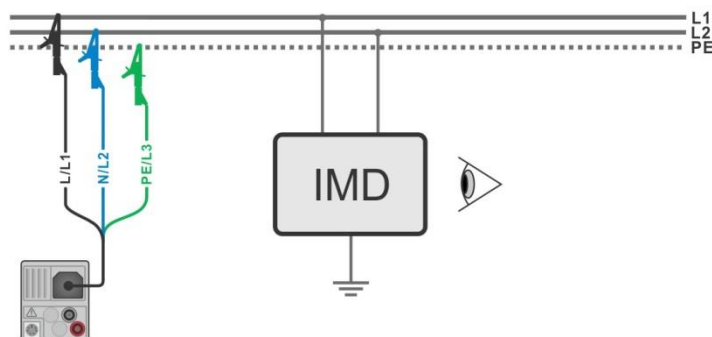


Figuur 4.71: IMD test menu

### Test parameters/ grenswaarden

<b>Test</b>	<b>Test mode</b> [MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I]
<b>t stap</b>	<b>Timer (AUTO R en AUTO I test modes)</b> [1 s ... 99 s]
<b>Rmin(R1,R2)</b>	<b>Min. isolatie weerstand</b> [Uit, 5 kΩ ... 640 kΩ],
<b>Imax(I1,I2)</b>	<b>Max. foutstroom</b> [Uit, 0.1 mA ... 19.9 mA]

### Aansluitschema





Figuur 4.72: Aansluiting met 3-aderige testkabel







**Test procedure (MANUAL R, MANUAL I)**

- › Selecteer **IMD** functie.
- › Zet de parameters op MANUAL R of MANUAL I.  
Voer de andere parameters / limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels aan het object dat getest moet worden, zie **Figuur 4.72**.
- › Start de meting.



- › Gebruik de   of   toetsen om de isolatieweerstand te veranderen<sup>\*)</sup> tot de IMD een alarm geeft voor L1.

- › Druk op  of op  toets om de fase aansluiting te wisselen naar L2.  
(Als de IMD van het type is dat de spanning uitschakelt zal het meetinstrument automatisch overschakelen naar L2 en doorgaan met de meting zodra de spanning terug is)

- › Gebruik de   of   toetsen om de isolatieweerstand<sup>\*)</sup> tot de IMD een alarm geeft voor L2.





- › Druk op  of op de  toets.  
(Als de IMD de spanning uitschakelt zal het instrument automatisch overschakelen naar GOED/ FOUT/ GEEN STATUS indicatie.)



- › Gebruik  om GOED/ FOUT/ GEEN STATUS indicatie te selecteren.

- › Selecteer  of de  toets om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).





**Test procedure (AUTO R, AUTO I)**

- › Kies de **IMD** functie.
- › Stel de test parameter in op AUTO R of AUTO I.
- › Stel de overige test parameters en limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels met het object dat getest moet worden, zie **Figuur 4.72**.
- › Start de meting.  
De isolatieweerstand L1-PE wordt automatisch verlaagd in overeenstemming met de grenswaarde volgens de tijdinterval van de timer. Om de test te versnellen

- › Druk de   of   toetsen tot de IMD een alarm geeft betreffende een isolatiefout voor L1.



- › Druk op  of de  toets om de fase aansluiting te wijzigen naar L2.  
(Als de IMD van het type is dat de spanning uitschakelt zal het meetinstrument automatisch overschakelen naar L2 en doorgaan met de meting zodra de spanning terug is.)

- De isolatieweerstand L2-PE wordt automatisch verlaagd in overeenstemming met de grenswaarde volgens de tijdsinterval van de timer. Om de test te versnellen

druk de   of   toetsen tot de IMD een alarm geeft betreffende een isolatiefout voor L2.

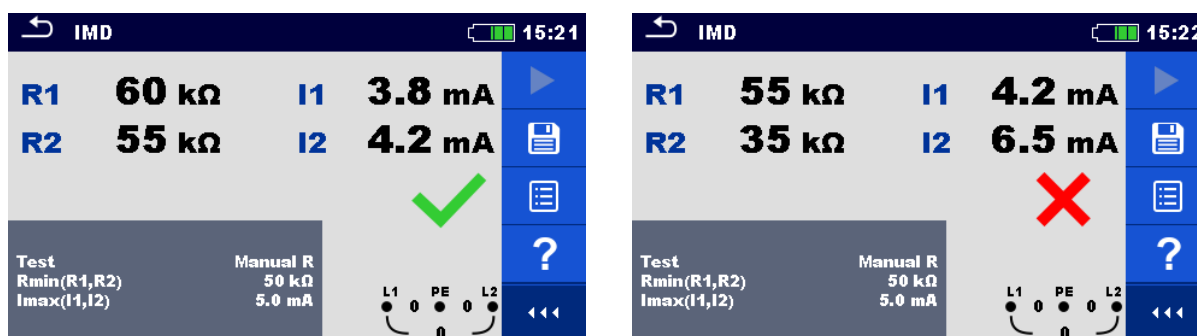
- Druk op  of de  toets. Als de IMD de spanning uitschakelt zal het instrument automatisch overschakelen naar GOED/ FOUT/ GEEN STATUS indicatie.

- Gebruik  om GOED/ FOUT/ GEEN STATUS indicatie te selecteren.

- Selecteer  of de  toets om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.

- Bewaar de resultaten (optioneel).

- \*) Wanneer de MANUAL R of AUTO R sub-functie is geselecteerd wordt de startwaarde van de isolatieweerstand berekend via  $R_{START} \cong 1.5 \times R_{GRENS}$ . Wanneer de MANUAL I of AUTO I sub-functie is geselecteerd wordt de startwaarde van de isolatieweerstand berekend via  $R_{START} \cong 1.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{GRENS}}$



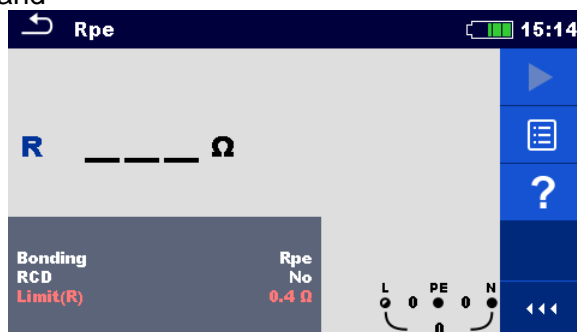
Figuur 4.73: Voorbeelden van het IMD test resultaat

### Testresultaten en

<b>R1</b>	Grenswaarde isolatieweerstand tussen L1-PE
<b>I1</b>	Berekende lekstroom bij eerste fout R1
<b>R2</b>	Grenswaarde isolatieweerstand tussen L2-PE
<b>I2</b>	Berekende lekstroom bij eerste fout R2

De berekende lekstroom bij een eerste fout wordt berekend via  $I_{1(2)} = \frac{U_{L1-L2}}{R_{1(2)}}$ , waarbij  $U_{L1-L2}$  de lijnspanning is. De berekende stroom bij een eerste fout is de maximale stroom welke zou gaan lopen wanneer de isolatieweerstand hetzelfde niveau heeft als de testweerstand en de eerste fout zich bevindt tussen fase en aarde.

Rpe – PE geleiderweerstand

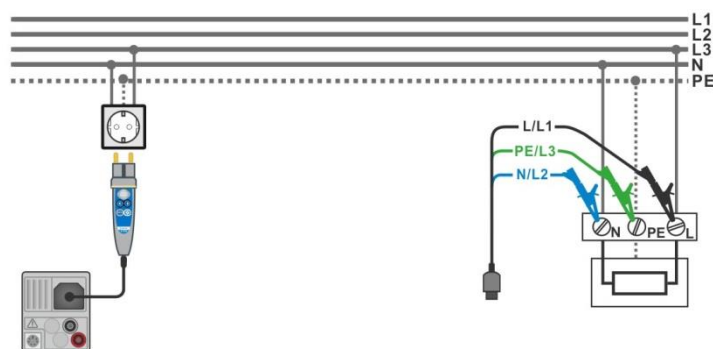


Figuur 4.74: PE geleiderweerstand resultaten menu

Parameters/ limieten van metingen

<b>Bonding</b>	[Rpe, lokaal]
<b>RCD</b>	[Ja, Nee]
<b>Limit(Rpe)</b>	<b>Max. weerstand</b> [Uit, 0.1 Ω ... 20.0 Ω]

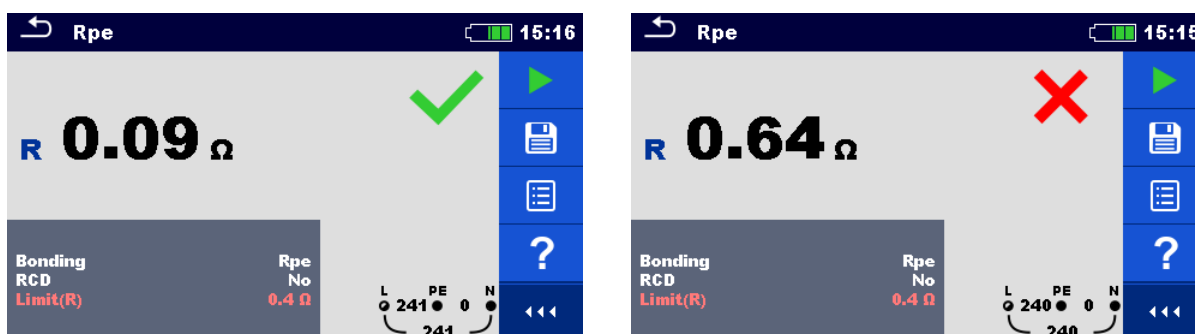
Aansluitschema



Figuur 4.75: Aansluiting van de meetsteker met bediening en 3-draads testsnoeren

### Procedure van de meting

- › Selecteer **Rpe** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 4.75**.
- › Start de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).

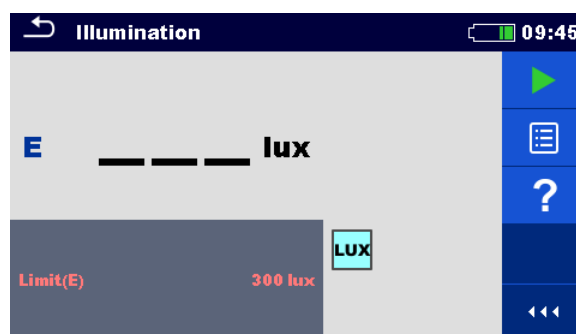


Figuur 4.76: Voorbeelden van PE geleidingsweerstand resultaten

### Resultaten van de metingen en

**Rpe** PE geleiderweerstand

## 4.19 Verlichtingssterkte

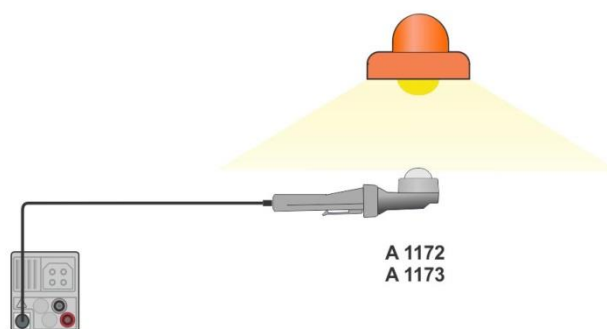


Figuur 4.77: Verlichtingssterkte meting menu

### Parameters/ limieten van metingen

**Limit(E)** Minimum verlichtingssterkte [Uit, 0.1 lux ... 20 klux]

### Probe positionering



Figuur 4.78: Luxmeter probe positionering

### Procedure van de meting

- › Selecteer de **Verlichtingssterkte** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Verbindt de verlichtingssterkte sensor A 1172 of A 1173 met het instrument.
- › Houdt de Luxmeter probe op de volgende manier onder het licht, zie **Figuur 4.78**. Zorg dat de Luxmeter probe aan staat.
- › Start de continue meting.
- › Stop de meting.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 4.79: Voorbeelden van verlichtingssterkte resultaten

### Resultaten van de metingen

E Verlichtingssterkte

## 5 Autotests

Auto tests voeren automatisch een vooraf ingestelde test reeks uit. De volgende Auto Tests zijn mogelijk:

- › AUTO TT,
- › AUTO TN (RCD),
- › AUTO TN en
- › AUTO IT (alleen voor de MI 3152).

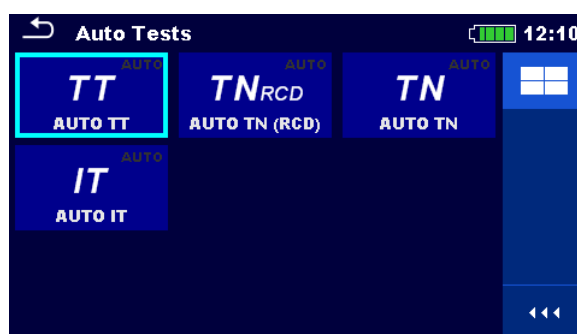
Auto test kunnen geselecteerd worden in het **Auto Tests** menu of via **Databeheer** door op de



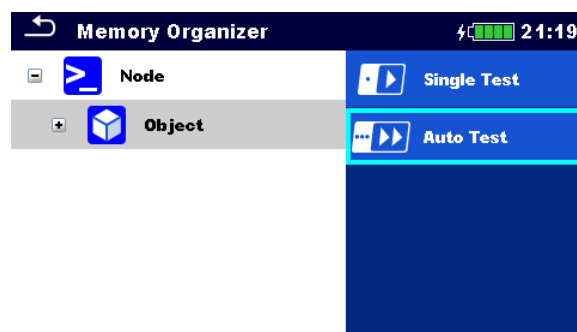
knop drukken of de



toets voor elke geselecteerde mogelijkheid.



Figuur 5.1: Auto Tests menu

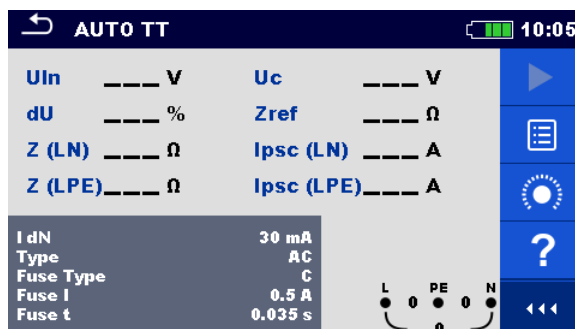


Figuur 5.2: Auto Test selectie via Databeheer

## 5.1 AUTO TT – Auto test sequence voor TT aardingsysteem

Test en metingen die de AUTO TT volgorde uitvoert.

Spanning
Z line
Spanningsverlies
Zs rcd
RCD Uc



Figuur 5.3: AUTO TT menu

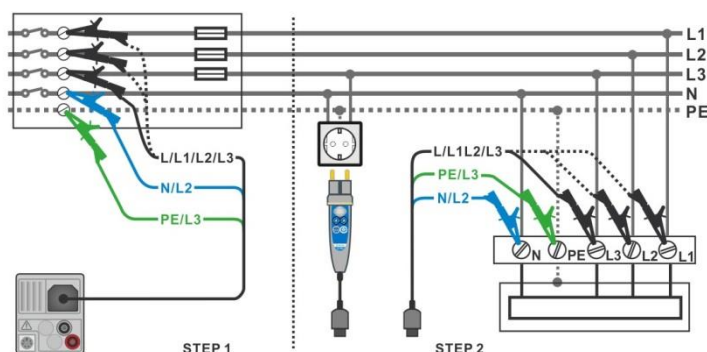
### Parameters/ limieten van metingen

<b>I dN</b>	<b>Nominale waarde aardlekschakelaar</b> [10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA]
<b>Type</b>	<b>RCD type</b> [AC, A, F, B*, B+*]
<b>Selectivity</b>	<b>Karakteristiek</b> [G, S]
<b>Zekering type</b>	<b>Selectie van zekering type</b> [gG, NV, B, C, D, K]
<b>Zekering I</b>	<b>Nominale stroom van geselecteerde zekering</b>
<b>Zekering t</b>	<b>Max. uitschakeltijd van geselecteerde zekering</b>
<b>Limit(dU)</b>	<b>Maximum spanningsverlies</b> [3.0 % ... 9.0 %]
<b>Limit Uc(Uc)</b>	<b>Grenswaarde aanraakspanning</b> [25 V, 50 V]
<b>Ia(Ipsc (LN), Ipse (LPE))</b>	<b>Minimale kortsluitstroom voor zekering</b>

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

\* alleen bij model MI 3152.

### Aansluitschema





Figuur 5.4: AUTO TT meting

## Procedure van de meting

- › Kies de **AUTO TT** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Meet de impedantie Zref bij de hoofdaansluiting, zie hoofdstuk **4.11 Spanningsverlies**.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 5.4**.
- › Start de Auto test.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 5.5: Voorbeelden of AUTO TT resultaten

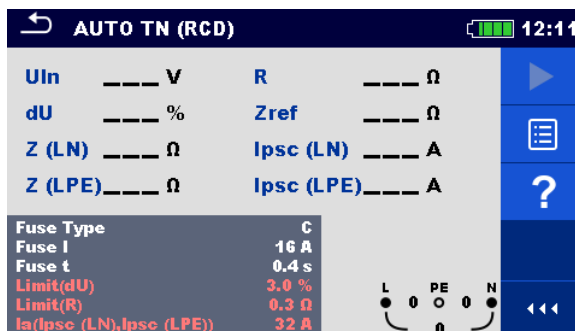
## Resultaten van de metingen en

<b>UIn</b>	Spanning tussen F en N conductors
<b>dU</b>	Spanningsverlies
<b>Z (LN)</b>	Circuitimpedantie
<b>Z (LPE)</b>	Lusimpedantie
<b>Uc</b>	Contact spanning
<b>Zref</b>	Reference Circuitimpedantie
<b>Ipse (LN)</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Ipse (LPE)</b>	Verwachte foutstroom

## 5.2 AUTO TN (RCD) – Auto test sequence voor TN aardingssysteem met aardlekschakelaar

Tests/ metingen uitgevoerd AUTO TN (RCD) sequence

Spanning
Z line
Spanningsverlies
Zs rcd
Rpe rcd



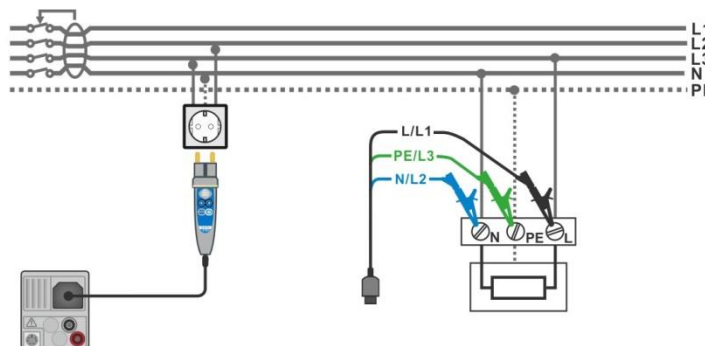
Figuur 5.6: AUTO TN (RCD) menu

Parameters/ limieten van metingen

<b>Zekering type</b>	Selectie vanzekering type [gG, NV, B, C, D, K]
<b>Zekering I</b>	Nominale stroom van geselecteerdezekering
<b>Zekering t</b>	Max. uitschakeltijd van geselecteerdezekering
<b>Limit(dU)</b>	Maximum spanningsverlies [3.0 % ... 9.0 %]
<b>Limit (Rpe)</b>	Max. weerstand [Uit, 0.1 Ω ... 20.0 Ω]
<b>Ia(Ipsc (LN), Ipsc (LPE))</b>	Minimale kortsluitstroom voorzekering

Zie Bijlage A voor referentiezekering data.

Aansluitschema



Figuur 5.7: AUTO TN (RCD) metingen

Procedure van de meting

- › Ga naar de **AUTO TN (RCD)** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Meet de impedantie Zref bij het begin, zie hoofdstuk **4.11 Spanningsverlies**.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 5.7**.
- › Start de Auto test.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 5.8: Voorbeelden van AUTO TN (RCD) resultaten

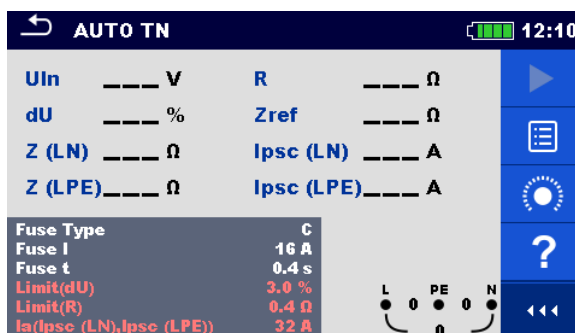
**Resultaten van de metingen**

<b>UIn</b>	Spanning tussen de fase en neutraal geleiders
<b>dU</b>	Spanningsverlies
<b>Z (LN)</b>	Circuitimpedantie
<b>Z (LPE)</b>	Lusimpedantie
<b>Rpe</b>	PE geleiderweerstand
<b>Zref</b>	Reference Circuitimpedantie
<b>Ipsec (LN)</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Ipsec (LPE)</b>	Verwachte foutstroom

### 5.3 AUTO TN – Auto test sequence voor TN aardingsysteem zonder aardlekschakelaar

Tests/ metingen die de AUTO TN sequence uitvoert.

Spanning
Z line
Spanningsverlies
Z loop
Rpe



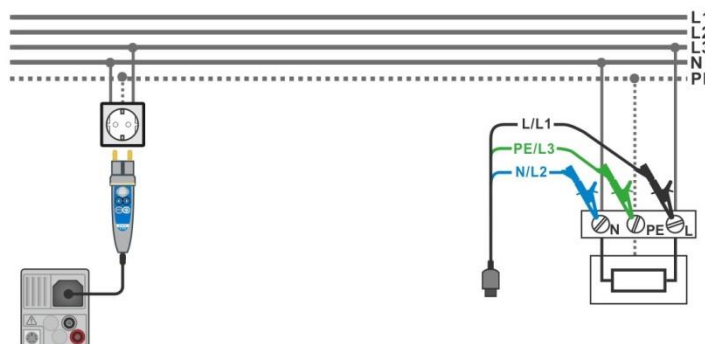
Figuur 5.9: AUTO TN menu

#### Parameters/ limieten van metingen

<b>Zekering type</b>	Selectie vanzekering type [gG, NV, B, C, D, K]
<b>Zekering I</b>	Nominale stroom van geselecteerdezekering
<b>Zekering t</b>	Max. uitschakeltijd van geselecteerdezekering
<b>Limit(dU)</b>	Max. spanningsdaling [3.0 % ... 9.0 %]
<b>Limit(Rpe)</b>	Max. weerstand [Uit, 0.1 Ω ... 20.0 Ω]
<b>Ia(Ipsc (LN), Ipsc (LPE))</b>	Min. kortsluitstroom voor geselecteerdezekering

Zie Bijlage A voor referentiezekering data.

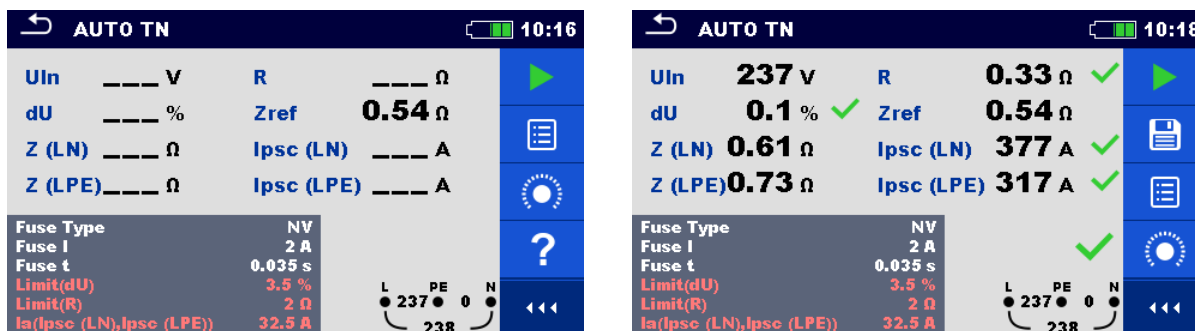
#### Aansluitschema



Figuur 5.10: AUTO TN meting

#### Procedure van de meting

- › Selecteer **AUTO TN** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Meet de impedantie  $Z_{ref}$  bij de hoofdaansluiting, zie hoofdstuk **4.11 Spanningsverlies**.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de testkabels of Meetsteker met bediening met het object dat getest wordt, zie **Figuur 5.10**.
- › Start de Autotest.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 5.11: Voorbeelden van AUTO TN meetresultaten

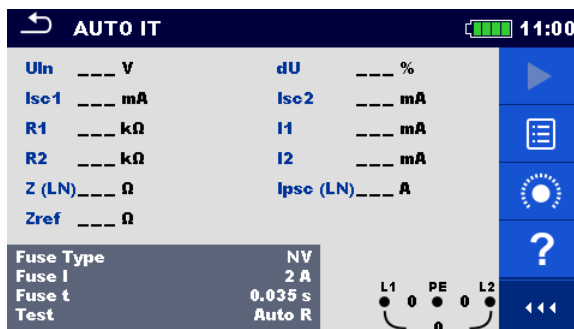
### Resultaten van de metingen en

<b>UIn</b>	Spanning tussen fase en neutraal geleiders
<b>dU</b>	Spanningsverlies
<b>Z (LN)</b>	Circuitimpedantie
<b>Z (LPE)</b>	Lusimpedantie
<b>Rpe</b>	PE geleiders weerstand
<b>Zref</b>	Referentiepunt circuitimpedantie
<b>Ipse (LN)</b>	Verwachte kortsluitstroom
<b>Ipse (LPE)</b>	Verwachte foutstroom

## 5.4 AUTO IT – Auto test sequence voor IT aardingsysteem (alleen voor MI 3152)

Tests/ metingen die de AUTO IT sequence uitvoert.

Spanning
Z line
Spanningsverlies
ISFL
IMD



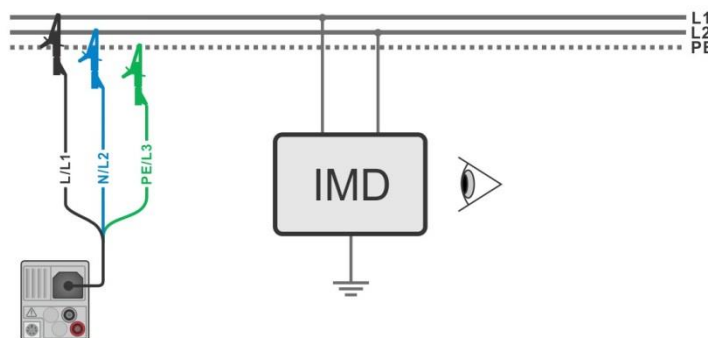
Figuur 5.12: AUTO IT menu

Parameters/ limieten van metingen

<b>Test</b>	<b>Test mode</b> [MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I]
<b>t stap</b>	<b>Timer (AUTO R en AUTO I test modes)</b> [1 s ... 99 s]
<b>Zekering type</b>	<b>Selectie van zekering type</b> [gG, NV, B, C, D, K]
<b>Zekering I</b>	<b>Nominale stroom van geselecteerde zekering</b>
<b>Zekering t</b>	<b>Max. uitschakeltijd van geselecteerde zekering</b>
<b>Limit(dU)</b>	<b>Maximum spanningsverlies</b> [3.0 % ... 9.0 %]
<b>Rmin(R1,R2)</b>	<b>Min. isolatieweerstand</b> [Uit, 5 kΩ ... 640 kΩ],
<b>I<sub>max</sub>(I1,I2)</b>	<b>Max. foutstroom</b> [Uit, 0.1 mA ... 19.9 mA]
<b>I<sub>max</sub>(Isc1,Isc2)</b>	<b>Maximum lekstroom bij eerste fout</b> [Uit, 3.0 mA ... 19.5 mA]
<b>I<sub>a</sub>(Ipsc (LN))</b>	<b>Minimale kortsluitstroom voor geselecteerde zekering</b>

Zie Bijlage A voor referentie zekering data.

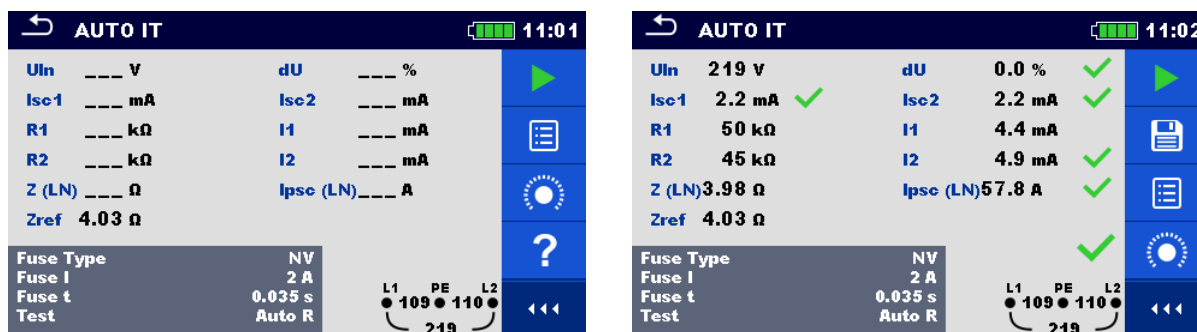
Aansluitschema



Figuur 5.13: AUTO IT metingen

## Procedure van de meting

- › Selecteer **AUTO IT** functie.
- › Voer de test parameters/ limieten in.
- › Meet de impedantie Zref bij de hoofdaansluiting, zie hoofdstuk **4.11 Spanningsverlies**.
- › Verbind de testkabel met het instrument.
- › Verbind de test kabels met het object dat getest moet worden, zie **Figuur 5.13**.
- › Start de Auto test.
- › Bewaar de resultaten (optioneel).



Figuur 5.14: Voorbeelden van AUTO IT resultaten

## Resultaten van de metingen en

<b>Uln</b>	Spanning tussen fase L1 en L2
<b>dU</b>	Spanningsverlies
<b>Isc1</b>	Lekstroom bij eerste fout tussen L1/PE
<b>Isc2</b>	Lekstroom bij eerste fout tussen L2/PE
<b>R1</b>	Grenswaarde isolatieweerstand L1-PE
<b>R2</b>	Grenswaarde isolatieweerstand L2-PE
<b>I1</b>	Berekende lekstroom bij eerste fout R1
<b>I2</b>	Berekende lekstroom bij eerste fout R2
<b>Z (LN)</b>	Circuitimpedantie
<b>Zref</b>	Reference circuitimpedantie
<b>Ipse (LN)</b>	Verwachte kortsluitstroom

## **6 Het instrument upgraden**

Het instrument kan geüpdatet worden via de PC via een RS232 of USB port. Het updaten van het instrument zorgt ervoor dat de tester qua normen en regelgeving up to date is. De firmware update heeft een internetverbinding nodig en kan uitgevoerd worden via de Metrel ES Manager (MESM) software met behulp van de speciale 'FLASHME' software die u door de procedure heen leidt. Voor meer informatie raadpleeg dan het Metrel ES Manager Help bestand.



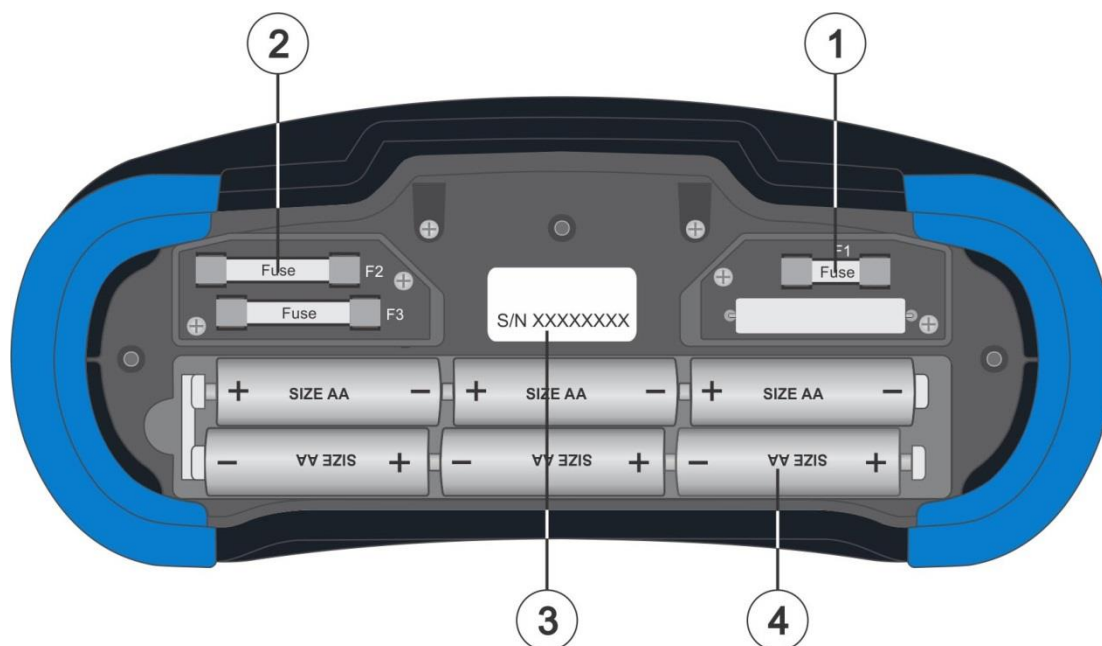
## 7 Onderhoud

Personeel dat niet geautoriseerd is mag het instrument niet open maken. Er zitten geen componenten in het instrument die door de gebruiker vervangen kan worden, behalve de batterijen en zekeringen onder het deksel.

### 7.1 Zekering vervangen

Onder het deksel op de achterkant zitten de drie zekeringen van de EurotestXC.

<b>F1</b>	M 0.315 A / 250 V, 20×5 mm Deze zekering beschermt de interne circuits voor de doorgangstest functies als de meetpennen per ongeluk zijn aangesloten op de netspanning.
<b>F2, F3</b>	F 4 A/ 500 V, 32×6.3 mm (afschakelvermogen: 50 kA) Generieke beveiliging van de meetaansluitingen L/L1 en N/L2.



Figuur 7.1: Zekeringen

#### Waarschuwingen:

- › Verwijder alle meetaccessoires en zet het instrument uit voordat u het batterij/zekering compartiment opent. **Gevaarlijke spanning!**
- › Vervang de zekeringen alleen met originele types, anders kunt u het instrument beschadigen of de veiligheid van de operator in het gevaar brengen.

## 7.2 Garantie & reparatie

Voor alle informatie over de garantie en reparaties van het product verwijzen wij u door naar de originele uitgebreide handleiding van Metrel.

## Appendix A – Meetpennen (A 1314, A 1401)

### A.1 ⚠ Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid

#### Meetcategorie van de meetpennen

Meetstekker met bediening A 1314 .300 V CAT II

Meetpen met bediening A 1401

(met kapje, 18 mm tip) .....1000 V CAT II / 600 V CAT II / 300 V CAT II

(zonder kapje, 4 mm tip) .....1000 V CAT II / 600 V CAT III / 300 V CAT IV

- Meetcategorie van de meetpen kan lager zijn dan de beschermingscategorie van het instrument.
- Wanneer er een gevaarlijke spanning gemeten wordt op de PE aansluiting stop dan direct met alle metingen en verwijder de fout.
- Tijdens het vervangen van de batterijen of voor het openen van het batterijen compartiment verwijder dan alle meet accessoires van het instrument en installatie.
- Service, reparaties of aanpassingen aan het instrument en accessoires zijn alleen toegestaan door geautoriseerd personeel.

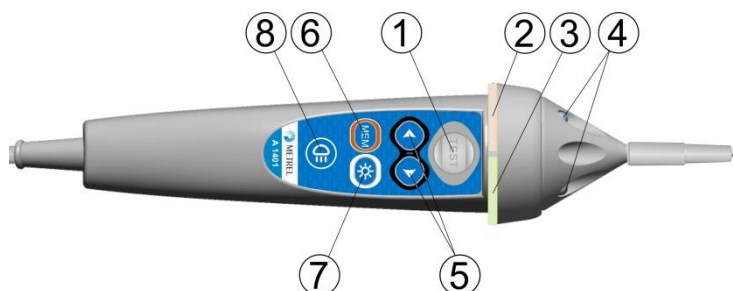
### A.2 Batterij

De meetpen maakt gebruik van twee AAA alkaline batterijen of oplaadbare NiMH batterijen. Nominale bedrijfstijd is minimaal 40 uur en is gebaseerd op batterijen met een capaciteit van 850 mAh.

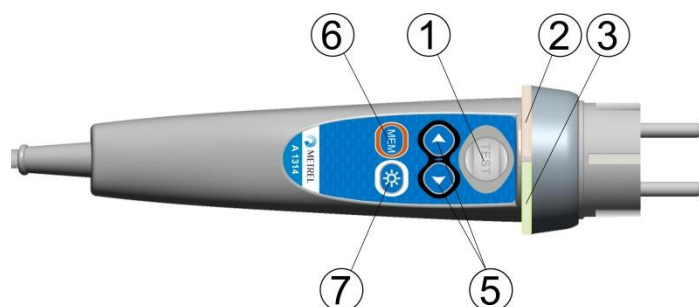
#### Notities:

- Wanneer de meetpen gedurende lange tijd niet wordt gebruikt verwijder dan de batterijen.
- Alkaline of oplaadbare NiMH batterijen (AAA) kunnen gebruikt worden in de meetpen. Metrel raadt aan om gebruik te maken van oplaadbare batterijen die een capaciteit hebben van 800 mAh of hoger.
- Zorg ervoor dat de batterijen correct geplaatst worden, anders werkt de meetpen niet.

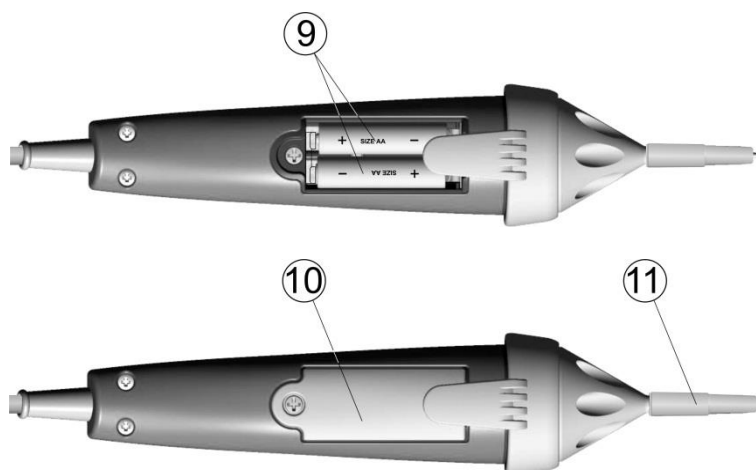
### A.3 Beschrijving van de meetpen



Figuur D.2: Voorkant meetpen met bediening (A 1401)



Figuur D.3: Voorkant meetsteker met bediening (A 1314)



Figuur D.4: Achterkant

1	TEST	TEST	Start de meting. Wordt gebruikt als PE aanraak elektrode.
2	LED		Linker status RGB LED
3	LED		Rechter status RGB LED
4	LEDs		Lamp LEDs (Meetpen met bediening)
5	Functie selector		Selecteert de test functie.
6	MEM		Bewaren /opvragen/ verwijderen van resultaten in het geheugen van het instrument.
7	BL		Schakelt de achtergrondverlichting aan of uit.
8	Lamp toets		Schakelt het lampje op de meetpen aan of uit.
9	Batterijen		Formaat AAA, alkaline/ oplaadbare Ni-MH
10	Batterij deksel		Batterij compartiment deksel
11	Cap		Verwijderbare CAT IV kapje (Meetpen met bediening)

## A.4 Bediening van de meetpen

Beide LED's geel	Waarschuwing! Gevaarlijke spanning op de meetpen PE aansluiting
Rechter LED rood	Indicator afkeuring
Rechter LED groen	Indicator goedkeuring
Linker LED knippert blauw	Meetpen is de inkomende spanning aan het monitoren.
Linker LED oranje	Spanning tussen de test aansluitingen is hoger dan 50V.
Beide LED's knipperen rood	Batterij bijna leeg
Beide LED's rood en uit	Batterij spanning te laag voor functioneren van meetpen

