



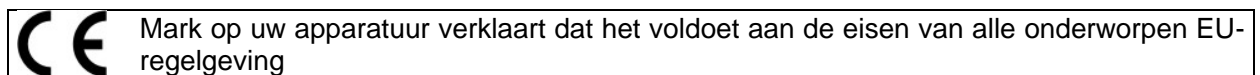
EurotestXD
MI 3155
NL-handleiding
Versie 1. 8. 9, Code nr.5 (NL)

Distributeur:

KWx B.V.
Aston Martinlaan 41
3261NB Oud-Beijerland
www.kwx.nl
info@kwx.nl
0186-633600

Fabrikant:

METREL d.d.
Ljubljanska cesta 77
1354 Horjul
Slovenië
website: <http://www.metrel.si>
e-mail: metrel@metrel.si



© 2020 METREL

De handelsnamen Metrel[®], Smartec[®], Eurotest[®], Auto Sequence[®] zijn handelsmerken die in Europa en andere landen zijn geregistreerd.

Geen enkel deel van deze publicatie mag worden gereproduceerd of gebruikt in welke vorm dan ook of op welke wijze dan ook zonder schriftelijke toestemming van METREL.

Opmerking:

Dit document is geen aanvulling op de uitgebreide engelstalige handleiding van de Eurotest XD MI3155. Wij verwijzen ten alle tijden naar de originele Engelstalige Metrel handleiding, te downloaden van <https://www.metrel.si/en/downloads/>

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Algemene beschrijving | 6 |
| 1.1 | Waarschuwingen en notities | 6 |
| 1.1.1 | <i>Veiligheidswaarschuwingen</i> | 6 |
| 1.1.2 | <i>Markeringen op het testinstrument</i> | 7 |
| 1.1.3 | <i>Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid van batterijen en accu's</i> | 7 |
| 1.1.4 | <i>Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid van meetfuncties</i> | 8 |
| 1.2 | Testspanning op PE-ingang..... | 9 |
| 2 | Beschrijving van het testinstrument..... | 11 |
| 2.1 | Voorzijde | 11 |
| 2.2 | Aansluitzijde | 12 |
| 2.3 | Achterzijde | 13 |
| 3 | Werking van het testinstrument | 15 |
| 3.1 | Algemene betekenis van de toetsen | 15 |
| 3.2 | Algemene betekenis van aanraak-iconen | 16 |
| 3.3 | Virtueel toetsenbord..... | 17 |
| 3.4 | Weergave en geluid | 18 |
| 3.4.1 | <i>Ingangspanningsmonitor</i> | 18 |
| 3.4.2 | <i>Batterij-indicatie</i> | 19 |
| 3.4.3 | <i>Bluetooth</i> | 19 |
| 3.4.4 | <i>Meetacties en notities</i> | 19 |
| 3.4.5 | <i>Resultaatindicatie</i> | 21 |
| 3.4.6 | <i>Automatische resultaatindicatie</i> | 21 |
| 4 | Testen en metingen | 23 |
| 4.1 | Spanning, frequentie en fasesequentie | 23 |
| 4.2 | R iso – Isolati weerstand..... | 26 |
| 4.2.1 | <i>Riso Pre-test activeren</i> | 29 |
| 4.3 | R iso all – Isolati weerstand | 30 |
| 4.4 | DAR en PI diagnose | 32 |
| 4.5 | Varistor-test..... | 34 |
| 4.6 | R low – Weerstand van de aardleiding en potentiaal vereffening | 36 |
| 4.7 | R low 4-draads(4W) | 37 |
| 4.8 | Doorgang – Continue weerstandsmeting met lage meetstroom | 39 |
| 4.8.1 | <i>Compensatie van testkabels weerstand</i> | 40 |
| 4.9 | RCD's testen | 42 |
| 4.9.1 | <i>RCD Uc – Aanraakspanning(aanraakspanning)</i> | 43 |
| 4.9.2 | <i>RCD t – uitschakeltijd</i> | 46 |
| 4.9.3 | <i>RCD I – uitschakelstroom</i> | 46 |
| 4.10 | RCD Auto – RCD Auto test..... | 48 |
| 4.11 | Zs – Aardcircuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom..... | 52 |
| 4.12 | Zs 4W – 4-draads aardcircuitimpedantie en verwachte foutstroom | 55 |
| 4.13 | Zs rcd – Aardcircuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom in installaties met RCD57 | |
| 4.14 | Zs mΩ – Hoge precisie aardcircuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom | 61 |
| 4.15 | Zi – Inwendige circuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom | 64 |
| 4.16 | Zi 4W – Inwendige circuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom | 67 |
| 4.17 | Zi mΩ – Hoge precisie inwendige circuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom 69 | |
| 4.18 | Hoge stroom weerstandsmeting (MI 3143 en MI 3144)..... | 72 |

| | | |
|-------------------|--|------------|
| 4.19 | Spanningsverlies..... | 74 |
| 4.20 | Ua – Aanraakspanning (MI 3143 en MI 3144)..... | 77 |
| 4.21 | Auto - Automatische testprocedures(AutoSequence) voor snelle circuitimpedantiemetingen | 79 |
| 4.22 | R line mΩ – DC weerstandsmeting (MI 3144) | 81 |
| 4.23 | ELR Lekstroominjectietest (MI 3144)..... | 83 |
| 4.24 | ELR-aanspreektijdtest (MI 3144) | 85 |
| 4.25 | EVSE Diagnose-test (A 1632) | 87 |
| 4.26 | Aarde – Aardelektrodeweerstand (3-draads meting)..... | 90 |
| 4.27 | Contactloze aardelektrodeweerstand meting (met twee meettangen)..... | 91 |
| 4.28 | Rho – Specifieke aardbodemweerstand | 92 |
| 4.29 | Vermogensmetingen (Power) | 94 |
| 4.30 | Harmonischen..... | 96 |
| 4.31 | Stroommeting..... | 98 |
| 4.32 | Stroomtang meting (MI 3144) | 100 |
| 4.33 | ISFL – I Single Fault Leakage (lekstroom bij enkelvoudige fout)..... | 102 |
| 4.34 | IMD – Testen van isolatiebewakingsapparatuur | 104 |
| 4.35 | Rpe – PE geleider weerstandsmeting..... | 108 |
| 4.36 | Lichtsterkte meting..... | 110 |
| 4.37 | Ontlaadtijd (EN60204-1) | 111 |
| 4.38 | AUTO TT – Automatische testvolgorde voor netstelsels | 114 |
| 4.39 | AUTO TN (RCD) - Automatische testvolgorde voor TN stelsels met aardlekbeveiligingen (RCD)..... | 116 |
| 4.40 | AUTO TN – Automatische testprocedure voor TN stelsels zonder aardlekbeveiliging (RCD)..... | 118 |
| 4.41 | AUTO IT – Automatische testprocedure voor IT net- stelsels..... | 120 |
| 4.42 | Groepen/leiding-zoeker (locator) | 122 |
| 4.43 | Visuele en functionele inspecties..... | 124 |
| 4.44 | Metingen met meettang MD 9273..... | 125 |
| 4.44.1 | Power CLAMP..... | 125 |
| 4.44.2 | Spanningsmeting (Voltage Clamp) | 127 |
| 4.44.3 | Stroommeting (Current Clamp)..... | 128 |
| 4.44.4 | Inschakelstroom I _{max} /Inrush CLAMP..... | 129 |
| 4.44.5 | Harmonische spanningen (Harmonics U CLAMP)..... | 131 |
| 4.44.6 | Harmonische stromen (Harmonics I CLAMP)..... | 133 |
| 5 | Upgraden van het testinstrument..... | 135 |
| 6 | Onderhoud | 136 |
| 6.1 | Zekering vervanging | 136 |
| 6.2 | Inbrengen /vervangen van accu's | 137 |
| 6.3 | Garantie en reparaties | 138 |
| Appendix A | Remote testprobes (A 1314, A 1401)..... | 139 |
| A.1 |  Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid..... | 139 |
| A.2 | Batterij..... | 139 |
| A.3 | Beschrijving van de testprobes | 139 |
| A.4 | Bediening van testprobes | 140 |
| Appendix B | Locator-ontvanger R10K | 142 |
| Appendix C | Testen en meten met adapters | 143 |

1 Algemene beschrijving

1.1 Waarschuwingen en notities




1.1.1 Veiligheidswaarschuwingen

Om een hoog niveau van veiligheid van de gebruiker te bereiken tijdens het uitvoeren van verschillende metingen met behulp van het EurotestXD D testinstrument, en de testapparatuur onbeschadigd te houden, is het noodzakelijk om de volgende algemene waarschuwingen in acht te nemen:


- › **Lees deze handleiding zorgvuldig, anders kan het gebruik van het testinstrument gevaarlijk zijn voor de gebruiker, het testinstrument of voor de apparatuur die wordt getest!**
- › **Let op waarschuwingenmarkeringen op het testinstrument (zie volgend hoofdstuk voor meer informatie).**
- › **Als het testtestinstrument wordt gebruikt op een niet in deze gebruiksaanwijzing gespecificeerde wijze, kan de beveiliging van de apparatuur worden beschadigd!**
- › **Gebruik het testinstrument of een van de accessoires niet als er schade wordt opgemerkt!**
- › **Controleer het testinstrument en de accessoires regelmatig op een correcte werking om gevaar te voorkomen dat kan optreden door misleidende resultaten.**
- › **Neem alle algemeen bekende voorzorgsmaatregelen in acht om het risico van elektrische schokken te voorkomen tijdens het omgaan met gevaarlijke spanningen!**
- › **Controleer altijd op de aanwezigheid van gevaarlijke spanning op PE-testingang van de installatie door de TEST-toets op het testinstrument of op een andere methode aan te raken voordat u met één test- en autosequentie begint aan de metingen. Zorg ervoor dat de TEST-toets geaard kan worden door de lichaamsweerstand van de gebruiker. Handschoenen, schoenen, geïsoleerde vloeren, pennen, etc, beïnvloeden deze PE-test en kunnen leiden tot misleidende resultaten van een enkele test of AutoSequence. Zelfs gedetecteerde gevaarlijke spanningen op PE-testingang kunnen het uitvoeren van een enkele test of AutoSequence niet altijd voorkomen. Let altijd op de waarschuwingen van het testtestinstrument. Het negeren van deze waarschuwingen wordt beschouwd als misbruik. De gebruiker van het testinstrument moet de meetactiviteit onmiddellijk stoppen en het storings-/aansluitingsprobleem elimineren, voordat verder wordt gegaan met deze meet- activiteit!**
- › **Gebruik alleen standaard of optionele testaccessoires geleverd door uw distributeur!**
- › **In het geval dat een zekering heeft aangesproken volg de instructies in deze handleiding om deze te vervangen! Gebruik alleen zekeringen die zijn gespecificeerd door Metrel!**

- › Onderhoud, kalibratie of aanGoeding van testinstrumenten en accessoires mag alleen worden uitgevoerd door een bevoegde instantie, zoals de door Metrel aangewezen serviceafdeling van KWx B.V. in Oud-Beijerland.
- › Gebruik het testinstrument niet in netstelsels met spanningen hoger dan 550 Va.c.
- › Houd er rekening mee dat de beschermingscategorie van sommige accessoires lager is dan die van het testinstrument. Testpennen hebben verwijderbare meetdoppen. Het verwijderen van deze doppen, verlaagt de bescherming naar CAT II. Controleer altijd de markeringen op accessoires!
 - Dop verwijderd, 18 mm tip: CAT II tot 1000 V
 - Dop aangebracht, 4 mm tip: CAT II 1000 V / CAT III 600 V / CAT IV 300 V
- › Het testinstrument wordt geleverd met oplaadbare Li-Ion accu. Het accupakket mag alleen worden vervangen door hetzelfde type als gedefinieerd op het etiket van het batterijcompartiment of zoals beschreven in deze handleiding!
- › Er bestaan gevaarlijke spanningen in het testinstrument. Koppel alle meetkabels los, verwijder de netvoedingskabel en schakel het testinstrument uit voordat het deksel van de batterij/zekeringcompartiment wordt verwijderd.
- › Sluit geen spanningsbron aan op de C1-ingangen. Deze zijn alleen bedoeld voor het aansluiten van stroomtangen. Maximale ingangsspanning is 3 V!

1.1.2 Markeringen op het testinstrument

- ›  Lees de handleiding zorgvuldig, voor een veilige bediening. Het symbool vereist een actie!



- › Gebruik het testinstrument niet in wisselspanningssystemen met spanningen hoger dan 550 Va.c.!
- ›  Merk op uw apparatuur verklaart dat het voldoet aan de eisen van alle onderworpen EU-regelgeving.



- ›  Deze apparatuur moet worden gerecycled als elektronisch afval.

1.1.3 Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid van batterijen en accu's

- › Gebruik alleen batterijen, accu's en netvoedingsadapters die door de fabrikant of distributeur van de testapparatuur worden geleverd.
- › Gooi de batterijen of accu's nooit in open vuur, omdat ze hierdoor kunnen ontploffen of een giftig gas kunnen genereren.
- › Probeer de batterijen of accu's op geen enkele manier uit elkaar te halen, te breken of te doorboren.
- › Kortsluit de externe contacten of ompoling van een batterij of accu nooit.
- › Vermijd het blootstellen van de batterij of accu aan overmatige schokken/schokken of trillingen.
- › Gebruik geen beschadigde batterijen of accu's.
- › De Li – ionenaccu bevat een veiligheids- en beschermingscircuit, waardoor de accu, indien beschadigd, warmte kan opwekken, scheuren of ontbranden.
- › Laat een accu niet langdurig opladen wanneer deze niet in gebruik is.

- › Als een batterij of accu lekkende vloeistoffen heeft, raak deze vloeistoffen dan niet aan.
- › In het geval van oogcontact met vloeistof, niet in de ogen wrijven. Spoel de ogen onmiddellijk grondig met water gedurende ten minste 15 minuten, met geopende oogleden, totdat er geen vloeistof meer aanwezig is. Zoek altijd medische hulp.

1.1.4 Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid van meetfuncties

Isolati weerstand (R iso, R iso – all)

- › Isolati weerstandmetingen mogen alleen worden uitgevoerd op spanningsloze objecten!
- › Raak het testobject niet aan tijdens de meting of voordat het volledig is ontladen! Risico op een elektrische schok!

Weerstandsmetingen (R low, R low 4W, Doorgang)

- › Weerstandsmetingen mogen alleen worden uitgevoerd op spanningsloze objecten!

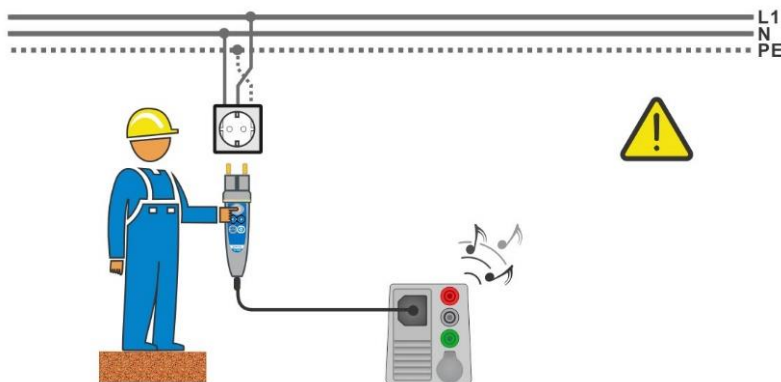
1.2 Testspanning op PE-ingang

In bepaalde gevallen kunnen fouten op de PE-beschermingsleiding van de installatie of andere toegankelijke metalen onderdelen worden blootgesteld aan gevaarlijke spanningen. Dit is een zeer gevaarlijke situatie, omdat de onderdelen die verbonden zijn met het aardingssysteem worden als spanningsvrij worden beschouwd. Om de installatie goed te controleren op deze fout moet deze PE-testtoets worden gebruikt als indicator, voorafgaand aan het uitvoeren van

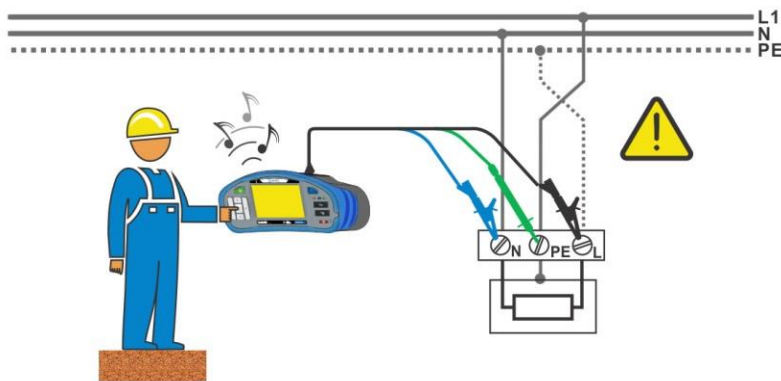
deze test.



Voorbeelden voor de toevoering van PE-testtoets



Figuur 1. 1: Verwisseling L en PE geleiders (A1401 meetsteker)



Figuur 1. 2: Verwisseling L- en PE-geleiders (3-draads meetkabel)


Waarschuwing!




Verwisselde fase en beschermingsgeleiders! De gevaarlijkste situatie!

Als er een gevaarlijke spanning wordt gedetecteerd op de geteste PE-ingang, stop dan onmiddellijk alle metingen en zorg ervoor dat de oorzaak van de fout wordt verholpen voordat u verder gaat met enige activiteit!

Testprocedure

-
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
 - › Sluit testkabels aan het geteste object, zie **Figuur 1. 1** en figuur **Figuur 1. 2**.
-
- › Druk op PE-testtoets  voor ten minste 1 seconde.
Als PE is aangesloten op fasespanning wordt een waarschuwing weergegeven, wordt het display geel gekleurd, wordt de zoemer geactiveerd en worden verdere metingen uitgeschakeld: RCD-testen, Zs, Zs rcd, Z auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (rcd) en Auto Sequences®.
-

Toelichting: :

- › PE testtoets is actief in bij spanning, Rpe, RCD testen, Zs, Zs rcd, Z auto, Zi, ΔU, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (rcd), AUTO IT Testen en Auto Sequences only!®
- › In het geval van detectie van fasespanning op PE-ingang in IT-aardingssysteem, kunnen de testen worden ingeschakeld/uitgeschakeld volgens de instelling van parameter 'negeer PE-test waarschuwing (IT)'.
› Voor het correct testen van PE-ingang moet de toets minstens 1 seconde worden aangeraakt. 
- › Zorg ervoor dat de TEST-toets is geaard via het menselijk lichaam zonder geïsoleerd materiaal, zoals handschoenen, schoenen, geïsoleerde vloeren, pennen, ...). PE-test kan anders worden beïnvloed en de resultaten van een enkele test of AutoSequence kunnen misleidend zijn.
- › **Zelfs gedetecteerde gevaarlijke spanningen op PE-testtoets kunnen het uitvoeren van een enkele test of AutoSequence niet altijd voorkomen. Let altijd op de waarschuwingen van het testinstrument. Het negeren van deze waarschuwingen wordt beschouwd als misbruik. De gebruiker van het testinstrument moet de meetactiviteit onmiddellijk stoppen en het storings-/aansluitingsprobleem elimineren, voordat verder wordt gegaan met deze meetactiviteit!**

2 Beschrijving van het testinstrument

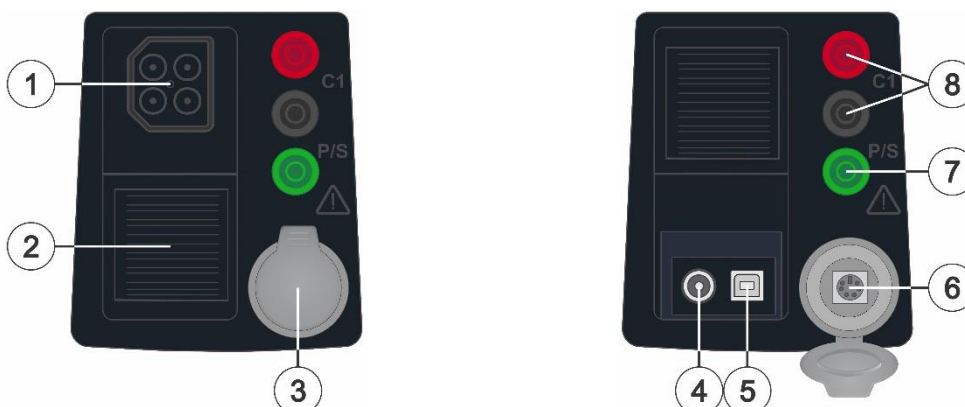
2.1 Voorzijde




Figuur 2. 1: Voorzijde

| | |
|----|--|
| 1 | 4,3-INCH KLEURENFT-SCHERM MET AANRAAKSCHERM |
| 2 | SAVE-toets Slaat het werkelijke meetresultaat(en) op |
| 3 | Cursortoetsen Navigeren in menu's |
| 4 | RUN-toets Geselecteerde meting starten/stoppen. Voer het geselecteerde menu of de geselecteerde optie in. Beschikbare waarden weergeven voor geselecteerde parameter/limiet. |
| 5 | AAN/ UIT-toets Het testinstrument in- en uitschakelen. Het testinstrument schakelt automatisch uit na 10 minuten inactieve toestand (geen toets ingedrukt of een touchscreen activiteit) Houd de toets 5 s ingedrukt om het testinstrument uit te schakelen. |
| 6 | ALGEMENE INSTELLINGEN-toets Voer het menu Algemene instellingen in. |
| 7 | OPTIE-toets Gedetailleerde weergave van opties weergeven. |
| 8 | Sneltoets GEHEUGEN ORGANIZER Sneltoets om naar het geheugenmenu te gaan |
| 9 | Sneltoets toets MET ÉÉN TEST Sneltoets om het menu Eén Testen in te voeren. |
| 10 | Sneltoets AutoSequence Sneltoets om naar het menu AutoSequences te gaan |
| 11 | Esc Terug naar het vorige menu. |

2.2 Aansluitzijde



Figuur 2. 2: Aansluitzijde

| | |
|---|---|
| | Testconnector |
| | L/L1 pin – In 4-draads metingen gebruikt als een sonde C1. |
| 1 | N/L2 pin – In 4-draads metingen gebruikt als een sonde C2. |
| | PE/L3 pin – In 4-draads metingen gebruikt als een spanningssonde P2. |
| | S pin - In 4-draad metingen gebruikt als een spanningssonde P1. |
| 2 | Beschermingsdeksel |
| 3 | Beschermingsdeksel – PS/2-communicatiepoort |
| | Laadaansluiting |
| 4 |  |
| 5 | USB-communicatiepoort Communicatie met pc-USB-poort (2.0)) port |
| 6 | PS/2-communicatiepoort Communicatie met pc RS232 seriële poort Aansluiting op optionele meetadapters Aansluiting met barcode / RFID-lezer |
| 7 | P/S-ingang Externe sonde-ingang voor aanraakspanningsmeting |
| 8 | C1-ingangen Aansluiting stroomtang |



Waarschuwingen!

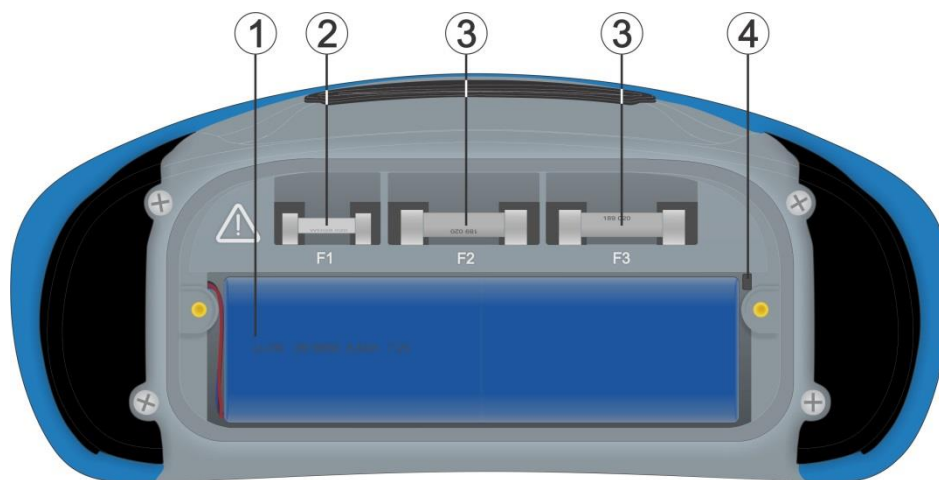
- › Maximale toegestane spanning tussen elke testingang en PE is 550 V!
- › De maximaal toegestane spanning tussen de testingang op de testconnector is 550 V!
- › Maximale toegestane spanning op testingang C1 is 3 V!
- › Maximale spanning op connector van de externe voedingsadapter is 14 V!

2.3 Achterzijde



Figuur 2. 3: Achteraanzicht

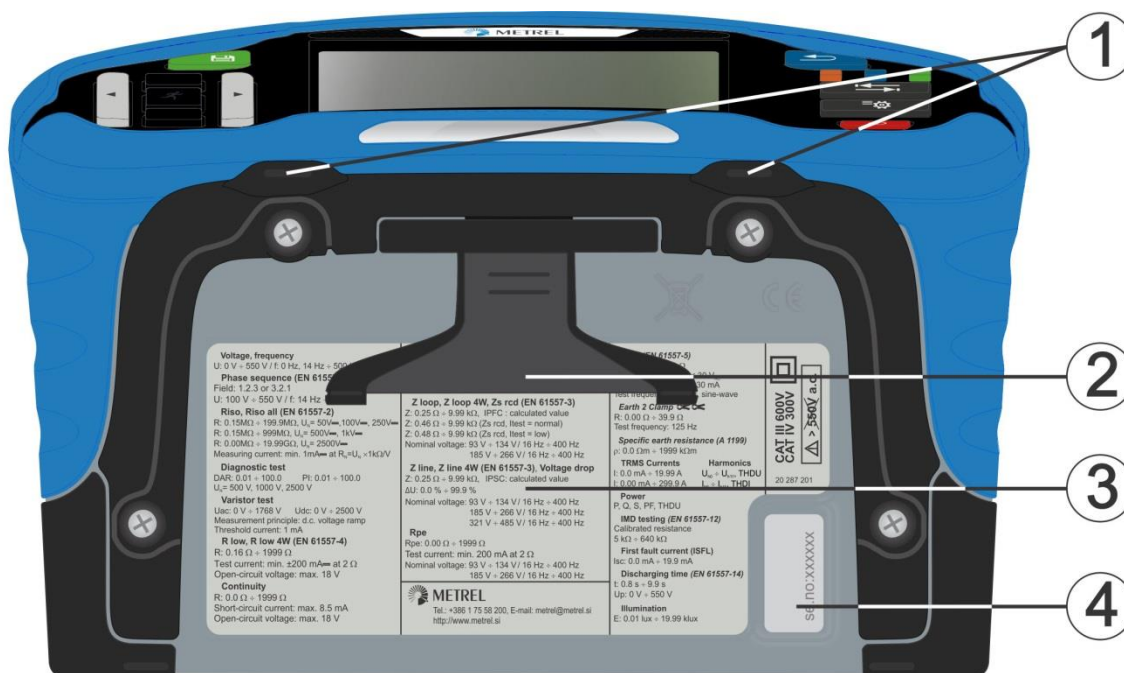
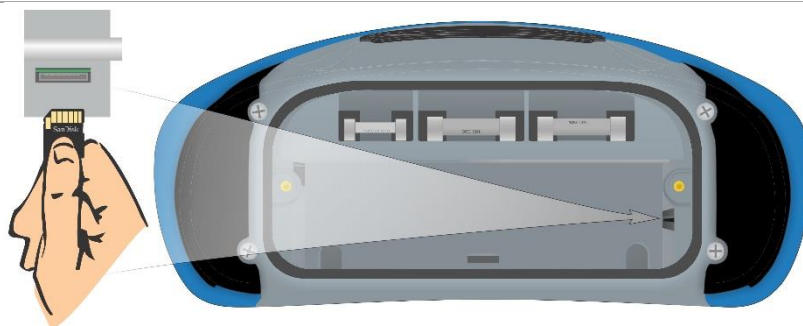
| | |
|---|--|
| 1 | Batterij/ zekering compartiment deksel |
| 2 | Schroeven voor batterij/ zekering compartimentdeksel |
| 3 | Informatielabel batterij/zekering compartiment |



Figuur 2. 4: Batterij- en zekeringscompartiment

| | | |
|---|---------------------|--|
| 1 | Li-ion accupakket | Type: 18650T22A2S2P Type: 18650T22A2S4P (optioneel) |
| 2 | Zekering F1 | M 315 mA / 250 V |
| 3 | Zekeringen F2 en F3 | F 5 A / 500 V (kortsluitvermogen 50 kA) |

4 SD-kaart slot



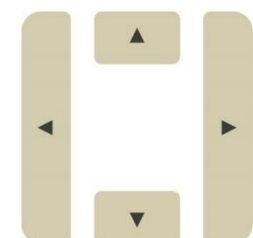
Figuur 2. 5: Onderste weergave

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1 | Bevestigingsogen halsriem |
| 2 | Standaard voor desktop gebruik |
| 3 | Informatielabel meetspecificaties |
| 4 | Label serienummer |

3 Werking van het testinstrument

De EurotestXD MI3155 kan worden bediend via het toetsenbord of touchscreen.

3.1 Algemene betekenis van de toetsen



Cursortoetsen worden gebruikt voor:

- › Selectie juiste optie.



De run-toets wordt gebruikt om:

- › Bevestigen keuze;
- › metingen starten en stoppen;
- › testen PE-spanning



Escape toets wordt gebruikt voor:

- › terug te keren naar het vorige menu zonder wijzigingen;
- › afbreken meting.



Optietoets wordt gebruikt om:

- › uitvouwen keuze regel invoerscherm



MEM toets wordt gebruikt om:

- › testresultaten op te slaan.



Sneltoets voor AutoSequences wordt gebruikt om:

- ›...activeren AutoSequence menu



Enkelvoudige test-toets wordt gebruikt om:

- › direct naar menu enkelvoudige test te gaan.



Toets van geheugenbeheer wordt gebruikt om:

- › snel naar menu Geheugenbeheer te gaan.



Toets Algemene instellingen wordt gebruikt om:

- › Menu Algemene instellingen te activeren



Aan / Uit-toets wordt gebruikt om:

- › het testinstrument aan- en uit te schakelen;
- › schakelt het testinstrument uit als het 5 s ingedrukt en vastgehouden wordt.

3.2 Algemene betekenis van aanraak-iconen



Tik (kort aanraken oppervlak met vingertop) wordt gebruikt om:

- › selecteer de juiste optie;
 - › geselecteerde optie bevestigen;
 - › metingen starten en stoppen.
-



Vegen (drukken, bewegen, tillen) omhoog / omlaag wordt gebruikt om:

- › inhoud op hetzelfde niveau te scrollen;
 - › navigeren tussen weergaven op hetzelfde niveau.
-



Lang

Lang indrukken (aanraakoppervlak met vingertop voor ten minste 1 s) wordt gebruikt om:

- › selecteer extra toetsen (virtueel toetsenbord);
 - › voer cross selector in vanaf scherm enkelvoudige test
-












Tik op het pictogram Escape om:

- › terug te keren naar het vorige menu zonder wijzigingen;
 - › afbreken meting.
-

3.3 Virtueel toetsenbord



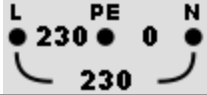
Figuur 3. 1: Virtueel toetsenbord

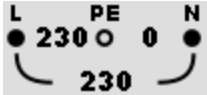
| | |
|---|---|
|  | Schakel tussen kleine letters en hoofdletters. Alleen actief wanneer de toetsenbordindeling van alfabetische tekens is geselecteerd. |
|  | Backspace Wissen laatste teken of alle geselecteerde tekens (Als deze voor 2 s wordt vastgehouden, worden alle tekens geselecteerd). |
|  | Enter bevestigt nieuwe tekst. |
|  | Activeert numerieke / symbolen lay-out. |
|  | Activeert alfabetische tekens. |
|  | Engelse toetsenbordindeling. |
|  | Griekse toetsenbord lay-out. |
|  | Russische toetsenbordindeling. |
|  | Terugkeer naar het vorige menu zonder wijzigingen. |

3.4 Weergave en geluid

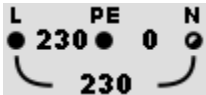
3.4.1 Ingangenpanningsmonitor

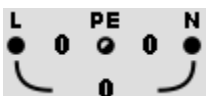
De ingangenpanningsmonitor toont on-line de spanningen op detestingangen en informatie over actieve testingen in de installatie meetmodus.

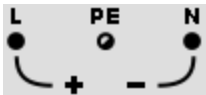
 Online spanningen worden samen met de testingang indicatie weergegeven.
Alle drie de testingen worden gebruikt voor geselecteerde metingen.

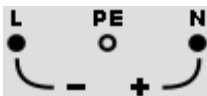
 Online spanningen worden samen met de testingangindicatie weergegeven.
L- en N-testingen worden gebruikt voor geselecteerde metingen.

Online spanningen worden samen met de testingangindicatie weergegeven.

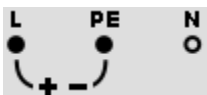
 L en PE zijn actieve testingen.
N-ingang moet ook worden aangesloten voor de juiste ingangsspanningstoestand.

 L en N zijn actieve testingen.
PE-ingang moet ook worden aangesloten voor de juiste ingangsspanningstoestand.

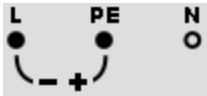
 Polariteit van de testspanning van toeGoeding op de uitgang ingangen, L en N.



 L en PE zijn actieve testingen.

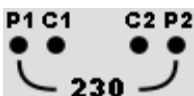



Polariteit van de testspanning van toeGoeding op op de uitgang L en PE.



 Scherm 2,5 kV Isolatiweerstand meetuitgangen

 4-draads meetingangindicatie.

 4-draads meetingangindicatie met online spanning tussen P1- en P2-sondes.

 Testingen voor het meten van de tijd.

3.4.2 Batterij-indicatie

De batterijaanduiding geeft de laadtoestand van de batterij en de aansluiting van de externe lader aan.



Batterijcapaciteitsindicatie.

De batterij is in goede staat.



De batterij is vol.



Te lage attericapaciteitj.

De batterij is te zwak om het juiste resultaat te garanderen. Vervang of laad de batterijcellen op.



Lege batterij of geen batterij..



Opladen in uitvoering (als de netvoedingsadapter is aangesloten).



Opladen is klaar.

3.4.3 Bluetooth



Bluetooth-communicatie inactief.



Bluetooth-communicatie actief.

3.4.4 Meetacties en notities



De meetomstandigheden maken het starten van de meting mogelijk. Houd rekening met andere weergegeven waarschuwingen en notities.



De omstandigheden op de ingangeningangen staan het starten van de meting niet toe. Houd rekening met weergegeven waarschuwingen en notities.



Ga naar de volgende stap van de meting.



Stop de meting.



Resultaat(en) kunnen worden opgeslagen.



Start compensatie weerstand meetkabels in Rlow / Doorgangsmeting.
Start Zref waarde bij Z-meting Voor meting spanningsverliezen. Zref-waarde wordt ingesteld op 0,00 Ω als u op deze aanraaktoets drukt terwijl het testinstrument niet is aangesloten op een spanningsbron.



Wisselt tussen active meetplaatomschakelaar en remote meetpen/meetstekker.

Deze optie is alleen beschikbaar als A 1507 is ingeschakeld in het menu Instellingen.



Gebruik een 1199 soortelijke aardweerstandadapter voor deze test.



Gebruik MI 3143 Euro Z 440 V, MI 3144 Euro Z 800 V of A 1143 Euro Z 290 A meetadapter voor deze test.



Gebruik voor deze test een 1172- of A 1173-verlichtingssensor.



A1507 3-fase meetplaatsomschakelaar niet aangesloten op het testinstrument.

Sluit de A1507 adapter aan op het testinstrument.

Test / meting kan niet worden uitgevoerd met A1507.



Een 1507 3-fase Active Switch aangesloten op het testinstrument via testkabel en Bluetooth communicatie.

Test / Meting kan worden uitgevoerd met A 1507.



Afteltimer (in seconden) tijdens de meting.



Meting wordt uitgevoerd, let pp eventuele weergegeven waarschuwingen.



RCD uitgeschakeld tijdens de meting (in RCD-functies).



Het testinstrument is oververhit. De meting is geblokkeerd totdat de temperatuur onder de toegestane limiet daalt.



Tijdens de meting werd veel elektrische ruis gedetecteerd. Resultaten kunnen zijn beïnvloed.

Indicatie van stoorspanning boven 5 V tussen H- en E-ingangen tijdens de meting van de aardweerstand.



L en N zijn verwisseld.

In de meeste testinstrumentprofielen worden de L- en N-testingangen automatisch omgepoold volgens gedetecteerde spanningen op de ingangeningangen. In testinstrumentprofielen voor landen waar de positie van fase en neutrale connector is gedefinieerd, werkt deze geselecteerde functie niet.



Waarschuwing! Op de testingangen wordt hoogspanning toegepast.

Het testinstrument ontladt automatisch na een voltooide isolatiemeting het test- object

Wanneer een isolatieweerstandsmeting op een capacitief object is uitgevoerd, kan de automatische ontlading niet onmiddellijk worden uitgevoerd! Het waarschuwingssymbool en de werkelijke spanning worden weergegeven tijdens het ontladen totdat de spanning onder de 30 V zakt.



Waarschuwing! Gevaarlijke spanning op de PE ingang! Stop de meting onmiddellijk en verhelp de fout / het aansluitingsprobleem voordat u verder gaat met de meting!

Continue geluidswaarschuwing en een geel gekleurd scherm zijn geactiveerd.



Weerstand testkabels in R low / doorgangs meting wordt niet gecompenseerd.



weerstand testkabels in R low / doorgangs-meting wordt gecompenseerd.



Hoge weerstand meetsonde Rc. Resultaten kunnen worden aangetast.



Hoge weerstand meetsonde Rp. Resultaten kunnen worden aangetast.



Hoge weerstand meetsondes Rc en Rp. Resultaten kunnen worden aangetast.



Te kleine stroom voor opgegeven nauwkeurigheid. Resultaten kunnen worden beïnvloed.. Controleer in stroom stroomtanginstellingen of de gevoeligheid van de stroom stroomtang kan worden verhoogd.

Met stroomtang 2 zijn de meetresultaten zeer nauwkeurig voor weerstanden onder 10 Ω . Bij hogere waarden (veelvouden van 10 Ω) daalt de teststroom tot enkele mA. De meetnauwkeurigheid voor kleine stromen en immuniteit tegen zwerfstromen moeten in overweging worden genomen!



Gemeten signaal is buiten bereik (afgebroken). De resultaten zijn onbetrouwbaar.



Enkelvoudige fout in het IT-systeem.



Zekering F1 is defect.

3.4.5 Resultaatindicatie



Het meetresultaat is binnen vooraf ingestelde grenswaarden (Goed).



Het meetresultaat valt buiten vooraf ingestelde grenswaarden (Fout).



Meting wordt afgebroken. Houd rekening met weergegeven waarschuwingen en notities.

RCD t en RCD I metingen worden alleen uitgevoerd als de aanraakspanning in de pre-test bij nominale verschilstroom lager is dan de ingestelde aanraakspanningslimiet!

3.4.6 Automatische resultaatindicatie








Alle autoreeks® resultaten binnen vooraf ingestelde grenswaarden (GOED).



Een of meer AutoSequence resultaten zijn liggen buiten vooraf ingestelde grenswaarden (FOUT).



Algemene AutoSequence resultaat zonder GOED/FOUT-indicatie

| | |
|---|---|
|  | Resultaat algemene AutoSequence met lege (of afgebroken enkelvoudige testen). |
|  | Het meetresultaat ligt binnen vooraf ingestelde grenswaarden (GOED). |
|  | Het meetresultaat valt buiten vooraf ingestelde grenswaarden (FOUT). |
|  | Meetresultaat zonder GOED / FOUT indicatie. |
|  | Meting niet uitgevoerd. |

4 Testen en metingen

4.1 Spanning, frequentie en fasesequentie



Figuur 4. 1: Menu spanningsmeting

Meetparameters

| | |
|---------------------------------------|--|
| Systeem¹⁾ | Spanningssysteem [-, 1-fase,3-fase] |
| Test³⁾ | Te testen fase [-, L1, L2, L3] |
| Limiettype | Type limit [Spanning, %] |
| Aardingssysteem | Aardingssysteem [TN/TT, IT] |
| Nominale spanning²⁾ | Nominale spanning [Eigen, 110 V, 115 V, 190 V, 200 V, 220 V, 230 V, 240 V, 380 V, 400 V, 415 V] |
| Referentieveld⁴⁾ | Juiste faserotatie [-, 1. 2. 3, 3. 2. 1] |
| Duur | Testduur [Uit, Eigen, 1 s, 3 s, 5 s] |

- 1) Er zijn geen grenswaarden die moeten worden ingesteld als de parameter systeem staat ingesteld op '-'.
2) Alleen actief als de parameter limiet type is ingesteld op %.
- 3) Alleen actief wanneer het systeem is ingesteld op 1-fase.
- 4) Alleen actief wanneer het systeem staat ingesteld op 3-fasen; parameter instellen (1. 2. 3 of 3. 2. 1) om de juiste fasen volgorde tijdens de spanningstest te controleren.

MeetGrenswaarden limits voor het TN/TTaardingssysteem:

| | |
|--|---|
| Lage limiet Uln⁵⁾ | Min. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet Uln⁵⁾ | Max.. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet Uln⁶⁾ | Min. spanning [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |
| Hoge limiet Uln⁶⁾ | Max. spanning [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |
| Lage limiet Ulpe^{5,6)} | Min. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet Ulpe^{5,6)} | Max.. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet Unpe^{5,6)} | Min. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet Unpe^{5,6)} | Max.. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U12⁷⁾ | Min. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet U12⁷⁾ | Max.. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U13⁷⁾ | Min. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet U13⁷⁾ | Max.. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U23⁷⁾ | Min. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet U23⁷⁾ | Max.. spanning [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U1I⁸⁾ | Min. spanning [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |
| Hoge limiet U1I⁸⁾ | Max. spanning [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |

- 5) In het geval van een 1-fase spanningsstelsel en limiettype ingesteld op spanning.
- 6) In het geval van een 1-fase spanningsstelsel en limiettype ingesteld op %.
- 7) In het geval van een 3-fasen spanningsstelsel en limiettype ingesteld op spanning.
- 8) In het geval van een 3-fasen spanningsstelsel en limiettype dat is ingesteld op %.

MeetGrenswaarden limits voor IT-aardingsstelsel:

| | | |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Lage limiet U12 ^{9,11)} | Min. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet U12 ^{9,11)} | Max.. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U12 ¹⁰⁾ | Min. spanning | [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |
| Hoge limiet U12 ¹⁰⁾ | Max. spanning | [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |
| Lage U1pe ^{9,10)} | limiet Min. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge U1pe ^{9,10)} | limiet Max.. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage U2pe ^{9,10)} | limiet Min. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge U2pe ^{9,10)} | limiet Max.. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U13 ¹¹⁾ | Min. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet U13 ¹¹⁾ | Max.. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet U23 ¹¹⁾ | Min. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Hoge limiet U23 ¹¹⁾ | Max.. spanning | [Uit, Eigen, 0 V ... 499 V] |
| Lage limiet UII ¹²⁾ | Min. spanning | [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |
| Hoge limiet UII ¹²⁾ | Max. spanning | [Uit, Eigen, -20% ... 20%] |

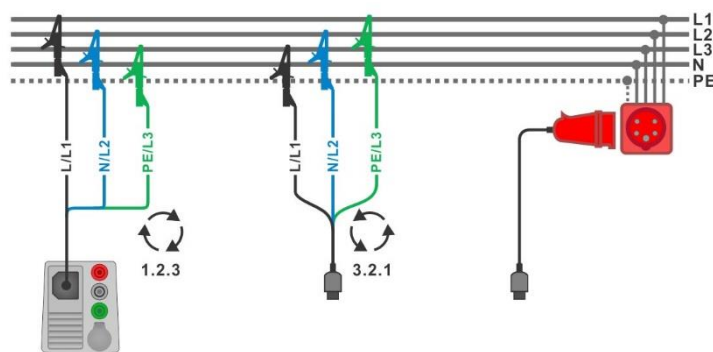
⁹⁾ In het geval van een 1-fase spanningsstelsel en limiettype ingesteld op spanning.

¹⁰⁾ In het geval van een 1-fase spanningsstelsel en limiettype ingesteld op %.

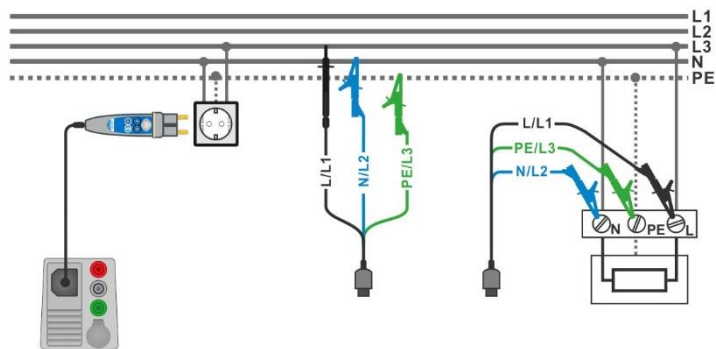
¹¹⁾ In het geval van een 3-fasen spanningsstelsel en limiettype ingesteld op spanning.

¹²⁾ In het geval van een 3-fasen spanningsstelsel en een limiettype dat is ingesteld op %.

Aansluitschema



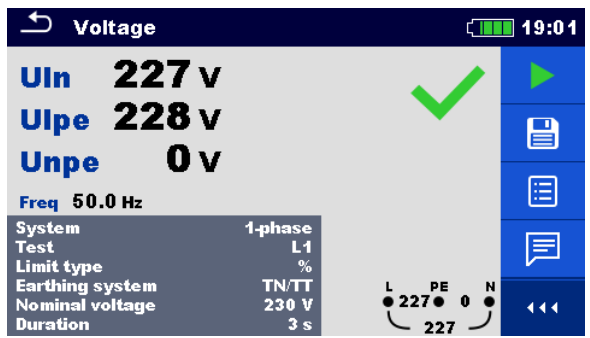
Figuur 4. 2: Aansluiting van 3-draads testkabel en optionele adapter in driefasensysteem



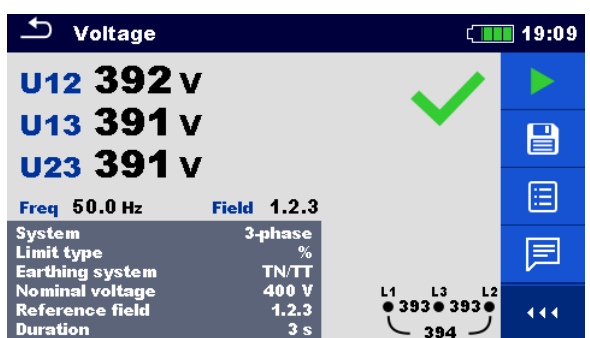
Figuur 4. 3: Aansluiting van remote-teststekker en 3-draads testkabel in een enkelvoudig systeem

Meetprocedure

- › Voer de functie **Spanning** in.
- › Stel testparameters / Grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op object dat wordt getest (zie **Figuur 4. 2** en **Figuur 4. 3**).
- › Start de meting.
- › Stop de meting als Duur is ingesteld op Uit.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 4: Voorbeeld van spanningsmeting in een 1-fase-systeem



Figuur 4. 5: Voorbeeld van een spanningsmeting in een 3-fasen systeem

Meetresultaten / sub-resultaten

1-fase TN/TT-systeem:

| | |
|------------------------|--|
| U_{In} | spanning tussen fase en nul geleider |
| U_{Ipe} | spanning tussen fase en beschermingsleider PE |
| U_{npe} | spanning tussen nul geleider en beschermingsleiding PE |
| Freq | Frequentie |

Enkelvoudig IT-systeem::

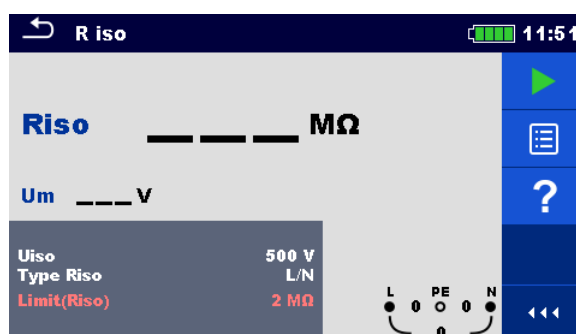
| | |
|------------------------|--------------------------------|
| U₁₂ | spanning tussen fasen L1 en L2 |
| U_{1pe} | spanning tussen fase L1 en PE |
| U_{2pe} | spanning tussen fase L2 en PE |
| Freq | Frequentie |

Driefase TN/TT en IT-systeem:

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| U₁₂ | spanning tussen fasen L1 en L2 |
| U₁₃ | spanning tussen fasen L1 en L3 |
| U₂₃ | spanning tussen fasen L2 en L3 |
| Freq | Frequentie |
| Veld¹⁾ | 3-fasen-volgorde |

- ¹⁾ Voor het testresultaat Goed moet het resultaat gelijk zijn aan de instelling van het parameter referentieveld (1. 2. 3 of 3. 2. 1.)

4.2 R iso – Isolatiweerstand



Figuur 4. 6: Meetmenu isolatiweerstand

Meetparameters / Grenswaarden(limieten)

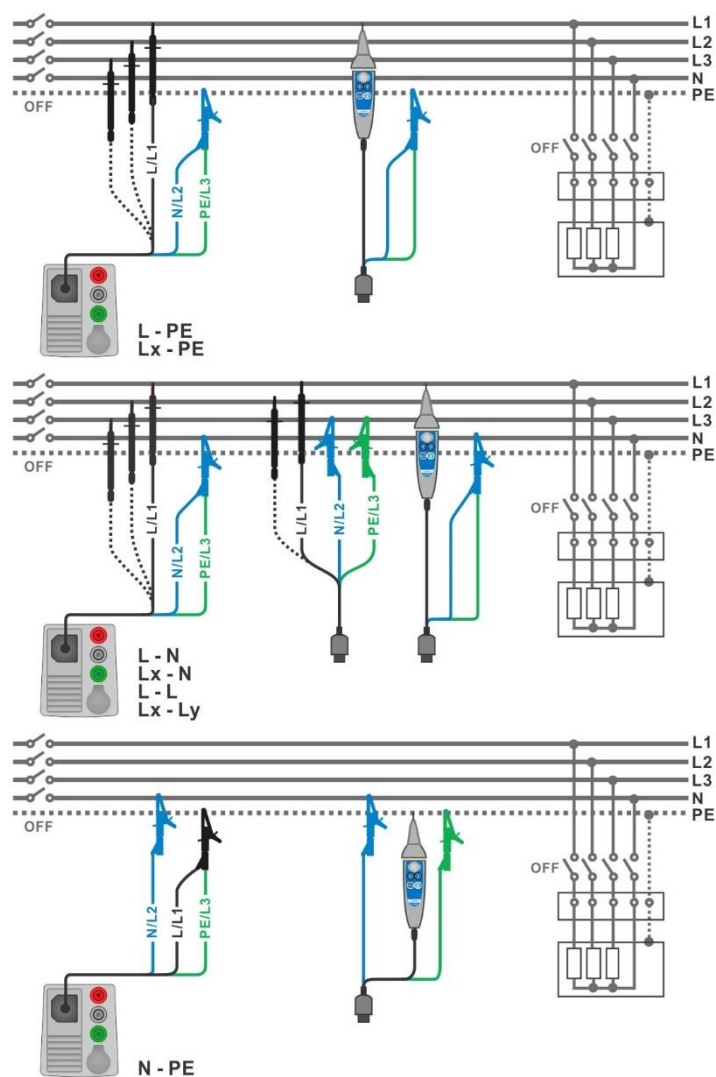
| | |
|-------------------------------|--|
| Uiso | Nominale Testspanning [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V] |
| Type Riso¹⁾ | Type test [-, L/PE, L/N, N/PE, L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3, L1/N, L2/N, L3/N, L1/PE, L2/PE, L3/PE] |
| Limiet(Riso) | Min. isolatiweerstand [Off, Eigen, 0,01 MΩ ... 100 MΩ] |

- ¹⁾ Bij het meten van de isolatiweerstand is deze afhankelijk van de parameterinstelling type Riso, zie onderstaande tabel.

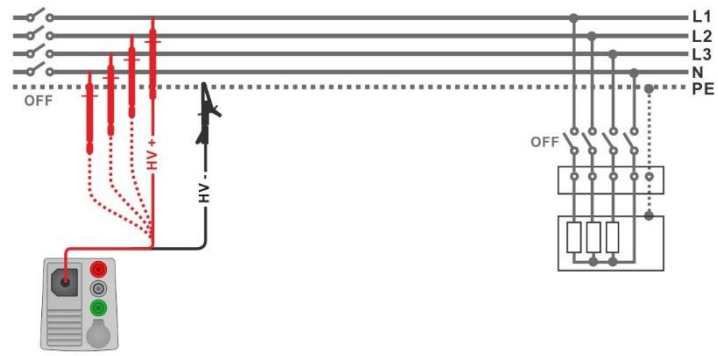
| | | |
|------------------|--------------------------------------|--|
| Type Riso | 3-draads testkabel en remote testpen | 2,5 kV testkabel (U _N = 2,5 kV) |
| Parameter | (U _N ≤ 1 kV) | |
| - | | |
| L-N | L en N | |
| Lx-N | L en N | |
| L/L | | HV+ en HV- |
| Lx-Ly | | |
| L-PE | L en PE | |
| Lx-PE | L en PE | |
| N-PE | N en PE | |

Tabel 4. 1: Isolatiweerstand meetingang en type Riso parameter

Aansluitschema




Figuur 4. 7: Aansluiting 3-draads testkabel en remote testpen(U_N ≤ 1 kV)



Figuur 4. 8: Aansluiting van 2,5 kV testkabel ($U_N = 2,5$ kV)

Meetprocedure

- › Voer de functie **R-iso** in.
- › Stel testparameters / grenswaarden in.
- › Schakel netspanning uit en ontlad installatie, indien nodig.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op testobject (zie **Figuur 4.7** en **Figuur 4.8**).
Er moeten verschillende testkabels worden gebruikt voor een isolatieweerstand meting met testspanning $U_N \leq 1000$ V en $U_N = 2500$ V. Ook worden er verschillende meetingangen gebruikt.
De standaard 3-draads testkabel, Remote Schuko meetsteker of remote testpennen kunnen worden gebruikt voor de isolatietest met nominale testspanningen ≤ 1000 V. Voor de 2500 V isolatietest moet de 2-draads 2,5 kV testkabel worden gebruikt.
- › Start de meting. Bij een lange druk op de  toets of een lange druk op 'Starttest' optie (groene driehoek) op het touch screen begint een continue meting.
- › Stop de meting. Wacht tot het te testen object volledig is ontladen.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 9: Voorbeelden van het meetresultaat van de isolatieweerstand

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|----------------------|
| Riso | Isolatieweerstand |
| Um | Actuele testspanning |

4.2.1 Riso Pre-test activeren

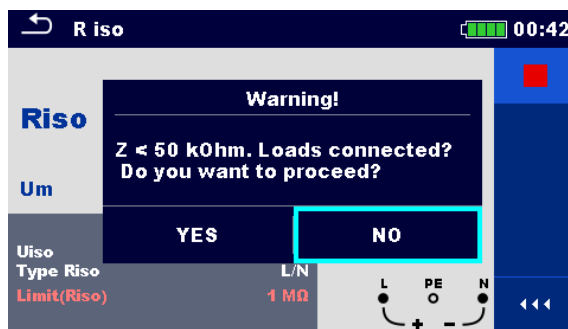
Hoge isolatie testspanningen kunnen de aangesloten apparaten tijdens de isolatiemeting beschadigen. Dit kan worden voorkomen door de Riso Pre-test te activeren in het menu Instellingen. Riso pre-testmeet de impedantie op de testingangen met een lage en veilige a.c. spanning. Als de gemeten impedantie lager is dan 50 kΩ, dan wordt er een melding weergegeven, zodat de aangesloten apparaten kunnen worden ontkoppeld, voordat de isolatieweerstandmeting wordt uitgevoerd (zie **Figuur 4.10**). De isolatieweerstandmeting wordt pas gestart nadat JA is geselecteerd. NEE zal de meting afbreken.

Als de pre-test meetwaarde van de impedantie hoger is dan 50 kΩ, dan zal de isolatieweerstandmeting automatisch starten.

| Testfunctie | Type Riso Parameter | Laad pretestingen | |
|-------------|---------------------|--|---|
| | | 3-draads testkabel en remote testpen meetingen ($U_N \leq 1 \text{ kV}$) | 2,5 kV testkabel meetingen ($U_N = 2,5 \text{ kV}$) |
| Riso | - | | |
| | L/N | | |
| | Lx/N | L-N | x |
| | L/L | | |
| | Lx/Ly | | |
| | L/PE | L-PE | x |
| | Lx/PE | | |
| | N/PE | N-PE | x |
| Riso - alle | | L-N, L-PE, N-PE | x |

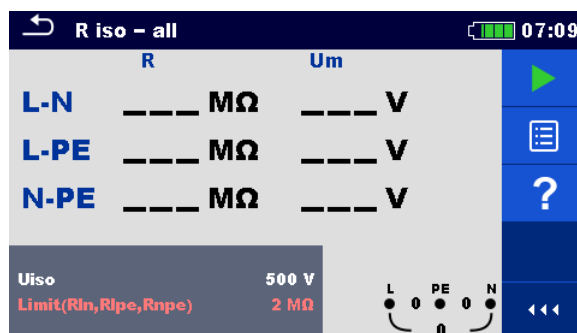
x niet van toepassing

Tabel 4. 2: Isolati weerstand meetingen en Riso pre-test



Figuur 4. 10: Waarschuwingsbericht Riso Pre-test

4.3 R iso all – Isolati weerstand



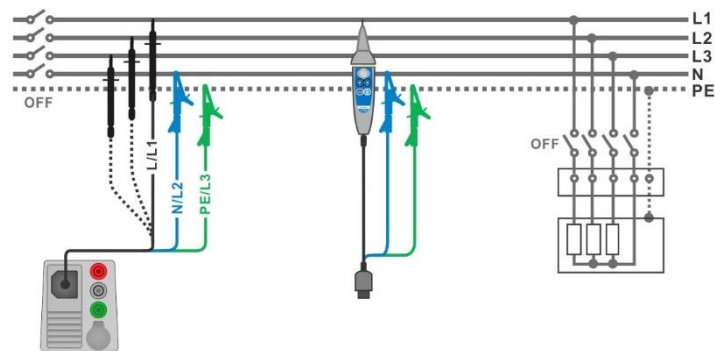
Figuur 4. 11: R iso - all meetmenu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|---------------|---|
| Uiso | Nominale testspanning [50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V] |
| Limiet | Min. isolati weerstand [Off, Eigen, 0,01 MΩ ... 100 MΩ] |

Isolati weerstand wordt altijd gemeten tussen alle drie de testkabels.

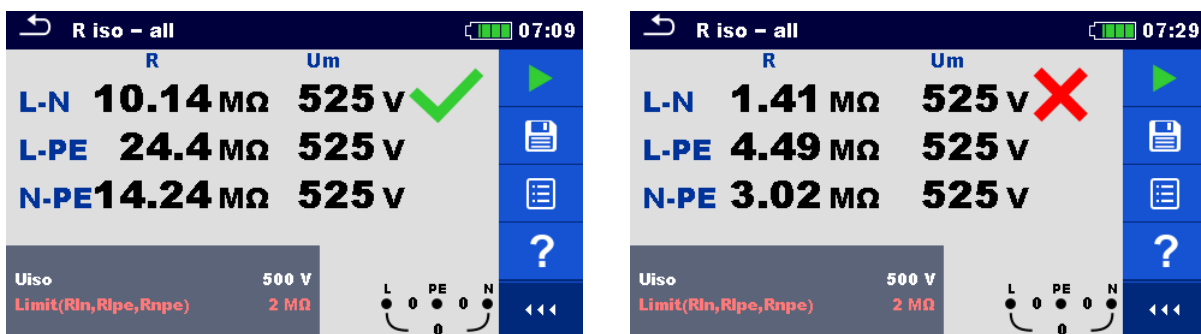
Aansluitschema



Figuur 4. 12: Aansluiting van 3-draads testkabel en remote testpen

Meetprocedure

- › Kies de **R-iso - alle** functie.
- › Stel testparameters / grenswaarden in.
- › Schakel de installatie uit en ontaad deze indien als nodig.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op testobject (zie **Figuur 4. 12**).
De standaard 3-draads testkabel, Schuko teststeker of remote testpeb/teststeker kunnen worden gebruikt.
- › Start de meting.
- › Wacht tot het te testen object volledig is ontladen.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 13: Voorbeelden van R iso - all meetresultaten

Meetresultaten / subresultaten

| | | |
|------|------|---|
| Riso | L-N | Isolati weerstand tussen L en N ingangen |
| | L-PE | Isolati weerstand tussen L en PE ingangen |
| | N-PE | Isolati weerstand tussen N en PE ingangen |
| Um | L-N | Testspanning tussen L- en N-ingangen |
| | L-PE | Testspanning tussen L- en PE-ingangen |
| | N-PE | Testspanning tussen N- en PE-ingangen |

4.4 DAR en PI diagnose

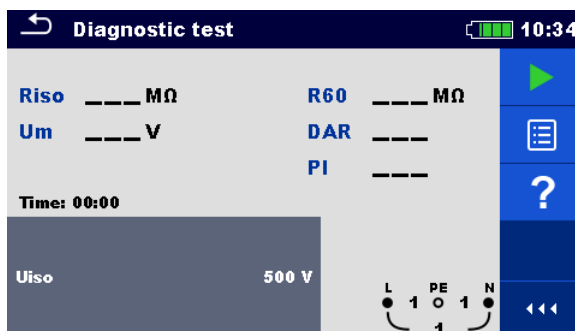
DAR (**D**ielectric **A**bsorption **R**atio) is de verhouding van de isolatieweerstand gemeten na 15 seconden en na 1 minuut. De DC-testspanning is gedurende de gehele periode van de meting aanwezig.

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

PI (**P**olarization **I**ndex) is de verhouding van de isolatieweerstand gemeten na 1 minuut en na 10 minuten. De DC-testspanning is aanwezig gedurende de gehele periode van de meting

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

Voor meer informatie over de PI en DAR diagnose, verwijzen wij u naar Metrel's handboek **Moderne isolatie testen**.

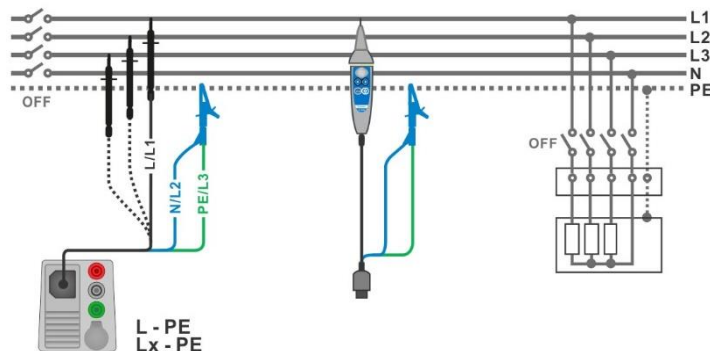


Figuur 4. 14: Diagnostisch testmenu

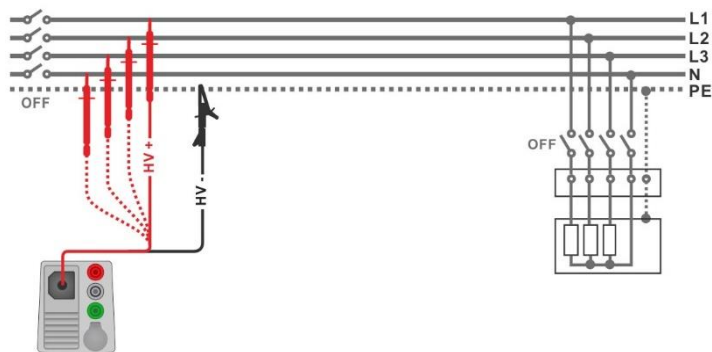
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-------------|--|
| Uiso | Nominale Testspanning [500 V, 1000 V, 2500 V] |
|-------------|--|

Aansluitschema



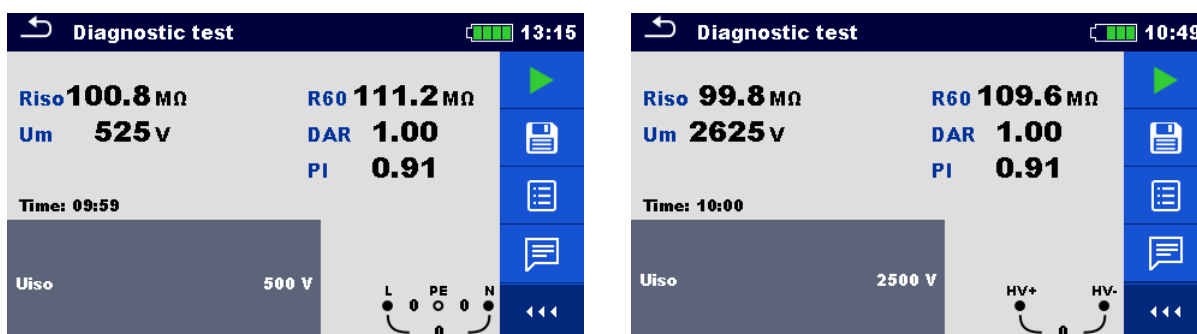
Figuur 4. 15: Aansluiting van 3-draads testkabel en remote testpen (U_N ≤ 1 kV)



Figuur 4. 16: Aansluiting van 2,5 kV testkabel ($U_N = 2,5 \text{ kV}$)

Meetprocedure

- ▶ Selecteer **diagnostische test**.
- ▶ Stel testparameters / grenswaarden in.
- ▶ Schakel de netvoeding uit en ontlad de installatie indien nodig.
- ▶ Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- ▶ Sluit testkabels aan op testobject (zie **Figuur 4. 7** en **Figuur 4. 8**).
Er moeten verschillende testkabels worden gebruikt voor een isolatieweerstand meting met testspanning $U_N \leq 1000 \text{ V}$ en $U_N = 2500 \text{ V}$. Ook worden er verschillende meetingangen gebruikt.
De standaard 3-draads testkabel, Remote Schuko meetsteker of remote testpennen kunnen worden gebruikt voor de diagnostetst met nominale testspanningen $\leq 1000 \text{ V}$.
- ▶ Voor de 2500 V isolatietest moet de 2-draads 2,5 kV testkabel worden gebruikt.
- ▶ Start de meting. Interne timer wordt geactiveerd. Wanneer de interne timer 1 min bereikt wordt de DAR-factor weergegeven en wordt korte pieptoon hoorbaar. De meting kan op elk moment worden onderbroken.
- ▶ Wanneer interne timer de 10 min bereikt, wordt ook de PI factor weergegeven en is de meting voltooid. Wacht tot het te testen object volledig is ontladen.
- ▶ Nadat de meting is voltooid, wacht u tot het geteste artikel volledig is ontladen.
- ▶ Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 17: Voorbeelden van diagnostisch testresultaat

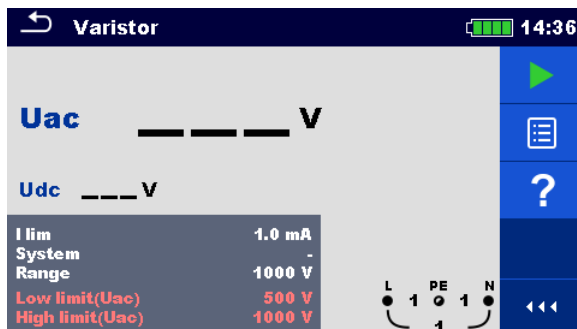
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Riso | Isolatieweerstand |
| Um | Actuele testspanning |
| R60 | Isolatieweerstand na 60 seconden |
| Dar | Dielectric Absorptie Ratio |
| Pi | Polarisatie-index |

4.5 Varistor-test

Meetprincipe

De varistor-test heeft een oplopende testspanning, begint vanaf 50 V en stijgt met een helling van 100 V/s (bereikparameter ingesteld op 1000 V) of 350 V/s (bereikparameter ingesteld op 2500 V). De meting eindigt wanneer de gedefinieerde eindspanning is bereikt of als de teststroom de waarde van 1 mA overschrijdt.

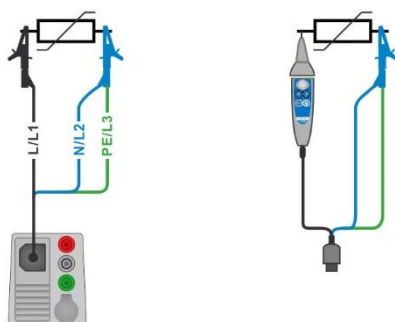


Figuur 4. 18: Varistor-test hoofdmenu

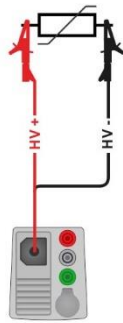
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|--------------------------|--|
| Ik lim | Limiet [1,0 mA] |
| Systeem | Netstelsel [-, TT, TN, TN-C, TN-S] |
| Bereik | Testspanningsbereik [1000 V, 2500 V] |
| Lage limiet (Uac) | Onderste grenswaarde 1000 V bereik [Uit, 50 V ... 620 V] 2500 V bereik [Uit, 50 V ... 1550 V] |
| Hoge limiet (Uac) | Bovenste grenswaarde 1000 V bereik [Uit, 50 V ... 620 V] 2500 V bereik [Uit, 50 V ... 1550 V] |

Testcircuit voor Varistor-test



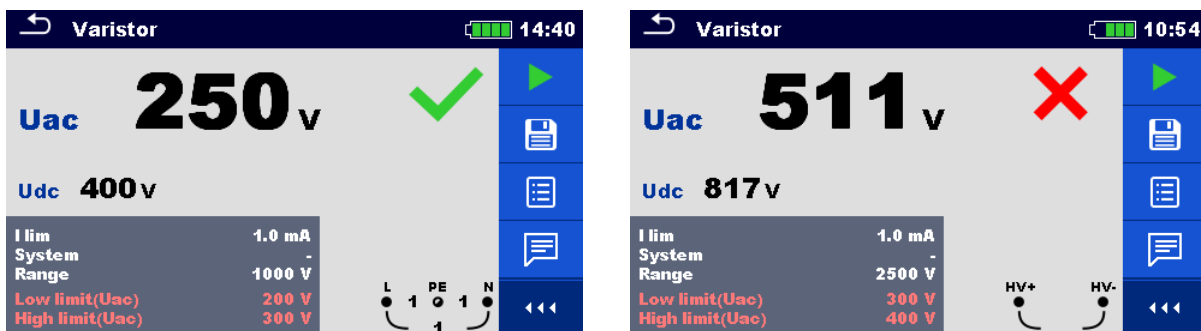
Figuur 4. 19: Aansluiting van 3-draads testkabel en remote testpen (bereik: 1000 V)



Figuur 4. 20: Aansluiting van 2,5 kV testkabel (bereik: 2500 V)

Meetprocedure

- › Selecteer **Varistortest**.
- › Stel testparameters / grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op testobject (zie **Figuur 4. 19** en **Figuur 4. 20**).
Per testbereik moet een andere testkabel worden gebruikt: 1000 V of 2500 V. Ook worden der verschillende testingen gebruikt.
De standaard 3-draads testkabel, of remote testpen kan worden gebruikt voor de Varistortest bij het testen op bereik: 1000 V. Als het bereik 2500 V is geselecteerd, moet de tweedraads 2,5 kV-testkabel worden gebruikt voor de Varistortest.
- › Start de meting.
De meting eindigt wanneer de gedefinieerde eindspanning is bereikt of als de teststroom de waarde van 1 mA overschrijdt.
- › Nadat de meting is voltooid, wachten totdat het testobject volledig is ontladen.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 21: Voorbeelden van Varistortest resultaat

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|------------|------------------------------|
| Uac | Berekende a.c. stoorspanning |
| Udc | Stoorspanning |

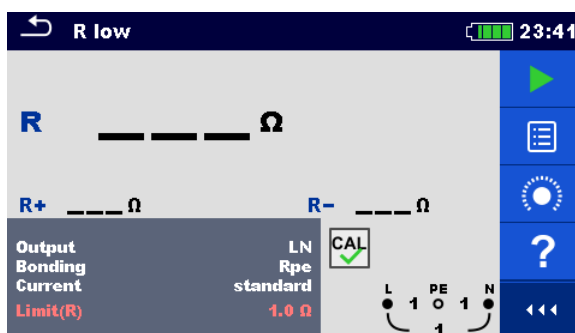
Betekenis van de Uac spanning

Beveiligingscomponenten die bestemd zijn voor AC netstelsels, zijn meestal bestand tot ongeveer 15 % boven de piekwaarde van de nominale netspanning . De relatie tussen Udc en Uac volgt:

$$U_{ac} \approx \frac{U_{dc}}{1.15 \times \sqrt{2}}$$

Uac-spanning kan direct worden vergeleken met de spanning die op het geteste apparaat als bescherming wordt opgegeven

4.6 R low – Weerstand van de aardleiding en potentiaal vereffening



Figuur 4. 22: R low meetmenu

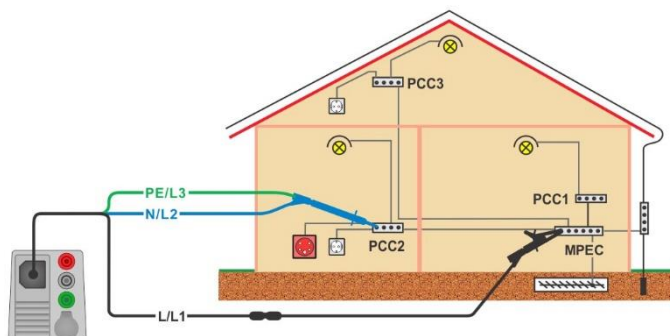
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-----------------------------|---|
| Uitgang¹⁾ | [LPE, LN] |
| Binding | [Rpe, Lokaal] |
| Stroom | [standaard, helling] |
| Limiet(R) | Grenswaarde weerstand [Uit, Eigen, 0.1 Ω ... 20.0 Ω] |

¹⁾ Rlow meting is afhankelijk van de parameter-instelling. Uitgang, zie onderstaande tabel.

| Uitgang testingen | |
|-------------------|---------|
| Ln | L en N |
| Lpe | L en PE |

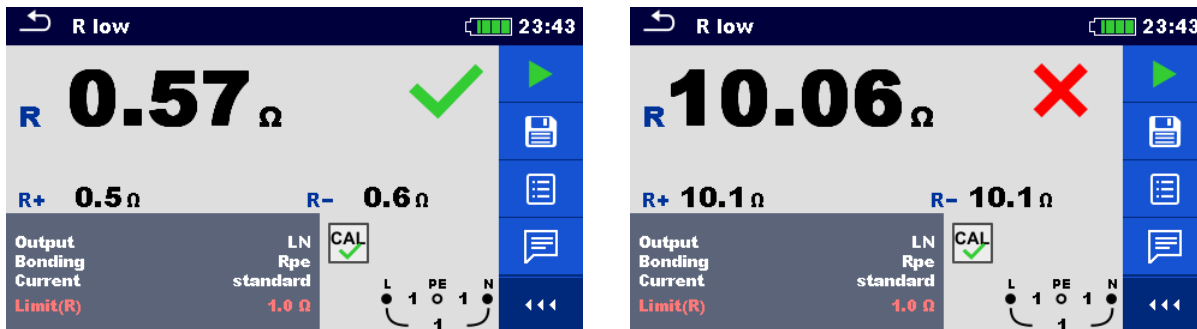
Aansluitingschema



Figuur 4. 23: Aansluiting van 3-draads testkabel plus optionele verlengkabel

Meetprocedure

- › Selecteer R low.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit 3-draads testkabel aan op het testtestinstrument.
- › Compenseer de weerstand van de testkabels indien nodig, zie punt **4.8.1 Compensatie** van testkabels weerstand.
- › Schakel de installatie uit en ontlad de installatie indien nodig.
- › Testkabels aansluiten, zie **Figuur 4. 23**.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

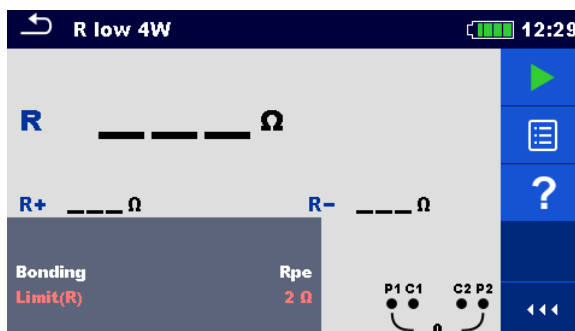


Figuur 4. 24: Voorbeelden van R low meetresultaat

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|----|--|
| R | Weerstand |
| R+ | Weerstand bij positieve testpolariteit |
| R- | Weerstand bij negatieve testpolariteit |

4.7 R low 4-draads(4W)



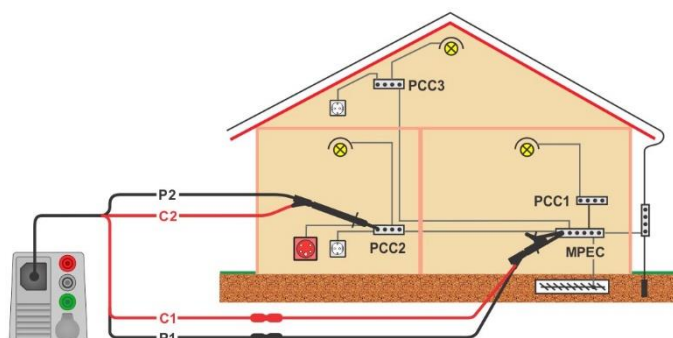
Figuur 4. 25: R low 4-draads meetmenu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|----------------|---------------|
| Bonding | [Rpe, Lokaal] |
|----------------|---------------|

Limiet(R) Max. weerstand [Off, Eigen, 0.1 Ω ... 20.0 Ω]

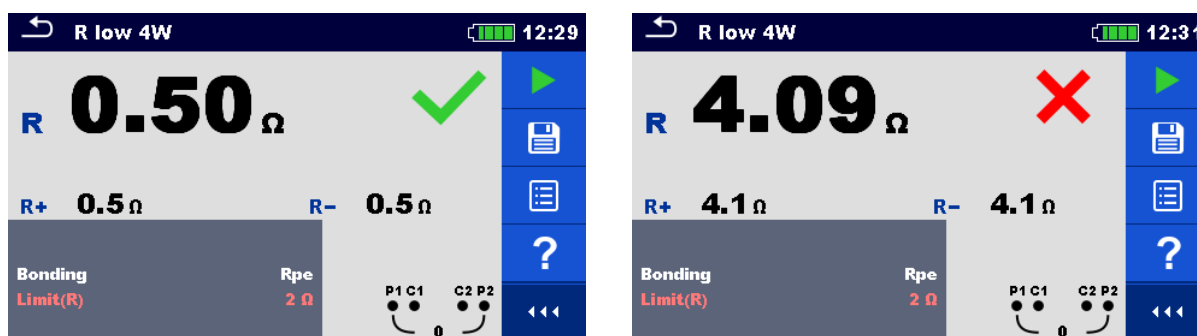
Aansluitschema



Figuur 4. 26: Aansluiting van 4-draads testkabel plus optionele verlengkabels

Meetprocedure

- › Selecteer R low 4W.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit 4-draads testkabels aan op testtestinstrument.
- › Schakel de installatie uit en ontlad deze indien nodig.
- › Sluit testkabels aan op testobject, zie **Figuur 4. 26**. Gebruik indien nodig verlengkabels.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

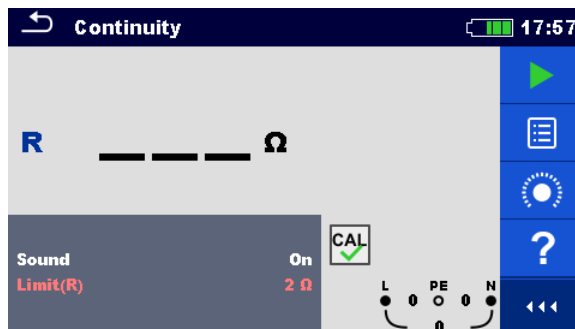


Figuur 4. 27: Voorbeeldvan R low 4W resultaat

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|----|--|
| R | Weerstand |
| R+ | Weerstand bij positieve testpolariteit |
| R- | Weerstand bij negatieve testpolariteit |

4.8 Doorgang – Continue weerstandsmeting met lage meetstroom



Figuur 4. 28: Meetmenu continuïteitsweerstand

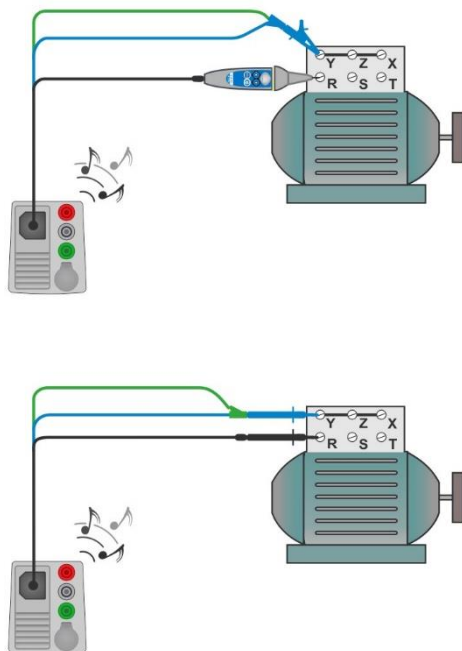
Meetparameters / grenswaarden

Beeper [Aan*, Uit]

Limiet(R) Max. weerstand [Uit, Eigen, 0.1 Ω ... 20.0 Ω]

*Testinstrument-beeper als de meetwaarde lager is dan de ingestelde grenswaarde.

Aansluitschema

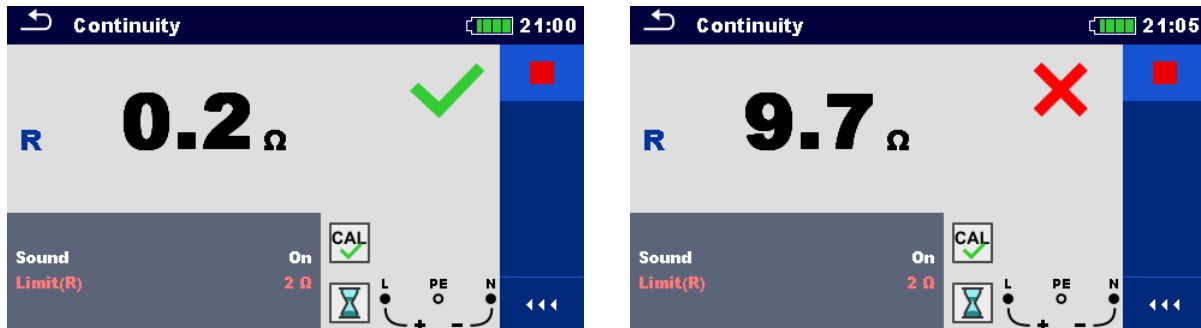


Figuur 4. 29: Remote testpen en 3-draads testkabel toepassingen

Meetprocedure

- › Selecteer de functie doorgang.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testtestinstrument.
- › Compenseer de weerstand van de testkabels indien nodig, zie punt 4.8.1 Compensatie van testkabels weerstand.

- › Schakel het testobject uit en ontlad het indien nodig.
- › Sluit testkabels aan op testobject, zie Figuur 4. 29.
- › Start de doorgangsmeting.
- › Stop de doorgangsmeting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).




Figuur 4. 30: Voorbeelden van het meetresultaat van doorgangsweerstand

Meetresultaten / subresultaten

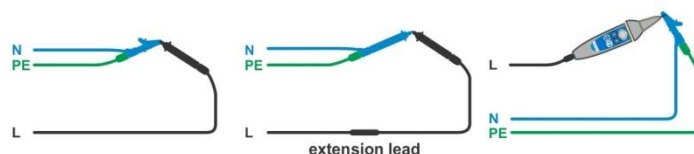
R Weerstand

4.8.1 Compensatie van testkabels weerstand

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de weerstand voor testkabels in R-low- en Doorgangsbereiken kan worden gecompenseerd. Compensatie is vereist om de invloed van de weerstand van externe testkabels en de interne weerstanden van het testinstrument op het meetresultaat te elimineren. Deze weerstandscompensatie is dan ook een zeer belangrijk, voor het verkrijgen van een juist resultaat.

 symbool wordt weergegeven als de compensatie met succes is uitgevoerd.


Aansluitingen voor het compenseren van de weerstand van testkabels

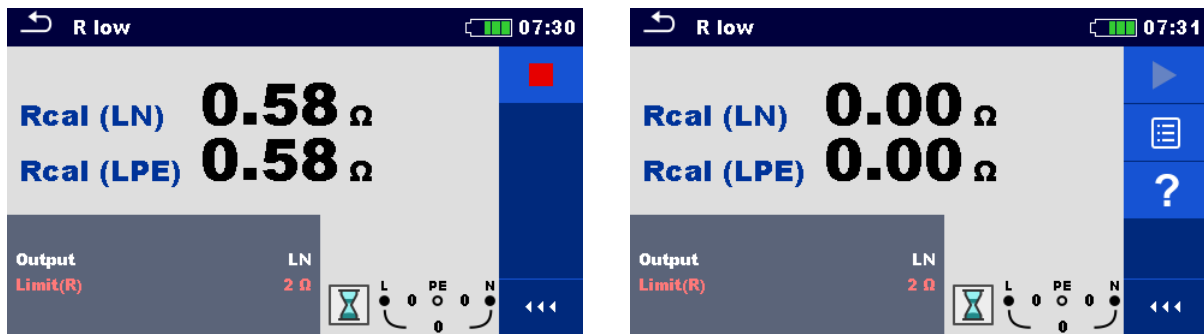


Figuur 4. 31: weerstandcompensatie testkabels

Procedure weerstandcompensatie van testkabels

- › Selecteer de functie R-low of Doorgang.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument en verbind de meetpunten met elkaar, zie Figuur 4. 31.

- Druk op kabelcompensatie toets 

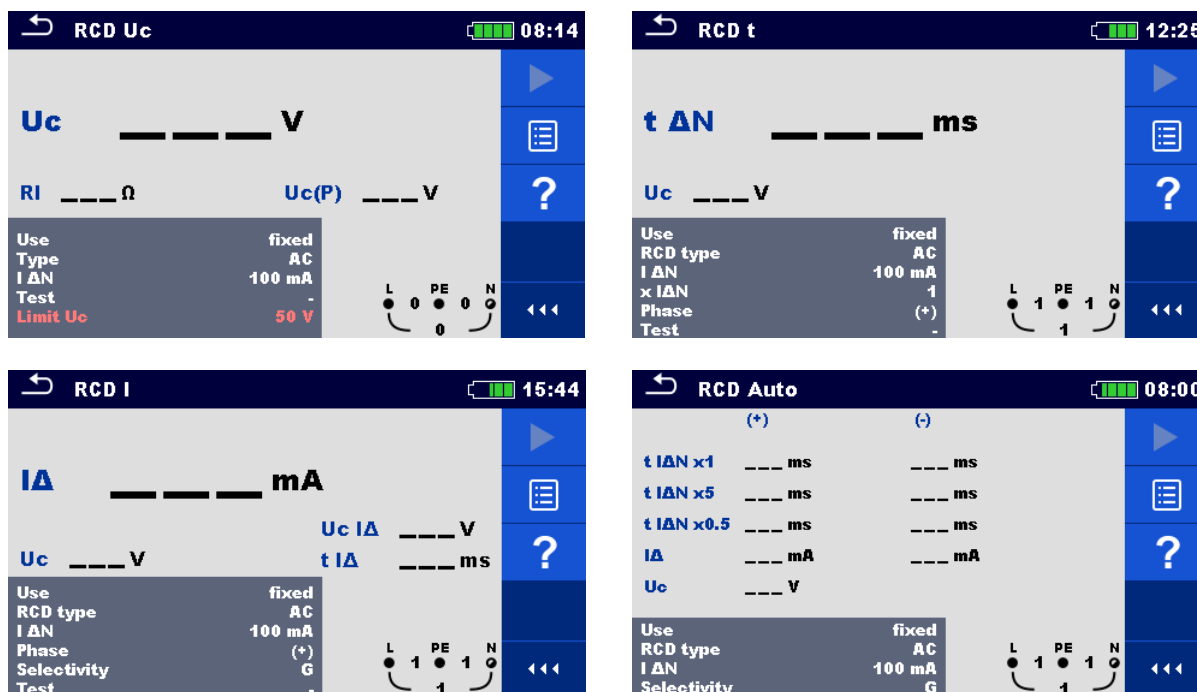


Figuur 4. 32: Resultaat met oude en nieuwe kalibratiewaarden

4.9 RCD's testen

Voor de controle van RCD(s) in elektrische installaties met aardlekbeveiligingen, zijn diverse testen en metingen noodzakelijk. Metingen zijn gebaseerd op de EN 61557-6 normering. De volgende metingen en testen (en subfuncties) kunnen worden uitgevoerd:

- › Aanraakspanning of aanraakspanning,
- › Uitschakeltijd, tijd,
- › uitschakelstroom
- › RCD Autotest.



Figuur 4. 33: RCD-menu's

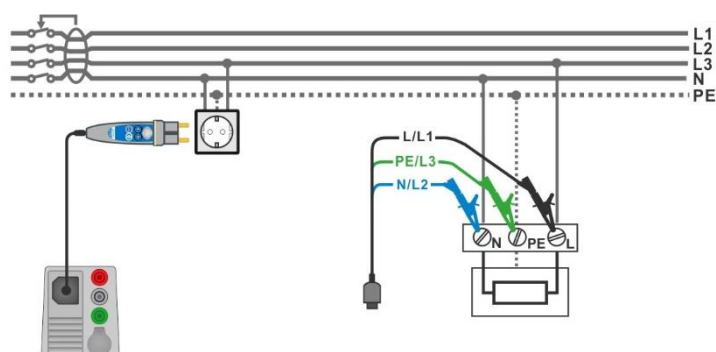
Testparameters /grenswaarden

| | |
|--------------------------------------|---|
| $I \Delta N$ | Nominale aanspreekstroom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA] |
| $I \Delta N / I \Delta N \text{ dc}$ | Nominale aanspreekstroom voor speciale RCD-typen [30 mA / 6 mA dc, - / 6 mA d.c.] ¹ |
| RCD type | RCD type [AC, A, F, B, B+, EV RCD ¹), MI RCD ¹), EV RCM ¹)] |
| Gebruik | RCD / PRCD selectie [vast, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, andere] |
| Selectiviteit | Kenmerk [G, S] |
| $x I \Delta N$ | Vermenigvuldigingsfactor voor Testentroom [0,5, 1, 2, 5] |
| $x I \Delta N \text{ d.c.}$ | Vermenigvuldigingsfactor voor d.c. teststroom [0.5, 1, 10, 33.33, 50] ¹ |
| Fase | Startpolariteit [(+), (-), (+,-)] |
| Test | Test [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE] |
| Test | Signaalvorm [a.c., dc] ² |
| Gevoeligheid | Gevoeligheid [standaard, I _{pe} monitoring] ³ |
| Uc (P) | Aanraakspanning, externe meetsonde [Aan, Uit] |
| Uc limiet | Standaard aanraakspanningslimiet [Eigen, 12 V, 25 V, 50 V] |
| RCD-normering | Raadpleeg <i>de handleiding</i> voor meer informatie. |

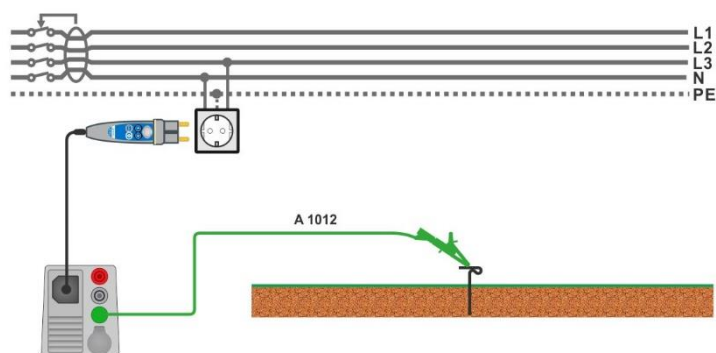
| | |
|-----------------------------|---|
| EV-RCD/RCM normering | Raadpleeg <i>de handleiding</i> voor meer informatie. |
| Netstelsel | Raadpleeg <i>de handleiding</i> voor meer informatie. |

- 1) Parameter is alleen beschikbaar wanneer parameter Gebruik is ingesteld op "andere" (voor ELEKTRISCHE Voertuig (EV) RCD's/RCM's en MOBIELE installaties (MI) RCD's).
- 2) Parameter is alleen beschikbaar wanneer RCD I- of RCD t-test is geselecteerd en parameter Gebruik is ingesteld op 'andere'.
- 3) Parameter is alleen beschikbaar wanneer parameter 'Gebruik' is ingesteld op PRCD, PRCD-3p, PRCD-S+ of PRCD-K.

Aansluitschema's



Figuur 4. 34: Het aansluiten van de remote teststekker en de 3-draads testkabel



Figuur 4. 35: Aansluiting voor $U_c(P)$ meting

4.9.1 RCD U_c – Aanraakspanning(aanraakspanning)

Voor het meten van de aanraakspanning U_c wordt éénderde van de nominale aanspreekstroom gebruikt.

Aanraakspanningsmeting wordt uitgevoerd vóór de uitschakeltesten(tijd en stroom). Als tijdens deze pre-test de limietspanning (bijvoorbeeld 50 V) wordt bereikt, dan wordt de uitschakeltest om veiligheidsredenen afgebroken.

4.9.1.1 RCD Uc(P) – Aanraakspanning met externe meetsonde

De aanraakspanningsmeting kan ook worden uitgevoerd met behulp van een externe meetsonde. Verbind de externe meetsonde hiervoor met hulpelektrode, die in de grond is aangebracht.

Zie Figuur 4. 35.

Controleer vóór de aanraakspanningsmeting of de parameter Uc(P) is ingesteld op "Aan".

Testprocedure

- › Selecteer RCD Uc.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit testkabels aan op het testtestinstrument.
- › Sluit L, N en PE van 3-draads testkabel of remote teststeker aan op het testobject, zie figuur Figuur 4. 34.
- › Sluit meetsonde aan op P/S-ingang en extern aardpunt (optioneel, zie figuur Figuur 4. 35)
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

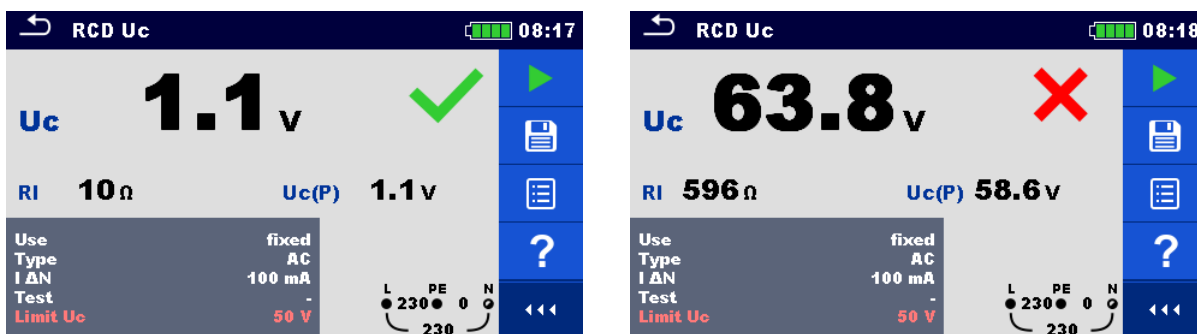
De aanraakspannings meetresultaten Uc en Uc(P) zijn gebaseerd op de nominale nominale aanspraakstroom van de RCD en worden vermenigvuldigd met een bepaalde factor (afhankelijk van het RCD-type en het type teststroom). De 1,05-factor wordt toegepast om negatieve tolerantie van het resultaat te voorkomen. Zie **Tabel 4. 3** voor gedetailleerde berekeningsfactoren voor aanraakspanning.

| RCD-type | | Aanraakspannings Uc en Uc(P) gebaseerd op | I _{ΔN} |
|------------------------|---|---|-----------------|
| AC, EV, MI (a.c. deel) | G | 1.05×I _{ΔN} | elke |
| Ac | S | 2×1.05×I _{ΔN} | |
| A, F | G | 1.4×1.05×I _{ΔN} | ≥ 30 mA |
| A, F | S | 2×1.4×1.05×I _{ΔN} | < 30 mA |
| A, F | G | 2×1.05×I _{ΔN} | |
| A, F | S | 2×2×1.05×I _{ΔN} | elke |
| B, B+ | G | 2×1.05×I _{ΔN} | |
| B, B+ | S | 2×2×1.05×I _{ΔN} | |

Tabel 4. 3: Relatie tussen U, Uc(P) en I_{ΔN}

Foutcircuit-weerstand is indicatief en berekend op basis van Uc resultaat (zonder extra

proportionele factoren) volgens: $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$



Figuur 4. 36: Voorbeelden van het meetresultaat aanraakspanning

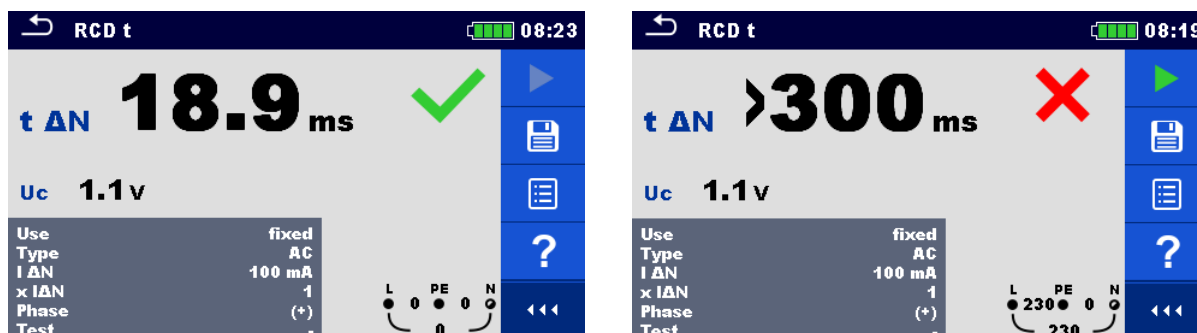
Testresultaat / subresultaten

| | |
|------------------------------------|--|
| Uc | Aanraakspanning/aanraakspanning |
| Uc(P) – indien geselecteerd | Aanraakspanning, met externe meetsonde |
| RI | Foutcircuitweerstand |

4.9.2 RCD t – uitschakeltijd

Testprocedure

- › Selecteer RCD t .
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testtestinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststeker aan op testobject, zie figuur Figuur 4. 34.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 37: Voorbeelden van meetresultaat uitschakeltijd

Testresultaten / deelresultaten

| | |
|----------------|------------------------------------|
| $t_{\Delta N}$ | Uitschakeltijd |
| U_c | Aanraakspanning bij $i_{\Delta N}$ |

4.9.3 RCD I – uitschakelstroom

Het testtestinstrument verhoogt de teststroom in kleine stappen per bereik:

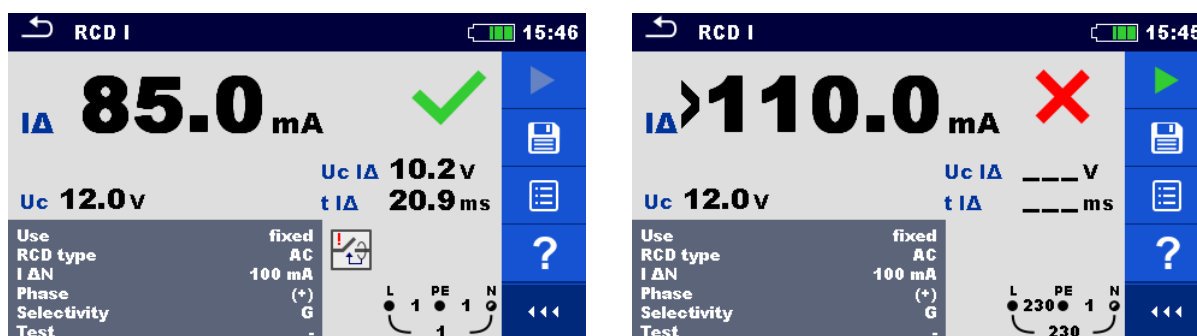
| RCD-type | Bereikomvang | | Golfvorm |
|--|---------------------------|--------------------|-------------|
| | Startwaarde | Eindwaarde | |
| Ac | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,1 I_{\Delta N}$ | Sinus |
| IEC 62752: EV RCD, EV RCM, MI RCD(a.c.part) | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,0 I_{\Delta N}$ | Sinus |
| IEC 62955: EV RCD, EV RCM, MI RCD(a.c.part) | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,0 I_{\Delta N}$ | Sinus |
| A, F ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$) | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $1,5 I_{\Delta N}$ | Gepulseerde |
| A, F ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$) | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $2,2 I_{\Delta N}$ | |
| B, B+ | $0,2 \times I_{\Delta N}$ | $2,2 I_{\Delta N}$ | Dc |
| IEC 62752: EV RCD, EV RCM, MI RCD(dc deel) | 1,2 mA | 6,0 mA | Dc |
| IEC 62955: EV RCD, EV RCM, MI RCD(dc deel) | 1,2 mA | 6,0 mA | Dc |

Tabel 4. 4: Relatie tussen RCD-type, bereikomvang en teststroom

Maximale teststroom is uitschakelwaarde of eindwaarde in het geval de RCD niet aanspreekt.

Testprocedure

- › Selecteer de functie RCD I.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testtestinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststeker aan op het te testen object, zie figuur **Figuur 4. 34**.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

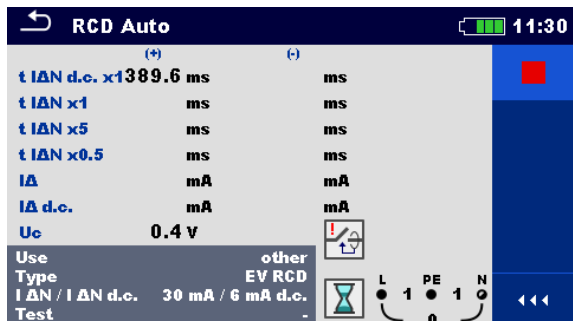


Figuur 4. 38: Voorbeelden van aanspreekstroom meetresultaat

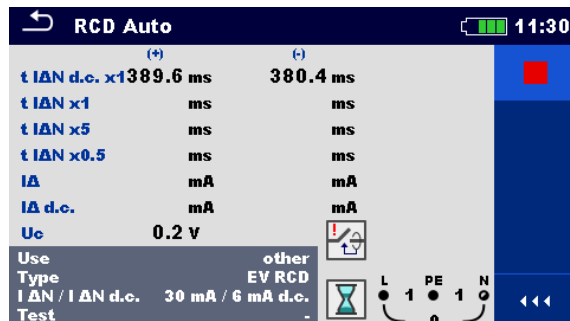
Testresultaten / deelresultaten

| | |
|------------------------------------|---|
| I_{kΔ} | Uitschakelstroom |
| U_c | Aanraakspanning/aanraakspanning |
| U_c i_Δ | Aanraakspanning uitschakelstroom I _Δ of geen waarde als de RCD niet heeft aangesproken |
| t I_Δ | Uitschakeltijd bij uitschakelstroom I _Δ |

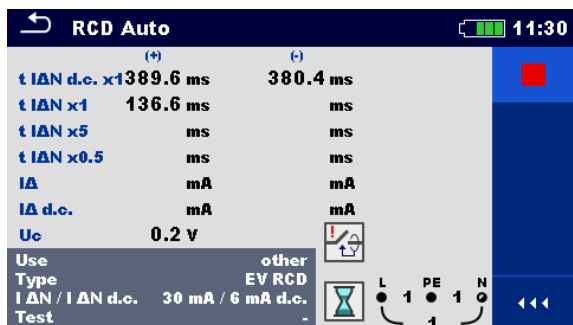
- 1) De stappen 1, 2 11 en 12 worden alleen uitgevoerd wanneer parameter "Gebruik" is ingesteld op 'ander' en parametertype is ingesteld op 'EV RCD', 'EV RCM' of 'MI RCD'. Uitschakeltijden worden gemeten volgens IEC 62752 of IEC 62955.
- 2) Wanneer parameter "Gebruik" is ingesteld op 'andere' en parameter type is ingesteld op 'EV RCD', 'EV RCD' of 'MI RCD', worden uitschakelentijden of niet-bedrijfstijden voor a.c. reststroom gemeten volgens IEC 62752 of IEC 62955.



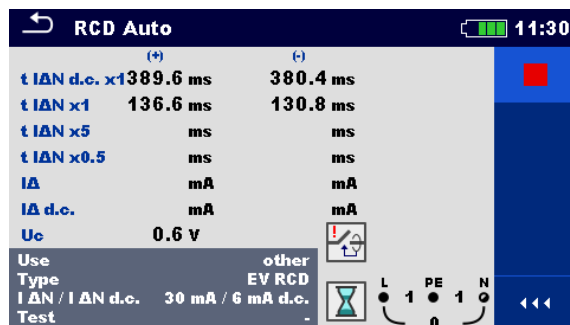
Step 1



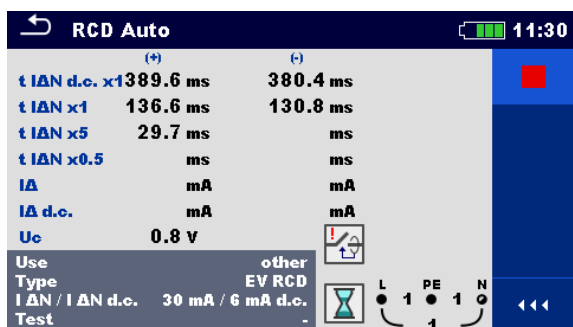
Step 2



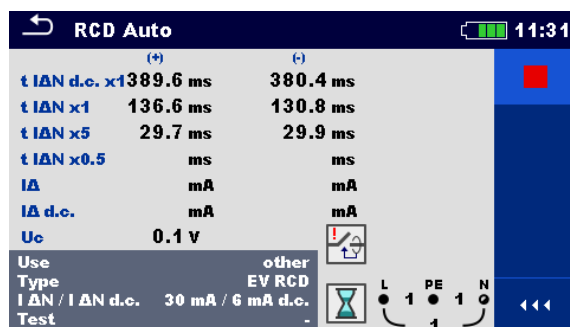
Step 3



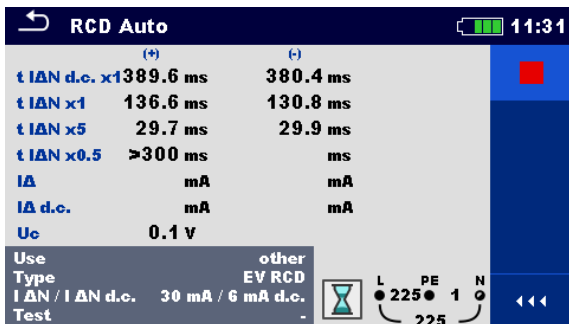
Step 4



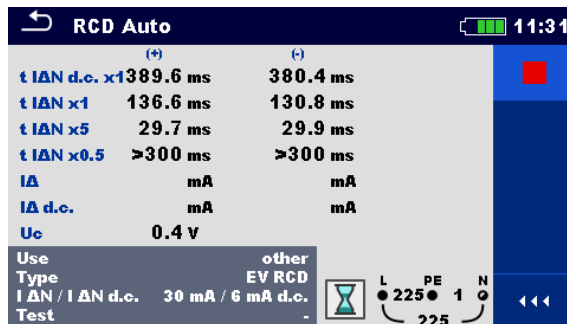
Step 5



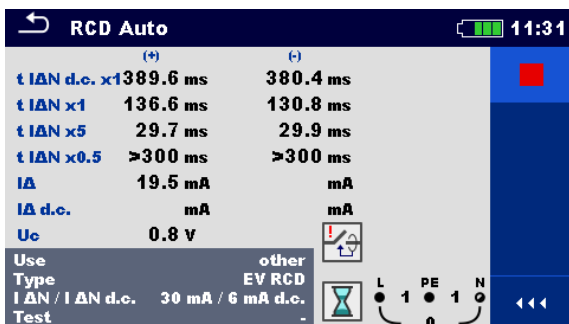
Step 6



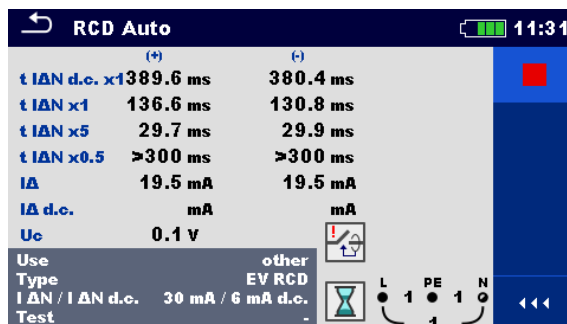
Step 7



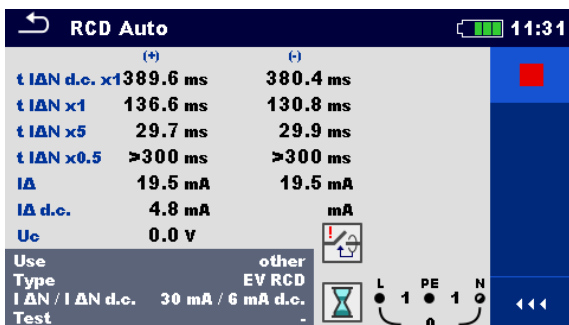
Step 8



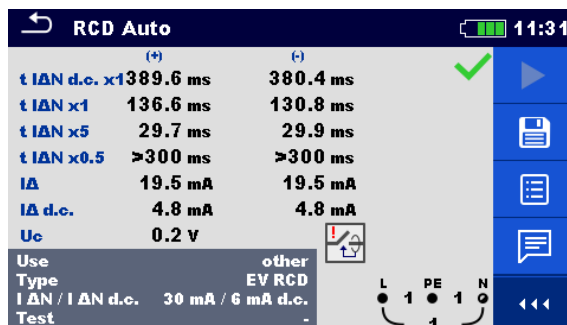
Step 9



Step 10



Step 11



Step 12

Figuur 4. 39: Individuele stappen in RCD Auto test, bijvoorbeeld tijdens het testen van EVRCD

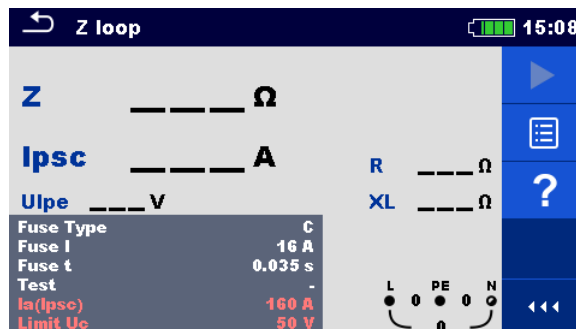
Testresultaten / deelresultaten

| | |
|--------------------|---|
| t IΔN d.c. x1, (+) | Stap 1 uitschakelen tijd (IΔ=IΔN d.c. , (+) positieve polariteit) |
| t IΔN d.c. x1, (-) | Stap 2 uitschakelen tijd (IΔ=IΔN d.c. , (-) negatieve polariteit) |
| t IΔN x1, (+) | Stap 3 uitschakelen tijd (IΔ=IΔN, (+) positieve polariteit) Niet-bedrijfstijd voor a.c.stroom (IEC 62955). |
| t IΔN x1, (-) | Stap 4 uitschakelen tijd (IΔ=IΔN, (-) negatieve polariteit) Niet-bedrijfstijd voor a.c.stroom (IEC 62955). |
| t IΔN x5, (+) | Stap 5 uitschakelen tijd (IΔ=5×IΔN, (+) positieve polariteit) |

| | |
|--|--|
| t I_{ΔN} x5, (-) | Stap 6 uitschakeltijd ($I_{\Delta}=5 \times I_{\Delta N}$, (-) negatieve polariteit) |
| t I_{ΔN} x0.5, (+) | Stap 7 uitschakeltijd ($I_{\Delta}=1/2 \times I_{\Delta N}$, (+) positieve polariteit) |
| t I_{ΔN} x0.5, (-) | Stap 8 uitschakeltijd ($I_{\Delta}=1/2 \times I_{\Delta N}$, (-) negatieve polariteit) |
| I_Δ (+) | Stap 9 uitschakelstroom ((+) positieve polariteit) |
| I_Δ (-) | Stap 10 uitschakelstroom ((-) negatieve polariteit) |
| I_Δ dc (+)¹⁾ | Stap 11 uitschakelstroom ((+) positieve polariteit) |
| I_Δ d,c, (-)¹⁾ | Stap 12 uitschakelstroom ((-) negatieve polariteit) |
| U_c | Aanraakspanning bij $I_{\Delta N}$ |

- ¹⁾ Resultaat wordt alleen weergegeven wanneer parameter "Gebruik" is ingesteld op 'ander' en parameter type op 'EV RCD', 'EV RCM' of 'MI RCD'.

4.11 Zs – Aardcircuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom



Figuur 4. 40: Zsmenu

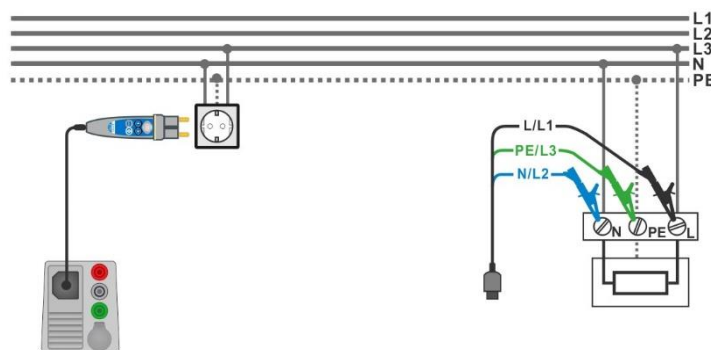
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|--------------------------|--|
| Type zekering | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale afschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Test¹⁾ | Selectie van test [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE] |
| Uc (P) | Aanraakspanningsmeting met externe meetsonde [Uit, Aan] |
| Aardingssysteem | Raadpleeg <i>de handleiding</i> voor meer informatie. |
| Ia(Ipsc) | Minimale foutstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |
| Uc Limiet | Aanraakspanning Uc (P) limiet [Eigen, 12 V, 25 V, 50 V] |

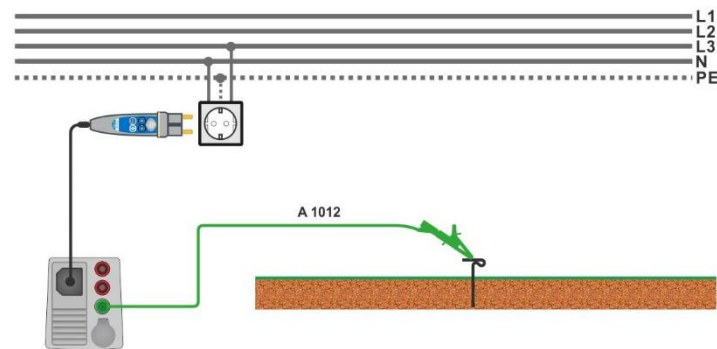
¹⁾ Met Schuko teststeker of remote teststeker wordt Zs gemeten op dezelfde manier, ongeacht de instelling. Deze parameter is bedoeld voor weergave rapportage

Raadpleeg *de handleiding voor zekering-tabellen* voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

Aansluitschema



Figuur 4. 41: Aansluiting van remote teststeker en 3-draads testkabel



Figuur 4. 42: Aansluiting voor $U_c(P)$ meting

Meetprocedure

- › Selecteer de functie Z_s .
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of Remote teststekeraan op het te testen object, zie figuurFiguur 4. 41.
- › Sluit testkabel P/S aan op extern geaard punt (optioneel),zie Figuur 4. 42.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 43: Voorbeeld van meetresultaat aardcircuitimpedantie

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|---------------|--|
| Zs | Aardcircuitimpedantie |
| Ipsc | Te verwachten foutstroom |
| Ulpe | Spanning L-PE |
| R | Weerstands-deel aardcircuitimpedantie |
| XI | Reactief-deel van aardcircuitimpedantie |
| Uc (P) | Aanraakspanning bij te verwachten kortsluitstroom(externe meetsonde) |

De te verwachten foutstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend op basis van gemeten impedantie:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{sc}}{Z}$$

Waar:

U_n Nominale U_{L-PE} spanning (zie onderstaande tabel),

k_{SC} Correctiefactor (Isc-factor) voor I_{PSC}

$U_C(P)$ Spanning tussen extern aardpunt en hoofdaardingspunt (P/S en PE ingangen), zie voor berekening hieronder

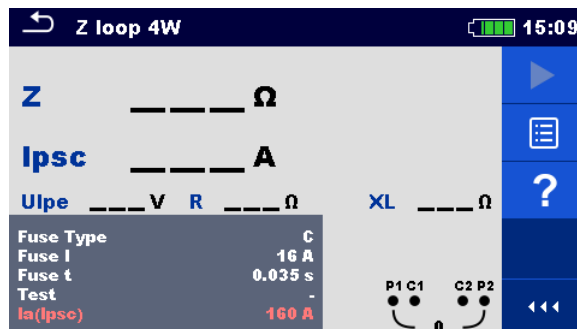
| U_n | Ingangsspanningsbereik (L-PE) |
|-------|------------------------------------|
| 110 V | (93 V $U_{\leq L-PE} \leq 134$ V) |
| 230 V | (185 V $U_{\leq L-PE} \leq 266$ V) |

Tabel 4. 5: Relatie tussen ingangsspanning – U_{L-PE} en nominale spanning – U_n gebruikt voor berekening

Berekening van $U_C(P)$

$$U_C(P) = Z_{PE-P/S} \times I_{PSC}$$

4.12 Zs 4W – 4-draads aardcircuitimpedantie en verwachte foutstroom



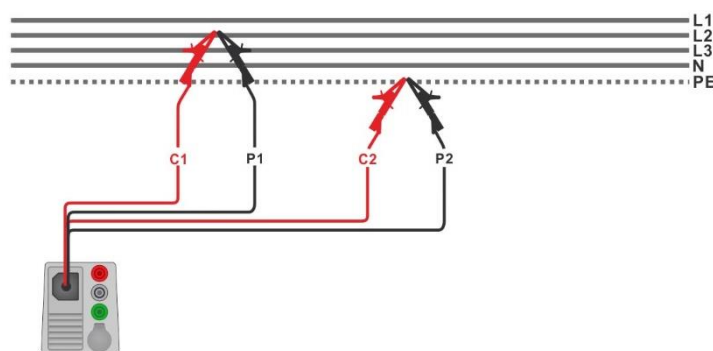
Figuur 4. 44: Zs 4W menu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|----------------------|---|
| Zekering Type | Selectie van zekering type [Uit, Eigen, gG,NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale afschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Test | Meetpunt [-, L-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE] |
| Ia (Ipsc) | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |

Raadpleeg de *handleiding voor zekering-tabellen* voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

Aansluitschema

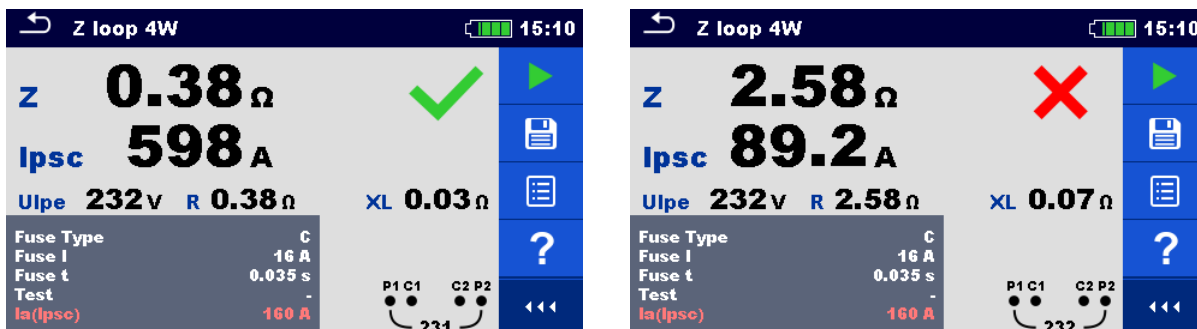


Figuur 4. 45: Aansluiting van 4-draads testkabel

Meetprocedure

- › Selecteer de functie Zs 4W.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 4-draads testkabels aan op het testobject, C1, P1 ingangen naar fase en C2, P2 ingangen op PE; zie *Figuur 4. 45*.
- › Start de meting.

- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 46: Voorbeeld van Zs 4W meetresultaat

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|---|
| Zs | Aardcircuitimpedantie |
| Ipsc | Te verwachten kortsluitstroom |
| Ulpe | Spanning L-PE |
| R | Weerstandsdeel aardcircuitimpedantie |
| XI | Reactief deel van aardcircuitimpedantie |

De te verwachten kortsluitstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend op basis van gemeten impedantie:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{sc}}{Z}$$

Waar:

U_n Nominale U_{L-PE} spanning (zie onderstaande tabel),

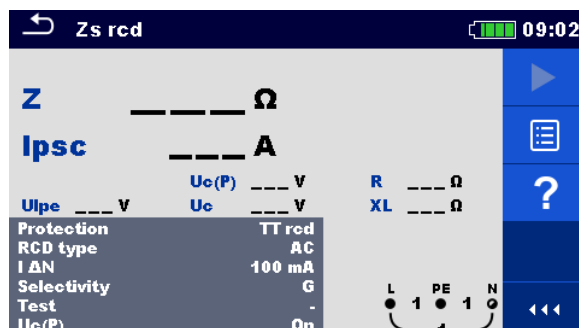
k_{sc} Correctiefactor(Isc-factor) voor I_{PSC}

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

Tabel 4. 6: Relatie tussen ingangsspanning U_{L-PE} en nominale spanning U_n gebruikt voor de berekening

4.13 Zs rcd – Aardcircuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom in installaties met RCD

De Zs rcd meting voorkomt het uitschakelen van de RCD tijdens de meting van de aardcircuitimpedantie achter RCD's



Figuur 4. 47: Zs rcd menu

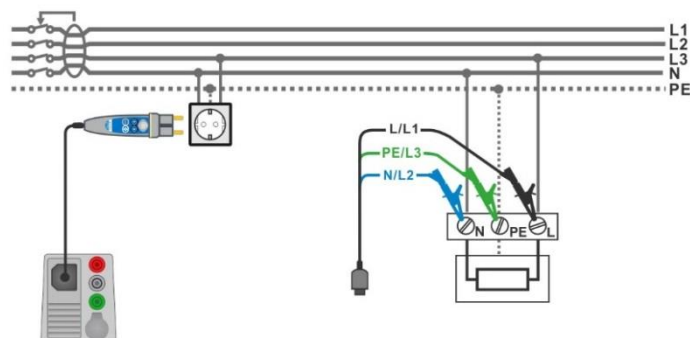
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-----------------------------------|---|
| Beveiliging | Beveiligingstype [TN, TT rcd] |
| Zekering type¹⁾ | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I¹⁾ | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t¹⁾ | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Ia(Ipsc)¹⁾ | Minimale foutstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Test³⁾ | Meetpunten [-, L-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE] |
| I ΔN²⁾ | Nominale RCD aanspreekstroom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA] |
| RCD type²⁾ | RCD-type [AC, A, F, B, B+] |
| Selectiviteit²⁾ | Selectiviteit [G, S] |
| Uc (P) | Aanraakspanningsmeting met externe meetsonde [Aan, Uit] |
| I test | Teststroom [Standaard, Laag] |
| Limiet Uc²⁾ | Aanraakspanningslimiet [Eigen, 12 V, 25 V, 50 V] |

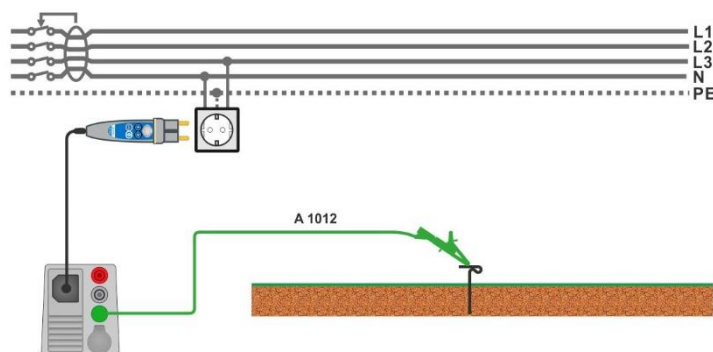
- 1) Er wordt rekening gehouden met parameter of limiet, indien beveiliging is ingesteld op TN.
- 2) Er wordt rekening gehouden met parameter of limiet, indien beveiliging is ingesteld op TT rcd.
- 3) Bij meting met Schuko meetsteker of Remote teststeker wordt Zs rcd gemeten op dezelfde manier, ongeacht de instelling. De parameter is wordt meegenomen in rapportage

Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

Aansluitschema



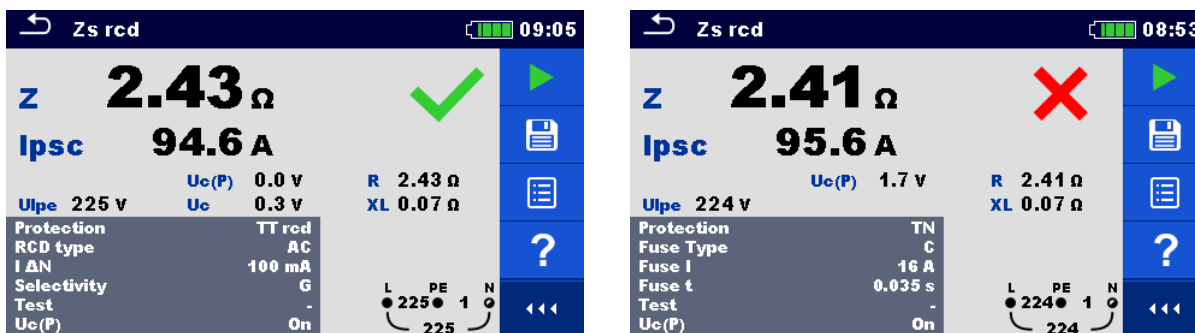
Figuur 4. 48: Aansluiting van remote teststeker en 3-draads testkabel



Figuur 4. 49: Aansluiting voor $U_c(P)$ meting

Meetprocedure

- › Selecteer meetfunctie Z_s rcd.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststeker aan op het te testen object, zie figuur Figuur 4. 48.
- › Sluit testkabel P/S aan op extern geaard punt (optioneel), zie Figuur 4. 49.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 50: Voorbeelden meetresultaat ZS rcd

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------------------|---|
| Zs rcd | Aardcircuitimpedantie |
| Ipsc | Te verwachten kortsluitstroom |
| Ulpe | Spanning L-PE |
| Uc ¹⁾ | Aanraakspanning bij nominale verschilstroom |
| Uc (P) | Aanraakspanning bij te verwachten verschilstroom (externe meetsonde) ²⁾ Aanraakspanning bij nominale verschilstroomstroom (externe meetsonde) ³⁾ |
| R | Weerstand van aardcircuit impedantie |
| XI | Reactantie van aardcircuit impedantie |

- 1) Resultaat wordt alleen gepresenteerd als beveiliging is ingesteld op TT rcd.
- 2) Parameter beveiligingstype ingesteld op TN.
- 3) Parameter beveiligingstype ingesteld op TTRcd.

De te verwachten kortsluitstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend op basis van de gemeten impedantie:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{sc}}{Z}$$

Waar:

- U_n Nominale U_{L-PE} spanning (zie onderstaande tabel),
- k_{sc} Correctiefactor(Isc-factor) voor I_{PSC}
- $Uc(P)$ Spanning tussen extern aardpunt en hoofdaardingspunt (P- en PE-ingangen), zie onderstaande berekening

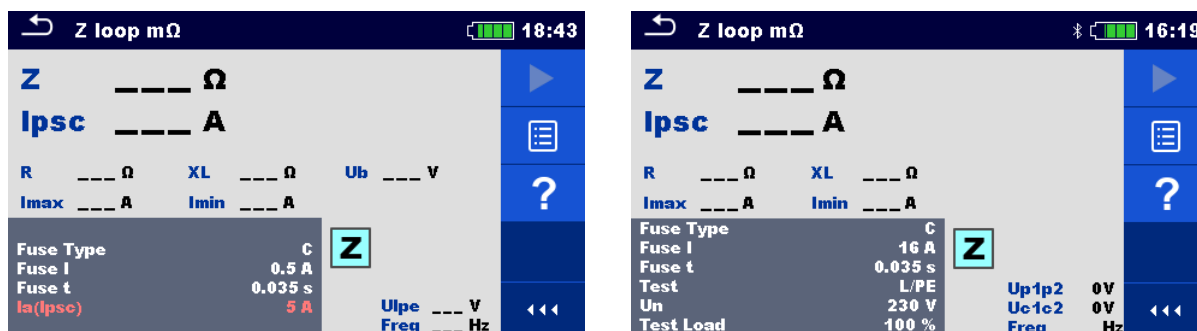
| U_n | Ingangsspanningsbereik (L-PE) |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 110 V | (93 V $U_{\leq L-PE} \leq 134$ V) |
| 230 V | (185 V $U_{\leq L-PE} \leq 266$ V) |

Tabel 4. 7: Relatie tussen ingangsspanning – U_{L-PE} en nominale spanning – U_n gebruikt voor berekening

Berekening van $U_c(P)$

$$U_c(P) = \begin{cases} Z_{PE-P/S} \times I_{\Delta N}, & \text{Protection} = TTrcd \\ Z_{PE-P/S} \times I_{PFC}, & \text{Protection} = TN \end{cases}$$

4.14 Zs mΩ – Laagohmige aardcircuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom



Met A1143 meetadapter

MI 3143 of MI 3144 meetadapter

Figuur 4. 51: Zs mΩ menu

Meetparameters / grenswaarden

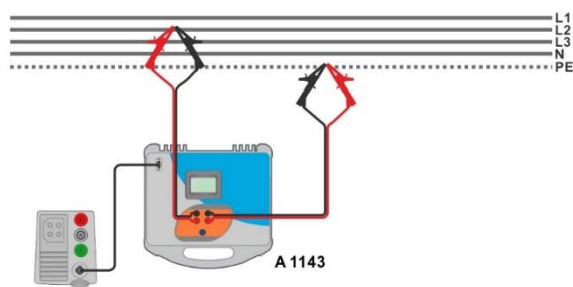
| | |
|-----------------------------------|--|
| Type zekering | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Ia (Ipssc) | Minimale foutstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |
| Test¹⁾ | Meetpunten [-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE] |
| Un²⁾ | Nominale spanning [Eigen, 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V] |
| Tolerantie²⁾ | MI 3143 & MI 3144: Nominale spanningstolerantie [6 %, 10 %] |
| Testbelasting²⁾ | MI 3143: Testbelasting [33,3 %, 66,6 %, 100 %] MI 3144: Testbelasting [16,6 %, 33,3 %, 50,0 %, 66,6 %, 83,3 %, 100 %] |
| Gemiddeld²⁾ | MI 3143 & MI 3144: Gemiddeld [Uit, 2, 4, 6] |
| Isc-factor²⁾ | Isc factor [Eigen, 0.2 ... 3. |

¹⁾ De meting is niet afhankelijk van de instelling. De parameter is enkel voor de rapportage.

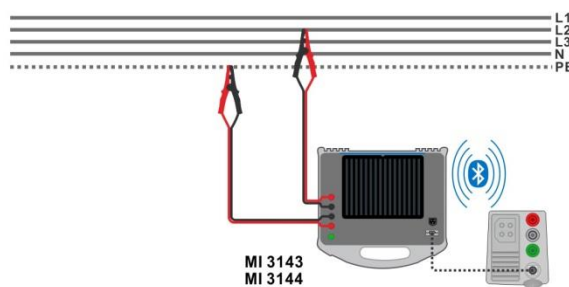
²⁾ Parameter is alleen beschikbaar als Euro Z MI 3143 of MI 3144 in het testinstrument is geselecteerd.

Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

Aansluitschema

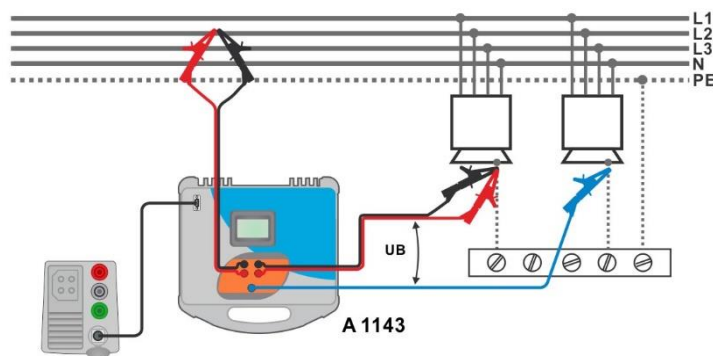


Aansluiting van A 1143





Aansluiting van MI 3143 en MI 3144

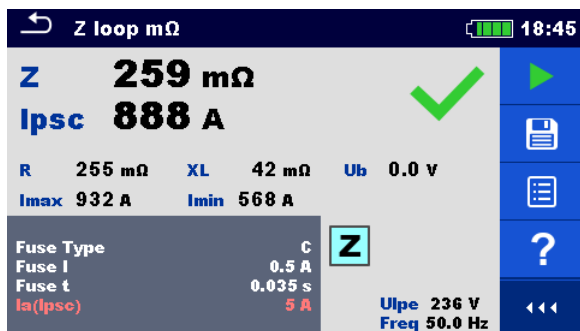
Figuur 4. 52: Laagohmige aardcircuitimpedantie meting



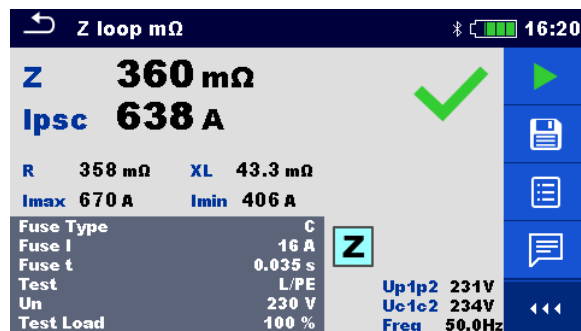
Figuur 4. 53: Aanraakspanningsmeting – Aansluiting van A 1143

Meetprocedure

- ▶ Sluit MI3155-testinstrument aan op een Euro Z A1143, MI 3143 of MI 3144 meetadapter via seriële RS232 poort of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
- ▶ Selecteer de meetfunctie Zs mΩ.
- ▶ Stel testparameters/ grenswaarden in.
- ▶ Controleer Bluetooth communicatie actief-teken als Euro Z MI 3143 of MI 3144 testinstrument is aangesloten op MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- ▶ Verbind de testkabels met Euro Z A 1143, MI 3143 of MI 3144 meetadapter / testinstrument.
- ▶ Sluit testkabels aan het testobject, zieFiguur 4. 52 en figuurFiguur 4. 53.
- ▶ Start de meting met  of de  toets.
- ▶ Resultaten opslaan (optioneel).



Resultaatscherm met A 1143



Resultaatscherm met MI 3143 of MI 3144

Figuur 4. 54: Voorbeelden meetresultaat Zs mΩ meting

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|--|
| Zs | Aardcircuitimpedantie |
| Ipsc | Nominale te verwachten kortsluitstroom |
| Imax | Maximaal te verwachten kortsluitstroom |
| Imin | Minimaal te verwachten kortsluitstroom |
| Ub | Alleen bij A1143: Aanraakspanning bij maximale te verwachten kortsluitstroom (aanraakspanning gemeten met meetprobe S, indien toegepast) |
| R | Weerstand van aardcircuitimpedantie |
| XI | Reactantie van aardcircuitimpedantie |

Spanningsmonitor A 1143:

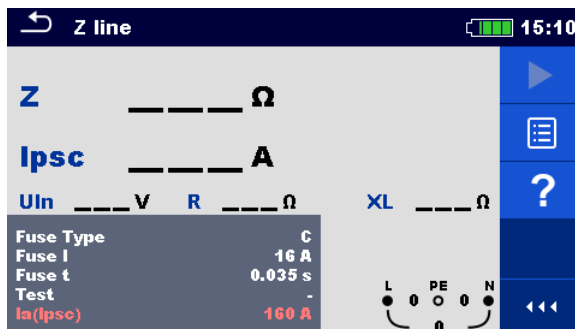
| | |
|------------------------|---------------|
| U_{lpe} | Spanning L-PE |
| Freq | Frequentie |

Spanningsmonitor MI 3143 of MI 3144:

| | |
|-------------------------|----------------|
| U_{p1p2} | Spanning P1-P2 |
| U_{c1c2} | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Zie A1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 – Euro Z 440 V en MI 3144 – Euro Z 800 V Handleidingen voor gedetailleerde informatie.

4.15 Zi – Inwendige circuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom



Figuur 4. 55: Zi meetmenu

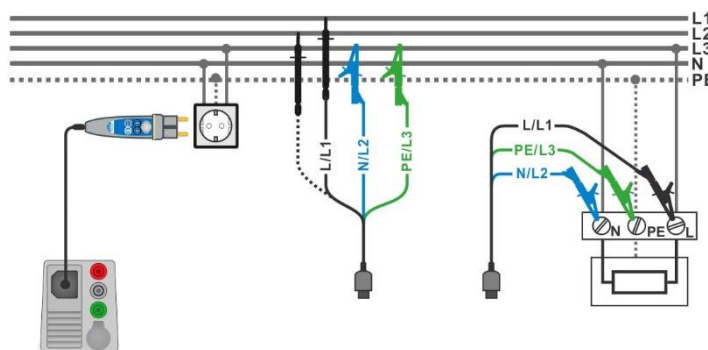
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|--------------------|---|
| Type zekering | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG,NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Test ¹⁾ | Testpunten [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3] |
| Aardingsstelsel | Raadpleeg de <i>handleiding</i> voor meer informatie. |
| Ia (Ipsc) | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |

¹⁾ Met Schuko teststeker of remote teststeker wordt Zi op dezelfde manier gemeten, ongeacht de instelling. De parameter is vermelding in rapportage.

Raadpleeg de *handleiding* voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

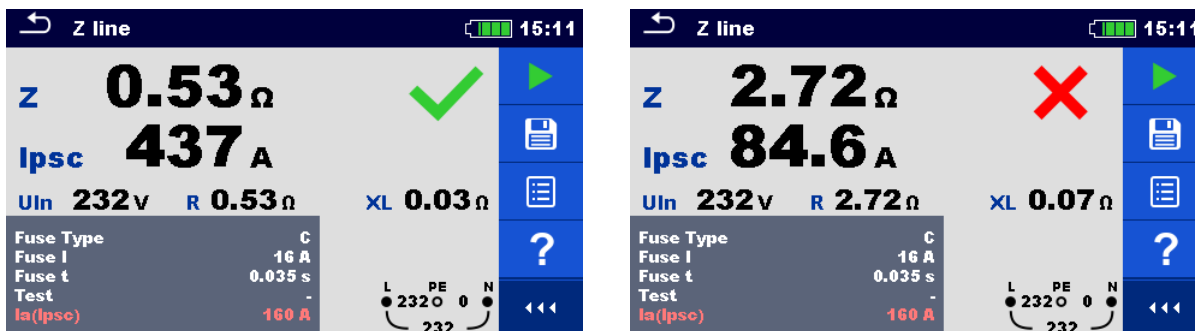
Aansluitschema



Figuur 4. 56: L-N of L-L inwendige impedantiemeting – aansluiting van remote teststeker en 3-draads testkabel

Meetprocedure

- › Selecteer de functie **Zi**.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststekeraan op het te testobject, zie figuur **Figuur 4. 56**.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 57: Voorbeelden van meetresultaat inwendige circuitimpedantie

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|---------------|--|
| Zi | Inwendige circuitimpedantie |
| Ipsc | Te verwachten kortsluitstroom |
| Uln | Spanning gemeten tussen L- en N-testingangen |
| R | Weerstand van inwendige circuitimpedantie |
| XI | Reactantie van inwendige circuitimpedantie |
| Imax3p | Maximale driefasen te verwachten kortsluitstroom |
| Imin3p | Minimale driefasen te verwachten kortsluitstroom |
| Imax2p | Maximale tweefasen te verwachten kortsluitstroom |
| Imin2p | Minimale tweefasen te verwachten kortsluitstroom |
| Imax | Maximale éénfase te verwachten kortsluitstroom |
| Imin | Minimale éénfase te verwachten kortsluitstroom |

De verwachte kortsluitingsstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{sc}}{Z}$$

Waar:

U_n Nominale U_{L-N} of U_{L-LL} spanning (zie onderstaande tabel),

k_{sc} Correctiefactor(Isc-factor) voor I_{PSC}

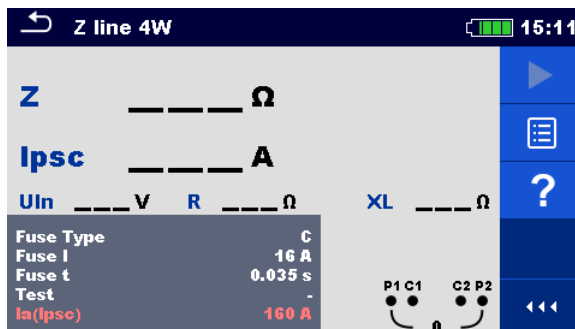
| U_n | Ingangsspanningsbereik (L-N of L-L) |
|-------------------------|--|
| 110 V | (93 V $U_{\leq L-N} \leq 134$ V) |
| 230 V | (185 V $U_{\leq L-N} \leq 266$ V) |
| 400 V | (321 V $U_{\leq L-L} \leq 485$ V) |

Tabel 4. 8: Verhouding tussen ingangsspanning – $U_{L-N(L)}$ en nominale spanning – U_n gebruikt voor berekening

De verwachte kortsluitingsstromen I_{\min} , $I_{\min 2p}$, $I_{\min 3p}$ en I_{\max} , $I_{\max 2p}$, $I_{\max 3p}$ worden als volgt berekend:

| | | |
|---|------|--|
| $I_{\min} = \frac{C_{\min} U_{n(L-N)}}{Z_{(L-N)\text{hot}}}$ | Waar | $Z_{(L-N)\text{hot}} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-N)})^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{\min} = \begin{cases} 0.95; & U_{n(L-N)} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$ |
| $I_{\max} = \frac{C_{\max} U_{n(L-N)}}{Z_{(L-N)}}$ | Waar | $Z_{(L-N)} = \sqrt{R_{(L-N)}^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{\max} = \begin{cases} 1.05; & U_{n(L-N)} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$ |
| $I_{\min 2p} = \frac{C_{\min} U_{n(L-L)}}{Z_{(L-L)\text{hot}}}$ | Waar | $Z_{(L-L)\text{hot}} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{\min} = \begin{cases} 0.95; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$ |
| $I_{\max 2p} = \frac{C_{\max} U_{n(L-L)}}{Z_{(L-L)}}$ | Waar | $Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{\max} = \begin{cases} 1.05; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$ |
| $I_{\min 3p} = \frac{C_{\min} \times U_{n(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)\text{hot}}}$ | Waar | $Z_{(L-L)\text{hot}} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{\min} = \begin{cases} 0.95; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{otherwise} \end{cases}$ |
| $I_{\max 3p} = \frac{C_{\max} \times U_{n(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}}$ | Waar | $Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{\max} = \begin{cases} 1.05; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{otherwise} \end{cases}$ |

4.16 Zi 4W – Inwendige circuitimpedantie (4-draads) en te verwachten kortsluitstroom



Figuur 4. 58: Zi 4 W meetmenu

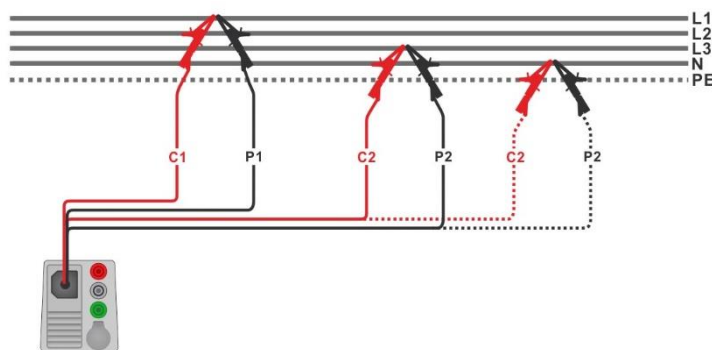
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|--------------------------|---|
| Type zekering | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Test¹⁾ | Testpunten [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3] |
| Aardingssysteem | Raadpleeg de handleiding voor meer informatie. |
| Ipsc | Minimale noodzakelijke kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |

¹⁾ De meetresultaten (L-N en L-L) worden op basis van de instelling weergegeven. Deze parameter is alleen bedoeld voor rapportage.

Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

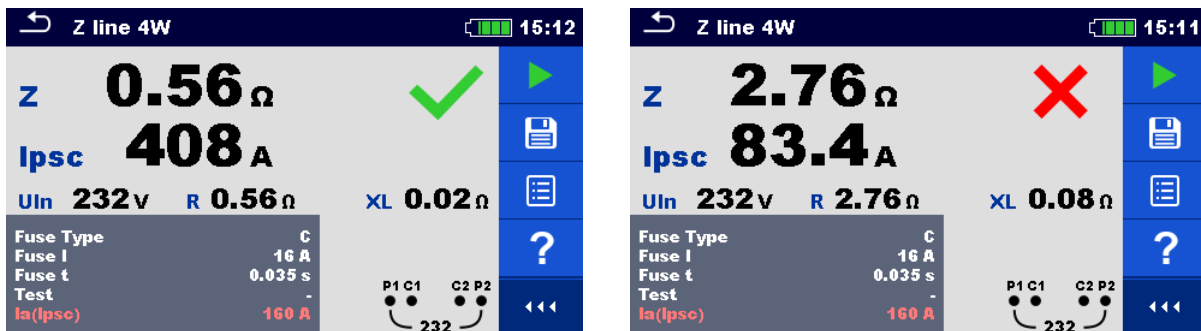
Aansluitschema



Figuur 4. 59: L-L en L-N 4-draads inwendige circuitimpedantiemeting

Meetprocedure

- Selecteer de functie Zi-4W.
- Stel testparameters/ grenswaarden in.
- Sluit de testkabels aan op het testinstrument.
- Sluit 4-draads testkabels aan op het testobject, zie *Figuur 4. 59*.
- Start de meting.
- Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 60: Voorbeelden van Zi- 4W meetresultaat

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|--|
| Zi | Inwendige circuitimpedantie |
| Ipsc | Te verwachten kortsluitstroom |
| Uln | Spanning gemeten tussen C1- en C2-ingangen |
| R | Weerstand van inwendige circuitimpedantie |
| XI | Reactantie van inwendige circuitimpedantie |

De verwachte kortsluitingsstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend:

$$I_{PSC} = \frac{U_n \cdot k_{sc}}{Z}$$

Waar:

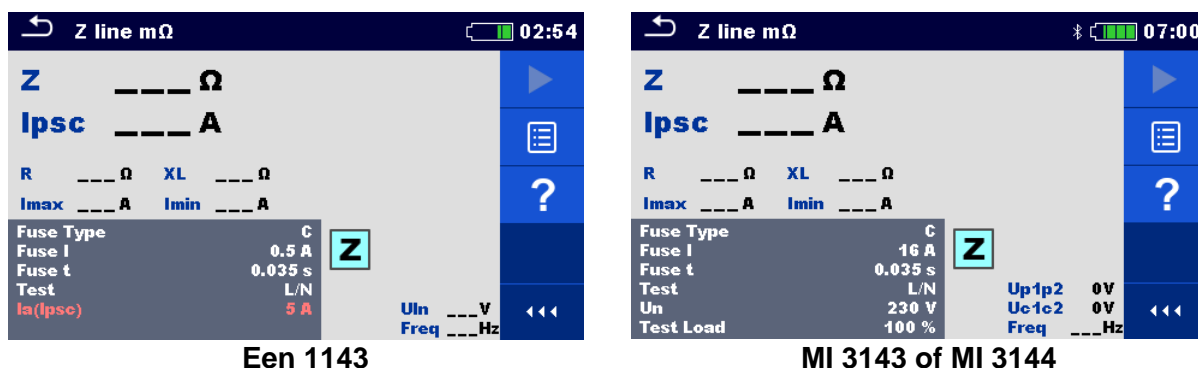
U_n Nominale L-N- of L-L-spanning (zie onderstaande tabel),

k_{sc} Correctiefactor voor I_{sc} .

| U_n | Ingangsspanningsbereik (L-N of L-L) |
|-------|-------------------------------------|
| 110 V | (93 V $U_{\leq L-N} < 134$ V) |
| 230 V | (185 V $U_{\leq L-N} \leq 266$ V) |
| 400 V | (321 V $U_{< L-L} \leq 485$ V) |

Tabel 4. 9: Relatie tussen ingangsspanning – $U_{L-N(L)}$ en nominale spanning – U_n gebruikt voor berekening

4.17 Zi mΩ – Hoge precisie inwendige circuitimpedantie en te verwachten kortsluitstroom



Figuur 4. 61: Zi mΩ menu

Meetparameters / grenswaarden

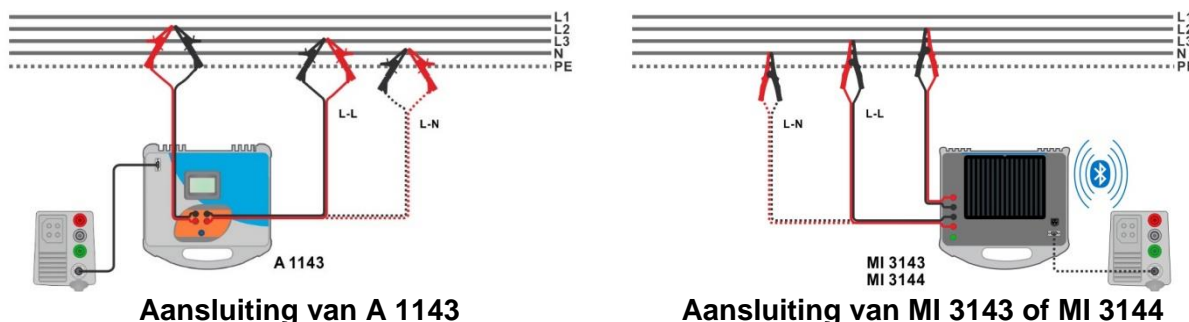
| | |
|-----------------------------------|--|
| Type zekering | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| Ipsc | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |
| Test¹⁾ | Testpunten [-, L-N, L/L, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L1-L3, L2-L3] |
| Un²⁾ | Nominale spanning testpunten [-, L/N, L1/N, L2/N, L3/N]: [Eigen, 110 V, 115 V, 127 V, 220 V, 230 V, 240 V, 290 V, 400 V] Nominale spanning testpunten [L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3]: [Eigen, 190 V, 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 415 V, 500 V, 690 V] |
| Tolerantie²⁾ | MI 3143 & MI 3144: Nominale spanningstolerantie [6 %, 10 %] |
| Testbelasting²⁾ | MI 3143: Testbelasting [33,3 %, 66,6 %, 100 %] MI 3144: Testbelasting [16,6 %, 33,3 %, 50,0 %, 66,6 %, 83,3 %, 100 %] |
| Gemiddeld²⁾ | MI 3143 & MI 3144: Gemiddeld [Uit, 2, 4, 6] |
| Isc-factor²⁾ | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3,00] |

¹⁾ De meetresultaten (L-N, L-L)) worden weergegeven op basis van de instelling. De parameter is alleen bedoeld voor rapportage.

²⁾ Parameter is alleen beschikbaar als MI 3143 of MI 3144 Euro Z in het testinstrument is geselecteerd.



Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

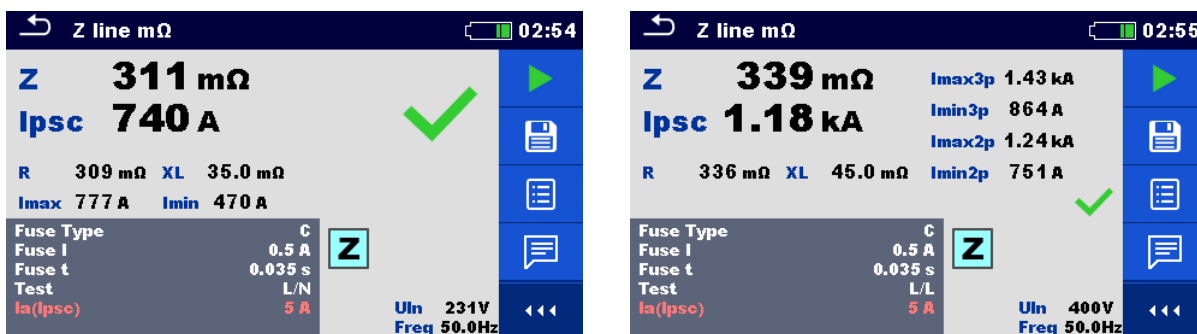
Aansluitschema



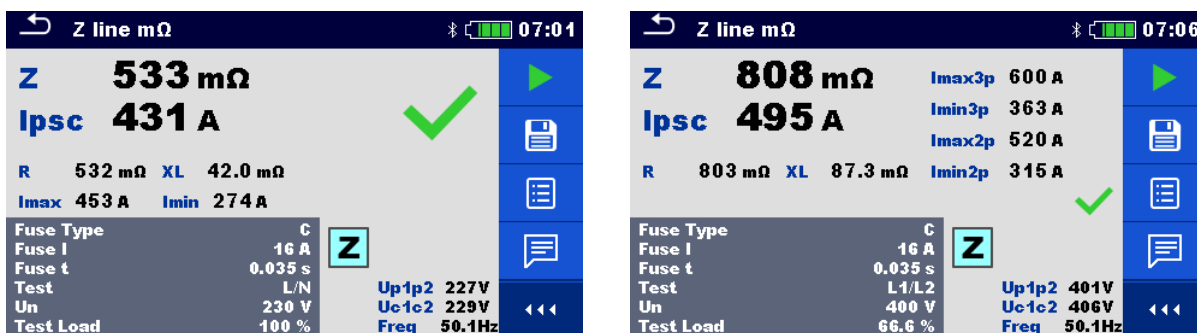
Figuur 4. 62: L-N en L-L hoge precisie Inwendige circuitimpedantiemeting

Meetprocedure

- › Sluit MI3155-testinstrument aan op een 1143, MI 3143 of MI 3144 Euro Z meetadapter /testinstrument via de seriële RS232 interface of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
 - › Selecteer de meetfunctie **Zi-mΩ** in.
 - › Stel testparameters/ grenswaarden in.
 - › Controleer het Bluetooth communicatie actief-teken als MI 3143 of MI 3144 Euro Z testinstrument is aangesloten op MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
 - › Schakel A 1143, MI 3143 of MI 3144 Euro Z adapter / testinstrument in.
 - › Sluit testkabels aan op het te testen object, zie Figuur 4. 62.
-
- › Start de meting met  of  toets.
 - › Resultaten opslaan (optioneel).



Resultaatschermen met A 1143



Resultatenschermen met MI 3143 of MI 3144

Figuur 4. 63: Voorbeelden meetresultaat laagohmige inwendige circuitimpedantie

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|--------------------------|---|
| Zi | Inwendige circuitimpedantie |
| Ipsc | Nominale te verwachten kortsluitstroom |
| I_{max} | Maximaal te verwachten kortsluitstroom |
| I_{min} | Minimaal te verwachten kortsluitstroom |
| I_{max2p} | Maximaal twee fasen te verwachten kortsluitstroom |
| I_{min2p} | Minimaal twee-fasen te verwachten kortsluitstroom |
| I_{max3p} | Maximaal driefasen te verwachten kortsluitstroom |
| I_{min3p} | Minimaal drie-fasen te verwachten kortsluitstroom |
| R | Weerstand van inwendige circuitimpedantie |
| XI | Reactantie van inwendige circuitimpedantie |

Spanningsmonitor met A 1143:

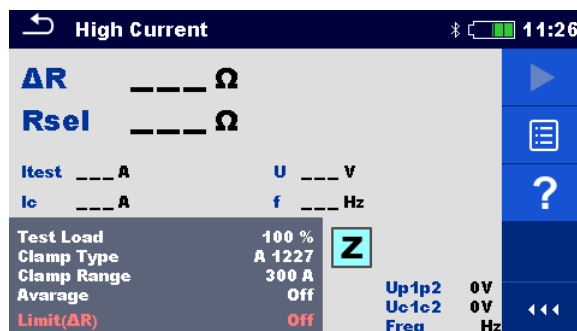
| | |
|--------------------------------------|---------------------|
| U_{ln} U_{ln} | Spanning L-N of L-L |
| Freq | Frequentie |

Spanningsmonitor met MI 3143 of MI 3144:

| | |
|-------------------------|----------------|
| U_{p1p2} | Spanning P1-P2 |
| U_{c1c2} | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Zie A 1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 – Euro Z 440 V en MI 3144 – Euro Z 800 V handleidingen voor gedetailleerde informatie.

4.18 Hoge stroom weerstandsmeting (MI 3143 en MI 3144)



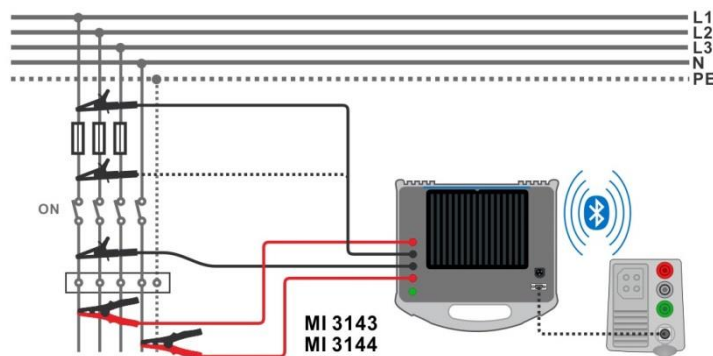
Figuur 4. 64: Menu Hoge stroom

Meetparameters / Grenswaarden

| | |
|---------------------------------|--|
| Testbelasting | MI 3143: Testbelasting [33,3 %, 66,6 %, 100 %] MI 3144: Testbelasting [16,6 %, 33,3 %, 50,0 %, 66,6 %, 83,3 %, 100 %] |
| Tang type¹⁾ | Klemtype [A 1227, A 1281, A 1609] |
| Tang bereik¹⁾ | Bereik @ A 1227, en 1609 [30 A, 300 A, 3000 A] Bereik @ A 1281 [0,5 A, 5 A, 100 A, 1000 A] |
| Gemiddelde | Gemiddelde [Uit, 2, 4, 6] |
| Limiet (ΔR) | Limiet [Uit, Eigen, 0,01 ... 19]Ω |

¹⁾ Meting met tangen wordt alleen ondersteund door **MI 3144 – Euro Z 800 V** testinstrument.



Aansluitschema

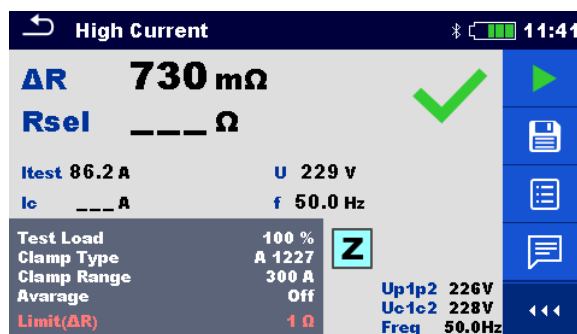


Figuur 4. 65: Hoge stroom weerstandsmeting

Meetprocedure

- › Sluit MI3155-testinstrument aan op A1143, MI 3143 of MI 3144 Euro Z adapter /testinstrument via seriële RS232 poort of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de meetfunctie Hoge stroom weerstandsmeting.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Controleer het Bluetooth communicatie actief-teken als MI 3143 of MI 3144 Euro Z testinstrument is aangesloten op MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Sluit testkabels aan op MI 3143 of MI 3144 Euro Z testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op het testobject. Zie Figuur 4. 65.

- › Raadpleeg MI 3143 – Euro Z 440 V of MI 3144 – Euro Z 800 V Handleiding voor gedetailleerde informatie.
- › Start de meting met  of toets 
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 66: Voorbeeld van hoge stroom weerstandsmeting

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|--------------------------|--|
| ΔR | Weerstand |
| Rsel¹⁾ | Weerstand (berekend op basis van stroomtang) |
| Itest | Teststroom |
| Ic¹⁾ | Stroom door stroomtang |
| U | Spanning |
| F | Frequentie |

- ¹⁾ Meting met stroomtang wordt alleen ondersteund door MI 3144 – Euro Z 800 V testinstrument.

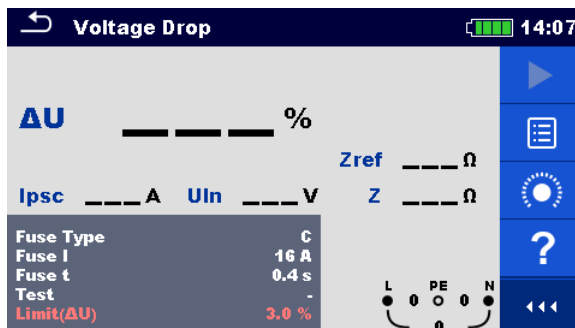
Spanningsmonitor:

| | |
|--------------|----------------|
| Up1p2 | Spanning P1-P2 |
| Uc1c2 | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Raadpleeg MI 3143 – Euro Z 440 V en MI 3144 – Euro Z 800 V handleidingen voor gedetailleerde informatie.

4.19 Spanningsverlies

Het spanningsverlies wordt berekend op basis van het verschil tussen de inwendige circuitimpedantie op de aansluitpunten (wancontactdozen) en de inwendige circuitimpedantie het referentiepunt (meestal inwendige circuitimpedantie in de hoofdverdelers (POC)).



Figuur 4. 67: Spanningsverliesmenu

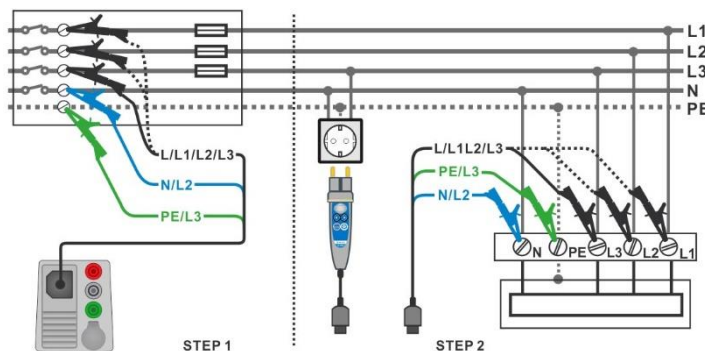
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-----------------------|---|
| Type zekering | Selectie van zekeringstype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| I Δ (U) ¹⁾ | Nominale stroom voor ΔU-meting (eigene waarde) |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Test ²⁾ | Testpunten [-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3] |
| Aardingssysteem | Raadpleeg de handleiding voor meer informatie. |
| Limiet (ΔU) | Maximale spanningsverlies [Uit, Eigen, 3,0 % ... 9,0 %] |

- 1) Van toepassing als het type zekering staat ingesteld op Uit of Eigen
- 2) Met de Schuko teststeker of remote teststeker wordt het spanningsverlies op dezelfde manier gemeten, ongeacht de instelling. Deze parameter is alleen bedoeld voor rapportage.

Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.



Aansluitschema



Figuur 4. 68: Spanningsverlies meting – aansluiting van remote teststeker en 3-draads testkabel

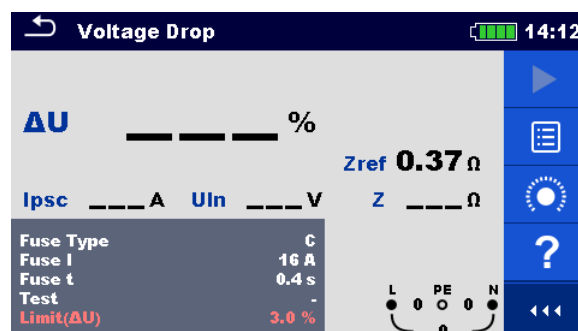
Meetprocedure

STAP 1: Impedantie Zref bij oorsprong(POC, netaansluiting) meten

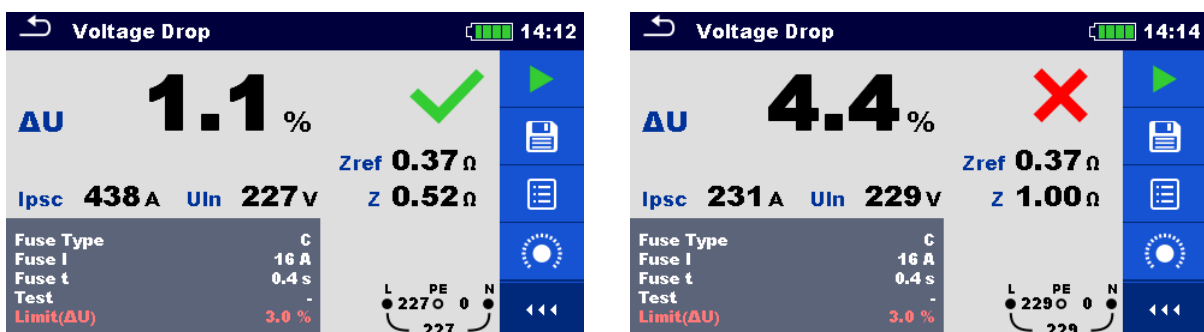
- › Selecteer de functie spanningsverlies ($Z_i/\Delta U$)
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel aan op de netaansluiting van de elektrische installatie,
- › Klik op het pictogram  om de Zref-meting te starten.
- › Druk op de knop  om Zref te meten en in te stellen

STAP 2: Het meten van spanningsverlies

- › Selecteer de functie spanningsverlies.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of Remote teststeke raan op de meetpunten, zie *Figuur 4.68*.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 69: Voorbeeld meetresultaat Zref (stap 1)



Figuur 4. 70: Voorbeelden meetresultaat spanningsverlies (stap 2)

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|------------------------------|---|
| ΔU | Spanningsverlies |
| I_{psc} | Te verwachten kortsluitstroom |
| U_{In} | Spanning L-N |
| Z_{ref} | Referentiewaarde inwendige circuitimpedantie |
| Z_i | Inwendige circuitimpedantie |

Het spanningsverlies wordt als volgt berekend:

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

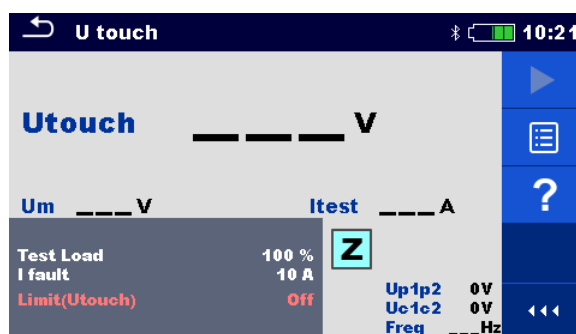
Waar:

| | |
|------------------------------|--|
| ΔU | Berekende spanningsverlies |
| Z_{ref} | Referentiewaarde inwendige circuitimpedantie |
| Z | Inwendige circuitimpedantie op meetpunt |
| U_n | Nominale spanning |
| I_n | Nominale stroom van geselecteerde zekering (Zekering I) of eigene waarde I (U) Δ |

| U_n | Ingangsspanningsbereik (L-N of L-L) |
|-------------------------|--|
| 110 V | (93 V $U_{\leq L-N} \leq 134$ V) |
| 230 V | (185 V $U_{\leq L-N} \leq 266$ V) |
| 400 V | (321 V $U_{\leq L-L} \leq 485$ V) |

Tabel 4. 10: Relatie tussen ingangsspanning – $U_{L-N(L)}$ en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening

4.20 Ua – Aanraakspanning (MI 3143 en MI 3144)

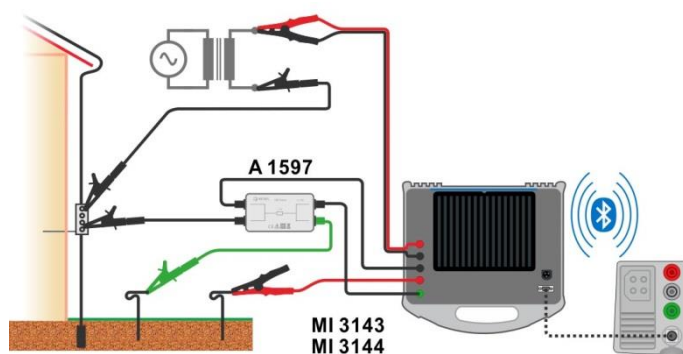


Figuur 4. 71: Aanraakspanning menu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|---------------|--|
| Testbelasting | MI 3143: Testbelasting [33,3 %, 66,6 %, 100 %] MI 3144: Testbelasting [16,6 %, 33,3 %, 50,0 %, 66,6 %, 83,3 %, 100 %] |
| I fout | Foutstroom [Eigen, 10 A ... 200 kA] |
| Limit(Utouch) | Limiet [Uit, Eigen, 25 V, 50 V] |

Aansluitschema





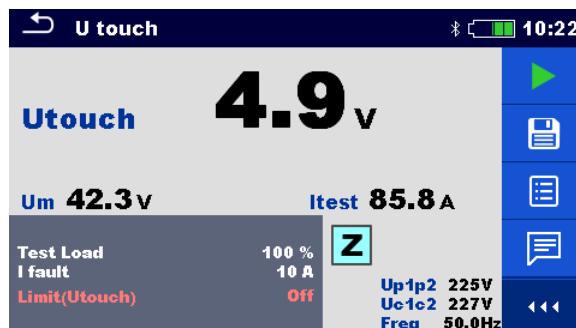
Figuur 4. 72: Aanraakspanningsmeting – Aansluiting van MI 3143 of MI 3144

Raadpleeg MI 3143 – Euro Z 440 V en MI 3144 – Euro Z 800 V Handleiding voor gedetailleerde informatie.

Meetprocedure

- › Sluit het MI 3155-testinstrument aan op MI 3143 of MI 3144 Euro Z-testinstrument via seriële RS232 ingang (PS-2) of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de functie aanraakspanning
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Controleer Bluetooth communicatie d.m.v. het BT-actief teken als MI 3143 of MI 3144 Euro Z testinstrument is aangesloten op MI 3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Sluit testkabels en de A1597-adapter aan op MI 3143 of MI 3144 Euro Z-testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op het testobject.
Raadpleeg MI3143 Euro Z 440 V of MI3144 Euro Z 800 V Handleiding voor gedetailleerde informatie.

- › Start de meting met  of knop. 
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 73: Voorbeeld meetresultaat aanraakspanning

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|---------------|---------------------------|
| Utouch | Berekende aanraakspanning |
| Um | Gemeten spanningsverlies |
| Itest | Teststroom |

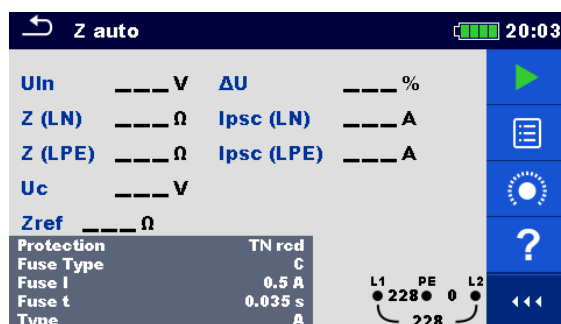
Spanningsmonitor:

| | |
|--------------|----------------|
| Up1p2 | Spanning P1-P2 |
| Uc1c2 | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Raadpleeg MI3143 Euro Z 440 V en MI3144 Euro Z 800 V Handleidingen voor gedetailleerde informatie.

4.21 Auto - Automatische testprocedures(AutoSequence) voor snelle circuitimpedantiemetingen

| |
|------------------|
| Spanning |
| Zi |
| Spanningsverlies |
| Zs rcd |
| Uc |



Figuur 4. 74: Z auto menu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|---|--|
| Beveiliging | Netstelsel [TN, TNrcd, TTrcd] |
| Type zekering | Selectie van zekeringstype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| I (ΔU) ¹⁾ | Nominale stroom voor ΔU U-meting (eigene waarde) |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| RCD-type | RCD-type [AC, A, F, B, B+] |
| I Δ | Nominale RCD reststroomgevoeligheid [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA] |
| Selectiviteit | Keuze [G, S] |
| Fase ²⁾ | Omschrijving van de meetpunt [-, L1, L2, L3] |
| Ik test | Teststroom [Standaard, Laag] |
| Limiet(ΔU) | Maximale spanningsverlies [Uit, Eigen, 3,0 % ... 9,0 %] |
| Ia(Ipsc (LN) Ipsc (LPE)) ³⁾ | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigene waarde |
| Uc limiet | Aanraakspanningslimiet [Eigen, 12 V, 25 V, 50 V] |

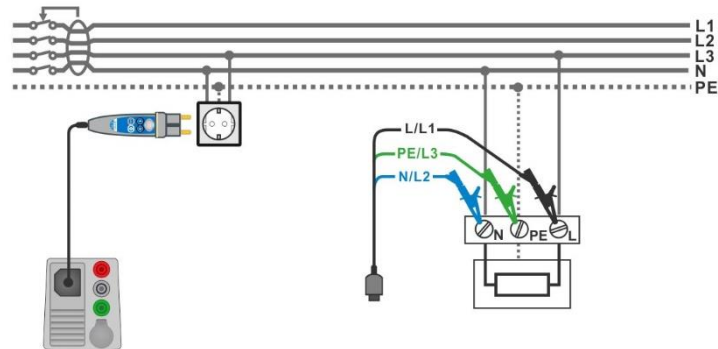
¹⁾ Van toepassing als het type zekering is ingesteld op Uit of Eigen.

²⁾ Met Schuko meetsteker of Remote teststeker worden RCD testen op dezelfde manier uitgevoerd, ongeacht de instelling. Deze parameter is bedoeld voor rapportage .

³⁾ Ipsc (LPE) wordt weergegeven als beveiliging staat ingesteld op TNrcd. Ipsc (LN) wordt altijd weergegeven.

Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

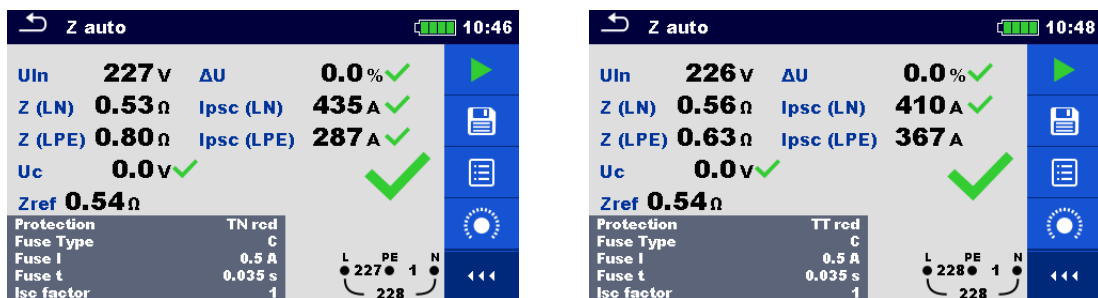
Aansluitschema



Figuur 4. 75: Z auto meting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie (Z) Auto
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Meet de circuitimpedantie Z_{ref} bij de netaansluiting(optioneel), zie hoofdstuk spanningsverlies.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststekker aan op het testobject, zie Figuur 4. 75.
- › Start de autotest.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

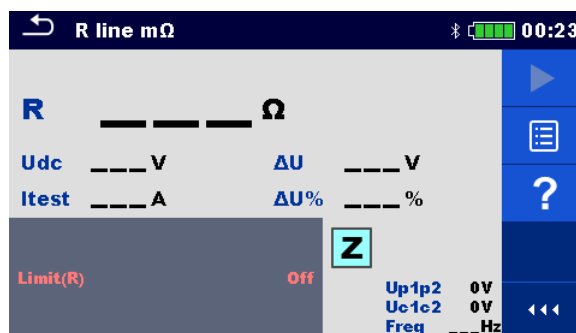


Figuur 4. 76: Voorbeelden van Z auto meetresultaten

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-----------------|--|
| U_{in} | Spanning tussen fasegeleider en nulgeleider |
| ΔU | Spanningsverlies |
| $Z (LN)$ | Inwendige circuitimpedantie |
| $Z (LPE)$ | Aardcircuit impedantie |
| Z_{ref} | Referentiewaarde inwendige circuitimpedantie |
| $I_{psc} (LN)$ | Te verwachten kortsluitstroom |
| $I_{psc} (LPE)$ | Te verwachten foutstroom |
| U_c | Aanraakspanning |

4.22 R line mΩ – DC weerstandsmeting (MI 3144)



Figuur 4. 77: R line mΩ menu

Meetparameters / grenswaarden

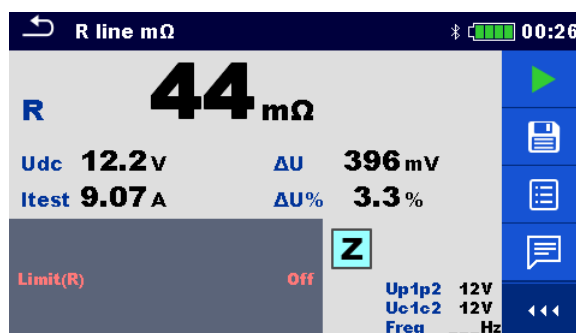
| | |
|------------|------------------------------------|
| Limiet (R) | Limiet [Uit, Eigen, 0,01 ... 19]Ω |
|------------|------------------------------------|

Aansluitschema

Raadpleeg mi 3144 – Euro Z 800 V Handleiding voor gedetailleerde informatie.

Meetprocedure

- › Sluit het MI3155-testinstrument aan op de MI 3144 Euro Z 800 V via de seriële RS232 bus of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de functie R-lijn mΩ.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Controleer of Bluetooth communicatie teken actief is als MI3144 Euro Z 800 V testinstrument is aangesloten op MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Verbind de testkabels met het MI3144 Euro Z 800 V testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op het testobject.
Raadpleeg MI3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.
- › Start de meting met  of knop .
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 78: Voorbeeld meetresultaat R-line mΩ

Meetresultaten / subresultaten

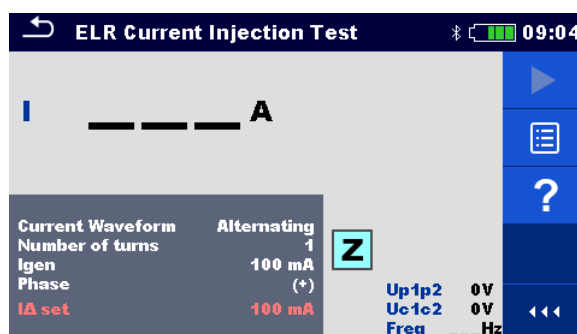
| | |
|-------------------------|--------------------------------|
| R | Inwendige weerstand |
| I_{test} | Teststroom |
| U_{dc} | Testspanning |
| ΔU | Spanningsverlies |
| ΔU% | Spanningsverlies in percentage |

Spanningsmonitor:

| | |
|--------------|----------------|
| Up1p2 | Spanning P1-P2 |
| Uc1c2 | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Raadpleeg de MI3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

4.23 ELR Lekstroominjectietest (MI 3144)

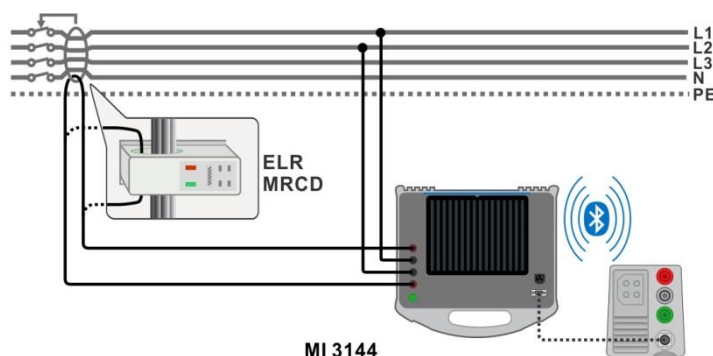


Figuur 4. 79: ELR(electrical leakage relais) stroominjectietest menu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-------------------------|--|
| Current waveform | Golfvorm [wisselend, pulserend, gelijkstroom] |
| Number of turns | Aantal perioden [1 ... 10. |
| I gen | Nominale teststroom [3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA, 50 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 300 mA, 500 mA] |
| Fase | Fase [(+), (-)] |
| IA set | Ingestelde limiet voor geselecteerde teststroom en aantal perioden. |

Aansluitschema



Figuur 4. 80: ELR Lekstroominjectietest / Combinatie meting (stroom-tijd)

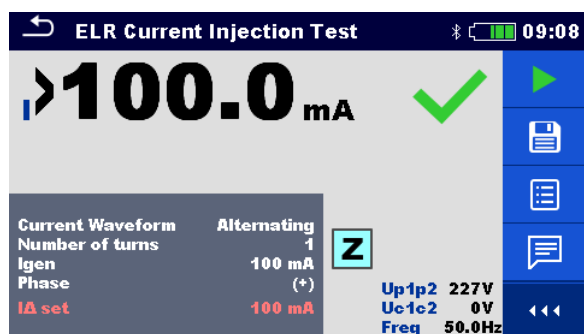
Raadpleeg mi 3144 Euro Z 800 V Handleiding voor gedetailleerde informatie.

Meetprocedure

- › Sluit het MI3155-testinstrument aan op de MI 3144 Euro Z 800 V via de seriële RS232-ingang of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de meetfunctie ELR lekstroominjectietest.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Controleer of Bluetooth communicatie teken actief is als MI3144 Euro Z 800 V testinstrument is aangesloten op het MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Verbind de testkabels met het MI 3144 Euro Z 800 V testinstrument.
- › Sluit testkabels aan op het testobject. Zie Figuur 4. 80.

Raadpleeg mi 3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

- › Start de meting met  of knop .
- › Gebruik  om GOED / FOUT / GEEN STATUS indicatie te selecteren.
- › Druk op  of de toets  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 81: Voorbeeld meetresultaat ELR test

Meetresultaat

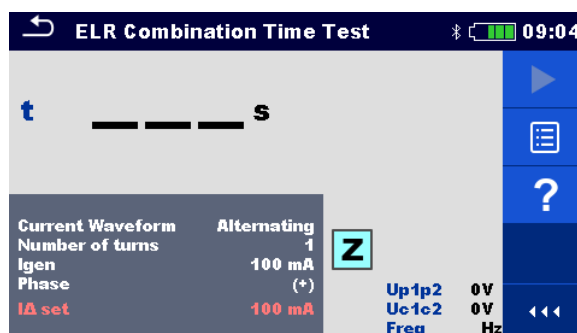
| | |
|---|-------------------------|
| I | Geinjecteerde lekstroom |
|---|-------------------------|

Spanningsmonitor:

| | |
|--------------|----------------|
| Up1p2 | Spanning P1-P2 |
| Uc1c2 | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Raadpleeg mi 3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

4.24 ELR-aanspreektijdtest (MI 3144)



Figuur 4. 82: ELR Combinatietijdtestmenu

Meetparameters / Grenswaarden

| | |
|-------------------------|--|
| Current waveform | Golfvorm [wisselend, pulserend, gelijkstroom] |
| Number of turns | Aantal perioden [1 ... 10]. |
| I gen | Nominale teststroom [3 mA, 5 mA, 6 mA, 10 mA, 15 mA, 30 mA, 50 mA, 100 mA, 150 mA, 250 mA, 300 mA, 500 mA] |
| Fase | Fase [(+), (-)] |
| IΔ set | Stroom limiet voor geselecteerde gegenereerde stroom en aantal perioden. |

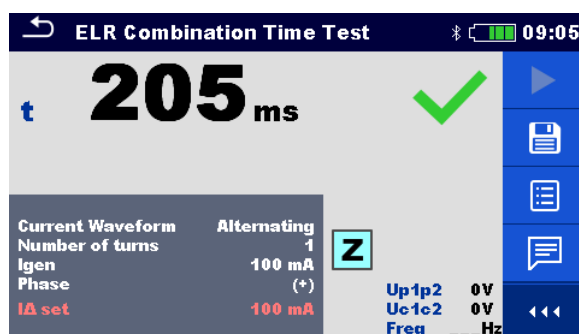
Aansluitschema

Zie Figuur 4. 80.

Raadpleeg mi 3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

Meetprocedure

- › Sluit het MI3155-testinstrument aan op het MI3144 Euro Z 800 V-testinstrument via seriële RS232 ingang of koppel ze via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de meetfunctie ELR-aanspreektijdtest .
- › Stel testparameters/ Grenswaarden in.
- › Controleer Bluetooth communicatie actief teken als MI 3144 Euro Z 800 V testinstrument is aangesloten op MI 3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Connect test leidt tot MI 3144 Euro Z 800 V testinstrument.
- › Sluit testkabels aan het object dat wordt getest. Zie **Figuur 4. 80**. Raadpleeg **mi 3144 Euro Z 800 V Handleiding** voor gedetailleerde informatie.
- › Start de meting met  of knop .
- › Gebruik  om GOED / FOET / GEEN STATUS indicatie te selecteren.
- › Druk op  of de toets  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 83: Voorbeeld meetresultaat van de ELR-aanspreekijdtest

Meetresultaat

| | |
|---|--------------|
| t | Aanspreekijd |
|---|--------------|

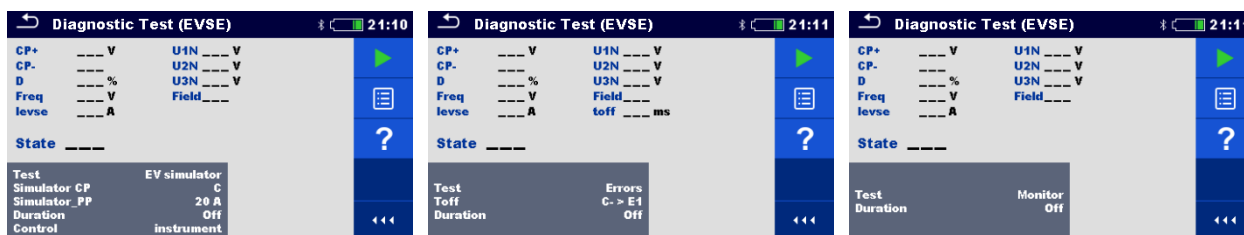
Spanningsmonitor:

| | |
|-------|----------------|
| Up1p2 | Spanning P1-P2 |
| Uc1c2 | Spanning C1-C2 |
| Freq | Frequentie |

Raadpleeg mi 3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

4.25 EVSE Diagnose-test (A 1632)

De EVSE Diagnose-test moet worden uitgevoerd met behulp van de A1632 eMobility Analyser, via Bluetooth-communicatie verbonden met het MI3155 testinstrument.



Figuur 4. 84: Diagnose-test (EVSE) startschermen – EV simulator, Fouten en Monitor

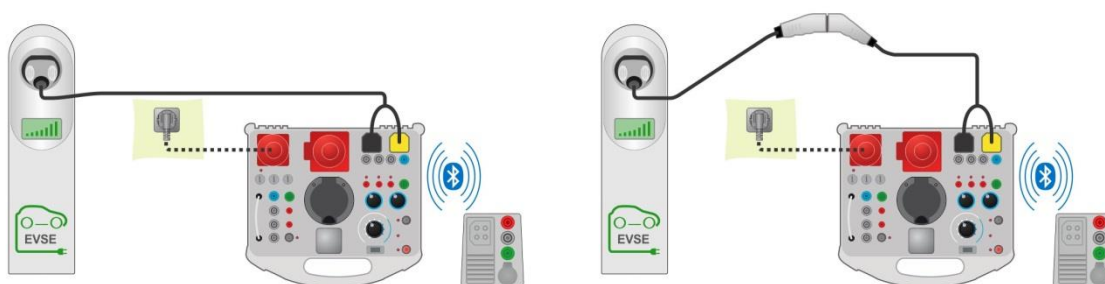
Meetparameters / grenswaarden

Met de selectie van de parameter Test op het startscherm, kunnen drie typen diagnose-testen worden ingesteld.

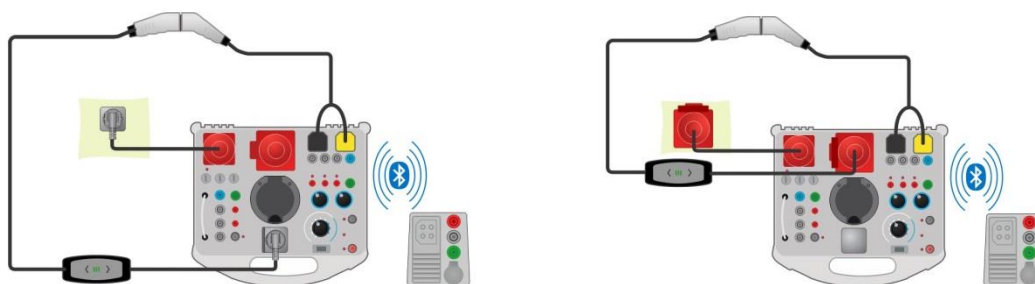
| | |
|---------------------|--|
| Test | Type EV-test [EV simulator, Monitor, Fouten] |
| | <i>EV simulator</i> - Simulatie van elektrisch voertuig |
| | <i>Monitor</i> - Monitoring van EVSE – EV laadkabel en signalering |
| | <i>Fouten</i> - Simulatie van CP-fouten |
| Toff Toff | Gesimuleerde CP-fouten [C->E1, C->E2, C->E3, D->E1, D->E2, D->E3] |
| Simulator CP | CP (control pilot) statusinstelling [nc, A, B, C, D, E1, E2, E3] |
| Simulator PP | PP (proximity pilot) staat instelling [nc, 13 A, 20 A, 32 A, 63 A, 80 A] |
| Duur | Testduur [Uit, 2 s, 3 s, 5 s, 10 s, 30 s, 60 s, 90 s, 120 s, 180 s] |
| Control | Diagnosebesturing [testinstrument via remote), handbediend (A 1632)] |

Aansluitschema

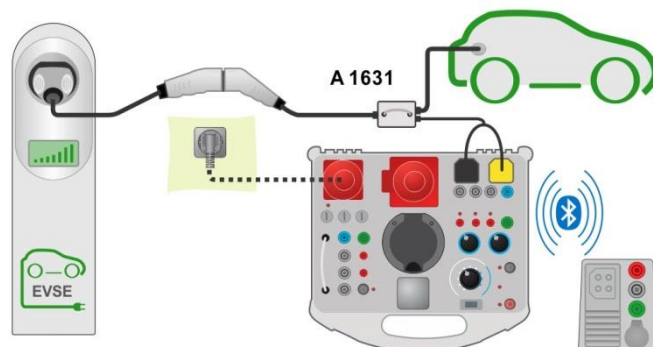
Raadpleeg A 1632 – eMobility Analyser Handleiding voor gedetailleerde informatie.



Figuur 4. 85: Diagnosetest - EV simulator en Fouten subtest - aansluiting op EVSE





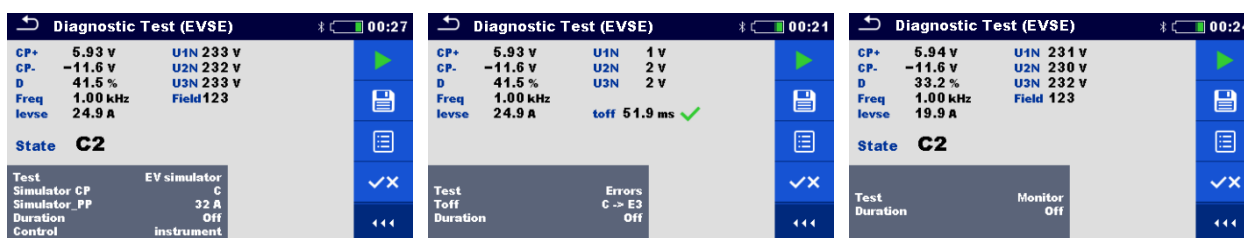
Figuur 4. 86: Diagnosetest - EV simulator en fouten subtest - aansluiting op Mode 2 oplaadkabel gevoed door A1632 analyser



Figuur 4. 87: Diagnosetest (EVSE) - Monitor subtest - aansluiting op EVSE of laadkabel

Diagnose testprocedure

- › Koppel en verbind MI3155 met de A1632 eMobility Analyzer via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de meetfunctie diagnosetest (EVSE) onder enkelvoudige testen/overige.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Controleer of Bluetooth communicatie teken actief is als de A1632 eMobility Analyzer is aangesloten op het MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Sluit de laadkabel /station aan op de A1632 eMobility Analyzer adapter. Zie Figuur 4. 85, Figuur 4. 86 en Figuur 4. 87. Raadpleeg de handleiding van de A1632 eMobility Analyzer voor gedetailleerde informatie.
- › Start de meting met  of knop .
- › Handmatig status toevoegen (optioneel).
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 88: Voorbeelden meetresultaten diagnosetest (EVSE) – EV simulator, Fouten en Monitor

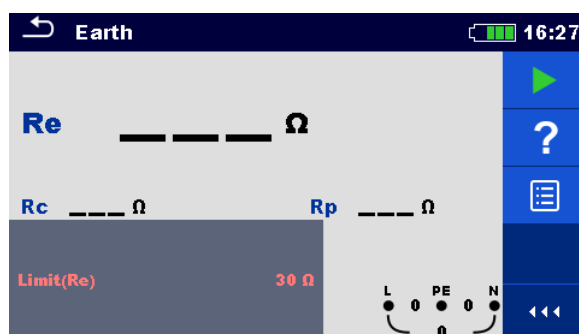
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|--------------|--|
| CP+ | Maximale waarde van CP signaal(control pilot) |
| CP- | Minimale waarde van CP signaal (control pilot) |
| D | Taakcyclus van CP (besturingspilot) signaal |
| Freq | Frequentie van CP (besturingssignaal) signaal |
| levse | Actuele laadstroom via laadkabel / EVSE |
| U1N | Spanning UL1-N op laadkabel / EVSE |

| | |
|--------------|--|
| U2N | Spanning UL2-N op laadkabel / EVSE |
| U3N | Spanning UL3-N op laadkabel / EVSE |
| Veld | 1.2.3 – juiste aansluiting – rechts draaiveld 3.2.1 – ongeldige aansluiting – links draaiveld |
| toff | Ontkoppelingstijd van de laadkabel / EVSE |
| State | Systeemstatus |

Raadpleeg de handleiding van de A1632 eMobility Analyzer voor gedetailleerde informatie.

4.26 Aarde – Aardelektrodeweerstand (3-draads meting)

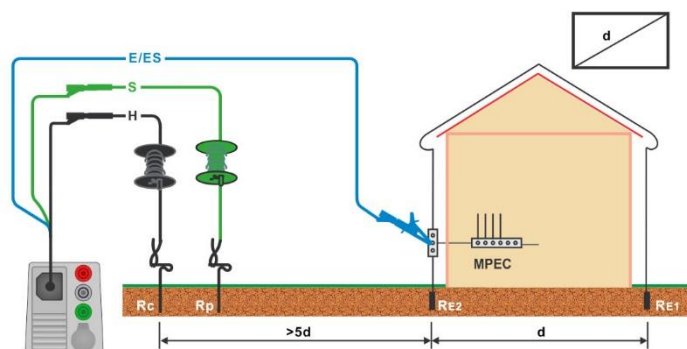


Figuur 4. 89: Aardmenu

Meetparameters / grenswaarden

Limiet(Re) Maximale weerstand [Uit, Eigen, 1 Ω... 5 k]Ω

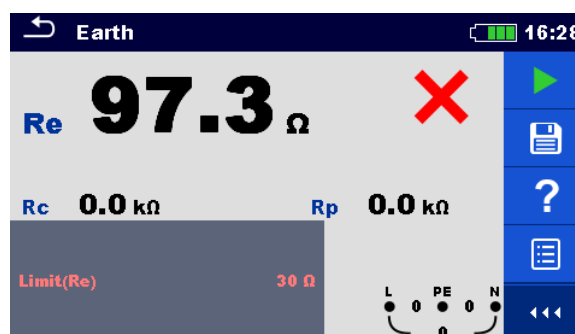
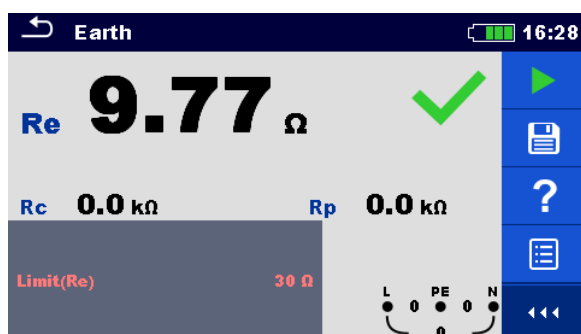
Aansluitschema



Figuur 4. 90: Aardelektrodemeting van de hoofdininstallatie en bliksembeveiliging

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie Aarde.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel aan op het testobject, zie figuur *Figuur 4. 90*.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

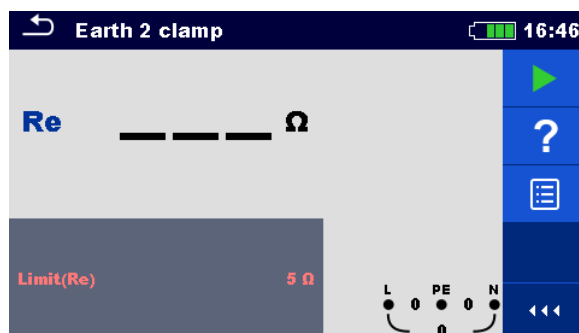


Figuur 4. 91: Voorbeelden meetresultaat van de aardelektrodeweerstand

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|----|----------------------------|
| Re | Aardverspreidingsweerstand |
| Rc | Weerstand van H sonde |
| Rp | Weerstand van S sonde |

4.27 Contactloze aardelektrodeweerstandsmeting (met twee meettangen)

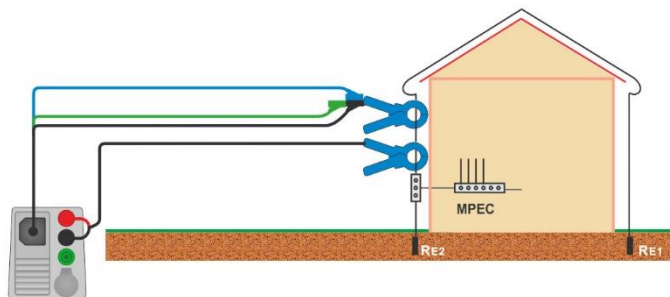


Figuur 4. 92: menu aardingsmeting met twee meettangen

Meetparameters / grenswaarden

Limiet(Re) Maximale weerstand [Uit, Eigen, 1 Ω... 30]Ω

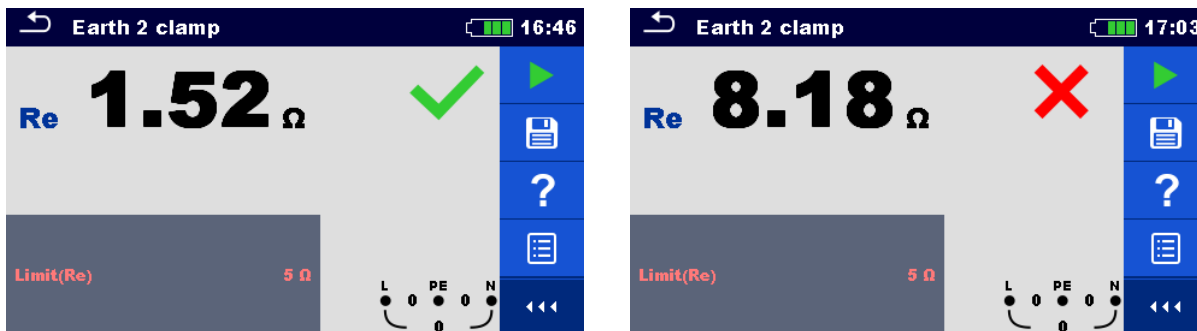
Aansluitschema



Figuur 4. 93: Contactloze aardingsweerstandsmeting

Meetprocedure

- › Selecteer aardingsmeting met 2 meettangen.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit testkabel en meettangen aan op het testinstrument.
- › Breng meettangen aan op testobject zie figuur *Figuur 4. 93*.
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

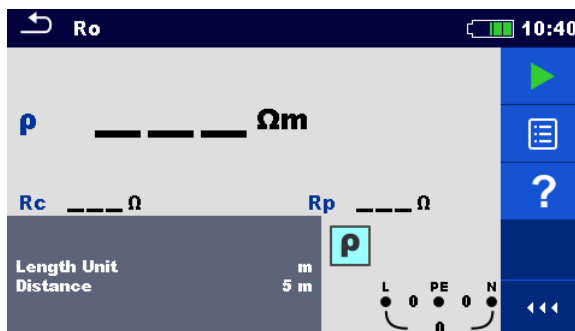


Figuur 4. 94: Voorbeelden meetresultat contactloze aardingsmeting

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|----|------------------------|
| Re | Aardelektrodeweerstand |
|----|------------------------|

4.28 Rho – Specifieke aardbodemweerstand

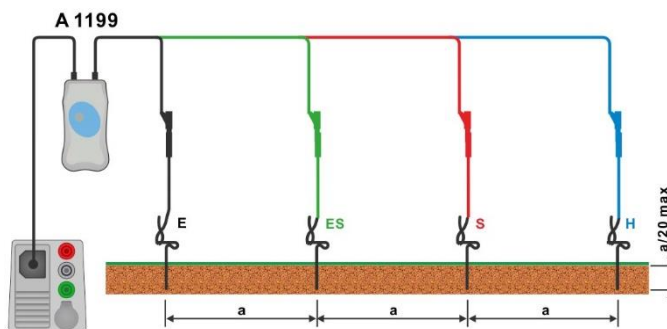


Figuur 4. 95: Earth Ro menu

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|----------------|--|
| Lengte-eenheid | Lengte-eenheid [m, ft] |
| Afstand | Afstand tussen sondes [Eigen, 0.1 m ... 29.9 m of 1 ft ... 100 ft] |

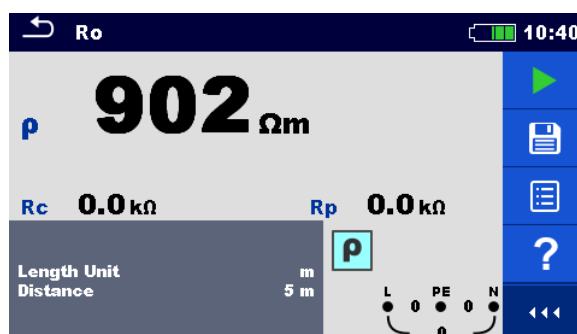
Aansluitschema



Figuur 4. 96: Specifieke aardbodemweerstandsmeting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie **Rho**.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de A1199-adapter aan op het testinstrument.
- › Verbind testkabels met aardsondes, zie Figuur 4. 96.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

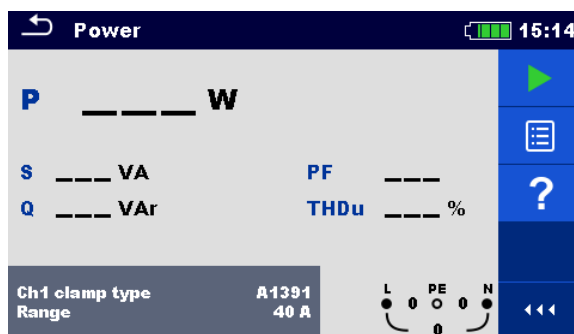


Figuur 4. 97: Voorbeeld meetresultaat specifieke aardbodemweerstand

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|--------|--------------------------------|
| ρ | Specifieke aardbodemweerstand |
| R_c | Weerstand van H, E meetsondes |
| R_p | Weerstand van S, ES meetsondes |

4.29 Vermogensmetingen (Power)

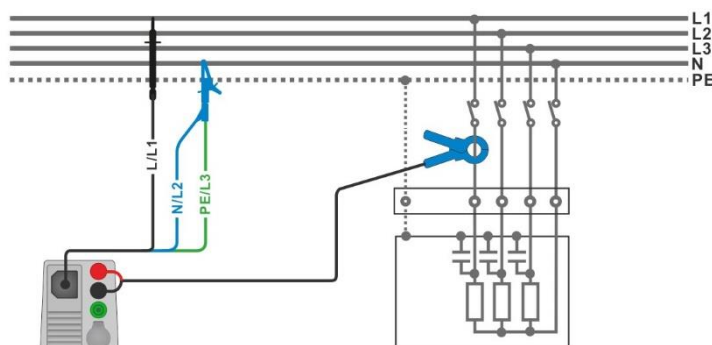


Figuur 4. 98: menu vermogensmeting

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|---------------------|--|
| C1 type tang | Stroomtang type [A1018, A1019, A1391] |
| Bereik | Meetbereik geselecteerde stroomtang A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A] |

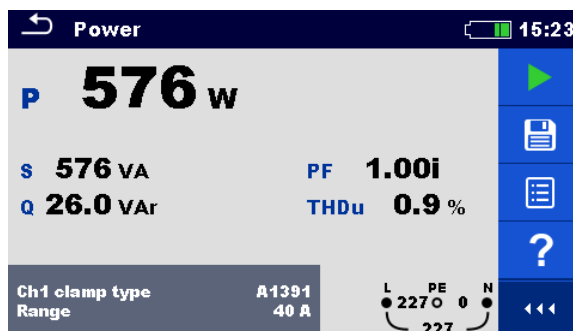
Aansluitschema



Figuur 4. 99: Vermogensmeting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie vermogen.
- › Stel parameters / grenswaarden in.
- › Sluit de 3-draads testkabel en de stroomtang aan op het testinstrument.
- › Sluit de 3-draads testkabel en de stroomtang aan op het testobject (zie Figuur 4. 99).
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

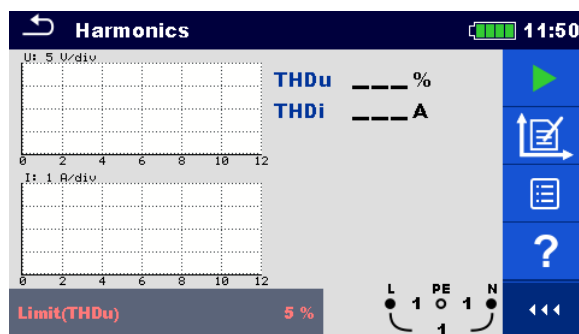


Figuur 4. 100: Voorbeeld van het meetresultaat van het vermogen

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|--|
| P | Actief vermogen |
| S | Schijnbaar vermogen |
| V | Reactief vermogen (capacitief of inductief) |
| Pf | Power factor (capacitief of inductief) |
| THDu | Totale harmonische vervorming(THD) van de spanning |

4.30 Harmonischen

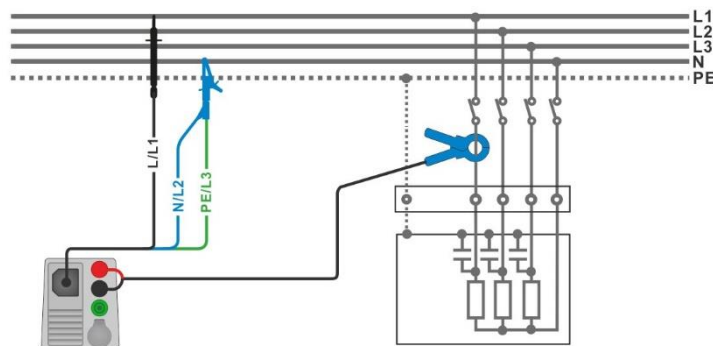


Figuur 4. 101: menu harmonischen meting

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|---------------------|--|
| C1 type tang | Type stroomtang [A1018, A1019, A1391] |
| Bereik | Meetbereik geselecteerde stroomtang A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A] |
| Limiet(THDu) | Grenswaarde THD van spanning [Uit, eigen, 3 % ... 10 %] |

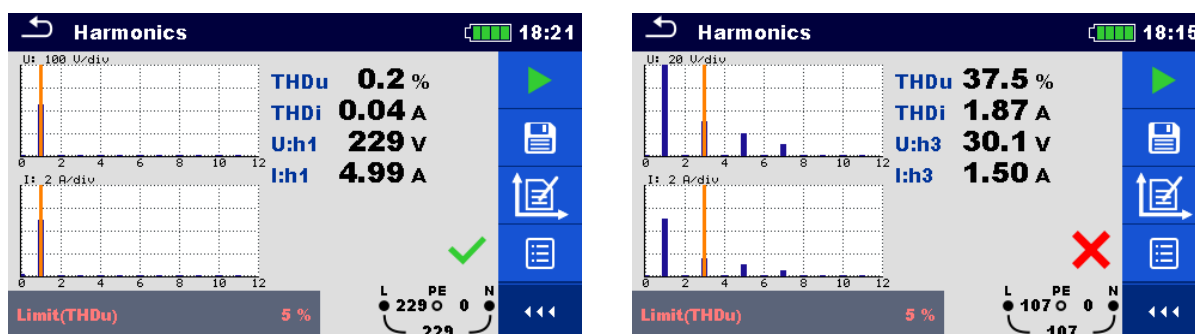
Aansluitschema



Figuur 4. 102: Harmonischen meting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie Harmonischen.
- › Stel parameters / grenswaarden in.
- › Sluit 3-draads testkabel en stroomtang aan op het testinstrument..
- › Sluit 3-draads testkabel en stroomtang aan op het testobject, zie figuur Figuur 4. 102.
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

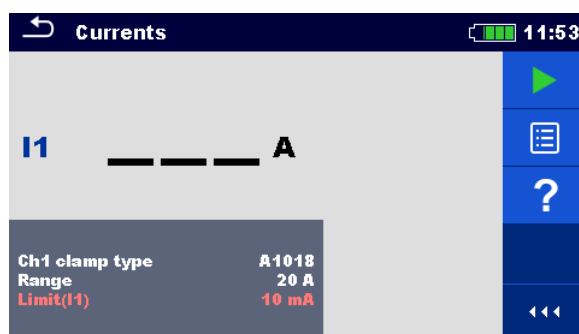


Figuur 4. 103: Voorbeelden meetresultaten van harmonischen meting

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------|--|
| U:h1 | TRMS spanning van geselecteerde harmonische [h0 ... h11] |
| I:h1 | TRMS stroom van geselecteerde harmonische [h0 ... h11] |
| THDu | Totale harmonische vervorming Spanning |
| THDi | Totale harmonische vervorming Stroom |

4.31 Stroommeting

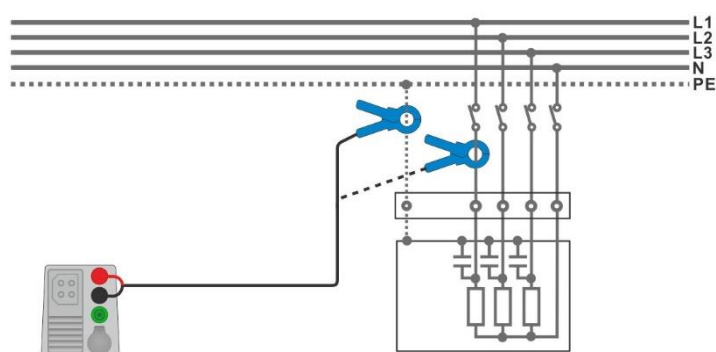


Figuur 4. 104: menu stroommeting

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-------------------|--|
| C1 | Type stroomtang [A1018, A1019, A1391] |
| Bereik | Meetbereik geselecteerde stroomtang A1018 [20 A] A1019 [20 A] A1391 [40 A, 300 A] |
| Limiet(I1) | Grenswaarde PE-lekstroom of belastingsstroom [Uit, Eigen, 0.1 mA ... 100 mA] |

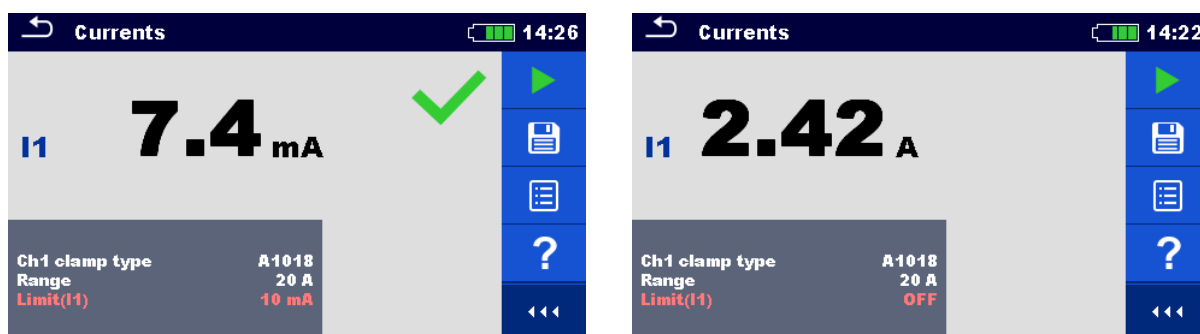
Aansluitschema



Figuur 4. 105: PE lekstroom en belastingsstroom metingen

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie Stromen.
- › Stel parameters / grenswaarden in.
- › Sluit de stroomtang aan op het testinstrument.
- › Sluit de stroomtang aan op het testobject, zie figuur Figuur 4. 105.
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

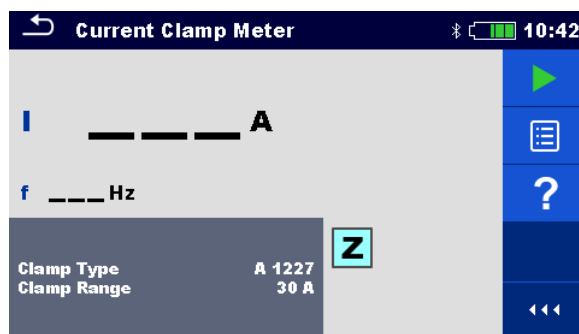


Figuur 4. 106: Voorbeelden meetresultaat stroommeting

Meetresultaten / subresultaten

I1 PE lekstroom of belastingsstroom

4.32 Stroomtang meting (MI 3144)

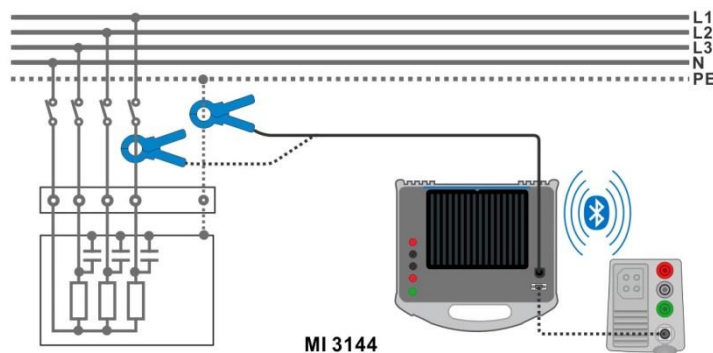


Figuur 4. 107: Huidig klemmetermenu

Meetparameters / Grenswaarden

| | |
|--------------------|--|
| Type tang | Type stroomtang [A 1227, A 1281, A 1609] |
| Bereik tang | Meetbereik Tang type A 1227, A 1609: [30 A, 300 A, 3000 A] Tang type A 1281: [0,5 A, 5 A, 100 A, 1000 A] |



Aansluitschema



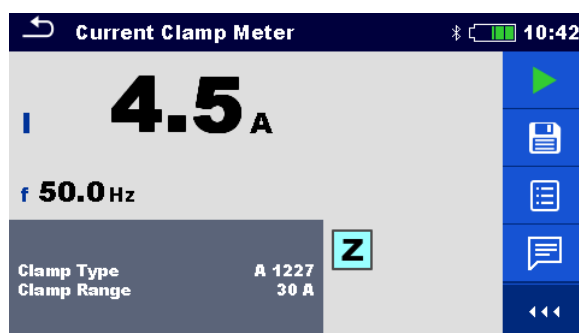
Figuur 4. 108: Stroomtang meting

Raadpleeg MI3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

Meetprocedure

- › Sluit het MI3155-testinstrument aan op de MI3144 Euro Z via de seriële RS232 ingang(PS-2) of koppel deze via Bluetooth-communicatie.
- › Selecteer de meetfunctie Stroomtang meting.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Controleer of Bluetooth communicatie teken actief is als MI3144 Euro Z 800 V testinstrument is aangesloten op MI3155 testinstrument via Bluetooth-communicatie.
- › Sluit de stroomtang aan op het MI3144 Euro Z 800 V testinstrument.
- › Breng de stroomtang aan op het testobject. Zie Figuur 4. 108. Raadpleeg MI3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.
- › Start de continue meting met  of knop. 
- › Stop de meting.

-
- › Resultaten opslaan (optioneel).
-



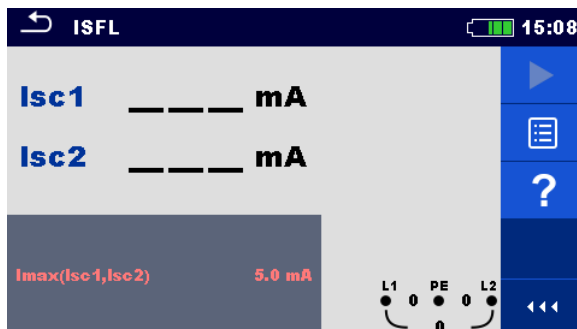
Figuur 4. 109: Voorbeeld meetresultaat stroomtang meting

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|----------|------------|
| <u>I</u> | Stroom |
| <u>f</u> | Frequentie |

Raadpleeg MI3144 Euro Z 800 V handleiding voor gedetailleerde informatie.

4.33 ISFL – I Single Fault Leakage (lekstroom bij enkelvoudige fout)

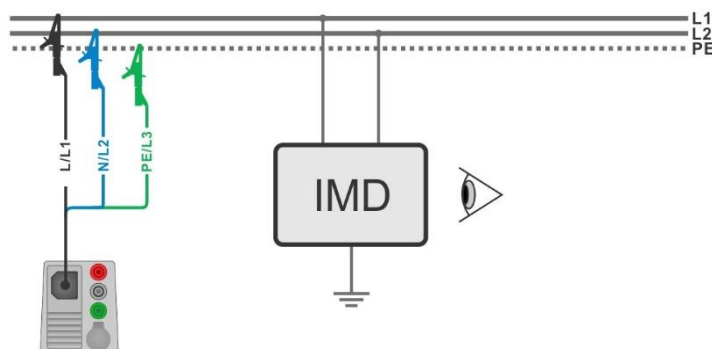


Figuur 4. 110: ISFL meetmenu

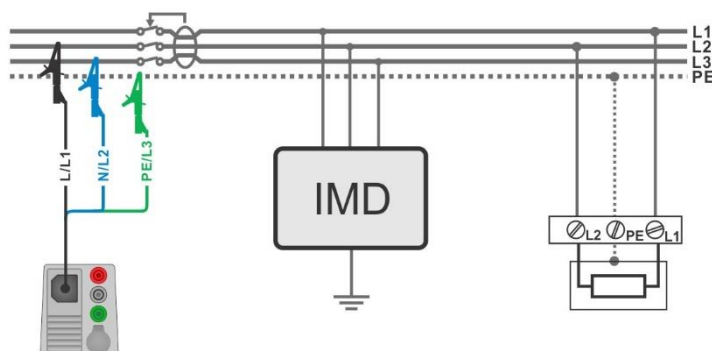
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-----------------------------|--|
| $I_{max}(I_{sc1}, I_{sc2})$ | Max. grenswaarde ISFL lekstroom [Uit, Eigen, 3.0 mA ... 19,5 mA] |
|-----------------------------|--|

Aansluitschema



Figuur 4. 111: Meting ISFL lekstroom met 3-draads testkabel



Figuur 4. 112: Meting ISFL lekstroom met 3-draads testkabel in installaties met aardlekbeveiligingen (RCD)

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie ISFL (MI3155 onder instellingen op IT-netstelsel instellen, kies daarna in meetmenu voor Overige)).
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit de 3-draads testkabel aan op testobject, zie figuurFiguur 4. 111 en Figuur 4. 112.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



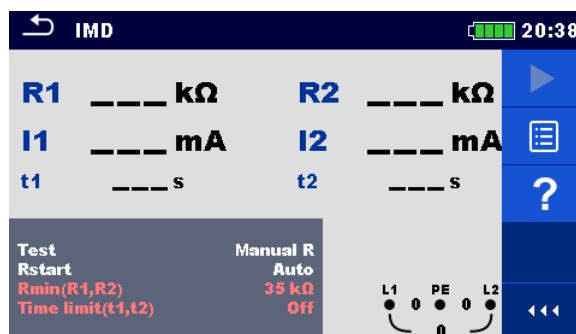
Figuur 4. 113: Voorbeelden meetresultaat ISFL lekstroommeting

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|------------------------|---|
| I_{sc1} | ISFL lekstroom bij enkele fout tussen L1/PE |
| I_{sc2} | ISFL lekstroom bij enkele fout tussen L2/PE |

4.34 IMD – Testen van isolatiebewakingsapparatuur

Deze functie controleert de alarmdrempel van isolatiemonitorinrichtingen (IMD) door een veranderlijke weerstand toe te passen tussen L1/PE- en L2/PE-meetingangen.

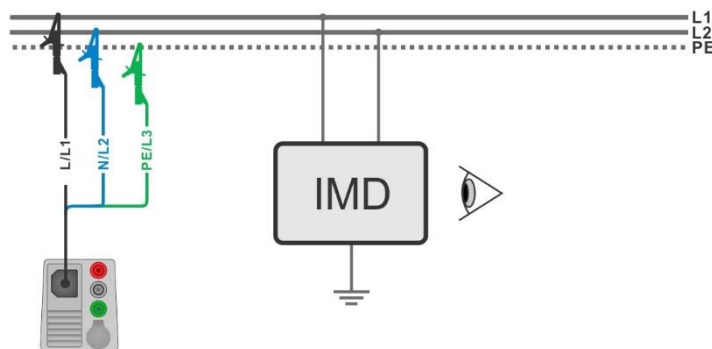


Figuur 4. 114: IMD-testmenu

Testparameters /grenswaarden

| | |
|-----------------------------|---|
| Test | Testmodus [Manueel R, Manueel I, Auto R, Auto I] |
| Rstart | Startwaarde isolatieweerstand [Auto, 5 kΩ ... 640 kΩ] |
| Istart | Startwaarde lekstroom [Auto, 0,1 mA ... 19,9 mA] |
| t stap | Timer (AUTO R en AUTO I testmodi) [1 s ... 99 s] |
| Rmin(R1,R2) | Min. isolatieweerstand (R_{LIMIT}) [Uit, 5 kΩ ... 640 kΩ] |
| Imax(I1,I2) | Max. lekstroom (I_{LIMIT}) [Uit, 0,1 mA ... 19,9 mA] |
| Tijdslimiet (t1, t2) | Max. tijdslimiet activering/uitschakeling [Uit, 1 s] |






Aansluitschema



Figuur 4. 115: Aansluiting met 3-draads testkabel

Testprocedure (Manueel R, Manueel I)



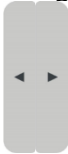
- › Selecteer de meetfunctie IMD.
- › Stel de testparameter in op Manueel R of Manueel I.
Stel andere testparameters/grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel aan op het testobject, zie figuurFiguur 4. 115.
- › Start de meting.

- › Gebruik de   velden of  toetsen om de isolatieweerstand te veranderen¹⁾ totdat IMD een isolatiestoring voor L1 detecteert.
- › Druk  of de  toets om de selectie van de meetingang te wijzigen in L2. (Als IMD de spanningstoevoer uitschakelt, verandert het testinstrument automatisch de selectie van de meetingang in L2 en gaat het door met de test wanneer de voedingsspanning weer wordt gedetecteerd..)

- › Gebruik de   of  toetsen om isolatieweerstand te veranderen¹⁾ totdat IMD een isolatiefout voor L2 detecteert.
- › Druk op de  of de  toets.
- (Als IMD de spanningstoevoer uitschakelt, gaat het testinstrument automatisch over naar de GOED / FOUT / NO STATUS indicatie.)
- › Gebruiken  om GOED / FOUT / GEEN STATUS indicatie te selecteren.
- › Druk  op of de toets  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

Testprocedure (Auto R, Auto I)

- › Selecteer de meetfunctie IMD.
- › Stel de testparameter in op Auto R of Auto I.
- › Stel andere testparameters/grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel aan op het testobject, zie figuurFiguur 4. 115.
- › Start de meting.
De isolatieweerstand tussen L1-PE wordt automatisch verlaagd op basis van de ingegeven grenswaarde¹⁾ en het tijdsinterval dat wordt geselecteerd met timer.

Om de test te versnellen druk op de   of  toetsen totdat IMD alarmeert een isolatiestoring voor L1.

- › Druk op de  toets om  de selectie van de lijningang te wijzigen in L2. (Als IMD de spanningstoevoer uitschakelt, verandert het testinstrument automatisch de selectie van de lijningang in L2 en gaat het door met de test wanneer de voedingsspanning wordt gedetecteerd. IMD switches)
- › De isolatieweerstand tussen L2-PE wordt automatisch verlaagd op basis van de grenswaarde¹⁾ en het tijdsinterval dat wordt geselecteerd met de timer.
- › Om de test te versnellen druk op de   of  toetsen totdat IMD een isolatiestoring voor L2 detecteert.
- › Druk op de  of de  toets. Als IMD de spanningstoevoer uitschakelt, gaat het testinstrument automatisch over naar de GOED / FOUT / NO STATUS indicatie.
- › Gebruiken  om GOED / FOUT / GEEN STATUS indicatie te selecteren.
- › Druk  op of de toets om de selectie te bevestigen en de  meting te voltooien.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

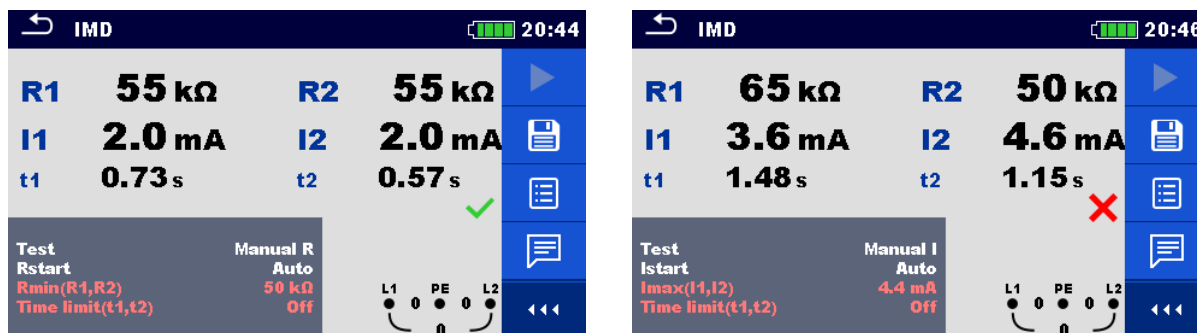
¹⁾ Begin- en eindwaarden van de isolatieweerstanden worden bepaald door selectie van imd-testmodus- en testparameters. Zie onderstaande tabellen:

| Subfunctie, functie | Rstart-parameter | Startwaarde isolatieweerstand | Einde waarde isolatieweerstand |
|---------------------|--------------------------|--|--------------------------------------|
| Manueel R | Auto | $R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$ | - |
| | [5 k ... 640 k] Ω | $R_{START} = R_{start}$ | - |
| AUTO R | Auto | $R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$ | $R_{END} \cong 0.5 \times R_{LIMIT}$ |
| | [5 k ... 640 k] Ω | $R_{START} = R_{start}$ | $R_{END} \cong 0.5 \times R_{START}$ |

Tabel 4. 11: Begin- en eindwaarden voor isolatieweerstand voor testmodus Manueel R en Auto R

| Subfunctie, functie | Parameter Istart | Startwaarde isolatieweerstand | Einde waarde isolatieweerstand |
|---------------------|----------------------|--|--|
| Manueel I | Auto | $R_{START} \cong 1.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$ | - |
| | [0,1 mA ... 19,9 mA] | $R_{START} \cong \frac{U_{L1-L2}}{I_{start}}$ | - |
| AUTO I | Auto | $R_{START} \cong 1.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$ | $R_{END} \cong 0.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{LIMIT}}$ |
| | [0,1 mA ... 19,9 mA] | $R_{START} \cong \frac{U_{L1-L2}}{I_{start}}$ | $R_{END} \cong 0.5 \times \frac{U_{L1-L2}}{I_{start}}$ |

Tabel 4. 12: Begin- en eindwaarden voor isolatieweerstand voor testmodus manueel I en Auto I



Figuur 4. 116: Voorbeelden van IMD-testresultaat

Testresultaten / deelresultaten

| | |
|-----------|--|
| R1 | Drempelwaarde isolatieweerstand tussen L1-PE |
| I1 | Berekende foutstroom enkelvoudige fout voor R1 |
| t1 | Activerings- en uitschakeltijd van IMD voor R1 |
| R2 | Drempelwaarde isolatieweerstand tussen L2-PE |
| I2 | Berekende foutstroom enkelvoudige fout voor R2 |
| t2 | Activerings- en uitschakeltijd van IMD voor R2 |

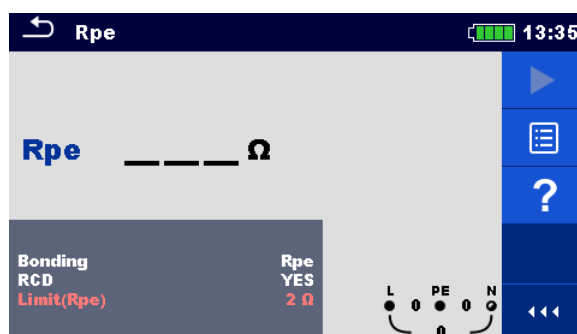
De berekende foutstroom bij een enkelvoudige fout en een drempelwaarde van de isolatieweerstand wordt weergegeven als $UI_{1(2)} = \frac{U_{L1-L2}}{R_{1(2)}} U_{L1-L2}$, waarin U_{L1-L2} de lijnspanning is.

De berekende eerste foutstroom is de maximale stroom die zou gaan vloeien wanneer de isolatieweerstand afneemt tot dezelfde waarde als de toegepaste testweerstand, en wordt aangenomen dat er een eerste fout aanwezig is tussen de tegenovergestelde lijnspanning(L2) en PE.

Als één van meetresultaten van de activerings- en uitschakeltijden (t1, t2) zich buiten de ingestelde grenswaarden bevindt, zal de algehele status van de test als "mislukt" worden beschouwd en kan deze niet handmatig worden gewijzigd. Anders zou dit betekenen dat de algemene teststatus door de gebruiker kan worden gedefinieerd.

Als de activering van het IMD-apparaat gebaseerd is op visuele indicatie en/of audiowaarschuwing, zonder spanningsuitschakeling, dan moet de parameter Tijdslimiet (t1,t2) worden ingesteld op 'Uit', om zo de tijdsbeperking uit te schakelen.

4.35 Rpe – PE geleider weerstandsmeting

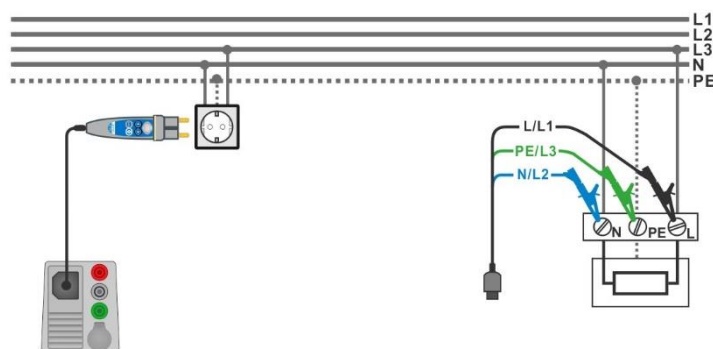


Figuur 4. 117: menu PE-geleider weerstandsmeting

Meetparameters / grenswaarden

| | |
|--------------------|---|
| Binding | [Rpe, Lokaal] |
| Rcd | [Ja, nee] |
| Limiet(Rpe) | Rpe grenswaarde [Off, Eigen, 0,1 ... 20,0] |

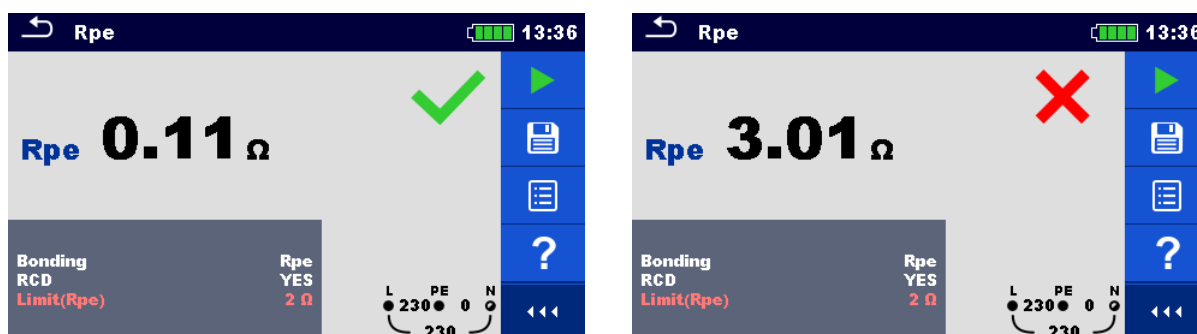
Aansluitschema



Figuur 4. 118: Aansluiting van de remote teststeker en 3-draads testkabel

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie Rpe (modus Rlo/Rpe).
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststekker aan op het testobject, zie figuurFiguur 4. 118.
- › Start de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

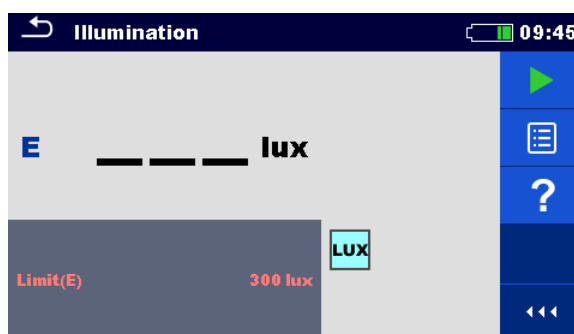


Figuur 4. 119: Voorbeelden meetresultaat weerstand PE-geleider

Meetresultaten / subresultaten

Rpe PE- geleiderweerstand

4.36 Lichtsterkte meting

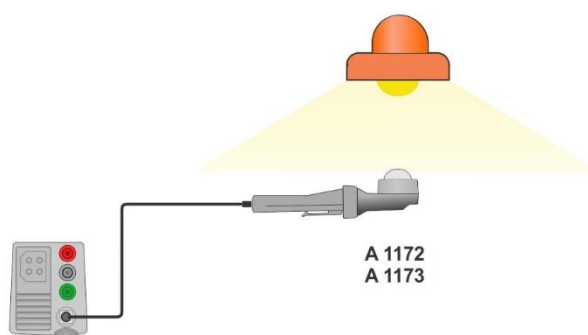


Figuur 4. 120: Meetmenu lichtsterkte

Meetparameters / Grenswaarden

Limiet(E) Minimale grenswaarde [Off, Eigen, 0.1 lux ... 20 klux]

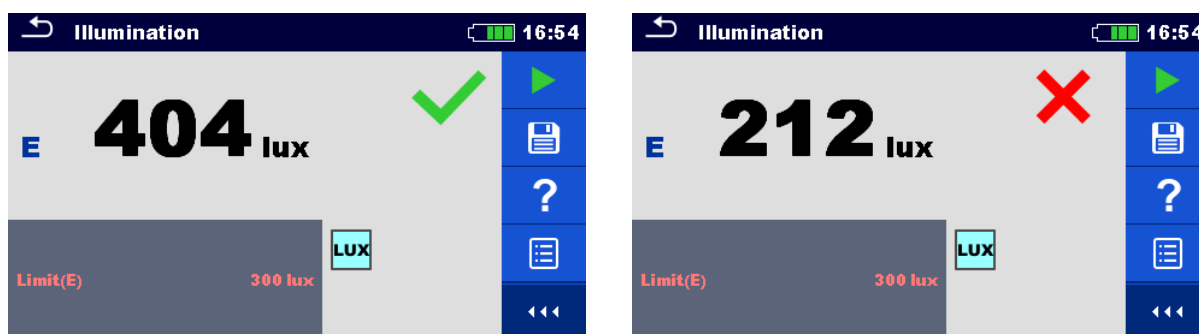
Lichtsensoren positionering



Figuur 4. 121: lichtsonde positionering

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie Lichtsterkte onder enkelvoudige testen/overigen
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Sluit lichtsterktesensor A 1172 of A 1173 aan op het testinstrument.
- › Positioneer de lichtsterktesonde, zie figuur Figuur 4. 121.
Schakel de lichtsterktesensor in.
- › Start de(continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

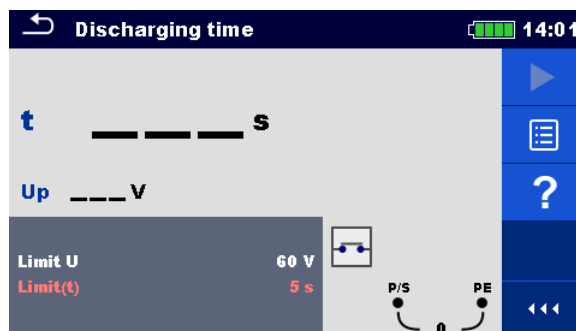


Figuur 4. 122: Voorbeelden van meetresultaat verlichting

Meetresultaten / subresultaten

E Lichtsterkte

4.37 Ontlaadtijd (EN60204-1)



Figuur 4. 123: Meetmenu voor ontlaadtijd

Meetparameters / grenswaarden

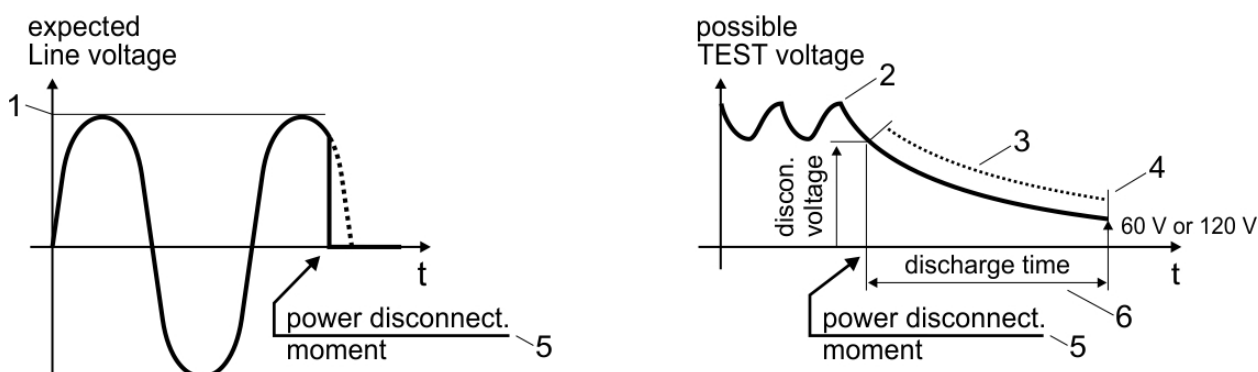
Limiet U Spanningslimiet [34 V, 60 V, 120 V]

Limiet (t) Tijdslimiet [1 s, 5 s]

Meetprincipe

Het meetprincipe van deze ontlaadtijd meetfunctie is als volgt:

-
- Stap 1:** Het testobject is via een externe aansluiting aangesloten op de voedingsspanning. Het testinstrument bewaakt de spanning (op aanvoer- of interne aansluitingen) en slaat intern de piekspanningswaarde op.
-
- Stap 2:** Het testobject wordt losgekoppeld van de netvoeding en de spanning op de meetingangen begint te dalen. Zodra de RMS-waarde van de netspanning onder de 10 V zakt, begint het testinstrument de tijd te meten (timer).
-
- Stap 3:** Nadat de spanning onder een intern berekende spanningswaarde zakt, wordt de timer gestopt. Het testinstrument berekent de gemeten tijd opnieuw tot een waarde zoals het zou zijn als de uitschakeling plaats vond bij de maximale spanningswaarde.
-

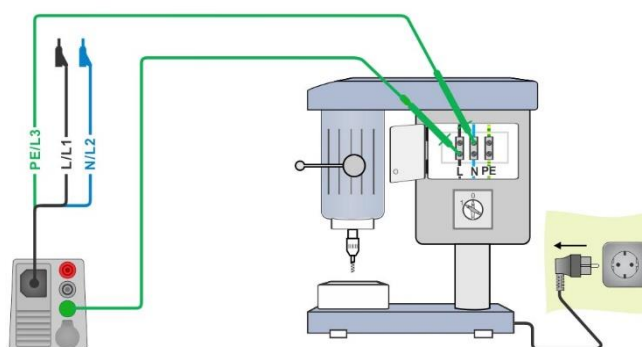


- (1) piekspanning
 (2) spanning bij uitschakeltijd
 (3) berekende spanningswaarde

- (4) spanning <grenswaarde, einde tijdmeting
 (5) uitschakelmoment
 (6) Ontlaadtijd

Figuur 4. 124: Meetprincipe ontlaadtijd

Aansluitschema



Figuur 4. 125: Ontladingstijdmeting

Meetprocedure

- Selecteer de meetfunctie Ontlaadtijd.
- Stel testparameters/ grenswaarden in.
- Sluit 3-draads testkabel aan op het testinstrument en testobject, zie Figuur 4. 125.
- Sluit testobject aan op netvoeding en schakel deze in, zie Figuur 4. 125.
- Start de meting.
- Meting zal automatisch stoppen bij uitschakeling van testobject
- Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 126: Resultaten van de ontladingstijd

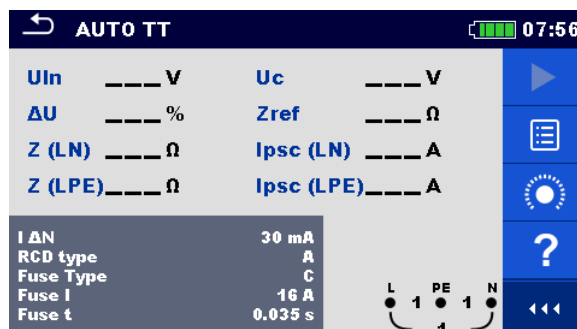
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-----------|--|
| t | Ontladingstijd |
| Up | Piekwaarde van netspanning bij afschakeltijdstip |

4.38 AUTO TT – Automatische testvolgorde voor netstelsels

Uitgevoerde testen / metingen in AUTO TT modus

| |
|------------------|
| Spanning |
| Zi |
| Spanningsverlies |
| Zs rcd |
| Uc |



Figuur 4. 127: AUTO TT menu

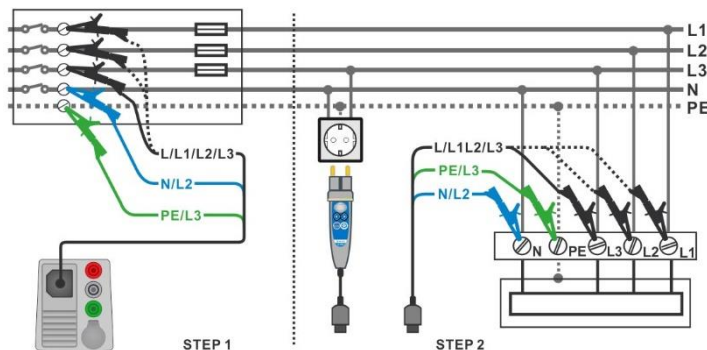
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-----------------------------|---|
| I ΔN | Nominale RCD aanspreekstroom [10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA] |
| RCD type | RCD type [AC, A, F, B, B+] |
| Selectiviteit | Karakteristiek [G(general), S(selektief)] |
| Fuse type | Karakteristiek van zekering [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering (netstelsel) |
| I (ΔU) ¹⁾ | Nominale stroom voor ΔU U-meting (eigene waarde) |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| I test | Teststroom [Standaard, Laag] |
| Limiet(ΔU) | Maximale spanningsverlies [Uit, Eigen, 3,0 % ... 9,0 %] |
| Uc Limiet | Grenswaarde aanraakspanning [Eigen, 12 V, 25 V, 50 V] |
| Ipsc (LN)) | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigen |
| Ipsc (LPE) | zekeringwaarde |

¹⁾ Van toepassing als het type zekering staat ingesteld op Uit of Eigen.

Raadpleeg de handleiding voor zekering-tabellen i.v.m. gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens.

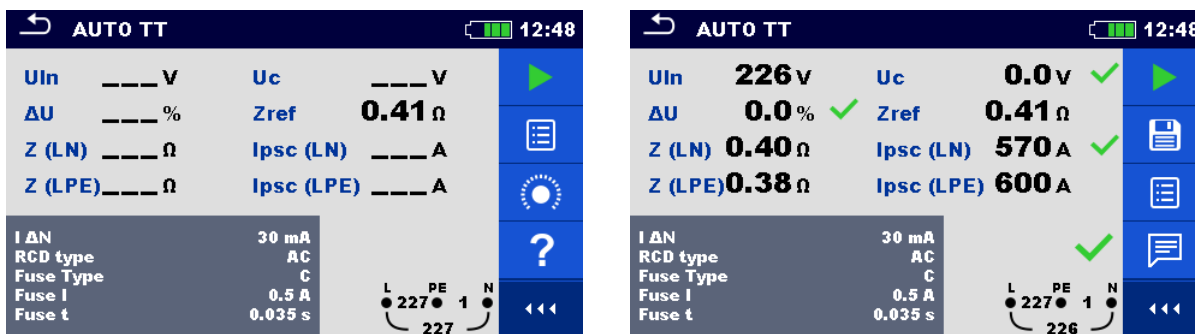
Aansluitschema



Figuur 4. 128: AUTO TT-meting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie AUTO TT .
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Meet de impedantie Zref bij netaansluiting (optioneel), zie hoofdstuk4.19Spanningsv.
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststeker aan op het testobject, zie Figuur 4. 128.
- › Start de autotest.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 129: Voorbeelden van AUTO TT meetresultaten

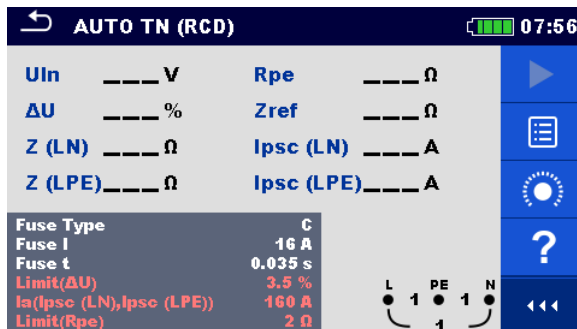
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------------|--|
| UIn | Spanning tussen fase- en nulgeleider |
| ΔU | Spanningsverlies |
| Z (LN) | Inwendige circuitimpedantie |
| Z (LPE) | Aardcircuit impedantie |
| Uc | Aanraakspanning |
| Zref | Referentie Inwendige circuitimpedantie |
| Ipsc (LN) | Te verwachten kortsluitstroom LN |
| Ipsc (LPE) | Te verwachten foutstroom LPE |

4.39 AUTO TN (RCD) - Automatische testvolgorde voor TN stelsels met aardlekbeveiligingen (RCD)

Uitgevoerde testen / metingen in AUTO TN (RCD) modus

| |
|------------------|
| Spanning |
| Zi |
| Spanningsverlies |
| Zs rcd |
| Rpe rcd |



Figuur 4. 130: AUTO TN (RCD) menu

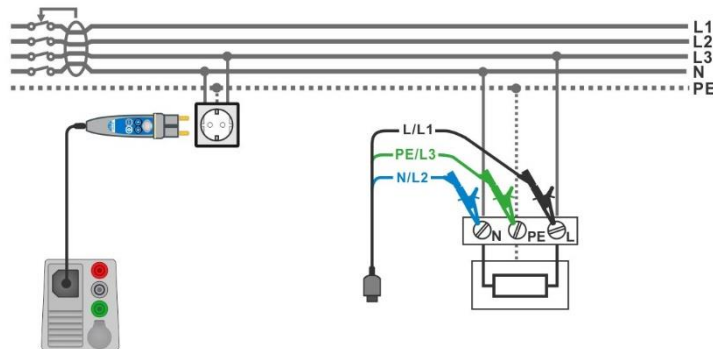
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|----------------------------------|--|
| Fuse type | Karakteristiek zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| I (ΔU) ¹⁾ | Nominale stroom voor ΔU U-meting (eigene waarde) |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| I test | Teststroom [Standaard, Laag] |
| Limiet(ΔU) | Maximale spanningsverlies [Uit, Eigen, 3,0 % ... 9,0 %] |
| Ik(Ipsc (LN), Ipsc (LPE)) | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigen zekeringwaarde |
| Limiet (Rpe) | Grenswaarde Rpe weerstand [Uit, Eigen, 0,1 Ω ... 20,0 Ω] |

¹⁾ Van toepassing als het type zekering is ingesteld op Uit of Eigen.

Raadpleeg de handleiding voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens (zekering-tabellen)

Aansluitschema



Figuur 4. 131: AUTO TN (RCD) meting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie **AUTO TN (RCD)** in.
- › Stel testparameters/ Grenswaarden in.
- › Meet de impedantie Zref bij oorsprong (optioneel), zie hoofdstuk **4.19 Spanningsv.**
- › Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of Remote teststekeraan op het te testen object, zie **Figuur 4.131**.
- › Start de autotest.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 132: Voorbeelden van AUTO TN (RCD) meetresultaten

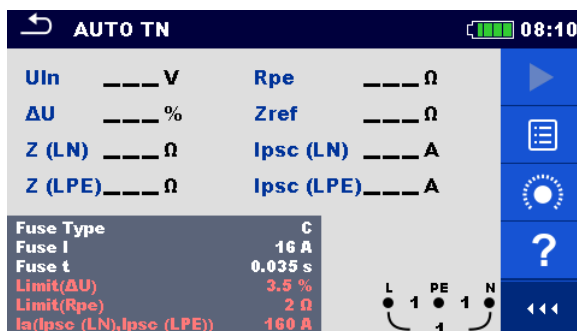
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------------|--|
| UIn | Spanning tussen fase- en nulgeleiders |
| ΔU | Spanningsverlies |
| Z (LN) | Inwendige circuitimpedantie |
| Z (LPE) | Aardcircuit impedantie |
| Rpe | Weerstand Rpe geleider |
| Zref | Referentie inwendige circuitimpedantie |
| Ipsc (LN) | Te verwachten kortsluitstroom (LN) |
| Ipsc (LPE) | Te verwachten foutstroom(LPE) |

4.40 AUTO TN – Automatische testprocedure voor TN stelsels zonder aardlekbeveiliging (RCD)

Uitgevoerde testen / metingen in AUTO TN modus

| |
|------------------|
| Spanning |
| Zi |
| Spanningsverlies |
| Zs |
| Rpe |



Figuur 4. 133: AUTO TN menu

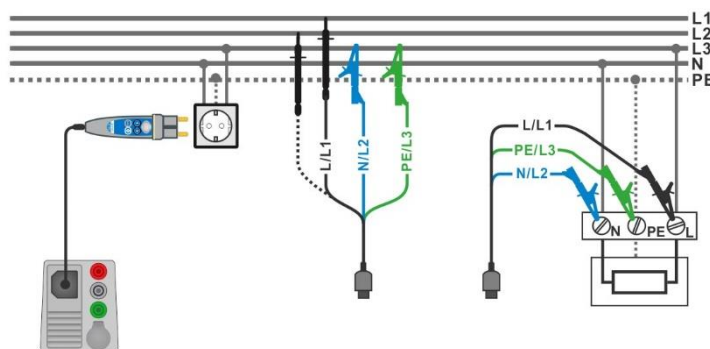
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|-----------------------------|--|
| Fuse type | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| I (ΔU) ¹⁾ | Nominale stroom voor ΔU-meting (eigen waarde) |
| Limiet(ΔU) | Grenswaarde spanningsverlies [Uit, Eigen, 3,0 % ... 9,0 %] |
| Limiet(Rpe) | Grenswaarde Rpe weerstand [Off, Eigen, 0,1 □ ... 20,0 □] |
| Ipsec (LN) | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigen waarde |
| Ipsec (LPE) | |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |

¹⁾ Van toepassing als het type zekeringstaat ingesteld op Uit of Eigen.

Raadpleeg de handleiding voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens(zekeringstabellen)

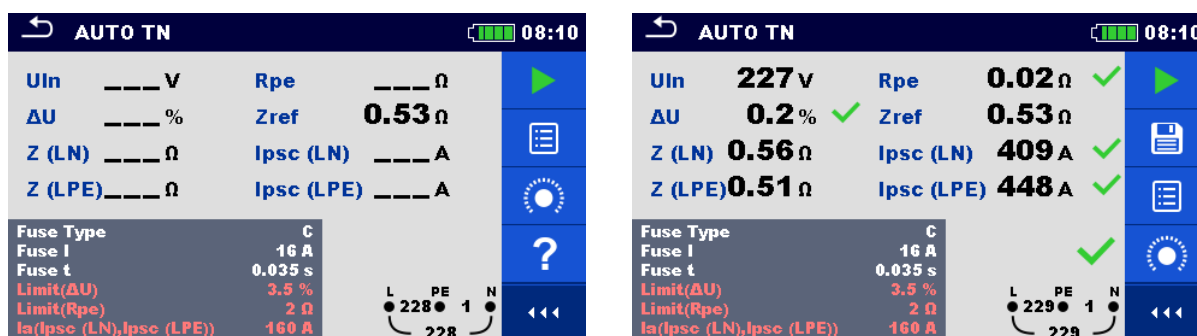
Aansluitschema



Figuur 4. 134: AUTO TN meting

Meetprocedure

- › Selecteer de meetfunctie AUTO TN.
- › Stel testparameters/ grenswaarden in.
- › Meet de impedantie Zref op netaansluiting (optioneel), zie hoofdstuk 4.19sverlies.
- › Sluit de testkabels aan op het testinstrument.
- › Sluit 3-draads testkabel of remote teststekeraan op het testobject, zie Figuur 4. 134.
- › Start de autotest.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 135: Voorbeelden van AUTO TN meetresultaten

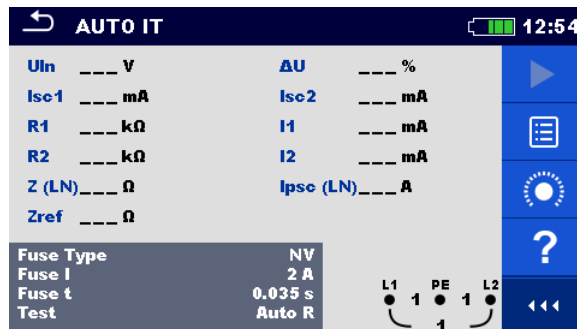
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-------------------|--|
| UIn | Spanning tussen fase- en nulgeleiders |
| ΔU | Spanningsverlies |
| Z (LN) | Inwendige circuitimpedantie |
| Z (LPE) | Aardcircuit impedantie |
| Rpe | Weerstand Rpe geleider |
| Zref | Referentie inwendige circuitimpedantie |
| IpSC (LN) | Te verwachten kortsluitstroom (LN) |
| IpSC (LPE) | Te verwachten foutstroom(LPE) |

4.41 AUTO IT – Automatische testprocedure voor IT netstelsels

Uitgevoerde testen / metingen in AUTO IT modus

| |
|------------------|
| Spanning |
| Zi |
| Spanningsverlies |
| ISFL |
| IMD |



Figuur 4. 136: Auto IT-menu

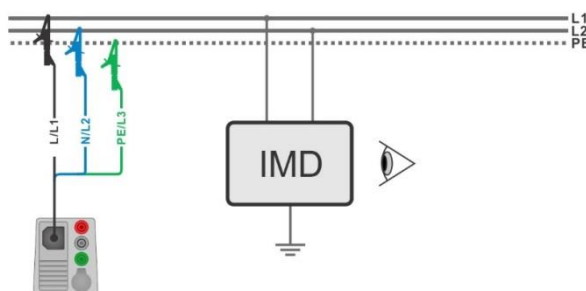
Meetparameters / grenswaarden

| | |
|---|---|
| Fuse type | Selectie van zekeringtype [Uit, Eigen, gG, NV, B, C, D, K] |
| Zekering I | Nominale stroom van geselecteerde zekering |
| Zekering t | Maximale uitschakeltijd van geselecteerde zekering |
| I (ΔU)¹⁾ | Nominale stroom voor ΔU U-meting (eigene waarde) |
| Test | Testmodus [MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I] |
| t stap | Timer (AUTO R en AUTO I testmodi) [1 s ... 99 s] |
| Isc-factor | Isc factor [Eigen, 0,20 ... 3.00] |
| Limiet(ΔU) | Grenswaarde spanningsverlies [Uit, Eigen, 3,0 % ... 9,0 %] |
| Rmin(R1,R2) | Min. isolatieweerstand [Uit, 5 k Ω ... 640 k], Ω |
| I_{max}(I1,I2) | Max. fout stroom [Uit, 0,1 mA ... 19,9 mA] |
| I_{max}(Isc1,Isc2) | Maximale lekstroom bij eerste fout [Uit, Eigen, 3.0 mA ... 19,5 mA] |
| I_a(Ipsc (LN)) | Minimale kortsluitingsstroom voor geselecteerde zekering of eigen zekering-waarde |

¹⁾ Van toepassing als het type zekering staat ingesteld op Uit of Eigen.

Raadpleeg de handleiding voor gedetailleerde informatie over zekeringsgegevens(zekering-tabellen)

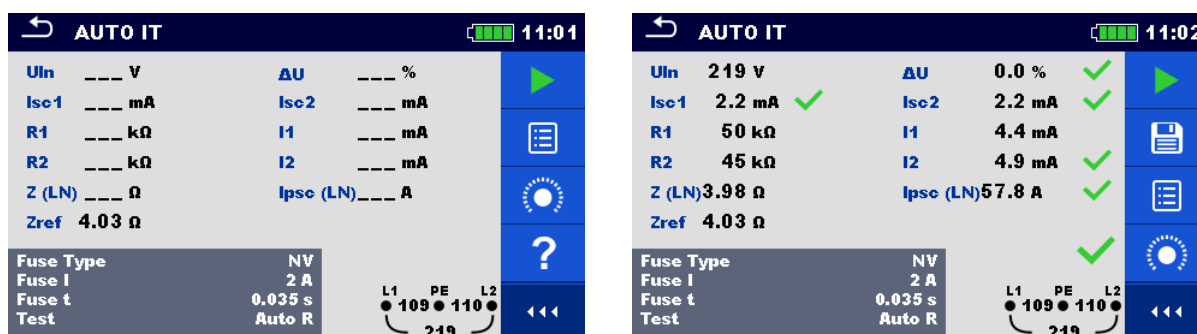
Aansluitschema



Figuur 4. 137: AUTO IT-meting

Meetprocedure

- Selecteer de meetfunctie **AUTO IT**.
- Stel testparameters/ grenswaarden in.
- Meet de impedantie Zref op netaansluiting(optioneel), zie hoofdstuk 4.19sverlies.
- Sluit de testkabel aan op het testinstrument.
- Sluit 3-draads testkabel aan op het testobject, zie Figuur 4. 137.
- Start de autotest.
- Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 138: Voorbeelden van AUTO IT-meetresultaten

Meetresultaten / subresultaten

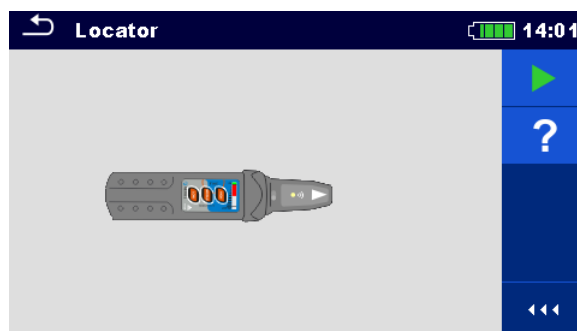
| | |
|------------------|--|
| UIn | Spanning tussen fase- en nulgeleider |
| ΔU | Spanningsverlies |
| Isc1 | Lekstroom bij enkele fout tussen L1/PE |
| Isc2 | Lekstroom bij enkele fout tussen L2/ PE |
| R1 | Drempelwaarde isolatieweerstand tussen L1-PE |
| R2 | Drempelwaarde isolatieweerstand tussen L2-PE |
| I1 | Berekende lekstroom bij enkele fout voor R1 |
| I2 | Berekende lekstroom bij enkele fout voor R2 |
| Z (LN) | Inwendige circuitimpedantie |
| Zref | Referentie inwendige circuitimpedantie |
| Ipse (LN) | Te verwachten kortsluitstroom (LN) |

4.42 Groepen/leiding-zoeker (locator)

Deze meetfunctie is bedoeld voor het traceren van installatiecomponenten, zoals:

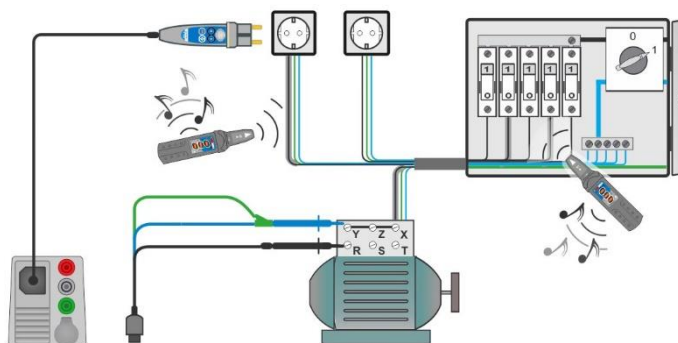
- › Leidingen,
- › Het vinden van kortsluitingen tussen en onderbrekingen in leidingen,
- › Zekeringen detecteren.

Het testinstrument genereert testsignalen die kunnen worden getraceerd met de handontvanger R10K. Zie Appendix B – Locator-ontvanger R10K voor aanvullende informatie.

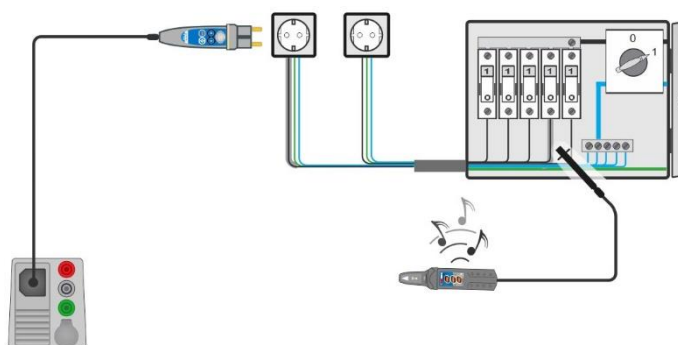


Figuur 4. 139: Hoofdscherm van locator/zoeker

Typische toepassingen voor het traceren van elektrische installatie




Figuur 4. 140: Draden in muren en in kasten traceren




Figuur 4. 141: Lokaliseren van individuele zekeringen

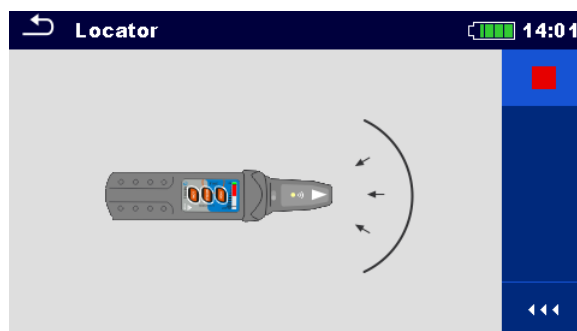
Leiding zoeken procedure

- › Selecteer de meetfunctie Locator in het menu Enkelvoudige testen/Overige.
- › Sluit de testkabel of remote teststeker aan op het testinstrument.
- › Sluit de 3-draads testkabel of remote teststeker aan op het testobject (zie Figuur 4. 140 en Figuur 4. 141).

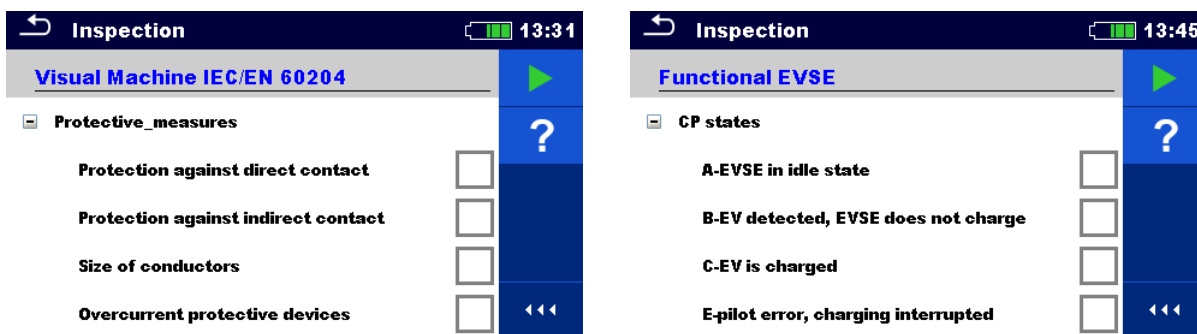
- › Druk op de toets. 

- › Traceer leidingen met ontvanger (in IND-modus) of ontvanger voorzien van optionele sensoraccessoire.

- › Voor beëindigen traceren, druk nogmaals op de toets. 

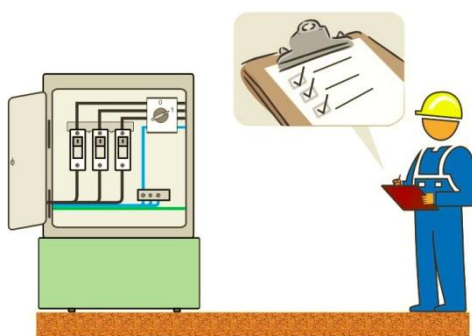
**Figuur 4. 142: Locator actief**

4.43 Visuele en functionele inspecties



Figuur 4. 143: Voorbeelden van het visuele / functioneleinspectiemenu

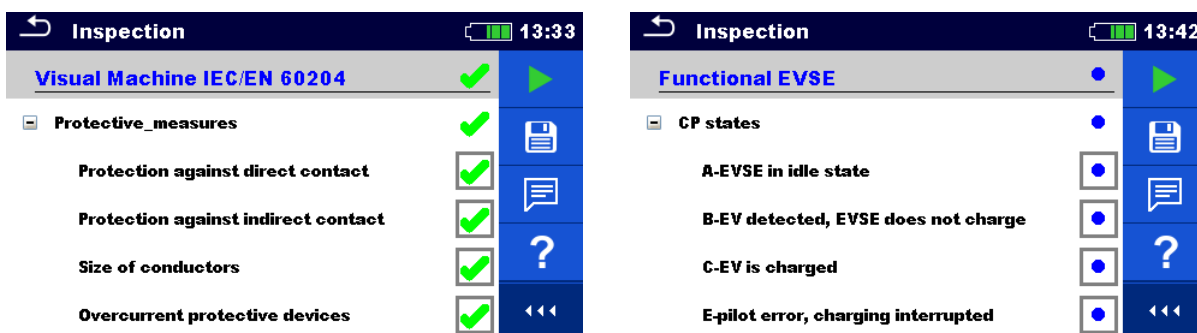
Inspectie



Figuur 4. 144: Visuele / Functionele inspectietesten

Visuele / Functionele inspectieprocedure

- › Selecteer de juiste visuele of functionele inspectiechecklist onder Functie
- › Start de inspectie.
- › Voer de inspectie uit op het testobject.
- › Breng de juiste vinkjes aan op inspectiepunten.
- › Einde inspectie.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



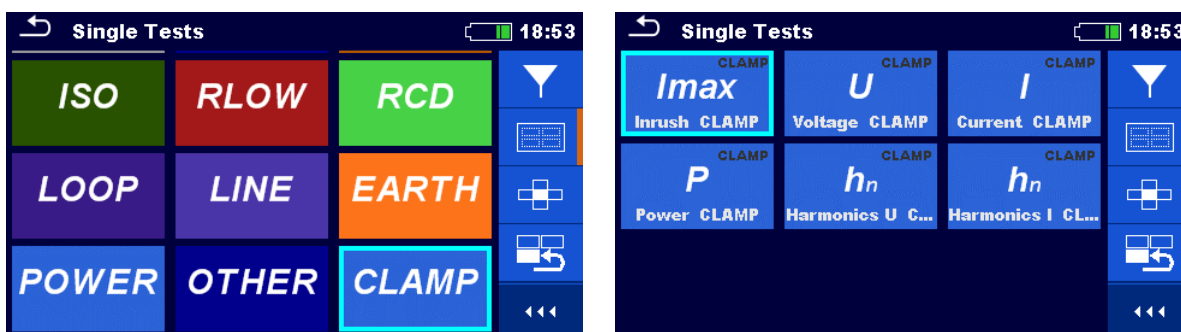
Figuur 4. 145: Voorbeelden van visuele / functionele inspectieresultaten

4.44 Metingen met meettang MD 9273

De meettang MD 9273 kan worden aangesloten op de MI3155 via Bluetooth[®] communicatie, als uitbreiding op de mogelijke Power Quality metingen. Ondersteunde testmetingen en signaalopnames zijn:

- P – Vermogen
- U – Spanning
- I – Stroom
- I_{max} – Inschakelstroom
- U_{h_n} – Harmonischen U
- I_{h_n} – Harmonischen I

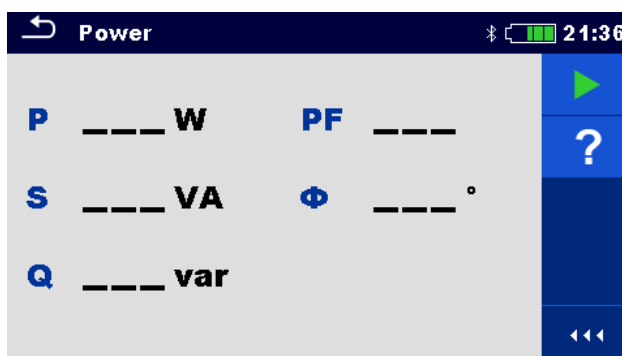
Deze metingen zijn te selecteren onder CLAMP in het menu Enkelvoudige testen, zie Figuur 4.146 hieronder. Deze menu-modus is alleen zichtbaar wanneer de meettang MD 9273 is geactiveerd onder Algemene instellingen/instellingen/Adapter type.



Figuur 4.146: Meettang MD9273 selectie menu

De geselecteerde metingen worden geconfigureerd vanuit EurotestXD MI3155. De meettang MD 9273 meet en verzamelt de meetsignalen, voert berekeningen uit en stuurt de resultaten naar de EurotestXD MI3155. De resultaten worden weergegeven op het beeldscherm en kunnen worden opgeslagen in het datageheugen voor later gebruik.

4.44.1 Power CLAMP

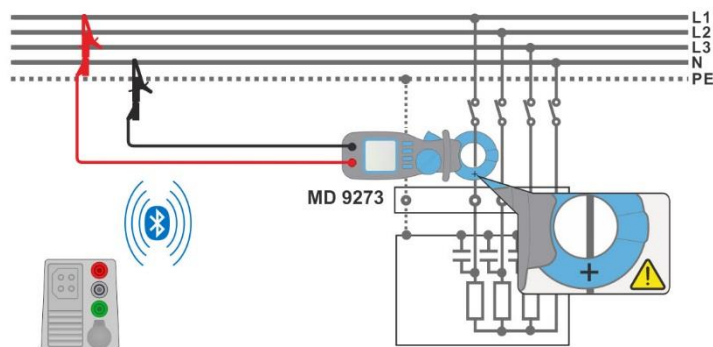


Figuur 4.147: Power CLAMP menu

Meetparameters

Er zijn geen parameters die kunnen worden ingesteld.

Aansluitschema



Figuur 4. 148: Power CLAMP-aansluiting

Meetprocedure

- › Sluit MD 9273 aan op het testobject en stel Bluetooth®-modus in.
- › Selecteer de meetfunctie Power CLAMP en wacht op het actieve Bluetooth®-communicatieteken.
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 149: Power CLAMP resultaten

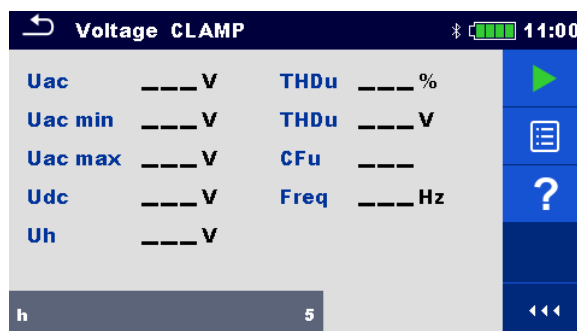
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-----------|--|
| P | Actief vermogen |
| S | Schijnbaar vermogen |
| V | Reactief vermogen (capacitief of inductief) |
| Pf | Power factor (capacitief of inductief) |
| Φ | Fasehoek tussen spanning en stroom in graden (cos-phi) |

Opmerking:

Er moet rekening worden gehouden met de juiste aansluiting van de spanningingangen en de stroomrichting naar de belasting toe; de rode spanningsingang moet op de lijnspanning (L1/L2/L3) worden aangesloten en de bek van de meettang moet correct zijn geplaatst, om een positief teken van het meetresultaat van de stroom te verkrijgen. Als het resultaat van de vermogensmeting een negatief teken heeft, dan is of de spanningsaansluiting verwisseld of de meettang verkeerd om de kabel aangebracht. Bijkomend gevolg is dat de bepaling van het belastingskarakter (capacitief of inductief) niet juist is.

4.44.2 Spanningsmeting (Voltage Clamp)

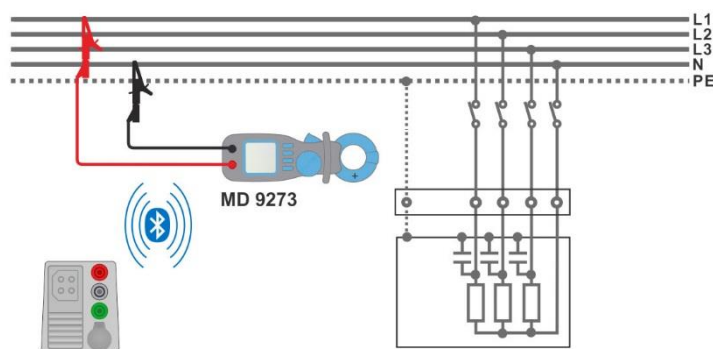


Figuur 4. 150: Spanning CLAMP menu

Meetparameters

h Keuze harmonische [1 tot 19, van fundamentele frequentie (50 of 60Hz)]

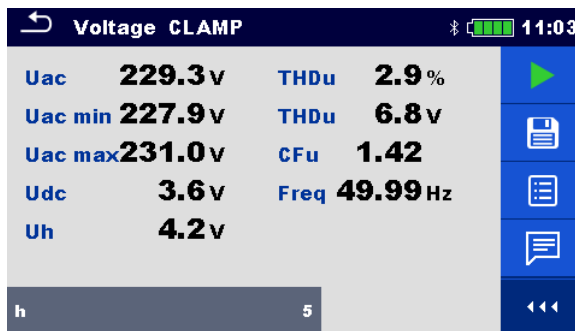
Aansluitschema



Figuur 4. 151: Spanning CLAMP-aansluiting

Meetprocedure

- › Sluit MD 9273 aan op het testobject en stel Bluetooth®-modus in.
- › Selecteer Spanning CLAMP meetfunctie en wacht op actief Bluetooth®-communicatieteken.
- › Testparameter instellen.
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

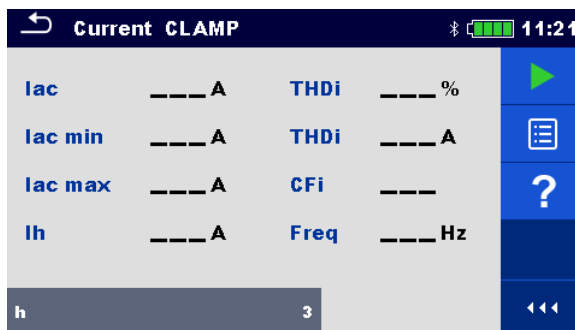


Figuur 4. 152: Spanning CLAMP meetresultaten

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-----------------|---|
| Uac | Effectieve meetwaarde AC spanning – laatst verkregen resultaat |
| Uac min | Minimale effectieve wisselspanningswaarde tijdens de meettijd |
| Uac max | Maximale effectieve wisselspanningswaarde tijdens de duur van de meting |
| Udc | Gelijkspanningswaarde |
| THDu [V] | Effectieve spanningswaarde van alle harmonischen (zonder RMS spanningswaarde van fundamentele frequentie) |
| THDu [%] | Totale harmonische vervorming |
| Uh | Effectieve RMS spanningswaarde van de geselecteerde harmonische |
| CFu | Crest factor spanning – verhouding piekspanning/RMS spanning |
| Freq | Fundamentele frequentie |

4.44.3 Stroommeting (Current Clamp)

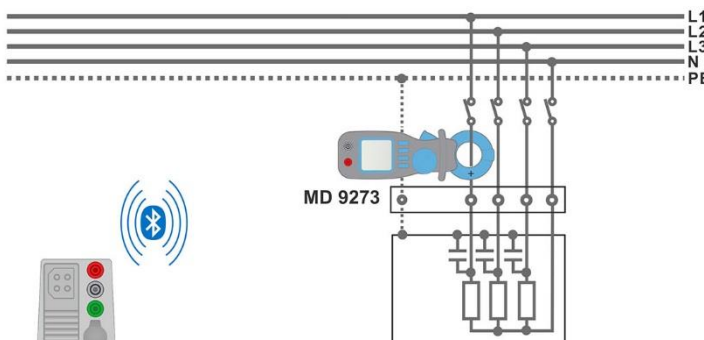


Figuur 4. 153: Stroom meet menu

Meetparameters

| | |
|----------|--|
| H | Selectie harmonische [1 tot 19, van fundamentele frequentie (50 Hz of 60Hz)] |
|----------|--|

Aansluitschema



Figuur 4. 154: Stroommeting aansluiting (Current Clamp)**Meetprocedure**

- › Sluit MD 9273 aan op het testobject en stel Bluetooth® -modus in.
- › Selecteer de meetfunctie Current Clamp en wacht op actief Bluetooth-® communicatieteken.
- › Testparameter instellen.
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).



**Figuur 4. 155: Stroom meetresultaten****Meetresultaten / subresultaten**

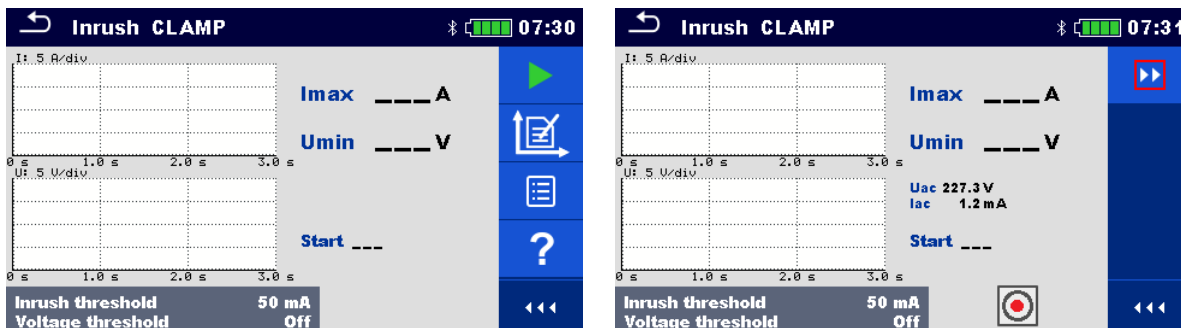
| | |
|-----------------|--|
| Iac | Effectieve meetwaarde AC stroom – laatst verkregen resultaat |
| Iac min | Minimale effectieve meetwaarde AC stroom tijdens de duur van de meting |
| Iac max | Maximale effectieve meetwaarde AC stroom tijdens de duur van de meting |
| THDi [A] | Effectieve meetwaarde van alle stroomharmonischen (zonder effectieve stroomwaarde van fundamentele frequentie) |
| THDi [%] | Totale harmonische vervorming stroom |
| Ih | Effectieve meetwaarde van geselecteerde stroom harmonische |
| CFi | Crest factor stroom – verhouding piekstroom tot effectieve stroom(RMS) |
| Freq | Fundamentele frequentie |

4.44.4 Inschakelstroom I_{max}/Inrush CLAMP

De functie Inrush CLAMP registreert stroom- en spanningstransienten die optreden wanneer de belasting wordt ingeschakeld. Opgenomen meetwaarden worden weergegeven op het scherm van het testinstrument in afzonderlijke grafieken. Er kunnen twee event-triggers worden ingesteld, spanningdip of inschakelstroom(Inrush-stroom). Er kan slechts één trigger tegelijkertijd actief zijn; wanneer de stroomtriggering is geactiveerd, dan wordt de spanningstriggering automatisch uitgeschakeld. Spanningsdip triggering is alleen effectief als de MD 9273 spanningsingangen zijn aangesloten op het voedende net. De minimale effectieve spanning wordt berekend tijdens de geregistreerde event/transiënt en vergeleken met de ingestelde spanningsdrempel. Inrush stroom triggering is alleen effectief als de meettang is aangebracht op de stroomvoerende leiding. De maximale effectieve ac-circuitstroom wordt berekend tijdens de geregistreerde transiënt/event en vergeleken met de ingestelde inschakeldrempel van de stroom.

Nadat de Inrush-test is gestart, begint MD 9273 de meetsignalen op te nemen en te wachten op de triggergebeurtenis, die wordt gesymboliseerd met een teken rechtsonder op het scherm. De weergegeven grafiek is verdeeld in het gebied Pre-trigger, waarin de eerste seconde van de

totale grafiek en het pretriggergebied worden weergegeven en de rest van de duurtijd van de grafiek. Het  teken geeft aan dat de MI3155 wacht op triggering. Triggering gebeurt automatisch, wanneer één van de drempelwaarden is overschreden of als er handmatig wordt gestart door te klikken op het  pictogram in het opdrachtmenu aan de rechterkant van het scherm (zie afbeelding rechts van de figuur hieronder)

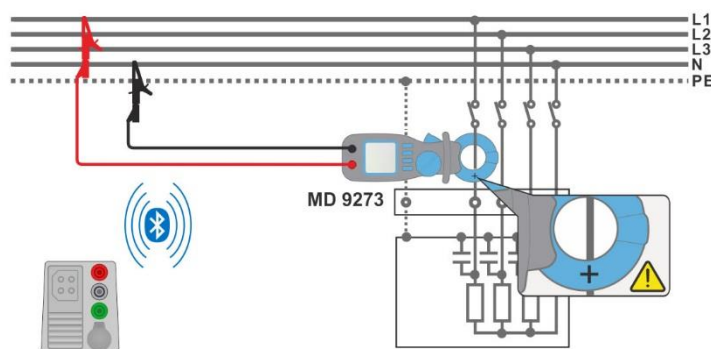


Figuur 4. 156: Inrush CLAMP menu – setup aan de linkerkant, wachten op triggering aan de rechterkant

Testparameters

| | |
|--------------------------------|--|
| Inschakel triggerniveau | Drempelwaarde Inrush stroom [Uit, 5 mA ... 90 A] |
| Spanningsdrempel | Drempelwaarde spanningsdip [Uit, 50 V ... 500 V] |
| Duur | Opnameduur [3 s, 10 s] |

Aansluitschema

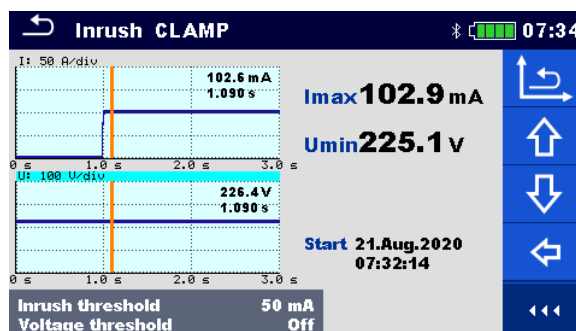


Figuur 4. 157: Inschakelstroom (Inrush CLAMP)aansluiting

Testprocedure

- ▶ Sluit MD 9273 aan op het testobject en stel Bluetooth® -modus in.
- ▶ Selecteer de meetfunctie I_{max}/Inrush CLAMP en wacht op het actieve Bluetooth-® communicatieteken.
- ▶ Stel testparameters in .
- ▶ Y-waarde bereik¹⁾ grafieken instellen binnen de te verwachte waarden (optioneel; kan ook later worden ingesteld, na de test)
- ▶ Start de test..
- ▶ Start de ingestelde automatische triggering of activeer handmatig .
- ▶ Resultaten opslaan (optioneel) nadat de test is voltooid en de resultaten en opgenomen grafieken worden op het scherm weergegeven..

- 1) Selectie van grafiekbereik:
- Spanningsbereik [100 mV/div ... 100 V/div]
 - Stroombereik [10 mA/div ... 200 A/div]



Figuur 4. 158: Inschakelstroom (Inrush CLAMP) resultaten

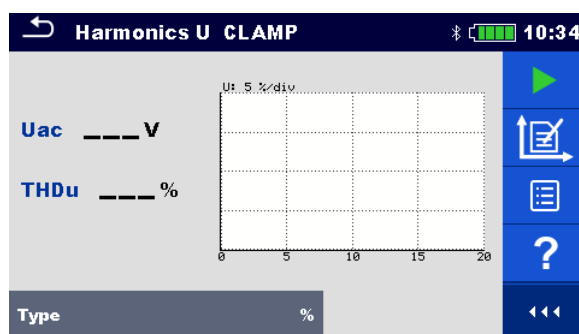
Testresultaten / deelresultaten

| | |
|------------------------|---|
| I: | Bereik grafiek Inrush stroom ²⁾ |
| | Opgenomen effectieve ac-stroomwaarde bij cursorpositie |
| | Relatieve tijd van de meetgegevens op cursor-positie |
| U: | Bereik spanningsgrafiek ²⁾ |
| | Opgenomen effectieve ac spanning-waarde bij cursorpositie |
| | Relatieve tijd van meetgegevens op cursorpositie |
| I_{max} | Maximale waarde Inrush stroom |
| U_{min} | Minimale waarde Spanningsdip van de meetgegevens |
| U_{ac} | Effective AC spanning (binnen de meting) |
| I_{ac} | Effective AC stroom (binnen de meting) |
| Start | Datum, tijd Inrush test (uit master instrument)) |

- ²⁾ Klik op de grafiek of versleep de cursor van de grafieklijn, om de meetwaarde op de gekozen tijd weer te geven. Gebruik pijltoetsen links/ rechts voor een nauwkeurige instelling.

4.44.5 Harmonische spanningen (Harmonics U CLAMP)

Harmonische spanningen (van de 1^e tot en met de 19^e orde) worden gemeten en weergegeven in de grafiek als absolute waarde van het spanningssignaal of als percentage van de fundamentele meetwaarde (de 1^e harmonische h1). De absolute of procentuele waarde weergave wordt door instelling van de parameter type geselecteerd.

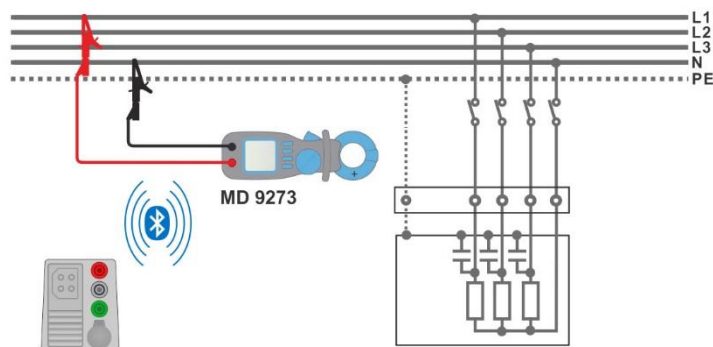


Figuur 4. 159: Harmonics U CLAMP menu

Meetparameters

| | |
|-------------|---|
| Type | [%, V] % – harmonischen en vervorming worden weergegeven als relatieve waarde V – harmonischen en vervorming worden weergegeven als absolute waarde |
|-------------|---|

Aansluitschema

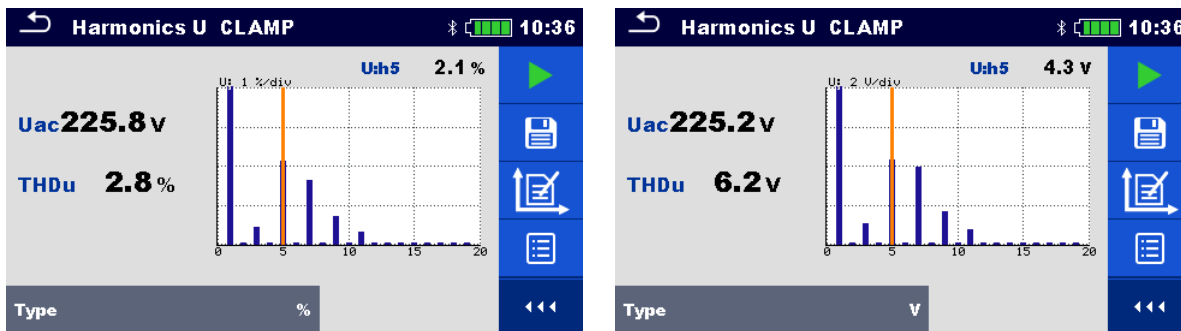


Figuur 4. 160: Harmonics U CLAMP-aansluiting

Meetprocedure

- › Sluit MD 9273 aan op het testobject en stel Bluetooth®-modus in.
- › Selecteer de meetfunctie **Harmonics U CLAMP** en wacht op actieve Bluetooth®-communicatie.
- › Parameter Type instellen.
- › Grafieken Y-waardebereik³⁾ instellen binnen de te verwachten meetwaarden (optioneel; kan ook later worden ingesteld, na de test).
- › Start de (continue) meting.
- › Stop de meting.
- › Resultaten opslaan (optioneel).

³⁾ Grafiek selectie spanningsbereik: [100 mV / div ... 100 V/div]



Figuur 4. 161: Harmonischen U CLAMP resultaten

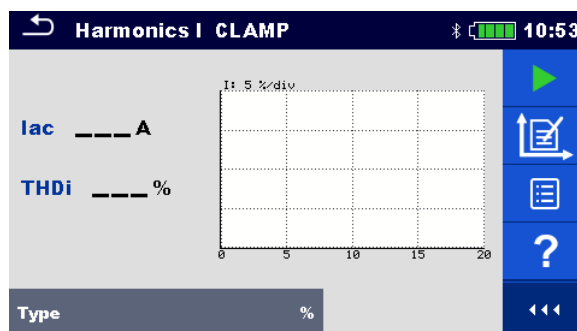
Meetresultaten / subresultaten

| | |
|-----------------|--|
| U: | Grafiekbereik harmonische spanning |
| Uac | Effectieve AC spannings meetwaarde |
| THDu [%] | Totale harmonische vervorming spanning in % |
| THDu [V] | Effectieve AC spanningsmeetwaarde van alle harmonischen (zonder de grondharmonische) |
| U:h5 [%] | Relatieve meetwaarde spanning van de 5 ^e harmonische ⁴⁾ |
| U:h5 [V] | Absolute metwaarde spanning van de 5 ^e harmonische ⁴⁾ |

⁴⁾ Klik op de grafiek bij een specifieke harmonische, om de meetwaarden van deze harmonische te presenteren.

4.44.6 Harmonische stromen (Harmonics I CLAMP)

Harmonische stromen (van de 1^e tot en met de 19^e orde) worden gemeten en weergegeven in de grafiek als absolute waarde van het stroomsignaal of als percentage van de fundamentele meetwaarde (de^{1e} harmonische h1). De absolute of procentuele waarde weergave wordt door instelling van de parameter Type geselecteerd.

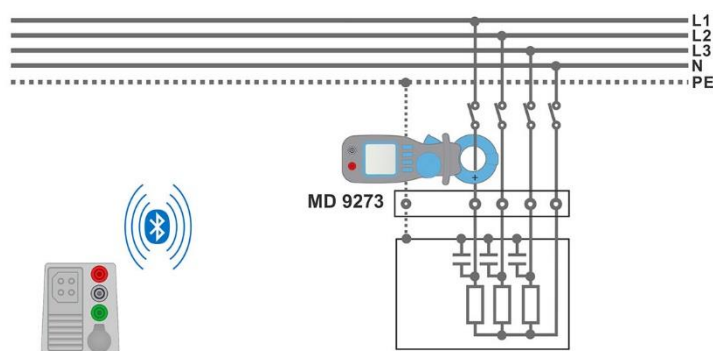


Figuur 4. 162: Harmonischen I CLAMP menu

Meetparameters

| | |
|-------------|---|
| Type | [%, A] % – harmonischen en vervorming worden weergegeven als relatieve waarde A – harmonischen en vervorming worden weergegeven als absolute waarde |
|-------------|---|

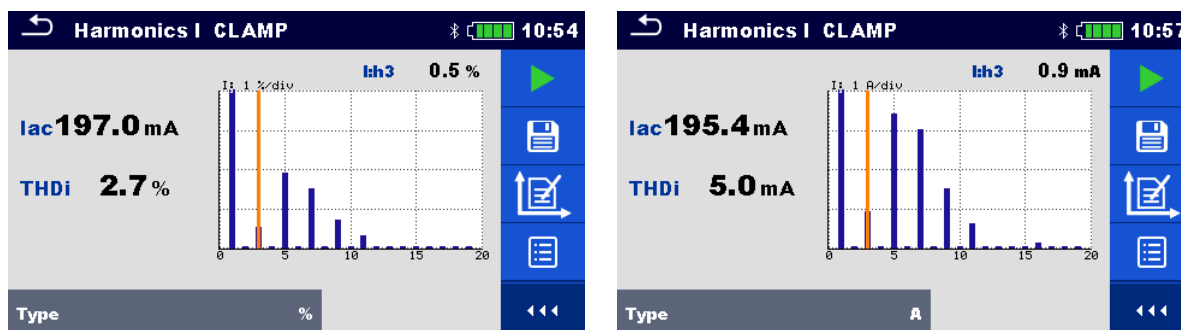
Aansluitschema



Figuur 4. 163: Harmonischen I CLAMP-aansluiting

Meetprocedure

- Sluit MD 9273 aan op het testobject en stel Bluetooth® ®-modus in.
- Selecteer de meetfunctie **Harmonics I CLAMP** en wacht op actieve Bluetooth-®® communicatie-teken
- Parameter Type instellen.
- Y-waarde bereik grafieken instellen binnen de te verwachten meetwaarden (optioneel; kan ook later worden ingesteld, na de test).
- Start de (continue) meting.
- Stop de meting.
- Resultaten opslaan (optioneel).



Figuur 4. 164: Harmonischen I CLAMP meetresultaten

Meetresultaten / subresultaten

| | |
|----------|--|
| I | Bereik grafiek harmonische stroom |
| Iac | Effectieve waarde AC stroom |
| THDi [%] | Totale harmonische vervorming stroom |
| THDi [A] | Effectieve meetwaarde van alle stroom harmonischen (zonder meetwaarde van de grondharmonische) |
| I:h3 [%] | Relatieve waarde van 3 ^e harmonische ⁵⁾ |
| I:h3 [A] | Absolute waarde van 3 ^e harmonische ⁵⁾ |

⁵⁾ Klik op de grafiek bij een specifieke harmonische, om de meetwaarden van deze harmonische te presenteren.

5 Upgraden van het testinstrument

Het testinstrument kan vanaf een pc worden geüpgraded via de RS232- of USB-communicatiepoort. Dit maakt het mogelijk om het testinstrument up-to-date te houden, zelfs als de normen of voorschriften veranderen. De firmware-upgrade vereist toegang tot internet en kan worden uitgevoerd vanuit de **Metrel ES Manager** software met hulp van de speciale upgrade software - **FlashMe** die u zal begeleiden door de upgrade procedure. Zie voor meer informatie het Help-bestand Metrel ES Manager.

Opmerking:

Een volle accu of een onverstoorde netvoeding van het testinstrument én een ononderbroken interfacecommunicatie zijn zeer belangrijke voorwaarden voor een juist uitgevoerde update van het testinstrument.

6 Onderhoud

Onbevoegden mogen het EurotestXD-testinstrument niet openen. Behalve de batterijen en zekeringen onder de achterklep, zijn er geen onderdelen in het testinstrument, die door de gebruiker vervangen kunnen worden.

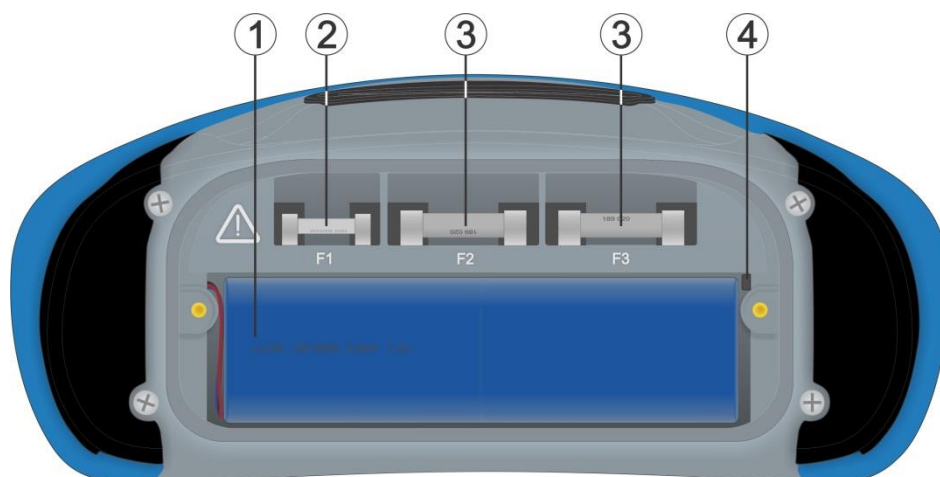


Figuur 6. 1: Positie van schroeven om batterij/ zekeringscompartiment te openen

6.1 Zekering vervanging

Er zijn drie zekeringen in het batterij/zekeringcompartiment van de Eurotest XD MI3155

| | |
|---------------|--|
| F1 | M 0,315 A / 250 V, 205 mm× Deze zekering beschermt interne circuits voor de doorgangs- en aardingsmeetfuncties, indien meetsondes per ongeluk tijdens de meting worden aangesloten op de netspanning. |
| F2, F3 | F 5 A / 500 V, 326,3 mm (kortsluitcapaciteit: 50 kA) Zekeringen algemene ingangsbeveiliging van testingen L/L1 en N/L2. |



Figuur 6. 2: Zekeringen

Waarschuwingen:

- Koppel alle meetaccessoires los en schakel het testinstrument uit voordat u de afdekking van het batterij- /zekeringscompartiment opent, aangezien hier dan gevaarlijke spanningen aanwezig kunnen zijn!
- Vervang defecte zekeringen alleen door originele types, anders kan het testinstrument of meettoebehoren beschadigd raken en/of de veiligheid van de bediener worden aangetast!

6.2 Inbrengen /vervangen van accu's

Procedure:

| | | |
|---|--|--|
| ① | Haal het accupakket uit het batterijcompartiment. | |
| ② | Verwijder het kunststofschuim als het onder het accupakket is geplaatst (standaard accu) | |
| ③ | Druk op de connector (1) en trek aan de draden (2) om het accupakket los te koppelen van het testinstrument. | |
| ① | Sluit het nieuwe accupakket aan op het testinstrument. | |
| ② | Breng, bij gebruik van de standaard accu, het kunststofschuim (2) weer aan om de lege ruimte op te vullen. | |

| | | |
|----------|--|--|
| <p>③</p> | <p>Plaats het accupakket in het batterijcompartiment en sluit de afdekking van de batterij/zekeringsruimte.</p> <p>Opmerking:</p> <p>Zorg er bij het plaatsen van een accupakket met extra capaciteit voor, dat de beveiligingscircuitmodule van het accupakket aan de bovenzijde van het compartiment wordt geplaatst.</p> |  |
|----------|--|--|

Waarschuwingen:

- › Koppel alle meetaccessoires los en schakel het testinstrument uit voordat u de afdekking van het batterij- /zekeringscompartiment opent, i.v.m. gevaarlijke spanningen in het compartiment!
- › Vervang het accupakket alleen door een origineel type, anders kan het testinstrument beschadigd raken en/of de veiligheid van de bediener worden aangetast!
- › Zorg ervoor dat batterijen worden gebruikt en verwijderd in overeenstemming met de richtlijnen van de fabrikant en in overeenstemming met de richtlijnen van de lokale en nationale wetgeving en autoriteiten.

6.3 Garantie en reparaties

Eventuele mogelijk defecte artikelen moeten worden teruggestuurd naar KWx B.V in Oud-Beijerland, vergezeld van informatie over de geconstateerde mogelijke defecten. Het wordt aanbevolen om defecte apparatuur via de partnerdistributeur van waaruit het product is gekocht, naar KWx B.V. terug te sturen. Wij verwijzen hierbij naar de algemene leverings- en garantievoorwaarden van KWx B.V.

Notities

- › Elke uitgevoerde onbevoegde reparatie of kalibratie van het testinstrument is in strijd met de garantie van het product.
- › Specificaties en modellen van goederen kunnen door Metrel ten alle tijden zonder kennisgeving aan de klant worden gewijzigd. Metrel behoudt zich het recht voor wijzigingen aan te brengen in de specificatie van goederen die moeten voldoen aan de toepasselijke wettelijke of EU-eisen of, wanneer goederen volgens de Metrel specificatie moeten worden geleverd, die hun kwaliteit of prestaties niet wezenlijk beïnvloeden.
- › Indien een voorwaarde ongeldig of ongeldig zou blijken te zijn, zou dit geen invloed hebben op de algehele geldigheid van de rest van de voorwaarden;
- › Metrel is uitgesloten van aansprakelijkheid voor eventuele vertragingen of niet-naleving, wanneer de reden buiten de controlesfeer van Metrel ligt;

Appendix A Remote testprobes (A 1314, A 1401)

A.1 ⚠ Waarschuwingen met betrekking tot de veiligheid

Beschermingscategorie van Remote testprobes

Remote teststeker A 1314 300 V CAT II

Remote testpen A 1401 (BLK)

(dop eraf, 18 mm tip) 1000 V CAT II / 600 V CAT II / 300 V CAT II

(dop erop, 4 mm tip) 1000 V CAT II / 600 V CAT III / 300 V CAT IV

- De meetcategorie van de testprobes kan lager zijn dan de beschermingscategorie van het testinstrument.
- Als er een gevaarlijke spanning wordt gedetecteerd op de test PE-ingang, stop dan onmiddellijk alle metingen, vind en verwijder de fout!
- Voordat batterijcellen worden vervangen of de afdekking van het batterijcompartiment wordt geopent, moeten alle meettoebehoren worden losgekoppeld van de elektrische installatie en het testinstrument.
- Onderhoud, reparaties of justering van testinstrumenten en accessoires is alleen toegestaan door daartoe bevoegd personeel!

A.2 Batterij

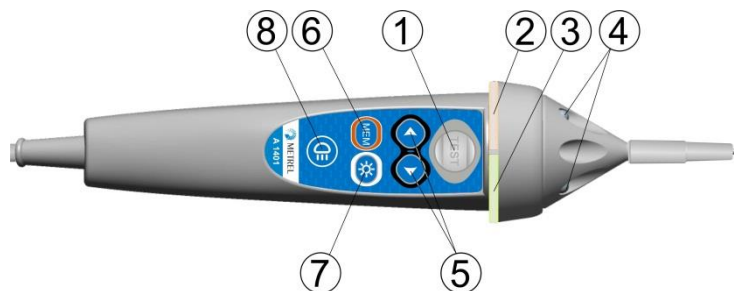
De remote testprobes maken gebruik van twee type AAA alkalische of oplaadbare Ni-MH batterijcellen.

De nominale bedrijfstijd bedraagt ten minste 40 uur, gespecificeerd voor cellen met een nominale capaciteit van 850 mAh.

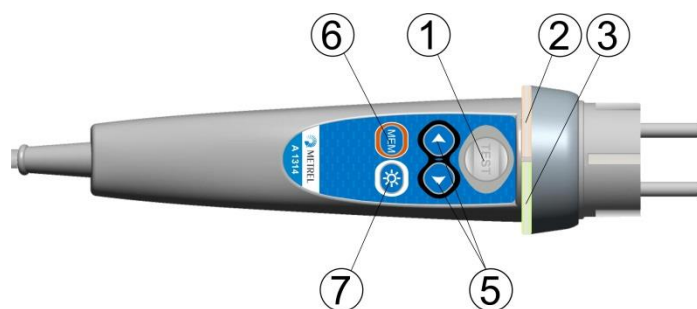
Notities:

- Als de remote-probe gedurende een lange periode niet wordt gebruikt, verwijder dan alle batterijen uit het batterijcompartiment.
- Alkalische of oplaadbare Ni-MH-batterijen (maat AAA) kunnen worden gebruikt. Metrel raadt aan om alleen oplaadbare batterijen met een capaciteit van 800 mAh of hoger te gebruiken.
- Zorg ervoor dat de accucellen correct worden geplaatst, anders werkt de remote-probe niet en kunnen de batterijen worden ontladen.

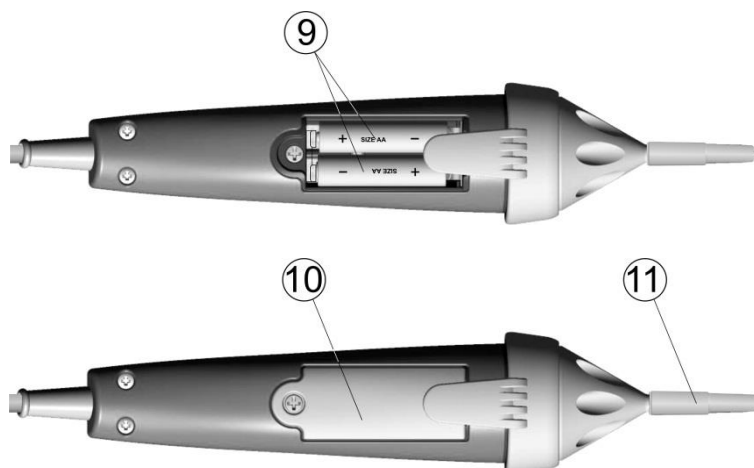
A.3 Beschrijving van de testprobes



FiguurA. 1: Voorzijde remote testpen(A 1401)



Figuur A. 2: Voorzijde remote teststeker(A 1314)



Figuur A. 3: Achterkant

| | | | |
|----|----------------|--|--|
| 1 | Test | Test | Start metingen. Fungeert ook als de PE aanraaakelektrode. |
| 2 | Led | Linkerstatus RGB LED | |
| 3 | Led | Juiste status RGB LED | |
| 4 | Leds | Lamp met 2 LED's (remote testpen) | |
| 5 | Functiekiezer | Hiermee selecteert u de testfunctie. | |
| 6 | Mem | Opslaan / oproepen / verwijderen testresultaat in het geheugen van het testinstrument. | |
| 7 | Backlight | In- of uitschakelen achtergrondverlichting op testinstrument | |
| 8 | Lamptoets | In / uit schakelen LED-lampen (Remote testpen) | |
| 9 | Batterijcellen | Maat AAA, alkalisch / oplaadbare Ni-MH | |
| 10 | Batterijdeksel | Batterijcompartimentdeksel | |
| 11 | Bescherm dop | Verwijderbare CAT IV-bescherm dop (remote testpen) | |

A.4 Bediening van testprobes

| | |
|----------------------------|--|
| Beide LED's-geel | Waarschuwing! Gevaarlijke spanning op de PE ingang van de testprobe! |
| Rechter LED rood | Fout-indicatie |
| Rechter LED groen | Goed-indicatie |
| Linker LED knippert blauw | Remote testprobe bewaakt ingangsspanning. |
| Linker LED oranje | De spanning tussen testingen is hoger dan 50 V. |
| Beide LED's knipperen rood | Lage batterijspanning |

LED's knipperen rood

Batterijspanning te laag voor bediening van testprobe

Appendix B Locator-ontvanger R10K

De zeer gevoelige hand-held **ontvanger R10K** detecteert de elektromagnetische velden, opgewekt door een stroom door de getraceerde leiding. Het genereert geluids- en visuele signalen op basis van de sterkte van het testsignaal. De schakelaar voor de bedrijfsmodus moet altijd in de IND-modus (inductief) modus worden ingesteld. De CAP (capacitief) bedrijfsmodus is bedoeld voor gebruik in combinatie met andere Metrel meetinstrumenten. De ingebouwde veldsterkte detector is in de voorkant van de ontvanger geplaatst. Externe detectoren kunnen via de connector aan de achterzijde van de locator worden aangesloten. De elektrische installatie moet worden ingeschakeld tijdens het gebruik in combinatie met de EurotestXD MI3155.

| Detectoren | Functie |
|--|---|
| Ingebouwde inductieve sensor(IND) | Het traceren van verborgen leidingen. |
| Stroomtang/probe (optioneel) | Aangesloten op connector achterzijde. Het lokaliseren van leidingen. |
| Selectieve sonde | Aangesloten op connector achterzijde. Het lokaliseren van zekeringen in zekeringkasten. |









Figuur B. 1: Ontvanger R10K







De gebruiker kan, voor de grofinstelling, kiezen uit drie gevoeligheidsniveaus (laag, midden en hoog). De potentiometer aan de linkerzijde kan worden gebruikt voor de fijninstelling. Een zoemergeluid en een LED-bar indicator op 10 niveaus geven de sterkte van het elektromagnetische magnetisch veld aan, bijvoorbeeld in de nabijheid van het getraceerde object.

Opmerking:

- De veldsterkte kan variëren tijdens het traceren. De gevoeligheid moet voor elke individuele tracering, altijd zelf worden aangepast voor een optimaal resultaat.

Appendix C Testen en meten met adapters

| | |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------|----------------|---|---|---|---|---|---|
| | | A1507 3-fase actieve meetplaatsomschakelaar | A1143 Euro Z 290 A | MI 3143 Euro Z 440 V | MI 3144 Euro Z 800 V | A1632 eMobility Analyser | MD9273 meettang met Bluetooth |
| Spanning | 1-fase (TN/TT) | • | - | - | - | - | - |
| | 1-fase (IT) | - | - | - | - | - | - |
| | 3-fase | • | - | - | - | - | - |
| WCD basistest (live) | | - | - | - | - | - | - |
| Riso | 50V – 1000V | • | - | - | - | - | - |
| | 2500 V | - | - | - | - | - | - |
| Riso all | | - | - | - | - | - | - |
| Diagnose test | 50V – 1000V | - | - | - | - | - | - |
| | 2500 V | - | - | - | - | - | - |
| Varistor | | - | - | - | - | - | - |
| Rlow | | • | - | - | - | - | - |
| Rlow 4-draads | | - | - | - | - | - | - |
| Doorgang/continuïteit | | - | - | - | - | - | - |
| Circuitcontinuïteit | | - | - | - | - | - | - |
| WCD | | - | - | - | - | - | - |
| Rpe | | • | - | - | - | - | - |
| RCD Auto | | • | - | - | - | - | - |
| RCD Uc | | • | - | - | - | - | - |
| RCD t | | • | - | - | - | - | - |
| RCD I | | • | - | - | - | - | - |
| Zs rcd | | • | - | - | - | - | - |
| Zs | | • | - | - | - | - | - |
| Zs 4W | | - | - | - | - | - | - |
| Zs mOhm | | - | • | • | • | - | - |
| Zi mOhm | | - | • | • | • | - | - |
| Hoge teststroom | | - | - | • | • | - | - |
| Stroom meettang | | - | - | - | • | - | - |
| R mOhm | | - | - | - | • | - | - |
| ELR Stroom injectietest | | - | - | - | • | - | - |
| ELR-Stroom/tijdtest | | - | - | - | • | - | - |
| Ua aanraakspanning | | - | - | • | • | - | - |
| Z auto | | • | - | - | - | - | - |
| Zi | | • | - | - | - | - | - |
| Zi 4-draads | | - | - | - | - | - | - |
| Spanningsverlies | | • | - | - | - | - | - |
| Aardingsmeting 3-draads | | - | - | - | - | - | - |
| Aardingsmeting 2 meettangen | | - | - | - | - | - | - |

| |  A1507 3-fase actieve meetplaatsomschakelaar |  A1143 Euro Z 290 A |  MI 3143 Euro Z 440 V |  MI 3144 Euro Z 800 V |  A1632 eMobility Analyser |  MD9273 meettang met Bluetooth |
|----------------------------------|---|--|--|--|--|---|
| Rho | - | - | - | - | - | - |
| Vermogen | - | - | - | - | - | - |
| Harmonischen | - | - | - | - | - | - |
| Stroom | - | - | - | - | - | - |
| IMD-test | - | - | - | - | - | - |
| ISFL (lekstroom bij enkele fout) | - | - | - | - | - | - |
| Locator | - | - | - | - | - | - |
| Ontlaadtijd | - | - | - | - | - | - |
| Lichtsterkte | - | - | - | - | - | - |
| Diagnosetest (EVSE) | - | - | - | - | • | - |
| Vermogensmeettang | - | - | - | - | - | • |
| Spanningsmeettang | - | - | - | - | - | • |
| Stroommeettang | - | - | - | - | - | • |
| Inschakelstroomtang | - | - | - | - | - | • |
| Harmonischen meettang U | - | - | - | - | - | • |
| Harmonischen meettang I | - | - | - | - | - | • |