



EurotestXD
MI 3155
Handleiding – Deel 2



Exclusief invoerder:

voor België:

C.C.I. n.v.

Louiza-Marialei 8, b. 5

B-2018 ANTWERPEN (België)

T: 03/232.78.64

F: 03/231.98.24

E-mail: info@ccinv.be



Voor Frankrijk:

TURBOTRONIC s.a.r.l.

Z.I. les Sables

4, avenue Descartes – B.P. 20091

F-91423 MORANGIS CEDEX (France)

T: 01.60.11.42.12

F: 01.60.11.17.78

E-mail: info@turbotronic.fr



Fabrikant:

METREL d.d.

Ljubljanska cesta 77

1354 Horjul

Slovenia

Web

SITE: <http://www.metrel.si>



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

[e-mail: metrel@metrel.si](mailto:metrel@metrel.si)

© 2018 METREL

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

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

Over de handleiding

Deze handleiding bevat gedetailleerde informatie betreffende de EurotestXD, zijn kenmerken, zijn functies en zijn gebruik.

Het toestel is ontworpen voor gebruik door gekwalificeerde vakmensen.

Screenshots in deze handleiding kunnen verschillen van de screenshots op het scherm van het toestel, dit is te wijten aan variaties en wijzigingen van de firmware.

INHOUDSTAFEL

Pagina	
7	7. Testen en metingen
7	7.1. Spanning, frequentie en fasevolgorde
10	7.2. R iso - Isolati weerstand
12	7.3. R iso all (allemaal) - isolati weerstand
14	7.4. DAR en PI diagnose
16	7.5. Varistortest
18	7.6. R low – Lage weerstand – weerstand van aard- en equipotentiaalverbinding
19	7.7. R low 4W – Lage 4W weerstand
21	7.8. Continuïteit – Ononderbroken weerstandmeting met lage stroom
22	7.8.1. Compensatie van de meetsnoerweerstand
23	7.9. Testen van verliesstroomschakelaars (RCD's)
25	7.9.1 RCD Uc – Contactspanning
26	7.9.2. RCD t – Afschakeltijd
27	7.9.3. RCD I – Afschakelstroom
28	7.10. RCD autotest
30	7.11. Z lus – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom
32	7.12. Z lus 4W – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom
34	7.13. Zs RCD – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom in een systeem met RCD
37	7.14. Z lus mΩ - Uiterst nauwkeurige foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom
39	7.15. Z lijn – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom
42	7.16. Z lijn 4W – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom
44	7.17. Z lijn mΩ - Uiterst nauwkeurige lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom
47	7.18. Hoge stroom (MI3143 et MI 3144)
49	7.19. Spanningsval
52	7.20. U Touch - Contactspanning (MI3413 et MI 3144)
54	7.21. Auto Z – Automatische testvolgorde voor het snel testen van lijn- en lusimpedantie
56	7.22. R lijn mΩ - DC weerstandsmeting (MI 3144)
58	7.23. ELR test stroominjectie (MI 3144)
60	7.24. ELR tijdcombinatietest (MI 3144)
62	7.25. EVSE diagnosetest (A1632)
64	7.26. Aarding - aardingsweerstand (3-draads test)
66	7.27. Aarding met 2 tangen – Aardingsweerstandsmeting zonder contact (met 2 stroomtangen)
67	7.28 Ro (ρ) – Specifieke aardingsweerstand
69	7.29. Vermogen
71	7.30. Harmonischen
73	7.31. Stroom

74	7.32. Stroomtang (MI 3144)
76	7.33. ISFL – Eerste fout lekstroom
78	7.34. IMD – Testen van isolatiebewakingstoestellen
82	7.35 Rpe – Weerstand van de PE geleider
83	7.36. Lichtsterkte
85	7.37. Ontladingstijd
87	7.38. AUTO TT – Automatische testvolgorde voor TT-aardingssystemen
89	7.39. AUTO TN (DDR) – Automatische testvolgorde voor TN-aardingssystemen met RCD
91	7.40. AUTO TN – Automatische testvolgorde voor TN-aardingssystemen zonder RCD
93	7.41. AUTO IT – Automatische testvolgorde voor IT-aardingssystemen
95	7.42. Kabelzoeker R10K
97	7.43. Visuele controles en functietesten
98	8. Auto Sequences®
98	8.1. Selectie van Auto Sequences®
98	8.1.1. Een actieve Auto Sequence® groep selecteren in het menu Auto Sequences®
100	8.1.2. Zoeken in het menu Auto Sequences®
102	8.1.3. Organisatie van Auto Sequences® in het menu Auto Sequences®
103	8.2. Organisatie van een Auto Sequence®
103	8.2.1. Het menu Auto Sequence® raadplegen
106	8.2.2. Stapsgewijze uitvoering van Auto Sequences®
108	8.2.3. Resultatenschermb Auto Sequence®
110	8.2.4. Geheugenschermb Auto Sequence®
111	9. Communicatie
111	9.1. USB en RS-232 communicatie
112	9.2. Bluetooth communicatie
112	9.3. Bluetooth en RS-232 communicatie met scanners
112	10. Upgrade van het toestel
113	11. Onderhoud
113	11.1. Vervanging van de zekeringen
114	11.2. Batterijen plaatsen/vervangen
115	11.3. Reiniging
115	11.4. Periodieke kalibratie
115	11.5. Dienstverlening
116	12. Technische specificaties
116	12.1. R iso, R iso all – volledige isolatieweerstand
117	12.2. Diagnosetest
117	12.3. R laag, 4W laag – weerstand van aard- en equipotentiaalverbinding
118	12.4. Continuïteit – Ononderbroken weerstandmeting met lage stroom
118	12.5. RCD test
118	12.5.1. Algemene gegevens
119	12.5.2. RCD Uc – Contactspanning
120	12.5.3. RCD t – Afschakeltijd
120	12.5.4. RCD I – Afschakelstroom
121	12.5.5. RCD autotest
121	12.6. Z lus 4W – Foutlusimpedantie en vermoedelijke lekstroom
122	12.7. Zs RCD – Foutlusimpedantie en vermoedelijke lekstroom in een systeem met RCD
123	12.8. Z mΩ lus – Uiterst nauwkeurige foutlusimpedantie en vermoedelijke lekstroom
123	12.9. U toets - Spanningstoets (MI3413 en MI 3144)
123	12.10. Z lijn, Z lijn 4W – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom
124	12.11. Spanningsval

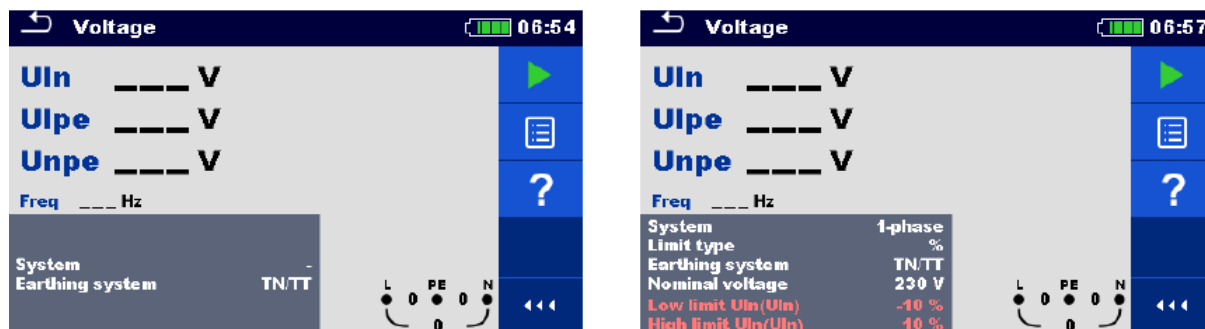
124	12.12. Z lijn $m\Omega$ - Uiterst nauwkeurige lijnimpedantie en vermoedelijke foutstroom
124	12.13. Hoge stroom (MI3143 en MI 3144)
124	12.14. Auto Z, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), AUTO IT
125	12.15. Rpe – weerstand van de geleider PE
125	12.16. Aarding – Aardingsweerstand (3-draads meting)
126	12.17. Aarding met 2 tangen – Aardingsweerstandsmeting zonder contact (met 2 stroomtangen)
126	12.18. Ro (ρ) - Specifieke aardingsweerstand
127	12.19. Spanning, frequentie en faserotatie
127	12.19.1. Faserotatie
127	12.19.2. Spanning/online klemspanningsmonitor
127	12.19.3. Frequentie
128	12.20. Varistortest
128	12.21. Stroom
129	12.22. Stroomtang (MI3144)
129	12.23. Vermogen
129	12.24. Harmonischen
130	12.25. ISFL – First fault lekstroom
130	12.26. IMD - Isolatiebewakingstoestellen
131	12.27. Lichtsterkte
131	12.28. Ontladingstijd
132	12.29. Auto Sequences®
132	12.30. R lijn $m\Omega$ - DC weerstandsmeting (MI 3144)
132	12.31. ELR Strooinjectie (MI 3144)
132	12.32. ELR Tijdcombinatietest (MI 3144)
132	12.33. EVSE Diagnosetest (A 1632)
133	12.34. Algemene gegevens
134	Bijlage A Profielnota's
134	A.1. Profiel Frankrijk (ATAI)
136	Bijlage B. Commanders (A1314, A1401)
136	B.1. Waarschuwingen i.v.m. de veiligheid
136	B.2. Batterij
136	B.3. Beschrijving van de commanders
138	B. 4. Werking van de commanders
139	Bijlage C. Kabelzoeker R10K
140	Bijlage D. Objectstructuren
142	Bijlage E. Standaardlijst van Auto Sequences®
143	Bijlage F. Programmatie van Auto Sequences® op Metrel ES Manager
143	F.1. Werkruimte AutoSequence® Editor
144	F.2. Beheer van groepen AutoSequences® groepen
147	F.3. Naam, beschrijving en beeldbewerking van Auto Sequence®
148	F.4. Zoeken in de geselecteerde AutoSequence® groep
149	F.5. Elementen van een AutoSequence®
149	F.5.1. AutoSequence® stappen
149	F.5.2. Individuele testen
149	F.5.3. Commandostroom
149	F.5.4. Aantal meetfasen
150	F.6. Aanmaken/wijziging van een AutoSequence®
151	F.7. Beschrijving van de commandostromen
153	F.8. Programmatie van gepersonaliseerde inspecties

153	F.8.1. Aanmaken en bewerken van gepersonaliseerde inspecties
156	F.8.2. Toepassing van gepersonaliseerde inspecties
158	Bijlage G. Testen en metingen met adapters

7. Testen en metingen

Zie rubriek **6.1. Selectiemodussen** voor gebruik van de toetsen en de functionaliteit van het aanraakscherm.

7.1. Spanning, frequentie en fasevolgorde



Afbeelding 7.1. Menu spanningsmeting

Meetinstellingen

Systeem 1)	Spanningssysteem (-, monofasig, driefasig)
Limiettype	Limiettype (spanning, %)
Aardingssysteem	Aardingssysteem (TN/TT, IT)
Nominale spanning 2)	Nominale spanning (110V, 115V, 190V, 200V, 220V, 230V, 240V, 380V, 400V, 415V)

1)Er moeten geen limieten ingesteld worden als de systeemparemeter ingesteld is op '- '.

2)Actief enkel wanneer de parameter van de limiettype ingesteld is op %.

Zie rubriek **4.6.8. Instellingen, voor meer informatie**

Meetlimieten voor TN/TT aardingssystemen:

Lage limiet Uln ³⁾	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet Uln ³⁾	Max. spanning (0V ... 499V)
Lage limiet Uln ⁴⁾	Min. spanning (-20% ...20%)
Hoge limiet Uln ⁴⁾	Max. Spanning (-20%...20%)
Lage limiet Ulpe ^{3,4)}	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet Ulpe ^{3,4)}	Max. spanning (0V...499V)
Lage limiet Unpe ^{3,4)}	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet Unpe ^{3,4)}	Max. spanning (0V...499V)
Lage limiet U12 ⁵⁾	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge Limiet U12 ⁵⁾	Max. spanning (0V...499V)
Lage limiet U13 ⁵⁾	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U13 ⁵⁾	Max. spanning (0V 99V...499V)
Lage limiet U23 ⁵⁾	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U23 ⁵⁾	Max. spanning (0V...499V)
Lage limiet UII ⁶⁾	Min. spanning (-20% ...20%)
Hoge limiet UII ⁶⁾	Max. spanning (-20% ...20%)

3) in geval van 1-fasig spanningssysteem en limiettype ingesteld op spanning.

4) In geval van 1-fasig spanningssysteem en limiettype ingesteld op %.

5) In geval van 3-fasig spanningssysteem en limiettype ingesteld i spanning.

6) In geval van 3-fasig spanningssysteem en limiettype ingesteld op %.

Meetlimieten voor IT aardingsystemen:

Lage limiet U12 ^{7,9)}	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U12 ^{7,9)}	Max. spanning (0V ... 499V)
Lage limiet U12 ⁸⁾	Min. spanning (-20% ...20%)
Hoge limiet U12 ⁸⁾	Max. Spanning (-20%...20%)
Lage limiet U1pe ^{7,8)}	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U1pe ^{7,8)}	Max. spanning (0V ...499V)
Lage limiet U2pe ^{7,8)}	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U2pe ^{7,8)}	Max. spanning (0V...499V)
Lage limiet U13 ⁹⁾	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U13 ⁹⁾	Max. spanning (0V...499V)
Lage limiet U23 ⁹⁾	Min. spanning (0V ... 499V)
Hoge limiet U23 ⁹⁾	Max. spanning (0V ...499V)
Lage limiet UII ¹⁰⁾	Min. spanning (-20% ...20%)
Hoge limiet UII ¹⁰⁾	Max. spanning (-20% ...20%)

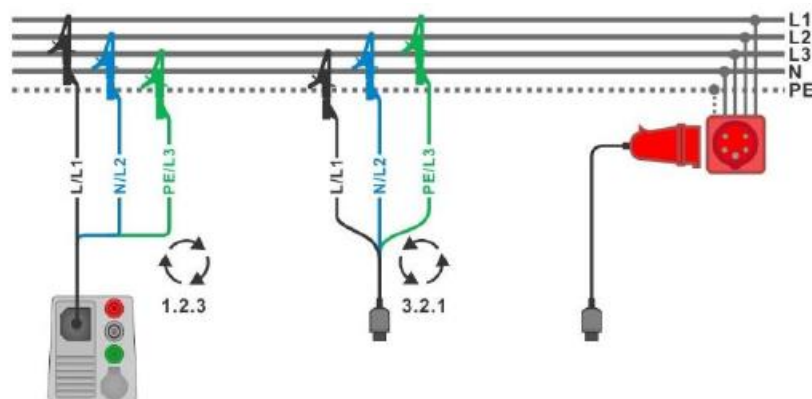
7) In geval van 1-fasig spanningsysteem en limiettype ingesteld op spanning.

8) In geval van 1-fasig spanningsysteem en limiettype ingesteld op %.

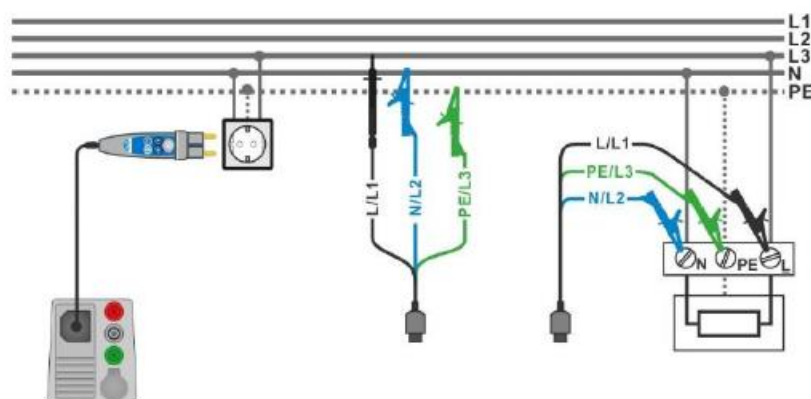
9) In geval van 3-fasig spanningsysteem en limiettype ingesteld op spanning.

10) In geval van 3-fasig spanningsysteem en limiettype ingesteld op %.

Aansluitschema's



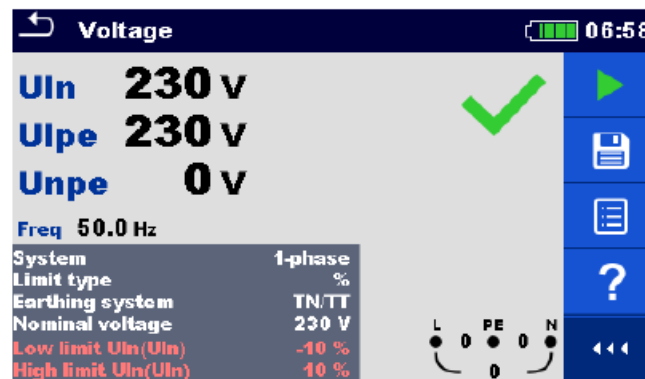
Afbeelding 7.2. Aansluiting van 3-draads meetsnoer en optionele adapter in een 3-fasig systeem



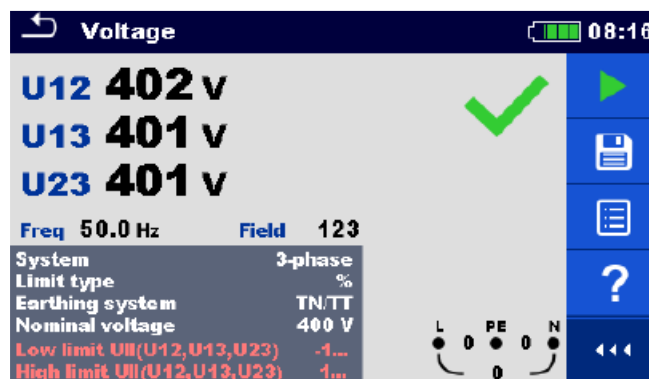
Afbeelding 7.3. Aansluiting van de Plug commander en een 3-draads meetsnoer in een 1-fasig systeem

Meetprocedure

- Selecteer de **spanningsfunctie**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de meetsnoeren aan op het toestel. Sluit de meetsnoeren aan op het te testen object (zie **afb. 7.2** en **7.3**)
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.4. Voorbeeld van resultaten van spanningsmeting in een 1-fasig systeem



Afbeelding 7.5. Voorbeeld van resultaten van spanningsmeting in een 3-fasig systeem.

Meetresultaten/subresultaten

1-fasig TN/TT systeem:

Uln	spanning tussen fase- en nulgeleiders
Ulpe	spanning tussen fase- en beschermgeleiders
Unpe	spanning tussen nul- en beschermgeleiders
Freq	frequentie

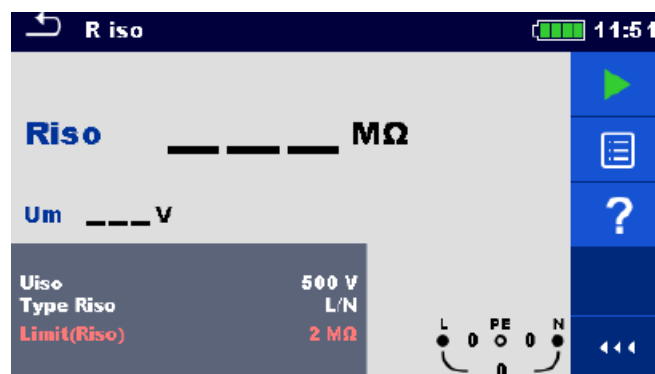
1-fasig IT systeem:

U12	spanning tussen fase L1 en L2
U1pe	spanning tussen fase L1 en PE
U2pe	spanning tussen fase L2 en PE
Freq	frequentie

3-fasig NT/TT en IT systeem:

U12	spanning tussen fase L1 en L2
U13	spanning tussen fase L1 en L3
U23	spanning tussen fase L2 en L3
Freq	frequentie
Faserotatie	1.2.3. correcte aansluiting – rotatie in wijzerzin 3.2.1. ongeldige aansluiting – rotatie tegen wijzerzin

7.2. R iso – Isolatie weerstand



Afbeelding 7.6. Menu isolatie weerstandsmeting

Meetparameters/limieten

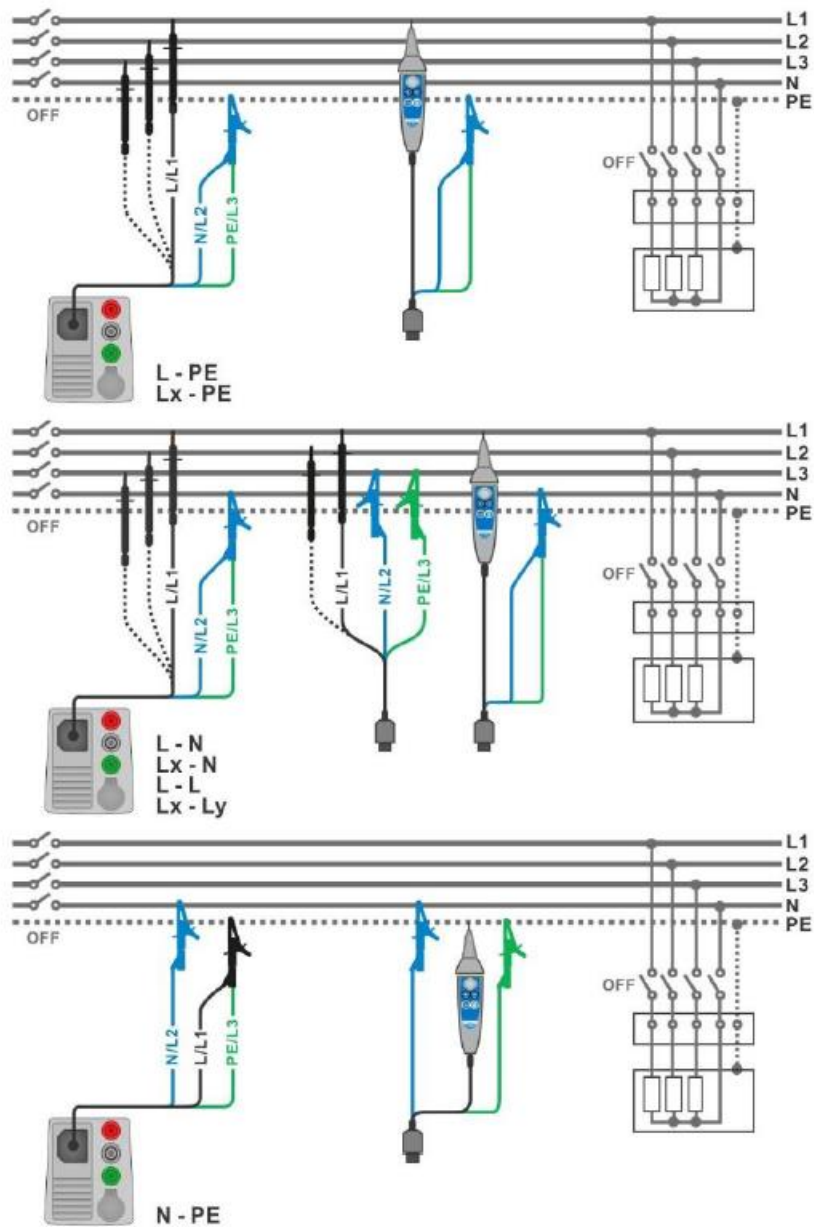
Uiso	Nominale testspanning (50V, 100V, 250V, 500V, 1000V, 2500V)
Type Riso 1)	Testtype (-, L/PE, L/N, N/PE, L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3, L1/N, L2/N, L3/N, L1/PE, L2/PE, L3/PE)
Limiet (Riso)	Min. isolatie weerstand (Off, 0.01MΩ... 100MΩ)

1) Isolatiemeting hangt af van de ingestelde parameter voor het type Riso, zie tabel hieronder.

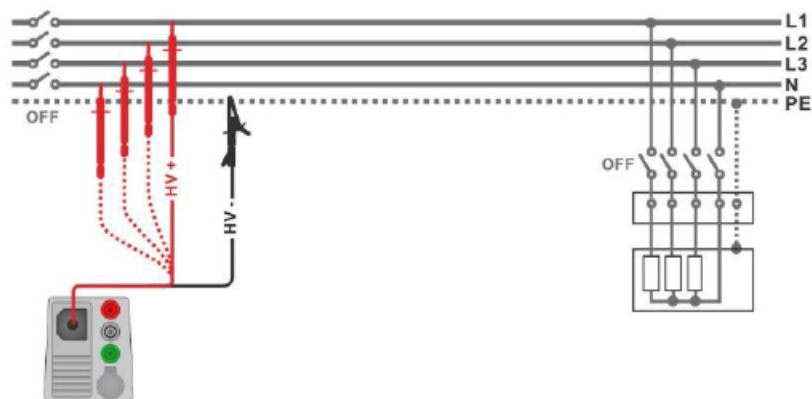
Parameter type Riso	3-draads meetsnoer en Tip commander meetklemmen ($U_N \leq 1\text{kV}$)	2.5kV meetsnoer en meetklemmen ($U_N = 2.5\text{kV}$)
- L-N Lx-N L/L Lx-Ly	L en N	HV+ en HV-
L-PE Lx-PE	L en PE	
N-PE	N en PE	

Tabel 7.1. Klemmen isolatie weerstandsmeting en afhankelijkheid van parameter type Riso

Aansluitschema's



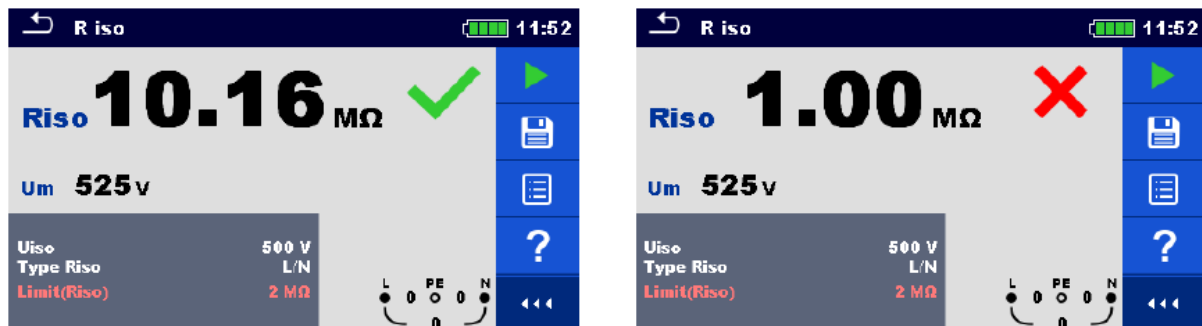
Afbeelding 7.7. Aansluitingen van 3-draads meetsnoer en Tip commander ($U_N \leq 1kV$)



Afbeelding 7.8. Aansluiting meetsnoer 2.5 kV ($U_N = 2.5kV$)

Meetprocedure

- Selecteer de functie **R iso**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Ontkoppel de geteste installatie van de netvoeding en ontlad de installatie indien nodig.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op het te testen object (*zie afb. 7.7 en 7.8*).
- Een andere testkabel moet gebruikt worden om nominale testspanning $U_N \leq 1000V$ en $U_N = 2500V$ te testen. De gebruikte testklemmen zijn ook verschillend. Het standaard 3-draads meetsnoer, de Schuko testkabel of de Plug/Tip commanders kunnen gebruikt worden voor isolatietesten met nominale testspanningen $\leq 1000V$.
- Voor isolatietesten 2500V moet een 2-draads meetsnoer 2.5vK gebruikt worden.
- Start de meting. Met een lange druk op  of op de optie "Start test" op het aanraakscherm zal de continue meting starten.
- Stop de meting. Wacht totdat het geteste object volledig ontladen is.
- Sla de resultaten op (optioneel).

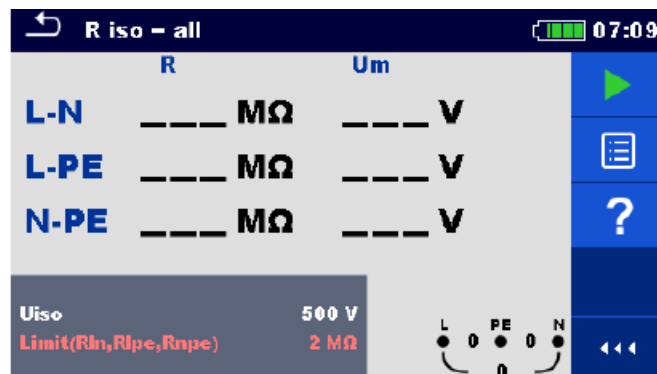


Afbeelding 7.9. Voorbeelden van resultaten van isolatieweerstandsmeting

Meetresultaten/subresultaten

Riso Isolatieweerstand
Um Huidige testspanning

7.3. R iso all (allemaal) – Isolatieweerstand



Afbeelding 7.10. R iso all (allemaal) meetmenu

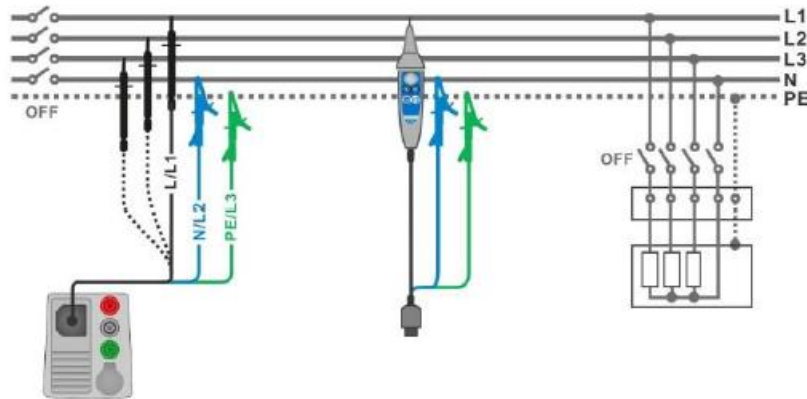
Meetparameters/limieten

Uiso Nominale testspanning (50V, 100V, 250V, 500V, 1000V)

Limiet Min. isolatieweerstand ((Off, 0.01MΩ... 100MΩ)

Isolatie wordt altijd tussen de drie meetsnoeren gemeten.

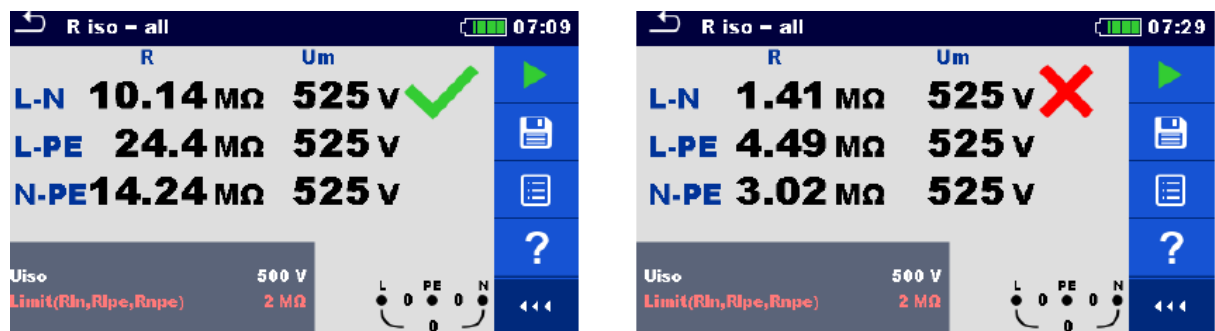
Aansluitschema's



Afbeelding 7.11. Aansluiting van 3-draads meetsnoer en Tip commander

Meetprocedure

- Selecteer de functie **R iso – all**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Ontkoppel de geteste installatie van de netvoeding en ontlad de installatie indien nodig.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op het te testen object (*zie afb. 7.11*).
- Het standaard 3-draads meetsnoer, de Schuko testkabel of de Plug/Tip commanders kunnen gebruikt worden.
- Start de meting. Wacht totdat het object onder test volledig ontladen is.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.12. Voorbeelden van R iso all (allemaal) meting

Meetresultaten/subresultaten

Riso	LN	Isolatieweerstand tussen de klemmen L en N
	L-PE	Isolatieweerstand tussen de klemmen L en PE
	N-PE	Isolatieweerstand tussen de klemmen N en PE
Um	L-N	Huidige testspanning tussen de klemmen L en N
	PE	Huidige testspanning tussen de klemmen L en PE
	N-PE	Huidige testspanning tussen de klemmen N en PE

7.4. DAR en PI diagnose

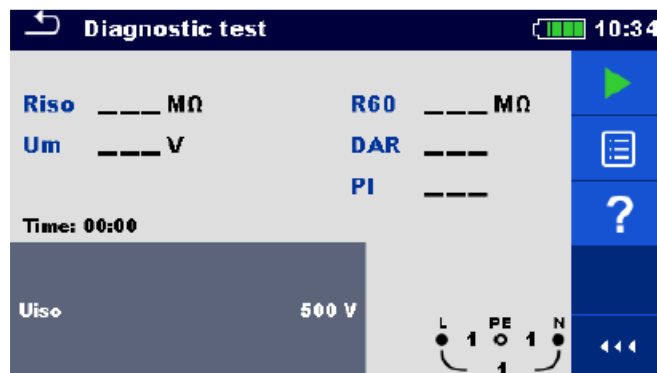
DAR (Diëlektrische absorptieratio) is de verhouding van isolatieweerstandswaarden na 15 seconden en na 1 minuut. De DC testspanning is aanwezig tijdens de volledige meetperiode.

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

PI (Polarisatie index) is de verhouding van de isolatieweerstandswaarden gemeten na 1 minuut en na 10 minuten. De DC testspanning is aanwezig tijdens de volledige meetperiode.

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

Voor bijkomende informatie m.b.t. PI en DAR diagnose gelieve het handboek Modern Insulation testing van Metrel te raadplegen.

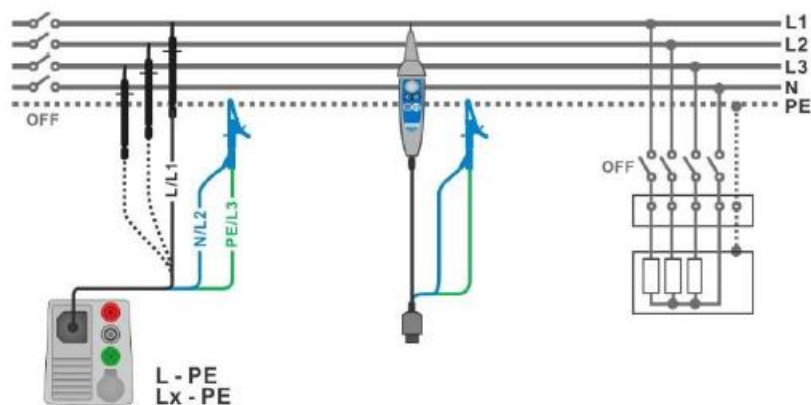


Afbeelding 7.13. Menu diagnosetest

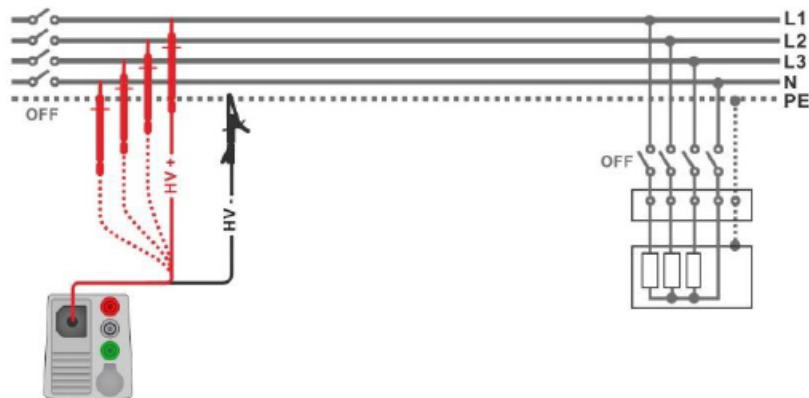
Meetparameters/limieten

Uiso Nominale testspanning (500V, 1000V, 2500V)

Aansluitschema's



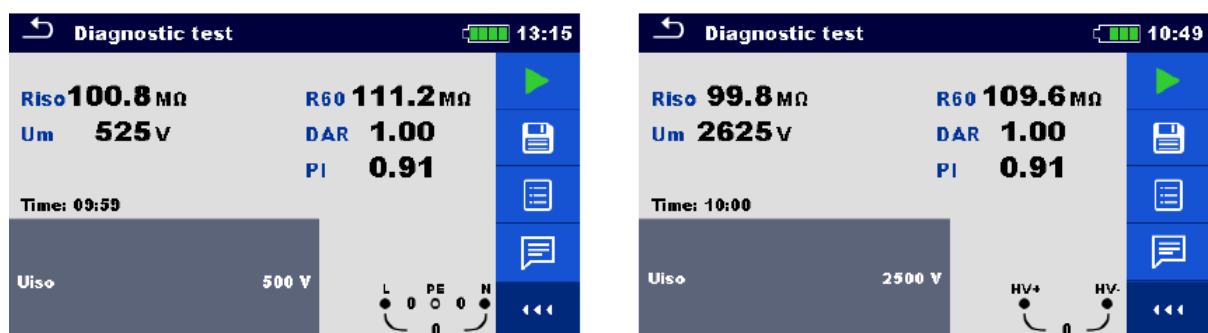
Afbeelding 7.14. Aansluiting van 3-draads meetsnoer en Tip commander ($U_N \leq 1 \text{ kV}$)



Afbeelding 7.15. Aansluiting 2.5 kV meetsnoer ($U_N = 2.5\text{kV}$)

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Diagnosetest**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Ontkoppel de geteste installatie van de netvoeding en ontlad de installatie indien nodig.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op het te testen object (zie *afb. 7.14 en 7.15*).
- Een andere testkabel moet gebruikt worden om nominale testspanning $U_N \leq 1000\text{V}$ en $U_N = 2500\text{V}$ te testen. Er moeten ook andere testklemmen gebruikt worden. Het standaard 3-draads meetsnoer, de Schuko testkabel of de Plug/Tip commanders kunnen gebruikt worden voor de diagnosetest met nominale testspanningen $\leq 1000\text{V}$. Voor 2500V diagnosetest moet een 2-draads meetsnoer 2.5kV gebruikt worden.
- Start de meting. De interne klok begint de tijd aan te duiden. Wanneer de interne timer 1 min bereikt, worden R60 en de DAR factor weergegeven en een pieptoon klinkt. De meting kan op elk moment onderbroken worden.
- Wanneer de interne klok 10 min bereikt wordt ook de PI factor weergegeven en de meting is voltooid. Wacht totdat het object onder test volledig ontladen is.
- Wanneer de meting voltooid is moet u wachten totdat het geteste object volledig ontladen is.



Afbeelding 7.16. Voorbeelden van resultaten van diagnosetest

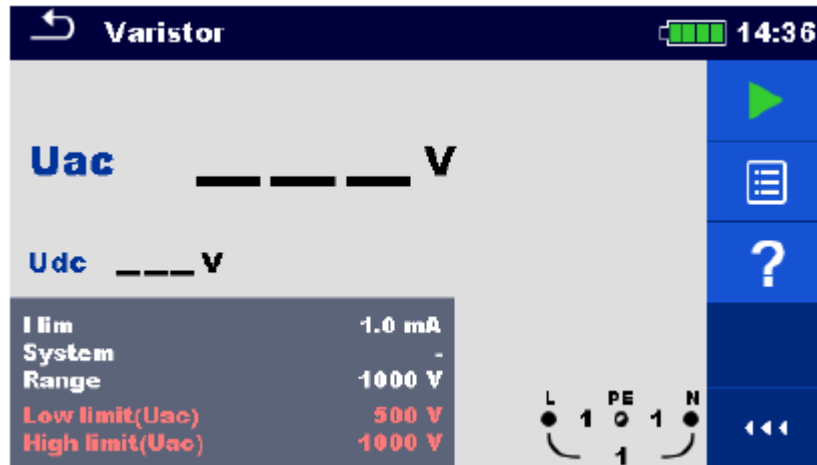
Meetresultaten/subresultaten

Riso	Isolati weerstand
Um	Huidige testspanning
R60	Weerstand na 60 seconden
DAR	Diëlektrische absorptieratio
PI	Polarisatie index

7.5. Varistortest

Meetprincipe

Een spanningsflank begint met 50V en stijgt met 100V/s (bereik ingesteld op 1000V) of 350V/s (bereik ingesteld op 2500V). De meting stopt wanneer de bepaalde eindspanning bereikt wordt of als de teststroom 1mA overschrijdt.

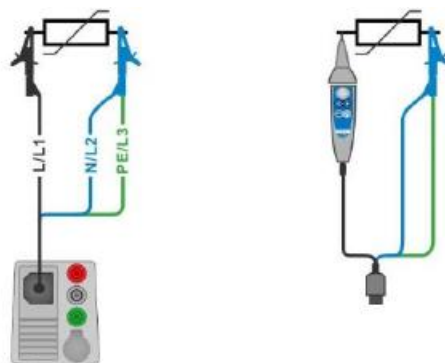


Afbeelding 7.17. Hoofdmenu varistortest

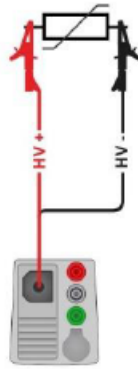
Meetparameters/limieten

I lim	Stroomlimiet (1.0 mA)
Systeem	Systeem (-, TT, TN, TN-C, TN-S)
Bereik	Bereik testspanning (1000V, 2500V)
Ondergrens (Uac)	Ondergrens doorslagwaarde 1000V bereik (Off, 50V ...620V) 2500V bereik (Off, 50V ...1550V)
Bovengrens (Uac)	Bovengrens doorslagwaarde 1000V bereik (Off, 50V ...620V) 2500V bereik (Off, 50V ...1550V)

Testcircuit voor varistortest



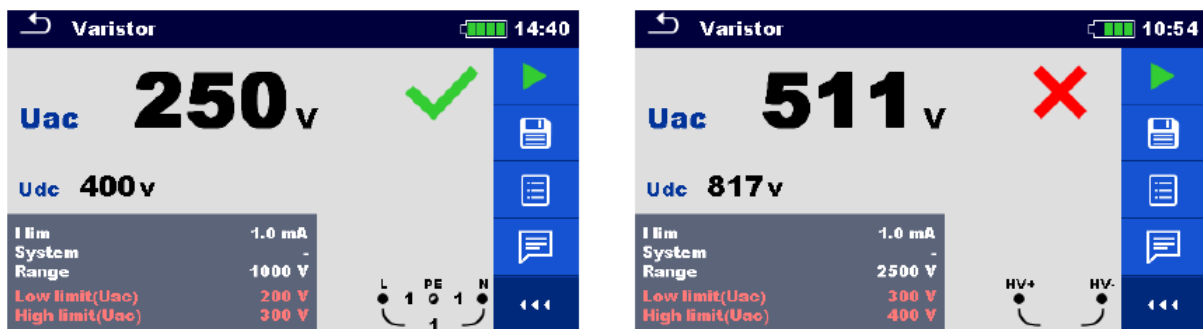
Afbeelding 7.18. Aansluiting van 3-draads meetsnoer en Tip commander (bereik: 1000V)



Afbeelding 7.19. Aansluiting van 2.5kV meetsnoer (bereik: 2500V)

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Varistortest**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test (*zie afb. 7.18 en 7.19*). Een andere testkabel moet gebruikt worden bij een bereik van 1000V of 2500V. Er moeten ook andere testklemmen gebruikt worden.
- Het standaard 3-draads meetsnoer of de Tip commander kunnen gebruikt worden voor een varistortest bij een meetbereik van 1000V. Als het 2500V bereik geselecteerd wordt moet het 2-draads 2.5kV meetsnoer gebruikt worden bij een varistortest.
- Start de meting.
- De meting stopt wanneer de bepaalde eindspanning bereikt wordt of wanneer de teststroom 1m A overschrijdt.
- Wanneer de meting voltooid is moet u wachten totdat het object onder test volledig ontladen is.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.20. Voorbeelden van resultaten van varistortest

Meetresultaten/subresultaten

Uac Berekende AC-doorslagspanning

Udc DC-doorslagspanning

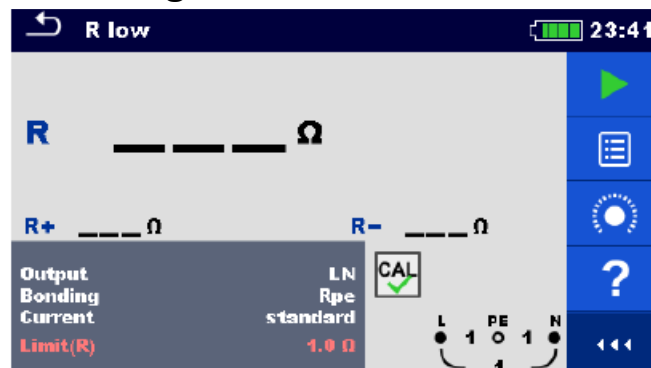
Betekenis van Uac spanning

Beschermingsuitrustingen bedoeld voor AC-netwerken zijn gewoonlijk ong. 15% boven de piekwaarde van de nominale netspanning gedimensioneerd. De verhouding tussen Udc en Uac is de volgende:

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

Uac spanning kan rechtstreeks vergeleken worden met de spanning op een geteste beschermingsuitrusting.

7.6. R low (laag) – Weerstand van aardings- en equipotentiaalverbinding



Afbeelding 7.21. Menu R low meting

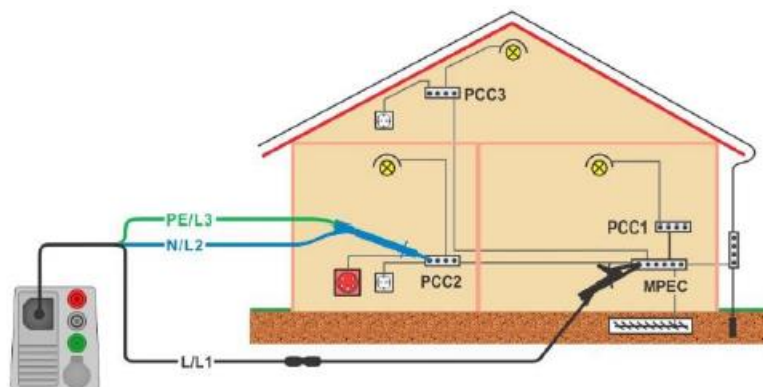
Meetparameters/limieten

Uitgang¹⁾	(LPE, LN)
Verbinding	(Rpe, lokaal)
Stroom	(standaard, ramp)
Limiet (R)	Max. weerstand (Off, 0.1Ω... 20.0Ω)

1) R low meting hangt af van de outputparameter, zie tabel hieronder.

Output	testklemmen
LN	L en N
LPE	L en PE

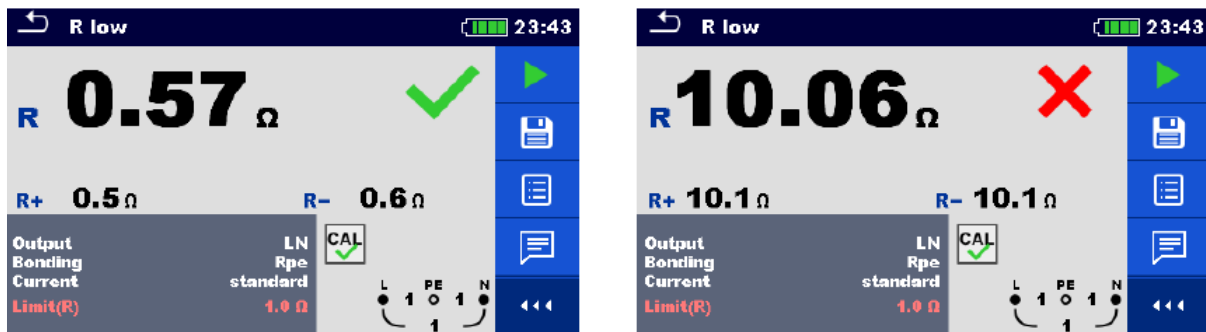
Aansluitschema



Afbeelding 7.22. Aansluiting 3-draads meetsnoer met (optioneel) verlengsnoer

Meetprocedure

- Selecteer de functie **R low**.
- Regel de parameters/limieten.
- Sluit het 3-draads meetsnoer aan op het toestel.
- Compenseer de meetsnoerweerstand indien nodig, zie rubriek **7.8.1. Compensatie van de weerstand van de meetsnoeren**.
- Ontkoppel de geteste installatie van de netvoeding en ontlad de isolatie indien nodig.
- Sluit de meetsnoeren aan, zie **afb. 7.22**.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

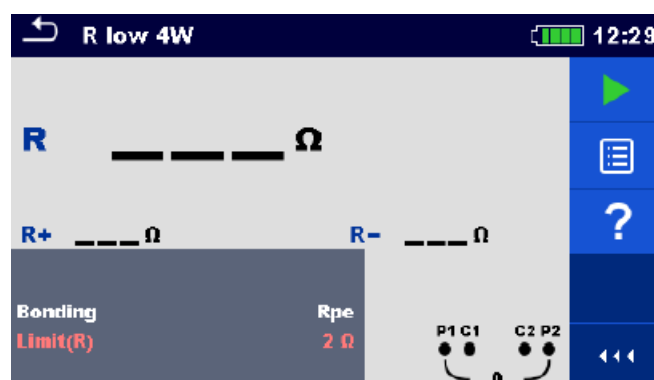


Afbeelding 7.23. Voorbeelden van resultaten van R low meting

Meetresultaten/subresultaten

- R Weerstand
 R+ Resultaat op de positieve polariteit
 R- Resultaat op de negatieve polariteit

7.7. R low (laag) 4W

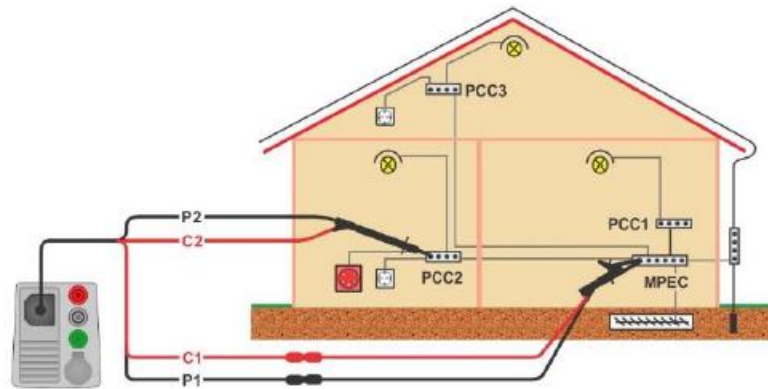


Afbeelding 7.24. Menu R low 4 meting

Meetparameters/limieten

- Verbinding (Rpe, lokaal)
 Limiet (R) Max. weerstand (Off, 0.1Ω... 20.0Ω)

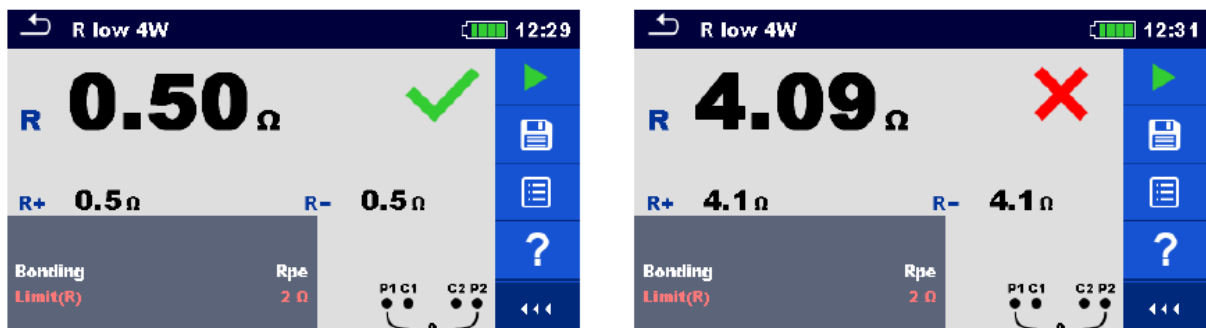
Aansluitschema



Afbeelding 7.25. Aansluiting 4-draads meetsnoer met optionele verlengsnoeren

Meetprocedure

- Selecteer de functie **R low 4W**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit een 4-draads meetsnoer aan op het toestel.
- Ontkoppel de te testen installatie van de netvoeding en ontlad de isolatie indien nodig.
- Sluit de meetsnoeren aan op het toestel onder test, zie **afb. 7.25**. Gebruik verlengsnoeren indien nodig.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

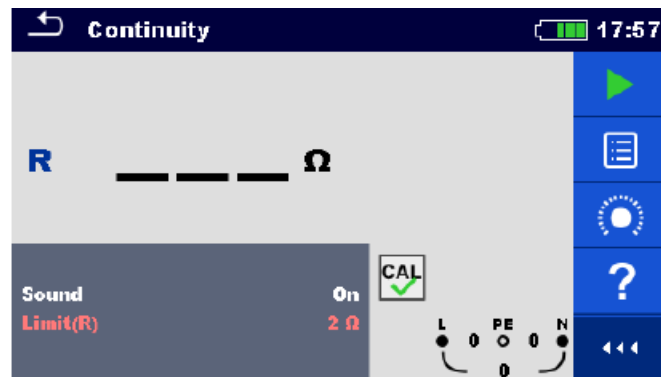


Afbeelding 7.26. Voorbeelden van resultaten van R low 4W

Meetresultaten/subresultaten

- R Weerstand
- R+ Resultaat op de positieve polariteit
- R- Resultaat op de negatieve polariteit

7.8. Continuïteit – Ononderbroken weerstandsmeting met lage stroom



Afbeelding 7.27. Menu meting van continuïteitsweerstand

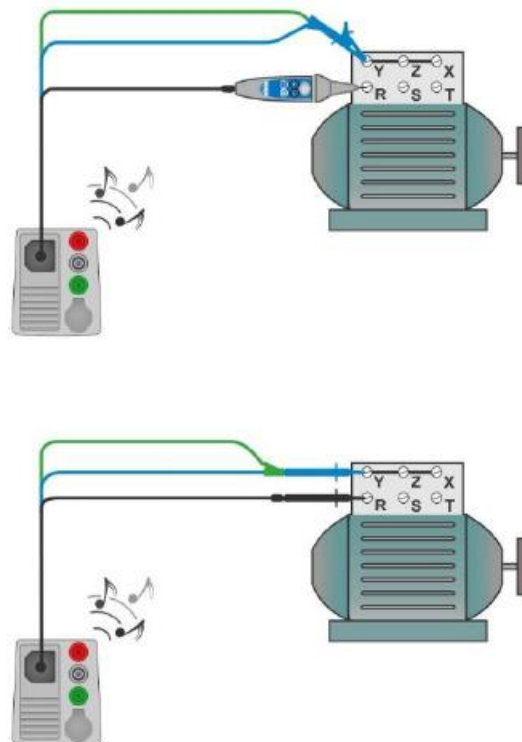
Meetparameters/limieten

Geluid (On*, Off)

Limiet (R) **Max. weerstand** (Off, 0.1Ω... 20.0Ω)

*Een akoestisch signaal wordt door het toestel gegenereerd als de weerstand lager is dan de bepaalde limietwaarde.

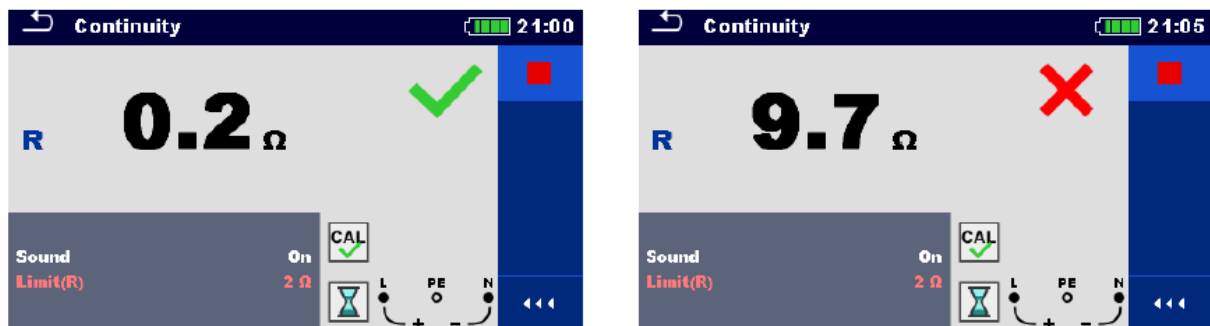
Aansluitschema's



Afbeelding 4.28. Toepassingen met 3-draads meetsnoer en Tip commander

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Continuïteit**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Compenseer de weerstand van de meetsnoeren indien nodig, zie rubriek **7.8.1. Compensatie van de weerstand van de meetsnoeren**.
- Ontkoppel het toestel onder test van de netvoeding en ontlad het indien nodig.
- Sluit de meetsnoeren aan op het toestel onder test, zie **afb. 7.28**.
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.29. Voorbeelden van resultaten van meting van continuïteitsweerstand

Meetresultaten/subresultaten

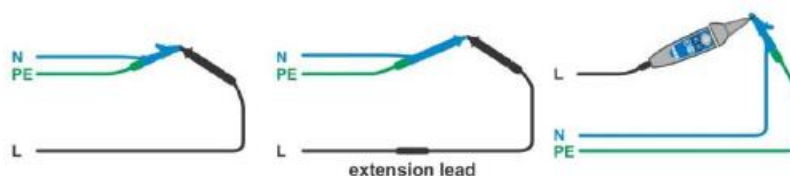
R Weerstand

7.8.1. Compensatie van de meetsnoerweerstand

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

Het symbool  wordt weergegeven als de compensatie geslaagd is.

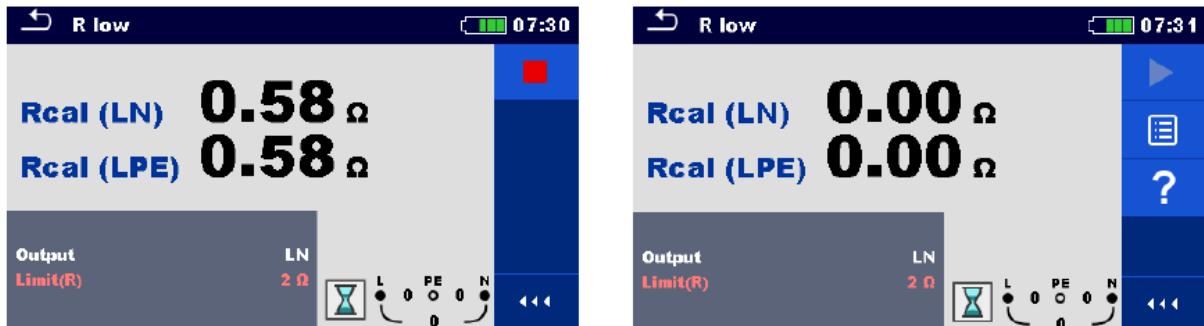
Aansluitingen voor compensatie van de meetsnoerweerstand



Afbeelding 7.30. Kortgesloten meetsnoeren

Procedure voor compensatie van de meetsnoerweerstand

- Selecteer de functie **R low** of **Continuïteit**.
- Sluit de testkabel aan op het toestel en sluit alle meetsnoeren tezamen kort, zie *afb. 7.30*.
- Druk op de toets  om de weerstand van de meetsnoeren te compenseren.



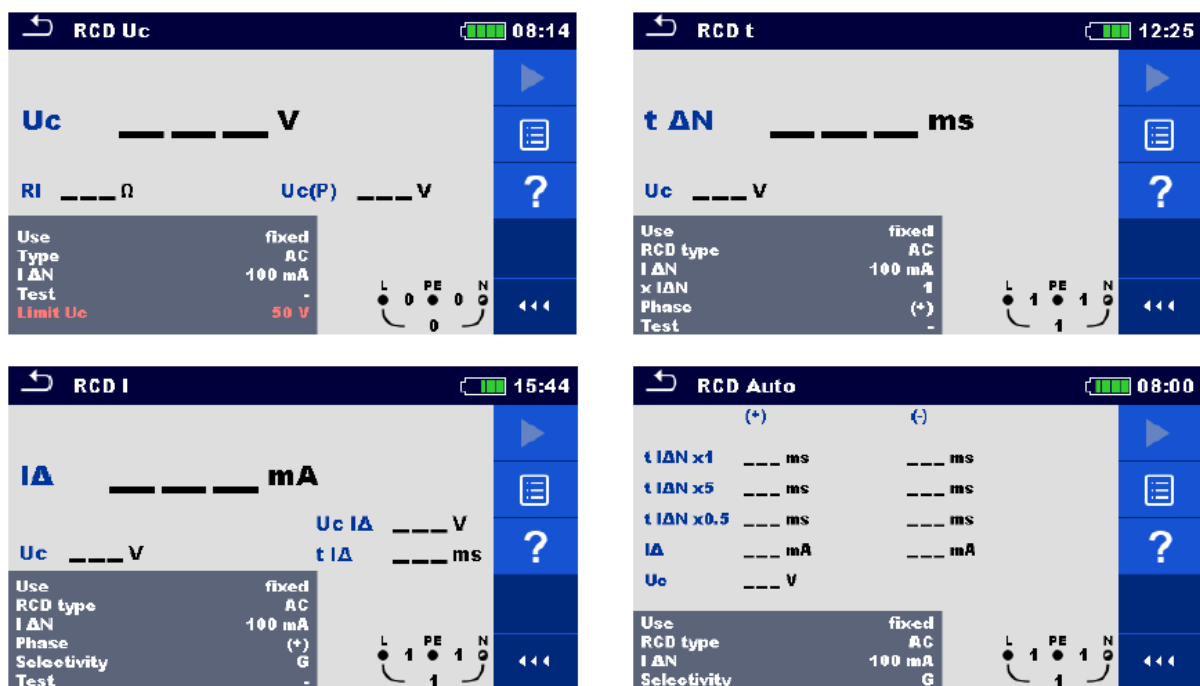
Afbeelding 7.31. Resultaten vóór en na de compensatie

7.9. Testen van verliesstroomschakelaars (RCD)

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

De volgende metingen en testen (subfuncties) kunnen uitgevoerd worden:

- Contactspanning
- Afschakeltijd
- Afschakelstroom en
- RCD autotest



Afbeelding 7.32. RCD menus

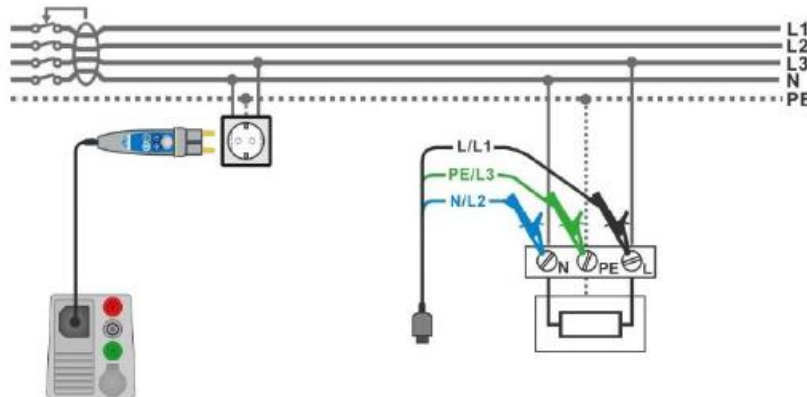
Testparameters/limieten

I ΔN	Nominale gevoeligheid RCD verliesstroom (10mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA)
IΔN/I ΔNdc	Nominale gevoeligheid RCD verliesstroom voor speciale RCD types (30mA/6mA dc) ¹⁾
RCD type	RCD type (AC, A, F, B, B+, EV RCD ¹⁾ , MI RCD ¹⁾)
Gebruik	RCD/PRCD selectie (vast, PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, andere)
Selectiviteit	Typisch (G, S)
X IΔN	Vermenigvuldigingsfactor voor teststroom (0.5, 1, 2, 5)
Fase	Opstartpolariteit ((+), (-), (+,-))
Test	Test (-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE)
Test	Type teststroomvorm (AC, DC) ²⁾
Gevoeligheid	Gevoeligheid (standaard, Ipe monitoring) ³⁾
Uc(P)	Contactspanning, externe probe (On, Off)
Limiet Uc	Conventionele contactspanningslimiet (12V, 25V, 50V)
Standaard RCD	Zie rubriek 4.6.8.2. Standaard RCD voor meer informatie
Aardingssysteem	Zie rubriek 4.6.8. Instellingen voor meer informatie

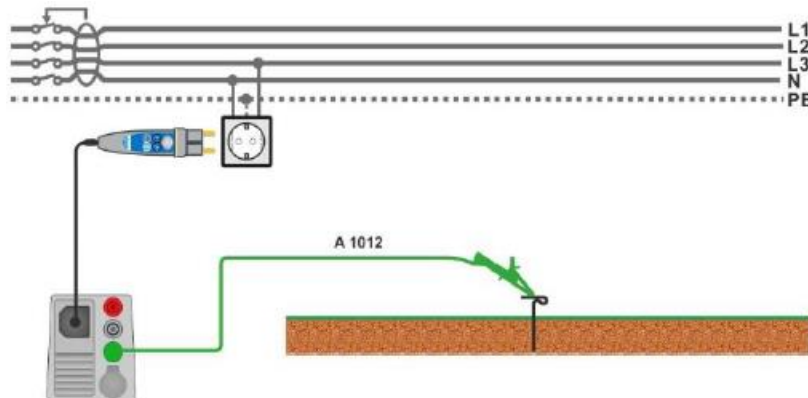
1) De parameter is enkel beschikbaar als de parameter Gebruik ingesteld is op Ander (voor RCD's elektrische voertuigen (EV) en Mobiele installaties (MI)).

2) Parameter is enkel beschikbaar als de RCD I test geselecteerd is en als de parameter Gebruik ingesteld is op Ander.

3) Parameter is enkel beschikbaar als de parameter Gebruik ingesteld is op PRCD, PRCD-3p, PRCD-S+ of PRCD-K.

Aansluitschema's

Afbeelding 7.33 Aansluiting van Plug commander en 3-draads meetsnoer



Afbeelding 7.34 Aansluiting voor Uc(P) meting

7.9.1. RCD Uc – Contactspanning

Stroommeting tot 1/3 van de nominale verliesstroom wordt gebruikt om contactspanning te meten.

De meting van contactspanning wordt uitgevoerd vóór het testen van afschakeltijd/afschakelstroom. Als de limietspanning (vb. 50V) bereikt wordt tijdens de pre-test, wordt de afschakeltest onderbroken om veiligheidsredenen.

7.9.1.1. RCD Uc(P) contactspanning met externe probe

Meting van contactspanning kan ook gebeuren door gebruik te maken van een externe probe. Plaats de externe probe op een referentie aarde.

Zie afb. 4.34 Aansluiting voor Uc(P) meting voor de aansluiting.

Vooraleer de contactspanning te meten moet de Uc(P) parameter op On ingesteld worden.

Testprocedure

- Selecteer de functie **RCD Uc**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabels aan op het toestel.
- Sluit L, N en PE van het 3-draads meetsnoer of de Plug commander aan op het te testen object, **zie afb. 7.33**.
- Sluit het meetsnoer aan op de P/S klem en het extern geaard punt (optioneel, **zie afb. 7.34**).
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

De resultaten van de Uc en Uc(P) contactspanningen hebben betrekking op de nominale verliesstroom van de RCD en worden vermenigvuldigd met een geschikte factor (afhankelijk van het RCD type en de teststroom). Factor 1.05 wordt toegepast om een negatieve tolerantie van het resultaat te vermijden. Zie tabel 7.2. voor gedetailleerde berekeningsfactoren van contactspanning.

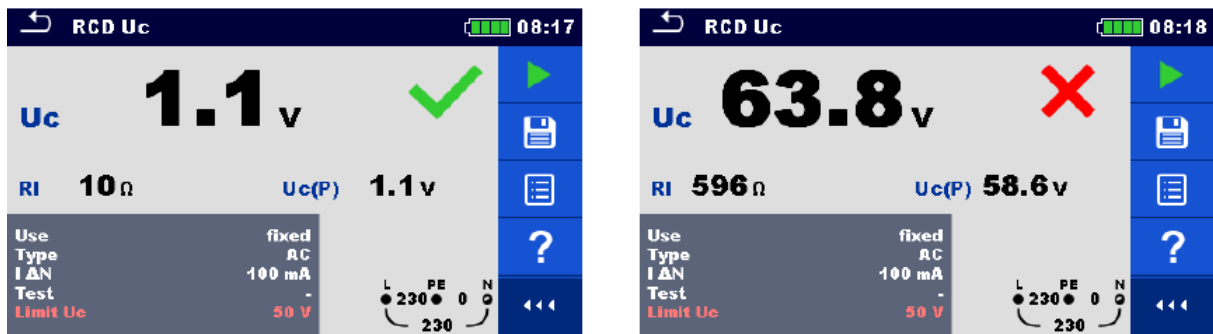
RCD type		Uc en Uc(P) contactspanningen in verhouding met	Nominale stroom
AC, EV, MI (a.c. part)	G	$1.05 \times I_{\Delta N}$	alle
AC	S	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A, F	G	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A, F	S	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A, F	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A, F	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
B, B+	G	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	alle
B, B+	S	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	

Tabel 4.2. Verhouding tussen Uc, Uc(P) en $I_{\Delta N}$

De foutlusweerstand is indicatief en wordt berekend op basis van de contactspanning (zonder bijkomende

evenredige factoren) volgens de formule:

$$R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$$



Afbeelding 4.35. Voorbeelden van resultaten van aanraakmeting

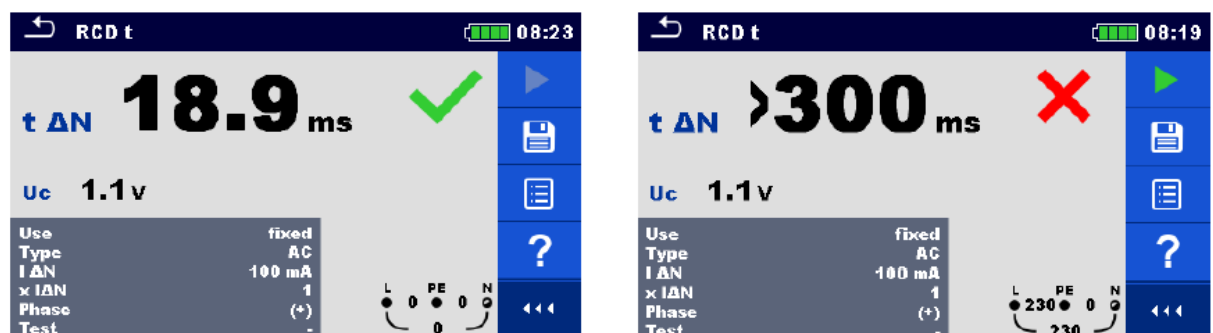
Meetresultaten/subresultaten

Uc	Contactspanning
Uc (P) – indien geselecteerd	Contactspanning, externe probe
RI	Foutlusweerstand

7.9.2. RCD t – Afschakeltijd

Testprocedure

- Selecteer de **RCD t** functie.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of de Plug commander aan op het object onder test, *zie afb. 7.33*.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.36. Voorbeelden van resultaten van afschakeltijdMETING

Meetresultaten/subresultaten

TΔn	Afschakeltijd
Uc	Contactspanning voor nominale stroom

7.9.3. RCD I – Afschakelstroom

Het toestel verhoogt de teststroom met kleine stappen doorheen het geschikte bereik zoals volgt;

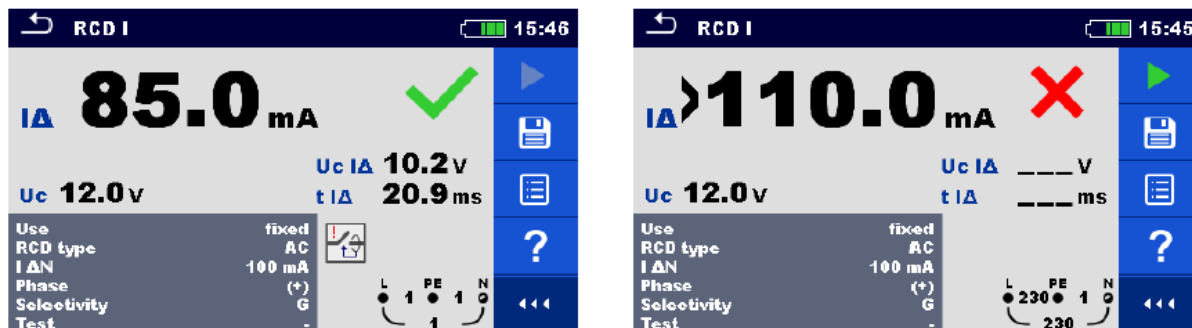
RCD type	Bereik hellingsgraad		Golfvorm
	Beginwaarde	Eindwaarde	
AC, EV, MI (a.c. part)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.1 \times I_{\Delta N}$	sinus
A, F ($I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$1.5 \times I_{\Delta N}$	gepulseerd
A, F ($I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$	
B, B+, EV, MI (d.c. part)	$0.2 \times I_{\Delta N}$	$2.2 \times I_{\Delta N}$	DC

Tabel 7.3. Verhouding tussen RCD type, bereik hellingsgraad en teststroom

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

Testprocedure

- Selecteer de functie **RCD I**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of de Plug commander aan op het object onder test, zie afb. 7.33.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.37. Voorbeelden van resultaten van afschakelstroommetingen

Testresultaten/sub resultaten

- I_{Δ}** Afschakelstroom
- U_c** Contactspanning
- $U_c I_{\Delta}$** Contactspanning bij afschakelstroom I_{Δ} of eindwaarde ingeval de RCD niet afschakelde.
- $T I_{\Delta}$** Afschakeltijd bij afschakelstroom I_{Δ}

7.10. RCD auto – RCD autotest

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

RCD autotestprocedure

RCD autoteststappen

- Selecteer de functie **RCD auto**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of de Plug commander aan op het object onder test, *zie afb. 7.33*.
- Start de meting.

Test met $I_{\Delta N}$, (+) positieve polariteit (stap 1)

Reactieveer de RCD

Meet met $I_{\Delta N}$, (-) negatieve polariteit (stap 2)

Reactieveer de RCD

Test met $5 \times I_{\Delta N}$, (+) positieve polariteit (stap 3)

Reactieveer de RCD

Test met $5 \times I_{\Delta N}$, (-) negatieve polariteit (stap 4)

Reactieveer de RCD

Test met $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, (+) positieve polariteit (stap 5)

Test met $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, (-) negatieve polariteit (stap 6)

Afschakelstroomtest, (+) positieve polariteit (stap 7)

Reactieveer de RCD

Afschakelstroomtest, (-) negatieve polariteit (stap 8)

Reactieveer de RCD ⁽¹⁾

Afschakelstroomtest voor DC gedeelte, (+) positieve polariteit (stap 9)

Reactieveer de RCD ⁽¹⁾

Afschakelstroomtest voor DC gedeelte, (-) negatieve polariteit (stap 10)

Reactieveer de RCD

Sla de resultaten op (optioneel)

Opmerkingen

De meting start

RCD moet afschakelen

RCD moet afschakelen

RCD moet afschakelen

RCD moet afschakelen

RCD mag niet afschakelen

RCD mag niet afschakelen

RCD moet afschakelen

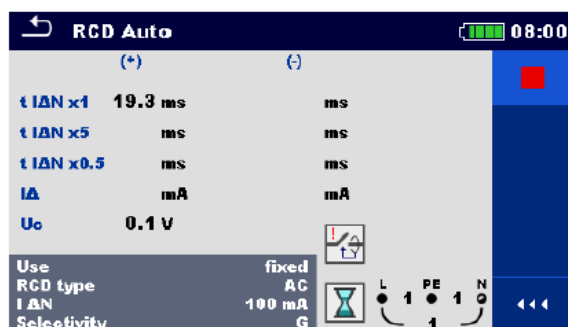
RCD moet afschakelen

RCD moet afschakelen

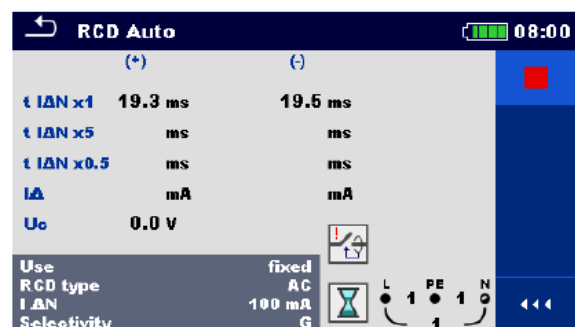
RCD moet afschakelen

Einde van de test

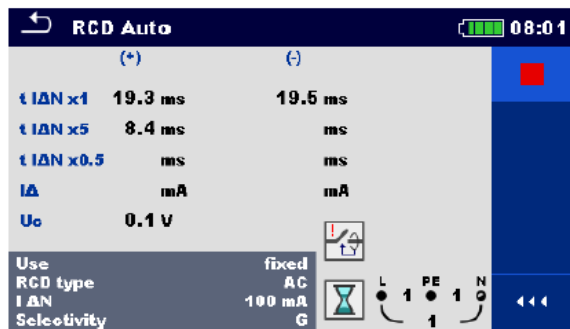
⁽¹⁾ Stappen 9 en 10 worden uitgevoerd als de parameters Use = ander en Type = EV of MI RCD.



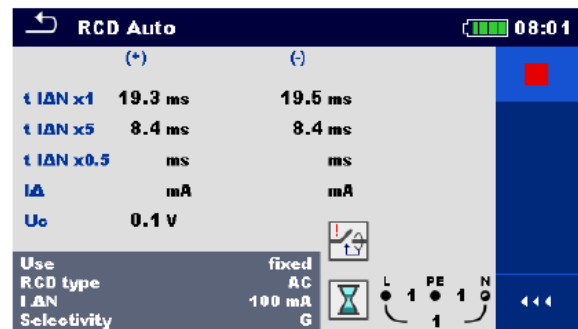
Step 1



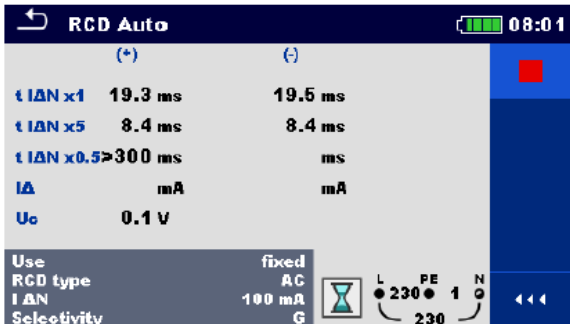
Step 2



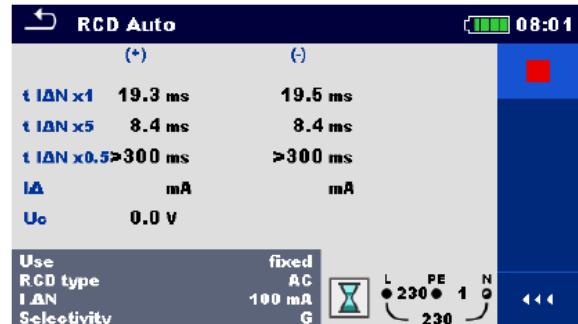
Stap 3



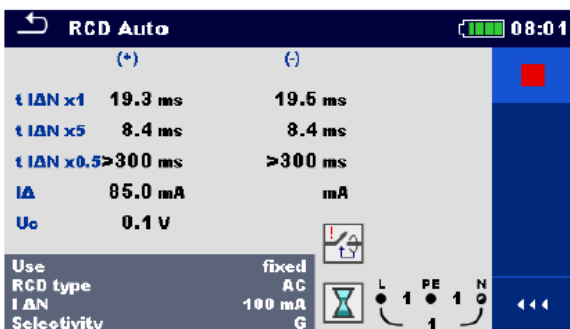
Stap 4



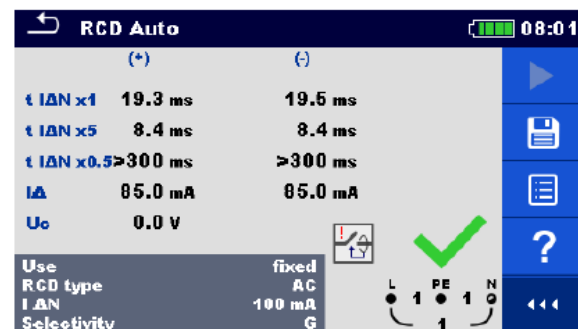
Stap 5



Stap 6



Stap 7



Stap 8

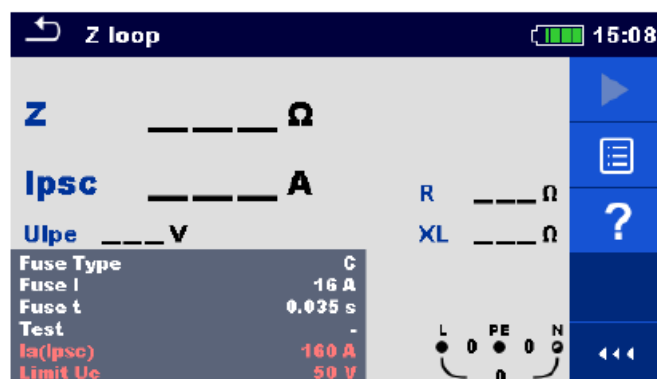
Afbeelding 7.38. Individuele stappen in RCD autotest

Testresultaten en subresultaten

$t I_{\Delta N} \times 1, (+)$	stap 1 afschakeltijd	$(I_{\Delta} = I_{\Delta N}, (+) \text{ positieve polariteit})$
$t I_{\Delta N} \times 1, (-)$	stap 2 afschakeltijd	$(I_{\Delta} = I_{\Delta N}, (-) \text{ negatieve polariteit})$
$t I_{\Delta N} \times 5, (+)$	stap 3 afschakeltijd	$(I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}, (+) \text{ positieve polariteit})$
$t I_{\Delta N} \times 5, (-)$	stap 4 afschakeltijd	$(I_{\Delta} = 5 \times I_{\Delta N}, (-) \text{ negatieve polariteit})$
$t I_{\Delta N} \times 0.5, (+)$	stap 5 afschakeltijd	$(I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, (+) \text{ positieve polariteit})$
$t I_{\Delta N} \times 0.5, (-)$	stap 6 afschakeltijd	$(I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}, (-) \text{ negatieve polariteit})$
$I_{\Delta} (+)$	stap 7 afschakeltijd	$((+) \text{ positieve polariteit})$
$I_{\Delta} (-)$	stap 8 afschakeltijd	$((-) \text{ negatieve polariteit})$
$I_{\Delta} \text{ d.c. } (+)^{1)}$	stap 9 afschakeltijd	$((+) \text{ positieve polariteit})$
$I_{\Delta} \text{ d.c. } (-)^{1)}$	stap 10 afschakeltijd	$((-) \text{ negatieve polariteit})$
U_c	contactspanning voor stroom $I_{\Delta N}$	

¹⁾ Resultaten zijn afgebeeld met de parameters Use = ander en Type = EV of MI RCD.

7.11. Z lus - Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom



Afbeelding 7.39. Z lus menu

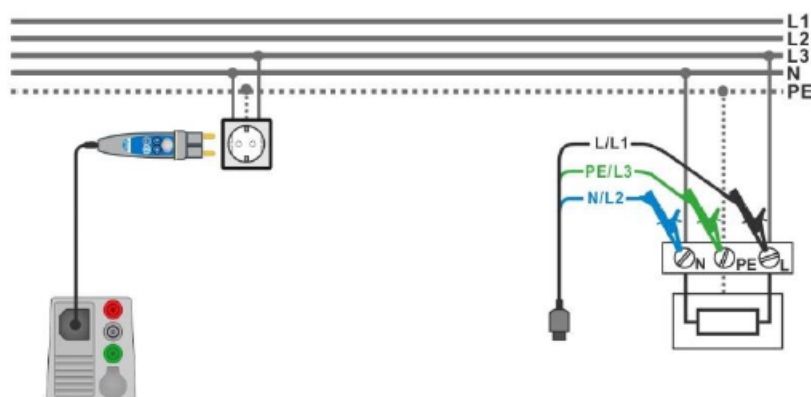
Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Isc factor	Isc factor (0.20...3.00)
Test ¹⁾	Testselectie (-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE)
Uc (P)	Meting van contactspanning met externe probe (Off, On)
Aardingssysteem	Zie hoofdstuk 4.6.8. Instellingen voor meer informatie.
Ia (Ipsc)	Minimale foutstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde
Uc limiet	Limiet contactspanning (12V, 25V, 50V)

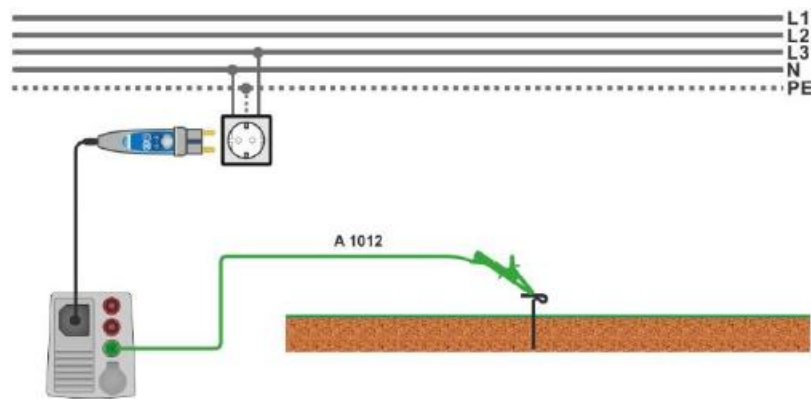
¹⁾ Met de Plug testkabel of de Plug commander kan de Z lus op dezelfde wijze gemeten worden, ongeacht de parameters. De parameter is als documentatiehulpmiddel bedoeld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

Aansluitschema's



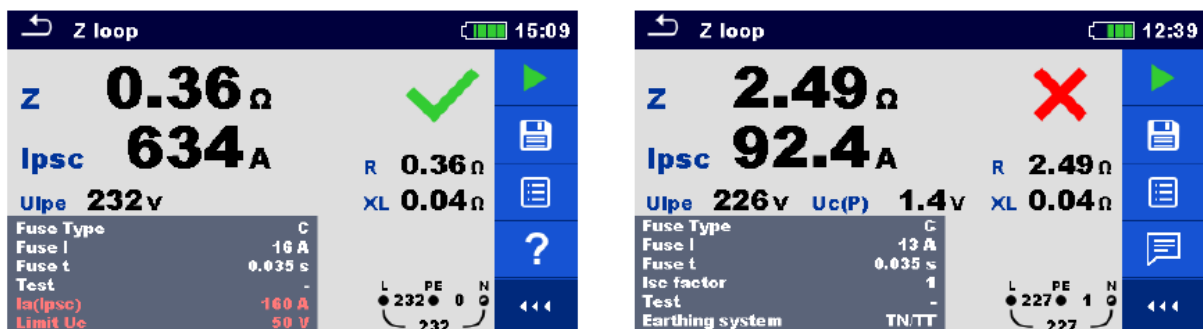
Afbeelding 7.40. Aansluiting Plug commander en 3-draads meetsnoer



Afbeelding 7.41. Aansluiting voor Uc(P) meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **RCD auto**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of de Plug commander aan op het object onder test, *zie afb. 7.40*
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.42. Voorbeelden van resultaten van lusimpedantiemeting

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lusimpedantie
IpSC	Vermoedelijke foutstroom
Ulpe	L-PE spanning
R	Weerstand van de lusimpedantie
XL	Reactantie van de lusimpedantie
Uc (P)	Contactspanning bij vermoedelijke lekstroom (externe probe)

De vermoedelijke foutstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend op basis van de meetimpedantie:

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

Waarbij:

U_n	Nominale U_{L-PE} spanning (zie tabel hieronder)
k_{sc}	Correctiefactor (Isc factor) voor I_{PSC} . Zie rubriek 4.6.8. Instellingen voor meer informatie.
$U_c(P)$	Spanning tussen externe aardingspunt en hoofdaardingspunt (P.S en PE klemmen), zie berekening hieronder.

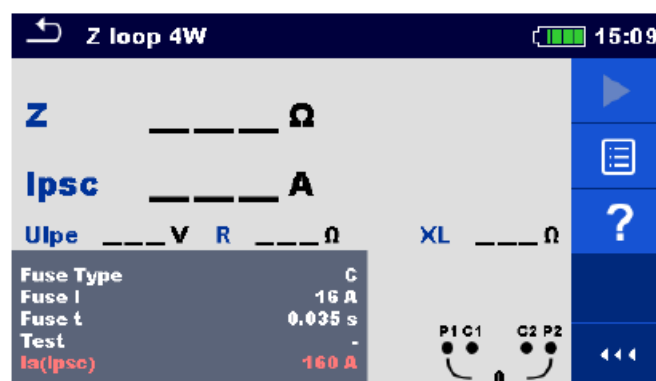
U_n	Bereik input spanning (L-PE)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 266 \text{ V})$

Tabel 7.4. Verhouding tussen input spanning – U_{L-PE} en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening.

Uc(P) berekening

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

7.12. Z lus 4W – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom



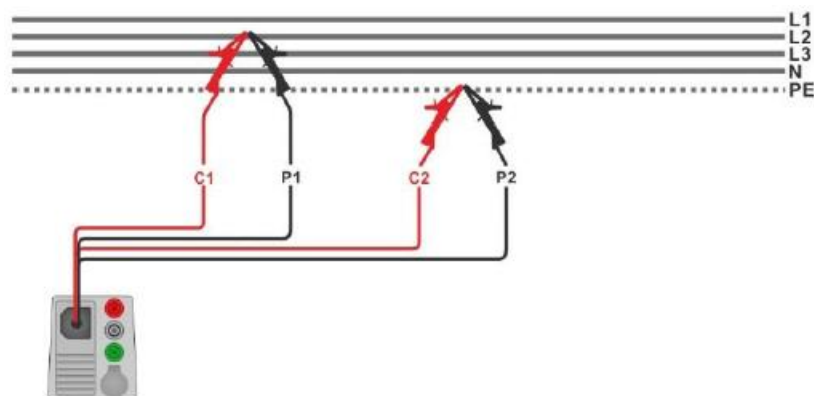
Afbeelding 7.43. Menu Z lus 4W

Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Isc factor	Isc factor (0.20...3.00)
Test	Testselectie (-, L-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE)
Ia (IpSC)	Minimale korstluitstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

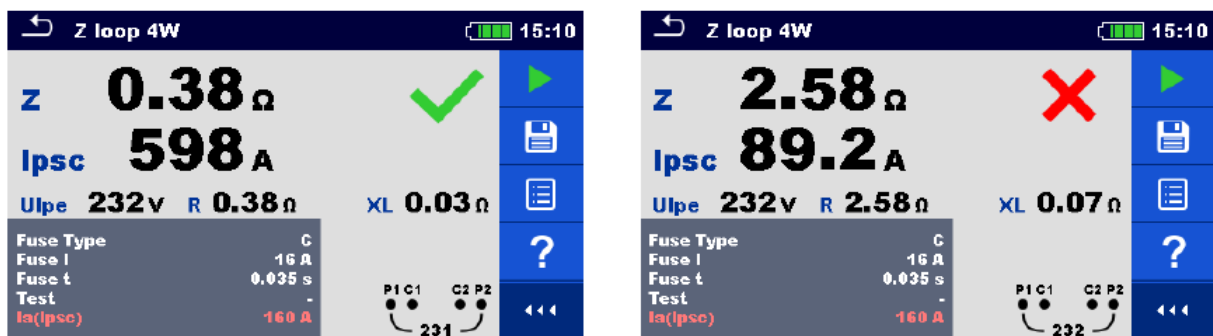
Aansluitschema



Afbeelding 7.44. Aansluiting met 4-draads testsnoer

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Z lus 4W**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 4-draads meetsnoer aan op het object onder test, C1, P1 klemmen met de fase en C2, P2 klemmen met PE. *Zie afb. 7.44.*
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel)



Afbeelding 7.45. Voorbeelden van Z lus 4W metingen

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lusimpedantie
IpSC	Vermoedelijke foutstroom
Ulpe	L-PE spanning
R	Weerstand van de lusimpedantie
XL	Reactantie van de lusimpedantie

De vermoedelijke foutstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend op basis van de meetimpedantie:

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

Waarbij:

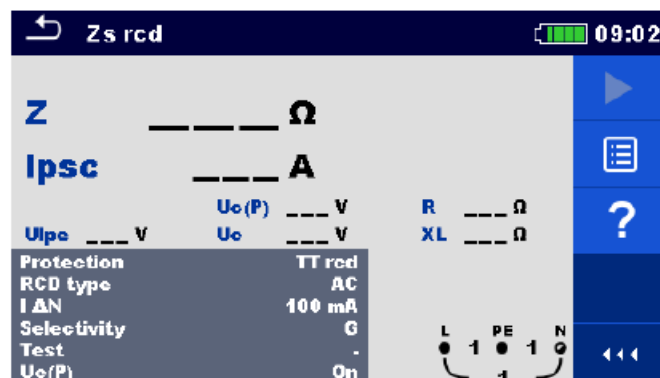
U_n	Nominale U_{L-PE} spanning (zie tabel hieronder)
k_{sc}	Correctiefactor (Isc factor) voor I_{PSC} . Zie rubriek 4.6.8. Instellingen voor meer informatie.

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

Tabel 7.5. Verhouding tussen input spanning – U_{L-PE} en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening.

7.13. Zs RCD – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom in een systeem met RCD

De Zs RCD meting voorkomt de RCD afschakeling in systemen uitgerust met RCD.



Afbeelding 4.46. Menu Zs RCD

Meetparameters/limieten

Bescherming	Beschermingstype (TN, TT rcd)
Zekeringstype	Selectie van de zekeringstype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I¹⁾	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering T¹⁾	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Ia (Ipse)¹⁾	Minimale lekstroom voor de geselecteerde zekering of de gepersonaliseerde waarde
Isc factor	Isc factor (0.20...3.00)
Test³⁾	Testselectie (-, L-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE)
IΔN²⁾	Gevoeligheid van de nominale RCD aardlekstroom (10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA)
RCD type²⁾	RCD type (AC, A, F, B, B+)
Selectiviteit²⁾	Karakteristiek (G, S)
Uc (P)	Meting van contactspanning met externe probe (On, Off)
I test	Teststroom (Standaard, zwak)
Limiet Uc²⁾	Limiet contactspanning (12V, 25V, 50V)

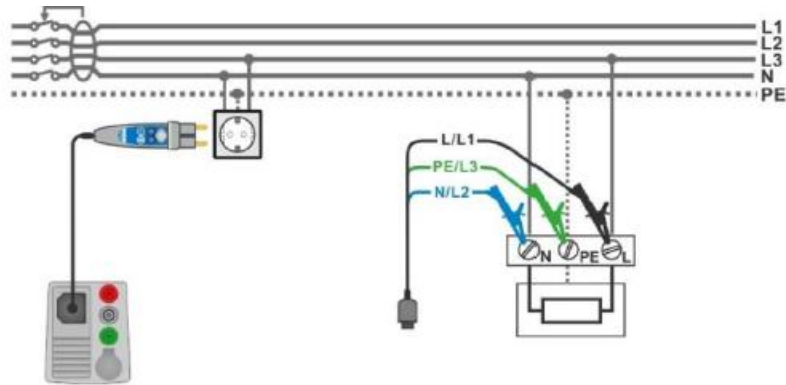
¹⁾ Er wordt rekening gehouden met de parameters of limieten zodra de beveiliging ingesteld is op TN.

²⁾ Er wordt rekening gehouden met de parameters of limieten zodra de beveiliging ingesteld is op TT rcd.

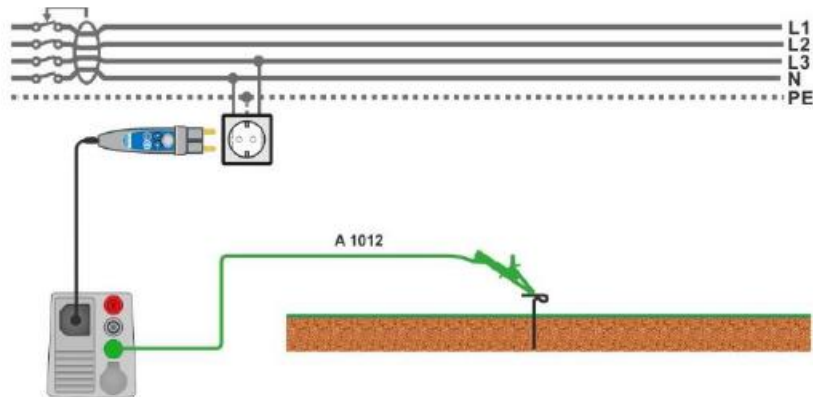
³⁾ Als de Plug testkabel of de Plug commander Zs rcd op dezelfde manier gemeten wordt ongeacht de instelling. De parameter is als documentatiehulpmiddel bedoeld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

Aansluitschema's



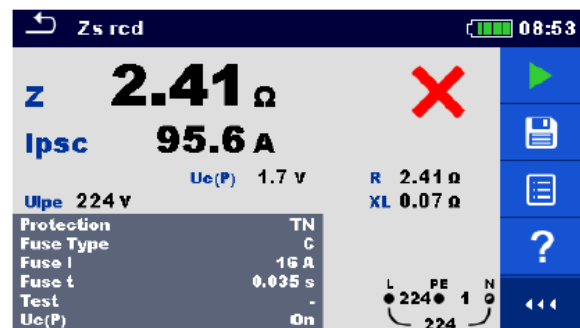
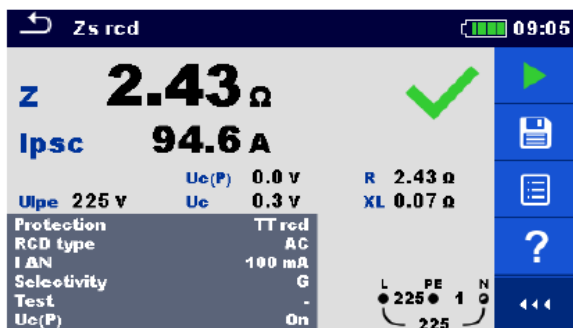
Afbeelding 7.47. Aansluiting van de Plug commander en het 3-draads meetsnoer



Afbeelding 7.48. Aansluiting voor $U_c (P)$ meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Zs rcd**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit het 3-draads meetsnoer aan op het te testen object, *zie afb. 7.47*.
- Sluit het P/S meetsnoer aan op het externe aardingspunt (optioneel), *zie afb. 7.48*.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.49. Afbeeldingen van resultaten van Zs rcd meting

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lusimpedantie
I_{pSC}	Vermoedelijke lekstroom
U_{LPE}	L-PE spanning
U_C¹⁾	Contactspanning bij nominale lekstroom
U_C (P)	Contactspanning bij vermoedelijke lekstroom (externe probe) ²⁾ . Contactspanning bij vermoedelijke lekstroom (externe probe) ³⁾ .
R	Weerstand van de lusimpedantie
XL	Reactantie van de lusimpedantie

¹⁾ Resultaat wordt enkel getoond als de bescherming ingesteld is op TTrcd.

²⁾ Parameter of limiet wordt in aanmerking genomen indien beveiliging op TN gezet is.

³⁾ Parameter of limiet wordt in aanmerking genomen indien beveiliging op TTrcd gezet is.

Vermoedelijke lekstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend op basis van de meetimpedantie:

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

Waarbij:

U_n	Nominale U _{L-PE} spanning (zie tabel hieronder)
k_{sc}	Correctiefactor (Isc factor) voor I_{PSC} . Zie rubriek 4.6.8. Instellingen voor meer informatie.
$U_C(P)$	Spanning tussen externe aardingspunt en hoofdaardingspunt (P.S en PE klemmen), zie berekening hieronder.

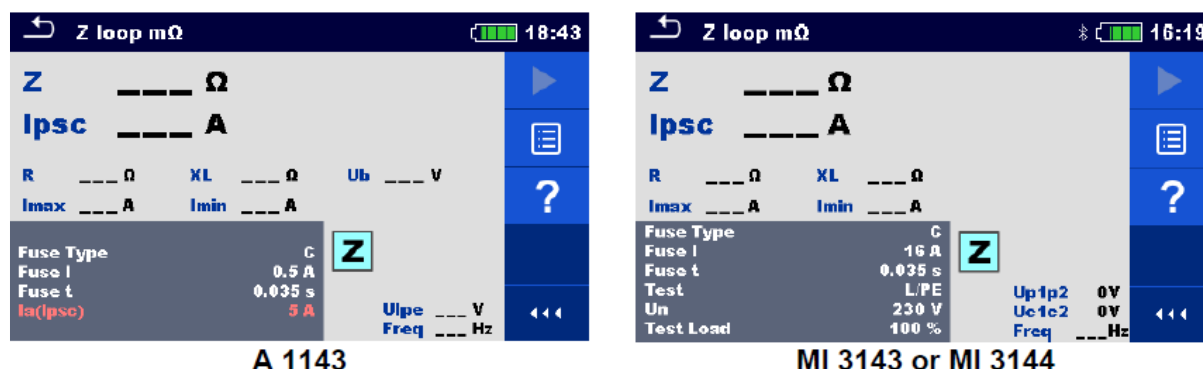
U_n	Bereik input spanning (L-PE)
110 V	(93 V ≤ U _{L-PE} ≤ 134 V)
230 V	(185 V ≤ U _{L-PE} ≤ 266 V)

Tabel 7.6. Verhouding tussen input spanning – U_{L-PE} en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening.

U_C(P) berekening

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

7.14. Z lus mΩ - Uiterst nauwkeurige foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom



Afbeelding 7.50. Menu Z lus mΩ

Meetparameters/limieten

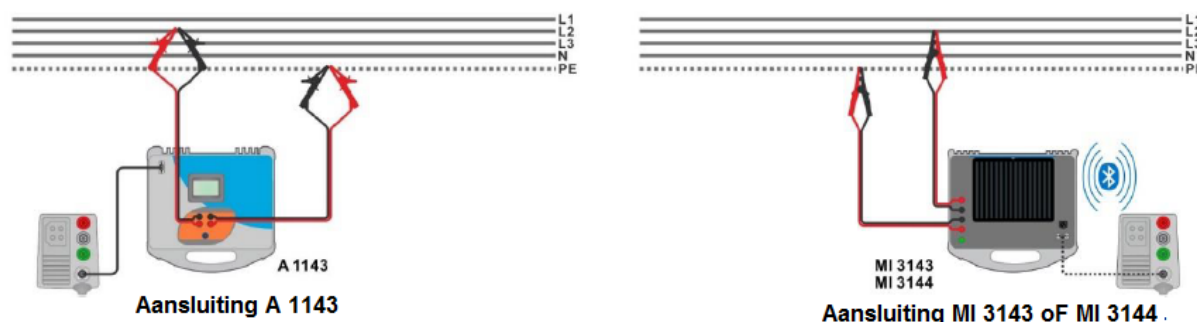
Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, g G, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Ia (Ipsec)	Minimale lekstroom van de geselecteerde zekering of van de gepersonaliseerde waarde
Test¹⁾	Test (-, L/PE, L1/PE, L2/PE, L3/PE)
Un²⁾	Nominale spanning (110V, 115V, 127V, 220V, 230V, 240V, 290V, 400V, gepersonaliseerd)
Tolerantie²⁾	MI3143 en MI 3144: tolerantie nominale spanning (6%, 10%)
Testbelasting²⁾	MI3143: testbelasting (33.3%, 66.6%, 100%) MI3144: testbelasting (16.6%, 33.3%, 50.0%, 66.6%, 83.3%, 100%)
Gemiddeld³⁾	MI3143 & MI3144: gemiddeld (off, 2, 4, 6)
Isc factor	Isc factor (0.2 ...3)

¹⁾ De meting hangt niet af van deze parameter. De parameter is als documentatiehulpmiddel bedoeld.

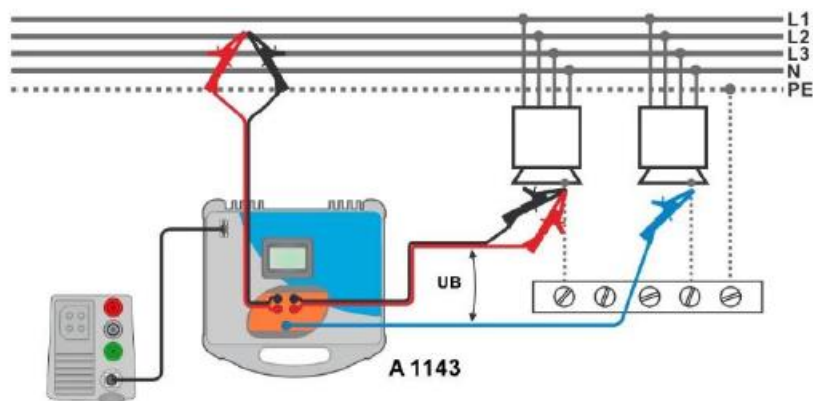
²⁾ De parameter is enkel beschikbaar indien de MI3143 of de MI3144 Euro Z geselecteerd werd.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

Aansluitschema



Afbeelding 7.51. Uiterst nauwkeurige meting van lusimpedantie

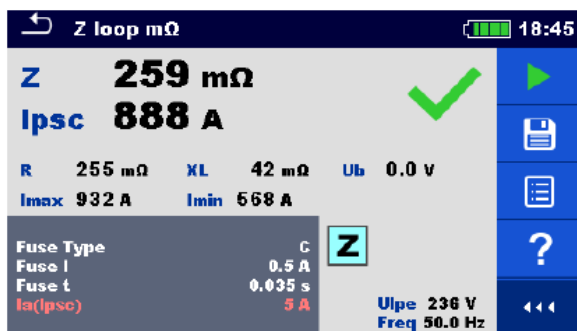


Afbeelding 7.52. Meting van contactspanning – Aansluiting met A 1143

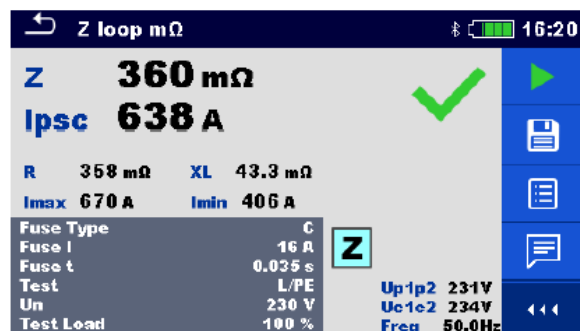
Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op A 1143, MI 3143 of MI 3144 Euro Z adapter/toestel via RS232 of via Bluetooth communicatie. **Zie rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters.**
- Selecteer de functie **Z lus mΩ**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van MI 3143 of 3144 Euro Z met de MI 3155 via Bluetooth.
- Sluit de meetsnoeren aan op A 1143, MI 3143 of MI 3144 Euro Z adapter/toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test, zie **afb. 7.51 en 7.52**.

- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Resultatenschermbij gebruik van A 1143



Resultatenschermbij gebruik van MI 3143 of MI 3144

Afbeelding 7.53. Voorbeelden van resultaten van uiterst nauwkeurige lusimpedantiemetingen

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lusimpedantie
Ipisc	Standaard vermoedelijke kortsluitstroom
Imax	Maximale vermoedelijke kortsluitstroom
Imin	Minimale vermoedelijke kortsluitstroom
Ub	Enkel A 1143: contactspanning bij maximale vermoedelijke kortsluitstroom (contactspanning gemeten tegen probe S indien deze gebruikt wordt)
R	Weerstand van de lusimpedantie
XL	Reactantie van de lusimpedantie

Spanningsmonitor bij gebruik van A 1143:

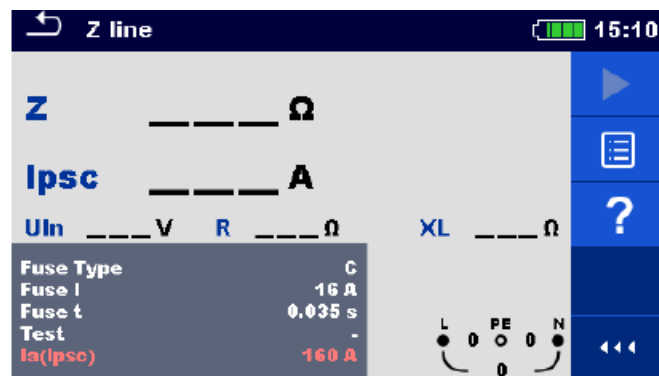
Ulpe L-PE spanning
Freq Frequentie

Spanningsmonitor bij gebruik van MI 3143 of MI 3144

Up1p2 P1-P2 spanning
Uc1c2 C1-C2 spanning
Freq Frequentie

Raadpleeg de **handleidingen** van **A 1143 – Euro Z 290 A**, **MI 3143 – Euro Z 440 V** en **MI 3144 – Euro Z 800 V** voor nadere informatie.

7.15. Z lijn – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom



Afbeelding 7.54. Menu Z lijn meting

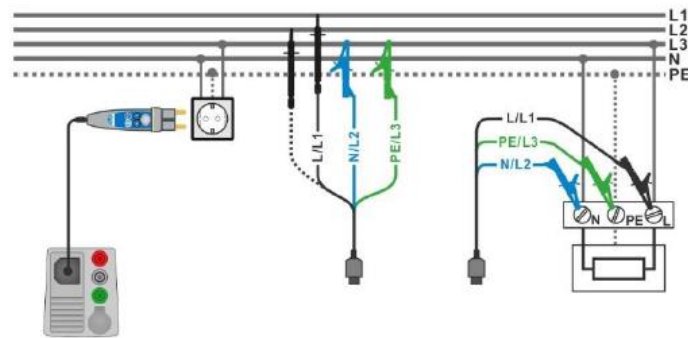
Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, g G, NV,, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
Test ¹⁾	Test (-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3)
Aardingssysteem	Zie rubriek 4.6.8. Instellingen voor nadere informatie.
Ia (Ipsc)	Minimale kortsluitstroom voor de geselecteerde zekering of de gepersonaliseerde waarde

¹⁾ Met de Plug testkabel of de Plug commander kan de Z lus op dezelfde wijze gemeten worden, ongeacht de parameters. De parameter is als documentatiehulpmiddel bedoeld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens

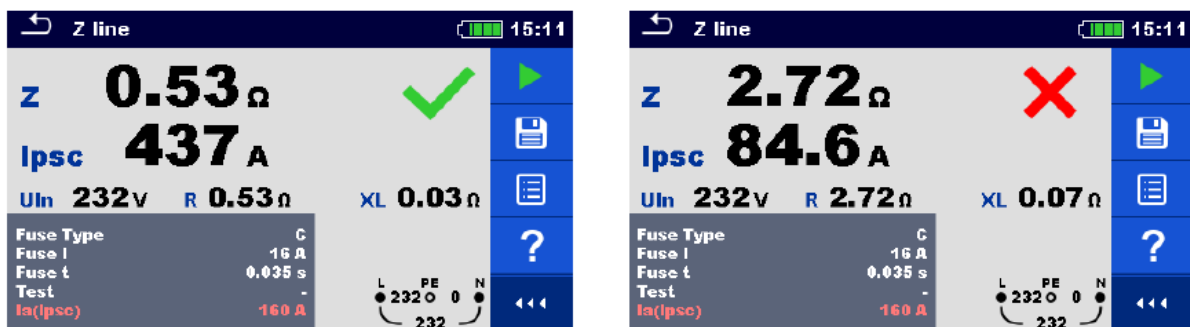
Aansluitschema



Afbeelding 7.55. Meting van lijnimpedantie fase-nul of fase-fase – aansluiting van Plug Commander en 3-draads meetsnoer

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Z line**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of Plug Commander aan op het object onder test, *zie afb. 7.55*.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.56. Voorbeelden van resultaten van lijnimpedantiemeting

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lijnimpedantie
IpSC	Vermoedelijke kortsluitstroom
UIn	Spanning gemeten tussen L en N testklemmen
R	Weerstand van de lijnimpedantie
XL	Reactantie van de lijnimpedantie
Imax3p	Maximale 3-fase vermoedelijke kortsluitstroom
Imin3p	Minimale 3-fase vermoedelijke kortsluitstroom
Imax2p	Maximale 2-fase vermoedelijke kortsluitstroom
Imin2p	Minimale 2-fase vermoedelijke kortsluitstroom
Imax	Maximale eenfasig vermoedelijke kortsluitstroom
Imin	Minimale eenfasig vermoedelijke kortsluitstroom

Vermoedelijke kortsluitstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend:

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

Waarbij:

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

k_{sc} Correctiefactor (Isc factor) voor I_{PSC} . Zie rubriek **4.6.8. Instellingen** voor meer informatie

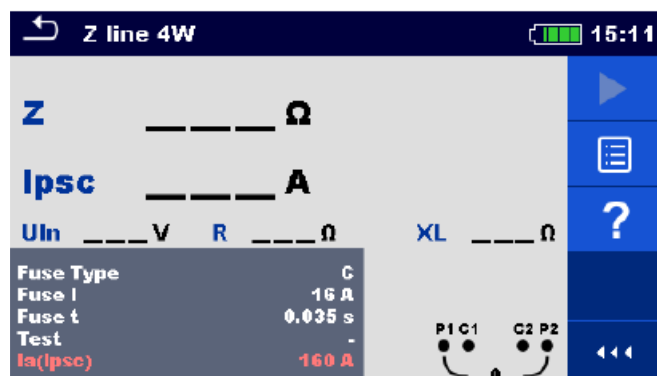
U_n	Bereik input spanning (L-N of L-L)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} \leq U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

Tabel 7.7. Verhouding tussen input spanning – $U_{L-N(L)}$ en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening

De vermoedelijke kortsluitstromen I_{Min} , I_{Min2p} , I_{Min3p} and I_{Max} , I_{Max2p} , I_{Max3p} worden als volgt berekend:

$I_{min} = \frac{C_{min} U_{n(L-N)}}{Z_{(L-N)hot}}$	waarbij	$Z_{(L-N)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-N)})^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{n(L-N)} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{anders} \end{cases}$
$I_{max} = \frac{C_{max} U_{n(L-N)}}{Z_{(L-N)}}$	waarbij	$Z_{(L-N)} = \sqrt{R_{(L-N)}^2 + X_{(L-N)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{n(L-N)} = 230 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{anders} \end{cases}$
$I_{min2p} = \frac{C_{min} U_{n(L-L)}}{Z_{(L-L)hot}}$	waarbij	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{anders} \end{cases}$
$I_{max2p} = \frac{C_{max} U_{n(L-L)}}{Z_{(L-L)}}$	waarbij	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{anders} \end{cases}$
$I_{min3p} = \frac{C_{min} \times U_{n(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)hot}}$	waarbij	$Z_{(L-L)hot} = \sqrt{(1.5 \times R_{(L-L)})^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{min} = \begin{cases} 0.95; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.00; & \text{anders} \end{cases}$
$I_{max3p} = \frac{C_{max} \times U_{n(L-L)}}{\sqrt{3}} \frac{2}{Z_{(L-L)}}$	waarbij	$Z_{(L-L)} = \sqrt{R_{(L-L)}^2 + X_{(L-L)}^2}$ $C_{max} = \begin{cases} 1.05; & U_{n(L-L)} = 400 \text{ V} \pm 10 \% \\ 1.10; & \text{anders} \end{cases}$

7.16. Z lijn 4W – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom



Afbeelding 7.57. Menu Z lijn 4W meting

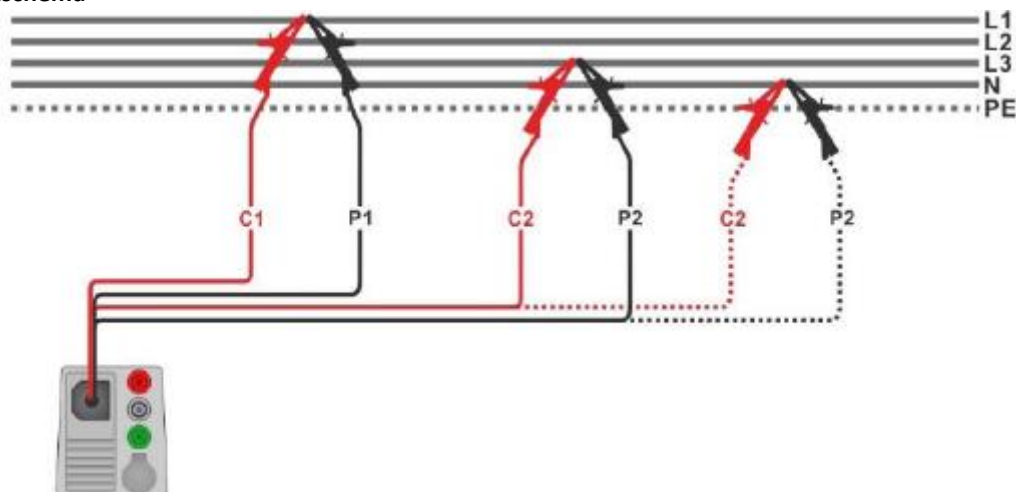
Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, g G, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Fuse t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
Test ¹⁾	Test (-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3)
Aardingssysteem	Zie <i>rubriek 4.6.8. Instellingen</i> voor nadere informatie
Ia (Ipsc)	Minimale korstluitstroom voor de geselecteerde zekering of de gepersonaliseerde waarde

¹⁾ De meetresultaten (voor fase-nul – nul of fase – faselijn) worden verkregen overeenkomstig de gekozen testwijze. De parameter is als documentatiehulpmiddel bedoeld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

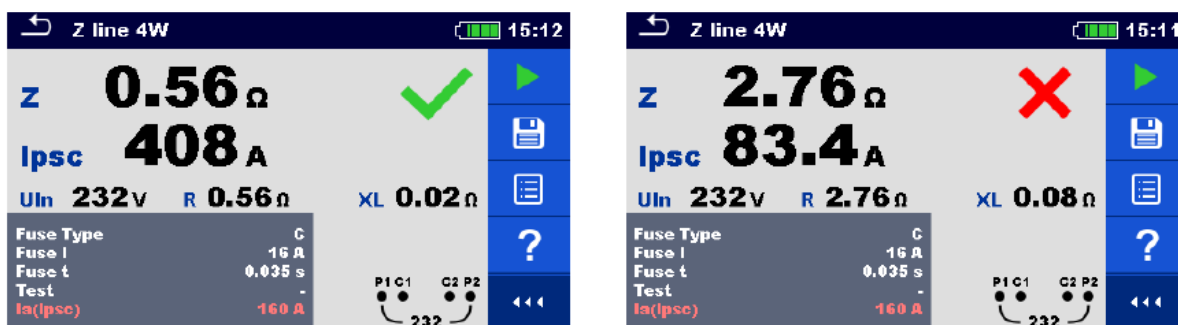
Aansluitschema



Afbeelding 7.58. Lijnimpedantiemeting van fase-fase of fase-nul

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Z line 4W**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 4-draads meetsnoer aan op het object onder test, zie *afb. 7.58*.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.59. Voorbeelden van resultaten van Z line 4W metingen

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lijnimpedantie
IpSC	Vermoedelijke kortsluitstroom
UIn	Spanning gemeten tussen de klemmen C1 en C2
R	Weerstand van de lijnimpedantie
XL	Reactantie van de lijnimpedantie

De vermoedelijke kortsluitstroom I_{PSC} wordt als volgt berekend:

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

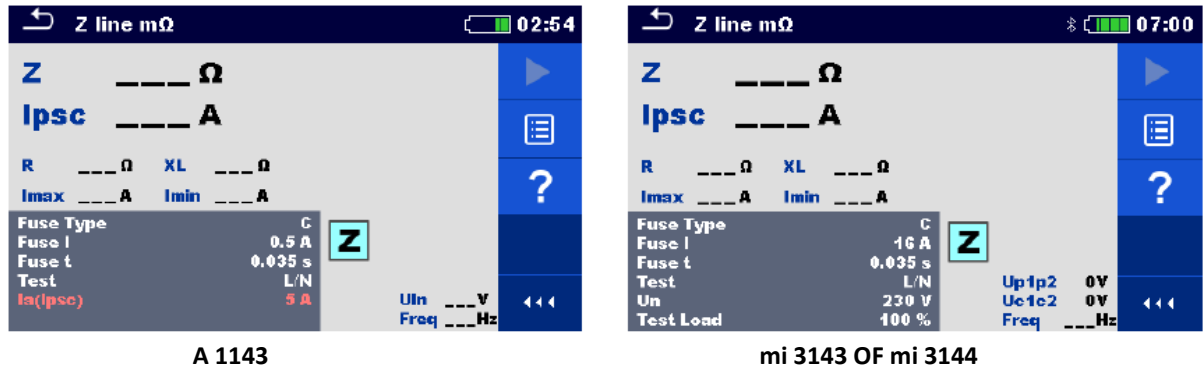
Waarbij:

U_n	Nominale L-N of L-L spanning (zie tabel hieronder).
k_{sc}	Correctiefactor voor I_{sc} . Zie rubriek 4.6.8. Instellingen voor meer informatie

U_n	Bereik input spanning (L-N of L-L)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} \leq U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

Tabel 7.8. Verhouding tussen input spanning – $U_{L-N(L)}$ en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening

7.17. Z lijn mΩ - Uiterst nauwkeurige lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom



Afbeelding 7.60. Menu Z line mΩ

Meetparameters/limieten

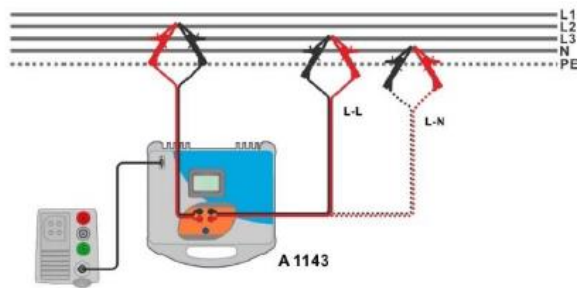
Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, g G, NV,B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
Ia (Ipse)	Minimale kortsluitstroom van de geselecteerde zekering of van de personaliseerde waarde
Test ¹⁾	Test (-, L-N, L/L, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L1-L3, L2-L3)
Un ²⁾	Nominale spanning (110V, 115V, 127V, 220V, 230V, 240V, 290V, 400V, gepersonaliseerd) Test = (L/L, L1/L2, L1/L3, L2/L3): Nominale spanning (190V, 200V, 220V, 380V, 400V, 415V, 500V, 690V, gepersonaliseerd)
Tolerantie ²⁾	MI 3143 en MI 3144: tolerantie nominale spanning (6%, 10%)
Testbelasting ²⁾	MI 3143: testbelasting (33.3%, 66.6%, 100%) MI 3144: testbelasting (16.6%, 33.3%, 50.0%, 66.6%, 83.3%, 100%)
Gemiddeld ²⁾	MI 3143 en MI 3144: Gemiddeld (Off, 2, 4, 6)

¹⁾ De meetresultaten (voor fase – nul of fase – fase lijn) worden verkregen overeenkomstig de gekozen testwijze. De parameter is als documentatiehulp middel bedoeld).

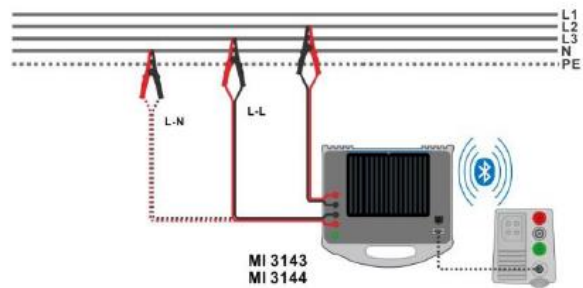
²⁾ De parameter is enkel beschikbaar als MI 3143 of MI 3144 Euro Z geselecteerd werd.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

Aansluitschema



Aansluiting A 1143



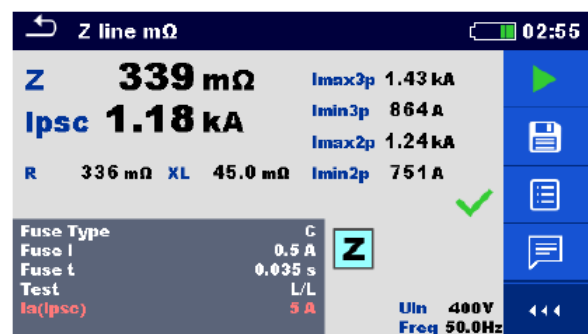
Aansluiting MI 3143 of MI 3144

Afbeelding 7.61. Uiterst nauwkeurige lijnimpedantiemeting van fase-nul of fase-fase

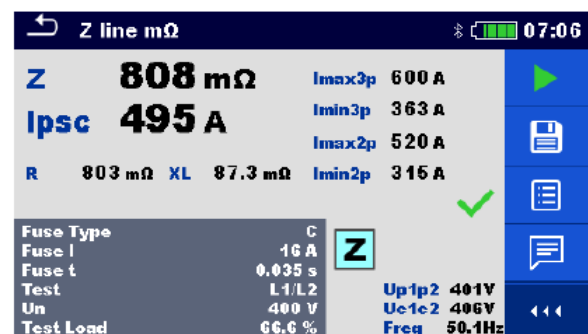
Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op A 1143, MI 3143 of MI 3144 Euro Z adapter/toestel via RS232 of via Bluetooth communicatie. **Zie rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters.**
- Selecteer de functie **Z line mΩ**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van MI 3143 of 3144 Euro Z met de MI 3155 via Bluetooth.
- Sluit de meetsnoeren aan op A 1143, MI 31433 of MI 3144 Euro Z adapter/toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test, **zie afb. 7.61.**

- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Resultatenschermen bij gebruik van A 1143atscherm



Resultatenschermen bij gebruik van MI 343 of MI 3144

Afbeelding 7.62. Voorbeelden van resultaten van uiterst nauwkeurige lijnimpedantiemeting

Meetresultaten/subresultaten

Z	Lijnimpedantie
I_{psc}	Standaard vermoedelijke kortsluitstroom
I_{max}	Maximale vermoedelijke kortsluitstroom
I_{min}	Minimale vermoedelijke kortsluitstroom
I_{max2p}	Maximale 2-fase vermoedelijke kortsluitstroom
I_{min2p}	Minimale 2-fase vermoedelijke kortsluitstroom
I_{max3p}	Maximale 3-fase vermoedelijke kortsluitstroom
I_{min3p}	Minimale 3-fase vermoedelijke kortsluitstroom
R	Weerstand van de lijnimpedantie
XL	Reactantie van de lijnimpedantie

Spanningsmonitor bij gebruik van A 1143:

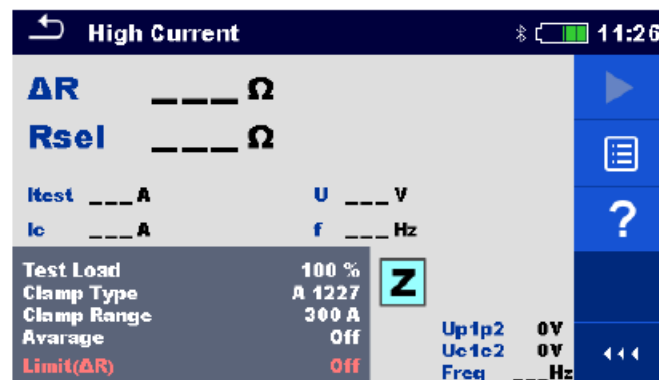
U_{ln}	L-N of L-L spanning
Freq	Frequentie

Spanningsmonitor bij gebruik van MI 3143 of MI 3144

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

Zie de **handleidingen van A1143 – Euro Z 290 A, MI 3143 – Euro Z 440 V en MI 3144- Euro Z 800 V** voor nadere informatie.

7.18. Meting met hoge stroom (MI 3143 en MI 3144)



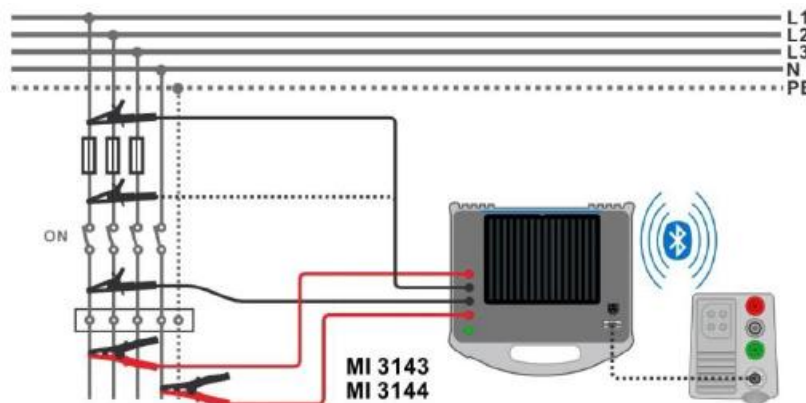
Afb. 7.63. Menu meting met hoge stroom

Meetparameter/limieten

Testbelasting	MI 3143: Testbelasting (33.3%, 66.6%, 100%) MI 3144: Testbelasting (16.6%, 33.3%, 50.0%, 66.6%, 83.3%, 100%)
Stroomtangtype ¹⁾	Stroomtangtype (A1227, A1281, A 1609)
Stroomtangbereik ¹⁾	Bereik @ A 1227, A 1609 (30A, 300A, 3000A) Bereik @ A 1281 (0.5A, 5A, 100A, 1000A)
Gemiddeld	Gemiddeld (Off, 2, 4, 6)
Limiet (ΔR)	Limiet (Off, 0.01Ω ... 19Ω, gepersonaliseerd)

1) Meting met stroomtangen is enkel mogelijk met MI 3144 Euro Z 800 V.

Aansluitschema



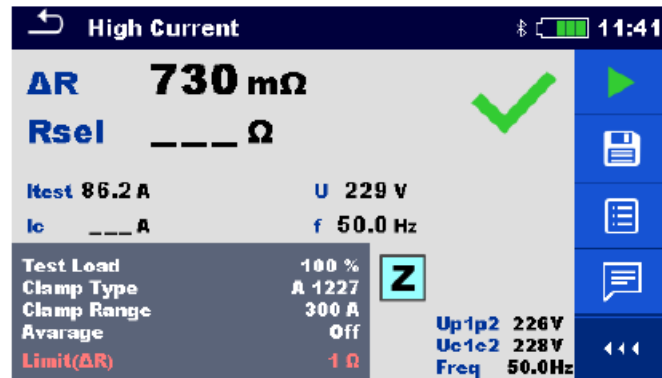
Afb. 7.64. Weerstandsmeting van hoge stroom

Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op MI 3143 of MI 3144 Euro Z via RS232 of via Bluetooth communicatie. **Zie rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters.**
- Selecteer de functie **High Current**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van MI 3143 of 3144 Euro Z met de MI 3155 via Bluetooth.
- Sluit de meetsnoeren aan op MI 31433 of MI 3144 Euro Z.
- Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test, **zie afb. 7.64.**

- Zie de **handleidingen van MI 3143 – Euro Z 440 V en MI 3144- Euro Z 800 V** voor nadere informatie

- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.65. Voorbeeld van meetresultaten van hoge stroom

Meetresultaten/subresultaten

ΔR	Weerstand
R_{sel} ¹⁾	Weerstand (berekend van de stroomtang)
I_{test}	Teststroom
I_c ¹⁾	Stroomtangstroom
U	Spanning
f	Frequentie

¹⁾ Meting met stroomtangen is enkel ondersteund door MI 3144 –EuroZ 800V.

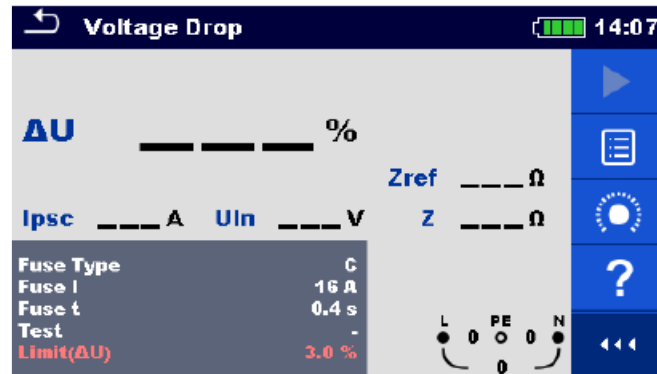
Spanningsmonitor :

$Up1p2$	P1-P2 spanning
$Uc1c2$	C1-C2 spanning
$Freq$	Frequentie

Zie de **handleidingen van MI 3143 - Euro Z 440 V en MI 3144 – Euro Z 800 V** voor nadere informatie.

7.19. Spanningsval

Spanningsval wordt berekend op basis van het verschil tussen de lijnimpedantie bij de aansluitpunten (stopcontacten) en de lijnimpedantie bij het referentiepunt (gewoonlijk de impedantie van het schakelbord).



Afbeelding 7.66. Menu spanningsval

Meetparameters/limieten

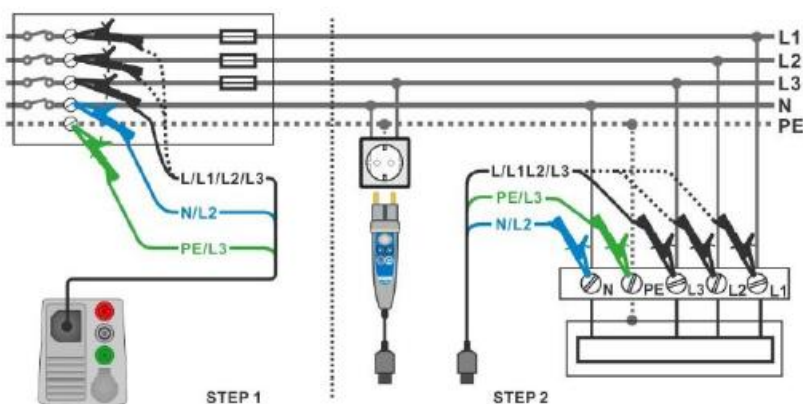
Zekeringtype	Selectie van zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Max. afschakeltijd van de geselecteerde zekering
I (ΔU) ¹⁾	Nominale stroom voor ΔU meting (gepersonaliseerde waarde)
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
Test ²⁾	Test (-, L/N, L/L, L1/N, L2/N, L3/N, L1/L2, L1/L3, L2/L3)
Aardingssysteem	Zie hoofdstuk 4.6.8. Instellingen voor nadere informatie.
Limiet (ΔU)	Max. spanningsval (3.0% ...9.0%)

¹⁾ Van toepassing als het zekeringtype op Off of op Gepersonaliseerd staat.

²⁾ Met de Plug testkabel of Plug Commander wordt de spanningsval op dezelfde manier gemeten, ongeacht de instelling. De parameter is bedoeld als documentatiehulpmiddel.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

Aansluitschema



Afbeelding 7.67. Meting van spanningsval – Aansluiting van Plug commander en 3-draads meetsnoer

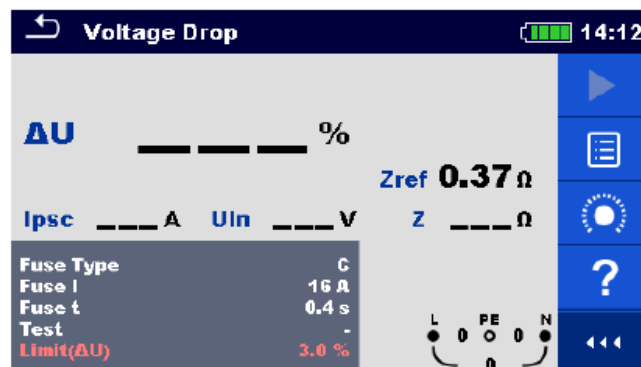
Meetprocedure

STAP 1: De Zref impedantie aan de bron meten

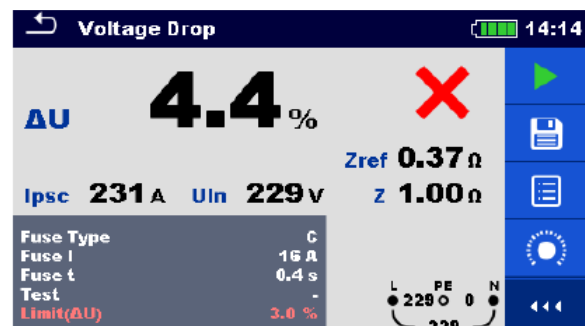
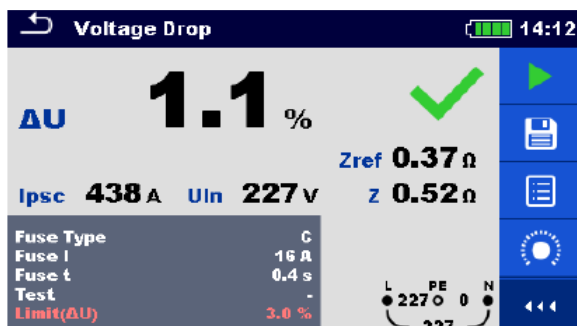
- Selecteer de functie **Spanningsval**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer aan op de bron van de elektrische installatie, zie **afb. 7.67**.
- Druk of selecteer  om de Zref meting te starten.
- Druk op  om de Zref te meten.

STAP 2: De spanningsval meten

- Selecteer de functie **Spanningsval**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of Plug commander aan op de te testen punten, zie **afb. 7.67**.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.68. Voorbeeld van het resultaat van Zref meting (Stap 1)



Afbeelding 7.69. Voorbeelden van het resultaat van meting van spanningsval (Stap 2)

Meetresultaten/subresultaten

ΔU	Spanningsval
I_{psc}	Vermoedelijke kortsluitstroom
U_{ln}	L-N spanning
Z_{ref}	Referentie lijnimpedantie
Z	Lijnimpedantie

Spanningsval wordt als volgt berekend:

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

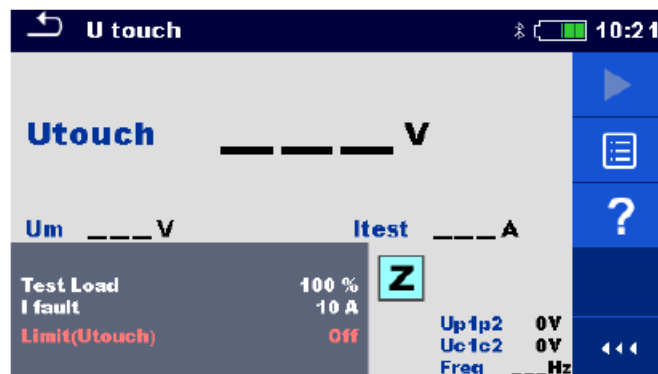
Waarbij:

ΔU	Berekende spanningsval
Z_{ref}	Impedantie aan het referentiepunt (de bron)
Z	Impedantie aan het testpunt
U_n	Nominale spanning
I_n	Nominale stroom van de geselecteerde zekering (Zekering I) of gepersonaliseerde waarde (ΔU)

U_n	Bereik input spanning (L-N of L-L)
110 V	$(93 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 134 \text{ V})$
230 V	$(185 \text{ V} \leq U_{L-N} \leq 266 \text{ V})$
400 V	$(321 \text{ V} \leq U_{L-L} \leq 485 \text{ V})$

Tabel 7.9. Verhouding tussen Input spanning – $U_{l-n(L)}$ en nominale spanning – U_n gebruikt voor de berekening

7.20. U-touch – Contactspanning (MI 3143 en MI 3144)

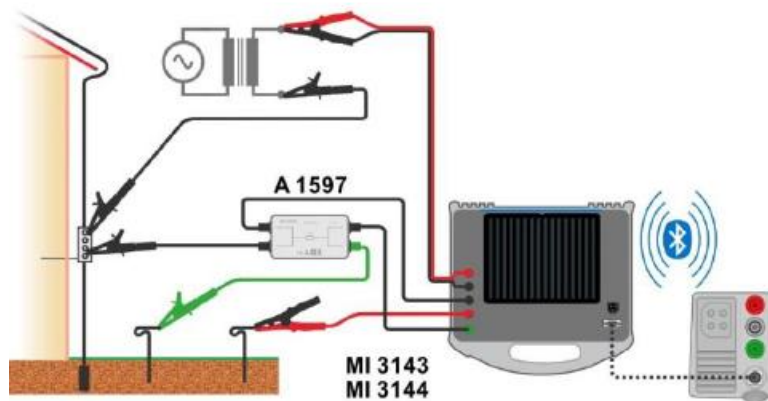


Afbeelding 7.70. Menu contactspanning

Meetparameters/limieten

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: (10A ... 200 kA)
Limiet (Utouch)	Limiet (Off, 25V, 50V)

Aansluitschema



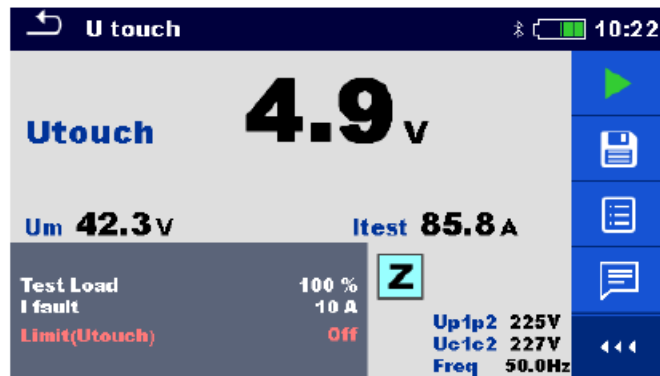
Afbeelding 7.71. Meting van contactspanning – Aansluiting van MI 3143 of MI 3144

Raadpleeg de handleidingen van MI 3143 - Euro Z 440V en MI 3144 - Euro Z 800V voor nadere informatie.

Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op de MI 3143 of de MI 3144 Euro Z via RS232 of via Bluetooth communicatie. Zie rubriek **4.6.8.1. Configuratie van meetadapters**.
 - Selecteer de functie **U touch**.
 - Regel de testparameters/limieten.
 - Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van MI 3143 of 3144 Euro Z met de MI 3155 via Bluetooth.
 - Sluit de meetsnoeren en de A1597 adapter aan op de MI 3143 of de MI 3144 Euro Z adapter.
 - Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test.
- Zie de **handleidingen van MI 3143 Euro Z 440 V** of **MI 3144 Euro Z 800 V** voor nadere informatie

- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.72. Voorbeeld van het resultaat van meting van contactspanning

Meetresultaten/subresultaten

Utouch	Berekende contactspanning
Um	Gemeten spanningsval
Itest	Teststroom

Spanningsmonitor

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

Zie de handleidingen van MI 3143 Euro Z 440 V en MI 3144 Euro Z 800 V voor nadere informatie.

7.21. Z auto – Automatische testvolgorde voor het snel testen van lijn- en lusimpedantie

Testen/metingen uitgevoerd in Z automatische volgorde

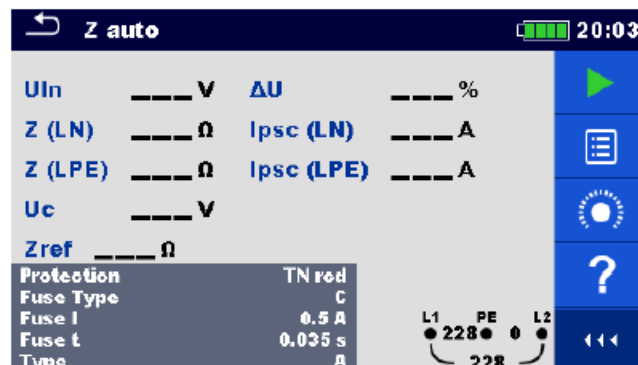
Spanning

Z lijn

Spanningsval

Zs rcd

Uc



Afbeelding 7.73. Z auto menu

Meetparameters/limieten

Bescherming	Beschermingstype (TN, TNrcd, TTcd)
Zekeringtype	Selectie van de zekeringtype (Off, g G, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Max. afschakeltijd van de geselecteerde zekering
I (ΔU) ¹⁾	Nominale stroom voor ΔU meting (gepersonaliseerde waarde)
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
RCD type	RCD type (AC, A, F, B, B+)
ΔIN	Nominale RCD gevoeligheid van de reststroom (10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA)
Selectiviteit	Karakteristiek (G, S)
Fase ²⁾	Testselectie (-, L1, L2, L3)
I test	Teststroom (Standaard, zwak)
Limiet (ΔU)	Max. spanningsval (3.0% ... 9.0%)
Limiet (Rpe)	Max. weerstand (Off, 0.1Ω ... 20GΩ)
Ia (Ipse (LN))	Min. kortsluitstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde)
Ipse (LPE) ³⁾	
Limiet Uc	Conventionele limiet van contactspanning (12V, 25V, 50V)

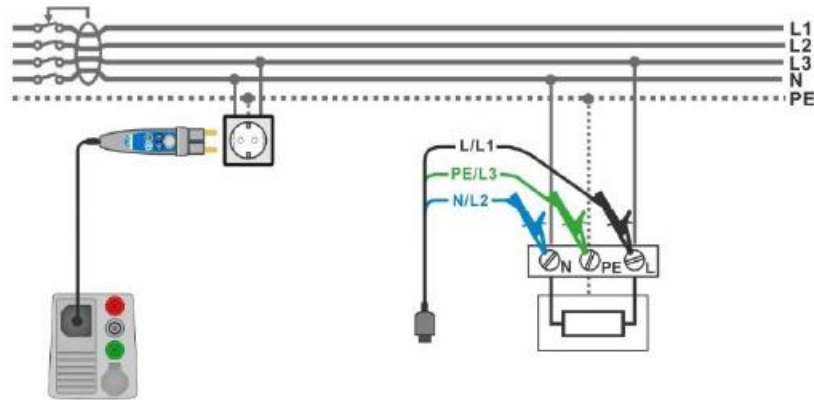
1) Van toepassing als de zekering ingesteld is op Off of gepersonaliseerd

2) Met de Plug kabel of Plug commandeer worden de RCD testen op dezelfde manier uitgevoerd ongeacht de instelling. De parameter is als documentatiehulpmiddel bedoeld.

3) Ipse (LPE) wordt in aanmerking genomen als de beveiliging ingesteld is op TNrcd. Ipse (LN) wordt altijd in aanmerking genomen.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

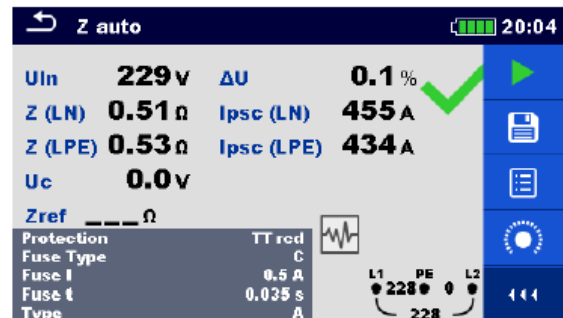
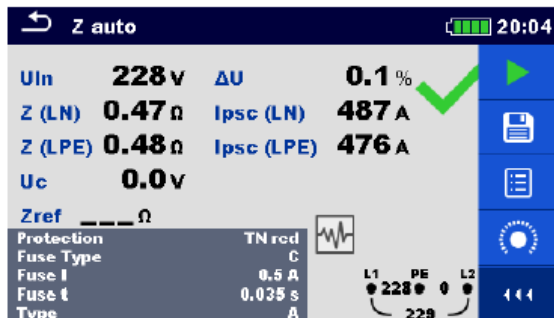
Aansluitschema



Afbeelding 7.74. Z auto meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Z auto**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Meet de Zref impedantie aan de bron (optioneel), zie *hoofdstuk 4.19. Spanningsval*.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer of Plug commander aan op het object onder test, zie *afb. 7.74*.
- Start de Auto test.
- Sla de resultaten op (optioneel).

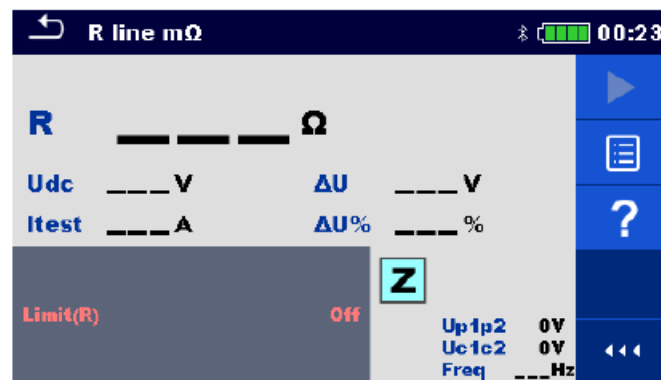


Afbeelding 7.75. Voorbeelden van resultaten van Z auto meting

Meetresultaten/subresultaten

Uln	Spanning tussen fase- en nulgeleiders
ΔU	Spanningsval
Z (LN)	Lijnimpedantie
Z (LPE)	Lusimpedantie
Zref	Referentie lijnimpedantie
Ipse (LN)	Vermoedelijke kortsluitstroom
Ipse (LPE)	Vermoedelijke lekstroom
Uc	Contactspanning

7.22. R lijn mΩ - DC weerstandsmeting (MI 3144)



Afbeelding 7.76. Menu R lijn mΩ

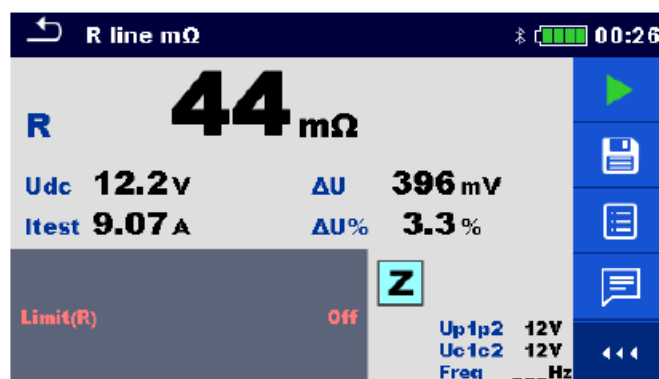
Meetparameters/limieten

Limiet (R) Limiet (Off, 0.01Ω ... 19Ω, gepersonaliseerd)

Raadpleeg de handleiding van MI 3144 – Euro Z 800V voor nadere informatie.

Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op de MI 3144 EuroZ 800V via RS232 of via Bluetooth. Zie rubriek **4.6.8.1. Configuratie van meetadapters.**
- Selecteer de functie **R line mΩ**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van 3144 Euro Z met MI 3155 via Bluetooth.
- Sluit de meetsnoeren aan op de MI 3144 Euro Z.
- Raadpleeg de handleiding van de **MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.
- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.77. Voorbeeld van resultaat van meting van R lijn mΩ

Meetresultaten/subresultaten

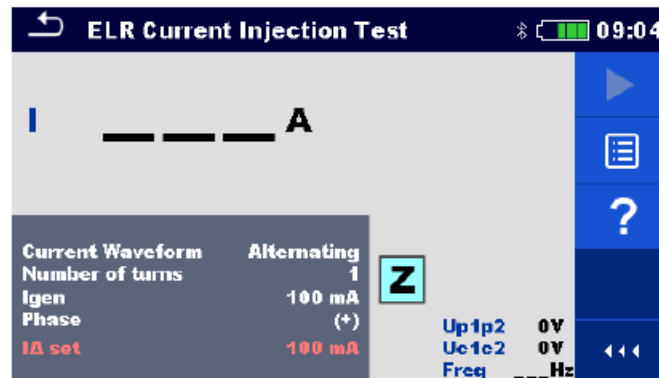
R	Lijnweerstand
I_{test}	Teststroom
U_{dc}	Spanning
ΔU	Spanningsval
$\Delta U\%$	Spanningsval in percentage

Spanningsmonitor

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

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

7.23. ELR test stroominjectie/Testen van differentieelautomaat (MI 3144)

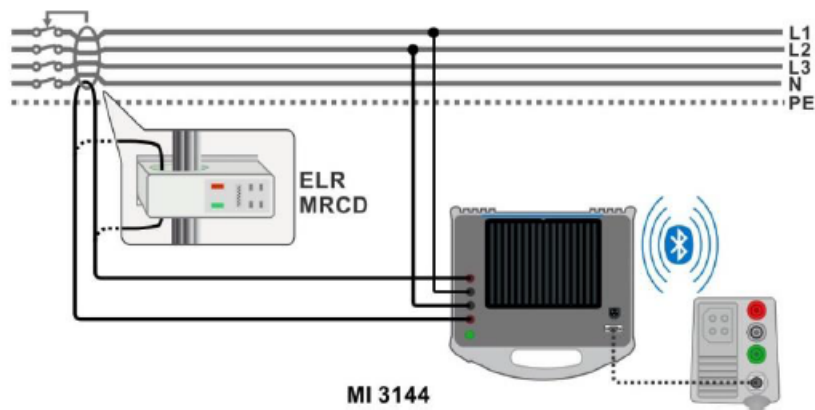


Afbeelding 7.78 Menu ELR stroominjectiest

Meetparameters/limieten

Stroomgolfvorm	Stroomgolfvorm (afwisselend, pulserend, DC)
Aantal cycli	Aantal cycli (1 ... 10)
I gen	Stroom (3mA, 5mA, 6mA, 10mA, 15mA, 30mA, 50mA, 100mA, 150mA, 250mA, 300mA, 500mA)
Fase	Fase ((+), (-))
Instelling IA	Huidige limiet voor de geselecteerde gegenereerde stroom en aantal cycli.

Aansluitschema



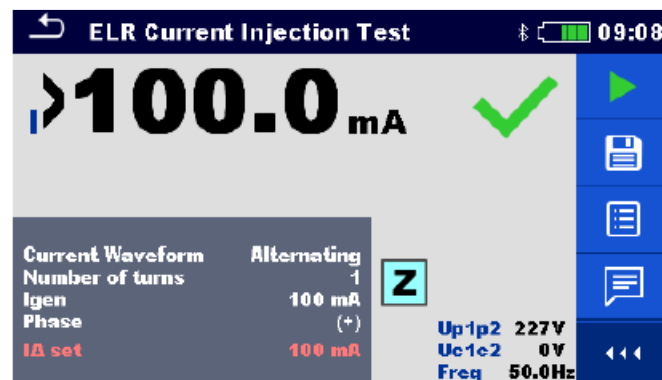
Afbeelding 7.79. ELR stroominjectietest/ aansluiting tijdcombinatietest

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op de MI 3144 EuroZ 800V via RS232 of via Bluetooth. Zie **rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters.**
- Selecteer de functie **ELR Current Injection Test.**
- Regel de testparameters/limieten.

- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van 3144 Euro Z 800V met de MI 3155 via Bluetooth.
- Sluit de meetsnoeren aan op de MI 3144 Euro Z 800V.
- Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test. **Zie afb. 7.79.**
- Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.
- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Gebruik de toets  om de aanduiding PASS/FAIL/NO STATUS te selecteren.
- Druk op  of op  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afbeelding 7.80. Voorbeelden van resultaten van uiterst nauwkeurige meting van lijnimpedantie

Meetresultaten

I Stroom

Spanningsmonitor

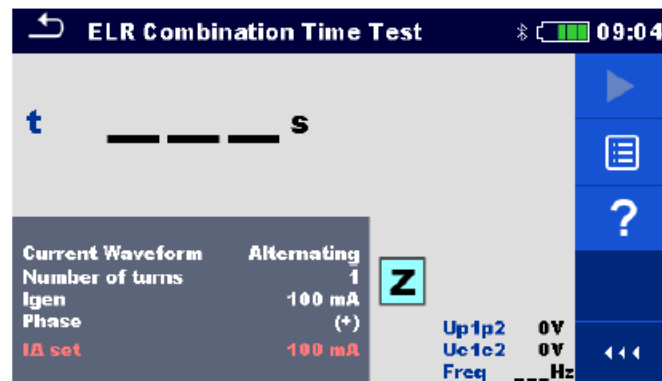
Up1p2 Spanning P1-P2

Uc1c2 Spanning C1-C2

Freq Frequentie

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

7.24. ELR tijdcombinatietest (MI 3144)



Afb. 7.81. Menu testen van ELR tijdcombinatietest

Meetparameters/limieten

Stroomgolfvorm	Stroomgolfvorm (afwisselend, pulserend, DC)
Aantal cycli	Aantal cycli (1 ... 10)
I gen	Stroom (3mA, 5mA, 6mA, 10mA, 15mA, 30mA, 50mA, 100mA, 150mA, 250mA, 300mA, 500mA)
Fase	Fase ((+), (-))
Testduur	Duur (0.3s, 0.5s, 1s, 2s, 5s, 10s, 20s)
Instelling IA	Huidige limiet voor de geselecteerde gegenereerde stroom en aantal cycli.

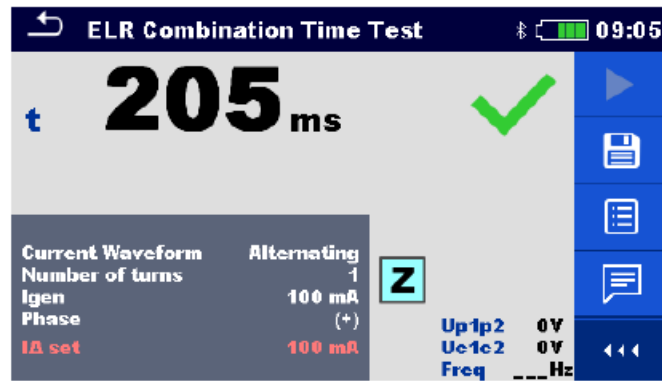
Aansluitschema

Zie Afb. 7.79.

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op de MI 3144 EuroZ 800V via RS232 of via Bluetooth. Zie **rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters**.
- Selecteer de functie **ELR Combination Time Test**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van 3144 Euro Z 800V met de MI 3155 via Bluetooth.
- Sluit de meetsnoeren aan op de MI 3144 Euro Z 800V.
- Sluit de meetsnoeren aan op het object onder test. **Zie afb. 7.79.**
- Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.
- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Gebruik de toets  om de aanduiding PASS/FAIL/NO STATUS te selecteren.
- Druk op  of op  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.82. Voorbeeld van resultaat van het testen van ELR tijdcombinatie

Meetresultaten

t Tijd

Spanningsmonitor

Up1p2 Spanning P1-P2

Uc1c2 Spanning C1-C2

Freq Frequentie

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

7.25. EVSE diagnostetest (A 1632)

Een EVSE diagnostetest moet met een A 1632 eMobility Analyser uitgevoerd worden die via Bluetooth verbonden is met de MI 3155.



Afb. 7.83. Startschermen EVSE diagnostetest – EV simulator, fouten en monitor

Meetparameters/limieten

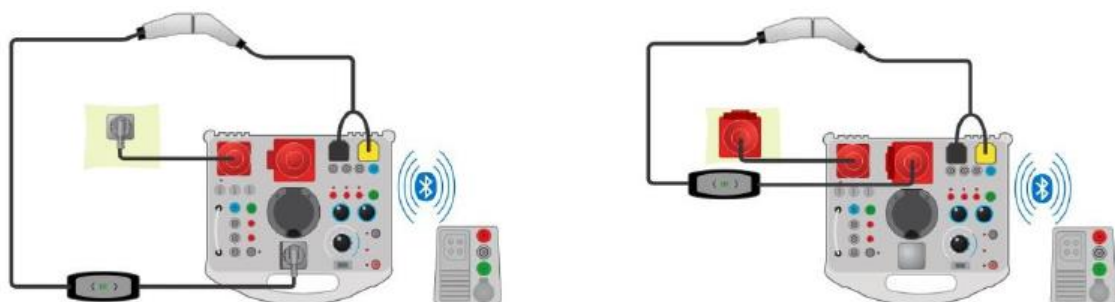
Test	Test (EV simulator, Monitor, Fouten) EV simulator – Simulatie van een elektrisch voertuig Monitor - EVSE monitoring – EV interconnectie en signaleringen Fouten - Simulatie van fouten van stuureenheid (CP)
Toff	Gesimuleerde fouten bestuureenheid (C→E1, C→E2, C→E3, D→E1, D→E2, D→E3)
CP simulator	CP statusstand (control pilot=stuureenheid) (nc, A, B, C, D, E1, E2, E3)
PP simulator	PP statusstand (proximity pilot= aanwezigheidssignaal) (nc, 13A, 20A, 32A, 63A, 80A)
Duur	Testduur (Off, 2s, 3s, 5s, 10s, 30s, 60s, 90s, 120s, 180s)
Controle	Analysecontrole (instrument, handleiding (A 1632))

Aansluitschema's

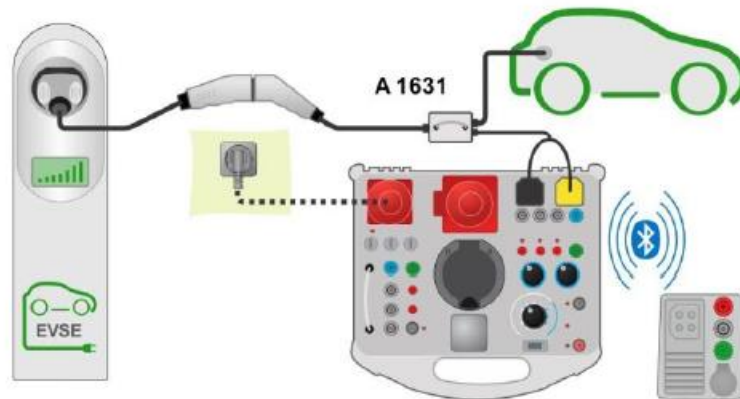
Raadpleeg de handleiding van A 1632 – eMobility Analyser voor nadere informatie.



Afb. 7.84. Diagnostetest - EV simulator en subtesten Fouten – aansluiting met EVSE



Afb. 7.85. Diagnostetest – EV simulator en subtesten Fouten – aansluiting met modus 2 laadkabel gevoed via Analyser

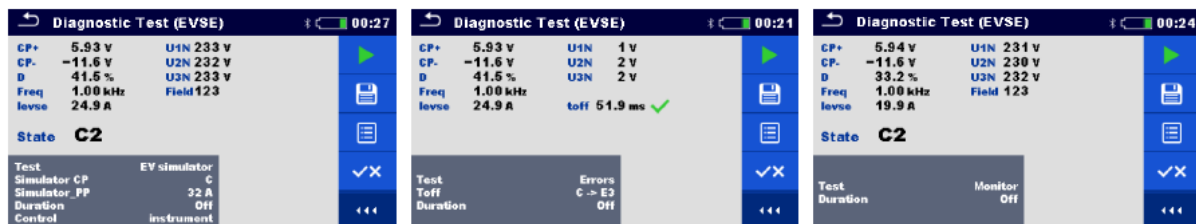


Afb. 7.86. Diagnostetest (EVSE) – Monitor subtest – aansluiting met EVSE of laadkabel

Procedure diagnostetest

- Koppel en verbind de MI 3155 met de A1632 e Mobility Analyser via Bluetooth. Zie **rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters**.
- Selecteer de functie **Diagnostic test (EVSE)**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van de A 1632 eMobility Analyser en de MI 3155 via Bluetooth.
- Verbind de laadkabel/laadpaal aan met de adapter van de A 1632 eMobility Analyser. Zie afb. 7.84, 7.85 en 7.86.
- Raadpleeg de **handleiding van de A 1632 eMobility Analyser** voor nadere informatie.

- Start de meting door op  of op  te drukken.
- Pas de status handmatig toe (optioneel).
- Sla de resultaten op (optioneel)



Afb. 7.87. Voorbeelden van meetresultaten van (EVSE) diagnostetest – EV simulator, Fouten en Monitor

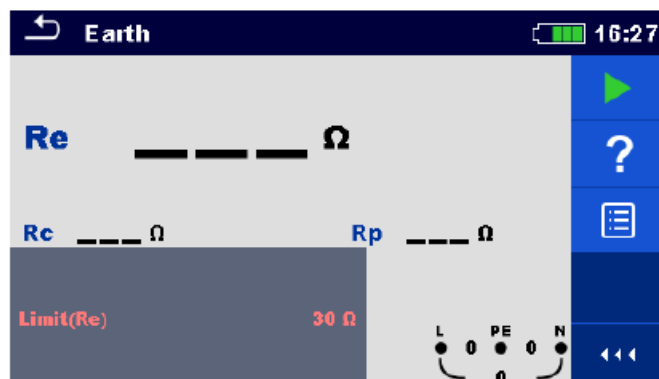
Meetresultaten/subresultaten

CP+	Maximale waarde van CP (stuureenheid) signaal
CP-	Minimale waarde van CP (stuureenheid) signaal
D	Signaal bedrijfscyclusCP (stuureenheid)
Freq	Frequentiesignaal CP (stuureenheid)
levse	Beschikbare laadstroom laadkabel/EVSE
U1N	Spanning UL1-N aan de uitgang van de laadkabel/EVSE
U2N	Spanning UL2-N aan de uitgang van de laadkabel/EVSE
U3N	Spanning UL3-N aan de uitgang van de laadkabel/EVSE
Faserotatie	1.2.3 – correcte verbinding – rotatievolgorde in wijzerzin 3.2.1. – foute verbinding – rotatievolgorde tegen wijzerzin

Toff Uitschakeltijd van de laadkabel/EVSE
 State Systeemstatus

- Raadpleeg de handleiding van A 1632 – eMobility Analyser voor nadere informatie.

7.26. Aarding – Aardingsweerstand (3-draads test)

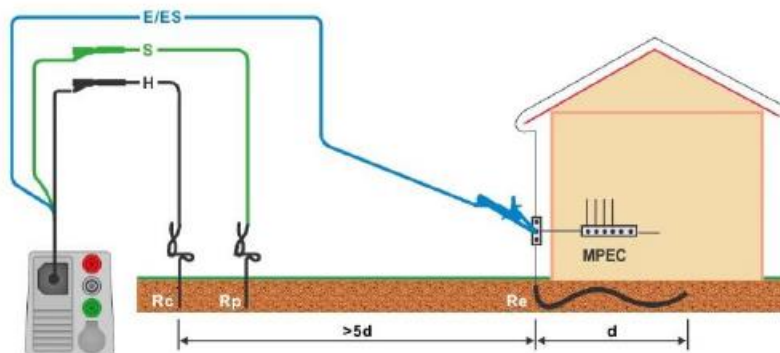


Afb. 7.88. Menu aarding

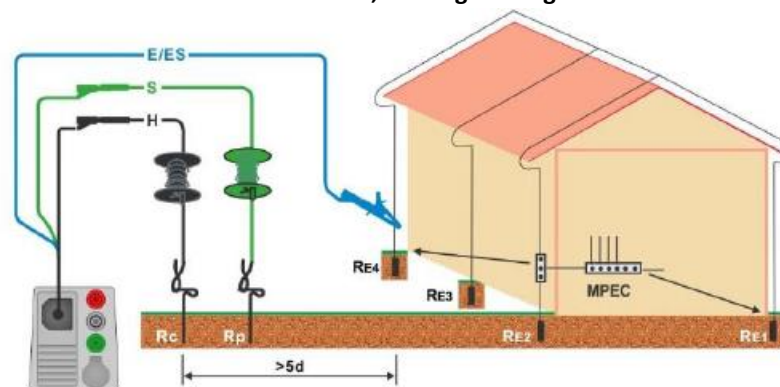
Meetparameters/limieten

Limiet (Re) Maximale weerstand (Off, 1Ω ... 5kΩ)

Aansluitschema's



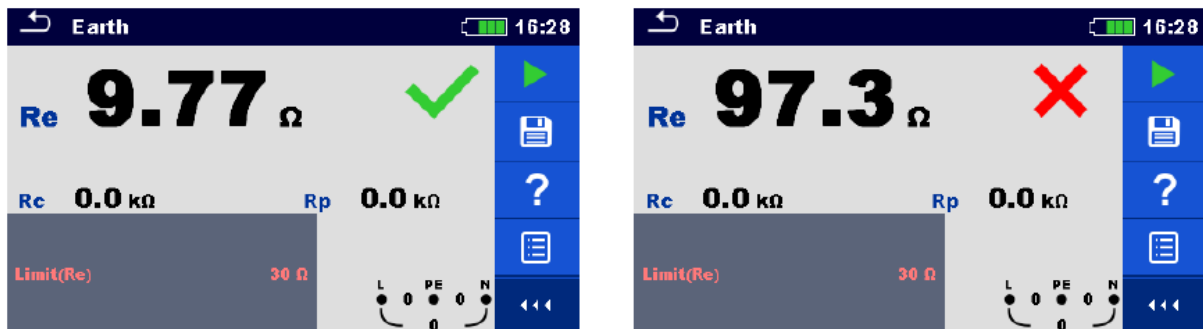
Afb. 7.89. Weerstand naar de aarde, aardingsmeting van de hoofdinstallatie



Afb. 7.90. Weerstand naar de aarde, aardingsmeting van een bliksembeveiligingsinstallatie

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Earth**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer met het object onder test, zie *afb. 7.89 en 7.90*.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel)

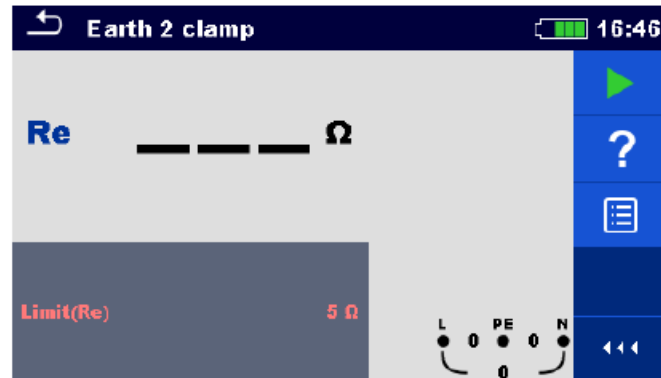


Afb. 7.91. Voorbeelden van resultaat aardingsmeting

Meetresultaten/subresultaten

Re	Aardingsweerstand
Rc	Weerstand van de H (stroom) probe
Rp	Weerstand van de S (potentiaal) probe

7.27. Aarding 2 stroomtangen - Aardingsweerstandsmeting zonder contact (met 2 stroomtangen)

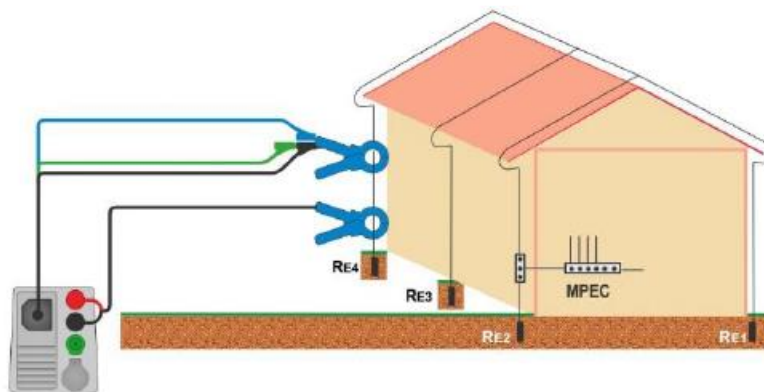


Afb. 7.92. Menu Aarding met 2 stroomtangen

Meetparameters/limieten

Limiet (Re) Maximale weerstand (Off, 1Ω ...30Ω)

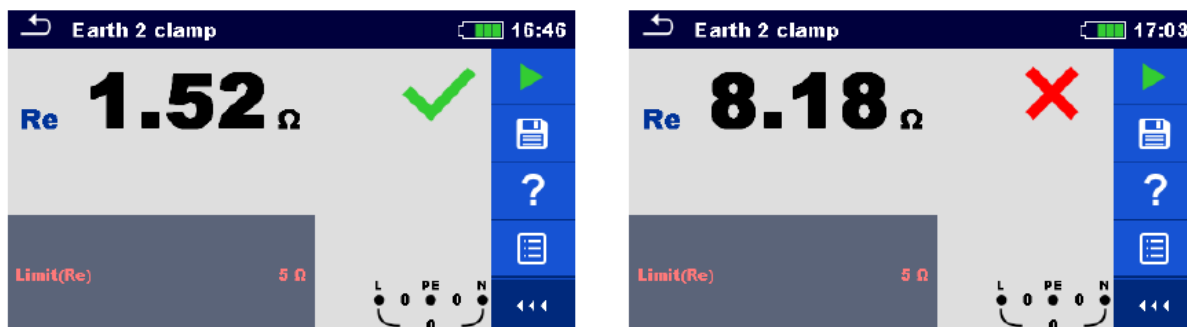
Aansluitschema



Afb. 7.93. Aardingsweerstandsmeting zonder contact

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Earth 2 clamp**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel en de stroomtangen aan op het toestel.
- Klem het object onder test vast, zie **afb. 7.93**.
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

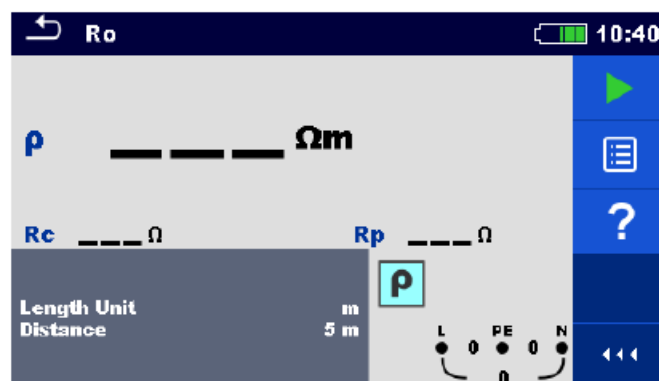


Afb. 7.94. Voorbeelden van resultaten van aardingsweerstandsmeting zonder contact

Meetresultaten/subresultaten

Re Aardingsweerstand

7.28. Ro (ρ) – Specifieke aardingsweerstand

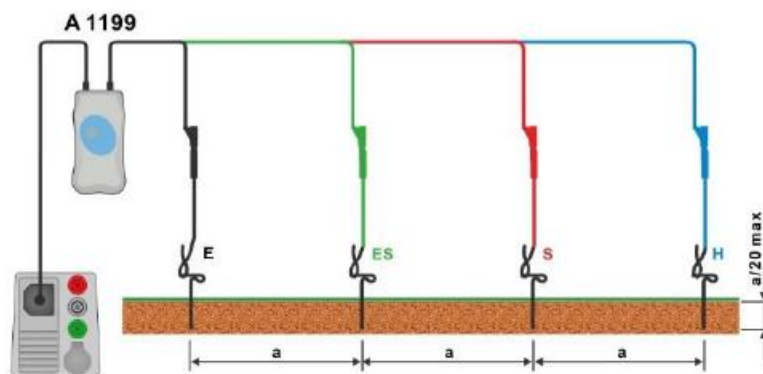


Afb. 7.95. Menu RO (ρ) aarding

Meetparameters/limieten

Lengte-eenheid Lengte-eenheid (m, ft)
 Afstand Afstand tussen de probes (0.1m ...29.9m) of (1ft ... 100ft)

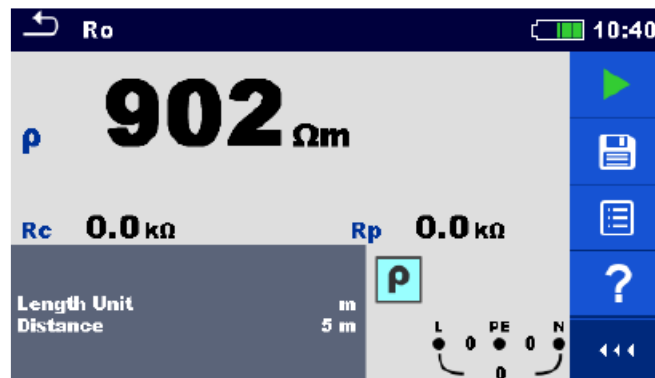
Aansluitschema



Afb. 7.96. Specifieke aardingsweerstandsmeting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Ro (ρ)**
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de adapter A 1199 aan op het toestel.
- Sluit de meetsnoeren aan op de aardingsprobes, zie *afb. 7.96*.
- Start de continue meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

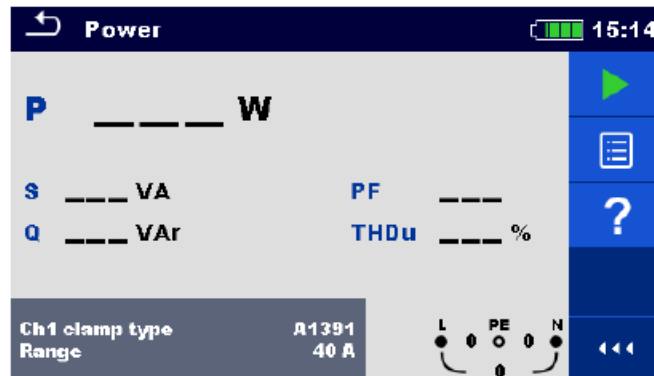


Afb. 7.97. Voorbeeld van resultaat van specifieke aardingsweerstandsmeting

Meetresultaten/limieten

ρ	Specifieke aardingsweerstand
Rc	Weerstand van de H (stroom) probe
Rp	Weerstand van de S (potentiaal) probe

7.29. Vermogen (power)

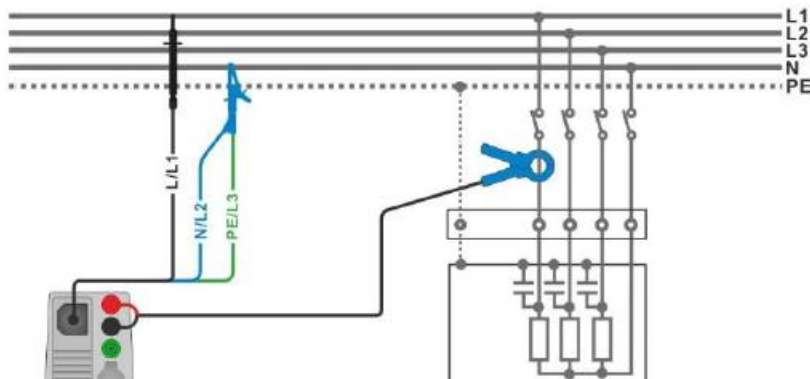


Afb. 7.98. Menu vermogen

Meetparameters/limieten

Ch1 stroomtangtype	Stroomtangadapter (A1018, A1019, A1391)
Bereik	Bereik voor de geselecteerde stroomtangadapter
	A1018 (20A)
	A1019 (20A)
	A1391 (40A, 300A)

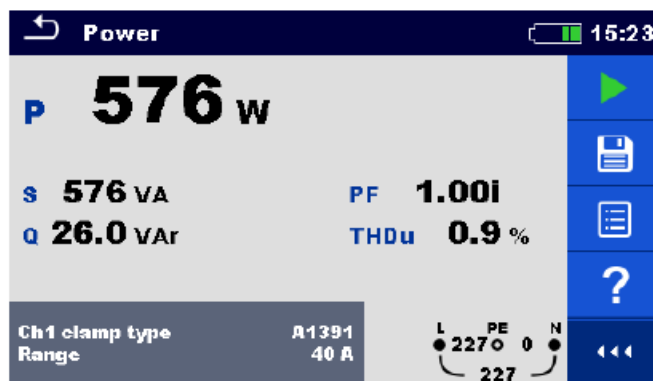
Aansluitschema



Afb. 7.99. Vermogenmeting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Power (vermogen)**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit het 3-draads meetsnoer en de stroomtang aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer en de stroomtang aan op het object onder test, zie **afb. 7.99**.
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

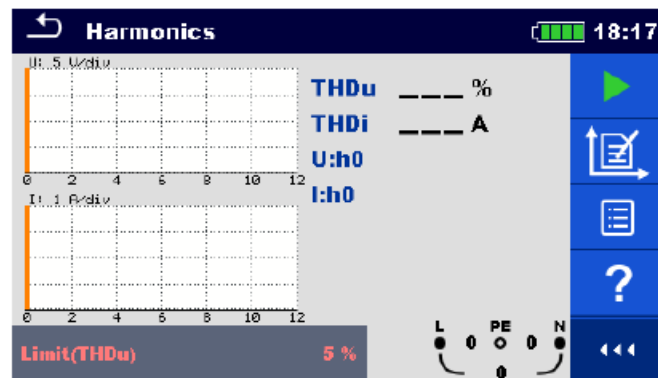


Afb. 7.100. Voorbeeld van resultaat van vermogenmeting

Meetresultaten/limieten

P	Actief vermogen
S	Schijnbaar vermogen
Q	Reactief vermogen (capacitief of inductief)
PF	Vermogenfactor (capacitief of inductief)
THDu	Spanning totale harmonische vervorming

7.30. Harmonischen



Afb. 7.101. Menu van harmonischen

Meetparameters/limieten

Kanaal 1 stroomtangtype

Stroomtangadapter (A1018, A1019, A1391)

Bereik

Bereik van de geselecteerde stroomtangadapter

A1018 (20A)

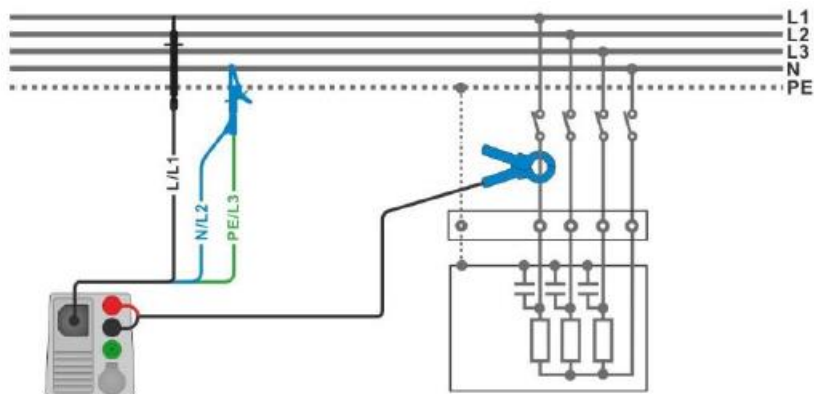
A1019 (20A)

A1391 (40A, 300A)

Limiet (THDu)

Max. spanningsTHD (3%...10%)

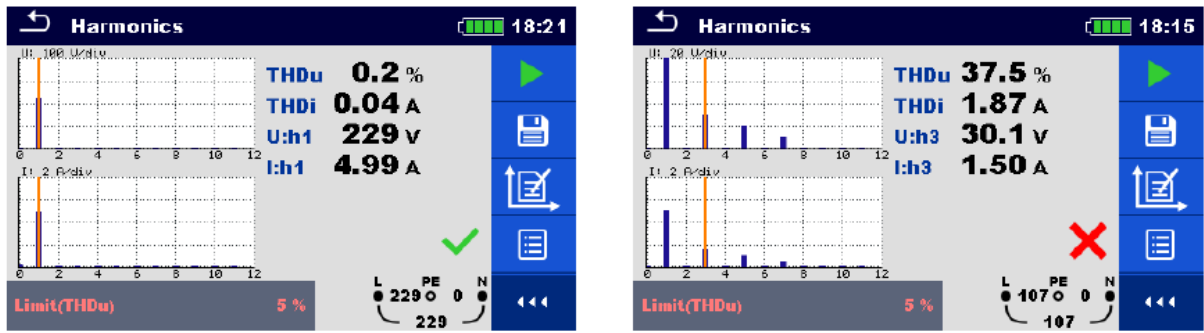
Aansluitschema



Afb. 7.102. Meting van harmonischen

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Harmonics**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit het 3-draads meetsnoer en de stroomtang aan op het toestel.
- Sluit het 3-draads meetsnoer en de stroomtang aan op het object onder test, zie **afb. 7.102**.
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

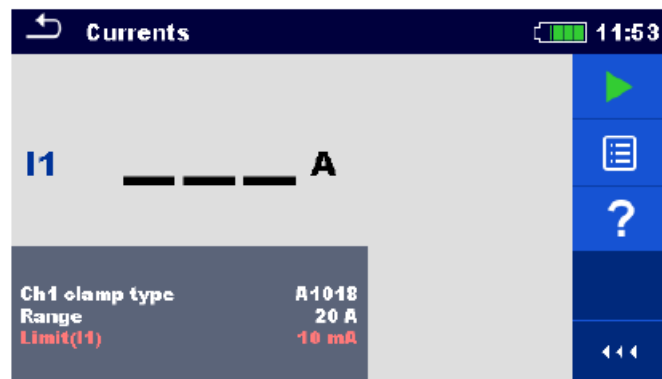


Afb. 7.103. Voorbeelden van meetresultaten harmonischen

Meetresultaten/subresultaten

U:h (i)	TRMS spanning van geselecteerde harmonische (h0 ...h11)
I:h	TRMS stroom van geselecteerde harmonische
THDu	Spanning totale harmonische vervorming
THDi	Stroom totale harmonische vervorming

7.31. Stroom (currents)



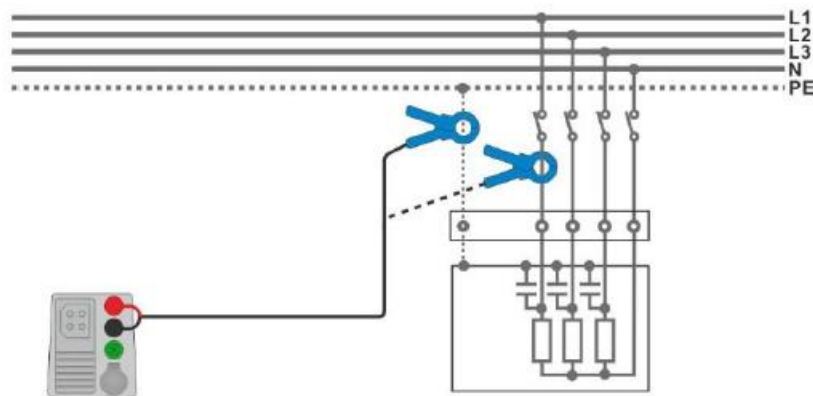
Afb. 7.104. Menu stroom

Meetparameters/limieten

Kanaal 1 stroomtangtype	Stroomtangadapter (A018, A1019, A1391)
Bereik	Bereik van de geselecteerde stroomtangadapter
	A1018 (20A)
	A1019 (20A)
	A1391 (40A, 300A)
Limiet (I1) ¹⁾	Maximale differentiële lekstroom (Off, 0.1mA ... 100mA)

1) Limietinstelling (I1) is weggelaten als kanaal 1 ingesteld is op stroomtang type A1391.

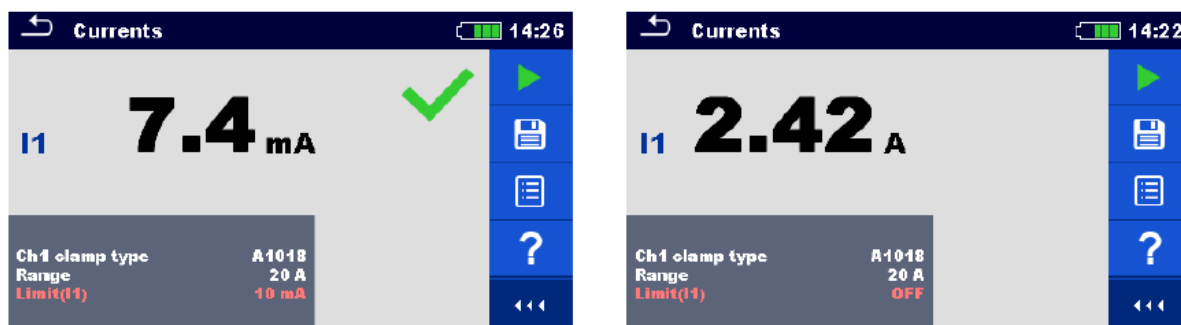
Aansluitschema



Afb. 7.105. Metingen van PE verlies- en laadstroom

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Currents**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de stroomtang aan op het toestel.
- Sluit de stroomtang aan op het object onder test, zie **afb. 7.105**.
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

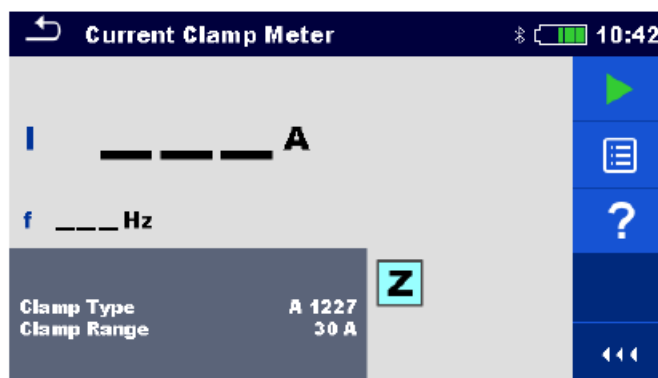


Afb. 7.106. Voorbeelden van resultaten van stroommeting

Meetresultaten/subresultaten

I1 PE lek- of laadstroom

7.32. Stroomtang (MI3144)

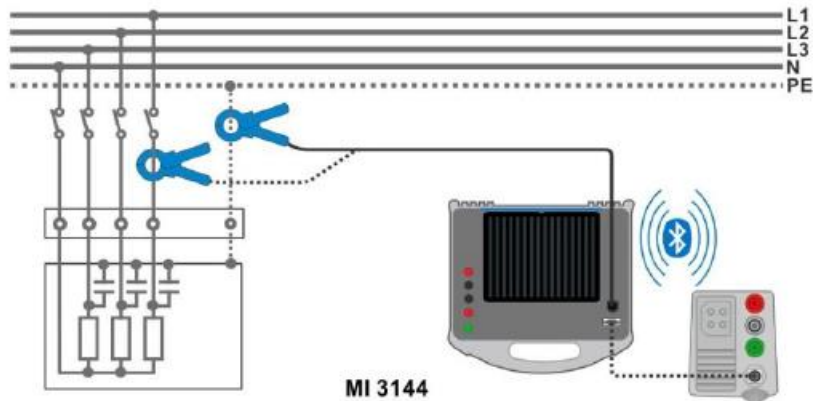


Afb. 7.107. Menu stroomtang

Meetparameters/limieten

Stroomtangtype	Stroomtangtype (A1227, A1281, A1609)
Stroomtangbereik	Bereik
	Stroomtangtype A1227, A1609 (30A, 300A, 3000A)
	Stroomtangtype A 1281 (0.5A, 5A, 100A, 1000A)

Aansluitschema



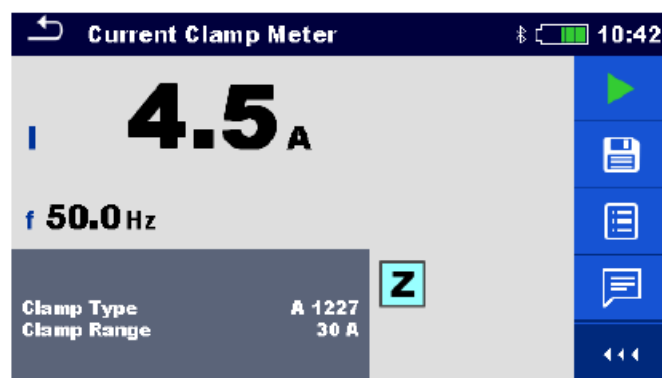
Afb. 7.108. Stroomtangmeting

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

Meetprocedure

- Sluit de MI3155 aan op de MI 3144 EuroZ 800V via RS232 of via Bluetooth. Zie **rubriek 4.6.8.1. Configuratie van meetadapters.**
 - Selecteer de functie **Current Clamp Meter**.
 - Regel de testparameters/limieten.
 - Controleer dat de Bluetooth communicatie geactiveerd is bij het aansluiten van 3144 Euro Z 800V met de MI 3155 via Bluetooth.
 - Sluit de stroomtang aan op de MI 3144 Euro Z 800V.
 - Omsluit het object onder test met de stroomtang. **Zie afb. 7.108.**
- Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

- Start de continue meting door op  of op  te drukken.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).



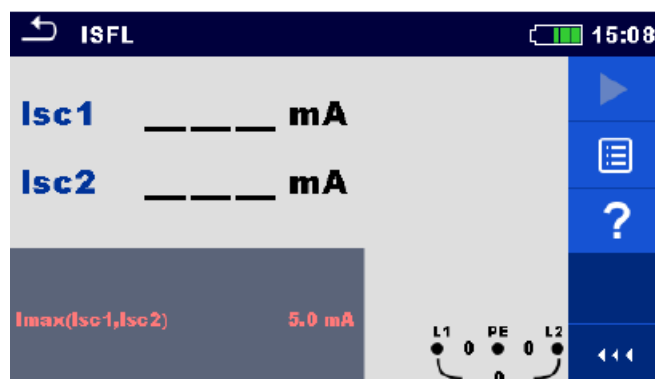
Afb. 7.109. Voorbeeld van meetresultaat met stroomtang.

Meetresultaten/subresultaten

I	Stroom
f	Frequentie

Raadpleeg de **handleiding van de MI 3144 Euro Z 800V** voor nadere informatie.

7.33. ISFL First fault lekstroom

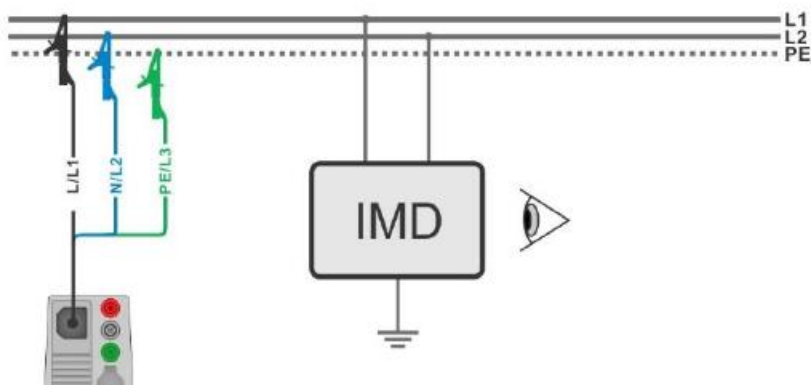


Afb. 7.110. Menu first fault lekstroom

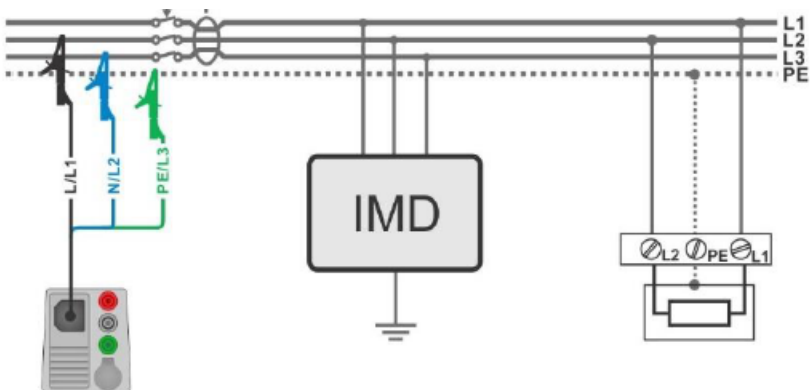
Meetparameters/limieten

Imax (Isc1, Isc2) Maximale first fault lekstroom (Off, 3.0mA ...19.5mA)

Aansluitschema's



Afb. 7.111. Meting van de hoogste first fault lekstroom met 3-draads meetsnoer.



Afb. 7.112. Meting van first fault lekstroom voor een RCD beveiligd circuit met 3-draads meetsnoer.

Meetprocedure

- Selecteer de functie **ISFL**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer met het object onder test, zie **afb. 7.111 en 7.112**.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel)



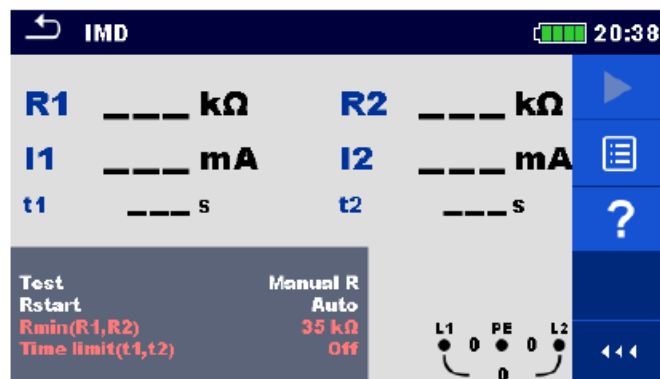
Afb. 7.113. Voorbeelden van meetresultaten van first fault lekstroom

Meetresultaten/subresultaten

- Isc1** First fault lekstroom bij enkel defect tussen L1/PE
Isc2 First fault lekstroom bij enkel defect tussen L2/PE

7.34. IMD (Insulation monitoring devices) - Isolatiemeting op isolatiebewakingstoestellen

Deze functie controleert de alarmdrempel van de isolatiebewakingstoestellen door het aanleggen van een veranderlijke weerstand tussen de klemmen L1/PE en L2/PE.

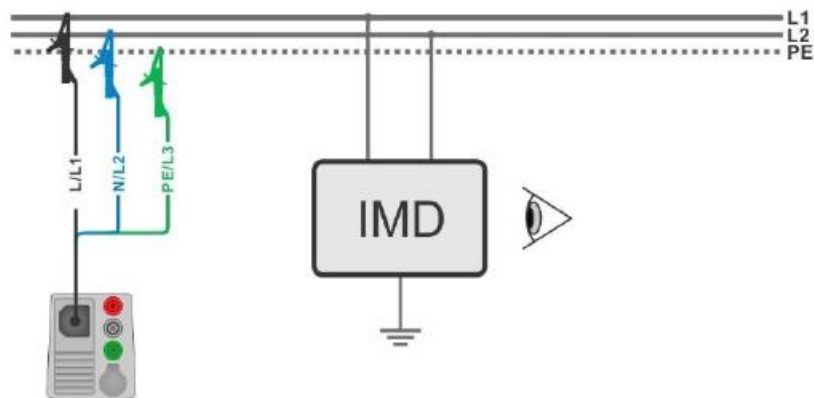


Afb. 114. Menu IMD test

Testparameters/limieten

Test	Testmodus (MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I)
Rstart	Opstarten isolatieweerstand (Auto, 5kΩ ...640kΩ)
Istart	Opstarten foutstroom (auto, 0.1mA ...19.9 mA)
t step	Timer (auto R en auto I testmodussen) (1s ...99s)
Rmin (R1, R2)	Min. isolatieweerstand (R _{LIMIT}) (Off, 5kΩ ...640kΩ)
I_{max} (I1, I2)	Max. foutstroom (I _{LIMIT}) (Off, 0.1mA ...19.9mA)
Tijdslimiet	Max. limiet aan- uitschakeltijd (off, 1s, gepersonaliseerd)

Aansluitschema



Afb. 7.115. Aansluiting met 3-draads meetsnoer

Meetprocedure (MANUAL R, MANUAL I)

- Selecteer de functie **IMD**.
- Regel de testparameters op MANUAL R of MANUAL I. Regel de overige testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer met het object onder test, zie **afb. 7.115**.
- Start de meting.
- Gebruik de toetsen   of  om de isolatieweerstand te wijzigen ¹⁾ totdat de IMD een isolatiestoring meldt op L1.
- Druk op  of op  om de selectie van de lijnklem te wijzigen naar L2. (als de IMD de testspanning uitschakelt, zal het toestel automatisch de lijnklem naar L2 wijzigen en de test uitvoeren als er testspanning gedetecteerd wordt).
- Gebruik de toetsen   of  om de isolatieweerstand te wijzigen ¹⁾ totdat de IMD een isolatiestoring meldt op L2.
- Druk op  of op  (als de IMD de testspanning uitschakelt, zal het toestel automatisch overgaan naar de PASS/FAIL/NO STATUS indicatie.
- Druk op  om de PASS/FAIL/NO STATUS indicatie te selecteren.
- Druk op  of op  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- Sla de resultaten op (optioneel)

Meetprocedure (AUTO R, AUTO I)

- Selecteer de functie **IMD**.
- Regel de testparameters op AUTO R of AUTO I. Regel de overige testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer met het object onder test, zie **afb. 7.115**.
- Start de meting.
De isolatieweerstand tussen L1-PE vermindert automatisch in verhouding met de limietwaarde ¹⁾ van de tijdseenheid geselecteerd op de timer. Om de test te versnellen druk op   of  totdat de IMD een isolatiestoring meldt op L1.
- Druk op  of op  om de selectie van de lijnklem te wijzigen naar L2.

(als de IMD de testspanning uitschakelt, zal het toestel automatisch de lijnklem naar L2 wijzigen en de test uitvoeren als er testspanning gedetecteerd wordt).

- De isolatieweerstand tussen L2-PE vermindert automatisch in verhouding met de limietwaarde 1) van

elke tijdseenheid geselecteerd op de timer. Om de test te versnellen druk op   of  tot dat de IMD een isolatiestoring meldt op L2.

- Druk op  of op . Als de IMD de testspanning uitschakelt, zal het toestel automatisch overgaan naar de PASS/FAIL/NO STATUS indicatie.
- Druk op  om de PASS/FAIL/NO STATUS indicatie te selecteren.
- Druk op  of op  om de selectie te bevestigen en de meting te voltooien.
- Sla de resultaten op (optioneel).

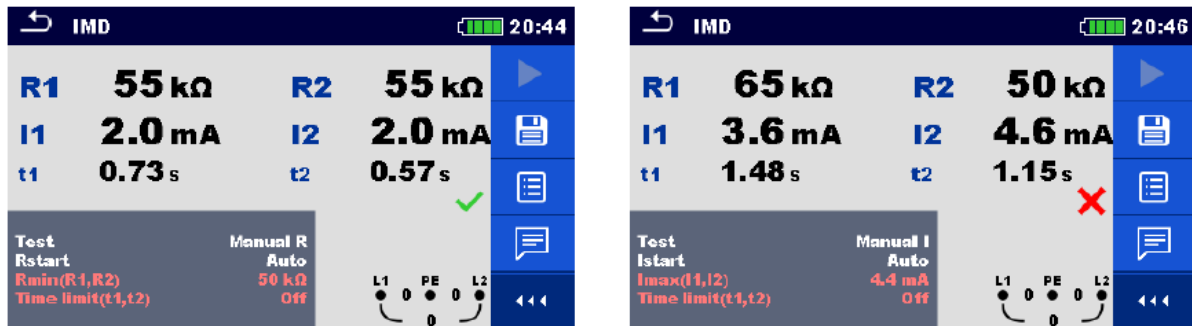
1) Het opstarten en beëindigen van isolatieweerstand worden bepaald door de test subfuncties en testparameter van de IMD te selecteren. Zie tabel hieronder:

Sub-function	Rstart parameter	Starting insulation resistance value	Ending insulation resistance value
MANUAL R	Auto	$R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$	-
	[5 kΩ ... 640 kΩ]	$R_{START} = R_{start}$	-
AUTO R	Auto	$R_{START} \cong 1.5 \times R_{LIMIT}$	$R_{END} \cong 0.5 \times R_{LIMIT}$
	[5 kΩ ... 640 kΩ]	$R_{START} = R_{start}$	$R_{END} \cong 0.5 \times R_{START}$

Table 7.10: Starting / ending insulation resistance values for MANUAL R and AUTO R sub-functions

Sub-function	Istart parameter	Starting insulation resistance value	Ending insulation resistance value
MANUAL 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 7.11 Opstarten/beëindigen van isolatieweerstandwaarden voor MANUAL I en AUTO I subfuncties.



Afb. 7.116. Voorbeelden van IMD meetresultaten

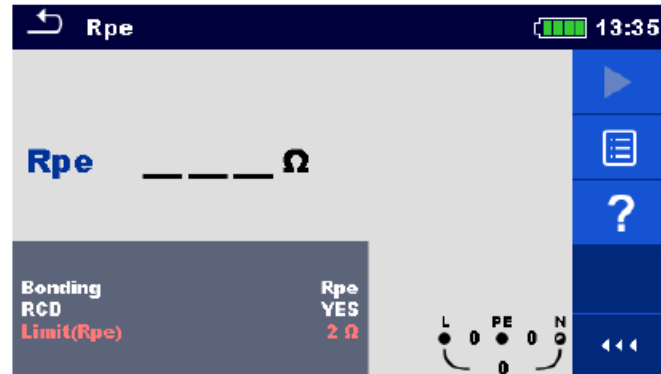
Meetresultaten/subresultaten

R1	Limiet isolatieweerstand tussen L1-PE
I1	Berekende first fault lekstroom voor R1
t1	Aan-uitschakeltijd van IMD voor R1
R2	Drempel isolatieweerstand tussen L2-PE
I2	Berekende first fault lekstroom voor R2
T2	Aan-uitschakeltijd van IMD voor R2

De berekende first fault lekstroom bij een drempel van de isolatieweerstand is
$$I_{1(2)} = \frac{U_{L1-L2}}{R_{1(2)}} ,$$
 waarbij U_{L1-L2} de lijn-lijn spanning is. De berekende first fault lekstroom is de maximale stroomtoevoer als de isolatieweerstand daalt naar dezelfde waarde als de aangebrachte testweerstand, en een first fault wordt vermoed tussen de tegenovergestelde lijn en PE.

Als de aan/uitschakel testtijd (t_1 , t_2) zich buiten de ingestelde limiet bevindt, zal de algemene status “failed” (mislukt) aanduiden en kan het niet handmatig gewijzigd worden. Anders kan de algemene status door de gebruiker bepaald worden. Als de activatie van de IMD een visuele indicatie en/of een geluidssignaal is, zonder uitschakeling van de spanning, moet de parameter van de tijdslimiet (t_1 , t_2) op “Off” ingesteld worden om de tijdslimiet uit te schakelen.

7.35. Rpe – weerstand van de PE geleider

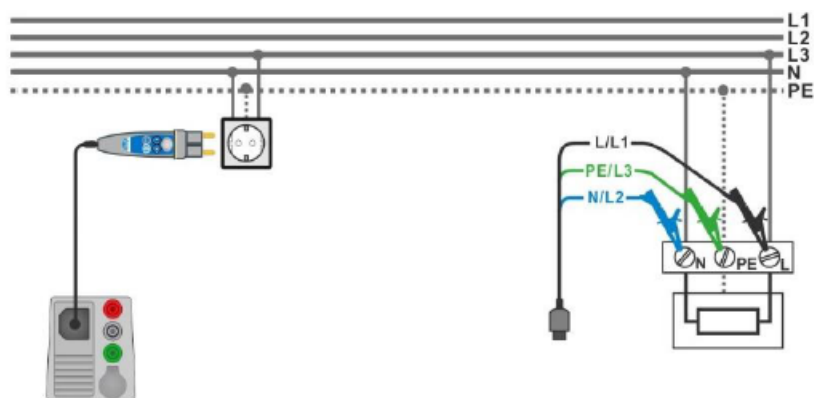


Afb. 7.117. – Menu weerstandsmeting van PE geleider

Meetparameters/limieten

Verbinding	(Rpe, lokaal)
RCD	(Yes, No)
Limiet (Rpe)	Max. weerstand (Off, 0.1Ω ...20.0Ω)

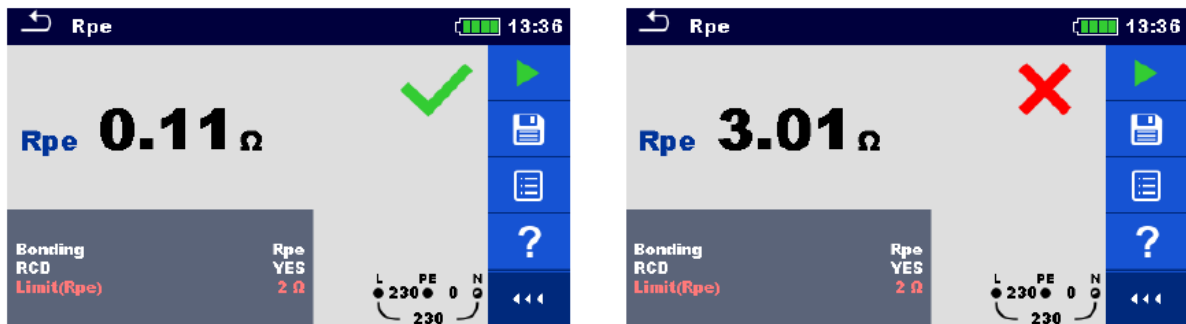
Aansluitschema



Afb. 7.118. Verbinding van Plug commander en 3-draads meetsnoer

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Rpe**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer of de Plug commander met het object onder test, zie **afb. 7.118**.
- Start de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

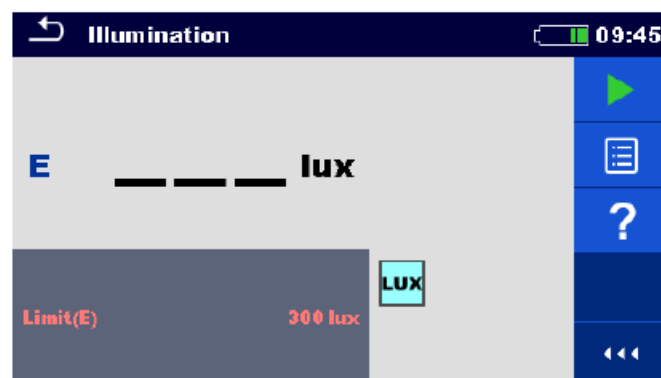


Afb. 7.119. Voorbeelden van weerstandsmeting van de PE geleider

Meetresultaten/subresultaten

Rpe PE geleiderweerstand

7.36. Lichtsterkte

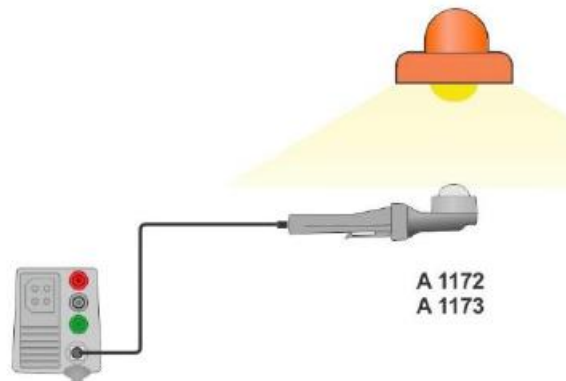


Afb. 7.120. Menu lichtsterktemeting

Meetparameters/limieten

Limiet (E) **Min. lichtsterkte** (Off, 0.1lux ...20klux)

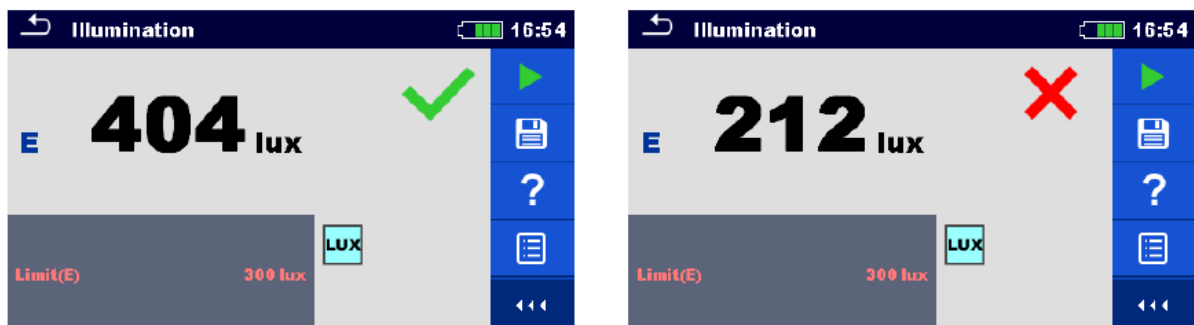
Positionering van de sonde



Afb. 7.121. Positionering van de luxmetersonde

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Illumination**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Verbind de luxmeter A 1172 of A 1173 met het toestel.
- Positioneer de sonde van de luxmeter, zie **Afb. 7.121**. Zorg ervoor dat de Luxmeter aangeschakeld is.
- Start de continue meting.
- Stop de meting.
- Sla de resultaten op (optioneel).

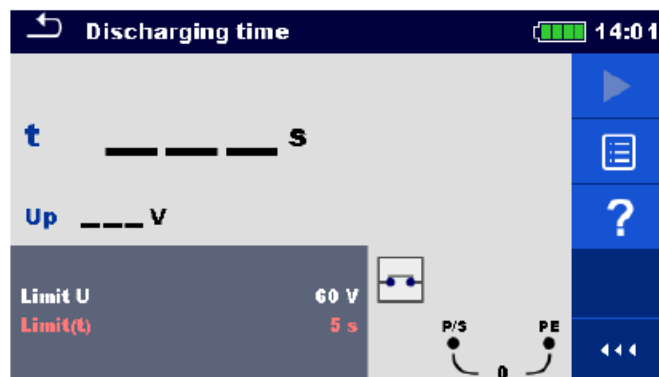


Afb. 7.122. Voorbeelden van resultaten van lichtsterktemeting

Meetsresultaten/subresultaten

E Lichtsterkte

7.37. Ontladingstijd



Afb. 7.123. Menu meting van ontladingstijd

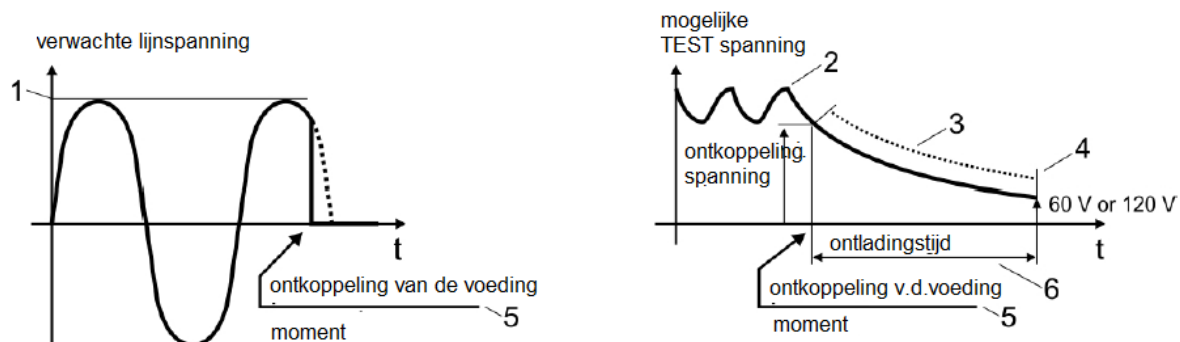
Meetparameters/limieten

Limiet U	Spanningslimiet (34V, 60V, 120V)
Limiet (t)	Tijdslimiet (1s, 5s)

Meetprincipe

Het meetprincipe van de functie ontladingstijd is als volgt:

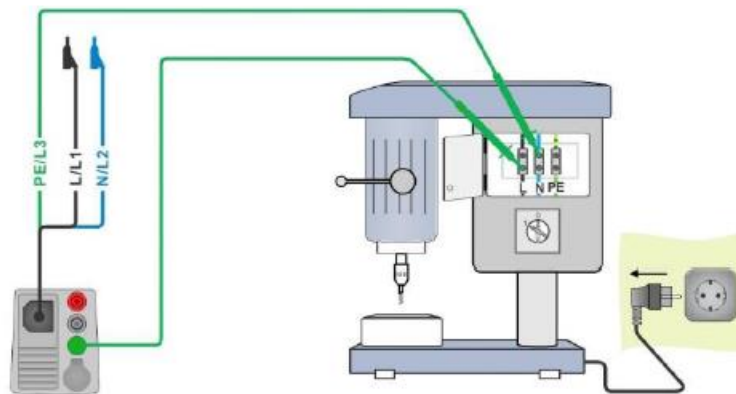
- Stap 1:** Het geteste toestel is aangesloten op de voedingsspanning via een extern stopcontact. Het toestel controleert de spanning (op de voeding of de interne verbindingen) en slaat de piekwaarde van de spanning op.
- Stap 2:** Het geteste toestel is niet aangesloten op de voeding en de spanning aan de testklemmen begint te dalen. Wanneer de rms spanning onder 10V daalt zal het toestel de tijd beginnen te meten.
- Stap 3:** Als de spanningsval onder een intern berekende spanningswaarde valt stopt de timer. Het toestel berekent opnieuw de gemeten tijd tot een waarde zoals het zou zijn als de ontkoppeling gebeurt bij een maximale spanningswaarde.



- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1) Piekspanning | 4) Ulim |
| 2) Spanning bij het ontkoppelen | 5) Moment van ontkoppeling |
| 3) Berekende spanningswaarde | 6) Ontladingstijd |

Afb. 7.124. Meetprincipe van ontladingstijd

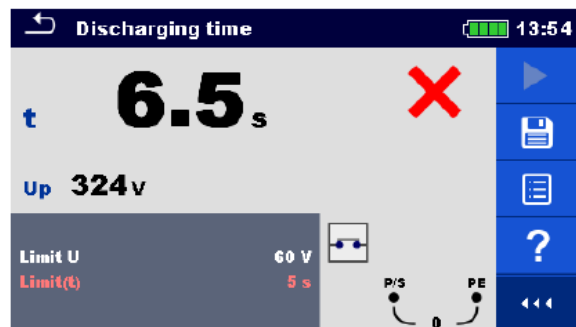
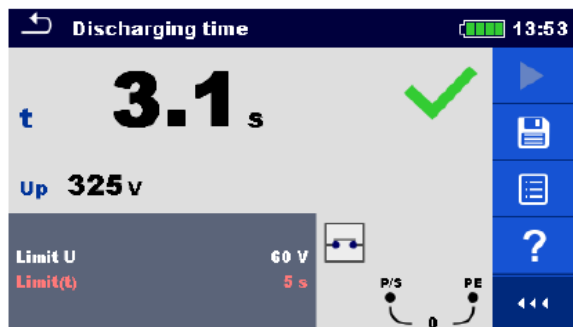
Aansluitschema



Afb. 7.125. Meting van ontladingstijd

Meetprocedure

- Selecteer de functie **Discharging time**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Verbind het 3-draads meetsnoer met het instrument en het te testen toestel, zie **afb. 7.125**.
- Verbind het te testen toestel met de netvoeding en schakel het aan, zie **afb. 7.125**.
- Start de meting.
- De meting zal automatisch stoppen na het ontkoppelen van het geteste toestel van de netvoeding.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.126. Resultaten van ontladingstijd

Meetresultaten/subresultaten

- t** Ontladingstijd
- Up** Piekwaarde van de spanning bij afschakeltijd

7.38. AUTO TT – Automatische testvolgorde voor TT-aardingssystemen

Testen/metingen uitgevoerd in AUTO TT testvolgorde

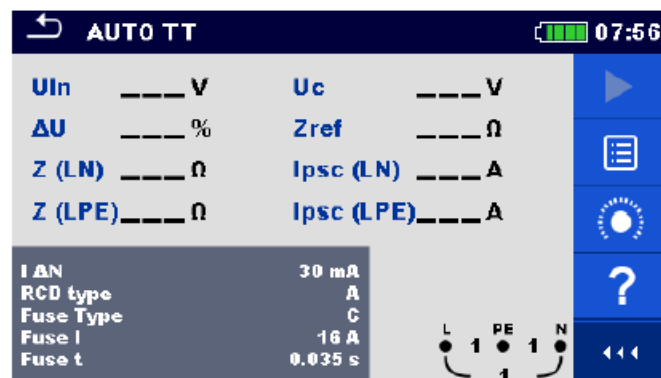
Spanning

Z lijn

Spanningsval

Zs rcd

RCD Uc



Afb. 7.127. AUTO TT menu

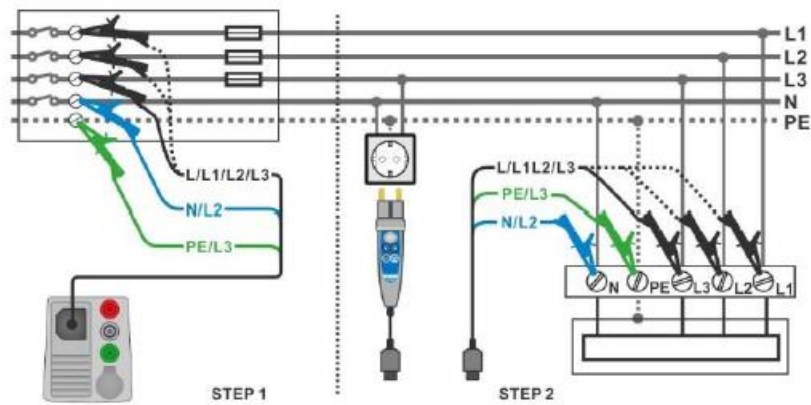
Meetparameters/limieten

I ΔN	Nominale RCD reststroomgevoeligheid (10 mA, 15mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 1000mA)
RCD type	RCD type (AC, A, F, B, B+)
Selectiviteit	Karakteristiek (G, S)
Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
I (ΔU) ¹⁾	Nominale stroom voor ΔU meting (gepersonaliseerde waarde)
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
I test	Teststroom (standaard, zwak)
Limiet (ΔU)	Maximale spanningsval (3.0% ...9.0%)
Limiet Uc	Conventionele anraakspanningslimiet (12V, 25V, 50V)
Ia (Ipsc (LN))	Minimale kortsluitstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde)

¹⁾ Van toepassing als de zekeringtype op Off of op Gepersonaliseerd is ingesteld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

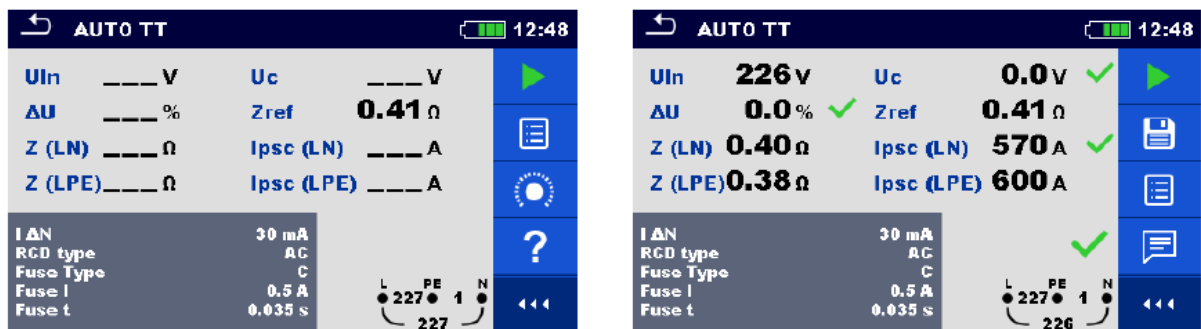
Aansluitschema



Afb. 7.128. AUTO TT meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **AUTO TT**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Meet de Zref impedantie aan de bron (optioneel), zie *hoofdstuk 7.19. Spanningsval*.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer of de Plug commander met het object onder test, zie *afb. 7.128*.
- Start de Auto test.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.129. Voorbeelden van resultaten van AUTO TT metingen

Meetresultaten/subresultaten

UIn	Spanning tussen fase en nulgeleiders
ΔU	Spanningsval
Z (LN)	Lijnimpedantie
Z (LPE)	Lusimpedantie
Uc	Contactspanning
Zref	Referentie lijnimpedantie
Ipfc (LN)	Vermoedelijke kortsluitstroom
Ipfc (LPE)	Vermoedelijke foutstroom

7.39. AUTO TN (RCD) – Automatische testvolgorde voor TN-aardingssystemen

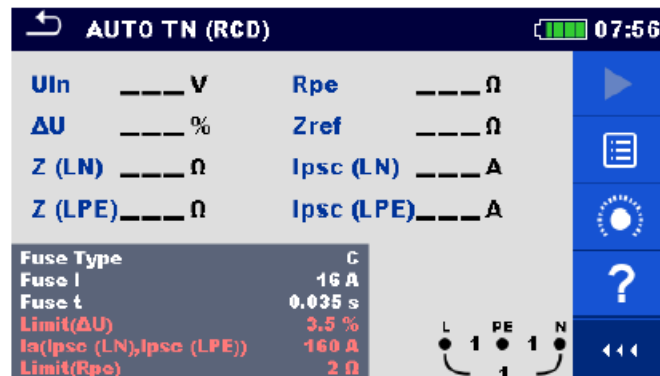
Testen/metingen uitgevoerd in AUTO TN (RCD) volgorde

Spanning

Z lijn

Spanningsval

Zs rcdRpe rcd



Afb. 7.130. AUTO TN (RCD) menu

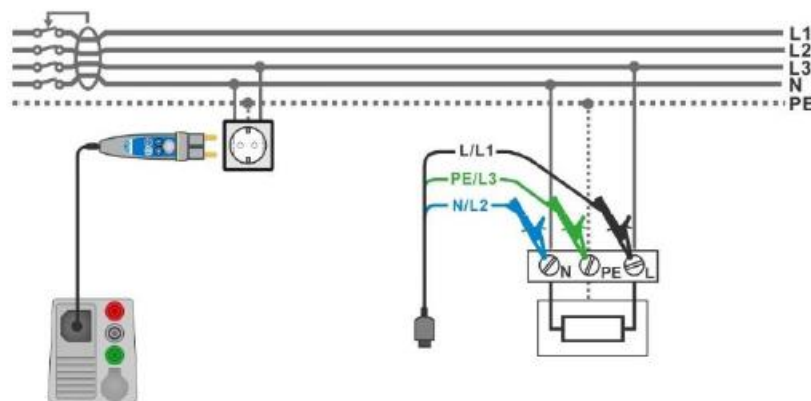
Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
I (ΔU) ¹⁾	Nominale stroom voor ΔU meting (gepersonaliseerde waarde)
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
I test	Teststroom (standaard, zwak)
Limiet (ΔU)	Maximale spanningsval (3.0% ...9.0%)
Ia (Ipsc (LN), Ipsc (LPE))	Minimale kortsluitstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde
Limiet (Rpe)	Maximale weerstand (Off, 0.1Ω ...20Ω)

¹⁾ Van toepassing als de zekeringtype op Off of op Gepersonaliseerd is ingesteld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

Aansluitschema



Afb. 7.131. AUTO TN (RCD- meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **AUTO TN (RCD)**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Meet de Zref impedantie aan de bron (optioneel), zie *hoofdstuk 7.19. Spanningsval*.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer of de Plug commander met het object onder test, zie *afb. 7.131*
- Start de Auto test.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.132. Voorbeelden van resultaten van AUTO TN (RCD) meting.

Meetresultaten/subresultaten

UIn	Spanning tussen fase en nulgeleiders
ΔU	Spanningsval
Z (LN)	Lijnimpedantie
Z (LPE)	Lusimpedantie
Rpe	PE geleidersweerstand
Zref	Referentie lijnimpedantie
Ipsc (LN)	Vermoedelijke kortsluitstroom
Ipsc (LPE)	Vermoedelijke foutstroom

7.40. AUTO TN – Automatische testvolgorde voor TN-aardingssystemen zonder RCD

Testen/metingen uitgevoerd in AUTO TN volgorde

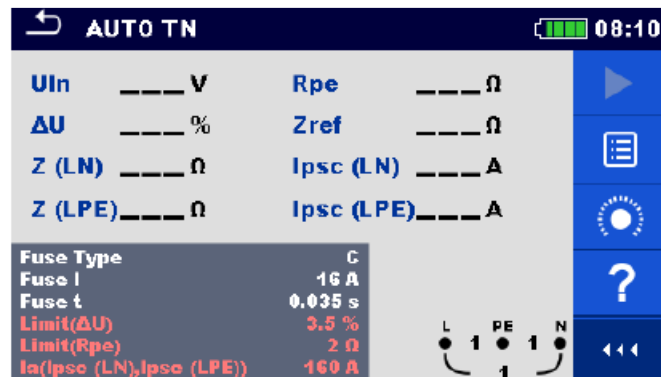
Spanning

Z lijn

Spanningsval

Z lus

Rpe



Afb. 7.133. AUTO TN menu

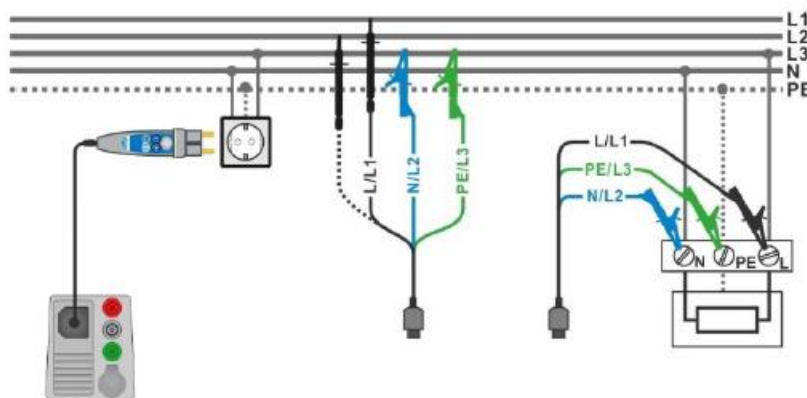
Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
I (ΔU) ¹⁾	Nominale stroom voor ΔU meting (gepersonaliseerde waarde)
Limiet (ΔU)	Maximale spanningsval (3.0% ...9.0%)
Limiet (Rpe)	Maximale weerstand (Off, 0.1Ω... 20.0Ω)
Ia (Ipsc (LN), Ipsc (LPE))	Minimale kortsluitstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde
Isc factor	Isc factor (0.20 ...3.00)

¹⁾ Van toepassing als de zekeringtype op Off of op Gepersonaliseerd is ingesteld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens.

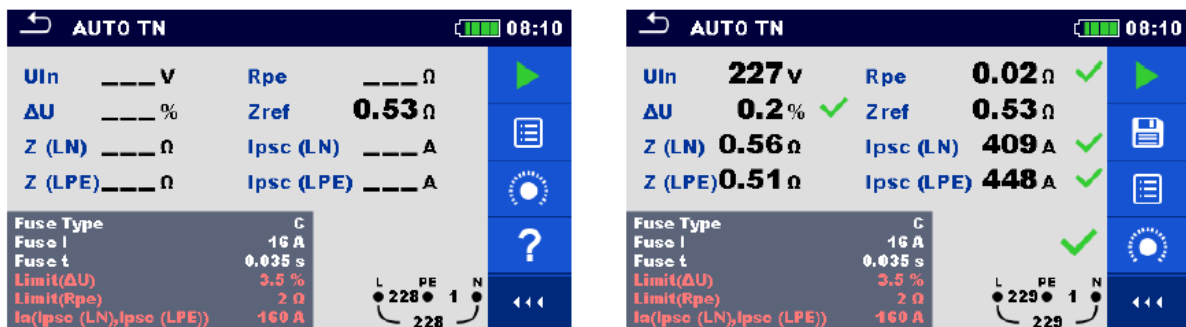
Aansluitschema



Afb. 7.134. AUTO TN meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **AUTO TN**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Meet de Zref impedantie aan de bron (optioneel), zie *hoofdstuk 7.19. Spanningsval*.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer of de Plug commander met het object onder test, zie *afb. 7.134*
- Start de Auto test.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.135. Voorbeelden van resultaten van AUTO TN metingen

Meetresultaten/subresultaten

UIn	Spanning tussen fase en nulgeleiders
ΔU	Spanningsval
Z (LN)	Lijnimpedantie
Z (LPE)	Lusimpedantie
Rpe	PE geleidersweerstand
Zref	Referentie lijnimpedantie
Ipse (LN)	Vermoedelijke kortsluitstroom
Ipse (LPE)	Vermoedelijke foutstroom

7.41. AUTO IT – Automatische testvolgorde voor IT-aardingssystemen

Testen/metingen uitgevoerd in AUTO IT volgorde

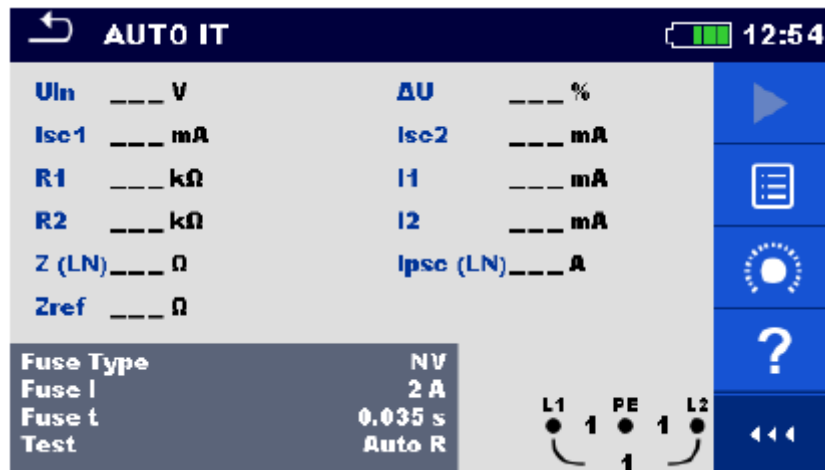
Spanning

Z lijn

Spanningsval

ISFL

IMD



Afb. 7.136. AUTO IT menu

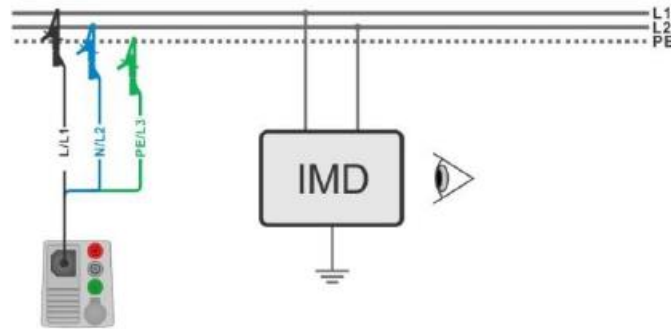
Meetparameters/limieten

Zekeringtype	Selectie zekeringtype (Off, gG, NV, B, C, D, K, gepersonaliseerd)
Zekering I	Nominale stroom van de geselecteerde zekering
Zekering t	Maximale afschakeltijd van de geselecteerde zekering
I (ΔU)¹⁾	Nominale stroom voor ΔU meting (gepersonaliseerde waarde)
Test	Testmodus (MANUAL R, MANUAL I, AUTO R, AUTO I)
t stap	Timer (AUTO R en AUTO I testmodussen) (1s ... 99s)
Isc factor	Isc factor (0.20 ... 3.00)
Limiet (ΔU)	Maximale spanningsval (3.0% ... 9.0%)
Rmin (R1, R2)	Minimale isolatieweerstand (Off, 5kΩ ... 640kΩ)
I_{max} (I1, I2)	Maximale foutstroom (Off, 1mA ... 19.9mA)
I_{max} (Isc1, Isc2)	Maximale first fault lekstroom (Off, 3.0mA ... 19.5mA)
I_a (Ipse (LN))	Minimale kortsluitstroom voor de geselecteerde zekering of gepersonaliseerde waarde)

¹⁾ Van toepassing als de zekeringtype op Off of op Gepersonaliseerd is ingesteld.

Zie **Zekeringtabel** voor gedetailleerde info i.v.m. zekering gegevens

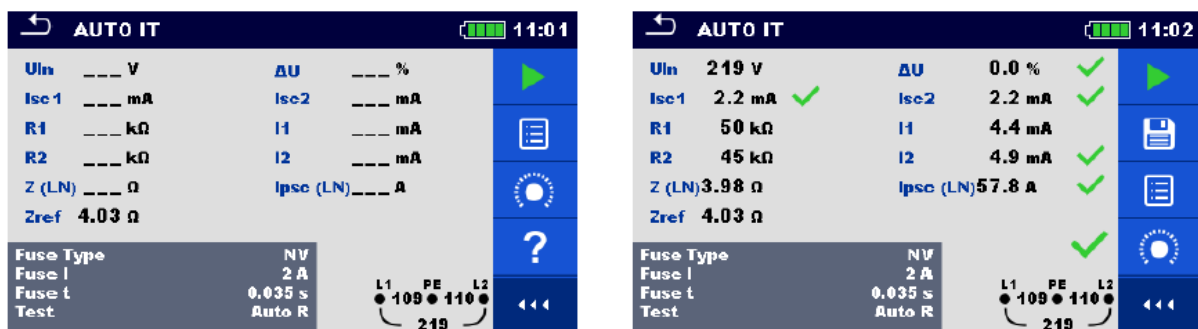
Aansluitschema



Afb. 7.137. AUTO IT meting

Meetprocedure

- Selecteer de functie **AUTO IT**.
- Regel de testparameters/limieten.
- Meet de Zref impedantie aan de bron (optioneel), zie **hoofdstuk 7.19. Spanningsval**.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer of de Plug commander met het object onder test, zie **afb. 7.137**
- Start de Auto test.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.138. Voorbeelden van resultaten van AUTO IT meting

Meetresultaten/subresultaten

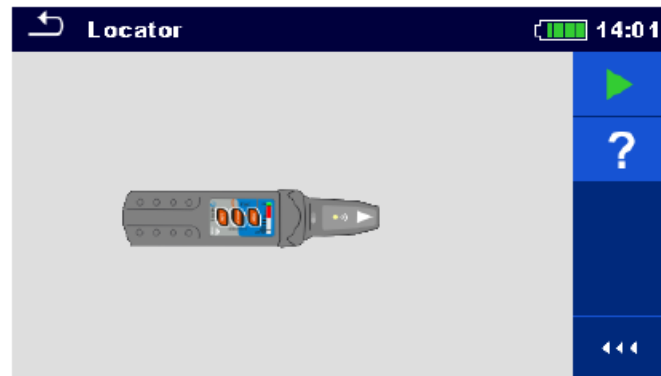
U _{in}	Spanning tussen L1 en L2
ΔU	Spanningsval
I _{sc1}	First fault lekstroom bij enkele fout tussen L1/PE
I _{sc2}	First fault lekstroom bij enkele fout tussen L2-PE
R ₁	Drempel isolatieweerstand tussen L1-PE
R ₂	Drempel isolatieweerstand tussen L2-PE
I ₁	Berekende first fault lekstroom voor R ₁
I ₂	Berekende first fault lekstroom voor R ₂
Z (LN)	Lijnimpedantie
Z _{ref}	Referentie lijnimpedantie
I _{psc (LN)}	Vermoedelijke kortsluitstroom

7.42. Kabelzoeker R10K

Deze functie dient om netwerken te traceren, zoals:

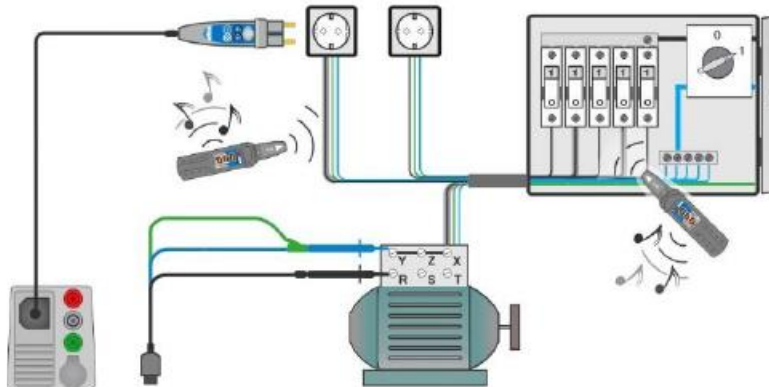
- Lijnen traceren
- Kortsluitingen en storingen op lijnen traceren
- Zekeringen traceren.

Het toestel genereert testsignalen die gedetecteerd kunnen worden met de R10K ontvanger. Zie **Appendix C – Kabelzoeker R10K** voor nadere informatie.

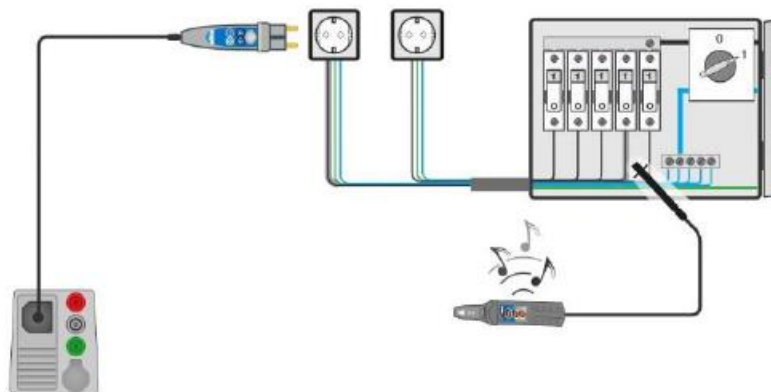


Afb. 7.139. Hoofdscherm kabelzoeker

Typische toepassingen voor detectie van elektrische installaties



Afb. 7.140. Kabels traceren in muren en verdeelkasten



Afb. 7.141. Lokaliseren van individuele zekeringen

Procedure voor kabeldetectie

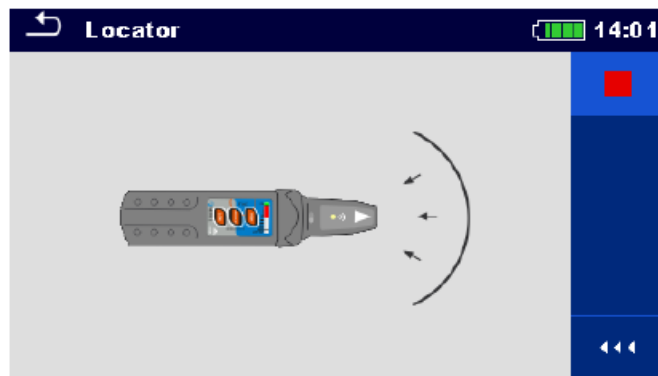
- Selecteer de functie Locator in het menu Other.
- Sluit de testkabel aan op het toestel.
- Verbind het 3-draads meetsnoer of de Plug commander met het object onder test, zie **afb. 7.140 en 7.141**.



- Druk op de  toets.
- Lokaliseer de kabel met de ontvanger (in IND modus) of met de ontvanger plus het optioneel toebehoren.

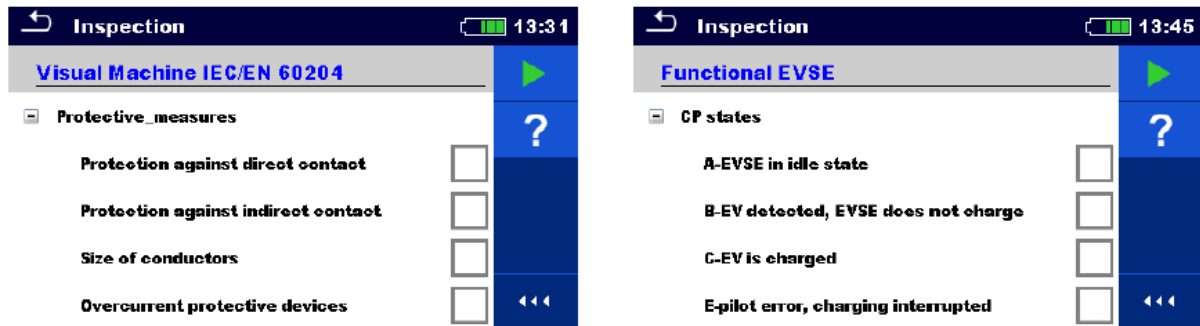


- Druk opnieuw op de  toets om de lokalisatie te stoppen.



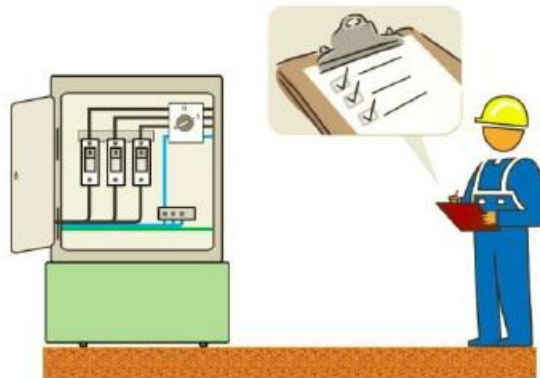
Afb. 7.142. Kabelzoeker is actief

7.43. Visuele en functionele inspecties



Afb. 7.143. Menuvoorbeelden van visuele/functionele inspectie

Inspectie



Afb. 7.144. Visuele/functionele inspectie van installatie

Procedure visuele/functionele inspectie

- Selecteer de geschikte inspectietest in het menu **Visual** of **Functional**.
- Start de inspectie.
- Voer de inspectie van het object onder test uit.
- Vink de nodige vakjes aan.
- Stop de inspectie.
- Sla de resultaten op (optioneel).



Afb. 7.145. Voorbeelden van visuele/functionele inspectieresultaten

8. Auto Sequences®

Voorgeprogrammeerde meetsequenties kunnen uitgevoerd worden in het menu Auto Sequences®.

De volgorde van de metingen en hun parameters kunnen geprogrammeerd worden. De resultaten van een Auto sequence® kunnen in het geheugen opgeslagen worden samen met alle gerelateerde informatie.

AutoSequences® kunnen op een PC geprogrammeerd worden met de software Metrel ES Manager en geüpload worden in het toestel. Zie rubriek **Appendix F Programmatie van Auto Sequences® op Metrel ES Manager** voor nadere informatie betreffende programmatie van Auto Sequences®.

De parameters en limieten van individuele testen in Auto Sequence® kunnen gewijzigd/ingesteld worden in de parameters van het toestel.

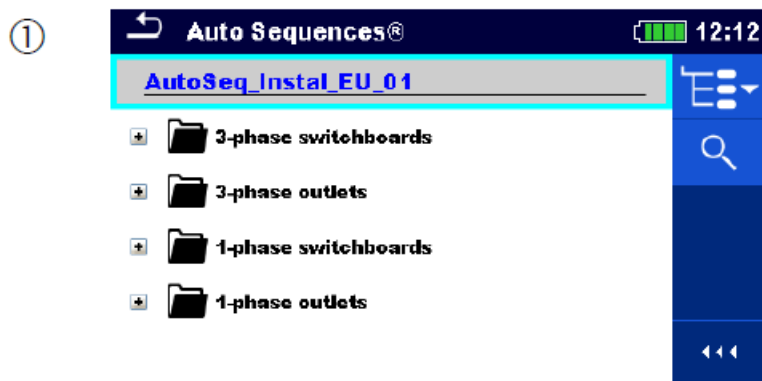
8.1. Selectie van Auto Sequences®

De lijst Auto Sequence® in het menu Auto Sequence® groepen moet eerst geselecteerd worden. Zie **hoofdstuk 4.9. Auto Sequence® groepen** voor nadere informatie.

8.1.1. Een actieve Auto Sequence® groep selecteren in het menu Auto Sequences®.

De menus Auto Sequence® en Auto Sequence® groep zijn onderling verbonden zodat een actieve Auto Sequence® groep ook geselecteerd kan worden in het menu Auto Sequences®.

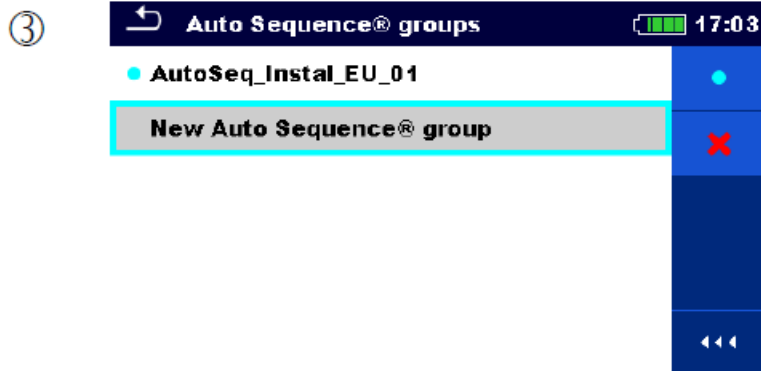
Procedure



Klik op de koptekst van de actieve Auto Sequence® groep in het menu Auto Sequence®.



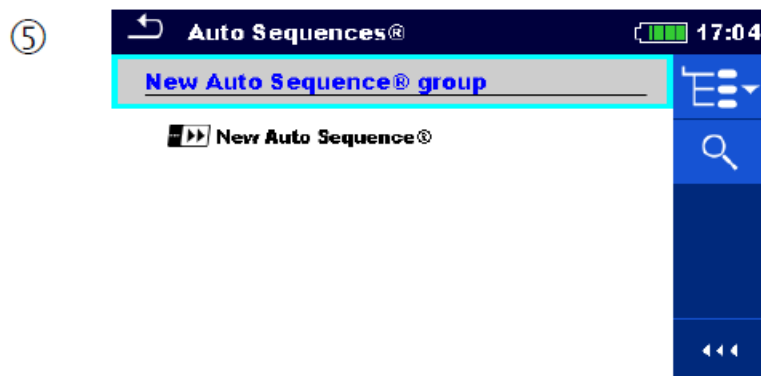
Een lijst van Auto Sequence® groepen wordt in het besturingspaneel weergegeven.



Selecteer de gewenste Auto Sequence® groep uit een lijst van groepen.



Bevestig de nieuwe selectie.



Een nieuwe Auto Sequence® groep is geselecteerd en alle Auto Sequences® in die groep worden op het scherm weergegeven.

8.1.2. Zoeken in het menu Auto Sequences®

In het menu Auto Sequences® is het mogelijk naar Auto Sequences® te zoeken op basis van hun naam of short code.

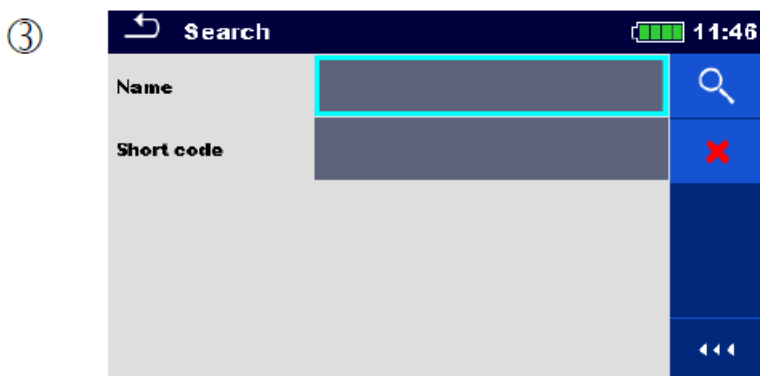
Procedure



De zoekfunctie is beschikbaar in de koptekst van de actieve Auto Sequence® groep.



Selecteer zoeken in het besturingspaneel om het menu Search setup te openen.



De parameters die opgezocht kunnen worden, worden weergegeven in het Search menu.



De parameters die opgezocht kunnen worden, worden weergegeven in het Search menu.
De zoekopdracht kan verkleind worden door de naam en de short code in de velden in te vullen.



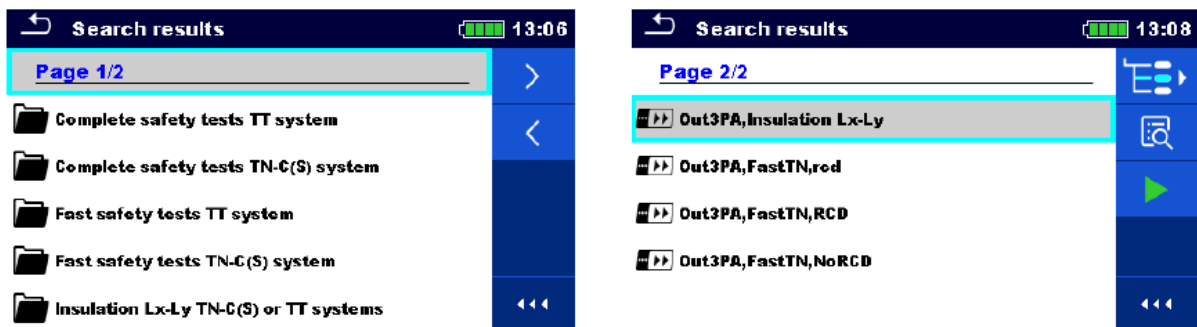
Strings kunnen ingevoerd worden via het schermtoetsenbord.



Wist alle filters. De filters worden terug standaard ingesteld.



Zoekt in de actieve Auto Sequence[®] groepen volgens de ingestelde filters.
De resultaten worden op het scherm Search results weergegeven, *zie afb. 8.1*.



Afb. 8.1. Scherm zoekresultaten (links), scherm geselecteerde Auto Sequence (rechts)

Opties



Volgend blad.



Vorig blad.



Naar de locatie in het menu Auto Sequence[®] gaan.



Naar het menu Auto Sequence[®] raadplegen gaan.



De geselecteerde Auto Sequence[®] starten.

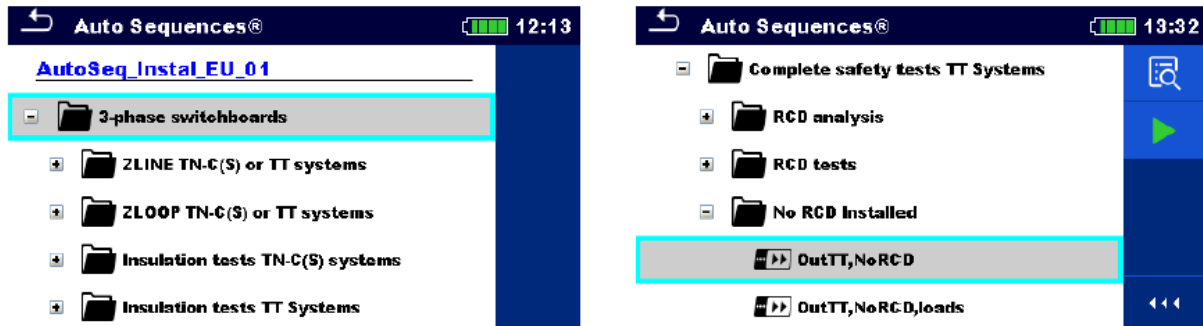
Nota: Het blad met de zoekresultaten bevat tot 50 resultaten.

8.1.3. Organisatie van Auto Sequences® in het menu Auto Sequences®

De Auto Sequences® die uitgevoerd moeten worden kunnen in het hoofdmenu Auto Sequences® geselecteerd worden. Dit menu kan op structurele wijze georganiseerd worden met mappen, sub mappen en Auto Sequences®. Auto Sequence® in de structuur kan de originele Auto Sequence® zijn of een short cut naar de originele Auto Sequence.

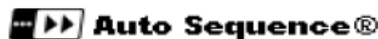
Auto Sequences® gemarkeerd als short cuts en originele Auto Sequences® zijn gekoppeld.

Parameters of limietwijzigingen in gelijk welk gekoppelde Auto Sequences® zullen de originele Auto Sequences® en alhun short cuts beïnvloeden.

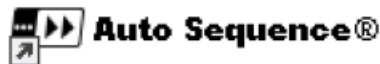


Afb. 8.2. Voorbeelden van georganiseerde Auto Sequences® in het hoofdmenu Auto Sequences®.

Opties



De originele Auto Sequence®



Shortcut van de originele Auto Sequence®



Naar het menu voor meer details van de geselecteerde Auto Sequence® gaan.

Deze optie kan ook gebruikt worden als de parameters/limieten van de geselecteerde Auto Sequence® gewijzigd moeten worden. Zie **hoofdstuk 8.2.1. Menu Auto Sequence® raadplegen** menu voor nadere informatie.



De geselecteerde Auto Sequence® starten.

Het toestel start onmiddellijk de Auto Sequence®.



In het menu Auto Sequence® zoeken. Zie **hoofdstuk 8.1.2. Zoeken in het menu Auto Sequences®** voor nadere informatie.

8.2. Organisatie van een Auto Sequence®

Een Auto Sequence® is in 3 fasen verdeeld:

- Alvorens de eerste test te starten wordt het Auto Sequence® menu weergegeven (tenzij het onmiddellijk opgestart werd via de Main Auto Sequences® menu). Parameters en limieten van individuele metingen kunnen in dit menu ingesteld worden.
- Tijdens de uitvoeringsfase van een Auto Sequence® worden er voorgeprogrammeerde individuele testen uitgevoerd. De volgorde van individuele testen wordt gecontroleerd door een voorgeprogrammeerd reeks testvolgorden.
- Nadat de testreeks voltooid is wordt het Auto Sequence® resultatenmenu weergegeven. Details van individuele testen kunnen geraadpleegd worden en in het geheugen opgeslagen worden.

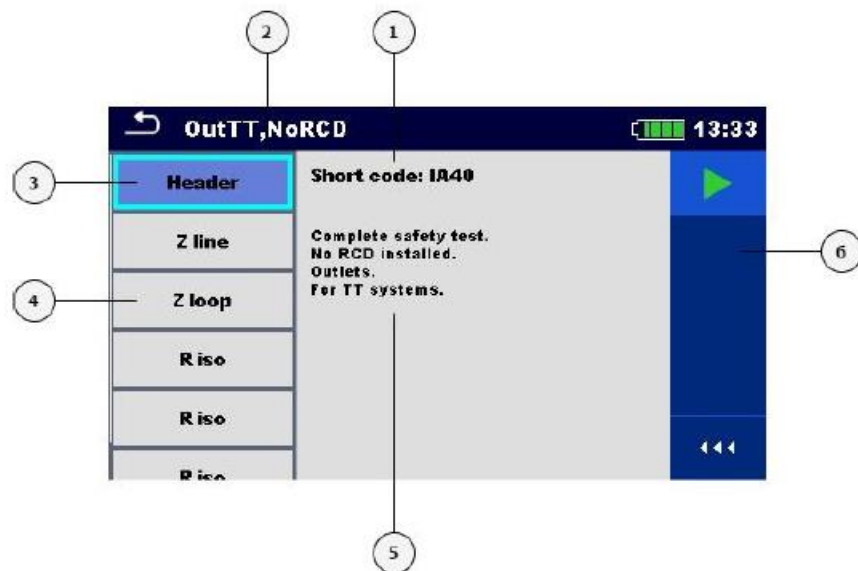
8.2.1. Het menu Auto Sequence® raadplegen

In het menu Auto Sequence® raadplegen worden de koptekst en de individuele testen van de geselecteerde Auto Sequence® weergegeven. De koptekst bevat de Naam, de Short code en de omschrijving van de Auto Sequence®. Alvorens de Auto Sequence® te starten kunnen de testparameters/limieten van individuele metingen gewijzigd worden.

Nota:

Wanneer de zekering en de RCD parameters gewijzigd werden in actieve Auto Sequence®, worden de nieuwe instellingen door alle individuele testen verdeeld in de actieve Auto Sequence® en opgeslagen voor een volgend gebruik van dezelfde Auto Sequence®.

8.2.1.1. Het menu Auto Sequence® raadplegen (koptekst is geselecteerd)



Afb. 8.3. Organisatiescherm in het menu Auto Sequence® raadplegen – Koptekst geselecteerd

Legende

1. Short code
2. Naam Auto Sequence®
3. Koptekst
4. Individuele testen
5. Omschrijving
6. Besturingspaneel (beschikbare opties)

Optie



Start de Auto Sequence®

8.2.1.2. Het menu Auto Sequence® raadplegen (meting is geselecteerd)



Afb. 8.4. Organisatiescherm in het menu Auto Sequence® raadplegen – Meting geselecteerd

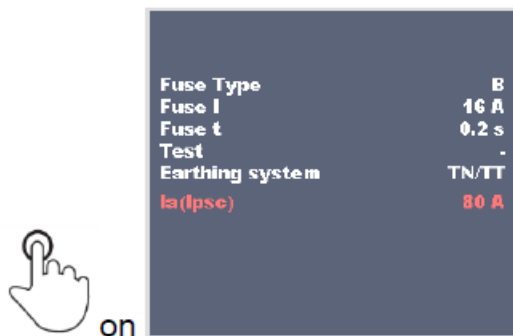
Legende

1. Naam Auto Sequence®
2. Koptekst
3. Individuele testen
4. Parameters/limieten van de geselecteerde individuele test
5. Besturingspaneel (beschikbare opties)

Opties

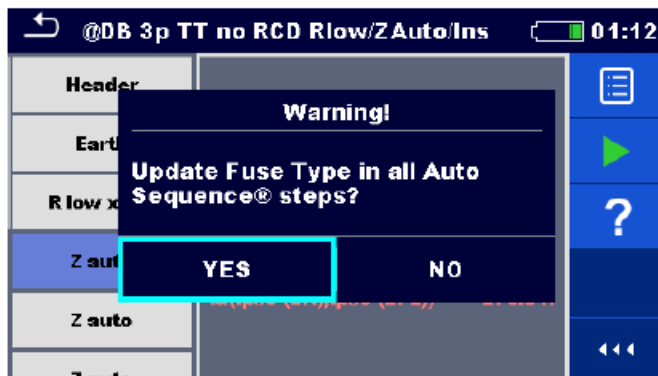


Selecteert een individuele test.



Opent het menu om de parameters en de limieten van de geselecteerde metingen te wijzigen.

Raadpleeg **hoofdstuk 6.1.2. Instelling van parameters en limieten van individuele testen** voor nadere informatie om meetparameters en limieten te wijzigen.



De gebruiker moet beslissen of hij de wijzigingen van de globale parameter(s) wil toepassen op alle individuele testen in de geselecteerde Auto Sequence® die de gewijzigde parameters bevat of enkel voor de bijgewerkte.



Start de Auto Sequence®.



Opent de helpschermen. Raadpleeg **hoofdstuk 6.1.8. Helpschermen** voor nadere informatie.

8.1.2.3. Lusindicatie



“x3” aan het einde van de naam van de geselecteerde test duidt aan dat de lus van de individuele testen geprogrammeerd is. Dit betekent dat de gemarkeerde individuele test zo vaak uitgevoerd zal worden als het cijfer aangeduid na “x”. Het is mogelijk om de lus vroeger te verlaten, bij het einde van elke individuele meting.

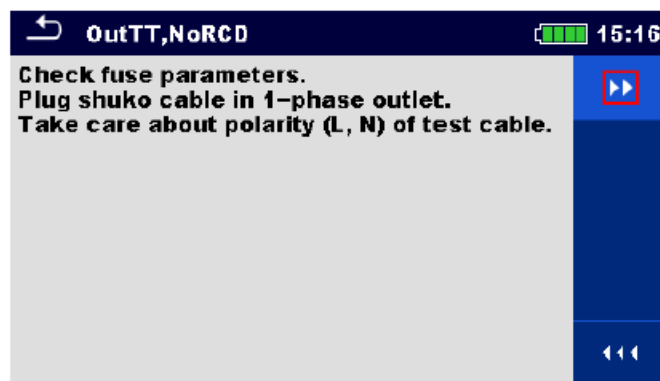
8.2.2. Stapsgewijze uitvoering van Auto Sequences®

Terwijl de Auto Sequence® bezig is, wordt het gecontroleerd door voorgeprogrammeerde commandoreeksen.

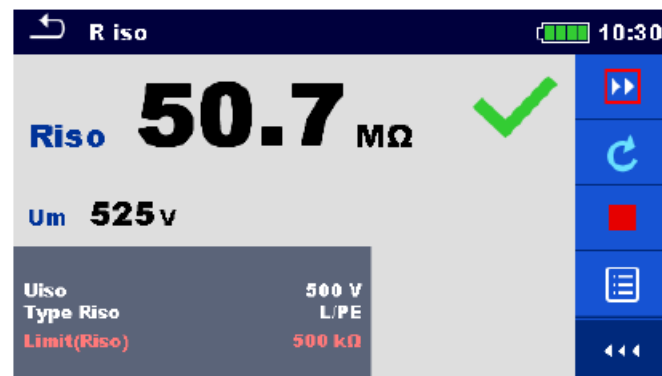
Voorbeelden van handelingen gecontroleerd door commandoreeksen zijn:

- pauzen tijdens Auto Sequence®,
- buzzer/PASS/FAIL signaal na de testen,
- uitvoeren van een testreeks in functie van de gemeten resultaten,
- enz.

De huidige lijst van commandoreeksen is beschikbaar *in hoofdstuk F.7 . Omschrijving van commandoreeksen*



Afb. 8.5. Auto Sequence® - Voorbeeld van een pauze met bericht



Afb. 8.6. Auto Sequence® - Voorbeeld van een voltooide meting met opties om verder te gaan

Opties (tijdens het uitvoeren van een Auto Sequence®):



Naar de volgende stap gaan in de testreeks.



Herhaalt de meting.

Weergegeven resultaat van een individuele test wordt niet opgeslagen.



Stopt de Auto Sequence® en gaat naar het resultatenschermbild Auto Sequence®.



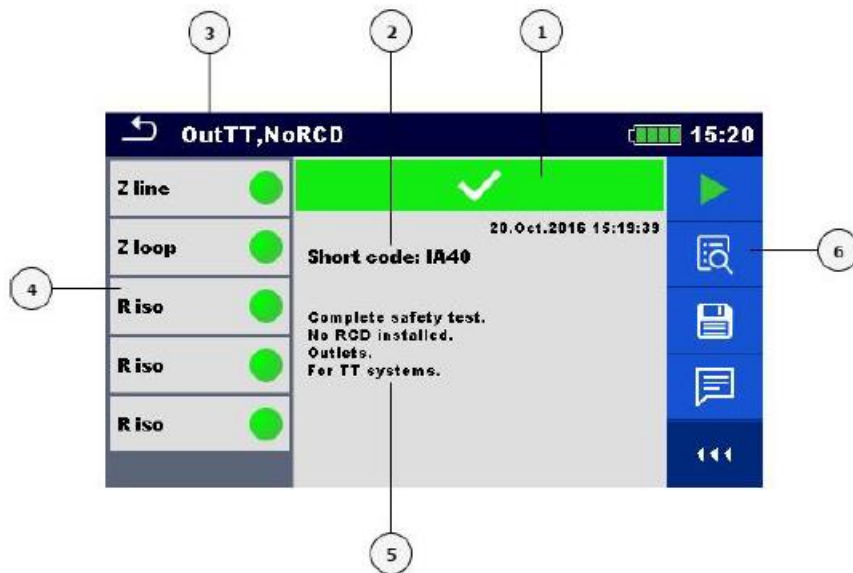
Verlaat de lus van individuele testen en gaat naar de volgende stap in de Auto Sequence®.

Nota's:

Tijdens Auto Sequences® worden er popup waarschuwingsberichten weergegeven enkel vóór een individuele test in één Auto Sequence®. Deze standaardinstelling kan gewijzigd worden met de geschikte commandoreeks. Voor meer informatie i.v.m. het programmeren van Auto Sequences® zie **hoofdstuk Appendix F – Programmatie van Auto Sequences® op Metrel ES Manager**.

8.2.3. Resultatenschermbild Auto Sequence®

Bij het voltooien van de Auto Sequence® wordt het resultatenschermbild van Auto Sequence® weergegeven. De individuele testen en hun statussen in de Auto Sequence® worden links op het scherm weergegeven. In het midden van het display wordt de kopstek van de Auto Sequence® met short code en omschrijving van de Auto Sequence® weergegeven. Boven wordt de globale resultaatstatus van de Auto Sequence® weergegeven. Zie **hoofdstuk 5.1.1. Meetstatussen** voor nadere informatie.



Afb. 8.7. Resultatenschermbild Auto Sequence®

Legende

1. Algemene PASS/FAIL status
2. Short code
3. Naam Auto Sequence®
4. Individuele testen met individuele PASS/FAIL status
5. Omschrijving
6. Besturingspaneel (beschikbare opties)
- 7.

Opties



Start een nieuwe Auto Sequence®.



Resultaten van individuele metingen raadplegen.

Het toestel gaat naar het menu om details van de Auto Sequence® te bekijken.



De resultaten van de Auto Sequence® opslaan.

Een nieuwe Auto Sequence wordt geselecteerd en opgestart van een objectstructuur in de boomstructuur:

- Het resultaat van de Auto Sequence® zal opgeslagen worden onder het geselecteerde objectstructuur.

Een nieuwe Auto Sequence® werd opgestart in het hoofdmenu Auto Sequence®:

- Opslaan onder het laatst geselecteerde objectstructuur wordt standaard aangeboden. De gebruiker kan een

ander objectstructuur selecteren of een nieuw objectstructuur creëren. Met een druk op  in het menu geheugen wordt het resultaat van de Auto Sequence® opgeslagen onder de geselecteerde locatie.

Een lege meting werd in het menu geselecteerd en opgestart:

- Het resultaat (de resultaten) wordt (worden) toegevoegd bij de Auto Sequence®. De Auto Sequence zal zijn algemene status wijzigen van “leeg” naar “voltooid”.

Een reeds uitgevoerde Auto Sequence® werd in het menu geselecteerd, bekeken en dan terug opgestart:

- Het nieuw resultaat van de Auto Sequence® zal opgeslagen worden onder het geselecteerde structuurobject.



Toevoeging van commentaar bij de Auto Sequence®. Het toestel opent het toetsenbord om commentaar in te voeren.

Opties (menu om details van resultaten van Auto Sequence® en individuele testen te raadplegen)



Details van een geselecteerde individuele test in Auto Sequence® raadplegen.



Parameters en limieten van een geselecteerde individuele test raadplegen.



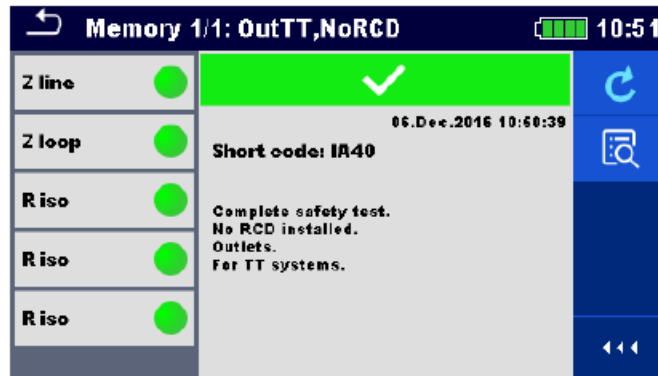
Commentaar toevoegen bij een geselecteerde individuele test in Auto Sequence®. Het toestel opent het toetsenbord om commentaar in te voeren.



Afb. 8.8. Details van het menu om details van resultaten van Auto Sequence® te raadplegen.

8.2.4. Geheugenscherm Auto Sequence®

Op het geheugenscherm van Auto Sequence® kunnen de resultaten van de Auto Sequence® geraadpleegd worden en kan een nieuwe Auto Sequence® opgestart worden.



Afb. 8.9. Geheugenscherm Auto Sequence®

Opties



De Auto Sequence® opnieuw testen.

Naar het menu gaan voor een nieuwe Auto Sequence®.



Naar het menu Auto Sequence® raadplegen gaan. Zie **hoofdstuk 8.2.3. Resultatenscherm Auto Sequence®** voor nadere informatie.

9. Communicatie

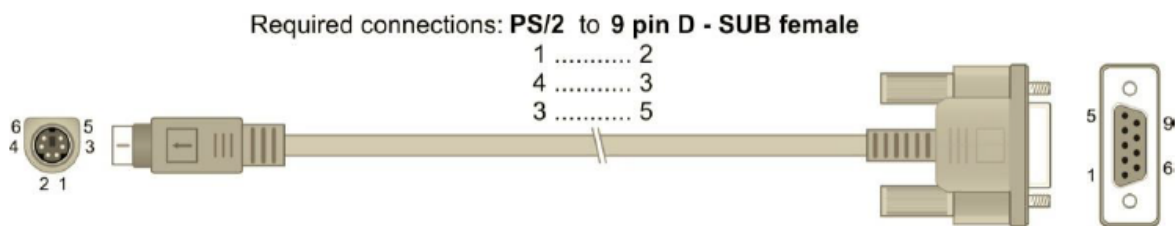
Het toestel kan communiceren met de software van Metrel ES Manager PC. De volgende handelingen zijn ondersteund:

- Opgeslagen resultaten in de boomstructuur van het geheugen kunnen gedownload en opgeslagen worden op een PC.
- De boomstructuur van de software van Metrel ES Manager PC kan geüpload worden naar het toestel.
- Gepersonaliseerde Auto Sequences® kunnen naar het toestel geüpload of gedownload worden en opgeslagen worden op een PC.

Metrel ES Manager is een PC software die draait op Windows 7, Windows 8, Windows 8.1 en Windows 10. Er zijn 3 communicatie interfaces beschikbaar op het toestel: RS-232, USB en Bluetooth. Het toestel kan ook communiceren met verschillende externe toestellen (Android toestellen, testadapters, scanner, ...).

9.1. USB en RS-232 communicatie

Het toestel selecteert automatisch de communicatiewijze in functie van de gedetecteerde interface. USB interface is prioritair.



Afb. 9.1. Interfaceverbinding voor gegevensoverdracht via PC COM poort

Verbinding met USB of R-232

- RS-232 communicatie: sluit de PC COM poort van het toestel aan met de PS2/2 klem met behulp van de PS/2-RS232 seriële communicatiekabel;
- USB-communicatie: sluit een pc USB-poort aan op de USB-poort van het toestel via een USB-interfacekabel.
- Schakel de pc en het toestel aan.
- Start de Metrel ES Manager software.
- Selecteer de communicatiepoort (de COM-poort voor USB-communicatie is aangegeven als "Measurement instrument USB VCom Port").
- Het toestel is klaar om met de pc te communiceren.

9.2. Bluetooth communicatie

De interne Bluetooth module maakt een gemakkelijke communicatie met pc en Android toestellen mogelijk.

Configuratie van Bluetooth-verbinding tussen toestel en pc

- Schakel het toestel aan.
- Configureer een standaard seriële poort op de pc om communicatie via Bluetooth te maken tussen het toestel en de pc.
- Start de Metrel ES Manager software.
- Selecteer de geconfigureerde communicatiepoort.
- Het toestel is klaar om met de pc te communiceren.

Configuratie van Bluetooth-verbinding tussen het toestel en een Android toestel

- Schakel het toestel aan.
- Sommige Android toepassingen stellen automatisch de Bluetooth verbinding in. Het is aangeraden om deze optie te gebruiken als die bestaat. Deze optie is ondersteund door Metrel's Android toepassingen.
- Als deze optie niet ondersteund is door de geselecteerde Android toepassing dan moet men de Bluetooth-verbinding configureren via de Bluetooth configuratietool van het toestel. Meestal is er geen code nodig voor het koppelen van de apparaten. Het toestel en het Android toestel zijn klaar om te communiceren.

Nota's

- Soms wordt er om een code gevraagd op de pc of het Android toestel. Voer "1234" in om de Bluetooth verbinding correct te configureren.
- De naam van het correct geconfigureerd Bluetooth toestel moet het instrumenttype bevatten en het serienummer, vb. MI 3155-12240429I. Als de Bluetooth module een andere benaming heeft moet de configuratie worden herhaald.
- Bij ernstige problemen met de Bluetooth communicatie is het mogelijk de interne Bluetooth module opnieuw te initialiseren. Dit wordt uitgevoerd tijdens de procedure van de oorspronkelijke instellingen. Bij succesvolle initialisatie wordt "INITIALIZING ... OK!" weergegeven op het einde van de procedure. **Zie hoofdstuk 4.6.10. Fabrieksinstellingen.**
- Controleer of er Metrel Android toepassingen beschikbaar zijn voor dit toestel.

9.3. Bluetooth en RS-232 communicatie met scanners

Het EurotestXD toestel kan communiceren met Bluetooth ondersteunde en seriële scanners. Een seriële scanner moet via de seriële poort PS/2 op het toestel aangesloten worden. Contacteer Metrel of uw verdeler om te vernemen welke externe toestellen en functionaliteiten ondersteund worden. Zie **hoofdstuk 4.6.9. Toestellen** voor meer informatie i.v.m. het instellen van externe Bluetooth of een serieel toestel.

10. Upgrade van het toestel

Het toestel kan op een pc geüpgraded worden via de RS232 of de USB-communicatiepoort. Dit maakt het mogelijk om het instrument up-to-date te houden, zelfs als de normen en voorschriften veranderen. De firmware-upgrade vereist een internettoegang en kan uitgevoerd worden vanuit de Metrel Es Manager software met behulp van de speciale upgrade software **FlashMe** die u door de upgradeprocedure zal leiden. Voor meer informatie zie het helpbestand van Metrel ES Manager.

11. Onderhoud

Onbevoegden mogen het toestel niet openen. Er zijn geen door de gebruiker vervangbare onderdelen in het instrument, met uitzondering van de batterij en zekeringen onder de achterklep.

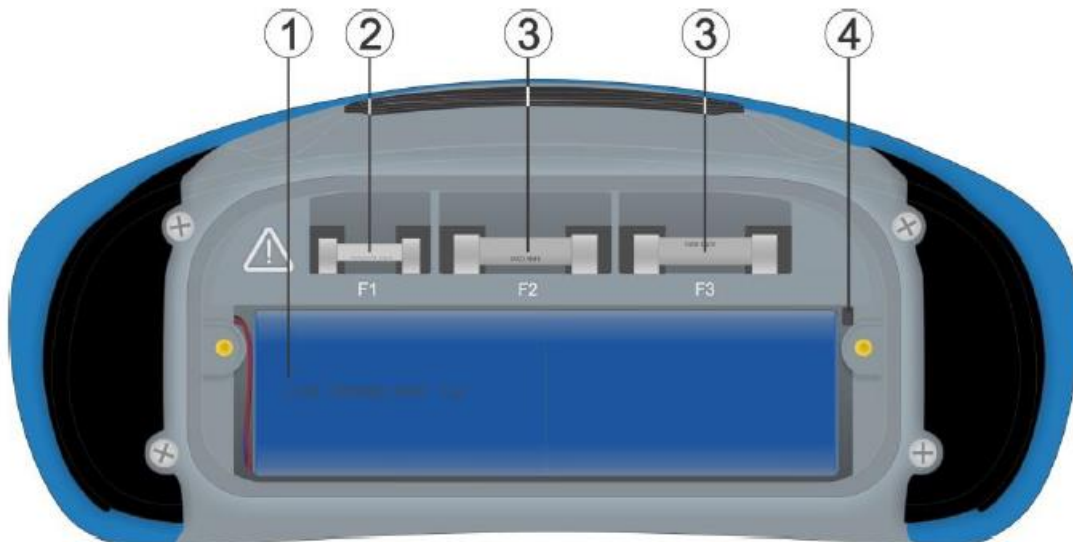


Afb. 11.1. Positie van de schroeven om het batterij/zekeringcompartiment te openen

11.1. Vervanging van de zekeringen

Er zijn 3 zekeringen onder de achterklep van de EurotestXD.

- F1 M 0.315A/ 250V, 20 x 5mm
Deze zekering beschermt de interne circuits tegen continuïteitsfuncties als de testsondes per vergissing met het toestel aangesloten zijn op de netspanning.
- F2, F3 F 5A / 500V, 32 x 6.3mm (breekcapaciteit: 50 kA)
Algemene smeltzekeringen voor de klemmen L/L1 en N/L2.



Afb. 11.2. Zekeringen

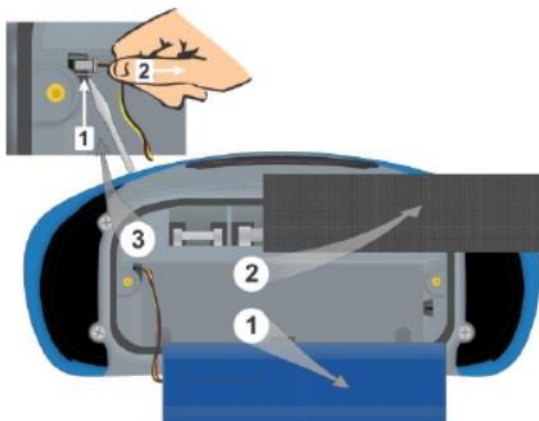
Waarschuwingen:

- Ontkoppel al de meetaccessoires en schakel het toestel uit vooraleer u het deksel van het batterij/zekeringcompartiment opent, gevaarlijke spanning!
- Vervang de doorgeslagen zekering door eenzelfde type zekering anders kunnen het toestel of de accessoires beschadigd worden en/of de veiligheid van de gebruiker in gevaar brengen!

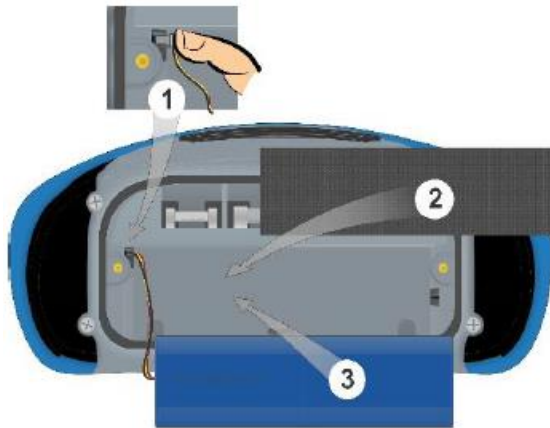
11.2. Batterijen platsen/vervangen

Procedure

1. Verwijder het batterijpack uit het batterijcompartiment
2. Verwijder het schuim als het eronder was geplaatst.
3. Druk ① om de geleider te ontgrendelen en trek aan de draden ② om het batterijpack uit het toestel te halen.



1. Sluit het nieuwe batterijpack aan op het toestel.
2. Gebruik schuim om de lege ruimte op te vullen voor standaard batterijpack.
3. Plaats het batterijpack in het batterijcompartiment en sluit het deksel.



Nota:

Bij het plaatsen van een batterijpack met hoge capaciteit zorg ervoor dat de beveiligingsmodule van het circuit van het batterijpack bovenaan de binnenkant van het compartiment staat.

Waarschuwingen

- Ontkoppel al de meetaccessoires en schakel het toestel uit vooraleer u het deksel van het batterij/zekeringcompartiment opent, gevaarlijke spanning!
- Vervang de doorgeslagen zekering door eenzelfde type zekering anders kunnen het toestel of de accessoires beschadigd worden en/of de veiligheid van de gebruiker in gevaar brengen!
- Zorg ervoor dat de batterijen worden gebruikt en weggegooid in overeenstemming met de richtlijnen van de fabrikant en met de lokale en nationale richtlijnen van de overheid.

11.3. Reiniging

Er is geen speciaal onderhoud nodig voor de behuizing. Om het oppervlak van het instrument of een accessoire schoon te maken, gebruikt u een zachte doek die licht bevochtigd is met zeepwater of alcohol. Laat het instrument of de accessoire vervolgens volledig drogen vóór gebruik.

Waarschuwingen:

- Gebruik geen vloeistoffen op basis van benzine of koolwaterstoffen!
- Mors geen reinigingsvloeistof over het instrument!

11.4. Periodieke kalibratie

Het is belangrijk dat het toestel regelmatig gekalibreerd wordt om de technische specificaties vermeld in deze handleiding te garanderen. Wij adviseren een jaarlijkse kalibratie enkel te laten uitvoeren door een bevoegde vakman. Contacteer uw verdeler voor verdere informatie.

11.5. Dienstverlening

Neem contact op met uw verdeler voor reparaties onder garantie, of op enig ander moment.

12. Technische specificaties

12.1. R iso, R iso all – Isolati weerstand

Uiso: 50V, 100V en 250V (R iso, R iso all)

Riso – Isolati weerstand (R iso)

R L-N, R L-PE, R N-PE – Isolati weerstand (R iso all)

Meetbereik conform EN61557 is 0.15MΩ ...199.9MΩ.

Meetbereik (MΩ)	Resolutie (MΩ)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	±(5% uitl + 3 dgt)
20.0 ... 99.9	0.1	±(10% uitl)
100.0 ... 199.9		±(20% uitl)

Uiso: 500V en 1000V (R iso, R iso all)

Riso – Isolati weerstand (R iso)

R L-N, R L-PE, R N-PE – Isolati weerstand (R iso all)

Meetbereik conform EN61557 is 0.15MΩ ...199.9MΩ.

Meetbereik (MΩ)	Resolutie (MΩ)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	±(5% uitl + 3 dgt)
20.0 ... 199.9	0.1	±(5% uitl)
200.0 ... 999	1	±(10% uitl)

Uiso : 2500V (R iso)

Riso – Isolati weerstand

Meetbereik (MΩ)	Resolutie (MΩ)	Nauwkeurigheid
0.00M ... 19.99M	0.01M	±(5% uitl + 3 dgt)
20.0M ... 199.9M	0.1M	±(5% uitl)
200M ... 999M	1M	±(10% uitl)
1.00G ... 19.99G	0.01G	±(10% uitl)

Nominale Uiso spanningen

50VDC, 100VDC, 250VDC, 500VDC, 1000VDC, 2500VDC

Nullastspanning

-0% /+20% van de nominale spanning

Meetstroom

min. 1mA bij $R_N = U_N \times 1k\Omega/V$

Kortsluitstroom

max. 3mA

Aantal mogelijke testen (R iso, R iso all)

tot 1000, met volledig opgeladen batterij (type 18650T22A2S2P)

tot 2000, met volledig opgeladen batterij (type 18650T22A2S4P)

Automatische ontlading na de test.

De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig bij gebruik van een 3-draads meetsnoer en is geldig tot 100MΩ bij gebruik van een Tip commander.

De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig tot 100MΩ als de relatieve vochtigheid >85%.

Als het toestel nat wordt kunnen de resultaten verstoord zijn. In dit geval is het aanbevolen het toestel en de accessoires tijdens minstens 24 te laten drogen.

De fout in de bedrijfsomstandigheden kan hoogstens de fout voor referentieomstandigheden zijn (in de handleiding gespecificeerd voor elke functie) $\pm 5\%$ van de gemeten waarde.

12.2. Diagnosetest

Uiso: 500V, 1000V, 2500V

DAR – Diëlektrische absorptieratio

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0.01 ... 9.99	0.01	$\pm(5\% \text{ uitl} + 2 \text{ dgt})$
10.0 ... 100.0	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl})$

PI – Polarisatie-index

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0.01 ... 9.99	0.01	$\pm(5\% \text{ uitl} + 2 \text{ dgt})$
10.0 ... 100.0	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl})$

Voor **Riso**, **R60** en **Um** subresultaten zijn de technische specificaties bepaald in **hoofdstuk 12.1 R iso**, **R iso all – Isolatieweerstand** van toepassing.

12.3. R laag, R laag 4 – weerstand aard- en equipotentiaalverbinding

Meetbereik conform EN61557 is 0.16 Ω ... 1999 Ω .

R – Weerstand

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	$\pm(3\% \text{ uitl} + 3 \text{ dgt})$
20.0 ... 199.9	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl})$
200 ... 1999	1	

R+, R – Weerstand

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 199.9	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl} + 5 \text{ dgt})$
200 ... 1999	1	

Nullastspanning

Meetstroom

Compensatie meetsnoer

(R laag (stroom=standaard), R laag 4W)

6.5VDC ... 18VDC

min. 200mA in laadweerstand 2 Ω

tot 5 Ω

tot 1700, met volledig opgeladen batterij (type 18650T22A2S2P)

tot 3400, met volledig opgeladen batterij (type 18650T22A2S4P)

R laag (stroom = helling) tot 1000, met volledig opgeladen batterij (type 18650T22A2S2P)
 tot 2000 met volledig opgeladen batterij (type 18650T22A2S4P)
 Automatische omkering van de polariteit van de testspanning.

12.4. Continuïteit – Ononderbroken weerstandsmeting met lage stroom

R – Continuïteitsweerstand

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 19.9	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl} + 3 \text{ dgt})$
20 ... 1999	1	

Nullastspanning 6.5VDC ... 18VDC
 Kortsluitstroom max. 8.5mA
 Compensatie meetsnoer tot 5 Ω

12.5. RCD test

12.5.1. Algemene gegevens

Nominale reststroom (A, AC):
 10 mA, 15 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA

Nauwkeurigheid nominale reststroom:
 $-0 / +0.1 \cdot I_{\Delta}$; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, 2 \times I_{\Delta N}, 5 \times I_{\Delta N}$
 $-0.1 \cdot I_{\Delta} / +0$; $I_{\Delta} = 0.5 \times I_{\Delta N}$
 AS/NZS 3017 selected: $\pm 5\%$

Ondersteunde gevoeligheidsparameter:
 PRCD, PRCD-3p, PRCD-2p, PRCD-S+, PRCD-K

Nauwkeurigheid nominale reststroom bij gebruik van de gevoeligheidsparameter:

Gevoeligheid: standaard:
 $-0 / +0.1 \cdot I_{\Delta}$; $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, 2 \times I_{\Delta N}, 5 \times I_{\Delta N}$
 $-0.1 \cdot I_{\Delta} / +0$; $I_{\Delta} = 0.5 \times I_{\Delta N}$

Gevoeligheid: lpe monitoring:
 $-0 / +0.1 \cdot I_{\Delta}$; $I_{\Delta} = 0.5 \times I_{\Delta N}, 2 \times 0.5 \times I_{\Delta N}, 5 \times 0.5 \times I_{\Delta N}$
 $-0.1 \cdot I_{\Delta} / +0$; $I_{\Delta} = 0.5 \times 0.5 \times I_{\Delta N}$

AS/NZS 3017 selected: $\pm 5\%$

Vorm teststroom:
 Sine-wave (AC), pulsed (A, F), smooth DC (B, B+)
 DC offset voor gepulseerde teststroom: <2mA typisch

RCD type:

(non-delayed), S (time-delayed), PRCD, PRCD-2p, PRCD-3p, PRCD-S, PRCD-S+, PRCD-K, EV/MI RCD

Startpolariteit teststroom: 0° of 180°

Stroombereik:

93 V ... 134 V (16 Hz ... 400 Hz)

185 V ... 266 V (16 Hz ... 400 Hz)

RCD teststroom in verhouding tot RCD type, nominale RCD stroom en vermenigvuldigingsfactor

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)			RCD I_{Δ}		
	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
15	7.5	5.3	7.5	15	30	30	30	60	60	75	150	150	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	x	1500	x	x	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	x	2500	x	x	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	x	2000	x	x	x	x	x	✓	✓	x

x. niet van toepassing

✓

van toepassing

AC type golfvorm teststroom

A, F types pulserende stroom

B, B+ types storingsvrije gelijkstroom

RCD teststroom in verhouding tot MI/EV RDC type en vermenigvuldigingsfactor

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)	RCD I_{Δ}	
	MI / EV a.c.	MI / EV a.c.	MI / EV a.c.	MI / EV a.c.	MI / EV a.c.	MI / EV d.c.
30 a.c.	15	30	60	150	✓	x
6 d.c.	x	x	x	x	x	✓

x. niet van toepassing

✓

van toepassing

MI/EV type (AC deel) golfvorm teststroom

MI/EV types (DC deel) storingsvrije gelijkstroom

12.5.2. RCD U_c – Contactspanning

Meetbereik conform EN61557 is 20.0V ... 31.0V voor limiet contactspanning 25V

Meetbereik conform EN61557 is 20.0V ... 62.0V voor limiet contactspanning 50V

U_c – Contactspanning, U_c (P) – Contactspanning, externe sonde

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 19.9	0.1	(-0%/+15%) uitl ±10 dgt
20.0 ... 99.9	0.1	(-0%/+15%) uitl

De nauwkeurigheid is geldig als de netspanning stabiel is tijdens de meting en de PE klem vrij van stoorspanning is. De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor alle bereiken.

Teststroom max. $0.5 \times I_{\Delta N}$

Limiet contactspanning (U_c , U_c (P)) 12V, 25V, 50V

12.5.3. RCD t – Afschakeltijd

Alle meetbereiken zijn conform de EN61557 vereisten.

Maximale meettijden ingesteld in verhouding tot de geselecteerde referentie voor RCD meting.

t_{ΔN} - Afschakeltijd

Meetbereik (ms)	Resolutie (ms)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 40.0	0.1	±1ms
0.0 ... max. tijd*	0.1	±3ms

* Voor max. tijd zie de normatieve referenties in **hoofdstuk 4.6.8.2. RCD standaard**. Deze specificatie is van toepassing op max tijd >40ms.

Teststroom $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$, $I_{\Delta N}$, $2 \times I_{\Delta N}$, $5 \times I_{\Delta N}$

$5 \times I_{\Delta N}$ is niet beschikbaar voor $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD type AC) of $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD types A, F, B, B+).

$2 \times I_{\Delta N}$ is niet beschikbaar voor $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD types A, F) of $I_{\Delta N} \geq 300$ mA (RCD types B, B+).

$1 \times I_{\Delta N}$ is niet beschikbaar voor $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD types B, B+).

De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor alle bereiken.

12.5.4. RCD I – Afschakelstroom

Alle meetbereiken zijn conform de EN61557 vereisten.

Meetbereik	Resolutie I_{Δ}	Nauwkeurigheid
$0.2 \times I_{\Delta N} \dots 1.1 \times I_{\Delta N}$ (AC type, MI / EV a.c. types)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \dots 1.5 \times I_{\Delta N}$ (A type, $I_{\Delta N} \geq 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \dots 2.2 \times I_{\Delta N}$ (A type, $I_{\Delta N} < 30$ mA)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \dots 2.2 \times I_{\Delta N}$ (B type, MI / EV d.c. types)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

t_{IΔ} - Afschakeltijd

Meetbereik(ms)	Resolutie (ms)	Nauwkeurigheid
0 ... 300	1	±3ms

U_c, U_c I_Δ - Contactspanning

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 19.9	0.1	(-0%/+15%) uitl ±10dgt
20.0 ... 99.9	0.1	(-0%/+15%) uitl

Limiet contactspanning (U_c, U_{cIΔ}) 12V, 25V, 50V

De nauwkeurigheid is geldig als de netspanning stabiel is tijdens de meting en de PE klem vrij van stoorspanning is. De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor alle bereiken.

Afschakelmeting is niet beschikbaar voor $I_{\Delta N} = 1000$ mA (RCD types B, B+).

12.5.5. RCD automatisch

Raadpleeg **hoofdstuk 12.5. RCD test** voor technische specificaties van individuele RCD testen.

12.6. Z lus 4W – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom

Z – Foutlusimpedantie

Meetbereik conform EN61557 is 0.12Ω ... 9.99 kΩ.

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 9.99	0.01	±(3% uitl + 3 dgt)
10.0 ... 99.9	0.1	
100 ... 999	1	± 10% uitl
1.00k ... 9.99k	10	

Ip_{sc} – Vermoedelijke foutstroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 9.99	0.01	de nauwkeurigheid van de meting van foutlusweerstand
10.0 ... 99.9	0.1	
100 ... 999	1	
1.00k ... 9.99k	10	
10.0k ... 23.0k	100	

U_{lpe}- Spanning

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 550	1	±(2% uitl + 2 dgt)

U_{c(P)} – Contactspanning bij Ip_{sc}, externe sonde

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 99.9	0.1	(-0%/+15%) uitl ± 0.02Ω x Ip _{sc}

De nauwkeurigheid is geldig als de netspanning stabiel is tijdens de meting.

Teststroom (bij 230V) 20A (10ms)
 Nominaal spanningsbereik 93V ... 134V (16Hz ... 400Hz)
 185V ... 266V (16Hz ... 400Hz)
 R en X_L zijn indicatieve waarden.

12.7. Zs RCD – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom in systemen met RCD

Z-foutlusimpedantie

Meetbereik conform EN61557 is 0.46... 9.99kΩ voor I test = standaard en 0.48Ω ... 9.99kΩ voor I test = laag

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid I test = standaard	Nauwkeurigheid I test = laag
0.00 ... 9.99	0.01	±(5% uitl + 10 dgt)	±(5% uitl + 12 dgt)
10.0 ... 99.9	0.1		
100 ... 999	1	±10% uitl	±10% uitl
1.00k ... 9.99k	10		

De nauwkeurigheid kan worden aangetast in geval van ruis op de netspanning.

Ipsc – Vermoedelijke foutstroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 9.99	0.01	de nauwkeurigheid van de meting van foutlusweerstand
10.0 ... 99.9	0.1	
100 ... 999	1	
1.00k ... 9.99k	10	
10.0k ... 23.0k	100	

Ulpe – Spanning

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 550	1	±(2% uitl + 2 dgt)

Uc (P- Contactspanning bij Ipsc (Bescherming = TN), externe sonde

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 99.9	0.1	(-0%/15%) uitl + 0.02Ω x lpsc

Uc (P) – contactspanning bij IΔN (Bescherming = TT rcd), externe sonde

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 99.9	0.1	(-0%/15%) uitl + 10 dgt

Uc – contactspanning

Zie hoofdstuk 12.5.2. RCD Uc – Contactspanning voor nadere informatie.

Nominaal spanningsbereik	93V ... 134V (16Hz ... 400Hz) 185V ... 266V (16Hz ... 400Hz)
--------------------------	---

Geen RCD afschakeling
R, X_L zijn indicatieve waarden.

12.8. Z lus mΩ - Uiterst nauwkeurige foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleidingen van A 1143 Euro Z 290A, MI 3143 Euro Z 440V en MI 3144 Euro Z 800V*.

12.9. U toets – Contactspanning

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleidingen van MI 3143 Euro Z 440V en MI 3144 Euro Z 800V*.

12.10. Z lijn – Z lijn 4W – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom

Z – lijnimpedantie

Meetbereik conform EN61557 is 0.12Ω ... 9.99kΩ.

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 9.99	0.01	±(3% uitl + 3 dgt)
10.0 ... 99.9	0.1	
100 ... 999	1	±10% uitl
1.00k ... 9.99k	10	

Ipsc – vermoedelijke kortsluitstroom

I_{max} – Maximale 1-fase vermoedelijke kortsluitstroom

I_{max2p} – Maximale 2-fase vermoedelijke kortsluitstroom

I_{max3p} – Maximale 3-fas vermoedelijke kortsluitstroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 0.99	0.01	de nauwkeurigheid van de meting van lijnweerstand
1.0 ... 99.9	0.1	
100 ... 999	1	
1.00k ... 99.99k	10	
100k ... 199k	1000	

U_{ln} – Spanning

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 550	1	±(2% uitl + 2 dgt)

Teststroom (bij 230V) 20A (10ms)
 Nominaal spanningsbereik 93V ... 134V (16Hz ... 400Hz)
 185V ... 266V (16Hz ... 400Hz)
 321V ... 485V (16Hz ... 400Hz)

R, X_L, I_{min}, I_{min2p}, I_{min3p} zijn indicatieve waarden.

12.11. Spanningsval

ΔU – Spanningsval

Meetbereik (%)	Resolutie (%)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 99.9	0.1	de nauwkeurigheid van de meting(en) van lijnweerstand*

U_{In} , I_{psc} , Z_{ref} , Z

Raadpleeg **hoofdstuk 12.12- Z lijn $m\Omega$ - Uiterst nauwkeurige lijnimpedantie en vermoedelijke foutstroom** voor technische specificaties.

Z_{REF} meetbereik	0.00 Ω ... 20.0 Ω
Teststroom (bij 230V)	20A (10ms)
Nominaal spanningsbereik	93V ... 134V (16Hz ... 400Hz) 185V ... 266V (16Hz ... 400Hz) 321V ... 485V (16Hz ... 400Hz)

“Zie **hoofdstuk 7.19. Spanningsval** voor nadere informatie m.b.t. het berekenen van resultaat van spanningsval.

12.12. Z lijn $m\Omega$ - Uiterst nauwkeurige lijnimpedantie en vermoedelijke foutstroom

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de **handleidingen van A 1143 Euro Z 290A, MI 3143 Euro Z 440V en MI 3144 Euro Z 800V**.

12.13. Hoge stroom (MI 3143 en MI 3144)

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de **handleidingen van MI 3143 Euro Z 440V en MI 3144 Euro Z 800V**.

12.14. Z auto, AUTO TT, AUTO TN, AUTO TN (RCD), AUTO IT

Raadpleeg volgende rubrieken voor gedetailleerde technische specificaties:

12.5.2 RCD U_c – Contactspanning

12.6. Z lus 4W – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom.

12.7. Zs RCD – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom in systemen met RCD.

12.10. Z lijn, Z lijn 4W – Lijnimpedantie en vermoedelijke kortsluitstroom.

12.11. Spanningsval

12.15. Rpe – Pe geleidersweerstand

12.25. ISFL – First fault lekstroom

12.26. IMD Isolatiebewakingstoestellen

12.15. Rpe – weerstand van de PE geleider

RCD: neen

R – PE geleidersweerstand

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	$\pm(5\% \text{ uitl} + 5 \text{ dgt})$
20.0 ... 99.9	0.1	
100.0 ... 199.9	0.1	$\pm 10\% \text{ uitl}$
200 ... 1999	1	

Meetstroom min. 200mA bij PE weerstand 2Ω

RCD: ja, geen RCD afschakeling

R-PE geleidersweerstand

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	$\pm(5\% \text{ uitl} + 10 \text{ dgt})$
20.0 ... 99.9	0.1	
100.0 ... 199.9	0.1	$\pm 10\% \text{ uitl}$
200 ... 1999	1	

De nauwkeurigheid kan worden aangetast in geval van ruis op de netspanning.

Meetstroom <15mA

Nominaal spanningsbereik 93V ... 134V (16Hz ... 400Hz)
185V ... 266V (16Hz ... 400Hz)

12.16. Aarding – Aardingsweerstand (3-draads meting)

Re – Aardingsweerstand

Meetbereik conform EN61557-5 is 0.12 Ω ... 1999 Ω .

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	$\pm(5\% \text{ uitl} + 5 \text{ dgt})$
20.0 ... 199.9	0.1	
200 ... 9999	1	

Max. aardingsweerstand hulpelektrode R_C 100 x R_E of 50k Ω (het laagste van de twee)

Max. probeweerstand R_P 100 x R_E of 50k Ω (het laagste van de twee)

R_C en R_P waarden zijn indicatief.

Bijkomende weerstandsfout van de probe bij R_{Cmax} of R_{Pmax} $\pm(10\% \text{ uitl} + 10 \text{ dgt})$

Bijkomende fout bij 3V spanningsruis (50Hz) $\pm(5\% \text{ uitl} + 10 \text{ dgt})$

Nullastspanning < 30VAC

Korstluitstroom < 30mA

Frequentie testspanning 125Hz

Vorm testspanning sinusoidale golfvorm

Ruisdrempel spanningsaanduiding 1V (<50 Ω , slechtste geval)

Automatische meting van aardingsweerstand van hulpelektrode en probeweerstand.

Automatische meting van spanningsruis.

12.17. Aarding met 2 tangen – Aardingsmeting zonder contact (met 2 stroomtangen)

Re – Aardingsweerstand

Meetbereik (Ω)	Resolutie (Ω)	Nauwkeurigheid*
0.00 ... 19.99	0.01	$\pm(10\% \text{ uitl} + 10 \text{ dgt})$
20.0 ... 30.0	0.1	$\pm(20\% \text{ uitl})$
30.1 ... 39.9	0.1	$\pm(30\% \text{ uitl})$

* Afstand tussen de stroomtangen > 30m.

Bijkomende fout bij 3V spanningsruis (50Hz) $\pm 10\% \text{ uitl}$

Frequentie teststroom 125Hz

Aanduiding ruisstroom ja

Aanduiding lage stroom van stroomtang ja

Rekening houden met een fout van bijkomende stroomtang

12.18. Ro – Specifieke aardingsweerstand

ρ – Specifieke aardingsweerstand

Meetbereik (Ωm)	Resolutie (Ωm)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 99.9	0.1	Zie nauwkeurighedsnota
100 ... 999	1	
1.00k ... 9.99k	0.01k	
10.0k ... 99.9k	0.1k	
100k ... 9999k	1k	

ρ – Specifieke aardingsweerstand

Meetbereik (Ωft)	Resolutie (Ωft)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 99.9	0.1	Zie nauwkeurighedsnota
100 ... 999	1	
1.00k ... 9.99k	0.01k	
10.0k ... 99.9k	0.1k	
100k ... 9999k	1k	

R_C en R_P waarden zijn indicatief.

Principe: $\rho = 2 \cdot \pi \cdot d \cdot R_e$, waarbij R_e de gemeten weerstand is in een 4-draads systeem en d de afstand tussen de probes.

Nauwkeurighedsnota:

De nauwkeurigheid van het resultaat van de specifieke aardingsweerstand hangt als volgt af van de aardingsweerstand R_e :

Re – Aardingsweerstand

Meetbereik (Ω)	Nauwkeurigheid
1.00 ... 1999	$\pm 5\%$ van de gemeten waarde
2000 ... 19.99k	$\pm 10\%$ van de gemeten waarde
> 20k	$\pm 20\%$ van de gemeten waarde

Bijkomende fout: Zie *Aardingsweerstand 3-draads systeem*

12.19. Spanning, frequentie en faserotatie

12.19.1. Faserotatie

Nominaal bereik systeemspanning	100VAC ... 550VAC
Nominaal frequentiebereik	14Hz ... 500Hz
Weergegeven resultaat	1.2.3 of 3.2.1.

12.19.2. Spanning /Online klemspanningsmonitor

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 550	1	$\pm(2\% \text{ uitl} + 2 \text{ dgt})$

Resultaattype	True rms (TRMS)
Nominaal frequentiebereik	0Hz, 14Hz ... 500Hz

12.19.3. Frequentie

Meetbereik (Hz)	Resolutie (Hz)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 9.99	0.01	$\pm(0.2\% \text{ uitl} + 1 \text{ dgt})$
10.0 ... 499.9	0.1	

Nominaal spanningsbereik	20V ... 550V
--------------------------	--------------

12.20. Varistortest

U_{dc} – DC spanning

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 2500	1	$\pm(3\% \text{ uitl} + 3 \text{ dgt})$

U_{ac} – AC spanning

Meetbereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 1562	1	Nauwkeurigheid van DC spanning

Meetprincipe	DC spanningsstijging
Stijging testspanning	Nominale testspanning 1000V: 100V/s Nominale testspanning 2500V: 350V/s
Drempelstroom	1m A

12.21. Stroom

Maximale spanning op C1 meetingang 3V
 Nominale frequentie 0Hz, 40Hz ... 500Hz

Ch1 stroomtangtype: A1018

Bereik: 20A

I1 – Stroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid*
0.0m ... 99.9m	0.1m	±(5% uitl + 5 dgt)
100m ... 999m	1m	±(3% uitl + 3 dgt)
1.00 ... 19.99	0.01	±(3% uitl)

Ch1 stroomtangtype: A1019

Bereik: 20A

I1 – Stroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid*
0.0m ... 99.9m	0.1m	Indicatief
100m ... 999m	1m	±(5% uitl)
1.00 ... 19.99	0.01	±(3% uitl)

Ch1 stroomtangtype: A1391

Bereik: 40A

I1 – Stroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid*
0.00 ... 1.99	0.01	±(3% uitl + 3 dgt)
2.00 ... 19.99	0.01	±(3% uitl)
20.0 ... 39.99	0.1	±(3% uitl)

Ch1 stroomtangtype: A1391

Bereik: 300A

I1 – Stroom

Meetbereik (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid*
0.00 ... 19.99	0.01	indicatief
20.0 ... 39.9	0.1	
40.0 ... 299.9	0.1	±(3% uitl + 5 dgt)

* De nauwkeurigheid bij werkingsvoorwaarden voor het toestel en de stroomtang is opgegeven.

12.22. Stroomtang (MI 3144)

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleiding van MI 3144 Euro Z 800V*.

12.23 Vermogen

Meetkarakteristieken

Funcitiesymbolen	Klasse volgens IEC61557-12	Meetbereik
P – actief vermogen	2.5	5% ... 100% I_{NOM} *
S – schijnbaar vermogen	2.5	5% ... 100% I_{NOM} *
Q – reactief vermogen	2.5	5% ... 100% I_{NOM} *
PF – vermogensfactor	1	- 1 ... 1
THDu (spanning)	2.5	0% ... 20% U_{NOM}

* I_{NOM} hangt als volgt af van het geselecteerd stroomtangtype en het geselecteerd bereik:

A1018: (20A)

A1019: (20A)

A1391: (40A, 300A)

Functie	Meetbereik
Vermogen (P, S, Q)	0.00W (VA, Var) ... 99.9kW (kVA, kVar)
Vermogensfactor	-1.00 ... 1.00
THD (spanning)	0.1% ... 99.9%

In deze specificaties wordt er geen rekening gehouden met een fout van externe spanning en stroomomvormers

12.24. Harmonischen

Meetkarakteristieken

Funcitiesymbolen	Klasse volgens IEC61557-12	Meetbereik
Uh	2.5	0% ... 20% U_{NOM}
THDu	2.5	0% ... 20% U_{NOM}
Ih	2.5	0% ... 100% I_{NOM} *
THDi	2.5	0% ... 100% I_{NOM} *

* I_{NOM} hangt als volgt af van het geselecteerd stroomtangtype en het geselecteerd bereik:

A1018: (20A)

A1019: (20A)

A1391: (40A, 300A)

Functie	Meetbereik
Spanning harmonischen	0.1V ... 500V
THD spanning	0.1% ... 99.9%
Stroom harmonischen en THD stroom	0.00A ... 199.9A

In deze specificaties wordt er geen rekening gehouden met een fout van externe spanning en stroomomvormers.

12.25. ISFL – First fault lekstroom

Isc1, Isc2 – First fault lekstroom

Meetbereik (mA)	Resolutie (mA)	Nauwkeurigheid
0.0 ... 19.9	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl} + 3 \text{ dgt})$

Meetweerstand	ong. 390Ω
Nominale spanningsbereiken	$93V \leq U_{L1-L2} < 134V$ $185V \leq U_{L1-L2} < 266V$

12.26. IMD (isolatiebewakingstoestellen)

R1, R2 – Drempel isolatieweerstand

R (k Ω)	Resolutie (k Ω)	Nota
5 ... 640	5	Tot 128 stappen

I1, I2 – First fault lekstroom bij drempel weerstand isolatie

I (mA)	Resolutie (mA)	Nota
0.0 ... 19.9	0.1	Berekende waarde *

t1, t2 – Aan-/uitschakeltijd van IMD

t1, t2 (s)	Resolutie (s)	Nauwkeurigheid
0.00 ... 19.99	0.01	$\pm 0.01s$
20.0 ... 99.9	0.1	$\pm 0.1s$

Nominale spanningsbereiken	$93V \leq U_{L1-L2} < 134V$ $185V \leq U_{L1-L2} < 266V$
----------------------------	---

* Zie hoofdstuk **7.34. IMD – Testen van isolatiebewakingstoestellen** voor nadere informatie m.b.t. het berekenen van first fault lekstroom en drempel isolatieweerstand.

12.27. Lichtsterkte

E- Lichtsterkte (A1172)

De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor alle bereiken.

Meetbereik (lux)	Resolutie (lux)	Nauwkeurigheid
0.01 ... 19.99	0.01	$\pm(5\% \text{ uitl} + 2 \text{ dgt})$
20.00 ... 199.9	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl})$
200 ... 1999	1	
2.00k ... 19.99k	10	

Meetprincipe	silicone fotodiode met V (λ) filter
Fout spectrumbereik	<3.8% volgens CIE curve
Fout cosinus phi	<2.5% tot een invalshoek van $\pm 85^\circ$
Algemene nauwkeurigheid	afgestemd op DIN5032 klasse B

E – Lichtsterkte (A1173)

De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor alle bereiken.

Meetbereik (lux)	Resolutie (lux)	Nauwkeurigheid
0.01 ... 19.99	0.01	$\pm(10\% \text{ uitl} + 3 \text{ dgt})$
20.00 ... 199.9	0.1	$\pm(10\% \text{ uitl})$
200 ... 1999	1	
2.00k ... 19.99k	10	

Meetprincipe	silicone fotodiode
Fout cosinus phi	<2.5% tot een invalshoek van $\pm 85^\circ$
Algemene nauwkeurigheid	afgestemd op DIN5032 klasse C

12.28. Ontladingstijd

t-Ontlaadtijd

Meetbereik conform EN61557-5 is 0.8s ... 9.9s.

Bereik (s)	Resolutie (s)	Nauwkeurigheid
0.0s ... 9.9	0.1	$\pm(5\% \text{ uitl} + 2 \text{ dgt})$

Up – Piekspanning

Bereik (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ... 550	1	$\pm(5\% \text{ uitl} + 3 \text{ dgt})$

Hoge limieten	1s, 5s
Drempelspanning	34V, 60V, 120V
Inputweerstand	20M Ω

12.29. Auto Sequences®

Wij verwijzen naar elke individuele test (meting) voor gedetailleerde technische specificaties.

12.30. R lijn mΩ - DC weerstandsmeting (MI3144)

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleiding van MI 3144 Euro Z 800V*.

12.31. ELR stroominjectie (MI 3144)

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleiding van MI 3144 Euro Z 800V*.

12.32. ELR tijdcombinatietest (MI 3144)

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleiding van MI 3144 Euro Z 800V*.

12.33. EVSE diagnosetest (A1632)

Deze test wordt uitgevoerd met een extern testapparaat/adapter.

Voor technische gegevens raadpleeg de *handleiding van A1632 eMobility Analyzer*.

12.34. Algemene gegevens

Voeding	Li-Ion batterijpack 7.2V 4400mAh (type 18650T22A2S2P) 8800mAh (type 18650T22A2S4P) optioneel
Werking	16u typisch (type 18650T22A2S2P) 32u typisch (type 18650T22A2S4P)
Ingangsspanning lader aansluiting	12V $\pm$ 10%
Ingangsstroom lader aansluiting	3000mA max.
Batterijoplaadstroom	Tot 2200mA (batterijtype: 18650T22A2S2P) Tot 3000mA (batterijtype: 18650T22A2S4P)
Meetcategorie	600V CAT II 300V CAT IV
Beschermingsklasse	Dubbel geïsoleerd
Vervuilinggraad	2
Beschermingsgraad	56 (met afschermkapje op USB-, lader- en PS/2 klemmen)
Display	10.9cm 480 x 272 pixels TFT kleurscherm met aanraaktoetsen
Afmetingen	252 x 111 x 165mm
Gewicht	1.78 kg met batterijpack (type 18650T22A2S2P)
Referentievoorwaarden: Bereik referentietemperatuur Bereik referentievochtigheid	10°C ... 30°C 40% RV ... 70% RV
Werkingsvoorwaarden: Bereik werkingstemperatuur Bereik werkingsvochtigheid	0°C ... 40°C 95% RV (0°C ... 40°C), zonder condensatie
Opbergvoorwaarden: Temperatuurbereik Maximale relatieve vochtigheid	-10°C ... + 70°C 90% RV (-10°C ... +40°C) 80% RV (40°C ... 60°C)
Ontvanger kabelzoeker: Ontvanger kabelzoeker Maximale werkingsspanning	Ondersteuning inductie modus 440VAC
Communicatiepoorten, geheugen: RS232 USB Gegevensopslagcapaciteit Bluetooth module	115200bits/s, 8N1 seriële protocol USB 2.0 Hi speed interface met aansluitstekker type B SD geheugenkaart 8 GB Klasse 2

De fout in werkingsvoorwaarden kan hoogstens de fout in referentievoorwaarden zijn (in de handleiding per functie gespecificeerd) + 1% van de gemeten waarde + 1 dgt, tenzij anders per functie in de handleiding gespecificeerd.

BIJLAGE A - Profielnota's

Het toestel ondersteunt het werken met verschillende Profielen. Deze bijlage bevat een aantal kleine aanpassingen in verband met specifieke nationale voorschriften.

Sommige aanpassingen hebben betrekking tot de functiekenmerken in de belangrijkste hoofdstukken en andere met de bijkomende functies. Enkele kleine wijzigingen hebben betrekking tot verschillende behoeften van dezelfde markt die door verschillende leveranciers worden gedekt.

A.1. Profiel Frankrijk (ATAI)

Wijzigingen in hoofdstukken:

7.9. Verliesstroomschakelaars testen (RCD)

7.13. Zs RCD – Foutlusimpedantie en vermoedelijke foutstroom in systemen met RCD.

7.21. Auto Z – Automatische testvolgorde voor het snel testen van lijn- en lusimpedantie.

7.38. AUTO TT – Automatische testvolgorde voor TT-aardingssystemen.

650mA als volgt toegevoegd aan de parameter $I_{\Delta N}$ in de sectie **Testparameters/limieten**:

$I_{\Delta N}$ **Nominale gevoeligheid RCD reststroom** (10mA, 15mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA)

Wijzigingen in hoofdstuk **12.5. RCD test**

Nominale reststroom (A, AC) (10mA, 15mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA)

RCD teststroom in verhouding tot RCD type, nominale RCD stroom en vermenigvuldigingsfactor

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)			RCD I_{Δ}		
	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
15	7.5	5.3	7.5	15	30	30	30	60	60	75	150	150	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	x	1500	x	x	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	x	2500	x	x	✓	✓	✓
650	325	227.5	250	650	916.5	1300	1300	x	x	x	x	x	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	x	2000	x	x	x	x	x	✓	✓	x

x. niet van toepassing
 ✓ van toepassing
 AC type golfvorm teststroom
 A, F types pulserende stroom
 B, B+ types storingsvrije gelijkstroom

Andere technische specificaties blijven ongewijzigd.

Wijzigingen in hoofdstuk **7.38. AUTO TT - Automatische testvolgorde voor TT-aardingssystemen**

650m A als volgt toegevoegd aan de parameter $I_{\Delta N}$ in de sectie **Testparameters/limieten:**

$I_{\Delta N}$ **Nominale gevoeligheid RCD reststroom** (10mA, 15mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA)

Wijzigingen in hoofdstuk **12.5. RCD test**

Nominale reststroom (A, AC) (10mA, 15mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA)

RCD teststroom in verhouding tot RCD type, nominale RCD stroom en vermenigvuldigingsfactor

$I_{\Delta N}$ (mA)	$I_{\Delta N} \times 1/2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 1$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 2$ (mA)			$I_{\Delta N} \times 5$ (mA)			RCD I_{Δ}		
	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+	AC	A, F	B, B+
10	5	3.5	5	10	20	20	20	40	40	50	100	100	✓	✓	✓
15	7.5	5.3	7.5	15	30	30	30	60	60	75	150	150	✓	✓	✓
30	15	10.5	15	30	42	60	60	84	120	150	212	300	✓	✓	✓
100	50	35	50	100	141	200	200	282	400	500	707	1000	✓	✓	✓
300	150	105	150	300	424	600	600	848	×	1500	×	×	✓	✓	✓
500	250	175	250	500	707	1000	1000	1410	×	2500	×	×	✓	✓	✓
650	325	227.5	250	650	916.5	1300	1300	×	×	×	×	×	✓	✓	✓
1000	500	350	500	1000	1410	×	2000	×	×	×	×	×	✓	✓	×

x. niet van toepassing

✓ van toepassing

AC type golfvorm teststroom

A, F types pulserende stroom

B, B+ types storingsvrije gelijkstroom

Andere technische specificaties blijven ongewijzigd.

BIJLAGE B – Commanders (A1314, A1401)

B.1 Waarschuwingen in verband met de veiligheid

Meetcategorie van de commanders

Plug Commander A1314	300V CAT II
Tip commander A1401	
(zonder beschermingskapje, tip 18mm)	1000V CAT II/600V CAT II/ 300V CAT II
(met beschermings kapje, tip 433)	1000V CAT II/600V CAT III/ 300V CAT IV

De meetcategorie van de commanders kan lager zijn dan de beschermingscategorie van het toestel. Bij detectie van gevaarlijke spanning op de geteste PE klem onmiddellijk alle metingen stoppen, de fout vinden en verwijderen!

Bij het vervangen van de batterijcellen of alvorens het deksel van het batterijcompartiment te openen, de meetaccessoires van het toestel en de installatie ontkoppelen.

Onderhoud, herstellingen of aanpassingen van toestellen en accessoires mogen enkel door een bekwaam vakman uitgevoerd worden!

B.2 Batterij

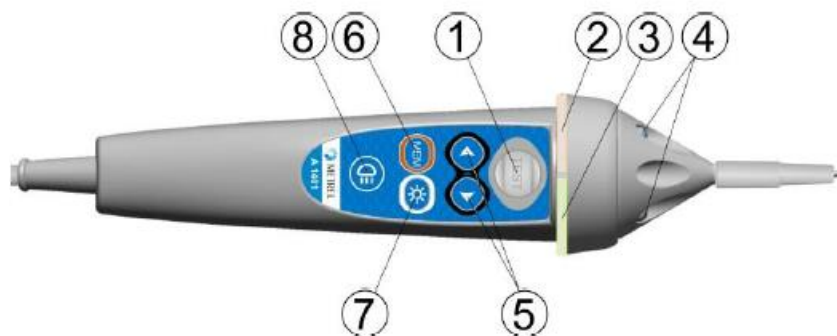
De Commander wordt gevoed met 2 AAA alkaline of Ni-MH batterijcellen.

Nominale werkingstijd is minstens 40u voor cellen met nominale capaciteit van 850mAh.

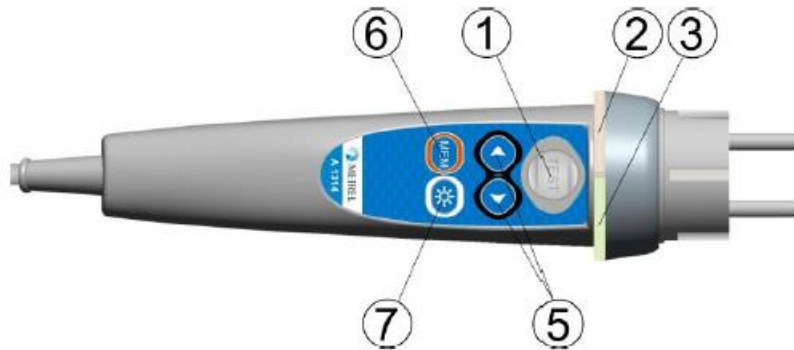
Nota's

- Verwijder de batterijen als de commander een lange tijd niet gebruikt wordt.
- Alkaline of oplaadbare Ni-MH batterijen gebruiken. Metrel raadt aan om enkel herlaadbare batterijen met een capaciteit van 800mAh of meer te gebruiken.
- Zorg ervoor dat de batterijcellen correct geplaatst zijn anders zal de commander niet werken en kunnen de batterijen ontladen.

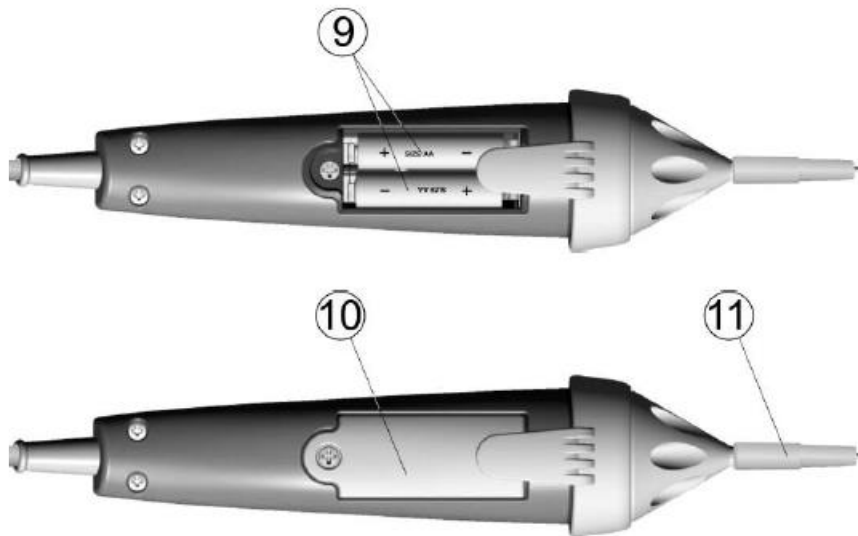
B.3 Beschrijving van de commanders



Afb. B.1. Voorzijde Tip commander (A1401)



Afb. B.2. Voorzijde Plug commander (A1314)



Afb. B.3. Achterzijde

- | | |
|----------------------|--|
| 1. TEST | TEST De metingen starten. |
| 2. LED | Fungeert ook als de PE-aanrakingselektrode. |
| 3. LED | Linkerstatus Rood Groen Blauw LED |
| 4. LEDs | Rechterstatus Rood Groen Blauw LED |
| 5. Functieschakelaar | LED lampjes (Tip commander) |
| 6. MEM | Selecteert de testfunctie. |
| 7. BL | Opslaan/terug oproepen/wissen van testen in het toestelgeheugen. |
| 8. Lamptoets | Aan-/uitschakelen van de achtergrondverlichting |
| 9. Batterijen | Aan-/uitschakelen van de lamp (Tip commander) |
| 10. Batterijdeksel | AAA alkaline/herlaadbare Ni-MH |
| 11. Kapje | Deksel van batterijcompartiment |
| | Verwijderbaar beschermingskapje |

B.4. Werking van de commanders

Twee gele LEDs	Waarschuwing! Gevaarlijke spanning aan de PE klemmen van de commander.
Rode rechterLED	Indicatie Niet geslaagd
Groene rechter LED	Indicatie Geslaagd
Blauwe linker LED knippert	Commander controleert de ingangsspanning
Oranje linker LED	Spanning tussen willekeurige klemmen is hoger dan 50V.
Twee rode LEDs knipperen	Zwakke batterij
Twee rode LEDs knipperen en schakelen uit	Batterijspanning is te zwak om met de commander te werken

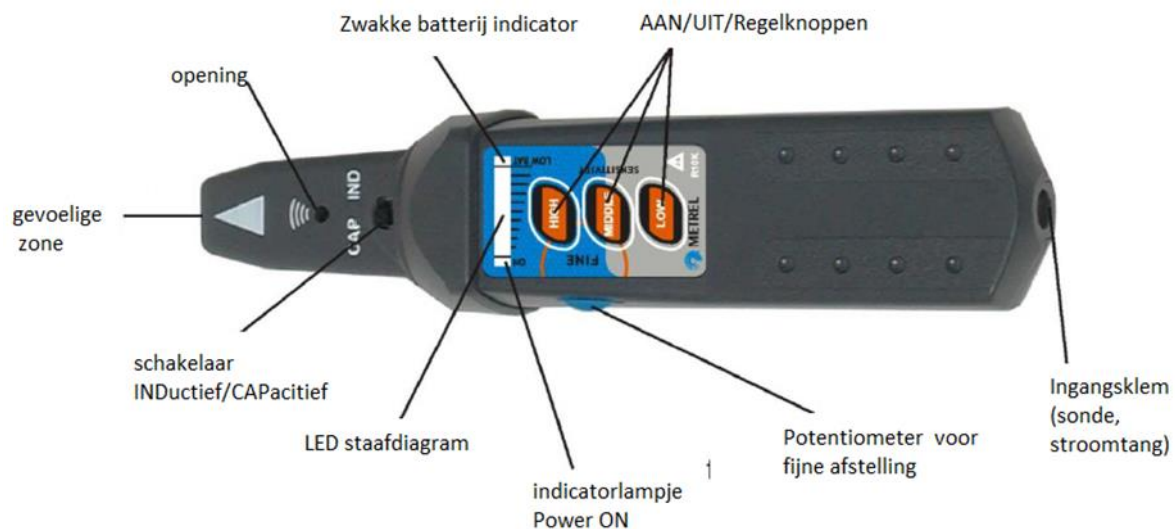
Bijlage C - Kabelzoeker R10K

De uiterst gevoelige Ontvanger R10K detecteert het elektrisch veld veroorzaakt door de stroom op de gemeten lijn. Hij genereert een signaal en visuele indicatie volgens de signaalintensiteit. De schakelaar van de zender moet altijd op IND (inductief) modus staan. De werkingsmodus CAP (capacitief) is bedoeld om te werken in combinatie met andere Metrel meettoestellen.

De ingebouwde sensor bevindt zich aan de voorkant van de ontvanger. Externe detectoren kunnen aangesloten worden via de klem aan de achterkant.

Het te lokaliseren voorwerp moet onder spanning zijn tijdens het werken met EurotestXD.

Detectoren	Werking
Ingebouwde sensor (IND)	Traceert verborgen kabels.
Stroomtang (optioneel)	Aan te sluiten via de klem aan de achterkant. Traceert draden.
Selectieve sonde	Aan te sluiten via de klem aan de achterkant. Traceert zekeringen in zekeringkasten.



Afb. C.1. R10K kabelzoeker

De gebruiker kan tussen 3 gevoeligheidsgraden kiezen (zwak, gemiddeld en hoog). Een extra potentiometer is toegevoegd voor de fijne afstelling van de gevoeligheid. Een zoemer klinkt en een LED staafdiagram met 10 niveaus duidt de sterkte van het magnetisch veld aan, vb. de nabijheid van het getraceerd object.

Nota: de veldsterkte kan wijzigen tijdens het traceren. De gevoeligheid moet steeds optimaal ingesteld worden voor elke individuele opsporing.

Bijlage D - Objectstructuren

Structuurelementen gebruikt in het geheugenbeheer zijn afhankelijk van het instrumentenprofiel.

Symbol	Standaardbenaming	Omschrijving
	Node	Node
	Object	Object
	Dist. board	Verdeelkast
	Sub.D. Board	Sub-verdeelkast
	Local bonding	Potentiaalverbinding
	Water service	Beschermgeleider voor waterleiding
	Oil service	Beschermgeleider voor brandstof leiding
	Lightn. protect.	Beschermgeleider voor bliksemafleider
	Gas service	Beschermgeleider voor gasleiding
	Struct. steel	Beschermgeleider voor staalconstructie
	Other service	Beschermgeleider voor andere inkomende leidingen
	Earthing cond.	Aardingsgeleider
	Circuit	Circuit
	Connection	Aansluiting
	Socket	Stopcontact
	Connection 3-ph	3-fase aansluiting
	Light	Verlichting
	Socket 3-ph	3-fase stopcontact
	RCD	RCD
	MPE	MPE

Symbol	Standaardbenaming	Omschrijving
	Foundation gr.	Beschermgeleider voor funderingen
	Equip. bond. rail	Equipotentiale verbindingsrail
	House water m.	Beschermgeleider watermeter
	Main water p.	Beschermgeleider waterinstallatie
	Main gr. cond.	Hoofdaardleiding
	Inter. gas isnt.	Beschermgeleider binneninstallatie gas
	Heat inst.	Beschermgeleider verwarmingsinstallatie
	Air cond. inst.	Beschermgeleider airco installatie
	Lift inst.	Beschermgeleider liftinstallatie
	Data proc. inst.	Beschermgeleider data-installatie
	Teleph. Inst.	Beschermgeleider voor telefooninstallatie
	Lightn. prot.syst.	Beschermgeleider voor bliksembeveiligingssysteem
	Antenna inst.	Beschermgeleider voor antenne-installatie
	Build.constr.	Beschermgeleider voor bouwconstructie
	Other conn.	Andere aansluiting
	Earth electrode	Aardelektrode
	Lightning sys.	Bliksembeveiligingssysteem
	Lightning. electr.	Bliksemelektrode
	Inverter	Omvormer
	String	Stringreeks
	Panel	Paneel
	EVSE	Electro-Vehicle supply Equipment (laadpaal elektr.voertuigen)

Symbol	Standaardbenaming	Omschrijving
	Level 1	Niveau 1
	Level 2	Niveau 2
	Level 3	Niveau 3
	Varistor	Varistor
	LS connection	Aansluiting bliksembeveiligingssysteem
	Machine	Machine

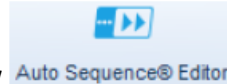
Bijlage E - Standaardlijst van Auto Sequences®

De standaardlijst van Auto Sequences® voor het toestel MI 3155- Eurotest XD is beschikbaar op de website van Metrel: [www. Metrel.si](http://www.Metrel.si)

Bijlage F - Programmatie Auto Sequences® op de Metrel ES Manager

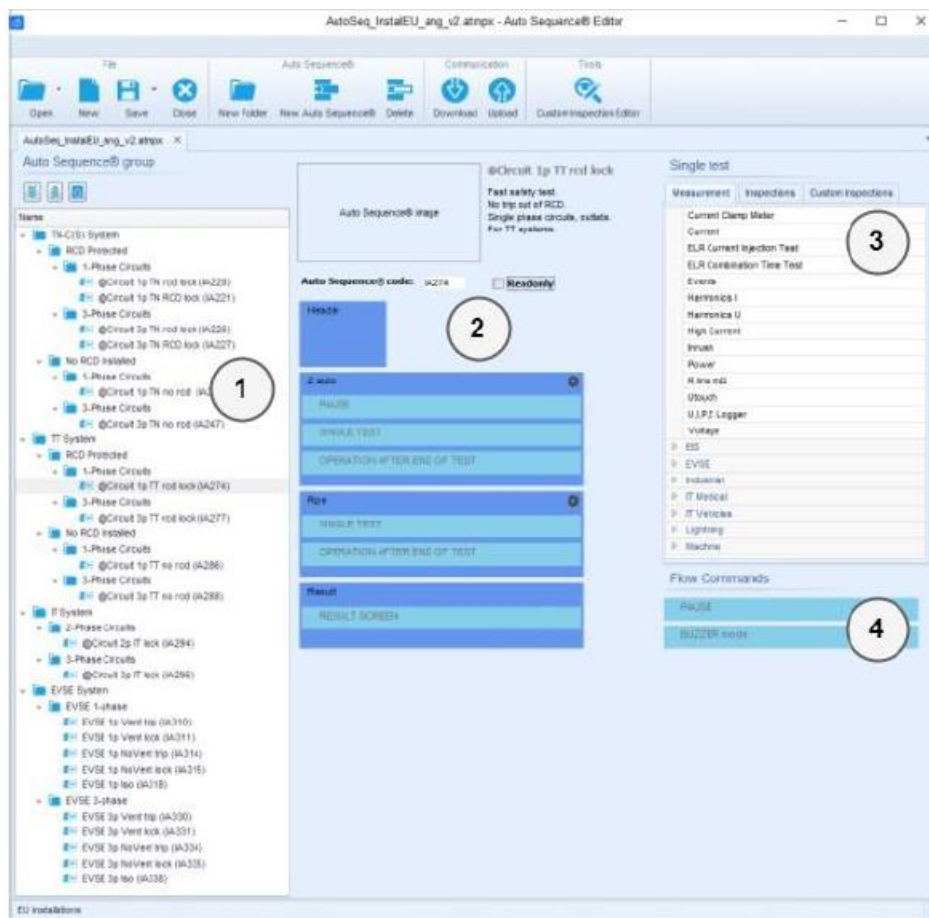
De Auto Sequence® Editor maakt deel uit van de software Metrel Es Manager. Met de Auto Sequence® Editor kan men Auto Sequence® voorprogrammeren en in groepen organiseren alvorens het toestel te uploaden.

F.1. Werkruimte Auto Sequence® Editor



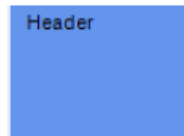
Selecteer in Home Tab van Metrel ES Manager PC SW **Auto Sequence® Editor** om in de werkruimte Auto Sequence® te treden. Deze werkruimte is in vier hoofdzones verdeeld. Links ① wordt de structuur van de geselecteerde Auto Sequence® groep weergegeven. In het midden ② de elementen van de geselecteerde Auto Sequence® groep. Rechts ③ wordt de lijst van de beschikbare individuele testen (metingen en inspecties) weergegeven en ④ de lijst van de commandostroom.

De zone met de individuele testen heeft 3 tabs: Metingen, Inspecties en gepersonaliseerde Inspecties. Gepersonaliseerde inspecties en commando's worden door de gebruiker geprogrammeerd: zie **hoofdstuk F.8 Programmatie van gepersonaliseerde inspecties**.

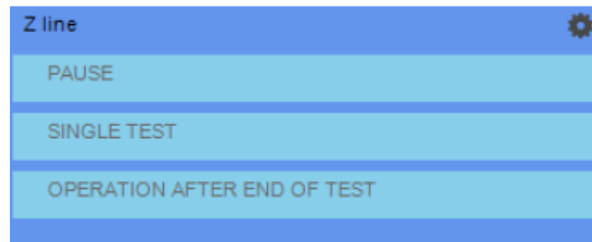


Afb. F.1. Werkruimte Auto Sequence® Editor

Een Auto Sequence® ② begint met de naam, de omschrijving en het beeld, gevolgd door de eerste stap (Header= koptekst), één of meer meetstappen en eindigt met de laatste stap (Result= resultaat). Door gepaste individuele testen in te voegen (metingen en inspecties) ③ en commandostroom ④ en het instellen van hun parameters, kan een willekeurige Auto Sequence® gecreëerd worden.



Afb. F.2. Voorbeeld van een lege Auto Sequence® koptekst



Afb.F.3. Voorbeeld van een meetstap

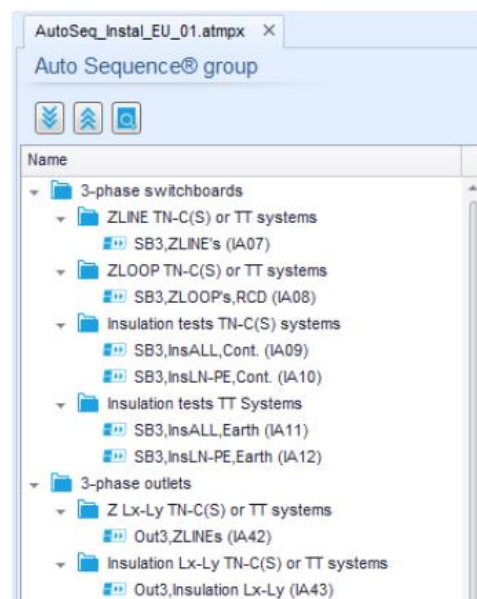


Afb. F.4. Voorbeeld van resultaat van een Auto Sequence®

F.2. Beheer van groepen Auto Sequences®

Auto Sequences® kunnen verdeeld worden in verschillende door de gebruiker gedefinieerde Auto Sequences® groepen. Elke Auto Sequences® groep is opgeslagen in een dossier. Meerdere dossiers kunnen tegelijkertijd geopend worden in de Auto Sequence® Editor.

In de Auto Sequences® groep kan er een boomstructuur georganiseerd worden, met mappen/sub-mappen die Auto Sequences® bevatten. De boomstructuur van de huidige actieve Auto Sequences® groep wordt links in de werkruimte Auto Sequence® Editor weergegeven, *zie afb. F.5.*



Afb. F.5. Boomstructuur Auto Sequences® groep

Werkingsopties voor de Auto Sequences® groep zijn beschikbaar in de menubalk bovenaan de werkruimte van de Auto Sequence® Editor.

Bedieningsopties:



Een dossier openen (groep Auto Sequences®)



Een nieuw dossier créëren (Groep Auto Sequences®)



Opslaan/Opslaan als de geopende Groep Auto Sequences® naar een map.



De map sluiten (Groep Auto Sequences®)

Weergaveopties groep Auto Sequences®



Alle Auto Sequences® mappen/submappen openen.



Alle Auto Sequences® mappen/submappen sluiten.



Wissel tussen Search by name within Auto Sequences® **groep en normaal zicht. Zie hoofdstuk F.4. Zoeken in de geselecteerde Auto Sequences® groep voor meer info.**

Werkingsopties Auto Sequence® (ook beschikbaar door met de rechtermuisknop op de map Folder of Auto Sequences® te klikken°):



Een nieuwe map/sub-map aan de groep toevoegen



Een nieuwe Auto Sequence® aan de groep toevoegen

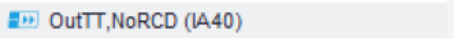
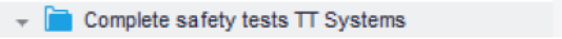


Wissen: - de geselecteerde Auto Sequence®
- de geselecteerde map met alle sub-mappen en Auto Sequences®

Klik met de rechtermuisknop op de geselecteerde Auto Sequence® of map om het menu met extra mogelijkheden te openen:

	Auto Sequence®: De naam, de omschrijving en het beeld (zie afb. F.6) bewerken. Map: mapnaam bewerken
	Auto Sequence®: kopie naar klembord Map: kopie naar klembord incl. submappen en Auto Sequences®
	Auto Sequence®: plakken op de geselecteerde locatie Map: plakken op de geselecteerde locatie
	Auto Sequence®: maakt een snelkoppeling naar de geselecteerde Auto Sequence®

Dubbelklik op de objectnaam om de objectnaam te bewerken

DOUBLE CLICK	Naam Auto Sequence®: de naam van de Auto Sequence® bewerken 
	Mapnaam: de mapnaam bewerken 

Sleep en verplaats de geselecteerde Auto Sequence® of Map/submap naar een nieuwe locatie: /

DRAG & DROP	De functie "drag and drop" (slepen en verplaatsen) is gelijk aan "cut & paste" (knippen en plakken) in één beweging
	 naar map verplaatsen
	 invoegen

F.3. Bewerking van de naam, de omschrijving en het beeld van de Auto Sequence®

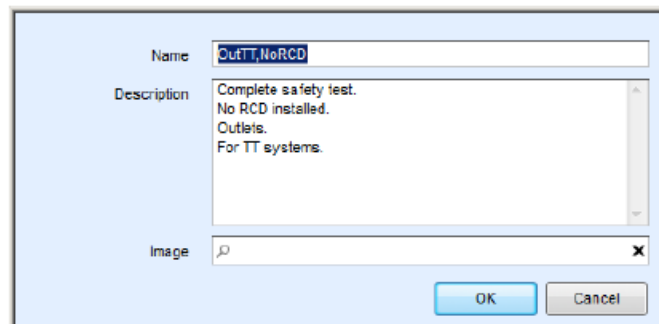
Als de EDIT functie (bewerken) geselecteerd is in Auto Sequence® zal het menu zie **afb. F.6.** op het scherm verschijnen. Volgende bewerkingen zijn mogelijk:

Naam: naam van de Auto Sequence® bewerken of wijzigen.

Omschrijving: een willekeurige tekst of een extra omschrijving van de Auto Sequence® kan ingevoerd worden.

Beeld: een afbeelding van de meetopstelling van Auto Sequence® kan ingevoerd of gewist worden.

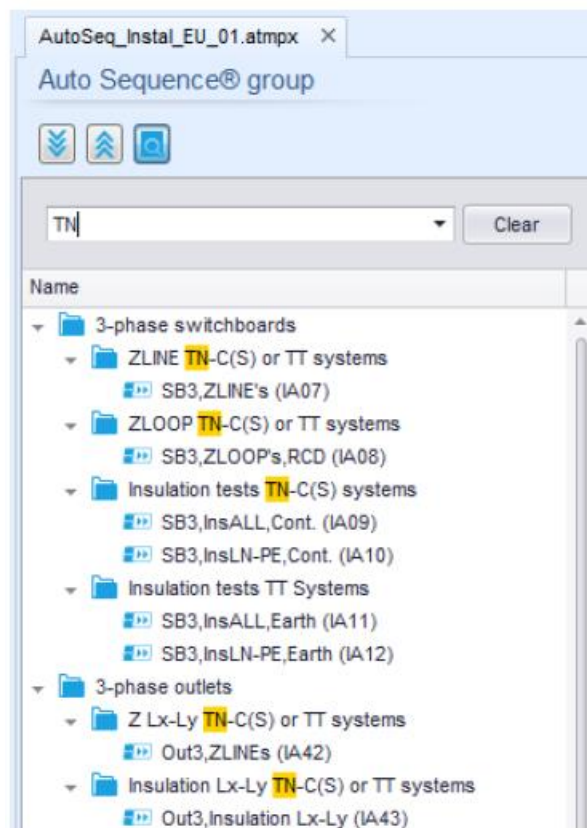
	Door het menu zoeken naar de beeldlocatie
	Het beeld van de Auto Sequence® wissen



Afb. F.6. Bewerking van de naam, de omschrijving en het beeld van de Auto Sequence®

F.4. Zoeken in de geselecteerde Auto Sequence® groep

Als de functie  geselecteerd is zal het menu zie **afb. F.7.** op het scherm verschijnen. Door de tekst in het zoekvak in te voeren zullen de gevonden resultaten automatisch met een gele achtergrond gemarkeerd zijn. De zoekfunctie is geïmplementeerd in de mappen, submappen en de Auto Sequences® van de geselecteerde Auto Sequence® groep. Zoektekst kan gewist worden door de Clear button te selecteren.



Afb. F. 7. Voorbeeld van een zoekresultaat in een Auto Sequence® groep.

F.5. Elementen van een Auto Sequence®

F.5.1. Auto Sequence stappen

Er zijn drie soorten Auto Sequence® stappen.

Koptekst

De koptekst is standaard leeg.

De commandostroom kan aan de Koptekst stap toegevoegd worden.

Meetstap

De meetstap bevat standaard een individuele test en de werking na het einde van de commandostroom van de test.

Resultaat

De resultaatstap bevat standaard het resultaat scherm van de commandostroom. Andere commandostromen kunnen aan de resultaatstap toegevoegd worden.

F.5.2. Individuele testen

De individuele testen zijn dezelfde als in het menu Metrel ES Manager Measurement.

Limieten en parameters van de metingen kunnen ingesteld worden. Resultaten en subresultaten kunnen niet ingesteld worden.

F. 5.3. Commandostromen

Commandostromen worden gebruikt om de volgorde van de metingen te controleren. Zie **hoofdstuk F.7. Beschrijving van de commandostromen** voor nadere informatie.

F.5.4. Aantal meetstappen

Dezelfde meetstap moet dikwijls op meerdere punten van het object onder test uitgevoerd worden. Men kan het aantal keren dat de meetstap herhaald moet worden instellen. Alle uitgevoerde individuele testresultaten worden in Auto Sequence® result opgeslagen alsof ze geprogrammeerd waren als onafhankelijke meetstappen.

F.6. Een Auto Sequence® aanmaken/wijzigen

Bij het aanmaken van een nieuwe Auto Sequence® vanaf nul, worden de eerste stap (Header: koptekst) en de laatste stap (Result: resultaat) standaard aangeboden. Meetstappen worden door de gebruiker ingevoerd.

Opties

- Een meetstap toevoegen

Door te dubbelklikken op een Individuele test verschijnt er een nieuwe meetstap als laatste van de meetstappen. Het kan ook op de juiste positie in de Auto Sequence® worden gesleept en geplaatst.

- Commandostromen toevoegen

De geselecteerde commandostroom kan gesleept en geplaatst worden in de geschikte positie van een willekeurige Auto Sequence® stap.

- Positie van commandostroom in de meetstap wijzigen

Door op het element te klikken en de toetsen  en  te gebruiken.

- Parameters van commandostromen of individuele testen raadplegen/wijzigen

Door dubbel te klikken op het element.

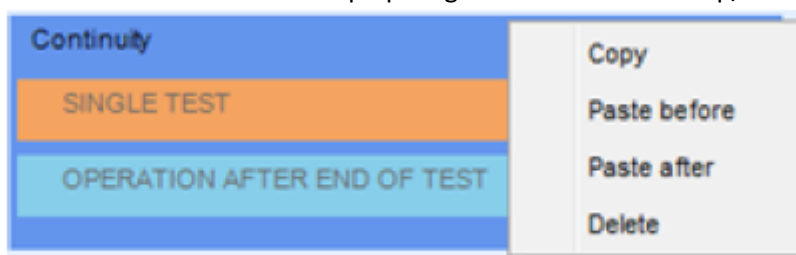
- Aantal herhalingen van meetstappen instellen

Door een nummer in het veld  in te stellen.

- Pre-test toets aan-/uitschakelen (niet in alle functies beschikbaar)

Door True/False in het veld  in te stellen.
(standaardwaarde is False – de pre-test toets is aangeschakeld)

- Klik met de rechtermuisknop op de geselecteerde meetstap/commandostroom:



Copy-paste before (kopiëren-plakken vóór)

Een meetstap /commandostroom kan boven de geselecteerde locatie in dezelfde of een andere Auto Sequence® gekopieerd en geplakt worden

Copy-paste after (kopiëren-plakken achter)

Een meetstap /commandostroom kan onder de geselecteerde locatie in dezelfde of een andere Auto Sequence® gekopieerd en geplakt worden

Delete (wissen)

Wist de geselecteerde meetstap/commandostroom.

F.7. Omschrijving van de commandostromen

Door te dubbelklikken op de ingevoerde commandostroom opent men het menuvenster waar tekst of beeld ingevoerd kunnen worden, externe commando's ingeschakeld kunnen worden en parameters ingesteld kunnen worden.

Commandostromen na het einde van een test en het resultatenschermbereik kunnen standaard ingegeven worden, andere zijn per gebruiker te selecteren uit het commandostroommenu.

Pauze

Een pauzebevel met tekst of beeld kan overal in de meetstappen ingevoerd worden. Een waarschuwingsicoontje kan alleen of met toevoeging van een tekst ingesteld worden. Een willekeurig bericht kan ingevoerd worden in het tekstvak van het menuvenster.

Parameters

- Type pauze
 - Tekst en/of waarschuwing tonen ( aanvinken om het waarschuwingsicoontje te tonen)
 - Afbeelding tonen ( bladeren in het afbeeldingspad)
- Duur
Aantal in seconden, oneindig (geen vermelding)

Buzzer modus

Geslaagde of niet geslaagde metingen worden met een bieptoon aangeduid

- Pass (geslaagd) dubbele bieptoon na de test
- Fail (niet geslaagd) lange bieptoon na de test

Bieptoon luidt onmiddellijk na de meting van individuele test.

Parameters

- Status On (aan) – bieptoon aangeschakeld
 Off (uit) – bieptoon uitgeschakeld

Werking na afloop van de test

Deze commandostroom controleert de uitvoering van de Auto Sequence® i.f.v. de meetresultaten.

Parameters

Werking na afloop van de test

De werking kan individueel ingesteld worden voor het geval dat de meting geslaagd, mislukt of zonder status beëindigd is.

- Pass (geslaagd)
- Fail (niet geslaagd)
- No status (geen statuut)

Manueel: de testvolgorde stopt en wacht op een geschikt bevel (RUN key, extern bevel, ...) om verder te gaan
Auto: de testvolgorde wordt automatisch uitgevoerd.

Resultaatscherm

Deze commandostroom controleert de uitvoering na afloop van de Auto Sequence®.

Parameters

☒ Automatische opslag

Resultaten van Auto Sequence® worden opgeslagen in de voorlopige werkruimte.

Een nieuwe node met de huidige maand en jaar wordt aangemaakt. De resultaten van de Auto Sequence® worden in de node opgeslagen.

100 resultaten van Auto Sequence® kunnen automatisch opgeslagen worden in dezelfde node. Als er meer resultaten beschikbaar zijn splitst het uit in meerdere nodes.

Auto Save Flow setting is standaard uitgeschakeld.

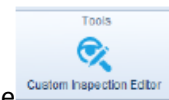
Nota

Deze commandostroom is enkel actief wanneer de Auto Sequence® opgestart wordt via het hoofdmenu Auto Sequence® (niet vanuit het geheugenbeheer).

F.8. Programmatie van gepersonaliseerde inspecties

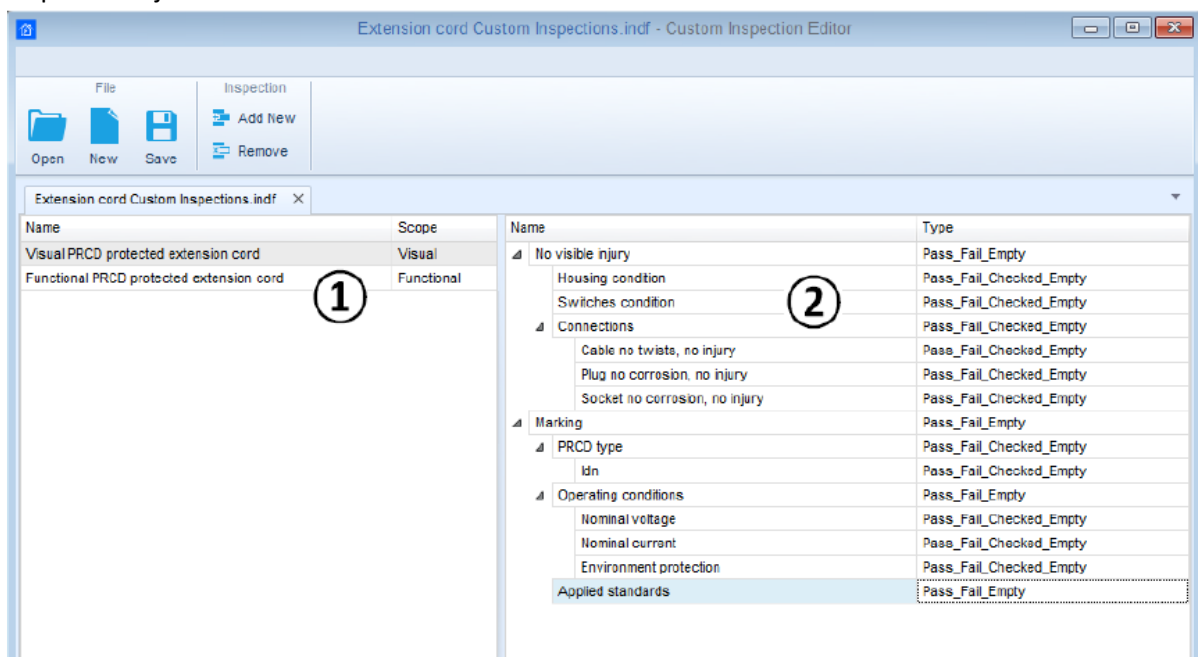
Willekeurige opdrachten gericht op door de gebruiker gespecificeerde inspecties kunnen geprogrammeerd worden met de toepassing Custom Inspection Tool Editor, bereikbaar in de werkrumte van de Auto Sequence® Editor. Gepersonaliseerde inspecties zijn opgeslagen in een specifiek bestand *.indf met een naam bepaald door de gebruiker. Voor de toepassing van gepersonaliseerde inspecties als individuele test in een Auto Sequence® groep moet eerst het geschikt dossier met de specifieke gepersonaliseerde inspectie geopend worden.

F.8.1. Gepersonaliseerde inspecties aanmaken en bewerken



De werkrumte Custom Inspection Editor wordt betreden door het icoontje in het hoofdmenu te selecteren. Zij is in twee hoofdzones opgedeeld, zoals afgebeeld in **afb. 12.8**.

- ① **Name** (naam) van Custom Inspection (gepersonaliseerde inspectie) en **Scope** of Inspection (Doel van de inspectie) (visueel of functioneel)
- ② **Name** (benaming) van de taken van het gepersonaliseerde inspectie-item en van het Pass/Fail inspectievakje



Afb. 12.8. Werkrumte Gepersonaliseerde Inspection Editor

Opties hoofdmenu Custom Inspection Editor



Opent een bestaande gepersonaliseerd gegevensbestand.

Bij de selectie verschijnt het menu om te bladeren in de locatie *.indf die één of meerdere gepersonaliseerde inspecties bevat. Het geselecteerde bestand wordt geopend in een specifiek tabblad gemarkeerd met een bestandsnaam.



Maakt een nieuw gepersonaliseerd inspectiegegevensbestand aan.

Een nieuw tabblad met lege werkruimte wordt geopend. De standaard naam van de nieuwe tab is Inspection Data File, kan gewijzigd worden tijdens het opslaan.



Gepersonaliseerd inspectiegegevensbestand Opslaan/opslaan als.

Menu om te bladeren in de locatiemap of om de bestandsnaam te bewerken is open. Ga naar de locatie, bevestig het overschrijven als het bestand reeds bestaat of bewerk het bestandsnaam om die op te slaan als een nieuw bestand van gepersonaliseerde inspectie.



Een nieuw gepersonaliseerd inspectie toevoegen.

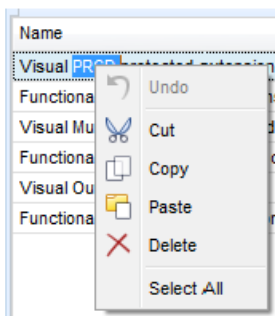
Een nieuwe inspectie met standaardnaam Custom Inspection en standaard toepassingsgebied Visual verschijnt in de editor werkruimte. Het bevat 1 item met standaardnaam *Custom Inspection* en standaardtype *Pass_Fail_Checked_Empty*. Standaardnaam en Type kunnen bewerkt – gewijzigd worden.



Geselecteerde gepersonaliseerd inspectie verwijderen.

Klik op het veld Inspection Name om de inspectie te selecteren. Om die te verwijderen selecteer het icoontje in het editor hoofdmenu. Alvorens te verwijderen wordt de gebruiker gevraagd om de verwijdering te bevestigen.

Naam bewerken en toepassingsgebied van de inspectie



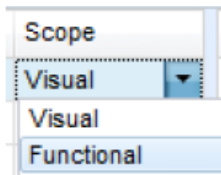
Inspectienaam bewerken:

Klik op het veld Inspection Name om de bewerking te starten.

Sleep de cursor, met linkermuisknop ingedrukt, om letters en woorden te selecteren.

Plaats de cursor en dubbelklik om het woord te selecteren. Dit kan ook via het toetsenbord gebeuren.

Druk op de rechtermuisknop om het menu Edit (bewerken) te activeren en selecteer de gepaste handeling zoals hiernaast weergegeven. Het menu is hoofdlettergevoelig; opties die momenteel niet beschikbaar zijn, zijn grijs gekleurd.



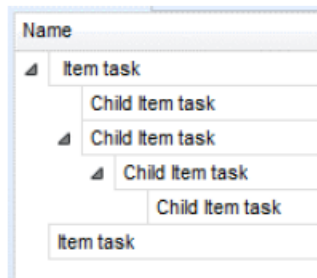
Toepassingsgebied van de inspectie bewerken:

Klik op het veld Inspection Scope om het selectiemenu hiernaast weergegeven te openen. Opties:

Visual (visueel) is bedoeld voor observatie van het testobject

Functional (functioneel): maakt het mogelijk om het geobserveerde object functioneel te testen.

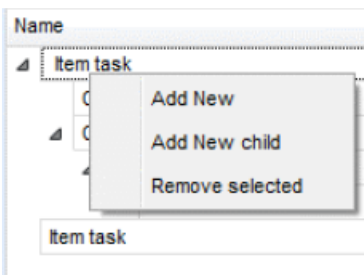
Bewerken van taakstructuur van inspecties



Taakitems van de geselecteerde inspectie zijn vermeld in de kolom Name rechts in de Editor werkruimte.

Elk taakitem kan onderverdeeld worden in deeltaken, deze deeltaken kunnen verder onderverdeeld worden enz...

Een willekeurig boomstructuur van de taakitems en deeltaken kan gebouwd worden zoals hiernaast afgebeeld.



Procedure toevoeging van een nieuw taakitem:

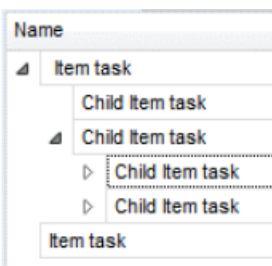
Plaats de cursor boven de Item Task Name en klik op de rechtermuisknop om een taakitem te selecteren en het menu met volgende opties te openen:

Add New: een nieuw taakitem is toegevoegd op het hoogste boomniveau

Add New Child: een nieuwe deeltaak is toegevoegd onder het geselecteerde item

Remove selected: het geselecteerde item met alle deeltaken verwijderen.

De standaardnaam voor een nieuw taakitem is *Custom Inspection*, voor de standaardtype *Pass_Fail_Checked_Empty* en beiden kunnen bewerkt – gewijzigd worden.

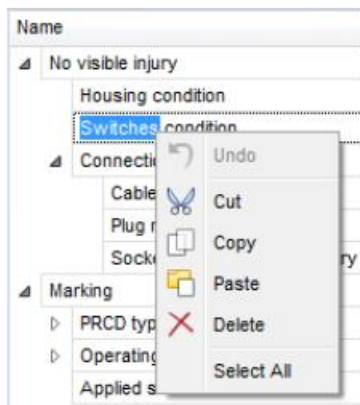


Taakitems met deeltaken zijn met een driehoek voor hun naam gemarkeerd.

Klik op de driehoek:

- ▴ De boomstructuur van de taakitems inklappen
- ▾ De boomstructuur van de taakitems uitklappen

Naam en type van taakitem bewerken



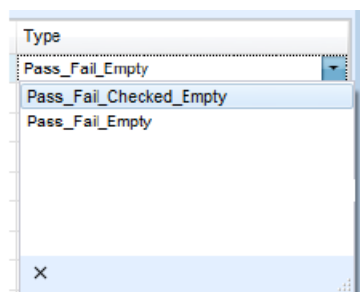
De naam van een taakitem bewerken:

Klik op het veld van de naam van het taakitem om het bewerken te starten.

Sleep de cursor, met de linkermuisknop ingedrukt, om letters en woorden te selecteren.

Plaats de cursor en dubbelklik om het woord te selecteren. Dit kan ook via het toetsenbord gebeuren.

Druk op de rechtermuisknop om het menu Edit (bewerken) te activeren en selecteer de gepaste handeling zoals hiernaast weergegeven. Het menu is hoofdlettergevoelig; opties die momenteel niet beschikbaar zijn, zijn grijs gekleurd.



Het type van het taakitem bewerken:

Klik op het veld Type om het selectiemenu te openen zoals hiernaast afgebeeld. De selecteerbare opties voor het toewijzen van de status zijn:

Pass_Fail_Checked_Empty: Pass, Fail, Checked, Empty (standaard)

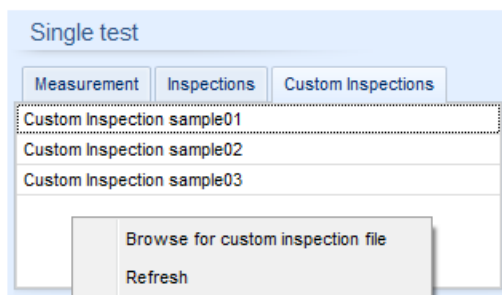
Pass_Fail_Empty: Pass, Fail selectie, Empty (standaard) waarde

F.8.2. Toepassing van gepersonaliseerde inspecties

Gepersonaliseerde inspecties kunnen toegepast worden in Auto Sequences®. Rechtstreekse toewijzing van gepersonaliseerde inspecties op objectstructuren van Metrel ES manager zijn niet mogelijk.

Na het openen van het aangemaakt gegevensbestand van gepersonaliseerde inspecties worden de beschikbare inspecties opgesomd in de tab Custom Inspections tab of Single test area van de Auto Sequence® Editor, **zie hoofdstuk F.1 Werkrumte Auto Sequence® Editor** voor nadere informatie. Een gepersonaliseerde inspectie wordt aan Auto Sequence toegevoegd als een individuele test, **zie hoofdstuk F.6. Een Auto Sequence® aanmaken/wijzigen** voor nadere informatie.

Inspectiedatabestand openen/wijzigen



Plaats de cursor op de zone Custom Inspections List en klik met de rechtermuisknop om het optiemenu te openen:

Refresh (verversen): de inhoud van reeds geopende inspectiedatabestanden verversen.

Browse for custom inspection file: bladeren door het dossier gepersonaliseerde inspectie:

Menu om te bladeren door de locatiemap van een nieuw inspectiedatabestand is open.



Na bevestiging van de selectie wordt een nieuw inspectiedatabestand geopend en de lijst met beschikbare gepersonaliseerde inspecties is gewijzigd.

Nota: Als het toepassingsgebied van Metrel Es Manager Work gewijzigd is zal het geopend inspectiedatabestand actief blijven en de beschikbare gepersonaliseerde inspecties blijven onveranderd.

Bijlage G – Testen en metingen met adapters

		 A 1507 3-phase active switch	 A 1143 Euro Z 290 A	 MI 3143 Euro Z 440 V	 MI 3144 Euro Z 800 V	 A 1632 eMobility Analyser
Spanning	1-fase	-	-	-	-	-
	3-fase	•	-	-	-	-
Basistest stopcontact		-	-	-	-	-
Riso	50 V – 1000 V	•	-	-	-	-
	2500 V	-	-	-	-	-
Riso all (allemaal)		-	-	-	-	-
Diagnosetest	50 V – 1000 V	-	-	-	-	-
	2500 V	-	-	-	-	-
Varistor		-	-	-	-	-
R zwak		•	-	-	-	-
R zwak 4W		-	-	-	-	-
Continuïteit		-	-	-	-	-
Ring continuïteit		-	-	-	-	-
Stopcontact		-	-	-	-	-
Rpe		•	-	-	-	-
RCD Auto		•	-	-	-	-
RCD Uc		•	-	-	-	-
RCD t		•	-	-	-	-
RCD I		•	-	-	-	-
Zs rcd		•	-	-	-	-
Z lus		•	-	-	-	-
Z lus 4W		-	-	-	-	-
Z lus mOhm		-	•	•	•	-
Z lijn mOhm		-	•	•	•	-
Hoge stroom		-	-	•	•	-
Stroomtang		-	-	-	•	-
Rlijn mOhm		-	-	-	•	-
ELR stroominjectietest		-	-	-	•	-
ELR tijdcombinatietest		-	-	-	•	-
U touch (contactspanning)		-	-	•	•	-
Z auto		•	-	-	-	-
Z lijn		•	-	-	-	-

	 A 1507 3-phase active switch	 A 1143 Euro Z 290 A	 MI 3143 Euro Z 440 V	 MI 3144 Euro Z 800 V	 A 1632 eMobility Analyser
Z lijn 4W	-	-	-	-	-
Spanningsval	•	-	-	-	-
Aarding 3W	-	-	-	-	-
Aarding 2 stroomtangen	-	-	-	-	-
Ro	-	-	-	-	-
Vermogen	-	-	-	-	-
Harmonischen	-	-	-	-	-
Stroom	-	-	-	-	-
IMD	-	-	-	-	-
ISFL	-	-	-	-	-
Kabelzoeker	-	-	-	-	-
Ontladingstijd	-	-	-	-	-
Lichtsterkte	-	-	-	-	-
Diagnosetest (EVSE)	-	-	-	-	•