

GEBRUIKERSHANDLEIDING

MFT-X-serie

Multifunctionele tester

Megger[®]



Registreer →
megger.com/register



Gebruikershandleiding →
Firmware-updates



Ondersteuning →
megger.com/support



NL
NEDERLANDS

Het copyright van dit document berust bij:

Megger Limited, Archcliffe Road, Dover, Kent CT17 9EN. VERENIGD KONINKRIJK
T +44 (0)1304 502101 F +44 (0)1304 207342 www.megger.com

Deze handleiding vervangt alle vorige versies van deze handleiding. Gebruik altijd de meest recente versie van dit document. Vernietig alle oudere versies.

Megger Limited behoudt zich het recht voor om de specificaties van zijn producten van tijd tot tijd zonder kennisgeving te wijzigen. Hoewel alles in het werk wordt gesteld om de juistheid van de informatie in dit document te waarborgen, verklaart of garandeert Megger Limited niet dat dit een volledige en actuele beschrijving is.

Raadpleeg voor patentinformatie over dit instrument de volgende website:

megger.com/patents

Conformiteitsverklaring

Hierbij verklaart Megger Instruments Limited dat de in deze gebruikershandleiding beschreven, door Megger Instruments Limited gemaakte radioapparatuur in overeenstemming is met richtlijn 2014/53/EU. De overige in deze gebruikershandleiding beschreven, door Megger Instruments Limited gemaakte apparatuur is in overeenstemming met richtlijn 2014/30/EU en richtlijn 2014/35/EU indien van toepassing.

De volledige EU-conformiteitsverklaringen van Megger Instruments zijn beschikbaar op het volgende internetadres:

megger.com/eu-dofc

1. Inleiding	9
1.1 Productbeschrijving	9
2. Kenmerken.....	10
2.1 Unieke kenmerken	11
2.2 Website van het bedrijf.....	12
2.3 Firmware-updates	12
3. Veiligheidswaarschuwingen.....	13
3.1 Waarschuwingen en opmerkingen	13
3.2 Veiligheidswaarschuwingen	13
3.2.1 Aardingstestwaarschuwingen.....	14
3.2.2 Waarschuwingen lithiumionbatterijmodule.....	14
3.2.3 Zorg voor de lithiumionbatterij	15
3.2.4 Gebruik van AA-alkalinebatterijen	15
3.3 Productveiligheids categorie - meetaansluiting	15
3.4 CAT-classificaties met betrekking tot de aarde.....	15
3.4.1 Overspanningscategorie.....	15
3.5 Veiligheids-, gevaren- en waarschuwingssymbolen op het instrument	16
3.6 Waarschuwingspictogrammen	17
3.6.1 Aansluitklemmen	17
4. Aan de slag	18
4.1 Snel aan de slag (voor mensen die haast hebben)	18
5. Besturing instrument	19
5.1 Indeling van het instrument	19
5.2 Display van het instrument.....	20
5.2.1 Kleurgecodeerde achtergronden	20
5.2.2 Modus voor hoog contrast	21
5.3 Instrument bediening.....	21
5.3.1 De linkerdraaiknop	21
5.3.2 De rechterdraaiknop	21
5.3.3 Informatiebalk.....	22
5.3.4 Handleiding voor meetsnoeraansluitingen	23
5.3.5 Spanningswidget	24
5.3.6 Afwijkingen klemspanning (zwevende spanningen).....	24
5.3.7 Analoge schaal.....	24
6. Bediening.....	26
6.1 In- en uitschakelen	26
6.1.1 Automatisch uitschakelen (sluimerfunctie).....	27
6.2 Testblokkering - algemene blokkeringen	27

7. Tests van spanningsloze circuits.....	28
7.1 Algemeen.....	28
7.2 Bescherming tegen onbedoelde beschadiging	28
8. Continuïteitstests en weerstandsmetingen	29
8.1 Algemene informatie	29
8.1.1 Basisfuncties	29
8.1.2 Testblokkering.....	30
8.1.3 Sneltoetsen voor continuïteitstests en weerstandsmetingen.....	30
8.2 Continuïteitstests.....	31
8.3 Meetsnoer nulstelling	32
8.3.1 Een meetsnoer nulstellen:	32
8.3.2 De nulwaarde van de snoeren controleren.....	33
8.3.3 Een nulstelling van de meetsnoeren verwijderen:.....	33
8.3.4 De nulwaarde van een meetsnoer bijwerken	33
8.3.5 Fouten bij de nulstelling van de meetsnoerweerstand.....	33
8.3.6 Redenen voor meetfouten.....	34
8.4 Zoemermodus tot 2 kilo-ohm (1 kilo-ohm op analoge schaal)	34
8.5 Bidirectionele continuïteit	35
9. Isolatiweerstandstests	36
9.1 Algemeen.....	36
9.2 Test starttimer.....	36
9.2.1 Blokkering van de isolatiweerstandstest.....	37
9.3 Sneltoetsen voor isolatiweerstandstests	37
9.4 Alle isolatiweerstandstests.....	37
9.5 Isolatiweerstandstests	38
9.6 Isolatiweerstandstest met testvergrendeling	39
<u>Te testen aardelektrode (staaf).....</u>	<u>40</u>
<u>Potentiaalpen.....</u>	<u>40</u>
<u>Stroompen.....</u>	<u>40</u>
10. Aardingsweerstandsmetingen	40
10.1 Algemeen.....	40
10.1.1 Aanduidingen van aansluitklemmen	40
10.1.2 Blokkering van een aardingstest	40
10.1.3 Tweepolige aardingsweerstandsmetingen.....	41
10.1.4 Driepolige aardingsweerstandsmetingen zonder stroomtang	41
10.1.5 Driepolige aardingsweerstandsmeting met een stroomtang (ART).....	42
10.1.6 Aardingsweerstandsmeting zonder aardingspennen	42
10.2 Sneltoetsen voor aardingsweerstandsmetingen	43
10.3 Display voor aardingsweerstandsmetingen.....	43
10.4 All earth resistance measurements	43
10.5 Tweepolige (2P) aardingsweerstandsmetingen.....	44

10.6	Driepolige (3P) aardingsweerstandsmetingen zonder stroomtang	45
10.7	Driepolige (3P ART) aardingsweerstandsmetingen met stroomtang	47
10.8	Aardingsweerstandsmetingen zonder aardingspennen.....	49
11.	Tests op een spanningvoerend circuit.....	50
11.1	Algemeen.....	50
11.2	Waarschuwingindicatie	50
11.3	Optie voor automatisch starten (handsfree)	50
11.4	Veiligheidsaarde en waarschuwingen m.b.t. aanraakspanning.....	51
11.4.1	Werking van de beschermende aardewaarschuwing (PE)	51
11.4.2	Bevestiging beschermende aarde blokkeren (PE-waarschuwing)	51
11.5	Aanraakspanning (foutspanning)	52
12.	Spanningsmeting	53
12.1	Algemeen.....	53
12.2	Sneltoetsen voor spanningsmetingen.....	54
12.3	Display voor spanningsmetingen	54
12.4	Alle spanningsmetingen	54
12.5	Eenfasige metingen	55
12.6	Driefasige metingen.....	56
12.7	Fasevolgorde.....	56
12.8	Metingen in millivolt.....	57
12.9	Frequentiemeting.....	57
12.10	Resultaten naar een Bluetooth®-apparaat verzenden	57
13.	Stroommeting (MFT-X1).....	58
13.1	Algemeen.....	58
13.2	Sneltoetsen voor stroommetingen.....	58
13.3	Alle stroommetingen	59
13.4	Stroommetingen	59
14.	Aardlekschakelaartests (RCD's)	60
14.1	Algemeen.....	60
14.1.1	Typen aardlekschakelaars die worden ondersteund.....	60
14.1.2	Aardlekschakelaarteststroom.....	60
14.1.3	Over de aardlekschakelaartests.....	61
14.1.4	De ½ x I test.....	61
14.1.5	De 1x I-test	61
14.1.6	De 2x I test.....	61
14.1.7	De 5x I test.....	62
14.1.8	De stijgtest.....	62
14.1.9	Testen op 0° en 180°	62
14.1.10	Blokkering van aardlekschakelaartests	62
14.1.11	Redenen voor meetfouten.....	62

14.2	Sneltoetsen voor aardlekschakelaartests	63
14.3	Display-indeling voor aardlekschakelaartests (voorbeeld van AUTO TEST)	63
14.4	Aanraakspanning - Alle aardlekschakelaar-, RDC- en aanraakspanningstests	63
14.5	Automatische aardlekschakelaartests	64
14.5.1	De AUTO-testcyclus aanpassen	65
14.6	Aardlekschakelaartests bij één stroom	65
14.7	Driefasige aardlekschakelaartests	67
14.8	Stijgtests voor aardlekschakelaars	68
14.9	Aanraakspanningstest	69
14.10	VAR (selectie van variabele aardlekschakelaar)	70
14.10.1	Met de VAR-optie	70
14.10.2	De VAR-optie instellen	71
15.	Aardingslusimpedantietests - TrueLoop™	72
15.1	Algemeen	72
15.1.1	Over lusimpedantietests	72
15.1.2	De Confidence Meter™ gebruiken	73
15.2	Lustestopties	74
15.2.1	Sneltoets 1 - Soorten lustests	74
15.2.2	Sneltoets 2 - Zonder aardlekschakelaar, met aardschakelaar of EV RDC	74
15.2.3	Sneltoets 3 - Zonder aardlekschakelaar, met aardschakelaar of EV RDC	75
15.2.4	Sneltoets 4 - tweedraads, tweedraads HR en driedraads methoden	75
15.2.5	Sneltoets 5 - meetsnoeraansluitingen	75
15.2.6	Testblokkering	76
15.3	Sneltoetsen voor lusimpedantietests	76
15.4	Nulstelling meetsnoer	77
15.5	Begeleidingstabel lustests	77
15.6	Lusimpedantie meten - Zonder aardlekschakelaar in het circuit	78
15.7	Lusimpedantie (Zs) meten met aardlekschakelaarbeveiliging in het circuit (driedraads)	79
15.8	Lusimpedantie van EV-lader meten	80
15.9	Zmax - om de hoogste lusimpedantie voor een circuit te vinden	80
15.10	Zref - de referentie-impedantie maken en gebruiken voor R1+R2- en Vdrop-berekeningen	82
15.11	Modus R1+R2	84
15.12	I-Vdrop instellen voor spanningsvalmetingen	85
15.12.1	Spanningsval	85
15.12.2	Zref instellen	85
15.12.3	I-Vdrop instellen	86
15.12.4	Een spanningsvalmeting uitvoeren	87
15.12.5	Redenen voor meetfouten	87
16.	Navigatie instrumentinstellingen	88
16.1	Navigatie in het scherm Instellingen	88
16.2	Sneltoetsen in de instellingenmodus	88

16.3	De instellingenmodus openen en sluiten	89
16.4	Een instellingenpagina selecteren.....	89
16.5	Algemene instellingen	89
16.5.1	Schermhelderheid	90
16.5.2	Achtergrondverlichting timer.....	90
16.5.3	Contrastmodus	90
16.5.4	De datum instellen	90
16.5.5	De tijd instellen	91
16.5.6	Geluid bij toetsaanslag	91
16.5.7	Geluid bij resultaten	91
16.5.8	Auto-off timer.....	92
16.5.9	Taal	92
16.5.10	PE-bevestiging.....	92
16.5.11	Netwerkverbinding.....	93
16.5.12	Netwerkkoppelingen wissen.....	93
16.5.13	Fabrieksinstellingen herstellen	93
16.6	Instellingen continuïteitstests R_{Lo}	94
16.6.1	Drempelwaarde continuïteitszoemer (limietalarm)	94
16.7	Instellingen Isolatieweerstand.....	94
16.7.1	Spanningslimiet spanningvoerend	94
16.7.2	Vergrendelingsknop beschikbaar	95
16.7.3	Variabele spanning (MFT-X1)	95
16.7.4	Drempelwaarde voor de isolatiezoemer (limietalarm)	95
16.7.5	1000 V-test	95
16.8	Instellingen lusimpedantie.....	96
16.8.1	Polariteitsomkering toestaan	96
16.8.2	Maximale aanraakspanning.....	96
16.8.3	Test automatisch starten.....	96
16.9	Instellingen Aardlekschakelaartests.....	97
16.9.1	Polariteitsomkering toestaan	97
16.9.2	Maximale aanraakspanning.....	97
16.9.3	Test automatisch starten.....	97
16.9.4	Testsnelheid stijgfunctie.....	97
16.9.5	Maximale testtijd ½x I	98
16.9.6	Maximale testtijd 1x I	98
16.9.7	Aanpassing van de automatische cyclus	98
16.10	Informatie over het instrument.....	98
17.	Download de resultaten naar een extern apparaat.....	99
17.1	Een CertSuite™-account maken	99
17.2	CertSuite™ installeren op een mobiel apparaat.....	99
17.3	De Bluetooth®-modus van de MFT-X-serie inschakelen	100

17.4	Verbinding maken met de MFT-X-serie vanuit CertSuite™	100
17.5	Kan geen verbinding maken	101
17.6	Slaapstand en in- en uitschakelen van de MFT-X-serie	101
17.7	Testresultaten worden verzonden naar CertSuite™	102
17.8	Testresultaten opnieuw naar CertSuite™ verzenden	102
17.9	Meer informatie en ondersteuning voor CertSuite	102
18.	Het besturingssysteem bijwerken	103
18.1	Het besturingssysteem van uw instrument bijwerken:	103
18.1.1	Download het nieuwste besturingssysteem naar de microSD-kaart	103
18.1.2	Het nieuwste besturingssysteem op uw instrument installeren	104
18.1.3	Systeemupdate - Foutberichten	106
18.1.4	Fout tijdens het automatische updateproces:	106
19.	Service en onderhoud	107
19.1	Algemeen onderhoud	107
19.2	Reinigen	107
19.3	Batterijen en het vervangen van batterijen	107
19.3.1	Montage van batterijen en zekeringen	108
19.3.2	Batterijstatus	109
19.3.3	Batterijpakket – verwijderen en vervangen	109
19.3.4	Lithiumionbatterij - verwijderen en vervangen	110
19.3.5	LR6 of AA-accupack en -houder – verwijderen en vervangen	111
19.3.6	Lithiumionbatterij - bezig met opladen	112
19.4	Afvoeren van batterijen	112
19.5	Zekeringen en vervangen van zekeringen	113
20.	Specificaties	114
21.	Accessoires en apparatuur	119
21.1	Meegeleverde accessoires	119
21.2	Optionele accessoires	119
22.	Kalibratie, reparatie en garantie	120
22.1	Retourprocedure	120
22.2	Garantie	121
23.	Uitbedrijfname	122
23.1	AEEA-richtlijn	122
23.2	Afvoeren van batterijen	122
24.	Verkoopkantoren wereldwijd	123

1. Inleiding

In deze handleiding wordt het gebruik van multifunctionele installatietesters in de Megger MFT-X-serie uitgelegd. Lees de handleiding zorgvuldig door voordat u de MFT-X-serie gaat gebruiken.

1.1 Productbeschrijving

De MFT-X-serie is een multifunctionele tester die voornamelijk is ontworpen voor het testen van elektrische installaties om te voldoen aan de eisen van internationale voorschriften en normen. De tester is ontworpen met het oog op veiligheid, veelzijdigheid, gebruiksgemak en betrouwbaarheid en heeft een geheel nieuwe gebruikersinterface die het testen vereenvoudigt en versnelt en het risico op fouten aanzienlijk vermindert.

De MFT-X-serie ondersteunt ook firmware die door de gebruiker kan worden geüpgraded via de verwijderbare microSD-kaart.

De belangrijkste functies van de MFT-X-serie zijn:

- Spannings-, frequentie- en stroommeting (met stroomtang)
- Continuïteitstests en weerstandsmetingen
- Isolati weerstandstest
- Lusimpedantietests en evaluatie van kortsluitstroom
- Spanningsvalmeting
- Aardlekschakelaartests (RCD's)
- Aanraakspanningsmeting
- Aardingsweerstandsmeting (tweedraads, driedraads, ART, penloos)

2. Kenmerken

In de volgende tabel wordt de functionaliteit beschreven die beschikbaar is op de verschillende MFT-X-modellen. Raadpleeg deze tabel bij het lezen van de handleiding, aangezien niet alle functionaliteit beschikbaar is op elk instrument:

MFT-X-serie Vergelijkingslijst	MFT-X0	MFT-XE	MFT-X1
Spanning			
AC / DC / Trms	■	■	■
0 tot 600 V	■	■	■
Fasevolgorde	■	■	■
Isolatie			
50 V			■
100 V, 250 V, 500 V, 1000 V	■	■	■
Variabele (VAR)			■
Testspanningsweergave	■	■	■
Instelbare drempelwaarde voor zoemer	■	■	■
Continuïteit			
200mA-/10mA-teststroom	■	■	■
Instelbare drempelwaarde voor zoemer	■	■	■
Bidirectioneel testen	■	■	■
Aardlekschakelaartests			
½xl, 1xl, 2xl, 5xl, stijfunctie	■	■	■
Automatische aardlekschakelaartest	■	■	■
Type AC, A, B, (S)	■	■	■
3-fasige aardlekschakelaars	■	■	■
10 mA, 30, 100, 300, 500, 1000 mA	■	■	■
EV A/RDC en EV A/B testen			■
Variabele aardlekschakelaars	■	■	■
Lus-testen			
2-draads / 3-draads no-trip	■	■	■
2-draads hoge stroom L-PE en L-N	■	■	■
2-draads lus met hoge resolutie (2HR)		■	■
L-PE 48 V tot 280 V, 45 Hz tot 65 Hz	■	■	■
L-N / L-L 48 V tot 280 V, 45 Hz tot 65 Hz	■	■	■
Foutstroom tot 20 kA	■	■	■
PFC en PSSC worden weergegeven	■	■	■
Max Zs-display	■	■	■
R1+R2-waarde			■
Zref		■	■
Ruisreductie (betrouwbaarheidsmeter)	■	■	■
Aanraakspanning op defecte massa	■	■	■
RDC EV testen			■
Aardelektrodetest			
2-polig / 3-polig		■	■
3-polige ART (vereist MCC1010)			■
Elektrodetest zonder aardingspennen (vereist MCC1010 en MVC1010)			■
Aardelektroden en pieken			■

MFT-X-serie Vergelijkingslijst	MFT-X0	MFT-XE	MFT-X1
Overige functies en kenmerken			
Spanningsval		■	■
Lekstroommeting (vereist MCC1010)			■
Kleurenscherm	■	■	■
Cloudgebaseerde softwarecommunicatie	■	■	■
Bluetooth® (Certsuite-communicatie)	■	■	■
Inbegrepen accessoires			
3-draads meetsnoerenset + grijpklemmen	■	■	■
Meetsnoer SIA10-aansluiting			■
Aansluitadapter	■	■	
Aardingsmeetsnoerset			■
SP5 geschakelde sonde			■
Lithiumionbatterij			■
AA-alkalinebatterij + houder	■	■	
Li-ionlader			■
Transportkoffer	■	■	■
Kalibratiecertificaat	■	■	■
Snelstarhandleiding	■	■	■
Door gebruiker upgradebaar	■	■	■

2.1 Unieke kenmerken

De MFT-X-serie biedt veel nieuwe functies waarmee gebruikers veiliger en productiever kunnen werken. Enkele van de belangrijkste hiervan zijn:

- Uniek veilig batterijontwerp, zonder gereedschap, met snelontgrendeling. Modulaire lithiumionbatterijoplossing
- Eenvoudige gebruikersinterface met kleurgecodeerde displays
- Besturingssysteem dat door de gebruiker kan worden geüpgraded
- TrueLoop™-circuitimpedantietest
- Lusimpedantie met hoge resolutie tot 0,001 ohm
- Confidence Meter™
- Door de gebruiker te configureren automatische RCD-sequentie
- Aardlekschakelaartests voor apparaten van 10 mA tot 1000 mA
- Aardlekschakelaartests voor AC-, DC- en pure DC-apparaten
- Aardlekschakelaar- en type B-testen voor EV-laadpunten (MFT-X1)
- Configuraties met 480 x 272 TFT-/monochroom kleurendisplay
- Krasbestendig display van gehard glas
- Innovatieve integratie van draaiknoppen en grafisch display
- Meetresultaten met tijd- en datumstempel (lithiumknoopcel)
- Optionele LR6-alkalinebatterijmodule (AA)
- Meertalige interface met grafische hulp op het scherm
- Schermwidget continuïteitsspanning
- IP54 voor gebruik buitenshuis

2.2 Website van het bedrijf

Soms kan een informatiebulletin worden uitgegeven via de website van Megger. Dit kan nieuwe accessoires, nieuwe gebruiksinstructies of een software-update betreffen. Controleer zo nu en dan de Megger-website voor zaken die van toepassing zijn op uw Megger-instrumenten.

www.megger.com

2.3 Firmware-updates

In overeenstemming met het beleid van Megger voor continue verbetering brengt Megger van tijd tot tijd nieuwe firmware-revisies voor instrumenten uit om nieuwe functies te bieden en de veiligheid en prestaties van zijn producten te verbeteren. Raadpleeg regelmatig de Megger-website voor meer informatie over de nieuwste firmware-releases. Scan de QR-code om de nieuwste firmware-updates te bekijken ➔

Ga naar megger.com/mft-x1 voor meer informatie



3. Veiligheidswaarschuwingen

Deze veiligheidswaarschuwingen zijn een indicatieve aanwijzingen voor een veilige werkwijze en moeten worden opgevolgd. Bovendien vervangen ze niet de lokale veiligheidsprocedures in de regio waar het instrument gebruikt wordt. Lees deze veiligheidswaarschuwingen alvorens het meetinstrument te gebruiken. Bewaar als naslagwerk. Het instrument mag alleen worden bediend door goed opgeleide en bevoegde personen. De bescherming die geboden wordt door het instrument, de meetsnoeren of sondes kan in het gedrang komen als deze niet gebruikt worden zoals aangegeven door de fabrikant.

3.1 Waarschuwingen en opmerkingen

Deze gebruikershandleiding volgt de internationaal erkende definitie van waarschuwingen, let op-berichten en opmerkingen. Deze instructies moeten altijd worden opgevolgd.

Beschrijving

GEVAAR: Geeft een gevaarlijke situatie aan die, indien genegeerd, kan leiden tot de dood, ernstig letsel of gezondheidsproblemen.

WAARSCHUWING: Geeft een potentieel gevaarlijke situatie aan die, indien genegeerd, kan leiden tot de dood, ernstig letsel of gezondheidsproblemen.

LET OP: Geeft een gevaarlijke situatie aan die, indien genegeerd, kan leiden tot letsel of gezondheidsproblemen.

PAS OP: Geeft een situatie aan die kan leiden tot schade aan de apparatuur of de omgeving.

OPMERKING: Geeft belangrijke instructies aan die moeten worden opgevolgd om het relevante proces veilig en efficiënt uit te voeren.

3.2 Veiligheidswaarschuwingen

Lees deze veiligheidswaarschuwingen alvorens het meetinstrument te gebruiken. Bewaar als naslagwerk.

WAARSCHUWING: Het instrument mag alleen worden bediend door goed opgeleide en bevoegde personen. Wanneer het instrument anders dan op de door de fabrikant voorgeschreven wijze wordt gebruikt, kan dit de veiligheid in gevaar brengen.

- Gebruikers van deze apparatuur en hun werkgevers worden erop attent gemaakt dat de lokale wetgeving inzake gezondheid en veiligheid vereist dat ze geldige risicobeoordelingen moeten uitvoeren voor alle elektrotechnische werkzaamheden, zodat de potentiële gevarenbronnen en het daarmee gepaard gaande elektrische letselgevaar, zoals bij kortsluiting, kunnen worden geïdentificeerd. Wanneer blijkt dat het risico aanzienlijk is, moeten er mogelijk gezeekerde meetsnoeren worden gebruikt.
- Vervangende zekeringen moeten van het juiste type en ampèrage zijn. Als u geen zekering van het juiste ampèrage plaatst, resulteert dit in een brandgevaarlijke situatie en raakt het instrument beschadigd bij overbelasting.
- Bedien het instrument niet of sluit het niet aan op een extern systeem als er zichtbare tekens van schade zijn of als het lange periodes in een omgeving opgeslagen heeft gelegen, die buiten de specificaties valt.
- Dit product is niet intrinsiek veilig. Niet in een explosiegevaarlijke atmosfeer gebruiken.
- Het circuit dat wordt getest moet zijn uitgeschakeld, de stroom moet ervan af worden gehaald, het moet veilig zijn geïsoleerd en er moet worden gecontroleerd of echt alle stroom eraf is voordat testverbindingen worden gemaakt bij het uitvoeren van isolatie- en continuïteitstests.
- De continuïteit van beschermende geleiders en de gearde equipotentiaalverbinding van nieuwe of aangepaste installaties moet worden gecontroleerd voordat een lusimpedantie voor aardfouten of een aardlekschakelaartest wordt uitgevoerd.
- Na een isolatieweerstandstest moet het instrument aangesloten blijven tot het circuit is ontladen naar een veilige spanning.
- Het instrument ontlad het circuit niet na een isolatieweerstandstest als de test is vergrendeld. In dit geval moet het circuit op een andere manier worden ontladen.
- Raak de circuitverbindingen en het onbeschermd metaalwerk van een geteste installatie of apparaat niet aan. Bij storingen kan de systeemaarde onder stroom komen te staan.
- Raak de aardingspinnen, meetsnoeren of hun uiteinden niet aan (inclusief verbindingen met het aardingssysteem dat getest wordt) als er een installatie-aardingsfout kan ontstaan, tenzij adequate voorzorgsmaatregelen worden genomen.
- De voltmeterfunctie werkt alleen als het instrument is ingeschakeld en goed werkt.
- Test voor en na gebruik altijd een bekende spanning om te controleren of het instrument correct werkt. Gebruik het instrument niet als er onjuiste resultaten zijn verkregen.
- De 'waarschuwing voor spanningvoerend circuit' en de 'automatische ontlading' dienen te worden beschouwd als extra veiligheidsfuncties en niet als vervanging van normale veilige werkmethoden, die MOETEN worden nageleefd.

Veiligheidswaarschuwingen

- Het doel van het testen van aardlekschakelaars is het controleren van de juiste werking van beveiligingsapparatuur. Vertrouw niet op de polariteitscontrolefunctie van de aardlekschakelaartest om de juiste bedrading van de installatie te controleren. Deze moet onafhankelijk worden gecontroleerd met behulp van specifieke tests voor dat doel.
- Alleen door Megger goedgekeurde meetsnoeren mogen in combinatie met dit product worden gebruikt.
- Alle meetsnoeren, sondes en krokodilklemmen moeten in goede staat verkeren, schoon zijn en mogen geen scheuren of breuken vertonen in de isolatie. Controleer of de meetsnoeren onbeschadigd en compleet zijn voordat u het instrument gebruikt. Met name de isolatie van de rode precisiesonde moet intact zijn om het risico van kortsluiting en explosie van vlambogen te verminderen. Als er meer dan 4 mm metaal blootligt, moet de sonde worden afgevoerd en niet worden gebruikt.
- Het met het instrument meegeleverde netmeetsnoer mag alleen worden gebruikt door daartoe opgeleide en competente personen. Sluit nooit meetsondes, pennen of andere voorwerpen aan op de drie kabelstekkers vanwege het gevaar van elektrocutie en explosie van de vlamboog.
- Vervangende zekeringen van afgezekerde meetsnoeren moeten van het juiste type en met de juiste waarde zijn, zoals aangegeven op de testsnoeren.
- Koppel de gezekerde testsnoeren los van het instrument en het te testen circuit voordat u de zekering vervangt.
- Houd uw handen achter de beveiligingen van sondes/klemmen tijdens het testen.
- Koppel altijd de meetsnoeren los van het instrument en schakel het instrument uit voordat u de batterijmodule loskoppelt.
- De batterijmodule moet in een schone en droge omgeving worden vervangen.
- Verwarm de batterij niet en gooi hem niet weg in vuur. Stel de batterij niet bloot aan harde stoten, mechanische schokken of overmatige hitte.
- Veroorzaak geen kortsluiting van de batterijmodule en keer de polariteit ervan niet om.
- Het instrument moet op UIT worden gezet voordat het instrument wordt voorbereid voor verzending.
- Het zekeringklep onder de batterijmodule moet correct worden aangebracht voordat de batterijmodule wordt aangesloten, anders wordt de bescherming in gevaar gebracht.
- Het instrument bevat geen door de gebruiker te onderhouden onderdelen. Haal het instrument niet uit elkaar, behalve het openen van de zekeringklep om de zekeringen te vervangen en firmware-upgrades uit te voeren.

3.2.1 Aardingstestwaarschuwingen

- Bij het meten van de weerstand van een aardelektrode terwijl het distributiesysteem is bekrachtigd, zijn de volgende aanvullende waarschuwingen van toepassing.
- Alle betrokken personen moeten opgeleid en competent zijn met betrekking tot de procedures voor isolatie en veiligheid in verband met het systeem waaraan gewerkt wordt. Ze moeten duidelijk geïnstrueerd worden de aardelektrode, meetpinnen, meetsnoeren of hun uiteinden niet aan te raken als de mogelijkheid van onder stroom staande grond bestaat. Het wordt aanbevolen dat ze geschikte rubberen handschoenen en schoenen met rubberen onderkant dragen en op een rubberen mat gaan staan.
- De aardelektrode die getest wordt moet geïsoleerd worden van het circuit dat erdoor beschermd wordt voordat het meten begint. Als dit niet mogelijk is, kan er gebruik worden gemaakt van ART (Attached Rod Technique) om de elektrodeweerstand te meten.
- De instrumentaansluitingen moeten met het geteste systeem verbonden worden door middel van isolatieschakelaars die geacht worden de waarschijnlijke maximale foutspanningen en –stromen te manipuleren die gevonden kunnen worden op de installatie. De isolatieschakelaar moet open staan als er persoonlijk contact wordt gemaakt met de afstandsbedieningsmeetpinnen, of de verbindingkabels, bijv. als hun positie gewijzigd wordt.
- De instrumentaansluitingen moeten met het geteste systeem verbonden worden door middel van zekeringen die geacht worden de waarschijnlijke maximale foutspanningen en –stromen te manipuleren die gevonden kunnen worden op de installatie.
- Er zijn speciale voorzorgsmaatregelen nodig als men onder natte condities of in agrarische gebieden werkt: houd u aan de lokale veiligheidsnormen en neem alle nodige speciale voorzorgsmaatregelen die van toepassing zijn op de betrokken locatie en raak de meetsnoeren niet met blote handen aan.

3.2.2 Waarschuwingen lithiumionbatterijmodule

- Dit instrument kan zijn voorzien van een lithiumionbatterijmodule met hoog vermogen.
- De batterijmodule mag niet worden doorboord, beschadigd, gedemonteerd of gewijzigd. De batterijmodule bevat veiligheids- en beschermingsvoorzieningen die bij manipulatie ervan ertoe kunnen leiden dat de batterij hitte genereert, breekt of vlam vat.
- Als vermoed wordt dat de batterij defect is, moet deze vervangen worden door een batterijmodule die door Megger is goedgekeurd.
- Als vermoed wordt dat een instrument een defecte batterijmodule heeft, moet de module worden verwijderd voordat het instrument wordt verzonden.
- Verstuur geen defecte batterijmodule, niet afzonderlijk en niet aangesloten op een instrument.
- De batterijmodule mag alleen worden opgeladen met een MBC2100 lithiumionbatterijlader in een droge omgeving.

3.2.3 Zorg voor de lithiumionbatterij

- Gebruik uitsluitend de oplader die door Megger Instruments Limited is geleverd.
- Laad de lithiumionbatterij volledig op voordat u deze voor de eerste keer gebruikt. De groene led op de batterij geeft aan dat de batterij normaal wordt opgeladen. Koppel de lader los van de batterij nadat de led op de lader groen is geworden.
- De rode led gaat branden als de celtemperatuur buiten het laadbereik van 0 °C tot 40 °C ligt.
- De rode led kan ook gaan branden als de verkeerde lader is gebruikt, zodat de laadstroom hoger is dan 4 A.

3.2.4 Gebruik van AA-alkalinebatterijen

- Gebruik alleen primaire alkalinecellen van het type AA (LR6). Gebruik geen oplaadbare of primaire lithiumcellen.
- Plaats nieuwe AA-cellen (LR6) – gebruik geen nieuwe en lege cellen door elkaar.
- Let op de polariteitsmarkeringen van de cellen wanneer u de cellen in de batterijhouder plaatst.
- De cellen of de batterijstekker mogen niet worden kortgesloten.
- Verwarm de cellen niet en gooi ze niet weg in vuur. Stel de cellen niet bloot aan harde stoten, mechanische schokken of overmatige hitte.
- Gebruik de batterijmodule niet als er zichtbare tekens van schade zijn of als de module lange periodes in een omgeving opgeslagen heeft gelegen die buiten de specificaties valt.
- Batterijcellen, behuizing en klemmen moeten schoon en droog zijn voor gebruik.
- De batterijmodule moet in een schone en droge omgeving worden vervangen.

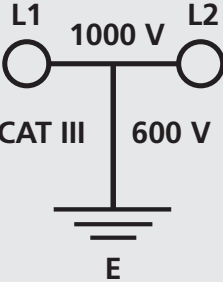
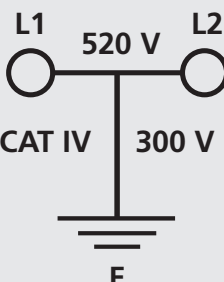
3.3 Productveiligheids categorie - meetaansluiting

De productveiligheids categorie, conform IEC 61010, bepaalt op welke onderdelen van een elektrische installatie een instrument veilig kan worden gebruikt. De categorieclassificaties worden hieronder toegelicht. Bij gebruik met goedgekeurde Megger-meetsnoeren heeft het MFT-X-serie-instrument een veiligheidsspecificatie van CAT IV 300 V en CAT III 600 V, maar bij sommige accessoires kan deze specificatie worden verlaagd. De verlagingen worden uitgelegd in de hoofdstukken over deze modi en accessoires.

WAARSCHUWING: Bij gebruik van een meetinstrument is de toepasselijke productveiligheids categorie altijd die van de component met de laagste nominale waarde in het meetcircuit.

3.4 CAT-classificaties met betrekking tot de aarde

De MFT-X1 heeft de volgende spannings- en categoriespecificaties:

	CATEGORIE III 	a) De maximale spanning tussen een actieve klem (L1, L2 of L3) en aarde is 600 V voor CAT III-omgevingen en 300 V voor CAT IV-omgevingen.	Veiligheidsklasse CAT IV 	b) De maximale spanning tussen een paar actieve klemmen is 1000 V voor CAT III-omgevingen en 520 V voor CAT IV-omgevingen, zolang de spanning tussen de actieve klemmen en aarde voldoet aan a).
---	---	--	---	---

3.4.1 Overspannings categorie

De spanning die deel uitmaakt van de categoriespecificatie (CAT IV **300 V** of CAT III **600 V**) is de maximale lijn-naar-aarde spanning waarop het instrument kan worden aangesloten op dat type circuit.

CAT IV – Instrumenten met een veiligheidsspecificatie CAT IV kunnen worden aangesloten op circuits tussen de oorsprong van de laagspanningsnetvoeding en het distributiepaneel, zolang er ten minste één beveiliging tussen de oorsprong van de voeding en het aansluitpunt van het instrument aanwezig is. Als er geen dergelijke beveiliging aanwezig is, moet een tijdelijke beveiliging worden aangebracht. Afhankelijk van de uitkomst van een risicobeoordeling kan het ook toegestaan zijn om afgezekerde meetsnoeren te gebruiken. Instrumenten met een veiligheidsspecificatie CAT IV kunnen ook worden aangesloten op circuits tussen het distributiepaneel en de

Veiligheidswaarschuwingen

stopcontacten en op circuits tussen de stopcontacten en de gebruikersapparatuur.

CAT III – Apparatuur met een veiligheidsspecificatie CAT III kan worden aangesloten op circuits tussen de distributie en de stopcontacten, en op apparatuur tussen de stopcontacten en de gebruikersapparatuur.

CAT II – Apparatuur met een veiligheidsspecificatie CAT II kan worden aangesloten op circuits tussen de stopcontacten en de gebruikersapparatuur.

Meetapparatuur kan veilig worden aangesloten op circuits met de aangegeven specificatie of lager. De specificatie voor de meetaansluiting is die van de component met de laagste gespecificeerde waarde in het meetcircuit.

3.5 Veiligheids-, gevaren- en waarschuwingssymbolen op het instrument

Deze paragraaf beschrijft de verschillende veiligheids- en gevarenpictogrammen op de buitenbehuizing van het instrument.

Pictogram	Beschrijving
	Waarschuwing: Hoge spanning, risico op elektrische schokken
	Let op: Raadpleeg de handleiding
	De apparatuur voldoet aan de geldende EU-richtlijnen
	De apparatuur voldoet aan de Britse geldende conformiteitseisen
	De apparatuur voldoet aan de Australische en Nieuw-Zeelandse conformiteitseisen
	Niet afvoeren naar stortplaatsen, rioolsystemen of vuur
	Apparatuur met algehele dubbele of versterkte isolatie
	Aansluiting is gezekerd
	Niet openen. Bevat geen onderdelen waaraan onderhoud kan worden uitgevoerd
	Een groene led geeft aan dat de batterijmodule wordt opgeladen
	Raadpleeg de handleiding wanneer de rode led brandt
	Aansluitingen van de lithiumionbatterijmodule
	Classificatie van meetaansluitingen van categorie III 600 V ten opzichte van de aarde
	Classificatie van meetaansluitingen van categorie IV 300 V ten opzichte van de aarde
 Li-ion	Volg de plaatselijke recyclingrichtlijnen voor lithium-ionbatterijen
	Niet gebruiken in distributiesystemen met een spanning hoger dan 600 V AC RMS

3.6 Waarschuwingspictogrammen

Deze paragraaf beschrijft de waarschuwingspictogrammen die op de display kunnen worden weergegeven.

Pictogram	Waarschuwing	Beschrijving
	Waarschuwing voor externe spanning	Er is gevaarlijke spanning aanwezig op de meetaansluitingen
	Waarschuwing interne fout	Er is een fout opgetreden die aandacht vereist

3.6.1 Aansluitklemmen

Dit hoofdstuk heeft betrekking op de uitleg van het  symbool linksboven op het label van het aansluitpaneel: Niet-gekoppelde klemmen kunnen van binnen het instrument worden bekrachtigd en via externe aansluitingen van andere klemmen. De stroomtang moet van het type zijn dat is aangegeven met 'MCC1010' om een veilige aansluiting op het instrument te garanderen.

4. Aan de slag

In dit gedeelte worden de basisindeling van het instrument, de navigatieknoppen en de schermindeling beschreven die voor alle metingen gelden. Het wordt ten eerste aanbevolen dat de gebruiker zich vertrouwd maakt met de volledige gebruikershandleiding, omdat er veel informatie is over hoe de meting werkt en hoe u het beste uit uw instrument kunt halen.

4.1 Snel aan de slag (voor mensen die haast hebben)

Om snel aan de slag te gaan, vindt u hier een overzicht van de controles en tests.

- Controleer of de batterij volledig is opgeladen.
- Schakel het instrument in door de linkerdraaiknop naar de vereiste hoofdtestmodus te draaien. Op de display wordt ook weergegeven welke functie wordt geselecteerd.
- Met de sneltoetsen bovenaan de display kan elke testmodus naar wens worden aangepast.
- U kunt meerdere keren op een sneltoets met meer dan twee opties drukken om door de opties te bladeren.
- U kunt ook de rechterbereikknop gebruiken om zeer snel door de opties te bladeren, waarbij de opties in een boog worden weergegeven, ongeveer als bij de linkerbereikknop. Druk eerst op de gewenste sneltoets en draai vervolgens aan de rechterknop.
- De INFO-balk onderaan toont de aanbevolen terminalaansluitingen, zoals hieronder:

	Spanning	Continuïteit	Isolatie	Lusimpedantie	Aardlekschakelaar	Aardingsweerstand	Stroomtang
	✓ (1)	✓	✓	✓	✓ (2)		
	✓			✓ (3)			
	✓			✓	✓ (2/3)		
						✓	
						✓	
							✓ (4)

Afb.1: Terminalselectietabel

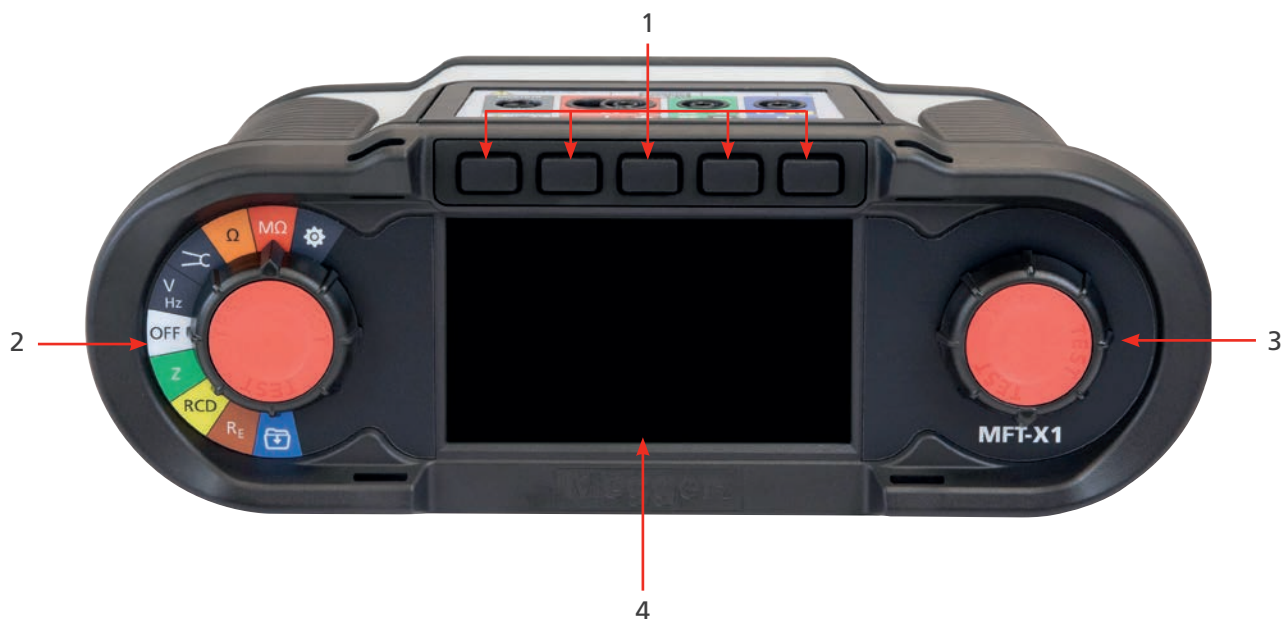
1. Levert alle drie de spanningen op één- of driefasensystemen tegelijkertijd.
 2. Tweedraads tests zijn geschikt voor aardlekschakelaars van het type AC en A, maar voor RDC- en type B-apparaten is een aansluiting met drie draden vereist.
 3. Door de nulleider aan te sluiten, kan de polariteit worden gedetecteerd
 4. Aansluiting voor MCC1010 in huidige modus. (MFT-X1)
- Afhankelijk van de geselecteerde testmodus start de test automatisch of moet de TEST-knop worden ingedrukt, zoals hieronder aangegeven:

Spanning:	Start automatisch bij selectie
Continuïteit:	Start automatisch bij selectie
Isolatie:	Beginnt wanneer de TEST-knop wordt ingedrukt Als u de testknop loslaat, wordt de test gestopt
Aardingsweerstand:	Beginnt wanneer de TEST-knop wordt ingedrukt en losgelaten Stopt automatisch na voltooiing van de test
Lusimpedantie:	Beginnt wanneer de TEST-knop wordt ingedrukt en losgelaten Stopt automatisch na voltooiing van de test
Aardlekschakelaar:	Beginnt wanneer de TEST-knop wordt ingedrukt en losgelaten Stopt automatisch na voltooiing van de test

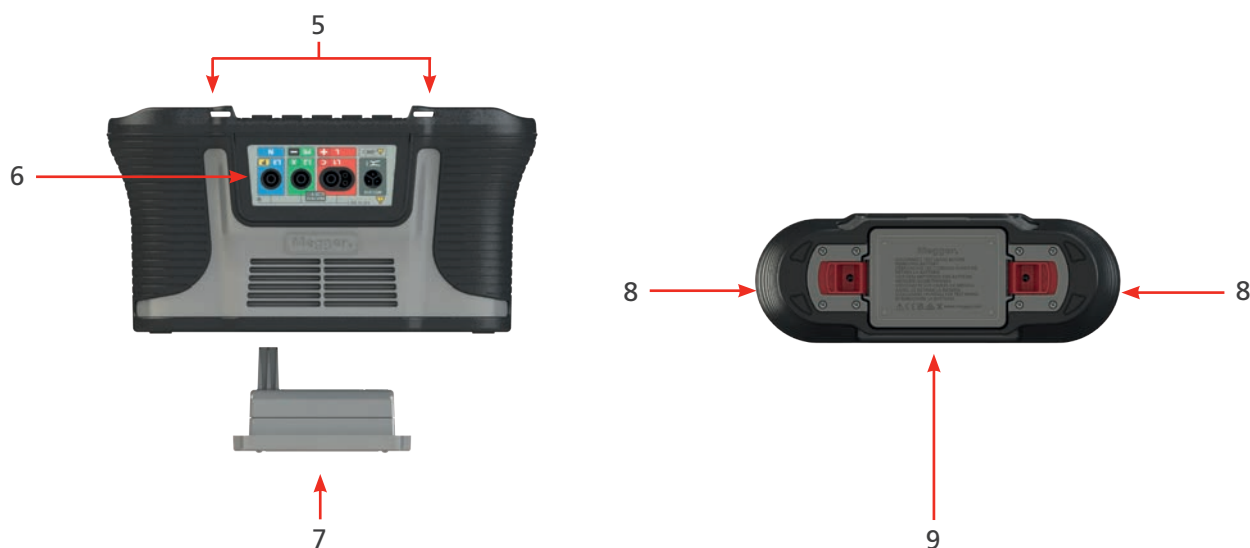
5. Besturing instrument

5.1 Indeling van het instrument

Het frontpaneel van uw multifunctionele MFT-X-serie-tester heeft vier hoofdgebieden:



Item	Beschrijving	Item	Beschrijving
1	Sneldoetsen	3	Secundaire draaiknop
2	Primaire draaiknop	4	Display

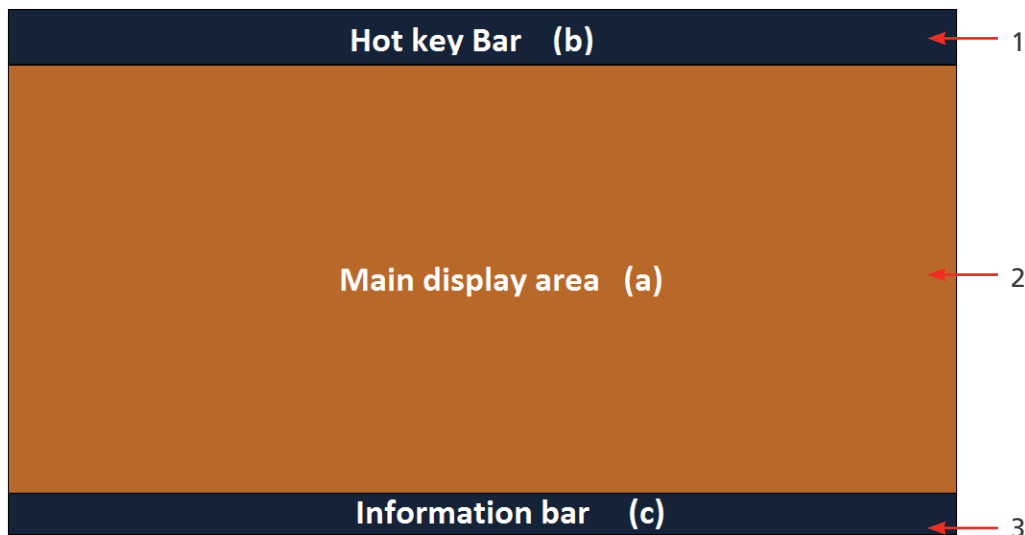


Item	Beschrijving	Item	Beschrijving
5	Ophangriem/halskoord	8	Batterijontgrendelingsklemmen zonder gereedschap
6	Meetsnoeraansluitingspaneel	9	Batterij-informatie en waarschuwingen
7	Lithiumionbatterijmodule		

5.2 Display van het instrument

De MFT-X-serie-display is een TFT-kleurenscherm van 480 x 272 met een gehard en gelijmd glazen scherm.

De display is verdeeld in drie gebieden:



Item	Beschrijving	Item	Beschrijving
1	Snelttoetsbalk - geeft de belangrijkste functies weer	3	Informatiebalk - toont secundaire gegevens, datum, testmodus, aansluitingen van de afleidingen en batterijstatus
2	Hoofdgedeelte van de display - toont alle meethoeveelheden en informatie over secundaire tests		

Het doel van het hoofdgedeelte van de display is de weergave van de meetresultaten. De informatie die in het hoofdgedeelte van de display wordt weergegeven en de manier waarop de informatie is ingedeeld, is afhankelijk van de test die u uitvoert en wordt voor elk type test uitgelegd in de relevante paragrafen.

De display gebruikt een kleurgecodeerde achtergrond voor verschillende tests, zoals gebruikt door Megger Limited voor alle instrumentbereiken

5.2.1 Kleurgecodeerde achtergronden

Zodat u direct kunt zien welke test u hebt geselecteerd, zelfs vanaf een afstand, verandert de achtergrondkleur van het hoofdgedeelte van de display in overeenstemming met de kleurcode van de testfunctie:

- Donkergrijs - spanning of stroom
- Oranje - continuïteit
- Rood - isolatie
- Groen - lusimpedantie
- Geel - aardlekschakelaartest
- Bruin - aardingsmeting
- Donkergrijs + tandwiel - instelling

5.2.2 Modus voor hoog contrast

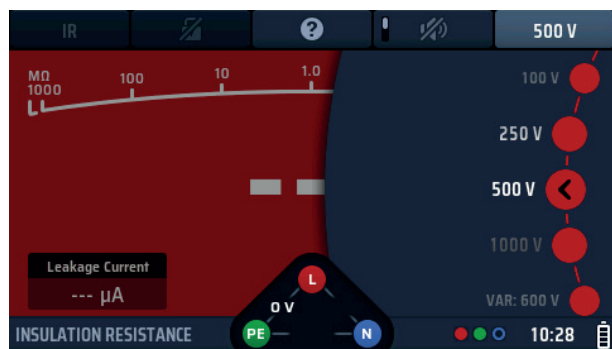
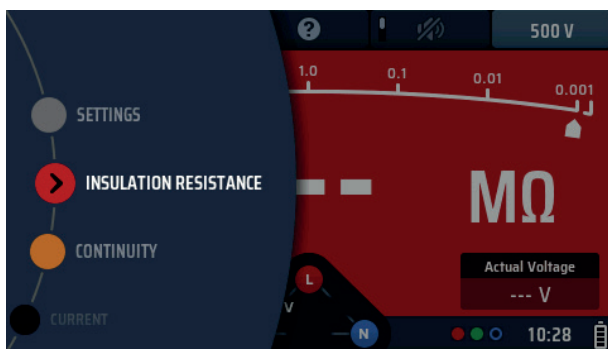
De display kan ook worden ingesteld op een zwart-op-wit modus met hoog contrast voor omgevingen met fel zonlicht.
Zie 16.5.3 Contrastmodus op pagina 90.

5.3 Instrument bediening

De MFT-X-serie heeft twee draaiknoppen. Hiermee kan de gebruiker de belangrijkste meetfuncties en de sneltoets voor kleine meetfuncties selecteren:

- Draaiknop links - belangrijkste meetmodi
- Draaiknop rechts - opties voor selectie met sneltoets

Wanneer u aan een van de draaiknoppen draait, toont het gedeelte van de display dicht bij die knop de opties die u kunt selecteren en welke u momenteel hebt geselecteerd. Wanneer u stopt met het draaien aan de knop, verdwijnen deze opties na twee seconden.



Draaien aan het LINKER keuzewiel

Toont de opties en de geselecteerde functie voor de belangrijkste testmodi

Opties worden alleen gewijzigd als het besturingssysteem van het instrument is bijgewerkt

Draaien aan het RECHTER keuzewiel*(zie opmerking hieronder)

Toont de opties en selectie van de huidige actieve sneltoets

Opties variëren afhankelijk van de geselecteerde sneltoets.

OPMERKING: Het rechter keuzewiel is alleen beschikbaar als een sneltoets meer dan twee opties beschikbaar heeft, zoals isolatieweerstandstestspanning. Zoemer AAN of UIT zet het keuzewiel niet in gang.

5.3.1 De linkerdraaiknop

De linkerdraaiknop wordt gebruikt om het instrument uit te schakelen en de belangrijkste testfuncties te selecteren. Het wordt ook gebruikt om de instelmodus van het instrument te selecteren.

Deze knop roept de belangrijkste functieopties op de display op.

Als de draaiknop wordt gedraaid, wordt de geselecteerde functie op de display weergegeven.

De functies hebben een kleurcodering die overeenkomt met de displaykleuren.

5.3.2 De rechterdraaiknop

Met de rechterdraaiknop selecteert u de secundaire testopties. Wanneer u bijvoorbeeld de isolatieweerstand meet, kunt u deze knop gebruiken om de testspanning te selecteren, zoals hieronder wordt weergegeven:

De opties die u met de rechterknop kunt selecteren, zijn afhankelijk van het type test dat u uitvoert en de sneltoets waarop u hebt gedrukt.

In het bovenstaande voorbeeld is sneltoets 5 actief, waardoor de bereikknop de beschikbare testspanningen kan weergeven.

De sneltoetsen hebben slechts twee opties. Deze hebben geen bijbehorende draaiknoppoptie.

Besturing instrument

De sneltoetsbalk boven aan het scherm toont de beschikbare sneltoetsen met een pictogram dat het type functie aangeeft dat ze uitvoeren.

Bijvoorbeeld:

In de modus continuïteitsmeting geven de sneltoetsen het volgende weer:



Afb.2: Voorbeeld van sneltoetsen

Deze functies veranderen afhankelijk van het type test dat u uitvoert. In dit geval heeft de isolatieweerstandstest vier soorten acties:

Sneltoets	Actie
1	Multifunctionele sneltoets - deze heeft meer dan twee opties. Met dit type sneltoets kan de gebruiker ook de rechterbereikknop gebruiken om sneller toegang te krijgen tot de verschillende opties
2	Help-toets - deze kan veranderen in positie twee in spanningen en continuïteit. Hiermee krijgt u toegang tot het Hulp-scherm voor de testmodus die wordt uitgevoerd
3	Actief of niet actief - dit kan worden vergrendeld of ontgrendeld
4	Aan of UIT - deze hebben meestal een schakelaarindicator in de sneltoets
5	Optie 1 of Optie 2 - hiermee kunt u kiezen tussen enkelvoudige of bidirectionele tests

5.3.3 Informatiebalk

Onder aan het scherm bevindt zich de informatiebalk, zoals hieronder:

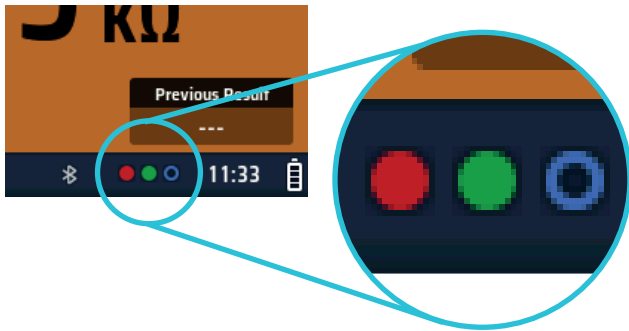


Afb.3: Voorbeeld van informatiebalk

Item	Beschrijving	Item	Beschrijving
1	Testmodus geselecteerd	4	Tijd
2	Bluetooth®-status (UIT - Bluetooth® uitgeschakeld): (Knippert - Bluetooth® aan, maar geen verbinding) (AAN - Bluetooth® verbonden met mobiel apparaat)	5	Batterijstatus
3	Vereiste meetsnoeraansluitingen		

OPMERKING: Testresultaten worden voorzien van een tijdsaanduiding met de tijd en datum. De tijd wordt permanent weergegeven in de INFO-balk. De indeling kan worden gewijzigd.**Zie 16.5.4 De datum instellen op pagina 90.**

5.3.4 Handleiding voor meetsnoeraansluitingen



Afb.4: Handleiding voor aansluitingen

De handleiding voor aansluitingen bestaat uit drie kleine cirkels die met een kleurcodering overeenkomen met de meetsnoeraansluitingen - rood, groen en blauw plus een grijze cirkel voor de MCC1010 stroomtang. De cirkels geven aan welke meetsnoeren u in welke aansluitingen moet steken voor de door u geselecteerde test.

Als een cirkel is gevuld met een kleur, moet er een meetsnoer worden aangesloten op de aansluiting met de bijbehorende kleur. Als de cirkel wordt weergegeven als een open ring (niet gevuld met kleur), hoeft er geen meetsnoer te worden aangesloten op de bijbehorende aansluiting. Een aangesloten 3e snoer heeft geen invloed op de testmodus als het handig is om een 3e snoer aangesloten te laten.

Hieronder ziet u een overzicht van de verbindingsopties voor elke meetmodus:

Continuïteit	Isolatie	Aardingsweerstand 2-polig	Aardingsweerstand 3-polig	Aardingsweerstand 3-polig ART (MFT-X1)	Aardingsweerstand penloos (MFT-X1)		Spanning	Aardlekschakelaar	Lusimpedantie Tweedraads	Lusimpedantie Driedraads	Stroomtang (MFT-X1)
✓	✓					● ● ●	✓	✓ ⁽²⁾	✓ ⁽¹⁾		
						● ● ●	✓		✓ ⁽¹⁾		
						● ● ●	✓	✓ ⁽²⁾⁽³⁾		✓ ⁽¹⁾	
		✓				○ ● ●					
			✓			● ● ●					
						●					✓ ⁽⁴⁾
				✓		● ● ● ●					
					✓	● ● ● ●					
Spanningsloos (geïsoleerde voeding) testen							Testen onder spanning				

Afb.5: Terminalselectietabel vol

1. Aansluiting afhankelijk van het circuit dat wordt gemeten en het type test, bijv. tweedraads of driedraads.
2. Tweedraads tests zijn geschikt voor aardlekschakelaars van het type AC en A, maar voor RDC- en type B-apparaten is een aansluiting met drie draden vereist.
3. Het aansluiten van de nulleider zorgt voor detectie van polariteitsomkering (ook verplicht bij DC-aardlekschakelaars en RDC).
4. Aansluiting voor MCC1010 in huidige modus.

5.3.5 Spanningswidget

Midden onder in het scherm bevindt zich de spanningswidget, die verschijnt wanneer u een testmodus, behalve spannings- of stroommeting selecteert.

De widget is een driehoek met een stip in elke hoek. De stippen zijn groen, rood en blauw en komen overeen met de testansluitingen aan de achterkant van het instrument die dezelfde kleuren hebben.

De widget toont continu de spanningen tussen de testansluitingen en verdwijnt tijdens een spanningvoerende test, maar verschijnt onmiddellijk nadat de test is gestopt.



Afb.6: Spanningswidget

5.3.6 Afwijkingen klemspanning (zwevende spanningen)

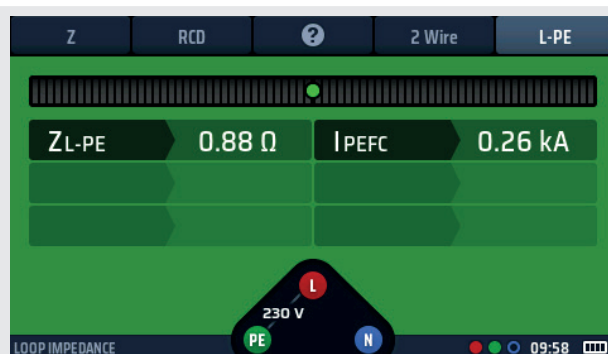
De spanningsmeetmodus en de driehoekige spanningswidget midden onder op de display zijn ontworpen om de spanning over de drie aansluitingen te tonen.

Wanneer alle drie de aansluitingen zijn verbonden aan een voeding, tonen ze gewoonlijk de spanning tussen:

- Fase naar neutraal
- Fase naar aarde
- Neutraal naar aarde

Bij een standaard enkelfasige 230 V AC-voeding met alle drie de aansluitingen, verwacht u gewoonlijk:

- Fase naar neutraal: 230 V AC
- Fase naar aarde: 230 V AC
- Neutraal naar aarde: 0 V AC



Afb.7: Zwevende spanningen in lusimpedantie- en spanningsmetingen

Als een van de aansluitingen echter een open circuit heeft, bijvoorbeeld als de nulleider niet is aangesloten, kan de spanningsmodus of spanningswidget een tussenliggende spanning weergeven, zoals:

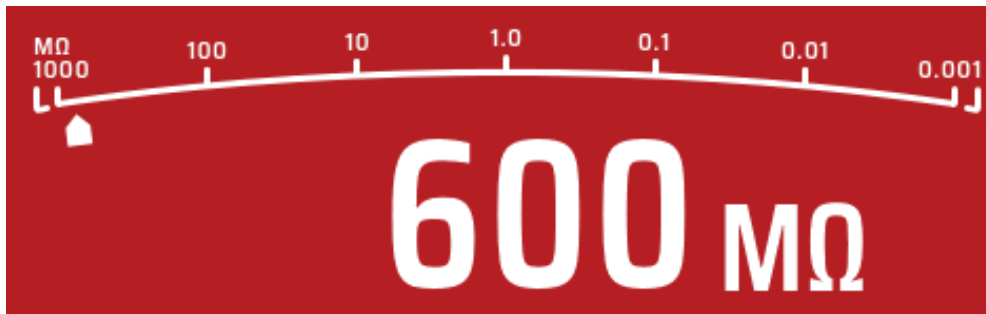
- Fase naar neutraal: **183 V AC**
- Fase naar aarde: 230 V AC
- Neutraal naar aarde: **53 V AC**

Dit gebeurt omdat de niet aangesloten instrumentaansluiting vrij omhoog kan bewegen. Deze tussenliggende spanningen hebben geen invloed op de prestaties van het instrument en starten niet ten onrechte een test als er een aanwezig is.

Het wordt aanbevolen om bij aansluiting op een spanningvoerende voeding **alle drie de aansluitingen tot stand te brengen**. Dit zorgt ervoor dat de aanwezige spanningen representatief zijn voor het aangesloten circuit en geen zwevende waarde hebben.

5.3.7 Analoge schaal

Wanneer u continuïteitstests, isolatieweerstandstests of aardlekschakelaar-stijgtest uitvoert, verschijnt er een analoge schaal over de bovenkant van het hoofdbalkgebied van het display.



Afb.8: *Analoge schaal*

Alle schalen die in het instrument worden gebruikt, met uitzondering van de aardlekschakelaar-stijgtest, zijn schalen van een logaritme. De waarde bij elk van de markers neemt toe met een veelvoud van tien. Hierdoor kan de schaal een goede resolutie geven bij de lagere waarden, maar een zeer groot meetbereik bestrijken zonder dat er meerdere wijzigingen in het bereik nodig zijn.

De 'aanwijzer' op deze schaal beweegt over de schaal om een indicatie van de gemeten waarde te geven. Het gedrag van de wijzer kan extra informatie geven over de toestand van het circuit. **Zie 9. Isolati weerstandstests op pagina 36.**

6. Bediening

In dit gedeelte wordt beschreven hoe de afzonderlijke functies van de MFT-X-serie kunnen worden bediend en wat elk van de metingen daadwerkelijk doet tijdens de testcyclus.

Inspecteer voor elk gebruik de behuizing, de meetsnoeren en de connectoren om na te gaan of ze in goede staat zijn en dat de isolatie niet beschadigd is.

6.1 In- en uitschakelen

Om de MFT-X-serie in te schakelen, draait u de linkerdraaiknop weg van de UIT-stand. Het instrument voert interne zelfcontroles uit en wanneer deze met succes zijn voltooid, gaat het display branden.



Afb.9: Opstartscherm

Om de MFT-X-serie uit te schakelen, zet u de linkerdraaiknop weer in de UIT-stand op het display. Het displayscherm wordt donker om te bevestigen dat het instrument is uitgeschakeld en geen stroom meer gebruikt van de batterij.



Afb.10: Scherm uit

6.1.1 Automatisch uitschakelen (sluimerfunctie)

Als u de MFT-X-serie ingeschakeld laat maar deze niet gebruikt, wordt de display na 20 seconden gedimd en na 5 minuten (standaardinstelling) automatisch uitgeschakeld om te voorkomen dat de batterij wordt verspild. Als dit gebeurt, kunt u de functie weer inschakelen door op een willekeurige knop te drukken. Als u de dimtimer wilt aanpassen of het automatisch uitschakelen van de display wilt wijzigen of volledig wilt uitschakelen, kunt u dit doen via Instellingen. **Zie 16.5.8 Auto-off timer op pagina 92.**

De testknoppen bevinden zich in de draaiknoppen. Ze zijn rood gekleurd en gelabeld als 'test'. Deze knoppen worden gebruikt om tests te starten waarvoor handmatige initiatie is vereist, en voor nulling van de meetsnoeren (**Zie 8.3 Meetsnoer nulstelling op pagina 32.**)

De manier waarop een TEST-knop een test bedient, verschilt van test tot test. Dit is ofwel een toets die je kort moet indrukken, zoals een lusimpedantietest, of een toets die je ingedrukt moet houden, zoals bij het testen van de isolatie. Raadpleeg de afzonderlijke testhoofdstukken hieronder.



Beide knoppen hebben dezelfde functie en kunnen op dezelfde manier worden gebruikt.

De testknop heeft ook een capacitieve koppeling ingebouwd in het rode gebied. Hierdoor kan de aardfoutdetectie (PE Warning) worden geactiveerd wanneer de gebruiker de testknop aanraakt tijdens het testen onder spanning.

6.2 Testblokkering - algemene blokkeringen

Om u en de gebruiker van het instrument te beschermen en om te voorkomen dat het instrument zelf beschadigd raakt, verhindert de MFT-X-serie het testen onder bepaalde omstandigheden. De blokkeringsvoorwaarden zijn afhankelijk van het type test dat u uitvoert. Deze worden aan het begin van elk relevant hoofdstuk uitgelegd.

7. Tests van spanningsloze circuits

7.1 Algemeen

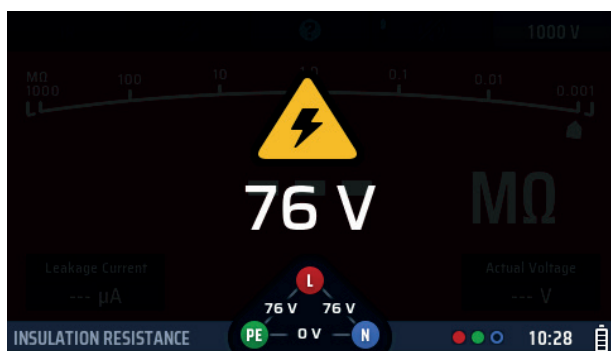
Indien mogelijk moet u bij het testen de voorkeur geven aan spanningsloze circuits (tests op stroomloze en geïsoleerde circuits) boven stroomvoerende circuits. De spanningsloze circuittestfuncties van de instrumenten uit de MFT-X-serie-serie zijn continuïteitstests, isolatieweerstandsmetingen en aardingsweerstandsmetingen.

WAARSCHUWING: Het circuit dat wordt getest moet zijn uitgeschakeld, de stroom moet ervan af worden gehaald, het moet veilig zijn geïsoleerd en er moet worden gecontroleerd of echt alle stroom eraf is voordat testverbindingen worden gemaakt bij het uitvoeren van isolatieweerstands- en aardingsweerstandsmetingen en continuïteitstests.

7.2 Bescherming tegen onbedoelde beschadiging

MFT-X-serie-instrumenten zijn beschermd tegen de schade die anders zou kunnen optreden als u een spanningsloze circuittest selecteert en het instrument aansluit op een spanningvoerend circuit. De beveiliging is effectief, zelfs als u een spanningvoerende circuittest hebt gestart en deze hebt vergrendeld. Als u per ongeluk verbinding maakt met een spanningvoerend circuit, waarschuwt het instrument u en wordt de test geblokkeerd of gestopt. In sommige gevallen kan de interne zekering van het instrument defect raken en moet u deze vervangen voordat u verdere tests kunt uitvoeren. U moet altijd het juiste type zekering gebruiken **Zie 19.5 Zekeringen en vervangen van zekeringen op pagina 113.**

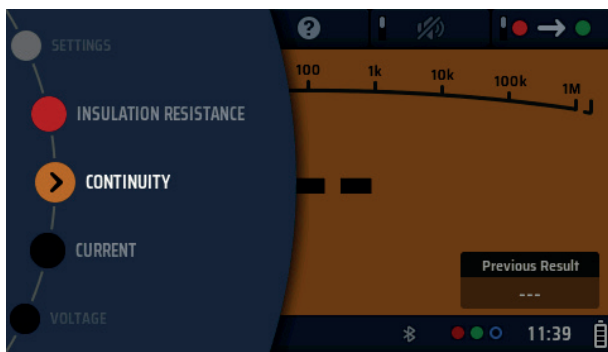
Waarschuwingen voor spanningvoerende circuits voor spanningsloze circuittests worden als volgt weergegeven:



Afb.11: Isolatiewaarschuwing voor spanningvoerend circuit

Deze waarschuwing voorkomt dat de test wordt gestart of stopt een test als er tijdens de test een gevaarlijke spanning optreedt.

8. Continuïteitstests en weerstandsmetingen



Afb.12: Continuïteit

8.1 Algemene informatie

8.1.1 Basisfuncties

WAARSCHUWING: Het circuit dat wordt getest moet zijn uitgeschakeld, de stroom moet ervan af worden gehaald, het moet veilig zijn geïsoleerd en er moet worden gecontroleerd of echt alle stroom eraf is voordat testverbindingen worden gemaakt bij het uitvoeren van continuïteitstests. Zorg ervoor dat u het circuit op een veilige manier ontladst voordat u aansluitingen aanraakt.

Instrumenten in het MFT-X-serie-aanbod kunnen de continuïteit controleren en weerstand meten van 0,01 ohm tot 999 kilo-ohm, wat betekent dat u geen aparte meter meer nodig hebt om weerstandsmetingen uit te voeren.

Er is ook een zoemerfunctie aanwezig die het routinematig testen kan versnellen, maar wanneer deze functie wordt gebruikt, worden de weerstandsmetingen beperkt tot maximaal 2,00 kilo-ohm (of 1 kilo-ohm op de analoge schaal).

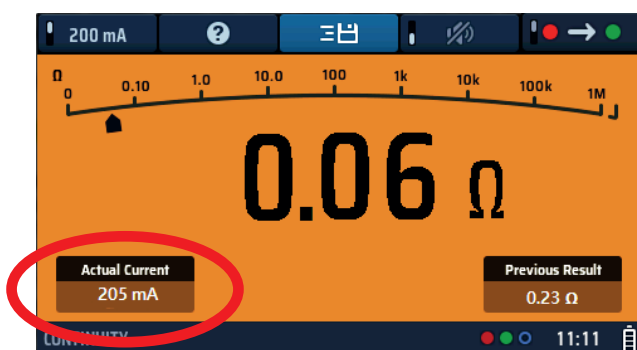
Analoge schaal

De display heeft ook een analoge schaal, wat handig is wanneer u slechte of onderbroken verbindingen onderzoekt. De analoge schaal is een logaritmische schaal en biedt dus een goede resolutie voor lage weerstandswaarden, maar geeft waarden tot 999 kilo-ohm weer zonder dat de schaal hoeft te worden gewijzigd (beperkt tot 1 kilo-ohm in zoemermodus).

Teststroom en -spanning meten

Bij het controleren van de continuïteit van een geleider, circuit of aansluiting gebruikt het instrument een standaard teststroom van 200 mA of hoger en een spanning tussen 4 V en 5 V. Dit voldoet aan de vereisten van IEC 61557 deel 4.

Bij circuits met een hogere weerstand wordt de teststroom automatisch verlaagd. In alle gevallen wordt de werkelijke teststroom linksonder in het hoofdgedeelte van de display weergegeven, zoals hieronder gemarkeerd:



Afb.13: Continuïteitstest stroom

Continuïteitstests en weerstandsmetingen

U kunt ook een teststroom van 10 mA gebruiken voor continuïteitstests. Hoewel dit niet voldoet aan de algemene elektrische conformiteitstests, is het wel geschikt voor routinetests en wordt de levensduur van de batterijen van het instrument verlengd. De optie 10 mA is ook handig bij het testen van nulleider naar aarde. Dit kan worden gedaan bij een spanningvoerende installatie, zolang de juiste voorzorgsmaatregelen worden genomen voor het werken aan spanningvoerende circuits, als de nul-/aardspanning < 1,0 V is. Het 10 mA-bereik zal gewoonlijk geen aardlekschakelaars van 30 mA uitschakelen.

8.1.2 Testblokkering

Het instrument blokkeert tests als het een circuitspanning detecteert die hoger is dan de spanning die wordt toegepast om de test uit te voeren. Er zijn geen uitgeschakelde opties voor de blokkeringsfunctie van de continuïteit.

Op de display wordt een waarschuwing voor een spanningvoerend circuit weergegeven als er spanning wordt gedetecteerd en er klinkt een luide, snelle pieptoon.

Deze modus kan niet worden opgeheven en blokkeert alle tests totdat de bron van de spanning is verwijderd.

8.1.3 Sneltoetsen voor continuïteitstests en weerstandsmetingen

Wanneer de MFT-X-serie wordt gebruikt om de continuïteit te controleren of de weerstand te meten, zijn de functies van de sneltoetsen:

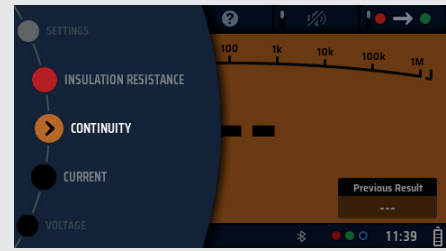


Afb.14: Sneltoetsen voor continuïteitstest

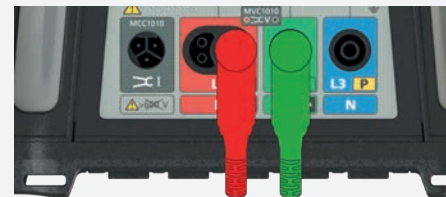
Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	Stroomwaarde	Druk op deze sneltoets om de teststroom van 200 mA te selecteren, druk nogmaals om terug te keren naar de teststroom van 10 mA
2	Hulp	Druk op deze sneltoets voor hulp bij de continuïteitstest en weerstandsmeting
3	Opslaan	Druk op deze sneltoets om de resultaten naar een gekoppeld Bluetooth®-apparaat te verzenden, Zie 17. Download de resultaten naar een extern apparaat op pagina 99.
4	Zoemer aan/uit	Druk op deze sneltoets om de zoemer in te schakelen en druk nogmaals om de zoemer uit te schakelen
5	Richting	Druk meermaals op de toets om te schakelen tussen de unidirectionele +ve modus naar de bidirectionele -ve modus

8.2 Continuïteitstests

1. Draai de linkerdraaiknop naar de continuïteitsstand (ohm).
 - De display licht op met een oranje achtergrond.



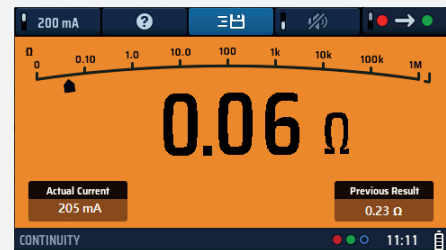
2. Sluit uw meetsnoeren aan op de groene en rode aansluitingen.



3. De standaard nominale teststroom is 200 mA. Druk op sneltoets 1 om deze te wijzigen in 10 mA. Druk nogmaals op sneltoets 1 om terug te keren naar 200 mA.
 - De werkelijke teststroom wordt linksonder in de hoofddisplay weergegeven.
 - U hoeft niet op de testknop te drukken. De test begint zodra u de meetsnoeren aansluit op het circuit dat u test.



4. Wanneer de weergegeven waarde stabiel is, piept het instrument.
5. Het instrument toont de circuitweerstand in de hoofddisplay.
 - Het instrument geeft ook de circuitweerstand aan op de analoge schaal in de hoofddisplay.



Afb.15: Algemene continuïteit

6. Koppel aan het einde van de test de meetsnoeren los:
 - De aanwijzer keert terug naar > 999 kilo-ohm.
 - De werkelijke stroom die tijdens de test wordt gebruikt, blijft in het venster linksonder staan.
 - De belangrijkste weergegeven waarde wordt overgebracht naar het vorige resultatenvenster rechtsonder in de display.
 - Dit is om ervoor te zorgen dat de volgende meting wordt weergegeven op de hoofddisplay. Als de eerste waarde in de hoofddisplay achterblijft, kan deze worden aangezien voor de volgende meting.



7. Voor hulp bij het aansluiten van meetsnoeren op het circuit drukt u op HELP (sneltoets 2)



8. Het resultaat opslaan of naar een mobiel apparaat verzenden, **Zie 17. Download de resultaten naar een extern apparaat op pagina 99.**

8.3 Meetsnoer nulstelling

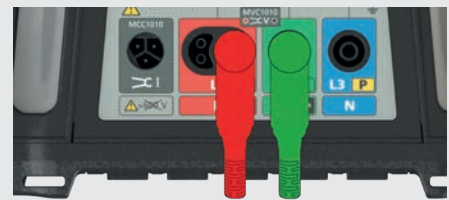
Bij het testen van de continuïteit of het meten van lage weerstandswaarden is het nuttig rekening te houden met de weerstand van de meetsnoeren. Dit staat bekend als nulling. Als u uw meetsnoeren nulstelt, wordt de weerstand ervan niet meer opgenomen in de waarde die op de display wordt weergegeven wanneer u een meting uitvoert.

De nulwaarde wordt midden onder in de hoofddisplay weergegeven:

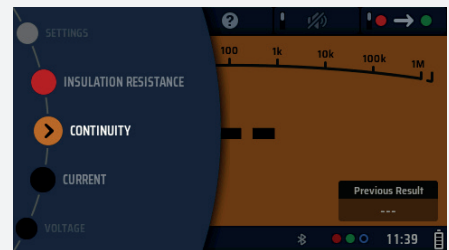


8.3.1 Een meetsnoer nulstellen:

1. Steek de meetsnoeren in de groene en rode aansluitingen aan de achterkant van het instrument.



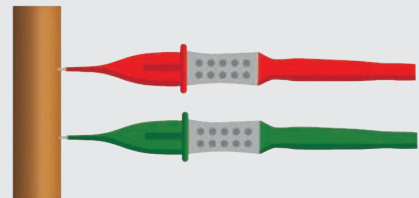
2. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor continuïteit/weerstand (ohm).



3. Kortsluit de meetsnoeren met elkaar.

OPMERKING: Dit moet een goede verbinding zijn. Een slechte nulstelling leidt tot een hoge nulwaarde en mogelijk kunstmatig lage weerstanden in de hoofdmeting.

Gebruik bij voorkeur krokodillenklemmen of druk de meetpennen in een goede geleider, zoals een koperen munt.



4. Druk de testknop kort in.



- Controleer of het nulpictogram midden onder in de display wordt weergegeven. De weerstand van de nulwaarde wordt weergegeven onder het nulpictogram.



Afb.16: Continuïteit nulstelling

OPMERKING: Het is een goed idee om af en toe te controleren of de nulwaarde correct is, omdat meetsnoeren mogelijk niet altijd een consistente snoerweerstand geven als ze versleten zijn en moeten worden vervangen.

8.3.2 De nulwaarde van de snoeren controleren

1. Open het circuit en sluit de meetsnoeren een paar keer kort.
2. Controleer of het hoofddisplay 0,00 ohm weergeeft telkens wanneer de draden worden kortgesloten.

OPMERKING: Dit kan enigszins variëren, afhankelijk van de kwaliteit van het contact tussen de meetsnoeren.

8.3.3 Een nulstelling van de meetsnoeren verwijderen:

1. Druk op de TEST-knop.
2. Het nulpictogram onder in het display en de nulwaarde zouden nu moeten verdwijnen.

8.3.4 De nulwaarde van een meetsnoer bijwerken

1. Verwijder de nulwaarde van het meetsnoer.
2. Herhaal de nulstelling van meetsnoeren in 7.3.1 hierboven.

8.3.5 Fouten bij de nulstelling van de meetsnoerweerstand

Weerstand te hoog

Alleen meetsnoeren met een weerstand van 9,99 ohm of minder kunnen worden nulgesteld. Als u de meetsnoeren met een hogere weerstand op nul probeert te zetten, piept het instrument en knippert > 9,99 ohm gedurende drie seconden op de display.

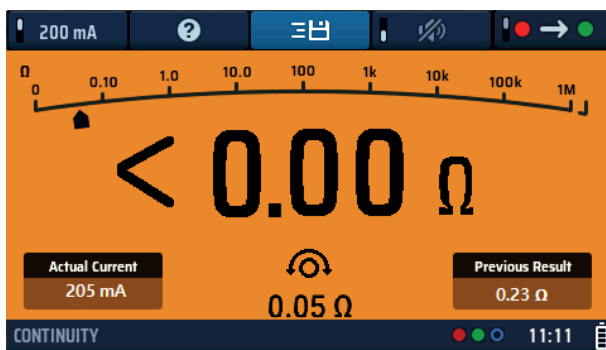
Slechte aansluiting van de meetsnoeren

Gebruik indien mogelijk krokodillenklemmen bij het kortsluiten van de meetsnoeren voor nulstelling om een goede aansluiting te garanderen. U kunt ook de puntige meetsondes stevig in een goede metalen geleider duwen, zoals een munt.

Negatieve nulwaarden meetsnoeren

Nadat de testsnoeren zijn nulgesteld, worden op de hoofddisplay mogelijk waarden weergegeven van (minder dan) <0,00 ohm. Als de snoeren met elkaar worden kortgesloten is dit gebruikelijk, omdat de weerstand iets lager kan zijn dan de nulwaarde.

Deze wordt weergegeven zoals hieronder en de waarde knippert.



Afb.17: Nulstelling van de meetsnoerweerstand te laag

Als dit echter gebeurt bij een circuitmeting, moet de nulwaarde dubbel worden gecontroleerd, omdat de nulwaarde aanzienlijk hoger kan zijn dan de snoerweerstand. Als de nulwaarde te hoog is, moeten de snoeren opnieuw worden nulgesteld.

Problemen bij de nulstelling voorkomen:

- Zorg ervoor dat er een goede verbinding is tijdens de nulstelling. Gebruik eventueel een stuk koperen buis of staaf om de snoeren met elkaar te verbinden.
- Herhaal de meetsnoerprocedure zoals hierboven beschreven. Controleer de meetsnoeren op tekenen van beschadiging.
- Gebruik een koperen staaf of stuk buis om de snoeren met elkaar te verbinden.

8.3.6 Redenen voor meetfouten

De resultaten van continuïteitsmetingen kunnen negatief worden beïnvloed door:

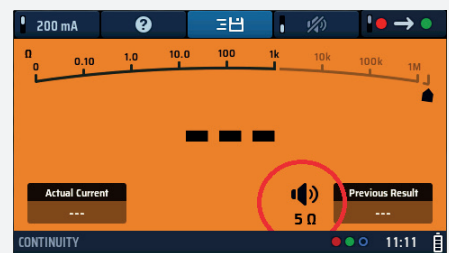
- impedanties van extra circuits die parallel zijn aangesloten
- transiënte stromen
- een slechte verbinding met het te testen circuit
- onterecht nulgestelde snoeren
- het combineren van afgezekerde meetsnoeren met niet-gezekerde meetsnoeren

8.4 Zoemermodus tot 2 kilo-ohm (1 kilo-ohm op analoge schaal)

De zoemer is beperkt tot een meetbereik van 2 kilo-ohm. Dit is opzettelijk omdat het de reactiesnelheid van de zoemer verhoogt. Zonder deze limiet zou het instrument bij elke test automatisch een bereik van 999 kilo-ohm moeten instellen en de reactie op lage weerstandsmetingen drastisch moeten vertragen.

De zoemer inschakelen:

1. Druk op sneltoets 4 om de zoemer in te schakelen
 - Druk nogmaals op sneltoets 4 om deze uit te schakelen.
2. Wanneer de zoemer is ingeschakeld, zoemt hij wanneer de circuitweerstand lager is dan een vooraf ingestelde waarde. Dit is standaard 0,5 ohm, maar kan worden gewijzigd in de instellingen; **Zie 16.6.1 Drempelwaarde continuïteitszoemer (limietalarm) op pagina 94.**
 - De vooraf ingestelde waarde wordt onderin de display weergegeven, zoals in het voorbeeld rechts. Hier is de zoemerlimiet ingesteld op 5 ohm.



Afb.18: Continuïteitszoemer en drempelwaarde

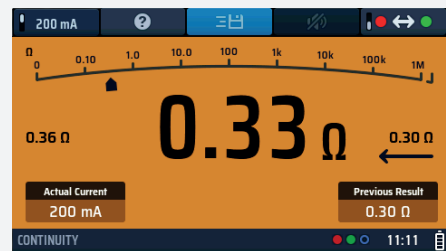
8.5 Bidirectionele continuïteit

Door bidirectionele continuïteit te selecteren, kan een automatische continuïteitstest worden uitgevoerd met een voorwaartse teststroom en een omgekeerde teststroom zonder dat de meetsnoeren hoeven te worden verwisseld.

De display toont de circuitweerstand met de voorwaartse polariteit en de polariteitsomkering van de circuitweerstand. Deze functie kan handig zijn als er een verschil kan zijn in geleidende materialen binnen een verbinding of in metingen via een onderdeel zoals een diode.

Overschakelen naar de bidirectionele modus:

1. Ga naar de continuïteitsmodus
 - Druk op sneltoets 5 tot het symbool  wordt weergegeven.
 - U kunt ook op sneltoets 5 drukken en de rechterbereikknop gebruiken om de bidirectionele optie te selecteren.
2. De continuïteitstest start automatisch als de meetsnoeren zijn aangesloten op een circuit.
 - De display toont de waarden voor elke richting en het gemiddelde van de twee in de hoofddisplay:
3. Koppel aan het einde van de test de meetsnoeren los
 - De aanwijzer keert terug naar > 1 megaohm
 - De werkelijke stroom die tijdens de test wordt gebruikt, blijft in het venster linksonder staan
4. De gemiddelde weergegeven waarde wordt overgebracht naar het venster 'Previous results' (vorige resultaten) rechtsonder in de display.
Dit is om ervoor te zorgen dat de volgende meting wordt weergegeven op de hoofddisplay. Als de eerste waarde in de hoofddisplay achterblijft, kan deze worden aangezien voor de volgende meting.



Druk op HELP (sneltoets 5) voor hulp bij het aansluiten van meetsnoeren op het circuit.

9. Isolati weerstandstests

9.1 Algemeen

De isolati weerstandstest is de test die door internationale normen is gespecificeerd voor het controleren van de kwaliteit van de isolatie tussen elektrische geleiders in een elektrische installatie.

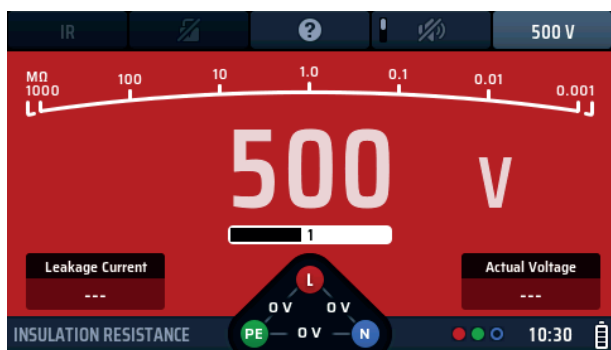
De MFT-X-serie kan isolatie testen bij 50 V, 100 V, 250 V, 500 V en 1000 V. De MFT-X-serie kan ook testen bij een groot aantal tussenliggende waarden met behulp van de VAR-optie. De meest voorkomende waarden zijn:

- 500 V: Wordt gebruikt bij alle nieuwe bedradingsinstallaties van 110 V, 230 V en 400 V
- 250 V: Wordt gebruikt bij bestaande installaties waar het risico bestaat dat 500 V elektronische circuits beschadigt

In alle gevallen kan het instrument een teststroom leveren van 1 mA of meer (maar niet meer dan 2 mA), die voldoet aan de vereisten van IEC 61557-2.

WAARSCHUWING: Het circuit dat wordt getest moet zijn uitgeschakeld, de stroom moet ervan af worden gehaald, het moet veilig zijn geïsoleerd en er moet worden gecontroleerd of echt alle stroom eraf is voordat testverbindingen worden gemaakt bij het uitvoeren van isolati weerstandstests. Zorg ervoor dat u het circuit op een veilige manier ontladst voordat u aansluitingen aanraakt.

9.2 Test starttimer



Afb.19: Starttimer isolati weerstand (IR)

Alle isolati weerstandstests moeten nu een timer hebben om te voorkomen dat ze onmiddellijk starten. Dit is een verplichte vereiste van IEC 61010, de internationale norm die de veiligheid van elektrische test- en meetinstrumenten definieert.

Op de MFT-X-serie wordt de testspanning één seconde ingeschakeld (drie seconden voor tests van 1000 V) nadat u de testknop ingedrukt hebt gehouden. De test blijft aan zolang u de knop ingedrukt houdt.

Wanneer u de testknop loslaat, wordt de testspanning uitgeschakeld en, mits u de test aansluitingen op hun plaats laat, wordt het te testen circuit automatisch ontladen.

Tijdens de ontlading toont de display de restspanning in het te testen circuit in het venster voor de werkelijke spanning. De schaal verandert ook in volt en toont de ontlading van het circuit.

OPMERKING: De ontlading kan zeer snel zijn. Het is mogelijk dat de ontlading niet zichtbaar is op de display. Bij capacatieve circuits kan de ontlading seconden duren.

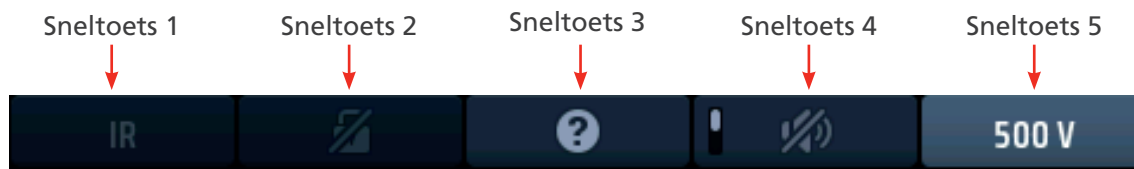
Als de meting is vergrendeld nadat de test is gestart (zie sneltoets 2 hieronder), blijft de testspanning aan, zelfs wanneer u de testknop loslaat. Om de testspanning uit te schakelen, moet u opnieuw op de testknop of op sneltoets 2 drukken.

WAARSCHUWING: Wanneer de test is vergrendeld, wordt het te testen circuit niet automatisch ontladen en blijven de meetsnoeren onder spanning en gevaarlijk. Het circuit kan ook gevaarlijk blijven nadat de meetsnoeren zijn verwijderd.

9.2.1 Blokkering van de isolatie weerstandstest

Het instrument geeft een waarschuwing weer als het een circuitspanning van 25 V of hoger detecteert en blokkeert de test als de circuitspanning 50 V of hoger is. U kunt de blokkeerspanning, maar niet de waarschuwingsspanning, wijzigen in de instellingen **Zie 16.7.1 Spanningslimiet spanningvoerend op pagina 94.**

9.3 Sneltoetsen voor isolatie weerstandstests



Afb.20: Sneltoetsen isolatie weerstandstest

Sneltoets	Functie	Beschrijving
1		Niet gebruikt
2	Testvergrendeling	Druk op deze sneltoets nadat de test is gestart om de test te vergrendelen en druk nogmaals om de test te stoppen. U kunt ook op de TEST-knop drukken om de test te stoppen.
3	Help/Opslaan	Voordat u een test start, drukt u op de toets voor hulp bij het testen van de isolatie. Wanneer de test is voltooid, drukt u op de toets om het resultaat over te brengen naar een verbonden Bluetooth®- apparaat.
4	Zoemer aan/uit	Druk op deze sneltoets om de zoemer in te schakelen, druk nogmaals om de zoemer uit te schakelen.
5	Testspanning	Druk meermaals op de toets om de testspanning te selecteren. Beschikbare opties zijn 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V en VAR (variabel). OPMERKING: 1000 V is in de fabriek uitgeschakeld, maar kan worden ingeschakeld in de instellingen. De VAR-waarde kan worden gewijzigd in de instellingen.

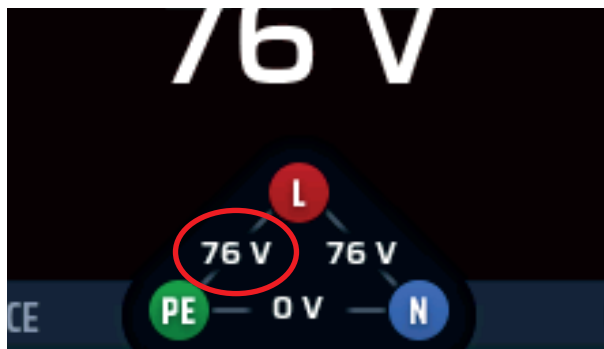
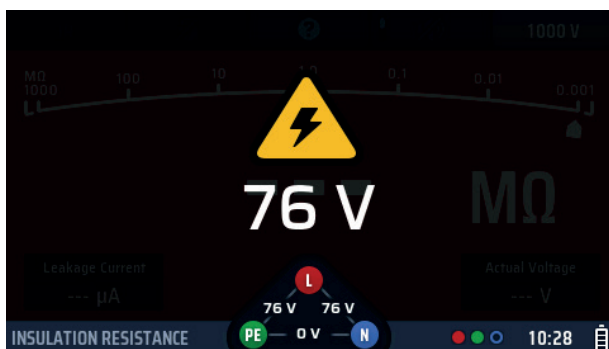
9.4 Alle isolatie weerstandstests

- De testknop moet gedurende de test ingedrukt worden gehouden of er moet worden gedrukt op de vergrendelknop (sneltoets 2).
- Bij tests van 1000 V knippert de display gedurende de vertragsperiode van drie seconden voordat de test begint en wordt er een voortgangsbalk weergegeven.
- Wanneer de testspanning wordt ingeschakeld of het te testen circuit niet volledig ontladen is, verschijnt er een waarschuwingssymbool aan de linkerkant van de display.



Afb.21: Isolatie weerstandstest wordt uitgevoerd

- De lekstroom die in het te testen circuit loopt, wordt linksonder op de display weergegeven.
- De door u geselecteerde testspanning wordt weergegeven op sneltoets 5. Het instrument toont ook de werkelijke testspanning rechtsonder op de display.
- Wanneer het instrument aan het einde van een test een circuit ontladt, wordt de restspanning weergegeven en knippert de display.
- Als u een isolatie weerstandstest hebt geselecteerd en u de meetsnoeren aansluit op een circuit met een spanning die hoger is dan de spanningslimiet, knippert er een bliksemwaarschuwingssymbool op de display, klinkt er een geluidssignaal en verschijnt de spanningswijdte, zoals weergegeven op afb. 22 en 23.



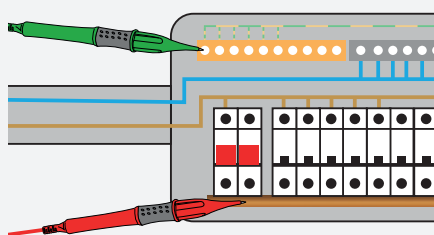
Afb.22: Waarschuwingsscherm voor spanningvoerend circuit Widget voor spanningvoerend circuit

De isolatie weerstandtest is geblokkeerd. De spanningswidget geeft aan waar de aansluiting van het spanningvoerend circuit zich bevindt.

- De standaard spanningvoerende spanningslimiet is ingesteld op 30 V, maar u kunt deze wijzigen in 50 V of 75 V in de instellingen **Zie 16.7.1 Spanningslimiet spanningvoerend op pagina 94.**

9.5 Isolatie weerstandstests

- Draai de linkerdraaiknop naar de isolatie weerstandteststand (megaohm).
 - De display licht op met een rode achtergrond.
- Sluit uw meetsnoeren aan op de rode en groene aansluitingen zoals aangegeven in de INFO-balk.
- Druk op sneltoets 5 tot de gewenste testspanning eronder wordt weergegeven.
 - U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de testspanning te selecteren.
- Sluit de meetsnoeren aan op het circuit of het apparaat dat u wilt testen.



- Houd de testknop ingedrukt.
 - De testspanning wordt na een vertraging van één seconde ingeschakeld (drie seconden voor tests van 1000 V).
 - De gemeten isolatie weerstand wordt continu weergegeven.
- Houd de TEST-knop ingedrukt tot de weergegeven waarde stabiel is.
 - De analoge schaal geeft ook een continue indicatie van de gemeten isolatie weerstand.
 - De testspanning wordt uitgeschakeld wanneer u de testknop loslaat.
- Koppel na de test de meetsnoeren niet los van het te testen circuit of apparaat totdat de op de display weergegeven spanning tot een veilige waarde is gedaald.



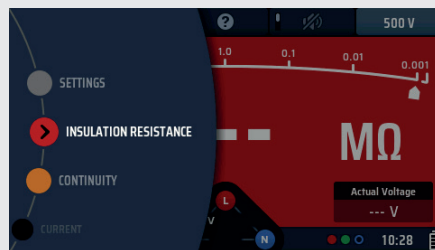
9.6 Isolatie weerstandstest met testvergrendeling

Als de vergrendelingsfunctie is uitgeschakeld in de , kunt u deze functie niet gebruiken.

Zie 16.7.2 Vergrendelingsknop beschikbaar op pagina 95.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de isolatie weerstandsteststand (megaohm).

- De display licht op met een rode achtergrond.



2. Sluit uw meetsnoeren aan op de rode en groene aansluitingen zoals aangegeven in de INFO-balk.

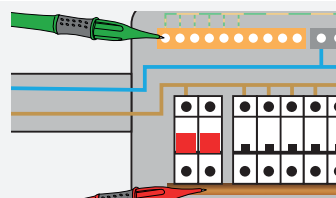


3. Druk op sneltoets 5 tot de gewenste testspanning eronder wordt weergegeven.

- 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de testspanning te selecteren.



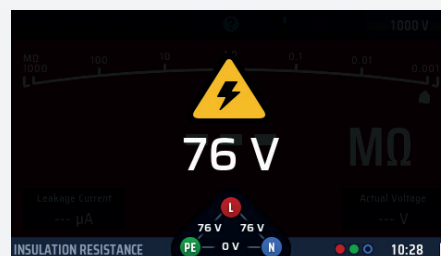
4. Sluit de meetsnoeren aan op het circuit of apparaat dat u wilt testen.



5. Houd de testknop ingedrukt.



6. De testspanning wordt na een vertraging van één seconde ingeschakeld (drie seconden voor tests van 1000 V).



7. Om de test te vergrendelen, drukt u even op sneltoets 2. U kunt de testknop nu loslaten, waarna de isolatie weerstandstestspanning aan blijft.

- De gemeten isolatie weerstand wordt continu weergegeven.
- De analoge schaal geeft ook een continue indicatie van de gemeten isolatie weerstand.



Afb.23: Vergrendeling van de isolatie weerstandstest

8. Om de testspanning uit te schakelen, drukt u opnieuw op de testknop of drukt u op sneltoets 2.



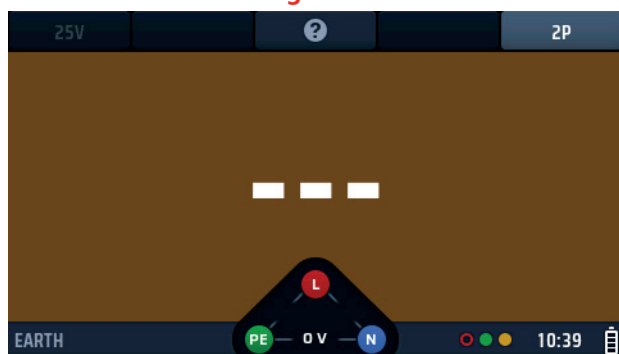
Meetprincipe

De geselecteerde DC-testspanning (stroom beperkt tot minder dan 2 mA) wordt toegepast op het te testen circuit en de weerstand wordt berekend op basis van metingen van de resulterende spanning en stroom. Bij capacitieve circuits kan het enige tijd duren voordat deze zijn opgeladen en worden weergegeven als een toenemende spanning waarbij het langer duurt om het maximum te bereiken dan normaal. De uitlezing is stabiel bij een circuitcapaciteit van minder dan 2 μF .

10. Aardingsweerstandsmetingen

WAARSCHUWING: Voor de tweedraads methode moet u de aardelektrode loskoppelen van de installatie die hij beschermt. Voordat u de aardelektrode loskoppelt, moet u het circuit waaraan u werkt isoleren en goedgekeurde procedures volgen om te bevestigen dat het circuit spanningsloos is en niet per ongeluk opnieuw kan worden bekrachtigd. Het verwijderen van de beschermende aardverbinding van een spanningvoerende installatie is uiterst gevaarlijk!

U moet er ook voor zorgen dat u de aardelektrode na het voltooien van de test weer correct aansluit.



Afb.24: Aardingsweerstandsmeting

10.1 Algemeen

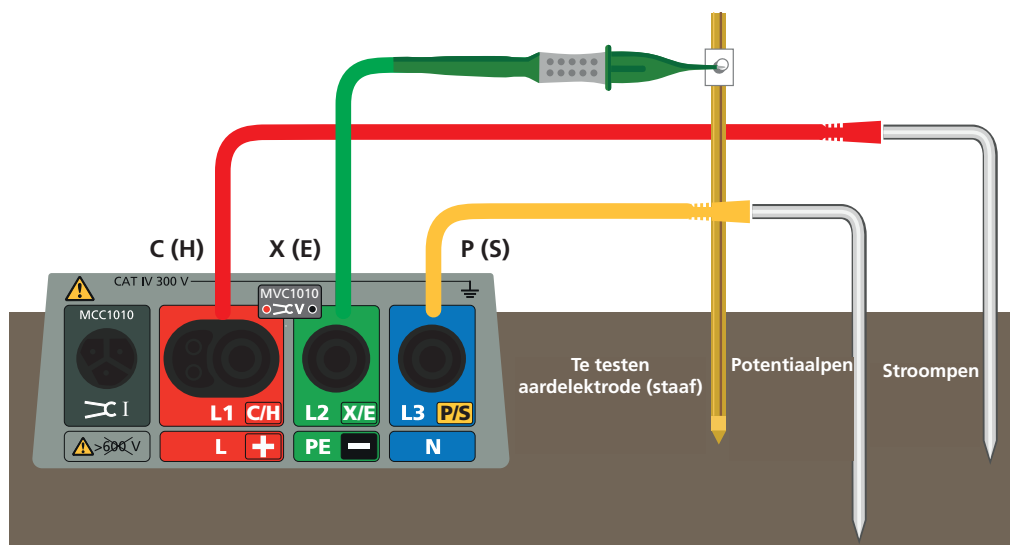
De MFT-X-serie kan worden gebruikt om de weerstand van aardelektroden te meten met behulp van de volgende methoden:

Aardingsweerstandsmetingen	MFT-X0	MFT-XE	MFT-X1
tweepolig		■	■
driepolig		■	■
3-polig met klem (3P ART)			■
Zonder pinnen			■

De testprocedure die in deze gebruikershandleiding wordt beschreven, is geschikt voor gebruik op eenvoudige aardingsystemen van het type dat gewoonlijk wordt gebruikt in huishoudelijke en kleine commerciële installaties of in laadpunten voor elektrische auto's (EV). Neem contact op met de technische ondersteuning van Megger voor hulp bij het meten van de aardingsweerstand in complexe installaties, zoals installaties met veel elektroden of met aardingsmatten.

10.1.1 Aanduidingen van aansluitklemmen

Bij gebruik voor aardingstests worden de aansluitingen H, E, S veranderd in C, X, P.

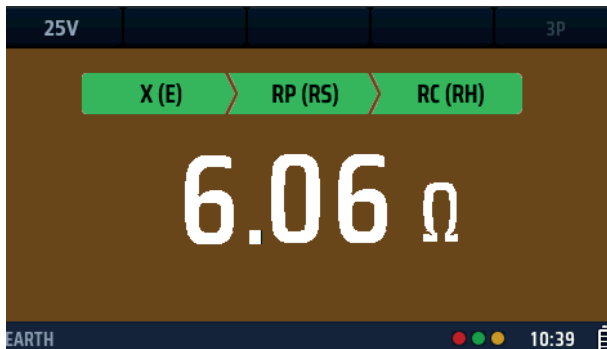


Afb.25: Aanduidingen van aansluitingen voor aardingsweerstandsmeting

10.1.2 Blokkering van een aardingstest

Het testen is niet mogelijk als het instrument een externe spanning detecteert die hoger is dan 7 V RMS.

10.1.3 Tweepolige aardingsweerstandsmetingen

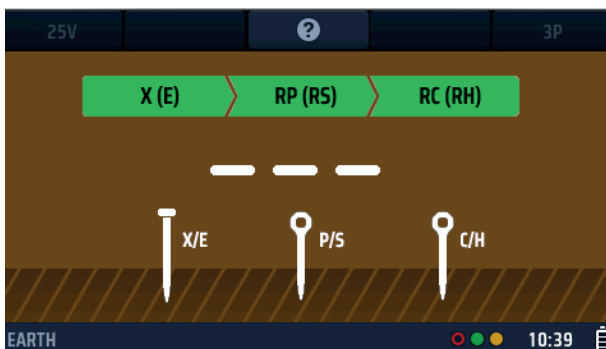


Afb.26: 2P aarde startscherm

Voor dit type test moet de aardelektrode worden losgekoppeld van de installatie of apparatuur die wordt beschermd, maar voordat u dit doet, dient u de waarschuwing aan het begin van deze paragraaf te lezen **Zie 10.**

Aardingsweerstandsmetingen op pagina 40. Deze test maakt gebruik van één testpen die idealiter in de aarde moet worden gedreven op een afstand van 30 m van de te testen elektrode, wat de maximale afstand is die mogelijk is met het meegeleverde meetsnoer. Indien nodig kan de testpen dichterbij de te testen elektrode worden geplaatst, maar niet minder dan 2 m van de elektrode vandaan. De testaansluitingen worden gemaakt op de te testen elektrode en op de elektrode. Deze methode levert niet de meest nauwkeurige resultaten op, maar is nuttig om te controleren of de aardelektrode correct werkt.

10.1.4 Driepolige aardingsweerstandsmetingen zonder stroomtang



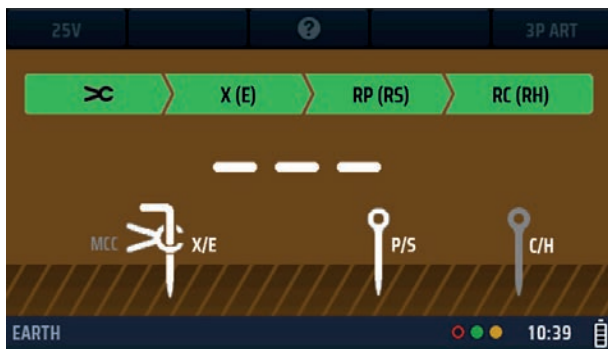
Afb.27: 3P aarde

Voor dit type test moet de aardelektrode worden losgekoppeld van de installatie of apparatuur die wordt beschermd, maar voordat u dit doet, moet u de waarschuwing aan het begin van deze paragraaf lezen **Zie 10.**

Aardingsweerstandsmetingen op pagina 40. Deze test gebruikt twee testpennen. De testpennen zijn identiek, maar voor het gemak wordt een ervan de stroompen genoemd en de andere de potentiaalpen (of spanningspen). De stroompen moet idealiter op 30 m afstand van de te testen elektrode in de aarde worden gedreven, wat de maximale afstand is die mogelijk is met het meegeleverde meetsnoer. Indien nodig kan de stroompen dichterbij de te testen elektrode worden geplaatst, maar een grotere afstand geeft nauwkeurigere resultaten. De afstand tussen de te testen elektrode en de stroomelektrode mag niet kleiner zijn dan 2 m. De potentiaalpen wordt halverwege tussen de te testen elektrode en de stroompen in de aarde gedreven. Er worden testaansluitingen gemaakt op de te testen elektrode en op de twee pennen, waarna een weerstandsmeting wordt uitgevoerd. De meting wordt nog twee keer herhaald, één keer met de potentiaalpen 10% dichterbij de te testen elektrode en één keer 10% verder weg. De resultaten van alle drie de metingen moeten bijna hetzelfde zijn. Als dit niet het geval is, kan het nodig zijn om de lokale bodemomstandigheden te onderzoeken. Neem voor meer advies contact op met de technische ondersteuning van Megger.

Driedraads-aardingsweerstandsmetingen zijn nauwkeuriger en betrouwbaarder dan tweedraads metingen, maar het duurt langer om ze uit te voeren.

10.1.5 Driepolige aardingsweerstandsmeting met een stroomtang (ART)



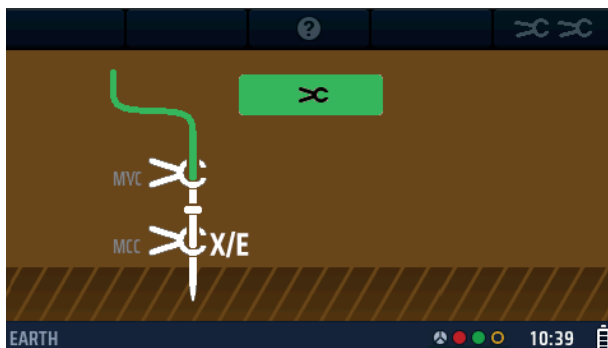
Afb.28: 3P ART

Het belangrijke voordeel van dit type test, dat ook wel een ART- of Attached Rod Technique-test wordt genoemd, is dat het NIET nodig is om de te testen elektrode los te koppelen. Het is echter noodzakelijk om de Megger MCC1010-stroomtang te gebruiken, die als optioneel accessoire voor de MFT-X-serie verkrijgbaar is.

De testprocedure is precies hetzelfde als voor een driedraads test, behalve dat de aardelektrode aangesloten blijft en de stroomtang om de aardelektrode wordt geplaatst onder het punt waar de testaansluiting op de elektrode wordt gemaakt.

Dit is de voorkeursmethode voor het testen. Het resultaat is vergelijkbaar met de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van de gewone driedraadsmethode, maar elimineert het ongemak en de potentiële gevaren die gepaard gaan met het loskoppelen van de aardelektrode.

10.1.6 Aardingsweerstandsmeting zonder aardingspennen

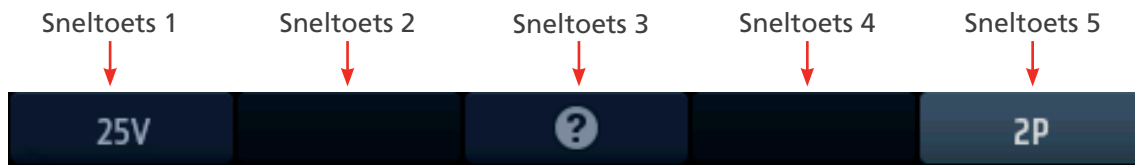


Afb.29: Earth stakeless

Bij dit type test is het NIET nodig om de te testen elektrode los te koppelen en worden er geen testpennen gebruikt. U dient deze methode echter alleen te gebruiken als u een grondige kennis hebt van het aardingssysteem dat u test, omdat sommige configuraties misleidende resultaten kunnen opleveren.

Testen zonder aardingspennen is alleen mogelijk in aardingssystemen die meer dan één aardelektrode hebben en waarvoor twee stroomtangen nodig zijn – een MCC1010-stroomtang en een MVC1010-spanningtang. Plaats gewoon beide klemmen rond de te testen elektrode, met de stroomklem onder de spanningsklem, en u bent klaar om de test uit te voeren. Controleer voordat u de test uitvoert of beide tangen volledig zijn gesloten. Houd bij het meten van hoge weerstandswaarden (bijv. meer dan 40 Ω) de twee snoeren kort en gescheiden en plaats de tangen vervolgens ten minste 300 mm uit elkaar.

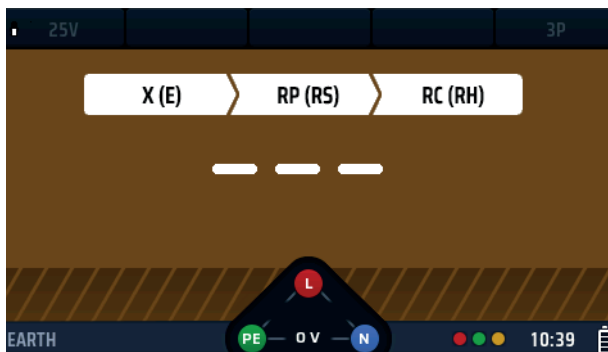
10.2 Sneltoetsen voor aardingsweerstandsmetingen



Afb.30: Aardingssneltoetsen

Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	Testspanning	Vaste testspanning op 25 V.
2		Niet gebruikt.
3	Help/Opslaan	Voordat u een test start, drukt u op de toets voor hulp bij het meten van de aardingsweerstand. Wanneer de test is voltooid, drukt u op de toets om de resultaten over te brengen naar een verbonden Bluetooth®-apparaat.
4		Niet gebruikt
5	Testtype	Selecteer 2P- of 3P-testen.

10.3 Display voor aardingsweerstandsmetingen



Afb.31: Aardingstest 3-polig eerste scherm

10.4 All earth resistance measurements

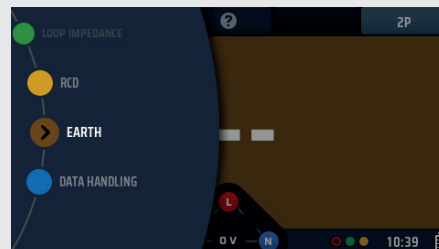
- Voordat de test wordt gestart, toont het display welke pen- en tangaansluitingen nodig zijn.
- Voor alle testmethoden, behalve zonder aardingspennen, voert het instrument weerstandscontroles vóór de test uit op de aardingspennen en de te testen elektrode.
 - Als de weerstand van een pen of de elektrode te hoog is, geeft het display een waarschuwing weer en wordt de test geblokkeerd.
- Voor alle testmethoden, behalve tweepolige tests, voert het instrument een voorafgaande controle van de elektrische ruis uit.
 - Als het ruisniveau te hoog is, geeft het display een waarschuwing weer en wordt de test geblokkeerd.
- Een draaischijf op het display toont de voortgang van de controles voorafgaand aan de test.

10.5 Tweepolige (2P) aardingsweerstandsmetingen

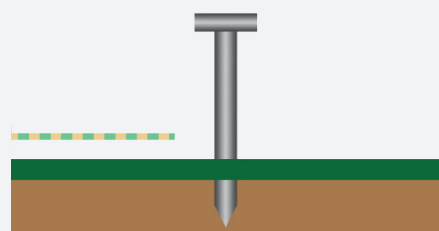
WAARSCHUWING: Isoleer de elektrische voeding naar de installatie die is aangesloten op de aardelektrode die u test. Bevestig dat deze is geïsoleerd en niet per ongeluk opnieuw kan worden bekrachtigd. Koppel de aardelektrode alleen los op plaatsen waar dit veilig is, anders kunnen er gevaarlijke spanningen ontstaan op het aardingsnetwerk van het gebouw.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de aardteststand (RE).

- De display licht op met een bruine achtergrond.



2. Koppel de aardelektrode los, indien aangesloten.



3. Steek een testpen in de aarde op een afstand van ten minste 2 m van de elektrode die u test.

OPMERKING: Idealiter moet de testpen zich zo ver van de hoofdaardingspen bevinden als het meetsnoer toelaat (tot 30 m).

4. Steek een meetsnoer in de groene aansluiting en sluit aan op de te testen elektrode.



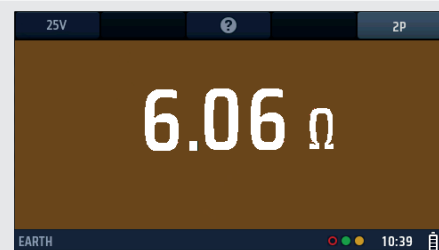
5. Steek een meetsnoer in de gele aansluiting en sluit aan op de testpen.



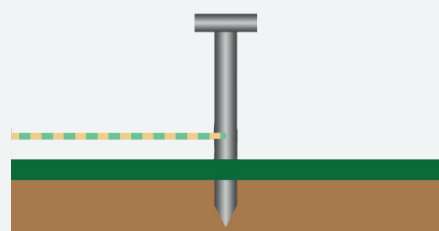
6. Druk de testknop kort in.



7. Aan het einde van de test toont de hoofddisplay de aardingsweerstand.

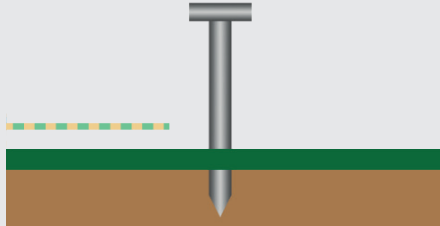
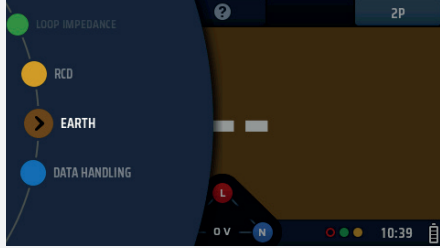


8. Sluit de aardelektrode weer aan.



10.6 Driepolige (3P) aardingsweerstandsmetingen zonder stroomtang

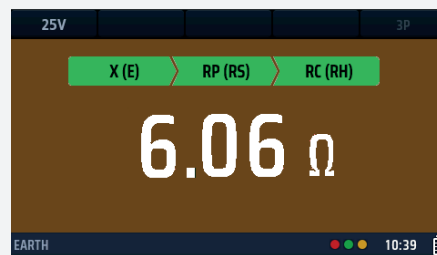
WAARSCHUWING: Isoleer de installatie of apparatuur die wordt beschermd door de aardelektrode die u test. Bevestig dat deze is geïsoleerd en niet per ongeluk opnieuw kan worden bekrachtigd.

1. Koppel de aardelektrode los.	
2. Draai de linkerdraaiknop naar de aardteststand (RE). ▪ De display licht op met een bruine achtergrond.	
3. Druk meermaals op sneltoets 5 om de driepolige (3P) test te selecteren. 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de driepolige (3P) test te selecteren.	
4. Steek een testpen in de grond, zo ver mogelijk (minimaal 2 m) van de elektrode die u test. Dit is de stroomelektrode.	
5. Steek nog een aardingspen in de grond, halverwege tussen de stroompen en de elektrode die u test. Dit is de potentiaalpen.	
6. Steek een meetsnoer in de groene aansluiting en sluit aan op de te testen elektrode.	
7. Steek een meetsnoer in de rode aansluiting en sluit aan op de stroompen.	
8. Steek een meetsnoer in de blauwe aansluiting en sluit aan op de potentiaalpen.	
9. Druk de testknop kort in.	

Aardingsweerstandsmetingen

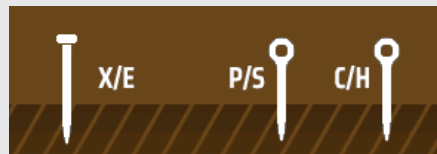
10. Aan het einde van de test toont de hoofddisplay de aardingsweerstand.

Noteer het resultaat.



11. Verplaats de potentiaalpen 10% verder van de aardelektrode vanaf het middenpunt en herhaal de test.

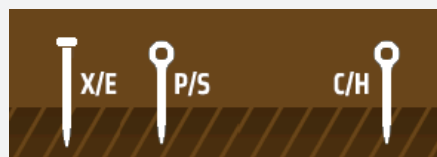
Noteer het resultaat.



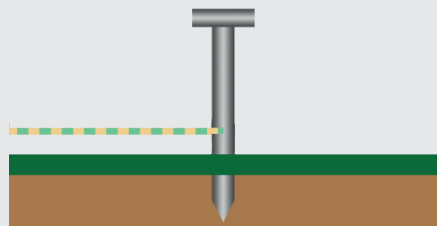
12. Plaats de potentiaalpen 10% dichterbij de aardelektrode vanaf het middenpunt en herhaal de test opnieuw.

Noteer het resultaat.

- De drie resultaten zouden bijna hetzelfde moeten zijn.
- Als een van de resultaten aanzienlijk afwijkt, kan het nodig zijn om de bodemomstandigheden te onderzoeken. Neem contact op met de technische ondersteuning van Megger voor advies.

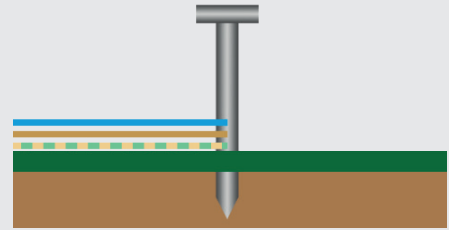


13. Sluit de aardelektrode weer aan.

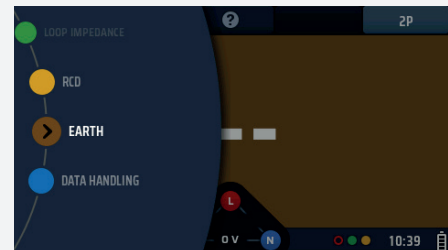


10.7 Driepolige (3P ART) aardingsweerstandsmetingen met stroomtang

1. Koppel de aardelektrode NIET los.



2. Draai de linkerdraaiknop naar de aardteststand (RE).
 - Het display licht op met een bruine achtergrond.



3. Druk meermaals op sneltoets 5 om de driepolige (3P ART) test te selecteren.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de driepolige (3P ART) test met stroomtang te selecteren.



4. Steek een testpen in de grond, zo ver mogelijk (minimaal 2 m) van de elektrode die u test. Dit is de stroomelektrode.



5. Steek nog een aardingspen in de grond, halverwege tussen de stroompen en de elektrode die u test. Dit is de potentiaalpen.



6. Steek een meetsnoer in de groene aansluiting en sluit het aan op de te testen elektrode.



7. Steek een meetsnoer in de rode aansluiting en sluit het aan op de stroompen.



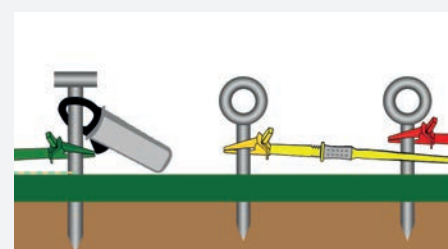
8. Steek een meetsnoer in de blauwe aansluiting en sluit het aan op de potentiaalpen.



9. Sluit een MCC1010-stroomtang (verkrijgbaar als accessoire) aan op de grijze aansluiting.



10. Plaats de stroomtang rond de te testen elektrode **BOVEN** het punt waar het meetsnoer is aangesloten.

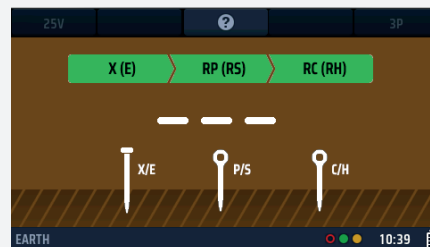


11. Druk de testknop kort in.



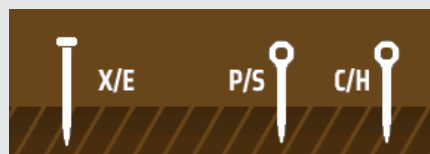
12. Aan het einde van de test toont het hoofddisplay de aardingsweerstand.

Noteer het resultaat.



13. Verplaats de potentiaalpen 10% verder van de aardelektrode vanaf het middenpunt en herhaal de test.

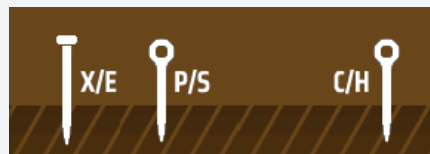
Noteer het resultaat.



14. Plaats de potentiaalpen 10% dichterbij de aardelektrode vanaf het middenpunt en herhaal de test opnieuw.

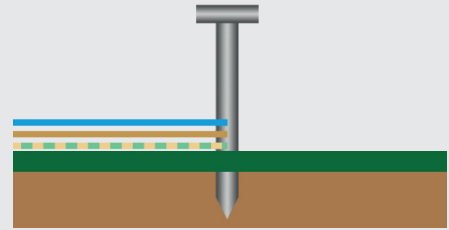
Noteer het resultaat.

- De drie resultaten zouden bijna hetzelfde moeten zijn.
- Als een van de resultaten aanzienlijk afwijkt, kan het nodig zijn om de bodemomstandigheden te onderzoeken. Neem contact op met de technische ondersteuning van Megger voor advies.

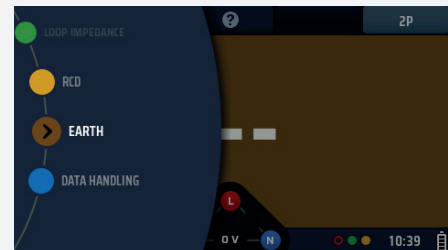


10.8 Aardingsweerstandsmetingen zonder aardingspennen

1. Koppel de aardelektrode NIET los.



2. Draai de linkerdraaiknop naar de aardteststand (RE).
 - Het display licht op met een bruine achtergrond.



3. Druk meermaals op sneltoets 5 om de test zonder aardingspennen te selecteren.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de test zonder aardingspennen te selecteren.



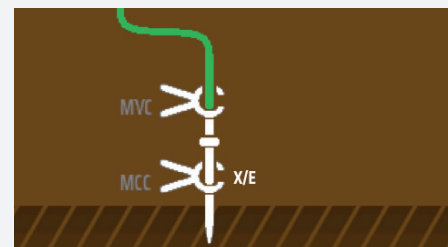
4. Sluit een MVC1010-spanningstang (verkrijgbaar als accessoire) aan op de grijze aansluiting.



5. Sluit een MCC1010-stroomtang (verkrijgbaar als accessoire) aan op de rode en groene aansluitingen en let daarbij op de juiste polariteit.



6. Plaats beide tangen rond de te testen elektrode. De tang die is aangesloten op de grijze aansluiting moet zich boven de tang bevinden die is aangesloten op de rode aansluiting.



7. Druk de testknop kort in.



8. Aan het einde van de test toont het hoofddisplay de aardingsweerstand.



11. Tests op een spanningvoerend circuit

11.1 Algemeen

Voor het testen van de lusimpedantie moet de gebruiker op spanningvoerende elektrische circuits testen. Het wordt aanbevolen om de aansluitingen tot stand te brengen wanneer het circuit spanningsloos (geïsoleerd) is. Vervolgens moet het circuit onder spanning worden gezet om de noodzakelijke test uit te voeren. Zodra de test is voltooid, kan het circuit opnieuw worden geïsoleerd om de meetsnoeren los te kunnen koppelen of te verplaatsen.

WAARSCHUWING: Bij het uitvoeren van tests op spanningvoerende circuits moet u de juiste voorzorgsmaatregelen voor onder spanning werken in acht nemen.

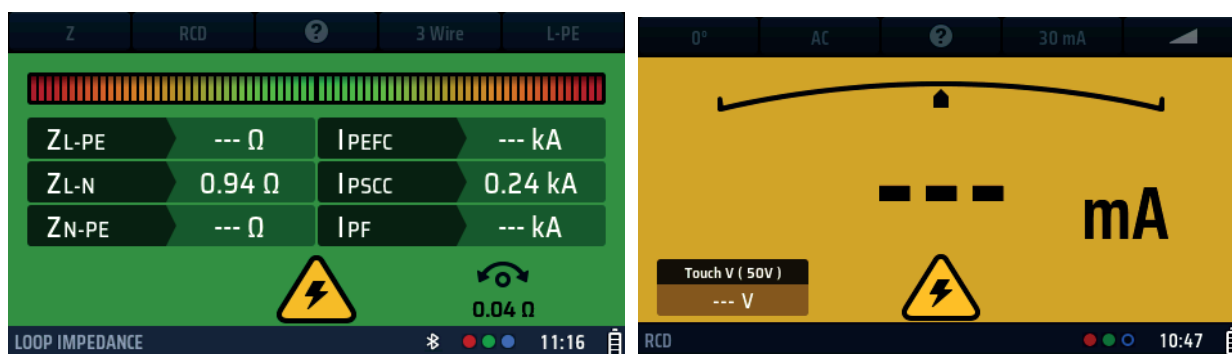
WAARSCHUWING: Spanningvoerende tests mogen alleen worden uitgevoerd als er geen andere testopties beschikbaar zijn.

WAARSCHUWING: Er moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd om vast te stellen of het veilig is om tests onder spanning uit te voeren.

11.2 Waarschuwingindicatie

Bij tests waarbij tijdens de test een spanningvoerend circuit of gevaarlijke spanning wordt gebruikt, wordt tijdens de test een kleinere waarschuwingsdriehoek weergegeven.

Dit is een herinnering dat er sprake is van gevaarlijke spanningvoerende omstandigheden op het circuit dat wordt getest.



Afb.32: Waarschuwing voor spanningvoerende testspanning - Lusmetingen en voorbeelden van aardlekschakelaartests

11.3 Optie voor automatisch starten (handsfree)

De MFT-X-serie heeft een automatische startoptie voor het testen van lusimpedantie en aardlekschakelaars. Deze optie is standaard ingeschakeld voor het testen van lussen en uitgeschakeld voor het testen van aardlekschakelaars, maar u kunt deze wijzigen in de instellingen.

Als deze functie is ingeschakeld in de instellingen, moet de (handsfree) automatische startfunctie worden gereed gemaakt door op de TEST-knop te drukken voordat de verbinding met het circuit tot stand wordt gebracht. Hierna begint de test bij de detectie van een spanningvoerend circuit dat aan de normen voldoet.

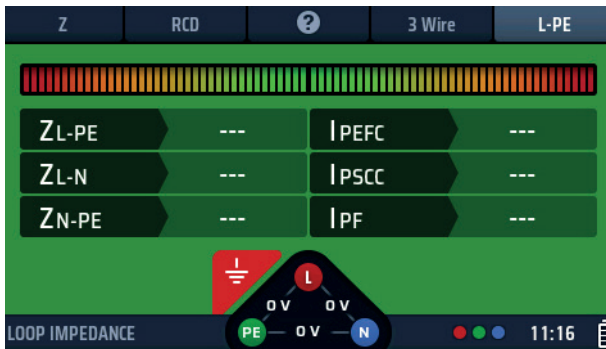
De automatische startoptie wordt afzonderlijk geregeld voor circuitweerstand- en aardlekschakelaartests. Het is niet mogelijk om automatisch starten in te schakelen voor één type aardlekschakelaartest en uit te schakelen voor andere. Auto-start wordt in- en uitgeschakeld in de instellingen. Voor lusimpedantie **Zie 16.8.3 Test automatisch starten op pagina 96**. Voor aardlekschakelaartests **Zie 16.9.3 Test automatisch starten op pagina 97**.

11.4 Veiligheidsaarde en waarschuwingen m.b.t. aanraakspanning

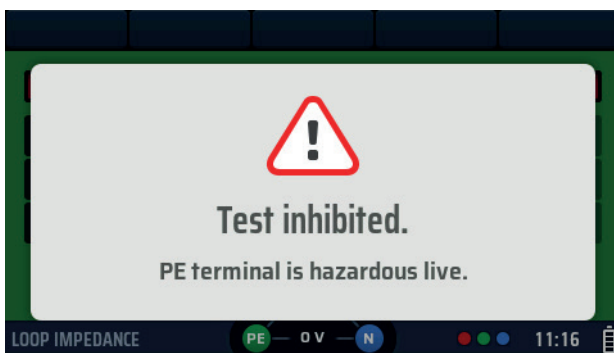
Wanneer u een spanningvoerende circuittest uitvoert (geen stroommeting) en u de testknop aanraakt om de test te starten, voert het instrument automatisch een veiligheidsaardingstest (PE-bevestigingstest) uit.

Dit is niet hetzelfde als de aanraakspanningstest die in de volgende paragraaf wordt beschreven.

Als het instrument voor de PE-bevestigingstest een aardfout in de PE-geleider van het te testen circuit detecteert, wordt u gewaarschuwd met het volgende symbool op de display:



of



Afb.33: Blokkering PE-waarschuwing

De meest voorkomende oorzaak van deze fout is een hoge weerstand of een ontbrekende aardingsverbinding.

11.4.1 Werking van de beschermende aardewaarschuwing (PE)

Bij het uitvoeren van een meting aan spanningvoerende circuits moet de rode toets op een van de testknoppen gedurende ten minste 1 seconde worden aangeraakt, zodat de PE-waarschuwingdetectie kan werken.

OPMERKING: Druk niet op de testknop, raak deze alleen aan. Dit is voldoende voor het detectiecircuit om een storing te identificeren zonder een meting te starten.

11.4.2 Bevestiging beschermende aarde blokkeren (PE-waarschuwing)

In sommige gevallen moet u mogelijk de blokkering van de PE-bevestigingstest uitschakelen om het testen mogelijk te maken en een meting te voltooien. De PE-waarschuwing zal nog steeds de aanwezigheid van een PE-probleem aangeven, maar de werking van de test niet stoppen.

11.5 Aanraakspanning (foutspanning)

Voor zowel lusimpedantie- als aardlekschakelaartests verbindt het instrument een belasting tussen de spanningvoerende geleider en de beschermende aardgeleider (PE). Als de PE-geleider niet goed met de aarde is verbonden, zal de spanning op de geleider toenemen, mogelijk tot een gevaarlijk niveau.

De spanning op de PE-geleider wordt aanraakspanning of foutspanning genoemd, omdat iedereen die delen van de installatie of apparatuur aanraakt die is aangesloten op de PE-geleider - meestal de blootliggende metalen onderdelen - deze spanning zal ervaren.

Als de spanning hoog genoeg is, krijgen ze een elektrische schok. Om dit tegen te gaan voert het instrument bij het starten van een aardlekschakelaartest of lusimpedantietest automatisch een aanraakspanningscontrole uit voordat u verdergaat.

De aanraakspanningscontrole neemt slechts een fractie van een seconde in beslag aan het begin van de test en is niet merkbaar voor de gebruiker.

In de aardlekschakelaarmodus wordt het resultaat weergegeven in het aanraakspanningsgebied linksonder in de hoofddisplay.

In de lusimpedantiemodus is de controle niet zichtbaar, maar wordt de hoofdtest geblokkeerd als deze gevaarlijk is.

Als uit de controle blijkt dat de aanraakspanning hoger is dan de maximaal toegestane waarde, wat aangeeft dat de beschermingsgeleider niet goed met de aarde is verbonden, wordt het testen geblokkeerd.

Als de aanraakspanning lager is dan de maximaal toegestane waarde, wordt de test normaal uitgevoerd. Als de aanraakspanning hoog is, maar nog steeds onder de toegestane limiet, is het nuttig om dit te weten, omdat dit kan wijzen op een slechte massaverbinding die mogelijk moet worden onderzocht.

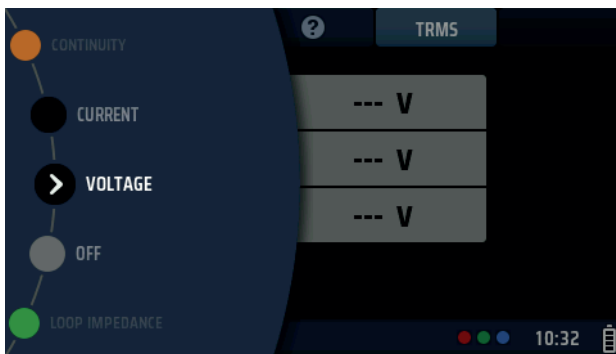
De standaardwaarde voor de maximaal toegestane aanraakspanning is 50 V, maar voor speciale installaties zoals die in ziekenhuizen en waar vee aanwezig kan zijn, kan dit worden gewijzigd in 25 V in de instellingen. Voor lusimpedantie **Zie 16.8.2 Maximale aanraakspanning op pagina 96.** Voor aardlekschakelaartests **Zie 16.9.2 Maximale aanraakspanning op pagina 97.**

U kunt ook zelf een aanraakspanningstest uitvoeren in de opties voor aardlekschakelaartests.

Zie 14.9 Aanraakspanningstest op pagina 69.

12. Spanningsmeting

WAARSCHUWING: Spanningsmetingen zijn tests op spanningvoerende circuits en u moet alle voorzorgsmaatregelen voor onder spanning werken in acht nemen.



Afb.34: Spanning

12.1 Algemeen

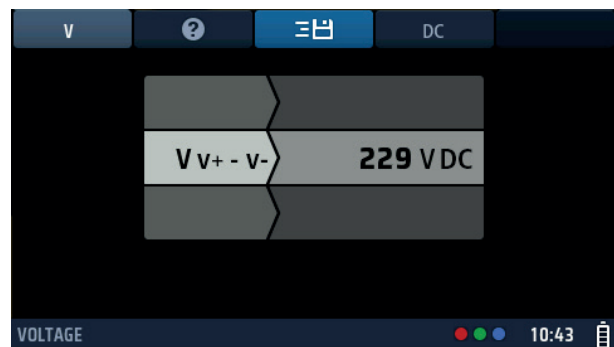
De MFT-X-serie kan enkelfasige en driefasige AC-spanningen en DC-spanningen meten. Er zijn drie meetmodi beschikbaar. De TRMS-modus (True RMS) meet de gecombineerde waarde van de AC- en DC-spanning in een circuit.

De AC-modus meet alleen de AC-spanning in het circuit en houdt geen rekening met eventuele DC-spanning.

De DC-modus meet alleen de DC-spanning in het circuit en houdt geen rekening met eventuele AC-spanning.



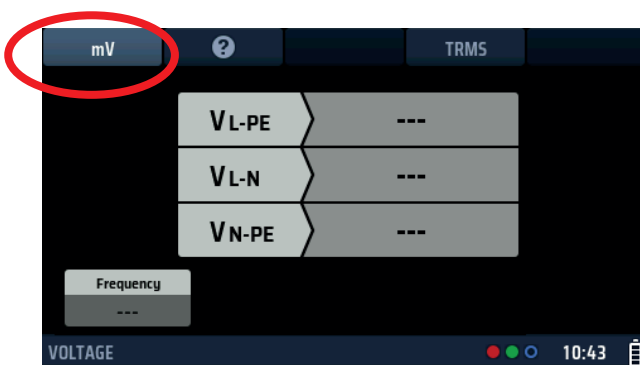
Afb.35: Enkelfasige spanning



DC

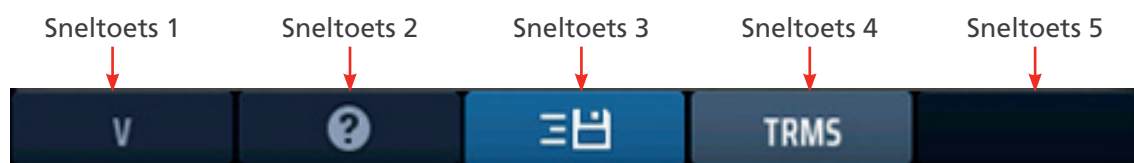
WAARSCHUWING: Wanneer u de MFT-X-serie gebruikt, moet u er rekening mee houden dat als u de AC-modus hebt geselecteerd en de meetwaarde laag of nul is, er nog steeds een mogelijk gevaarlijke DC-spanning aanwezig kan zijn in het circuit. Als u daarentegen de DC-modus hebt geselecteerd en de meetwaarde laag of nul is, kan er een mogelijk gevaarlijke AC-spanning aanwezig zijn in het circuit.

De MFT-X-serie kan ook millivolts meten, zoals hieronder aangegeven:



Afb.36: mV-spanning

12.2 Sneltoetsen voor spanningsmetingen



Afb.37: Sneltoetsen voor spanning

Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	Volt/millivolt	Druk op deze sneltoets om de millivoltmeting te selecteren, druk nogmaals om terug te keren naar de normale spanningsmodus.
2	Hulp	Druk op deze sneltoets voor hulp bij de spanningsmeting.
3	Opslaan in CertSuite	Druk op deze sneltoets om de resultaten naar een verbonden Bluetooth®-apparaat te verzenden Zie 17.7 Testresultaten worden verzonden naar CertSuite™ op pagina 102.
4		Niet gebruikt.
5	Type meting	Druk meermaals op de toets om te schakelen tussen TRMS-, AC- en DC-metingen.

12.3 Display voor spanningsmetingen



Afb.38: Enkelfasige spanning

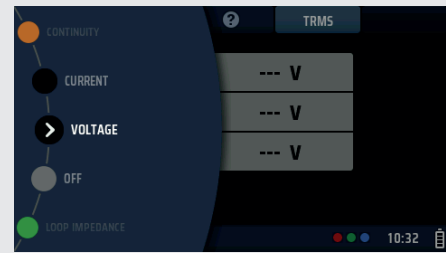
12.4 Alle spanningsmetingen

- De weergegeven spanning wordt continu bijgewerkt, maar als u de resultaten naar een verbonden Bluetooth®-apparaat wilt verzenden, kunt u dit doen door op sneltoets 3 te drukken.
- De standaardmodus voor spanningsmetingen is TRMS. Als u de modus Alleen AC of Alleen DC wilt selecteren, drukt u op sneltoets 5 totdat het vakje eronder op het scherm de gewenste modus weergeeft.
 - U kunt de modus ook selecteren door één keer op sneltoets 5 te drukken en de rechterdraaiknop te gebruiken.
- Druk op elk gewenst moment op sneltoets 2 voor hulp.
- De spanningswidget wordt tijdens spanningstests geblokkeerd omdat de hoofdbalk van de display de spanningen nauwkeuriger weergeeft.

LET OP: Test vóór en na gebruik een bekende spanning om te controleren of het instrument correct werkt. Gebruik het instrument niet als er onjuiste resultaten zijn verkregen.

12.5 Eenfasige metingen

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand Spanning (V).
 - De display licht op en heeft een zwarte achtergrond.



2. Voor een tweedraads test sluit u de meetsnoeren aan op de groene en rode aansluitingen, zoals aangegeven in de INFO-balk.
 - 2.1. Voor een driedraads test of als u een netvoedingssnoer gebruikt, steekt u het groene meetsnoer voor de veiligheidsaarding (PE) in de groene aansluiting, het rode spanningvoerende meetsnoer (L) in de rode aansluiting en het blauwe nulgestelde meetsnoer (N) in de blauwe aansluiting.



3. Sluit het groene (PE) meetsnoer aan op de aardgeleider, het rode (L) meetsnoer op de spanningvoerende geleider en het blauwe meetsnoer op de nulleider van het te meten circuit.

U hoeft niet op de testknop te drukken.

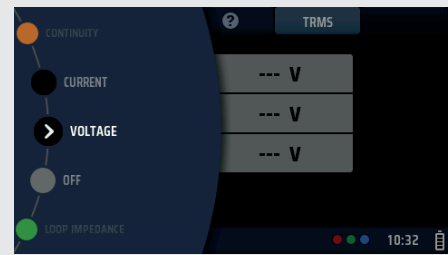
De test loopt continu en geeft voortdurend de spanningen op de test aansluitingen weer.

4. Bij tweedraads tests geeft het instrument één spanning weer.
 - 4.1. Bij driedraads tests worden de volgende spanningen tegelijkertijd weergegeven: fase naar aarde, fase naar neutraal en neutraal naar fase.



12.6 Driefasige metingen

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand Spanning (V).
 - De display licht op en heeft een zwarte achtergrond.



2. Steek de meetsnoeren in de rode (L1), groene (L2) en blauwe (L3) aansluitingen.



3. Sluit het rode meetsnoer aan op de L1-geleider, het groene meetsnoer op de L2-geleider en het blauwe meetsnoer op de L3-geleider van het te meten circuit.

U hoeft niet op de testknop te drukken.

De test loopt continu en geeft voortdurend de spanningen op de test aansluitingen weer.

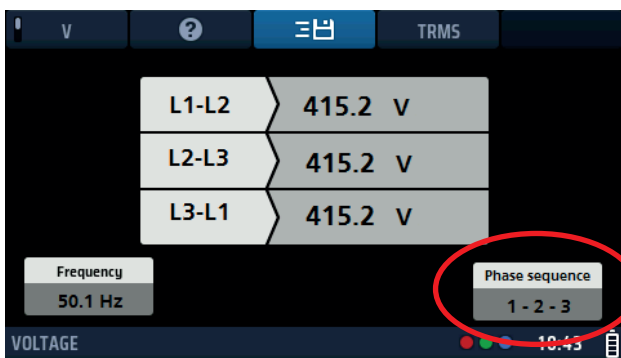
4. Het instrument geeft de spanningen L1-naar-L2, L2-naar-L3 en L1-naar-L3 tegelijkertijd weer.

Het instrument geeft ook de voedingsfrequentie weer.
Het instrument geeft ook de fasevolgorde van de voeding weer, zoals hieronder.



12.7 Fasevolgorde

- Bij het meten van driefasige spanningen toont het instrument automatisch de fasevolgorde.



Afb.39: Rotatie van de spanningsfasen

- De normale fasevolgorde wordt weergegeven als 1-2-3. Omgekeerde fasevolgorde wordt weergegeven als 3-2-1.

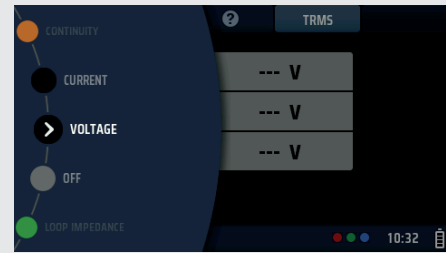
Als het instrument is ingesteld op de DC-modus en faserotatie wordt gedetecteerd, schakelt het automatisch over naar de TRMS-modus en knippert het displaygebied onder sneltoets 5 vijf keer om de gebruiker te waarschuwen.



Afb.40: Sneltoets 3

12.8 Metingen in millivolt

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand Spanning (V).
De display licht op en heeft een zwarte achtergrond.



2. Druk op sneltoets 1 tot het vakje eronder mV weergeeft.



3. Steek de meetsnoeren in de rode en groene aansluitingen.



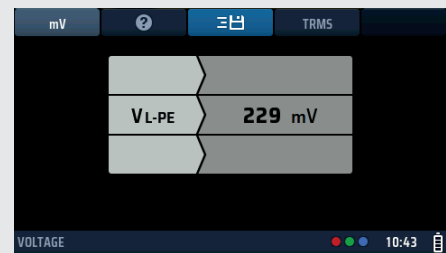
4. Sluit het rode meetsnoer aan op de positieve potentiaalgeleider en het groene meetsnoer op de negatieve potentiaalgeleider van het te meten circuit.

U hoeft niet op de testknop te drukken.

De test begint zodra u de meetsnoeren aansluit op het circuit dat u test.

5. Het instrument geeft één spanning in millivolt weer tot een limiet van 1999 mV.

OPMERKING: De mV-optie is alleen beschikbaar op de rode en groene aansluitingen van het instrument.



12.9 Frequentiemeting

- Bij het uitvoeren van AC- of TRMS-metingen toont het instrument automatisch de voedingsfrequentie linksonder op de display.
- De frequentieweergave wordt geblokkeerd wanneer DC-spanningen is geselecteerd.

12.10 Resultaten naar een Bluetooth®-apparaat verzenden

- Druk op elk gewenst moment op sneltoets 3 om de resultaten in de hoofddisplay te verzenden naar een verbonden Bluetooth®-apparaat, zoals een tablet of smartphone

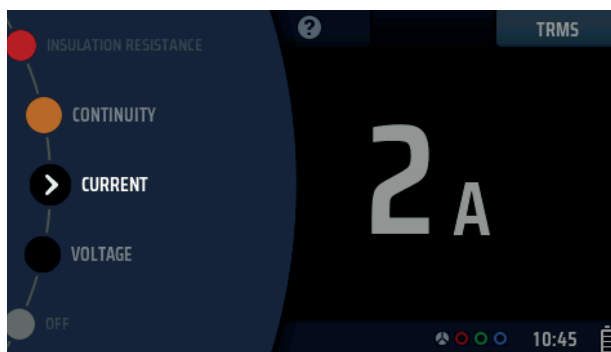


Afb.41: Sneltoets 3

- Voor informatie over het verbinden van mobiele apparaten met de MFT-X-serie, **Zie 17. Download de resultaten naar een extern apparaat op pagina 99.**

13. Stroommeting (MFT-X1)

WAARSCHUWING: Stroommetingen zijn tests van spanningvoerende circuits. Alle voorzorgsmaatregelen voor onder spanning werken moeten worden opgevolgd.

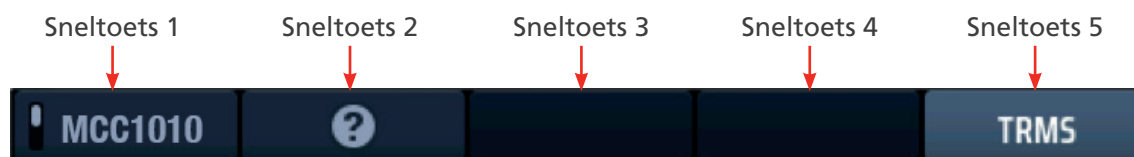


Afb.42: Stroommeting

13.1 Algemeen

Bij gebruik met een optionele MCC1010 stroomtang kan de MFT-X-serie AC- en TRMS-stromen meten.

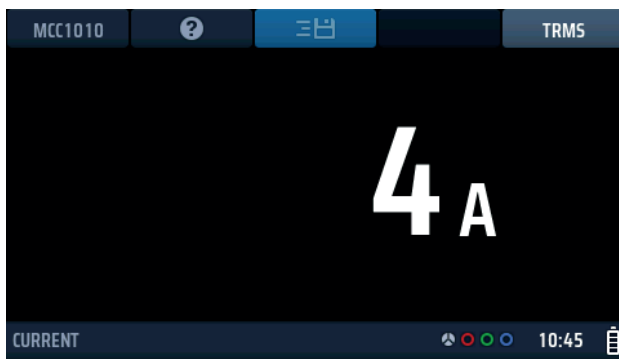
13.2 Sneltoetsen voor stroommetingen



Afb.43: Sneltoetsen voor stroom

Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	Instelling van de stroomtang	Deze instelling biedt momenteel alleen de MCC1010-stroomtang.
2	Hulp	Druk op deze sneltoets voor hulp bij de stroommeting.
3	Opslaan	Druk op deze sneltoets om de resultaten naar een verbonden Bluetooth®-apparaat te verzenden, Zie 17. Download de resultaten naar een extern apparaat op pagina 99.
4		Niet gebruikt.
5	Type meting	Druk meermaals op deze sneltoets om te schakelen tussen AC- en TRMS-metingen.

13.3 Alle stroommetingen

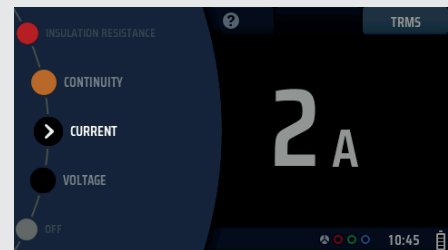


Afb.44: Beginscherm stroomtang verbonden met MCC1010

- De spanningsweergave wordt continu bijgewerkt, maar als u de resultaten naar een aangesloten Bluetooth®-apparaat wilt verzenden, kunt u dit doen door op sneltoets 3 te drukken.
- Druk op elk gewenst moment op sneltoets 2 voor hulp.

13.4 Stroommetingen

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand STROOM.
 - De display licht op en heeft een zwarte achtergrond.



2. Steek de Megger MCC1010-stroomtang in de grijze 3-polige aansluiting.

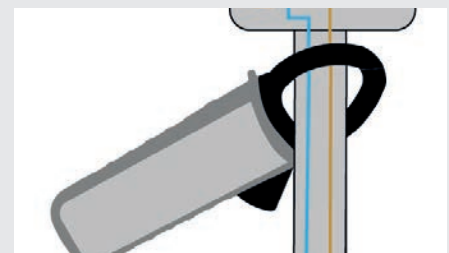
OPMERKING: Dit is een gepolariseerde aansluiting. Forceer de stekker niet in het stopcontact.



3. Plaats uw stroomtang rond de kabel die de stroom voert die u wilt meten.

In de hier getoonde voorbeelden kan de klemverbinding worden gemaakt rond een enkele geleider of rond twee geleiders.

De stroomtang rond de twee geleiders geeft het verschil aan tussen de twee geleiderstromen. Dit wordt een differentiële meting genoemd



4. U hoeft niet op de testknop te drukken. De test start automatisch zodra u de stroomtang hebt geplaatst.

14. Aardlekschakelaartests (RCD's)

WAARSCHUWING: Aardlekschakelaartests zijn tests op spanningvoerende circuits.
Alle voorzorgsmaatregelen voor onder spanning werken moeten worden opgevolgd.

14.1 Algemeen

De MFT-X-serie kan de uitschakeltijd en uitschakelstroom meten voor een groot aantal typen aardlekschakelaars (RCD's) en dedectieapparaten van aardlekschakelaars (RDC-DD's) met een gevoeligheid van 10 mA tot 1000 mA. RDC-DD wordt ingekort tot RDC in de MFT-X-serie.

De tests die door het instrument worden uitgevoerd, voldoen aan IEC 61557 deel 6 voor RCD's en IEC 62955 voor RDC's.

Tot de testopties behoren het testen van de uitschakeltijd, het testen van de uitschakelstroom en gecombineerde of afzonderlijke aanraakspanningstests, ook wel foutspanningstests genoemd.

Het instrument biedt ook een unieke, door de gebruiker configureerbare automatische testcyclus die enkele of al deze tests omvat, evenals stijgtests die nuttig zijn voor het onderzoeken van hinderlijke uitschakelingen.

14.1.1 Typen aardlekschakelaars die worden ondersteund

De MFT-X-serie kan de volgende typen aardlekschakelaars testen:

- AC - zorgt ervoor dat alleen bij AC-reststroom de stroom wordt onderbroken
- A - zorgt voor loskoppeling van AC- en gepulste DC-reststroom
- F - moet worden getest als type A, maar is gevoelig voor aardingsfouten met een hogere frequentie
- B - zorgt voor loskoppeling van AC-, gepulste DC- en afgevlakte DC-reststroom
- EV (RDC) - zorgt voor loskoppeling bij zuivere DC-reststromen van maximaal 10 seconden
- (S) - Vertraagde versies van aardlekschakelaars

OPMERKING: Een RDC is een dedectieapparaat van aardlekschakelaars dat wordt gebruikt in EV-opladersystemen en dat normaal gesproken werkt bij minder dan 6 mA DC en bij een tijd van minder dan 10 seconden.

OPMERKING: Een type S-versie van een aardlekschakelaar heeft een vertraagde uitschakeling bij detectie van een lekstroom. Deze is gemaakt voor wanneer het mogelijk moet zijn om te kunnen onderscheiden tussen aardlekschakelaars in een beveiligingsinstallatie. Bij het testen van een type S-versie wordt een afteltimer van 30 seconden gestart voordat de uitschakeltests worden toegepast. Dit is nodig om ervoor te zorgen dat de interne vertraging niet wordt aangetast door de aanraakspanningstest aan het begin van alle aardlekschakelaartests. Deze aanraakspanningstest is niet zichtbaar voor de gebruiker, maar kan de vertraging voldoende beïnvloeden om een snellere uitschakeltijd te creëren dan normaal, waardoor de aardlekschakelaar mogelijk defect raakt.

OPMERKING: RCBO's (aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging) kunnen op dezelfde manier worden getest als aardlekschakelaars (RCD's), maar alleen de reststroombeveiliging van deze apparaten wordt getest, niet de overstroombeveiliging.

14.1.2 Aardlekschakelaarteststroom

Bij het testen van aardlekschakelaars of een RDC moet u de teststroom selecteren die overeenkomt met de nominale waarde van het te testen apparaat. Voor een aardlekschakelaar van 30 mA selecteert u bijvoorbeeld een teststroom van 30 mA op het instrument, gevolgd door de vermenigvuldiger die u nodig hebt, bijv. $\frac{1}{2} \times I$, $1 \times I$, $2 \times I$ of $5 \times I$.

De MFT-X-serie heeft een limiet van 1000 mA voor elke geselecteerde test. Bij sommige aardlekschakelaars met een hogere stroomsterkte en met name aardlekschakelaars van type A of type B is het aantal tests dat u kunt uitvoeren beperkt. De MFT-X-serie kan bijvoorbeeld geen $5 \times I$ -tests uitvoeren op aardlekschakelaars met een nominale waarde van 300 mA of hoger, omdat hiervoor een teststroom van $5 \times I$ of $5 \times 300 \text{ mA} = 1500 \text{ mA}$ vereist is, waarbij de limiet van 1000 mA wordt overschreden. In het onderstaande schema ziet u welke combinaties van aardlekschakelaartypes en teststroom worden ondersteund en welke niet. Als u een niet-ondersteunde combinatie probeert te selecteren, wordt dit schema automatisch op de display van het instrument weergegeven ter herinnering.

RCD Types: AC, AC-S

OK

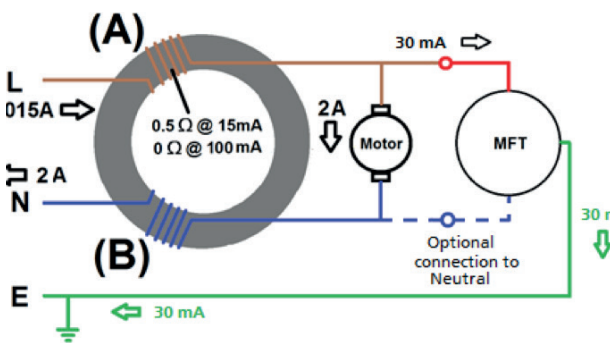
RCD Rated Current	10 mA	30 mA	50 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Max VAR Current
1/2I, 1I, Ramp	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	1000 mA
2I	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	500 mA
5I	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	200 mA

■ Available
 ■ Not available

Afb.45: Schema van toegestane combinaties van test/type/classificatie

14.1.3 Over de aardlekschakelaartests

Bij alle tests zorgt het instrument ervoor dat er een stroom loopt tussen de netvoeding en de aarde aan de belastingszijde van het circuit dat wordt beveiligd door de te testen aardlekschakelaar. Dit simuleert het optreden van een aardlekfout. Wanneer een dergelijke storing optreedt, veroorzaakt de aardlekstroom een onbalans tussen de stromen in de spanningvoerende geleider en nulleider die door de detectiespoelen (A) en (B) van de aardlekschakelaar lopen. Dat wil zeggen dat een deel van de netstroom via het aardingspad terugkeert in plaats van via de nulleider. Wanneer deze onbalans groter is dan de gevoeligheid (nominale waarde) van de aardlekschakelaar, schakelt de aardlekschakelaar het circuit dat hij beveiligd uit en koppelt dit los.



Afb.46: Vereenvoudigd aardlekschakelaarcircuit

14.1.4 De ½ x I test

Voor deze test gebruikt het instrument een stroom die gelijk is aan de helft van de nominale waarde ($\frac{1}{2} \times I$) van de geteste aardlekschakelaar. Deze stroom wordt gedurende 2 seconden opgewekt en de aardlekschakelaar mag gedurende deze tijd niet uitschakelen. Als de aardlekschakelaartest met succes is voltooid, geeft de display > 1999 ms weer. Indien nodig kan de maximale testtijd worden gewijzigd in 500 ms in de instellingen, **Zie 16.9.5 Maximale testtijd ½x I op pagina 98**. Als de onderbreker tijdens de test uitschakelt, wat kan betekenen dat deze te gevoelig is, stopt de test en toont de display de werkelijke uitschakeltijd.

14.1.5 De 1x I-test

Voor deze test gebruikt het instrument een stroom die gelijk is aan de nominale waarde ($1 \times I$) van de te testen aardlekschakelaar. De aardlekschakelaar moet binnen 300 ms uitschakelen voor apparaten die voldoen aan IEC 61008/9 en binnen 200 ms voor oudere apparaten die voldoen aan oude British Standards zoals BS7288. Wanneer de aardlekschakelaar uitschakelt, stopt de test en toont het instrument de werkelijke uitschakeltijd. Als de aardlekschakelaar niet uitschakelt, stopt de test na 300 ms en wordt > 300 ms of > 200 ms weergegeven, afhankelijk van de instellingen van het instrument. U kunt de testtijd wijzigen in de instellingen, **Zie 16.9.6 Maximale testtijd 1x I op pagina 98**.

14.1.6 De 2x I test

Voor deze test gebruikt het instrument een stroom die gelijk is aan tweemaal de nominale waarde ($2 \times I$) van de te testen aardlekschakelaar. De aardlekschakelaar moet binnen 150 ms uitschakelen. Wanneer de aardlekschakelaar uitschakelt, stopt de test en toont het instrument de werkelijke uitschakeltijd. Als de aardlekschakelaar niet

Aardlekschakelaartests (RCD's)

uitschakelt, stopt de test na 150 ms en toont de display > 150 ms.

14.1.7 De 5x I test

Voor deze test gebruikt het instrument een stroom die gelijk is aan vijf keer de nominale waarde ($5 \times I$) van de te testen aardlekschakelaar. De aardlekschakelaar moet binnen 40 ms uitschakelen. Wanneer de aardlekschakelaar uitschakelt, stopt de test en toont het instrument de werkelijke uitschakeltijd. Als de aardlekschakelaar niet uitschakelt, stopt de test na 40 ms en toont de display > 40 ms.

14.1.8 De stijgtest

Deze test is gewoonlijk niet opgenomen in de nationale en internationale normen voor het testen van aardlekschakelaars, maar is wel nuttig voor het onderzoeken van 'hinderlijke uitschakelingen', waarbij de aardlekschakelaar soms zonder duidelijke reden uitschakelt. Bij de stijgtest brengt het instrument in eerste instantie een teststroom aan die gelijk is aan de helft van de nominale waarde van de aardlekschakelaar (of minder) en verhoogt deze stroom vervolgens geleidelijk tot maximaal 1,1 keer (110%) de nominale waarde van de aardlekschakelaar. Tijdens de test wordt de stroom weergegeven als een percentage op een analoge schaal in het hoofdgebied van de display. Als de stroomonderbreker tijdens de test uitschakelt, wordt de stroomwaarde waarbij deze is uitgeschakeld weergegeven in het hoofdgebied van de display. Als de onderbreker niet uitschakelt, stopt de test wanneer de stroom 110% bereikt, stopt de wijzer op de analoge schaal bij 110% en toont de hoofddisplay een waarde die gelijk is aan $1,1 \times$ de waarde van de aardlekschakelaar. Als u bijvoorbeeld een aardlekschakelaar van 30 mA test en deze schakelt niet uit, geeft de hoofddisplay aan het einde van de test > 33 mA weer.

14.1.9 Testen op 0° en 180°

Alle aardlekschakelaartests en RDC-tests kunnen worden uitgevoerd op 0° of 180°. Als u de optie 0° selecteert, begint de test wanneer de belastingsstroom positief wordt en als u de optie 180° selecteert, begint de test wanneer de belastingsstroom negatief wordt. Sommige aardlekschakelaars kunnen verschillende resultaten geven op 0° en 180°, dus het is raadzaam om beide opties uit te voeren. Als u automatisch testen hebt geselecteerd, herhaalt het instrument de tests automatisch op 0° en 180°, tenzij deze functie is uitgeschakeld in de instellingen, **Zie 16.9.7 Aanpassing van de automatische cyclus op pagina 98.**

OPMERKING: Voor aardlekschakelaars van type A en B en RDC's zijn de juiste termen positief (+ve) en (-ve). Voor het gemak worden echter 0° en 180° op de display weergegeven. Aardlekschakelaartests met gepulste DC- en afgevlakte DC-teststromen moeten worden uitgevoerd met beide polariteiten.

14.1.10 Blokkering van aardlekschakelaartests

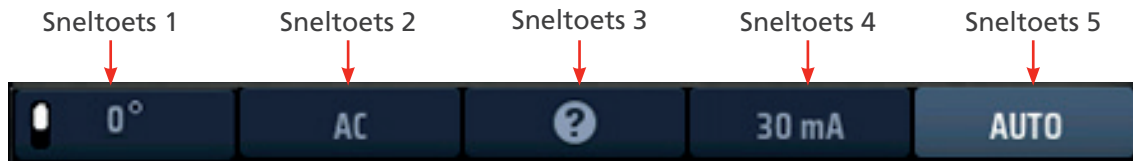
Het instrument blokkeert testen als de aanraakspanning hoger is of naar verwachting hoger is dan 50 V.

Het testen is ook niet mogelijk als de voedingsspanning buiten het aanvaardbare bereik ligt (45 V AC tot 280 V AC voor nominale 230 V-voedingen en 376 V AC tot 550 V AC voor nominale 400 V AC-voedingen), of als de voedingsfrequentie buiten het acceptabele frequentiebereik ligt (45 Hz tot 65 Hz voor nominale 50 Hz-voedingen).

14.1.11 Redenen voor meetfouten

De testresultaten van aardlekschakelaars kunnen worden beïnvloed als belastingen, met name roterende machines en capacatieve belastingen, tijdens tests aangesloten blijven. Er moet ook rekening worden gehouden met de speciale omstandigheden in aardlekschakelaars van een bepaald type, bijvoorbeeld type S (selectief en bestand tegen impulsstromen).

14.2 Sneltoetsen voor aardlekschakelaartests



Afb.47: Sneltoetsen voor aardlekschakelaars

Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	0°/180°/AUTO	Druk op deze sneltoets om 180°-testen te selecteren, druk nogmaals om 0°-testen te selecteren. Deze sneltoets is uitgeschakeld als het geselecteerde testtype 'AUTO' is.
2	Type aardlekschakelaar	Druk meermaals op deze sneltoets om het type aardlekschakelaar te selecteren dat u wilt testen. Beschikbare opties zijn: AC, AC(S), A, A(S), B, B('S), EV A/B, EV A/RDC
3	Help/Opslaan	Voordat u een test start, drukt u op deze sneltoets voor hulp bij het testen van aardlekschakelaars. Wanneer de test is voltooid, drukt u op deze sneltoets om de resultaten naar een verbonden Bluetooth®-apparaat te verzenden, Zie 17. Download de resultaten naar een extern apparaat op pagina 99.
4	Stroom	Druk meermaals op deze sneltoets om de stroomwaarde te selecteren van de aardlekschakelaar die u test. Beschikbare opties zijn: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA, 1000 mA, VAR.
5	Testtype	Druk meermaals op deze sneltoets om een test te selecteren. Beschikbare opties zijn: AUTO, ½x I, 1x I, 2x I, 5x I, RAMP, Touch V. OPMERKING: Als u EV A/B of EV A/RDC selecteert op sneltoets 2, wordt de optie van sneltoets 5 beperkt tot alleen AUTO

14.3 Display-indeling voor aardlekschakelaartests (voorbeeld van AUTO TEST)



Afb.48: Voorbeeld van startscherm van automatische aardlekschakelaartest

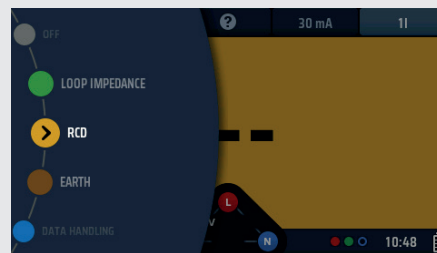
14.4 Aanraakspanning - Alle aardlekschakelaar-, RDC- en aanraakspanningstests

- Er wordt automatisch een aanraakspanningstest uitgevoerd voordat een van de aardlekschakelaartests of RDC-tests wordt gestart. Voor een standalone aanraakspanningstest **Zie 14.9 Aanraakspanningstest op pagina 69.**
- Als u een driedraads verbinding met het te testen circuit gebruikt en het instrument detecteert dat de spanningvoerende en neutrale aansluitingen zijn omgekeerd, wordt er een waarschuwing weergegeven en wordt de test geblokkeerd. De testblokkering, maar niet de waarschuwing, kan worden uitgeschakeld in de instellingen, **Zie 16.9.1 Polariteitsomkering toestaan op pagina 97.**
- Terwijl het instrument een test uitvoert, zijn alle sneltoetsen uitgeschakeld.
- Om aardlekschakelaars te testen met een stroomwaarde die niet overeenkomt met een van de voorinstellingen die het instrument biedt, kunt u de VAR-optie gebruiken, **Zie 14.10 VAR (selectie van variabele aardlekschakelaar) op pagina 70.**

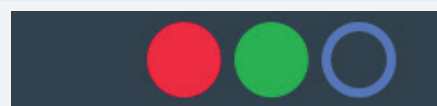
14.5 Automatische aardlekschakelaartests

Aardlekschakelaartests (RCD's)

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor aardlekschakelaartests (RCD).
 - De display licht op met een gele achtergrond.



2. Voor aardlekschakelaars van het type AC en A kunt u tweedraads testen.
Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting en uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting.
 - 2.1. Voor aardlekschakelaars/RDC's van het type B en EV moet u driedraads testen. Steek uw L (rode) meetsnoer in de rode aansluiting, uw PE (groene) meetsnoer in de groene aansluiting en uw N (blauwe) meetsnoer in de blauwe aansluiting.



Of gebruik voor type B of EV 3 meetsnoeren



Driedraads testen is nodig voor aardlekschakelaars van type B en EV/RDC.

3. Druk meermaals op sneltoets 2 tot het type aardlekschakelaar dat u test wordt weergegeven.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en met de rechterdraaiknop het type aardlekschakelaar selecteren dat u wilt testen.
4. Druk meermaals op sneltoets 4 tot de nominale stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test wordt weergegeven.
 - 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de nominale stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test te selecteren in de lijst met opties.

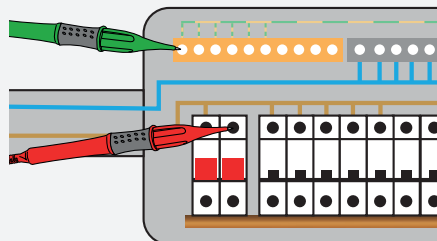


5. Druk meermaals op sneltoets 5 tot deze AUTO weergeeft.
 - 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om AUTO uit de opties te selecteren.



6. Sluit uw meetsnoeren aan op het circuit aan de belastingszijde van de aardlekschakelaar die u wilt testen.

OPMERKING: Gebruik voor detectie van polariteitsomkering driedraads aansluitingen voor alle typen aardlekschakelaartests of RDC-tests.



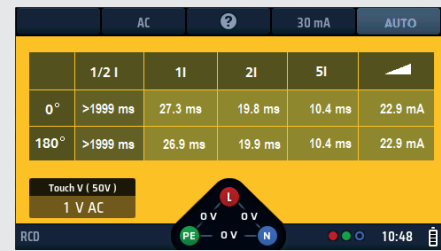
7. Druk de testknop kort in
 - Het instrument start de testcyclus met de no-trip-test en begint de AUTO-cyclustabel met resultaten in te vullen.



8. Zodra de uitschakeltest begint, moet de aardlekschakelaar worden gereset om de procedure voort te zetten.

OPMERKING: De tests worden automatisch gestart wanneer de aardlekschakelaar wordt gereset.

9. Wanneer een test in de reeks is voltooid, wordt het resultaat voor die test toegevoegd aan de display. De voortgang van de test wordt zeer duidelijk in de resultatentabel weergegeven.
10. Wanneer de volledige testcyclus is voltooid, worden alle resultaten op de display weergegeven.
11. De spanningswidget aan de onderkant van de display geeft OV aan als de aardlekschakelaar niet is gereset na de laatste uitschakeling (trip).
Door het resetten van de aardlekschakelaar wordt de voedingsspanning in de spanningswidget getoond.



**Afb.49: Voortgang resultaat
AUTOMATISCHE aardlekschakelaartest**

OPMERKING: Er kan verbinding worden gemaakt aan het einde van het circuit, in het distributiepaneel of op de aardlekschakelaar

OPMERKING: Sommige RCBO's (aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging) zullen niet uitschakelen als ze worden getest door ze rechtstreeks aan te sluiten op de schroefklemmen van de RCBO.

Als de aardlekschakelaar niet uitschakelt, wordt op de display het volgende weergegeven:

- > 1999 ms (of > 500 ms)* voor de test 1/2x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test heeft doorstaan.
- > 300 ms voor de 1x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test niet heeft doorstaan door te laat uit te schakelen of niet uit te schakelen
- > 150 ms voor de 2x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test niet heeft doorstaan door te laat uit te schakelen of niet uit te schakelen

> 40 ms voor de 5x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test niet heeft doorstaan door te laat uit te schakelen of niet uit te schakelen

Opmerking: Er kan verbinding worden gemaakt aan het einde van het circuit, in het distributiepaneel of op de aardlekschakelaar

De opties * > 1999 ms of > 500 ms kunnen worden ingesteld in de instellingen.

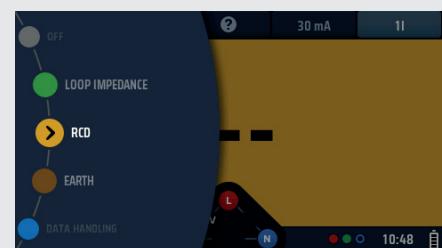
Deze waarde is afhankelijk van de standaard waarop de aardlekschakelaar wordt getest

14.5.1 De AUTO-testcyclus aanpassen

De standaard AUTO-testcyclus is 1/2x I, 1x I, 2x I, 5x I en RAMP waarbij alle tests worden herhaald op 0° en 180°. U kunt de volgorde aanpassen in de instellingen. U kunt alle tests verwijderen die u in uw AUTO-cyclus niet nodig hebt (als u ten minste één test overhoudt) en u kunt testen op 0° of 180° uitschakelen, maar niet beide. Voor meer informatie over het aanpassen van de AUTO-testcyclus, **Zie 16.9.7 Aanpassing van de automatische cyclus op pagina 98.**

14.6 Aardlekschakelaartests bij één stroom

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor aardlekschakelaartests (RCD).
 - De display licht op met een gele achtergrond.



2. Sluit de meetsnoeren aan.

- 2.1. Voor aardlekschakelaars van het type AC en A kunt u tweedraads testen. Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting en uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting.
- 2.2. Voor aardlekschakelaars/RDC's van het type B en EV moet u driedraads testen. Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting, uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting en uw N-meetsnoer (blauw) in de blauwe aansluiting.



Of gebruik voor type B of EV 3
meetsnoeren



**Driedraads testen is nodig voor aardlekschakelaars van
type B en EV/RDC.**

Aardlekschakelaartests (RCD's)

3. Druk op sneltoets 1 om een 0°- of 180°-test te selecteren.



4. Druk meermaals op sneltoets 2 tot het type aardlekschakelaar dat u test wordt weergegeven.

4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en met de rechterdraaiknop het type aardlekschakelaar selecteren dat u wilt testen.



5. Druk meermaals op sneltoets 4 tot de nominale stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test wordt weergegeven.

5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de stroomwaarde te selecteren van de aardlekschakelaar die u aan het testen bent, zoals rechts afgebeeld.



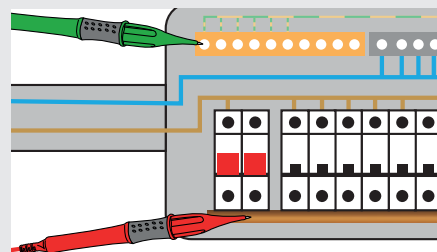
6. Druk meermaals op sneltoets 5 tot de gewenste teststroomoptie wordt weergegeven.

De beschikbare opties zijn ½x I, 1x I, 2x I en 5x I.

6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de stroomoptie te selecteren.



7. Sluit uw meetsnoeren aan op het circuit aan de belastingszijde van de aardlekschakelaar die u wilt testen.
Gebruik een driedraads aansluiting als u wilt dat het instrument u waarschuwt voor omgekeerde L (spanningvoerend) en N (neutraal).



8. Druk de testknop kort in.

OPMERKING: Als de optie voor automatisch starten is ingeschakeld, kunt u op de TEST-knop drukken voordat u de meetsnoeren aansluit. De test start, wanneer het instrument het spanningvoerend circuit detecteert. **Zie 16.9.3 Test automatisch starten op pagina 97.**



9. Aan het einde van de test toont het hoofdgebied van de display de uitschakeltijden voor de test.
Op de display wordt ook de aanraakspanning weergegeven die is berekend voor de 1x I-stroom.



■ Als de aardlekschakelaar niet uitschakelt, wordt op de display het volgende weergegeven:

- > 1999 ms of > 500 ms voor de ½x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test heeft doorstaan.
- > 300 ms voor de 1x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test niet heeft doorstaan door te laat uit te schakelen of niet uit te schakelen.
- > 150 ms voor de 2x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test niet heeft doorstaan door te laat uit te schakelen of niet uit te schakelen.
- > 40 ms voor de 5x I test. Dit geeft aan dat de aardlekschakelaar de test niet heeft doorstaan door te laat uit te schakelen of niet uit te schakelen.

OPMERKING: Er kan verbinding worden gemaakt aan het einde van het circuit, in het distributiepaneel of op de aardlekschakelaar.

OPMERKING: Sommige RCBO's (aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging) zullen niet uitschakelen als ze worden getest door ze rechtstreeks aan te sluiten op de schroefklemmen van de RCBO. Deze moeten verder stroomafwaarts worden getest, in het distributiepaneel of in een lokaal stopcontact.

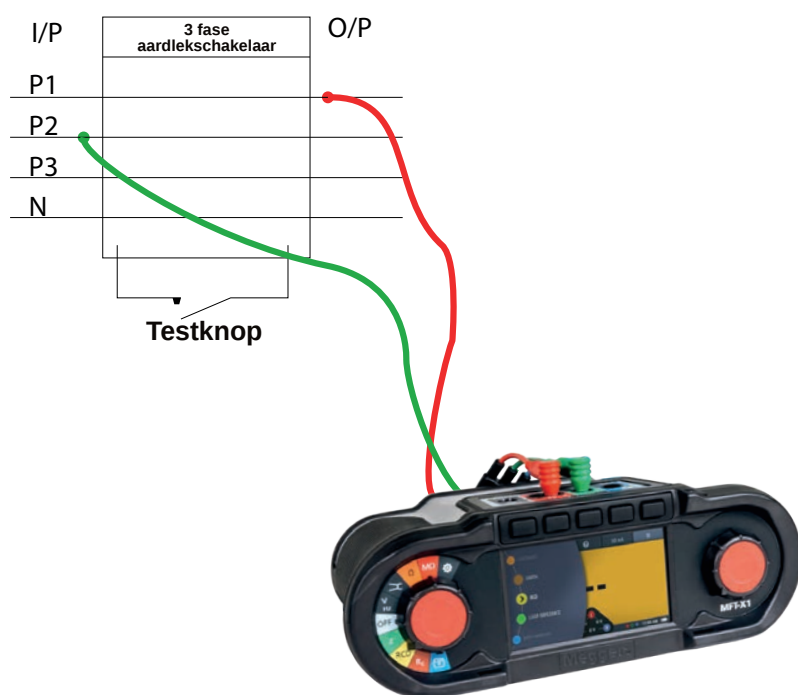
14.7 Driefasige aardlekschakelaartests

De MFT-X-serie is ontworpen voor het testen van aardlekschakelaars bij driefasige installaties.

Voor het testen van aardlekschakelaars in een driefasensysteem wordt elke aardlekschakelaar getest als één aardlekschakelaar, van fase tot aarde. Zoals beschreven in **Zie 14.1.2 Aardlekschakelaarteststroom op pagina 60.** tot **Zie 14.1.7 De 5x I test op pagina 62.**

Als er geen aarde beschikbaar is, kan de upstream/downstream-methode worden gebruikt. Dit vereist tests in twee fasen, zoals hieronder beschreven.

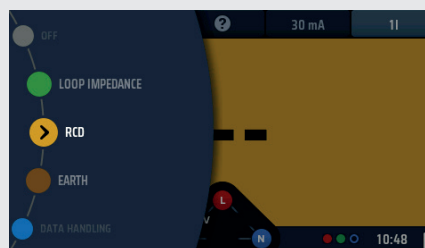
1. Voor het testen van aardlekschakelaars van fase 1 sluit u de rode MFT-klem (L1) op de stroomafwaartse (o/p) aansluiting van de te testen aardlekschakelaar aan.
2. Sluit de groene MFT-klem (L2) op de stroomopwaartse fase van een aardlekschakelaar op een afzonderlijke fase aan.
3. Druk op de TEST-knop.
4. De MFT geeft de uitschakeltijd van de aardlekschakelaar weer.



14.8 Stijgtests voor aardlekschakelaars

OPMERKING: Afzonderlijke stijgtests zijn momenteel niet beschikbaar voor EV-modi. Een enkele stijgtest kan worden geïsoleerd in de instellingen van de AUTO-cyclus in de instellingen door de opties ½x I, 1x I, 2x I en 5x I te verwijderen.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor aardlekschakelaartests (RCD).
 - De display licht op met een gele achtergrond.



2. Voor aardlekschakelaars van het type AC en A kunt u tweedraads testen.
Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting en uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting.
 - 2.1. Voor aardlekschakelaars/RDC's van het type B en EV moet u driedraads testen.
Steek uw L (rode) meetsnoer in de rode aansluiting, uw PE (groene) meetsnoer in de groene aansluiting en uw N (blauwe) meetsnoer in de blauwe aansluiting.



Of gebruik voor type B of EV 3 meetsnoeren



Driedraads testen is nodig voor aardlekschakelaars van type B en EV/RDC.

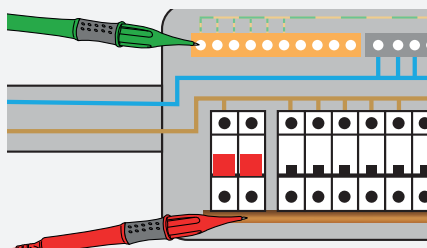
3. Druk meermaals op sneltoets 2 tot het type aardlekschakelaar dat u test wordt weergegeven.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en met de rechterdraaiknop het type aardlekschakelaar selecteren dat u wilt testen.
4. Druk meermaals op sneltoets 4 tot de nominale stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test wordt weergegeven.
 - 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de nominale stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test te selecteren.
5. Druk meermaals op sneltoets 5 tot het pictogram Ramp (stijg)  wordt weergegeven.
 - 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de optie Ramp () te selecteren.
6. Sluit uw meetsnoeren aan op het circuit aan de belastingszijde van de aardlekschakelaar die u wilt testen.



Gebruik een driedraads aansluiting als u wilt dat het instrument u waarschuwt voor omgekeerde L (spanningvoerend) en N (neutraal).

OPMERKING: Er kan verbinding worden gemaakt aan het einde van het circuit, in het distributiepaneel of op de aardlekschakelaar

OPMERKING: Sommige RCBO's (aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging) zullen niet uitschakelen als ze worden getest door ze rechtstreeks aan te sluiten op de schroefklemmen van de RCBO.



7. Druk de TEST-knop kort in om de test te starten.
Als de AUTO-startfunctie is ingeschakeld, begint het testen zodra het instrument een spanningvoerend circuit detecteert,
Zie 16.9.3 Test automatisch starten op pagina 97.

- Het instrument voert automatisch de stijgtest uit.
- Tijdens de test wordt de teststroom weergegeven in een analoge schaal in het hoofddisplaygebied.



- Als de aardlekschakelaar uitschakelt, stopt de test en wordt de stroomwaarde waarbij deze is uitgeschakeld weergegeven in het hoofddisplaygebied.
- Als de aardlekschakelaar niet uitschakelt, stopt de test wanneer de stroom 110% van de nominale waarde van de aardlekschakelaar bereikt.

14.9 Aanraakspanningstest

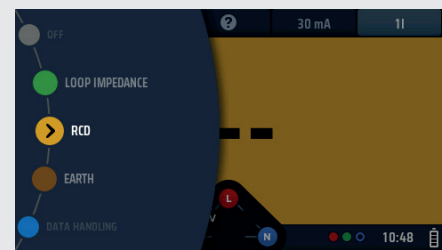
Het instrument voert automatisch een aanraakspanningstest uit voordat een van de aardlekschakelaartests of de automatische testcyclus wordt gestart. Het resultaat hiervan wordt weergegeven in het venster linksonder op de display.

Het resultaat is $R_{AX} I_{\Delta n}$, waarbij R_A de weerstand van het aardingspad is, die relevant is voor de waarde van de gemonteerde aardlekschakelaar.

Volg deze instructies als u een aanraakspanningstest wilt uitvoeren, los van de aardlekschakelaartests.

Het voordeel is dat u geen aardlekschakelaar hoeft uit te schakelen om de aanraakspanning voor het circuit vast te stellen.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor aardlekschakelaartests (RCD).
 - De display licht op met een gele achtergrond.



2. Voor tweedraads testen sluit u het L-meetsnoer (rood) aan op de rode aansluiting en sluit u het Pe-meetsnoer aan op de groene aansluiting.
 - 2.1. Voor driedraads testen sluit u het L-meetsnoer (rood) aan op de rode aansluiting, het PE-meetsnoer (groen) op de groene aansluiting en het N-meetsnoer (blauw) op de blauwe aansluiting.



of



3. Druk meermaals op sneltoets 2 tot het type aardlekschakelaar dat u test wordt weergegeven.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en met de rechterdraaiknop het type aardlekschakelaar selecteren dat u wilt testen.



4. Druk meermaals op sneltoets 4 tot de nominale stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test wordt weergegeven.
 - 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u test te selecteren.

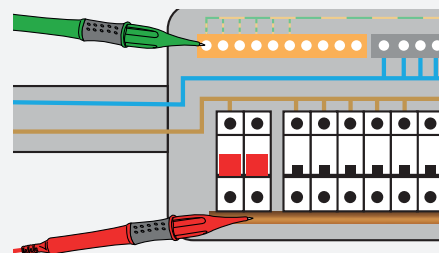


5. Druk meermaals op sneltoets 5 tot de aanraakspanningstest (Touch V) wordt weergegeven.
 - 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de spanningstest te selecteren.



Aardlekschakelaartests (RCD's)

6. Sluit uw meetsnoeren aan op het circuit aan de belastingzijde van de aardlekschakelaar die u wilt testen. Gebruik een driedraads aansluiting als u wilt dat het instrument u waarschuwt voor omgekeerde L (spanningvoerend) en N (neutraal).



7. Druk de TEST-knop kort in om de test te starten.



Als de AUTO-startfunctie is ingeschakeld, begint het testen zodra het instrument een spanningvoerend circuit detecteert, **Zie 16.9.3 Test automatisch starten op pagina 97.**

8. Het instrument toont de aanraakspanning in het hoofdgebied van de display.
- Het instrument geeft een waarschuwing als de aanraakspanning hoger is dan 50 V. Dit kan worden gewijzigd in 25 V in de instellingen, **Zie 16.9.2 Maximale aanraakspanning op pagina 97.**



OPMERKING: Er kan verbinding worden gemaakt aan het einde van het circuit, in het distributiepaneel of op de aardlekschakelaar

OPMERKING: Sommige RCBO's (aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging) zullen niet uitschakelen als ze worden getest door ze rechtstreeks aan te sluiten op de schroefklemmen van de RCBO.

14.10 VAR (selectie van variabele aardlekschakelaar)

Voor het testen van een aardlekschakelaar met een nominale waarde die niet is opgenomen in de standaardwaarden die het instrument biedt, kunt u de VAR-optie gebruiken.

Met de VAR-optie kunnen aardlekschakelaarwaarden tussen 10 mA en 990 mA worden geselecteerd.

Voordat u deze optie gebruikt, moet u de nominale waarde van de aardlekschakelaar die u wilt testen instellen met de optie VAR.

Dit is mogelijk met de functie SET VAR op het rechterdraaiwiel wanneer sneltoets 4 actief is. Het is NIET rechtstreeks toegankelijk via sneltoets 4.

14.10.1 Met de VAR-optie

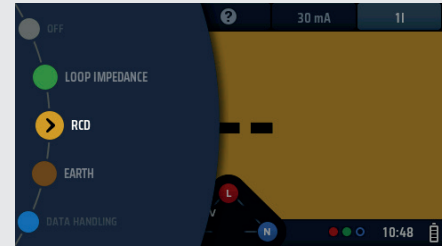
De VAR-optie kan worden gebruikt bij alle aardlekschakelaartests, behalve bij type B en EV.

Dezelfde maximale stroomlimiet geldt voor standaardwaarden. Dat is de maximale stroom die niet hoger kan zijn dan 1000 mA. Een AC-test van het type 250 mA kan dus niet worden uitgevoerd bij 5x I, omdat deze 1000 mA overschrijdt.

14.10.2 De VAR-optie instellen

Om de VAR-optie in te stellen

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor aardlekschakelaartests (RCD).
 - De display licht op met een gele achtergrond.



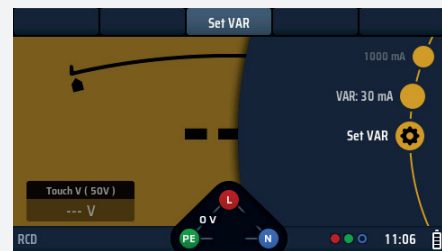
2. Druk op sneltoets 4 om opties te activeren en draai aan de rechterdraaiknop om Set VAR te selecteren. De optie Set VAR verschijnt automatisch onder sneltoets 3.



Zorg ervoor dat u de optie Set VAR kiest!

Dit is niet hetzelfde als de VAR-optie.

OPMERKING: Deze functie is ALLEEN toegankelijk via de rechterdraaiknop.



Afb.50: Set VAR-optie

3. Wanneer u Set VAR (VAR instellen) hebt geselecteerd op de draaiknop, drukt u op sneltoets 3, Set VAR.



4. In het hoofdvenster van de display worden nu drie genummerde schijven weergegeven. Deze schijven tonen de nominale waarde van de aardlekschakelaar in mA.

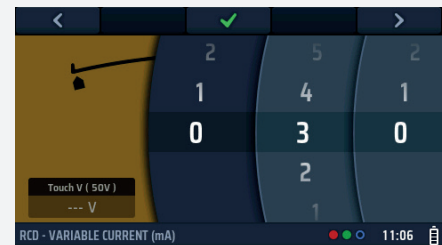
Het donkere wiel is het actieve wiel.

Dus:

011 = 11 mA

127 = 127 mA

990 = 990 mA enz.



Afb.51: Stel VAR genummerde schijven in

5. Als u een schijf wilt draaien, selecteert u deze met sneltoetsen 1 en 5 en draait u vervolgens aan de rechterdraaiknop. De actieve disc is donkerblauw.
6. Draai elk van de schijven totdat de stroomwaarde van de aardlekschakelaar die u wilt testen, in mA wordt weergegeven in het midden van de display.
7. Wanneer u de gewenste stroomwaarde hebt geselecteerd, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen.
 - De VAR-optie is nu ingesteld.

Als u nu op een testknop drukt, wordt de geselecteerde test uitgevoerd met de VAR-waarde.

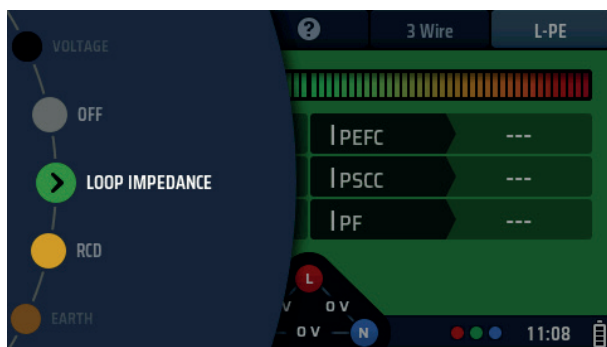
8. Als u de VAR-instelling wilt wijzigen, herhaalt u deze procedure. Vergeet niet op sneltoets 3 te drukken om de nieuwe instelling te bevestigen.



15. Aardingslusimpedantietests - TrueLoop™

WAARSCHUWING: Lusimpedantietests zijn tests op spanningvoerende circuits.

Alle voorzorgsmaatregelen voor werken onder stroom moeten worden opgevolgd.



Afb.52: De lusimpedantiemodus selecteren

15.1 Algemeen

De MFT-X-serie maakt gebruik van de unieke Megger TrueLoop™-technologie voor het uitvoeren van metingen van de aardlusimpedantie (die vaak lusimpedantietests of lustests worden genoemd) in een- en driedraads installaties. Ze kunnen ook worden gebruikt voor het meten van de lusimpedantie van alle netgeleiders, zoals fase naar nul en fase naar fase.

Tot de testopties behoren:

- | | |
|---------------------------|---|
| Zonder aardlekschakelaar: | Tweedraads standaard- en tweedraads hogeresolutietests voor circuits die niet worden beveiligd door aardlekschakelaars. |
| Met aardlekschakelaar: | Twee- en driedraads tests voor circuits die worden beveiligd door aardlekschakelaars (RCD's) en aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging (RCBO's), zonder dat een aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld. |
| Met EV RDC: | Driedraads tests voor EV-circuits die worden beveiligd door een RDC van 6 mA. |

Het is zeer onwaarschijnlijk dat de aardlekschakelaar door de tests voor circuits die worden beveiligd door aardlekschakelaars of RDC's wordt uitgeschakeld, maar zoals bij alle lustestinstrumenten kunnen er zeldzame combinaties van omstandigheden zijn waarin de aardlekschakelaar uitschakelt. Als het risico op uitschakeling van de aardlekschakelaar te hoog is, moet daarom rekening worden gehouden met alternatieve methoden voor het testen van de circuitimpedantie.

15.1.1 Over lusimpedantietests

Lusimpedantietests worden uitgevoerd op elektrische installaties om drie redenen:

- Om er zeker van te zijn dat als er een storing optreedt, de foutstroom groot genoeg is om de beveiligingsinrichting snel te kunnen bedienen.
- Om het instrument in staat te stellen de te verwachten foutstroom te berekenen. Deze moet altijd lager zijn dan het veilige onderbrekingsvermogen van de beveiligingsinrichtingen in het circuit.
- Om het instrument in staat te stellen de spanningsval in de bedrading te berekenen tussen het punt waar de voeding het gebouw binnenkomt (meestal de gebruiker of het hoofddistributiepaneel) en het punt waar de belasting is aangesloten.

Om de lusimpedantie te meten, sluit het instrument een belasting aan tussen fase en aarde of tussen fase en nul, afhankelijk van de test die wordt uitgevoerd, en meet het effect dat dit heeft op de voedingsspanning op het punt waarop het instrument is aangesloten.

Voor fasenoverschrijdend testen kan het instrument ook worden aangesloten van L1 naar L2, van L2 naar L3 of van L1 naar L3.

Het instrument gebruikt de spanningsverandering om de lusimpedantie te berekenen.

Wanneer u een installatie test, moet u de lusimpedantie op het verste punt op een ring of radiaal circuit meten, dit wordt Z_s genoemd (Z_s = de totale lusimpedantie van het circuit tot aan de transformator).

In de meeste gevallen moet u Z_s op verschillende locaties meten - voor een eindcircuit met ring kan dit bij elke contactdoos zijn - maar u hoeft alleen de hoogste waarden te noteren die u meet. Bij een radiaal circuit is dit het einde van het circuit. Om dit gemakkelijker te maken, heeft de MFT-X-serie een Z_{max} -functie die de hoogste meting van een reeks opeenvolgende metingen (Zie 15.9 Z_{max} - om de hoogste lusimpedantie voor een circuit te vinden op pagina 80.) opslaat en weergeeft.

15.1.2 De Confidence Meter™ gebruiken

Tijdens elke lustest verschijnt de balk Confidence Meter™ bovenaan het hoofdgebied van de display.

- Aan het begin van de test is de balk breed en in de rode zone.



- Naarmate de test vordert en het instrument meer vertrouwen krijgt in het resultaat, wordt de balk korter en komt in de oranje zone.



- Wanneer de test bijna klaar is en het instrument een resultaat met weinig variatie heeft, wordt de balk nog korter en kleiner en komt in de groene zone.



- Uiteindelijk stopt de test en wordt er een enkele groene punt weergegeven.



In deze fase wordt ervan uitgegaan dat het resultaat in hoge mate betrouwbaar is wat de nauwkeurigheid betreft en zo komt de Confidence Meter™ aan zijn naam.

Bij circuits met weinig ruis wordt de test sneller uitgevoerd dan met gewone instrumenten. Bij circuits met veel ruis kunnen de tests langer duren en kan de balk van de Confidence Meter™ tijdens de test meer dan één keer korter en langer worden. Wanneer de kleur uiteindelijk groen wordt, kunt u er echter op vertrouwen dat het resultaat betrouwbaar is. Als er veel elektrische ruis is op het circuit dat wordt getest, is het mogelijk dat de Confidence Meter™-balk nooit stopt voordat de groene stip wordt bereikt. In dat geval is de test nog steeds valide, maar mogelijk niet zo nauwkeurig.

In extreme gevallen stopt de test automatisch na ongeveer 90 seconden. Het weergegeven resultaat is valide, maar er kan niet worden gegarandeerd dat het nauwkeurighedsniveau is bereikt dat in de instrumentspecificatie wordt vermeld.

15.2 Lustestopties

U kunt de opties voor de lusimpedantietest het beste instellen door de lusimpedantietest in te stellen van sneltoets 1 naar sneltoets 5, omdat dit een logische volgorde voor de selectie oplevert. Elk van de sneltoetsopties wordt hieronder beschreven:

15.2.1 Sneltoets 1 - Soorten lustests

■ Z

Dit is de standaard lusimpedantietestmodus. Het geeft het basisresultaat van de lusimpedantie plus de foutstroom weer. Afhankelijk van de andere sneltoetsinstellingen kunnen alle drie de lusimpedanties, L-PE, L-N en N-PE, of slechts één resultaat worden weergegeven.

■ Zmax

In deze modus wordt de maximale lusimpedantiewaarde van een reeks tests weergegeven, waardoor het niet meer nodig is om handmatig resultaten te registreren bij het zoeken naar de hoogste lusimpedantie in een circuit.

■ Zref

In deze modus wordt een lusimpedantiewaarde opgeslagen, bijv. Ze, voor gebruik in de modus R1+R2 of Vdrop. In veel gevallen is dit Ze, het externe deel van het lusimpedantiecircuit buiten het gebouw. Maar het kan ook het gehele circuit zijn tussen de voedingsbron tot het laatste distributiepaneel als u alleen de impedantie van het eindcircuit wilt weten.

Bij het uitvoeren van een Zref-meting wordt de lusimpedantiewaarde automatisch opgeslagen en linksonder in het scherm Loop Impedance (lusimpedantie) van de testmodi R1+R2 en Vdrop weergegeven.

■ R1+R2 (alleen beschikbaar als sneltoets 5 is ingesteld op L-PE)

Na het opslaan trekt het instrument, door de modus R1+R2 te selecteren, de opgeslagen Zref-waarde af van elk gemeten resultaat. Als u bijvoorbeeld Zref gebruikt om de externe lusimpedantie van een circuit (Ze) op te slaan en vervolgens meet met de modus R1+R2, trekt het instrument de Zref af van de gemeten waarde en wordt het resultaat weergegeven. In dit geval is het resultaat de interne impedantie of R1+R2 voor het te testen circuit (**Zie 15.11 Modus R1+R2 op pagina 84.**). Voor deze optie moet sneltoets 5 worden ingesteld op L-PE, omdat deze alleen geldig is bij het uitvoeren van fase-naar-aarde-metingen.

■ Vdrop

In deze modus wordt de bovenstaande Zref-waarde plus een opgeslagen circuitstroomwaarde gebruikt om de spanningsval (volt drop) van een circuit weer te geven.

Voor Vdrop moet zowel de Zref-waarde worden gemeten als de I-Vdrop-waarde worden ingevoerd (**Zie 15.10 Zref - de referentie-impedantie maken en gebruiken voor R1+R2- en Vdrop-berekeningen op pagina 82.**)

15.2.2 Sneltoets 2 - Zonder aardlekschakelaar, met aardschakelaar of EV RDC

■ Zonder RCD

Deze methode schakelt elke aardlekschakelaar in het circuit uit, dus mag alleen worden gebruikt bij fase-naar-nul- (L-N) of fase-naar-fase-circuits (L-L). De methode maakt afhankelijk van de voedingsspanning gebruik van teststromen tussen 650 mA en 3,2 A, waarbij het instrument de onbelaste en belaste spanning meet en de lusweerstand berekent. De HR-tests (hoge resolutie) kunnen enkele seconden duren, afhankelijk van de ruis op de voeding.

■ Aardlekschakelaar

Deze methode maakt gebruik van een veel lagere teststroom, die ontworpen is om te voorkomen dat aardlekschakelaars tot 30 mA uitschakelen.

■ EV RDC

Deze methode is speciaal ontworpen voor EV-oplaadinstallaties met 6 mA RDC's.

OPMERKING: Er is altijd een zeer klein risico dat een aardlekschakelaar tijdens een test uitschakelt. Als dit onaanvaardbaar is, moet u mogelijk alternatieve methoden overwegen om de lusimpedantie te meten. Neem voor meer advies contact op met de technische ondersteuning van Megger (uksupport@megger.com of +44 (0) 1304 502 102)

15.2.3 Sneltoets 3 - Zonder aardlekschakelaar, met aardschakelaar of EV RDC

Klik op sneltoets 3 voor diagrammen met hulp bij het maken van verbindingen.

15.2.4 Sneltoets 4 - tweedraads, tweedraads HR en driedraads methoden

■ Tweedraads

Bij deze methode worden slechts twee aansluitingen gebruikt om de meting uit te voeren. Het werkt in de modus Zonder aardlekschakelaar of Met aardlekschakelaar.

■ Tweedraads HR (hoge resolutie)

Deze methode maakt gebruik van de modus Zonder aardlekschakelaar (hoge stroom) en resulteert in een resolutie van 0,001 ohm.

■ Driedraads

Deze methode is ontworpen voor circuits die met aardlekschakelaars zijn beveiligd (ALS-bescherming) en vereist dat alle drie de meetsnoeren op het circuit zijn aangesloten.

Deze kan ALLEEN worden gebruikt in de Met-aardschakelaar- of EV RDC-modus, omdat de Zonder-aardlekschakelaar-modus de aardlekschakelaar uitschakelt.

Deze methode levert alle drie de circuitresultaten (L-PE, L-N en N-PE).

15.2.5 Sneltoets 5 - meetsnoeraansluitingen

Met de lusimpedantiefunctie kunnen alle drie de meetsnoeren worden aangesloten op het te testen circuit, ofwel:

L (spanningvoerend of fase) + N (neutraal) + PE (aarde)

Of

L1 (fase 1) + L2 (fase 2) + L3 (fase 3)

Met sneltoets 5 kan de gebruiker verschillende aansluitingen selecteren om de test uit te voeren.

■ L-PE

De L-PE-lusimpedantie testen.

Voor driedraads testen rapporteert het instrument alle drie de lusimpedanties: L-PE, L-N en N-PE.

Voor tweedraads testen rapporteert het instrument alleen de L-PE-lusimpedantie.

■ L-N

De L-N-lusimpedantie testen.

Uitsluitend voor gebruik met tweedraads methoden.

■ L1-L2

De L1-L2-lusimpedantie testen.

Uitsluitend voor gebruik met tweedraads methoden.

■ L2-L3

De L2-L3-lusimpedantie testen.

Uitsluitend voor gebruik met tweedraads methoden.

■ L3-L1

De L3-L1-lusimpedantie testen.

Uitsluitend voor gebruik met tweedraads methoden.

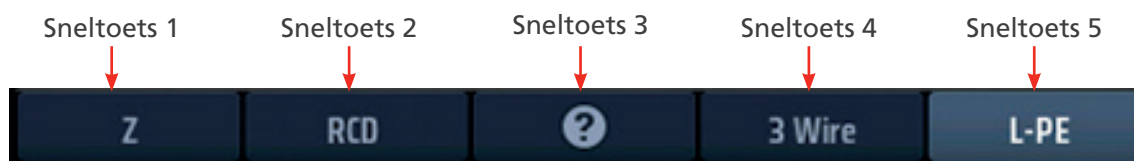
15.2.6 Testblokkering

De impedantietest kan om verschillende redenen worden geblokkeerd, bijvoorbeeld als:

- De voedingsspanning buiten het aanvaardbare bereik ligt
(48 V AC tot 280 V AC voor niet-uitschakeltests en 48 V AC tot 550 V AC voor alle andere tests)
- De voedingsfrequentie buiten het aanvaardbare bereik ligt (45 Hz tot 65 Hz voor nominale 50 Hz- of 60 Hz-voedingen).
- De aanraakspanning hoger is dan 25 V of 50 V, afhankelijk van de configuratie van de instellingen.

U kunt de aanraakspanningslimiet wijzigen in 25 V in de instellingen **Zie 16.9.2 Maximale aanraakspanning op pagina 97.**

15.3 Sneltoetsen voor lusimpedantietests



Afb.53: Sneltoetsen voor lusimpedantie

Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	Type meting	Druk meermaals op deze sneltoets om het type meting te selecteren. De opties zijn: Impedantie (Z), Maximale impedantie (Zmax), Referentie-impedantie (Zref), voor R1+R2- en Vdrop-metingen Interne impedantie (R1+R2), Spanningsval (Vdrop) en I-Vdrop. De opties R1+R2 en I-Vdrop zijn alleen onder bepaalde omstandigheden beschikbaar, Zie 15.10 Zref - de referentie-impedantie maken en gebruiken voor R1+R2- en Vdrop-berekeningen op pagina 82.
2	Circuitbescherming	Druk meermaals op deze sneltoets om het type circuitbescherming te selecteren. De opties zijn: ZONDER AARDLEKSCHAKELAAR, MET AARDLEKSCHAKELAAR, RCD EV (ELEKTRISCHE AARDLEKSCHAKELAAR).
3	Help/Opslaan	Voordat u een test start, drukt u op deze sneltoets voor hulp bij het testen van de lusimpedantie. Wanneer de test is voltooid, drukt u op deze sneltoets om de resultaten over te brengen als de MFT is verbonden met een Bluetooth®-apparaat waarop CertSuite™ wordt uitgevoerd. Zie 17. Download de resultaten naar een extern apparaat op pagina 99.
4	Testtype	Druk meermaals op deze sneltoets om het testtype te selecteren. De opties zijn: Tweedraads, tweedraads HR en driedraads. De driedraads optie is de voorkeursoptie voor circuits met aardlekschakelaarbescherming.
5	Testconfiguratie	Druk meermaals op deze sneltoets om de testconfiguratie te selecteren. De opties zijn L-PE, L-N, L1-L2, L2-L3, L3-L1

15.4 Nulstelling meetsnoer

Om bij een lustest de hoogste nauwkeurigheid te garanderen, kan de MFT-X-serie de meetsnoerweerstand op nul stellen. Dit voorkomt dat de testsnoerweerstand de lusimpedantie beïnvloedt. De MFT-X-serie gebruikt hiervoor de nulwaarde voor continuïteit.

Wanneer een meetsnoer in de continuïteitsmodus op nul wordt gezet, wordt dezelfde waarde gebruikt in de lusimpedantiemodus.

Hierdoor kunnen verschillende snoertypen worden gebruikt en snel worden nulgesteld.

Voor de nulstelling van snoeren, **Zie 8.2 Continuïteitstests op pagina 31.**

15.5 Begeleidingstabel lustests

Tijdens de selectie van een lustestcombinatie kan de begeleidingstabel verschijnen. Deze tabel geeft aan dat de geselecteerde combinatie van tests misschien niet mogelijk is of dat er een betere optie beschikbaar is.

Test \ RCD	None	RCD	RCD EV
L-PE	2W (green), 2W HR (green), 3W (red)	2W (yellow), 2W HR (green), 3W (red)	2W (red), 2W HR (green), 3W (red)
L-N/L-L	2W (green), 2W HR (green), 3W (red)	2W (red), 2W HR (green), 3W (red)	2W (red), 2W HR (green), 3W (red)

Legend: Available (green), Possible (yellow), Not available (red)

Afb.54: Aanbevelingstabel lustests

De tabel toont de combinaties van tests die wij aanbevelen voor lustests. Bijvoorbeeld:

Als u het type aardlekschakelaar A/AC selecteert (omdat er een aardlekschakelaar aanwezig is in het circuit dat u test) en u selecteert ook fase-neutraal (L-N), dan waarschuwt de tabel u dat de combinatie niet mogelijk is. Dit komt omdat er geen reden is om een lustestmodus die compatibel is met aardlekschakelaars te gebruiken bij het testen van fase naar neutraal, zoals hieronder weergegeven:

RCD	None	RCD	RCD EV
L-PE	2W (green), 2W HR (green), 3W (red)	2W (yellow), 2W HR (green), 3W (red)	2W (red), 2W HR (green), 3W (red)
L-N/L-L	2W (green), 2W HR (green), 3W (red)	2W (red), 2W HR (green), 3W (red)	2W (red), 2W HR (green), 3W (red)

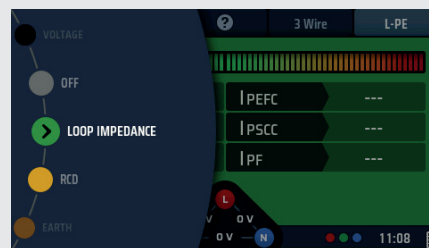
Afb.55: Lusbegeleidingstabel 2

Wijzig uw selectie in een van de groen gemarkeerde of eventueel geel (op een na beste) gemarkeerde opties.

15.6 Lusimpedantie meten - Zonder aardlekschakelaar in het circuit

1. Draai de linkerdraaiknop naar de lusimpedantieteststand.

- De display licht op met een groene achtergrond.



2. Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting en uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting.



3. Druk meermaals op sneltoets 1 om de impedantiemeting (Z) te selecteren.

- 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de impedantiemeting (Z) te selecteren.



4. Druk meermaals op sneltoets 2 om Zonder aardlekschakelaar te selecteren.

- 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om Zonder aardlekschakelaar te selecteren.



5. Druk meermaals op sneltoets 4 om Tweedraads of Tweedraads HS-tests te selecteren.

- 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om Tweedraads of Tweedraads HR-tests te selecteren.



6. Druk meermaals op sneltoets 5 om L-PE, L-N of een van de drie faseopties L1-L2, L2-L3 of L3-L1 te selecteren.

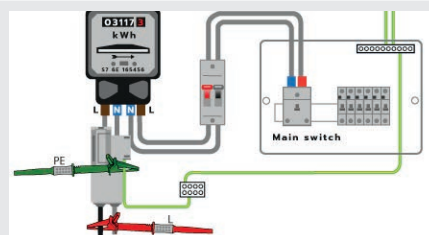
- 6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en aan de rechterdraaiknop draaien om L-PE, L-N of een van de drie faseopties L1-L2, L2-L3 of L3-L1 te selecteren.



Het voorbeeld toont een tweedraads L-PE-test zonder aardlekschakelaar in het circuit.

7. Sluit uw meetsnoeren aan op de geleiders op het punt op het circuit waar u de lusimpedantie wilt meten, L-PE, L-N of een van de drie faseopties L1-L2, L2-L3 of L3-L1.

Het voorbeeld hier toont de aansluiting voor een L-PE-meting.



8. Druk de testknop kort in.

OPMERKING: Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit. De test start dan wanneer er een spanningvoerend circuit wordt gedetecteerd bij de aansluiting van de meetsnoeren, **Zie 16.8.3 Test automatisch starten op pagina 96.**



9. Wanneer de Confidence Meter™-balk naar het midden toe kleiner wordt terwijl het circuit wordt geanalyseerd.

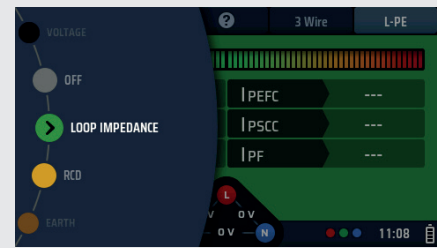


10. Wanneer de test is voltooid, toont de display de lusimpedantie, in dit geval ZL-PE en de te verwachten aardfoutstroom, IPEFC.



15.7 Lusimpedantie (Z_s) meten met aardlekschakelaarbeveiliging in het circuit (driedraads)

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor lusimpedantietest (Z).
 - De display licht op met een groene achtergrond.



2. Voor een driedraads test sluit u het L-meetsnoer aan op de rode aansluiting, het PE-meetsnoer op de groene aansluiting en het N-meetsnoer op de blauwe aansluiting.
 - 2.1. Voor een tweedraads test sluit u het rode meetsnoer aan op de rode aansluiting en het PE-meetsnoer (groen) op de groene aansluiting.



of



3. Druk meermaals op sneltoets 1 om de impedantiemeting (Z) te selecteren.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de impedantiemeting (Z) te selecteren.



4. Druk meermaals op sneltoets 2 om het type aardlekschakelaar te selecteren dat het circuit beveiligt, ofwel RCD of RCD EV.
 - 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om het type aardlekschakelaar te selecteren waarmee het circuit wordt beveiligt, ofwel RCD of RCD EV.



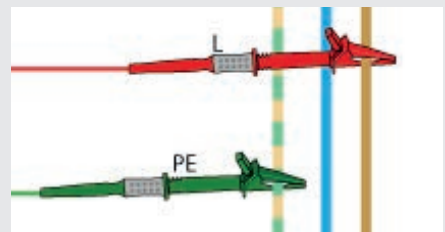
5. Druk meermaals op sneltoets 4 om tweedraads of driedraads testen te selecteren. In het voorbeeld (rechts) wordt een driedraads aansluiting gebruikt.
 - 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en met de rechterdraaiknop tweedraads of driedraads testen selecteren.



6. Druk meermaals op sneltoets 5 om L-PE te selecteren.
 - 6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om L-PE te selecteren.



7. Sluit uw meetsnoeren aan op de L- en PE-geleiders op het punt op het circuit waar u de lusimpedantie wilt meten.



8. Druk de testknop kort in.

OPMERKING: Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit. De test start dan wanneer er een spanningvoerend circuit wordt gedetecteerd bij de aansluiting van de meetsnoeren, **Zie 16.8.3 Test automatisch starten op pagina 96.**



9. Wanneer de Confidence Meter™-balk naar het midden toe kleiner wordt terwijl het circuit wordt geanalyseerd.



10. Wanneer de test is voltooid, worden op de display de lusimpedantie (ZL-PE) en de LPEFC-stroom weergegeven.

Als de driedraads methode is gebruikt, worden op de display ook de L-N- en N-PE-lusimpedanties en de IPSCC-stroom weergegeven, zoals hier wordt weergegeven.



OPMERKING: De tweedraads en driedraads opties kunnen worden gebruikt om de lusimpedantietest uit te voeren voor een circuit dat wordt beschermd door een type B-aardlekschakelaar van 30 mA. Als het circuit een 6 mA DC RDC bevat die een 30 mA aardlekschakelaar type A beschermt, zijn drie aansluitingen vereist en moet de EV-instelling RDC worden geselecteerd.

15.8 Lusimpedantie van EV-lader meten

Voor circuits met een EV-lader is het proces voor het meten van de lusimpedantie hetzelfde als voor circuits die standaard met een aardlekschakelaar zijn beschermd (**Zie 15.7 Lusimpedantie (Zs) meten met aardlekschakelaarbeveiliging in het circuit (driedraads) op pagina 79.**), met de volgende uitzonderingen:

- Voor EV-laders die zijn uitgerust met RDC-DD-apparaten, kiest u de EV-modus RDC op sneltoets 2.
- Kies voor EV-laders zonder RDC-DD-apparaten de standaard RCD-modus op sneltoets 2.

Voor deze meting kan de driedraads methode of de tweedraads methode worden gebruikt.

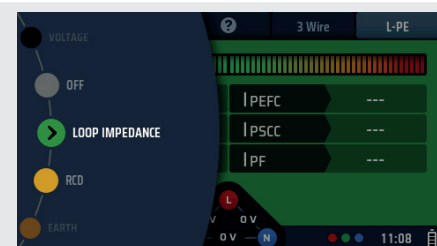
Driedraads heeft de voorkeur, omdat deze sneller is dan de tweedraads methode.

15.9 Zmax - om de hoogste lusimpedantie voor een circuit te vinden

Zmax kan worden gebruikt in ELKE lusimpedantiemodus, in het onderstaande voorbeeld worden de tweedraads en L-PE-testoptie gebruikt voor een circuit met een aardlekschakelaar.

Zmax geeft continu de hoogste lusimpedantie weer die rechts onder in de display is gemeten, evenals de laatste meting die het instrument heeft uitgevoerd, zolang er geen instellingen van de sneltoets zijn gewijzigd.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor lusimpedantietest (Z).
 - De display licht op met een groene achtergrond.



2. Sluit het rode L-meetsnoer aan op de rode aansluiting en het groene PE-meetsnoer op de groene aansluiting.



3. Druk meermaals op sneltoets 1 om de Zmax-functie te selecteren.
 - 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om de Zmax-functie te selecteren.



4. Druk meermaals op sneltoets 2 om RCD te selecteren.
 - 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om RCD te selecteren.



5. Druk meermaals op sneltoets 4 om Tweedraads, Tweedraads HR of Driedraads testen te selecteren. De optie Tweedraads HR is alleen beschikbaar voor circuits waarvoor de optie Zonder aardlekschakelaar is geselecteerd.

5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om tweedraads, tweedraads HR of driedraads testen te selecteren. De optie Tweedraads HR is alleen beschikbaar voor circuits waarvoor de optie Zonder aardlekschakelaar is geselecteerd.

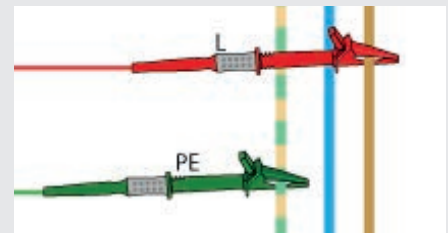


6. Druk meermaals op sneltoets 5 om L-PE te selecteren.

6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om L-PE te selecteren.



7. Sluit uw meetsnoeren aan op de L- en PE-geleiders op het punt op het circuit waar u de lusimpedantie wilt meten.



8. Druk de testknop kort in.

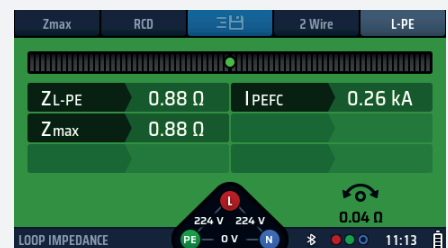
OPMERKING: Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit. De test start dan wanneer er een spanningvoerend circuit wordt gedetecteerd bij de aansluiting van de meetsnoeren. **Zie 16.8.3 Test automatisch starten op pagina 96.**



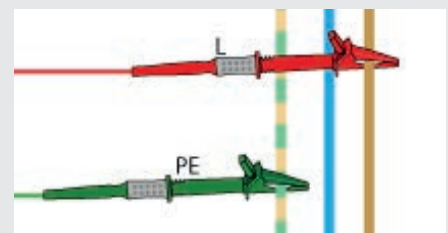
9. Wanneer de Confidence Meter™-balk naar het midden toe kleiner wordt terwijl het circuit wordt geanalyseerd.



10. De display toont de lusimpedantie (ZL-PE) en de te verwachten aardfoutstroom, IPEFC. De display toont ook Zmax, die voor de eerste test in een reeks hetzelfde zal zijn als ZL-PE.



11. Sluit het instrument opnieuw aan op het volgende punt waar u Zmax wilt meten. Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit.

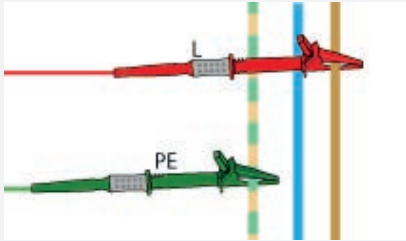


12. Druk de testknop kort in als AUTO START niet is ingeschakeld.



13. Wanneer de Confidence Meter™-balk naar het midden toe kleiner wordt terwijl het circuit wordt geanalyseerd.



14. Na elke test toont de display de lusimpedantie (ZL-PE) en de te verwachten aardfoutstroom, IPEFC, voor de meest recente test. Ook Zmax wordt getoond, de hoogste impedantiewaarde die gemeten is in een van de tests.	
15. Na elke test toont de display de lusimpedantie (ZL-PE) en de te verwachten aardfoutstroom, IPEFC, voor de meest recente test. ▪ Ook Zmax wordt getoond, de hoogste impedantiewaarde die gemeten is in een van de tests.	
16. De Zmax-waarde blijft opgeslagen totdat een van de sneltoetsinstellingen wordt gewijzigd.	

15.10 Zref - de referentie-impedantie maken en gebruiken voor R1+R2- en Vdrop-berekeningen

Zref wordt gebruikt in de testmodi R1+R2 en Vdrop en MOET worden opgeslagen voordat deze tests kunnen worden uitgevoerd.

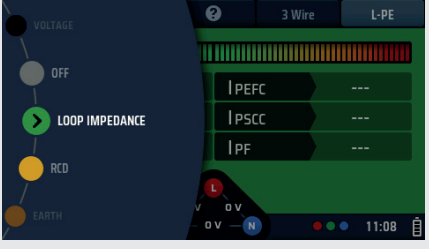
Voor R1+R2-metingen is Zref gewoonlijk de L-PE-meting op het punt waar de stroomtoevoer het gebouw binnenkomt.

Voor Vdrop is de Zref gewoonlijk de L-N- of L-L-meting op het punt waar de toevoer het gebouw binnengaat.

Zref is gewoonlijk de externe lusimpedantie van een circuit, maar kan alle circuits omvatten tot aan het laatste gedeelte dat zich het dichtst bij de belasting bevindt.

In de modi R1+R2 en Vdrop wordt de Zref-waarde afgetrokken van de totale circuitimpedantie, zodat alleen het eindcircuit of de R1+R2-lusimpedantie overblijft, of de Vdrop van het circuit met uitzondering van het Zref-gedeelte.

Zref wordt altijd automatisch opgeslagen. Zref verschijnt alleen in testmodi waarvoor Zref is vereist en wordt linksonder op het scherm weergegeven.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor lusimpedantietest (Z). 1.1. De display licht op met een groene achtergrond.	
2. Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting en uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting.	
3. Druk meermaals op sneltoets 1 om Zref te selecteren. 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om Zref te selecteren.	

4. Druk meermaals op sneltoets 2 om No RCD (Zonder aardlekschakelaar) te selecteren.

OPMERKING: Als er een aardlekschakelaar aanwezig is, gebruikt u de optie RCD (Met aardlekschakelaar).

- 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om No RCD (Zonder aardlekschakelaar) te selecteren.



5. Druk meermaals op sneltoets 4 om Tweedraads of Tweedraads HS-tests te selecteren. In dit geval tweedraads.

- 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om tweedraads of tweedraads HR-tests te selecteren.



6. Druk meermaals op sneltoets 5 om L-PE te selecteren voor R1+R2-meting of L-N voor Vdrop-meting.

- 6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om L-PE te selecteren.



7. Sluit uw meetsnoeren aan op de L- en PE-geleiders van de voeding op het punt waar deze het gebouw binnenkomt.

8. Druk de testknop kort in.

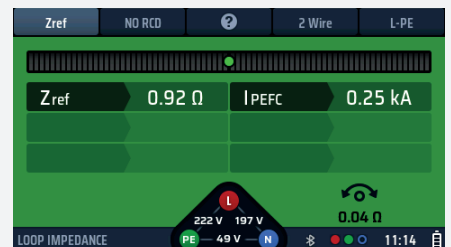
Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit.



9. De Confidence Meter™-balk wordt naar het midden toe kleiner terwijl het circuit wordt geanalyseerd.



10. Wanneer de test is voltooid, wordt op de display de externe referentie-impedantie (Zref) weergegeven.



11. Het instrument slaat de Zref-waarde op, zelfs als u het instrument uitschakelt.

12. Herhaal de meetprocedure om Zref bij te werken.

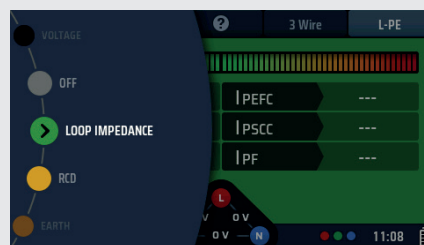
15.11 Modus R1+R2

LET OP: U kunt R1+R2 alleen selecteren op sneltoets 1 als u L-PE hebt geselecteerd op sneltoets 5.

Dit komt doordat R1+R2 alleen wordt gebruikt voor de fase-naar-aarde-impedanties van eindcircuitmetingen.

U kunt R1+R2 alleen meten als u eerst Zref hebt gemeten (Zref wordt automatisch opgeslagen wanneer u deze meet).

1. Draai de linkerdraaiknop naar de lusimpedantieteststand.
2. De display licht op met een groene achtergrond.



3. Steek uw L-meetsnoer (rood) in de rode aansluiting en uw PE-meetsnoer (groen) in de groene aansluiting.



4. Zorg ervoor dat sneltoets 5 in de L-PE-modus staat voordat u meermaals op sneltoets 1 drukt om R1+R2 te selecteren.

- 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om R1+R2 te selecteren.



ONTHOUD: Sneltoets 5 MOET in L-PE staan om R1+R2 te kunnen selecteren op sneltoets 1, anders verschijnt R1+R2 niet als optie!

5. Druk meermaals op sneltoets 2 om No RCD (Zonder aardlekschakelaar) of RCD (Met aardlekschakelaar) te selecteren.

- 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken.

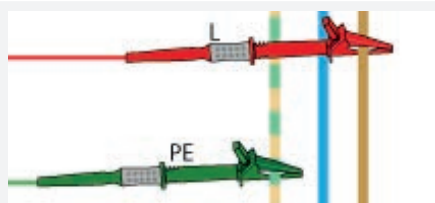


6. Druk meermaals op sneltoets 4 om te kiezen voor driedraads, tweedraads of tweedraads HR-test. In dit voorbeeld wordt tweedraads getest.

- 6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken.



7. Sluit uw meetsnoeren aan op de L- en PE-geleiders van de voeding op het punt waar deze het gebouw binnenkomt.
8. Sluit bij gebruik van de driedraads modus alle drie de meetsnoeren aan.



9. Druk de testknop kort in.

Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit.



10. De Confidence Meter™-balk wordt naar het midden toe kleiner terwijl het circuit wordt geanalyseerd.



11. Wanneer de test is voltooid, toont de display de R1+R2-waarde en de Zref die is gebruikt om deze te berekenen.



15.12 I-Vdrop instellen voor spanningsvalmetingen

15.12.1 Spanningsval

Hoe u de spanningsval van een circuit kunt meten

De spanningsval is de spanning waarnaar de voeding daalt onder de maximale belastingsstroom voor een circuit. Dit is NIET de maximale foutstroom, maar de circuitstroom. Dit is meestal de waarde van de MCB (miniatur stroomonderbreker) die dat circuit beschermt.

Spanningsval is in een circuit de spanning van fase naar neutraal (L-N) of de spanning van fase naar fase (L-L). Het is NIET de fase-naar-aarde-spanning (L-PE). Daarom hoeft u alleen de opties L-N of L-L van sneltoets 5 te gebruiken.

Het instrument berekent de spanningsval op basis van de lusimpedantie voor het circuit en de maximale nominale stroom voor het circuit. Dit betekent dat het de spanningsval in de geleiders is tussen het punt waar u Zref hebt gemeten en opgeslagen, meestal het punt waar de voeding het gebouw binnenkomt, en het einde van het circuit.

LET OP: Het instrument kan de spanningsval alleen berekenen als u een waarde voor Zref hebt opgeslagen en ook de maximale stroom voor het circuit dat I-Vdrop wordt genoemd, hebt ingesteld.

15.12.2 Zref instellen

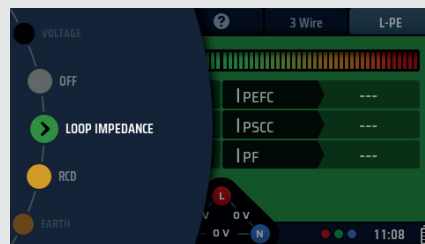
Stel de Zref (**Zie 15.10 Zref - de referentie-impedantie maken en gebruiken voor R1+R2- en Vdrop-berekeningen op pagina 82.**) in. Denk eraan dat dit meestal het punt is waarop de voeding het gebouw binnenkomt of zo dicht mogelijk bij dat punt als een veilige werkwijze toelaat.

OPMERKING: Om de spanningsval te meten tussen het punt waar de voeding het gebouw binnenkomt en het einde van een eindcircuit, meet u Zref op het punt waar de fase en de nulleider het gebouw binnenkomen.

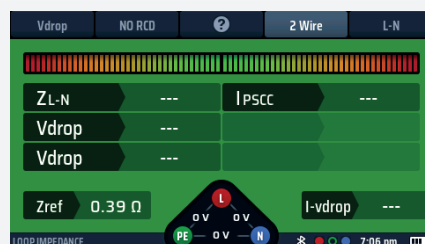
15.12.3 I-Vdrop instellen

I-Vdrop wordt handmatig ingesteld

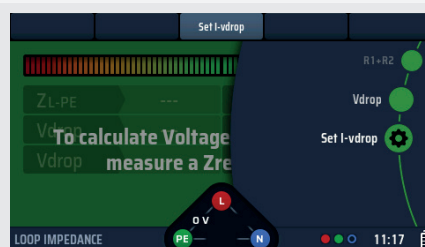
1. Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor lusimpedantietest (Z).
 - De display licht op met een groene achtergrond.



2. Druk meermaals op sneltoets 1 tot Vdrop wordt weergegeven.
 - 2.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken.



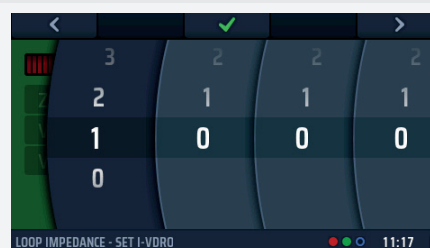
3. Draai aan de rechterdraaiknop om Set I-Vdrop (I-Vdrop instellen) te selecteren. Sneltoets 3 verandert gedurende 3 seconden in Set I-Vdrop. Druk op sneltoets 3 om te bevestigen.



Afb.56: De I-Vdrop-optie instellen



4. In het hoofdvvenster van de display worden vier genummerde schijven weergegeven. Deze vertegenwoordigen de maximale stroomwaarde in het circuit. Deze waarde is meestal te vinden op de MCB die dat circuit beschermt.
5. Om de stroomwaarde in het circuit in te stellen, roteert u elke schijf om de juiste stroomwaarde in ampère in te stellen. Selecteer een schijf met behulp van sneltoetsen 1 en 5 en draai vervolgens aan de rechterdraaiknop.
 - Roteer elk van de schijven totdat de maximale stroomwaarde voor het circuit in ampère in het midden van de display wordt weergegeven. Het schema toont bijvoorbeeld een stroomwaarde van 100 A.



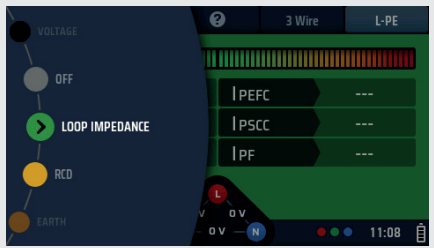
6. Wanneer u de gewenste stroomwaarde hebt geselecteerd, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen.
 - De maximale stroomwaarde van het circuit (I-Vdrop) is nu ingesteld en wordt rechtsonder in de Vdrop-display weergegeven.
7. Als u de I-Vdrop-stroom wilt wijzigen, herhaalt u deze procedure. Vergeet niet op sneltoets 3 te drukken om de nieuwe instelling te bevestigen.



15.12.4 Een spanningsvalmeting uitvoeren

OPMERKING: Dit is een meting van fase naar neutraal (L-N) of fase naar fase (L-L).

U hoeft de driedraads meetmodus NIET te gebruiken.

- Draai de linkerdraaiknop naar de stand voor lusimpedantietest (Z). 1.1. De display licht op met een groene achtergrond.	
Sluit het L-meetsnoer (rood) aan op de rode aansluiting en het N-meetsnoer (blauw) op de blauwe aansluiting.	
- Druk meermaals op sneltoets 1 om Vdrop te selecteren. 3.1. U kunt ook één keer op sneltoets 1 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om Vdrop te selecteren.	
- Druk meermaals op sneltoets 2 om No RCD (Zonder aardlekschakelaar) te selecteren. 4.1. U kunt ook één keer op sneltoets 2 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om No RCD (Zonder aardlekschakelaar) te selecteren.	
- Druk meermaals op sneltoets 4 om tweedraads of tweedraads HR te selecteren. 5.1. U kunt ook één keer op sneltoets 4 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken.	
- Druk meermaals op sneltoets 5 om L-N te selecteren. Of L-L, afhankelijk van het circuit dat u meet. 6.1. U kunt ook één keer op sneltoets 5 drukken en de rechterdraaiknop gebruiken om L-N of L-L te selecteren.	
Sluit uw meetsnoeren aan op de L- en N-geleiders op het punt op het circuit waar u de spanningsval wilt berekenen.	
Druk de testknop kort in. Als AUTO START (Automatisch starten) is ingeschakeld in de instellingen, drukt u op de testknop VOORDAT u de meetsnoeren aansluit.	
De Confidence Meter™-balk wordt naar het midden toe kleiner terwijl het circuit wordt geanalyseerd.	
Wanneer de test is voltooid, toont de display de berekende spanningsval in volt en ook als percentage van de voedingsspanning. Het geeft ook de net-naar-neutraal-lusimpedantie (ZL-N) of de fase-naar-fase-impedantie weer (afhankelijk van de instelling van sneltoets 5 en de te verwachten kortsluitstroom, IPSCC).	

15.12.5 Redenen voor meetfouten

Lusmetingen kunnen worden beïnvloed door ruis op de voeding. Schakel waar mogelijk potentiële ruisbronnen uit tijdens het testen. Tests moeten worden uitgevoerd met behulp van de testset met sondes, waardoor een stevige verbinding met schone geleiders wordt gemaakt. Lusmetingen dicht bij de voedingsbron worden beïnvloed door de reactantiecomponent van de impedantie. Metingen met systeemfasehoeken van $\leq 30^\circ$ vallen binnen de vereiste operationele onzekerheid. Lusmetingen kunnen worden beïnvloed door lekstromen.

16. Navigatie instrumentinstellingen

De MFT-X-serie biedt een breed scala aan instellingsopties die u kunt gebruiken om ze aan uw eigen vereisten en uw manier van werken aan te passen. U stelt bijna al deze opties in met behulp van de in dit gedeelte beschreven instelfuncties voor het instrument. Er wordt een klein aantal opties geselecteerd als onderdeel van de testprocedure voor een bepaalde test, zoals Zref, I-Vdrop en meetsnoernulstelling. Als dit het geval is, worden de opties duidelijk beschreven in de paragraaf over die test.

De opties voor INSTELLINGEN zijn verdeeld over zes pagina's, zodat u de gewenste opties gemakkelijker kunt vinden en selecteren:

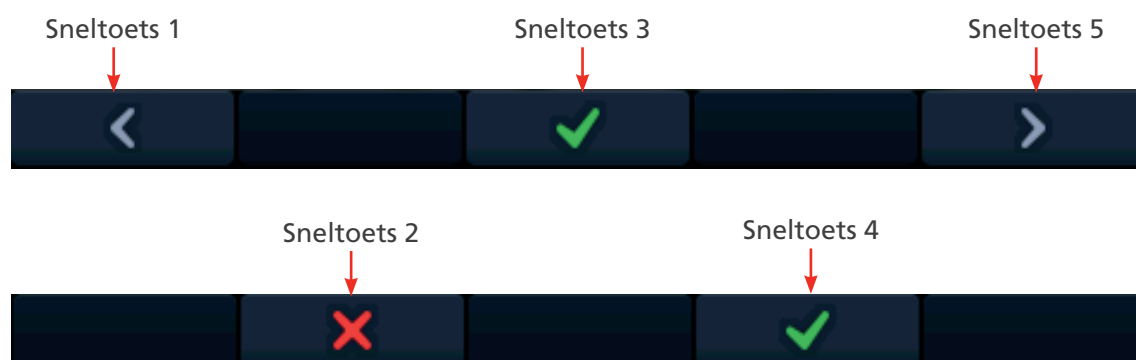
- Algemeen
- Aardleischakelaar
- Lusimpedantie - Z
- Continuïteit - R_{LO} (Result of Logical Operation)
- Isolatie - R_{ISO} (Insulation resistance)
- Instrumentinformatie - Inst.

16.1 Navigatie in het scherm Instellingen

U opent de gewenste pagina door het juiste tabblad boven aan het instellingenschermbre te selecteren, **Zie 16.3 De instellingenmodus openen en sluiten op pagina 89**. Wanneer u de pagina hebt geselecteerd, worden alleen de relevante instellingsopties weergegeven. Als u bijvoorbeeld de continuïteitspagina selecteert, worden alleen de opties weergegeven die relevant zijn voor continuïteitstests.

Alle instellingen die u tijdens het instellen opgeeft, blijven behouden wanneer u het instrument uitschakelt. Als u een instelling wilt annuleren of wijzigen, moet u de juiste instelprocedure herhalen.

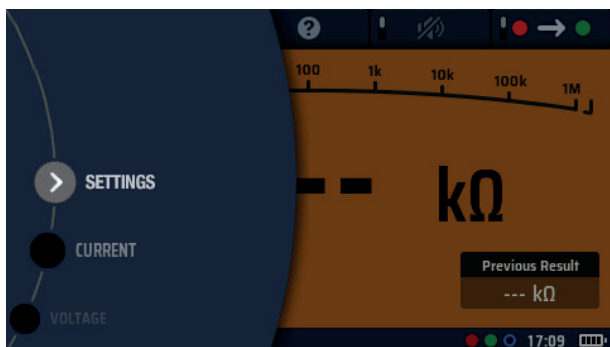
16.2 Sneltoetsen in de instellingenmodus



Sneltoets	Functie	Beschrijving
1	Linkercursor	Druk op deze sneltoets om de cursor of markering naar links te verplaatsen (behalve bij de instelling van de automatische aardleischakelaarvolgorde waarbij de cursor naar de vorige cel wordt verplaatst).
2	X	Hiermee weigert u een wijzigingsverzoek.
3	Selecteren	Druk op deze sneltoets om een wijziging te accepteren of om te schakelen tussen twee opties (niet voor de instelling van aanraakspanning).
4	✓	Hiermee accepteert u een wijzigingsverzoek.
5	Rechtercursor	Druk op deze sneltoets om de cursor van de markering naar rechts te verplaatsen (behalve bij de instelling van de automatische aardleischakelaarcyclus waarbij de cursor naar de volgende cel wordt verplaatst).

16.3 De instellingenmodus openen en sluiten

1. Zet de linkerdraaiknop in de INSTELLINGEN-stand. Op de display wordt standaard de pagina met algemene opties weergegeven.



Afb.57: Instellingen

2. Om de instelmodus te verlaten, draait u de linkerdraaiknop naar een willekeurige stand behalve de stand SETTINGS (Instellingen).
3. Wanneer u de modus SETTINGS (Instellingen) verlaat, worden alle wijzigingen die u hebt aangebracht opgeslagen, zelfs als u het instrument uitschakelt.

16.4 Een instellingenpagina selecteren

1. Open de instellingenmodus.
2. Het instellingscherm verschijnt met bovenaan een rij tabbladen.
3. Gebruik sneltoetsen 1 en 5 om het tabblad te markeren voor de pagina waar u wijzigingen wilt aanbrengen.
4. Wanneer het tabblad voor de juiste pagina is gemarkeerd, drukt u op sneltoets 3 om naar die pagina te gaan.
5. Als u naar een andere pagina wilt gaan, gebruikt u sneltoetsen 1 en 5 om het tabblad voor de nieuwe pagina te markeren en drukt u nogmaals op sneltoets 3.

16.5 Algemene instellingen

1. Selecteer het algemene tabblad.
2. Draai aan de rechterknop om de instelling te markeren die u wilt wijzigen.
De opties zijn:

▪ Helderheid ▪ Achtergrondverlichting timer ▪ Contrastmodus ▪ Datum ▪ Tijd	▪ Geluid bij toetsaanslag ▪ Geluid bij resultaten ▪ Auto-off timer ▪ Taal ▪ PE-bevestiging	▪ Netwerkverbinding ▪ Netwerkkoppelingen wissen ▪ Standaardinstellingen herstellen
--	--	--
3. Druk op sneltoets 3 om uw selectie te bevestigen of om de status te wijzigen als het een AAN/UIT-functie is.

16.5.1 Schermhelderheid

1. Selecteer de optie schermhelderheid en druk op de selectiesneltoets (3) om deze optie te openen.
2. Draai aan de rechterdraaiknop om de gewenste helderheidsinstelling te selecteren.
De keuzes zijn 10% tot 100% in stappen van 10%
3. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.5.2 Achtergrondverlichting timer

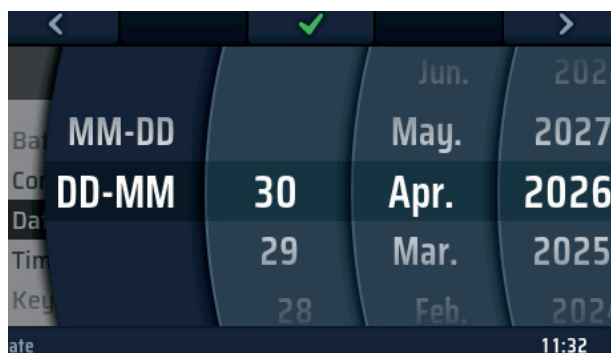
1. Selecteer de achtergrondverlichtingsoptie voor de timer en druk op het groene vinkje van sneltoets 3.
2. Draai aan de rechterdraaiknop om te kiezen hoe lang de achtergrondverlichting aan blijft voordat deze automatisch wordt uitgeschakeld. De keuzemogelijkheden zijn:
 - 20 seconden
 - 60 seconden
 - Nooit - De achtergrondverlichting blijft permanent branden. **Dit kan leiden tot overmatig batterijgebruik.**
3. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.5.3 Contrastmodus

1. Selecteer de optie voor de schermcontrastmodus.
2. Druk op sneltoets 3 om te wisselen tussen kleur en zwart-wit.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.5.4 De datum instellen

1. Selecteer de datumoptie.
2. In het hoofdvenster van de display worden vier schijven weergegeven (zie het onderstaande schema).

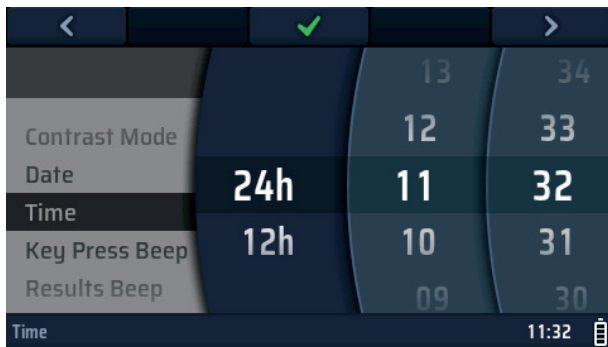


Afb.58: De datum instellen

3. Als u een schijf wilt draaien, selecteert u deze met sneltoetsen 1 en 5 en draait u vervolgens aan de rechterdraaiknop.
- OPMERKING:** De donkere schijf is de actieve schijf.
4. Selecteer de linkerschijf.
 5. Roteer de schijf om de datumnotatie te selecteren. De keuzes zijn MM-DD (maand, dag) of DD-MM (dag, maand).
 6. Gebruik sneltoets 5 om de tweede schijf van links te selecteren.
 7. Roteer de schijf om de dag van de maand te selecteren.
 8. Gebruik sneltoets 5 om de derde schijf van links te selecteren.
 9. Roteer de schijf om de maand te selecteren.
 10. Gebruik sneltoets 5 om de vierde schijf van links te selecteren.
 11. Roteer de schijf om het jaar te selecteren.
 12. Druk op sneltoets 3 om de datuminstelling te bevestigen en op te slaan.

16.5.5 De tijd instellen

1. Selecteer de tijdoptie, **Zie 16.5 Algemene instellingen op pagina 89.**
2. In het hoofdvenster van de display worden nu vier schijven weergegeven



Afb.59: De tijd instellen

3. Als u een schijf wilt draaien, selecteert u deze met sneltoetsen 1 en 5 en draait u vervolgens aan de rechterdraaiknop.
4. Selecteer de linkerschijf.
5. Draai aan de knop om de 24-uurs- of 12-uursklok te selecteren.

OPMERKING: Door het selecteren van de 12-uurs klok wordt er een vierde wiel voor AM of PM toegevoegd

6. Gebruik sneltoets 5 om de tweede schijf van links te selecteren.
7. Roteer de schijf om het uur te selecteren.
8. Gebruik sneltoets 5 om de derde schijf van links te selecteren.
9. Roteer de schijf om de minuut te selecteren.
10. Gebruik sneltoets 5 om de vierde schijf van links naar te selecteren voor AM of PM als u een 12-uursklok hebt geselecteerd.
11. Roteer de schijf om AM of PM te selecteren (deze instelling is niet beschikbaar als u de 24-uursklokinstelling hebt gekozen).
12. Druk op sneltoets 3 om de tijdstelling te bevestigen en op te slaan.

16.5.6 Geluid bij toetsaanslag

1. Selecteer de optie Geluid bij toetsaanslag.

OPMERKING: Als deze optie is ingeschakeld, piept het instrument telkens wanneer u op een toets drukt.

2. Druk op sneltoets 3 om de pieptoon bij toetsaanslag in of uit te schakelen.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.5.7 Geluid bij resultaten

1. Selecteer de optie Geluid bij resultaten.
 - Als deze optie is ingeschakeld, piept het instrument wanneer een meting is voltooid en de resultaten gereed zijn.
2. Druk op sneltoets 3 om de pieptoon voor resultaten in of uit te schakelen.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.5.8 Auto-off timer

De auto-off timer stelt in hoe lang het instrument ingeschakeld blijft als het niet wordt gebruikt voordat het automatisch wordt uitgeschakeld om batterijvermogen te besparen.

1. Selecteer de optie Auto-off timer.
2. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3).
3. Draai aan de rechterdraaiknop om te kiezen hoe lang het instrument ingeschakeld blijft.
De keuzemogelijkheden zijn:
 - 5 minuten
 - 10 minuten
 - 20 minuten
 - 30 minuten
 - 60 minuten
 - Uitgeschakeld - Deze modus kan de levensduur van de batterij verkorten als deze ingeschakeld blijft
4. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.5.9 Taal

1. Selecteer de optie Taal.
2. Draai aan de rechterdraaiknop om de taal te selecteren die het instrument op de display zal gebruiken.
De keuzemogelijkheden zijn:
 - Engels
 - Tsjechisch
 - Duits
 - Pools
 - Frans
 - Spaans
3. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.5.10 PE-bevestiging

PE-bevestiging is een functie die een waarschuwing weergeeft wanneer er spanning aanwezig is tussen het instrument en de aarde. Het wordt gedetecteerd wanneer de gebruiker zijn vinger op de rode TEST-knop plaatst.

Er zijn twee opties:

- Waarschuw de gebruiker met het waarschuwingspictogram op de display en blokkeer de test wanneer er een probleem wordt gedetecteerd
- Waarschuw de gebruiker met het waarschuwingspictogram, maar laat de test doorgaan.

WAARSCHUWING: Door de blokkering uit te schakelen, kan de gebruiker risico lopen op een elektrische schok.

1. Selecteer de optie PE-bevestiging.
 - Als deze optie is ingeschakeld, blokkeert het instrument testen als het een spanning detecteert die hoger is dan 75 V AC tussen de gebruiker en de veiligheidsaarding.
2. Druk op sneltoets 3 om de PE-bevestiging in of uit te schakelen.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.5.11 Netwerkverbinding

Dit is de AAN/UIT-schakelaar voor Bluetooth®-communicatie. Als de schakelaar in de stand AAN staat, verschijnt er een Bluetooth®-pictogram in de onderste informatiebalk dat AAN/UIT knippert om aan te geven dat het instrument Bluetooth®-actief is.

De schakelaar moet worden ingesteld op AAN voordat het instrument kan worden verbonden met een mobiel apparaat.

1. Selecteer de optie Netwerkverbinding.
 - Als deze optie is ingeschakeld, kan het instrument resultaten naar een verbonden apparaat verzenden via Bluetooth®. Als deze is uitgeschakeld, kan het instrument niet communiceren via Bluetooth®.
2. Druk op sneltoets 3 om de netwerkverbinding uit te schakelen.
3. Druk nogmaals op sneltoets 3 om de netwerkverbinding weer in te schakelen.
4. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.5.12 Netwerkkoppelingen wissen

De MFT-X-serie hoeft niet verbonden te zijn met een mobiel apparaat om verbinding te kunnen maken met hetzelfde apparaat. De MFT-X-serie kan echter worden aangesloten op een mobiel apparaat als de gebruiker niet bekend is met het verbindingsproces tussen de MFT en het mobiele apparaat. Dit is waarschijnlijk het geval als het instrument gemeengoed is dat door meerdere personen wordt gebruikt.

Als er problemen zijn bij het verbinden van de MFT met een mobiel apparaat, kan de gebruiker elke verbinding die het instrument mogelijk heeft geregistreerd, wissen. Dit doet u als volgt:

1. Selecteer de optie Netwerkkoppelingen wissen
2. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3).
3. Bevestig dat de verbindingen moeten worden gewist door op de knop met het groene vinkje te drukken (sneltoets 4)
4. Alle Bluetooth®-verbindingen worden verwijderd.

16.5.13 Fabrieksinstellingen herstellen

1. Selecteer de optie Fabrieksinstellingen herstellen.
2. Er verschijnt een waarschuwingsscherm waarin u wordt gevraagd of u wilt doorgaan.
3. Als u NIET wilt doorgaan, drukt u op sneltoets 2.
4. Als u de fabrieksinstellingen WEL wilt herstellen, drukt u op sneltoets 4 en houdt u deze 3 seconden ingedrukt.
5. Tijdens het aftellen van 3 seconden verschijnt er een voortgangsbalk op sneltoets 4.
6. Aan het einde van de 3 seconden worden alle instellingen en gegevens in uw instrument gewist en worden alle fabrieksinstellingen hersteld.

16.6 Instellingen continuïteitstests R_{Lo}

- Selecteer het tabblad Isolatie weerstand op de instellingenpagina.

16.6.1 Drempelwaarde continuïteitszoemer (limietalarm)

De optionele zoemermodus bij continuïteitstests heeft een triggerweerstand waarboven de zoemer niet klinkt. Dit maakt een snelle test mogelijk wanneer alleen een hoorbare bevestiging nodig is dat de weerstand van het circuit onder een bepaalde drempelwaarde ligt, in plaats van een absolute waarde. Deze drempel wordt limietalarm genoemd.

1. Selecteer het tabblad continuïteit R_{Lo} op de pagina Algemene instellingen met het rechterpijltoets (sneltoets 5).
2. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3).
3. Draai aan de rechterdraaiknop om de grenswaarde voor het limietalarm van de continuïteitszoemer te kiezen. De keuzemogelijkheden zijn:

- | | |
|---------|---------|
| ■ 0,3 Ω | ■ 10 Ω |
| ■ 0,5 Ω | ■ 20 Ω |
| ■ 1 Ω | ■ 30 Ω |
| ■ 2 Ω | ■ 40 Ω |
| ■ 3 Ω | ■ 50 Ω |
| ■ 4 Ω | ■ 100 Ω |
| ■ 5 Ω | ■ 200 Ω |

4. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.
5. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.7 Instellingen Isolatie weerstand

1. Selecteer het tabblad Isolatie R_{iso} op de pagina General settings (Algemene instellingen) met het rechterpijltoets (sneltoets 5).
2. Draai aan de rechterknop om de instelling te markeren die u wilt wijzigen. De opties zijn:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| ■ Drempelwaarde voor zoemer | ■ Getimed testduur |
| ■ Spanningslimiet | ■ Variabele spanning |
| ■ Vergrendelingsknop beschikbaar | |

3. Druk op sneltoets 3 om uw selectie te bevestigen.

16.7.1 Spanningslimiet spanningvoerend

Wanneer u een isolatie weerstandstest uitvoert en het instrument een spanning detecteert op het circuit dat u test die hoger is dan de ingestelde spanningslimiet, geeft het een hoorbare en visuele waarschuwing en wordt de test geblokkeerd.

1. Selecteer de optie Spanningslimiet met de rechterdraaiknop.
2. Draai aan de rechterdraaiknop om de gewenste spanningslimiet te selecteren. De keuzemogelijkheden zijn:

- 30 V
- 50 V
- 75 V

3. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.7.2 Vergrendelingsknop beschikbaar

Als deze optie is ingeschakeld, kunt u tijdens een isolatieweerstandstest sneltoets 2 gebruiken om de isolatieweerstandstest te vergrendelen.

Als deze is uitgeschakeld, kunt u de isolatieweerstandstest niet vergrendelen.

1. Selecteer de vergrendelknop met de rechterdraaiknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de vergrendeltoets IN of UIT te schakelen.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.7.3 Variabele spanning (MFT-X1)

Om de testspanning van de VAR-instelling van de isolatieweerstandstest-spanningsoptie te wijzigen.

1. Selecteer de vergrendelknop met de rechterdraaiknop.
2. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om het scherm met variabele opties te openen.
3. Gebruik de linker- en rechterpijltoetsen (sneltoetsen 1 en 5) en de rechterdraaiknop om de drie numerieke toetsen op de gewenste spanning in te stellen.
4. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om de selectie te bevestigen.

16.7.4 Drempelwaarde voor de isolatiezoemer (limietalarm)

De optionele zoemermodus bij isolatieweerstandstests heeft een triggerweerstand waaronder de zoemer niet klinkt. Dit maakt een snelle test mogelijk wanneer alleen een hoorbare bevestiging nodig is dat de isolatie van het circuit boven een bepaalde drempelwaarde ligt, in plaats van een absolute waarde. Deze drempel wordt limietalarm genoemd.

1. Selecteer de isolatiedrempeloptie met het rechterpijltoets (sneltoets 5).
2. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3).
3. Draai aan de rechterdraaiknop om de drempelwaarde voor het limietalarm van de isolatiezoemer te kiezen.
De keuzemogelijkheden zijn:

- | | |
|----------|-----------|
| ▪ 0,5 MΩ | ▪ 10 MΩ |
| ▪ 1 MΩ | ▪ 20 MΩ |
| ▪ 2 MΩ | ▪ 50 MΩ |
| ▪ 3 MΩ | ▪ 100 MΩ |
| ▪ 4 MΩ | ▪ 200 MΩ |
| ▪ 5 MΩ | ▪ 500 MΩ |
| ▪ 7 MΩ | ▪ 1000 MΩ |

4. Als u uw keuze hebt gemaakt, drukt u op sneltoets 3 om deze te bevestigen of wacht u drie seconden op automatische bevestiging.

16.7.5 1000 V-test

Om het risico op onbedoelde schade aan het circuit te beperken, is de 1000 V-isolatieweerstandstest standaard uitgeschakeld.

1. Selecteer de 1000 V-testoptie met de rechterdraaiknop.
2. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om de 1000 V-isolatieoptie in of uit te schakelen.
3. De instelling wordt automatisch opgeslagen.

16.8 Instellingen lusimpedantie

1. Selecteer de pagina Lusimpedantie op de instellingenpagina.
2. Draai aan de rechterknop om de instelling te markeren die u wilt wijzigen.
De opties zijn
 - Polariteitsomkering toestaan
 - Max. aanraakspanning
 - Automatische start test

16.8.1 Polariteitsomkering toestaan

In deze modus kan een lusimpedantietest worden verhinderd of toegestaan wanneer fase en neutraal in omgekeerde toestand worden gedetecteerd.

Als deze optie is ingeschakeld, kan het instrument de lusimpedantietests voortzetten, zelfs als het detecteert dat de spanningvoerende en neutrale aansluitingen zijn omgekeerd, maar er wordt nog steeds een waarschuwing weergegeven. Als deze optie is uitgeschakeld, zal het instrument lusimpedantietests blokkeren als het detecteert dat de spanningvoerende en neutrale aansluitingen omgekeerd zijn.

1. Selecteer de optie Polariteitsomkering toestaan met de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om toegestaan AAN bij het detecteren van een omgekeerde L-N-verbinding te wijzigen in toegestaan UIT.
De MFT geeft aan dat de wijziging ook zal worden toegepast op het testen van aardlekschakelaars. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 4) om te bevestigen of op het rode kruis (sneltoets 2) om te weigeren.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.8.2 Maximale aanraakspanning

1. Selecteer de optie Maximale aanraakspanning met behulp van de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de maximale aanraakspanning te wijzigen van 50 V naar 25 V en vice versa.
3. Het instrument vraagt u of u deze wijziging ook wilt toepassen op het testen van aardlekschakelaars.
4. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 4) om te accepteren of op de knop met het rode kruis (sneltoets 2) om te voorkomen dat de wijziging ook van invloed is op de aardlekschakelaartestmodus.

16.8.3 Test automatisch starten

Als deze optie is ingeschakeld, kan de gebruiker op de TEST-knop drukken om de automatische testmodus te 'primeren' (gereed te maken).

Zodra de test gereed is gemaakt en u de meetsnoeren aansluit op het te testen spanningvoerend circuit, begint de test. Als deze optie is uitgeschakeld, moet u op de testknop drukken om een lusimpedantietest te starten nadat u de meetsnoeren op een spanningvoerend circuit hebt aangesloten.

1. Selecteer de optie AUTO Start Test (Test automatisch starten) op de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de automatische start van de test in of uit te schakelen.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.9 Instellingen Aardlekschakelaartests

1. Selecteer de pagina RCD op de instellingenpagina.
2. Draai aan de rechterknop om de instelling te markeren die u wilt wijzigen.
De toegestane opties zijn:

- | | |
|--------------------------------|---|
| ▪ Polariteitsomkering toestaan | ▪ Maximale testtijd ½x I |
| ▪ Maximale aanraakspanning | ▪ Maximale testtijd 1x I |
| ▪ Test automatisch starten | ▪ Aanpassing van de automatische cyclus |
| ▪ Testsnelheid stijgfunctie | |

16.9.1 Polariteitsomkering toestaan

In deze modus kan een aardlekschakelaartest worden verhinderd of toegestaan wanneer fase en neutraal in omgekeerde toestand worden gedetecteerd.

Als deze optie is ingeschakeld, kan het instrument de aardlekschakelaartests voortzetten, zelfs als het detecteert dat de spanningvoerende en neutrale aansluitingen zijn omgedraaid, maar er wordt wel een waarschuwing weergegeven. Als deze optie is uitgeschakeld, zal het instrument aardlekschakelaartests blokkeren als het detecteert dat de spanningvoerende en neutrale aansluitingen omgekeerd zijn.

1. Selecteer de optie Polariteitsomkering toestaan met de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om toegestaan AAN bij het detecteren van een omgekeerde L-N-verbinding te wijzigen in toegestaan UIT. De MFT geeft aan dat de wijziging ook van toepassing is op de lusimpedantietest. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 4) om te bevestigen of op het rode kruis (sneltoets 2) om te weigeren.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.9.2 Maximale aanraakspanning

1. Selecteer de optie Maximale aanraakspanning met behulp van de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de maximale aanraakspanning te wijzigen van 50 V naar 25 V en vice versa.
3. Het instrument vraagt u of u deze wijziging ook wilt toepassen op de lusimpedantietest.
4. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 4) om te bevestigen of op de knop met het rode kruis (sneltoets 2) om te voorkomen dat de wijziging ook van invloed is op de lusimpedantietestmodus.

16.9.3 Test automatisch starten

Als deze optie is ingeschakeld, kan de gebruiker op de TEST-knop drukken om de automatische testmodus te 'primeren' (gereed te maken).

Zodra de test gereed is gemaakt en u de meetsnoeren aansluit op het te testen spanningvoerend circuit, begint de test. Als deze optie is uitgeschakeld, moet u op de testknop drukken om een aardlekschakelaartest te starten nadat u de meetsnoeren op een spanningvoerend circuit hebt aangesloten.

1. Selecteer de optie AUTO Start Test (Test automatisch starten) op de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de automatische start van de test in of uit te schakelen.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.9.4 Testsnelheid stijgfunctie

Als deze optie is ingesteld op Normal Ramp (Normale stijgfunctie), wordt de stijgtest uitgevoerd met de standaard stijgfrequentie die voldoet aan IEC 61557-6.

Als deze optie is ingesteld op Fast Ramp (Snelle stijgfunctie), wordt de stijgtest uitgevoerd met een snellere stijgfrequentie. Hoewel niet in overeenstemming met

IEC 61557-6, is deze modus zeer nuttig voor het testen van de stijgfunctie van aardlekschakelaars met hoge stroomwaardes zonder het instrument te oververhitten.

1. Selecteer de optie Ramp Test Speed (Testsnelheid stijgfunctie) op de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om te schakelen tussen de normale stijgfunctie en de snelle stijgfunctie.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.9.5 Maximale testtijd ½x I

De maximale testtijd is de toegestane tijd voor de aardlekschakelaartest wanneer deze plaatsvindt op halve nominale stroom. Als de aardlekschakelaar uitschakelt, is het resultaat een storing. De tijd kan worden gewijzigd voor aardlekschakelaars die worden getest in het Verenigd Koninkrijk (1999 ms) en aardlekschakelaars die internationaal worden getest (500 ms).

1. Selecteer de optie Max Test Time (Max. testtijd) ½x I met de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de instelling te wijzigen tussen 1999 ms en 500 ms.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

16.9.6 Maximale testtijd 1x I

De maximale testtijd is de toegestane tijd voor de aardlekschakelaartest wanneer deze wordt getest op nominale stroom. Als de aardlekschakelaar niet binnen de toegestane tijd uitschakelt, is het resultaat een storing. De tijd kan worden gewijzigd voor aardlekschakelaars die worden getest volgens IEC 61008/9 (300 ms) en aardlekschakelaars die zijn getest volgens oudere British Standards (200 ms).

1. Selecteer de optie Max Test Time (Max. testtijd) 1x I met de rechterbereikknop.
2. Druk op sneltoets 3 om de instelling te wijzigen tussen 300 ms en 200 ms.
3. Uw keuze wordt automatisch opgeslagen.

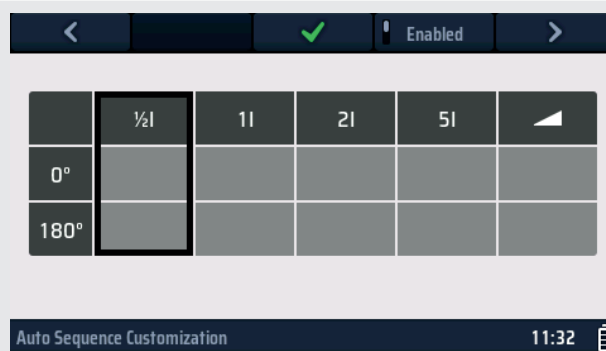
16.9.7 Aanpassing van de automatische cyclus

Met deze optie kunt u kiezen welke aardlekschakelaartests worden opgenomen in de automatische testcyclus.

1. Selecteer de optie Aanpassing van de automatische cyclus.

Het actieve blok is het blok dat zwart is gemarkeerd.

2. U kunt door de tabel bewegen met sneltoets 1 (links) en 5 (rechts) om de kolom of rij te markeren die u wilt in- of uitschakelen.
3. Als u meermaals op sneltoets 5 drukt, worden eerst de kolommen in de tabel van links naar rechts geselecteerd voordat u de bovenste rij en ten slotte de onderste rij selecteert.
4. Als u meermaals op sneltoets 1 drukt, wordt de richting omgedraaid.
5. Druk op de knop Inschakelen/Uitschakelen (sneltoets 4) om de gemarkeerde kolom of rij in of uit te schakelen.
 - U kunt de 0°- en 180°-tests niet tegelijkertijd uitschakelen. Ten minste één van beide moet aan blijven.
 - U kunt niet alle kolommen uitschakelen. Ten minste één van de kolommen moet aan blijven.
6. Wanneer de selecties zijn voltooid, drukt u op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om uw selecties op te slaan.
7. De automatische testcyclus voor aardlekschakelaars geeft nu de nieuwe combinatie van tests weer die u hebt geselecteerd.



Afb.60: Aanpassingsinstellingen voor automatische cyclus

16.10 Informatie over het instrument

1. Selecteer de pagina Inst (instrumentinformatie) met de rechterdraaiknop.
2. Op het scherm wordt het volgende weergegeven:

GUI-versie:	de firmwareversie voor de GUI (gebruikersinterface)
Measurement Version (Meetversie):	de firmwareversie van het meetsysteem
Kalibratiedatum:	de datum waarop het instrument voor het laatst is gekalibreerd
Serienummer:	het unieke serienummer van het instrument
Modelnummer:	de naam van het instrument

3. Geen van de bovenstaande instellingen kan door de gebruiker worden gewijzigd. Deze zijn uitsluitend bedoeld ter referentie.

17. Download de resultaten naar een extern apparaat

Het instrument kan worden verbonden met verschillende externe apparaten om de testresultaten te ontvangen en door te geven aan de cloudgebaseerde Megger CertSuite™-software. Dit zijn:

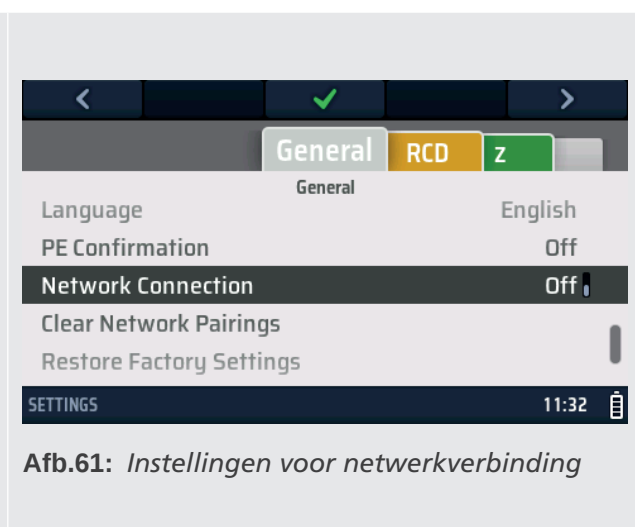
- Androidtelefoons en -tablets
- Apple IOS®-telefoons en -tablets

Elk resultaat kan van het instrument worden overgebracht naar een mobiel apparaat met CertSuite™, vanwaar dit als er een netwerk beschikbaar is automatisch wordt overgeplaatst naar de cloud. Als er geen netwerk beschikbaar is, gebeurt dit onmiddellijk zodra er een mobiel netwerk wordt gedetecteerd.

Testresultaten op het mobiele apparaat worden elke 90 seconden gesynchroniseerd met het cloudsysteem om het risico op gegevensverlies van het mobiele apparaat te verminderen.

Een samenvatting van de installatievolgorde is:

1. Maak een CertSuite™-account aan op de CertSuite™-website. **Zie 17.1 Een CertSuite™-account maken op pagina 99.**
2. Installeer CertSuite™ op uw mobiele apparaat. **Zie 17.2 CertSuite™ installeren op een mobiel apparaat op pagina 99.**
3. Schakel de Bluetooth®-modus op de MFT-X-serie in. Selecteer Instellingen > Netwerkverbinding en druk op sneltoets 3 om de instelling te wijzigen in AAN (**Zie 16.5.11 Netwerkverbinding op pagina 93.**)
4. Meld u aan bij de CertSuite™-app op uw mobiele apparaat met behulp van uw accountgegevens uit (1) hierboven.
5. Sluit CertSuite™ aan op uw MFT-X-serie.



OPMERKING: De MFT-X-serie hoeft NIET te zijn verbonden met een mobiel apparaat. De CertSuite™-software zou het instrument moeten vinden als de MFT-X-serie en de Bluetooth® van het mobiele apparaat aan staan.

17.1 Een CertSuite™-account maken

Voordat u CertSuite™ kunt gebruiken, moet u een account aanmaken. Ga hiervoor naar www.CertSuite.info en selecteer de optie **GRATIS PROEFVERSIE**. Volg de aanwijzingen op de CertSuite™-website.

Bewaar uw accountgegevens en wachtwoord, omdat u deze nodig hebt wanneer u CertSuite™ op mobiele apparaten gebruikt.

Indien nodig kunt u hulp krijgen via de CertSuite™-website (www.Certsuite.info) of Megger-website (www.megger.com) en de technische ondersteuning van Megger (uksupport@megger.com).

17.2 CertSuite™ installeren op een mobiel apparaat

CertSuite™ kan worden geïnstalleerd vanuit de Android of IOS-store.

Gebruik deze koppelingen om naar de downloadpagina van CertSuite te gaan ➡. Voor CertSuite™ is doorgaans

34 MB aan geheugenruimte vereist.

De software heeft een gratis proefperiode van één maand.

Volg uw normale installatieprocedure voor beide platforms.

Volg na installatie op het mobiele apparaat het installatieproces

in de software. Hulp en begeleiding zijn beschikbaar op:

www.CertSuite.info



17.3 De Bluetooth®-modus van de MFT-X-serie inschakelen

1. Draai de linkerdraaiknop naar de optie Instellingen
2. Selecteer de optie Netwerkverbinding op de MFT-X-serie in de instellingen onder het tabblad Algemeen.
3. Druk op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om de netwerkverbinding in te schakelen. In de informatiebalk onder aan de MFT-display begint een Bluetooth®-pictogram te knipperen. Dit geeft aan dat de MFT zijn identiteit uitzendt via Bluetooth® en kan worden gevonden door externe apparaten.



Afb.62: Knipperend Bluetooth®-pictogram

OPMERKING: Druk indien nodig nogmaals op sneltoets 3 om de netwerkverbinding uit te schakelen. Als u de Bluetooth®-modus uitschakelt, worden de testresultaten niet naar mobiele apparaten verzonden.

4. Verlaat de instellingenmodus. Uw instellingen worden automatisch opgeslagen.

17.4 Verbinding maken met de MFT-X-serie vanuit CertSuite™

De MFT-X-serie moet verbinding maken met de CertSuite™-app. Dit doet u via de CertSuite™-app op het mobiele apparaat. Zorg ervoor dat Bluetooth® is geactiveerd op uw mobiele apparaat.

OPMERKING: De MFT-X-serie hoeft NIET te worden gekoppeld aan een mobiel apparaat.

1. Zorg ervoor dat uw mobiele apparaat een netwerkverbinding heeft, telefonisch of via wifi met de CertSuite™-cloud-app.
2. Open CertSuite™ op uw mobiele apparaat en meld u aan bij uw CertSuite™-account.
3. CertSuite™ geeft een rode vervolgkeuzelijst weer.
4. Druk op de pijl omlaag om een lijst met beschikbare MFT's weer te geven. Dit zijn de MFT's in het Bluetooth®-bereik die Bluetooth® aan hebben staan.
5. De MFT-modellen en -serienummers worden weergegeven. Selecteer de gewenste MFT in de lijst.

OPMERKING: Om er zeker van te zijn dat de juiste MFT wordt aangesloten, kunt u het serienummer van de MFT vinden in de optie Instellingen onder het tabblad Inst (Inst) op het instrument.

De MFT-vervolgkeuzelijst moet groen worden om te bevestigen dat de verbinding met de MFT-X-serie tot stand is gebracht.

Dit kan enkele seconden duren.

Het Bluetooth®-pictogram in de informatiebalk onder aan de display zou nu niet meer moeten knipperen, maar permanent moeten branden, zoals hieronder aangegeven:



Afb.63: *Permanent AAN*

De verbinding tussen de MFT-X-serie en CertSuite™ is voltooid.

17.5 Kan geen verbinding maken

Als de MFT-X-serie geen verbinding kan maken met het mobiele apparaat, controleert u het volgende:

- Het serienummer van de MFT-X-serie komt overeen met dat op het instrument
- De Bluetooth® van het mobiele apparaat is actief
- Het Bluetooth®-pictogram van de MFT-X-serie knippert
- Het mobiele apparaat geeft de MFT-X-serie weer in de lijst met beschikbare apparaten
- De MFT bevindt zich dicht bij het mobiele apparaat (voor verbindingsdoeleinden)

Als het instrument geen verbinding kan maken met het mobiele platform, neemt u voor assistentie contact op met de technische dienst van Megger of met het CertSuite-team via de website: [CertSuite.info](https://www.certsuite.info).

17.6 Slaapstand en in- en uitschakelen van de MFT-X-serie

De MFT-X-serie kan na 5 minuten of langer in de slaapstand vallen, afhankelijk van de tijd die is ingesteld in de algemene instellingen van het instrument. Als dit gebeurt, wordt de verbinding met de MFT-X-serie verbroken.

De verbinding gaat ook verloren als het instrument wordt uitgeschakeld.

In beide gevallen wordt het groene MFT-pictogram in de CertSuite™-app rood, wat aangeeft dat de verbinding is verbroken.

Het Bluetooth®-pictogram op de MFT-informatiebalk begint ook te knipperen.

Als u tijdens slaapstand op de testknop op het instrument drukt, wordt het instrument geactiveerd en wordt er automatisch opnieuw verbinding gemaakt met het mobiele apparaat.

Hetzelfde geldt voor de uitschakelfunctie. Als u de eenheid weer inschakelt, moet het instrument automatisch opnieuw verbinding maken met het mobiele apparaat.

Als het opnieuw verbinden mislukt, drukt u op de pijl omlaag op het rode pictogram in CertSuite™. Selecteer het instrument in de lijst en dit maakt opnieuw verbinding.

17.7 Testresultaten worden verzonden naar CertSuite™

Zodra de MFT-X-serie en CertSuite™ zijn verbonden, kunnen de resultaten worden overgebracht naar het mobiele apparaat. De meeste resultaten worden verzonden naar het tabblad circuits op de pagina **Schedule of Test (testschema)** in CertSuite™.

Volg indien nodig de richtlijnen op de CertSuite™-website [CertSuite.info](http://www.CertSuite.info) voor meer informatie over het gebruik van CertSuite™ en toegang tot de pagina **Schedule of Test (testschema)**.

Volg het onderstaande voorbeeld om een resultaat te verzenden:

1. Open een **Schedule of Test (testschema)** in de CertSuite™-app.
2. Kies een testtype in de MFT-X-serie (in het begin is een isolatieweerstandstest een goed voorbeeld).
3. Voer de test normaal uit op het instrument, zoals beschreven in het gedeelte over isolatieweerstandstests hierboven.
4. Als de test met succes is voltooid, verandert het pictogram Help (sneltoets 3) op de display in het pictogram Opslaan ().
5. Druk op sneltoets 3 om het verzendproces te starten. Het instrument toont enkele wieltjes aan de rechterkant van de display. Hiermee kan de gebruiker bepaalde tags toewijzen om te bepalen waar op de CertSuite™-pagina het resultaat wordt weergegeven.
6. Navigeer tussen de wieltjes met behulp van de linker- en rechterknop (sneltoetsen 1 en 5).
Gebruik de rechterknop om de gewenste optie binnen elk wiel te selecteren.
De instellingen van de wieltjes moeten de locatie aangeven waar het resultaat in het schema wordt weergegeven.
Voorbeeld: Selecteer het volgende om het resultaat van de isolatieweerstandstest te laten verschijnen in circuit 1, in fase 1 en getest tussen fase en aarde:
 - Linkerwiel - Selecteer het circuitnummer (bijv. 1)
 - Middenwiel - Selecteer de fase die wordt getest (bijv. L1)
 - Rechterwiel - Selecteer het type meting (bijv. L-PE)
7. Als u klaar bent, drukt u op de knop met het groene vinkje (sneltoets 3) om het resultaat te verzenden.
8. De MFT-X-serie bevestigt dat de verzending is geslaagd en CertSuite™ moet een groene balk weergeven via circuit 1L1, wat aangeeft dat er een waarde is ontvangen.
9. De waarde moet worden weergegeven in kolom L-PE zoals geselecteerd op het instrument.
10. Als de waarde een bestaande waarde vervangt, geeft CertSuite™ een MFT-bevestigingspagina weer en wordt er om bevestiging gevraagd om de bestaande waarde te overschrijven.

OPMERKING: Zodra een resultaat naar CertSuite™ is verzonden, wordt de verzendoptie op de MFT verwijderd.

17.8 Testresultaten opnieuw naar CertSuite™ verzenden

Als het testresultaat dat in het schema is ingevoerd moet worden gewijzigd, kan de meting worden herhaald en opnieuw naar dezelfde locatie in het schema worden verzonden.

In dit geval waarschuwt CertSuite™ dat een opgeslagen waarde wordt overschreven en vraagt om toestemming.

In CertSuite™ kan slechts één waarde op één locatie worden ingevoerd.

17.9 Meer informatie en ondersteuning voor CertSuite

Meer informatie over het gebruik van CertSuite™ is beschikbaar op de website:

www.CertSuite.info

18. Het besturingssysteem bijwerken

Het besturingssysteem (OS) vormt het hart van het instrument. Het is nu voor de eindgebruiker mogelijk om dit bij te werken zonder dat het instrument naar Megger of een goedgekeurd reparatiecentrum hoeft te worden geretourneerd.

Er zijn verschillende redenen om het besturingssysteem bij te werken. Dit zijn onder andere:

- Functie- of functionele upgrades of toevoegingen
- Het handhaven van de uitlijning met elektrische testnormen
- Het oplossen van problemen of bugs binnen het besturingssysteem
- Het verbeteren van de productveiligheid

Updates zijn mogelijk wanneer er een update beschikbaar is op de Megger-website of wanneer dit wordt geadviseerd door het personeel van de technische ondersteuning van Megger.

Om toegang te krijgen tot de instrumentupdates moet u uw instrument registreren op de Megger-website:

www.megger.com/registreren

OPMERKING: Updates van het besturingssysteem overschrijven de kalibratieconstanten die in het instrument zijn opgeslagen NIET.

18.1 Het besturingssysteem van uw instrument bijwerken:

Het updateproces installeert het nieuwe besturingssysteem vanaf een microSD-kaart. Het is belangrijk dat u hiervoor een lege microSD-kaart gebruikt.

De microSD-kaart **MOET** worden verwijderd nadat de update is voltooid, anders probeert het instrument de update opnieuw te installeren.

OPMERKING: De minimaal aanbevolen microSD-kaartgrootte is 4GB en de maximale kaartgrootte is 32GB.

OPMERKING: De kaart moet worden geformatteerd naar de FAT32-indeling en moet leeg zijn.

18.1.1 Download het nieuwste besturingssysteem naar de microSD-kaart

1. Ga naar de pagina SOFTWARE voor de MFT-X-serie. (ga naar: **www.megger.com/mft-x1**) of scan de QR-code ↓



2. Zoek de nieuwste update voor uw model uit de MFT-X-serie. Het ZIP-bestand staat in het gedeelte **SOFTWARE** van de productpagina. Klik om te downloaden.
3. **Pak het ZIP-bestand uit.** Er verschijnt een bestand genaamd '**.bin**'. Verplaats het '**.bin**'-bestand naar uw microSD-kaart. Het bevat het installatieprogramma voor het bijwerken van het besturingssysteem op de MFT-X-serie. Ontkoppel de SD-kaart en verwijder deze uit uw computer. Het ZIP-bestand kan worden verwijderd zodra de SD-kaart is verwijderd.

OPMERKING: (Apple Mac-gebruikers: Het ZIP-bestand wordt mogelijk automatisch uitgepakt en u ziet mogelijk een waarschuwing dat het .bin-bestand niet wordt ondersteund en niet kan worden geopend. Dit is normaal, klik op OK en ga verder)

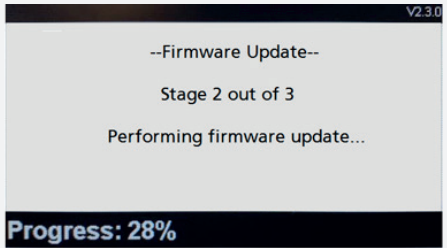
4. Controleer of de versie op de SD-kaart nieuwer is dan de versie die in het instrument is geïnstalleerd. De versie op het instrument is te vinden in Settings > INST > GUI version (Instellingen > INST > GUI-versie).

OPMERKING: Aanbevolen microSD-kaartindeling: FAT32

OPMERKING: Maximale grootte microSD-kaart: 32GB

18.1.2 Het nieuwste besturingssysteem op uw instrument installeren

Voordat u het besturingssysteem van het instrument bijwerkt, moet de batterij voor ten minste 50% zijn opgeladen. Als de batterijstatus laag is, moet u de batterij opladen of vervangen voordat u het instrument bijwerkt.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de uitstand.	
2. Koppel alle meetsnoeren los.	
3. Verwijder de batterij.	
4. Verwijder de zekeringklep aan de onderzijde van het batterijcompartiment.	
5. Installeer de nieuwe microSD-kaart (met het nieuwste .BIN-bestand van het besturingssysteem) en let daarbij op de juiste richting. De kaart moet vastklikken. OPMERKING: De microSD-kaart wordt in een veerbelaste houder geplaatst Bij de eerste keer drukken moet de kaart vastklikken. Bij de tweede keer drukken moet de kaart losklikken. Forceer de kaart NIET in de sleuf. Controleer altijd de juiste richting van de kaart in de SD-sleuf, zoals weergegeven in de afbeelding en Zie 19.3.1 Montage van batterijen en zekeringen op pagina 108.	
6. Plaats de zekeringklep terug en zet hem vast. 7. Plaats de batterij terug. 8. Schakel het instrument in. 9. Op het instrument wordt een adviesschermd weergegeven zoals hieronder, dat aangeeft dat het nieuwe bestand is gevonden en gereed is voor gebruik:	
PAS OP: Zorg ervoor dat het instrument nog ten minste 50% is opgeladen voordat u probeert het besturingssysteem bij te werken	
10. Druk op een van de TEST-knoppen om het updateproces te starten.	
PAS OP: Schakel het instrument tijdens het updateproces niet uit.	
Het updateproces is volledig geautomatiseerd. Er is geen tussenkomst van de gebruiker vereist.	

De softwareupdate bestaat uit twee fasen:

Fase 1: Update van het besturingssysteem

Stap 1 - Voorbereiden op de software-installatie

Stap 2 - Firmware-update uitvoeren

Stap 3 - FSM bijwerken

Fase 2:

Stap 4 - Update van het meetsysteem

1. Aan het einde van de update geeft de display aan dat de update met succes is voltooid en wordt u gevraagd het instrument uit te schakelen.
2. Verwijder de batterij en de zekeringklep.
3. Verwijder de microSD-kaart. Als de SD-kaart in het apparaat blijft zitten, wordt het updateproces opnieuw gestart wanneer u het instrument inschakelt.
4. Plaats de zekeringklep en de batterij terug.
5. Schakel het instrument in.
6. Draai de linkerdraaiknop naar **Instellingen**. Selecteer het tabblad Inst. en controleer of de versie nummers van de GUI en metingen zijn bijgewerkt naar de nieuwste firmware. Het meest recente versie nummer van de firmware is te vinden op megger.com/mft-x1
7. Het instrument is nu klaar voor gebruik.

Update in progress

This will take up to 1 minute.
Please do not switch off the device during the update.

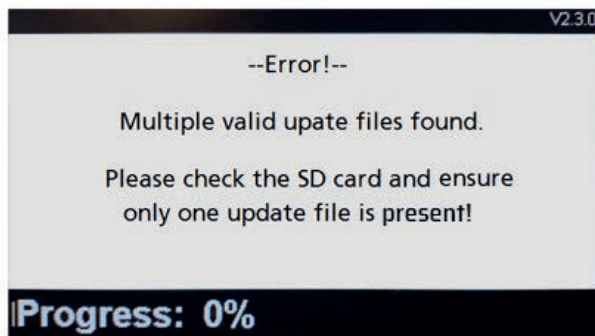


18.1.3 Systeemupdate - Foutberichten

Er kunnen fouten optreden als:

- Er meer dan één besturingssysteembestand op de microSD-kaart staat
- Er een fout is opgetreden tijdens het updateproces

In dergelijke gevallen wordt het updateproces gestopt en wordt de gebruiker gewaarschuwd.



Afb.64: Voorbeeld van een foutschermdisplay

In dergelijke gevallen stopt het updateproces en wordt de gebruiker gewaarschuwd. Controleer of in de hoofdmap van de microSD-kaart alleen het nieuwste .BIN-bestand van het besturingssysteem zit.

Download het .BIN-bestand met de update van de Megger-website en vervang het bestaande bestand.

Voer het updateproces opnieuw uit.

Als het updateproces blijft mislukken, neemt u contact op met de technische ondersteuning van Megger:

uksupport@megger.com of **+44 (0) 1304 502 102**

18.1.4 Fout tijdens het automatische updateproces:

Als het besturingssysteem is begonnen met het updateproces, wordt de update gestopt.

Schakel het instrument uit en weer in om het updateproces opnieuw te starten.

Als het instrument nog steeds niet werkt, schakelt u het instrument uit en verwijdt u de microSD-kaart.

Vervang het .BIN-bestand met de update door de vorige versie van het besturingssysteem op de microSD-kaart

Herhaal het updateproces om het oorspronkelijke besturingssysteem te herstellen.

Neem contact op met de technische ondersteuning van Megger:

uksupport@megger.com of **+44 (0) 1304 502 102**

19. Service en onderhoud

19.1 Algemeen onderhoud

- Meetsnoeren moeten voor ieder gebruik worden gecontroleerd op schade en continuïteit.
- Zorg er na gebruik voor dat de eenheid schoon en droog is.
- Verwijder de batterijen uit het instrument als het apparaat voor langere tijd wordt opgeslagen.

19.2 Reinigen

- Koppel de meetsnoeren los van het instrument.
- Vuile meetsnoeren moeten worden schoongemaakt met een schone doek die is bevochtigd met water of isopropylalcohol (IPA).
- Neem het instrument af met een schone doek die is bevochtigd met water of isopropylalcohol (IPA).
- Veeg de meetsnoeren en het instrument af met een schone, droge doek om overtollige vloeistof te verwijderen.

19.3 Batterijen en het vervangen van batterijen

WAARSCHUWING: In dit instrument kunnen uitsluitend 1,5 V AA-alkalinebatterijen of het aangepaste Megger Li-ION-batterijpakket worden gebruikt. Onlangs zijn lithium-ion- of lithium-polymeercellen verkrijgbaar in AA-formaat. Deze mogen niet worden gebruikt bij de MFT2100-serie vanwege het mogelijke risico op schade aan het instrument.

WAARSCHUWING: Schakel het instrument altijd uit en verwijder de meetsnoeren voordat u de batterijmodule verwijdt of installeert.

De MFT-X-serie wordt geleverd met een lithiumionbatterijpack en een oplader. De MFT-X0 en MFT-XE worden geleverd met de AA-batterijmodule (LR6).

PAS OP: Oude batterijen moeten worden afgevoerd overeenkomstig de plaatselijke voorschriften.

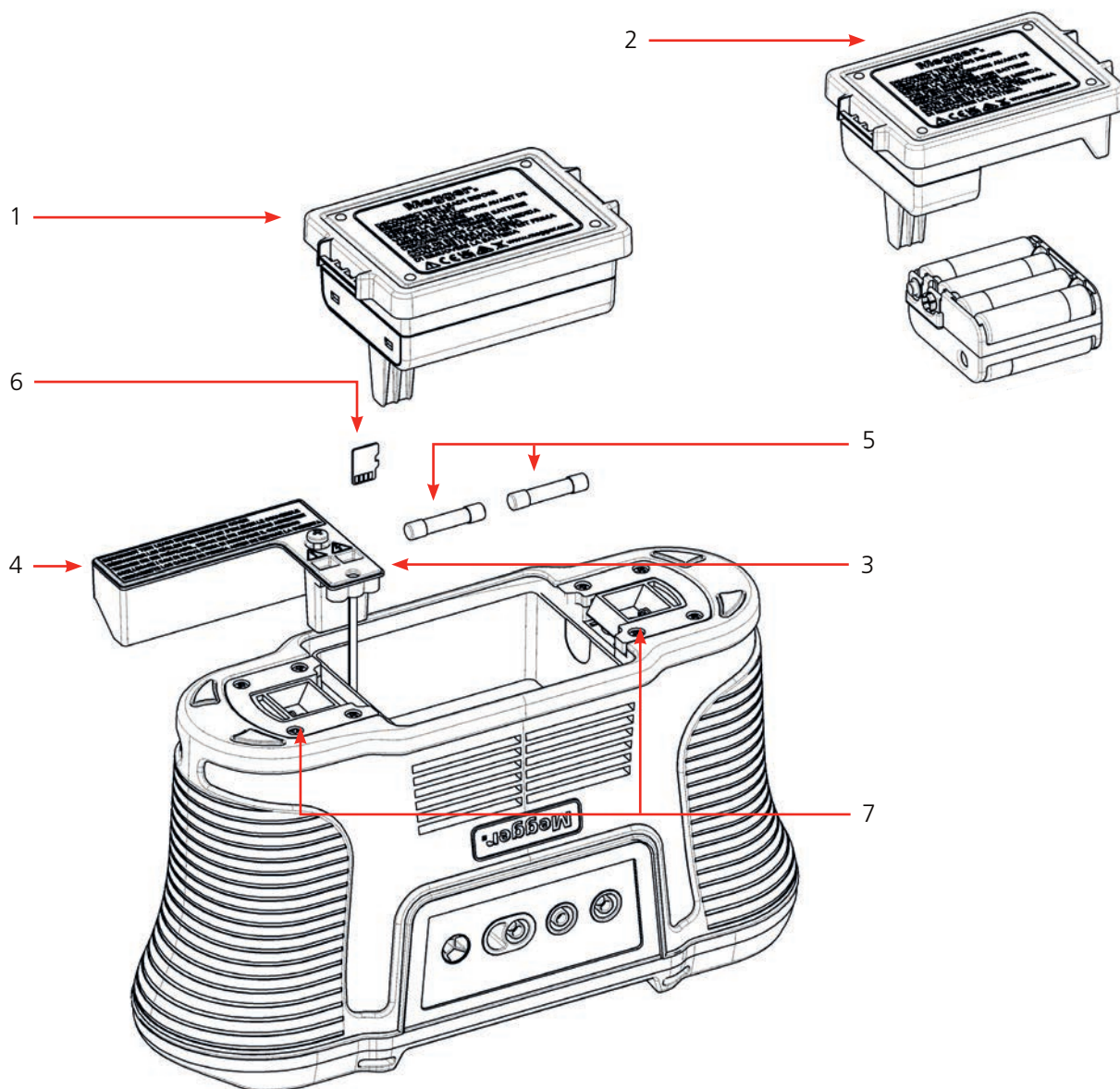
PAS OP: Gebruik uitsluitend goedgekeurde batterijen zoals aangegeven in 18.3.1.

PAS OP: Batterijen mogen niet in het instrument worden gelaten wanneer dit voor langere tijd ongebruikt blijft.

1. Bij het plaatsen van AA-alkalinebatterijen na gebruik van een Li-ion-accu zal de MFT-X1 het volgende bericht weergeven: **Communicatie met batterijpack verbroken. Batterijtechnologie wijzigen in alkaline?**
2. Druk op de sneltoets met het vinkje als u overschakelt op AA-alkalinebatterijen.
3. Als u geen AA-alkalinebatterijen plaatst, plaatst u het Li-ion-batterijpack terug.
4. Als het bericht niet wordt gewist, neemt u contact op met Megger Support. **Zie 22. Kalibratie, reparatie en garantie op pagina 120.**

De reden voor het bericht is dat het Li-ion-batterijpack de laadstatus continu doorgeeft aan de MFT-X1. Door de verpakking te vervangen door een AA-alkalinepack die de communicatie niet ondersteunt, heeft het instrument bevestiging nodig dat er een AA-alkalinepack is geplaatst.

19.3.1 Montage van batterijen en zekeringen



Item	Beschrijving	Item	Beschrijving
1	Lithiumionbatterij	5	2x Zekeringen
2	AA-batterijmodule met drager voor 8 cellen	6	microSD-kaart
3	Verwijderbare schroef van binnenklep	7	Veerbelaste vergrendelingen
4	Verwijderbare binnenklep		

Vervangende batterijtypes zijn:

- Op maat gemaakte lithiumionbatterijmodule van Megger
- 8 x LR6 1.5 V Alkaline (AA)

19.3.2 Batterijstatus

Het batterijstatuspictogram staat in de rechterbenedenhoek van de display. Dit pictogram wordt altijd weergegeven wanneer de MFT-X-serie is ingeschakeld. Wanneer het instrument is ingeschakeld, geeft het pictogram de laadstatus aan.

De batterijstatus van de MFT-X-serie:

	100% batterij opgeladen
	75% batterij opgeladen
	50% batterij opgeladen
	25% batterij opgeladen
	< 10% batterij bijna leeg

Wanneer de batterij bijna leeg is, wordt de laatste batterijcel rood. Tests kunnen in deze status worden voorkomen. De batterij moet worden opgeladen.

OPMERKING: De tijd- en datumstempel en wijzigingen in de instellingen en testmodi worden bewaard door een lithiumknoopcel en hoeven niet opnieuw te worden ingesteld wanneer de batterij wordt verwijderd.

OPMERKING: Sommige tests vragen aanzienlijk meer vermogen dan andere. Bij een laag batterijniveau kunnen sommige tests worden geblokkeerd, zoals isolatieweerstandstests, terwijl andere mogelijk nog werken, zoals spanningsmetingen.

19.3.3 Batterijpakket – verwijderen en vervangen

Het Li-Ion-accupakket moet worden opgeladen voordat u het voor de eerste keer gebruikt. Het wordt buiten het instrument opgeladen.

WAARSCHUWING: Het Megger Li-ion-accupakket mag **ALLEEN** worden opgeladen met de goedgekeurde Megger-acculader MBC2100. Deze laders zijn geschikt voor het Megger-accupakket met interne laadcontrole en thermische beveiliging. Het gebruik van een andere oplader kan gevaarlijk zijn en kan de batterij beschadigen.

Om op te laden moet het batterijpakket uit het instrument worden verwijderd.

Er is geen gereedschap nodig om het batterijpakket uit het instrument te verwijderen.

Om het pakket te verwijderen en te vervangen:

1. Draai de linker draaiknop naar de uit-stand.
2. Koppel de meetsnoeren los van het instrument.
3. Trek de twee veerbelaste pallen aan de onderkant van het instrument uit elkaar. De batterij komt iets omhoog en kan nu vrij worden verwijderd.
4. Laad het accupakket op met de MBC2100 acculader.
5. Wanneer deze is opgeladen, plaatst u de batterij in het instrument en duwt u de batterij volledig naar binnen. De borgclips klikken automatisch op hun plaats.

19.3.4 Lithiumionbatterij - verwijderen en vervangen

De batterij moet worden opgeladen voordat u deze voor de eerste keer gebruikt. De batterij wordt buiten het instrument opgeladen.

WAARSCHUWING: De Megger-lithiumionbatterij mag UITSLUITEND worden opgeladen met de goedgekeurde Megger-batterijlader MBC2100. Deze laders zijn geregeld voor de Megger-batterij met interne laadregeling en thermische beveiliging. Het gebruik van een andere lader kan gevaarlijk zijn en de batterij beschadigen.

De batterij moet uit het instrument worden verwijderd om te worden opgeladen.

Er is geen gereedschap nodig om de batterij uit het instrument te verwijderen.

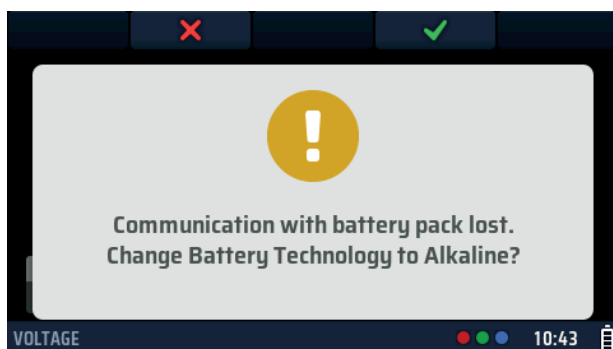
De batterij verwijderen en vervangen:

1. Draai de linkerdraaiknop naar de uitstand.
2. Koppel de meetsnoeren los van het instrument.
3. Trek de twee veerbelaste vergrendelingen aan de onderkant van het instrument uit elkaar. De batterij komt iets omhoog en kan nu worden verwijderd.
4. Laad de batterij op met de MBC2100-batterijlader.
5. Plaats de batterij in het instrument wanneer deze is opgeladen en duw de batterij volledig op zijn plaats. De bevestigingsklemmen klikken automatisch op hun plaats vast.



Afb.65: De batterij plaatsen

6. Wanneer de AA-batterijmodule wordt geplaatst om de Li-Ion-batterijmodule te vervangen, verschijnt er een waarschuwing op het scherm.



**De verbinding met de batterij is verbroken.
Wilt u de batterijtype wijzigen naar alkaline?**

7. Druk op sneltoets 4 om de vervanging van de batterijmodule te accepteren.

19.3.5 LR6 of AA-accupack en -houder – verwijderen en vervangen

Voor de LR6 (AA)-batterijoplossing moeten de acht LR6 (AA)-cellen op een drager worden geladen voordat ze op de adapter worden gemonteerd en in het instrument worden geplaatst.



WAARSCHUWING: Meng geen batterijtypes door elkaar en gebruik geen zinkkoolstof- of zinkchloridebatterijen.

Bij gebruik van alkalische of lithium- (niet-oplaadbare) AA-batterijen:

- Vervang de batterijen altijd onmiddellijk als ze leeg zijn.
- Meng geen oude en nieuwe batterijen.
- Probeer nooit alkali- of lithiumbatterijen op te laden, aangezien deze hierdoor kunnen ontploffen.

Indien u ervoor kiest om oplaadbare AA-batterijen in de batterijdrager te gebruiken. Je hebt ook een geschikte oplader nodig.

Of u nu alkalische of AA-batterijen gebruikt, plaats ze in het batterijpakket zoals aangegeven op de drager, zorg ervoor dat u de juiste polariteit gebruikt en plaats vervolgens het batterijpakket in het instrument.

Afb.66: LR6 (AA) batterijdrager en adapter

19.3.6 Lithiumionbatterij - bezig met opladen

De batterijen en de lader hebben beide leds om de oplaadstatus aan te geven.

Het volledig opladen duurt tussen de 2 en 3 uur, afhankelijk van de omgevingstemperatuur.

Als u de batterij 30 minuten oplaadt, gaat deze ongeveer een halve dag mee.

Temperaturen boven de 30 °C (85 °F) vertragen het laadproces omdat de warmte niet zo gemakkelijk van de batterijen wordt afgevoerd.

De temperatuurlimiet voor het opladen van de lithiumionbatterij is 40 °C (104 °F). Boven de 40 °C stopt het laadapparaat en toont de batterij een RODE waarschuwings-led.

Indicatoren voor de oplaadstatus van de batterij:

Oplader	Lithiumionbatterij	Oplaadstatus
Zonder led	Zonder led	De batterij wordt niet opgeladen
Rode led	Groene led 	Verbonden en bezig met opladen
Groene led	Groene led 	Opgeladen (in druppellaadmodus)
Groene led	Rode led 	Geeft aan dat de omgevingstemperatuur te hoog is om de batterij op te laden

Oplaadstatusindicatoren van de lithiumionbatterij:

OPMERKING: Wanneer de led op de lithiumionbatterij groen is, betekent dit niet dat deze is opgeladen. Een groene led op de oplader geeft aan dat de batterij volledig is opgeladen.



Afb.67: Batterij aangesloten



Afb.68: Oplader laadt op

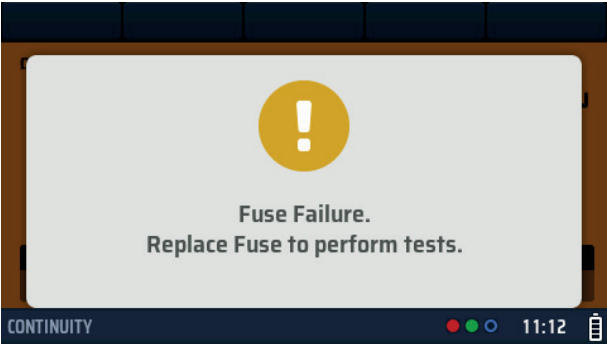
19.4 Afvoeren van batterijen

Zie 23. Uitbedrijfname op pagina 122.

19.5 Zekeringen en vervangen van zekeringen

WAARSCHUWING: Gebruik uitsluitend de aanbevolen HRC-zekering met keramische behuizing. Raadpleeg de specificaties voor meer informatie. Glazen zekeringen zijn gevaarlijk en mogen niet worden gebruikt.

Uw MFT-X-serie is voorzien van vervangbare zekeringen. Dit is een belangrijke veiligheidsvoorziening die het instrument en de gebruiker beschermt. De zekering zal alleen in zeldzame gevallen doorbranden. Als u hem moet vervangen, wordt de volgende waarschuwing weergegeven:



Zekering defect.
Vervang de zekering om tests uit te voeren.

Afb.69: Waarschuwing voor defecte zekering

Gebruik om een zekering te vervangen, **Zie 19.3.1 Montage van batterijen en zekeringen op pagina 108.** als richtlijn voor de locatie van de zekering.

1. Draai de linkerdraaiknop naar de uitstand. 2. Koppel de meetsnoeren los. 3. Maak de twee veerbelaste vergrendelingen aan de onderkant van het instrument los.	
4. Verwijder de batterij.	
5. Draai de schroef in de onderkant van het batterijcompartiment los. 6. Verwijder de zekeringklep aan de onderzijde van het batterijcompartiment.	
7. Vervang de doorgebrande zekering door een nieuwe zekering van het juiste type, zoals vermeld in de specificatie. 8. Plaats de zekeringklep terug. 9. Plaats de batterij terug.	

20. Specificaties

Spanningsmeting

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
DC-spanning	0 V tot ± 1000 V	$\pm 1\% \pm 3$ cijfers
AC/TRMS-spanning	0 – 600 V (15 tot 500 Hz)	$\pm 2\% \pm 1$ cijfer
Frequentie	15 tot 99 Hz 100 tot 500 Hz	$\pm 0,5\% \pm 2$ cijfers $\pm 2,0\% \pm 2$ cijfers

Meting in millivolt

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
AC/TRMS-mV	0 tot ± 1999 mV (50/60 Hz)	$\pm 1\% \pm 3$ cijfers
DC-mV	0 tot ± 1999 mV	$\pm 1\% \pm 3$ cijfers

Detectie van onder spanning staande aarde

Geeft aan of de PE-aansluiting onder spanning staat bij het selecteren van de bereiken voor lus- of aardlekschakelaartests. De betreffende lus- of aardlekschakelaartest is geblokkeerd.

Stroom (MFT-X1)

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
AC/TRMS-stroom	0,001 tot 0,100 A	$\pm 2\% \pm 3$ cijfers
	0,100 tot 2000 A	$\pm 2\% \pm 3$ cijfers
	2,00 tot 20,00 A	$\pm 2\% \pm 3$ cijfers
	20,0 tot 300,0 A	$\pm 2\% \pm 3$ cijfers
Frequentie bandbreedte	15 tot 500 Hz	
Invloed van frequentie	30 tot 500 Hz $\leq 0,25\%$	

Weerstand en continuïteit

Functie	Bereik	Teststroom	Nauwkeurigheid
200 mA	0,01 Ω tot 99,9 Ω	(0 Ω tot 2 Ω) 205 mA ± 5 mA	$\pm 3\% \pm 2$ cijfers
10 mA	0,01 Ω tot 99,9 Ω	10 mA	$\pm 3\% \pm 2$ cijfers
	100 Ω tot 999 k Ω		$\pm 5\% \pm 2$ cijfers
Spanning van open circuit	4 V tot 5 V		

Meetbereik EN 61557-4: 0,10 Ω tot 999 k Ω .

Isolatieweerstandstest

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
1000 V	0,001 tot 999 MΩ	± 3% ± 2 cijfers
500 V	0,001 tot 500 MΩ	± 3% ± 2 cijfers
	> 500 MΩ	± 10%
250 V	0,001 tot 250 MΩ	± 3% ± 2 cijfers
	> 250 MΩ	± 10%
100 V	0,001 tot 100 MΩ	± 3% ± 2 cijfers
	> 100 MΩ	± 10%
50 V	0,001 tot 50 MΩ	± 3% ± 2 cijfers
	> 50 MΩ	± 10%
VAR	Lekstroom > 1 mA	± 3% ± 2 cijfers
50 V tot 999 V	Lekstroom < 1 mA	± 10%
Lekstroom	0,1 μA tot 1,99 mA	± 10%
Uitgangsspanning	-0%, +2%, +2 V bij nominale belasting of minder	
Spanningsweergave	± 1% ± 3 V	
Kortsluitstroom	1,5 mA nominaal	
Teststroom bij belasting	1 mA bij een minimale continuïteitswaarde van de isolatie	
Maximale capaciteit	2 μF voor een stabiele uitlezing, 5 μF absolute grens	

Meetbereik EN 61557-2: 0,10 MΩ tot 999 MΩ.

Lus tweedraads - Zonder aardlekschakelaar (L-PE, L-N of L-L)

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
Tweedraads HR	0,001 tot 9,999	± 2% ± 0,030 Ω
Tweedraads	0,01 Ω tot 9,99 Ω	± 2% ± 5 cijfers
	10,0 Ω tot 99,9 Ω	± 10% ± 5 cijfers
	100 Ω tot 1999 Ω	± 10% ± 5 cijfers
Voedingsspanning	48 V tot 550 V	
Voedingsfrequentie	45 Hz tot 65 Hz	

Kan worden gebruikt om snel en betrouwbaar de weerstand van een voedingsbron te meten tussen net en PE of tussen twee spanningvoerende geleiders tot 550 V.

Meetbereik EN 61557-3: 0,30 Ω tot 1999 Ω

Lus tweedraads L-PE met aardlekschakelaar

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
	0,01 Ω tot 1999 Ω	± 10% ± 5 cijfers
Voedingsspanning	48 V tot 280 V	
Voedingsfrequentie	45 Hz tot 65 Hz	

OPMERKING: Gebruikt de Confidence Meter van Megger om de impedantie van de voedingsbron te meten van circuits die zijn beschermd met een aardlekschakelaar met een nominale waarde van ≥ 30 mA, waar slechts twee aansluitingen mogelijk zijn. Als er een nulleider beschikbaar is, levert de driedraads test een sneller en nauwkeuriger resultaat.

OPMERKING: De aardlekschakelaar kan uitschakelen als er hoge lekstromen in het te testen circuit aanwezig zijn. Deze meting is ongevoelig voor het effect van inductantie dat in sommige aardlekschakelaars bij weerstandsmetingen wordt aangetroffen (RCD-verhoging).

Meetbereik EN 61557-3: 1,00 Ω tot 1999 Ω

Specificaties

Lus driedraads L-PE met aardlekschakelaar

Aanduiding	Teststroom	Toepassing
Aardlekschakelaar	15 mA	Voor circuits die zijn beschermd door een aardlekschakelaar met een nominale waarde van ≤ 30 mA
EV RDC (MFT-X1)	3 mA	Voor EV-opladercircuits beschermd door een RDC en een type A-aardlekschakelaar met een nominale waarde ≤ 30 mA

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
	0,01 Ω tot 9,99 Ω	$\pm 2\% \pm 5$ cijfers
	10,0 tot 1999 Ω	$\pm 10\% \pm 5$ cijfers
Voedingsspanning	48 V tot 280 V	
Voedingsfrequentie	45 Hz tot 65 Hz	

OPMERKING: Gebruikt de Confidence Meter van Megger om de impedantie van de voedingsbron te meten van circuits die zijn beschermd met een aardlekschakelaar, waar driedraads aansluitingen mogelijk zijn. De L-N-lusweerstand moet lager zijn dan 12 ohm.

De weerstanden van de L-PE-, L-N- en N-PE-lussen worden allemaal weergegeven en de nauwkeurigheid van de L-PE-weerstand is afhankelijk van de weergegeven maximale weerstand. Als de nulleider niet beschikbaar is, moet een tweedraads test worden uitgevoerd.

OPMERKING: De aardlekschakelaar kan uitschakelen als er hoge lekstromen in het te testen circuit aanwezig zijn. Deze meting is ongevoelig voor het effect van inductantie dat in sommige aardlekschakelaars wordt aangetroffen bij het meten van weerstand.

Meetbereik EN 61557-3: 1,00 Ω tot 1999 Ω

Aardlekschakelaartests

Type A en AC

Aardlekschakelaartypes	AC, A, AC(S), A(S)
Nominale stroom ($I_{\Delta n}$) aardlekschakelaar	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA, 1000 mA, VAR
$\frac{1}{2}$ I no-trip teststroom	-10% tot +0% ($0.5 \cdot I_{\Delta n}$)
Trip-test 1 I, 2 I, 5 I - AC-stroom	-0% tot +10% ($M \cdot I_{\Delta n}$)
Trip-test 1 I, 2 I, 5 I - gepulste DC-stroom	-0% tot +10% ($1.4 \cdot M \cdot I_{\Delta n}$, $\Delta n \geq 30$ mA) -0% tot +10% ($2 \cdot M \cdot I_{\Delta n}$, $\Delta n < 30$ mA)
Uitschakeltijd	$\pm 10\%$
Teststroom uitschakeling stijgfunctie	$\pm 5\%$
Spanningsfout (0 V - voeding)	+5% +15% $\pm 0,5$ V
Voedingsspanning	48 V tot 280 V
Voedingsfrequentie	45 Hz tot 65 Hz

Type B

Aardlekschakelaartypes	B, B(S)
Nominale stroom ($I_{\Delta n}$) aardlekschakelaar	10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA
$\frac{1}{2}$ I no-trip teststroom	-10% tot +0% ($0.5 \cdot I_{\Delta n}$)
1 I, 2 I, 5 I trip teststroom	-0% tot +10% ($2 \cdot M \cdot I_{\Delta n}$)
Uitschakeltijd	$\pm 10\%$
Aanspreekstroom (stijgfunctie)	$\pm 5\%$
Spanningsfout (0 V - voeding)	+5% +15% $\pm 0,5$ V
Voedingsspanning	48 V tot 280 V
Voedingsfrequentie	45 Hz tot 65 Hz

RDC (type EV) met een aardlekschakelaar van type A 30 mA (MFT-X1)

Teststroom	2,0 mA stijgt tot 6,3 mA, voordat deze gedurende 10 s op die stroom wordt gehouden.
Uitschakeltijd	$\pm 1\% \pm 1 \text{ ms}$
Aanspreekstroom (stijgfunctie)	$\pm 5\%$
Foutspanning (0 V - voeding)	+5%, +15%, $\pm 0,5 \text{ V}$
Voedingsspanning	48 V tot 280 V
Voedingsfrequentie	45 Hz tot 65 Hz

Aarde (MFT-X1 en MFT-XE)

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
Tweedraads test	0,01 Ω tot 1999 Ω	$\pm 2\% \pm 3$ cijfers
Testfrequentie	128 Hz	
Teststroom	25 V, 4,5 mA	

OPMERKING: De tweedraads aardingsmeting meet de weerstand tussen de blauwe en groene aansluitingen met behulp van een blokgolf van 128 Hz; het resultaat is inclusief de weerstand van de meetsnoeren.

Meetbereik EN 61557-5: 1 Ω tot 1999 Ω .

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
Driedraads test	0,01 Ω tot 1999 Ω	$\pm 2\% \pm 3$ cijfers
Testfrequentie	128 Hz	
Teststroom	25 V, 4,5 mA / 50 V, 450 μA	
Maximale weerstand hulpelektrode	5 k Ω voor 25 V or 100 k Ω voor 50 V	

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
3P ART (MFT-X1)	0.01 Ω tot 1999 Ω	$\pm 5\% \pm 3$ cijfers
Testfrequentie	128 Hz	
Teststroom	25 V, 4.5 mA	
Minimale teststroom door de klem	5 %	
Maximale weerstand van de hulpelektrode	5 k Ω voor 25V or 100 k Ω voor 50 V	

Meetbereik EN 61557-5: 1 Ω tot 1999 Ω .

Functie	Bereik	Nauwkeurigheid
Zonder pinnen (MFT-X1)	0.01 Ω tot 1999 Ω	$\pm 7\% \pm 5$ cijfers
Testfrequentie	128 Hz	

Meetbereik EN 61557-5: 1.00 Ω tot 40.0 Ω .

Specificaties

Stroomtoevoer

Oplaadbare lithiumion	7,2 V DC 4400 mAh (kan niet worden gerepareerd) + indicatie van de oplaadstatus
Batterijlader (lithiumion)	Ingang: 110 V / 230 V AC, 50/60 Hz, 1,3 A Uitgang: 3 A, 8,4 V DC
Batterij levensduur	Lithiumion: 4400 mAh = > 15 uur* Continuïteit: Ongeveer 2000 tests met een lithiumionbatterij (0,5 s-test elke 30 s volgens EN 61557) Isolatie: Ongeveer 1400 tests met een lithiumionbatterij (0,5 s-test elke 30 s volgens EN 61557) Aarde: Ongeveer 1600 tests met een lithiumionbatterij *tijden op basis van het typische dagelijkse testprofiel
Batterij laadtijd	Lithiumion: 2,5 tot 3 uur (afhankelijk van de omgevingstemperatuur)
LR6 (AA) batterij module	8 x LR6 (AA) Alkaline batterijen

Externe specificaties

Toestand	Bereik
Bedrijfstemperatuur	-10 °C tot +55 °C
Opslagtemperatuur	-25 °C tot +70 °C
Bedrijfsluchtvochtigheid	90% r.v. bij max. +40 °C
Bescherming tegen binnendringen	IEC 60529: IP 54- apparatuur is beschermd tegen het binnendringen van stof en spatwater en is geschikt voor zowel indoor als outdoor gebruik.
Trillingen	MIL-PRF-28800F:klasse 2
Max. gebruikshoogte	2000 m
Vervuilingsgraad	2

Mechanisch

Lengte	274 mm (10,79 ")
Breedte	96 mm (3,78 ")
Diepte	143 mm (5,63 ")
Gewicht (alleen instrument)	1,57 kg (3,46 lb.)
Transportgewicht	5,6 kg (12,35 lb.)

21. Accessoires en apparatuur

21.1 Meegeleverde accessoires

Item	Bestelnr.
MFT-X1-SC Multifunctionele tester Schuko	1012-225
MFT-XE-SC Multifunctionele tester Schuko	1016-936
Geschakelde sonde SP5	1002-774
Rood meetsnoer, sondes, klemmen en grijpklemmen	1013-455
Blauw meetsnoer, sonde, klemmen en grijpklemmen	1013-456
Groen meetsnoer, sonde, klemmen en grijpklemmen	1013-457
Set aardingstestpennen en meetsnoeren	1001-810
Lithiumionbatterij 4400 mAh (MFT-X1)	1013-450
Lithiumionbatterijlader (MFT-X1)	1013-451
LR6 (AA) batterijmodule (MFT-XE)	1013-452
SIA45 interfaceadapter voor bipolair netspanningscontact SCHUKO	1007-158
Halskoord	1013-454
Multifunctionele draagtas met harde basis	1014-985
Snelstarthandleiding	2013-017
Kalibratiecertificaat	

21.2 Optionele accessoires

Item	Bestelnr.
SIA10 interfaceadapter voor netspanningscontact VK (in doos)	1014-300
SIA20 interfaceadapter voor netspanningscontact AU	1007-170
SIA40 interfaceadapter voor netspanningscontact SCHUKO	1007-171
SIA45 interfaceadapter voor bipolair netspanningscontact SCHUKO	1007-158
SIA50 interfaceadapter voor netspanningscontact CH	1007-164
SIA60 interfaceadapter voor netspanningscontact VS	1007-087
Blaasgegoten draagtas (polypropyleen)	1013-453
Snoerenset van drie, RD/GN/BU, niet-gezekerd (in doos)	1014-291
Driedraads pro-set, RD/GN/BU, niet-gezekerd (in doos)	1014-292
Snoerenset van drie, RD/GN/BU, gezekerd 10 A (in doos)	1014-295
Driedelige grijpklemset, RD/GN/BU (in doos)	1014-299
Zevendelige sonde-en-klemset, RD/GN/BU (in doos)	1014-301
Driedraads RD/GN/BU, gezekerd 10 A (in doos) - alleen afgezeekerde snoeren	1014-304
Interface de chargeur EVX100 EV (MFT-X1 uniquement)	1016-183
MCC1010 stroomtang	1010-516
MVC1010 spanningsklem	1010-518
MSA1363 stopcontactadapter VK	1013-837
MTF230 - Schuko (Type-F) stopcontactadapter	1013-838
LA-KIT lampadapterset	1014-833
LR6 (AA) batterijmodule	1013-452
UKAS-kalibratiecertificaat	1013-460

22. Kalibratie, reparatie en garantie

Megger beschikt over volledig traceerbare kalibratie- en reparatiefaciliteiten, zodat uw instrument de hoge prestaties en kwaliteit behoudt die u ervan mag verwachten. Deze faciliteiten worden aangevuld door een wereldwijd netwerk van goedgekeurde reparatie- en kalibratiebedrijven die uitstekende dienstverlening bieden voor uw Megger-producten.

Voor onderhoudsvragen voor Megger-instrumenten kunt u contact opnemen met:

Megger Limited Archcliffe Road Dover Kent CT17 9EN U.K. Tel: +44 (0) 1304 502 243 Fax: +44 (0) 1304 207 342	OF	Megger GmbH Weststraße 59 52074 Aachen Germany Tel: +49 (0) 241 91380 500
--	----	---

22.1 Retourprocedure

WAARSCHUWING: Verwijder de batterijen voordat u dit instrument verzendt NIET. De MFT-X-serie kan alleen worden verzonden via land- of zeevracht met geïnstalleerde lithiumionbatterijen. De MFT-X-serie kan niet per luchtvracht worden verzonden. Defecte batterijmodules MOGEN NIET naar Megger of ergens anders worden verzonden.

Servicecentrum voor het Verenigd Koninkrijk

1. Als een instrument opnieuw moet worden gekalibreerd, of in geval van een nodige reparatie, moet eerst een autorisatienummer voor terugzending (RA) worden verkregen van een van de hierboven getoonde adressen. Voor deze aanvraag moet u de volgende informatie verstrekken zodat de serviceafdeling voorbereidingen kan treffen voor de ontvangst van uw instrument en u de best mogelijke service kan bieden:
 - Model (bijv., MFT-X1).
 - Serienummer (te vinden op de display onder Instellingen, Apparaatinformatie of op de achterklep en bij de batterijen of op het kalibratiecertificaat).
 - Reden voor de retourzending (bijvoorbeeld vereiste kalibratie of reparatie).
 - Informatie over de storing als het instrument moet worden gerepareerd.
2. Noteer het RA-nummer. Indien gewenst kan een retourlabel naar u worden gezonden via e-mail of fax.
3. Pak het instrument zorgvuldig in om schade tijdens het vervoeren te voorkomen.
4. Voordat het instrument naar Megger wordt verzonden (franco), dient u ervoor te zorgen dat het retourlabel is aangebracht of het RA-nummer duidelijk gemarkeerd is aan de buitenkant van de verpakking en ook op alle correspondentie. Kopieën van de originele aankoopfactuur en verpakkingsbon dienen tegelijkertijd per luchtpost te worden verzonden om te inklering door de douane toe versnellen. Voor instrumenten die reparaties vereisen die niet meer onder de garantie vallen, kan op basis van het RA-nummer onmiddellijk een prijsopgave worden gemaakt.
5. Volg de voortgang online via www.megger.com.

22.2 Garantie

Als het instrument niet veilig meer is, mag het instrument niet worden gebruikt maar moet het worden gerepareerd door voldoende opgeleid en vakkundig personeel. Het instrument kan onveilig zijn als het instrument bijvoorbeeld zichtbare schade vertoont, de voorgenomen metingen niet meer kan worden uitgevoerd, lange tijd is opgeborgen onder ongunstige omstandigheden of tijdens transport ruw is behandeld.

Nieuwe instrumenten hebben een garantie voor twee jaar vanaf de datum van aankoop door de gebruiker, het volgende jaar is afhankelijk van de gratis registratie van het product op www.megger.com/register. Het eerste jaar omvat het opnieuw kalibreren van het instrument en eventuele storingsen, het tweede jaar garantie dekt alleen storingsen. Enige onbevoegde reparatie of aanpassing maakt de garantie automatisch ongeldig.

Deze producten bevatten geen door de gebruiker te repareren onderdelen en dienen in geval van een defect te worden geretourneerd aan uw leverancier, in originele verpakking of zodanig verpakt dat het product beschermd is tegen beschadiging tijdens het transport. Transportschade valt niet onder deze garantie en vervanging/reparatie wordt in rekening gebracht.

Megger garandeert dat dit instrument vrij is van materiaal- en fabricagefouten mits het wordt gebruikt voor het beoogde gebruiksdoel. De garantie is beperkt tot het repareren van dit instrument (dat intact en franco dient te worden geretourneerd en dat na onderzoek zoals geclaimd defect blijkt te zijn).

Enige onbevoegde reparatie of aanpassing maakt de garantie ongeldig. Misbruik van het instrument zoals het aansluiten van het instrument op te hoge spanningen, het aanbrengen van verkeerde zekeringen of ander misbruik, is uitgesloten van de garantie. De kalibratie van het instrument is gegarandeerd gedurende een jaar.

Deze garantie is niet van invloed op uw wettelijke rechten krachtens enige toepasselijke wet of uw contractuele rechten die voortvloeien uit een koop- en leveringsovereenkomst voor het product. U kunt uw rechten naar eigen inzicht doen gelden.

23. Uitbedrijfname

23.1 AEEA-richtlijn

Het symbool van een doorgekruiste klike op de producten van Megger duidt erop dat deze producten aan het einde van hun levensduur niet met het huishoudelijk afval mogen worden afgevoerd.



Megger is in het Verenigd Koninkrijk geregistreerd als producent van elektrische en elektronische apparatuur. Het registratienummer is WEE/ HE0146QT.

Voor meer informatie over het afvoeren van het product neemt u contact op met uw plaatselijke Megger-bedrijf of -distributeur of gaat u naar de Megger-website: www.megger.com

23.2 Afvoeren van batterijen

Het symbool van een doorgekruiste klike op de producten van Megger duidt erop dat deze producten aan het einde van hun levensduur niet met het huishoudelijk afval mogen worden afgevoerd.



De batterij bevindt zich onder de batterijklep aan de achterzijde van het instrument. Volg voor verwijdering van de batterij de instructies in **Zie 19.3 Batterijen en het vervangen van batterijen op pagina 107.**

Neem voor het afvoeren van batterijen in andere delen van de EU contact op met uw lokale Megger-vestiging of distributeur.

Megger is in het Verenigd Koninkrijk geregistreerd als producent van batterijen (registratienr.: BPRN00142).

Ga voor meer informatie naar www.megger.com

24. Verkoopkantoren wereldwijd

Verkoopkantoor	Telefoon	E-mail
UK	+44 (0)1 304 502101	UKsales@megger.com
USA – Dallas	+1 214 333 3201	USsales@megger.com
DEUTSCHLAND – Aachen	+49 (0) 241 91380 500	info@megger.de
SVERIGE	+46 08 510 195 00	seinfo@megger.com
AUSTRALIA	+61 2 9397 5900	ausales@megger.com
中国	+86 512 6556 7262	meggerchina@megger.com
中国 - 香港	+852 26189964	meggerchina@megger.com
ČESKÁ REPUBLIKA	+420 222 520 508	info.cz@megger.com
AMÉRICA LATINA	+1 214 330 3293	csasales@megger.com
ESPAÑA	+34 916 16 54 96	info.es@megger.com
SUOMI	+358 08 510 195 00	seinfo@megger.com
FRANCE	+01 30 16 08 90	infos@megger.com
ΕΛΛΑΔΑ	+49 (0) 9544 68 0	sales@sebakmt.com
MAGYARORSZÁG	+36 1 214-2512	info@megger.hu
ITALIA	+49 (0) 9544 68 0	sales@sebakmt.com
日本	+44 (0)1 304 502101	UKsales@megger.com
한국	+1-800-723-2861	sales@megger.com
العربية الرياض	+966 55 111 6836	MEsales@megger.com
مملكة البحرين	+973 17440620	MEsales@megger.com
NEDERLAND	+46 08 510 195 00	seinfo@megger.com
NORGE	+46 08 510 195 00	seinfo@megger.com
POLSKA	+48 22 2809 808	info.pl@megger.com
PORTUGAL	+34 916 16 54 96	info.es@megger.com
ROMÂNIA	+40 21 2309138	info.ro@megger.com
РОССИЯ	+7 495 2 34 91 61	sebaso@sebaspectrum.ru
SLOVENSKO	+421 2 554 23 958	info.sk@megger.com
SOUTH AFRICA	+27 (031) 576 0360	sales.rsa@megger.com
TÜRKIYE	+46 08 510 195 00	seinfo@megger.com

CertSuite Installation

Online software voor elektrische certificering

- Snel, betrouwbaar en flexibel – werkt op elk apparaat en op elke locatie



- Onbeperkt certificaten genereren
- Gratis technische ondersteuning
- Volledig beveiligde Microsoft® Azure®-cloud
- Toegang voor meerdere gebruikers (licentie vereist per gebruiker)
- Elektriciteit, vuur, verlichting, PV, EV-certificaten
- Voeg foto's toe aan op maat gemaakte certificaten



**GRATIS proefperiode van 30 dagen
op CertSuite.info**

Ga naar voor meer
informatie naar
Certsuite.info
of scan de QR-code →



Megger®

Lokaal verkoopkantoor

Megger Limited
Archcliffe Road
Dover
Kent
CT17 9EN
ENGLAND
T. +44 (0)1 304 502101
F. +44 (0)1 304 207342

Productielocaties

Megger Limited
Dover, ENGLAND
T. +44 (0)1 304 502101
E. uksales@megger.com

Megger AB
Danderyd, ZWEDEN
T. +46 08 510 195 00
E. seinfo@megger.com

Megger USA - Dallas
Dallas, TX USA
T. +1 214 333 3201
E. USsales@megger.com

Megger GmbH
Aachen, DUITSLAND
T. +49 (0) 241 91380 500
E. info@megger.de

Megger Germany GmbH
Baunach, DUITSLAND
T. +49 (0) 9544 68 - 0
E. baunach@megger.com

Megger Germany GmbH
Radeburg, DUITSLAND
T. +49 (0) 35208 84-0
E. radeburg@megger.com

Dit instrument is gefabriceerd in het Verenigd Koninkrijk.

Het bedrijf behoudt zich het recht voor om de specificaties of het ontwerp zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen.

Megger is een gedeponeerd handelsmerk

Het Bluetooth® woordmerk en de logo's zijn gedeponeerde handelsmerken van Bluetooth SIG, Inc en wordt gebruikt onder licentie.