

1652C/1653B/1654B

Electrical Installation Tester

Gebruiksaanwijzing

BEPERKTE GARANTIE EN BEPERKING VAN AANSPRAKELIJKHEID

Fluke garandeert voor elk van haar producten, dat het bij normaal gebruik en onderhoud vrij is van materiaal- en fabricagefouten. De garantieperiode bedraagt drie jaar en gaat in op de datum van verzending. De garantie op onderdelen en op de reparatie en het onderhoud van producten geldt 90 dagen. Deze garantie geldt alleen voor de eerste koper of de eindgebruiker die het product heeft aangeschaft bij een door Fluke erkend wederverkoper, en is niet van toepassing op zekeringen, wegwerpbatterijen of enig ander product dat, naar de mening van Fluke, verkeerd gebruikt, gewijzigd, verwaarloosd of verontreinigd is, of beschadigd is door een ongeluk of door abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden. Fluke garandeert dat de software gedurende 90 dagen in hoofdzaak in overeenstemming met de functionele specificaties zal functioneren en dat de software op de juiste wijze op niet-defecte dragers is vastgelegd. Fluke garandeert niet dat de software vrij is van fouten of zonder onderbreking werkt.

Door Fluke erkende wederverkopers verstrekken deze garantie uitsluitend aan eindgebruikers op nieuwe en ongebruikte producten, maar ze zijn niet gemachtigd om deze garantie namens Fluke uit te breiden of te wijzigen. Garantieservice is uitsluitend beschikbaar als het product is aangeschaft via een door Fluke erkend verkooppunt of wanneer de koper de toepasbare internationale prijs heeft betaald. Fluke behoudt zich het recht voor de koper de invoerkosten voor de reparatie-/vervangingsonderdelen in rekening te brengen als het product in een ander land dan het land van aankoop ter reparatie wordt aangeboden.

De garantieverplichting van Fluke beperkt zich, naar goeddunken van Fluke, tot het terugbetalen van de aankoopprijs, het kosteloos repareren of vervangen van een defect product dat binnen de garantieperiode aan een door Fluke erkend service-centrum wordt geretourneerd.

Voor garantieservice vraagt u bij het dichtstbijzijnde door Fluke erkende service-centrum om een retourautorisatienummer en stuurt u het product vervolgens samen met een beschrijving van het probleem franco en met de verzekering vooruitbetaald (FOB bestemming) naar dat centrum. Fluke is niet aansprakelijk voor beschadiging die tijdens het vervoer wordt opgelopen. Nadat het product is gerepareerd op grond van de garantie, zal het aan de koper worden geretourneerd met vervoerkosten vooruitbetaald (FOB bestemming). Als Fluke van oordeel is dat het defect is veroorzaakt door verwaarlozing, verkeerd gebruik, verontreiniging, wijziging, ongeluk of abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden, met inbegrip van overspanningsdefecten die te wijten zijn aan gebruik buiten de opgegeven nominale waarden voor het product of buiten de normale slijtage van de mechanische componenten, zal Fluke een prijsopgave van de reparatiekosten opstellen en niet zonder toestemming aan de werkzaamheden beginnen. Na de reparatie zal het product aan de koper worden geretourneerd met vervoerkosten vooruitbetaald en zullen de reparatie- en retourkosten (FOB afzender) aan de koper in rekening worden gebracht.

DEZE GARANTIE IS HET ENIGE EN EXCLUSIEVE VERHAAL VAN DE KOPER EN VERVANGT ALLE ANDERE UITDRUKKELIJKE OF STILZWIJGENDE GARANTIES, MET INBEGRIJ VAN, MAAR NIET BEPERKT TOT STILZWIJGENDE GARANTIES VAN VERKOOPBAARHEID OF GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL. FLUKE IS NIET AANSPRAKELIJK VOOR BIJZONDERE SCHADE, INDIRECTE SCHADE, INCIDENTELE SCHADE OF GEVOLGSCHADE, MET INBEGRIJ VAN VERLIES VAN GEGEVENS, VOORTVLOEIENDE UIT WELKE OORZAAK OF THEORIE DAN OOK.

Aangezien in bepaalde landen of staten de beperking van de geldigheidsduur van een stilzwijgende garantie of de uitsluiting of beperking van incidentele schade of gevolgschade niet is toegestaan, is het mogelijk dat de beperkingen en uitsluitingen van deze garantie niet van toepassing zijn op elke koper. Wanneer een van de voorwaarden van deze garantie door een bevoegde rechtbank of een andere bevoegde beleidsvormer ongeldig of niet-afdwingbaar wordt verklaard, heeft dit geen consequenties voor de geldigheid of afdwingbaarheid van enige andere voorwaarde van deze garantie.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
US

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Nederland

Inhoudsopgave

Titel	Pagina
Inleiding	1
Contact opnemen met Fluke	1
Veiligheid	2
Tester uitpakken	4
Gebruik van tester	6
Gebruik van draaiknop	6
Druktoetsen	7
Weergave	9
Ingangsaansluitingen	15
De IR-poort gebruiken	15
Foutcodes	16
Opstartopties	17
Metingen verrichten	19
Volt en frequentie meten	19
Isolati weerstand meten	20
Continuïteit meten	21
Kring-/lijnimpedantie meten	22
Kringimpedantie (Line to Protective Earth L-PE) (Lijn naar beschermende aarding)	22
Aardweerstand testen met kringmethode	25
Kringimpedantie	25
Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten	28
Uitschakelstroom van aardlekschakelaars meten	32
Aardlekschakelaartest in IT systemen	34
Aardweerstand meten	34
Fasesequentie testen	36
Geheugenmodus	37
Een meting opslaan	38
Een meting oproepen	38
Geheugen wissen	39
Testresultaten uploaden	40
Onderhoud van tester	41
Reinigen	41
Batterijen testen en vervangen	41
Zekering testen	43
Specificaties	44

Kenmerken volgens model	44
Algemene specificaties	45
Categorieën en gebruik	46
Specificaties elektrische metingen	46
Isolatie weerstand (R_{ISO})	46
Continuïteit (R_{LO})	47
Kringtests (Z_i)	48
RCD/FI Tests ($I_{\Delta T}$, $I_{\Delta N}$)	49
Aardtest (R_E)	50
Ac-spanningsmeting (V)	50
Continuïteitstest (R_{LO})	50
Isolatie weerstandtest (R_{ISO})	51
Modi No trip en Hogestroom RCD/FI	52
Test van de verwachte aarding foutstroom (PSC/I_k)	52
Aardlekschakelaartest	53
Geteste typen aardlekschakelaars	53
Testsignalen	53
Uitschakeltijdtest (ΔT)	54
maximale uitschakeltijd	54
RCD/FI-Uitschakelstroommeting/ramp-test ($I_{\Delta N}$)	55
Aardweerstandtest (R_E)	55
Indicatie van fasevolgorde	56
Test netbedrading	56
Werkingsbereiken en -onzekerheden volgens EN 61557	57
Werkingsonzekerheden volgens EN 61557	58

Lijst met tabellen

Tabel	Titel	Pagina
1.	Symbolen	3
2.	Standaardaccessoires	4
3.	Landspecifieke netsnoeren.....	5
4.	Draaiknop	6
5.	Druktoetsen	7
6.	Weergave-elementen	10
7.	Foutcodes	16
8.	Opstartopties	17

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding	Titel	Pagina
1.	Draaiknop	6
2.	Druktoetsen	7
3.	Weergavefunctie van de modellen 1652C en 1653B.....	9
4.	Weergavefuncties model 1654B.....	10
5.	Ingangsaansluitingen.....	15
6.	Foutweergave.....	16
7.	Modi voor omkering meetkabels.....	18
8.	Voltweergave/stand draaiknop en aansluitingen	19
9.	Isolatieweerstandweergave/stand draaiknop en aansluitingen...	20
10.	Continuïteit- en continuïteitnulweergave/stand draaiknop en aansluitingen	21
11.	Kring-/lijnimpedantie/stand draaiknop en aansluitingen.....	22
12.	Weergave na nulinstelling	24
13.	3-draadse verbinding voor aardweerstandkringtest.....	25
14.	Lijnimpedantieweergave	26
15.	Meten in een 3-fasesysteem	27
16.	Weergave met uitschakeltijd van aardlekschakelaar/stand draaiknop en aansluitingen.....	28
17.	Uitschakelstroom van aardlekschakelaar/stand draaiknop en aansluitingen	32
18.	Verbinding voor het testen van aardlekschakelaars op elektrische IT-systemen	34
19.	Aardweerstandweergave/stand draaiknop en aansluitingen.....	34
20.	Verbinding voor aardweerstandtest	35
21.	Fasevolgordeweergave/stand draaiknop en aansluitingen	36
22.	Verbinding voor fasevolgordetest	36
23.	De infraroodadapter bevestigen	40
24.	Vervangen van de batterijen.....	42

Electrical Installation Tester

Inleiding

Fluke model 1652C, model 1653B en model 1654B zijn op batterijen werkende testers voor elektrische installaties. Deze gebruiksaanwijzing is van toepassing op alle modellen. Alle afbeeldingen tonen model 1653B.

Deze testers zijn ontworpen voor de volgende metingen en testen:

- Spanning en frequentie
- Isolatieweerstand (EN61557-2)
- Continuïteit (EN61557-4)
- Kring-/lijnweerstand (EN61557-3)
- Uitschakeltijd van aardlekschakelaars (residual current devices, RCD's, EN61557-6)
- Uitschakelstroom van aardlekschakelaars (EN61557-6)
- Aardweerstand (EN61557-5)
- Fasevolgorde (EN61557-7)

Contact opnemen met Fluke

Neem contact op met Fluke via onderstaande telefoonnummers:

- Technische ondersteuning VS: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibratie en reparatie VS: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Verenigd Koninkrijk: +44 1603 256600
- Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland: +49 (0)69 / 2 22 22-0210
- Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-3434-0181
- Singapore: +65-738-5655
- Vanuit andere landen: +1-425-446-5500

U kunt ook de website van Fluke bezoeken op www.fluke.com.

Registreer dit product op <http://register.fluke.com>.

Ga om de laatste aanvullingen van de handleiding te bekijken, af te drukken of te downloaden naar <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Veiligheid

Zie tabel 1 voor een lijst met de symbolen die op het product en in deze gebruiksaanwijzing worden gebruikt.

Een **Waarschuwing** wijst op gevaarlijke omstandigheden en handelingen die lichamelijk of dodelijk letsel kunnen veroorzaken.

Let op wijst op omstandigheden en handelingen die de imager kunnen beschadigen of kunnen leiden tot onherstelbaar verlies van gegevens.


Waarschuwingen: voor gebruik lezen

Ga als volgt te werk om mogelijke elektrische schokken, brand, of lichamelijk letsel te voorkomen:

- **Gebruik het product uitsluitend volgens de voorschriften, want anders is de beveiliging van het product mogelijk niet langer voldoende.**
- **Gebruik het product niet bij explosiegevaarlijke gassen, dampen en vochtige of natte omgevingen.**
- **Gebruik geen beschadigde meetsnoeren. Controleer de meetsnoeren op beschadigde isolatie en blootliggend metaal en of de slijtage-indicator wordt weergegeven. Controleer de doorgang van de meetsnoeren.**
- **Gebruik uitsluitend stroomtangen, meetsnoeren en adapters die zijn meegeleverd met het product.**
- **Meet eerst een bekende spanning om te controleren of het product juist werkt.**
- **Gebruik het product niet als het beschadigd is.**
- **Laat het product uitsluitend repareren door erkende technici.**
- **Leg nooit meer dan de nominale spanning aan tussen de aansluitingen en aarde.**
- **Verwijder de meetkabels uit de tester voordat u de behuizing opent.**
- **Gebruik het product niet wanneer de afdekkingen zijn verwijderd of de behuizing is geopend. Er bestaat een kans op blootstelling aan gevaarlijke spanning.**
- **Wees voorzichtig als u werkt met spanning die hoger is dan 30 V ac-rms, 42 V ac-piek of 60 V dc.**
- **Gebruik uitsluitend voorgeschreven reservezekeringen.**

- **Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor de metingen.**
- **Houd uw vingers achter de vingerbescherming op de probes.**
- **Sluit de algemene testkabel aan voordat u de onder stroom staande testkabel aansluit en verwijder de onder stroom staande testkabel vóór de algemene testkabel.**
- **Vervang de batterijen wanneer de batterij-indicator aangeeft dat ze bijna leeg zijn, om onjuiste metingen te voorkomen.**
- **Gebruik uitsluitend voorgeschreven reserveonderdelen.**
- **Niet gebruiken in verdeelsystemen met een spanning hoger dan 550 V.**
- **Houd u aan plaatselijke en landelijke veiligheidsvoorschriften. Gebruik persoonlijke veiligheidsuitrusting (goedgekeurde rubberhandschoenen, gezichtsbescherming en brandwerende kleding) om letsel door elektrische schokken en boekontlading te voorkomen bij blootliggende geleiders onder spanning.**

Tabel 1. Symbolen

Symbool	Omschrijving	Symbool	Omschrijving
	Zekering.		Let op! Gevaar voor elektrische schokken.
	Voldoet aan de vereisten van de Europese Unie en de Europese Vrijhandelsassociatie.		Belangrijke informatie. Zie gebruiksaanwijzing.
	Dubbel geïsoleerde apparatuur (Klasse II)		Aarde
	Niet gebruiken in verdeelnetten met een spanning hoger dan 550 V.		
CAT III / CAT IV	CAT III-meters zijn bestemd om bescherming te bieden tegen stootspanningen in vaste installaties op het verdeelniveau; CAT IV-meters zijn bestemd om bescherming te bieden tegen stootspanningen van het primaire voedingsnet (bovengrondse of ondergrondse leidingen van het elektriciteitsnet).		

Tester uitpakken

De tester wordt geleverd met de onderdelen vermeld in de tabel 2. Als de tester beschadigd is of een onderdeel ontbreekt, neem dan onmiddellijk contact op met het verkooppunt.

Tabel 2. Standaardaccessoires

Omschrijving	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Onderdeelnummer
165X-8008 probe, multifunctioneel	√	√	√	√	2000757
Landspecifiek testnetsnoer	√	√	√	√	Zie tabel 3
TL-L1, meetkabel, rood	√	√			2044945
TL-L2, meetkabel, groen	√	√			2044950
TL-L3, meetkabel, blauw	√	√			2044961
Meetprobe, banaanstekker, punt van 4 mm, rood	√	√			2099044
Meetprobe, banaanstekker, punt van 4 mm, groen	√	√			2065297
Meetprobe, banaanstekker, punt van 4 mm, blauw	√	√			2068904
102-406-003, probedop, GS-38 rood	√	√			1942029
102-406-002, probedop, GS-38 groen	√	√			2065304
102-406-004, probedop, GS-38 blauw	√	√			2068919
AC285-5001,175-276-013 AC285 grote krokodillenklem, rood	√	√			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285 grote krokodillenklem, groen	√	√			2068133
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285 grote krokodillenklem, blauw	√	√			2068265

Tabel 2. Standaardaccessoires (vervolg)

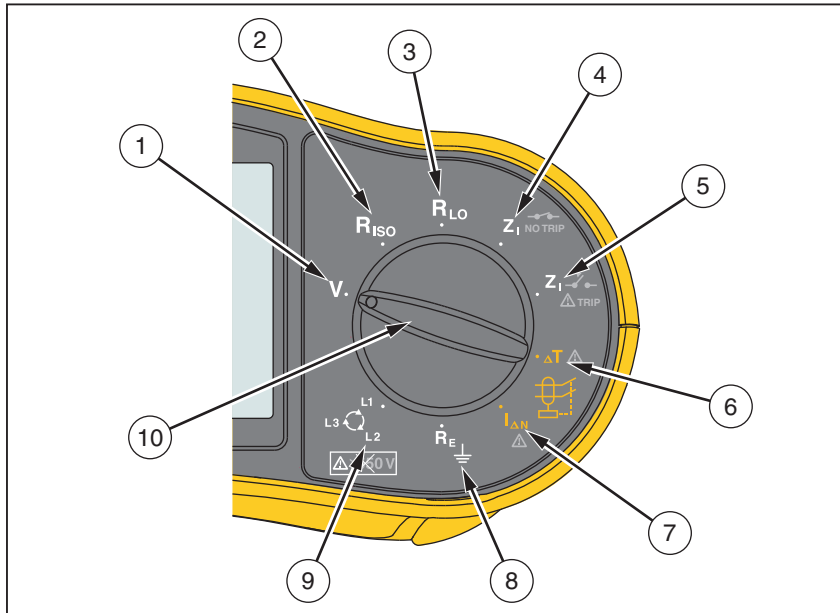
Omschrijving	1652C EU	1653B/1654B EU	1652C UK	1653B/1654B UK	Onderdeelnummer
Meetsnoeren set, 600 V, sonde met zekering en krokodillenklem en pinnen, een set reserve GS38 meetpennen – Rood, Blauw, Groen [vervangingszekeringset (driedelig): zekering F 10 A 600 V, 50 kA, 6,3 x 32 mm voor TL165X/UK (PN 3588741)]			√	√	2491989
Gebruiksaanwijzing op cd-rom	√	√	√	√	3209538
Verkorte naslaggids	√	√	√	√	3278157
Harde tas, geel	√	√	√	√	1664213
Inzetstuk voor harde tas, polyurethaanschuim	√	√	√	√	2061011
Draagriem, gepolsterd	√	√	√	√	2045406
Fluke-1653-2014 infraroodadapter		√		√	2043365
Fluke Zero (Nul) Adapter	√	√	√	√	3301338

Tabel 3. Landspecifieke netsnoeren

Netsnoer	Snoertype	Onderdeelnummer
Brits	BS1363	2061367
Schuko stopcontact	CEE 7/7	2061332
Denemarken	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australië/Nieuw-Zeeland	AS 3112	2061380
Zwitserland	SEV 1011	2061359
Italië	CEI 23-16/VII	2061344

Gebruik van tester Gebruik van draaiknop

Gebruik de draaiknop (afbeelding 1 en tabel 4) om het type uit te voeren test te selecteren.



apx013f.eps

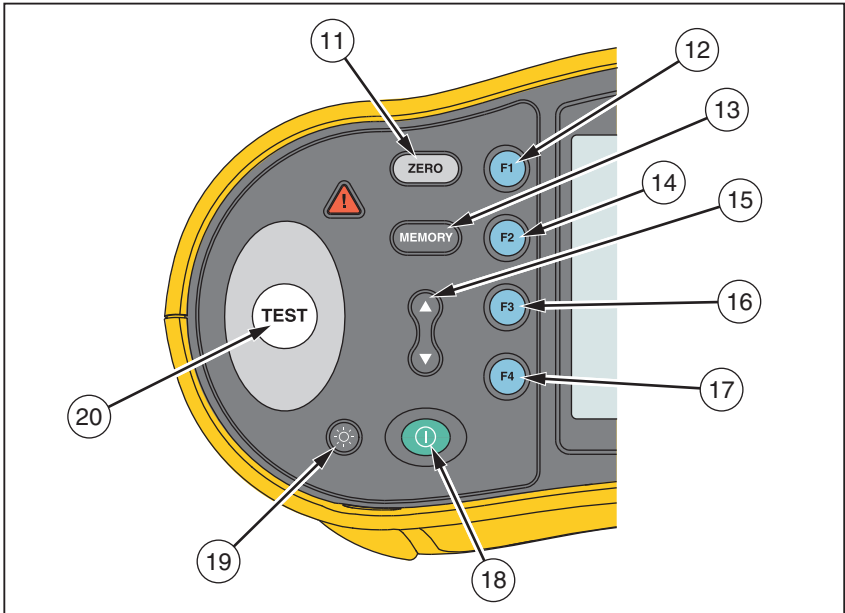
Afbeelding 1. Draaiknop

Tabel 4. Draaiknop

Nummer	Symbol	Meetfunctie
①	V	Volt.
②	R_{ISO}	Isolatiweerstand.
③	R_{LO}	Continuïteit.
④	Z_I NO TRIP	Kringimpedantie – geen uitschakeling.
⑤	Z_I TRIP	Kringimpedantie – uitschakeling door overbelasting.
⑥	ΔT	Uitschakeltijd aardlekschakelaar.
⑦	$I_{\Delta N}$	Uitschakelniveau aardlekschakelaar.
⑧	R_E	Aardweerstand.
⑨		Faserotatie.
⑩	n.v.t.	Draaiknopschakelaar.

Druktoetsen

Gebruik de druktoetsen (afbeelding 2 en tabel 5) om de werking van de tester te controleren, testresultaten voor weergave te selecteren en geselecteerde testresultaten te doorlopen.









apx012f.eps

Afbeelding 2. Druktoetsen

Tabel 5. Druktoetsen

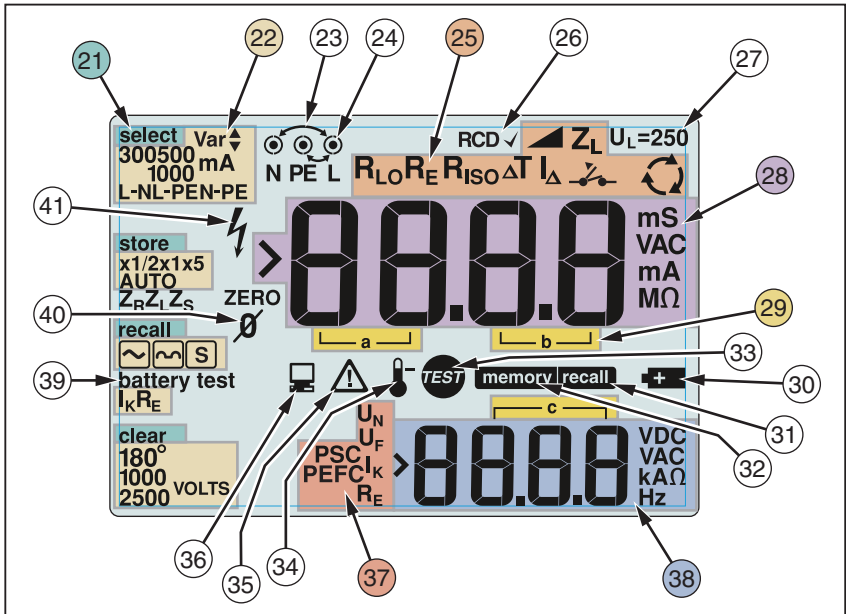
Nr.	Toets	Omschrijving
11	ZERO	Nulpuntsafwijking meetkabel.
12	F1	<ul style="list-style-type: none"> Selectie kringgang (L-N, L-PE). Voltage inputselectie (L-N, L-PE, N-PE) Isolatie-test: L (P), L-N (P/N), L-PE (P/E) of N-PE (N/E) in uitgebreide documentatiemodus. Aardlekschakelaar voedingsvermogen (10, 30, 100, 300, 500, 1.000mA of VAR). Geheugenmodus SELECT (selecteren).
13	MEMORY	<ul style="list-style-type: none"> Opent geheugenmodus. Activeert de zachte toetsselecties van het geheugen (F1 F2 F3 of F4).

Tabel 5. Druktoetsen (vervolg)

Nr.	Toets	Omschrijving
14	F2	<ul style="list-style-type: none"> • Vermenigvuldiger voor stroom van aardlekschakelaar (x1/2, x1, x5, AUTO). • Geheugenmodus STORE (opslaan). • Selecteer precisie kringimpedantietest (Ω, mΩ), alleen tripmodus hoge spanning • Continuïteitstest: R x 1/2 (R1 + R2), R/2 (R2), x1 (r1), /2 (r2) of x5 (rn) in uitgebreide documentatiemodus.
15		<ul style="list-style-type: none"> • Doorloopt geheugenlocaties. • Stelt geheugenlocatiecodes in. • Doorloopt testresultaten van de modus automatisch (Auto). • Voeding aanpassen voor de VAR functie. • Resultaat weergeven indien ruis aanwezig is.
16	F3	<ul style="list-style-type: none"> • Selecteer RCD: Type AC (sinusoïdaal), Type AC Selectief, Type A (halve golf), Type A Selectief, Type B (vlakke DC) of Type B Selectief. • Geheugen RECALL (oproepen). • Batterijtest. • Kring R_E/I_K
17	F4	<ul style="list-style-type: none"> • Testpolariteit van de aardlekschakelaar (0, 180 graden). • Isolatie-testspanning (50, 100, 250, 500 of 1.000 V). • Geheugenmodus CLEAR (wissen).
18		<p>Zet de tester aan en uit. De tester wordt ook automatisch uitgeschakeld als er gedurende 10 minuten geen activiteit is.</p>
19		<p>Zet de achtergrondverlichting aan en uit.</p>
20		<p>Start de geselecteerde test.</p> <p>De toets  is omringd door een "touchpad". De touchpad meet de potentiaal tussen de gebruiker en de aardaansluiting (PE) van de tester. Als u boven een dempelwaarde van 100 V gaat, licht het symbool  op boven de touchpad.</p>

Weergave










Afbeeldingen 3 en 4 en tabel 6 beschrijven de weergavefuncties.




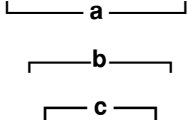




apx020f.eps

Afbeelding 3. Weergavefunctie van de modellen 1652C en 1653B




Tabel 6. Weergavefuncties (vervolg)

Nr.	Indicator	Betekenis
23		<p>Pijlen boven of onder het aansluitingsymbool duiden op omgekeerde polariteit. Controleer de verbinding of de bedrading om dit te verhelpen.</p>
24		<p>Aansluitingsymbool. Een aansluitingssymbool met een punt (o) in het midden geeft aan dat deze aansluiting wordt gebruikt voor de geselecteerde functie. De aansluitingen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L (lijnaansluiting) • PE (aardaansluiting [PE = protective earth]) • N (nulaansluiting)
25	<p> R_{LO} R_E R_{ISO} ΔT $I_{\Delta N}$   </p>	<p>Geeft de geselecteerde stand van de draaiknop weer. De meetwaarde op de primaire weergave komt ook overeen met de stand van de draaiknop. De draaiknopstanden zijn:</p> <p>V Volt</p> <p>R_{ISO} Isolatie</p> <p>R_{LO} Continuïteit</p> <p>Z_I  Kring geen uitschakeling</p> <p>Z_I  Kring overbelasting</p> <p>ΔT  Aardlekschakelaar uitschakel tijd</p> <p>$I_{\Delta N}$  Aardlekschakelaar uitschakel stroom</p> <p>R_E Aarde</p> <p> Faserotatie</p>
26	<p>RCD ✓</p>	<p>Geeft aan dat de gemeten stroom bij een trip (trip stroomtest) of de gemeten triptijd (trip tijdtest) overeenkomt met de betreffende aardlekschakelaar standaard en het foutvoltage onder de geselecteerde limiet ligt. Voor meer informatie, zie de Maximale Uitschakeltijd Tabel op pagina 54.</p>





Tabel 6. Weergavefuncties (vervolg)

Nr.	Indicator	Betekenis
27	$U_L =$	<p>Duidt de vooraf ingestelde foutspanninggrens aan. De standaardwaarde is 50 V. Op sommige plaatsen is het vereist om de foutspanning op 25 V in te stellen, zoals gespecificeerd door plaatselijke elektrische voorschriften.</p> <p>Druk op (F4) wanneer u de tester inschakelt om de foutspanning om te schakelen tussen 25 V en 50 V. De waarde die u instelt verschijnt op de weergave en wordt opgeslagen wanneer u de tester uitschakelt.</p>
28		<p>Primaire weergave en meeteenheden.</p>
29		<p>Geheugenlocaties Zie pagina 37 voor meer informatie over het gebruik van geheugenlocaties.</p>
30		<p>Symbool voor lage batterij. Zie "Batterijen testen en vervangen" op pagina 41 voor nadere informatie over batterijen en stroombesparing.</p>
31		<p>Verschijnt als u de toets Recall indrukt en de tester opgeslagen gegevens weergeeft.</p>
32		<p>Verschijnt als u de toets Memory indrukt.</p>
33		<p>Verschijnt als u de toets Test indrukt. Verdwijnt als de test is voltooid.</p>

Tabel 6. Weergavefuncties (vervolg)

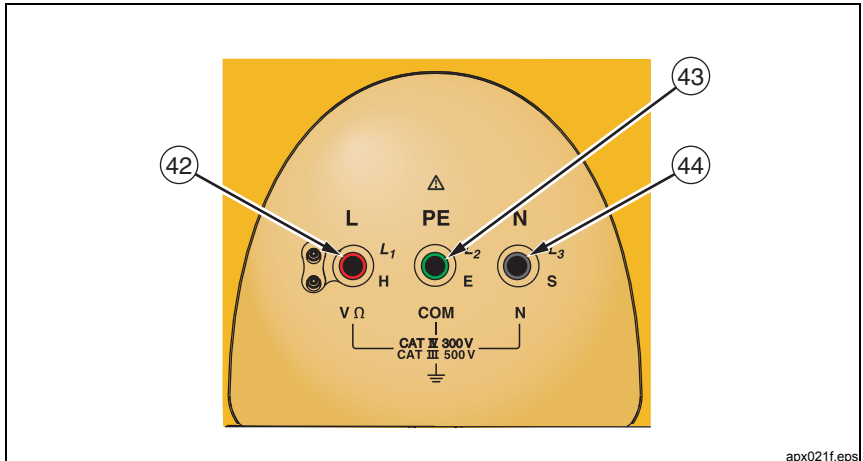
Nr.	Indicator	Betekenis
34		Verschijnt als het instrument oververhit is. De kringtest- en aardlekschakelaarfuncties werken niet bij oververhitting van het instrument.
35		Verschijnt als een fout optreedt. Het testen wordt onderbroken. Zie "Foutcodes" op pagina 16 voor een lijst en verklaring van mogelijke foutcodes.
36		Verschijnt als het instrument de gegevens uploadt met behulp van de Fluke PC software.
37	$ \begin{array}{c} U_N \\ U_F \\ PSC \\ PEFC \\ I_K \\ R_E \end{array} $	<p>Naam van de secundaire meetfunctie.</p> <p>U_N Testspanning voor de isolatietest.</p> <p>U_F Foutspanning. Meet nul naar aarde.</p> <p>PSC Prospective Short Circuit (verwachte kortsluiting voeding). Berekend op basis van spanning en impedantie, gemeten tussen lijn en nul.</p> <p>PEFC Prospective earth fault current (verwachte aardfoutstroom). Berekend op basis van spanning en kringimpedantie, gemeten tussen lijn en aarde (PE).</p> <p>I_K in combinatie met het PSC- of PEFC-symbool geeft dit een kortsluiting aan.</p> <p>R_E Aardweerstand.</p>

Tabel 6. Weergavefuncties (vervolg)

Nr.	Indicator	Betekenis
38		<p>Secundaire weergave en meeteenheden. Sommige tests geven meer dan een resultaat of geven een berekende waarde op basis van het testresultaat. Dit gebeurt met:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volt • De secundaire weergave toont de lijnfrequentie. • Isolatie tests • De secundaire weergave toont de effectieve testspanning. • Kring-/lijnimpedantie • De secundaire weergave toont de PEFC (Prospective Earth Fault Current, verwachte aardfoutstroom) of R_E PSC (Prospective Short Circuit, verwachte kortsluiting voeding). • Uitschakeltijd aardlekschakelaar • De secundaire weergave toont U_F foutspanning. • Uitschakelstroom van aardlekschakelaars • Secundaire weergave toont U_F foutspanning.
	battery test	Verschijnt wanneer u de batterijen test. Zie "Batterijen testen en vervangen" op pagina 41.
40	<p>ZERO</p> 	Verschijnt wanneer u op de toets  drukt om de kabels op nul in te stellen. Na de nulinstelling, blijft het symbool branden om aan te geven dat de nulinstelling is verricht. Uitsluitend voor gebruik bij het verrichten van continuïteits- of kringtests.
41		Potentieel gevaar. Verschijnt bij meting en aanvoer van hoge spanningen.

Ingangsaansluitingen

Afbeelding 5 toont de ingangsaansluitingen van de 165XB.



apx021f.eps


Nummer	Omschrijving
42	L (lijnaansluiting)
43	PE (aardaansluiting [PE = protective earth])
44	N (nulaansluiting)

Afbeelding 5. Ingangsaansluitingen

De IR-poort gebruiken

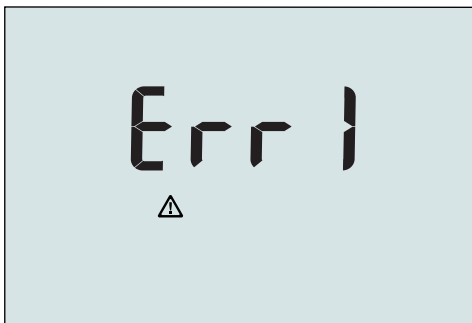
De modellen 1653B en 1654B hebben een infraroodpoort, zie afbeelding 23, waarmee u de tester kunt verbinden met een computer en de testgegevens kunt uploaden met behulp van de Fluke PC software. Uw probleemoplossings- of registratieproces verloopt hierdoor automatisch. Dit beperkt eventuele handmatige fouten en laat u testgegevens verzamelen, organiseren en weergeven in een door u gewenst formaat. Zie "Testresultaten uploaden" op pagina 40 voor nadere informatie over het gebruik van de infraroodpoort.

Foutcodes

De tester detecteert verschillende foutcondities en geeft ze aan met het pictogram , "Err" en een foutnummer op de primaire weergave. Zie tabel 7. Deze foutcondities maken testen onmogelijk en stoppen indien nodig een test die aan de gang is.

Tabel 7. Foutcodes



Foutconditie	Code	Oplossing
Zelftest mislukt	1	Breng de tester terug naar een Fluke Service Center.
Te hoge temperatuur	2	Wacht tot de tester is afgekoeld.
Foutspanning	4	Controleer de installatie, in het bijzonder de spanning tussen N en PE.
Overmatige ruis	5	Schakel alle toestellen uit (kringmetingen, metingen van de aardlekschakelaar) en verplaats de aardpennen (aardmeting).
Te hoge probeweerstand	6	Plaats de pennen dieper in de grond. Druk de bodem dicht rond de pennen aan. Giet water rond de pennen, maar niet op de aardgrond tijdens een test.













Afbeelding 6. Foutweergave

apx032f.eps

Opstartopties

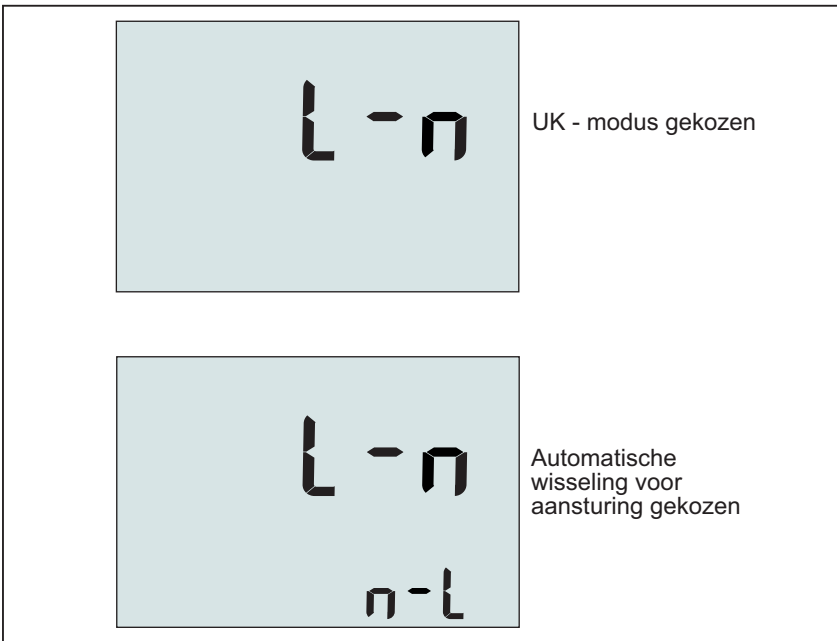
Druk op  en tegelijkertijd op de functietoets en laat vervolgens de knop  los om een opstartoptie te kiezen. De opstartopties blijven bewaard als u de tester uitzet. Zie tabel 8.

Tabel 8. Opstartopties

Toetsen	Opstartopties
 	<p>I_K -limiet kring-/lijnimpedantie. Wisselt de I_K IK-limiet tussen 10 kA en 50 kA. De standaardwaarde is 10 kA.</p>
 	<p>Modus omkering lijn-/nulaansluiting. Twee manieren van besturing zijn beschikbaar. U kunt de tester zo instellen dat hij werkt in de L-n of de L-n n-L modus, zie afbeelding 7.</p> <ul style="list-style-type: none"> In de L-n modus mogen de L en de N fasegeleiders NOOIT worden omgekeerd. Dit is een vereiste in sommige regio's inclusief het Verenigd Koninkrijk. Het  icoon verschijnt op het scherm, waarmee aangegeven wordt dat de L en N systeemgeleiders zijn verwisseld en de test wordt tegengehouden. Onderzoek en herstel deze systeemfout voordat u doorgaat. De L-n modus stelt ook de x1/2 uitschakeltijd van de aardlekschakelaar in naar 2 seconden zoals in het Verenigde Koninkrijk vereist is. In L-n n-L modus, kan de unit de L en N fasegeleiders omdraaien en zal de test doorgaan. <p style="text-align: center;"><i>Opmerking</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Op plaatsen waar gepolariseerde stekkers en stopcontacten worden gebruikt, kan een pictogram omkering kabels () aangeven dat het stopcontact niet correct is bedraad. Verhelp dit probleem voordat u doorgaat met het testen.</i></p>
 	Foutspanningsgrens. Wisselt de foutspanning tussen 25 V en 50 V. De standaardwaarde is 50 V.
 	Zie het serienummer van de tester De primaire weergave toont de eerste vier cijfers en de secundaire weergave toont de volgende vier cijfers.

Tabel 8. Opstartopties (vervolg)

Toetsen	Opstartopties
⓪ Ⓢ	Continuïteitspieper aan/uit. Zet de continuïteitspieper aan en uit. Standaardinstelling is aan.
⓪ Ⓜ	Uitgebreide documentatiemodus. Druk tegelijkertijd op de aan/uit-knop en op de toets omhoog. Aanvullende informatie wordt opgeslagen bij een isolatietestresultaat (P/P, P/N, P/E, N/E) en bij een continuïteitstestresultaat (R1 + R2, R2, r1, r2, rn).

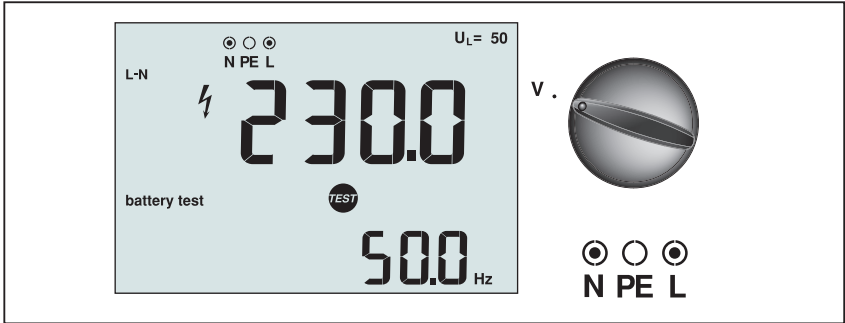


Afbeelding 7. Modi voor omkering meetkabels

aqc026f.eps

Metingen verrichten

Volt en frequentie meten

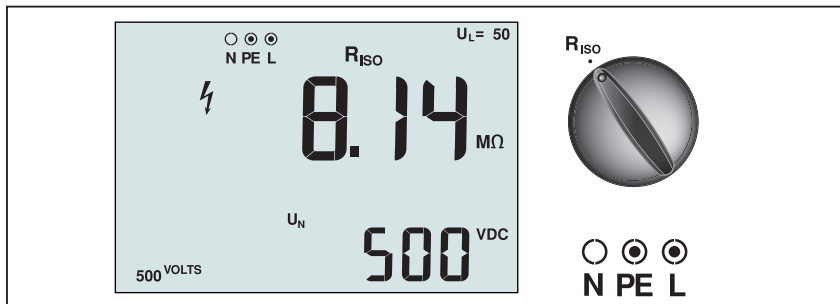


Afbeelding 8. Voltweergave/stand draaiknop en aansluitingen

Spanning en frequentie meten:

1. Zet de draaiknop op stand V.
2. Gebruik alle (rood, blauw en groen) terminals voor deze test. U kunt de ac-spanning meten met gebruik van de meetkabels of het netsnoer.
 - De primaire (bovenste) weergave toont de ac-spanning. De tester leest de ac-spanning af tot 500 V. Druk op (F1) om de voltageaflezing te wisselen, tussen L-PE, L-N en N-PE.
 - De secundaire (onderste) weergave toont de frequentie van de netstroom.

Isolatie weerstand meten



apx005f.eps

Abbeelding 9. Isolatie weerstand weergave/stand draaiknop en aansluitingen

⚠ ⚠ Waarschuwing

Om elektrische schokken te voorkomen dienen metingen alleen te worden uitgevoerd op stroomloos gemaakte circuits.

Meet de isolatie weerstand als volgt:

1. Zet de draaiknop op stand R_{ISO} .
2. Gebruik de aansluitingen L en PE (rood en groen) voor deze test.
3. Gebruik de F_4 om de testspanning te selecteren. De meeste isolatietests worden verricht bij 500 V, maar u moet zich aan de plaatselijke testvereisten houden.
4. Houd TEST ingedrukt tot de uitlezing is uitgevoerd en de tester een piepton afgeeft.

Opmerking

Als de tester merkt dat de lijn onder spanning staat, kan er geen test worden verricht.

- De primaire (bovenste) weergave toont de isolatie weerstand.
- De secundaire (onderste) weergave toont de werkelijke testspanning.

Opmerking

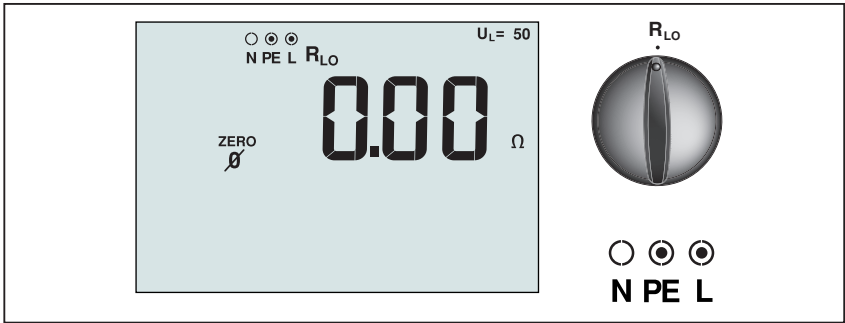
Bij normale isolatie met hoge weerstand moet de werkelijke testspanning (U_N) altijd gelijk zijn aan of hoger zijn dan de geprogrammeerde spanning. Als de isolatie weerstand niet naar behoren werkt, wordt de testspanning automatisch verlaagd om de teststroom binnen een veilig bereik te houden.

Uitgebreide documentatiemodus

In de uitgebreide documentatiemodus slaat de tester het resultaat van de meting op met de locatie van de meting: P/P, P/N of N/E. U kunt de informatie

vóór of na de meting selecteren met (F1). De definities zijn: P/P = L, P/N = L-N, P/E = L-PE, N/E = N-PE.

Continuïteit meten



apx003f.eps

Afbeelding 10. Continuïteit- en continuïteitnulweergave/stand draaiknop en aansluitingen

Een continuïteitstest controleert de integriteit van de verbindingen door een weerstandsmeting met hoge resolutie te verrichten. Dit is vooral belangrijk voor de controle van aardverbindingen (PE).

Opmerking

Op plaatsen waar elektrische circuits in een ring zijn aangelegd, verdient het aanbeveling om de ring uiteinde tegen uiteinde bij het schakelbord te controleren.

⚠ ⚠ Waarschuwing

- **Metingen mogen uitsluitend worden verricht op stroomloos gemaakte circuits.**
- **Metingen kunnen nadelig worden beïnvloed door impedanties of parallelle circuits of stootspanningen.**

Continuïteit meten:

1. Zet de draaiknop op stand R_{LO} .
2. Gebruik de aansluitingen L en PE (rood en groen) voor deze test.
3. Alvorens u de continuïteitstest uitvoert, gebruikt u de Nuladapter om de draden kort te sluiten. Houd (ZERO) ingedrukt tot ZERO verschijnt. De tester meet de weerstand van de probes, slaat het resultaat op in het geheugen en trekt het van de continuïteitsmeting af. De weerstandswaarde blijft bewaard als u de tester uit zet, zodat u deze bewerking niet hoeft te herhalen elke keer dat u het instrument gebruikt.

Opmerking

Zorg ervoor dat de batterijen goed zijn opgeladen voordat u de nulstelling van de testkabels uitvoert.

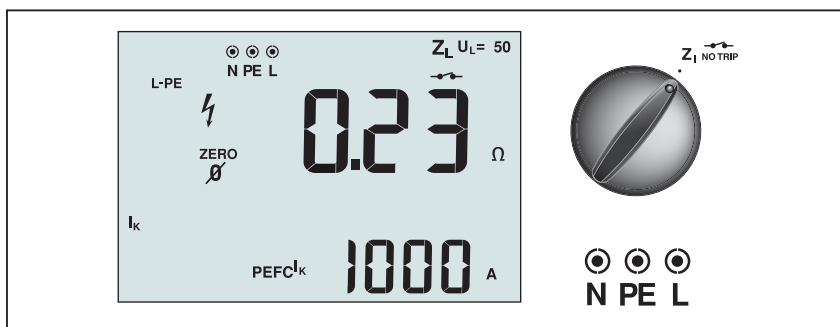
4. Houd TEST ingedrukt tot de uitlezing is uitgevoerd. Als de continuïteitspieper is ingeschakeld, geeft de tester een constante pieptoon voor gemeten waarden kleiner dan 2Ω . Voor gemeten waarden groter dan 2Ω wordt er geen pieptoon voor stabiele aflezing gegeven.

Als een circuit onder stroom staat, kan er geen test worden verricht en verschijnt de ac-spanning in de secundaire (onderste) weergave.

Uitgebreide documentatiemodus

In de uitgebreide documentatiemodus slaat de tester het resultaat van de meting op met de locatie van de meting: $R1 + R2$, $R2$, $r1$, $r2$ of m . U kunt de informatie vóór of na de meting selecteren met F2 . De definities zijn: $R1 + R2 = R \times 1/2$, $R2 = R/2$, $r1 = x1$, $r2 = /2$, $m = x5$.

Kring-/lijnimpedantie meten



apx006f.eps

Afbeelding 11. Kring-/lijnimpedantie/stand draaiknop en aansluitingen

Kringimpedantie (Line to Protective Earth L-PE) (Lijn naar beschermende aarding)

Kringimpedantie is bronimpedantie gemeten tussen lijn (L) en aarde (PE). U kunt de verwachte aardingsfout voeding (PEFC) meten. Dit is de stroom die mogelijk ontstaat als de fasegeleider en de aardgeleider worden kortgesloten. De tester berekent de PEFC door de gemeten netspanning door de kringimpedantie te delen. De kringimpedantie voert een teststroom door naar de aarde. Indien er aardlekschakelaars aanwezig zijn in het circuit kunnen deze uitschakelen. Om uitschakeling te vermijden, gebruikt u altijd de Z_1 . Er is geen uitschakelfunctie op de draaischakelaar. Er is een speciale "non-trip" test die wordt toegepast om te voorkomen dat aardlekschakelaars in het systeem uitschakelen. Indien u er zeker van bent dat er geen aardlekschakelaars in het circuit aanwezig is, kunt u de Z_1 Hoge voeding functie gebruiken voor een snellere test.

Opmerking

Als de aansluitingen L en N zijn omgekeerd, keert de tester de interne verbindingen automatisch om, waarna het testen wordt voortgezet. Indien de tester is ingesteld op gebruik in het Verenigd Koninkrijk, zal de test stoppen. Deze conditie wordt aangeduid met pijlen boven of onder het aansluitingsymbool (ⓁⓃ).

Kringimpedantie meten in no trip-modus:

⚠ ⚠ Waarschuwing





De uitschakeling van aardlekschakelaars in het circuit vermijden:

- **Gebruik altijd de stand Z_1  voor kringmetingen.**
- **De aardlekschakelaar kan worden uitgeschakeld door de omstandigheden voor de belasting.**
- **Een aardlekschakelaar met een nominale foutstroom van 10 mA zal worden uitgeschakeld.**

Opmerking

Voor een kringimpedantietest in een circuit met een aardlekschakelaar van 10 mA, bevelen we een uitschakeltijdstest van de aardlekschakelaar aan. Gebruik een nominale teststroom van 10 mA en de factor $\times \frac{1}{2}$ voor deze test.

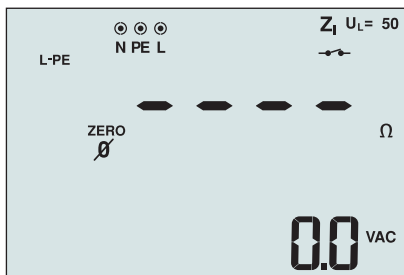
Als de foutspanning lager is dan 25 V of 50 V, afhankelijk van de lokale vereiste, is de kring goed. Om de kringimpedantie te berekenen, verdeelt u de foutspanning door 10 mA (Kringimpedantie = foutspanning $\times 100$).

1. Zet de draaiknop op de Z_1  positie.
2. Sluit alle drie de draden aan op de L, PE, en N (rood, groen en blauw) terminals van de tester.
3. Druk op  om L-PE te selecteren. Het scherm toont de Z_L en  indicator.
4. Alvorens u een kringimpedantietest uitvoert, gebruikt u de nuladapter om de testdraden of het netkoord op nul te zetten. Druk in en houdt  meer dan twee seconden vast tot de ZERO indicator verschijnt. De meter meet de sonde weerstand, slaat het resultaat op in het geheugen en trekt het van de afgelezen waarden af. De weerstandswaarde wordt opgeslagen, zelfs al is de stroom uitgeschakeld, dus het is niet nodig om deze handeling met dezelfde testdraden en netkoord, telkens als u de tester gebruikt, te herhalen.

Opmerking

Zorg ervoor dat de batterijen goed zijn opgeladen voordat u de nulstelling van de testkabels uitvoert.

5. Verbindt alle drie de draden aan de L, PE, en N van het systeem dat getest wordt of stop het netkoord in het stopcontact dat getest wordt.



apx033f.eps

Afbeelding 12. Weergave na nulinstelling

6. Druk op TEST en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid. De primaire (bovenste) weergave toont de kringimpedantie.
7. Om de verwachte aardingsfoutstroom uit te lezen, drukt u op de toets F9 en selecteert u I_K . De verwachte aardingsfoutstroom, uitgedrukt in A of kA, verschijnt in de secundaire (onderste) weergave.
8. Bij te veel ruis op het elektriciteitsnet verschijnt Err 5. (De nauwkeurigheid van de gemeten waarde wordt door de ruis verminderd.) Druk op de pijl-omlaag \downarrow om de gemeten waarde weer te geven. Druk op de pijl \uparrow om naar de Err 5-weergave terug te keren.

Deze test duurt verscheidene seconden. Als de aansluiting met het net wordt verbroken terwijl de test actief is, wordt de test automatisch beëindigd.

Opmerking

Fouten kunnen optreden door voorbelasting van het te testen circuit.

Om de kringimpedantie te meten – tripmodus hoge voeding:

Indien geen aardlekschakelaars in het te testen systeem aanwezig zijn, kunt u de hoge voeding Aarde lijn (L-PE) kringimpedantie test uitvoeren.

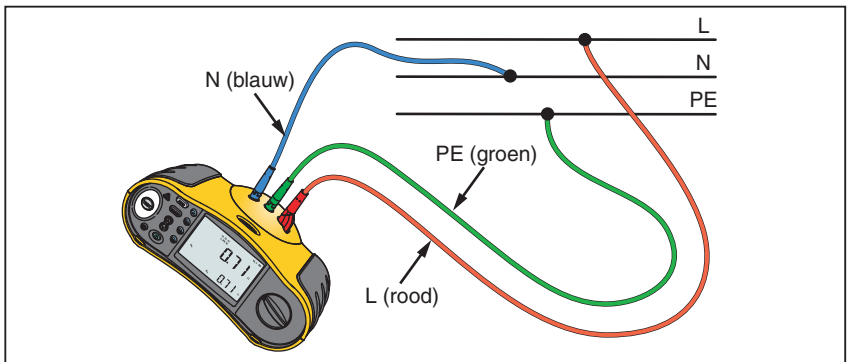
1. Zet de draaiknop op de $Z_1 \rightarrow \Delta_{TRIP}$ positie.
2. Sluit alle drie de draden aan op de L, PE, en N (rood, groen en blauw) terminals van de tester.
3. Druk op F1 om L-PE te selecteren. De $\rightarrow \Delta_{TRIP}$ verschijnt om aan te geven dat de hoge voeding tripmodus is geselecteerd.
4. Druk op F2 om te selecteren tussen Ω en $m\Omega$ resolutie voor de testresultaten. De $m\Omega$ -resolutietest kost 30-60 seconden.
5. Herhaal stap 4 tot 8 van de voorgaande test.

⚠ ⚠ Waarschuwing

Het symbool  op het LCD-scherm geeft de hoge voeding kringmodus aan – aanwezige aardlekschakelaars in het systeem zullen trippen – zorg ervoor dat deze niet aanwezig zijn.

Aardweerstand testen met kringmethode


U kunt de tester ook gebruiken om de aardweerstandcomponent van de totale kringweerstand te meten. Controleer de plaatselijke voorschriften om na te gaan of deze methode in uw regio wordt geaccepteerd. U kunt deze test uitvoeren met gebruik van drie meetkabels of het netsnoer. Gebruik de in afbeelding getoonde verbinding 13 wanneer u voor de aardweerstandkringtest een 3-draadse verbinding tot stand brengt. Maak sluiting met de testdraden (zie de sequentie voor kringimpedantie meting).



aqc024f.eps

Afbeelding 13. 3-draadse verbinding voor aardweerstandkringtest

Om de aardweerstand te meten met behulp van de non-trip modus:

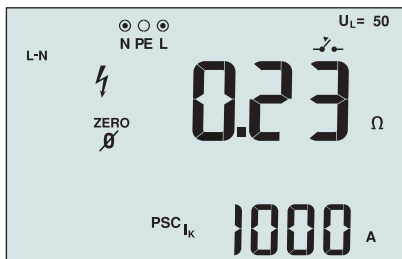
1. Zet de draaiknop op de Z_1  NO TRIP positie.
2. Druk op F_1 om L-PE te selecteren.
3. Druk op F_3 om R_E (weerstand) te selecteren.
4. Druk op T_{EST} en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
 - De primaire (bovenste) weergave toont de kringimpedantie.
 - De secundaire (onderste) weergave toont de aardweerstand.

Kringimpedantie

Lijnimpedantie is bronimpedantie gemeten tussen de lijngeleiders of lijn en neutraal. Met deze functie kunnen de volgende testen worden uitgevoerd:

- Lijn naar Neutraal kringimpedantie.
- Impedantie tussen lijn en lijn in 3-fasesystemen.

- L-PE-kringmeting. Dit is een manier om een hogestroom-, 2-draadse kringmeting te verrichten. Deze meting kan niet worden gebruikt bij door aardlekschakelaars beschermde circuits, omdat ze door de meting worden uitgeschakeld.
- Prospective Short Circuit Current (PSC) (verwachte kortsluiting voeding). PSC is de voeding die potentieel zal doorstromen, indien de fasegeleider wordt kortgesloten van de neutrale geleider naar een andere fasegeleider. De tester berekent de PSC-voeding door de gemeten netspanning te delen door de kringimpedantie.



apx034f.eps

Afbeelding 14. Lijnimpedantieweergave

Lijnimpedantie meten:

1. Zet de draaiknop op stand $Z_{I-\Delta_{TRIP}}$. Het LCD-scherm geeft aan dat de hoge voeding kringmodus is gekozen, door weergave van het ⚡ symbol.
2. Sluit de rode draad aan de L (rood) en de blauwe draad aan op de N (blauwe) terminals van de tester.
3. Druk op (F1) om L-N te selecteren.
4. Druk op (F2) om te selecteren tussen Ω en $m\Omega$ resolutie voor de testresultaten. De $m\Omega$ -resolutietest kost 30-60 seconden.
5. Gebruik de nul-adaptor om de testdraden of het netkoord krot te sluiten.
6. Houd (ZERO) meer dan twee seconden ingedrukt tot de ZERO-indicator verschijnt.

De meter meet de sondeweerstand, slaat het resultaat op in het geheugen en trekt het van de afgelezen waarden af. De weerstandwaarde wordt opgeslagen, zelfs al is de stroom uitgeschakeld, dus het is niet nodig om deze handeling met dezelfde testdraden en netkoord, telkens als u de tester gebruikt, te herhalen.

Opmerking




Zorg ervoor dat de batterijen goed zijn opgeladen voordat u de nulstelling van de testkabels uitvoert.

⚠ ⚠ Waarschuwing

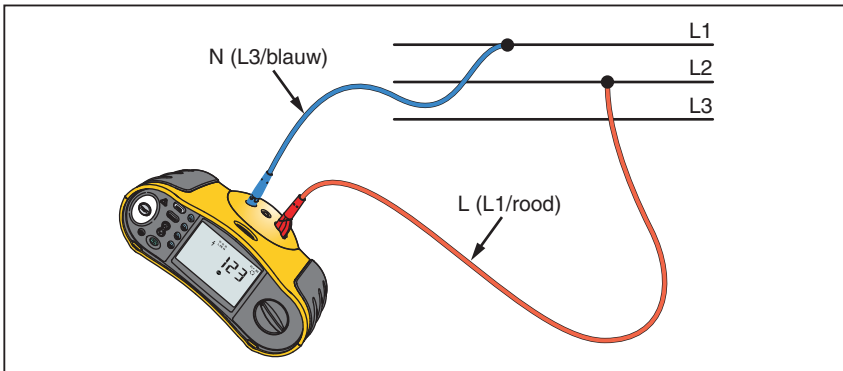
Tijdens deze stap dient u erop te letten niet L-PE te kiezen, want dit zal een hoge voeding kringtest starten. De aanwezige aardlekschakelaars in het systeem zullen uitslaan indien u doorgaat.

Opmerking

Verbindt de draden in een enkel-fase test aan de lijn en neutraal van het systeem Om de lijn-naar-lijn impedantie te meten in een 3-fase systeem, verbindt u de draden aan 2 fasen.

7. Druk op  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
 - De primaire (bovenste) weergave toont de lijnimpedantie.
 - De secundaire (onderste) weergave toont de verwachte kortsluitstroom (prospective short circuit current, PSC).
8. Bij te veel ruis op het elektriciteitsnet verschijnt Err 5. (De nauwkeurigheid van de gemeten waarde wordt door de ruis aangetast.) Druk op de pijl-omlaag  om de gemeten waarde weer te geven. Druk op de pijl-omhoog  om naar de Err 5-weergave terug te keren.

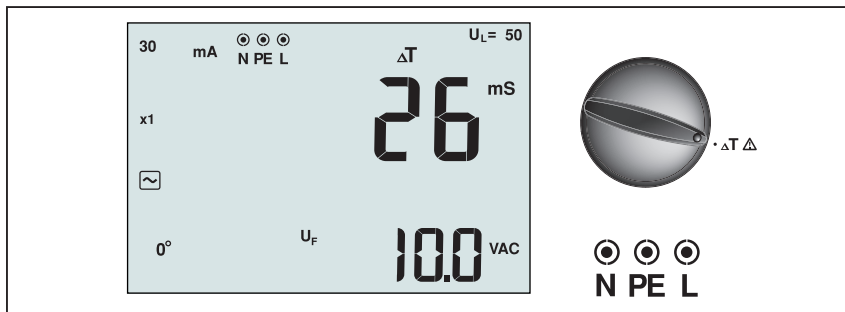
Gebruik de verbinding in afbeelding 15 wanneer u een 3-fase 500 V systeem meet.



aqc025f.eps

Afbeelding 15. Meten in een 3-fasesysteem

Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten



apx008f.eps

Afbeelding 16. Weergave met uitschakeltijd van aardlekschakelaar/stand draaiknop en aansluitingen

In deze test wordt een gekalibreerde foutstroom in het circuit opgewekt, waardoor de aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld. De meter meet en toont de tijd die verstrijkt voordat de aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld. U kunt deze test uitvoeren met gebruik van de meetkabels of het netsnoer. De test wordt verricht met een onder stroom staand circuit.

U kunt de tester ook gebruiken voor het testen van de uitschakeltijd van de aardlekschakelaar in de modus automatisch (Auto). Dit maakt het gemakkelijker als één persoon de test verricht. Als de aardlekschakelaar een speciale nominale stroominstelling heeft die verschilt van de standaardopties, 10, 30, 100, 300, 500, 1.000 mA, dan kunt u een aangepaste instelling gebruiken met de VAR-modus.

Opmerking

Bij het meten van de uitschakeltijd voor een willekeurig type aardlekschakelaar verricht de tester eerst een voorafgaande test om vast te stellen of de eigenlijke test een foutspanning zal veroorzaken die de grens overschrijdt (25 of 50 V).

Om te voorkomen dat aardlekschakelaars van type S (vertraagde respons) een onnauwkeurige uitschakeltijd geven, wordt een vertraging van 30 seconden tussen de voorafgaande test en de eigenlijke test geactiveerd. Dit type aardlekschakelaar heeft een vertraging nodig omdat er tijdschakeling in zit, welke eerst terug moet vallen voor de volledige test kan worden toegepast.

⚠️ ⚠️ Waarschuwing

- **Test de verbinding tussen de nulgeleider en aarde vóór aanvang van de test. Spanning tussen de nulgeleider en aarde kan de test beïnvloeden.**
- **Lekstromen in het circuit na de aardlekschakelaar kunnen de metingen beïnvloeden.**
- **De weergegeven foutspanning heeft betrekking op de nominale reststroom van de aardlekschakelaar.**







- **Potentiaalvelden van andere aardinstallaties kunnen de metingen beïnvloeden.**
- **Apparatuur (motoren, condensators) die stroomafwaarts ten opzichte van de aardlekschakelaar zijn aangesloten, kunnen de uitschakeltijd aanzienlijk verlengen.**

Opmerking




Als de aansluitingen L en N zijn omgekeerd, keert de tester de interne verbindingen automatisch om, waarna het testen wordt voortgezet. Indien de tester is ingesteld voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk, zal de test worden gestopt en dient u te bepalen waarom de L en N zijn verwisseld. Deze conditie wordt aangeduid met pijlen boven of onder het aansluitingsymbool (Ⓛ Ⓝ).


Type A en type B aardlekschakelaars hebben geen 1.000 mA optie.

Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten:





1. Zet de draaiknop op stand ΔT .
2. Druk op (F1) om de nominale stroom van de aardlekschakelaar te selecteren (10, 30, 100, 300, 500, of 1.000 mA).
3. Druk op (F2) om een vermenigvuldiger voor de teststroom ($\times \frac{1}{2}$, $\times 1$, $\times 5$ of Auto) te selecteren. Meestal wordt $\times 1$ voor deze test gebruikt.
4. Druk op (F3) om de stroomgolfvorm voor de aardlekschakelaartest te selecteren:
 -  - ac-stroom om ac-type te testen (standaard ac-aardlekschakelaar en type A (puls-dc-gevoelige aardlekschakelaar)
 -  - halvegolfstroom om type A te testen (puls-DC-gevoelige aardlekschakelaar)
 -  - Vertraagde reactie voor test S-type ac (vertraagde ac-aardlekschakelaar)
 -  - Vertraagde reactie voor test S-type A (vertraagde puls-dc-gevoelige aardlekschakelaar)
 -  - Vlakke dc-stroom voor test B-type aardlekschakelaar
 -  - Vertraagde reactie voor test S-type B (vertraagde vlakke dc-stroom aardlekschakelaar)
5. Druk op (F4) om de stroomfase voor de test te selecteren, 0° of 180° . Aardlekschakelaars moeten met beide fase-instellingen worden getest, omdat hun responstijd aanzienlijk kan variëren afhankelijk van de fase.

Opmerking

Voor aardlekschakelaar type B () of S-type B ( ), moet u testen met beide fase-instellingen.

6. Druk op  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
 - De primaire (bovenste) weergave toont de uitschakeltijd.
 - De secundaire (onderste) weergave toont de eventuele foutspanning (tussen N en PE) die op de nominale reststroom betrekking heeft.
 - Als de uitschakeltijd overeenkomt met de toepasselijke standaard van de aardlekschakelaar, geeft de indicator van de aardlekschakelaar RCD ✓ dit weer. Voor meer informatie, zie de Maximale Uitschakeltijd Tabel op pagina 54.





Om de uitschakeltijd van aardlekschakelaar te meten voor een aangepaste aardlekschakelaar-instelling - VAR modus:

1. Zet de draaiknop op stand ΔT .
2. Druk op  om de nominale VAR-stroom te selecteren. De huidige, aangepaste instelling wordt op het scherm weergegeven. Gebruik de  pijltjestoetsen om de waarde aan te passen.
3. Druk op  om een vermenigvuldiger te selecteren voor de teststroom. Meestal wordt x 1/2 of x 1 voor deze test gebruikt.
4. Herhaal stap 4 t/m 6 in de voorgaande beschrijving van de aardlekschakelaar uitschakeltijd-procedure.
5. Druk op de  pijltjestoets om de nominale instelling voor de test te bekijken.

Opmerking




De maximale instelling voor type A aardlekschakelaar is 700 mA. De VAR-modus is niet beschikbaar voor aardlekschakelaars van type B.

Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten met gebruik van de automatisch (Auto) modus:

1. Sluit de tester aan op het stopcontact.
2. Zet de draaiknop op stand ΔT .
3. Druk op  om de nominale stroom van de aardlekschakelaar (10, 30 of 100 mA) te selecteren.
4. Druk op  om de modus Automatisch (Auto) te selecteren.
5. Druk op  om de stroomgolfvorm voor de aardlekschakelaartest te selecteren.
6. Druk op  en laat de toets los.

De tester verschaft gedurende 310 of 510 ms (2 seconden in het Verenigd Koninkrijk) $\frac{1}{2}x$ de nominale stroom van de aardlekschakelaar. Bij uitschakeling van de aardlekschakelaar stopt de test. Als de aardlekschakelaar niet wordt uitgeschakeld, keert de tester de fasen om en wordt de test herhaald. De test stopt bij uitschakeling van de aardlekschakelaar.

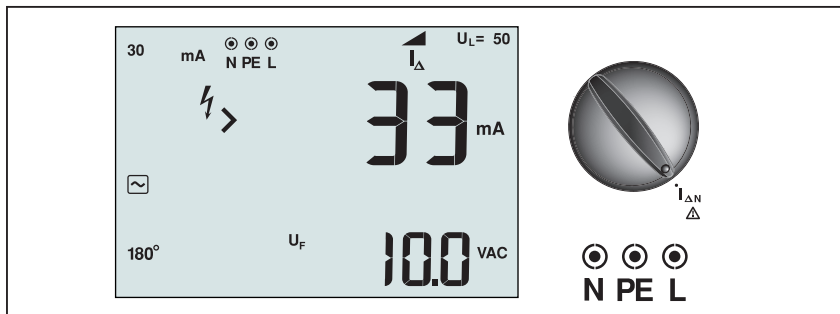
Als de aardlekschakelaar niet wordt uitgeschakeld, herstelt de tester de eerste fase-instelling en voorziet 1x de nominale stroom aan de aardlekschakelaar. De aardlekschakelaar wordt dan uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen in de primaire weergave.

7. Reset de aardlekschakelaar.
8. De tester keert de fasen om en herhaalt de 1x-test. De aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen op de primaire weergave.
9. Reset de aardlekschakelaar.
10. De tester herstelt de eerste fase-instelling en verschaft gedurende maximaal 50 ms 5x de nominale stroom van de aardlekschakelaar. De aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen op de primaire weergave.
11. Reset de aardlekschakelaar.
12. De tester keert de fasen om en herhaalt de 5x-test. De aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen op de primaire weergave.
13. Reset de aardlekschakelaar.
 - U kunt de  pijltoetsen gebruiken om de testresultaten op te halen. Het eerste getoonde resultaat is de laatst verrichte meting, de 5x-stroomtest. Druk op de pijl-omlaag  om terug te gaan naar de eerste test bij 1/2x de nominale stroom.
 - Als de uitschakeltijd overeenkomt met de toepasselijke standaard van de aardlekschakelaar, geeft de indicator van de aardlekschakelaar RCD ✓ dit weer. Voor meer informatie, zie de Maximale Uitschakeltijd Tabel op pagina 54.
14. De testresultaten bevinden zich in het tijdelijke geheugen. Als u de testresultaten wilt opslaan, drukt u op  en volgt u de werkwijze in "Metingen opslaan en oproepen" op pagina 37 van deze gebruiksaanwijzing. Het opslaan en oproepen van metingen is alleen beschikbaar op de modellen 1653B en 1654B.

Opmerking

U moet elk resultaat afzonderlijk opslaan nadat u het met de pijltoetsen hebt geselecteerd.

Uitschakelstroom van aardlekschakelaars meten



apx009f.eps

Afbeelding 17. Uitschakelstroom van aardlekschakelaar/stand draaiknop en aansluitingen

Deze test meet de uitschakelstroom van de aardlekschakelaar door een teststroom aan te leggen en vervolgens de stroom langzamerhand te verhogen totdat de aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld. U kunt deze test uitvoeren met gebruik van de meetkabels of het netsnoer. Er is een 3-draadse verbinding vereist.

⚠ ⚠ Waarschuwing

- **Test de verbinding tussen de nulgeleider en aarde vóór aanvang van de test. Spanning tussen de nulgeleider en aarde kan de test beïnvloeden.**
- **Lekstromen in het circuit na de aardlekschakelaar kunnen de metingen beïnvloeden.**
- **De weergegeven foutspanning heeft betrekking op de nominale reststroom van de aardlekschakelaar.**
- **Potentiaalvelden van andere aardinstallaties kunnen de metingen beïnvloeden.**

Opmerking












Als de aansluitingen L en N zijn omgekeerd, keert de tester de interne verbindingen automatisch om, waarna het testen wordt voortgezet. Indien de tester is ingesteld voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk, zal de test worden gestopt en dient u te bepalen waarom de L en N zijn verwisseld. Deze conditie wordt aangeduid met pijlen boven of onder het aansluitingsymbool (⊕⊖).

Type A en type B aardlekschakelaars hebben geen 1.000 mA optie.




Uitschakelstroom van aardlekschakelaar meten:


1. Zet de draaiknop op stand $I_{\Delta N}$.
2. Druk op F1 om de nominale stroom van de aardlekschakelaar (10, 30, 100, 300, of 500 mA) te selecteren. Als de aardlekschakelaar een speciale

nominale stroominstelling heeft die verschilt van de standaardopties, 10, 30, 100, 300, 500, 1.000 mA, dan kunt u een aangepaste instelling gebruiken met de VAR-modus.




3. Druk op  om de stroomgolfvorm voor de aardlekschakelaartest te selecteren:
 -  - ac-stroom om ac-type te testen (standaard ac-aardlekschakelaar) en type A (puls-dc-gevoelige aardlekschakelaar)
 -  - halvegolfstroom om type A te testen (puls-DC-gevoelige aardlekschakelaar)
 -   - Vertraagde reactie voor test S-type ac (vertraagde ac-aardlekschakelaar)
 -   - Vertraagde reactie voor test S-type A (vertraagde puls-dc-gevoelige aardlekschakelaar)
 -  - Vlakke dc-stroom voor test B-type aardlekschakelaar
 -   - Vertraagde reactie voor test S-type B (vertraagde vlakke dc-stroom aardlekschakelaar)
4. Druk op  om de stroomfase voor de test te selecteren, 0° of 180°. Aardlekschakelaars moeten met beide fase-instellingen worden getest, omdat hun responstijd aanzienlijk kan variëren afhankelijk van de fase.

Opmerking

Voor aardlekschakelaar type B () of S-type B ( ), moet u testen met beide fase-instellingen.

5. Druk op  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
 - De primaire (bovenste) weergave toont de uitschakelstroom van de aardlekschakelaar.
 - Als de uitschakelstroom in overeenstemming is met de toepasselijke standaard voor de aardlekschakelaar, dan geeft de indicator van de aardlekschakelaar RCD ✓ dit weer. Voor meer informatie, zie de Maximale Triptijd Tabel op pagina 54.

Om de uitschakeltijd van aardlekschakelaar te meten voor een aangepaste aardlekschakelaar-instelling - VAR modus:

1. Zet de draaiknop op stand $I_{\Delta N}$.
2. Druk op  om de nominale VAR-stroom te selecteren. De huidige, aangepaste instelling wordt op het scherm weergegeven. Gebruik de  pijltjestoetsen om de waarde aan te passen.
3. Herhaal stap 3 t/m 5 in de voorgaande beschrijving van de aardlekschakelaar uitschakeltijd-procedure.
4. Druk de  pijltjestoets in om de nominale testinstelling te bekijken.

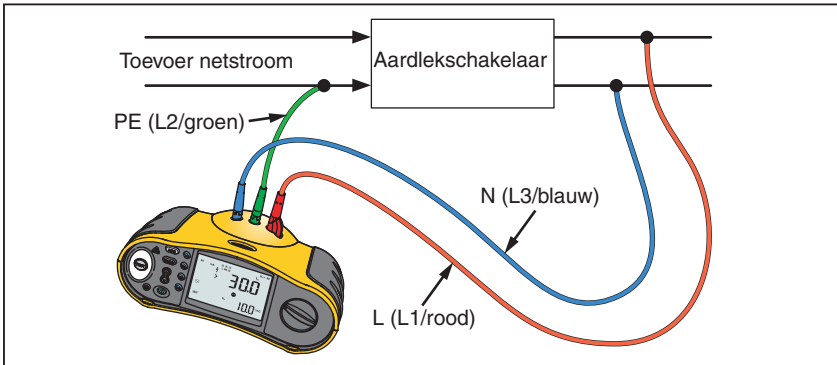
Opmerking

De maximale instelling voor aardlekschakelaars is 700 mA. De VAR-modus is niet beschikbaar voor aardlekschakelaars van type B.

Aardlekschakelaartest in IT systemen

Het testen van aardlekschakelaars op plaatsen met IT-systemen vereist een speciale testprocedure, omdat de aardverbinding (PE) plaatselijk is geaard en niet direct met het elektrische systeem is verbonden.

De test wordt uitgevoerd op het elektrisch paneel met behulp van sondes. Gebruik de verbinding die wordt getoond in afbeelding 18 wanneer u aardlekschakelaartests verricht op elektrische IT-systemen.

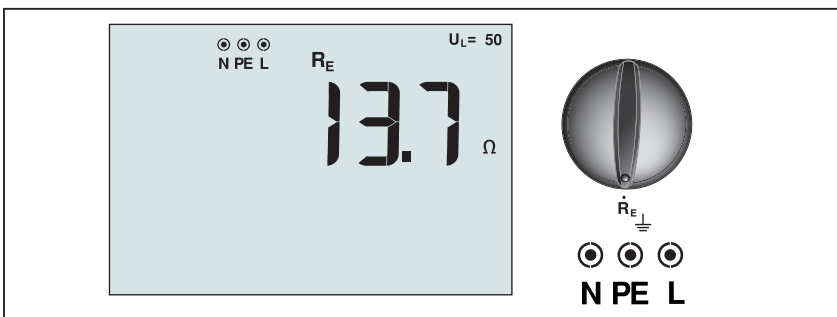


aqc023f.eps

Afbeelding 18. Verbinding voor het testen van aardlekschakelaars op elektrische IT-systemen

De teststroom gaat door de bovenzijde van de aardlekschakelaar, naar aansluiting L en keert terug via de aardaansluiting (PE).

Aardweerstand meten (Alleen model 1653B en 1654B)

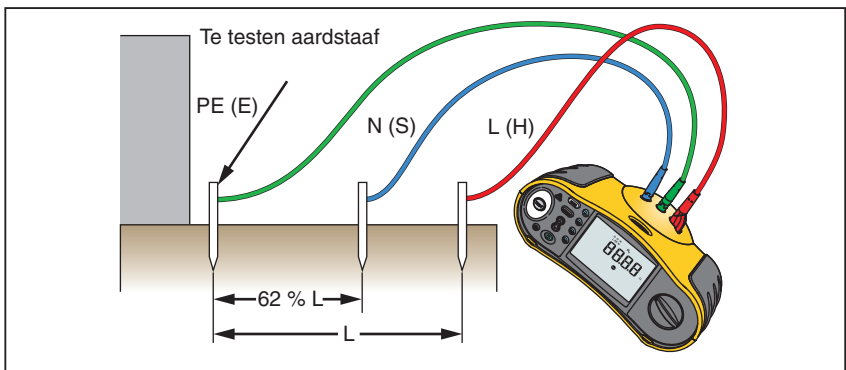


apx010f.eps

Afbeelding 19. Aardweerstandweergave/stand draaiknop en aansluitingen

De aardweerstandtest is een 3-draadse test bestaande uit twee testpennen en de te testen aardelektrode. Voor deze test is een aanvullende pennenset vereist. Verbinden volgens afbeelding 20.




- Optimale nauwkeurigheid wordt verkregen door de middelste pen op 62% van de afstand tot de verste pen te plaatsen. De pennen moeten zich op een rechte lijn bevinden. De draden moeten van elkaar worden gescheiden om onderlinge koppeling te voorkomen.
- De te testen aardelektrode moet tijdens de test van het elektrische systeem worden losgekoppeld. De aardweerstand mag niet worden getest op een onder stroom staand systeem.



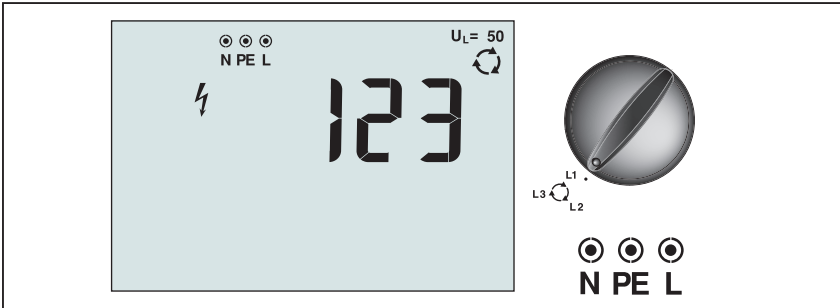
aqc014f.eps

Afbeelding 20. Verbinding voor aardweerstandtest

Aardweerstand meten:

1. Zet de draaiknop op de R_E positie.
2. Druk op  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
 - De primaire (bovenste) weergave toont de aflezing voor de aardweerstand.
 - De spanning die tussen de aardstaven wordt waargenomen, wordt weergegeven op de secundaire weergave. Als de spanning groter is dan 10 V, kan de test niet worden verricht.
 - Als er te veel ruis is bij de meting, verschijnt Err 5. (De nauwkeurigheid van de gemeten waarde wordt door de ruis aangetast.) Druk op de pijl-omlaag () om de gemeten waarde weer te geven. Druk op de pijl-omhoog () om naar de Err 5-weergave terug te keren.
 - Als de probeweerstand te hoog is, verschijnt Err 6. De probeweerstand kan worden verminderd door de testpennen verder in de aarde te drijven of door de aarde rond de testpennen nat te maken.

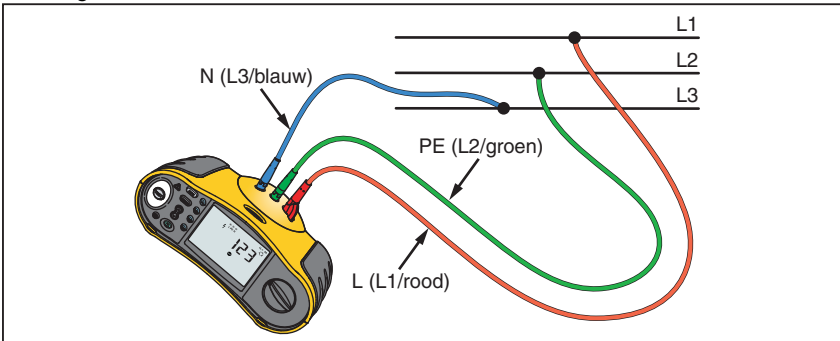
Fasesequentie testen



apx011f.eps

Afbeelding 21. Fasevolgordeweergave/stand draaiknop en aansluitingen

Gebruik de in afbeelding 22 getoonde verbinding wanneer u een fasevolgordetest verricht.



aqc022f.eps

Afbeelding 22. Verbinding voor fasevolgordetest

Fasevolgordetest verrichten:

1. Zet de draaiknop op de positie.
2. De primaire (bovenste) weergave geeft het volgende weer:
 - 123 voor juiste fasevolgorde.
 - 321 voor omgekeerde fasevolgorde.
 - streepjes (---) in plaats van cijfers bij onvoldoende spanning.

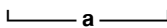
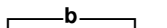

Geheugenmodus (Alleen model 1653B en 1654B)

U kunt metingen in de tester opslaan:

- 1653B – maximaal 444
- 1654B – maximaal 1.500


De informatie die voor elke meting wordt opgeslagen bestaat uit de testfunctie en alle door de gebruiker selecteerbare testcondities.


Voor elke meting krijgen de gegevens een dataverzameling-, datadeelverzameling- en data-id-nummer. Geheugenlocatievelden worden gebruikt zoals hieronder beschreven.



Veld	Omschrijving
	Gebruik het veld dataverzameling (a) om een locatie, zoals het nummer van een kamer of een schakelbord op te geven.
	Gebruik het veld datadeelverzameling (b) om het nummer van een circuit op te geven.
	Het veld data-id-nummer (c) is het nummer van de meting. De metingnummers worden automatisch verhoogd. Het metingnummer kan ook op een eerder gebruikte waarde worden ingesteld om een bestaande meting te overschrijven.

Geheugenmodus openen:

1. Druk op  om naar de geheugenmodus te gaan.

De geheugenmodusweergave verschijnt. In de geheugenmodus verschijnt het pictogram  op de weergave.

1653B: Het primaire numerieke display is actief: de twee cijfers links (a) zijn het nummer van de gegevensverzameling (1-99) en de twee cijfers rechts (b) zijn het nummer van de gegevensdeelverzameling. Het decimale punt dat deze waarden scheidt, is actief. De secundaire numerieke weergave (c) is actief en toont het data-id-nummer (1-444). Eén van de geheugenlocaties (a, b of c) gaat knipperen. Dit betekent dat u het nummer kunt wijzigen met de pijltjestoetsen .

1654B: Het primaire numerieke display toont het nummer van de gegevensverzameling (a, 1-9.999). Het secundaire numerieke display toont het nummer van de gegevensdeelverzameling (b, 1-9.999). Het gegevens-id-nummer (c, 1-9.999) verschijnt nadat u meermaals op  hebt gedrukt. Eén van de geheugenlocaties (a, b of c) gaat knipperen. Dit betekent dat u het nummer kunt wijzigen met de pijltjestoetsen .

2. Om het deelverzamelingsnummer te wijzigen, drukt u op **F1**. Het deelverzamelingsnummer begint te knipperen. Druk opnieuw op **F1** om het deelverzamelingsnummer te kunnen wijzigen. Het nummer van de dataverzameling knippert. Druk opnieuw op **F1** om het data-id-nummer te wijzigen.
3. Druk op de pijl omlaag **↓** om het nummer te verlagen of op de pijl omhoog **↑** om het nummer te verhogen. Om gegevens op te slaan kunt u het nummer op een willekeurige waarde instellen en bestaande gegevens overschrijven. Om gegevens op te roepen kunt u alleen gebruikte waarden opgeven.

Opmerking

*Als u de pijl omhoog of pijl omlaag (**↑**/**↓**) één keer indrukt, gaat het nummer één omhoog of omlaag. Om het verhogen of verlagen te versnellen houdt u de pijl omhoog of omlaag ingedrukt.*

Een meting opslaan

Meting opslaan:

1. Druk op **MEMORY** om naar de geheugenmodus te gaan.
2. Druk op **F1** en gebruik de pijltjestoetsen (**↑**/**↓**) om de data-identiteit in te stellen.
3. Druk op **F2** om de data op te slaan.
 - Als het geheugen vol is, verschijnt FULL op de primaire weergave. Druk op **F1** om een andere data-identiteit te selecteren. Druk op **MEMORY** om de geheugenmodus af te sluiten.
 - Als het geheugen niet vol is, worden de gegevens opgeslagen, sluit de tester de geheugenmodus automatisch af en keert de weergave erug naar de eerdere testmodus.
 - Als de data-id al eerder is gebruikt, toont de weergave STO? (opslaan?). Druk opnieuw op **F2** om de data op te slaan. Druk op **F1** om een andere data-identiteit te kiezen. Druk op **MEMORY** om de geheugenmodus af te sluiten.

Uitgebreide documentatiemodus:

Bij isolatie- en continuïteitstests kunt u aanvullende informatie opslaan samen met de meetresultaten. Zie "Isolatiweerstand meten" en "Continuïteit meten" voor meer informatie.

Een meting oproepen

Meting oproepen:

1. Druk op **MEMORY** om naar de geheugenmodus te gaan.
2. Druk op **F3** om naar de oproepmodus te gaan.
3. Gebruik **F1** en de pijltjestoetsen (**↑**/**↓**) om de data-identiteit in te stellen: Als er geen gegevens zijn opgeslagen, bevatten alle velden streepjes.

4. Druk op **F3** om de data op te roepen. De weergave van de tester gaat terug naar de testmodus die is gebruikt voor de opgeroepen testdata. Het pictogram **memory** blijft echter staan. Dit geeft aan dat de tester zich nog in de geheugenmodus bevindt.
5. Druk op **F3** om te wisselen tussen het data-id-scherm en het scherm met opgeroepen gegevens om het opgeroepen data-id te controleren of om meer data op te roepen.
6. Druk op elk moment op **MEMORY** om de geheugenmodus af te sluiten.

Geheugen wissen

Geheugen wissen in 1653B:

1. Druk op **MEMORY** om naar de geheugenmodus te gaan.
2. Druk op **F4**. Het primaire scherm toont Clr? (wissen?).
3. Druk opnieuw op **F4** om alle geheugenlocaties te wissen. De tester gaat terug naar de meetmodus.

Al het geheugen wissen in 1654B:

1. Druk op **MEMORY** om naar de geheugenmodus te gaan.
2. Druk op **F4**. Het primaire scherm toont Clr? (wissen?).

Opmerking

*Als de gegevensverzameling (a) of het subverzamelingsnummer (b) wijzigt na het laatst opgeslagen resultaat, toont het display de gegevensverzameling (a) en subverzamelingsnummer (b) van het laatst opgeslagen resultaat. Druk nogmaals op **F4** voor de weergave van "Clr?" en de gegevens-id (c).*

3. Druk op **F3** om al het geheugen te wissen. Het display toont Clr All?
4. Druk op **F4** het wissen van al het geheugen te bevestigen. Al het geheugen wordt gewist en de tester keert terug naar de meetmodus.

Het laatst opgeslagen resultaten verwijderen (wissen) in 1654B:

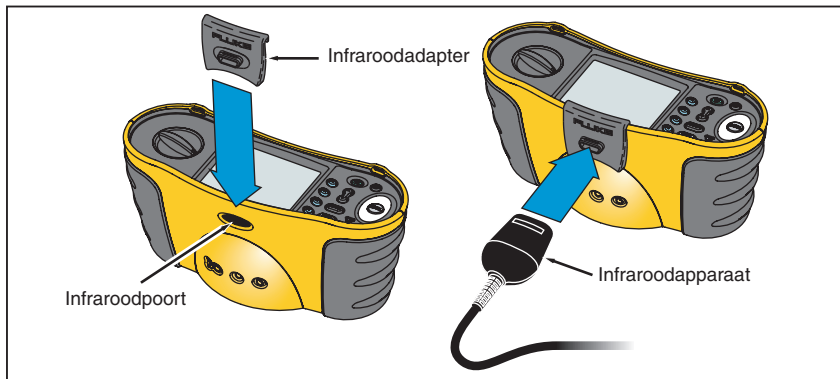
1. Druk op **MEMORY** om naar de geheugenmodus te gaan. Het display toont de selecties van de laatste gegevensverzameling (a) en gegevenssubverzameling.
2. Druk op **F4**. Het primaire scherm toont Clr? (wissen?). en de gegevens-id (c).

Opmerking

*Als de gegevensverzameling (a) of het subverzamelingsnummer (b) wijzigt na het laatst opgeslagen resultaat, toont het display de gegevensverzameling (a) en subverzamelingsnummer (b) van het laatst opgeslagen resultaat. Druk nogmaals op **F4** om "Clr?" weer te geven en de gegevens-id (c)*

3. Druk op **F4** om het laatste geldige opgeslagen resultaat te verwijderen. Het display toont even het volgende laatste geldige id-nummer (c) en de tester keert terug naar de meetmodus.

Testresultaten uploaden (Alleen model 1653B en 1654B)



aqc031f.eps


Afbeelding 23. De infraroodadapter bevestigen

Testresultaten uploaden:

1. Sluit de seriële kabel van het infraroodapparaat aan op de seriële poort van de pc.
2. Bevestig de infraroodadapter en het apparaat aan de tester zoals weergegeven in afbeelding 23. Zorg dat de infraroodadapter en de infraroodpoort van de tester zich op één lijn bevinden.

Opmerking

De infraroodpoort voor gegevens kan niet worden gebruikt wanneer de meetkabels zijn aangesloten. Maak de meetkabels los voordat u de testresultaten uploadt.

3. Start het Fluke PC software programma.
4. Druk op  om de tester in te schakelen.
5. Lees de softwaredocumentatie voor volledige instructies m.b.t. het instellen van de datum/tijd en het uploaden van gegevens van de tester.

Onderhoud van tester

Reinigen


Neem de behuizing regelmatig af met een vochtige doek en een niet-agressief detergens. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.

Vuil of vocht in de aansluitingen kan de aflezing beïnvloeden.


Aansluitingen reinigen:

1. Zet de meter uit en verwijder alle meetkabels.
2. Schud alle vuil uit de aansluitingen.
3. Week een schoon wattenstaafje in alcohol. Reinig elke aansluiting met het wattenstaafje.

Batterijen testen en vervangen

De batterijspanning wordt continu door de tester gecontroleerd. Als de spanning onder 6,0 V gaat (1,0 V/cel), verschijnt het pictogram batterij bijna leeg  op de weergave. Dit betekent dat de batterij een zeer korte levensduur heeft. Het symbool voor "batterij bijna leeg" blijft staan totdat de batterijen zijn vervangen.

⚠ ⚠ Waarschuwing

Om foute uitlezingen die zouden kunnen leiden tot een elektrische schok of persoonlijke letsels te vermijden, moet u de batterijen vervangen zodra het batterijpictogram () verschijnt.


Zorg ervoor dat de polariteit van de batterij correct is. Een omgekeerde batterij kan tot lekken lijden.

Vervang de batterijen door zes AA-batterijen. Er zijn alkalinebatterijen bij de tester meegeleverd, maar u kunt ook NiCd- of NiMH-batterijen van 1,2 V gebruiken. U kunt de batterijlading ook controleren om de batterijen te kunnen vervangen voordat ze leeglopen.

⚠ ⚠ Waarschuwing

Om elektrische schokken of persoonlijk letsel te voorkomen, moet u de meetkabels en alle ingangssignalen verwijderen voordat u de batterijen of de zekeringen vervangt. Om beschadiging of letsel te voorkomen, installeert u UITSLUITEND een gespecificeerde vervangingszekering met het amperage, spanning en snelheid die in de "Algemene specificaties" van deze gebruiksaanwijzing zijn vermeld.

Test de batterijen als volgt:

1. Zet de draaiknop op stand V.
2. Druk op  om de batterijtest te starten. De voltweergave verdwijnt en wordt gedurende 2 seconden vervangen door de gemeten batterijspanning in de secundaire weergave. De meter keert daarna terug naar de voltweergave.

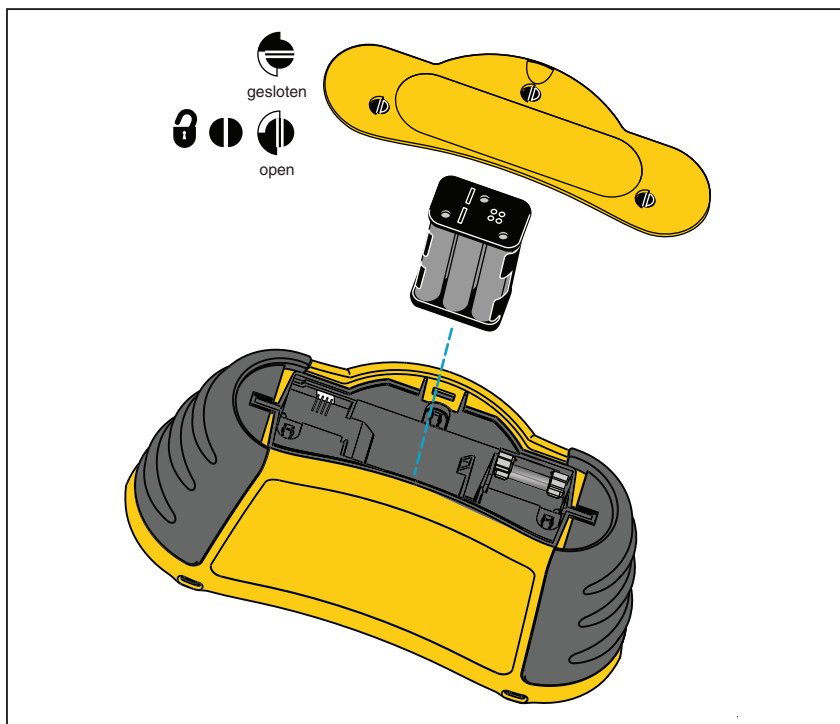
De batterijen vervangen (zie afbeelding 24):

1. Druk op ① om de tester uit te schakelen.
2. Verwijder de meetkabels uit de aansluitingen.
3. Draai de (3) schroefjes van de batterijklep één kwartslag naar links met een gewone platte schroevendraaier en verwijder de klep.
4. Druk op de ontgrendeling en schuif de batterijhouder uit de tester.
5. Vervang de batterijen en plaats de batterijklep terug.

Opmerking

Alle opgeslagen gegevens gaan verloren als de batterijen niet binnen ongeveer één minuut worden vervangen (alleen model 1653B en 1654B).

6. Zet de klep vast door de schroefjes een kwartslag naar rechts te draaien.



aqc028f.eps


Afbeelding 24. Vervangen van de batterijen

Zekering testen

De zekering wordt getest elke keer dat u de tester aanzet. Als er kabels in de aansluitingen L en PE zitten, wordt de zekeringstest overgeslagen. Als een doorgeslagen zekering wordt gedetecteerd, kan er geen test worden verricht, verschijnt FUSE op de primaire weergave en geeft de tester bij wijze van waarschuwing een pieptoon.

U kunt de zekering ook handmatig controleren.

Zekering handmatig controleren:

1. Zet de draaiknop om op **R_{ISO}** of **R_{LO}** om de instelling te wisselen.
2. Sluit de kabels kort en houd  ingedrukt.
3. Indien de zekering defect is zal FUSE op de weergave verschijnen om aan te geven dat de tester beschadigd is en gerepareerd dient te worden. Neem contact op met Fluke Service voor reparaties (zie *Contact opnemen met Fluke*).

Specificaties

Kenmerken volgens model

Meetfunctie	1652C	1653B	1654B
Spanning en frequentie	√	√	√
Polariteitscontrole van bedrading	√	√	√
Isolatieweerstand	√	√	√
Continuïteit en weerstand	√	√	√
Kring- en lijnweerstand	√	√	√
Kring- en lijnweerstand-mΩ-resolutie			√
Verwachte aarding foutstroom (PEFC/I _K) Prospective Short-Circuit current (PSC/I _K)	√	√	√
Uitschakeltijd aardlekschakelaar	√	√	√
Uitschakelstroom aardlekschakelaar	√ ramp-test	√ ramp-test	√ ramp-test
Aardlekschakelaar variabele stroom	√	√	√
Automatische testreeks voor aardlekschakelaar	√	√	√
Test voor pulsstroomgevoelige aardlekschakelaars (type A)	√	√	√
Test voor aardlekschakelaars die gevoelig is voor vlakke dc (type B)			√
Aardweerstand		√	√
Fasevolgorde-indicator	√	√	√
Andere kenmerken			
Zelftest	√	√	√
Achtergrondverlichting	√	√	√
Geheugen		√	√
Geheugen, interface			
Uitgebreid geheugen			√
Computerinterface		√	√
Tijd en datum (Wanneer gebruikt met FlukeView-software)		√	√
Software		√	√
Bijgeleverde accessoires			
Harde tas	√	√	√
Afstandsbedieningsprobe	√	√	√
Nuladapter	√	√	√

Algemene specificaties

Specificatie	Kenmerk
Afmetingen	10 cm (L) x 25 cm (B) x 12,5 cm (H)
Gewicht (met batterijen)	1,3 kg
Aantal en grootte batterijen	6 AA-batterijen.
Type batterij	Alkalinebatterij (bijgeleverd) NiCd- of NiMH-batterijen van 1,2 V (niet-bijgeleverd)
Levensduur batterij (typisch)	200 uren inactief
Zekering	T3,15 A, 500 V, 1,5 kA 6,3 x 32 mm (PN 2030852)
Werktemperatuur	-10°C tot 40°C
Opslagtemperatuur	-10°C tot 60°C onbepikt (tot -40°C gedurende 100 uren)
Relatieve vochtigheid	80% 10 tot 35°C; 70% 35 tot 40°C
Werkhoogte	0 tot 2.000 m
Schok, trilling	Trilling tot klasse 3 volgens Mil-Prf-28800F 1 meter valtest, zes zijden, eikenvloer
Afdichting	IP 40
EMC	Voldoet aan EN61326-1: 2006
Veiligheid	Voldoet aan EN61010-1 Ed 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA -s82.02.01 2000 en CAN/CSA c22.2 No.1010 2 ^e editie Overspanningscategorie: 500 V/CAT III 300 V/CAT IV Meetcategorie III is voor metingen die in gebouweninstallaties worden verricht. Voorbeelden zijn distributiepanelen, stroomonderbrekers, bedrading en bekabeling. Categorie IV-installaties bieden bescherming tegen stootspanningen van het primaire voedingsnet, zoals een elektriciteitsmeter of bovengrondse of ondergrondse leidingen van het elektriciteitsnet. Prestatie EN61557-1, EN61557-2, EN61557-3, EN61557-4, EN61557-5, EN61557-6, EN61557-7 tweede editie EN61557-10 eerste editie.
Vervuilinggraad	2
Maximumspanning tussen willekeurigeaansluiting en aarde	500 V
Spanningsbeveiliging	6 kV piek per EN 61010-1 Ed. 2.0 (2001-02)

Categorieën en gebruik

Onderdeel/accessoire	Afgedrukte CAT-klasse	CAT II 250 V	CAT III 500 V	CAT IV 300 V
165XB Electrical Installation Tester	CAT III 500 V CAT IV 300 V	√ √	√ √	√ √
Landspecifiek netsnoer	CAT II 250 V	√		
Multifunctionele sonde (rood)	CAT III 1.000 V	√	√	√
Testsnoer (rood/groen/blauw)	CAT III 1.000 V	√	√	√
Testsonde (rood/groen/blauw)	CAT III 1.000 V	√	√	√
Krokodillenbek (rood/groen/blauw)	CAT III 1.000 V	√	√	√
Testsnoeren en -sondes voor het Verenigd Koninkrijk: Zonder zekering (rood/groen/blauw) Met zekering (rood/groen/blauw)	CAT III 1.000 V CAT III 600 V	√ √	√ √	√ √

Specificaties elektrische metingen

De nauwkeurigheidsspecificatie is gedefinieerd als $\pm(\% \text{ aflezing} + \text{telling})$ bij $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $\leq 80\% \text{ RV}$. Tussen -10°C en 18°C en tussen 28°C en 40°C , kunnen de nauwkeurigheidsspecificaties met $0,1x$ (nauwkeurigheidsspecificatie) per $^{\circ}\text{C}$, afwijken. De volgende tabellen kunnen worden gebruikt om de maximale en minimale weergavewaarden te bepalen, in relatie tot de maximum instrument-onzekerheid per EN61557-1, 5.2.4.

Isolatiweerstand (R_{ISO})

50 V		100 V		250 V		500 V		1.000 V	
Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2

Isolatie weerstand (R_{ISO}) (vervolg)

50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
		60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
		70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
		80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
		90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2
		100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
				200	220,2	200	220,2	200	220,2
						300	347	300	345
						400	462	400	460
						500	577	500	575
								600	690
								700	805
								800	920
								900	1.035
								1.000	1.150

Continuïteit (R_{LO})

Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde
0,2	0,16	3	2,68
0,3	0,25	4	3,58
0,4	0,34	5	4,48
0,5	0,43	6	5,38
0,6	0,52	7	6,28
0,7	0,61	8	7,18
0,8	0,7	9	8,08
0,9	0,79	10	8,98
1	0,88	20	17,98
2	1,78	30	26,8

Kringtests (Z_i)

Kring Z _i Hogestroom		Kring Z _i No trip		Kring Z _i		Kring R _E	
Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde
0,20	0,14	-	-	3	2,53	3	2,72
0,30	0,23	-	-	4	3,38	4	3,62
0,40	0,32	0,40	0,28	5	4,23	5	4,52
0,50	0,41	0,50	0,37	6	5,08	6	5,42
0,60	0,50	0,60	0,45	7	5,93	7	6,32
0,70	0,59	0,70	0,54	8	6,78	8	7,22
0,80	0,68	0,80	0,62	9	7,63	9	8,12
0,90	0,77	0,90	0,71	10	8,48	10	9,02
1,00	0,86	1,00	0,79	20	16,98	20	18,02
1,10	0,95	1,10	0,88	30	25,3	30	27,2
1,20	1,04	1,20	0,96	40	33,8	40	36,2
1,30	1,13	1,30	1,05	50	42,3	50	45,2
1,40	1,22	1,40	1,13	60	50,8	60	54,2
1,50	1,31	1,50	1,22	70	59,3	70	63,2
1,60	1,40	1,60	1,30	80	67,8	80	72,2
1,70	1,49	1,70	1,39	90	76,3	90	81,2
1,80	1,58	1,80	1,47	100	84,8	100	90,2
1,90	1,67	1,90	1,56	200	169,8	200	180,2
2,00	1,76	2,00	1,64	300	253	300	272
-	-	-	-	400	338	400	362
-	-	-	-	500	423	500	452
-	-	-	-	600	508	600	542
-	-	-	-	700	593	700	632
-	-	-	-	800	678	800	722
-	-	-	-	900	763	900	812
-	-	-	-	1.000	848	1.000	902

RCD/FI Tests (ΔT , $I_{\Delta N}$)

RCD/FI Tijd		RCD/FI Stroom	
Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1.000	901	40	35,8
2.000	1.801	50	44,8
		60	53,8
		70	62,8
		80	71,8
		90	80,8
		100	89,8
		200	179,8
		300	268
		400	358
		500	448

Aardetests (R_E)

Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde
10	8,8	200	179,8
20	17,8	300	268,0
30	26,8	400	358,0
40	35,8	500	448,0
50	44,8	600	538,0
60	53,8	700	628,0
70	62,8	800	718,0
80	71,8	900	808,0
90	80,8	1.000	898,0
100	89,8	2.000	1.798,0


Ac-spanningsmeting (V)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid 50 Hz – 60 Hz	Ingangs-impedantie	Overbelastingsbeveiliging
500 V	0,1 V	0,8% + 3	3,3 M Ω	660 V rms

Continuïteitstest (R_{LO})

Bereik (Automatisch bereik)	Resolutie	Nullastspanning	Nauwkeurigheid
20 Ω	0,01 Ω	>4 V	$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
200 Ω	0,1 Ω	>4 V	$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
2.000 Ω	1 Ω	>4 V	$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
Opmerking Het aantal mogelijke continuïteitstests met een nieuw stel batterijen is 3.000.			

Bereik R_{LO}	Teststroom
7,5 Ω	210 mA
35 Ω	100 mA
240 Ω	20 mA
2.000 Ω	2 mA

Nulpuntinstelling meetprobe	Druk op  om de meetprobe op nul in te stellen. Kan maximaal 2 Ω van de kabelweerstand aftrekken. Foutmelding voor >2 Ω .
Detectie van onder stroom stand circuit	Als vóór het begin van een test een spanning >10 V ac over de aansluitingen wordt waargenomen, kan de test niet worden verricht.

Isolati weerstandtest (R_{ISO})

Testspanning		Nauwkeurigheid van de testspanning (bij een nominale teststroom)
Model 1652C	Model 1653B Model 1654B	
250-500-1.000 V	50-100-250-500-1.000 V	+10%, -0%

Testspanning	Bereik isolati weerstand	Resolutie	Teststroom	Nauwkeurigheid
50 V	10 k Ω tot 50 M Ω	0,01 M Ω	1 mA bij 50 k Ω	$\pm(3\% + 3$ cijfers)
100 V	100 k Ω tot 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA bij 100 k Ω	$\pm(3\% + 3$ cijfers)
	20 M Ω tot 100 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(3\% + 3$ cijfers)
250 V	10 k Ω tot 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA bij 250 k Ω	$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
	20 M Ω tot 200 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
500 V	10 k Ω tot 20 M Ω	0,01 M Ω	1 mA bij 500 k Ω	$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
	20 M Ω tot 200 M Ω	0,1 M Ω		$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
	200 M Ω tot 500 M Ω	1 M Ω		$\pm 10\%$
1.000 V	100 k Ω tot 200 M Ω	0,1 M Ω	1 mA bij 1 M Ω	$\pm(1,5\% + 3$ cijfers)
	200 M Ω tot 1.000 M Ω	1 M Ω		$\pm 10\%$

Opmerking
Het aantal mogelijke isolatietests met een nieuw stel batterijen is 2.000.

Automatische ontlading	Ontlaadtijdconstante <0,5 seconde voor C = 1 μ F of minder.
Detectie van onder stroom staan circuit	Als vóór het begin van een test een spanning >30 V ac over de aansluitingen wordt waargenomen, kan de test niet worden verricht.
Maximale capacatieve belasting	Functioneert met een maximale belasting van 5 μ F.

Modi No trip en Hogestroom RCD/FI

Netspanning inputvoltage bereik	100 - 500 V ac (50/60 Hz)
Ingangsverbinding (selectie met zachte toets)	Kringimpedantie: fase naar aarde
	Lijnimpedantie: fase naar nul
Beperking op opeenvolgende tests	Automatische uitschakeling als de interne componenten te heet zijn. Thermische uitschakeling voor aardlekschakelaartests. Het aantal mogelijke isolatietests met een nieuw stel batterijen is 2000.
Maximale teststroom bij 400 V	20 A sinusvormig gedurende 10 ms
Maximale teststroom bij 230 V	12 A sinusvormig gedurende 10 ms

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid^[1]
10 Ω	0,001 Ω	Modus hoge stroom m Ω : $\pm(2\% + 15$ cijfers)
20 Ω	0,01 Ω	Geen uitschakelmodus: $\pm(3\% + 6$ cijfers)
		Hogestroommodus: $\pm(2\% + 4$ cijfers)
200 Ω	0,1 Ω	No trip-modus: $\pm(3\%)$
		Hogestroommodus: $\pm(2\%)$
2.000 Ω	1 Ω	$\pm 6\%$ ^[2]
Opmerkingen		
[1] Geldig voor weerstand van neutraal circuit <20 Ω en tot een systeemfasehoek van 30°. Testdraden moeten worden kortgesloten voor de test begint.		
[2] Geldig voor netspanning >200 V.		

Test van de verwachte aarding foutstroom (PSC/I_k)

Berekening	Verwachte aarding foutstroom (PEFC/I _k) of Verwachte kortsluiting stroom (PSC/I _k) wordt berekend door de gemeten netspanning te delen door de gemeten kringweerstand (L-PE) of respectievelijk, lijnweerstand (L-N).	
Bereik	0 tot 10 kA of 0 tot 50 kA (Zie de opstartopties in deze handleiding)	
Resolutie en eenheden	Resolutie	Eenheden
	I _k <1.000 A	1 A
	I _k >1.000 A	0,1 kA
Nauwkeurigheid	Bepaald door de nauwkeurigheid van de metingen voor kringweerstand en netspanning.	

Aardlekschakelaartest

Geteste typen aardlekschakelaars

Type aardlekschakelaar ^[6]		Model 1652C	Model 1653B	Model 1654B
AC ^[1]	G ^[2]	√	√	√
AC	S ^[3]	√	√	√
A ^[4]	G	√	√	√
A	S	√	√	√
B ^[5]	G			√
B	S			√

Opmerkingen

[1] AC – Reageert op ac

[2] G – Algemeen, geen vertraging

[3] S – Vertraagde respons

[4] A – Reageert op gepulst signaal

[5] B – Reageert op vlak dc

[6] Aardlekschakelaartest kan niet worden verricht bij $V > 265$ ac
Aardlekschakelaartesten zijn alleen toegestaan als de geselecteerde stroom vermenigvuldiger met de aardingweerstand < 50 V is.

Testsignalen

Type aardlekschakelaar	Omschrijving testsignaal
AC (sinusoïdaal)	De golfvorm is een sinusgolf die bij nuldoorgang start; polariteit wordt bepaald door faseselectie (0° fase start met nuldoorgang van laag naar hoog, 180° fase start met nuldoorgang van hoog naar laag). De grootte van de teststroom is $I_{\Delta n} \times$ vermenigvuldiger voor alle tests.
A (halve golf)	De golfvorm is een halve gemoduleerde sinusgolf die bij nul start; polariteit bepaald door faseselectie (0° fase start met nuldoorgang van laag naar hoog, 180° fase start met nuldoorgang van hoog naar laag). De grootte van de teststroom is $2,0 \times I_{\Delta n} \times$ vermenigvuldiger voor alle tests waarbij $I_{\Delta n} = 0,01A$. De hoogte van de teststroom is $1,4 \times I_{\Delta n}$ (rms) \times vermenigvuldiger voor alle tests voor alle andere $I_{\Delta n}$ -waarden.
B (DC)	Dit is een vlakke dc-stroom volgens EN61557-6 Bijlage A

Uitschakeltijdtest (ΔT)

Testfunctie	Stroomselectie aardlekschakelaar						
	10 mA	30 mA	100 mA ^[1]	300 mA ^[1]	500 mA ^[1]	1000 mA ^[2]	var ^[3]
x ½, 1	√	√	√	√	√	√	√
x 5	√	√	√				
Ramp	√	√	√	√	√	√	√
Auto	√	√	√				

Opmerkingen
 Netspanning 100 V – 265 V ac, 50/60 Hz
 [1] Voor aardlekschakelaars van type B is een netspanningsbereik vereist van 195 V – 265 V.
 [2] Alleen aardlekschakelaars van type AC.
 [3] Aardlekschakelaars van type A zijn beperkt tot 700 mA, niet beschikbaar voor aardlekschakelaars van type B.

Stroomvermogen nigvuldiger	*Type aardlekschakelaar	Meetbereik		Nauwkeurigheid van uitschakeltijd
		Europa	Verenigd Koninkrijk	
x ½	G	310 ms	2.000 ms	±(1% aflezing + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2.000 ms	±(1% aflezing + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	±(1% aflezing + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	±(1% aflezing + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	±(1% aflezing + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	±(1% aflezing + 1 ms)

Opmerkingen
 *G – algemeen, geen vertraging
 *S – vertraagde respons

maximale uitschakeltijd

Het aardlekschakelaar RCD ✓ symbool licht op tijdens de uitschakeltijd test van de aardlekschakelaar, als de uitschakeltijd aan de volgende voorwaarden voldoet:

Aardlekschakelaar	$I_{\Delta N}$	Uitschakeltijdlimiet
AC G, A, B	x 1	Minder dan 300 ms
AC, G - S, A - S, B - S	x 1	Tussen 130 ms en 500 ms
AC G, A, B	x 5	Minder dan 40 ms
AC, G - S, A - S, B - S	x 5	Tussen 50 ms en 150 ms

RCD/FI-Uitschakelstroommeting/ramp-test ($I_{\Delta N}$)

Stroombereik	Stapgrootte	Verblijftijd		Meetnauwkeurigheid
		Type G	Type S	
30% tot 110% van de nominale stroom van de aardlekschakelaar ^[1]	10% van $I_{\Delta N}$ ^[2]	300 ms/stap	500 ms/stap	±5%
<p>Opmerkingen</p> <p>[1] 30% tot 150% voor type A $I_{\Delta N} > 10$ mA 30% tot 210% voor type A $I_{\Delta N} = 10$ mA 20% tot 210% voor type B</p> <p>Opgegeven bereik uitschakelstroom (EN 61008-1):</p> <p>50% tot 100% voor type AC 35% tot 140% voor type A (>10 mA) 35% tot 200% voor type A (≤10 mA) 50% tot 200% voor type B</p> <p>[2] 5% voor type B</p>				

Aardweerstandtest (R_E)

Alleen model 1653B en 1654B. Dit product wordt gebruikt voor het meten van installaties in process plants, industriële installaties en toepassingen in woongebieden.


Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
200 Ω	0,1 Ω	±(2% + 5 cijfers)
2.000 Ω	1 Ω	±(3,5% + 10 cijfers)

Bereik: $R_E + R_{PROBE}$ ^[1]	Teststroom
2.200 Ω	3,5 mA
16.000 Ω	500 μA
52.000 Ω	150 μA
<p>Opmerking</p> <p>[1] Zonder externe spanningen</p>	




Frequentie	Uitgangsspanning
128 Hz	25 V

Detectie van onder stroom staand circuit	Als vóór het begin van een test een spanning >10 V ac over de aansluitingen wordt waargenomen, kan de test niet worden verricht.
---	--

Indicatie van fasevolgorde

Symbol	 Symbool – fasevolgorde-indicator is actief.
Weergave van fasevolgorde	Toont "1-2-3" in het digitale weergaveveld voor correcte volgorde. Toont "3-2-1" voor onjuiste fase. Streepjes in de plaats van cijfers wijzen erop dat er geen geldige vaststelling kon worden gedaan.
Netspanning inputvoltage bereik (fase-naar-fase)	100 tot 500 V

Test netbedrading

De pictogrammen (, , ) geven aan of de aansluitingen L-PE of L-N zijn omgekeerd. Als de ingangsspanning niet tussen 100 V en 500 V ligt, mag het apparaat niet worden gebruikt en wordt een foutcode gegenereerd. De UK-kring en aardlekschakelaartests kunnen niet worden uitgevoerd als de aansluitingen L-PE of L-N worden omgekeerd.

Werkingsbereiken en -onzekerheden volgens EN 61557

Functie	Weergavebereik	Werkingsonzekerheid van meetbereik volgens EN 61557	Nominale waarden
V EN 61557-1	0,0 V ac – 500 V ac	50 V ac – 500 V ac $\pm(2\% + 2 \text{ dgt})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
R _{LO} EN 61557-4	0,00 Ω - 2.000 Ω	0,2 Ω - 2.000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$	4,0 V dc < U _Q < 24 V dc $R_{LO} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
R _{ISO} EN 61557-2	0,00 M Ω - 1.000 M Ω	1 M Ω - 200 M Ω $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$ 200 M Ω - 1.000 M Ω $\pm(15\% + 2 \text{ dgt})$	$U_N =$ 50/100/250/500/1.000 V dc $I_N = 1,0 \text{ mA}$
Z _I EN 61557-3	Z _I (No Trip) 0,00 Ω - 2.000 Ω	0,4 Ω - 2.000 Ω $\pm(15\% + 6 \text{ dgt})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	Z _I (Hoogstroom) 0,00 Ω - 2.000 Ω	0,2 Ω - 200 Ω $\pm(10\% + 4 \text{ dgt})$	
	Z _I (Hoge stroom, hoge resolutie) 0 m Ω - 9.999 m Ω	100 m Ω - 9.999 m Ω $\pm(8\% + 20 \text{ cijfers})$	
	R _E 0,00 Ω - 2.000 Ω	10 Ω - 1.000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$	
ΔT , I ΔN EN 61557-6	ΔT 0,0 ms - 2.000 ms	25 ms - 2.000 ms $\pm(10\% + 1 \text{ dgt})$	$\Delta T = 10/30/100/300/500/1.000/\text{VAR mA}$
	I ΔN 3 mA – 550 mA (VAR 3 mA – 700 mA)	3 mA – 550 mA $\pm(10\% + 1 \text{ dgt})$	I $\Delta N =$ 10/30/100/300/500/VAR mA
R _E EN 61557-5	0,0 Ω - 2.000 Ω	10 Ω - 2.000 Ω $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Fase EN 61557-7			1 : 2 : 3

Werkingsonzekerheden volgens EN 61557

De werkingsonzekerheid geeft de maximale onzekerheid weer wanneer alle invloedsfactoren E1-E10 worden opgeteld.

	Volt	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
Intrinsieke onzekerheid A	0,80%	1,50%	10,00%	6,00%	1,00%	5,00%	3,50%

Beïnvloedingsgrootheid	Volt	R_{Lo} EN 61557-4	R_{ISO} EN 61557-2	Z_I EN 61557-3	ΔT EN 61557-6	$I_{\Delta N}$ EN 61557-6	R_E EN 61557-5
E1 – positie	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
E2 – voedingsspanning	0,50%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	2,75%	2,25%
E3 – temperatuur	0,50%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	2,25%	2,75%
E4 – seriestoringsspanning	-	-	-	-	-	-	1,50%
E5 – weerstand van probes en hulpaardelektroden	-	-	-	-	-	-	4,00%
E6.2 – systeemfasehoek	-	-	-	1,00%	-	-	-
E7 – systeemfrequentie	0,50%	-	-	2,50%	-	-	0,00%
E8 – systeemspanning	-	-	-	2,50%	2,50%	2,50%	0,00%
E9 – harmonisch	-	-	-	2,00%	-	-	-
E10 – dc-grootheid	-	-	-	2,50%	-	-	-