

**FLUKE®**

**165X**

Electrical Installation Tester

Gebruiksaanwijzing

September 2003 Rev. 1, 06/04 (Dutch)  
© 2003, 2004 Fluke Corporation. All rights reserved.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## **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***

<b>Title</b>	<b>Pagina</b>
Inleiding .....	1
Contact opnemen met Fluke.....	1
Tester uitpakken .....	2
Gebruik van tester .....	6
Gebruik van draaiknop.....	6
Druktoetsen.....	7
Display .....	9
Ingangsaansluitingen .....	16
Gebruik van infraroodpoort (alleen model 1653).....	16
Foutcodes .....	17
Opstartopties.....	18
Metingen verrichten .....	20
Volt en frequentie meten .....	20
Isolati weerstand meten .....	21
Continuïteit meten.....	22
Kring-/lijnimpedantie meten .....	24
Kringimpedantie .....	24

Aardweerstand testen met kringmethode .....	26
Kringimpedantie.....	27
Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten.....	29
Uitschakelstroom van aardlekschakelaar meten (alleen model 1652 en 1653).....	33
Aardweerstand meten (alleen model 1653).....	35
Fasevolgorde testen (alleen model 1653) .....	36
Metingen opslaan en oproepen (alleen model 1653) .....	37
Gebruik van de geheugenmodus (MEMORY) .....	37
Een meting opslaan.....	38
Een meting oproepen .....	39
Geheugen wissen.....	39
Testresultaten uploaden (alleen model 1653) .....	40
Onderhoud van tester.....	41
Reinigen .....	41
Batterijen testen en vervangen.....	42
De zekering testen en vervangen.....	43
Specificaties .....	45
Kenmerken volgens model .....	45
Algemene specificaties.....	46
Specificaties elektrische metingen .....	48
Isolatieweerstand.....	48
Continuïteit .....	51
Kringtests.....	52
Aardlekschakelaartests.....	54
Aardetests .....	56
Ac-spanningsmeting (V) .....	57
Continuïteitstest ( $R_{LO}$ ) .....	57
Isolatieweerstandtest ( $R_{ISO}$ ).....	59

Kring- en lijnimpedantietest ( $Z_I$ ) .....	60
PFC- en PSC-test .....	61
Aardlekschakelaartest.....	62
Geteste typen aardlekschakelaars .....	62
Testsignalen.....	63
Uitschakeltijdtest ( $\Delta T$ ) .....	63
Uitschakelstroommeting/ramp-test ( $I_{\Delta N}$ ).....	64
Aardweerstandtest ( $R_E$ ).....	65
Indicatie van fasevolgorde .....	66
Test netbedrading.....	66
Werkingsbereiken en -fouten volgens EN 61557 .....	67

**165X**

*Gebruiksaanwijzing*

---

# ***Lijst met tabellen***

<b>Tabel</b>	<b>Titel</b>	<b>Pagina</b>
1.	Standaardaccessoires .....	2
2.	Landspecifieke netsnoeren .....	5

**165X**

*Gebruiksaanwijzing*

---

# ***Lijst met afbeeldingen***








<b>Afbeelding</b>	<b>Titel</b>	<b>Page</b>
1.	Draaiknop .....	6
2.	Druktoetsen .....	7
3.	Elementen van display.....	9
4.	Ingangsaansluitingen.....	16
5.	Foutdisplay .....	17
6.	Modi voor omkering meetkabels .....	19
7.	Voltdisplay/stand draaiknop en aansluitingen .....	20
8.	Isolatieweerstanddisplay/stand draaiknop en aansluitingen .....	21
9.	Continuïteit- en continuïteitnuldisplay/stand draaiknop en aansluitingen .....	22
10.	Kring-/lijnimpedantie/stand draaiknop en aansluitingen .....	24
11.	Display na nulinstelling .....	25
12.	3-draadse verbinding voor aardweerstandkringtest .....	26
13.	Lijnimpedantiedisplay.....	27
14.	Meten in een 3-fasesysteem.....	28
15.	Display met uitschakeltijd van aardlekschakelaar/stand draaiknop en aansluitingen .....	29
16.	Uitschakelstroom van aardlekschakelaar/stand draaiknop en aansluitingen .....	33
17.	Verbinding voor het testen van aardlekschakelaars op elektrische IT-systemen.....	34
18.	Aardweerstanddisplay/stand draaiknop en aansluitingen .....	35

19.	Verbinding voor aardweerstand.....	35
20.	Fasevolgordedisplay/stand draaiknop en aansluitingen .....	36
21.	Verbinding voor fasevolgordetest.....	36
22.	De infraroodadapter bevestigen .....	40
23.	De zekering en de batterijen vervangen.....	44

### **⚠ ⚠ Waarschuwingen: Lezen vóór gebruik**

Ga als volgt te werk om elektrische schokken of lichamelijk letsel te voorkomen.

- Gebruik de tester uitsluitend zoals gespecificeerd in deze gebruiksaanwijzing, omdat hij anders wellicht niet meer de voorziene bescherming biedt.
- Gebruik de tester niet in een vochtige omgeving.
- Inspecteer de tester vóór gebruik. Gebruik de tester niet als hij er beschadigd uitziet. Controleer op barsten of ontbrekende kunststof. Besteed vooral aandacht aan de isolatie rond de aansluitingen.
- Inspecteer de meetkabels vóór gebruik. Gebruik de meetkabels niet als de isolatie is beschadigd of als er metaal blootligt. Controleer de continuïteit van de meetkabels. Vervang beschadigde meetkabels voordat u de tester gebruikt. Gebruik uitsluitend meetkabels die in deze gebruiksaanwijzing worden gespecificeerd, anders is het gebruik van de tester wellicht niet meer veilig.
- Controleer de werking van de tester vóór en na gebruik door een bekende spanning te meten. Gebruik de tester niet als hij niet naar behoren werkt. Hij biedt wellicht niet meer de voorziene bescherming. Als u niet zeker bent, dient u de tester te laten nakijken.
- Onderhoud aan de tester moet uitsluitend worden verricht door gekwalificeerd personeel.
- Leg nooit meer dan de op de tester vermelde nominale spanning aan tussen de aansluitingen of tussen een aansluiting en aarde.
- Gebruik altijd het netsnoer en de stekker die geschikt zijn voor de spanning en het stopcontact van het land of de regio waar u werkt.
- Gebruik de tester nooit als de behuizing openstaat.
- Wees voorzichtig als u werkt met spanning die hoger is dan 30 V ac-rms, 42 V ac-top of 60 V dc. Een dergelijke spanning kan elektrische schokken veroorzaken.
- Gebruik uitsluitend de vervangingszekering die in de gebruiksaanwijzing is gespecificeerd.
- Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor de metingen.
- Gebruik de tester niet in de omgeving van ontplofbaar gas of stof of ontplofbare dampen.
- Houd uw vingers achter de vingerbescherming wanneer u de probes gebruikt.
- Als u elektrische aansluitingen maakt, sluit u eerst het aardsnoer en vervolgens de onder stroom staande kabel aan; als u de meetkabels losmaakt, maakt u eerst de onder stroom staande kabel en vervolgens het aardsnoer los.
- Vervang de batterij zodra de indicator (🔋) voor 'batterij bijna leeg' verschijnt. Zo voorkomt u onjuiste aflezingen die tot elektrische schokken en letsel kunnen leiden.
- Gebruik uitsluitend gespecificeerde vervangingsonderdelen als u onderhoud aan de tester verricht.
- Niet gebruiken in verdeelnetten met een spanning hoger dan 550 V.
- Draag rubber handschoenen, een vlambestendig gelaatsscherm en vlambestendige kleding als u werkt met hoogenergiesystemen.

Definitie van gebruikte symbolen	
 Zekering	 Let op! Risico van elektrische schokken.
 Dubbel geïsoleerde apparatuur (klasse II)	 Aarde
 Let op! Gevarenrisico. Zie gebruiksaanwijzing.	 Conform relevante Europese norm.
CAT III CAT III-meters bieden bescherming tegen stootspanningen in vaste installaties op het verdeelniveau.	
 Niet gebruiken in verdeelnetten met een spanning hoger dan 550 V.	

**165X**

*Gebruiksaanwijzing*

---

# ***Electrical Installation Tester***

## ***Inleiding***

Fluke model 1651, model 1652 en model 1653 zijn op batterijen werkende testers van elektrische installaties. Deze gebruiksaanwijzing is van toepassing op alle drie de modellen. Alle afbeeldingen tonen model 1653.

De 165X testers meten en testen het volgende:

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

## ***Contact opnemen met Fluke***

Neem contact op met Fluke via onderstaande telefoonnummers:

VS: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

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](http://www.fluke.com).

Registreer dit product op [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

**Tester uitpakken**

De tester wordt met de in tabel 1 vermelde artikelen geleverd. Als de tester is beschadigd of als er een artikel ontbreekt, neem dan onmiddellijk contact op met het verkooppunt.

**Tabel 1. Standaardaccessoires**

Omschrijving	Model					Onderdeelnummer
	1651	1652	1653	Robin 1652	Robin 1653	
165X-8008 probe, multifunctioneel	√	√	√			2000757
Landspecifiek testnetsnoer	√	√	√	√	√	diverse nummers – zie tabel 2
TL-L1, meetkabel, rood		√	√			2044945
TL-L2, meetkabel, groen	√	√	√			2044950
TL-L3, meetkabel, blauw	√	√	√			2044961
Meetprobe, banaanstekker, punt van 4 mm, rood			√			803459
Meetprobe, banaanstekker, punt van 4 mm, groen	√	√	√			2065297

**Tabel 1. Standaardaccessoires (vervolg)**

Omschrijving	Model					Onderdeelnummer
	1651	1652	1653	Robin 1652	Robin 1653	
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

Tabel 1. Standaardaccessoires (vervolg)

Omschrijving	Model					Onderdeelnummer
	1651	1652	1653	Robin 1652	Robin 1653	
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285 grote krokodillenklem, blauw	√	√	√			2068265
Meetkabelset (600 V) met van zekering voorziene probes en ST-stekker met krokodillenklemmen, rood, blauw, groen  Vervangingszekering is FAST 10 A 600 V, 50 kA in overeenstemming met de IEC60269-1 norm				√	√	2068742
Gebruiksaanwijzing op cd-rom	√	√	√	√	√	1674214
Naslaggids op kaart	√	√	√	√	√	1674804
Harde tas, geel	√	√	√	√	√	1664213
Inzetstuk voor harde tas, polyurethaanschuim	√	√	√	√	√	2061011
Draagriem, gepolsterd	√	√	√	√	√	2045406
Fluke-1653-2014 infraroodadapter			√		√	2043365

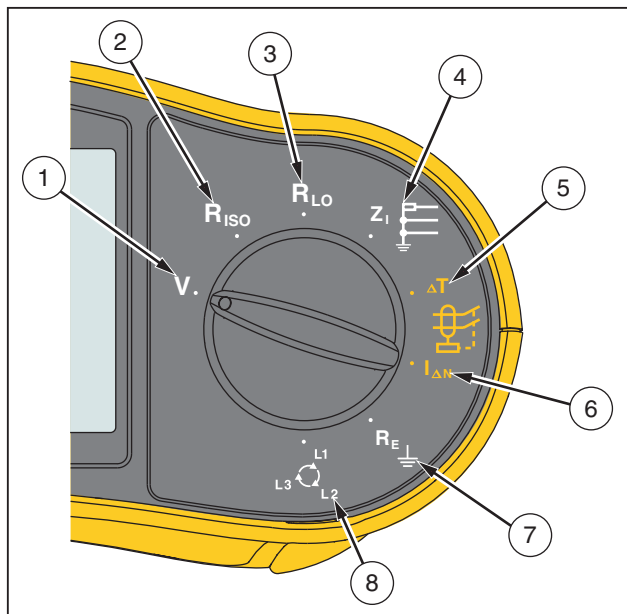
**Tabel 2. Landspecifieke netsnoeren**

<b>Netsnoer</b>	<b>Snoertype</b>	<b>Onderdeelnummer</b>
Brits	BS1363	2061367
Shuko Duitsland/Frankrijk/België	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) om het te verrichten type test te selecteren.



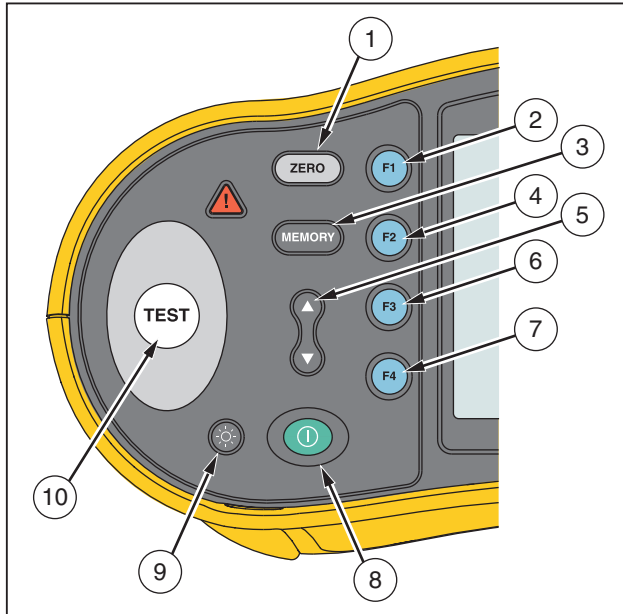
apx013f.eps

Afbeelding 1. Draaiknop

Nummer	Symbol	Meetfunctie
①	V	Volt
②	$R_{ISO}$	Isolatie weerstand
③	$R_{LO}$	Continuïteit
④	$Z_I$	Kringimpedantie
⑤	$\Delta T$	Uitschakeltijd aardlekschakelaar
⑥	$I_{\Delta N}$	Uitschakelstroom aardlekschakelaar
⑦	$R_E$	Aardweerstand
⑧	↻	Faserotatie

**Druktoetsen**

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




apx012f.eps

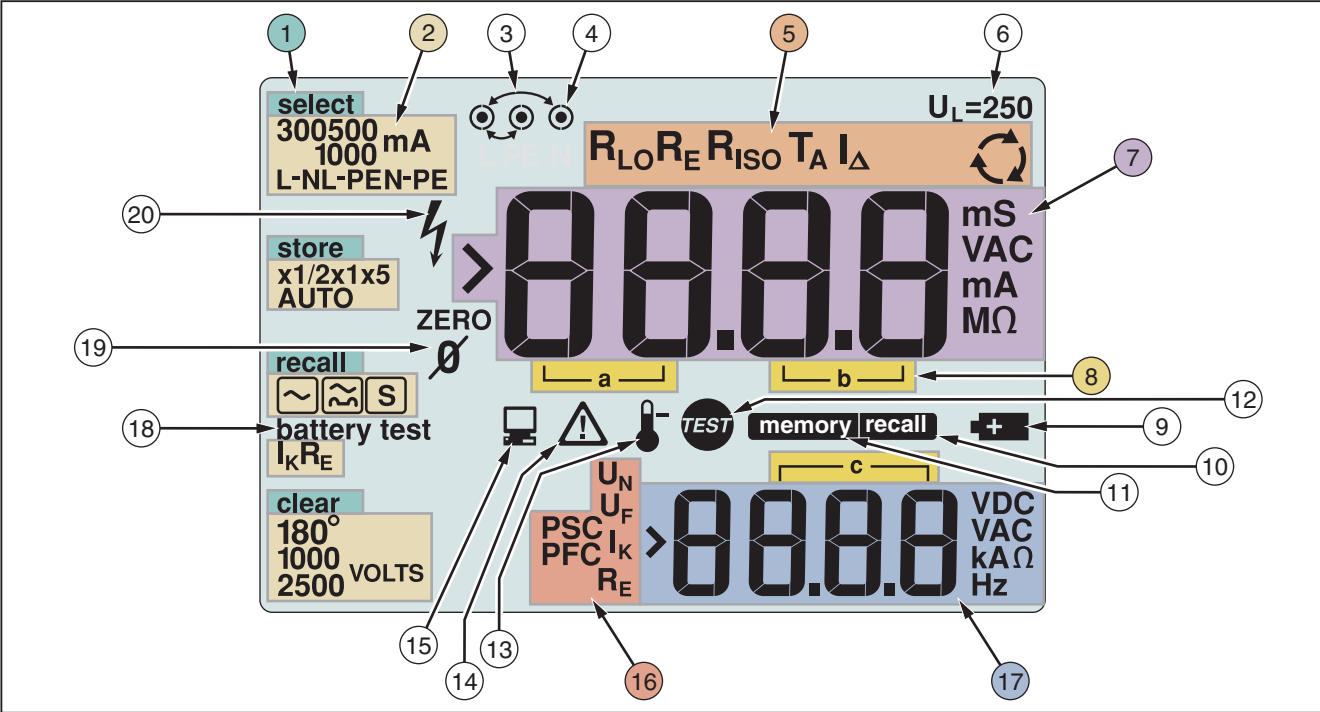
**Afbeelding 2. Druktoetsen**

Nr.	Toets	Omschrijving
①	ZERO	Nulpuntsafwijking meetkabel.
②	F1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selectie kringingang (L-N, L-PE).</li> <li>Nominale stroom van aardlekschakelaar (10, 30, 100, 300, 500 of 1000 mA).</li> <li>Geheugenmodus SELECT (selecteren).</li> </ul>
③	MEMORY	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opent geheugenmodus.</li> <li>Activeert geheugensoftkeys (F1, F2, F3 of F4).</li> </ul>
④	F2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vermenigvuldiger voor stroom van aardlekschakelaar (x1/2, x1, x5, AUTO).</li> <li>Geheugenmodus STORE (opslaan).</li> </ul>
⑤	▲▼	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doorloopt geheugenlocaties.</li> <li>Stelt geheugenlocatiecodes in.</li> <li>Doorloopt testresultaten van de modus automatisch (Auto).</li> </ul>

Nr.	Toets	Omschrijving
⑥	F3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Type aardlekschakelaar (AC, DC, AC-S of DC-S).</li> <li>Geheugenmodus RECALL (oproepen).</li> </ul>
⑦	F4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aardlekschakelaartestpolariteit (0, 180 graden).</li> <li>Isolatie testspanning (50, 100, 250, 500 of 1000 V).</li> <li>Geheugenmodus CLEAR (wissen).</li> </ul>
⑧	①	Zet de tester aan en uit. De tester wordt ook automatisch uitgeschakeld als er gedurende 10 minuten geen activiteit is.
⑨		Zet de achtergrondverlichting aan en uit.




Nr.	Toets	Omschrijving
⑩	TEST	<p>Start de geselecteerde test.</p> <p>Toets  is omringd door een 'touchpad'. De touchpad meet de potentiaal tussen de gebruiker en de aardaansluiting (PE) van de tester. Als u een drempel van 100 V overschrijdt, verschijnt het symbool  boven de touchpad.</p>




Display


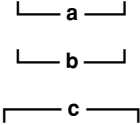









apx020f.eps


Afbeelding 3. Elementen van display



Nr.	Indicator	Betekenis
①	select store recall clear	Geeft de geselecteerde geheugenmodus weer. De geheugenmodi zijn: Select (F1) (selecteren), Store (F2) (opslaan), Recall (F3) (oproepen) of Clear (F4) (wissen).
②	300500 1000 mA L-NL-PEN-PE  x1/2x1x5 AUTO    $I_{KR_E}$ 180° 1000 2500 VOLTS	Configuratieopties. Binnen de meetfuncties te kiezen instellingen. Binnen de functie $\Delta T$ (uitschakeltijd aardlekschakelaar) kunt u bijvoorbeeld op (F2) drukken om de teststroom met x1/2, x1, x5 of automatisch (AUTO) te vermenigvuldigen of op (F3) drukken om het te testen type aardlekschakelaar te selecteren.
③		Pijlen boven of onder het aansluitingsymbool duiden op omgekeerde polariteit. Controleer de verbinding of de bedrading om dit te verhelpen.
④		Aansluitingsymbool. Een aansluitingsymbool met een stip (⊙) in het midden duidt erop dat de aansluiting wordt gebruikt voor de geselecteerde functie. De aansluitingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• L (lijnaansluiting)</li> <li>• PE (aardaansluiting [PE = protective earth])</li> <li>• N (nulaansluiting)</li> </ul>

Nr.	Indicator	Betekenis
⑤	$R_{LO} R_E R_{ISO} T_A I_{\Delta}$ 	<p>Geeft de geselecteerde stand van de draaiknop weer. De meetwaarde in het primaire display komt ook overeen met de stand van de draaiknop. De draaiknopstanden zijn:</p> <p><b>V</b> volt</p> <p><b>R<sub>ISO</sub></b> isolatie</p> <p><b>R<sub>LO</sub></b> continuïteit</p> <p><b>Z<sub>L</sub></b> kring</p> <p><b>T<sub>A</sub></b> uitschakeltijd aardlekschakelaar</p> <p><b>I<sub>Δ</sub></b> uitschakelstroom aardlekschakelaar</p> <p><b>R<sub>E</sub></b> aarde</p> <p> faserotatie</p>
⑥	<b>U<sub>L</sub>=</b>	<p>Duidt op de vooraf ingestelde foutspanningsgrens. 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 toets  wanneer u de tester aanzet om de foutspanning tussen 25 V en 50 V te schakelen. De door u ingestelde waarde verschijnt op het display en wordt opgeslagen wanneer u de tester uitzet.</p>

Nr.	Indicator	Betekenis
⑦		Primaire display en meeteenheden meeteenheden.
⑧		Geheugenlocaties Zie 'Metingen opslaan en oproepen' op pagina 37 voor nadere informatie over het gebruik van geheugenlocaties.
⑨		Symbool voor lage batterij. Zie 'Batterijen testen en vervangen' op pagina 42 voor nadere informatie over batterijen en stroombesparing.
⑩		Verschijnt als u de toets Recall indrukt en de tester opgeslagen gegevens weergeeft.
⑪		Verschijnt als u de toets Memory indrukt.
⑫		Verschijnt als u de toets Test indrukt. Verdwijnt als de test is voltooid.
⑬		Verschijnt als het instrument oververhit is. De kringtest- en aardlekschakelaarfuncties werken niet bij oververhitting van het instrument.
⑭		Verschijnt als een fout optreedt. Het testen wordt onderbroken. Zie 'Foutcodes' op pagina 17 voor een lijst en verklaring van mogelijke foutcodes.

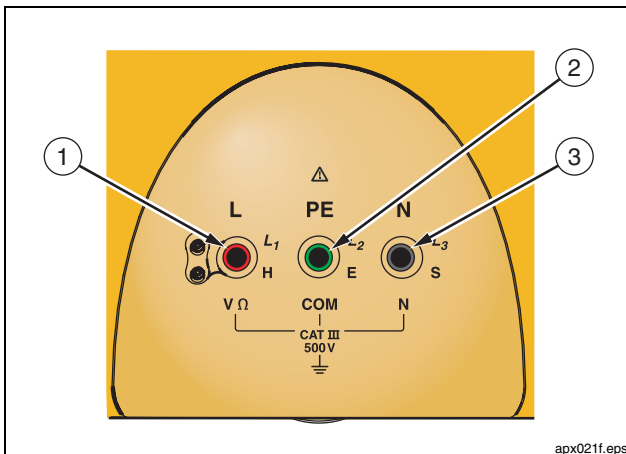
Nr.	Indicator	Betekenis
⑮		Verschijnt als het instrument gegevens uploadt met gebruik van FlukeView Forms.
⑯	$  \begin{array}{c}  U_N \\  U_F \\  PSC \\  PFC \\  I_K \\  R_E  \end{array}  $	<p>Naam van de secundaire meetfunctie.</p> <p><math>U_N</math> Testspanning voor isolatietest.</p> <p><math>U_F</math> Foutspanning. Meet nul naar aarde.</p> <p>PSC Prospective short circuit (verwachte kortsluitstroom). Berekend op basis van spanning en impedantie, gemeten tussen lijn en nul.</p> <p>PFC Prospective fault current (verwachte foutstroom). Berekend op basis van spanning en kringimpedantie, gemeten tussen lijn en aarde (PE).</p> <p><math>I_K</math> Uitschakelstroom voor aardlekschakelaars.</p> <p><math>R_E</math> Aardweerstand.</p>

Nr.	Indicator	Betekenis
⑰		<p>Secundaire display 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"> <li>• Volt Secundaire display toont lijnfrequentie.</li> <li>• Isolatie-tests Secundaire display toont werkelijke testspanning.</li> <li>• Kringimpedantie Secundaire display toont PSC, PFC of <math>R_E</math>.</li> <li>• Uitschakeltijd aardlekschakelaar Secundaire display toont <math>U_F</math> foutspanning.</li> <li>• Uitschakelstroom aardlekschakelaar Secundaire display toont <math>U_F</math> foutspanning.</li> </ul>

<b>Nr.</b>	<b>Indicator</b>	<b>Betekenis</b>
⑱	battery test	Verschijnt wanneer u de batterijen test. Zie 'Batterijen testen en vervangen' op pagina 42.
⑲	ZERO	Verschijnt als u de toets  indrukt 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.
⑳		Potentieel gevaar. Verschijnt bij meting en aanvoer van hoge spanningen.

## Ingangsaansluitingen

Afbeelding 4 toont de ingangsaansluitingen van de 165X.



Nummer	Omschrijving
①	L (lijnaansluiting)
②	PE (aardaansluiting [PE = protective earth])
③	N (nulaansluiting)

**Afbeelding 4. Ingangsaansluitingen**

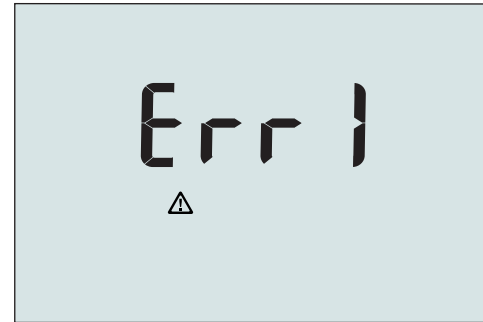
## Gebruik van infraroodpoort (alleen model 1653)

De tester, model 1653, is voorzien van een infraroodpoort (afbeelding 22) waarmee u de tester op een computer kunt aansluiten en testgegevens kunt uploaden met gebruik van de *FlukeView Forms Documenting Software*. Uw probleemoplossings- of registratieproces verloopt hierdoor automatisch, wat eventuele handmatige fouten beperkt en u testgegevens laat 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 diverse foutcondities die met het symbool  $\Delta$ , 'Err' en een foutcode op het primaire display worden aangeduid. Deze foutcondities maken testen onmogelijk en stoppen zo nodig een test die aan de gang is.



Foutconditie	Code
Zelftest mislukt	1
Te hoge temperatuur	2
Foutspanning	4
Overmatige ruis	5
Probeweerstand	6
<i>Opmerking</i>	
<i>Als de zelftest mislukt, moet u de tester voor reparatie naar Fluke retourneren.</i>	













apx032f.eps

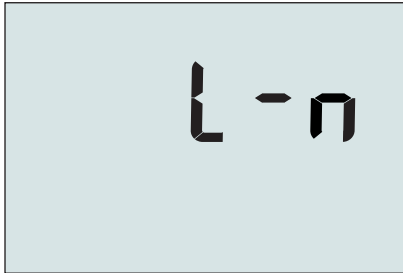
**Afbeelding 5. Foutdisplay**

## Opstartopties

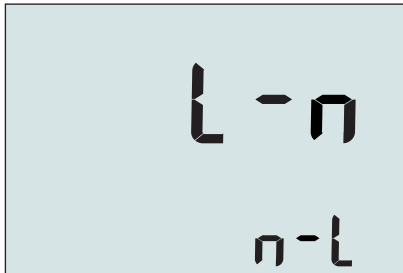
Om een opstartoptie te selecteren, drukt u tegelijk op toets  en de functietoets en laat u toets  vervolgens los. De opstartopties blijven bewaard als u de tester uitzet.

Toetsen	Opstartopties
 	$I_k$ -limiet kring-/lijnimpedantie. Wisselt de $I_k$ -limiet tussen 10 kA en 50 kA. De standaardwaarde is 10 kA.
 	<p>Modus omkering lijn-/nulaansluiting. Er zijn twee mogelijke werkmodi als de tester merkt dat de lijn-/nulmeetkabels zijn omgekeerd. Het symbool  op het display duidt op omgekeerde meetkabels.</p> <p>U kunt de tester zo instellen dat hij werkt in de modus L-n of de modus L-n n-L.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In de modus L-n n-L corrigeert de tester de conditie door de interne verbindingen om te keren, waarna het testen wordt voortgezet.</li> </ul>

Toetsen	Opstartopties
  (vervolg)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als de tester in de modus L-n merkt dat de meetkabels zijn omgekeerd, kan er geen test worden verricht en moet u de kabels handmatig verwisselen. Modus L-n is bestemd voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk. Selectie van modus L-n wijzigt ook de x1/2 uitschakeltijd van de aardlekschakelaar in de in het Verenigde Koninkrijk vereiste 2 seconden.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Opmerking</i></p> <p><i>Op plaatsen waar gepolariseerde stekkers en stopcontacten worden gebruikt, duidt het symbool  (omkering meetkabels) wellicht op een onjuist bedraad stopcontact. 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.



Modus voor  
handmatig  
omkeren  
van meetkabels  
geselecteerd



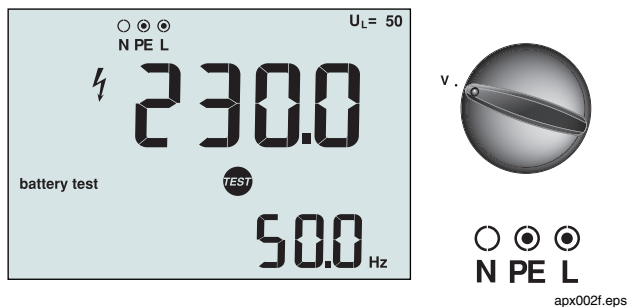
Modus voor  
automatisch  
omkeren van  
meetkabels  
geselecteerd

aqc026f.eps

**Afbeelding 6. Modi voor omkering meetkabels**

## Metingen verrichten

### Volt en frequentie meten

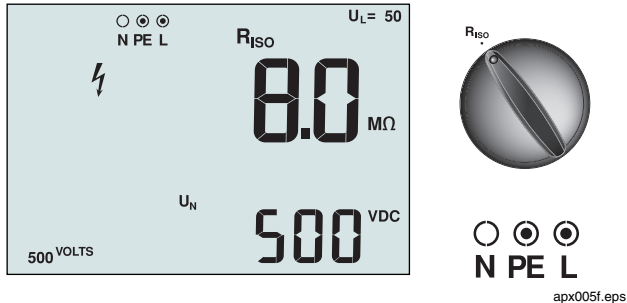


Afbeelding 7. Voltdisplay/stand draaiknop en aansluitingen

### Spanning en frequentie meten

1. Zet de draaiknop op stand V.
2. Gebruik de aansluitingen L en PE (rood en groen) voor deze test. U kunt de ac-spanning meten met gebruik van de meetkabels of het netsnoer.
  - Het primaire (bovenste) display toont de ac-spanning. De tester leest de ac-spanning af tot 500 V.
  - Het secundaire (onderste) display toont de frequentie van de netstroom.

### Isolatie weerstand meten



**Afbeelding 8. Isolatie weerstand display/stand draaiknop en aansluitingen**

### **⚠ ⚠ Waarschuwing**

**Metingen mogen uitsluitend worden verricht op stroomloos gemaakte circuits.**

### Isolatie weerstand meten

1. Zet de draaiknop op stand  $R_{ISO}$ .
2. Gebruik de aansluitingen L en PE (rood en groen) voor deze test.

3. Selecteer de testspanning met toets  $(F4)$ . De meeste isolatietests worden verricht bij 500 V, maar u moet zich aan de plaatselijke testvereisten houden.
4. Druk op  $(TEST)$  en houd deze toets ingedrukt totdat de aflezing stabiel is en de tester een pieptoon geeft. Het verdient aanbeveling om voor de meeste tests de probe met de afstandsbedieningstoets  $(TEST)$  te gebruiken.

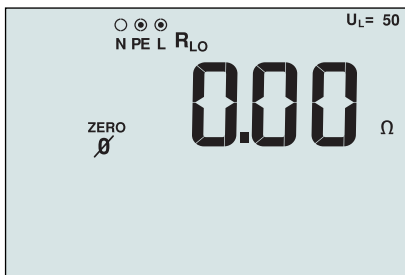
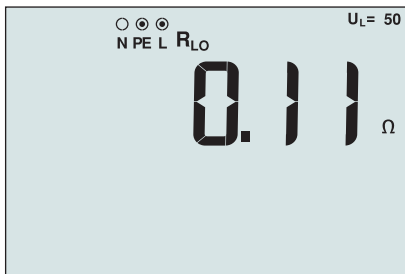
### Opmerking

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

- Het primaire (bovenste) display toont de isolatie weerstand.
- Het secundaire (onderste) display 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 geselecteerde spanning. Als de isolatie weerstand niet naar behoren werkt, wordt de testspanning automatisch verlaagd om de teststroom binnen een veilig bereik te houden.*

**Continuïteit meten**

**Afbeelding 9. Continuïteit- en  
continuïteitnuldisplay/stand draaiknop  
en aansluitingen**

apx003f.eps

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**

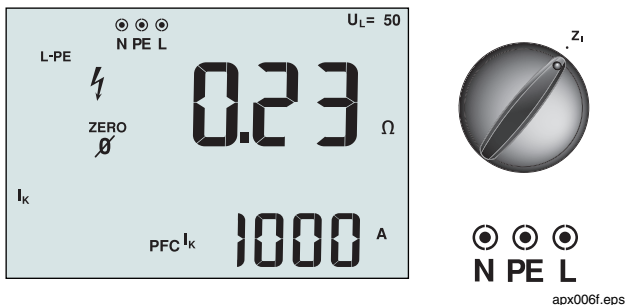
- **Metingen mogen uitsluitend worden verricht op stroomloos gemaakte circuits.**
- **Metingen kunnen nadelig worden beïnvloed door impedanties of parallelle circuits of stootspanningen.**

**Continuïteit meten**

1. Zet de draaiknop op stand  $R_{LO}$ .
2. Gebruik de aansluitingen L en PE (rood en groen) voor deze test.

3. Voordat u een continuïteitstest verricht, moet u de uiteinden van de probes kortsluiten, op  drukken en deze toets ingedrukt houden totdat de nulindicator (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 uitzet, zodat u deze bewerking niet hoeft te herhalen elke keer dat u het instrument gebruikt.
4. Druk op  en houd deze toets ingedrukt totdat de aflezing stabiel is en de tester een pieptoon geeft. Als een circuit onder stroom staat, kan er geen test worden verricht en verschijnt de ac-spanning in het secundaire (onderste) display.

## Kring-/lijnimpedantie meten



Afbeelding 10. Kring-/lijnimpedantie/stand draaiknop en aansluitingen

## Kringimpedantie

Kringimpedantie is bronimpedantie gemeten tussen lijn en aarde (PE). U kunt ook de verwachte foutstroom (prospective fault current, PFC) meten. Dit is de stroom die mogelijk ontstaat als de fasegeleider en de aardgeleider worden kortgesloten. De tester berekent de PFC door de gemeten netspanning door de kringimpedantie te delen.

## Opmerking

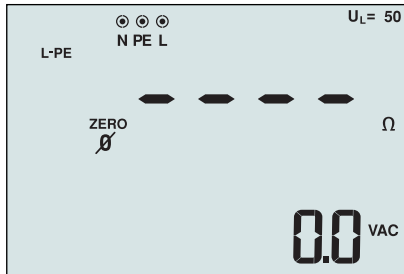
Als de aansluitingen L en N zijn omgekeerd, keert de tester de interne verbindingen automatisch om, waarna het testen wordt voortgezet. Als de tester voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk is geconfigureerd, houdt het testen op en moet u de aansluitingen handmatig verwisselen. Deze conditie wordt aangeduid met pijlen boven of onder het aansluitingsymbool (⊖ ⊖ ⊖).

## Kringimpedantie meten

1. Zet de draaiknop op stand  $Z_1$ .
2. Druk op  $\text{F1}$  om L-PE te selecteren.
3. Voordat u meet, stelt u de meetprobes in op nul door alle drie de kabels aan het uiteinde weg van de tester kort te sluiten, op  $\text{ZERO}$  te drukken en deze toets ingedrukt te houden totdat de nulindicator (ZERO) verschijnt. Om het netsnoer op nul in te stellen, wikkelt u een stuk onbeklede draad om de pinnen van de stekker en drukt u op  $\text{ZERO}$ . De tester bewaart de nulpuntsafwijking, zodat u deze bewerking niet hoeft te herhalen elke keer dat u het instrument gebruikt.

## ⚠ ⚠ Waarschuwing

Verwijder de onbeklede draad voordat u met de test begint.







apx033f.eps

**Afbeelding 11. Display na nulinstelling**

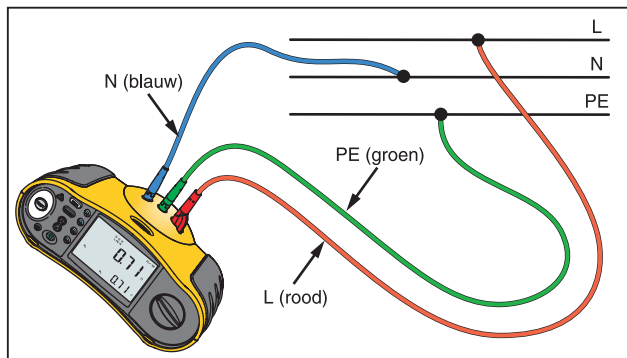
*Opmerking*

*Fouten kunnen optreden door voorbelasting van het te testen circuit.*

4. Druk op  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
5. Het primaire (bovenste) display toont de kringimpedantie.
6. Om de *prospective fault current* af te lezen, drukt u op  en selecteert u  $I_K$ . De PFC, uitgedrukt in A of kA, verschijnt in het secundaire (onderste) display.
7. 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  om naar het Err 5-display terug te keren.

### 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 12 getoonde verbinding wanneer u voor de aardweerstandkringtest een 3-draadse verbinding tot stand brengt.



aqc024f.eps

**Afbeelding 12. 3-draadse verbinding voor  
aardweerstandkringtest**

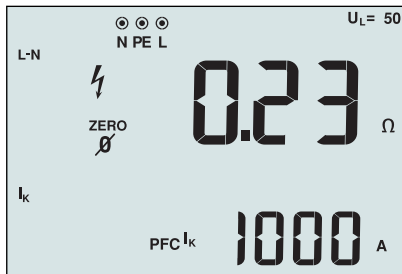
### Aardweerstand met de kringtestmethode meten

1. Zet de draaiknop op stand  $Z_I$ .
2. Druk op  $\text{F1}$  om L-PE te selecteren.
3. Druk op  $\text{F9}$  om  $R_E$  (weerstand) te selecteren.
4. Druk op  $\text{TEST}$  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
  - Het primaire (bovenste) display toont de kringimpedantie.
  - Het secundaire (onderste) display toont de aardweerstand.

## Kringimpedantie

Lijnimpedantie is bronimpedantie gemeten tussen lijn en nul. U kunt dit gebruiken om het volgende te meten:

- Impedantie tussen lijn en nul.
- 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.



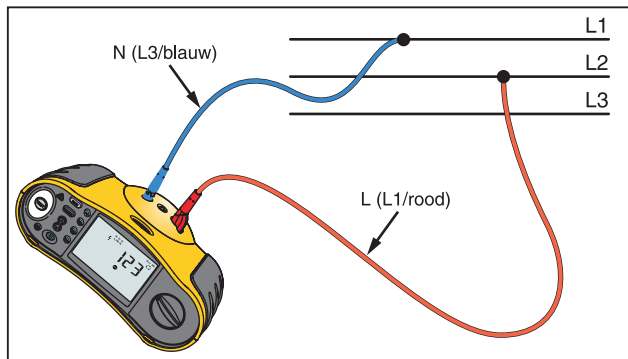
**Afbeelding 13. Lijnimpedantiedisplay**

apx034f.eps

## Lijnimpedantie meten

1. Zet de draaiknop op stand  $Z_L$ .
2. Druk op  $(F1)$  om L-N te selecteren.
3. U kunt deze meting verrichten met gebruik van het netsnoer of de meetkabels. Bij gebruik van de meetkabels sluit u de rode en blauwe kabels aan op de aansluitingen L en N van de tester.
4. Druk op  $(ERR)$  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
  - Het primaire (bovenste) display toont de lijnimpedantie.
  - Het secundaire (onderste) display toont de verwachte kortsluitstroom (prospective short circuit current, PSC). PSC is de stroom die zou ontstaan als de lijngeleider en de nulgeleider worden kortgesloten. De PSC wordt berekend door de netspanning door de lijnimpedantie te delen.
5. 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  $\downarrow$  om de gemeten waarde weer te geven. Druk op de pijl  $\uparrow$  om naar het Err 5-display terug te keren.

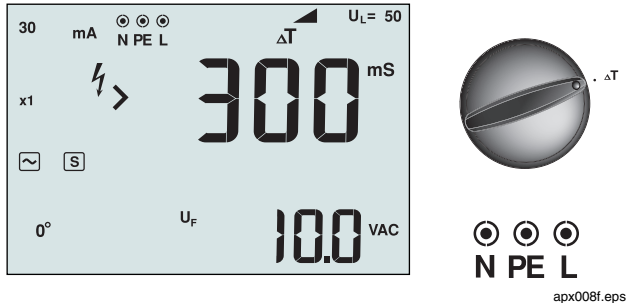
Gebruik de in afbeelding 14 getoonde verbinding wanneer u in een 3-fasesysteem meet.



aqc025f.eps

**Afbeelding 14. Meten in een 3-fasesysteem**

## Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten



Afbeelding 15. Display 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.

## 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.

## ⚠ ⚠ 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 automatisch de interne verbindingen om, waarna het testen wordt voortgezet. Als de tester voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk is geconfigureerd, houdt het testen op en moet u de aansluitingen handmatig verwisselen. Deze conditie wordt aangeduid met pijlen boven of onder het aansluitingsymbool (ⓘ ⓘ). Zie opstartopties op pagina 18 voor informatie over het instellen van de modus omkering lijn-/nulaansluiting.*





**Uitschakeltijd van aardlekschakelaar meten**

1. Zet de draaiknop op stand  $\Delta T$ .
2. Druk op  $\text{F1}$  om de nominale stroom van de aardlekschakelaar (10, 30, 100, 300, 500 of 1000 mA) te selecteren.
3. Druk op  $\text{F2}$  om een vermenigvuldiger voor de teststroom (x 1/2, x 1, x 5 of Auto) te selecteren. Meestal wordt x 1 voor deze test gebruikt.

*Opmerking*

*Automatische selectie is niet mogelijk bij model 1651.*

4. Druk op  $\text{F3}$  om het type aardlekschakelaar te selecteren. Geldige typen zijn:


-  – standaard ac-aardlekschakelaar, normale instelling (alle modellen)
-  – dc-gevoelige aardlekschakelaar (alleen model 1652 en 1653)
-   $\text{S}$  – ac-aardlekschakelaar met vertraagde respons (alle modellen)
-   $\text{S}$  – dc-aardlekschakelaar met vertraagde respons (alleen model 1652 en 1653)

5. Druk op **F4** om de teststroomfase (0° of 180°) te selecteren. Aardlekschakelaars moeten met beide fase-instellingen worden getest, omdat hun responstijd aanzienlijk kan variëren afhankelijk van de fase.
6. Druk op **TEST** en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
  - Het primaire (bovenste) display toont de uitschakeltijd.
  - Het secundaire (onderste) display toont eventuele foutspanning (tussen N en PE).

U kunt de tester ook gebruiken voor het testen van de uitschakeltijd van de aardlekschakelaar in de modus automatisch (Auto). Dit maakt het makkelijker als één persoon de test verricht.

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

1. Sluit de tester aan op het stopcontact.
2. Zet de draaiknop op stand  $\Delta T$ .
3. Druk op **F1** om de nominale stroom van de aardlekschakelaar (10, 30, 100, 300, 500 of 1000 mA) te selecteren.



4. Druk op **F2** om de modus automatisch (Auto) te selecteren.
5. Druk op **F3** om een standaard ac-aardlekschakelaar () te selecteren.


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 verschaft gedurende 2000 ms  $1x$  de nominale stroom van de aardlekschakelaar. De aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen in het primaire display.

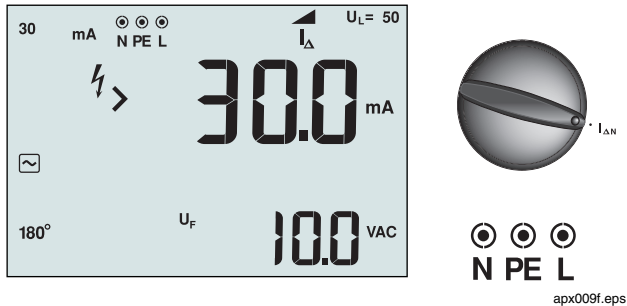
6. Reset de aardlekschakelaar.
7. De tester keert de fasen om en herhaalt de  $1x$ -test. De aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen in het primaire display.
8. Reset de aardlekschakelaar.

9. 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 in het primaire display.
10. Reset de aardlekschakelaar.
11. De tester keert de fasen om en herhaalt de 5x-test. De aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld en de testresultaten verschijnen in het primaire display.
12. Reset de aardlekschakelaar.

U kunt de pijltoetsen  gebruiken om de testresultaten te doorlopen. Het eerste getoonde resultaat is de laatst verrichte meting, de 5x-stroomtest. Druk op de pijl-omlaag  om terug te bladeren naar de eerste test bij 1/2x de nominale stroom.

13. De testresultaten bevinden zich in het tijdelijke geheugen. Om de testresultaten op te slaan, drukt u op  en volgt u de werkwijze in 'Metingen opslaan en oproepen' op pagina 37 van deze gebruiksaanwijzing. De mogelijkheid om metingen op te slaan en op te roepen is uitsluitend beschikbaar op model 1653.

**Uitschakelstroom van aardlekschakelaar meten  
(alleen model 1652 en 1653)**



**Afbeelding 16. 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*

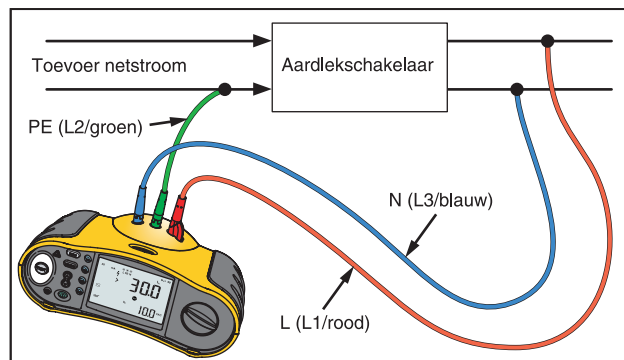
*Als de aansluitingen L en N zijn omgekeerd, keert de tester automatisch de interne verbindingen om, waarna het testen wordt voortgezet. Als de tester voor gebruik in het Verenigd Koninkrijk is geconfigureerd, houdt het testen op en moet u de aansluitingen handmatig verwisselen. Deze conditie wordt aangeduid met pijlen boven of onder het aansluitingsymbool (ⓁⓃ). Zie opstartopties op pagina 18 voor informatie over het instellen van de modus omkering lijn-/nulaansluiting.*

### 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.
3. Druk op  $F3$  om het type aardlekschakelaar te selecteren. Geldige typen zijn:
  -  – standaard ac-aardlekschakelaar, normale instelling (alle modellen)
  -  – dc-gevoelige aardlekschakelaar (alleen model 1652 en 1653)
  -   $S$  – ac-aardlekschakelaar met vertraagde respons (alle modellen)
  -   $S$  – dc-aardlekschakelaar met vertraagde respons (alleen model 1652 en 1653)
4. Druk op  $F4$  om de teststroomfase ( $0^\circ$  of  $180^\circ$ ) te selecteren. Aardlekschakelaars moeten met beide fase-instellingen worden getest, omdat hun responstijd aanzienlijk kan variëren afhankelijk van de fase.
5. Druk op  $FTEST$  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
  - Het primaire (bovenste) display toont de uitschakelstroom van de aardlekschakelaar.

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 kan niet worden verricht via een stopcontact, maar kan met gebruik van probes bij het schakelbord worden verricht. Gebruik de in afbeelding 17 getoonde verbinding wanneer u aardlekschakelaartests verricht op elektrische IT-systemen.

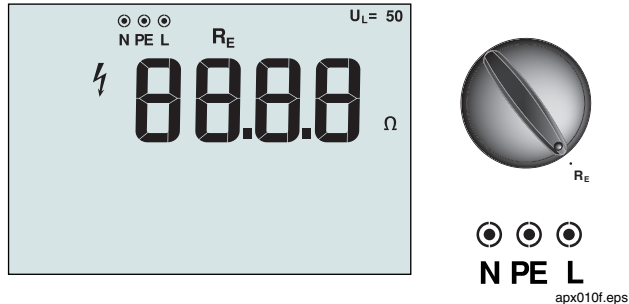


aqc023f.eps

**Afbeelding 17. 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).

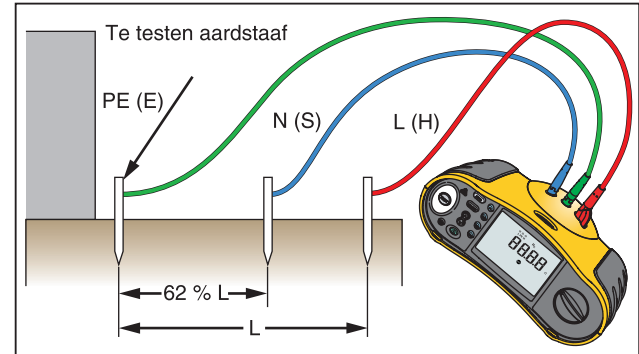
### Aardweerstand meten (alleen model 1653)



Afbeelding 18. Aardweerstanddisplay/stand draaiknop en aansluitingen

De aardweerstandtest is een 3-draadse test bestaande uit twee teststaken en de te testen aardelektrode. Voor deze test is een aanvullende stakenset vereist. Maak de aansluitingen zoals in afbeelding 19 te zien is.

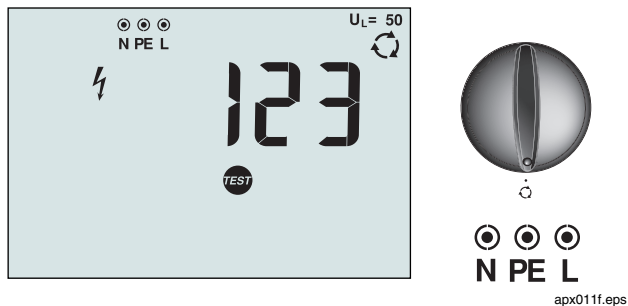
- Optimale nauwkeurigheid wordt verkregen door de middelste staaak op 62 % van de afstand tot de verste staaak te plaatsen. De staken moeten zich op een rechte lijn bevinden. De draden moeten van elkaar worden gescheiden om onderlinge koppeling te voorkomen.
- De te testen aardelektrode moet tijdens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



Afbeelding 19. Verbinding voor aardweerstandtest

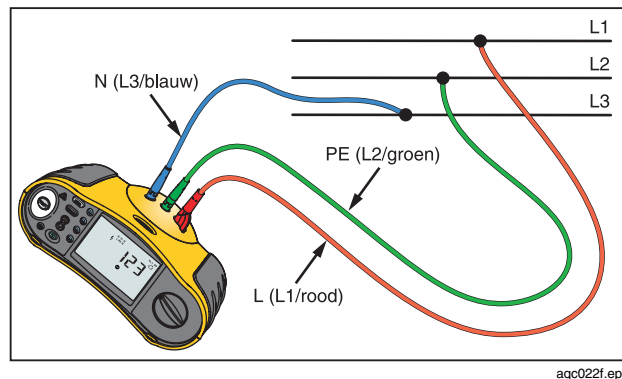
### Aardweerstand meten

1. Zet de draaiknop op stand  $R_E$ .
2. Druk op  $\text{TEST}$  en laat de toets los. Wacht totdat de test is voltooid.
  - Het primaire (bovenste) display toont de aflezing voor de aardweerstand.
  - De spanning die tussen de aardstaven wordt waargenomen, wordt weergegeven in het secundaire display. Als de spanning groter is dan 10 V, kan de test niet worden verricht.

**Fasevolgorde testen (alleen model 1653)**

**Afbeelding 20. Fasevolgordedisplay/stand draaiknop en aansluitingen**

Gebruik de in afbeelding 21 getoonde verbinding wanneer u een fasevolgordetest verricht.



**Afbeelding 21. Verbinding voor fasevolgordetest**

**Fasevolgordetest verrichten**

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

## **Metingen opslaan en oproepen (alleen model 1653)**

### **Gebruik van de geheugenmodus (MEMORY)**

U kunt maximaal 500 metingen in de tester opslaan. 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.

<b>Veld</b>	<b>Omschrijving</b>
┌ a ─┐	Gebruik het veld dataverzameling (a) om een locatie, zoals het nummer van een kamer of een schakelbord op te geven.
┌ b ─┐	Gebruik het veld datadeelverzameling (b) om het nummer van een circuit op te geven.

<b>Veld</b>	<b>Omschrijving</b>
┌ c ─┐	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 toets **MEMORY** om de geheugenmodus te openen. Het geheugenmodusdisplay verschijnt. In de geheugenmodus verschijnt het symbool **memory** op het display. Het primaire numerieke display is actief: de twee cijfers links (a) zijn het nummer van de dataverzameling (1-99) en de twee cijfers rechts (b) zijn het nummer van de datadeelverzameling. Het decimale punt dat deze waarden scheidt, is actief. Het secundaire numerieke display (c) is actief en toont het data-id-nummer (1-500). De geheugenlocaties (a, b of c) knipperen, wat betekent dat u het nummer kunt wijzigen met de pijltoetsen  $\uparrow$ .
2. Om het nummer van de datadeelverzameling te kunnen wijzigen, drukt u op **F1**. Het nummer van de datadeelverzameling knippert. Om het nummer van de dataverzameling te kunnen wijzigen, drukt u nogmaals op **F1**. Het nummer van de dataverzameling knippert. Druk nogmaals op **F1** om het data-id-nummer te wijzigen.
3. Druk op de pijl-omlaag  $\downarrow$  om het knipperende nummer te verlagen of druk op de pijl-omhoog  $\uparrow$  om het knipperende 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 eenmaal op de pijl-omhoog of pijl-omlaag  $\uparrow$   $\downarrow$  drukt, wordt het nummer met één verhoogd of verlaagd. Als u op de pijl-omhoog of pijl-omlaag drukt en de toets ingedrukt houdt, wordt het nummer snel verhoogd of verlaagd, met ongeveer 10 cijfers per seconde.*

## Een meting opslaan

### Meting opslaan

1. Druk op **MEMORY** om de geheugenmodus te openen.
2. Druk op **F1** en gebruik de pijltoetsen  $\uparrow$   $\downarrow$  om de data-id op te geven.
3. Druk op **F2** om de gegevens op te slaan.
  - Als het geheugen vol is, verschijnt FULL op het primaire display. Druk op **F1** om een bestaande data-id te overschrijven, 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 het display terug naar de eerdere testmodus.

- Als de data-id al eerder is gebruikt, toont het display STO? (opslaan?) Druk nogmaals op (F2) om de gegevens op te slaan, druk op (F1) om een andere data-id te kiezen, druk op (MEMORY) om de geheugenmodus af te sluiten.

### **Een meting oproepen**

#### **Meting oproepen**

1. Druk op (MEMORY) om de geheugenmodus te openen.
2. Druk op (F3) om de oproepmodus te openen.
3. Gebruik (F1) en de pijltoetsen (↔) om de data-id op te geven. Als er geen gegevens zijn opgeslagen, bevatten alle velden streepjes.
4. Druk op (F3) om de gegevens op te roepen. Het testerdisplay keert terug naar de testmodus die voor de opgeroepen testgegevens wordt gebruikt. Het symbool **memory** blijft echter op het display staan om aan te geven dat de tester nog steeds in de geheugenmodus staat.
5. Druk op (F3) om tussen het data-id-scherm en het scherm met de opgeroepen gegevens te wisselen, zodat u de id van de opgeroepen gegevens kunt controleren of meer gegevens kunt selecteren en oproepen.
6. Druk op (MEMORY) om de geheugenmodus op elk willekeurig moment af te sluiten.

### **Geheugen wissen**

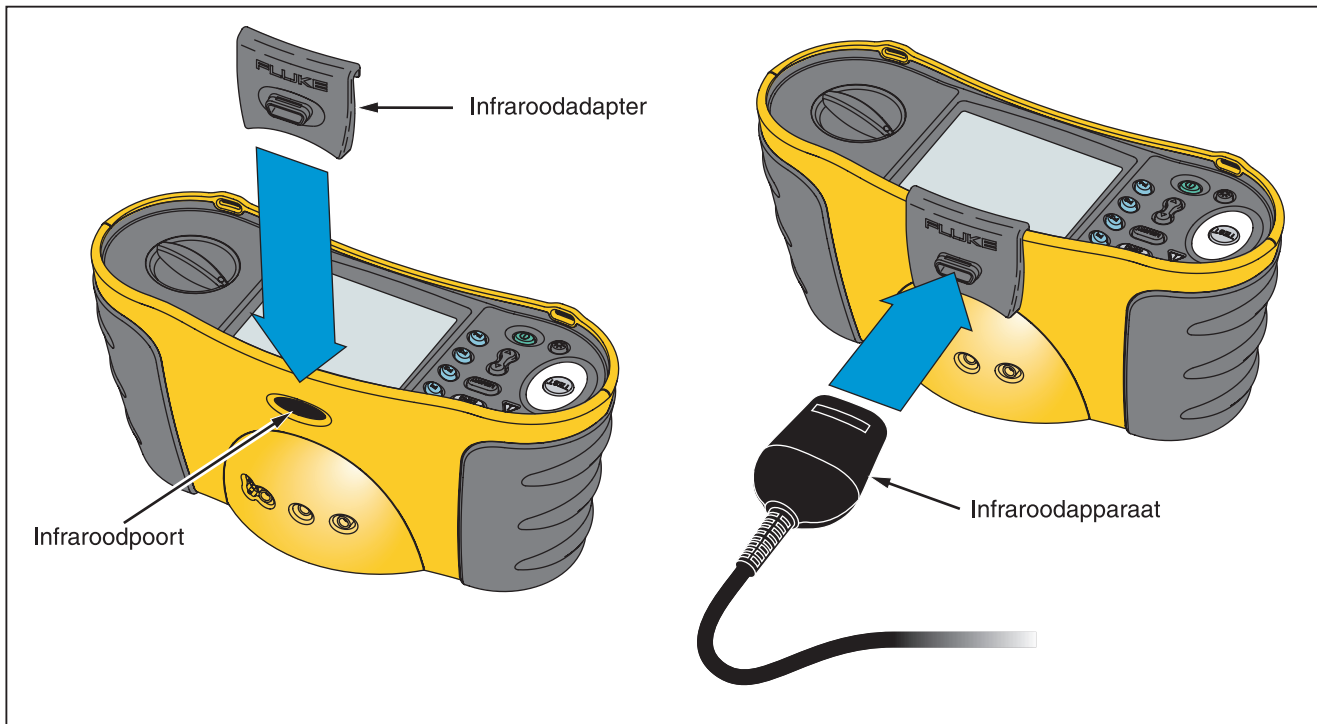
#### **Geheugen wissen**

1. Druk op (MEMORY) om de geheugenmodus te openen.
2. Druk op (F4). Het primaire display toont Clr? (wissen?). Druk nogmaals op (F4) om alle geheugenlocaties te wissen.
3. Druk op (MEMORY) om de geheugenmodus af te sluiten.

#### *Opmerking*

*Alle geheugenlocaties worden gewist als u het geheugen wist. Afzonderlijke geheugenlocaties kunnen niet worden gewist. Zij kunnen echter wel worden overschreven. Zie 'Een meting opslaan' eerder in deze gebruiksaanwijzing.*

**Testresultaten uploaden (alleen model 1653)**



**Afbeelding 22. De infraroodadapter bevestigen**


aqc031f.eps

### **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 22. 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 FlukeView Forms.
4. Selecteer het gewenste formuliersjabloon door het bestandsmenu (File) te openen en New Blank Form te selecteren. Markeer het formuliersjabloon in het dialoogvenster New Blank Form en klik op OK.
5. Druk op  om de tester aan te zetten.
6. Selecteer Get Meter Data in het menu FlukeView Forms Meter om de gegevens naar het actieve formulier te uploaden. Het dialoogvenster Get Meter Data verschijnt.

7. U kunt ook op de knop Get Meter Data klikken om het dialoogvenster te openen.
8. De meetgegevens worden direct naar het actieve formulier gekopieerd. Zie de *FlukeView Forms Documenting Software Users Manual* voor nadere informatie.

### **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 (1,0 V/cel) daalt, verschijnt het symbool  voor 'batterij bijna leeg' in het display, om aan te geven dat de nog resterende levensduur van de batterij minimaal is. Het symbool voor 'batterij bijna leeg' blijft staan totdat de batterijen zijn vervangen.

### Waarschuwing


**Om foutieve aflezingen te voorkomen die tot elektrische schokken of lichamelijk letsel kunnen leiden, moeten de batterijen vervangen worden zodra het batterijsymbool () verschijnt.**

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 zekering vervangt. Om beschadiging of letsel te voorkomen, installeert u UITSLUITEND een gespecificeerde vervangingszekering met de nominale stroomsterkte, spanning en snelheid die in de 'Algemene specificaties' van deze gebruiksaanwijzing zijn vermeld.**

### Batterijen testen

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

### **Batterijen vervangen** (zie afbeelding 23)

1. Druk op  om de tester uit te zetten.
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 1653).*

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

### **De zekering testen en vervangen**


#### **Waarschuwing**

**Om elektrische schokken of beschadiging van de tester te voorkomen, gebruikt u uitsluitend zekeringen die in de ‘Algemene specificaties’ van deze gebruiksaanwijzing zijn vermeld.**


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

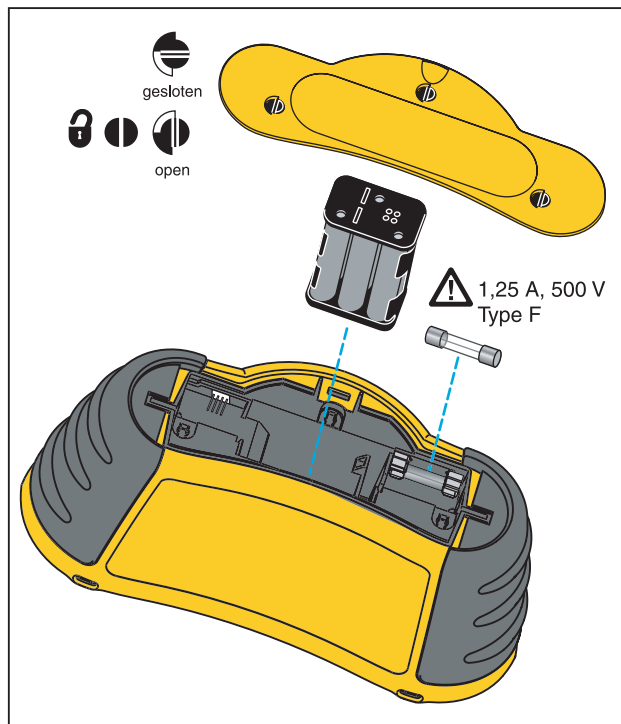
U kunt de zekering ook handmatig controleren.

#### **Zekering handmatig controleren**

1. Zet de draaiknop op R<sub>ISO</sub> of R<sub>LO</sub>.
2. Sluit de kabels kort, druk op  en houd deze toets ingedrukt.
3. Als de zekering niet meer naar behoren werkt, verschijnt FUSE op het display.

**Zekering vervangen** (zie afbeelding 23)

1. Druk op  om de tester uit te zetten.
2. Verwijder de meetkabels uit de aansluitingen.
3. Draai de schroefjes van de batterijklep één kwartslag naar links met een gewone platte schroevendraaier en verwijder de klep.
4. Verwijder de doorgeslagen zekering door voorzichtig een van de uiteinden los te wrikken en vervolgens de zekering uit zijn beugel te schuiven.
5. Installeer de nieuwe FAST zekering van 1,25 A, 500 V, 50 kA (onderdeelnummer 2040349).
6. Zet de klep vast door de schroefjes een kwartslag naar rechts te draaien.



aqc028f.eps

**Afbeelding 23. De zekering en de batterijen vervangen**

## Specificaties

### Kenmerken volgens model

Meetfunctie	1651	1652	1653
Spanning en frequentie	√	√	√
Polariteitscontrole van bedrading	√	√	√
Isolatieweerstand	√	√	√
Continuïteit en weerstand	√	√	√
Kring- en lijnweerstand	√	√	√
PFC, PSC (kortsluitstroom)	√	√	√
Uitschakeltijd aardlekschakelaar	√	√	√
Uitschakelstroom aardlekschakelaar		√ ramp-test	√ ramp-test
Automatische testreeks voor aardlekschakelaar		√	√
Test voor dc-sensitieve aardlekschakelaars		√	√

Meetfunctie	1651	1652	1653
Aardweerstand			√
Fasevolgorde-indicator			√
<b>Andere kenmerken</b>			
Zelftest	√	√	√
Achtergrondverlichting	√	√	√
<b>Geheugen, interface</b>			
Geheugen			√
Computerinterface			√
Tijd en datum (indien gebruikt met FlukeView software)			√
Software			√
<b>Bijgeleverde accessoires</b>			
Harde tas	√	√	√
Afstandsbedieningsprobe	√	√	√

**Algemene specificaties**

Specificatie	Kenmerk
Afmetingen	10 cm (L) x 25 cm (B) x 12,5 cm (H)
Gewicht (met batterijen)	1,5 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	1,25 A, 500 V, 50 kA FAST (onderdeelnummer 2040349)
Werktemperatuur	-10 °C tot 40 °C
Opslagtemperatuur	-10 °C tot 60 °C onbeperkt (tot -40 °C gedurende 100 uren)
Relatieve vochtigheid	Niet-condenserend < 10 °C 95 % 10 tot 30 °C; 75 % 30 tot 40 °C

<b>Specificatie</b>	<b>Kenmerk</b>
Werkhoogte	0 tot 2000 m
Schok, trilling	Trilling tot klasse 3 volgens Mil-Prf-28800F 1 meter valtest, zes zijden, eikenvloer
Afdichting	IP-40
EMI-immuniteit	3 V/m
EMC	Voldoet aan EN61326
Veiligheid	Voldoet aan UL 3111, ANSI/ISA-S82.01 – 1992, CSA C22.2 nr. 1010.1-92 en IEC1010-1 Overspanningscategorie III (CAT III), 600 V Meetcategorie III is voor metingen die in gebouweninstallaties worden verricht. Voorbeelden zijn distributiepanelen, stroomonderbrekers, bedrading en bekabeling.
Maximumspanning tussen willekeurige aansluiting en aarde	500 V
Spanningsbeveiliging	Top van 6 kV volgens IEC 1010.1-92

**Specificaties elektrische metingen**

De nauwkeurigheidsspecificatie is gedefinieerd als  $\pm$  (% aflezing +digits) bij  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ,  $\geq 80\%$  RV. Tussen  $-10\text{ °C}$  en  $18\text{ °C}$  en tussen  $28\text{ °C}$  en  $40\text{ °C}$  kunnen nauwkeurigheidsspecificaties afnemen met  $0,1 \times$  (nauwkeurigheidsspecificatie) per  $\text{°C}$ . De volgende tabellen kunnen worden gebruikt om de maximale of minimale displaywaarden vast te stellen gelet op de maximale instrumentwerkingsfout volgens EN61557-1, 5.2.4.

**Isolatieweerstand**

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grens-waarde	Maximale displaywaarde	Grens-waarde	Maximale displaywaarde	Grens-waarde	Maximale displaywaarde	Grens-waarde	Maximale displaywaarde	Grens-waarde	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

*Isolati weerstand (vervolg)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde
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
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

*Isolatieweerstand (vervolg)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde	Grens- waarde	Maximale displaywaarde
		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	1035
								1000	1150

*Continuïteit*

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

*Kringtests*

Kring Zi		Kring Re	
Grens-waarde	Maximale displaywaarde	Grens-waarde	Maximale displaywaarde
2	1,72	2	1,82
3	2,57	3	2,72
4	3,42	4	3,62
5	4,27	5	4,52
6	5,12	6	5,42
7	5,97	7	6,32
8	6,82	8	7,22
9	7,67	9	8,12
10	8,52	10	9,02
20	17,02	20	18,02
30	25,52	30	27,2
40	34,02	40	36,2
50	42,52	50	45,2

*Kringtests (vervolg)*

<b>Kring Zi</b>		<b>Kring Re</b>	
<b>Grenswaarde</b>	<b>Maximale displaywaarde</b>	<b>Grenswaarde</b>	<b>Maximale displaywaarde</b>
60	51,02	60	54,2
70	59,52	70	63,2
80	68,02	80	72,2
90	76,52	90	81,2
100	85,02	100	90,2
200	170,02	200	180,2
300	257	300	272
400	342	400	362
500	427	500	452
600	512	600	542
700	597	700	632
800	682	800	722
900	767	900	812
1000	852	1000	902

**Aardlekschakelaartests**

Uitschakeltijd aardlekschakelaar		Stroom aardlekschakelaar	
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

*Aardlekschakelaartests (vervolg)*

Uitschakeltijd aardlekschakelaar		Stroom aardlekschakelaar	
Grenswaarde	Maximale displaywaarde	Grenswaarde	Maximale displaywaarde
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1000	901	40	35,8
2000	1801	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**

Grenswaarde	Maximale displaywaarde
10	8,8
20	17,8
30	26,8
40	35,8
50	44,8
60	53,8
70	62,8
80	71,8
90	80,8
100	89,8
200	179,8
300	268,0
400	358,0
500	448,0
600	538,0
700	628,0
800	718,0
900	808,0
1000	898,0
2000	1798,0

*Ac-spanningsmeting (V)*


<b>Bereik</b>	<b>Resolutie</b>	<b>Nauwkeurigheid</b> 50 Hz – 60 Hz	<b>Ingangsimpedantie</b>	<b>Overbelastingsbeveiliging</b>
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	3,3 M $\Omega$	660 V rms

*Continuïteitstest ( $R_{LO}$ )*

<b>Bereik</b> (automatisch)	<b>Resolutie</b>	<b>Nullastspanning</b>	<b>Nauwkeurigheid</b>
20 $\Omega$	0,01 $\Omega$		$\pm(1,5 \% + 3 \text{ cijfers})$
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	> 4 V	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ cijfers})$
2000 $\Omega$	1 $\Omega$		$\pm(1,5 \% + 3 \text{ cijfers})$

Het aantal mogelijke continuïteitstests met een nieuw stel batterijen is 3000.

Bereik $R_{LO}$	Teststroom
7,5 $\Omega$	210 mA
35 $\Omega$	100 mA
240 $\Omega$	20 mA
2000 $\Omega$	2 mA

<b>Nulpuntinstelling meetprobe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Druk op toets  om de meetprobe op nul in te stellen.</li> <li>• Kan maximaal 2 <math>\Omega</math> van de kabelweerstand aftrekken.</li> <li>• Foutmelding voor &gt; 2 <math>\Omega</math>.</li> </ul>
<b>Detectie van onder stroom staand circuit</b>	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 testspanning (bij nominale teststroom)
Model 1651	Model 1652	Model 1653	
500-1000 V	250-500-1000 V	50-100-250-500-1000 V	+10 %, -0 %

Testspanning	Bereik isolati weerstand	Resolutie	Teststroom	Nauwkeurigheid
50 V	10 k $\Omega$ tot 50 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	1 mA bij 50 k $\Omega$	$\pm(3 \% + 3$ cijfers)
100 V	100 k $\Omega$ tot 20 M $\Omega$ 20 M $\Omega$ tot 100 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ 0,1 M $\Omega$	1 mA bij 100 k $\Omega$	$\pm(3 \% + 3$ cijfers) $\pm(3 \% + 3$ cijfers)
250 V	10 k $\Omega$ tot 20 M $\Omega$ 20 M $\Omega$ tot 200 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ 0,1 M $\Omega$	1 mA bij 250 k $\Omega$	$\pm(1,5 \% + 3$ cijfers) $\pm(1,5 \% + 3$ cijfers)
500 V	10 k $\Omega$ tot 20 M $\Omega$ 20 M $\Omega$ tot 200 M $\Omega$ 200 M $\Omega$ tot 500 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ 0,1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$	1 mA bij 500 k $\Omega$	$\pm(1,5 \% + 3$ cijfers) $\pm(1,5 \% + 3$ cijfers) $\pm 10 \%$
1000 V	100 k $\Omega$ tot 200 M $\Omega$ 200 M $\Omega$ tot 1000 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$	1 mA bij 1 M $\Omega$	$\pm(1,5 \% + 3$ cijfers) $\pm 10 \%$

Het aantal mogelijke isolatietests met een nieuw stel batterijen is 2000.

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

### *Kring- en lijnimpedantietest ( $Z_l$ )*

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

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid*
20 Ω	0,01 Ω	±(3 % + 10 cijfers)
200 Ω	0,1 Ω	±3 %
1000 Ω	1 Ω	±6 %**
2000 Ω	1 Ω	±10 %**

\*Geldig voor weerstand van neutraal circuit < 20 Ω  
\*\*Geldig voor netstroom > 200 V

**PFC- en PSC-test**

<b>Berekening</b>	PFC of PSC wordt berekend door de gemeten netspanning te delen door de gemeten kringweerstand (L-PE) of lijnweerstand (L-N).	
<b>Bereik</b>	0 tot 10 kA of 0 tot 50 kA (Zie opstartopties)	
<b>Resolutie en eenheden</b>	Resolutie	Eenheden
	$I_k < 1000 \text{ A}$	1 A
	$I_k > 1000 \text{ A}$	0,1 kA
<b>Nauwkeurigheid</b>	Bepaald door de nauwkeurigheid van de metingen voor kringweerstand en netspanning.	

**Aardlekschakelaartest***Geteste typen aardlekschakelaars*

Type aardlekschakelaar*		Model 1651	Model 1652	Model 1653
<sup>1</sup> AC	<sup>2</sup> G	√	√	√
AC	<sup>3</sup> S	√	√	√
<sup>4</sup> A	G		√	√
A	S		√	√
<p><sup>1</sup>AC – reageert op ac</p> <p><sup>2</sup>G – algemeen, geen vertraging</p> <p><sup>3</sup>S – vertraagde respons</p> <p><sup>4</sup>A – reageert op gepulst signaal</p> <p>*Aardlekschakelaartest kan niet worden verricht bij <math>V &gt; 265</math> ac</p> <p>Voor alle aardlekschakelaartests moet de weerstand van de aardelektrode minder dan <math>100 \Omega</math> zijn.</p>				

**Testsignalen**

Type aardlekschakelaar	Omschrijving testsignaal
AC	De golfvorm is een sinusgolf die bij nuldoorgang 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 $I_{\Delta n}$ x vermenigvuldiger voor alle tests.
A	De golfvorm is een <i>half wave rectified</i> 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 $2,0 \times I_{\Delta n}$ x vermenigvuldiger voor alle tests waarbij $I_{\Delta n} = 0,01A$ . De grootte van de teststroom is $1,4 \times I_{\Delta n}$ x vermenigvuldiger voor alle tests voor alle andere $I_{\Delta n}$ -waarden.

**Uitschakeltijdtest ( $\Delta T$ )**

Stroominstelling	Vermenigvuldiger	Stroomnauwkeurigheid
10–30–100–300-500-1000 mA	x ½	+0 % -10 % van teststroom
10–30–100–300-500-1000 mA	x 1	+10 % -0 %
10-30 mA	x 5	±10 % -0 %

Stroomvermenigvuldiger	*Type aardlekschakelaar	Meetbereik		Nauwkeurigheid van uitschakeltijd
		Europa	Verenigd Koninkrijk	
x ½	G	310 ms	2000 ms	±(1 % aflezing + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2000 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)
*G – algemeen, geen vertraging *S – vertraagde respons				

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

Model 1652 en 1653

Stroombereik	Stapgrootte	Verblijftijd		Meetnauwkeurigheid
		Type G	Type S	
50 % tot 110 % van nominale stroom van aardlekschakelaar	10 % van $I_{\Delta N}$	300 ms/stap	500 ms/stap	±5 %

### **Aardweerstandtest ( $R_E$ )**

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


<b>Bereik</b>	<b>Resolutie</b>	<b>Nauwkeurigheid</b>
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(2\% + 5 \text{ cijfers})$
2000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm(3,5\% + 10 \text{ cijfers})$

<b>Bereik en <math>R_E + R_{\text{probe}}</math></b>	<b>Teststroom</b>
160 $\Omega$	50 mA
1600 $\Omega$	5 mA
16000 $\Omega$	500 $\mu\text{A}$
52000 $\Omega$	150 $\mu\text{A}$




<b>Frequentie</b>	<b>Nullastspanning</b>
128 Hz	+25 V

<b>Detectie van onder stroom staand circuit</b>	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****Alleen model 1653**

<b>Symbool</b>	Symbool  – fasevolgorde-indicator is actief.
<b>Display van fasevolgorde</b>	Toont '1-2-3' in het digitale displayveld 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.

**Test netbedrading**

De symbolen (, , ) wijzen erop dat de aansluitingen L-PE of L-N zijn omgekeerd. Het instrument kan niet worden gebruikt als de ingangsspanning niet tussen 100 V en 500 V ligt.

**Werkingsbereiken en -fouten volgens EN 61557**

Functie	Meetbereik	EN 61557 Werkingsfout Meetbereik	Nominale Waarden
Volt EN 61557-1	0,0 V ac - 500 V ac	50 V ac - 500 V ac $\pm(2\% + 2 \text{ cijfers})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$
$R_{LO}$ EN 61557-4	0,00 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	0,2 $\Omega$ - 2000 $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$	4,0 V dc < $U_Q > 24 \text{ V dc}$ $R_{LO} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
$R_{ISO}$ EN 61557-2	0,00 M $\Omega$ - 1000 M $\Omega$	1 M $\Omega$ - 200 M $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$ 200 M $\Omega$ - 1000 M $\Omega$ $\pm(15\% + 2 \text{ cijfers})$	$U_N = 50/100/250/500/1000 \text{ V dc}$ $I_N = 1,0 \text{ mA}$
$Z_I$ EN 61557-3	$Z_I$ 0,00 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	2 $\Omega$ - 1000 $\Omega$ $\pm(15\% + 2 \text{ cijfers})$	$U_N = 230/400 \text{ V ac}$ $f = 50/60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	$R_E$ 0,00 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ - 1000 $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$	
$\Delta T, I_{\Delta N}$ EN 61557-6	$\Delta T$ 0,0 ms - 2000 ms	25 ms - 2000 ms $\pm(10\% + 1 \text{ cijfers})$	$\Delta T = 10/30/100/300/500/1000 \text{ mA}$
	$I_{\Delta N}$ 0,5 mA - 550 mA	0,5 mA - 550 mA $\pm(10\% + 1 \text{ cijfers})$	$I_{\Delta N} = 10/30/100/300/500 \text{ mA}$
$R_E$ EN 61557-5	0,0 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ - 2000 $\Omega$ $\pm(10\% + 2 \text{ cijfers})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Fase EN 61557-7			1 : 2 : 3

**165X**

*Gebruiksaanwijzing*

---