

# Gebruikershandleiding

## Instaltest XE



<p><b>Leverancier:</b></p>  <p>Nieaf-Smitt is a brand of</p>  <p><b>Wabtec</b> NETHERLANDS</p>	<p>Wabtec Netherlands B.V. Darwinstraat 10 6718 XR Ede</p> <p>Tel. : 088 600 4500 (algemeen) Tel. : 088 600 4555 (helpdesk) e-mail : <a href="mailto:helpdesk.msbv@wabtec.com">helpdesk.msbv@wabtec.com</a></p>
<p><b>Specificaties van het apparaat:</b></p>	<p>Instaltest XE</p>
<p><b>Specificaties van de handleiding:</b></p>	<p>Datum : 15-04-2021 Nummer : 561144232 Versie : 1.1.1 (20 753 216)</p>



© Copyright 2021

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd of in een geautomatiseerd gegevensbestand worden opgeslagen of openbaar gemaakt, in enige vorm of wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wabtec Netherlands BV.

Wabtec Netherlands BV voert een beleid dat gericht is op voortdurende ontwikkeling en behoudt zich daarom het recht voor zonder voorafgaande aankondiging de in deze publicatie weergegeven specificatie en beschrijving van de apparatuur te wijzigingen.

Geen deel van deze publicatie mag worden gezien als onderdeel van een contract voor de apparatuur, tenzij er specifiek naar wordt verwezen en het is opgenomen in een dergelijk contract.

Deze gebruikershandleiding is met de grootste zorg geschreven. Wabtec Netherlands BV kan niet verantwoordelijk worden gesteld voor fouten in deze publicatie en/of voor de gevolgen hiervan.

## Voorwoord

Deze gebruikershandleiding beschrijft de Instaltest XE. De informatie in deze handleiding is belangrijk voor het goed en veilig functioneren van het apparaat. Lees deze gebruikershandleiding van het begin tot het einde goed door. Daarna is deze handleiding als naslagwerk te gebruiken. U kunt de benodigde informatie snel vinden met behulp van de inhoudsopgave.

In deze gebruikershandleiding worden, om de aandacht te vestigen op bepaalde onderwerpen of acties, de volgende markeringen gebruikt.

	<p><b>TIP:</b>  <i>Geeft u suggesties en adviezen om bepaalde handelingen gemakkelijker of handiger uit te voeren.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b>  <i>Een opmerking met aanvullende informatie; maakt u attent op mogelijke problemen.</i></p>
	<p><b>VOORZICHTIG:</b>  <i>Het meetsysteem kan beschadigen indien u de procedures niet zorgvuldig uitvoert.</i></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b>  <i>U kunt uzelf (ernstig) verwonden of het meetsysteem ernstig beschadigen indien u de procedures niet zorgvuldig uitvoert.</i></p>

## Termen, afkortingen en aanduidingen

In deze gebruikershandleiding zijn de volgende afkortingen en termen gebruikt:


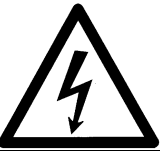
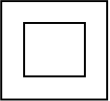

- Gebruikershandleiding of handleiding: termen voor de aanduiding van dit document.
- Apparaat, meettoestel, meetapparaat worden gebruikt voor de Instaltest XE
- In de handleiding wordt gesproken over zekeringen. Hiermee worden alle componenten bedoeld die gebruikt worden als overstroombeveiliging. Dit zijn o.a.: Installatie automaten, smeltpatronen, mespatronen, enz.
- Teksten op het display staan tussen aanhalingstekens; b.v. "O.R."
- Knoppen en toetsen die bediend moeten worden staan tussen blokhaken; b.v. [OK] of worden weergegeven met de afbeelding van de toets.
- Menu keuzes op de Instaltest XE worden weergegeven als vet; b.v. **Instellingen**

## Garantie

Wabtec Netherlands BV geeft gedurende een periode van 12 maanden garantie op het meetsysteem. De garantieperiode gaat in op de dag dat de levering door Wabtec Netherlands BV plaatsvindt. De aansprakelijkheid is vastgelegd in de leveringsvoorwaarden van het FME.

## Waarschuwingen op het apparaat

Op de tester zijn een aantal pictogrammen aangebracht die als doel hebben de gebruiker te waarschuwen voor de mogelijke risico's die nog aanwezig kunnen zijn ondanks het veilige ontwerp.

Pictogram	Omschrijving	Positie op de tester
	Waarschuwing: Algemeen gevaarteken. Lees de bijbehorende instructies zorgvuldig.	Aan de achterzijde van de tester en op het label op de onderzijde.
	Waarschuwing: Gevaar voor direct contact met delen onder spanning.	Aan de achterzijde van de tester en onder het batterijdeksel.
	Markering: Isolatieklasse II (dubbele isolatie).	Aan de achterzijde van de tester.
	CE-markering: Geeft de conformiteit met de Europese Richtlijnen aan.	De CE-markering kunt u vinden op de voor- en achterzijde van het meetsysteem.

Tabel 1: Pictogrammen op het apparaat

## Afvoeren / verwijderen van het apparaat



Dit product is ontwikkeld en geproduceerd met hoogwaardige materialen en componenten die gerecycled kunnen worden.

Als dit symbool / logo is aangebracht op een product dan valt dit product onder de Europese directive 2002/96/EC.

Controleer hoe bij u de inzameling in uw plaats is geregeld van producten die dit symbool / logo voeren.

Voer dit product alleen af volgens de lokale regelingen. Voer dit product niet af bij het gewone afval. Het correct afvoeren volgens deze regelingen draagt bij aan een beter milieu.

<b>1. Algemene veiligheidsvoorschriften.....</b>	<b>12</b>
<b>2. INLEIDING.....</b>	<b>14</b>
2.1 Beoogd gebruik.....	14
2.2 Doelgroep .....	15
2.3 Werking.....	15
2.4 Specificaties .....	16
2.5 Innovatieve functies.....	17
2.6 Veiligheidsmaatregelen .....	18
2.7 Certificatie en conformiteit.....	18
<b>3. SAMENSTELLING VAN HET APPARAAT .....</b>	<b>19</b>
<b>4. INSTALLATIE, INGEBRUIKNAME EN AFREGELING .....</b>	<b>20</b>
4.1 Uitpakken van het apparaat.....	20
4.2 Voorpaneel.....	21
4.3 Achterpaneel .....	23
4.4 Onderaanzicht .....	24
4.5 Het instrument dragen.....	24
4.6 Plaatsen van de batterijen.....	25
4.7 Eerste keer inschakelen .....	25
4.8 Hulpmenu.....	25
4.9 Instellingenmenu.....	26
4.9.1 Geheugen.....	26
4.9.2 Taalselectie .....	27
4.9.3 Datum en Tijd.....	27
4.9.4 Aardlekschakelaars (RCD).....	27
4.9.5 Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom.....	28
4.9.6 Ondersteuning Plug / Tip commander.....	30
4.9.7 Communicatie.....	30
4.9.8 Fabrieksinstellingen terugzetten.....	30
4.10 Aanpassing schermcontrast.....	31
<b>5. WERKEN MET DE INSTALTEST XE.....</b>	<b>33</b>
5.1 Betekenis van de symbolen en boodschappen op het instrument .....	33
5.1.1 De spanning en polariteit indicator.....	33
5.1.2 Berichtenveld - batterijstatus .....	34
5.1.3 Berichtenveld – meetwaarschuwingen / berichten.....	34
5.1.4 Overige berichten .....	36
5.1.5 Geluidswaarschuwingen.....	36
5.1.6 Functieregel met functie en parameters.....	37
5.2 Meetfunctie/subfunctie selecteren .....	37
5.3 Meetbereiken en limieten instellen .....	37
<b>6. HET UITVOEREN VAN TESTEN MET DE INSTALTEST XE.....</b>	<b>38</b>
6.1 Isolati weerstand .....	39
6.1.1 De meting van de isolati weerstand uitvoeren.....	39
6.2 Continuïteit metingen .....	42
6.2.1 Weerstand $R_{LAAG}$ .....	42
6.2.1.1 Meting van de weerstand $R_{LAAG}$ uitvoeren .....	42
6.2.2 Doorgang.....	45
6.2.2.1 De doorgangsmeting uitvoeren .....	45
6.3 Aardlekschakelaars (RCD's) testen .....	47
6.3.1 Limiet aanraakspanning.....	48

6.3.2 Nominale aanspreekstroom voor uitschakeling .....	48
6.3.3 Vermenigvuldiger van nominale aanspreekstroom .....	48
6.3.4 Type aardlekschakelaar en startpolariteit teststroom .....	48
6.3.4.1 Selectieve (tij vertraagde) aardlekschakelaars testen .....	49
6.3.5 Aanraakspanning .....	49
6.3.5.1 De meting van de aanraakspanning uitvoeren .....	49
6.3.6 Uitschakeltijd .....	51
6.3.6.1 Meting van de uitschakeltijd uitvoeren .....	51
6.3.7 Uitschakelstroom .....	53
6.3.7.1 Meting van de uitschakelstroom uitvoeren .....	53
6.3.8 Automatische test .....	54
6.3.8.1 Uitvoeren van "Automatische test" aardlekschakelaar .....	55
6.4 Circuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom .....	59
6.4.1 Circuitimpedantie .....	59
6.4.2 Aardlekschakelaars (RCD).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.4.2.1 De circuitimpedantiemeting uitvoeren .....	61
6.4.3 Aardlekschakelaars (RCD).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.4.4 Circuitimpedantie zonder aanspreken ALS - Zs(rcd) .....	63
6.4.5 Aardlekschakelaars (RCD).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.4.5.1 Circuitimpedantie zonder aanspreken van ALS uitvoeren .....	65
6.4.6 Aardlekschakelaars (RCD).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.5 Netimpedantie en verwachte kortsluitstroom .....	68
6.5.1 Aardlekschakelaars (RCD).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.5.2 De Netimpedantiemeting uitvoeren .....	69
6.5.3 Aardlekschakelaars (RCD).....	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
6.5.4 Spanningsval .....	73
6.6 fasevolgorde.....	75
6.6.1 De fasevolgorde testen .....	75
6.7 Spanning en frequentie .....	77
6.7.1 De meting van spanning en frequentie uitvoeren .....	77
6.8 Aardverspreidingsweerstand.....	79
6.8.1 De meting van de Aardverspreidingsweerstand uitvoeren.....	79
6.9 PE-spanning testen.....	81
6.9.1 De PE-terminal testen.....	81
6.10 PE Aarde weerstand .....	83
<b>7. AutoTest-Programma's .....</b>	<b>85</b>
<b>8. OVERIGE FUNCTIES VAN DE INSTALTEST XE .....</b>	<b>89</b>
8.1 Met resultaten werken .....	89
8.2 Resultaten opslaan .....	90
8.3 Resultaten opvragen.....	90
8.3.1 Opgeslagen resultaten opzoeken en terughalen .....	91
8.4 Wissen opgeslagen gegevens .....	92
8.4.1 8.4.1 Wissen volledige geheugen inhoud.....	92
8.4.2 Wissen geheugen in geselecteerde locatie.....	92
8.4.3 Individuele metingen wissen .....	93
8.4.4 hernoemen installatie structuurelementen (upload van de PC).....	94
8.5 InstallLink PRO PC-software.....	95
8.5.1 Opgeslagen resultaten naar de pc downloaden .....	95
<b>9. ONDERHOUD .....</b>	<b>97</b>
9.1 Vervangbare onderdelen .....	98



<b>9.2 Zekeringen vervangen .....</b>	<b>98</b>
<b>9.3 Reinigen .....</b>	<b>98</b>
<b>9.4 Kalibratie en onderhoud .....</b>	<b>99</b>
<b>9.5 Service .....</b>	<b>99</b>
<b>9.6 Batterijen.....</b>	<b>99</b>
<b>9.6.1 Opladen .....</b>	<b>100</b>
<b>9.6.2 Voorzorgsmaatregelen bij het opladen.....</b>	<b>101</b>
<b>9.7 Communicatie kabels .....</b>	<b>101</b>
<b>9.7.1 RS232 communicatie .....</b>	<b>101</b>
<b>9.7.2 USB communicatie.....</b>	<b>101</b>

#### **Tabellen:**

Tabel 1: Pictogrammen op het apparaat.....	6
Tabel 2 Samenstelling levering.....	19
Tabel 3 fabrieksinstellingen .....	31
Tabel 4 Iconen spanning en polariteit indicator .....	34
Tabel 5 Batterij status .....	34
Tabel 6 Testiconen .....	35
Tabel 7 Resultaat iconen .....	35
Tabel 8 Display meldingen .....	36
Tabel 9 Geluidsignalen .....	36
Tabel 10 Verband tussen $U_c$ en $I_{\Delta N}$ .....	49
Tabel 11 Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009.....	51
Tabel 12 Accessoires .....	104

#### **Bijlagen:**

Bijlage 1: Certificaat van conformiteit.....	102
Bijlage 2: Accessoires.....	104
Bijlage 3: Technische Specificaties.....	105
Bijlage 4: Basistabellen zekering .....	112







#### **Figuren:**




Figuur 1 omvang van de levering .....	19
Figuur 2 Voorpaneel .....	21
Figuur 3 Aansluitpaneel .....	22
Figuur 4 Achterpaneel .....	23
Figuur 5 Batterij- en zekeringcompartiment.....	23
Figuur 6 Onderaanzicht .....	24
Figuur 7 Plaatsen batterijen .....	25
Figuur 8 Voorbeeld van hulpmenu.....	26
Figuur 9 Instellingenmenu .....	26
Figuur 10 Menu taal instellen.....	27
Figuur 11 Menu aanpassing schaalfactor kortsluitstroom .....	28
Figuur 12 Menu voor contrastaanpassing.....	32
Figuur 13 Hoofdscherm .....	33
Figuur 14 Draaischakelaar en bijbehorende functieregel.....	37
Figuur 15 Menu meten van de isolatieweerstand .....	40
Figuur 16 Verbinding van universeel meetsnoer en tip commander .....	40
Figuur 17 Voorbeeld van meetresultaten isolatieweerstand .....	41
Figuur 18 Menu meten van de weerstand $R_{LAAG}$ .....	43

Figuur 19 Kortgesloten meetsnoeren.....	43
Figuur 20 Verbinding van universeel meetsnoer en optioneel verlengd meetsnoer .....	44
Figuur 21 Verbinding van tip commander en optioneel verlengd meetsnoer .....	44
Figuur 22 Voorbeelden van meetresultaten van de weerstand $R_{LAAG}$ .....	44
Figuur 23 Menu Doorgangsmeting .....	45
Figuur 24 Verbinding van universeel meetsnoer .....	45
Figuur 25 Verbinding van tip commander .....	45
Figuur 26 Voorbeeld van resultaat doorgangsmeting .....	46
Figuur 27 Teststroom gestart bij de positieve of negatieve halve sinusvorm .....	48
Figuur 28 Menu meten aanraakspanning .....	49
Figuur 29 Verbinding van net meetsnoer of universeel meetsnoer .....	50
Figuur 30 Voorbeeld van meetresultaten aanraakspanning .....	50
Figuur 31 Menu meten uitschakeltijd .....	51
Figuur 32 Voorbeeld van meetresultaten uitschakeltijd .....	52
Figuur 33 Menu meten uitschakelstroom .....	53
Figuur 34 Voorbeeld meetresultaat uitschakelstroom .....	53
Figuur 35 Menu RCD auto .....	55
Figuur 36 Stap 1 resultaten RCD auto .....	55
Figuur 37 Stap 2 resultaten RCD auto .....	56
Figuur 38 Stap 3 resultaten RCD auto .....	56
Figuur 39 Stap 4 resultaten RCD auto .....	56
Figuur 40 Stap 5 resultaten RCD auto .....	56
Figuur 41 Stap 6 resultaten RCD auto .....	57
Figuur 42 Stap 7 resultaten RCD auto .....	57
Figuur 43 Stap 8 resultaten RCD auto .....	57
Figuur 44 Menu circuitimpedantie meting .....	61
Figuur 45 Verbinding van plugkabel en universeel meetsnoer .....	62
Figuur 46 Voorbeeld van meetresultaten circuitimpedantie .....	63
Figuur 47 Menu functie $Z_s(RCD)$ .....	65
Figuur 48 Voorbeeld van resultaten van $Z_s(rcd)$ .....	66
Figuur 49 Menu meten Netimpedantie .....	69
Figuur 50 Fase-nul of fase-fase netimpedantiemeting .....	71
Figuur 51 Voorbeeld van meetresultaten Netimpedantie .....	71
Figuur 52 Testmenu fasevolgorde .....	75
Figuur 53 Verbinding van universeel meetsnoer en optionele driefase meetsnoer .....	75
Figuur 54 Voorbeeld van testresultaat fasevolgorde .....	76
Figuur 55 Menu meting van spanning en frequentie .....	77
Figuur 56 Aansluitschema spanning en frequentie .....	77
Figuur 57 Voorbeelden van metingen van spanning en frequentie .....	77
Figuur 58 Menu meting Aardverspreidingsweerstand .....	79
Figuur 59 Verbinding van standaard 20 m lange meetsnoeren .....	80
Figuur 60 Voorbeeld van meetresultaten Aardverspreidingsweerstand .....	80
Figuur 61 Verbinding van netkabel met WCD met verwisselde L en PE-geleiders .....	82
Figuur 62 Verbinding van universeel meetsnoer met verwisselde L en PE-geleiders .....	82
Figuur 63 Geheugenorganisatie van het instrument .....	89
Figuur 64 Menu resultaten opslaan .....	90
Figuur 65 Menu geheugen .....	90
Figuur 66 Voorbeeld van gedownloade resultaten .....	96
Figuur 67 Stekkerpolariteit van de stroomvoorziening .....	100
Figuur 68 Interfaceverbinding voor gegevensoverbrenging via PC COM poort .....	101



**1. Algemene veiligheidsvoorschriften**

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b>  <b>Lees voordat u handelingen verricht die verband houden met de tester deze gebruikershandleiding aandachtig door.</b>  <b>Wabtec Netherlands BV is niet aansprakelijk voor verwondingen, (financiële) schade en/of overmatige slijtage ontstaan ten gevolge van onjuist uitgevoerd onderhoud, onjuist gebruik van of modificaties aan de tester.</b></p>
	<p><b>Het is niet toegestaan om tijdens gebruik de behuizing of de beveiligingen van de tester te verwijderen, te omzeilen en/of te overbruggen. De bereiken staan op de achterzijde vermeld. Tijdens het meten van de isolatieweerstand is het belangrijk dat de installatie vooraf spanningsloos wordt gemaakt en alle verbruikstoestellen van het net losgekoppeld worden. De meetspanning is van een dermate hoog niveau dat deze verbruikstoestellen beschadigd kunnen worden.</b></p>
	<p><b>Het is verboden de INSTALTEST XE in een explosiegevaarlijke ruimte te plaatsen en/of te gebruiken.</b></p>
	<p><b>Als de INSTALTEST XE door een derde partij wordt gebruikt bent u, zijnde de eigenaar/gebruiker, zelf verantwoordelijk, tenzij anders is overeengekomen.</b></p>
	<p><b>LET OP:</b>  <b>Wabtec Netherlands BV houdt zich het recht voor zonder voorafgaande aankondiging de software bij te werken in de INSTALTEST XE dat voor reparatie of om andere redenen wordt teruggestuurd.</b></p>
	<p><b>Reparaties mogen alleen door Wabtec Netherlands BV worden uitgevoerd.</b></p>

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b>  <i>Voer geen testen uit als er sterke elektrostatische of elektromagnetische velden zijn.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b>  <i>Zorg voor een schone, opgeruimde en goed verlichte werkplek</i></p>
	<p><b>TIP:</b>  <i>Neem contact met Wabtec Netherlands BV op als u informatie over opleidingen voor de draagbare testapparatuur wenst. Er kunnen cursussen bij Wabtec Netherlands BV of bij de klanten worden georganiseerd (tegen betaling)</i></p> <p><b>Wabtec Netherlands BV</b>  <b>Vrieslantlaan 6</b>  <b>3526 AA</b>  <b>Utrecht</b>  <b>Nederland</b>  <b>Postbus 7023</b>  <b>3502 KA Utrecht</b>  <b>Nederland</b>  <b>Tel.: 030 – 2881311 (algemeen)</b>  <b>Tel.: 030 – 2850285 (helpdesk)</b></p>

## **2. INLEIDING**

Gefeliciteerd met de aankoop van de Instaltest XE en de accessoires van Wabtec Netherlands. Het instrument is ontworpen op basis van uitgebreide ervaring die is verkregen door vele jaren werk met testapparatuur voor elektrische installaties.

Het instrument is voorzien van alle accessoires die nodig zijn voor de basis testen. De tester is verpakt in een zachte draagtas met alle accessoires. Voor optionele accessoires zie Bijlage 2: Accessoires .

Het draagbare Nieaf-Smitt testinstrument Instaltest XE is een veelzijdig instrument voor het testen van de veiligheid van elektrische installaties. De testen worden uitgevoerd volgens de NEN 50110-1 en -2, NEN 3140, NEN1010-6 en de EN 61557.

De testen die volgens bovenstaande normen uitgevoerd kunnen worden zijn:

- ☐ Spanning en Frequentie
- ☐ Aardlekschakelaartesten
- ☐ Circuit- en Netimpedantie metingen
- ☐ Isolati weerstandsmetingen
- ☐ Continuïteitsmetingen
- ☐ Aardverspreidingsweerstandsmetingen
- ☐ Fasevolgorde
- ☐ Automatisch Testprogramma's

Via twee LED indicatoren wordt op een duidelijke manier weergegeven of een Test Goed of fout is.

De resultaten van de meting kunnen worden opgeslagen in het interen geheugen en later met de PC verwerkt worden. Bij het uitvoeren van de meting kan de installatie via de metingen in kaart gebracht worden. Dit kan ook vooraf gebeuren op de PC door middel van het samenstellen van een structuur.

Deze handleiding is bedoeld voor gebruik door voldoende onderrichte en vakbekwame personen.



### **2.1 Beoogd gebruik**

De Instaltest XE is professioneel, multifunctioneel en draagbaar en is bedoeld voor alle testen en metingen die worden uitgevoerd bij de volledige inspectie van elektrische installaties in gebouwen.

	<p style="text-align: center;"><b>VOORZICHTIG:</b></p> <p><b><i>De Instaltest XE is een hulpmiddel ter beoordeling van de elektrische veiligheid van elektrische installaties. Voordat de elektrische installatie wordt onderworpen aan deze test moet er een VISUELE CONTROLE aan vooraf gaan, zoals deze wordt beschreven in de normen. Als de elektrische installatie op een van deze punten wordt afgekeurd mag er niet worden begonnen met de test!</i></b></p>
---	--

## 2.2 Doelgroep

De doelgroep waar deze handleiding betrekking op heeft is minimaal een voldoende onderricht persoon (volgens Bijlage D van de NEN 3140, 3e druk) of een vakbekwame persoon)

	<b>Werken met de INSTALTEST XE mag alleen door voldoende onderricht personen of vakbekwame personen gebeuren.</b>
	<p><b>TIP:</b></p> <p><b>Om ervoor te zorgen dat de bediener bekend genoeg is met metingen in het algemeen en algemene toepassingen raden we aan dat u een cursus ‘Voldoende Onderricht Persoon’ volgt. Voor meer informatie kunt u contact met Wabtec Netherlands BV opnemen.</b></p>

Een voldoende onderricht persoon is een persoon die:

- ❑ een zeker kennisniveau heeft opgebouwd door scholing/ training,
- ❑ bekend is met de meetmethode van de Instaltest en die zich bewust is van de mogelijke gevaren en risico en de daarbij behorende vaardigheden heeft om de Instaltest te bedienen.

Verder zijn met deze persoon de volgende criteria getoetst (zie bijlage D van de NEN 3140)

- ❑ Welke in het bijzonder genoemde werkzaamheden mag de aan te wijzen persoon uitvoeren?
- ❑ In welke installaties of delen van installaties mag de persoon werkzaamheden verrichten?
- ❑ In welke ruimten mag de aan te wijzen persoon werkzaamheden verrichten?

## 2.3 Werking

### Opbouw

Het testapparaat Instaltest XE wordt door een microprocessor bestuurd. In de tester is de methode van de verschillende testen vastgelegd. Een groot grafisch display geeft gedurende de metingen de status weer en / of vraagt de gebruiker om een aantal keuzes te maken.

De Instaltest XE wordt gevoed vanuit oplaadbare batterijen.

### Aansluiten

De Instaltest XE kent 2 soorten testen. De eerste groep testen gebeurt op installaties waarvan de netspanning is ingeschakeld. De tweede groep bestaat uit testen die spanningsloos uitgevoerd moeten worden.

De Instaltest XE geeft een melding als aan deze voorwaarde niet wordt voldaan.

#### Uitvoeren van testen

Voor iedere soort test is een specifieke opstelling / aansluiting nodig.

De volgende metingen en testen kunnen worden uitgevoerd:

- ☐ Fasevolgorde
- ☐ Spanningsmeting
- ☐ Aardlekschakelaartesten
- ☐ Circuitimpedantie meting (zonder aanspreken aardlekschakelaar)
- ☐ Netimpedantie /
- ☐ Isolati weerstand metingen
- ☐ Continuïteitsmetingen (R laag en doorgang)
- ☐ Aardverspreidingsweerstandmetingen
- ☐ Automatisch Testprogramma's

#### Resultaten aflezen

Op het grote LCD-scherm met backlight zijn resultaten, indicaties, meetbereiken en boodschappen eenvoudig te lezen. De bediening is eenvoudig en duidelijk - de bediener heeft geen speciale training nodig (behalve het lezen van deze instructiehandleiding) om het instrument te bedienen.

## **2.4 Specificaties**

Zie



---

## Bijlage 3: Technische Specificaties.



### **2.5 Innovatieve functies**

De Instaltest XE heeft een aantal innovatieve functies die het werken met de Instaltest XE vereenvoudigen. Daarnaast ondersteunt de Instaltest XE met het beoordelen van de gemeten resultaten.

- ❑ Aansluitschema's zijn aanwezig bij iedere functie via de help functie, zodat de juiste aansluiting nooit een probleem kan zijn.
- ❑ De Instaltest XE is voorzien van geheugen voor het Opslaan van meetresultaten, waarna deze verwerkt kunnen worden tot certificaten in de meegeleverde PC software.
- ❑ De Instaltest XE is een instrument voor het testen van de complete elektrische installatie en wordt compleet geleverd inclusief aardverspreidingsweerstandpennen en PC software
- ❑ De Instaltest XE is voorzien van een 'spanning en polariteit indicator' zodat u altijd ziet of u onder spanning werkt
- ❑ De Instaltest XE laat direct zien of u kan gaan testen middels de 'spanning en polariteit indicator' en via iconen op het display
- ❑ Grenswaarden zijn in te geven voor een goed- of foutindicatie
- ❑ Circuitimpedantie meting zonder aanspreken van de aardlekschakelaar

## 2.6 Veiligheidsmaatregelen

In de Instaltest XE zitten een aantal functies die de veiligheid van u als gebruiker verhogen. Deze functies zijn:

- ❑ Indicator  betekent dat de geselecteerde meting niet kan worden uitgevoerd wegens onregelmatige aansluitingen op de ingang.
- ❑ In het geval van een spanning hoger dan 10 V (wisselstroom of gelijkstroom) tussen testterminals wordt de meting van isolatieweerstand en de Continuïteitstest niet uitgevoerd.
- ❑ L en N aansluiting wordt automatisch omgepoold als de L/L1 en N/L2 aansluitingen (universeel meetsnoer) omgekeerd worden aangesloten, of als de aansluitpunten van het geteste stopcontact zijn omgekeerd, of als de plug commander wordt omgepoold
- ❑ Als een meting van isolatieweerstand op een capacitief object is uitgevoerd, is het mogelijk dat de automatische ontlading niet direct plaatsvindt! De waarschuwingsboodschap  en de eigenlijke spanning worden getoond tijdens het ontladen tot de spanning onder 10 V zakt.
- ❑ Als de spanning tussen de aansluitingen hoger dan 30 V is, wordt de meting Aardverspreidingsweerstand niet uitgevoerd.
- ❑

## 2.7 Certificatie en conformiteit

De Instaltest XE voldoet aan de van toepassing zijnde Europese Richtlijnen. Tijdens het ontwerp van het meetsysteem zijn normen toegepast om te kunnen voldoen aan de fundamentele eisen van de Richtlijnen. Op basis van deze gegevens is CE-markering aangebracht. De Richtlijnen en normen worden opgesomd in de EU-verklaring van Overeenstemming. Zie Fout! V verwijzingsbron niet gevonden..

	<p style="text-align: center;"><b>Opmerking over EN en IEC normen:</b></p> <p style="text-align: center;"><b><i>De tekst van deze handleiding bevat verwijzingen naar Europese normen. Alle normen van de EN 6XXXX (bijv. EN 61010) serie komen overeen met IEC-normen met hetzelfde nummer (bijv. IEC 61010) en verschillen alleen in geamendeerde delen die door de Europese harmoniseringsprocedure zijn vereist.</i></b></p>
---	--

### **3. SAMENSTELLING VAN HET APPARAAT**



**Figuur 1 omvang van de levering**



Instrument	INSTALTEST XE Zachte draagtas, Zachte halsdraagriem
Meetaccessoires	Universeel meetsnoer (3 x 1.5 m) netkabel Testpunt (blauw) Testpunt (zwart) Testpunt (groen) 3 krokodillen klemmen
Documentatie	Korte instructiehandleiding Conformity document
Batterij	6 oplaadbare Ni-MH cellen in een batterij houder, Laadadapter
Kabels	RS232 kabel, USB-kabel
CD-ROM	Korte instructiehandleiding, InstalLink Pro pc- software

**Tabel 2 Samenstelling levering**

## **4. INSTALLATIE, INGEBRUIKNAME EN AFREGELING**

In dit hoofdstuk wordt de procedure beschreven voor het installeren en in gebruik nemen van de Instaltest XE.

### **4.1 Uitpakken van het apparaat**

	<p><b><i>De Instaltest XE mag alleen worden gebruikt wanneer geen beschadigingen of defecten zijn geconstateerd en alle originele componenten die bij de Instaltest XE horen juist gemonteerd zijn.</i></b></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><b><i>Het vervoer en hanteren van de tester dient voorzichtig te geschieden om beschadigingen te voorkomen.</i></b></p>

In deze paragraaf wordt de procedure beschreven voor het installeren en in gebruik nemen van de Instaltest XE. De installatie, ingebruikname en afregeling van de Instaltest XE mag alleen worden uitgevoerd door bevoegde personen.

1. Pak de Instaltest XE uit.
2. Verwijder het verpakkingsmateriaal zonder het milieu te schaden. Controleer het meetsysteem op mogelijke beschadigingen. Indien beschadigingen geconstateerd worden moet u dit melden aan Wabtec Netherlands B.V.

## 4.2 Voorpaneel

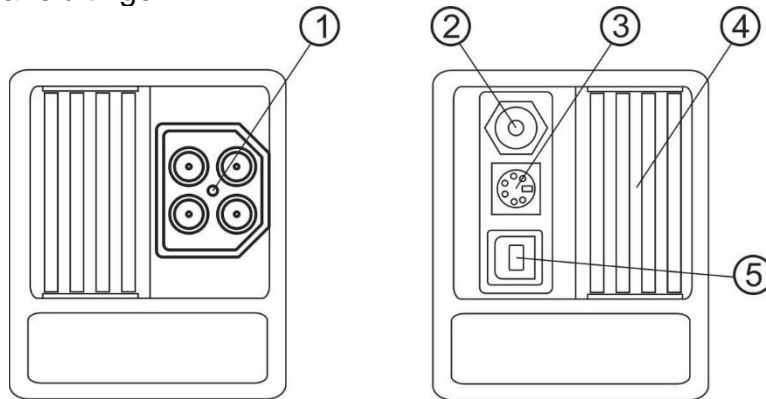


Figuur 2 Voorpaneel


### Legenda:

1. 128 x 64 dot matrixdisplay met achtergrondverlichting.
2. ▲ past de geselecteerde parameter aan
3. ▼ past de geselecteerde parameter aan
4. De toets [TEST] dient ook als de PE aanraakelektrode.
5. ESC: 1 niveau terug
6. TAB: schakelen tussen velden.
7. ☼ Toets achtergrondverlichting en contrast
8. ⏻ ON/OFF toets om het instrument aan of uit te schakelen.  
Het instrument schakelt automatisch uit 15 minuten nadat de laatste toets is ingedrukt of de draaischakelaar is gedraaid.
9. HELP/CAL toets om helpmenu's binnen te gaan. CAL functie is ingeschakeld bij weerstandsmeting met lage waarde om de meetsnoer weerstand te compenseren
10. Draaischakelaar voor selectie van meetfunctie
11. MEM toets om geheugenbediening te activeren.
12. Indicatie Goed (groen) of Fout (Rood)

### Aansluitingen



Figuur 3 Aansluitpaneel

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><i>De maximale toegestane spanning tussen de testterminals en de aarde is 600 V! Maximaal toegestane spanning tussen de testterminals is 550 V!</i></p>
---	--

#### Legenda:

1. Meetsnoer aansluiting

In de Aardverspreidingsweerstandtest wordt de aansluiting als volgt gebruikt:


- Het zwarte L/L1 meetsnoer wordt gebruikt voor de hulpelektrode (H).
- Het blauwe N/L2 meetsnoer wordt gebruikt voor de aardelektrode (E).
- Het groene PE/L3 meetsnoer wordt gebruikt voor de meetelektrode (S).

2. Aansluiting voor de voedingsadapter

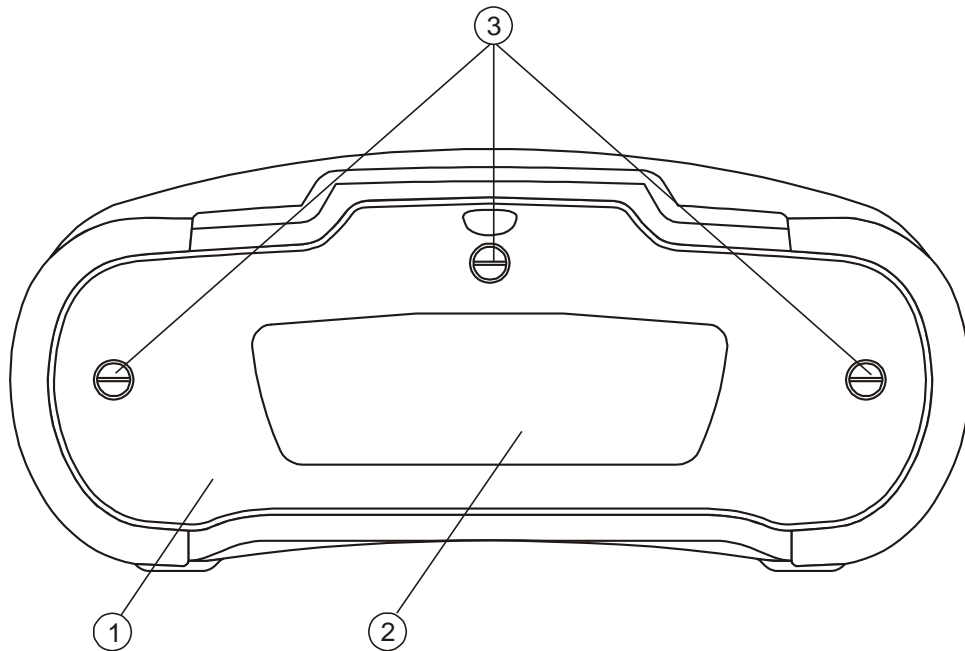
3. RS 232-verbinding

4. Schuifdeksel.

5. USB-verbinding

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><i>Verbind geen spanningsbron met deze ingang. Deze is alleen bedoeld voor verbinding met een stroomtang met stroom-uitgang. De maximale continue ingangsstroom is 30 mA!</i></p>
---	--

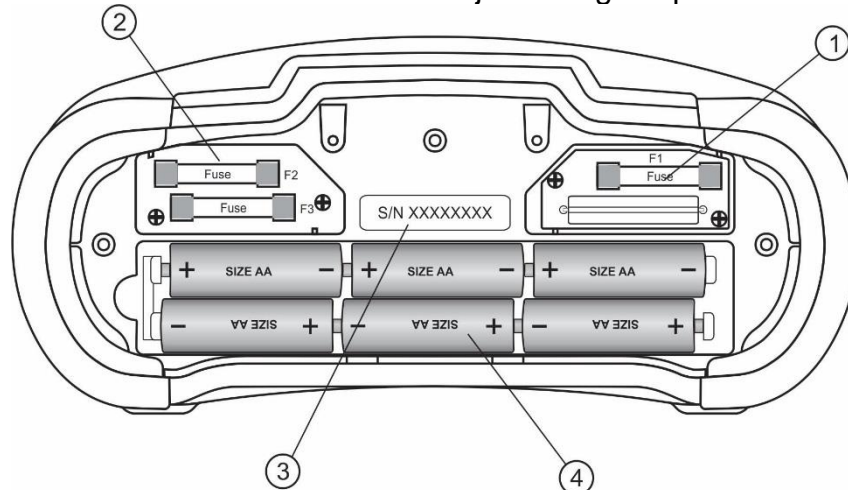
### 4.3 Achterpaneel



**Figuur 4 Achterpaneel**

**Legenda:**

1. Deksel batterij/zekeringcompartiment.
2. Informatielabel.
3. Schroeven voor deksel batterij/zekeringcompartiment.



**Figuur 5 Batterij- en zekeringcompartiment**

**Legenda:**

1. Zekering F1 (M 315 mA / 250 V).
2. Zekering F2 en F3 (F 4 A / 500 V (breaking capacity 50 kA).
3. Serienummer label.
4. Batterijcellen (maat AA).



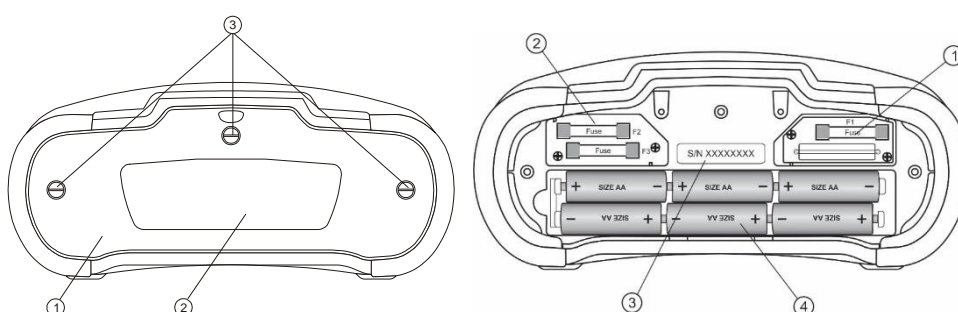




Het instrument kan ook gebruikt worden wanneer het in de zachte draagtas zit - het meetsnoer is via de opening aan de voorkant met het instrument verbonden.

#### 4.6 Plaatsen van de batterijen

De batterijen van de INSTALTEST XE moeten worden geplaatst in de batterijhouder aan de achterzijde van het instrument




Figuur 7 Plaatsen batterijen

Verwijder de schroeven 3 en neem de batterijcover los. Plaats nu de oplaadbare batterijen in de houder.

Voor het opladen van de batterijen verwijzen wij naar § 9.6 - Batterijen

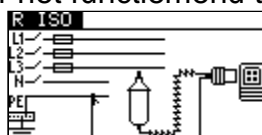
#### 4.7 Eerste keer inschakelen

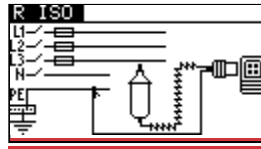
Als de INSTALTEST XE geheel geladen is kan deze met de  knop ingeschakeld worden. De tester zal nu het opstartscherm laten zien. In dit opstartscherm staat de firmware versie en de hardware versie vermeld. Links is de firmware (FW) versie genoemd en rechts de hardware (HW) versie genoemd.

#### 4.8 Hulpmenu

Bij het bedienen van de tester kan op elk moment online help gevraagd worden d.m.v. de [HELP] toets. Het menu **Help** bevat schematische diagrammen om te illustreren hoe het instrument op de juiste wijze op een elektrische installatie moet worden aangesloten. Na het selecteren van de meting die u wilt uitvoeren drukt u op de toets [HELP] om het bijbehorende menu **Help** te bekijken.

Druk weer op de toets [HELP] om meer **Help** schermen te zien, indien beschikbaar, of om naar het functiemenu terug te keren.





Figuur 8 Voorbeeld van hulpmenu

#### 4.9 Instellingenmenu

Nadat de tester voor de eerste keer ingeschakeld is moet deze geconfigureerd worden voor de toepassing waar het instrument in gebruikt gaat worden. In het onderstaande deel wordt de configuratie stap voor stap besproken.

In de stand Instellingen kunnen de volgende acties worden uitgevoerd:

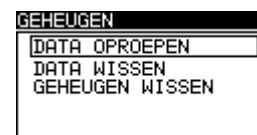
- ☐ Oproepen en wissen van bewaarde resultaten
- ☐ "TAAL INSTELLEN" Taalselectie,
- ☐ Datum en Tijd
- ☐ Selectie van ALS referentie standaard (RCD test)
- ☐ "INST.KORTSL.FACTOR" Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom,
- ☐ "COMMANDER" Functietoetsen op commander wel of niet activeren
- ☐ Bluetooth instelling (optioneel)
- ☐ Fabrieksinstellingen



Figuur 9 Instellingenmenu

##### 4.9.1 Geheugen

*In dit menu kunnen de opgeslagen gegevens worden opgeroepen of verwijderd. Zie hoofdstuk 7 voor meer informatie.*



Figuur 4.1: Memory options

Knoppen:

▲ en ▼	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

#### 4.9.2 Taalselectie

Selecteer "TAAL INSTELLEN" in het menu **Instellingen** door middel van de toetsen  $\blacktriangle$  of  $\blacktriangledown$  en druk op de toets [TEST] om het selectiemenu "TAAL INSTELLEN" binnen te gaan.



Figuur 10 Menu taal instellen

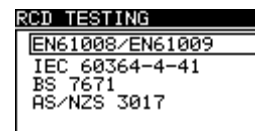
Selecteer met de toetsen  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  de taal die u wilt gebruiken. Druk op de toets [TEST] om de nieuwe instelling te accepteren.

#### 4.9.3 Datum en Tijd

Hier kan de datum en tijd worden ingesteld.

#### 4.9.4 Aardlekschakelaars (RCD)

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard

Knoppen:

$\blacktriangle$ en $\blacktriangledown$	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden. De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

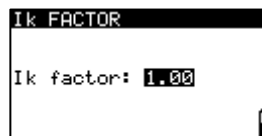
	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

**Opmerking:**

- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.

#### 4.9.5 Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom

Selecteer "INST. KORTSL.FACTOR", Ik factor, in het menu **Instellingen** door middel van de toetsen  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  en druk op de toets [TEST] om het menu "INST.KORTSL.FACTOR" Schaalfactor verwachte kortsluitstroom binnen te gaan.



**Figuur 11 Menu aanpassing schaalfactor kortsluitstroom**

Gebruik de toetsen  $\blacktriangle$  en  $\blacktriangledown$  om de schaalfactor aan te passen. Druk op de toets [TEST] om de nieuwe instelling te accepteren.

Meer informatie over de schaalfactor verwachte kortsluitstroom is te vinden in § 6.4 -


**Circuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom en § 0-**

**Netimpedantie en verwachte kortsluitstroom.**

#### 4.9.6 Ondersteuning Plug / Tip commander

Selecteer "COMMANDER" in het menu **Instellingen** door middel van de toetsen ▲ en ▼ en druk op de toets [TEST] om de steun voor commanders op afstand aan/uit te schakelen.

Indien **niet actief** is geselecteerd worden toetsen op de plug/tip commander uitgeschakeld (behalve de toets voor achtergrondverlichting). De geselecteerde test kan alleen worden gestart (of de resultaten kunnen worden opgeslagen) door gebruik van de toetsen van het instrument, Indien de optie **actief** is geselecteerd worden toetsen op de plug/tip commander ingeschakeld.

	<p><b>TIP:</b></p> <p><i>Deze optie is bedoeld om de afstandtoetsen van de commander uit te schakelen. In het geval van veel storende EM-ruis kan de toetsenwerking van de commander onregelmatig zijn.</i></p>
---	---

#### 4.9.7 Communicatie

In dit menu kan een Bluetooth-dongle geactiveerd worden (Toekomstige optie)



Figuur 4.3: Communication menu

Knoppen:

▲ en ▼	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

#### 4.9.8 Fabrieksinstellingen terugzetten


De volgende parameters en instellingen kunnen naar de originele (fabrieks)waarden worden teruggesteld:

- ☐ Testparameters en limietwaarden,
- ☐ Contrast,
- ☐ Schaalfactor verwachte kortsluitstroom,
- ☐ Voedingssysteem,
- ☐ Communicatiepoort
- ☐ Ondersteuning van commanders op afstand.

Druk om de originele instellingen terug te brengen op de toets ➤, houd deze ingedrukt en schakel het instrument in. De boodschap "HARDE RESET" wordt enige tijd getoond.


Instrumentinstellingen, meetbereiken en limieten worden naar hun originele waarden teruggesteld, als volgt:

Instrumentinstellingen	Standaardwaarde
Contrast	50 %
Verwachte schaalfactor kortsluitstroom	1.00
Commander	uitgeschakeld

Functie Subfunctie	Parameter / limietwaarde
CONTINUÏTEIT	Geselecteerde functie: R LAAGΩ
R LAAGΩ	Waarde hoge weerstandslimiet: 2.0 Ω
Doorgang	Waarde hoge weerstandslimiet: 20.0 Ω
ISOLATIE	Nominale testspanning: 500 V Waarde lage weerstandslimiet: 1 MΩ
Z <sub>LINE</sub>	Type zekering: niet geselecteerd (*F) Aanspreekstroom zekering: niet geselecteerd (*A) Uitschakeltijd zekering: niet geselecteerd (*ms)
Z <sub>LOOP</sub> Z <sub>s</sub> (rcd)	Type zekering: niet geselecteerd (*F) Aanspreekstroom zekering: niet geselecteerd (*A) Uitschakeltijd zekering: niet geselecteerd (*ms)
RCD (aardlekschakelaar)	Geselecteerde functie: RCD U <sub>c</sub>
Aanraakspanning - RCD U <sub>c</sub> Uitschakeltijd – RCD t Uitschakelstroom – RCD I <sub>Δn</sub> "Automatische test" – RCD AUTO	Nominale aanspreekstroom: I <sub>ΔN</sub> =30 mA Type aardlekschakelaar: G startpolariteit teststroom:  Limiet aanraakspanning: 50 V Vermenigvuldiger nominale aanspreekstroom: ×1
AARDVERSPREIDINGSWEERS TAND	Waarde hoge weerstandslimiet: 50 Ω

Tabel 3 fabrieksinstellingen

#### 4.10 Aanpassing schermcontrast

Als de achtergrondverlichting is geactiveerd drukt u de toets  in en houdt u deze vast tot het menu **Schermscontrast** wordt getoond.



**Figuur 12 Menu voor contrastaanpassing**

Gebruik de toetsen ▲ en ▼ om het contrastniveau aan te passen. Druk op de toets [TEST] om de nieuwe instelling te accepteren.

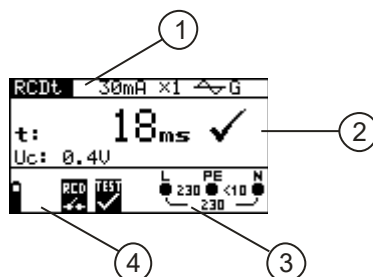


## 5. WERKEN MET DE INSTALTEST XE

De INSTALTEST XE is voorzien van een draaischakelaar waarmee de verschillende hoofdtesten geselecteerd kunnen worden. Als een bepaalde test wordt geselecteerd dan worden de instellingsmogelijkheden van deze test op het display weergegeven. In het onderstaande deel worden de verschillende delen met bijhorende iconen van het scherm besproken.

### 5.1 Betekenis van de symbolen en boodschappen op het instrument

Het scherm van het instrument is in vier delen verdeeld:

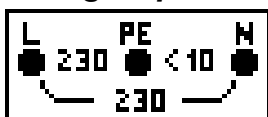


Figuur 13 Hoofdscherm

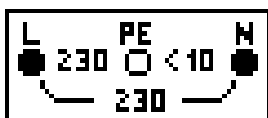
#### Legenda:

1. Functieregel met functie en parameters.  
Op de bovenste schermregel worden de meetfunctie/subfunctie en parameters getoond.
2. Veld met meetresultaten.  
In dit veld worden het hoofdresultaat en de subresultaten met de status Goedgekeurd/Afgekeurd/Afgebroken getoond.
3. Spanning en polariteit indicator
4. Berichtenveld.

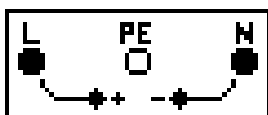
#### 5.1.1 De spanning en polariteit indicator



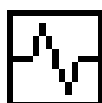
De aangesloten spanning wordt samen getoond met de indicatie van de gebruikte aansluitingen. Alle drie de aansluitingen worden voor de geselecteerde meting gebruikt.



De aangesloten spanning wordt samen getoond met de indicatie van de gebruikte aansluitingen. L en N aansluitingen worden voor de geselecteerde meting gebruikt.



Polariteit van testspanning, toegepast op aansluitingen, L en N.



Hoge stoorspanning gedetecteerd. Meting kan afwijken..



L - N polariteit gewijzigd.



Frequentie buiten bereik.

Tabel 4 Iconen spanning en polariteit indicator

### 5.1.2 Berichtenveld - batterijstatus



Indicatie batterij nog bijna vol.



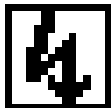
Indicatie batterij bijna leeg. De accu is te zwak om correcte resultaten te kunnen garanderen. Vervang de batterijen of laad deze eerst weer op.



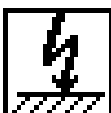
Bezig met opladen (als laadadapter is aangesloten).

Tabel 5 Batterij status

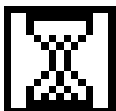
### 5.1.3 Berichtenveld – meetwaarschuwingen / berichten



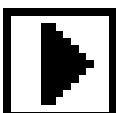
**Waarschuwing!** Er wordt hoge spanning op de testterminals toegepast.



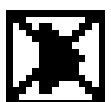
**Waarschuwing!** Spanning op de PE-terminal! Beëindig alle metingen direct en herstel de fout voordat u verder gaat met testen!



Meting is bezig. Let op de getoonde waarschuwingen!



Meting kan worden uitgevoerd na indrukken van de toets [TEST]. Let op de getoonde waarschuwingen na het starten van de meting!



Meting kan niet gestart worden. Let op de getoonde waarschuwingen en controleer de spanning en polariteit indicator!



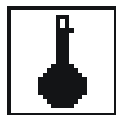
Meting van de **R LAAG** weerstand wordt uitgevoerd met de meetsnoer compensatie.



Aardlekschakelaar uitgeschakeld tijdens meting. De uitschakellimiet kan overschreden zijn als gevolg van lekstroom die naar de PE beschermingsleiding stroomt lekt of door een capacatieve verbinding tussen L en PE-geleiders.



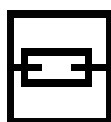
Aardlekschakelaar niet uitgeschakeld tijdens meting.



Instrument oververhit. Temperatuur van interne onderdelen in het instrument zijn te warm geworden. Meting kan niet meer worden uitgevoerd totdat het instrument afgekoeld is.



Batterijcapaciteit is te laag om correct resultaat te kunnen garanderen. Vervang de batterijen.



Zekering F1 (Continuïteitscircuit) is aangesproken of niet geplaatst.



Stoorspanning aanwezig tussen H en E of S-aansluiting bij de aardweerstandsmeting.



Weerstand van hulp aardelektrode is hoger dan  $100 \times R_E$ . Controleer de aanvullende aardelektrode.



Meetelektrodeweerstand is hoger dan  $100 \times R_E$ . Controleer de meetelektrode.



Weerstand van hulp aardelektrode en meet elektrode is hoger dan  $100 \times R$ . Controleer alle elektrodes.

Tabel 6 Testiconen

Veld resultaten



Meting goedgekeurd.



Meting afgekeurd.



Meting is afgebroken. Controleer de aansluitingen.

Tabel 7 Resultaat iconen

### 5.1.4 Overige berichten

<b>RESET</b>	Instrumentinstellingen en meetbereiken/limieten worden naar de originele (fabrieks)waarden teruggesteld. Voor meer informatie zie § 4.9.8 - <b>Fabrieksinstellingen terugzetten</b> .
<b>Geheugen vol</b>	Alle geheugenlocaties zijn bezet.
<b>Resultaat bestaat</b>	Meetresultaten reeds opgeslagen.
<b>CHECK SUM ERROR</b>	Geheugeninhoud beschadigd. Neem voor meer informatie contact op met uw distributeur of de fabrikant.

Tabel 8 Display meldingen

### 5.1.5 Geluidswaarschuwingen

Korte piep	Ingedrukte toets gedeactiveerd. Subfunctie is niet beschikbaar.
Korte toon	Ingedrukte toets geactiveerd. Meting is gestart na indrukken van de toets [TEST]. Let op de getoonde waarschuwingen tijdens de meting.
Lange toon	Meting is verboden. Let op de getoonde waarschuwingen en controleer de online spanning/terminalmonitor!
Periodieke toon	<b>Waarschuwing!</b> spanning op de aarde! Beëindig alle metingen direct en herstel de fout voordat u verder gaat met meten!


Tabel 9 Geluidsignalen




## **6. HET UITVOEREN VAN TESTEN MET DE INSTALTEST XE**

Met de INSTALTEST XE kan een elektrische installatie getest worden op elektrische veiligheid. Deze verschillende testen hebben elk hun eigen kenmerken en aansluitingen. In de volgende paragrafen worden deze testen stuk voor stuk besproken.

Bij het uitvoeren van de testen moeten de volgende algemene opmerkingen in acht genomen worden:

- ❑ Indicator  betekent dat de geselecteerde meting niet kan worden uitgevoerd wegens onregelmatige aansluitingen op de ingang.
- ❑ Isolati weerstand, Continuïteitsfuncties en Aardverspreidingsweerstandmetingen moeten worden uitgevoerd op niet geactiveerde objecten.
- ❑ 'Goedkeur/Afkeur' indicatie is ingeschakeld als een limiet is ingesteld. Pas de juiste limietwaarde toe voor het evalueren van meetresultaten.
- ❑ Wanneer slechts twee of drie draden met de geteste elektrische installatie zijn verbonden is alleen de spanningsindicatie tussen deze twee draden geldig.



	<p style="text-align: center;"><b>VOORZICHTIG:</b></p> <p><b><i>Let erop dat de tester schoon en droog is voordat met testen begonnen wordt. Inspecteer alle meetsnoeren, aansluitingen en behuizing. Beschadiging of slijtage moet verholpen worden voordat verder gegaan kan worden met gebruik van de Instaltest XE. Zie § 9 - ONDERHOUD</i></b></p>
---	---


## 6.1 Isolati weerstand


De meting van de isolati weerstand wordt uitgevoerd om veiligheid tegen elektrische schokken te garanderen. Met deze meting kunnen de volgende zaken worden bepaald:

- ❑ Isolati weerstand tussen installatiegeleiders,
- ❑ Isolati weerstand van niet geleidende kamers (muren en vloeren),
- ❑ Isolati weerstand van aardekabels,
- ❑ Weerstand van semigeleidende (antistatische) vloeren.

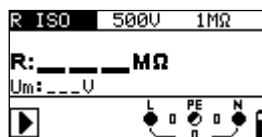
### 6.1.1 De meting van de isolati weerstand uitvoeren

	<p style="text-align: center;"><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Isolati weerstand</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ <i>Meting van de isolati weerstand mag alleen op ontladen objecten worden uitgevoerd!</i></li> <li>❑ <i>Bij het meten van isolati weerstand tussen installatiegeleiders moeten alle verbruikers zijn ontkoppeld en alle schakelaars zijn gesloten!</i></li> <li>❑ <i>Raak het testobject niet aan tijdens het meten of voordat het volledig is ontladen! U riskeert een elektrische schok!</i></li> <li>❑ <i>Als een meting van isolati weerstand op een capacitief object is uitgevoerd, is het mogelijk dat de automatische ontlading niet direct plaatsvindt! De waarschuwingsboodschap  en de eigenlijke spanning worden getoond tijdens het ontladen tot de spanning onder 10 V zakt.</i></li> <li>❑ <i>Verbind testterminals niet met externe spanning hoger dan 600 V (gelijkstroom of wisselstroom). In dat geval kunt u het instrument beschadigen!</i></li> </ul>
---	---

	<p style="text-align: center;"><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>u kunt uzelf (ernstig) verwonden of het meetsysteem ernstig beschadigen, als u de procedures niet zorgvuldig uitvoert.</i></p>
---	--

	<p style="text-align: center;"><b>LET OP:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>In het geval van een spanning hoger dan 10 V (wisselstroom of gelijkstroom) tussen testterminals wordt de meting van isolati weerstand niet uitgevoerd.</i></p>
---	---

- Stap 1** Selecteer de functie **Isolatie** met de draaischakelaar. Het volgende menu wordt getoond:



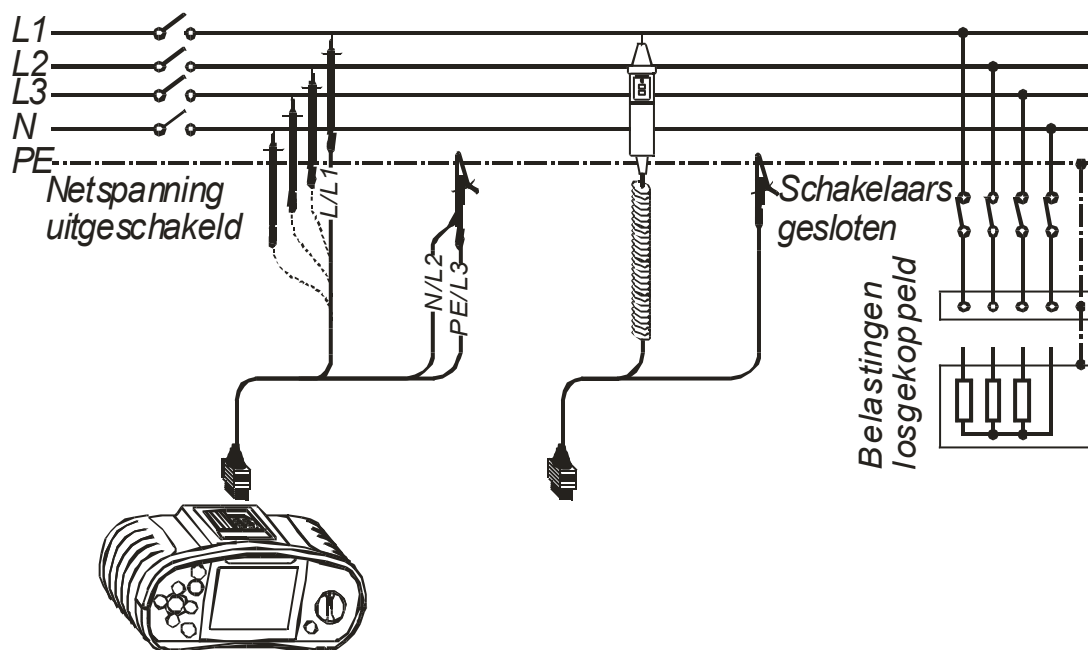
Figuur 15 Menu meten van de isolatieweerstand

Verbind het meetsnoer met het Instaltest instrument.

- Stap 2** Maak de volgende instellingen:

- ☐ Nominale testspanning,
- ☐ Waarde onder limiet isolatieweerstand.

- Stap 3** Sluit het meetsnoer aan op het te testen onderdeel. Volg het aansluitschema dat in Figuur 16 is getoond om de isolatieweerstand te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.



Figuur 16 Verbinding van universeel meetsnoer en tip commander

- Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u de toets [TEST] in en houdt u deze vast tot het resultaat is gestabiliseerd. De gemeten resultaten worden tijdens de meting op het scherm getoond. Nadat de toets [TEST] is losgelaten worden de laatst gemeten resultaten getoond, evenals de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing).





Figuur 17 Voorbeeld van meetresultaten isolatieweerstand

Getoonde resultaten:

**R** Isolatieweerstand,  
**Um** Testspanning van het instrument.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ <i>Meting van de isolatieweerstand mag alleen op ontladen objecten worden uitgevoerd!</i></li> <li>❑ <i>Bij het meten van isolatieweerstand tussen installatiegeleiders moeten alle verbruikers zijn ontkoppeld en alle schakelaars zijn gesloten!</i></li> <li>❑ <i>Raak het testobject niet aan tijdens het meten of voordat het volledig is ontladen! U riskeert een elektrische schok!</i></li> <li>❑ <i>Als een meting van isolatieweerstand op een capacitief object is uitgevoerd, is het mogelijk dat de automatische ontlading niet direct plaatsvindt! De waarschuwingsboodschap  en de eigenlijke spanning worden getoond tijdens het ontladen tot de spanning onder 10 V zakt.</i></li> <li>❑ <i>Verbind testterminals niet met externe spanning hoger dan 600 V (gelijkstroom of wisselstroom). In dat geval kunt u het instrument beschadigen!</i></li> </ul>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>In het geval van een spanning hoger dan 10V AC / DC tussen de geleiders, wordt de meting van de isolatieweerstand niet uitgevoerd</i></p>

## 6.2 Continuïteit metingen

De continuïteitstest of doorgangstest wordt gebruikt om de weerstand te meten van beschermingsleidingen en potentiaal vereffeningleidingen. Daarnaast kan deze functie als normale weerstand meting gebruikt worden.

Er zijn twee subfuncties voor de functie **Weerstand** beschikbaar:

- Weerstand  $R_{LAAG}$ ,
- Doorgang.

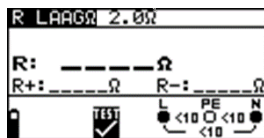
	<p><b>TIP:</b></p> <p><i>Compenseer indien nodig de meetsnoer weerstand voorafgaand aan het uitvoeren van de Continuïteitsmeting. De compensatie wordt in de functie <math>R_{LAAG}</math> uitgevoerd.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Als de spanning tussen de testterminals hoger is dan 10 V kunnen de Continuïteitsfuncties niet worden uitgevoerd.</i></p>
	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><i>Meting van de <math>R_{LAAG}</math> weerstand mag alleen op ontladen objecten worden uitgevoerd!</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Parallele ketens van beschermingsleidingen en transiënt verstoringen kunnen de testresultaten beïnvloeden.</i></p>

### 6.2.1 Weerstand $R_{LAAG}$

Deze test wordt gebruikt om de elektrische veiligheid en een goede verbinding van alle beschermingsleidingen, aardgeleiders of vereffeningleidingen zeker te stellen. De meting van de weerstand  $R_{LAAG}$  wordt uitgevoerd met automatische ompoling van de testspanning en wordt gemeten met een teststroom van meer dan 200 mA. Deze meting is volledig in overeenstemming met eisen van EN61557-4.

#### 6.2.1.1 Meting van de weerstand $R_{LAAG}$ uitvoeren

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **Weerstand** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\blacktriangle/\blacktriangledown$  om de functie **R LAAG** te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 18 Menu meten van de weerstand  $R_{LAAG}$

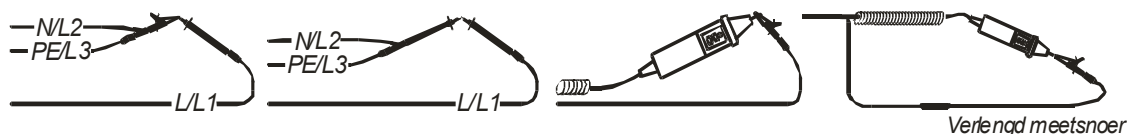
Verbind het meetsnoer met de INSTALTEST.

**Stap 2** Maak de volgende instelling:

- Waarde boven limiet weerstand.

**Stap 3** Compenseer voorafgaand aan het uitvoeren van de  $R_{LAAG}$  meting de meetsnoer weerstand als volgt:

1. Sluit eerste de meetsnoeren kort, zoals getoond in Figuur 19.



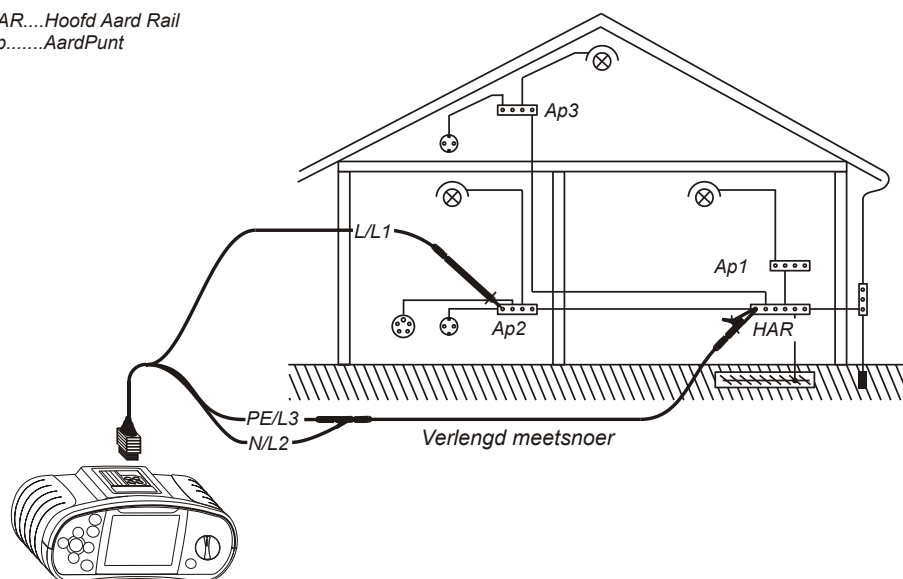
Figuur 19 Kortgesloten meetsnoeren

2. Druk op de toets [TEST] om de normale meting uit te voeren. Een resultaat van ongeveer  $0.00 \Omega$  wordt getoond.
3. Druk op de toets CAL. Na het uitvoeren van de compensatie van de meetsnoeren wordt de indicator voor gecompenseerde meetsnoeren getoond.
4. Om meetsnoercompensatie uit te schakelen volgt u de procedure die in deze stap is beschreven met open meetsnoeren. Na het uitschakelen van de meetsnoercompensatie verdwijnt de indicator voor de meetsnoer compensatie.

De meetsnoercompensatie werkt ook bij de functie **Doorgang**.

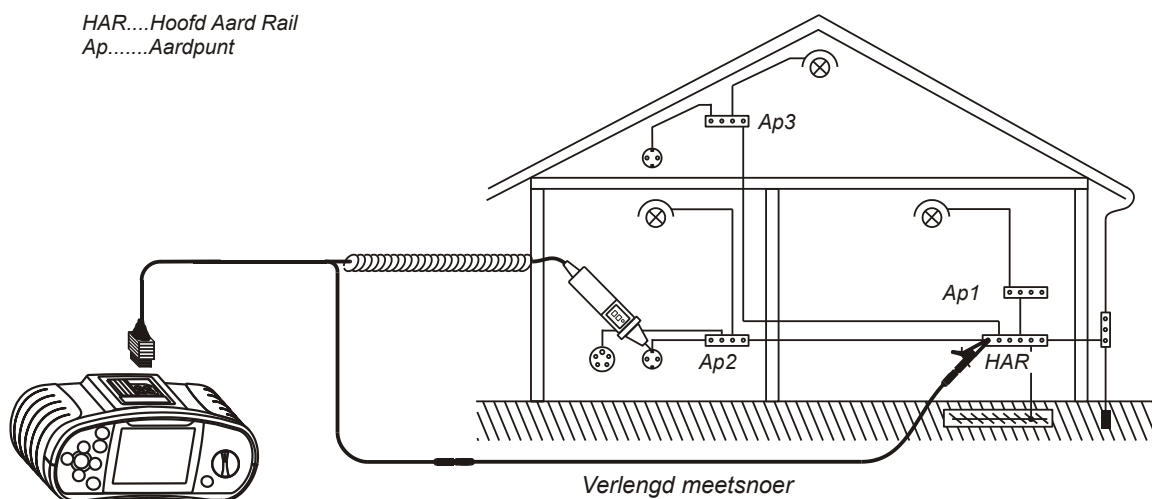
**Stap 4** Verbind het meetsnoer met het te testen onderdeel. Volg het aansluitschema dat in Figuur 20 en in Figuur 21 is getoond om de  **$R_{LAAG}$  weerstand** te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.

HAR....Hoofd Aard Rail  
Ap.....AardPunt



**Figuur 20** Verbinding van universeel meetsnoer en optioneel verlengd meetsnoer

HAR....Hoofd Aard Rail  
Ap.....Aardpunt



**Figuur 21** Verbinding van tip commander en optioneel verlengd meetsnoer

**Stap 5** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten op het scherm, evenals de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing).



**Figuur 22** Voorbeelden van meetresultaten van de weerstand  $R_{LAAG}$

Getoonde resultaten:

- R** Hoofresultaat  $R_{LAAG} \Omega$  (gemiddelde van resultaten  $R+$  en  $R-$ ),
- $R+$**  Subresultaat  $R_{LAAG} \Omega$  met positieve spanning bij L-terminal,
- $R-$**  Subresultaat  $R_{LAAG} \Omega$  met positieve spanning bij N-terminal.

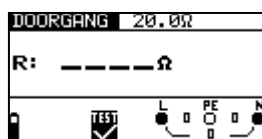
Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

### 6.2.2 Doorgang

Continue weerstandsmeting wordt uitgevoerd zonder polariteitsomkering van de testspanning en wordt gemeten met een lagere teststroom. In het algemeen dient deze functie als normale  $\Omega$ -meting met lage teststroom. De functie kan ook worden gebruikt om inductieve onderdelen te testen.

#### 6.2.2.1 De doorgangsmeting uitvoeren

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **Weerstand** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\blacktriangle/\blacktriangledown$  om de functie **DOORGANG** selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



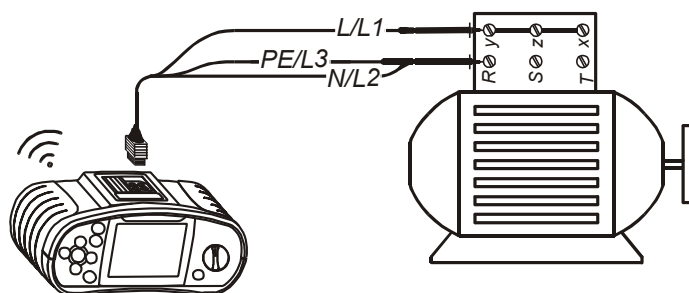
Figuur 23 Menu Doorgangsmeting

Verbind het meetsnoer met de INSTALTEST.

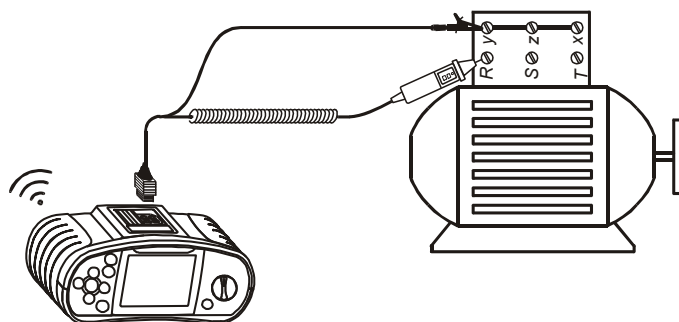
**Stap 2** Maak de volgende instelling:

- ☐ Waarde boven limiet weerstand.

**Stap 3** Verbind het meetsnoer met het te testen onderdeel. Volg het aansluitschema dat in Figuur 24 en in Figuur 25 is getoond om de **Doorgang** te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.

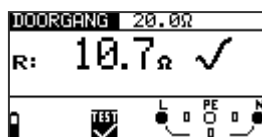


Figuur 24 Verbinding van universeel meetsnoer



Figuur 25 Verbinding van tip commander

- Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u de toets [TEST] in om de meting te starten. Het gemeten resultaat met de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing) wordt tijdens de meting op het scherm getoond. Om op enig moment de meting te stoppen drukt u weer op de toets [TEST]. Het laatst gemeten resultaat wordt getoond, evenals de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing).





**Figuur 26 Voorbeeld van resultaat doorgangsmeting**

Getoond resultaat:

**R** Resultaat doorgangsweerstand.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p style="text-align: center;"><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>De doorgangsmeting mag alleen op ontladen objecten worden uitgevoerd!</i></p>
	<p style="text-align: center;"><b>TIP:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Compenseer indien nodig de meetsnoer weerstand voorafgaand aan het uitvoeren van de doorgangsmeting. De compensatie wordt in de functie R<sub>LAAG</sub> uitgevoerd.</i></p>

### 6.3 Aardlekschakelaars (RCD's) testen


Bij het testen van aardlekschakelaars kunnen de volgende subfuncties worden uitgevoerd:

- ❑ Meten aanraakspanning,
- ❑ Meten uitschakeltijd,
- ❑ Meten uitschakelstroom,
- ❑ Aardlekschakelaar "Automatische test".


Over het algemeen kunnen bij het testen van aardlekschakelaars de volgende parameters en limieten worden ingesteld:


- ❑ Limiet aanraakspanning,
- ❑ Nominale aanspreekstroom voor uitschakeling aardlekschakelaar,
- ❑ Vermenigvuldiger van nominale aanspreekstroom voor uitschakeling aardlekschakelaar,
- ❑ Soort aardlekschakelaar,
- ❑ Startpolariteit teststroom.

	<p><b>TIP:</b></p> <p><i>Parameters die bij een functie worden ingesteld worden ook voor andere aardlekschakelaarfuncties bewaard!</i></p>
--	--

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Door het meten van aanraakspanning schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. De uitschakellimiet kan echter worden overschreden als gevolg van lekstroom die naar de PE geleider stroomt of door een capacatieve verbinding tussen L en PE-geleiders.</i></p>
---	--


	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De subfunctie <math>Z_{LOOP}</math> zonder aanspreken aardlekschakelaar (schakelaar in positie <math>Z_{LOOP}</math>) duurt langer maar geeft een veel nauwkeuriger resultaat van de Netimpedantie (vergeleken met het subresultaat RL in de functie aanraakspanning).</i></p>
---	--

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De metingen voor uitschakeltijd en uitschakelstroom van de aardlekschakelaar worden alleen uitgevoerd als de aanraakspanning in de voortest bij een nominale differentiaalstroom lager is dan de ingestelde limiet voor de aanraakspanning (50V of 25V)!</i></p>
---	--

	<p><b>LET OP:</b>  <b>De Automatische test (functie RCD AUTO) stopt wanneer de uitschakeltijd buiten de toegestane tijdsperiode valt.</b></p>
---	---

### 6.3.1 Limiet aanraakspanning

De limiet voor de aanraakspanning is voor een standaard woongebied beperkt tot 50 V<sub>AC</sub>. In speciale omgevingen (ziekenhuizen, Vochtige omgevingen, enz.) zijn aanraakspanningen tot 25 V<sub>AC</sub> toegestaan.

	<p><b>LET OP:</b>  <b>De limiet van de aanraakspanning kan alleen in de functie aanraakspanning worden ingesteld!</b></p>
---	---


### 6.3.2 Nominale aanspreekstroom voor uitschakeling


De nominale aanspreekstroom is de nominale uitschakelstroom van een aardlekschakelaar. De volgende nominale aanspreekstromen van aardlekschakelaars kunnen worden ingesteld: 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA en 1000 mA.

### 6.3.3 Vermenigvuldiger van nominale aanspreekstroom

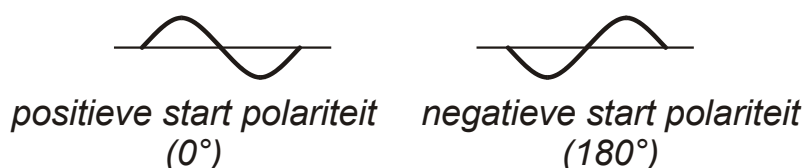
De geselecteerde nominale aanspreekstroom kan worden vermenigvuldigd met ½, 1, 2 of 5.

### 6.3.4 Type aardlekschakelaar en startpolariteit teststroom

De Instaltest maakt het testen van algemene (niet vertraagde) en selectieve (tij vertraagde, gemarkeerd met het symbool ) aardlekschakelaars mogelijk, die geschikt zijn voor:

- wisselstroom (AC type, gemarkeerd met symbool ,
- Pulserende gelijkstroom (A type, F-type gemarkeerd met symbool ,

De polariteit van de teststroom kan worden gestart bij de positieve halve sinusvorm bij 0° of bij de negatieve halve sinusvorm bij 180°.



Figuur 27 Teststroom gestart bij de positieve of negatieve halve sinusvorm



### 6.3.4.1 Selectieve (tij vertraagde) aardlekschakelaars testen

Selectieve aardlekschakelaars zijn vertraagde aardlekschakelaars. Deze reageren pas als een lekstroom langer vloeit. Het uitschakel gedrag kan worden beïnvloed door een eerder gelopen lekstroom tijdens het meten van de aanraakspanning. Om beïnvloeding te voorkomen wordt een tijdvertraging van 30 s ingelast voordat de uitschakeltest wordt uitgevoerd.

### 6.3.5 Aanraakspanning

Lekstroom die naar de PE-terminal stroomt, veroorzaakt een spanningsval over de aardweerstand. Dit wordt aanraakspanning genoemd. Deze spanning is aanwezig op alle toegankelijke delen die met de PE-terminal zijn verbonden en moet lager zijn dan de veiligheidslimiet voor spanning (aanraakspanningslimiet).

De aanraakspanning wordt gemeten zonder de aardlekschakelaar aan te spreken.  $R_L$  is de circuitweerstand en wordt als volgt berekend:

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

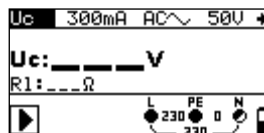
De getoonde aanraakspanning staat in verband met de bepaalde nominale aanspreekstroom van de aardlekschakelaar en wordt vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor. Zie Tabel 1 voor de gedetailleerde berekening van aanraakspanning.

Soort aardlekschakelaar		Aanraakspanning $U_C$ proportioneel tot	Nominale teststroom $I_{\Delta N}$
AC	<input type="checkbox"/>	$1.05 \times I_{\Delta N}$	alle
AC	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A, F	<input type="checkbox"/>	$1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$\geq 30 \text{ mA}$
A, F	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 1.4 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	
A, F	<input type="checkbox"/>	$2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	$< 30 \text{ mA}$
A, F	<input checked="" type="checkbox"/>	$2 \times 2 \times 1.05 \times I_{\Delta N}$	

Tabel 10 Verband tussen  $U_C$  en  $I_{\Delta N}$

### 6.3.5.1 De meting van de aanraakspanning uitvoeren

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **RCD** met de schakelaar. Gebruik de toetsen  $\blacktriangle/\nabla$  om de functie **aanraakspanning  $U_C$**  te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



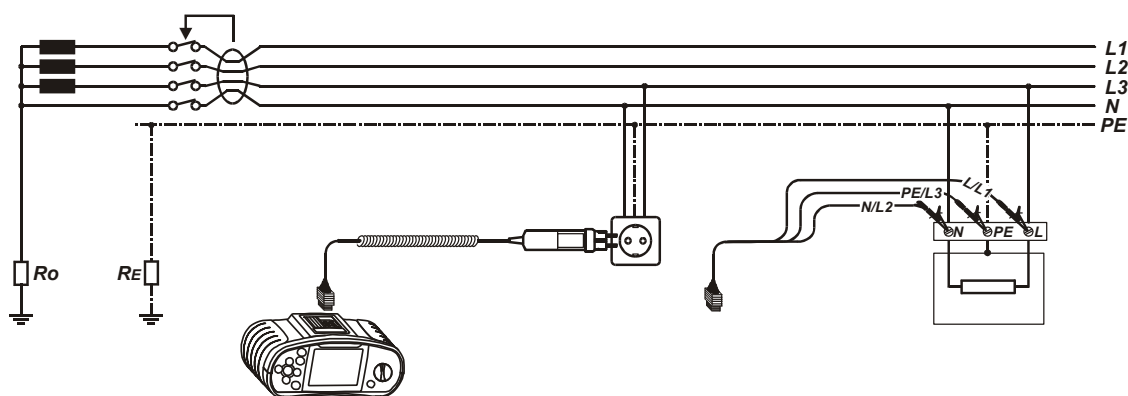
Figuur 28 Menu meten aanraakspanning

Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

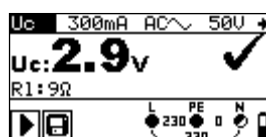
- ☐ Nominale aanspreekstroom,
- ☐ Soort aardlekschakelaar,
- ☐ Limiet aanraakspanning.

**Stap 3** Volg het aansluitschema dat in Figuur 29 is getoond om de aanraakspanning te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.



Figuur 29 Verbinding van net meetsnoer of universeel meetsnoer

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten met de goed- of afkeur indicatie op het scherm.



Figuur 30 Voorbeeld van meetresultaten aanraakspanning

Getoonde resultaten:

**U** Aanraakspanning.  
**RL** Circuitweerstand.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. **Zie § 8.2 - Resultaten opslaan**

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Parameters die bij deze functie worden ingesteld worden ook voor andere aardlekschakelaarfuncties bewaard!</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Door het meten van aanraakspanning schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. De uitschakellimiet kan achter worden overschreden als gevolg van lekstroom die naar de PE geleider stroomt of door een capacatieve verbinding tussen L en PE-geleiders.</i></p>

### 6.3.6 Uitschakeltijd

De meting van de uitschakeltijd wordt gebruikt om de werking van de aardlekschakelaar te controleren. Dit wordt bereikt door een lekstroom met een test te simuleren. De uitschakeltijden variëren naar gelang de norm en zijn hieronder vermeld.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

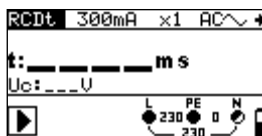
	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene (niet vertraagde) aardlekschakelaars	$t_{\Delta} > 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 300 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$	$t_{\Delta} < 40 \text{ ms}$
Selectieve (tijd vertraagde) aardlekschakelaars	$t_{\Delta} > 500 \text{ ms}$	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500 \text{ ms}$	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200 \text{ ms}$	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150 \text{ ms}$

Tabel 11 Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009

\*) Teststroom van  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$  mag geen uitschakeling van de aardlekschakelaars veroorzaken.

#### 6.3.6.1 Meting van de uitschakeltijd uitvoeren

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **RCDt** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\Delta/\nabla$  om de functie **Uitschakeltijd RCDt** te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 31 Menu meten uitschakeltijd

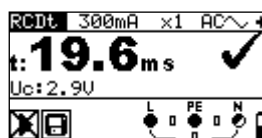
Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

- ☐ Nominale aanspreekstroom voor uitschakeling,
- ☐ Nominale vermenigvuldiger van aanspreekstroom voor uitschakeling,
- ☐ Soort aardlekschakelaar, en
- ☐ Startpolariteit teststroom.

**Stap 3** Volg het aansluitschema dat in Figuur 29 (zie § 6.3.5 - Aanraakspanning) om de uitschakeltijd te meten.

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten met de goed- of afkeur indicatie op het scherm.



Figuur 32 Voorbeeld van meetresultaten uitschakeltijd

Getoonde resultaten:

**t** Uitschakeltijd,  
**U<sub>c</sub>** Aanraakspanning.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Parameters die bij deze functie worden ingesteld worden ook voor andere aardlekschakelaarfuncties bewaard!</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De meting voor uitschakeltijd van de aardlekschakelaar wordt alleen uitgevoerd als de aanraakspanning bij een nominale aanspreekstroom lager is dan de ingestelde limiet aanraakspanning!</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Door het meten van aanraakspanning in de voortest schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. De uitschakellimiet kan achter worden overschreden als gevolg van lekstroom die naar de PE geleider stroomt of door een capacatieve verbinding tussen L en PE-geleiders.</i></p>

### 6.3.7 Uitschakelstroom

Voor de evaluatie van een aardlekschakelaar wordt een continu stijgende aanspreekstroom gebruikt. Nadat de meting is gestart wordt de teststroom die door het instrument wordt gegenereerd continu verhoogd, beginnend bij  $0.2 \times I_{\Delta N}$  naar  $1.1 \times I_{\Delta N}$  (naar  $1.5 \times I_{\Delta N} / 2.2 \times I_{\Delta N}$  ( $I_{\Delta N} = 10 \text{ mA}$ ) voor pulserende gelijkstromen), tot de aardlekschakelaar wordt uitgeschakeld.

#### 6.3.7.1 Meting van de uitschakelstroom uitvoeren

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **RCD** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\Delta/\nabla$  om de functie **Uitschakelstroom RCD**  $\text{III}$  te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 33 Menu meten uitschakelstroom

Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

- ☐ Nominale aanspreekstroom,
- ☐ Soort aardlekschakelaar,
- ☐ Startpolariteit teststroom.

**Stap 3** Volg het aansluitschema in Figuur 29 (zie § 6.3.5 - Aanraakspanning) om de uitschakelstroom te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten met de goed- of afkeur indicatie op het scherm.






Figuur 34 Voorbeeld meetresultaat uitschakelstroom

Getoonde resultaten:



- $I_{\Delta}$  Uitschakelstroom,
- $U_{ci}$  Aanraakspanning,
- $t$  Uitschakeltijd.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Parameters die bij deze functie worden ingesteld worden ook voor andere aardlekschakelaarfuncties bewaard!</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De meting voor uitschakelstroom van de aardlekschakelaar wordt alleen uitgevoerd als de aanraakspanning bij de nominale aanspreekstroom lager is dan de ingestelde limiet aanraakspanning!</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Door het meten van aanraakspanning in de voortest schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. De uitschakellimiet kan echter worden overschreden als gevolg van lekstroom via de PE geleider stroomt of door een capacatieve verbinding tussen L en PE-geleiders.</i></p>

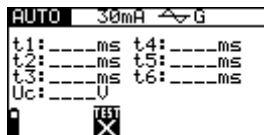
### 6.3.8 Automatische test

De functie “Automatische test” aardlekschakelaar is bedoeld om een volledige aardlekschakelaartest en meting met bijbehorende parameters (aanraakspanning, circuitweerstand en uitschakeltijd bij verschillende vermenigvuldigingsfactoren) uit te voeren in één reeks automatische tests die door het instrument worden geleid. Als tijdens de “Automatische test” een subtest wordt afgekeurd, moet deze test afzonderlijk herhaald worden voor nader onderzoek.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Door het meten van aanraakspanning in de voortest schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. De uitschakellimiet kan achter worden overschreden als gevolg van lekstroom die naar de PE beschermingsgeleider stroomt of door een capacatieve verbinding tussen L en PE-geleiders.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De “Automatische test” stopt wanneer de uitschakeltijd buiten de toegestane tijdsperiode valt.</i></p>

### 6.3.8.1 Uitvoeren van “Automatische test” aardlekschakelaar

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **RCD** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\Delta/\nabla$  om de functie **Automatische RCD test “AUTO”** te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 35 Menu RCD auto

Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

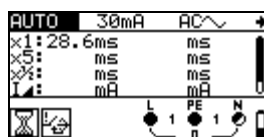
- ☐ Nominale aanspreekstroom voor uitschakeling,
- ☐ Soort aardlekschakelaar.

**Stap 3** Volg het aansluitschema dat in Figuur 29 (zie § 6.3.5 - Aanraakspanning) om de “Automatische test” aardlekschakelaar uit te voeren. Gebruik indien nodig de functie **Help**.

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. De “Automatische test” begint als volgt te lopen:

1.

- ☐ De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom van  $I_{\Delta N}$ ,
  - Teststroom gestart bij de positieve halve sinusvorm bij  $0^\circ$ .
  - De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken uit binnen de toegestane tijdsperiode. Het volgende menu wordt getoond:



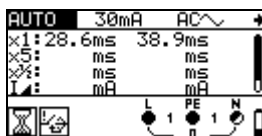
Figuur 36 Stap 1 resultaten RCD auto

Na uitvoering van stap 1 gaat de “Automatische test” aardlekschakelaar automatisch verder met stap 2.

2.

- ☐ De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom van  $I_{\Delta N}$ ,
  - Teststroom gestart bij de positieve halve sinusvorm bij  $180^\circ$ .

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken uit binnen de toegestane tijdsperiode. Het volgende menu wordt getoond:



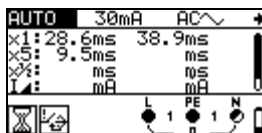
**Figuur 37 Stap 2 resultaten RCD auto**

Na uitvoering van stap 2 gaat de “Automatische test” aardlekschakelaar automatisch verder met stap 3.

3.

- De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom van  $5 \times I_{\Delta N}$ ,
  - Teststroom gestart bij de positieve halve sinusvorm bij  $0^\circ$ .

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken uit binnen de toegestane tijdsperiode. Het volgende menu wordt getoond:



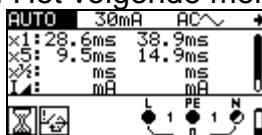
**Figuur 38 Stap 3 resultaten RCD auto**

Na het opnieuw inschakelen van de aardlekschakelaar gaat de “Automatische test” automatisch verder met stap 4.

4.

- De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom van  $5 \times I_{\Delta N}$ ,
  - Teststroom gestart bij de negatieve halve sinusvorm bij  $180^\circ$ .

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken uit binnen de toegestane tijdsperiode. Het volgende menu wordt getoond:



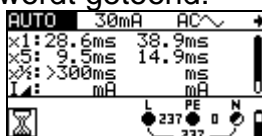
**Figuur 39 Stap 4 resultaten RCD auto**

Na het opnieuw inschakelen van de aardlekschakelaar gaat de “Automatische test” automatisch verder met stap 5.

5.

- De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom van  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,
  - Teststroom gestart bij de negatieve halve sinusvorm bij  $0^\circ$ .

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. Het volgende menu wordt getoond:



**Figuur 40 Stap 5 resultaten RCD auto**

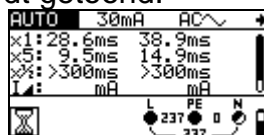


Na het opnieuw inschakelen van de aardlekschakelaar gaat de “Automatische test” automatisch verder met stap 6.

6.

- De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom van  $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ ,
  - Teststroom gestart bij de negatieve halve sinusvorm bij 180°.

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken niet uit. Het volgende menu wordt getoond:

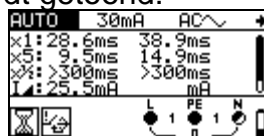


Figuur 41 Stap 6 resultaten RCD auto

7.

- De meting van de uitschakelstroom met de volgende instelling:
  - Teststroom gestart bij de negatieve halve sinusvorm bij 180°.

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken uit. Het volgende menu wordt getoond:

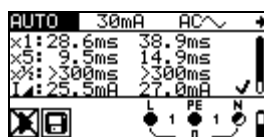


Figuur 42 Stap 7 resultaten RCD auto

8.

- De meting van de uitschakeltijd met de volgende instelling:
  - Teststroom gestart bij de negatieve halve sinusvorm bij 180°.

De meting schakelt een aardlekschakelaar normaal gesproken uit. Het volgende menu wordt getoond:





Figuur 43 Stap 8 resultaten RCD auto

Getoonde resultaten:

- x1** Stap 1 resultaat uitschakeltijd ( $1 \times I_{\Delta N}$ , 0°),
- x2** Stap 2 resultaat uitschakeltijd ( $1 \times I_{\Delta N}$ , 180°),
- x5** Stap 3 resultaat uitschakeltijd ( $5 \times I_{\Delta N}$ , 0°),
- x5** Stap 4 resultaat uitschakeltijd ( $5 \times I_{\Delta N}$ , 180°),
- x $\frac{1}{2}$**  Stap 5 resultaat uitschakeltijd ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , 0°),
- x $\frac{1}{2}$**  Stap 6 resultaat uitschakeltijd ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , 180°),
- I $\Delta$**  Stap 7 resultaat uitschakelstroom (0°),
- I $\Delta$**  Stap 8 resultaat uitschakelstroom (180°),
- Uc** Aanraakspanning.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan


	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>“Automatische test” wordt voltooid met x5 testen bij het testen van de aardlekschakelaar type A met nominale reststromen van <math>I_{\Delta N} = 300 \text{ mA}</math>, <math>500 \text{ mA}</math>, en <math>1000 \text{ mA}</math>. In dit geval slaagt het autotestresultaat waarbij de X5 resultaten worden weggelaten.</i></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Gevoeligheid testen (<math>I_{\Delta}</math>) worden overgeslagen indien er een selectief type wordt getest.</i></p>


## 6.4 Circuitimpedantie en verwachte kortsluitstroom

Er zijn twee subfuncties voor circuitimpedantiemeting beschikbaar:

De subfunctie **Z<sub>Loop</sub>** voert een circuitimpedantiemeting uit in voedingssystemen zonder aardlekschakelaars.

De subfunctie **Zs(rcd)** met voert circuitimpedantiemeting uit in voedingssystemen die met een aardlekschakelaar zijn uitgerust zonder de aardlekschakelaar aan te spreken.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>L en N aansluiting wordt automatisch omgepoold als de L/L1 en N/L2 aansluitingen (universele testkabel) omgekeerd worden aangesloten, of als de aansluitpunten van het geteste stopcontact zijn omgekeerd, of als de plug commander wordt omgepoold.</i></p>
---	--

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Gespecificeerde nauwkeurigheid van de meting is alleen geldig als de netspanning tijdens de meting stabiel is.</i></p>
---	--

### 6.4.1 Circuitimpedantie

Circuitimpedantie is de impedantie van een circuit wanneer een kortsluiting ontstaat tussen de fasegeleider en beschermingsgeleider. Om de circuitimpedantie te meten gebruikt het instrument een hoge teststroom. De verwachte kortsluitstroom wordt berekend op basis van gemeten impedantie, als volgt:

$$I_K = \frac{U_N \times \text{schaalfactor}}{Z_{L-PE}}$$

waarin

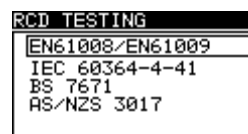
Nominale ingang spanning $U_N$	Spanningsgebied
115 V	(100 V ≤ $U_{L-PE}$ < 160 V)
230 V	(160 V ≤ $U_{L-PE}$ ≤ 264 V)

Vanwege verschillende definities van  $I_K$  in verschillende landen kan de gebruiker de schaafactor instellen in het menu **Instellingen**. zie § 4.9.3 - **Datum en Tijd**

**Hier** kan de datum en tijd worden ingesteld.

### 6.4.2 Aardlekschakelaars (RCD)

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard

Knoppen:

▲ en ▼	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden. De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

#### Opmerking:

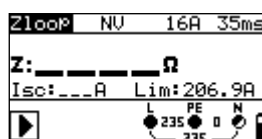
- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.

Aanpassing schaafactor verwachte kortsluitstroom.

### 6.4.2.1 De circuitimpedantiemeting uitvoeren

	<p><b>TIP:</b></p> <p><b>Circuitimpedantiemeting schakelt een aardlekschakelaar uit.</b></p>
---	--

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **Z<sub>Loop</sub>** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\blacktriangle/\blacktriangledown$  om de subfunctie **Circuitimpedantie Z<sub>Loop</sub>** te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



**Figuur 44 Menu circuitimpedantie meting**

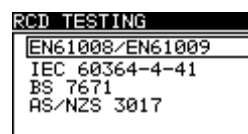
Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

- ☐ Type zekering,
- ☐ Nominale stroom zekering,
- ☐ Uitschakeltijd zekering,
- ☐ korsluitstroom schaalfactor zie § 4.9.3 - Datum en Tijd
- ☐ Hier kan de datum en tijd worden ingesteld.

### 6.4.3 Aardlekschakelaars (RCD)

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



**Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard**

Knoppen:

$\blacktriangle$ en $\blacktriangledown$	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden. De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

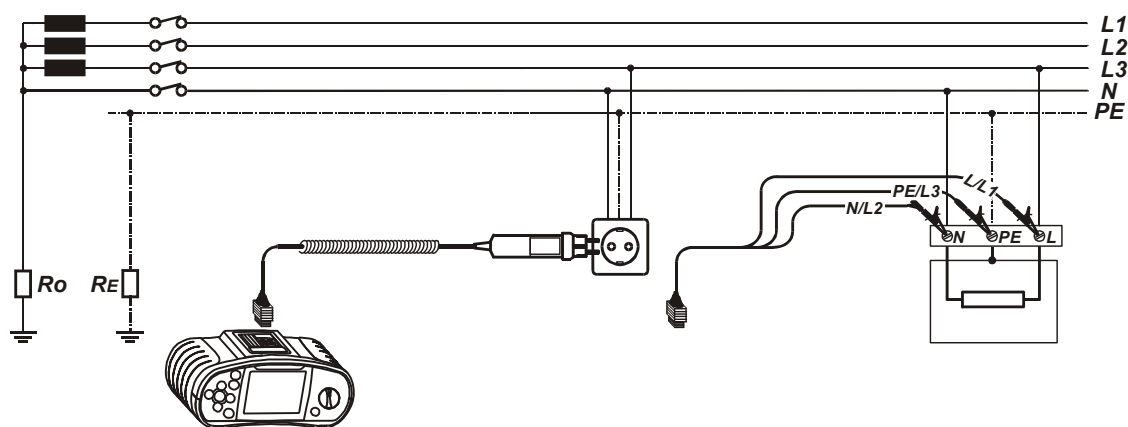
	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

#### Opmerking:

- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.
- Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom.

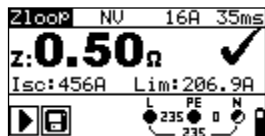
De volledige lijst van beschikbare zekering types is te vinden in **Bijlage 4: Basistabellen zekering**.

**Stap 3** Volg het aansluitschema dat in Figuur 45 is getoond om de circuitimpedantie te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.



Figuur 45 Verbinding van plugkabel en universeel meetsnoer

- Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten op het scherm, evenals de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing).



**Figuur 46 Voorbeeld van meetresultaten circuitimpedantie**

Getoonde resultaten:

- Z** Circuitimpedantie,  
**I<sub>k</sub>** Verwachte kortsluitstroom,  
**Lim** Lage limiet verwachte kortsluitstroomwaarde

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De waarde van de verwachte kortsluitstroom bij lage limiet is afhankelijk van het zekering type, de nominale aanspreekstroom van de zekering, de uitschakeltijd van de zekering en de schaalfactor I<sub>k</sub>.</i></p>
--	---

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

#### 6.4.4 Circuitimpedantie zonder aanspreken ALS - Z<sub>s</sub>(rcd)

Circuitimpedantie Z<sub>s</sub>(rcd) wordt met een lage teststroom gemeten om uitschakeling van de aardlekschakelaar te voorkomen. Deze functie kan ook worden gebruikt voor circuitimpedantiemeting in een systeem dat is uitgerust met aardlekschakelaars met een aanspreekstroom van 10 mA.

	<p><b>TIP:</b></p> <p><i>De subfunctie Z<sub>LOOP</sub> zonder aanspreken van de aardlekschakelaar (schakelaar in positie Z<sub>LOOP</sub>) heeft een langere testtijd, maar geeft een veel nauwkeuriger resultaat van de Circuitimpedantie (vergeleken met het subresultaat RL in de functie aanraakspanning).</i></p>
--	---

De verwachte kortsluitstroom wordt berekend op basis van gemeten weerstand, als volgt:

$$I_K = \frac{U_N \times \text{schaalfactor}}{Z_{L-PE}}$$

Waarin

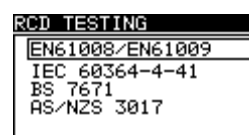
Nominale ingangsspanning $U_n$	Spanningsgebied
115 V	(100 V $\leq$ UL-PE < 160 V),
230 V	(160 V $\leq$ UL-PE $\leq$ 264 V),

Vanwege verschillende definities van  $I_k$  in verschillende landen kan de gebruiker de schaalfactor instellen in het menu Instellingen. zie § 4.9.3 - Datum en Tijd

Hier kan de datum en tijd worden ingesteld.

#### 6.4.5 Aardlekschakelaars (RCD)

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard

Knoppen:

▲ en ▼	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden. De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms



(niet vertraagt)				
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

**Opmerking:**

- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.

Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom.

**6.4.5.1 Circuitimpedantie zonder aanspreken van ALS uitvoeren**

**Stap 1** Selecteer eerst de functie **Z<sub>loop</sub>** met de draaischakelaar. Gebruik de toetsen  $\blacktriangle/\nabla$  om de subfunctie **Zs(rcd)** te selecteren. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 47 Menu functie Zs(RCD)

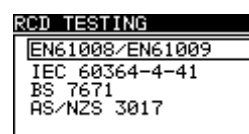
Verbind het meetsnoer met het Instaltest instrument.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

- Type zekering,
- Nominaal aanspreekstroom zekering,
- Uitschakeltijd zekering,
- $I_k$  schaalfactor. Zie § 4.9.3 - Datum en Tijd
- Hier kan de datum en tijd worden ingesteld.

**6.4.6 Aardlekschakelaars (RCD)**

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard

Knoppen:

$\blacktriangle$ en $\nabla$	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden.

De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

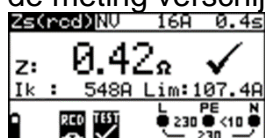
#### Opmerking:

- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.
- Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom.

De volledige lijst van beschikbare zekering types is te vinden in **Bijlage 4: Basistabellen zekering**.

**Stap 3** Volg het aansluitschema dat in Figuur 29 (zie § 6.3.5 - Aanraakspanning) is getoond om de Circuitimpedantie zonder aanspreken van de aardlekschakelaar te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**.

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten op het scherm.




Figuur 48 Voorbeeld van resultaten van Zs(rcd)


Getoond resultaat:

**Z** Circuitimpedantie,

$I_k$  Verwachte kortsluitstroom,  
**Lim** Lage limiet verwachte kortsluitstroomwaarde


	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De waarde van de verwachte kortsluitstroom bij lage limiet is afhankelijk van zekering type, het nominale aanspreekstroom van de zekering, de uitschakeltijd van de zekering en de schaalfactor <math>I_k</math>.</i></p>
---	---

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Het meten van de circuitimpedantie zonder aanspreken van de aardlekschakelaar zorgt normaal gesproken niet voor de uitschakeling van de aardlekschakelaar. De aanspreekstroom kan echter worden overschreden als gevolg van een lekstroom die naar de PE geleider stroomt of door een capacatieve lek tussen L en PE-geleiders.</i></p>
---	---

### 6.5 Netimpedantie en verwachte kortsluitstroom

Netimpedantie is de impedantie van een circuit wanneer een kortsluiting ontstaat tussen de fase en nul geleider in een enkelfase systeem of driefase systeem of tussen twee fase geleiders onderling in een driefase systeem. Een hoge teststroom wordt gebruikt om Netimpedantiemeting uit te voeren.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b>Gespecificeerde nauwkeurigheid van de geteste parameters is alleen geldig als de netspanning tijdens de meting stabiel is.</b></p>
---	--

Verwachte kortsluitstroom wordt als volgt berekend:

$$I_K = \frac{U_N \times \text{schaalfactor}}{Z_{L-N(L)}}$$

Waarin

Nominale ingangsspanning $U_N$	Spanningsgebied
115 V	$(100 \text{ V} \leq U_{L-PE} < 160 \text{ V})$
230 V	$(160 \text{ V} \leq U_{L-PE} \leq 264 \text{ V})$
400 V	$(264 \text{ V} < U_{L-PE} \leq 440 \text{ V})$

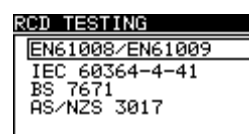
Vanwege verschillende definities van  $I_K$  in verschillende landen kan de gebruiker de schaalfactor instellen in het menu **Instellingen**. zie § 4.9.3 -

#### Datum en Tijd

Hier kan de datum en tijd worden ingesteld.

#### 6.5.1 Aardlekschakelaars (RCD)

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard

Knoppen:

▲ en ▼	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden. De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

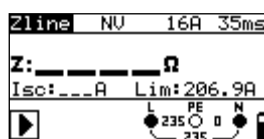
#### Opmerking:

- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.

Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom.

### 6.5.2 De Netimpedantiemeting uitvoeren

**Stap 1** Selecteer de functie **Z<sub>LINE</sub>** met de draaischakelaar. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 49 Menu meten Netimpedantie

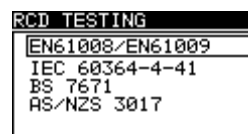
Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Maak de volgende instellingen:

- Type zekering,
- Nominaal aanspreekstroom zekering,
- Uitschakeltijd zekering,
- $I_k$  schaalfactor (zie § 4.9.3 - Datum en Tijd
- Hier kan de datum en tijd worden ingesteld.

### 6.5.3 Aardlekschakelaars (RCD)

In dit menu kan de gebruikte standaard voor ALS testen worden ingesteld..



Figuur 4.2: Selectie van RCD test standaard

Knoppen:

▲ en ▼	Maak selectie.
<b>TEST</b>	Selecteer optie.
<b>ESC</b>	Terug naar instellingen menu.
<b>Functie draaischakelaar</b>	Terug naar geselecteerde test / meting functie zonder veranderingen.

Maximale RCD uitschakeling tijden verschillen in verschillende standaarden. De uitschakeltijden gedefinieerd in individuele normen zijn hieronder opgesomd.

Uitschakeltijden volgens EN 61008 / EN 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 300$ ms	$t_{\Delta} < 300$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 500$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 500$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

Uitschakeltijden volgens EN 60364-4-41:

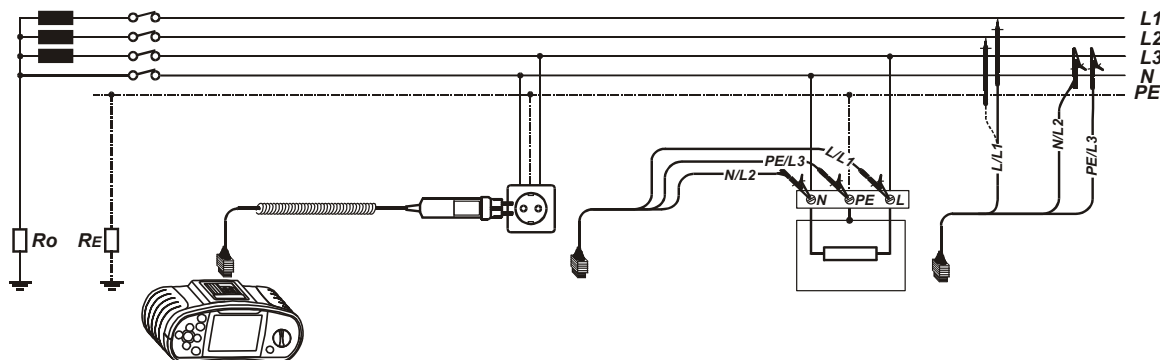
	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}^*)$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Algemene RCDs (niet vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$t_{\Delta} < 999$ ms	$t_{\Delta} < 150$ ms	$t_{\Delta} < 40$ ms
Selectieve RCDs (tijd vertraagt)	$t_{\Delta} > 999$ ms	$130 \text{ ms} < t_{\Delta} < 999$ ms	$60 \text{ ms} < t_{\Delta} < 200$ ms	$50 \text{ ms} < t_{\Delta} < 150$ ms

#### Opmerking:

- Uitschakeltijden voor PRCD, PRCD-K en PRCD-S zijn hetzelfde als Algemene (niet vertraagde) ALS-en.
- Aanpassing schaalfactor verwachte kortsluitstroom.)

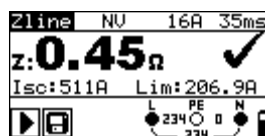
De volledige lijst van beschikbare zekering types is te vinden in **Bijlage 4: Basistabellen zekering**.

**Stap 3** Volg het aansluitschema van Figuur 50 om fase-nul of fase-fase Netimpedantiemeting uit te voeren. Gebruik indien nodig de functie **Help**.



Figuur 50 Fase-nul of fase-fase netimpedantiemeting

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten op het scherm, evenals de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing).



Figuur 51 Voorbeeld van meetresultaten Netimpedantie

Getoonde resultaten:

**Z** Netimpedantie,

**I<sub>k</sub>** Verwachte kortsluitstroom,

**Lim** Lage limiet verwachte kortsluitstroomwaarde

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De waarde van de verwachte kortsluitstroom bij lage limiet is afhankelijk van zekering type, de nominale aanspreekstroom van de zekering, de uitschakeltijd van de zekering en de schaalfactor I<sub>k</sub>.</i></p>
--	---

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Gespecificeerde nauwkeurigheid van de meting is alleen geldig als de netspanning tijdens de meting stabiel is.</i></p>
--	--

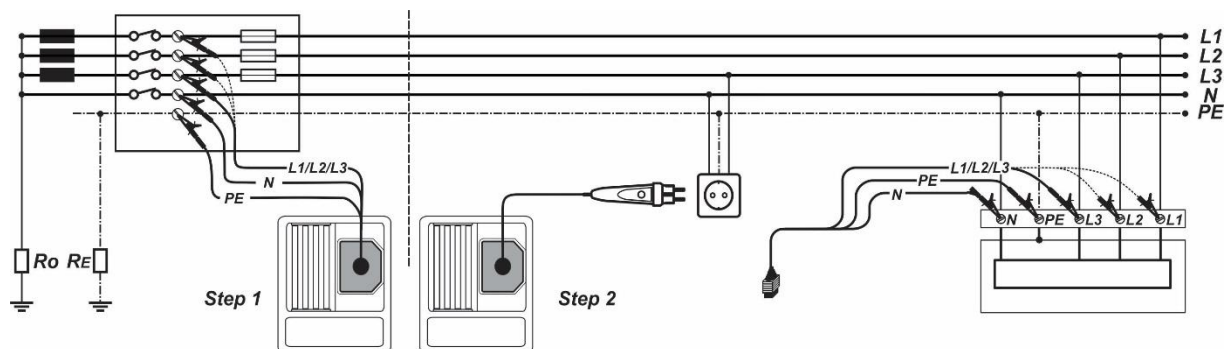
--	--



### 6.5.4 Spanningsval

Het spanningsverlies wordt berekend op basis van het verschil van de lijn impedantie bij aansluitpunten (sockets) en de lijn impedantie op het referentiepunt (meestal de impedantie bij de verdeelinrichting).

#### Aansluitschema om het spanningsverlies te bepalen



Figuur 6.1: Fase-Nul of Fase-Fase spanningsval meting – via de plug command en losse aansluitsnoer.

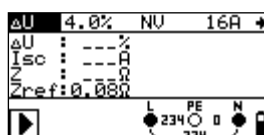
spanningsverlies meetprocedure

#### Stap 1: Impedantie meting Zref bij Bron

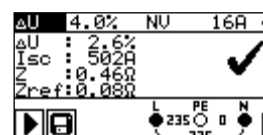
- ☐ Selecteer de **Zline** functie met de draaischakelaar.
- ☐ Stel de sub-functie in op **ΔU** met de ▲ en ▼ knoppen.
- ☐ Selecteer test **parameters** (optioneel).
- ☐ **Verbind** test kabel met de tester.
- ☐ **Verbind** de aansluitsnoeren op het begin van de installatie (zie Figuur 6.1).
- ☐ Druk op de **CAL** knop om de meting uit te voeren.

#### Stap 2: Meting spanningsverlies

- ☐ Stel de sub-functie in op **ΔU** met de ▲ en ▼ knoppen.
- ☐ Selecteer test **parameters** (Type zekering moet worden geselecteerd).
- ☐ **Verbind** test kabel met de tester.
- ☐ **Verbind** de aansluitsnoeren op de test punten (zie Figuur 6.1).
- ☐ Druk op **TEST** om de meting uit te voeren.
- ☐ **Sla** het resultaat op via de **MEM** knop.



Stap 1 - Zref



Stap 2 - Spanningsverlies

Figuur 6.2: Voorbeelden van spanningsverlies meting

Getoonde resultaten:

**ΔU** ..... Spanningsval  
**Ik** ..... Berekende kortsluitstroom  
**Z** ..... Netimpedantie op test punt  
**Zref** ..... Referentie impedantie

Spanningsverlies wordt als volgt berekend:


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

waar:

ΔU.....berekende spanningsval  
 Z ..... impedantie op test punt  
 Z<sub>REF</sub>..... impedantie op referentie punt  
 I<sub>N</sub>..... nominale stroom van geselecteerde zekering  
 U<sub>N</sub> ..... nominale spanning (zie tabel onder)

U <sub>n</sub>	Ingangsspanning (L-N or L1-L2)
110 V	(93 V ≤ U <sub>L-N</sub> < 134 V)
230 V	(185 V ≤ U <sub>L-N</sub> ≤ 266 V)
400 V	(321 V < U <sub>L-L</sub> ≤ 485 V)

#### Opmerkingen:

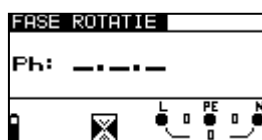
- ❑ Als de referentie-impedantie niet is ingesteld wordt Zref beschouwd als 0,00 Ω.
- ❑ De Zref wordt gewist (ingesteld op 0,00 Ω) als de CAL-toets wordt ingedrukt terwijl instrument niet is aangesloten op een spanningsbron.
- ❑ Ik wordt berekend als beschreven in hoofdstuk 5.6.1 Line impedantie en potentiële kortsluitstroom
- ❑ Indien de gemeten spanning volgens beschreven in de tabel boven zal het ΔU resultaat niet worden berekend.
- ❑ Hoge schommelingen van de netspanning kunnen de meetresultaten beïnvloeden (het ruis teken  wordt weergegeven in het berichtenveld). In dit geval wordt aanbevolen om een aantal metingen te herhalen om te controleren of de metingen stabiel zijn.

## 6.6 fasevolgorde

In de praktijk hebben we vaak te maken met driefase-apparaten (motoren en andere elektromechanische machines) gekoppeld aan driefase-installaties. Sommige apparaten (ventilators, lopende banden, motoren, elektromechanische machines enz.) vereisen een specifieke fasevolgorde en sommigen kunnen zelfs worden beschadigd als het draaiveld wordt omgedraaid. Daarom valt het aan te raden om de fasevolgorde te testen voordat de verbinding wordt gemaakt.

### 6.6.1 De fasevolgorde testen

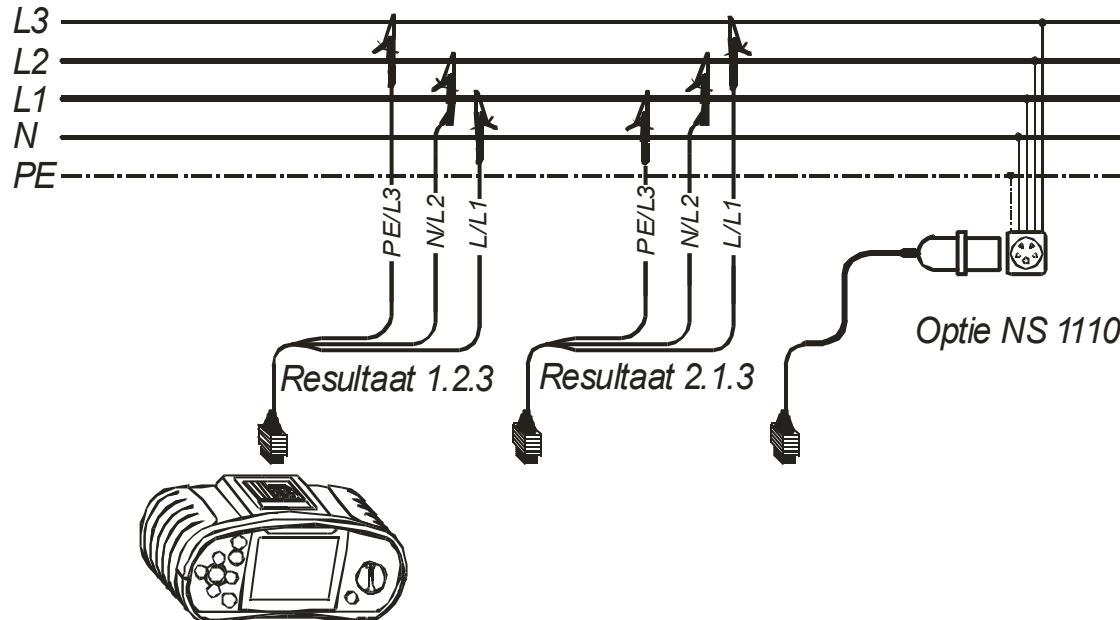
**Stap 1** Selecteer de functie **FASEVOLGORDE** met de draaischakelaar. Het volgende menu wordt getoond.



Figuur 52 Testmenu fasevolgorde

Verbind het meetsnoer met het Instaltest instrument.

**Stap 2** Volg het aansluitschema dat in Figuur 53 is getoond om de fasevolgorde te testen.



Figuur 53 Verbinding van universeel meetsnoer en optionele driefase meetsnoer

**Stap 3** Let op de getoonde waarschuwingen en controleer de online spanning/terminalmonitor. De test loopt continue. Het resultaat wordt tijdens de test op het scherm getoond. Alle fasen worden getoond in de volgorde, aangegeven door de getallen 1, 2 en 3.



**Figuur 54** Voorbeeld van testresultaat fasevolgorde

Getoonde resultaten:

- Ph** Fasevolgorde,  
**1.2.3** Normale fasevolgorde, rechtsdraaiend veld  
**2.3.1** Omgekeerde fasevolgorde, linksdraaiend veld  
**-.-.-** Niet herkende fasevolgorde.

Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

## 6.7 Spanning en frequentie

Spanningsmetingen moeten vaak uitgevoerd worden bij het werken met elektrische installaties (Controleren op spanningsloosheid, zoeken foutlocatie, enz). De frequentie wordt bijvoorbeeld gemeten bij het bepalen van de bron van de netspanning (Voedingstransformator van energieleverancier of eigen generator).

### 6.7.1 De meting van spanning en frequentie uitvoeren

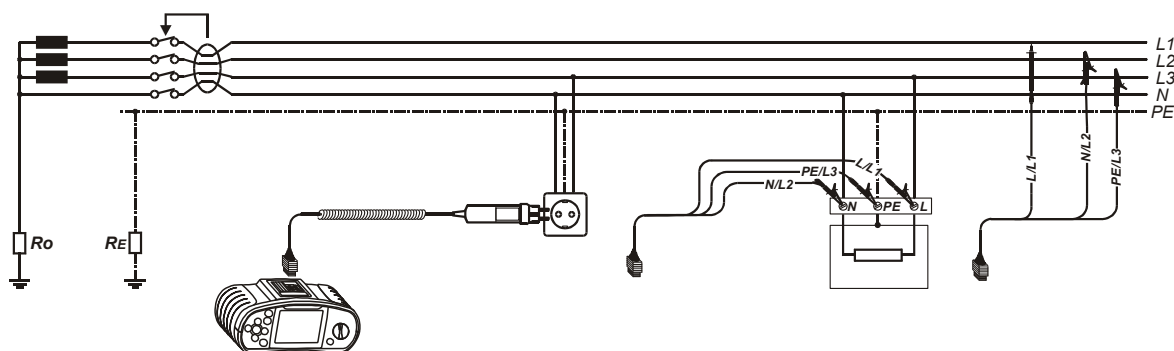
**Stap 1** Selecteer de functie  $V\sim$  met de draaischakelaar. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 55 Menu meting van spanning en frequentie

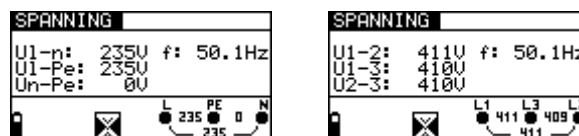
Verbind het meetsnoer met de Instaltest.

**Stap 2** Volg het aansluitschema dat in Figuur 56 is getoond om de spanning en frequentie te meten.



Figuur 56 Aansluitschema spanning en frequentie

**Stap 3** Controleer de getoonde waarschuwingen. De meting loopt continu. Resultaten worden tijdens de meting op het scherm getoond.



Figuur 57 Voorbeelden van metingen van spanning en frequentie

Getoonde resultaten:

- U1-n** Spanning tussen fase en nul geleiders,
- U1-pe** Spanning tussen fase en beschermingsgeleiders,
- Un-pe** Spanning tussen nul en beschermingsgeleiders.


Bij het testen van een driefasesysteem worden de volgende resultaten getoond:


- U1-2** Spanning tussen fases L1 en L2,
- U1-3** Spanning tussen fases L1 en L3,
- U2-3** Spanning tussen fases L2 en L3.


Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie **§ 8.2 - Resultaten opslaan**

## 6.8 Aardverspreidingsweerstand

De Instaltest XE kan de Aardverspreidingsweerstandmeting meten met de driedraads meetmethode. Deze meting wordt gebruikt om de weerstand van aardelektrodes en bliksembeveiligingselektrodes te meten.

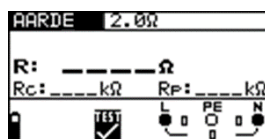
	<p><b>Tip:</b></p> <p><b>De meetelektrode (S) wordt geplaatst tussen de aardelektrode (E) en de hulpaardelektrode (H) in het aard referentievlak (zie Figuur 59).</b></p>
---	---

	<p><b>Tip:</b></p> <p><b>De afstand van de aardelektrode (E) tot de hulpaardelektrode (H) is minstens 5 maal de diepte van de aardelektrodestaaf of de lengte van de bandelektrode.</b></p>
---	---

	<p><b>Tip:</b></p> <p><b>Bij het meten van de totale Aardverspreidingsweerstand van een aardingssysteem met meerdere aardelektrodes is de vereiste afstand van de hulp- en meet-elektrode afhankelijk van de langste diagonale afstand tussen de individuele aardelektrodes.</b></p>
---	--

### 6.8.1 De meting van de Aardverspreidingsweerstand uitvoeren

**Stap 1** Selecteer de functie **AARDE** met de draaischakelaar. Het volgende menu wordt getoond:



Figuur 58 Menu meting Aardverspreidingsweerstand

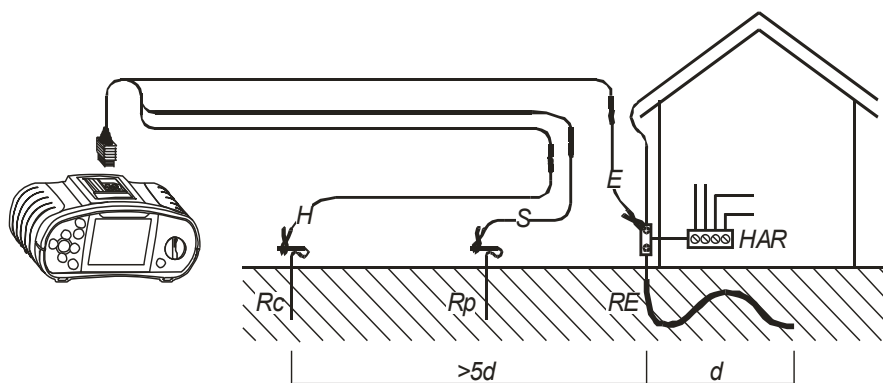
Verbind het meetsnoer met de Instaltest XE.

**Stap 2** Maak de volgende instelling:

- ☐ Waarde boven limiet aardverspreidingsweerstand.

**Stap 3** Volg het aansluitschema dat in Figuur 59 is getoond om de Aardverspreidingsweerstand te meten. Gebruik indien nodig de functie **Help**. De testansluitingen worden als volgt gebruikt:

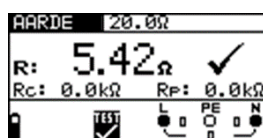
- Het zwarte L/L1 meetsnoer wordt gebruikt voor de hulpelektrode (H).
- Het blauwe N/L2 meetsnoer wordt gebruikt voor de aardelektrode (E).
- Het groene PE/L3 meetsnoer wordt gebruikt voor de meetelektrode (S).



Figuur 59 Verbinding van standaard 20 m lange meetsnoeren

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Als de spanning tussen de testterminals hoger dan 30 V is, wordt de meting Aardverspreidingsweerstand niet uitgevoerd.</i></p>
--	--

**Stap 4** Controleer de getoonde waarschuwingen en de spanning en polariteit indicator voordat u met meten begint. Bij OK drukt u op de toets [TEST]. Na uitvoering van de meting verschijnen de resultaten op het scherm, evenals de goed- of afkeur indicatie (indien van toepassing).



Figuur 60 Voorbeeld van meetresultaten Aardverspreidingsweerstand

Getoonde resultaten:

- R Aardverspreidingsweerstand,
- R<sub>c</sub> Weerstand hulpelektrode (E),
- R<sub>p</sub> Weerstand van de meetelektrode (S).




Sla de getoonde resultaten op voor latere verwerking. Zie § 8.2 - Resultaten opslaan

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Als een ruisspanning hoger dan ong. 5 V aanwezig is tussen de testterminals H en E of S wordt het waarschuwingssymbool 'A~' (ruis) getoond. Dit geeft aan dat het testresultaat mogelijk niet juist is!</i></p>
--	---



## 6.9 PE-spanning testen

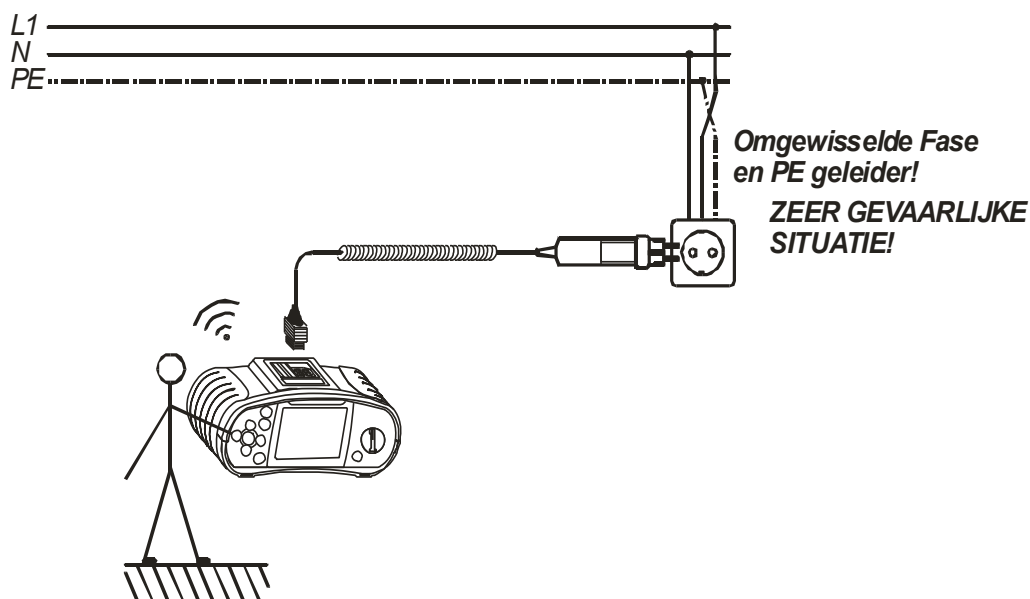
In nieuwe of aangepaste installaties kan het gebeuren dat de PE-geleider is verwisseld met de fasegeleider - dit is een zeer gevaarlijke situatie! Daarom is het belangrijk om op de aanwezigheid van spanning te testen op de PE-geleider. De test wordt uitgevoerd voorafgaand aan tests waarbij de netvoedingsspanning op de circuits van het instrument wordt toegepast of voordat de installatie wordt gebruikt.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b><i>De PE-terminal kan alleen worden getest als de draaischakelaar in de posities RCD (aardlekschakelaar), Z<sub>LINE</sub> of Z<sub>LOOP</sub> staat!</i></b></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b><i>Om de PE-terminal correct te testen moet de toets [TEST] een paar seconden worden ingedrukt.</i></b></p>
	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b><i>Zorg ervoor dat u tijdens het uitvoeren van de test op een niet geïsoleerde vloer staat, anders kan het testresultaat onjuist zijn!</i></b></p>

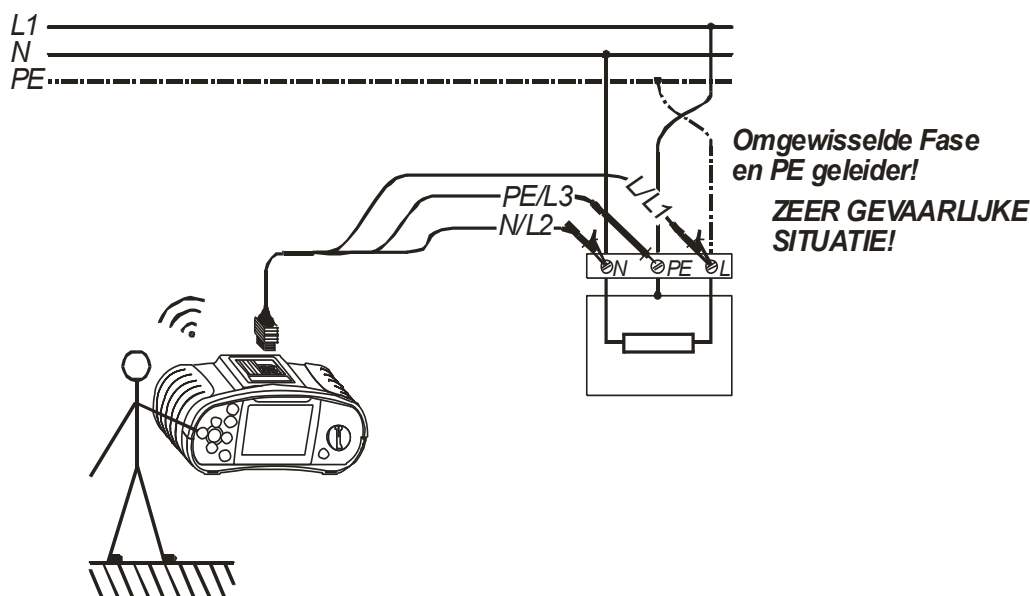
### 6.9.1 De PE-terminal testen

**Stap 1** Verbind het meetsnoer met het instrument.

**Stap 2** Volg het aansluit schema die in Figuur 61 en in Figuur 62 zijn getoond om de PE-terminal te testen.



**Figuur 61** Verbinding van netkabel met WCD met verwisselde L en PE-geleiders



**Figuur 62** Verbinding van universeel meetsnoer met verwisselde L en PE-geleiders

**Stap 3** Druk de PE spanningstest (de toets [TEST]) een paar seconden in. Als de PE-terminal met fasespanning is verbonden wordt een waarschuwingsbericht getoond en wordt de zoemer van het instrument geactiveerd.

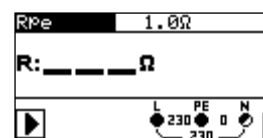
	<p style="text-align: center;"><b>VOORZICHTIG:</b></p> <p style="text-align: center;"><i>Als fasespanning op de geteste PE-terminal wordt waargenomen, stop dan direct alle metingen en zorg ervoor dat de fout wordt hersteld voordat u andere activiteiten onderneemt!</i></p>
--	--

### 6.10 PE Aarde weerstand

In TN-systemen meet het instrument de weerstand van de geleider bescherming van de transformator op de meetplaats.

In TT systemen wordt de weerstand van de beschermingsgeleider van de WCD naar de aarde elektrode en terug naar de transformator via de bodem en de transformatoren aarding systeem gemeten.

Zie hoofdstuk 4.2 Functie selectie voor instructies over de belangrijkste functionaliteiten.

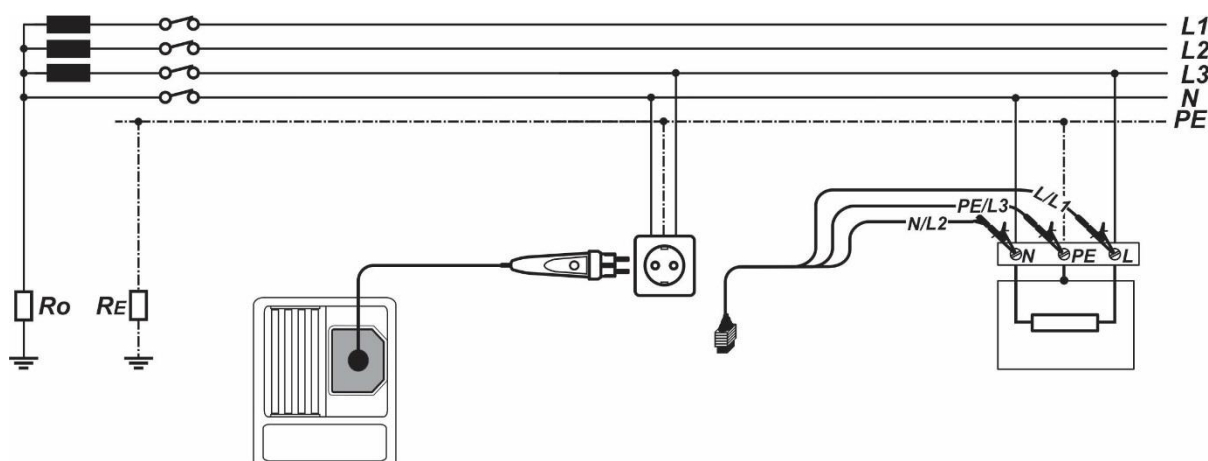


Figuur 6.3: PE geleider weerstand

### Test parameters voor PE-geleider weerstandmeting

Test	Selectie van de PE-geleider weerstand sub-functie [Rpe,Rpe(rcd)]
Lim	Maximale weerstand [OFF, 0.1 $\Omega$ ÷ 20.0 $\Omega$ ].

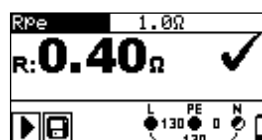
### Aansluitingen voor het meten van de PE-geleider weerstand



Figuur 6.4: Verbinding van de plug commander en losse meetsnoeren.

**PE-geleider weerstand meetprocedure**

- ❑ Selecteer de **Rp** functie met de draaischakelaar.
- ❑ Stel de sub-functie op **Rpe** of **Rpe(rcd)** met de ▲ en ▼ knoppen.
- ❑ Selecteer de test **parameters** (optioneel).
- ❑ **Verbind** de test kabel op het instrument.
- ❑ **Verbind** testsnoeren op het te testen onderdeel (zie *Figuur 6.4*).
- ❑ Druk op de **TEST** knop om de meting te starten.
- ❑ **Sla** het resultaat op via de **MEM** knop (optioneel).




*Figuur 6.5: Voorbeelden van de PE-geleider meting resultaten.*

Getoonde resultaten:

R..... PE geleider weerstand

**Opmerkingen:**

- ❑ Hoge schommelingen van de netspanning kunnen de meetresultaten beïnvloeden (het ruis teken  wordt weergegeven in het berichtenveld). In dit geval wordt aanbevolen om een aantal metingen te herhalen om te controleren of de metingen stabiel zijn.
- ❑ Deze meting zal een Aardleischakelaar (indien aanwezig) aanspreken indien de Rpe test geselecteerd wordt.
- ❑ Selecteer de Rpe(rcd) meting om dit te voorkomen.

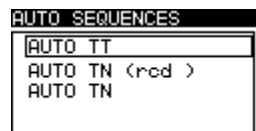
## 7. AutoTest-Programma's

AutoTest Programma's zijn bedoeld voor het automatisch uitvoeren van vooraf gedefinieerde reeksen metingen. De Testprogramma's worden onderverdeeld in drie groepen, elk voor geselecteerde voedingssysteem:

- AUTO TT,
- AUTO TN (RCD)
- AUTO TN.

Het geselecteerde programma wordt als een set van testen, begeleid door het instrument uitgevoerd.

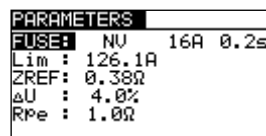
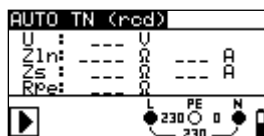
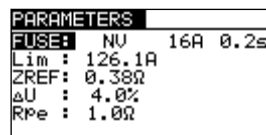
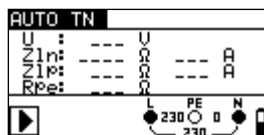
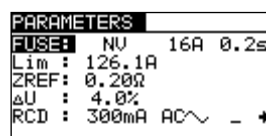
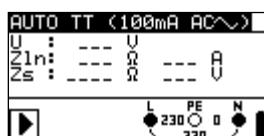
Zie functie selectie onder voor verdere instructies.



Figuur 7.1: AutoTest hoofdmenu

### Knoppen in Auto-Test menu

▲ en ▼	Selecteer Auto-Test programma.
TEST	Start het geselecteerde programma.
Draaischakelaar	Terug naar geselecteerde test.



Figuur 7.2: Auto-Test menu's

Figuur 7.3: Instellen parameters menu's

**Knoppen in Auto-Test programma's en instellingen menu's**

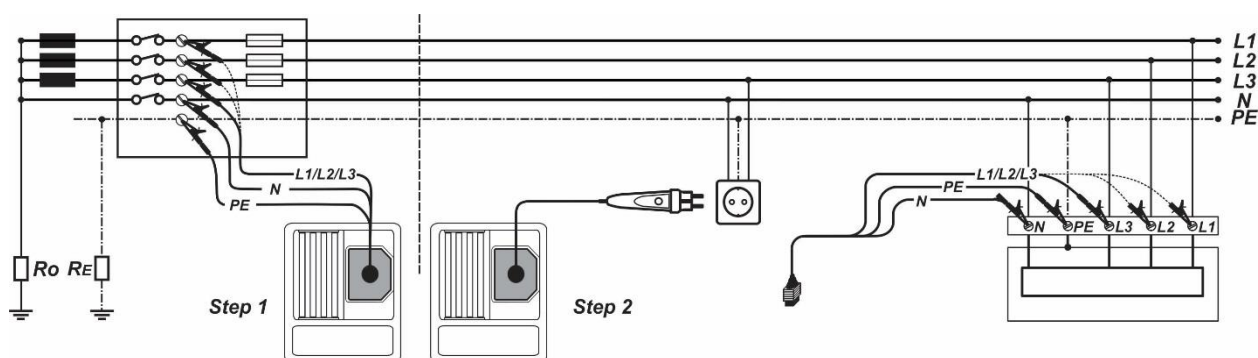
<b><u>Knop</u></b>	<b>Auto-Test menu</b>	<b>Parameters menu</b>
<b>TAB</b>	Opent bekijken / bewerken instellingen	Selecteert de parameter welke moet worden ingesteld of gewijzigd.
▲ en ▼		instellen of wijzigen testparameters.
<b>TEST</b>	Start AutoTest.	Start AutoTest.
<b>HELP / CAL</b> Korte klik	Schakelt tussen schermen	Metten Referentie Netimpedantie (indien ZREF is geselecteerd).
<b>HELP / CAL</b> <i>Ingedrukt voor 1 s</i>	Opent Help schermen	Opent Help schermen
<b>MEM</b>	Slaat resultaten op	
<b>ESC</b>	Terug naar vorig scherm.	Terug naar vorig scherm met opslaan van instellingen.

De volgende tests / metingen kunnen worden uitgevoerd voor geselecteerde testprogramma's . De Parameters in elk Testprogramma zijn door de gebruiker als volgt gedefinieerd.

<b><u>Test- programma</u></b>	<b>Test / meting</b>	<b>Beschikbaar bewerkbare parameters</b>	
<b>AUTO TT</b>	SPANNING Z LINE $\Delta U^*$ Zs rcd Uc	zekering ZREF $\Delta U$ ALS	Zekering type, nominale stroom, maximale uitschakeltijd, minimale kortsluitstroom Referentie Net impedantie Spanningsval limiet nominale stroom, ALS type, maximale aanraak spanning
<b>AUTO TN (RCD)</b>	SPANNING Z LINE $\Delta U^*$ Zs rcd Rpe(rcd)	zekering ZREF $\Delta U$ RPE	Zekering type, nominale stroom, maximale uitschakeltijd, minimale kortsluitstroom Referentie Net impedantie Spanningsval limiet maximale PE geleider weerstand
<b>AUTO TN</b>	SPANNING Z LINE $\Delta U^*$ Z LOOP Rpe	zekering ZREF $\Delta U$ RPE	Zekering type, nominale stroom, maximale uitschakeltijd, minimale kortsluitstroom Referentie Net impedantie Spanningsval limiet maximale PE geleider weerstand

\* alleen van toepassing indien ZREF is ingesteld

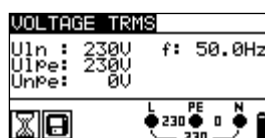
Aansluitschema voor automatische meting.



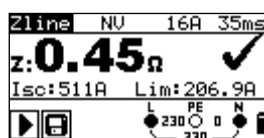
Figuur 7.4: Auto-Test aansluiting

### Automatische meetprocedure

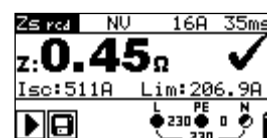
- ❑ Selecteer de **AUTO TEST** functie met de draaischakelaar.
- ❑ Selecteer auto-test **AUTO TT**, **AUTO TN (rcd)**, or **AUTO TN**.
- ❑ Selecteer test **parameters**.
- ❑ **Verbind** de test kabel op de tester aan.
- ❑ **Verbind** de testsnoeren met de bron van de installatie (zie *Figuur 7.4 – stap 1*)(optioneel).
- ❑ Druk op de **CAL** knop om de  $Z_{REF}$  meting te starten (optioneel).
- ❑ **Verbind** de testkabel op het te testen onderdeel (zie *Figuur 7.4 – stap 2*).
- ❑ Druk op de **TEST** knop om het test programma te starten.
- ❑ **Opslaan** van resultaat door **MEM** knop in te drukken (optioneel).



Stap 1

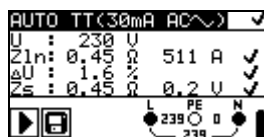


Stap 2



Stap 3

Figuur 7.5: afzonderlijke stappen van AUTO TT auto-test



Figuur 7.6: Voorbeeld van AUTO TT auto-test resultaat

### Getoonde resultaten tijdens de Auto-Test en opgeslagen resultaten

#### Spanning

Getoonde resultaten voor enkel fase systemen:

**Uln** .....spanning tussen fase en neutrale geleiders

**Ulpe** .....spanning tussen fase en beschermende geleiders

**Unpe** .....spanning tussen neutraal en beschermende geleiders

**f** .....frequentie

**Net impedantie**

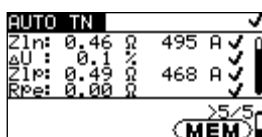
**Z**.....net impedantie  
**Ik**.....berekende kortsluitstroom  
**Lim**.....Onderlimiet berekende kortsluitstroom

**Loop impedantie (Zs or Zs<sub>RCD</sub>)**

**Z**.....Circuitimpedantie  
**Ik**.....Berekende fout stroom  
**Lim**.....Onderlimiet berekende foutstroom

**PE geleider weerstand (Rpe or Rpe<sub>RCD</sub>)**

**R**.....PE geleider weerstand

**Weergegeven resultaten indien auto-test is voltooid of opgeroepen resultaten:**

*Figuur 7.7: Voorbeeld van opgeroepen AUTO TN auto-test resultaten*

<u>Functie</u>	Resultaten veld	
	Linker waarde op display	Rechter waarde op display
<b>U</b>	<b>Spanning</b>	
	Spanning tussen fase en nul	
<b>Zln</b>	<b>Line impedantie</b>	
	Line impedantie	Berekende kortsluitstroom
<b>ΔU*</b>	<b>Spanningsval</b>	
	Spanningsval (indien beschikbaar)	
<b>Zs</b>	<b>Circuit impedantie</b>	
	Circuit impedantie	Aanraakspanning (alleen AUTO TT) of Berekende foutstroom (AUTO TT uitgezonderd)
<b>Zlp</b>	<b>circuit impedantie</b>	
	circuit impedantie	Berekende fout stroom
<b>Rpe</b>	<b>PE geleider weerstand</b>	
	PE geleider weerstand	

**Opmerkingen:**

- ☐ Voor het starten van de Auto-test, dienen alle parameter gecontroleerd te worden.
- ☐ ΔU meting in elke auto-test is alleen beschikbaar indien Z<sub>REF</sub> is ingesteld



## **8. OVERIGE FUNCTIES VAN DE INSTALTEST XE**

### **8.1 Met resultaten werken**

Als de meting is voltooid kunnen de resultaten worden opgeslagen in het flashgeheugen van het instrument, samen met de subresultaten en testinstellingen.

Elektrische installaties kunnen als structuur met meerdere niveaus worden weergegeven. De geheugenlocaties van het instrument Instaltest XE zijn in een structuur met drie niveaus georganiseerd. De indeling is als volgt:

- ❑ LOCATIE (1e structuurniveau, het hoogste niveau),
- ❑ VERDELER (2e structuurniveau),
- ❑ GROEP/VELD (3e structuurniveau, het laagste niveau).

Driecijferige codes (000 ÷ 999) worden gebruikt in plaats van de namen van de LOCATIE, VERDELER en GROEP/VELD.

LOCATIE 001

- VERDELER 001
- GROEP/VELD 001
- GROEP/VELD 002

.

.

- GROEP/VELD 999

- VERDELER 002
- GROEP/VELD 001
- GROEP/VELD 002

.

.

- GROEP/VELD 999

.

.

- VERDELER 999
- GROEP/VELD 001
- GROEP/VELD 002

.

.

- GROEP/VELD 999

LOCATIE 002

.

.

LOCATIE 999

**Figuur 63 Geheugenorganisatie van het instrument**

## 8.2 Resultaten opslaan

Als de meting is afgerond drukt u op de toets [MEM]. Het volgende menu wordt getoond:


```

Resultaat opgeslagen
LOCATIE 001
VERDELER 001
GROEP/VELD 001
Geheugen vrij: 99.1%
  
```

Figuur 64 Menu resultaten opslaan

De volgende acties kunnen vervolgens worden uitgevoerd:


<b>TAB</b>	Selecteert het locatie element(Object / Block / Zekering / Verbinding
▲ en ▼	Selecteert het nummer van het locatie element.(1 tot 199)
<b>MEM</b>	Bewaard de gegevens op het geselecteerde element.
<b>ESC / TEST</b>	Afsluiten zonder bewaren.
<b>Functie Draaischakelaar</b>	Schakelt naar andere test / meetfunctie zonder op te slaan.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Elk meetresultaat kan slechts eenmaal worden bewaard.</i></p>
--	---

## 8.3 Resultaten opvragen

In het menu **Geheugen** kunnen de resultaten:

- ☐ Uit het geheugen worden opgevraagd,
- ☐ Uit het geheugen worden verwijderd.

	<p><b>TIP:</b></p> <p><i>Om opgeslagen meetresultaten op te vragen of te verwijderen mag de Instaltest niet op de stand "Volt" staan en mag er geen meting in uitvoering zijn.</i></p>
---	--

Om het menu **Geheugen** binnen te gaan drukt u op de toets MEM.

```

Geheugen
> Resultaat oproepen
  Resultaat wissen
  Geheugen wissen
Geheugen vrij: 98.9%
  
```

Figuur 65 Menu geheugen

### 8.3.1 Opgeslagen resultaten opzoeken en terughalen

Druk op de **MEM knop** bij elke meet functie waar geen resultaat beschikbaar is of selecteer MEMORY in het SETTINGS menu.



Figuur 8.1: Oproepen menu - installatie structuur veld geselecteerd.



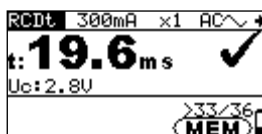
Figuur 8.2: Oproepen menu – Meet veld geselecteerd

#### Knoppen in Oproepen menu (installatie structuur veld geselecteerd):

<b>TAB</b>	Selecteert het locatie element(Object / Block / Zekering / Verbinding)
▲ en ▼	Selecteert het nummer van het locatie element.(1 tot 199)
<b>MEM</b>	Bewaard de gegevens op het geselecteerde element.
<b>ESC / TEST</b>	Afsluiten zonder bewaren.
<b>Functie Draaischakelaar</b>	Schakelt naar andere test / meetfunctie zonder op te slaan.

#### Knoppen in oproepen menu (Meet veld geselecteerd):

▲ en ▼	Selecteer de opgeslagen meting.
<b>TAB / ESC</b>	Een niveau terug.
<b>Functie Draaischakelaar</b>	Schakelt naar andere test / meetfunctie.
<b>TEST / MEM</b>	Bekijk geselecteerd meet resultaat.



Figuur 8.3: Voorbeeld van opgeroepen resultaat

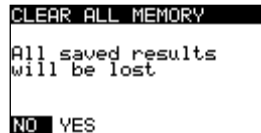
#### Knoppen in oproepen menu (resultaten worden getoond)

▲ en ▼	Toont resultaten
<b>MEM / ESC</b>	Een niveau terug.
<b>TEST</b>	Terug naar installatie veld
<b>Draaischakelaar</b>	Schakelt over naar andere test.

## 8.4 Wissen opgeslagen gegevens

### 8.4.1 8.4.1 Wissen volledige geheugen inhoud

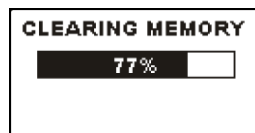
Selecteer GEHEUGEN WISSEN in het geheugen menu. Een waarschuwing wordt weergegeven.



Figuur 8.4: Alle dat wissen

#### Opties in het geheugen menu

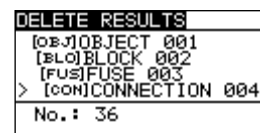
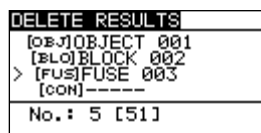
<b>TEST</b>	Bevestigt wissen van complete geheugen inhoud ( <b>JA</b> moet worden geselecteerd met de ▲ en ▼ knoppen).
<b>ESC</b>	Terug naar vorig scherm.
<b>Draaischakelaar</b>	Naar meting zonder opslaan.



Figuur 8.5: Geheugen wissen bezig

### 8.4.2 Wissen geheugen in geselecteerde locatie

Selecteer **DATA WISSEN** in **GEHEUGEN** menu.



Figuur 8.6: Wissen meetwaarden

#### Knoppen in Data wissen menu :

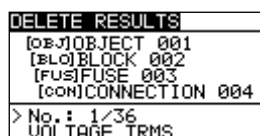
<b>TAB</b>	Selecteert de locatie (Object / Block / Fuse / Connection).
▲ en ▼	Selecteert nummer locatie element (1 tot 199)
<b>Draaischakelaar</b>	Naar metingen.
<b>ESC</b>	Terug naar vorig scherm.
<b>TEST</b>	Opent dialoogvenster voor het wissen van alle metingen in de geselecteerde locatie en de sub-locaties.

**knoppen in het dialoogvenster voor bevestiging resultaten in geselecteerde locatie te wissen:**

<b>TEST</b>	Verwijdert alle resultaten in geselecteerde locatie.
<b>MEM / ESC</b>	Terug naar vorig scherm.
<b>Draaischakelaar</b>	Naar metingen zonder opslaan

### 8.4.3 Individuele metingen wissen

Select **Wissen resultaten** in **Geheugen** menu.



*Figuur 8.7: Menu voor het wissen van de individuele meting (installatie structuur veld geselecteerd)*

**Knoppen in wissen resultaten menu (installatie structuur veld geselecteerd):**

<b>TAB</b>	Selecteert het locatie element (Object / Block / Fuse / Connection).
<b>▲ en ▼</b>	Selecteert locatie nummer (1 tot 199)
<b>Draaischakelaar</b>	Naar metingen.
<b>ESC</b>	Terug naar vorig scherm.
<b>MEM</b>	Toont scherm voor het verwijderen van afzonderlijke metingen.

**Knoppen in wissen resultaten menu (meetveld geselecteerd):**

<b>▲ en ▼</b>	Selecteert meting.
<b>TEST</b>	Opent scherm ter bevestiging van verwijderen van de meting.
<b>TAB / ESC</b>	Terug naar vorig scherm.
<b>Draaischakelaar</b>	Naar metingen.

**Knoppen ter bevestiging geselecteerde resultaten:**

<b>TEST</b>	Verwijdert geselecteerde meetresultaat.
<b>MEM / TAB / ESC</b>	Terug naar metingen veld zonder wijzigingen.
<b>Draaischakelaar</b>	Naar metingen zonder opslaan

```

DELETE RESULTS
[OB]OBJECT 001
[BL]BLOCK 002
[FUS]FUSE 003
[CON]CONNECTION 004
> No.: 1/36
CLEAR RESULT?

```

*Figuur 8.8: Scherm voor bevestiging*

```

DELETE RESULTS
[OB]OBJECT 001
[BL]BLOCK 002
[FUS]FUSE 003
[CON]CONNECTION 004
> No.: 1/35
Zline

```

*Figuur 8.9: Display nadat meeting is gewist.*

#### **8.4.4 hernoemen installatie structuurelementen (upload van de PC)**

Standaard installatie structuur elementen zijn »Object«, »Block«, »Fuse« en »Connection«.

In het softwarepakket InstallLink-PRO kunnen de standard namen worden aangepast. Raadpleeg de InstallLink-PRO HELP voor informatie hoe de aangepaste namen te uploaden naar het instrument.

```

RECALL RESULTS
[OB]APARTMENT1
[BL]MAIN-BOARD
> [FUS]KITCHEN
No.: 72

```


*Figuur 8.10: Voorbeeld van een menu met aangepaste structuur namen*

### 8.5 InstalLink PRO PC-software

InstalLink PRO staat de volgende activiteiten toe:

- ❑ Downloaden van gegevens,
- ❑ Eenvoudige rapporten aanmaken,
- ❑ Gemeten gegevens naar een spreadsheet exporteren.
- ❑ Op de PC gemaakte Structuur verzenden naar de Instaltest XE

Het programma InstalLink Pro is pc software dat werkt op Windows 95/98, Windows NT, Windows 2000 en Windows XP.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b><i>Voordat de USB-interface wordt gebruikt moeten USB-drivers op de pc worden geïnstalleerd. Zie de bijgeleverde cd voor meer instructies over het installeren van USB.</i></b></p>
---	---

#### 8.5.1 Opgeslagen resultaten naar de pc downloaden

- Stap 1** Verbind de Instaltest XE met de pc door middel van een RS232 of USB-kabel. Zorg ervoor dat de juiste communicatiepoort is geselecteerd. Zie § Fout! Verwijzingsbron niet gevonden. - Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..
- Stap 2** Start de InstalLink PC-software.
- Stap 3** Selecteer het icoon **Download data uit instrument** of de optie **Instrument/Downloaden** uit het menu. InstalLink begint de resultaten die in het instrument zijn opgeslagen te downloaden. Nadat de resultaten zijn gedownload, wordt de volgende geheugenstructuur getoond.


Nr.	Resultaten	Status
1	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	VERLICHTING E: 294lux	FOUT
2	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	VERLICHTING E: 296lux	GOED*
3	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	STROOM I: 0.1mA	GOED*
4	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	AARDING R: 0.01Ω	GOED*
5	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	R LAAG Ohm R: 0.01Ω	GOED*
6	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	DOORGANG R: 0.1Ω	GOED*
7	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	R ISO R: 0.000MΩ Um: 1V	FOUT
8	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	Z-LINE Z: 0.38Ω	
9	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	Z-LOOP Z: 0.36Ω	
10	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	Zs(rod) Z: 0.33Ω	
11	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	RCD Uc Uc: 0.0V	GOED*
12	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	RCD t t: >300ms	FOUT
13	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT
	RCD I I: >33.0mA	FOUT
14	LOCATIE1 / VERDELER1 / GROEP/VELD1	FOUT


Figuur 66 Voorbeeld van gedownloade resultaten

**Stap 4** Bewerk de gedownloade structuur voor documentatiedoeleinden.



**9. ONDERHOUD**

	<p style="text-align: center;"><b>LET OP:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Vervang onderdelen niet zelf maar schakel een technisch vakbekwaam persoon in. (zie § 9.5 - Service)</b></p>
---	--

	<p style="text-align: center;"><b>LET OP:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>In het apparaat zitten geen door de gebruiker te vervangen onderdelen, behalve de zekeringen en batterijen die via de batterijdeksel op de achterzijde bereikbaar zijn.</b></p>
---	---

In de navolgende gevallen is de Instaltest XE niet meer veilig te gebruiken:

- ☐ Zichtbare schade van de behuizing
- ☐ Verkeerde of afwijkende meetresultaten
- ☐ Ondeskundige opslag b.v. ongunstige omstandigheden
- ☐ Ondeskundig transport

In deze gevallen mag de Instaltest XE niet gebruikt worden en moet deze uitgeschakeld worden. De Instaltest XE moet dan gecontroleerd of gerepareerd worden. Indien er andere gebreken waargenomen worden of dat er getwijfeld wordt aan een correcte werking dan moet de Instaltest XE ter controle / reparatie opgestuurd worden naar:

Wabtec Netherlands B.V.  
T.a.v. Technische Support  
Darwinstraat 10  
6718 XR Ede

Tel. : 088 600 4500 (algemeen)  
Tel. : 088 600 4555 (helpdesk)

[www.nieaf-smitt.nl](http://www.nieaf-smitt.nl)  
[TS.msbv@wabtec.com](mailto:TS.msbv@wabtec.com)


### 9.1 Vervangbare onderdelen


In de tester zelf zitten geen door de gebruiker te vervangen onderdelen buiten de batterijen en de zekeringen in het batterijen compartiment. Voor reparatie verwijzen we naar **§ 9.4 - Kalibratie en onderhoud** en naar **§ 9.5 - Service**.

### 9.2 Zekeringen vervangen

Onder het deksel van het de Instaltest bevinden zich drie zekeringen.

- F1  
M 0.315 A / 250 V, 20×5 mm  
Deze zekering beschermt de interne circuits van de Continuïteitsmeting als per abuis de meetsnoeren op de netspanning worden aangesloten.
- F2, F3  
F 4 A / 500 V, 32×6.3 mm  
Algemene zekeringen voor de testaansluitingen L/L1 en N/L2.


	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><i>Ontkoppel alle meetaccessoires en zet het instrument uit voordat u het deksel van het batterij/zekeringcompartiment haalt, hier staat gevaarlijke spanning op!</i></p>
--	--

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><i>Vervang de zekering alleen voor hetzelfde type met de zelfde waarde. Indien hier van wordt afgeweken kan de INSTALTEST XE ernstig beschadigd raken of kunt u zich verwonden.</i></p>
---	--

De zekeringen zijn te vinden in Figuur 7 in § 4.6- Plaatsen van de batterijen.

### 9.3 Reinigen

Voor de behuizing is geen speciaal onderhoud nodig. Voor het reinigen van het oppervlak van het instrument gebruikt u een zachte doek die licht is bevochtigd met zeepwater of alcohol. Laat het instrument vervolgens volledig opdrogen voor gebruik.

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><i>Gebruik geen vloeistoffen op basis van benzine of alcohol! Mors geen reinigende vloeistof op het instrument!</i></p>
---	--

#### 9.4 Kalibratie en onderhoud

Het is zeer belangrijk dat het testinstrument regelmatig wordt geijkt om de technische specificatie in deze handleiding te kunnen garanderen. We raden een jaarlijkse ijking aan. De ijking mag alleen door bevoegd technisch personeel worden uitgevoerd. Neem voor meer informatie contact op met uw dealer of met Wabtec Netherlands .

Wabtec Netherlands bv  
Wabtec Netherlands B.V.  
T.a.v. Technische Support  
Darwinstraat 10  
6718 XR Ede


Tel. : 088 600 4500 (algemeen)  
Tel. : 088 600 4555 (helpdesk)



[www.nieaf-smitt.nl](http://www.nieaf-smitt.nl)  
[TS.msbv@wabtec.com](mailto:TS.msbv@wabtec.com)

#### 9.5 Service

Neem voor reparaties onder garantie, of daarna, contact op met uw dealer of met Wabtec Netherlands. Onbevoegde personen mogen het Instaltest-instrument niet openen. Het instrument bevat geen door de gebruiker te vervangen onderdelen, behalve drie zekeringen. Zie § 9.2 - Zekeringen vervangen.

#### 9.6 Batterijen

	<p><b>WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:</b></p> <p><b><i>Als de batterijen moeten worden vervangen of voor het openen van het achterdeksel van het batterij/zekeringscompartiment ontkoppelt u alle meetaccessoires die met het instrument zijn verbonden en schakelt u het instrument uit.</i></b></p> <p><b><i>Gevaarlijke spanning in het compartiment!</i></b></p> <p><b><i>Zet alle batterijen correct, anders werkt het instrument niet en kunnen de batterijen worden ontladen.</i></b></p> <p><b><i>Verwijder alle batterijen uit het batterijcompartiment als het instrument lange tijd niet wordt gebruikt</i></b></p> <p><b><i>Alkaline of oplaadbare Ni-Cd of Ni-MH batterijen (formaat AA) kunnen worden gebruikt.</i></b></p> <p><b><i>De bedrijfsstijd wordt gegeven voor cellen met een nominale capaciteit van 2100 mAh.</i></b></p> <p><b><i>Laad alkalinebatterijen niet opnieuw op!</i></b></p>
---	---

	<p style="text-align: center;"><b>VOORZICHTIG:</b></p> <p><b><i>Dit instrument bevat NiMH batterijen. Gooi deze batterijen niet bij het gewone afval. Gebruikte batterijen moeten voor recycling ingezameld worden.</i></b></p>
	<p style="text-align: center;"><b>TIP:</b></p> <p><b><i>Als de oplaadbare batterijen leeg zijn kan men ook normale AA batterijen gebruiken.</i></b></p>

De oplader in het instrument is een accupack-oplader. Dit wil zeggen dat de cellen tijdens het opladen in serie zijn verbonden zodat ze allemaal in een vergelijkbare staat moeten zijn (evenveel opgeladen, hetzelfde type en dezelfde leeftijd).

Zelfs één beschadigde batterijcel (of zelfs maar een van een ander type) kan onjuist opladen van het gehele accupack veroorzaken (verhitting van het accupack of ernstig verminderde bedrijfstijd).

Als na verschillende cycli van laden/ontladen geen verbetering wordt behaald moet de staat van de individuele batterijcellen worden bepaald (door vergelijking van batterijspanningen, controle in een celoplader, enz). Zeer waarschijnlijk zijn enkele van de cellen verouderd en van lagere capaciteit.

De hierboven beschreven effecten moeten niet worden verward met de normale verlaging van de batterijcapaciteit in de loop der tijd. Alle oplaadbare batterijen verliezen enige capaciteit wanneer ze herhaald worden opgeladen/ontladen. De feitelijke vermindering van capaciteit versus het aantal oplaadcycli is afhankelijk van het batterijtype en wordt vermeld in de technische specificatie van de batterijfabrikant.

### 9.6.1 Opladen

De batterij wordt opgeladen wanneer de laadadapter met het instrument wordt verbonden. Het Ingebouwde laadsysteem controleert de oplaadprocedure en zorgt voor een maximale levensduur van de batterijen. De polariteit van de stroomvoorziening is in Figuur 67 getoond.



Figuur 67 Stekerpolariteit van de stroomvoorziening

	<p><b><i>Gebruik alleen de laadadapter van de fabrikant of de distributeur van de Instaltest om de kans op brand of elektrische schok te voorkomen!</i></b></p>
---	---

### 9.6.2 Voorzorgsmaatregelen bij het opladen

Tijdens het opladen van nieuwe batterijcellen of cellen die langere tijd niet zijn gebruikt (meer dan 3 maanden) kunnen onvoorspelbare chemische processen ontstaan. Ni-MH en Ni-Cd cellen kunnen beïnvloed worden door verschillende omstandigheden (soms wordt dit geheugeneffect genoemd). Daardoor kan de bedrijfstijd van het instrument sterk worden verminderd bij de eerste oplaad/ontlaadcycli.

Het wordt daarom aangeraden:

- ❑ De batterij volledig op te laten (minstens 14 uur met ingebouwde oplader).
- ❑ De batterij volledig te ontladen (kan worden gedaan door normaal met het instrument te werken).
- ❑ De oplaad/ontlaadcycli minstens twee maal te herhalen (vier cycli worden aanbevolen).

Bij het gebruik van externe intelligente batterijopladers wordt één volledige oplaad/ontlaadcycli automatisch uitgevoerd.

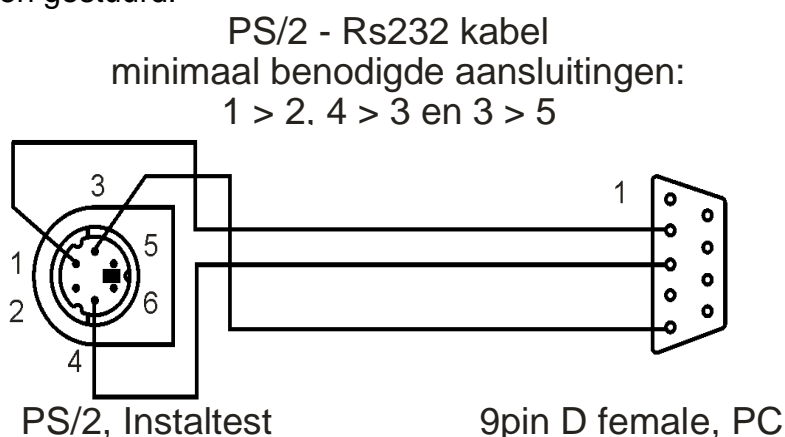
Na het uitvoeren van deze procedure is een normale batterijcapaciteit hersteld. De bedrijfstijd van het instrument komt nu overeen met de gegevens in de technische specificatie.

## 9.7 Communicatie kabels

De Instaltest kan communiceren via een RS 232 verbinding of via een USB verbinding.

### 9.7.1 RS232 communicatie

De Instaltest XE bevat zowel RS232 als USB-communicatiepoorten. Opgeslagen resultaten kunnen voor aanvullende activiteiten naar een pc worden gestuurd.




Figuur 68 Interfaceverbinding voor gegevensoverbrenging via PC COM poort

### 9.7.2 USB communicatie

De Instaltest XE detecteert automatisch welke communicatie mode nodig is. USB heeft hierbij de voorkeur. Voor de communicatie via USB is een standaard USB a B kabel nodig. Deze kan op de Instaltest XE worden

aangesloten en op de PC. Op de PC moet een virtuele communicatie poort aangemaakt worden.

- ❑ RS-232 communicatie: verbind de PC COM seriële kabel;
- ❑ USB communicatie : verbind de USB kabel tussen de PC en de Tester.
- ❑ Schakel het instrument in.
- ❑ Start het Installink programma.
- ❑ De PC en Tester zullen elkaar automatic vinden.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b><i>Voordat de USB-interface wordt gebruikt moeten USB-drivers op de pc worden geïnstalleerd. Zie de bijgeleverde cd voor meer instructies over het installeren van USB.</i></b></p>
---	---

## BIJLAGEN

### Bijlage 1: Certificaat van conformiteit

<b>Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)</b>	
EN 61326	Elektrische apparatuur voor metingen, controle en laboratorium gebruik - EMC-eisen Klasse B (Draagbare apparatuur, gebruikt in gecontroleerde EM-omgevingen)
<b>Veiligheid (LVD)</b>	
EN 61010-1	Veiligheidseisen voor elektrische apparatuur voor metingen, controle en laboratoriumgebruik - Deel 1: Algemene eisen
EN 61010-2-030	Veiligheidseisen voor elektrisch materieel voor meet- en regeltechniek en laboratoriumgebruik - Deel 2-030: Bijzondere eisen voor het beproeven en meten van circuits
EN 61010-031	Veiligheidseisen voor draagbare sondesamenstellen voor elektrische meting en test
EN 61010-2-032	Veiligheidseisen voor elektrisch materieel voor meet- en regeltechniek en laboratoriumgebruik - Deel 2-032: Bijzondere eisen voor in de hand vast te houden stroomklemmen voor elektrisch meten en beproeven
<b>Functionaliteit</b>	
EN 61557	Elektrische veiligheid in laagspanning distributiesystemen tot 1000 VAC en 1500 VAC – Apparatuur voor testen, meten of controleren van beschermende maatregelen Deel 1 Algemene eisen Deel 2 Isolatiweerstand Deel 3 Circuitweerstand Deel 4 Weerstand van de aardverbinding en potentiaalvereffening Deel 5 Aardverspreidingsweerstand

Deel 6 Aardlekschakelaars (Residual Current Devices,  
RCD's) in TT- en TN-systemen  
Deel 7 Fasevolgorde  
Deel 10 Gecombineerde meetapparatuur  
Deel 12 Prestatiemeting en bewakingsinrichtingen (PMD)

---

Andere referentienormen voor het testen van aardlekschakelaars

EN 61008 Aardlekschakelaars zonder ingebouwde  
overstroombeveiliging voor huishoudelijk en soortgelijk  
gebruik

EN 61009 Aardlekschakelaars met ingebouwde overstroombeveiliging  
voor huishoudelijk en soortgelijk gebruik

EN 60364-4-41 Elektrische installaties van gebouwen  
Deel 4-41 Beschermingsmaatregelen - Bescherming tegen  
elektrische schok

---

**Bijlage 2: Accessoires**

## Standaard accessoires

Omschrijving	NS naam	Aantal	artikelnummer
Zachte draagtas	-	1	
Zachte draagriem hals	-	1	
Universele testkabel (3 x 1.5 m)	ELT-a2 / NS1011	1	626000302
Netkabel	ELT-a1 / NS1053	1	626000301
Testpunt (blauw)	CMB-a4	1	626000524
Testpunt (zwart)	CMB-a5	1	626000525
Testpunt (groen)	Testprobe groen	1	560410000
krokodillenklem (zwart)	MS-a3	3	626000314
oplaadbare Ni-MH cel	-	6	-
Laadadapter	-	1	-
RS232 kabel	-	1	-
USB-kabel (standaard A-B kabel)	Kabel USB A-B	1	500181375
InstallLink Pro pc-software	-	1	Via website

**Optionele accessoires**

Plug commander met twee functietoetsen	NS1314		626000
Driefasekabel	NS1110		626000648
Driefaseadapter	NS1111		626000634
Tip commander met twee functietoetsen	NS1401	1	626000
Testset aarde - 20 m:	NS2026	1	626001015
Meetsnoer (zwart, 20 m)	NS1025		
Meetsnoer (blauw, 4,5 m)	NS1178		
Meetsnoer (groen, 20 m)	NS1177		
2x aardelektrode	NS1022		
Testset aarde - 50 m:	NS2027	1	626001016
Meetsnoer (zwart, 50 m)			
Meetsnoer (blauw, 4,5 m)	NS1178		
Meetsnoer (groen, 50 m)			
2x aardelektrode	NS1022		
InstallLink Pro plus pc-software	NS1196		626001018
Zekering F1 M 315mA / 250V 20*5mm			626006036
Zekering F2 ,F3 F4A/ 500V/ 32*6,3mm			626006035

Tabel 12 Accessoires



**Bijlage 3: Technische Specificaties**

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>De nauwkeurigheid staat aangegeven in percentage van de gemeten waarde.</i></p>
---	---

**Isolati weerstand**

Isolati weerstand (nominale spanningen 50 V<sub>DC</sub> 100 V<sub>DC</sub> en 250 V<sub>DC</sub>)

Meetgebied volgens EN61557-2 is 0.015 MΩ ÷ 199.9 MΩ.

Meetgebied (MΩ)	Resolutie (MΩ)	Nauwkeurigheid
0.000 ÷ 19.99	0.01	±(5 % + 3 digits)
20.00 ÷ 99.99	0.1	±(10 % van waarde)
100.0 ÷ 199.9		±(20 % van waarde)

Isolati weerstand (nominale spanningen 500 V<sub>DC</sub> en 1000 V<sub>DC</sub>)

Meetgebied volgens EN61557-2 is 0.015 MΩ ÷ 999 MΩ.

Meetgebied (MΩ)	Resolutie (MΩ)	Nauwkeurigheid
0.000 ÷ 19.99	0.01	±(5 % van waarde + 3 digits)
20.0 ÷ 199.99	0.1	±(5 % van waarde)
200 ÷ 999	1	±(10 % van waarde)

**Spanning**

Meetgebied (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0 ÷ 1200	1	±(3 % + 3 digits)

Nominale spanningen ..... 50 V<sub>DC</sub> 100 V<sub>DC</sub>, 250 V<sub>DC</sub>, 500 V<sub>DC</sub>, 1000 V<sub>DC</sub>

Open klemspanning ..... -0 % / + 20 % van nominale spanning

Meetstroom ..... min. 1 mA bij R<sub>N</sub>=U<sub>N</sub>×1 kΩ/V

Kortsluitstroom ..... max. 3 mA

De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig indien universeel meetsnoer wordt gebruikt. Bij het toepassen van de commander is het meetbereik tot 100 MΩ.

Het aantal mogelijke tests

met een nieuwe set batterijen ..... tot 1200

Automatische ontlading na test.

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Als het instrument vochtig wordt kunnen de resultaten worden beïnvloed. In dat geval wordt aanbevolen het instrument en de accessoires minstens 24 uur te drogen.</i></p>
---	---

**Continuïteitsweerstand****R Laag  $\Omega$** 

Meetgebied volgens EN61557-4 is  $0.16 \Omega \div 1999 \Omega$ .

Meetgebied ( $\Omega$ )	Resolutie ( $\Omega$ )	Nauwkeurigheid
$0.00 \div 19.99$	0.01	$\pm(3 \% + 3 \text{ digits})$
$20.0 \div 99.9$	0.1	$\pm(5 \%)$
$100 \div 1999$	1	

Open klemspanning.....  $6.5 V_{DC} \div 9 V_{DC}$   
 Meetstroom..... min. 200 mA @  $2 \Omega$   
 Compensatie meetsnoer..... tot  $5 \Omega$   
 Het aantal mogelijke tests  
 met een nieuwe set batterijen ..... tot 2000  
 Automatische polariteitsomkering van de testspanning.

**Doorgang**

Meetgebied ( $\Omega$ )	Resolutie ( $\Omega$ )	Nauwkeurigheid
$0.0 \div 99.9$	0.1	$\pm(5 \% + 3 \text{ digits})$
$100 \div 1999$	1	

Open klemspanning.....  $6.5 V_{DC} \div 9 V_{DC}$   
 Kortsluitstroom..... max. 8.5 mA  
 Compensatie meetsnoer..... tot  $5 \Omega$

**Test RCD (aardlekschakelaar)**  
**Algemene gegevens**

Nominale teststroom..... 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA  
 Nauwkeurigheid nominale aanspreekstroom  $-0 / +0.1 \cdot I_{\Delta}$ ;  $I_{\Delta} = I_{\Delta N}, 2 \times I_{\Delta N}, 5 \times I_{\Delta N}$   
 $-0.1 \cdot I_{\Delta} / +0$ ;  $I_{\Delta} = \frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$   
 Vorm teststroom ..... Sinusvorm (AC), pulserend (A, F)  
 Soort aardlekschakelaar ..... algemeen (G, onvertraagd), selectief (S, tijdvertraagd)  
 Startpolariteit teststroom.....  $0^{\circ}$  of  $180^{\circ}$   
 Spanningsgebied.....  $100 V \div 264 V$  ( $45 \text{ Hz} \div 65 \text{ Hz}$ )

Selectie RCD teststroom (effectieve waarde berekend op 20ms) volgens IEC 61009:

	$\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$		$1 \times I_{\Delta N}$		$2 \times I_{\Delta N}$		$5 \times I_{\Delta N}$		Aardlekschakelaar $I_{\Delta}$	
$I_{\Delta N}$ (mA)	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A	AC	A
10	5	3,5	10	20	20	40	50	100	✓	✓
30	15	10,5	30	42	60	84	150	212	✓	✓
100	50	35	100	141	200	282	500	707	✓	✓

300	150	105	300	424	600	848	1500	*)	✓	✓
500	250	175	500	707	1000	1410	2500	*)	✓	✓
1000	500	350	1000	1410	2000	*)	*)	*)	✓	✓

\*) niet beschikbaar

## Aanraakspanning

Bereik volgens EN61557-6 is 20.0 V ÷ 49.0 V voor maximale aanraakspanning 25 V.

Bereik volgens EN61557-6 is 20.0 V ÷ 99.0 V voor maximale aanraakspanning 50 V.

Meetgebied (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
0.0 ÷ 19.9	0.1	(-0 % / +15 %) + 10 digits
20.0 ÷ 99.9	0.1	(-0 % / +15 %)

Nauwkeurigheid opgegeven voor 1 jaar indien de metingen binnen de gespecificeerde temperatuur en vochtigheid worden uitgevoerd. Temperatuurcoëfficiënt buiten deze limieten is + 1 digit

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

Limiet aanraakspanning..... 25 V, 50 V

Circuitweerstand bij aanraakspanning wordt berekend als  $R_L = \frac{U_C}{I_{\Delta N}}$ .

## Uitschakeltijd

Compleet meetgebied komt overeen met eisen van EN61557-6. De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor het hele werkzaamheidsgebied.

Algemene (onvertraagde) aardlekschakelaars

Meetgebied (ms)	Resolutie (ms)	Nauwkeurigheid
0 ÷ 300 ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , $I_{\Delta N}$ )	1	±3 ms
0 ÷ 150 ( $2 \times I_{\Delta N}$ )	1	
0 ÷ 40 ( $5 \times I_{\Delta N}$ )	1	

Selectieve (tijdvertraagde) aardlekschakelaars

Meetgebied (ms)	Resolutie (ms)	Nauwkeurigheid
0 ÷ 500 ( $\frac{1}{2} \times I_{\Delta N}$ , $I_{\Delta N}$ )	1	±3 ms
0 ÷ 200 ( $2 \times I_{\Delta N}$ )	1	
0 ÷ 150 ( $5 \times I_{\Delta N}$ )	1	

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

Vermenigvuldigingsfactor van 5 is niet beschikbaar als  $I_{\Delta N} = 1000$  mA

(aardlekschakelaars van AC type) of  $I_{\Delta N} \geq 300$  mA (aardlekschakelaars van A type).

Vermenigvuldigingsfactor van 2 is niet beschikbaar als  $I_{\Delta N} = 1000$  mA

(aardlekschakelaars van A type).

**Uitschakelstroom**

Uitschakelstroom ( $I_{\Delta N}=10 \text{ mA}$ )

Meetgebied komt overeen met eisen van EN61557-6. De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor het hele werkzaamheidsgebied.

Meetgebied $I_{\Delta}$	Resolutie $I_{\Delta}$	Nauwkeurigheid
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (AC type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 2.2 \times I_{\Delta N}$ (A type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Uitschakelstroom ( $I_{\Delta N} \geq 30 \text{ mA}$ )

Meetgebied komt overeen met eisen van EN61557-6. De gespecificeerde nauwkeurigheid is geldig voor het hele werkzaamheidsgebied.

Meetgebied $I_{\Delta}$	Resolutie $I_{\Delta}$	Nauwkeurigheid
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.1 \times I_{\Delta N}$ (AC type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$
$0.2 \times I_{\Delta N} \div 1.5 \times I_{\Delta N}$ (A type)	$0.05 \times I_{\Delta N}$	$\pm 0.1 \times I_{\Delta N}$

Uitschakeltijd

Meetgebied (ms)	Resolutie (ms)	Nauwkeurigheid
$0 \div 300$	1	$\pm 3 \text{ ms}$

Aanraakspanning

Meetgebied (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
$0.0 \div 9.9$	0.1	$(-0 \% / +15 \%) + 10 \text{ digits}$
$10.0 \div 99.9$	0.1	$(-0 \% / +15 \%)$

**Circuitimpedantie  $Z_{\text{LOOP}}$  en verwachte kortsluitstroom**

Subfunctie  $Z_{\text{LOOP}}$

Meetgebied volgens EN61557-3 is  $0.25 \Omega \div 1999 \Omega$ .

Meetgebied ( $\Omega$ )	Resolutie ( $\Omega$ )	Nauwkeurigheid
$0.00 \div 9.99$	0.01	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
$10.0 \div 99.9$	0.1	
$100 \div 9.99\text{k}$	1	

Verwachte kortsluitstroom (berekende waarde)

Meetgebied (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid
$0.00 \div 9.99$	0.01	Houd rekening met nauwkeurigheid van meting circuitimpedantie
$10.0 \div 99.9$	0.1	
$100 \div 999$	1	
$1.00\text{k} \div 9.99\text{k}$	10	
$10.0 \div 23.0\text{k}$	100	

Teststroom (bij 230 V) ..... 6.5 A ( $10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$ )

Nominaal spanningsgebied ..... 93 V  $\div$  134 V (45 Hz  $\div$  65 Hz)

185 V  $\div$  266 V (45 Hz  $\div$  65 Hz)

Subfunctie **Zs (rcd)** zonder aanspreken van de aardlekschakelaar

Meetgebied volgens EN61557 is  $0.46 \Omega \div 1999 \Omega$ .

Meetgebied ( $\Omega$ )	Resolutie ( $\Omega$ )	Nauwkeurigheid *)
0.00 ÷ 9.99	0.01	$\pm(5 \% + 10 \text{ digits})$
10.0 ÷ 99.9	0.1	$\pm 10 \%$
100 ÷ 9.99k	1	$\pm 10 \%$

\*) Nauwkeurigheid kan worden beïnvloed in geval van verstoring van de netspanning.

Verwachte kortsluitstroom (berekende waarde)

Meetgebied (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid
0.00 ÷ 9.99	0.01	Houd rekening met nauwkeurigheid van meting circuitweerstand
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	
10.0 ÷ 23.0k	100	

Geen uitschakeling van aardlekschakelaar.

### Netimpedantie en verwachte kortsluitstroom

Netimpedantie

Meetgebied volgens EN61557-3 is 0.25  $\Omega$  ÷ 1999  $\Omega$ .

Meetgebied ( $\Omega$ )	Resolutie ( $\Omega$ )	Nauwkeurigheid
0.00 ÷ 9.99	0.01	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 9.99k	1	

Verwachte kortsluitstroom (berekende waarde)

Meetgebied (A)	Resolutie (A)	Nauwkeurigheid
0.00 ÷ 9.99	0.01	Houd rekening met nauwkeurigheid meting Netimpedantie
10.0 ÷ 99.9	0.1	
100 ÷ 999	1	
1.00k ÷ 9.99k	10	

Teststroom (bij 230 V) ..... 6.5 A ( $10 \text{ ms} \leq t_{\text{LOAD}} \leq 15 \text{ ms}$ )

Nominaal spanningsgebied ..... 93 V ÷ 134 V (45 Hz ÷ 65 Hz)  
 185 V ÷ 266 V (45 Hz ÷ 65 Hz)

### Aardverspreidingsweerstand

Meetgebied volgens EN61557-5 is 2.00  $\Omega$  ÷ 1999  $\Omega$ .

Meetgebied ( $\Omega$ )	Resolutie ( $\Omega$ )	Nauwkeurigheid
0.00 ÷ 19.99	0.01	$\pm(5 \% + 5 \text{ digits})$
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 9999	1	

Max. hulpelektrode-weerstand  $R_C$  .....  $100 \times R_E$  or 50 k $\Omega$  (wat lager is)

Max. meetelektrodeweerstand  $R_P$  .....  $100 \times R_E$  or 50 k $\Omega$  (wat lager is)

Aanvullende fout meet en hulp

Elektrodeweerstand bij  $R_{Cmax}$  of  $R_{Pmax}$  .....  $\pm(10\% + 10 \text{ digits})$

Aanvullende fout

bij 3 V spanningsruis (50 Hz) .....  $\pm(5\% + 10 \text{ digits})$

Open klemspanning .....  $< 45 V_{AC}$

Kortsluitspanning .....  $< 20 \text{ mA}$

Frequentie testspanning ..... 125 Hz

Vorm testspanning ..... rechthoekig

Drempel indicatie ruisspanning ..... 1 V ( $< 50 \Omega$ , ergste geval)

Automatische meting van hulpelektrodeweerstand en meetelektrodeweerstand.

Automatische meting van stoorspanning.

### Fasevolgorde

Nominaal spanningsgebied net .....  $100 V_{AC} \div 550 V_{AC}$

Nominaal frequentiegebied .....  $14 \text{ Hz} \div 500 \text{ Hz}$

Getoond resultaat ..... 1.2.3 of 2.1.3

### Spanning en frequentie

Meetgebied (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
$0 \div 500$	1	$\pm(2\% + 2 \text{ digits})$

Nominaal frequentiegebied .....  $0 \text{ Hz}, 45 \text{ Hz} \div 65 \text{ Hz}$


Meetgebied (Hz)	Resolutie (Hz)	Nauwkeurigheid
$45.0 \div 65.0$	0.1	$\pm 2 \text{ digits}$

Nominaal spanningsgebied .....  $10 \text{ V} \div 500 \text{ V}$

### Spanning en Polariteit indicator

Meetgebied (V)	Resolutie (V)	Nauwkeurigheid
$0 \div 500$	1	$\pm(2\% + 2 \text{ digits})$

Nominaal frequentiegebied .....  $0 \text{ Hz}, 45 \text{ Hz} \div 65 \text{ Hz}$

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><i>Als een spanning hoger dan 500 V op de testterminals wordt aangesloten wordt de spanning en polariteit indicator alleen als spanningsindicator gebruikt.</i></p>
---	--

### Algemene gegevens


Voeding .....  $9 V_{DC}$  ( $6 \times 1.5 \text{ V}$  batterijcellen, grootte AA)

Voedingsadapter .....  $12 \text{ V} \div 15 \text{ V} / 400 \text{ mA}$

Laadstroom batterij .....  $< 250 \text{ mA}$  (intern gereguleerd)

Gebruiksduur ..... normaal 20 uur

Overspanningscategorie .....	CAT III / 600 V; CAT IV / 300 V
Plug commander (optioneel)	
Overspanningscategorie .....	CAT III / 300 V
Beschermingsclassificatie .....	dubbele isolatie
Vervuilingsgraad .....	2
Beschermingsgraad .....	IP 40
Scherf .....	128x64 dot matrixdisplay met achtergrondverlichting
Afmetingen (b x h x l) .....	23 cm x 10.3 cm x 11.5 cm
Gewicht (zonder batterij) .....	1.31 kg
Referentieomstandigheden	
referentietemperatuur .....	10 °C ÷ 30 °C
referentievochtigheid .....	40 %RV ÷ 70 %RV
Bedieningsomstandigheden	
werktemperatuur .....	0 °C ÷ 40 °C
Maximale relatieve vochtigheid .....	95 %RV (0 °C ÷ 40 °C), niet condenserend
Opslagcondities	
opslagtemperatuur .....	-10 °C ÷ +70 °C
Maximale relatieve vochtigheid .....	90 %RV (-10 °C ÷ +40 °C)
.....	80 %RV (40 °C ÷ 60 °C)

	<p><b>LET OP:</b></p> <p><b><i>De gebruikersfout kan hoogstens de fout voor referentieomstandigheden zijn (voor elke functie in de handleiding gespecificeerd) +1 % van de gemeten waarde + 1 digit, tenzij anders is gespecificeerd.</i></b></p>
---	---

**Bijlage 4: Basistabellen zekering****Basistabel zekering**

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage I <sub>k</sub> waarde (A)
NV	35 ms	2 A	32.5
NV	35 ms	4 A	65.6
NV	35 ms	6 A	102.8
NV	35 ms	10 A	165.8
NV	35 ms	16 A	206.9
NV	35 ms	20 A	276.8
NV	35 ms	25 A	361.3
NV	35 ms	35 A	618.1
NV	35 ms	50 A	919.2
NV	35 ms	63 A	1.22 k
NV	35 ms	80 A	1.57 k
NV	35 ms	100 A	2.08 k
NV	35 ms	125 A	2.83 k
NV	35 ms	160 A	3.54 k
NV	35 ms	200 A	4.56 k
NV	35 ms	250 A	6.03 k
NV	35 ms	315 A	7.77 k
NV	35 ms	400 A	10.6 k
NV	35 ms	500 A	13.6 k
NV	35 ms	630 A	19.6 k
NV	35 ms	710 A	19.7 k
NV	35 ms	800 A	25.3 k
NV	35 ms	1000 A	34.4 k
NV	35 ms	1250 A	45.6 k
NV	0.1 s	2 A	22.3
NV	0.1 s	4 A	46.4
NV	0.1 s	6 A	70.0
NV	0.1 s	10 A	115.3
NV	0.1 s	16 A	150.8
NV	0.1 s	20 A	204.2
NV	0.1 s	25 A	257.5
NV	0.1 s	35 A	453.2
NV	0.1 s	50 A	640.0
NV	0.1 s	63 A	821.7
NV	0.1 s	80 A	1.13 k
NV	0.1 s	100 A	1.43 k
NV	0.1 s	125 A	2.01 k
NV	0.1 s	160 A	2.49 k
NV	0.1 s	200 A	3.49 k
NV	0.1 s	250 A	4.40 k
NV	0.1 s	315 A	6.07 k
NV	0.1 s	400 A	7.93 k
NV	0.1 s	500 A	10.9 k

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage I <sub>k</sub> waarde (A)
NV	0.1 s	630 A	14.0 k
NV	0.1 s	710 A	17.8 k
NV	0.1 s	800 A	20.1 k
NV	0.1 s	1000 A	23.6 k
NV	0.1 s	1250 A	36.2 k
NV	0.2 s	2 A	18.7
NV	0.2 s	4 A	38.8
NV	0.2 s	6 A	56.5
NV	0.2 s	10 A	96.5
NV	0.2 s	16 A	126.1
NV	0.2 s	20 A	170.8
NV	0.2 s	25 A	215.4
NV	0.2 s	35 A	374.0
NV	0.2 s	50 A	545.0
NV	0.2 s	63 A	663.3
NV	0.2 s	80 A	964.9
NV	0.2 s	100 A	1.20 k
NV	0.2 s	125 A	1.71 k
NV	0.2 s	160 A	2.04 k
NV	0.2 s	200 A	2.97 k
NV	0.2 s	250 A	3.62 k
NV	0.2 s	315 A	4.99 k
NV	0.2 s	400 A	6.63 k
NV	0.2 s	500 A	8.83 k
NV	0.2 s	630 A	11.5 k
NV	0.2 s	710 A	14.3 k
NV	0.2 s	800 A	16.2 k
NV	0.2 s	1000 A	19.4 k
NV	0.2 s	1250 A	29.2 k
NV	0.4 s	2 A	15.9
NV	0.4 s	4 A	31.9
NV	0.4 s	6 A	46.4
NV	0.4 s	10 A	80.7
NV	0.4 s	16 A	107.4
NV	0.4 s	20 A	145.5
NV	0.4 s	25 A	180.2
NV	0.4 s	35 A	308.7
NV	0.4 s	50 A	464.2
NV	0.4 s	63 A	545.0
NV	0.4 s	80 A	836.5
NV	0.4 s	100 A	1.02 k
NV	0.4 s	125 A	1.45 k
NV	0.4 s	160 A	1.68 k



Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage I <sub>k</sub> waarde (A)
NV	0.4 s	200 A	2.53 k
NV	0.4 s	250 A	2.92 k
NV	0.4 s	315 A	4.10 k
NV	0.4 s	400 A	5.45 k
NV	0.4 s	500 A	7.52 k
NV	0.4 s	630 A	9.31 k
NV	0.4 s	710 A	12.0 k
NV	0.4 s	800 A	13.5 k
NV	0.4 s	1000 A	16.2 k
NV	0.4 s	1250 A	24.4 k
NV	5 s	2 A	9.1
NV	5 s	4 A	18.7
NV	5 s	6 A	26.7
NV	5 s	10 A	46.4
NV	5 s	16 A	66.3
NV	5 s	20 A	86.7
NV	5 s	25 A	109.3
NV	5 s	35 A	169.5
NV	5 s	50 A	266.9
NV	5 s	63 A	319.1
NV	5 s	80 A	447.9
NV	5 s	100 A	585.4
NV	5 s	125 A	765.1
NV	5 s	160 A	947.9
NV	5 s	200 A	1.35 k
NV	5 s	250 A	1.59 k
NV	5 s	315 A	2.27 k
NV	5 s	400 A	2.77 k
NV	5 s	500 A	3.95 k
NV	5 s	630 A	4.99 k
NV	5 s	710 A	6.42 k
NV	5 s	800 A	7.25 k
NV	5 s	1000 A	9.15 k
NV	5 s	1250 A	13.1 k
gG	35 ms	2 A	32.5
gG	35 ms	4 A	65.6
gG	35 ms	6 A	102.8
gG	35 ms	10 A	165.8
gG	35 ms	13 A	193.1
gG	35 ms	16 A	206.9
gG	35 ms	20 A	276.8
gG	35 ms	25 A	361.3
gG	35 ms	32 A	539.1
gG	35 ms	35 A	618.1
gG	35 ms	40 A	694.2
gG	35 ms	50 A	919.2
gG	35 ms	63 A	1.22 k

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage I <sub>k</sub> waarde (A)
gG	35 ms	80 A	1.57 k
gG	35 ms	100 A	2.08 k
gG	0.1 s	2 A	22.3
gG	0.1 s	4 A	46.4
gG	0.1 s	6 A	70.0
gG	0.1 s	10 A	115.3
gG	0.1 s	13 A	144.8
gG	0.1 s	16 A	150.8
gG	0.1 s	20 A	204.2
gG	0.1 s	25 A	257.5
gG	0.1 s	32 A	361.5
gG	0.1 s	35 A	453.2
gG	0.1 s	40 A	464.2
gG	0.1 s	50 A	640.0
gG	0.1 s	63 A	821.7
gG	0.1 s	80 A	1.13 k
gG	0.1 s	100 A	1.43 k
gG	0.2 s	2 A	18.7
gG	0.2 s	4 A	38.8
gG	0.2 s	6 A	56.5
gG	0.2 s	10 A	96.5
gG	0.2 s	13 A	117.9
gG	0.2 s	16 A	126.1
gG	0.2 s	20 A	170.8
gG	0.2 s	25 A	215.4
gG	0.2 s	32 A	307.9
gG	0.2 s	35 A	374.0
gG	0.2 s	40 A	381.4
gG	0.2 s	50 A	545.0
gG	0.2 s	63 A	663.3
gG	0.2 s	80 A	964.9
gG	0.2 s	100 A	1.20 k
gG	0.4 s	2 A	15.9
gG	0.4 s	4 A	31.9
gG	0.4 s	6 A	46.4
gG	0.4 s	10 A	80.7
gG	0.4 s	13 A	100.0
gG	0.4 s	16 A	107.4
gG	0.4 s	20 A	145.5
gG	0.4 s	25 A	180.2
gG	0.4 s	32 A	271.7
gG	0.4 s	35 A	308.7
gG	0.4 s	40 A	319.1
gG	0.4 s	50 A	464.2
gG	0.4 s	63 A	545.0
gG	0.4 s	80 A	836.5
gG	0.4 s	100 A	1.02 k

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage I <sub>k</sub> waarde (A)
gG	5 s	2 A	9.1
gG	5 s	4 A	18.7
gG	5 s	6 A	26.7
gG	5 s	10 A	46.4
gG	5 s	13 A	56.2
gG	5 s	16 A	66.3
gG	5 s	20 A	86.7
gG	5 s	25 A	109.3
gG	5 s	32 A	159.1
gG	5 s	35 A	169.5
gG	5 s	40 A	190.1
gG	5 s	50 A	266.9
gG	5 s	63 A	319.1
gG	5 s	80 A	447.9
gG	5 s	100 A	585.4
B	35 ms	6 A	30.0
B	35 ms	10 A	50.0
B	35 ms	13 A	65.0
B	35 ms	16 A	80.0
B	35 ms	20 A	100.0
B	35 ms	25 A	125.0
B	35 ms	32 A	160.0
B	35 ms	40 A	200.0
B	35 ms	50 A	250.0
B	35 ms	63 A	315.0
B	0.1 s	6 A	30.0
B	0.1 s	10 A	50.0
B	0.1 s	13 A	65.0
B	0.1 s	16 A	80.0
B	0.1 s	20 A	100.0
B	0.1 s	25 A	125.0
B	0.1 s	32 A	160.0
B	0.1 s	40 A	200.0
B	0.1 s	50 A	250.0
B	0.1 s	63 A	315.0
B	0.2 s	6 A	30.0
B	0.2 s	10 A	50.0
B	0.2 s	13 A	65.0
B	0.2 s	16 A	80.0
B	0.2 s	20 A	100.0
B	0.2 s	25 A	125.0
B	0.2 s	32 A	160.0
B	0.2 s	40 A	200.0
B	0.2 s	50 A	250.0
B	0.2 s	63 A	315.0
B	0.4 s	6 A	30.0
B	0.4 s	10 A	50.0

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage I <sub>k</sub> waarde (A)
B	0.4 s	13 A	65.0
B	0.4 s	16 A	80.0
B	0.4 s	20 A	100.0
B	0.4 s	25 A	125.0
B	0.4 s	32 A	160.0
B	0.4 s	40 A	200.0
B	0.4 s	50 A	250.0
B	0.4 s	63 A	315.0
B	5 s	6 A	30.0
B	5 s	10 A	50.0
B	5 s	13 A	65.0
B	5 s	16 A	80.0
B	5 s	20 A	100.0
B	5 s	25 A	125.0
B	5 s	32 A	160.0
B	5 s	40 A	200.0
B	5 s	50 A	250.0
B	5 s	63 A	315.0
C	35 ms	0.5 A	5.0
C	35 ms	1.0 A	10.0
C	35 ms	1.6 A	16.0
C	35 ms	2 A	20.0
C	35 ms	4 A	40.0
C	35 ms	6 A	60.0
C	35 ms	10 A	100.0
C	35 ms	13 A	130.0
C	35 ms	16 A	160.0
C	35 ms	20 A	200.0
C	35 ms	25 A	250.0
C	35 ms	32 A	320.0
C	35 ms	40 A	400.0
C	35 ms	50 A	500.0
C	35 ms	63 A	630.0
C	0.1 s	0.5 A	5.0
C	0.1 s	1.0 A	10.0
C	0.1 s	1.6 A	16.0
C	0.1 s	2 A	20.0
C	0.1 s	4 A	40.0
C	0.1 s	6 A	60.0
C	0.1 s	10 A	100.0
C	0.1 s	13 A	130.0
C	0.1 s	16 A	160.0
C	0.1 s	20 A	200.0
C	0.1 s	25 A	250.0
C	0.1 s	32 A	320.0
C	0.1 s	40 A	400.0
C	0.1 s	50 A	500.0

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage $I_k$ waarde (A)
C	0.1 s	63 A	630.0
C	0.2 s	0.5 A	5.0
C	0.2 s	1.0 A	10.0
C	0.2 s	1.6 A	16.0
C	0.2 s	2 A	20.0
C	0.2 s	4 A	40.0
C	0.2 s	6 A	60.0
C	0.2 s	10 A	100.0
C	0.2 s	13 A	130.0
C	0.2 s	16 A	160.0
C	0.2 s	20 A	200.0
C	0.2 s	25 A	250.0
C	0.2 s	32 A	320.0
C	0.2 s	40 A	400.0
C	0.2 s	50 A	500.0
C	0.2 s	63 A	630.0
C	0.4 s	0.5 A	5.0
C	0.4 s	1.0 A	10.0
C	0.4 s	1.6 A	16.0
C	0.4 s	2 A	20.0
C	0.4 s	4 A	40.0
C	0.4 s	6 A	60.0
C	0.4 s	10 A	100.0
C	0.4 s	13 A	130.0
C	0.4 s	16 A	160.0
C	0.4 s	20 A	200.0
C	0.4 s	25 A	250.0
C	0.4 s	32 A	320.0
C	0.4 s	40 A	400.0
C	0.4 s	50 A	500.0
C	0.4 s	63 A	630.0
C	5 s	0.5 A	2.7
C	5 s	1.0 A	5.4
C	5 s	1.6 A	8.6
C	5 s	2 A	10.8
C	5 s	4 A	21.6
C	5 s	6 A	32.4
C	5 s	10 A	54.0
C	5 s	13 A	70.2
C	5 s	16 A	86.4
C	5 s	20 A	108.0
C	5 s	25 A	135.0
C	5 s	32 A	172.8
C	5 s	40 A	216.0
C	5 s	50 A	270.0
C	5 s	63 A	340.2
K	35 ms	0.5 A	7.5

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage $I_k$ waarde (A)
K	35 ms	1.0 A	15.0
K	35 ms	1.6 A	24.0
K	35 ms	2 A	30.0
K	35 ms	4 A	60.0
K	35 ms	6 A	90.0
K	35 ms	10 A	150.0
K	35 ms	13 A	195.0
K	35 ms	16 A	240.0
K	35 ms	20 A	300.0
K	35 ms	25 A	375.0
K	35 ms	32 A	480.0
K	0.1 s	0.5 A	7.5
K	0.1 s	1.0 A	15.0
K	0.1 s	1.6 A	24.0
K	0.1 s	2 A	30.0
K	0.1 s	4 A	60.0
K	0.1 s	6 A	90.0
K	0.1 s	10 A	150.0
K	0.1 s	13 A	195.0
K	0.1 s	16 A	240.0
K	0.1 s	20 A	300.0
K	0.1 s	25 A	375.0
K	0.1 s	32 A	480.0
K	0.2 s	0.5 A	7.5
K	0.2 s	1.0 A	15.0
K	0.2 s	1.6 A	24.0
K	0.2 s	2 A	30.0
K	0.2 s	4 A	60.0
K	0.2 s	6 A	90.0
K	0.2 s	10 A	150.0
K	0.2 s	13 A	195.0
K	0.2 s	16 A	240.0
K	0.2 s	20 A	300.0
K	0.2 s	25 A	375.0
K	0.2 s	32 A	480.0
K	0.4 s	0.5 A	7.5
K	0.4 s	1.0 A	15.0
K	0.4 s	1.6 A	24.0
K	0.4 s	2 A	30.0
K	0.4 s	4 A	60.0
K	0.4 s	6 A	90.0
K	0.4 s	10 A	150.0
K	0.4 s	13 A	195.0
K	0.4 s	16 A	240.0
K	0.4 s	20 A	300.0
K	0.4 s	25 A	375.0
K	0.4 s	32 A	480.0

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage $I_K$ waarde (A)
D	35 ms	0.5 A	10.0
D	35 ms	1.0 A	20.0
D	35 ms	1.6 A	32.0
D	35 ms	2 A	40.0
D	35 ms	4 A	80.0
D	35 ms	6 A	120.0
D	35 ms	10 A	200.0
D	35 ms	13 A	260.0
D	35 ms	16 A	320.0
D	35 ms	20 A	400.0
D	35 ms	25 A	500.0
D	35 ms	32 A	640.0
D	0.1 s	0.5 A	10.0
D	0.1 s	1.0 A	20.0
D	0.1 s	1.6 A	32.0
D	0.1 s	2 A	40.0
D	0.1 s	4 A	80.0
D	0.1 s	6 A	120.0
D	0.1 s	10 A	200.0
D	0.1 s	13 A	260.0
D	0.1 s	16 A	320.0
D	0.1 s	20 A	400.0
D	0.1 s	25 A	500.0
D	0.1 s	32 A	640.0
D	0.2 s	0.5 A	10.0
D	0.2 s	1.0 A	20.0
D	0.2 s	1.6 A	32.0
D	0.2 s	2 A	40.0
D	0.2 s	4 A	80.0
D	0.2 s	6 A	120.0
D	0.2 s	10 A	200.0
D	0.2 s	13 A	260.0
D	0.2 s	16 A	320.0
D	0.2 s	20 A	400.0
D	0.2 s	25 A	500.0
D	0.2 s	32 A	640.0
D	0.4 s	0.5 A	10.0
D	0.4 s	1.0 A	20.0
D	0.4 s	1.6 A	32.0
D	0.4 s	2 A	40.0
D	0.4 s	4 A	80.0
D	0.4 s	6 A	120.0
D	0.4 s	10 A	200.0
D	0.4 s	13 A	260.0
D	0.4 s	16 A	320.0
D	0.4 s	20 A	400.0
D	0.4 s	25 A	500.0

Type zekering	Uitschakeltijd zekering	Nominaal aanspreek stroom zekering	Lage $I_K$ waarde (A)
D	0.4 s	32 A	640.0
D	5 s	0.5 A	2.7
D	5 s	1.0 A	5.4
D	5 s	1.6 A	8.6
D	5 s	2 A	10.8
D	5 s	4 A	21.6
D	5 s	6 A	32.4
D	5 s	10 A	54.0
D	5 s	13 A	70.2
D	5 s	16 A	86.4
D	5 s	20 A	108.0
D	5 s	25 A	135.0
D	5 s	32 A	172.8

**Type zekering B**

Nominale stroom (A)	uitschakeltijd [s]		
		0.4	5
	<b>Max. circuitimpedantie (<math>\Omega</math>)</b>		
3		12,264	12,264
6		6,136	6,136
10		3,68	3,68
16		2,296	2,296
20		1,84	1,84
25		1,472	1,472
32		1,152	1,152
40		0,92	0,92
50		0,736	0,736
63		0,584	0,584
80		0,456	0,456
100		0,368	0,368
125		0,296	0,296

**Type zekering C**

Nominale stroom (A)	uitschakeltijd [s]		
		0.4	5
	<b>Max. circuitimpedantie (<math>\Omega</math>)</b>		
6		3,064	3,064
10		1,84	1,84
16		1,152	1,152
20		0,92	0,92
25		0,736	0,736
32		0,576	0,576
40		0,456	0,456
50		0,368	0,368
63		0,288	0,288
80		0,232	0,232
100		0,184	0,184
125		0,144	0,144

**Type zekering D**

Nominale stroom (A)	uitschakeltijd [s]		
		0.4	5
	<b>Max. circuitimpedantie (<math>\square\Omega</math>)</b>		
6		1,536	1,536
10		0,92	0,92
16		0,576	0,576
20		0,456	0,456
25		0,368	0,368
32		0,288	0,288
40		0,232	0,232
50		0,184	0,184
63		0,144	0,144
80		0,112	0,112
100		0,088	0,088
125		0,072	0,072