

# BENNING

## Gebruiksaanwijzing

Vertaling van de originele Duitse versie

BENNING IT 100

5225 / 08/2023 nl



# Colofon

## Aanwijzingen bij de documentatie

Zorg ervoor dat de toepasselijke documentatie wordt toegepast op het aanwezige product. Voor een veilige omgang is kennis vereist, die door de documentatie wordt overgedragen.

Het product mag alleen worden gebruikt met inachtneming van deze documentatie, met name de daarin vervatte veiligheids- en waarschuwingsvoorschriften. Het personeel moet gekwalificeerd zijn voor de desbetreffende taak en in staat zijn risico's te onderkennen en mogelijke gevaren te vermijden.

## Fabrikant en rechthebbende

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 – 137

D-46397 Bocholt

Duitsland

Telefoon: +49 2871 / 93-0

E-mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)

Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de)

Handelsregister Coesfeld HRA-Nr. 4661

## Copyright

© 2022, BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Alle rechten voorbehouden.

Dit document, in het bijzonder de gehele inhoud, alle teksten, foto's en andere afbeeldingen, zijn auteursrechtelijk beschermd.

Geen enkel onderdeel van deze documentatie of de daarbij behorende inhoud mag in enigerlei vorm (gedrukt, gekopieerd of door middel van andere processen) zonder onze uitdrukkelijke, voorafgaande toestemming gereproduceerd of met behulp van elektronische systemen verwerkt, vermenigvuldigd of gepubliceerd worden.

## Uitsluiting van aansprakelijkheid

De inhoud van de documentatie is gecontroleerd op overeenstemming met de beschreven hardware en software. Desondanks kunnen afwijkingen niet worden uitgesloten, daarom kan Benning niet aansprakelijk worden gesteld voor de volledige overeenstemming. De inhoud van deze documentatie wordt regelmatig gecontroleerd, noodzakelijke correcties worden in de navolgende documenten opgenomen.

## Algemene gelijke behandeling

Benning is zich bewust van de taal wanneer het gaat om de gelijke behandeling van de verschillende seksen en spant zich altijd in om hiernaar te handelen. Om redenen van een betere leesbaarheid wordt afgezien van steeds wisselende formuleringen daarvoor.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b> .....	<b>7</b>
1.1	Algemene aanwijzingen .....	7
1.2	Historie .....	8
1.3	Service en ondersteuning .....	9
<b>2</b>	<b>Veiligheid</b> .....	<b>10</b>
2.1	Waarschuwingconcept .....	10
2.2	Normen .....	10
2.3	Gebruikte symbolen .....	11
2.4	Reglementair gebruik .....	12
2.5	Speciale soorten gevaren .....	14
<b>3</b>	<b>Leveringsomvang</b> .....	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Apparaatbeschrijving</b> .....	<b>17</b>
4.1	Opbouw van het apparaat .....	17
4.2	Functies .....	20
4.2.1	Toets "TEST" .....	20
4.2.2	Waarschuwinglampje hoogspanning .....	20
4.2.3	Toets van de displayverlichting .....	20
4.2.4	Toets "LOCK" .....	21
4.2.5	Blauwe toets .....	21
4.2.6	Toets "PI DAR" .....	21
4.3	Meetbereiken .....	21
4.3.1	Spanningsbereiken .....	22
4.3.2	Weerstandsbereiken .....	22
<b>5</b>	<b>Bedienen</b> .....	<b>24</b>
5.1	Vereisten voor tests en metingen .....	24
5.2	Veiligheidstekabels aansluiten .....	25
5.3	Spanningsmeting uitvoeren .....	26
5.4	Weerstandsmeting of continuïteitstest uitvoeren .....	27
5.5	Laagohmige meting uitvoeren .....	28
5.6	Isolatiweerstandsmeting uitvoeren .....	29
5.7	Meting van de polarisatie-index (PI) of het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) uitvoeren .....	31
<b>6</b>	<b>Onderhouden</b> .....	<b>33</b>
6.1	Onderhoudsschema .....	33
6.2	Spanningsloos maken .....	33

6.3	Zekering controleren .....	34
6.4	Apparaat reinigen.....	35
6.5	Batterijen vervangen .....	36
6.6	Apparaat kalibreren.....	37
6.7	Zekering vervangen .....	37
<b>7</b>	<b>Technische gegevens .....</b>	<b>38</b>
<b>8</b>	<b>Verwijdering als afval en milieubescherming.....</b>	<b>39</b>
	<b>Trefwoordenlijst.....</b>	<b>40</b>



# Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1	BENNING TA 1 .....	15
Afbeelding 2	BENNING TA 2 .....	15
Afbeelding 3	BENNING TA 3 .....	16
Afbeelding 4	Ø 4 mm testkabels met 2 mm meetpunt .....	16
Afbeelding 5	Opbouw van het apparaat BENNING IT 100 .....	17
Afbeelding 6	Draaischakelaar .....	18
Afbeelding 7	Digitaal display .....	19
Afbeelding 8	Spanningsmeting .....	26
Afbeelding 9	Weerstandsmeting .....	27
Afbeelding 10	Laagohmige meting .....	28
Afbeelding 11	Isolatiweerstandsmeting .....	30
Afbeelding 12	Zekering controleren .....	34
Afbeelding 13	Batterij vervangen (voorbeeldig) .....	36

# Lijst met tabellen

Tabel 1	Historie.....	8
Tabel 2	Symbolen op het apparaat.....	11
Tabel 3	Symbolen in de gebruiksaanwijzing.....	11
Tabel 4	Beschrijving van de symbolen op het digitale display.....	19
Tabel 5	Wisselspanningsbereiken (V-AC).....	22
Tabel 6	Gelijkspanningsbereiken (V-DC).....	22
Tabel 7	Meetbereiken voor de weerstandsmeting ( $\Omega$ ).....	22
Tabel 8	Meetbereiken voor laagohmige meting ( $\Omega$ ).....	23
Tabel 9	Meetbereiken voor de isolatieweerstandsmeting ( $\Omega$ ).....	23
Tabel 10	Onderhoudsschema.....	33
Tabel 11	Technische gegevens.....	38

# 1 Inleiding

De beschreven isolatie- en weerstandsmeter BENNING IT 100, hierna alleen “apparaat” te noemen, is bedoeld voor het testen in stroomcircuits met een nominale spanning tot maximaal 600 V-AC of 600 V-DC. Met het apparaat kunt u de volgende tests en metingen uitvoeren:

- Gelijk- en wisselspanningsmeting
- Weerstandsmeting
- Continuïteitstest
- Laagohmige meting
- Isolati weerstandsmeting
- Meting / berekening van de polarisatie-index (PI)
- Meting / berekening van het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR)

## Meer informatie

<http://tms.benning.de/it100>



Op het internet vindt u direct onder de aangegeven link of onder [www.benning.de](http://www.benning.de) (product zoeken) bijv. de volgende nadere informatie:

- Gebruiksaanwijzing van het apparaat in verschillende talen
- Afhankelijk van het apparaat, nadere informatie (bijv. brochures, technische rapporten, FAQ's)

## 1.1 Algemene aanwijzingen

### Doelgroep

De gebruiksaanwijzing is bestemd voor de volgende groepen personen:

- Elektromonteurs en elektrotechnisch geschoolden

### Vereiste basiskennis

Om deze gebruiksaanwijzing te kunnen begrijpen, moet u over een algemene kennis van test- en meetapparaten beschikken. U zult ook basiskennis nodig hebben van de volgende onderwerpen:

- Algemene elektrotechniek

## Doel van de gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing beschrijft het apparaat en informeert u over het gebruik ervan.

Bewaar deze gebruiksaanwijzing op een veilige plaats voor toekomstige raadpleging. Lees deze gebruiksaanwijzing voordat u met het apparaat omgaat en volg de aanwijzingen op.

---

## OPMERKING

### Uitsluiting van aansprakelijkheid

Zorg ervoor dat iedereen die het apparaat gebruikt, deze gebruiksaanwijzing heeft gelezen en begrepen voordat hij of zij met het apparaat omgaat, en dat hij of zij deze in alle opzichten in acht neemt. Het niet in acht nemen van de gebruiksaanwijzing kan leiden tot productschade, materiële schade en/of persoonlijk letsel.

Benning aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade en storingen die het gevolg zijn van het niet in acht nemen van de gebruiksaanwijzing.

De apparaten worden voortdurend verder ontwikkeld. Benning heeft het recht om wijzigingen in de vorm, uitvoering en techniek aan te brengen. De informatie in deze gebruiksaanwijzing komt overeen met de technische stand van zaken bij het ter perse gaan. Daarom kunnen aan de inhoud van deze gebruiksaanwijzing geen rechten worden ontleend met betrekking tot specifieke eigenschappen van het apparaat.

De informatie in deze gebruiksaanwijzing kan zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd. Benning is niet verplicht de informatie in de onderhavige gebruiksaanwijzing aan te vullen of actueel te houden.

Neem contact op met de technische ondersteuning [[▶ pagina 9](#)] voor technische vragen.

## Handelsmerken

Alle gebruikte handelsmerken, zelfs als ze niet afzonderlijk zijn aangegeven, zijn eigendom van hun respectievelijke eigenaren en worden erkend.

# 1.2 Historie

Uitgavestatus	Wijzigingen
04/2022	• Eerste uitgave
08/2023	• Herziening van de gebruiksaanwijzing

Tabel 1: Historie

## 1.3 Service en ondersteuning

Neem voor alle reparatie- en servicewerkzaamheden die nodig kunnen zijn, contact op met uw dealer of met BENNING Service.

### Technische ondersteuning

Neem contact op met de technische ondersteuning voor technische vragen over de omgang met het apparaat.

Telefoon:	+49 2871 93-555
Telefax:	+49 2871 93-6555
E-mail:	helpdesk@benning.de
Internet:	www.benning.de

### Retourbeheer

Gebruik voor een snelle en vlotte verwerking van uw retourzendingen het BENNING-retourportaal:

<https://www.benning.de/service-de/retourenabwicklung.html>

Telefoon:	+49 2871 93-554
E-mail:	returns@benning.de

### Retouradres

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG  
Retourenmanagement  
Robert-Bosch-Str. 20  
D - 46397 Bocholt

## 2 Veiligheid

### 2.1 Waarschuwingconcept

Deze gebruiksaanwijzing bevat informatie die u in acht moet nemen voor uw persoonlijke veiligheid en om persoonlijk letsel en schade aan eigendommen te voorkomen. Aanwijzingen voor uw persoonlijke veiligheid en ter voorkoming van persoonlijk letsel worden aangegeven met een gevarendriehoek. Aanwijzingen die uitsluitend bedoeld zijn om materiële schade te voorkomen, worden zonder gevarendriehoek weergegeven. Afhankelijk van de mate van gevaar worden de waarschuwingen in een aflopende volgorde als volgt weergegeven.



#### **⚠ GEVAAR**

##### **Acute gevaarlijke situatie voor mensen**

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, leidt dit tot onomkeerbaar of dodelijk letsel.



#### **⚠ WAARSCHUWING**

##### **Gevaar voor mensen**

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, leidt dit tot onomkeerbaar of dodelijk letsel.



#### **⚠ VOORZICHTIG**

##### **Gering gevaar voor mensen**

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, kan dit leiden tot licht of middelzwaar letsel.



#### **ATTENTIE**

##### **Gevaar voor materiële schade, geen gevaar voor mensen**

Wanneer u deze aanwijzing niet in acht neemt, kan materiële schade ontstaan.

Als er meerdere gevarenniveaus optreden, wordt altijd de waarschuwing voor het hoogste gevarenniveau gebruikt. Een waarschuwing tegen persoonlijk letsel kan ook een waarschuwing tegen beschadiging van eigendommen bevatten.













### 2.2 Normen

Het apparaat is vervaardigd en getest volgens de volgende normen en heeft de fabriek in een onberispelijke staat verlaten.

- IEC / DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)
- IEC / DIN EN 61010-2-030 (VDE 0411-2-030)
- IEC / DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2)
- IEC / DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4)
- IEC / DIN EN 61557-10 (VDE 0413-10)



## 2.3 Gebruikte symbolen

### Symbolen op het apparaat

Symbool	Betekenis
	Neem de instructies in de gebruiksaanwijzing in acht om gevaar te voorkomen.
	Waarschuwing voor elektrisch gevaar. Neem de instructies in de gebruiksaanwijzing in acht om gevaar te voorkomen.
CAT IV	Meetcategorie IV is van toepassing op test- en meetcircuits die zijn aangesloten op het voedingspunt van de laagspanningsnetinstallatie van het gebouw.
	Het apparaat voldoet aan de EU-richtlijnen.
	Breng het apparaat aan het einde van zijn levensduur naar de beschikbare retour- en inzamelsystemen.
	Het apparaat is van een beschermende isolatie (beschermingsklasse II) voorzien.
	Het symbool verwijst naar de ingebouwde zekering.
	Het symbool verwijst naar de gebruikte batterijen.
	Neem de gebruiksaanwijzing in acht.
	(DC) Gelijkspanning of gelijkstroom
	(AC) Wisselspanning of wisselstroom
	Aarde (spanning tegen aarde)
	Gebruik het apparaat niet in verdeelnetwerken, waarin sprake is van spanningen van meer dan 660 V.

Tabel 2: Symbolen op het apparaat

### Symbolen in de gebruiksaanwijzing

Symbool	Betekenis
	Algemene waarschuwing
	Waarschuwing voor elektrische spanning

Tabel 3: Symbolen in de gebruiksaanwijzing

## 2.4 Reglementair gebruik

Gebruik het apparaat alleen binnen het kader van de bijbehorende technische gegevens. Alle afwijkende bedrijfsomstandigheden worden als niet-reglementair beschouwd. De gebruiker van het apparaat is als enige aansprakelijk voor eventuele hieruit voortvloeiende schade.

Let in het bijzonder op het volgende:

- Bij niet-reglementair gebruik vervalt de aansprakelijkheid en de aanspraak op garantie. De gebruiker van het apparaat is als enige aansprakelijk voor uit niet-reglementair gebruik voortvloeiende schade. Oneigenlijk gebruik bestaat bijv. uit:
  - Gebruik van onderdelen, accessoires, reserveonderdelen of vervangingsonderdelen die niet zijn vrijgegeven en goedgekeurd door Benning voor de toepassing
  - Het niet in acht nemen, manipuleren, veranderen of verkeerd gebruiken van de gebruiksaanwijzing of de daarin opgenomen instructies en aanwijzingen
  - Elke vorm van misbruik van het apparaat
  - Ander of verdergaand gebruik anders dan in deze gebruiksaanwijzing wordt beschreven
- Garantie- en aansprakelijkheidsclaims zijn in het algemeen uitgesloten indien de schade te wijten is aan overmacht.
- Wanneer voorgeschreven onderhoudsbeurten tijdens de garantieperiode niet regelmatig of niet tijdig conform de specificaties van de fabrikant worden uitgevoerd, dan kan pas over een garantieclaim worden beslist nadat de onderzoeksresultaten beschikbaar zijn.

Neem contact op met de technische ondersteuning [► pagina 9] mocht u vragen hebben.

### Gebruik van het apparaat

Neem de volgende basisplichten in acht bij het gebruik van het apparaat:

- Gebruik het apparaat alleen wanneer het zich in een technisch onberispelijke en bedrijfsveilige toestand bevindt. Controleer het apparaat voorafgaande aan elk gebruik op beschadigingen.
- Het personeel moet gekwalificeerd zijn voor de desbetreffende taak.
- Neem de van toepassing zijnde voorschriften inzake arbeidsveiligheid en milieubescherming in acht.
- Gebruik het apparaat alleen binnenshuis en in een droge omgeving.
- Gebruik het apparaat nooit in een explosiegevaarlijke omgeving.
- Gebruik het apparaat alleen in stroomcircuits tot aan overspanningscategorie CAT IV met een maximale 600 V ten opzichte van aarde.
- Gebruik geschikte (goedgekeurde) veiligheidstestkabels. Bij metingen in stroomcircuits van overspanningscategorie CAT III of IV mag het uitstekende geleidende deel van een contactpunt van de veiligheidstestkabel niet langer zijn dan 4 mm. Monteer voorafgaande aan de metingen de bij het apparaat geleverde opsteekdoppen op de contactpunten (met CAT III en CAT IV aangegeven).
- Om gevaar als gevolg van foutieve metingen te voorkomen, dient u lege batterijen onmiddellijk te vervangen.
- Om gevaarlijke situaties te voorkomen, moet de defecte zekering onmiddellijk worden vervangen.
- Om een mechanische beschadiging te voorkomen, moet het apparaat met een gemonteerd rubber beschermingsframe worden gebruikt.
- De meetplaats moet, met uitzondering bij spanningsmetingen, voor het aansluiten van de veiligheidstestkabels spanningsvrij zijn.



**⚠ WAARSCHUWING****Gevaarlijke spanning**

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.
- Let erop dat tijdens de isolatieweerstandmeting gevaarlijke testspanningen op het apparaat kunnen zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.
- Steek de veiligheidstestkabels in de dienovereenkomstig aangegeven meetaansluitingen op het apparaat en controleer of ze goed vastzitten.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels.
- Monteer de opsteekdooppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels (stroomcircuits van de overspanningscategorie CAT III of IV).
- Verwijder bij het loskoppelen van het meetstroomcircuit altijd eerst de spanningvoerende veiligheidstestkabel (fase) en dan de nulveiligheidstestkabel van de meetplaats.

**⚠ WAARSCHUWING****Openen van het apparaat**

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning bij het openen van het apparaat. Het apparaat kan beschadigd raken.

- Koppel het apparaat los van de stroomvoorziening voordat u het batterijvakje opent.
- Open het apparaat niet (behalve het batterijvakje).
- Neem voor reparatie contact op met uw dealer of retourbeheer [[▶ pagina 9](#)].

**Veiligstellen van het apparaat**

Indien het apparaat zich niet in een technisch onberispelijke en bedrijfsveilige toestand bevindt, is een veilige werking niet meer gewaarborgd. Neem de volgende maatregelen:

- Neem het apparaat uit bedrijf.
- Verwijder het apparaat van het meetpunt.
- Beveilig het apparaat tegen onbedoelde ingebruikname.

De volgende kenmerken wijzen erop dat een veilige werking niet langer is gegarandeerd:

- Het apparaat (behuizing of veiligheidstestkabels) heeft zichtbare schade of is vochtig.
- De isolatie van de veiligheidstestkabels is beschadigd.
- Het apparaat werkt niet volgens de voorschriften (bijv. fouten tijdens de metingen).
- Herkenbare gevolgen van langdurige opslag onder onaanvaardbare omstandigheden.
- Herkenbare gevolgen van zware transportbelastingen.

## 2.5 Speciale soorten gevaren



### **GEVAAR**

#### **Blootliggende geleiders of hoofdkabelsteunen**

Levensgevaar of gevaar voor ernstige letsel door contact met hoogspanning bij werkzaamheden rond blootliggende geleiders of hoofdkabelsteunen.

- Neem de desbetreffende voorschriften inzake arbeidsveiligheid in acht.
- Gebruik indien nodig geschikte beschermingsmiddelen.



### **WAARSCHUWING**

#### **Gevaarlijke spanning**

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning bij werkzaamheden aan onder spanning staande onderdelen of installaties. Spanningen van slechts 30 V-AC en 60 V-DC kunnen voor mensen al levensbedreigend zijn.

- Neem de desbetreffende voorschriften inzake arbeidsveiligheid in acht.
- Gebruik indien nodig geschikte beschermingsmiddelen.

### 3 Leveringsomvang

De leveringsomvang van het apparaat omvat de volgende onderdelen:

- 1 x isolatie- en weerstandsmeter BENNING IT 100
- Veiligheidstestkabelset (artikelnummer: 10230645)
  - Ø 4 mm veiligheidstestkabelset, 6 stuks, rood/zwart, professionele uitvoering, bestaande uit:
    - 2 x meetkabel
    - 2 x meetpen
    - 2 x krokodillenklem
- 1 x compact beschermhoesje (artikelnummer: 10230646)
- 4 x 1,5 V alkaline batterij (AA / IEC LR6, NEDA 15 A)
- 1 x zekering (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, af fabriek in het apparaat ingebouwd)
- 1 x gebruiksaanwijzing

#### Als optie verkrijgbare toebehoren

- Veiligheidstestkabelset BENNING TA 1 (artikelnummer: 044124)
  - Ø 4 mm krokodillenklemmen, 2-delig, rood/zwart, professionele uitvoering, CAT III 1 000 V, 36 A



Afbeelding 1: BENNING TA 1

- Veiligheidstestkabelset BENNING TA 2 (artikelnummer: 044125)
  - Ø 4 mm testkabelset, 6 stuks, rood/zwart, professionele uitvoering, bestaande uit:
    - Testkabels (silicone) (CAT III 1 000 V)
    - Meetsondes (4 mm meetpunt, CAT II 1 000 V)
    - Krokodillenklemmen (CAT III 1 000 V)



Afbeelding 2: BENNING TA 2

- Veiligheidstestkabelset BENNING TA 3 (artikelnummer: 044126)  
Ø 4 mm testkabelset, 8 stuks, rood/zwart, professionele uitvoering, CAT III 1 000 V, bestaande uit:
  - Testkabels (silicone)
  - Meetsondes (dunne meetpunt)
  - Klauwgrijpers
  - Krokodillenklemmen



Afbeelding 3: BENNING TA 3

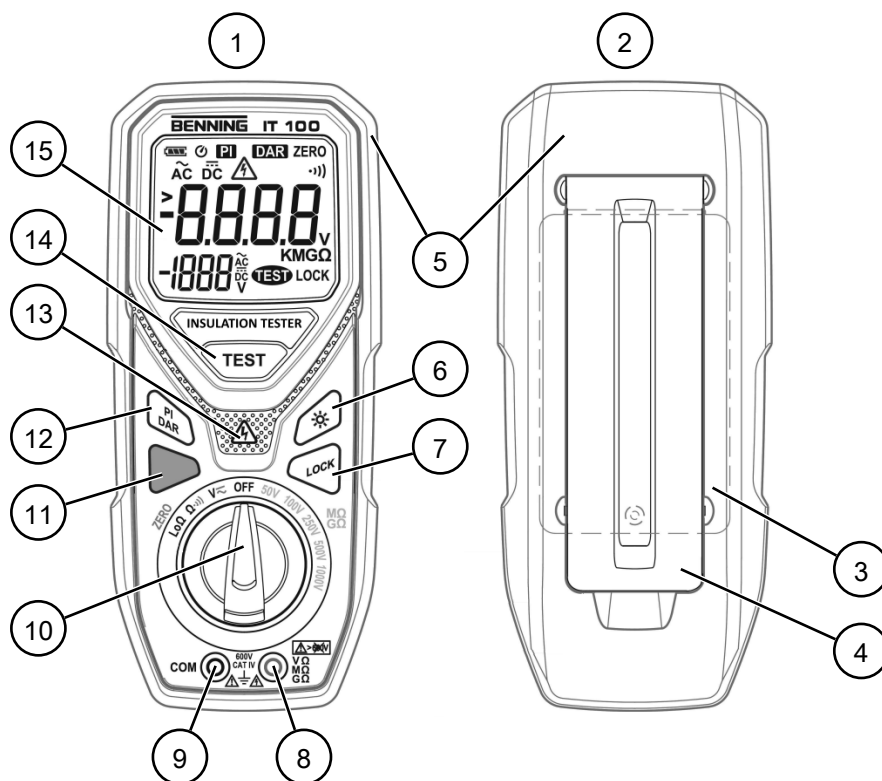
- Veiligheidstestkabels set Ø 4 mm testkabels met 2 mm meetpunt (artikelnummer: 044146)  
Ø 4 mm testkabels, 2-delig, rood/zwart, l = 1,40 m, met 2 mm meetsonde, CAT IV 600 V / CAT III 1 000 V (met beschermdoppen), CAT II 1 000 V (zonder beschermdoppen)



Afbeelding 4: Ø 4 mm testkabels met 2 mm meetpunt

## 4 Apparaatbeschrijving

### 4.1 Opbouw van het apparaat



Afbeelding 5: Opbouw van het apparaat BENNING IT 100

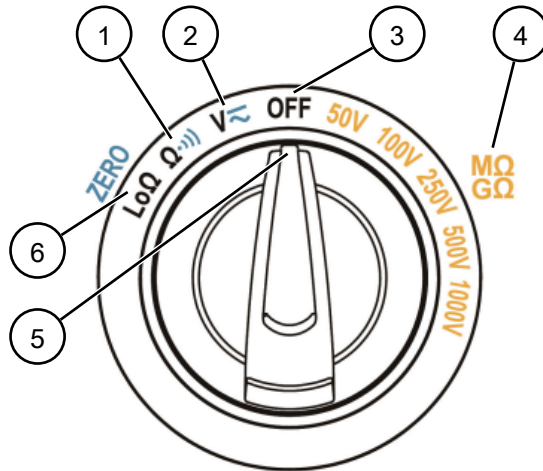
1	Voorkant van het apparaat	2	Achterzijde van het apparaat
3	Batterijdeksel	4	Inklapbare poot
5	Rubber beschermingsframe	6	Toets van de displayverlichting
7	Toets "LOCK"	8	Bus "+"
9	COM-bus	10	Draaischakelaar
11	Blauwe toets	12	Toets "PI DAR"
13	Rode LED (controleaanduiding van de hoogspanning)	14	Toets "TEST"
15	Digitaal display		

#### Achterzijde van het apparaat

- Inklapbare poot
- Batterijvakje
- Sticker op het batterijdeksel met instructies en informatie over het apparaat
- Serienummer (sticker)

## Draaischakelaar

Op de draaischakelaar kunt u de gewenste test of meting instellen.



Afbeelding 6: Draaischakelaar

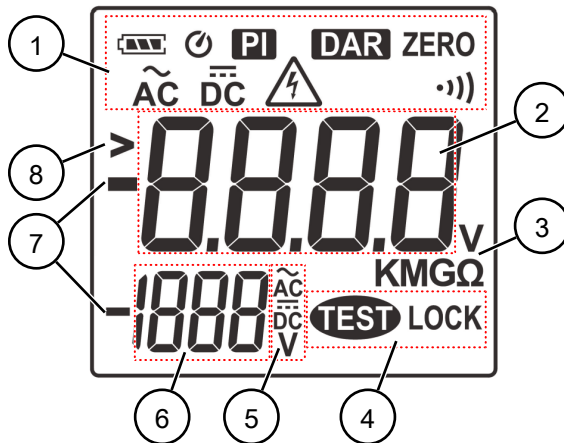
1	Weerstandsmeting of continuïteitstest	2	Spanningsmeting
3	Apparaat uitgeschakeld	4	Isolati weerstandsmeting met geselecteerde spanningswaarde
5	Instelling van de draaischakelaar	6	Laagohmige meting of nulcompensatie

## Digitaal display

De digitale display is onderverdeeld in verschillende delen:

- Aanduiding van functies, eenheden gevaarlijke aanraakspanning en batterijtoestand
- Weergavebereik voor de meetwaarde: 4-cijferig LCD-display met een teksthoogte van 19 mm en decimale punten. De grootste displaywaarde is 9 999 digits.
- Weergavebereik voor de testspanning: 3,5-cijferig LCD-display met een teksthoogte van 11 mm. De grootste displaywaarde is 1 999 digits.
- Weergave van de polariteit (werkt automatisch): geeft een polariteit die tegengesteld is aan de busdefinitie aan met “-”.
- Aanduiding van een overschrijding van het meetbereik (“>”): de weergegeven meetwaarde komt in dit geval niet overeen met de daadwerkelijke waarde, maar geeft de maximale waarde voor het ingestelde meetbereik aan.

De achtergrondverlichting van het digitale display kunt u m.b.v. de toets van de displayverlichting in- of uitschakelen.



Afbeelding 7: Digitaal display

1	Aanduiding van functies, gevaarlijke aanraakspanning en batterijtoestand	2	Weergavebereik voor de meetwaarde
3	Eenheid van de meetwaarde	4	Aanduiding van functies
5	Soort en eenheid van de testspanning	6	Weergavebereik voor de testspanning
7	Polariteit	8	De meetwaarde ligt buiten het meetbereik

**Beschrijving van de symbolen:**

Symbol	Beschrijving
	Toestand van de batterij: geeft de laadtoestand van de batterijen aan (maximaal 3 segmenten). Als alle segmenten gedoofd zijn, zijn de batterijen leeg.
	Auto-Power-OFF
PI	De meting van de polarisatie-index is actief
DAR	Meting van het diëlektrisch absorptiepercentage is actief
ZERO	De nulcompensatie is actief
	De wisselspanningsmeting is actief
	De gelijkspanningsmeting is actief
	Controleaanduiding van de hoogspanning: wordt getoond wanneer het apparaat de aanwezigheid van een gevaarlijke spanning herkent (afhankelijk van de meetfunctie >2 V-AC / V-DC c.q. >30 V-AC / V-DC).
	De continuïteitstest is actief
TEST	De testspanning is aangesloten (tijdens laagohmige- of isolatieweerstandsmeting)
LOCK	De functie "LOCK" (vergrendelen) is actief

Tabel 4: Beschrijving van de symbolen op het digitale display

## 4.2 Functies

Gebruik de draaischakelaar om het apparaat aan (gewenste meetfunctie) of uit ("OFF") te zetten.

Het apparaat bevestigt elke knop- en draaischakelaarbediening met een geluidssignaal. Ongeldige bediening van knoppen worden met een dubbel geluidssignaal bevestigd. Het apparaat schakelt zichzelf na ca. 10 minuten automatisch uit (APO, Auto-Power-Off). Houd er rekening mee dat tijdens een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting de timer is uitgeschakeld (bijv. wanneer de functie "LOCK" is geactiveerd). Om het apparaat na een Auto-Power-Off weer in te schakelen, moet eerst de draaischakelaar in de stand "OFF" gezet en vervolgens de gewenste meetfunctie ingesteld worden.

### 4.2.1 Toets "TEST"

Met de toets "TEST" kan afhankelijk van de schakelpositie van de draaischakelaar de bijbehorende meting gestart en afhankelijk van de meetfunctie ook beëindigd worden (bijv. wanneer de functie "LOCK" actief is). Wanneer de toets "TEST" ingedrukt wordt gehouden, blijft de desbetreffende meting net zolang actief, tot de toets weer wordt losgelaten.

- Laagohmige meting
- Isolatieweerstandsmeting

- Isolatieweerstand

Het apparaat geeft tijdens de meting een hoge testspanning te zien en meet met deze testspanning de isolatieweerstand.

- Polarisatie-index (PI)
- Diëlektrisch absorptiepercentage (DAR)

### 4.2.2 Waarschuwingslampje hoogspanning

Het waarschuwingslampje hoogspanning is een rode LED en brandt in de onderstaande gevallen:

- Het apparaat herkent de aanwezigheid van een gevaarlijke spanning (afhankelijk van de meetfunctie):
  - Isolatieweerstandsmeting: >30 V-AC / V-DC
  - Laagohmige meting: >2 V-AC / V-DC
  - Spanningsmeting: >30 V-AC / V-DC
- Batterijen ontladen

Bovendien wordt op het digitale display de controleaanduiding van de hoogspanning weergegeven.

### 4.2.3 Toets van de displayverlichting

Door het indrukken van de toets van de displayverlichting wordt de achtergrondverlichting van het digitale display in- of uitgeschakeld. Bij het inschakelen kan tussen 2 functies worden gekozen. Het handmatige uitschakelen van de achtergrond is te allen tijde mogelijk.

- Eenmalig indrukken: de achtergrondverlichting wordt na 30 seconden automatisch opnieuw uitgeschakeld.
- Gedurende ca. 2 seconden ingedrukt houden (bevestiging d.m.v. volgende signaaltoon): de achtergrondverlichting blijft tot aan Auto-Power-Off ingeschakeld.



## 4.2.4 Toets “LOCK”

Door het indrukken van de toets “LOCK” kan voorafgaand aan een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting de functie “LOCK” worden geactiveerd. Wanneer de functie “LOCK” is geactiveerd, blijft een aansluitend met de toets “TEST” gestarte laagohmige- of isolatieweerstandsmeting net zolang actief, tot deze d.m.v. de toetsen “TEST” of “LOCK” worden beëindigd. Tijdens de metingen wordt op de meetplaats doorlopend een teststroom (laagohmige meting) c.q. een testspanning (isolatieweerstandsmeting) aangesloten.

Wanneer de functie “LOCK” is uitgeschakeld, kan het apparaat een toegestane aansluitspanning herkennen en evt. een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting voorkomen. Wanneer de functie “LOCK” is geactiveerd, kan het apparaat geen toegestane aansluitspanning meer herkennen.



### ATTENTIE

#### Niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning

Door een niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning op grond van de geactiveerde functie “LOCK” kan de zekering van het apparaat doorbranden.

- Controleer of de meetplaats spanningsvrij is.

## 4.2.5 Blauwe toets

Door het indrukken van de blauwe toets schakelt u tussen de standaardfunctie van de draaischakelaarstand en de tweede functie die een blauwe achtergrond heeft.

- Weerstandsmeting of continuïteitstest: omschakeling tussen de functies
- Laagohmige meting of nulcompensatie (ZERO): omschakeling tussen de functies  
De “ZERO”-functie wordt gebruikt voor de nulcompensatie van de veiligheidstestkabels. Nadat de nulcompensatie is uitgevoerd schakelt het apparaat automatisch terug naar de laagohmige meting.
- Spanningsmeting: omschakeling tussen gelijk- en wisselspanningsmeting

## 4.2.6 Toets “PI DAR”

Door de toets “PI DAR” in te drukken wordt in de bijbehorende draaischakelaarstand tussen isolatieweerstandsmeting, meting van de polarisatie-index (PI) en de meting van het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) omgeschakeld.

## 4.3 Meetbereiken

Het apparaat werkt met een automatische meetbereikomschakeling. Een voorinstelling is dus niet nodig.

De overschrijding van een meetbereik wordt met “>” aangegeven. Bij aanraakspanningen vanaf 30 V-DC of 2 V-AC brandt bovendien de rode LED (controleaanduiding van de hoogspanning).

## Meetnauwkeurigheid

De meetnauwkeurigheid wordt aangegeven als de som van de volgende waarden:

- Relatief aandeel van de gemeten waarde
- Aantal digits (aantal stappen van de laatste positie)

De opgegeven meetnauwkeurigheid wordt opgegeven voor 1 tot 100 % van de meetbereikendwaarde en geldt bij een temperatuur van 23 °C ±5 °C en een relatieve vochtigheid van minder dan 80 %. Neem bij afwijkende temperaturen de temperatuurcoëfficiënt in acht door de volgende waarde bij de opgegeven meetnauwkeurigheid op te tellen:

$0,2 [1/^\circ\text{C}] \times \text{gespecificeerde meetnauwkeurigheid} \times \text{verschil ten opzichte van het referentietemperatuurbereik } [^\circ\text{C}]$

### 4.3.1 Spanningsbereiken

#### Wisselspanningsbereiken (V-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 600 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digits)
600 V	0,1 V	

Tabel 5: Wisselspanningsbereiken (V-AC)

- Frequentiebereik: 45 ... 500 Hz

#### Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 600 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
60 V	0,01 V	±(2 % + 5 digits)
600 V	0,1 V	

Tabel 6: Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

### 4.3.2 Weerstandsbereiken

#### Meetbereiken voor de weerstandsmeting

Overbelastingsbeveiliging: 600 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
600 Ω	0,1 Ω	±(2 % + 5 digits)
6 kΩ	0,001 kΩ	
60 kΩ	0,01 kΩ	
600 kΩ	0,1 kΩ	

Tabel 7: Meetbereiken voor de weerstandsmeting (Ω)

### Meetbereiken voor de continuïteitstest

Overbelastingsbeveiliging: 600 V-AC / V-DC

- Meetbereik: 600  $\Omega$
- Resolutie: 0,1  $\Omega$
- De ingebouwde zoemer klinkt wanneer de weerstand minder dan 4 ... 14  $\Omega$  bedraagt.
- Reactietijd van de zoemer: <100 ms

### Meetbereiken voor laagohmige meting

Overbelastingsbeveiliging: 600 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
6 $\Omega$	0,01 $\Omega$	$\pm(2 \% + 3 \text{ digits})$
60 $\Omega$	0,1 $\Omega$	

Tabel 8: Meetbereiken voor laagohmige meting ( $\Omega$ )

- Meetbereik conform EN 61557: 0,1 ... 60  $\Omega$
- Testspanning: >4 V en <8 V
- Kortsluitstroomsterkte: >200 mA
- Detectie van een aangesloten stroomcircuit: wanneer de aansluitspanning hoger is dan 2 V-AC / V-DC, wordt de test voorkomen.

### Meetbereiken voor de isolatieweerstandsmeting

Testspanning	Meetbereik	Meetnauwkeurigheid	Weerstand	
			Minimale (bij 1 mA)	Maximale
50 V	300 k $\Omega$ / 3 M $\Omega$ / 30 M $\Omega$ / 300 M $\Omega$ / 1 G $\Omega$	$\pm(3 \% + 5 \text{ digits})$ (30 k $\Omega$ ... 1 G $\Omega$ )	50 k $\Omega$	1 G $\Omega$
100 V	600 k $\Omega$ / 6 M $\Omega$ / 60 M $\Omega$ / 600 M $\Omega$ / 2 G $\Omega$	$\pm(3 \% + 5 \text{ digits})$ (60 k $\Omega$ ... 2 G $\Omega$ )	100 k $\Omega$	2 G $\Omega$
250 V	1,5 M $\Omega$ / 15 M $\Omega$ / 150 M $\Omega$ / 1,5 G $\Omega$	$\pm(3 \% + 5 \text{ digits})$ (150 k $\Omega$ ... 1,5 G $\Omega$ )	250 k $\Omega$	5 G $\Omega$
	5 G $\Omega$	$\pm(10 \% + 3 \text{ digits})$		
500 V	3 M $\Omega$ / 30 M $\Omega$ / 300 M $\Omega$ / 3 G $\Omega$	$\pm(3 \% + 5 \text{ digits})$ (300 k $\Omega$ ... 3 G $\Omega$ )	500 k $\Omega$	10 G $\Omega$
	10 G $\Omega$	$\pm(10 \% + 3 \text{ digits})$		
1 000 V	6 M $\Omega$ / 60 M $\Omega$ / 600 M $\Omega$ / 6 G $\Omega$	$\pm(3 \% + 5 \text{ digits})$ (600 k $\Omega$ ... 6 G $\Omega$ )	1 M $\Omega$	20 G $\Omega$
	20 G $\Omega$	$\pm(10 \% + 3 \text{ digits})$		

Tabel 9: Meetbereiken voor de isolatieweerstandsmeting ( $\Omega$ )

- Nauwkeurigheid van de testspanning: 0 ... 20 %
- Kortsluitstroomsterkte: 1 mA
- Detectie van een aangesloten stroomcircuit: wanneer de aansluitspanning hoger is dan 30 V-AC / V-DC, wordt de test voorkomen.

# 5 Bedienen

U kunt diverse tests of metingen met het apparaat uitvoeren.

## 5.1 Vereisten voor tests en metingen

Neem voor het uitvoeren van de tests en metingen de onderstaande fundamentele vereisten in acht:

- Verwijder het apparaat (veiligheidstestkabels) van het meetpunt alvorens een schakelpositie in te stellen op de draaischakelaar van het apparaat.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels [► pagina 25].
- Let op bestaande storingsbronnen. Sterke storingsbronnen in de buurt van het apparaat kunnen leiden tot een onstabiele weergave en meetfouten.
- Neem voor de tests en metingen de bijbehorende meetbereiken en meetnauwkeurigheden in het hoofdstuk "Meetbereiken" [► pagina 21] in acht.



### **GEVAAR**

#### **Maximaal toelaatbare spanning**

Levensgevaar of gevaar voor ernstig letsel door contact met hoge elektrische spanning.

- Gebruik het apparaat alleen in stroomcircuits tot aan overspanningscategorie CAT IV met een maximale 600 V ten opzichte van aarde.

## 5.2 Veiligheidstestkabels aansluiten

Voor tests en metingen moet u de veiligheidstestkabels op het apparaat aansluiten.

### Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 24] in acht.
- Veiligheidstestkabels

De veiligheidstestkabels moeten zijn goedgekeurd voor het apparaat (bijv. veiligheidstestkabels die deel uitmaken van de leveringsomvang) en moeten zich in een technisch perfecte en bedrijfsveilige toestand bevinden.

  - Controleer de specificaties voor nominale spanning en nominale stroom.
  - Controleer de isolatie van de veiligheidstestkabels.
  - Controleer de veiligheidstestkabels op doorgang.
  - Vervang defecte veiligheidstestkabels.
- Opsteekdoppen (afhankelijk van de overspanningscategorie)
- Raak tijdens tests en metingen alleen de veiligheidstestkabels binnen handbereik aan.



### **! WAARSCHUWING**

#### **Gevaarlijke spanning**

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.
- Let erop dat tijdens de isolatieweerstandmeting gevaarlijke testspanningen op het apparaat kunnen zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.
- Steek de veiligheidstestkabels in de dienovereenkomstig aangegeven meetaansluitingen op het apparaat en controleer of ze goed vastzitten.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels.
- Monteer de opsteekdoppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels (stroomcircuits van de overspanningscategorie CAT III of IV).
- Verwijder bij het loskoppelen van het meetstroomcircuit altijd eerst de spanningvoerende veiligheidstestkabel (fase) en dan de nulveiligheidstestkabel van de meetplaats.

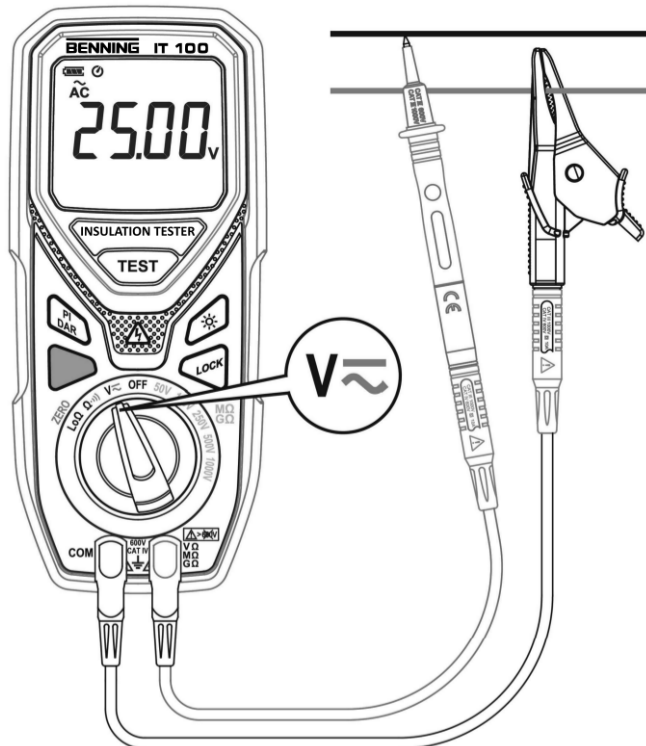
### Procedure

1. Verwijder de afdekdoppen van beide uiteinden van de veiligheidstestkabels en bewaar deze op een veilige plek. Breng de afdekdoppen na beëindiging van de testen en metingen weer op de veiligheidstestkabels aan.
2. Steek de meetpunten of krokodillenklemmen op de veiligheidstestkabels. Let daarbij op de overeenstemming van de kleuren (zwart of rood).
3. Steek de zwarte veiligheidstestkabel in de COM-aansluiting van het apparaat.
4. Steek de rode veiligheidstestkabel in de "+"-aansluiting van het apparaat.
5. Metingen of tests de meetpennen in stroomcircuits van overspanningscategorie CAT III of IV: plaats de opsteekdoppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels.

## 5.3 Spanningsmeting uitvoeren

### Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 24] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Spanningsbereiken [► pagina 22]



Afbeelding 8: Spanningsmeting

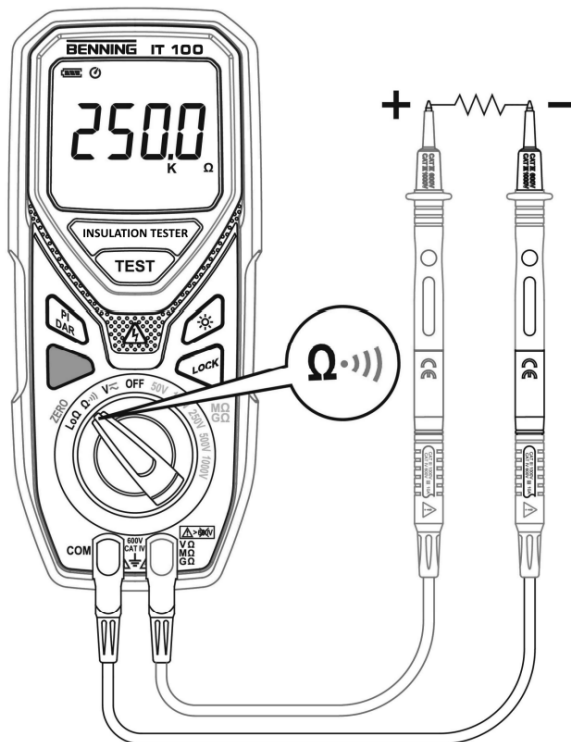
### Procedure

1. Zet op de draaischakelaar van het apparaat de schakelpositie “V~” in.
2. Stel m.b.v. de blauwe toets de gewenste meetfunctie in (wissel- of gelijkspanning).
3. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 25].
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpennen en lees de meetwaarde af op de digitale display.

## 5.4 Weerstandsmeting of continuïteitstest uitvoeren

### Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 24] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereiken voor de weerstandsmeting [► pagina 22] of continuïteitstest [► pagina 23]
- Spanningsvrije meetplaats



Afbeelding 9: Weerstandsmeting

### Procedure

1. Zet op de draaischakelaar van het apparaat de schakelpositie “Ω·)))” in.
2. Stel m.b.v. de blauwe toets de gewenste meetfunctie in (weerstandsmeting of continuïteitstest).
3. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 25].
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpennen en lees de meetwaarde af op de digitale display.

## 5.5 Laagohmige meting uitvoeren

### Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [▶ pagina 24] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereiken voor een laagohmige meting [▶ pagina 23]
- Gecontroleerde veiligheid [▶ pagina 34]
- Spanningsvrije meetplaats

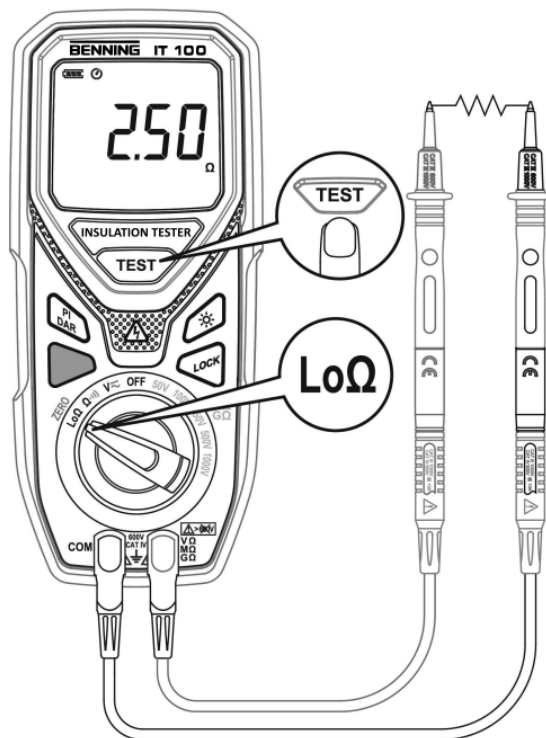


### ATTENTIE

#### Niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning

Door een niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning op grond van de geactiveerde functie "LOCK" kan de zekering van het apparaat doorbranden.

- Controleer of de meetplaats spanningsvrij is.



Afbeelding 10: Laagohmige meting



## Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand "Lo $\Omega$ ".
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [[▶ pagina 25](#)].
3. Alleen bij nieuwe veiligheidstestkabels: sluit de beide meetpennen van de veiligheidstestkabels door kort contact te maken en start de nulcompensatie door op de blauwe toets te drukken.  
Nadat de nulcompensatie met succes is uitgevoerd wordt op het digitale display "ZERO" weergegeven. Houd er rekening mee dat de te compenseren weerstand niet hoger mag zijn dan 2  $\Omega$ .
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.
5. Houd de toets "TEST" ingedrukt tot de meetwaarde op het digitale display wordt weergegeven.
  - Zolang de toets "TEST" ingedrukt wordt gehouden, is de meting actief en de weergegeven meetwaarden kan veranderen.
  - Tijdens een actieve meting wordt op het digitale display "TEST" weergegeven.
  - De meetwaarde wordt net zolang weergegeven tot een nieuwe test gestart of een andere draaischakelaarstand ingesteld wordt.
  - Bij een viervoudige signaaltoon is de meting mislukt en moet de meting opnieuw worden gestart.
  - Als alternatief kunt u ook de functie "LOCK" [[▶ pagina 21](#)] gebruiken.
6. Lees de meetwaarde op de digitale display af.  
Let er op dat bij een buiten het meetbereik liggende gemeten meetwaarde het symbool ">" wordt weergegeven. De weergegeven meetwaarde komt in dit geval niet overeen met de daadwerkelijke waarde, maar geeft de maximale waarde van het meetbereik aan.

## 5.6 Isolati weerstandsmeting uitvoeren

### Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [[▶ pagina 24](#)] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereik voor de isolati weerstandsmeting [[▶ pagina 23](#)]
- Gecontroleerde veiligheid [[▶ pagina 34](#)]
- Spanningsvrije meetplaats



### **⚠ WAARSCHUWING**

#### **Gevaarlijke spanning**

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening. Tijdens de isolati weerstandsmeting kunnen gevaarlijke testspanningen op het apparaat zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.

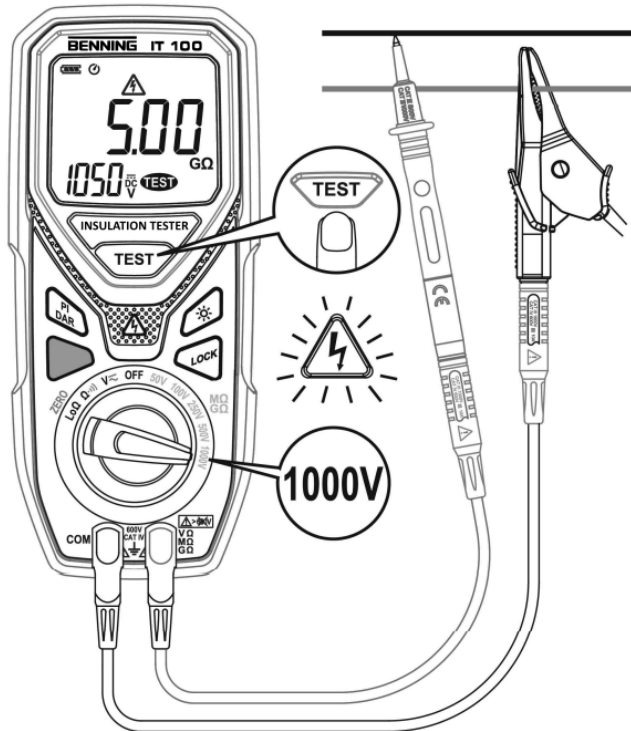


**ATTENTIE**

**Niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning**

Door een niet herkende ontoelaatbare aansluitspanning op grond van de geactiveerde functie "LOCK" kan de zekering van het apparaat doorbranden.

- Controleer of de meetplaats spanningsvrij is.



Afbeelding 11: Isolati weerstandsmeting

**Procedure**

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat op de gewenste testspanning.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 25].
3. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.
4. Houd de toets "TEST" ingedrukt tot de meetwaarde en de daadwerkelijke testspanning op het digitale display worden weergegeven.
  - Zolang de toets "TEST" ingedrukt wordt gehouden, is de meting actief en kunnen de weergegeven meetwaarde alsmede de daadwerkelijke testspanning nog veranderen.
  - Tijdens een actieve meting wordt op het digitale display "TEST" weergegeven.
  - De meetwaarde wordt niet zolang weergegeven tot een nieuwe test gestart of een andere draaischakelaarstand ingesteld wordt.
  - Bij een viervoudige signaaltoon is de meting mislukt en moet de meting opnieuw worden gestart.
  - Als alternatief kunt u ook de functie "LOCK" [► pagina 21] gebruiken.
5. Lees de meetwaarde op de digitale display af.
6. Neem voor het verwijderen van de veiligheidstestkabels van de meetpunten het onderstaande in acht: om interne energieopslag van het meetstroomcircuit via het apparaat te ontladen, moet voor het verwijderen de toets "TEST" losgelaten en gewacht worden tot de testspanning tot 0 V is teruggezaakt.

## 5.7 Meting van de polarisatie-index (PI) of het diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) uitvoeren

### Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 24] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Meetbereik voor de isolatieweerstandsmeting [► pagina 23]
- Gecontroleerde veiligheid [► pagina 34]
- Spanningsvrije meetplaats



### ⚠ WAARSCHUWING

#### Gevaarlijke spanning

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning in geval van onjuiste bediening. Tijdens de isolatieweerstandsmeting kunnen gevaarlijke testspanningen op het apparaat zijn aangesloten. Deze kunnen bij de veiligheidstestkabels die contact maken ook in het meetstroomcircuit aanwezig zijn.

- Raak de veiligheidstestkabels niet aan bij de blootliggende meetpennen c.q. aan de blootliggende contacten van de als optie verkrijgbare krokodillenklemmen, maar bij de handgrepen.

### Polarisatie-index (PI)

Polarisatie-index (PI) =  $R_{10\text{-min}} / R_{1\text{-min}}$

- R10-min: gemeten isolatieweerstand na 10 minuten
- R1-min: gemeten isolatieweerstand na 1 minuut

### Diëlektrisch absorptiepercentage (DAR)

Diëlektrisch absorptiepercentage (DAR) =  $R_{1\text{-min}} / R_{30\text{-sec}}$

- R1-min: gemeten isolatieweerstand na 1 minuut
- R30-sec: gemeten isolatieweerstand na 30 seconden

## Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat op de gewenste testspanning.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 25].  
Op grond van de lange meetduur wordt het gebruik van de krokodillenklemmen aanbevolen.
3. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.
4. Stel m.b.v. de blauwe toets de gewenste meetfunctie in (PI of DAR).
5. Start de meting door de toets "TEST" in te drukken.
  - Bij een actieve meting worden de actuele meetwaarde, de daadwerkelijke testspanning en "TEST" in op het digitale display weergegeven.
  - Bij een viervoudige signaaltoon is de meting mislukt en moet de meting opnieuw worden gestart.
  - De meting duurt net zolang tot de meetwaarden voor de berekening van de PI- of DAR-waarde gemeten zijn en de PI- of DAR-waarde op het digitale display worden weergegeven.
  - Om de meting voortijdig te kunnen beëindigen moet de toets "TEST" opnieuw worden ingedrukt.
6. Lees de berekende PI- of DAT-waarde af van het digitale display. Wanneer een meetwaarde voor de berekening van deze waarden buiten het meetbereik ligt, wordt op het digitale display "Err" weergegeven.  
Opmerking: een polarisatie-index  $>2$  of een diëlektrisch absorptiepercentage  $>1,3$  zijn kenmerkend voor een goede isolatiekwaliteit.
7. Neem voor het verwijderen van de veiligheidstestkabels van de meetpunten het onderstaande in acht: om interne energieopslag van het meetstroomcircuit via het apparaat te ontladen, moet voor het verwijderen de toets "TEST" losgelaten en gewacht worden tot de testspanning tot 0 V is teruggezaakt.

## 6 Onderhouden

Het batterijvakje kan voor onderhoud worden geopend. Er geen andere onderdelen in het apparaat die u kunt vervangen.



### WAARSCHUWING

#### Openen van het apparaat

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning bij het openen van het apparaat. Het apparaat kan beschadigd raken.

- Koppel het apparaat los van de stroomvoorziening voordat u het batterijvakje opent.
- Open het apparaat niet (behalve het batterijvakje).
- Neem voor reparatie contact op met uw dealer of retourbeheer [[▶ pagina 9](#)].

### 6.1 Onderhoudsschema

De volgende tabel geeft u een overzicht van alle onderhouds- en servicewerkzaamheden die u permanent of met regelmatige tussenpozen moet uitvoeren.

Interval	Maatregelen
Voor elke laagohmige- en isolatieweerstandsmeting	• Zekering controleren [ <a href="#">▶ pagina 34</a> ]
Regelmatig, indien nodig	• Apparaat reinigen [ <a href="#">▶ pagina 35</a> ]
Indien nodig	• Batterijen vervangen [ <a href="#">▶ pagina 36</a> ]
Elke 12 maanden	• Apparaat kalibreren [ <a href="#">▶ pagina 37</a> ]

Tabel 10: Onderhoudsschema

### 6.2 Spanningsloos maken

Als u het batterijvakje wilt openen voor onderhoud, moet u het apparaat eerst spanningsloos maken.

#### Procedure

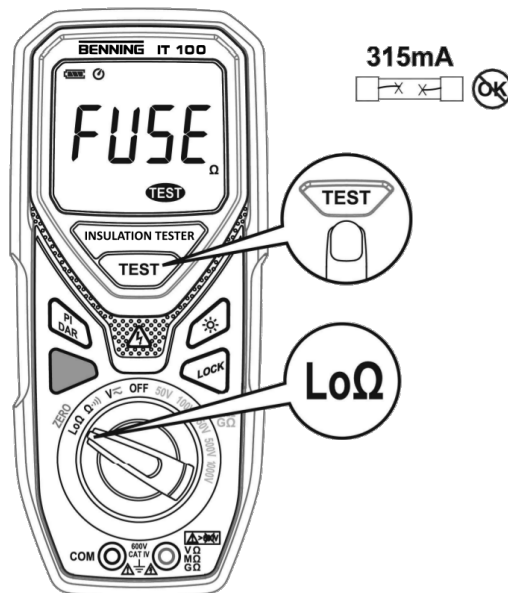
1. Verwijder het apparaat van het meetpunt.
2. Verwijder de veiligheidstestkabels van het apparaat.
3. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelpositie "OFF".

## 6.3 Zekering controleren

Het apparaat wordt door middel van een zekering tegen overbelasting beveiligd. Gebruik het apparaat alleen met een werkende zekering.

### Vereisten

- Spanningsvrij apparaat [► pagina 33]



Afbeelding 12: Zekering controleren

### Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand "LoΩ".
2. Houd de toets "TEST" ingedrukt tot een meetwaarde of "FUSE" op het digitale display wordt weergegeven.  
Terwijl de toets ingedrukt wordt gehouden, wordt op het digitale display "TEST" weergegeven en de waarde op het display wordt aan het begin gereset ("- - - -").
  - Meetwaarde: de zekering werkt en u kunt een laagohmige- of isolatieweerstandsmeting uitvoeren.
  - "FUSE": de zekering is defect. De zekering vervangen [► pagina 37].

## 6.4 Apparaat reinigen

Reinig het apparaat regelmatig en wanneer nodig. Zorg ervoor dat het batterijvakje en de batterijcontacten niet vuil zijn geworden door gelekte batterijelektrolyt.

### Vereisten

- Schone en droge doek of speciaal reinigingsdoekje
- Spanningsvrij apparaat [► pagina 33]



### ATTENTIE

#### Verkeerde reinigingsmiddelen

Het gebruik van verkeerde reinigingsmiddelen kan het apparaat beschadigen.

- Gebruik geen oplos-, schuur- of polijstmiddelen.

### Procedure

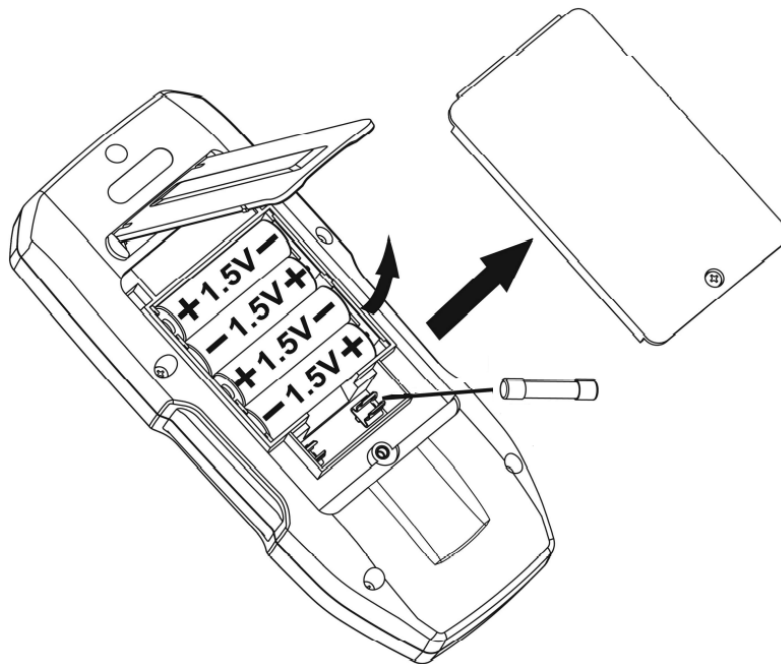
1. Reinig de buitenzijde van het apparaat met een schone en droge doek of een speciaal reinigingsdoekje.
2. Controleer het batterijvakje. Volg de procedure in het hoofdstuk "Batterijen vervangen" [► pagina 36] om het batterijvakje te openen en te sluiten.
3. Als er zich verontreiniging met elektrolyt of een witte aanslag in de buurt van de batterijen of het batterijvakje bevindt, reinigt u de batterijen en deze plekken met een schone en droge doek. Indien nodig de batterijen vervangen [► pagina 36].

## 6.5 Batterijen vervangen

Het apparaat wordt gevoed door batterijen. Als de batterijen leeg zijn, vervang ze dan.

### Vereisten

- Ontladen batterijen in het apparaat (alle segmenten van de het batterijsymbool op het digitale display zijn uit, het waarschuwingslampje hoogspanning brandt en op het digitale display wordt “ *batt* ” weergegeven)
- 4 nieuwe 1,5 V mignon batterijen (AA)
- Spanningsvrij apparaat [▶ pagina 33]
- Bijpassende kruiskopschroevendraaier



Afbeelding 13: Batterij vervangen (voorbeeldig)

### Procedure

1. Verwijder het rubber beschermingsframe. Ga als volgt te werk:
  - Houd het apparaat met beide handen vast en druk met de duimen tegen de beide voorste hoeken aan de bovenkant van het apparaat de rubber lip naar de zijkant toe over de rand van het apparaat.
  - Trek het rubber beschermingsframe naar achteren toe van het apparaat.
2. Leg het apparaat op zijn voorzijde (antislip-oppervlak).
3. Klap de poot omhoog en houd deze opgeklapt.
4. Draai de schroef van het batterijvakje los.
5. Til het batterijdeksel van het apparaat.
6. Verwijder de lege batterijen uit het batterijvakje en werp ze op de juiste manier weg [▶ pagina 39].
7. Plaats de nieuwe batterijen met de juiste polariteit in het batterijvakje.
8. Plaats het batterijdeksel terug en draai de schroef vast.
9. Breng het rubber beschermingsframe weer op het apparaat aan.



## 6.6 Apparaat kalibreren

Benning garandeert dat gedurende het eerste jaar na de leveringsdatum wordt voldaan aan de in deze gebruiksaanwijzing aangegeven technische specificaties en nauwkeurigheidsgegevens.

Om de aangegeven nauwkeurigheid van de meetresultaten te behouden, dient u het apparaat jaarlijks door BENNING Service [► pagina 9] te laten kalibreren.

<http://calibration.benning.de>



## 6.7 Zekering vervangen

Het apparaat wordt door middel van een zekering tegen overbelasting beveiligd. Als de zekering defect, moet deze worden vervangen.

### Vereisten

- Nieuwe zekering (FF 315 mA, 1 000 V, 10 kA, d = 6,3 mm, l = 32 mm, bijv. artikelnummer 757213)
- Spanningsvrij apparaat [► pagina 33]
- Schroevendraaier met platte kop en bijpassende kruiskopschroevendraaier
- Geopend batterijdeksel (neem daarbij de procedure voor het vervangen van de batterijen [► pagina 36] in acht)

### Procedure

1. Lift één uiteinde van de defecte zekering met een schroevendraaier met platte kop uit de zekeringhouder.
2. Verwijder de defecte zekering uit de zekeringhouder en behandel deze op de juiste wijze als afval [► pagina 39].
3. Plaats de nieuwe zekering in het midden van de zekeringhouder.
4. Plaats het batterijdeksel terug en draai de schroef vast.
5. Breng het rubber beschermingsframe weer op het apparaat aan.

# 7 Technische gegevens

Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Beschermingsklasse (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP 40 1. Kencijfer: 4 = Bescherming tegen toegang tot gevaarlijke onderdelen en bescherming tegen vaste vreemde voorwerpen (>1,0 mm diameter) 2. Kencijfer: 0 = geen waterbescherming
Overspanningscategorie	• CAT IV 600 V t.o.v. aarde
Afmetingen behuizing (lengte x breedte x hoogte)	206 mm x 90 mm x 51 mm
Gewicht (met batterijen en rubber beschermingsframe)	0,51 kg
Levensduur van de batterijen (alkalinebatterijen)	• Ca. 2 600 laagohmige metingen overeenkomstig IEC / DIN EN 61557-4 (1 Ω, bij een meetduur van 5 seconden) of • Ca. 1 200 laagohmige metingen overeenkomstig IEC / DIN EN 61557-2 (1 MΩ, bij 1 000 V en een meetduur van 5 seconden)
<b>Veiligheidstestkabelset (artikelnummer: 10230645)</b>	
Norm	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Overspanningscategorie (geldt alleen voor de veiligheidstestkabels, houd bovendien rekening met de beperkingen van het apparaat)	• Met opsteekdop of krokodillenklem: – CAT III 1 000 V t.o.v. aarde – CAT IV 600 V t.o.v. aarde • Zonder opsteekdop: – CAT II 1 000 V t.o.v. aarde
Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Maximale nominale stroom	10 A
Lengte	1,3 m
<b>Werking</b>	
Maximale barometrische hoogte	2 000 m
Bedrijfstemperatuur	0 ... 40 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve vochtigheid	80 % RH (0 ... 40 °C), niet condenserend
Bedrijfsomstandigheden	Gebruik binnen gebouwen in een droge omgeving
<b>Opslag</b> (verwijder de batterijen uit het apparaat)	
Omgevingstemperatuur	-10 ... 60 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve vochtigheid	80 % RH

Tabel 11: Technische gegevens

## 8 Verwijdering als afval en milieubescherming



Breng het apparaat en de batterijen aan het einde van hun levensduur naar de daarvoor bestemde en beschikbare inlever- en inzamelsystemen.



Apparaat	11
Gebruiksaanwijzing	11

## T

---

Technische gegevens	38
Technische ondersteuning	9
Test	
Vereisten	24
Toebehoren	15
Toets	
Blauw	21
Displayverlichting	20
LOCK	21
PI DAR	21
TEST	20

## U

---

Uitsluiting van aansprakelijkheid	2, 12
-----------------------------------	-------

## V

---

Veiligheidstestkabels	
Aansluiten	25
Veiligstellen	13
Verwijdering als afval	39

## W

---

Waarschuwingconcept	10
Waarschuwinglampje hoogspanning	20
Weerstandsmeting	
Uitvoeren	27
Wisselspanningsbereiken (V-AC)	22

## Z

---

Zekering	
Controleren	34
Vervangen	37

# BENNING

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 - 137

D - 46397 Bocholt

Telefoon: +49 2871 93-0

Telefax: +49 2871 93-429

Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de)

E-mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)

Tekst en afbeeldingen komen overeen met de stand op het moment dat deze bedienings- en installatiehandleiding is gedrukt. Technische wijzigingen voorbehouden. Wij kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor drukfouten.