

BENNING

Gebruiksaanwijzing

Vertaling van de originele Duitse versie

BENNING MM 7-2

5235 / 05/2022 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
Internet: 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

1	Inleiding	7
1.1	Algemene aanwijzingen	7
1.2	Historie	8
1.3	Service en ondersteuning	9
2	Veiligheid	10
2.1	Waarschuwingconcept	10
2.2	Normen	10
2.3	Gebruikte symbolen	11
2.4	Gebruik volgens de bestemming	12
2.5	Speciale soorten gevaren	14
3	Leveringsomvang	15
4	Apparaatbeschrijving	17
4.1	Apparaatopbouw	17
4.2	Functies	20
4.2.1	Blauwe "Functie"-knop	20
4.2.2	"MIN MAX"-knop	21
4.2.3	"Hz"-knop	22
4.2.4	"VoltSense"-knop	22
4.2.5	"PEAK"-knop	23
4.2.6	"HOLD"-knop	23
4.2.7	"REL Δ"-knop	24
4.2.8	"RANGE"-knop	24
4.2.9	"AutoV LoZ"-functie	24
4.2.10	Aansluitingscontrole	24
4.2.11	Verdere instelmogelijkheden	25
4.3	Meetbereiken	26
4.3.1	Spanningsbereiken	26
4.3.2	Stroombereiken	28
4.3.3	Weerstandsbereiken	29
4.3.4	Doorgangstest	29
4.3.5	Diodetest	29
4.3.6	Capaciteitsbereiken	30
4.3.7	Frequentiebereiken	30
4.3.8	Temperatuurbereiken	31
5	Bedienen	32
5.1	Vereisten voor tests en metingen	32
5.2	Veiligheidstestkabels aansluiten	33
5.3	Spannings-, frequentie- of arbeidscyclusmeting uitvoeren	34

5.4	Stroom- of frequentiemeting uitvoeren.....	35
5.5	Weerstandsmeting of doorgangstest uitvoeren.....	36
5.6	Capaciteitsmeting of diodetest uitvoeren	37
5.7	Temperatuurmeting uitvoeren	38
5.8	Spanningsindicator.....	39
5.8.1	Contactloze fasetest uitvoeren.....	39
5.8.2	Buitengeleider- of fasetest uitvoeren.....	41
6	Onderhouden	42
6.1	Onderhoudsschema.....	42
6.2	Spanningsloos maken.....	42
6.3	Apparaat reinigen.....	43
6.4	Batterijen vervangen	44
6.5	Apparaat kalibreren.....	44
6.6	Zekeringen vervangen	45
7	Technische gegevens	46
8	Verwijdering als afval en milieubescherming	47
	Trefwoordenlijst.....	48

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding 1	BENNING CFlex 1	15
Afbeelding 2	BENNING TA 1	15
Afbeelding 3	BENNING TA 2	16
Afbeelding 4	BENNING TA 3	16
Afbeelding 5	Ø 4 mm testkabels met 2 mm meetpunt	16
Afbeelding 6	Apparaatopbouw BENNING MM 7-2	17
Afbeelding 7	Draaischakelaar	18
Afbeelding 8	Digitaal display	19
Afbeelding 9	Spannings-, frequentie- of arbeidscyclusmeting	34
Afbeelding 10	Stroom- of frequentiemeting	35
Afbeelding 11	Weerstandsmeting of doorgangstest	36
Afbeelding 12	Capaciteitsmeting of diodetest	37
Afbeelding 13	Temperatuurmeting	38
Afbeelding 14	Contactloze fasetests	39
Afbeelding 15	Buitengeleider- of fasetest	41
Afbeelding 16	Batterij vervangen (voorbeeldig)	44
Afbeelding 17	Zekering vervangen (voorbeeld)	45

Lijst met tabellen

Tabel 1	Historie.....	8
Tabel 2	Symbolen op het apparaat.....	11
Tabel 3	Symbolen in de gebruiksaanwijzing.....	11
Tabel 4	Functieselectie.....	20
Tabel 5	Laag-doorlaatfilter.....	21
Tabel 6	Trigger-drempels.....	22
Tabel 7	Wisselspanningsbereiken (V-AC, V-AC+DC).....	26
Tabel 8	Wisselspanningsbereiken (HFR V-AC).....	27
Tabel 9	Gelijkspanningsbereiken (V-DC).....	27
Tabel 10	Spanningsbereiken (LoZ, AutoV).....	27
Tabel 11	Wisselstroombereiken (A-AC, A-AC+DC).....	28
Tabel 12	Gelijkstroombereiken (A-DC).....	28
Tabel 13	4 - 20 mA-DC-stroomlus (%).....	28
Tabel 14	Weerstandsbereiken (Ω).....	29
Tabel 15	Doorgangstest.....	29
Tabel 16	Diodetest.....	29
Tabel 17	Capaciteitsbereiken (F).....	30
Tabel 18	Net-frequentiebereiken (Hz).....	30
Tabel 19	5 V logisch-niveau-frequentiebereiken (Hz).....	30
Tabel 20	Verhouding logisch niveau-arbeidscyclus (%).....	31
Tabel 21	Temperatuurbereiken ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$).....	31
Tabel 22	Onderhoudsschema.....	42
Tabel 23	Technische gegevens.....	46

1 Inleiding

De beschreven TRUE RMS digitale BENNING MM 7-2-multimeter, hierna alleen “apparaat” te noemen, is bedoeld voor het testen in stroomcircuits met een nominale spanning tot maximaal 1 000 V-AC of 1 000 V-DC. Met het apparaat kunt u de volgende tests en metingen uitvoeren.

- Gelijk- en wisselspanningsmeting
- Gelijk- en wisselstroommeting
- Weerstandsmeting
- Diode- en doorgangstest
- Capaciteitsmeting
- Frequentie- en arbeidscyclusmeting
- Temperatuurmeting

Meer informatie

<http://tms.benning.de/mm7-2>

Op het internet vindt u direct onder de aangegeven link of onder 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
05/2022	• Eerste uitgave

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 61010-2-033 (VDE 0411-2-033)
- IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)

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 II	Meetcategorie II is van toepassing op test- en meetstroomcircuits die rechtstreeks zijn aangesloten op verbruikersaansluitingen (bijv. contactdozen) van de laagspanningsnetinstallatie.
CAT III	Meetcategorie III is van toepassing op test- en meetcircuits die zijn aangesloten op het verdeelcircuit van de laagspanningsnetinstallatie van het gebouw.
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.
	Het apparaat voldoet aan de GB-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 gebruikte batterijen.
	Neem de gebruiksaanwijzing in acht.
	(DC) Gelijkspanning of gelijkstroom
	(AC) Wisselspanning of wisselstroom
	Aarde (spanning tegen aarde)

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 Gebruik volgens de bestemming

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 overspanningscategorie CAT III met een maximum van 1 000 V of tot overspanningscategorie CAT IV met een maximum van 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 een gevaarlijke spanning op te sporen en een gevaar uit te sluiten, moet altijd eerst een bestaande spanning zonder laag-doorlaatfilter (zonder HFR hoogfrequentonderdrukking) worden gemeten.
- Gebruik de "AutoV LoZ"-meetfunctie niet om spanning te meten op gevoelige elektronische circuits. De aanvankelijk lage ingangsweerstand kan gedurende korte tijd stroompieken tot 673 mA ($1\,000\text{ V} \times 1,414 / 2,1\text{ k}\Omega$) opwekken.
- 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.

**⚠ 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.
- 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.

**⚠ 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 of de behuizing opent.
- Open het apparaat niet (batterijvakje en vervanging zekering uitgezonderd).
- 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 TRUE RMS digitale BENNING MM 7-2-multimeter (artikelnummer: 044690)
- Silicone veiligheidstestkabels (artikelnummer: 10231315):
 - 1 x silicone veiligheidstestkabel (rood, l = 1,0 m)
 - 1 x silicone veiligheidstestkabel (zwart, l = 1,0 m)
- 1 x draadtemperatuursensor type K (l = 93 cm ±3 cm, artikelnummer: 10231316)
- 1 x compact beschermhoesje (artikelnummer: 010913)
- 3 x 1,5 V-microbatterij (AAA / IEC LR03)
- Zekeringen (al in het apparaat ingebouwd):
 - 1 x zekering F1 (F 11 A, 1 000 V, 20 kA)
 - 1 x zekering F2 (F 0,4 A, 1 000 V, 30 kA)
- 1 x gebruiksaanwijzing

Als optie verkrijgbare toebehoren

- Flexibele stroomtangconverter BENNING Cflex 1 (artikelnummer: 044068)
Wisselstroombereik: 30 A / 300 A / 3 000 A



Afbeelding 1: BENNING Cflex 1

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



Afbeelding 2: 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 3: 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 4: 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 5: Ø 4 mm testkabels met 2 mm meetpunt

4 Apparaatbeschrijving

4.1 Apparaatopbouw



Afbeelding 6: Apparaatopbouw BENNING MM 7-2

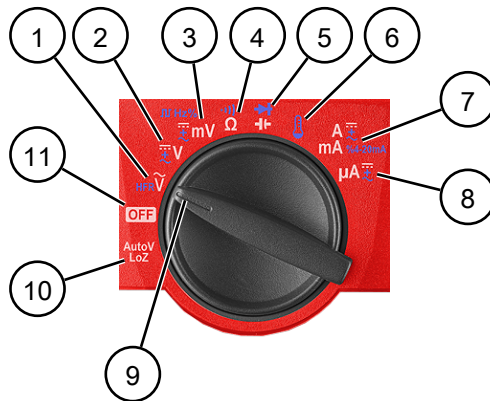
1	Voorzijde van het apparaat	2	Achterzijde van het apparaat
3	Batterijvakje	4	Bevestiging voor het vastzetten van een veiligheidsmeetkabel
5	Inklapbare poot	6	Aansluiting voor V, Ω, diode, capaciteit, temperatuur
7	COM-bus	8	Aansluiting voor A
9	Aansluiting voor μA / mA	10	Draaischakelaar
11	Functieknoppen	12	Digitaal display

Achterzijde van het apparaat

- Inklapbare poot
- Batterijvakje
Het apparaat wordt door drie 1,5 V microbatterijen (AAA / IEC LR03) gevoed.
- Bevestigingen voor het vastzetten van de veiligheidstestkabels
U kunt de veiligheidsmeetsnoeren opbergen door ze rond de behuizing te wikkelen en de meetpunten en de handzones op een beschermde manier op de behuizing te klikken.
- 2 stickers met aanwijzingen en informatie over het apparaat
- Serienummer (sticker)

Draaischakelaar

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



Afbeelding 7: Draaischakelaar

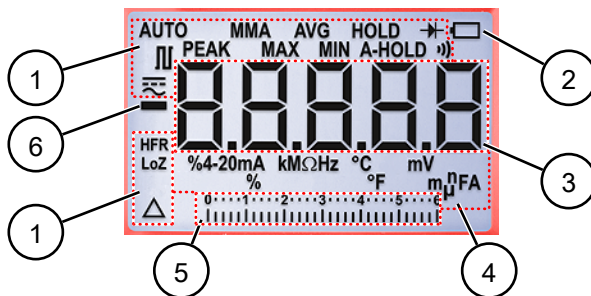
1	Wisselspanningsmeting (V-AC)	2	Spanningsmeting (V)
3	Spannings- (mV), frequentie- of arbeidscyclusmeting	4	Weerstandsmeting (Ω) of doorgangstest
5	Capaciteitsmeting of diodetest	6	Temperatuurmeting
7	Stroommeting (A / mA)	8	Stroommeting (μ A)
9	Instelling van de draaischakelaar	10	Spanningsmeting (AutoV LoZ)
11	Apparaat uitgeschakeld (OFF)		

Digitaal display

De digitale display is onderverdeeld in verschillende delen:

- Weergave van de ingestelde functies en de momentele eenheden
- Weergavebereik: 5-cijferig LCD-display met 15 mm letterhoogte en decimale punten. De grootste displaywaarde is 60 000 digits.
- Staafdiagramweergave met 30 segmenten
- Batterijtoestand: Geeft de lege ladingstoestand van de batterijen aan. Wanneer het symbool verschijnt, zijn de batterijen ontladen.
- Weergave van de polariteit (werkt automatisch): Geeft een polariteit die tegengesteld is aan de aansluitingsdefinitie met “-” aan.

De maximale meetsnelheid van het apparaat bedraagt voor de digitale weergave nominaal 5 metingen en voor de staafdiagramweergave 50 metingen per seconde. Het digitale display beschikt over een achtergrondverlichting [► pagina 21] voor aflezing in donkere lichtomstandigheden.



Afbeelding 8: Digitaal display

1	Weergave van functies	2	Batterijtoestand
3	Weergavebereik	4	Weergave van eenheden
5	Staafdiagramweergave	6	Polariteit

4.2 Functies

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




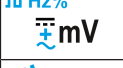





Het apparaat bevestigt elke knopbediening met een geluidssignaal. Het apparaat schakelt zichzelf na ca. 30 minuten automatisch uit (APO, Auto-Power-Off). Om het apparaat weer in te schakelen, eerst op de “HOLD”-knop drukken of de draaischakelaar eerst in de “OFF”-schakelstand zetten en vervolgens in de gewenste meetfunctie.

4.2.1 Blauwe “Functie”-knop

Functieselectie

Door de blauwe “Functie”-knop in te drukken, selecteert u de tweede, derde, vierde of vijfde functie van de desbetreffende stand van de draaischakelaar.

De laatst gekozen functie wordt per draaischakelaarstand opgeslagen en automatisch voorgeselecteerd bij het opnieuw instellen en na het inschakelen van het apparaat.

Draaischakelaarpositie (symbool / aanduiding)		Functies
	AutoV LoZ	AutoV LoZ
	V-AC	V-AC → HFR
	V	V-DC → V-AC+DC
	mV	mV-DC → mV-AC → mV-AC+DC → Logica (Hz) → Logica (%)
	Ω	Ω → Doorgang
	Capaciteitsmeting	Capaciteit → Diode
	Temperatuurmeting	°C → °F
	A / mA	A / mA-DC → A / mA-AC → A / mA-AC+DC → 4-20 mA (%)
	μA	μA-DC → μA-AC → μA-AC+DC

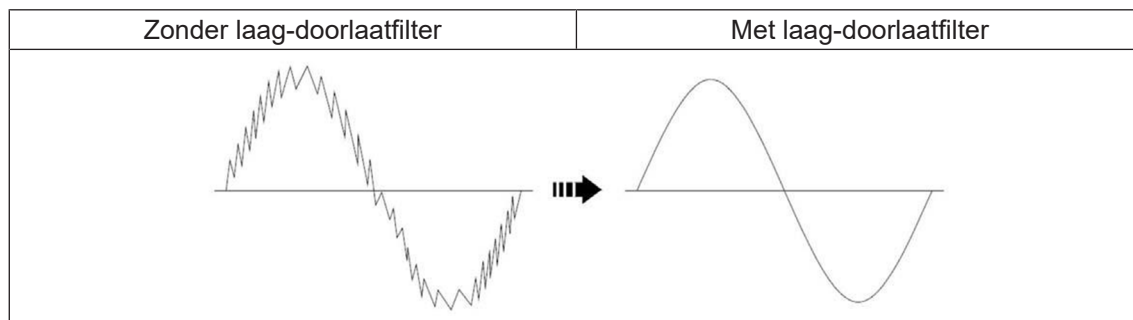
Tabel 4: Functieselectie

“HFR (AC)”-functie (laag-doorlaatfilter)

De “HFR (AC)”-functie wordt gebruikt om een laag-doorlaatfilter (hoogfrequent-onderdrukking) in te schakelen tijdens de wisselspanningsmeting. Met dit laag-doorlaatfilter kunt u hoogfrequente pulsen uifilteren, b.v. bij geklokte motoraandrijvingen.

Om de functie te activeren of te deactiveren, drukt u op de blauwe “Functie”-knop. Wanneer de functie is geactiveerd, verschijnt het symbool “HFR” op de digitale display.

De afsnijfrequentie (-3 dB) van het filter ligt bij ca. $f_g = 1\,000$ Hz. Wanneer de afsnijfrequentie f_g is bereikt, is de weergegeven waarde een factor 0,707 kleiner dan de werkelijke waarde zonder filter.



Tabel 5: Laag-doorlaatfilter

Displayverlichting

Door de blauwe “Functie”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de achtergrondverlichting van de digitale display inschakelen. Na ca. 16 minuten wordt de achtergrondverlichting automatisch weer uitgeschakeld. U kunt deze ook handmatig uitschakelen door de blauwe “Functie”-knop langer (>1 seconde) ingedrukt te houden.

4.2.2 “MIN MAX”-knop

“MIN MAX”-functie

De “MIN MAX”-functie registreert automatisch de laagste en hoogste gemeten waarde, evenals de gemiddelde waarde van een meetreeks.

Door op de “MIN MAX”-knop te drukken, kunt de “MIN MAX”-functie activeren. Wanneer de functie is geactiveerd, verschijnt het symbool “MMA” op de digitale display. Door de “MIN MAX”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de functie weer deactiveren.

Het apparaat bevestigt elke detectie van een nieuwe maximum- of minimumwaarde met een kort geluidssignaal. Door de “MIN MAX”-knop in te drukken, kan worden omgeschakeld tussen de weergave van de maximum- (MAX), minimum- (MIN), gemiddelde (AVG) en momentele meetwaarde (MAX AVG MIN).

De minimale signaalduur bedraagt 300 ms (V-DC / A-DC) of 460 ms (V-AC / A-AC). Als de “MIN MAX”-functie is geactiveerd, is de automatische uitschakeling (APO) gedeactiveerd.

4.2.3 “Hz”-knop

“Hz”-functie

De “Hz”-functie wordt gebruikt om de netfrequentie te meten.

Door op de “Hz”-knop te drukken, kunt u de “Hz”-functie activeren. Wanneer de functie is geactiveerd, verschijnt het symbool “Hz” op de digitale display. Door de “Hz”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de functie daarna weer deactiveren.

Het apparaat bepaalt de frequentie van een spannings- of stroomsignaal door te tellen hoe vaak per seconde het signaal een bepaalde drempel (niveau) overschrijdt. Wanneer de “Hz”-functie is geactiveerd, wordt de ingangshevoeligheid automatisch aangepast, afhankelijk van de gebruikte meetfunctie. Door op de “Hz”-knop te drukken, kunt u de beschikbare triggerdrempels handmatig instellen volgens de onderstaande tabel. Niveau 0 heeft de hoogste gevoeligheid en niveau 3 de laagste gevoeligheid. Het op dat moment ingestelde niveau wordt aangegeven door markeringen in de staafdiagramweergave.

Trigger-drempel	V (AC, DC, AC+DC)	HFR (AC)	µA	mA	A
Niveau 0	6 V	-	600 µA	60 mA	6 A
Niveau 1	60 V	-	6 000 µA	600 mA	10 A
Niveau 2	600 V	600 V	-	-	-
Niveau 3	1 000 V	1 000 V	-	-	-

Tabel 6: Trigger-drempels

Er wordt aanbevolen het meetsignaal (spanning of stroom) eerst te meten in de automatische meetbereikselectie (AUTO), zodat de triggerdrempel automatisch wordt ingesteld, en pas daarna de “Hz”-functie te activeren. Als de meetwaarde niet stabiel is, gebruik dan een lagere gevoeligheid om storingen te onderdrukken. Als de meetwaarde 0 Hz bedraagt, gebruik dan een hogere gevoeligheid.

4.2.4 “VoltSense”-knop

“Spanningsindicator”-functie

De “spanningsindicator”-functie wordt gebruikt voor het contactloos lokaliseren van wisselspanningen naar de aarde.

Door op de “VoltSense”-knop te drukken, kunt u de “spanningsindicator”-functie activeren en de gevoeligheid van de functie instellen. Door de “VoltSense”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de functie daarna weer deactiveren.

4.2.5 “PEAK”-knop

“PEAK”-functie

De “PEAK”-functie registreert en bewaart de positieve en negatieve piek- / topwaarde (>0,35 ms) tijdens de spannings- of stroommeting (behalve AutoV LoZ).

Door op de “PEAK”-knop te drukken, kunt u de “PEAK”-functie activeren. Wanneer de functie is geactiveerd, verschijnt het “PEAK”-symbool op de digitale display. Door de “PEAK”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de functie daarna weer deactiveren.

Het apparaat bevestigt elke detectie van een nieuwe maximum- of minimumwaarde met een kort geluidssignaal. Door de “PEAK”-knop te drukken, kan worden omgeschakeld tussen de weergave van de maximum- (MAX) en minimum- (MIN) waarden.

4.2.6 “HOLD”-knop

De “HOLD”-knop heeft 2 functies.

“HOLD”-functie

De “HOLD”-functie wordt gebruikt om de momentele meetwaarde vast te houden.

Door op de “HOLD”-knop te drukken, kunt u de huidige gemeten waarde vasthouden en verschijnt het “HOLD”-symbool op de digitale display. Door nogmaals op de “HOLD”-knop te drukken, kunt u de vastgehouden meting negeren en wordt de huidige meting opnieuw weergegeven.

“A-HOLD”-functie

De “A-HOLD”-functie wordt gebruikt om automatisch een stabiele meetwaarde op te slaan tijdens spannings-, stroom-, weerstandsmeting- en doorgangstests.

Door de “HOLD”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de “A-HOLD”-functie activeren of deactiveren. Wanneer de functie is geactiveerd, verschijnt het symbool “A-HOLD” op de digitale display.

Maak gelijktijdig met beide veiligheidstestkabels contact met de meetpunten en zorg voor een goed contact. Bij geldige metingen geeft de digitale display de meetwaarde van dat moment weer. Zodra het apparaat een stabiele meting heeft gedetecteerd, klinkt een kort geluidssignaal en knippert het “A-HOLD”-symbool. Verwijder de veiligheidstestkabels weer gelijktijdig van de meetpunten en de opgeslagen meetwaarde wordt knipperend in de digitale display weergegeven.

Opmerkingen over de “A-HOLD”-functie:

- Geldig voor metingen >5 % van de volle schaal, geen OL in het weerstandsmetbereik.
- Er is sprake van een stabiele meetwaarde als 2 direct volgende meetwaarden een meetwaardeverandering ≤ 30 digit hebben.
- Drie korte geluidssignalen en een knipperend scherm “----” betekenen dat er geen stabiele meting is geregistreerd.
- De werking kan worden belemmerd door een slecht contact of het niet gelijktijdig contact maken / verbreken van het contact tussen de veiligheidstestkabels.

4.2.7 “REL Δ ”-knop

“Relatieve waarde”-functie

De “Relatieve waarde”-functie slaat de op dat moment weergegeven meetwaarde op tijdens de activering. Daarna wordt het verschil (offset) tussen de opgeslagen meetwaarde en de volgende actuele meetwaarden in de digitale display weergegeven totdat de functie wordt gedeactiveerd.

Door op de “REL Δ ”-knop te drukken, kunt u de “Relatieve waarde”-functie activeren of deactiveren. Wanneer de functie is geactiveerd, verschijnt het “ Δ ”-symbool op de digitale display.

4.2.8 “RANGE”-knop

“Meetbereik”-functie

Door op de “BEREIK”-knop te drukken, kunt u de automatische meetbereikselectie (AUTO) uitschakelen en het meetbereik handmatig instellen. Door de “BEREIK”-knop langer (>1 seconde) in te drukken, kunt u de automatische meetbereikkeuze weer activeren (“AUTO”-symbool verschijnt).

De handmatige meetbereikkeuze is niet beschikbaar voor de volgende functies:

- AutoV LoZ
- Capaciteitsmeting
- Frequentiemeting

4.2.9 “AutoV LoZ”-functie

“AutoV”-functie

De bijbehorende meetfunctie (wissel- of gelijkspanning) en het optimale meetbereik worden automatisch ingesteld. Zonder meetsignaal wordt het “Auto”-symbool weergegeven. Het type koppeling (AC of DC) wordt automatisch aangepast van 1 tot 1 000 V, afhankelijk van welke piekwaarde (AC of DC) groter is. Andere beschikbare functies zijn “HOLD” [► pagina 23], “A-HOLD” [► pagina 23] en “Spanningsindicator” [► pagina 22].

“LoZ”-functie

De ingangsweerstand bedraagt gedurende korte tijd slechts ca. 2,1 k Ω om ongewenste inductieve en capacatieve spanningen (reactieve spanningen) te onderdrukken, en loopt op tot enkele honderden k Ω in fracties van een seconde voor hoog-energetische spanningen.

4.2.10 Aansluitingscontrole

Het apparaat beschikt over een optische en akoestische aansluitingscontrole. Bij instelling van een niet toegestane stand van de draaischakelaar voor de aansluitingen “A” of “ μ A / mA” (bijv. spanningsmeting) met een ingestoken veiligheidstestkabel, klinkt er een geluidssignaal ter beveiliging van het apparaat en wordt het “InEr”-symbool (ingangsfout) in de digitale display weergegeven.

Een niet-functionerende optische en akoestische aansluitingscontrole wijst op een defecte zekering.

4.2.11 Verdere instelmogelijkheden

Het apparaat beschikt over nog meer instelmogelijkheden. Om een instelling te wijzigen, houdt u een van de volgende knoppen ingedrukt en stelt u tegelijkertijd een willekeurige schakelstand van de draaischakelaar van het apparaat in vanuit de "OFF"-schakelstand, totdat het bijbehorende symbool op de digitale display verschijnt.

- Blauwe "Functie"-knop: Deactiveert tijdelijk de automatische uitschakeling (APO) (weergave "dSAPO"). Als u het apparaat uitschakelt (schakelaarstand "OFF"), wordt de automatische uitschakeling (APO) weer geactiveerd als u het apparaat weer inschakelt.
- "RANGE"-knop: Deactiveert (weergave "dSbEP") of activeert (weergave "EnbEP") het geluidssignaal van het apparaat. De laatste instelling wordt door het apparaat opgeslagen en ook na opnieuw inschakelen automatisch weer voorgeselecteerd.

Temperatuureenheden activeren of deactiveren

De gemeten temperatuur [► pagina 38] kan worden weergegeven in °C of °F. Als beide temperatuureenheden geactiveerd zijn, kunt u de temperatuureenheid selecteren voordat u de temperatuur meet. U kunt ook een temperatuureenheid deactiveren, zodat de selectie voorafgaande aan de temperatuurmeting niet mogelijk is.

- Temperatuureenheden °C en °F activeren:
 - Houd de "VoltSense"-knop ingedrukt en stel gelijktijdig een willekeurige schakelstand in vanaf de "OFF"-schakelstand op de draaischakelaar van het apparaat, totdat "C-F" op de digitale display wordt weergegeven.
- Temperatuureenheid °F deactiveren:
 - Activeer, indien nodig, de temperatuureenheden °C en °F.
 - Stel in de "Temperatuurmeting"-schakelstand de temperatuureenheid °C in met de blauwe "Functie"-knop en schakel het apparaat uit (schakelstand "OFF").
 - Houd de "PEAK"-knop ingedrukt en stel tegelijkertijd een willekeurige schakelstand in vanaf de "OFF"-schakelstand op de draaischakelaar van het apparaat, totdat "C" op de digitale display verschijnt.
- Temperatuureenheid °C deactiveren:
 - Activeer, indien nodig, de temperatuureenheden °C en °F.
 - Stel in de "Temperatuurmeting"-schakelaarstand de temperatuureenheid °F in met de blauwe "Functie"-knop en schakel het apparaat uit ("OFF"-schakelaarstand).
 - Houd de "PEAK"-knop ingedrukt en stel tegelijkertijd een willekeurige schakelstand in vanaf de "OFF"-schakelstand op de draaischakelaar van het apparaat, totdat "F" op de digitale display verschijnt.

4.3 Meetbereiken

Het apparaat werkt met automatische en handmatige meetbereikomschakeling.

De overschrijding van een meetbereik wordt aangegeven met "OL" of "-OL". Merk op dat er geen indicatie en waarschuwing is in geval van overbelasting.

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 aangegeven meetnauwkeurigheid geldt bij een temperatuur van 23 °C ±5 °C en een relatieve vochtigheid van minder dan 75 %. Neem bij afwijkende temperaturen de temperatuurcoëfficiënt in acht door de volgende waarde bij de opgegeven meetnauwkeurigheid op te tellen:

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

(bij -20 ... 18 °C of 28 ... 55 °C of anders gespecificeerd)

Aanvullende specificaties voor AC-functies

De meetwaarde wordt verkregen en weergegeven als een echte RMS-waarde (TRUE RMS). Voor niet-sinusoidale golfvormen wordt de weergavewaarde minder nauwkeurig.

Maximale crest-factor van het meetsignaal:

- Bij 50 % van de meetbereikwaarde: 3,2
- Bij 100 % van de meetbereikwaarde: 1,6
- Rechthoekige golfsignalen zijn niet gespecificeerd.

4.3.1 Spanningsbereiken

Wisselspanningsbereiken (V-AC, V-AC+DC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 100 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
600 mV ¹⁾	0,01 mV	50 ... 60 Hz, AC: ±(0,5 % + 30 digits)
6 V	0,1 mV	50 ... 60 Hz, AC+DC: ±(0,7 % + 40 digits)
60 V	0,001 V	40 Hz ... 1 kHz, AC: ±(1,2 % + 30 digits)
600 V	0,01 V	40 Hz ... 1 kHz, AC+DC: ±(1,4 % + 40 digits)
1 000 V	0,1 V	1 ... 7 kHz, AC: ±(2,0 % + 40 digit) ²⁾ 1 ... 7 kHz, AC+DC: ±(2,2 % + 50 digit) ²⁾

Tabel 7: Wisselspanningsbereiken (V-AC, V-AC+DC)

¹⁾ Piekwaarden inclusief DC-voorspanning <1 000 mV-piek

²⁾ Meetnauwkeurigheid plus 1 % bij >5 ... 7 kHz, 1 000 V-meetbereik: Niet gespecificeerd

- Ingangsweerstand: 10 MΩ II, 75 pF (140 pF in 600 mV-bereik)
- Weergavewaarde bij kortgesloten veiligheidstestkabels: <50 digit

Wisselspanningsbereiken (HFR V-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 100 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
600 V	0,01 V	10 ... 200 Hz: $\pm(4,0 \% + 50 \text{ digits})$
1 000 V	0,1 V	200 ... 440 Hz: $\pm(10,0 \% + 50 \text{ digit})$ ¹⁾

Tabel 8: Wisselspanningsbereiken (HFR V-AC)

- 1) Meetnauwkeurigheid lineair afnemend van $\pm(2,0 \% + 50 \text{ digit})$ bij 200 Hz tot $\pm(10,0 \% + 50 \text{ digit})$ bij 440 Hz, frequenties >440 Hz zijn niet gespecificeerd
- Limietfrequentie f_g (-3 dB): ca. 1 000 Hz

Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 100 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
600 mV	0,01 mV	$\pm(0,03 \% + 2 \text{ digits})$
6 V	0,1 mV	
60 V	0,001 V	
600 V	0,01 V	$\pm(0,05 \% + 5 \text{ digits})$
1 000 V	0,1 V	$\pm(0,15 \% + 5 \text{ digits})$

Tabel 9: Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

- Ingangsweerstand: 10 M Ω II, 75 pF (280 pF in 600 mV-bereik)

Spanningsbereiken (LoZ, AutoV)

Overbelastingsbeveiliging: 1 100 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
6 V	0,1 mV	DC (0 Hz): $\pm(0,5 \% + 30 \text{ digits})$
60 V	0,001 V	AC (50 ... 60 Hz): $\pm(1,0 \% + 40 \text{ digit})$ ¹⁾
600 V	0,01 V	
1 000 V	0,1 V	

Tabel 10: Spanningsbereiken (LoZ, AutoV)

- 1) Meetnauwkeurigheid geldig voor 10 ... 100 % van de eindwaarde van het meetbereik
- Minimale gevoeligheid: >1 V-AC (50 / 60 Hz), >1,0 V-DC, <-1,0 V-DC)
 - Ingangsweerstand: Aanvankelijk 2,1 k Ω II, 140 pF, snel toenemend voor weergavewaarden >50 V.
- Typische ingangsweerstanden afhankelijk van de weergavewaarden: 12 k Ω bij 100 V, 90 k Ω bij 300 V, 300 k Ω bij 600 V, 670 k Ω bij 1 000 V

4.3.2 Stroombereiken

Wisselstroombereiken (A-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 11 A-AC / A-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid 40 Hz ... 3 kHz	Spanningsval
600 μ A	0,01 μ A	AC: $\pm(0,9\% + 20$ digits)	0,2 mV/ μ A
6 mA	0,1 μ A	AC+DC: $\pm(1,0\% + 30$ digits)	
60 mA	0,001 mA	AC: $\pm(0,9\% + 20$ digits)	2,0 mV/mA
600 mA	0,01 mA	AC+DC: $\pm(1,2\% + 40$ digits)	
6 A	0,1 mA	AC: $\pm(1,0\% + 30$ digits)	30 mV/A
10 A ¹⁾	0,001 A	AC+DC: $\pm(1,2\% + 40$ digits)	

Tabel 11: Wisselstroombereiken (A-AC, A-AC+DC)

- 1) Een continumeting van 10 A is alleen voor omgevingstemperaturen <40 °C toegestaan.
- 40 ... 55 °C: De maximale meettijd bedraagt 3 minuten (pauze >15 minuten).
 - 10 ... 20 A: De maximale meettijd bedraagt 30 seconden (pauze >15 minuten).

Gelijkstroombereiken (A-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 11 A-AC / A-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid	Spanningsval
600 μ A ¹⁾	0,01 μ A	$\pm(0,075\% + 20$ digits)	0,2 mV/ μ A
6 mA	0,1 μ A		2,0 mV/mA
60 mA	0,001 mA		
600 mA	0,01 mA	$\pm(0,15\% + 20$ digits)	30 mV/A
6 A	0,1 mA	$\pm(0,3\% + 20$ digits)	
10 A ²⁾	0,001 A	$\pm(0,3\% + 30$ digits)	

Tabel 12: Gelijkstroombereiken (A-DC)

- 1) Als de veiligheidstestkabels kortgesloten zijn, kan de displaywaarde een negatieve restwaarde aannemen (enkele digit). De restwaarde is het resultaat van de geïntegreerde ingangsbeveiliging en heeft geen invloed op de meetnauwkeurigheid.
- 2) Een continumeting van 10 A is alleen voor omgevingstemperaturen <40 °C toegestaan.
- 40 ... 55 °C: De maximale meettijd bedraagt 3 minuten (pauze >15 minuten).
 - 10 ... 20 A: De maximale meettijd bedraagt 30 seconden (pauze >15 minuten).

4 - 20 mA-DC-stroomlus (%)

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
0 % (4 mA) ... 100 % (20 mA)	0,01%	± 25 digit

Tabel 13: 4 - 20 mA-DC-stroomlus (%)

4.3.3 Weerstandsbereiken

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ¹⁾
600 Ω	0,01 Ω	±(0,085 % + 10 digits)
6 kΩ	0,0001 kΩ	±(0,085 % + 4 digits)
60 kΩ	0,001 kΩ	±(0,085 % + 4 digits)
600 kΩ	0,01 kΩ	±(0,15 % + 4 digits)
6 MΩ	0,0001 MΩ	±(1,5 % + 5 digits)
60 MΩ	0,001 MΩ	±(2,0 % + 5 digit) ±(2,5 % + 5 digit) bij >50 MΩ

Tabel 14: Weerstandsbereiken (Ω)

¹⁾ Temperatuurcoëfficiënt (bij -20 ... 18 °C of 28 ... 55 °C): 0,2 [1/°C] x gespecificeerde meetnauwkeurigheid x verschil ten opzichte van het referentie-temperatuurbereik [°C]

- Nullastspanning: <1,3 V-DC (<1,5 V-DC in het 600-Ω-bereik)
- Teststroom: Ca. 0,1 μA in het 6-MΩ-bereik en ca. 0,01 μA in het 60-MΩ-bereik

4.3.4 Doorgangstest

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
600 Ω	0,01 Ω	±(0,085 % + 10 digits)

Tabel 15: Doorgangstest

- De ingebouwde zoemer klinkt en het display-lampje knippert wanneer de weerstand minder dan 100 ... 420 Ω bedraagt.
- Reactietijd: <100 μs

4.3.5 Diodetest

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
3,0 V	0,1 mV	±(1,0 % + 20 digits)

Tabel 16: Diodetest

- Nullastspanning: <3,1 V-DC; teststroom: Ca. 0,35 mA
- Doorlaatspanning <0,85 V: Kort geluidssignaal van de zoemer; doorlaatspanning <0,1 V: Lange geluidssignaal van de zoemer
- Optische weergave: Displayverlichting

4.3.6 Capaciteitsbereiken

Voorwaarden: Ontlaad de condensatoren en sluit de veiligheidstestkabels aan volgens de aangegeven polariteit.

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ^{1), 2)}
10 nF	0,01 nF	±(1,0 % + 10 digits)
100 ... 1 000 nF	Max. 0,1 nF	±(1,0 % + 2 digits)
10 ... 1 000 µF	Max. 0,01 µF	±(1,8 % + 4 digits)
10 mF	0,01 mF	±(2,0 % + 4 digits)

Tabel 17: Capaciteitsbereiken (F)

- 1) Geldig voor filmcondensatoren of beter
- 2) Temperatuurcoëfficiënt (bij -20 ... 18 °C of 28 ... 55 °C): 0,2 [1/°C] x gespecificeerde meetnauwkeurigheid x verschil ten opzichte van het referentie-temperatuurbereik [°C]

4.3.7 Frequentiebereiken

Net-frequentiebereiken

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC, 11 A-AC / A-DC

Meetfunctiebereik	Gevoeligheid (sinus RMS)	Meetbereik
6 V	0,4 V	10 Hz ... 50 kHz
60 V	4 V	
600 V	40V	10 Hz ... 30 kHz
1 000 V	400 V	10 Hz ... 5 kHz
HFR 600 V	40V	10 ... 400 Hz
HFR 1 000 V	400 V	
600 µA	40 µA	10 Hz ... 5 kHz
6 mA	400 µA	
60 mA	4 mA	
600 mA	40 mA	
6 A	0,6 A	10 Hz ... 3 kHz
10 A	6 A	

Tabel 18: Net-frequentiebereiken (Hz)

- Meetnauwkeurigheid: ±(0,05 % + 5 digits)

5 V logisch-niveau-frequentiebereiken

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
5 Hz ... 1 MHz	Maximaal 0,001 Hz	±(0,002 % + 4 digits)

Tabel 19: 5 V logisch-niveau-frequentiebereiken (Hz)

- Minimale gevoeligheid: >3,0 V_{peak} (blokgolven)
- Pulsbreedte: >0,5 µs

Logische arbeidscyclus

Frequentiebereik (5 V-logisch-niveau)	Meetbereik	Meetnauwkeurigheid
5 Hz ... 1 kHz	0,10 ... 99,99 %	± (3 digit per kHz + 2 digit)
1 ... 10 kHz	1,00 ... 99,00 %	
10 ... 500 kHz	20,00 ... 80,00 %	

Tabel 20: Verhouding logisch niveau-arbeidscyclus (%)

- Minimale gevoeligheid: $>3,0 V_{\text{peak}}$ (blokgolven)

4.3.8 Temperatuurbereiken

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ^{1), 2)}
-200 ... 1 090 °C	0,1°C	±(1,0 % + 1 °C)
-328 ... 1 994 °F	0,1°F	±(1,0 % + 1,8 °F)

Tabel 21: Temperatuurbereiken (°C / °F)

- 1) Tel de meetnauwkeurigheid van de draadtemperatuursensor type K op bij de aangegeven meetnauwkeurigheid.
 - Meetbereik: -20 ... 200 °C (-4 ... 392 °F)
 - Meetnauwkeurigheid: ±1,5 °C (±1,8 °F)
- 2) De meetnauwkeurigheid geldt voor stabiele omgevingstemperaturen van minder dan ±1 °C. Na een verandering van de omgevingstemperatuur van ±2 °C zijn de meetnauwkeurigheidgegevens na 2 uur geldig.

5 Bedienen

U kunt diverse tests of metingen met het apparaat uitvoeren.

5.1 Vereisten voor tests en metingen

- Verwijder het apparaat (veiligheidstestkabels) van het meetpunt alvorens een schakelpositie in te stellen op de draaischakelaar van het apparaat.
- Gebruik alleen goedgekeurde veiligheidstestkabels [► pagina 33].
- 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 26] in acht.
- Denk eraan dat de laatst gekozen functie per draaischakelaarstand wordt opgeslagen. Wanneer de draaischakelaar opnieuw wordt ingesteld (bijv. na het inschakelen van het apparaat), wordt automatisch de laatst gekozen functie voorgeselecteerd.



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 III met een maximum van 1 000 V of tot aan overspanningscategorie CAT IV met een maximum van 600 V ten opzichte van aarde.

5.2 Veiligheidstestkabels aansluiten

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

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] 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.
- 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. Steek de zwarte veiligheidstestkabel in de COM-aansluiting van het apparaat.
2. Steek de rode veiligheidstestkabel, afhankelijk van de geplande test of meting, in de volgende aansluiting van het apparaat:
 - Aansluiting voor spannings-, frequentie-, arbeidscyclus-, weerstands- of capaciteitsmeting, doorgangs- of diodetest
 - μ A mA: Stroommeting
 - A: Stroommeting

Neem de aanwijzingen voor de visuele en akoestische aansluitingscontrole [► pagina 24] in acht.

3. Metingen of tests met testsondes in stroomcircuits van de overspanningscategorie CAT III of IV: Plaats de opsteekdoppen op de contactpunten van de veiligheidstestkabels.

5.3 Spannings-, frequentie- of arbeidscyclusmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Spanningsbereiken [► pagina 26] en frequentiebereiken [► pagina 30]



Afbeelding 9: Spannings-, frequentie- of arbeidscyclusmeting

Procedure

1. Stel op de draaischakelaar van het apparaat de schakelstand “V-AC”, “V”, “mV” of “AutoV LoZ” in.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 33].
3. Stel de gewenste meetfunctie in.
 - “V-AC”: Indien nodig, kunt u de “HFR (AC)”-functie (laagdoorlaatfilter) activeren met de blauwe “Functie”-knop. Als alternatief voor spanningsmeting kunt u overschakelen op frequentiemeting met de “Hz”-knop.
 - “V”: Stel met de blauwe “Functie”-knop het gewenste koppelingstype van de spanningsmeting in t (DC of AC+DC). Als alternatief voor spanningsmeting kunt u overschakelen op frequentiemeting met de “Hz”-knop.
 - “mV”: Stel met de blauwe “Functie”-knop het gewenste koppelingstype van de spanningsmeting in (DC, AC of AC+DC) of voor logische signalen van de frequentie- of arbeidscyclusmeting.
 - “AutoV LoZ”: De bijbehorende meetfunctie (wissel- of gelijkspanning) en het optimale meetbereik worden automatisch ingesteld. De ingangsweerstand wordt kortstondig verlaagd tot ca. 2,1 kΩ om ongewenste inductieve en capacatieve spanningen (reactieve spanningen) te onderdrukken.
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op de digitale display.

5.4 Stroom- of frequentiemeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Stroombereiken [► pagina 28] en frequentiebereiken [► pagina 30]



Afbeelding 10: Stroom- of frequentiemeting

Procedure

1. Stel op de draaischakelaar van het apparaat de schakelstand "A / mA" of "µA" in.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 33].
3. Stel met de blauwe "Functie"-knop het gewenste koppelingstype van de stroommeting in (DC, AC of AC+DC) of, afhankelijk van de gebruikte aansluiting, de meetfunctie "%4-20 mA". Als alternatief voor stroommeting kunt u overschakelen op frequentiemeting met de "Hz"-knop.
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op de digitale display.

5.5 Weerstandsmeting of doorgangstest uitvoeren

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Weerstandsbereiken [► pagina 29] en doorgangstest [► pagina 29]



Afbeelding 11: Weerstandsmeting of doorgangstest

Procedure

1. Stel op de draaischakelaar van het apparaat de schakelpositie “Ω” in.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 33].
3. Stel met de blauwe “Functie”-knop de “Weerstandsmeting”- (symbool “Ω” weergegeven) of “Doorgangstest”-functie (symbool “”) weergegeven) in.
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de meetpunten.
 - Weerstandsmeting: Lees de meetwaarde af.
 - Doorgangstest: Wanneer de zoemer (akoestisch signaal) klinkt en de digitale display oplicht, daalt de kabelweerstand tussen de COM-aansluiting en de aansluiting voor de doorgangstest tot onder de waarde 100 tot 420 Ω.

5.6 Capaciteitsmeting of diodetest uitvoeren

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Capaciteitsbereiken [► pagina 30] en diodetest [► pagina 29]



ATTENTIE

Niet ontladen condensatoren

Een capaciteitsmeting van niet volledig ontladen condensatoren kan het apparaat beschadigen.

- Ontlaad de condensatoren volledig alvorens de capaciteit te meten.
- Zet tijdens de capaciteitsmeting geen spanning op de aansluitingen van het apparaat.



Afbeelding 12: Capaciteitsmeting of diodetest

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelpositie “Capaciteitsmeting”.
2. Sluit de veiligheidstestkabels aan op het apparaat [► pagina 33].
3. Stel met de blauwe “Functie”-knop de “Capaciteitsmeting”- (symbool “F”) of “Diodetest”-functie (symbool “ \rightarrow ”) in.
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabels en de ontladen condensator resp. de diode met inachtneming van de polariteit, en lees de meetwaarde af op de digitale display.

Opmerking over de diodetest:

- Normale in storingsrichting toegepast Si-diode: Weergave van de stromingsspanning van 0,4 tot 0,8 V.
 “000”: Duidt op een kortsluiting in de diode.
 “OL”: Duidt op een onderbreking in de diode.
- In de blokkeerrichting aangelegde diode: Weergave van “OL”. Bij defecte diodes wordt “000” of een andere waarde weergegeven.

5.7 Temperatuurmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Temperatuurvoeler

De temperatuursensor moet voor het apparaat zijn goedgekeurd (bijv. draadtemperatuursensor type K in het leveringspakket) en moet zich in een technisch perfecte en bedrijfsveilige toestand bevinden.

- Temperatuurbereiken [► pagina 31]



Afbeelding 13: Temperatuurmeting

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelpositie “Temperatuurmeting”.
2. Stel met de blauwe “Functie”-knop de temperatuureenheid in (°C of °F). De ingestelde temperatuureenheid wordt in de digitale display aangegeven. Denk eraan dat u optioneel een temperatuureenheid kunt deactiveren [► pagina 25].
3. Sluit de temperatuursensor met de juiste polariteit op het apparaat aan en controleer of hij goed vastzit.
 - Minpool in COM-aansluiting
 - Pluspool in aansluiting voor temperatuurmeting
4. Plaats het contactpunt (uiteinde van de draadtemperatuursensor) op het meetpunt.
5. Wacht tot de meetwaarde op de digitale display is gestabiliseerd en lees de meetwaarde af.

5.8 Spanningsindicator



⚠ WAARSCHUWING

Onjuist gebruik van de functie

Levensgevaar of ernstig letsel is mogelijk door contact met hoge elektrische spanning indien de “spanningsindicator”-functie verkeerd wordt gebruikt.

- Denk eraan dat er een gevaarlijke aanraakspanning aanwezig kan zijn, zelfs zonder een akoestisch of visueel waarschuwingssignaal.
- Gebruik de “spanningsindicator”-functie niet om de afwezigheid van spanning vast te stellen.

5.8.1 Contactloze fasetest uitvoeren

In het rechter kopgedeelte van het apparaat bevindt zit een opnamesensor. Deze detecteert wisselende velden op contactloze wijze.

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Op de aansluitingen van het apparaat mag geen spanning staan. Verwijder de aangesloten veiligheidstestkabels.



Afbeelding 14: Contactloze fasetests

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelpositie "V-AC".
2. Druk op de "VoltSense"-knop om de "Spanningsindicator"-functie te activeren.
Er verschijnt "EF-H" op de digitale display (elektrisch veld met hoge gevoeligheid).
Indien nodig, kunt u de gevoeligheid verminderen door nogmaals op de "VoltSense"-knop te drukken. Er verschijnt "EF-L" op de digitale display (elektrisch veld met lage gevoeligheid).
3. Plaats het rechterkopgedeelte van het apparaat in de buurt van het meetpunt.
Als het apparaat de fase van een geaarde wisselspanning detecteert, verdwijnt het symbool "EF-H" of "EF-L". Een weergegeven staafdiagram en een signaaltoon geven de sterkte van het elektrische veld aan.

Praktische tip

Onderbrekingen (kabelbreuken) in blootliggende kabels, b.v. kabeltrommel, lichtketen, enz., kunnen worden getraceerd vanaf het voedingspunt (fase) tot het punt van onderbreking.

Functiebereik: ≥ 230 V

5.8.2 Buitengeleider- of fasetest uitvoeren

Vereisten

- Neem de voorwaarden voor de meting [► pagina 32] in acht.
- Zwarte goedgekeurde veiligheidstestkabel
- Er mag geen spanning staan op de andere aansluitingen van het apparaat. Verwijder een aangesloten rode veiligheidstestkabel.



Afbeelding 15: Buitengeleider- of fasetest

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelpositie "V-AC".
2. Steek de zwarte veiligheidstestkabel in de COM-aansluiting van het apparaat [► pagina 33].
3. Druk op de "VoltSense"-knop om de "Spanningsindicator"-functie te activeren.
Er verschijnt "EF-H" op de digitale display (elektrisch veld met hoge gevoeligheid).
Indien nodig, kunt u de gevoeligheid verminderen door nogmaals op de "VoltSense"-knop te drukken. Er verschijnt "EF-L" op de digitale display (elektrisch veld met lage gevoeligheid).
4. Maak contact tussen de veiligheidstestkabel en de meetpunten.
Als het apparaat de fase van een gearde wisselspanning detecteert, verdwijnt het symbool "EF-H" of "EF-L". Een weergegeven staafdiagram en een signaaltoon geven de sterkte van het elektrische veld aan.

6 Onderhouden

Het batterijvakje en de behuizing kunnen 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 of de behuizing opent.
- Open het apparaat niet (batterijvakje en vervanging zekering uitgezonderd).
- 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
Regelmatig, indien nodig	• Apparaat reinigen [▶ pagina 43]
Indien nodig	• Batterijen vervangen [▶ pagina 44]
Elke 12 maanden	• Apparaat kalibreren [▶ pagina 44]

Tabel 22: Onderhoudsschema

6.2 Spanningsloos maken

Als u het batterijvakje of de behuizing 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 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 42]



ATTENTIE

Verkeerde reinigingsmiddelen

Het gebruik van verkeerde reinigingsmiddelen kan het apparaat beschadigen.

- Gebruik geen oplos-, schuur- of polijstmiddelen.

Procedure

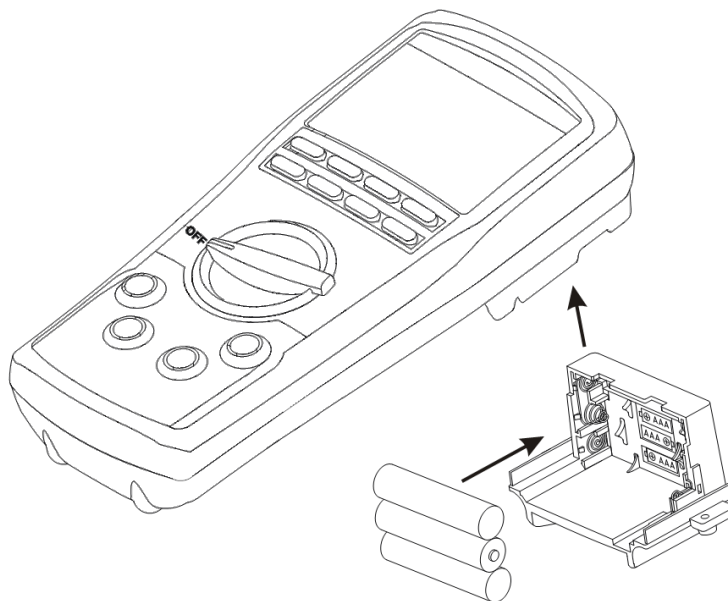
1. Reinig de buitenzijde van het apparaat met een schone en droge doek of een speciaal reinigingsdoekje.
2. Controleer het batterijvakje. Volg de procedure in het hoofdstuk Batterijen vervangen [► pagina 44] om het batterijvakje te openen en te sluiten.
3. Als er zich verontreiniging met elektrolyt of 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 44].

6.4 Batterijen vervangen

Het apparaat wordt gevoed door drie 1,5 V microbatterijen (AAA / IEC LR03). Als de batterijen leeg zijn, vervang ze dan.

Vereisten

- Ontladen batterijen in het apparaat (batterijsymbool in de digitale display wordt continu getoond)
- 3 nieuwe 1,5 V microbatterijen (AAA / IEC LR03)
- Spanningsvrij apparaat [► pagina 42]
- Kruiskopschroevendraaier in de juiste maat



Afbeelding 16: Batterij vervangen (voorbeeldig)

Procedure

1. Leg het apparaat op zijn voorzijde (antislip-oppervlak).
2. Draai de 2 schroeven van het batterijvakje los.
3. Til het batterijvakje uit het apparaat.
4. Verwijder de lege batterijen uit het batterijvakje en werp ze op de juiste manier weg [► pagina 47].
5. Plaats de nieuwe batterijen met de juiste polariteit in het batterijvakje.
6. Plaats het batterijdeksel terug en draai de 2 schroeven vast.

6.5 Apparaat kalibreren

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

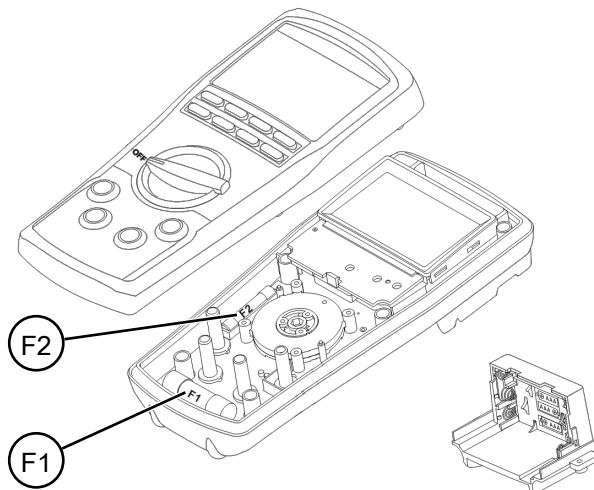
Om de aangegeven nauwkeurigheid van de meetresultaten te behouden, dient u het apparaat jaarlijks door BENNING Service [► pagina 9] te laten kalibreren.

6.6 Zekeringen vervangen

Het apparaat wordt door twee zekeringen tegen overbelasting beveiligd. Als er een zekering defect is, vervangt u deze.

Vereisten

- Defecte zekering in het apparaat
Een niet-functionerende optische en akoestische aansluitingscontrole [► pagina 24] wijst op een defecte zekering.
- Nieuwe zekering:
 - F1: F 11 A, 1 000 V, 20 kA (of beter), d = 10 mm, l = 38 mm, bijv. artikelnummer 10218772
 - F2: F 0,4 A, 1 000 V, 30 kA (of beter), d = 6 mm, l = 32 mm, bijv. artikelnummer 10231514
- Spanningsvrij apparaat
- Platte schroevendraaier en kruiskopschroevendraaier in de juiste maten



Afbeelding 17: Zekering vervangen (voorbeeld)

Procedure

1. Leg het apparaat op zijn voorzijde (antislip-oppervlak).
2. Demonteer het batterijvakje [► pagina 44].
3. Draai de 6 schroeven van de behuizing los (2 schroeven elk onder de inklapbare poot en het batterijvakje).
4. Til voorzichtig de onderzijde van de behuizing van het voorstuk.
5. Til het uiteinde van de defecte zekering met een platte schroevendraaier zijwaarts uit de zekeringhouder.
6. Verwijder de defecte zekering uit de zekeringhouder en doe deze op de juiste wijze bij het afval [► pagina 47].
7. Plaats de nieuwe zekering en centreer deze in de zekeringhouder.
8. Zet de onderzijde van de behuizing en het voorstuk weer voorzichtig in elkaar. Zorg ervoor dat de draaischakelaar in de "OFF"-stand staat.
9. Draai de 6 schroeven van de behuizing vast.
10. Plaats het batterijdeksel terug en draai de 2 schroeven vast.

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	<ul style="list-style-type: none"> • CAT III 1 000 V t.o.v. aarde • CAT IV 600 V t.o.v. aarde
Afmetingen behuizing (lengte x breedte x hoogte)	193 mm x 89 mm x 51 mm
Gewicht (met batterijen)	0,420 kg
Levensduur van de batterijen (alkalinebatterijen)	Ca. 150 uur (zonder achtergrondverlichting)
Silicone veiligheidstestkabels (artikelnr: 10231315)	
Norm	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Overspanningscategorie (geldt alleen voor de veiligheidstestkabels, houd bovendien rekening met de beperkingen van het apparaat)	<ul style="list-style-type: none"> • Met opsteekdop: <ul style="list-style-type: none"> – CAT III 1 000 V t.o.v. aarde – CAT IV 600 V t.o.v. aarde • Zonder opsteekdop: <ul style="list-style-type: none"> – CAT II 1 000 V t.o.v. aarde
Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Maximale nominale stroom	10 A
Lengte	1,0 m
Bedrijf	
Maximale barometrische hoogte	2 000 m
Bedrijfstemperatuur	-20 ... 55 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht; neem bij de stroommeting [▶ pagina 28] de beperkingen in acht)
Maximale relatieve vochtigheid	80 % RH (-20 ... 31 °C), lineair afnemend tot 50 % RH bei 55 °C, niet-condenserend
Bedrijfsomstandigheden	Gebruik binnen gebouwen in een droge omgeving
Opslag (haal de batterijen uit het apparaat)	
Omgevingstemperatuur	-20 ... 60 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve vochtigheid	80 % RH

Tabel 23: 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.

Trefwoordenlijst

Numeriek

4 - 20 mA-DC-stroomlus (%)	28
5 V logisch-niveau-frequentiebereiken	30

A

Achterzijde van het apparaat	17
Apparaat	
Kalibreren	44
Reinigen	43
Veiligstellen	13
Apparaatopbouw	17

B

Basiskennis	7
Batterij	
Vervangen	44
Bedienen	32
BENNING MM 7-2	7
Buitenkabeltest	
Uitvoeren	41

C

Capaciteitsbereiken	30
Capaciteitsmeting	
Uitvoeren	37
Controle aansluiting	24
Copyright	2

D

Digitaal display	19
Diodetest	29
Uitvoeren	37
Displayverlichting	21
Documentatie	2
Doel van de gebruiksaanwijzing	8
Doelgroep	7
Doorgangstest	29
Uitvoeren	36
Draaischakelaar	18

F

Fabrikant	2
Fasetest	
Uitvoeren	39, 41
Frequentiebereiken	30
Frequentiemeting	
Uitvoeren	34, 35
Functie	

A-HOLD	23
AutoV	24
HFR (AC)	21
HOLD	23
Hz	22
LoZ	24
Meetbereik	24
MIN MAX	21
PEAK	23
Relatieve waarde	24
Selectie	20
Spanningsindicator	22
Verdere instelmogelijkheden	25
Funcieselectie	20

G

Gelijke behandeling	2
Gelijkspanningsbereiken (V-DC)	27
Gelijkstroombereiken (A-DC)	28

H

Handelsmerken	8
Historie	8

K

Kalibreren	44
Knop	
Blauw	20
HOLD	23
Hz	22
MIN MAX	21
PEAK	23
RANGE	24
REL Δ	24
VoltSense	22

L

Laag-doorlaatfilter	21
Leveringsomvang	15
Logische arbeidscyclus	31

M

Meer informatie	7
Meetbereiken	26

4 - 20 mA-DC-stroomlus (%)	28	Temperatuurmeting	
5 V logisch-niveau-frequentiebereiken	30	Temperatuureenheid	25
Capaciteitsbereiken	30	Uitvoeren	38
Diodetest	29	Test	
Doorgangstest	29	Vereisten	32
Gelijkspanningsbereiken (V-DC)	27	Toebehoren	15
Gelijkstroombereiken (A-DC)	28		
Logische arbeidscyclus	31	U	
Net-frequentiebereiken	30	Uitsluiting van aansprakelijkheid	2, 12
Spanningsbereiken (LoZ, AutoV)	27		
Temperatuurbereiken	31	V	
Weerstandsbereiken	29	Veiligheidstestkabels	
Wisselspanningsbereiken (HFR V-AC)	27	Aansluiten	33
Wisselspanningsbereiken (V-AC, V-AC+DC)	26	Veiligstellen	13
Wisselstroombereiken (A-AC)	28	Verwijdering als afval	47
Meetnauwkeurigheid	26	Vrijwaring	12
Meting			
Vereisten	32	W	
Milieubescherming	47	Waarschuwingconcept	10
MM 7-2	7	Weerstandsbereiken	29
		Weerstandsmeting	
N		Uitvoeren	36
Net-frequentiebereiken	30	Wisselspanningsbereiken (HFR V-AC)	27
Normen	10	Wisselspanningsbereiken (V-AC, V-AC+DC)	26
		Wisselstroombereiken (A-AC)	28
O			
Onderhouden	42	Z	
Onderhoudsschema	42	Zekering	
		Vervangen	45
R			
Rechthebbende	2		
Reglementair gebruik	12		
Reinigen	43		
Retouradres	9		
Retourbeheer	9		
S			
Service en ondersteuning			
Technische ondersteuning	9		
Spanningsbereiken (LoZ, AutoV)	27		
Spanningsindicator	39, 41		
Praktische tip	40		
Spanningsmeting			
Uitvoeren	34		
Spanningsvrijheid	42		
Stroommeting			
Uitvoeren	35		
Symbolen			
Apparaat	11		
Gebruiksaanwijzing	11		
T			
Technische gegevens	46		
Technische ondersteuning	9		
Temperatuurbereiken	31		

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

E-mail: 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.