

BENNING

Gebruiksaanwijzing

Vertaling van de originele Duitse versie

BENNING CM 3-PV

5358 / 07/2025 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

46397 Bocholt

Duitsland

Telefoon: +49 2871 / 93-0

E-mail: duspol@benning.de

Internet: www.benning.de

Handelsregister Coesfeld HRA-Nr. 4661

Auteursrecht

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	8
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	Reglementair gebruik	12
2.5	Speciale soorten gevaren	14
3	Leveringsomvang	15
4	Apparaatbeschrijving	17
4.1	Apparaatopbouw	17
4.2	Functies	19
4.2.1	Toets "SELECT / ZERO"	19
4.2.2	Toets "HOLD / BACKLIGHT"	20
4.2.3	Toets "MIN/MAX / INRUSH"	20
4.2.4	Toets "TORCH / LPF"	21
4.2.5	Draadloze dataoverdracht	21
4.3	Meetbereiken	22
4.3.1	Spanningsbereiken	23
4.3.2	Stroombereiken	24
4.3.3	Weerstandsbereiken	25
4.3.4	Continuïteitstest	25
4.3.5	Diodetest	25
4.3.6	Capaciteitsbereiken	25
4.3.7	Frequentiebereiken	26
5	Bedienen	27
5.1	Vereisten voor tests en metingen	27
5.2	Veiligheidstestkabels aansluiten	28
5.3	Spanningsmeting uitvoeren	29
5.4	Stroomsterktemeting (A) uitvoeren	30
5.5	Stroomsterktemeting (μA) uitvoeren	31
5.6	Frequentiemeting uitvoeren	32
5.7	Weerstandsmeting uitvoeren	33
5.8	Continuïteitstest uitvoeren	34

5.9	Capaciteitsmeting uitvoeren.....	34
5.10	Diodetest uitvoeren	35
5.11	Spanningsindicator.....	35
5.11.1	Contactloze fasetest uitvoeren.....	36
6	Onderhouden	37
6.1	Onderhoudsschema.....	37
6.2	Spanningsloos maken.....	37
6.3	Apparaat reinigen.....	38
6.4	Batterijen vervangen	38
6.5	Apparaat kalibreren.....	39
7	Technische gegevens	40
8	Verwijdering als afval en milieubescherming	41
	Trefwoordenlijst.....	42

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 siliconen meetkabels met 2 mm en 4 mm meetpunten	16
Afbeelding 6	Opbouw van het apparaat BENNING CM 3-PV	17
Afbeelding 7	Draaischakelaar	18
Afbeelding 8	Digitaal display	18
Afbeelding 9	Gelijk- en wisselspanningsmeting	29
Afbeelding 10	Meting van de stroomsterkte m.b.v. de ampèretang (A)	30
Afbeelding 11	Stroomsterktemeting m.b.v. de veiligheidsmeetkabels (µA)	31
Afbeelding 12	Frequentiemeting	32
Afbeelding 13	Weerstand-, capaciteitsmeting, continuïteits- of diodetest	33
Afbeelding 14	Contactloze fasetest	36

Lijst met tabellen

Tabel 1	Historie.....	8
Tabel 2	Symbolen op het apparaat.....	11
Tabel 3	Symbolen in de gebruiksaanwijzing.....	11
Tabel 4	Keuze van de functie	19
Tabel 5	Laagdoorlaatfilter	21
Tabel 6	Wisselspanningsbereiken (V-AC)	23
Tabel 7	Gelijkspanningsbereiken (V-DC)	23
Tabel 8	Wisselstroombereiken (A-AC).....	24
Tabel 9	Gelijkstroombereiken (A-DC).....	24
Tabel 10	Wisselstroombereiken (μ A-AC)	24
Tabel 11	Gelijkstroombereiken (μ A-DC).....	24
Tabel 12	Weerstandsbereiken (Ω).....	25
Tabel 13	Diodetest.....	25
Tabel 14	Capaciteitsbereiken (μ F).....	25
Tabel 15	Frequentiebereiken (Hz)	26
Tabel 16	Onderhoudsschema	37
Tabel 17	Technische gegevens	40

1 Inleiding

De beschreven TRUE RMS-digitale ampèretang multimeter BENNING CM 3-PV, hierna alleen “apparaat” te noemen, is bedoeld voor het testen in stroomcircuits met een nominale spanning tot maximaal 1 000 V-AC of 1 500 V-DC. Met het apparaat kunt u de volgende tests en metingen uitvoeren:

- Gelijk- en wisselspanningsmeting
- Gelijk- en wisselstroommeting
- Weerstandsmeting
- Diode- en doorgangstest
- Capaciteitsmeting
- Frequentiometing

Meer informatie

<https://tms.benning.de/cm3-PV>



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
07/2025	• 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 61010-2-032 (VDE 0411-2-032)
- 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
	Het omvatten van gevaarlijke actieve geleiders of het meten hiervan is toegestaan.
	Neem de instructies in de gebruiksaanwijzing in acht om gevaarlijke situaties te voorkomen.
	Waarschuwing voor elektrisch gevaar. Neem de instructies in de gebruiksaanwijzing in acht om gevaarlijke situaties te voorkomen.
CAT IV	Meetcategorie CAT IV kan worden gebruikt voor 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.
	Lever het apparaat aan het einde van zijn levensduur in bij beschikbare retour- en inzamelsystemen.
	Het apparaat is dubbel geïsoleerd (beschermingsklasse II).
	Het symbool verwijst naar de gebruikte batterijen.
	Neem de gebruiksaanwijzing in acht.
	(DC) Gelijkspanning of gelijkstroom
	(AC) Wisselspanning of wisselstroom
	Aarde (spanning tegen aarde)
NCVD)))	Positie van de NCV-antenne voor de contactloze fasetest

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 overspanningscategorie IV met een maximale 1.000 V-geleider tegen aarde.
- Gebruik geschikte (goedgekeurde) veiligheidstestkabels. Bij metingen in stroomcircuits van overspanningscategorie 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 te herkennen en mogelijke gevaren uit te sluiten, moet een beschikbare spanning altijd eerst zonder laagdoorlaatfilter (low pass-filter LPF) worden gemeten.
- Om gevaar als gevolg van foutieve metingen te voorkomen, dient u lege batterijen onmiddellijk te 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 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 letsels 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:

- 1x TRUE RMS-digitale ampèretang multimeter BENNING CM 3-PV
- Veiligheidsmeetkabels:
 - 1x veiligheidsmeetkabel (rood, l = 1,0 m)
 - 1x veiligheidsmeetkabel (zwart, l = 1,0 m)
- 1 x compact beschermhoesje
- 2 x 1,5 V microbatterij (AAA / IEC LR03)
- 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

- Ø 4 mm siliconen meetkabels met 2 mm en 4 mm meetpunt (artikelnummer: 10231315)
6-delig, rood/zwart, l = 1,0 m, met vergulde Ø 2 mm en Ø 4 mm (opschroefbare) meetpunt (l = 18 mm), CAT IV / CAT III 1 000 V (met beschermdoppen), CAT II 1 000 V (zonder beschermdoppen)



Afbeelding 5: Ø 4 mm siliconen meetkabels met 2 mm en 4 mm meetpunten

4 Apparaatbeschrijving

4.1 Apparaatopbouw



Afbeelding 6: Opbouw van het apparaat BENNING CM 3-PV

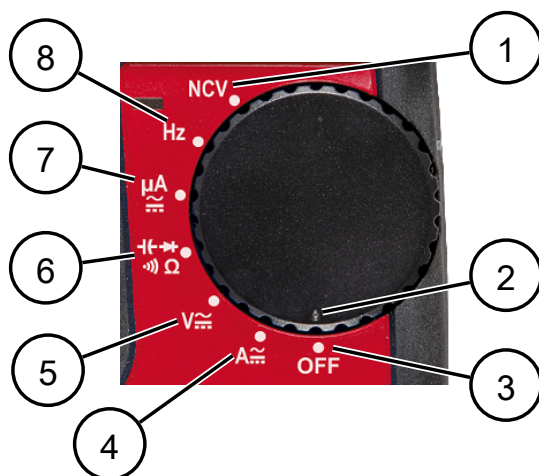
1	Ampèretang (voor het omvatten van de geleider)	2	Verdikking ampèretang (beveiliging tegen het aanraken van de geleider)
3	Draaischakelaar	4	Digitaal display
5	Functietoetsen	6	Bus "V Ω μA Hz $\rightarrow$ $\leftarrow$ $\rightarrow$ $\leftarrow$ "
7	COM-bus	8	Openingshefboom
9	NCV-herkennings-LED	10	Zaklamp-LED

Achterzijde van het apparaat

- Batterijvakje met batterijdeksel
- Serienummer (sticker)
- Aanwijzingen en informatie over het apparaat

Draaischakelaar

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



Afbeelding 7: Draaischakelaar

1	Contactloze fasetest (NCV)	2	Instelling van de draaischakelaar
3	Apparaat uitgeschakeld	4	Meting van de stroomsterkte m.b.v. de ampèretang (A)
5	Spanningsmeting	6	Weerstand-, capaciteitsmeting, continuïteits- of diodetest
7	Meting van de stroomsterkte m.b.v. de veiligheidsmeetkabels (μA)	8	Frequentiemeting

Digitaal display

De digitale display is onderverdeeld in verschillende delen:

- Weergave van de ingestelde functie en de momentele eenheid
- Toestand van de batterij: Geeft de laadtoestand van de batterijen aan (maximaal 4 segmenten). Als alle segmenten gedoofd zijn en het symbool knippert, zijn de batterijen leeg.
- Weergavegebied: 3 3/4-cijferig LCD-display met een teksthogte van 9 mm en decimale punten. De grootste displaywaarde is 4.000 digits.
- Weergave van de polariteit (werkt automatisch): Geeft een polariteit die tegengesteld is aan de busdefinitie aan met “-”.

De achtergrondverlichting [► pagina 20] kan m.b.v. de functietoets “HOLD / BACKLIGHT” worden ingeschakeld.



Afbeelding 8: Digitaal display

1	Weergave van de functies	2	Toestand van de batterij
3	Weergavegebied	4	Weergave van eenheden
5	Polariteit		

4.2 Functies

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

Het apparaat wordt na ca. 15 minuten automatisch uitgeschakeld (APO, Auto-Power-Off). Om het apparaat opnieuw in te schakelen, moet eerst de draaischakelaar in de stand "OFF" gezet en vervolgens de gewenste meetfunctie ingesteld worden.

Houd de toets "SELECT / ZERO" ingedrukt en zet de draaischakelaar vanuit de stand "OFF" in een willekeurige stand om de automatische uitschakeling uit te schakelen. Op het digitale display gaat het symbool "APO" uit.

Houd de toets "HOLD / BACKLIGHT" ingedrukt en zet de draaischakelaar vanuit de stand "OFF" in een willekeurige stand om de automatische uitschakeling in te schakelen. Op het digitale display wordt het symbool "APO" weergegeven.

4.2.1 Toets "SELECT / ZERO"

Deze toets heeft 2 functies.

Functie "SELECT" (keuze van de functie)

Door het indrukken van de toets "SELECT / ZERO" wordt de tweede, derde of vierde functie van de desbetreffende draaischakelaarstand geselecteerd.

Draaischakelaarstand (symbool/benaming)		Functies
	Contactloze fasetest	NCV
	Frequentiemeting	Hz
	Meting van de stroomsterkte m.b.v. de veiligheidsmeetkabels	µA-AC → µA-DC
	Weerstand-, capaciteitsmeting, continuïteits- of diodetest	Weerstandsmeting (MΩ) → Continuïteitstest → Diodetest → Capaciteitsmeting
	Spanningsmeting	V-AC → V-DC → mV-AC → mV-DC
	Meting van de stroomsterkte m.b.v. de ampèretang	A-AC → A-DC

Tabel 4: Keuze van de functie

"ZERO (DC)"-functie

De functie "ZERO (DC)" dient als nulcompensatie voor metingen van de gelijkstroomsterkte m.b.v. de ampèretang.

Om de nulcompensatie uit te voeren moet de toets "SELECT / ZERO" gedurende ca. 2 seconden ingedrukt worden gehouden, totdat op het digitale display het symbool "ZERO" wordt weergegeven. Het apparaat mag daarbij niet in de buurt van de stroomvoerende geleider worden gehouden.

4.2.2 Toets “HOLD / BACKLIGHT”

Deze toets heeft 2 functies.

“HOLD”-functie

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

Om de actuele meetwaarde vast te houden moet de toets “HOLD / BACKLIGHT” kort worden ingedrukt. Op het digitale display wordt het symbool “HOLD” weergegeven. Om de vastgehouden meetwaarde te wissen en de actuele meetwaarde opnieuw weer te geven, moet de toets “HOLD / BACKLIGHT” opnieuw kort worden ingedrukt.

Functie “BACKLIGHT” (achtergrondverlichting)

De functie “BACKLIGHT” dient voor het inschakelen van de achtergrondverlichting van het digitale display.

Om de functie in of uit te schakelen moet de toets “HOLD / BACKLIGHT” gedurende ca. 2 seconden worden ingedrukt.

4.2.3 Toets “MIN/MAX / INRUSH”

Deze toets heeft 2 functies.

Functie “MIN MAX”

De functie “MIN MAX” dient voor het registreren en opslaan van de minimale en maximale meetwaarde tijdens alle metingen (DC en AC).

Om de functie in of uit te schakelen moet de toets “MIN/MAX / INRUSH” kort worden ingedrukt. Bij een ingeschakelde functie wordt het symbool “MAX” of “MIN” op het digitale display weergegeven. Druk kortstondig op de toets “MIN/MAX / INRUSH”, om de weergave te wijzigen.

- MAX: maximale opgeslagen meetwaarde
- MIN: minimale opgeslagen meetwaarde

Functie “INRUSH” (inschakelstroom)

De functie “INRUSH” gebruikt de eerste m.b.v. de ampèretang gemeten stroomsterkte als nulwaarde.

Wanneer het apparaat een stroomsterkte van meer dan 1 A herkent, begint het 1 seconde lang met een aftasting (1 024 tests met een vertraging van 1 ms). Zodra de aftasting is afgesloten wordt de inschakelstroomsterkte berekend en weergegeven. Om de meting te herhalen moet de toets “MIN/MAX / INRUSH” kort worden ingedrukt.

Om de functie in of uit te schakelen moet de toets “MIN/MAX / INRUSH” gedurende ca. 2 seconden worden ingedrukt. Bij een ingeschakelde functie wordt het symbool “INRUSH” op het digitale display weergegeven.

4.2.4 Toets “TORCH / LPF”

Deze toets heeft 2 functies.

Functie “TORCH” (zaklamp)

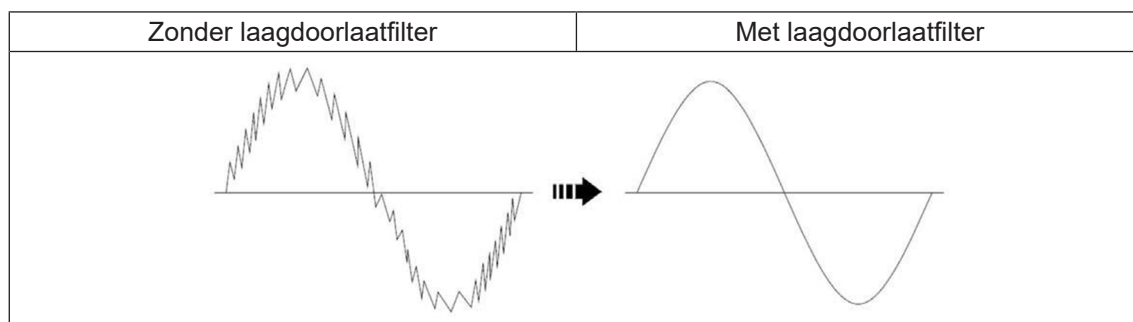
De functie “TORCH” dient voor het inschakelen van de zaklamp-LED op de ampèretang.
Om de functie in of uit te schakelen moet de toets “TORCH / LPF” kort worden ingedrukt.

Functie “LPF (AC)” (laagdoorlaatfilter)

De functie “LPF” dient tijdens het meten van de wisselstroomsterkte m.b.v. de ampèretang of de wisselspanningsmeting voor het bijschakelen van een laagdoorlaatfilter (onderdrukking van hoge frequenties). Met het laagdoorlaatfilter kunnen hoogfrequente impulsen worden uitgefilterd, bijv. bij pulserende motoraandrijvingen.

Om de functie in of uit te schakelen moet de toets “TORCH / LPF” gedurende ca. 2 seconden worden ingedrukt. Bij een ingeschakelde functie wordt het symbool “LPF” op het digitale display weergegeven. De functie kan tijdens de stroomsterktemeting m.b.v. de ampèretang en de spanningsmeting worden gebruikt.

De grenswaarde voor de frequentie (-3 dB) van het filter ligt bij $f_g = 1 \text{ kHz}$. Bij het bereiken van de grenswaarde voor de frequentie f_g is de weergegeven waarde een factor 0,707 kleiner dan de daadwerkelijke waarde zonder filter.



Tabel 5: Laagdoorlaatfilter

4.2.5 Draadloze dataoverdracht

Door middel van een interface (cordless-link) draagt het apparaat permanent meetwaarden over naar de compatibele PV-testapparaat.

4.3 Meetbereiken

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

Een overschrijding van een meetbereik wordt met behulp van "OL" of "-OL" en afhankelijk van de meetfunctie bovendien door middel van een akoestische waarschuwing aangegeven. Houd er rekening mee dat bij overbelasting geen weergave en waarschuwing wordt uitgegeven.

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 is gespecificeerd voor 5 tot 100% van de eindwaarde van het meetbereik. Dit geldt bij een temperatuur van $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en een relatieve luchtvochtigheid van minder dan 80%. Houd bij afwijkende temperaturen rekening met de temperatuurcoëfficiënt, door de onderstaande waarde bij de aangegeven meetnauwkeurigheid op te tellen:

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

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. Dit resulteert in een extra fout voor de volgende crest-factoren:

- Crest-factor van 1,0 tot 2,0: +0,3%
- Crest-factor van 2,0 tot 2,5: +0,5%
- Crest-factor van 2,5 tot 3,0: +1,5%

Maximale crest-factor van het meetsignaal:

- 3,0 tot 330 V
- 2,0 tot 600 V
- 1,41 boven 600 V
- 2,5 tot 100 A
- 2,0 tot 200 A
- 1,41 boven 200 A

Functie "LPF (AC)" (laagdoorlaatfilter)

Neem voor de functie "LPF (AC)" (laagdoorlaatfilter voor de bereiken V-AC en A-AC) de onderstaande eigenschappen in acht:

- Bij wisselstroom- en wisselspanningsmetingen is een extra fout mogelijk.
- Grenswaarde frequentie (-3 dB): 1 kHz

4.3.1 Spanningsbereiken

Wisselspanningsbereiken (V-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ^{1), 2)}
400 mV	1 mV	$\pm(1,5\% + 5 \text{ digits})$
4 V	0,001 V	$\pm(1,0\% + 5 \text{ digits})$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
1.000 V	1 V	

Tabel 6: Wisselspanningsbereiken (V-AC)

- 1) Frequentiebereik: 40 Hz - 1 kHz
Vanaf 400 Hz wordt de nauwkeurigheid bij een toenemende frequentie minder.
 - 2) Bij gemengde signalen (AC + DC) wordt alleen rekening met het pure AC-aandeel gehouden.
- Ingangsweerstand: 11 M Ω II < 500 pF

Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
400 mV	1 mV	$\pm(1,5 \% + 5 \text{ digits})$
4 V	0,001 V	$\pm(1 \% + 3 \text{ digits})$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
1 500 V	1 V	$\pm(1 \% + 5 \text{ digits})$

Tabel 7: Gelijkspanningsbereiken (V-DC)

- Ingangsweerstand: 11 M Ω

4.3.2 Stroombereiken

Wisselstroombereiken (A-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 400 A-AC / A-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ^{1), 2)}
40 A	0,01 A	±(2% + 5 digits)
400 A	0,1 A	

Tabel 8: Wisselstroombereiken (A-AC)

- ¹⁾ Frequentiebereik: 40 - 400 Hz
- ²⁾ Bij gemengde signalen (AC + DC) wordt alleen rekening met het pure AC-aandeel gehouden.
 - Frequentiebereik: 15 - 400 Hz

Gelijkstroombereiken (A-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 400 A-AC / A-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
40 A	0,01 A	±(2 % + 5 digits)
400 A	0,1 A	

Tabel 9: Gelijkstroombereiken (A-DC)

Wisselstroombereiken (µA-AC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ¹⁾
400 µA	0,1 µA	±(1,8% + 5 digits)

Tabel 10: Wisselstroombereiken (µA-AC)

- ¹⁾ Frequentiebereik: 40 Hz - 1 kHz
Vanaf 400 Hz wordt de nauwkeurigheid bij een toenemende frequentie minder.

Gelijkstroombereiken (µA-DC)

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
400 µA	0,1 µA	±(2 % + 5 digits)

Tabel 11: Gelijkstroombereiken (µA-DC)

4.3.3 Weerstandsbereiken

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ¹⁾
400 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,5 \% + 3 \text{ digits})$
4 k Ω	0,001 k Ω	
40 k Ω	0,01 k Ω	
400 k Ω	0,1 k Ω	
4 M Ω	0,001 M Ω	
40 M Ω	0,01 M Ω	

Tabel 12: Weerstandsbereiken (Ω)

- ¹⁾ Bepaal voorafgaande aan de meting een mogelijke offset door de testkabels kort te sluiten en trek deze waarde af van de meetwaarde.

4.3.4 Continuïteitstest

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

- De ingebouwde zoemer klinkt wanneer de weerstand minder dan 10 ... 50 Ω bedraagt.

4.3.5 Diodetest

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
1,0 V	0,001 V	$\pm(10 \% + 10 \text{ digits})$

Tabel 13: Diodetest

- Nullastspanning: ca. 1,5 V

4.3.6 Capaciteitsbereiken

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

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid ^{1), 2)}
51,2 nF	0,1 nF	$\pm 10,0 \%$
512 nF	0,1 nF	$\pm(1,5\% + 5 \text{ digits})$
5,120 μ F	0,001 μ F	$\pm(1,5\% + 5 \text{ digits})$
51,2 μ F	0,1 μ F	$\pm 10,0 \%$
100 μ F	1 μ F	$\pm 10,0 \%$

Tabel 14: Capaciteitsbereiken (μ F)

- ¹⁾ Meetnauwkeurigheid voor waarden $>10 \text{ nF}$
²⁾ Maximale meettijd: 15 s (100 μ F-meetbereik)

4.3.7 Frequentiebereiken

Overbelastingsbeveiliging: 1 000 V-AC / 1 500 V-DC

Meetbereik	Resolutie	Meetnauwkeurigheid
5 Hz	0,001 Hz	±(0,1 % + 1 digits)
50 Hz	0,01 Hz	
500 Hz	0,1 Hz	
5 kHz	0,001 kHz	
50 kHz	0,01 kHz	
500 kHz	0,1 kHz	
5 MHz	0,001 MHz	

Tabel 15: Frequentiebereiken (Hz)

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 28].
- 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 22] 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 overspanningscategorie IV met een maximum van 1 000 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 vereisten voor de meting [► pagina 27] 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 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 veiligheidsmeetkabel in de COM-aansluiting van het apparaat.
2. Steek de rode veiligheidsmeetkabel in de bus “V Ω μA Hz  ” op het apparaat.
3. Metingen of tests in stroomcircuits van overspanningscategorie III of IV: Plaats de doppen op de contactpunten van de veiligheidsmeetkabels.

5.3 Spanningsmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Spanningsbereiken [► pagina 23]



Afbeelding 9: Gelijk- en wisselspanningsmeting

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand " $V_{\sim}$ ".
2. Stel de gewenste meetfunctie m.b.v. de toets "SELECT / ZERO" in (wissel- of gelijkspanning).
3. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
4. Maak contact tussen de veiligheidsmeetkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op het digitale display.

5.4 Stroomsterktemeting (A) uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Op de bussen van het apparaat ("COM" en " $V \Omega \mu A Hz \leftarrow \rightarrow$ ") mag geen spanning staan. Verwijder de aangesloten veiligheidsmeetkabels.
- Stroomsterktebereiken [► pagina 24]



Afbeelding 10: Meting van de stroomsterkte m.b.v. de ampèretang (A)

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand " $A \approx$ ".
2. Stel de gewenste meetfunctie m.b.v. de toets "SELECT / ZERO" in (wissel- of gelijkstroom).
3. Voor meting van de gelijkstroomsterkte: Houd de toets "SELECT / ZERO" gedurende 2 seconden ingedrukt om het apparaat d.m.v. een nulcompensatie in de uitgangspositie te zetten. Op het digitale display wordt het symbool "ZERO" weergegeven.
4. Open de openingshefboom en omvat de eenaderige stroomvoerende geleider in het midden van de ampèretang.
5. Lees de meetwaarde af op het digitale display.

5.5 Stroomsterktemeting (μA) uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Stroomsterktebereiken [► pagina 24]



Afbeelding 11: Stroomsterktemeting m.b.v. de veiligheidsmeetkabels (μA)

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand " μA ".
2. Stel de gewenste meetfunctie m.b.v. de toets "SELECT / ZERO" in (wissel- of gelijkstroom).
3. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
4. Maak contact tussen de veiligheidsmeetkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op het digitale display.

5.6 Frequentiemeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Frequentiebereiken [► pagina 26]



Afbeelding 12: Frequentiemeting

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand "Hz".
2. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
3. Maak contact tussen de veiligheidsmeetkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op het digitale display.

5.7 Weerstandsmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Weerstandsbereiken [► pagina 25]



Afbeelding 13: Weerstand-, capaciteitsmeting, continuïteits- of diodetest

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand “ Ω ”.
De functie “Weerstandsmeting” is automatisch ingesteld (symbool “M Ω ” ingeschakeld, “ Ω ” uitgeschakeld).
2. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
3. Maak contact tussen de veiligheidsmeetkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op het digitale display.

5.8 Continuïteitstest uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Continuïteitstest [► pagina 25]
- Neem de afbeelding voor de continuïteitstest [► pagina 33] in acht.

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand “”.
2. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
3. Stel met de toets “SELECT / ZERO” de functie “Continuïteitstest” (symbool “”) in.
4. Maak contact tussen de meetpunten en de veiligheidsmeetkabels.

Wanneer de zoemer (akoestisch signaal) klinkt, is de kabelweerstand tussen de COM-bus en de bus “   Hz  ” lager dan de waarde van 10 tot 50 Ω .

De nauwkeurigheid van de weergegeven meetwaarde is lager dan bij de weerstandsmeting.

5.9 Capaciteitsmeting uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Capaciteitsbereiken [► pagina 25]



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.
-
- Neem de afbeelding voor de capaciteitsmeting [► pagina 33] in acht.

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand “”.
2. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
3. Stel met de toets “SELECT / ZERO” de functie “Capaciteitsmeting” (symbool “nF”) in.
4. Maak contact met de ontladen condensator waarbij rekening met de polariteit van de veiligheidsmeetkabels wordt gehouden.
5. Lees de meetwaarde af op het digitale display.

5.10 Diodetest uitvoeren

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Goedgekeurde veiligheidstestkabels
- Diodetest [► pagina 25]
- Neem de afbeelding voor de diodetest [► pagina 33] in acht.

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand “”.
2. Sluit de veiligheidsmeetkabels aan op het apparaat [► pagina 28].
3. Stel met de toets “SELECT / ZERO” de functie “diodetest” (symbool “”) in.
4. Maak contact tussen de veiligheidsmeetkabels en de meetpunten en lees de meetwaarde af op het digitale display.
 - Normale, in de stroomrichting aangesloten Si-diode: Weergave van de stroomspanning van 0,4 tot 0,8 V.
 - “000”: Duidt op een kortsluiting in de diode.
 - “OL”: Duidt op een onderbreking in de diode.
 - In sperrichting aangesloten diode: Weergave van “OL”. Bij defecte dioden wordt “000” of een andere waarde weergegeven.

5.11 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.

5.11.1 Contactloze fasetest uitvoeren

Aan de rechterkant naast de draaischakelaar van het apparaat zit een NCV-antenne voor het contactloos registreren van wisselvelden. Deze positie is met “” aangegeven.

Vereisten

- Neem de vereisten voor de meting [► pagina 27] in acht.
- Op de bussen van het apparaat (“COM” en “V Ω μ A Hz ”) mag geen spanning staan. Verwijder de aangesloten veiligheidsmeetkabels.



Afbeelding 14: Contactloze fasetest

Procedure

1. Zet de draaischakelaar van het apparaat in de schakelstand “NCV”. Op het digitale display wordt “NCV” weergegeven.
2. Positioneer de met het symbool “” aangegeven positie aan de rechterkant naast de draaischakelaar in de buurt van de meetplaats.
Wanneer de NCV-herkennings-LED brandt, is bij dit meetbereik sprake van de fase van een geaarde wisselspanning. Het aantal streepjes op de LCD-weergave komt ongeveer overeen met de hoogte van de spanning.

Praktische tip

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

Functiebereik: ≥ 230 V

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
Regelmatig, indien nodig	• Apparaat reinigen [► pagina 38]
Indien nodig	• Batterijen vervangen [► pagina 38]
Elke 12 maanden	• Apparaat kalibreren [► pagina 39]

Tabel 16: 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 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 37]



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 38] 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 38].

6.4 Batterijen vervangen

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

Vereisten

- Lege batterijen in het apparaat (alle segmenten van het batterijsymbool op het digitale display zijn gedoofd en het batterijsymbool knippert)
- 2 nieuwe 1,5 V microbatterijen (AAA / IEC LR03)
- Spanningsvrij apparaat [► pagina 37]

Procedure

1. Leg het apparaat op zijn voorkant (op een antislip-ondergrond).
2. Draai de 2 schroeven van het klepje van het batterijvak los.
3. Til het batterijklepje van het apparaat.
4. Verwijder de lege batterijen uit het batterijvak en voer deze op de juiste manier als afval af [► pagina 41].
5. Plaats de nieuwe batterijen met de juiste polariteit in het batterijvak.
6. Plaats het klepje weer op het batterijvak en draai de 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.

<http://calibration.benning.de>



7 Technische gegevens

Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Beschermingsklasse (DIN VDE 0470-1, IEC/EN 60529)	IP40 1. Kencijfer: 4 = Bescherming tegen toegang tot gevaarlijke onderdelen en bescherming tegen vaste vreemde voorwerpen (>1 mm diameter) 2. Kencijfer: 0 = Geen bescherming tegen water
Meetcategorie	CAT IV 1 000 V t.o.v. aarde
Behuizingsafmetingen (lengte x breedte x hoogte)	220 mm x 80 mm x 42 mm
Maximale openingswijdte van de tang	30 mm
Gewicht (zonder batterijen)	0,27 kg
Levensduur van de batterijen (alkalinebatterijen)	Ca. 60 h (zonder achtergrondverlichting)
Veiligheidsmeetkabels	
Norm	IEC/DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Meetcategorie (geldt alleen voor de veiligheidsmeetkabels, houdt bovendien rekening met de beperkingen van het apparaat)	- Met dop: – CAT IV 1 000 V t.o.v. aarde - Zonder dop: – CAT II 1 000 V t.o.v. aarde
Beschermingsklasse	II (dubbele of versterkte isolatie)
Verontreinigingsgraad	2
Maximale nominale stroomsterkte	10 A
Lengte	1,0 m
Werking	
Maximale barometrische hoogte	2 000 m
Bedrijfstemperatuur	0 ... 50 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve luchtvochtigheid	80% rel. luchtvochtigheid (0 ... 50 °C), niet condenserend
In opslag nemen (verwijder de batterijen uit het apparaat)	
Omgevingstemperatuur	-10 ... 60 °C (vermijd voortdurende blootstelling aan zonlicht)
Maximale relatieve luchtvochtigheid	80 % RH

Tabel 17: 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

A		APO		19
Achtergrondverlichting	20	BACKLIGHT	20	
Achterzijde van het apparaat	17	HOLD	20	
Apparaat		INRUSH	20	
Kalibreren	39	LPF	21, 22	
Reinigen	38	MIN MAX	20	
Veiligstellen	13	SELECT	19	
Auteursrecht	2	TORCH	21	
Automatische uitschakeling	19	ZERO (DC)	19	
B		G		
Basiskennis	8	Garantie	12	
Batterij		Gelijke behandeling	2	
Vervangen	38	Gelijkspanningsbereiken (V-DC)	23	
Bedienen	27	Gelijkstroombereiken (A-DC)	24	
BENNING CM 3-PV	7	Gelijkstroombereiken (μA-DC)	24	
C		H		
Capaciteitsbereiken	25	Handelsmerken	8	
Capaciteitsmeting		Historie	8	
Uitvoeren	34	I		
CM 3-PV	7	Inschakelstroom	20	
Continuïteitstest		K		
Uitvoeren	34	Kalibreren	39	
D		Keuze van de functie	19	
Digitaal display	18	L		
Diodetest	25	Laagdoorlaatfilter	21, 22	
Uitvoeren	35	Leveringsomvang	15	
Documentatie	2	M		
Doel van de gebruiksaanwijzing	8	Meer informatie	7	
Doelgroep	8	Meetbereiken	22	
Draadloze dataoverdracht	21	Capaciteitsbereiken	25	
Draaischakelaar	18	Diodetest	25	
F		Frequentiebereiken	26	
Fabrikant	2	Gelijkspanningsbereiken (V-DC)	23	
Fasecontrole		Gelijkstroombereiken (A-DC)	24	
Uitvoeren	36	Gelijkstroombereiken (μA-DC)	24	
Frequentiebereiken	26	Weerstandsbereiken	25	
Frequentiemeting		Wisselspanningsbereiken (V-AC)	23	
Uitvoeren	32	Wisselstroombereiken (A-AC)	24	
Functie		Wisselstroombereiken (μA-AC)	24	
		Meetnauwkeurigheid	22	
		Meting		
		Vereisten	27	
		Milieubescherming	41	

N

Normen	10
--------	----

O

Onderhouden	37
Onderhoudsschema	37

R

Rechthebbende	2
Reglementair gebruik	12
Reinigen	38
Retouradres	9
Retourbeheer	9

S

Service en ondersteuning	
Technische ondersteuning	9
Spanningsindicator	36
Praktische tip	36
Spanningsloosheid	37
Spanningsmeting	
Uitvoeren	29
Stroommeting (μ A)	
Uitvoeren	31
Stroommeting (A)	
Uitvoeren	30
Symbolen	
Apparaat	11
Gebruiksaanwijzing	11

T

Technische ondersteuning	9
Technische specificaties	40
Test	
Vereisten	27
Toebehoren	15
Toets	
HOLD / BACKLIGHT	20
MIN/MAX / INRUSH	20
SELECT / ZERO	19
TORCH / LPF	21

U

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

V

Veiligheidstestkabels	
Aansluiten	28
Veiligstellen	13
Verwijdering als afval	41

W

Waarschuwingconcept	10
---------------------	----

Weerstandsbereiken	25
Weerstandsmeting	
Uitvoeren	33
Wisselspanningsbereiken (V-AC)	23
Wisselstroombereiken (A-AC)	24
Wisselstroombereiken (μ A-AC)	24

Z

Zaklamp	21
---------	----



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.