

METRAHIT | Iso

TRMS-Multimeter met isolatiemeting

3-349-416-05

5/4.12



Leveringsomvang

- 1 Isolatiemultimeter
- 1 Rubberen omhulsel
- 1 Kabelset KS17-2
- 1 Korte gebruiksaanwijzing Duits/Engels
- 1 Bedieningshandleiding in het Duits en Engels (op CD-ROM of gedrukt)
- 1 DKD-kalibratiecertificaat
- 2 Batterijen 1,5 V, type AA in het apparaat

Functie	METRA HIT Iso
V AC+DC TRMS ($R_i = 1 \text{ M}\Omega$)	•
V AC / Hz TRMS ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$)	$\overline{1 \text{ kHz}}$ Filter
V AC+DC TRMS ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$)	•
V DC ($R_i \geq 9 \text{ M}\Omega$)	•
Hz (V AC)	... 300 kHz
Bandbreedte V AC	15 Hz ... 10 kHz
A AC / Hz TRMS	300 μA 3/30/300 mA 3 A / 10 A
A AC+DC TRMS	
A DC	
Zekering	10 A/1000 V
Overzetfactor $\succ C$	mV/A, mA/A
Hz (A AC)	... 30 kHz
Isolatieweerstand $M_{\Omega \text{ ISO}}$	Instelbare testspanning
Weerstand Ω	•
Doorgang $\square \rangle \rangle$	•
Diode ... 5,1 V $\rightarrow \vdash$	•
Temperatuur TC (K)	•
Temperatuur RTD	•
Capaciteit $\dashv \vdash$	•
MIN/MAX/Data Hold	•
Geheugen 4 MBit ¹⁾	•
IR-interface	•
Netadapterbus	•
Beschermingsgraad	IP54
Meetcategorie	1000 V CAT II, 600 V CAT III

¹⁾ voor 15000 meetwaarden, opslagfrequentie kan worden ingesteld van 0,1 s tot 9 h

Toebehoren (sensoren, stekkerinzetdelen, adapter, verbruiksmateriaal)

De toebehoren die verkrijgbaar zijn voor uw meetapparaat worden regelmatig gecontroleerd op conformiteit met de actueel geldende veiligheidsnormen en uitgebreid voor nieuwe gebruiksdoeleinden als dit nodig is. U vindt de actuele toebehoren die geschikt zijn voor uw meetapparaat samen met een afbeelding, het bestelnummer, een beschrijving en al naar gelang de omvang van de toebehoren met een datablad en een bedieningshandleiding op internet. Het adres luidt: www.gossenmetrawatt.com

Zie ook hoofdstuk 10 op pagina 67.

Productsupport

Technische vragen
(toepassing, bediening, softwareregistratie)

Neem desgewenst contact op met:

GMC-I Messtechnik GmbH

Hotline productsupport

telefoon +49 911 8602-0

fax +49 911 8602-709

e-mail support@gossenmetrawatt.com

Software-activering METRAwin 10

GMC-I Messtechnik GmbH

Front office

telefoon +49 911 8602-111

fax +49 911 8602-777

e-mail info@gossenmetrawatt.com

Rekalibratieservice

In ons servicecenter **kalibreren** en **rekalibreren** wij (bijv. na een jaar in het kader van uw meetmiddelcontrole, vóór gebruik ...) alle apparaten van GMC-I Messtechnik GmbH en van andere fabrikanten en bieden wij u gratis meetmiddelmanagement.

Reparatie- en reserveonderdelenservice

DKD-kalibratiecentrum* en huurtoestellenservice

Neem desgewenst contact op met:

GMC-I Service GmbH
Servicecenter
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg · Duitsland
telefoon +49 911 817718-0
fax +49 911 817718-253
e-mail service@gossenmetrawatt.com

Dit adres geldt alleen voor Duitsland.

Neem in het buitenland contact op met de desbetreffende vertegenwoordigingen of vestigingen.

* **DKD** Kalibratielaboratorium voor elektrische meetgrootheden
DKD – K – 19701 geaccrediteerd volgens DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Geakkrediteerde meetgrootheden: gelijkspanning, gelijkstroomsterkte, gelijkstroomweerstand, wisselspanning, wisselstroomsterkte, werkelijk vermogen wisselstroom, schijnbaar vermogen wisselstroom, gelijkstroomvermogen, capaciteit, frequentie, temperatuur

Vakkundige partners

GMC-I Messtechnik GmbH is gecertificeerd volgens DIN EN ISO 9001:2000.

Ons DKD-kalibratielaboratorium is volgens DIN EN ISO/IEC 17025:2005 onder het nummer DKD-K-19701 geaccrediteerd bij de „Physikalisch-Technische Bundesanstalt“ resp. bij de „Deutsche Kalibrierdienst“.

Ona meettechnisch vakmanschap reikt van **testrapport** en **fabriekskalibatiecertificaat** tot aan **DKD-kalibatiecertificaat**.

Een gratis **meetmiddelmanagement** rondt ons dienstengamma af.

Als kalibratielaboratorium kalibreren wij natuurlijk ook apparaten van andere fabrikanten.

Inhoud	Pagina	Inhoud	Pagina
1 Veiligheidskenmerken en veiligheidsmaatregelen	8	5 Metingen	26
1.1 Doelmatig gebruik	10	5.1 Spanningsmeting	26
1.2 Betekenis van de gevarensymbolen	10	5.1.1 Gelijkspanning en mengspanning meten V DC en V (DC+AC)	27
1.3 Betekenis van akoestische waarschuwingen	10	5.1.2 Wisselspanning en frequentie meten V AC en Hz elk met inschakelbaar laagdoorlaatfilter	28
2 Bedieningsoverzicht – aansluitingen, knoppen, draaischakelaar, symbolen	12	5.1.3 Transiënte overspanningen	31
3 Ingebruikname	16	5.1.4 Spanningsmeting boven de 1000 V	31
3.1 Batterijen	16	5.2 Weerstandsmeting „Ω“	32
3.2 Inschakelen	16	5.3 Temperatuurmeting Temp RTD en Temp TC	33
3.3 Gebruiksparementen instellen	16	5.3.1 Meting met weerstandsthermometers	33
3.4 Uitschakelen	17	5.3.2 Meting met thermo-elementen Temp TC	35
4 Bedieningsfuncties	18	5.4 Doorgangstest	36
4.1 De meetfuncties en meetbereiken kiezen	18	5.5 Diodetest met constante stroom 1 mA	37
4.1.1 Automatische meetbereikkeuze	18	5.6 Capaciteitsmeting	38
4.1.2 Handmatige meetbereikkeuze	18	5.7 Isolatiweerstandsmeting – Functie MΩ@UISO.	39
4.1.3 Snelle metingen	19	5.7.1 De meting voorbereiden	39
4.2 Nulpuntcorrectie/relatieve metingen	19	5.7.2 De isolatiemeting verrichten	40
4.3 Weergave (LCD)	20	5.7.3 De meting beëindigen en ontladen	41
4.3.1 Digitale display	20	5.8 Stroommeting	42
4.3.2 Analoge display	20	5.8.1 Gelijk- en mengstroommeting rechtstreeks A DC en A (DC+AC)	43
4.4 Meetwaarden opslaan „DATA“ (Auto-Hold / Compare)	21	5.8.2 Wisselstroom en frequentie meten rechtstreeks A AC en Hz	44
4.4.1 De functie DATA bij de isolatiemeting *	22	5.8.3 Gelijkstroom en mengstroom meten met stroomtang A DC en A (DC+AC)	45
4.4.2 Minimumwaarde en maximumwaarde opslaan „MIN/MAX“	23	5.8.4 Wisselstroom meten met stroomtangsensor A AC en Hz	46
4.5 Registreren meetgegevens	24	5.8.5 Wisselstroom meten stroomtangconverter A AC en Hz	47
		6 Apparaat- en meetparameters	48
		6.1 Paden naar de parameters	49
		6.2 Lijst van alle parameters	49
		6.3 Parameteropvragingen – Menu InFo (als looptekst)	50

Inhoud	Pagina	Inhoud	Pagina
6.4	Parameterinvoer – Menu SETUP	51	
6.5	Standaardinstellingen (fabrieksinstellingen, defaultinstellingen)	53	
7	Interfacegebruik	54	
7.1	De interface activeren	54	
7.2	Interfaceparameters instellen	55	
8	Technische gegevens	56	
9	Onderhoud en kalibratie	63	
9.1	Signaleringen – Foutmeldingen	63	
9.2	Batterijen	63	
9.3	Zekering	64	
9.4	Onderhoud behuizing	65	
9.5	Terugname en milieuvriendelijke verwerking tot afval	65	
9.6	Rekalibratie	66	
9.7	Fabrieksgarantie	66	
10	Toebehoren	67	
10.1	Algemeen	67	
10.2	Technische gegevens van de meetleidingen (leveringsomvang veiligheidskabelset KS17-2)	67	
10.3	Netadapter NA X-TRA (niet meegeleverd)	67	
10.4	Interfacetoebehoren (niet meegeleverd)	68	
11	Index	70	

1 Veiligheidskenmerken en veiligheidsmaatregelen

U heeft gekozen voor een apparaat dat een uitermate hoog veiligheidsniveau biedt.

Dit apparaat voldoet aan de eisen van de op dit moment geldende Europese en nationale EG-Richtlijnen. Wij bevestigen dit met het CE-symbool. U kunt de desbetreffende conformiteitsverklaring aanvragen bij GMC-I Messtechnik GmbH.

De TRMS Digital Multimeter is conform de veiligheidsbepalingen IEC 61010-1:2001 / DIN EN 61010-1/VDE 0411-1:2002 gebouwd en gekeurd. Bij doelmatig gebruik (zie pagina 10) is zowel de veiligheid van de gebruiker als van het apparaat gegarandeerd. De veiligheid van gebruiker en apparaat is echter niet gegarandeerd als het apparaat op onoordeelkundige wijze bediend wordt of als er onachtzaam mee omgegaan wordt.

Om het apparaat in veiligheidstechnisch feilloze staat te houden en de garantie te hebben dat het zonder enig gevaar gebruikt kan worden, is het absoluut noodzakelijk dat u de bedieningshandleiding zorgvuldig en volledig doorleest en vóór gebruik alle punten daarin opvolgt.

Voor uw veiligheid en die van uw multimeter is het apparaat uitgerust met een automatische busvergrendeling. Deze is gekoppeld aan de draaischakelaar en maakt alleen de bussen vrij die u voor de gekozen functie nodig heeft. Als de meetleidingen zijn ingestoken, blokkeert de vergrendeling bovendien het omschakelen naar ongeoorloofde functies.

Meetcategorieën en hun betekenis volgens IEC 61010-1

CAT	Definitie
I	Metingen aan stroomkringen die niet rechtstreeks verbonden zijn met het net: <i>bijv. boordnetten in motorvoertuigen of vliegtuigen, accu's ...</i>
II	Metingen aan stroomkringen die rechtstreeks elektrisch verbonden zijn met het laagspanningsnet: <i>via stekkers, bijv. in het huishouden, op kantoor, laboratoria ...</i>
III	Metingen in gebouwinstallaties: stationaire verbruikers, verdelers, apparaten vast op de verdeler

Voor het voor u liggende meetapparaat geldt de meetcategorie en de toegewezen maximale nominale spanning, bijv. 600 V CAT III resp. 1000 V CAT II die op het apparaat zijn gedrukt.

Houdt u zich aan de volgende veiligheidsmaatregelen:

- De multimeter mag niet in een **explosiegevaarlijke omgeving** worden gebruikt.
- De multimeter mag uitsluitend door personen worden bediend die in staat zijn, **contactgevaaren** te herkennen en veiligheidsmaatregelen te treffen. Volgens de norm bestaat er er contactgevaar op plaatsen waar spanningen kunnen voorkomen die groter zijn dan 33 V (effectieve waarde) resp. 70 V DC. Als u metingen verricht waarbij contactgevaar bestaat, zorg er dan voor dat u niet alleen werkt. Haal er een tweede man bij.
- **De maximaal geoorloofde spanning**
tussen de spanningmeetaansluitingen resp. op alle aansluitingen t.o.v. aarde bedraagt 1000 V in de meetcategorie II resp. 600 V in de meetcategorie III.

- Houd er rekening mee dat aan meetobjecten (bijv. aan defecte apparaten) onvoorspelbare spanningen kunnen voorkomen. Condensatoren kunnen bijv. gevaarlijk geladen zijn.
- Overtuig u er van dat de meetleidingen in feilloze staat verkeren, bijv. onbeschadigde isolatie, geen onderbreking in kabels en stekkers enz.
- In stroomkringen met corona-ontlading (hoogspanning) mag u met dit apparaat geen metingen verrichten.
- Wees uiterst voorzichtig als u in HF-stroomkringen metingen verricht. Daar kunnen gevaarlijke mengspanningen bestaan.
- Het is niet geoorloofd metingen te verrichten in een vochtige omgeving.
- Zorg er absoluut voor dat u de meetbereiken niet meer overbelast dan geoorloofd is. U vindt de grenswaarden in hoofdstuk 8 „Technische gegevens“ in de tabel „Meetfuncties en meetbereiken“ in de kolom „Overbelastbaarheid“.
- **Gebruik de multimeter alleen als er batterijen of accu's in zitten. Anders bestaat de kans dat gevaarlijke stromen of spanningen niet aangegeven worden en uw apparaat beschadigd wordt.**
- Het apparaat mag niet worden gebruikt als het deksel van het vakje voor de zekeringen of de batterijen er niet op zit of als de behuizing open is.
- De ingang van de stroommeetbereiken is uitgerust met een smeltzekering. De maximaal geoorloofde spanning van de meetstroomkring (= nominale spanning van de zekering) bedraagt 1000 V AC/DC.
Zorg er absoluut voor dat u alleen de voorgeschreven zekering in het apparaat zet, zie pagina 61! De zekering moet een **uitschakelvermogen** hebben van minstens 30 kA.

Onderdelen repareren en vervangen

Als u het apparaat opent, kunnen er delen vrij komen te liggen die onder spanning staan. Voordat u reparaties aan het apparaat verricht of voordat u onderdelen vervangt, moet u het apparaat afkoppelen van de meetkring. Als daarna een reparatie aan het geopende apparaat onder spanning onvermijdelijk is, dan mag deze alleen door een vakman worden verricht die vertrouwd is met de gevaren die daarmee gepaard gaan.

Fouten en buitengewone belastingen

Als u moet aannemen dat het apparaat niet meer zonder gevaar gebruikt kan worden, dan moet u het buiten werking stellen en zodanig beveiligen dat het niet per ongeluk kan worden gebruikt. In de volgende gevallen kunt u er niet meer van uit gaan dat het apparaat zonder gevaar gebruikt kan worden:

- als het apparaat zichtbare beschadigingen heeft,
- als het apparaat niet meer werkt of als er storingen in de werking optreden,
- na langdurige opslag in ongunstige omstandigheden (bijv. vocht, stof, temperatuur), zie „Omgevingsomstandigheden“ op pagina 59.

1.1 Doelmatig gebruik

- De multimeter vóór u is een draagbaar apparaat dat u tijdens het verrichten van metingen in uw hand kunt houden.
- Met het meetapparaat worden uitsluitend metingen verricht zoals beschreven in hoofdstuk 5.
- Het meetapparaat inclusief de meetkabels en de opsteekbare meetpennen wordt alleen gebruikt binnen de aangegeven meetcategorie, kijk op pagina 60 en voor de betekenis in de tabel op pagina 8.
- De grenzen van de overbelastbaarheid worden niet overschreden. Kijk voor de overbelastingcijfers en de overbelastingduur in de Technische gegevens op pagina 56.
- De metingen worden uitsluitend verricht binnen de aangegeven omgevingsomstandigheden. Kijk voor het bereik van de arbeidstemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid op pagina 59.
- Het meetapparaat wordt alleen gebruikt conform de aangegeven beschermingsgraad (IP-code), zie pagina 61.

1.2 Betekenis van de gevarensymbolen

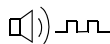


Waarschuwing voor een gevaarlijke plaats
(Let op, kijk in de documentatie!)

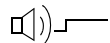


Waarschuwing voor gevaarlijke spanning op de meetingang:
U > 15 V AC of U > 25 V DC

1.3 Betekenis van akoestische waarschuwingen



Waarschuwing voor hoge spanning: > 1000 V (intervaltoon)



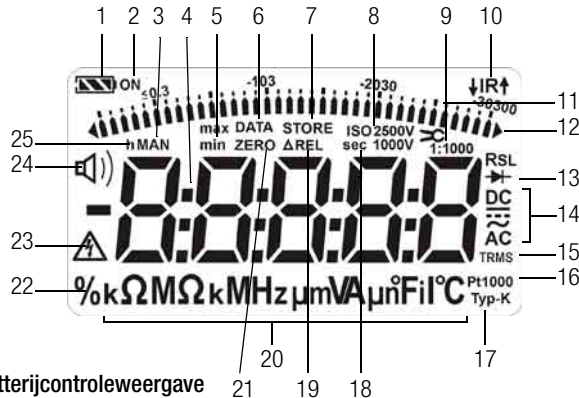
Waarschuwing voor hoge stroom: > 11 A (continu signaal)

2 Bedieningsoverzicht – aansluitingen, knoppen, draaischakelaar, symbolen

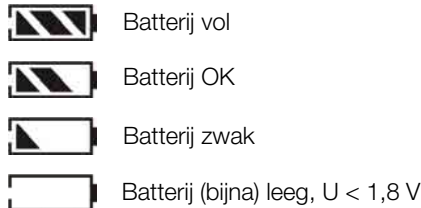


- 1 Display (LCD), voor de betekenis van de symbolen zie Pagina 13
- 2 **MAN / AUTO** Omschakelknop voor handmatige/automatische meetbereikinstelling
 △ Parameterwaarden verhogen
Bedrijfsmodus Menu: afzonderlijke menupunten kiezen tegen de stroomrichting in
- 3 **ON / OFF | LIGHT** Knop voor apparaat AAN / UIT en displayverlichting aan/uit
- 4 **FUNC | ENTER** Multifunctionele knop
Bedrijfsmodus Menu: invoer bevestigen (ENTER)
Uiso ON / OFF Isolati weerstandsmeting
 Knop om de isolati weerstandsmeting in en uit te schakelen
- 5 ▷ Meetbereik verhogen resp. decimale punt naar rechts schuiven (functie MAN)
- 6 **Draaischakelaar** voor meetfuncties, voor de betekenis van de symbolen zie Pagina 14
- 7 DKD-kalibratiemerk
- 8 Aansluitbus voor massa/aardpotentialiaal
- 9 Aansluitbus voor het meten van stroom met automatische vergrendeling
- 10 Aansluitbus voor het meten van spanning, weerstand, temperatuur, diodes en capaciteit met automatische vergrendeling
- 11 **DATA / MIN / MAX**
 Knop voor de functie meetwaarde behouden, vergelijken, wissen en MIN/MAX
 ▽ Waarden verhogen
Bedrijfsmodus Menu: afzonderlijke menupunten kiezen met de stroomrichting mee
- 12 **MEASURE | SETUP** Knop voor het omschakelen van meet- op menufunctie
- 13 **ZERO | ESC**
 Knop voor het instellen van het nulpunt
Bedrijfsmodus Menu: Het menuniveau verlaten – terugspringen naar een hoger niveau, het invoeren van parameters verlaten zonder op te slaan
- 14 <△ Meetbereik verlagen resp. decimale punt naar links schuiven (functie MAN)
- 15 Aansluiting voor netadapter
- 16 Infraroodinterface

Symbolen op het digitale display



Batterijcontroleweergave



Interfacecontroleweergave



IR IR-interface in standby actief
(gereed om inschakelcommando's te ontvangen)

- 1 Batterijcontroleweergave
- 2 ON: continue werking (automatische uitschakeling gedeactiveerd)
- 3 MAN: handmatige meetbereikomschakeling actief
- 4 Digitale weergave met komma- en polariteitsweergave
- 5 max/min: MIN/MAX-opslag
- 6 DATA: weergavegeheugen, „Meetwaarde behouden“
- 7 STORE: geheugen actief
- 8 ISO: isolatieweerstandsmeting actief / gekozen testspanning
- 9 1:x stroomtangfactor (omzettingverhouding)
- 10 IR: infrarood interfacecontroleweergave
- 11 Schaalverdeling voor analoge weergave
- 12 Wijzer voor analoge weergave, pointer
In beeld komende driehoek: geeft meetbeikoverschrijding aan
- 13 Diodemeting gekozen
- 14 Gekozen stroomsoort
- 15 TRMS: meting werkelijke effectieve waarde
- 16 Pt100(0): gekozen platinaweerstandsthermometer met automatische herkenning Pt100/Pt1000
- 17 Typ-K: temperatuurmeting met thermo-element voelertype K (NiCr-Ni)
- 18 sec (seconds): tijdseenheid seconden
- 19 ΔREL: relatieve meting gerelateerd aan de ingestelde offset
- 20 Meeteenheid
- 21 ZERO: nulpuntinstelling actief
- 22 %: Meting mark-space-verhouding
(deze functie komt alleen voor op een klantspecifieke variant)
- 23 **Waarschuwing voor gevaarlijke spanning: U > 15 V AC of U > 25 V DC**
- 24 Doorgangstest met signaaltone actief
- 25 h (hours): tijdseenheid uur

Symbolen op de draaischakelaar

Schakelaar	FUNC	Weergave	Meetfunctie	Extra functie tang (via menu SET ⇒ CLIP 1:1/10/100/1000)
	0/2	V DC AC TRMS	Mengspanning, werkelijk effectief DC + AC, 15 Hz ... 500 Hz <i>voor stoorspanning herkennen!</i>	
	1	UISO / kΩ / MΩ	Isolatiweerstandsmeting	
	0/5	V~ AC TRMS	Wisselspanning, werkelijk effectief AC, volledige bandbreedte	Tang AC (V): stroomtang
	1	Hz ~ AC	Spanningsfrequentie, volledige bandbreedte	Tang Hz (V): stroomtang
	2	%	Meting mark-space-verhouding (klantspecifieke variant)	
	3	V Fil ~ AC TRMS	Wisselspanning, werkelijk effectief AC, met laagdoorlaat (1 kHz)	
	4	Hz Fil ~ AC	Spanningsfrequentie, met laagdoorlaat (1 kHz)	
	0/2	V=== DC	Gelijkspanning	Tang DC (V): stroomtang
	1	V≈ DC AC TRMS	Mengspanning, werkelijk effectief ($V_{ACDC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$)	Tang DC + AC (V): stroomtang
	0	Ω	(Gelijkstroom-) weerstand	
	0/2	Ω	Doorgangstest met signaaltoon	
	1	V=== DC	Diodespanning met I = constant	
Temp RTD	0	°C Pt 100/1000	Temperatuur met weerstandsthermometer Pt 100/Pt 1000	
Temp TC	1	°C Typ-K	Temperatuur thermo-element type K	
	0	nF, μF	Capaciteit	
	0/2	A=== DC	Gelijkstroomsterkte	
	1	A≈ DC AC TRMS	Mengstroomsterkte, werkelijk effectief AC DC	
	0/2	A~ AC TRMS	Wisselstroomsterkte, werkelijk effectief AC	Tang AC (A): stroomtang
Hz (A)	1	Hz ~ AC	Stroomfrequentie	Tang Hz (A): stroomtang

Symbolen van de bedieningshulp in de volgende hoofdstukken

- ▷ ... ▷ Het hoofdmenu doorbladeren
- ▽ ... ▽ Door het submenu bladeren (scrollen)
- ◁ ▷ Decimale punt kiezen
- △ ▽ Waarde groter/kleiner maken
- ↵ *FE* Submenu/parameter (zeven-segment-schrift)
- IR* Hoofdmenu (zeven-segment-schrift, weergave vet)



Plaats van de netadapteraansluiting, zie ook hoofdstuk 3.1



Zekering voor de stroommeetbereiken, zie hoofdstuk 9.3



Het apparaat mag niet bij het normale huisvuil worden gedaan. Meer informatie over WEEE-kenmerking vindt u op onze internetsite www.gossenmetrawatt.com onder de zoekterm WEEE, zie ook hoofdstuk 9.5.



Waarschuwing voor een gevaarlijke plaats (Let op, kijk in de documentatie!)



Aarde

Kalibratiemerk (rood zegel):



Doorlopend nummer
Deutscher Kalibrierdienst – kalibratielaboratorium
Registratienummer
Datum van kalibratie (jaar – maand)

zie ook „Rekalibratie“ op pagina 66

CAT II / III Apparaat van meetcategorie II resp. III, zie ook „Meetcategorieën en hun betekenis volgens IEC 61010-1“ op pagina 8



Doorlopende dubbele of versterkte isolatie



EG-conformiteitskentekening



Plaats van de infraroodinterface, venstertje aan de kopse kant van het apparaat

3 Ingebruikname

3.1 Batterijen

Als u niet precies weet hoe u de batterijen moet plaatsen, kijk dan absoluut in hoofdstuk 9.2!

U kunt de huidige batterijspanning opvragen in het menu Info, zie hoofdstuk 6.3.



Let op!

Koppel het apparaat van de meetkring af voordat u het deksel van het batterijenvakje openmaakt om de batterijen te vervangen!

Gebruik met netadapter (wordt niet meegeleverd, zie hoofdstuk 10.3)

Als de stroomtoevoer via de netadapter loopt, **NA X-TRA** worden de ingezette batterijen elektronisch uitgeschakeld. U kunt de batterijen dus in het apparaat laten zitten.

Als u accu's gebruikt, moet u deze extern laden.

Als de externe stroomtoevoer wordt uitgeschakeld, schakelt het apparaat onderbrekingsvrij over op batterijfunctie.

3.2 Inschakelen

Apparaat handmatig inschakelen

- ⇨ Druk op de knop **ON / OFF | LIGHT** totdat de displayweergave verschijnt.
Het inschakelen gaat gepaard met een kort geluidssignaal. Zolang u de knop ingedrukt houdt, verschijnen alle segmenten van het liquid crystal display (LCD) in beeld.
Een afbeelding van het LCD vindt u op pagina 13.
Als u de knop loslaat is het apparaat klaar om te meten.

Displayverlichting

Als het apparaat is ingeschakeld, kunt u met een korte druk op de knop **ON / OFF | LIGHT** de displayverlichting aanzetten. Als u de knop opnieuw indrukt, gaat de verlichting uit. De verlichting gaat na ca. 1 minuut ook automatisch uit.

Apparaat met de pc inschakelen

Als de pc een gegevensblok heeft overgedragen, wordt de multimeter ingeschakeld op voorwaarde dat de parameter „r~~STB~~“ op „r~~on~~“ is gezet (zie hoofdstuk 6.4).

Wij adviseren echter de stroombesparende functie „r~~off~~“.



Aanwijzing

Elektrische ontladingen en hogefrequentiestoringen kunnen ervoor zorgen dat er verkeerde gegevens worden weergegeven en kunnen het meten blokkeren.

Koppel het apparaat van de meetkring af. Schakel het apparaat uit en opnieuw in; dan is het gereset. Als dit niet het gewenste resultaat oplevert, dan moet u het contact tussen de batterij en de aansluitcontacten even verbreken, zie ook hoofdstuk 9.2.

3.3 Gebruiksparems instellen

Datum en tijd instellen

Zie parameter „t~~IME~~“ en d~~ATE~~“ in hoofdstuk 6.4.

Weergavemogelijkheden digitale display

Hiermee kunt u kiezen uit twee weergavemogelijkheden, zie parameter „D~~.d~~“ s~~P~~“ in hoofdstuk 6.4.

3.4 Uitschakelen

Apparaat handmatig uitschakelen

- ⇨ Houd de knop ingedrukt **ON / OFF** | **LIGHT** totdat de displayweergave **OFF** verschijnt.

Het uitschakelen gaat gepaard met een kort geluidssignaal.

Automatische uitschakeling

Uw apparaat schakelt zichzelf automatisch uit, als de meetwaarde lang constant is (maximale meetwaardeschommeling ca. 0,8% van het meetbereik per minuut resp. 1 °C of 1 °F per minuut) en als gedurende een vooraf aangegeven tijd in minuten geen knop noch de draaischakelaar gebruikt wordt, zie de parameter „**APdFF**“ pagina 52. Het uitschakelen gaat gepaard met een kort geluidssignaal.

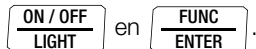
Uitzonderingen:

zend- of geheugenfunctie, continu gebruik of als er een gevaarlijke spanning ($U > 15 \text{ V AC}$ of $U > 25 \text{ V DC}$) op de ingang aanligt.

Automatisch uitschakelen blokkeren

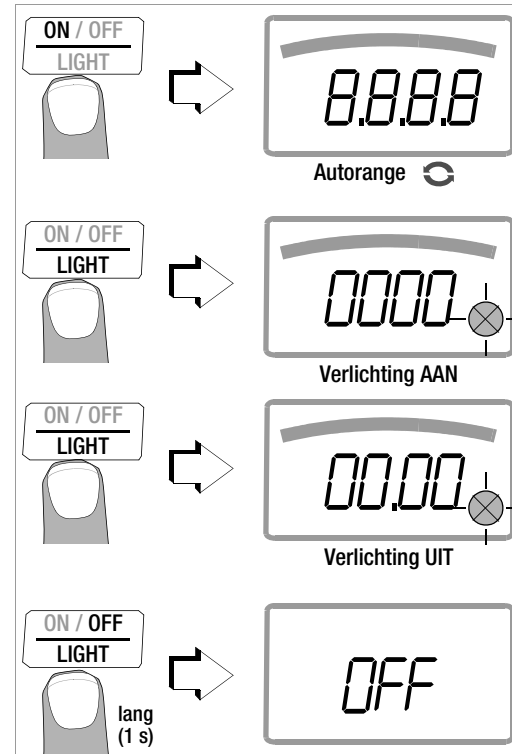
U kunt uw apparaat ook op „CONTINU AAN“ zetten.

- ⇨ Druk daartoe bij het inschakelen tegelijkertijd op de knoppen



De functie „CONTINU AAN“ wordt op het display rechts van het batterijsymbool aangegeven met het symbool **ON**.

U kunt de instelling  voor „CONTINU AAN“ met een parameterverandering ongedaan maken of door ze met de hand uit te schakelen. In dit geval wordt de parameter teruggezet op 10 min, zie „APdFF“ pagina 52.



4 Bedieningsfuncties

4.1 De meetfuncties en meetbereiken kiezen

4.1.1 Automatische meetbereikkeuze

De multimeter heeft automatische meetbereikfunctie voor alle meetfuncties, met uitzondering van temperatuurmeting, diodentest en doorgangstest. De automatische functie werkt meteen nadat het apparaat is ingeschakeld. Het apparaat kiest op basis van de bestaande meetgrootte automatisch het meetbereik met het beste oplossende vermogen. Bij het overschakelen op frequentiemeting blijft het eerder ingestelde spanningsmeetbereik behouden.

AUTO-Range functie

De multimeter schakelt automatisch over naar het eerstvolgende hogere bereik bij $\pm(3099 \text{ D} + 1 \text{ D} \rightarrow 03 \text{ 10 D})$ en naar het eerstvolgende lagere bereik bij $\pm(280 \text{ D} - 1 \text{ D} \rightarrow 2799 \text{ D})$.

Bij een hoog oplossend vermogen (deze functie is alleen beschikbaar bij een klantspecifieke variant) schakelt de multimeter automatisch over naar het eerstvolgende hogere bereik bij $\pm(30999 \text{ D} + 1 \text{ D} \rightarrow 03 \text{ 100 D})$ en naar het eerstvolgende lagere bereik bij $\pm(2800 \text{ D} - 1 \text{ D} \rightarrow 27999 \text{ D})$.

4.1.2 Handmatige meetbereikkeuze

U kunt de automatische meetbereikfunctie uitschakelen en de bereiken aan de hand van de volgende tabel handmatig kiezen en fixeren. Dit doet u door op de knop **MAN / AUTO** te drukken.

Vervolgens kunt u het gewenste meetbereik instellen met de cursorknop $\triangleleft$ of $\triangleright$.

U keert terug naar de automatische bereikkeuze als u op de knop **MAN / AUTO** drukt, als u de draaiknop gebruikt of als u het apparaat uitschakelt en opnieuw inschakelt.

Overzicht automatische bereikfunctie en handmatige bereikkeuze

	Functie	Weergave
MAN / AUTO	Handmatige functie aan: het gebruikte meetbereik wordt gefixeerd	MAN
$\triangleleft$ of $\triangleright$	Schakelvolgorde bij: V: 300 mV* $\leftrightarrow$ 3 V $\leftrightarrow$ 30 V $\leftrightarrow$ 300 V $\leftrightarrow$ 1000 V Hz: 300 Hz $\leftrightarrow$ 3 kHz $\leftrightarrow$ 30 kHz $\leftrightarrow$ 300 kHz (Hz(U)) Ω: 300 Ω $\leftrightarrow$ 3 k Ω $\leftrightarrow$ 30 k Ω $\leftrightarrow$ 300 k Ω $\leftrightarrow$ 3 M Ω $\leftrightarrow$ 30 M Ω A: 300 μ A $\leftrightarrow$ 3 mA $\leftrightarrow$ 30 mA $\leftrightarrow$ 300 mA $\leftrightarrow$ 3 A $\leftrightarrow$ 10 A A $\bar{X}$: zie hoofdstuk 5.8.3, hoofdstuk 5.8.4 en hoofdstuk 5.8.5 F: 30 nF $\leftrightarrow$ 300 nF $\leftrightarrow$ 3 μ F $\leftrightarrow$ 30 μ F $\leftrightarrow$ 300 μ F MΩ@150: 300 k Ω $\leftrightarrow$ 3 M Ω $\leftrightarrow$ 30 M Ω $\leftrightarrow$ 300 M Ω $\leftrightarrow$ 3000 M Ω	MAN
MAN / AUTO	Terugkeren naar de automatische meetbereikkeuze	—

* Alleen met handmatige bereikkeuze

De multimeter wordt in het ingestelde meetbereik gehouden. Als de grens van het bereik wordt overschreden, verschijnt **OL** in beeld. Dan moet u met de cursorknop $\triangleright$ overschakelen naar het eerstvolgende hogere meetbereik.

4.1.3 Snelle metingen

Als er sneller gemeten moet worden dan mogelijk is bij de automatische meetbereikkeuze, dan moet het juiste meetbereik gefixeerd worden. Een snelle meting is gegarandeerd met de volgende twee functies:

- met de **handmatige meetbereikkeuze**, d. w.z. door het meetbereik te kiezen met het beste oplossend vermogen, zie hoofdstuk 4.1.2.
- of
- met de **functie DATA**, zie hoofdstuk 4.4. Hierbij wordt na de eerste meting automatisch het juiste meetbereik gefixeerd, zodat er vanaf de tweede meetwaarde sneller wordt gemeten.

Bij beide functies blijft het gefixeerde meetbereik ingesteld voor de daarop volgende seriemetingen.

4.2 Nulpuntcorrectie/relatieve metingen

Al naar gelang de afwijking van het nulpunt kan de gebruiker een nulpuntinstelling of een referentiewaarde voor relatieve metingen opslaan:

Afwijking van het nulpunt – bij kortgesloten meetleidinguiteinden voor V, Ω , A – bij open ingang voor capaciteiten eenheid F	Weergave
0 ... 200 digit	ZERO Δ REL
> 200 ... 1500 digit	Δ REL

Voor de desbetreffende meetfunctie wordt de betreffende referentie- of correctiewaarde als offset afgetrokken van alle toekomstige metingen en blijft deze behouden totdat hij weer gewist wordt of totdat de multimeter wordt uitgeschakeld.

Het instellen van het nulpunt of de referentiewaarde is zowel mogelijk bij de automatische meetbereikkeuze als voor het handmatig gekozen meetbereik.

Nulpunt instellen

- ⇒ Sluit de meetleidingen aan op het apparaat en verbind de vrije uiteinden met elkaar. Doe dit niet bij capaciteitsmeting en stroommeting. In dit geval blijven de uiteinden van de leiding open.
- ⇒ Druk even op de knop **ZERO | ESC**.
Het apparaat bevestigt de nulpuntinstelling met een geluidssignaal en op het LCD-display verschijnt het symbool „ZERO Δ REL“. De waarde die gemeten werd op het ogenblik dat de knop werd ingedrukt, wordt gebruikt als referentiewaarde.
- ⇒ U kunt de nulpuntinstelling wissen door opnieuw op de knop **ZERO | ESC** te drukken.



Aanwijzing

Als gevolg van de TRMS effectieve waardemeting geeft de multimeter bij kortgesloten meetleidingen in het nulpunt van de V AC/I AC resp. V(AC+DC)/I (AC+DC)-meting een restwaarde aan van 1...10/35 digit (alineariteit van de TRMS-converter). Deze heeft geen invloed op de gespecificeerde nauwkeurigheid boven 1 % van het meetbereik (resp. 3 % in de bereiken mV en V(AC+DC)).

Referentiewaarde vastleggen

- ⇒ Sluit de meetleidingen aan op het apparaat en meet een referentiewaarde (max. 1500 digit).

⇒ Druk even op de knop **ZERO | ESC**.

Het apparaat bevestigt het opslaan van de referentiewaarde met een geluidssignaal en op het LCD-display verschijnt het symbool „ZERO ΔREL“ of „ΔREL“. De waarde die gemeten werd op het ogenblik dat de knop werd ingedrukt, wordt gebruikt als referentiewaarde.

⇒ U kunt de referentiewaarde wissen door opnieuw op de knop **ZERO | ESC** te drukken.

Opmerkingen over de relatieve meting

- De relatieve meting heeft alleen betrekking op het digitale display.
Het analoge display geeft nog steeds de originele meetwaarde aan.
- Bij relatieve metingen kunnen er ook bij Ω -/F- of AC-metgrootheden negatieve waarden ontstaan.

4.3 Weergave (LCD)

4.3.1 Digitale display

Meetwaarde, meeteenheid, stroomsoort, polariteit

Het digitale display geeft de meetwaarde aan met de komma op de juiste plaats en het juiste voorteken. Bovendien verschijnt de gekozen meeteenheid en de stroomsoort in beeld. Bij het meten van gelijke grootheden verschijnt er een minteken vóór de cijfers, als de positieve pool van de meetgrootte bij de „ $\perp$ “-ingang aanligt.

Met de parameters „ $\overline{0}$ “, „ SP “ kan de gebruiker instellen of de nullen vooraan bij het weergeven van de meetwaarde al dan niet in beeld moeten verschijnen, zie hoofdstuk 6.4.

Overschrijding meetbereik

Als de meetbereikwaarde wordt overschreden d. w.z. vanaf 3 100 digit verschijnt er „ $\overline{OL}$ “ (OverLoad) in beeld.

Uitzonderingen: bij spanningsmeting in het 1000 V-bereik verschijnt „ $\overline{OL}$ “ vanaf 1000,0 V in beeld, bij de diodemeting vanaf 5,100 V en in het 10 A-bereik vanaf 11,00 A.

4.3.2 Analoge display

Meetwaarde, polariteit

Het analoge display heeft het dynamische gedrag van een draaispoelmeetwerk. Het biedt vooral voordelen bij het bekijken van meetwaardeschommelingen en bij inregelingen.

Weergave als pointer: Wijzer die de huidige meetwaarde in realtime markeert.

Bij het meten van gelijke grootheden geeft de analoge schaalverdeling een negatief bereik aan van 5 schaaldelen aan zodat u de meetwaardeschommelingen rond „nul“ heel nauwkeurig kunt bekijken. Als de meetwaarde het negatieve bereik van 5 schaaldelen overschrijdt, dan wordt de polariteit van het analoge display omgeschakeld.

De schaalverdeling van de analoge schaalverdeling wordt automatisch geschaald. Dit is een zeer goed hulpmiddel bij de handmatige meetbereikkeuze.

Overschrijding meetbereik

Als het meetbereik in het positieve bereik wordt overschreden, wordt dit aangegeven met het rechter driehoekje.

Displayrefresh

Het analoge display wordt 40 keer per seconde geactualiseerd.

4.4 Meetwaarden opslaan „DATA“ (Auto-Hold / Compare)

Met de functie DATA (Auto-Hold) kunt u een afzonderlijke meetwaarde automatisch „vasthouden“. Dit is bijv. vooral handig als het aftasten van het meetpunt met de meetpennen al uw aandacht opeist. Als het meetsignaal aanligt en de meetwaarde volgens de „voorwaarde“ in de volgende tabel is, houdt het apparaat de meetwaarde op het digitale display vast en geeft het een akoestisch signaal. Nu kunt u de meetpennen van het meetpunt afnemen en de meetwaarde aflezen van het digitale display. Als het meetsignaal hierbij onder de grenswaarde komt die in de tabel genoemd is, wordt de functie voor een nieuwe opslag gereactiveerd.

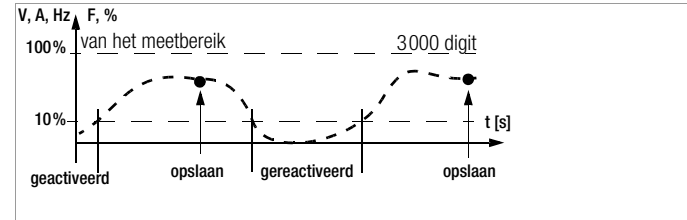
Meetwaardevergelijking (DATA Compare)

Als de huidige vastgehouden waarde met minder dan als 100 digit afwijkt van de eerste opgeslagen waarde, dan weerklinkt het signaal twee maal. Als de afwijking groter is dan 100 digit dan weerklinkt er slechts een kort signaal.

Aanwijzing

DATA beïnvloedt het analoge display niet. U kunt daarop nog steeds de huidige meetwaarde aflezen. Houdt u er echter rekening mee dat bij „vastgehouden“ digitale display ook het cijfer achter de komma niet meer verandert (meetbereik gefixeerd, symbool MAN). Zolang de functie DATA actief is, mag u de meetbereiken niet handmatig veranderen.

De functie DATA wordt uitgeschakeld als u de knop **DATA/MIN/MAX** „lang“ (ca. 1 s) indrukt, als u van meetfunctie verandert of als u het apparaat uitschakelt en opnieuw inschakelt.



Functie DATA	Knop DATA/ MIN/MAX	Voorwaarde		Reactie op het apparaat		
		Meetfunctie	Meetsignaal	MW digitaal	DATA	Geluids signaal
Activeren	kort				knippert	1 x
Opslaan (gestabiliseerde meetwaarde)		V, A, F, Hz, %	> 10% v. MB	verschijnt t in beeld	statisch	1 x 2 x ²⁾
		$\Omega \rightarrow \rightarrow$	$\neq \Omega L$			
Reactiveren ¹⁾		V, A, F, Hz, %	< 10% v. MB	opge- slagen MW	knippert	
		$\Omega \rightarrow \rightarrow$	$= \Omega L$			
Oversch.naar MIN/MAX	kort	zie tabel hoofdstuk 4.4.2				
Verlaten	lang			wordt gewist	wordt gewist	2 x

1) Reactiveren door onderschrijding van de aangegeven meetwaardegrenzen

2) Als een meetwaarde voor het eerst als referentiewaarde wordt opgeslagen 2x geluidssignaal. Bij daaropvolgend vasthouden alleen 2x, als de huidige vastgehouden waarde minder dan 100 digit afwijkt van de **eerste** opgeslagen waarde.

Legenda: MW = Meetwaarde, v. MB = van het meetbereik

Voorbeeld

Het spanningsmeetbereik is handmatig ingesteld op 30 V. De eerste meetwaarde is 5 V en wordt opgeslagen omdat hij groter is dan 10 % van het meetbereik (= 3 V) en dus boven de achtergrondruis ligt. Zodra de meetwaarde onder de 10 % van het meetbereik komt te liggen, d. w.z. als hij kleiner is dan 3 V, hetgeen hetzelfde als wanneer men de meetpennen van het meetpunt afneemt, is het apparaat gereed om er een nieuwe waarde mee op te slaan.

4.4.1 De functie DATA bij de isolatiemeting

Deze DATA-functie verschilt van de standaard DATA-Compare-functie.

In de functie stoorspanningsmeting V(ac+dc)1MW activeert u met een druk op de knop **DATA** de speciale DATA-functie voor de isolatiemeting – DATA knippert op het display. Tijdens de stoorspanningsmeting worden nog geen DATA-waarden vastgesteld of opgeslagen. Met een korte druk op de toets **FUNC I ENTER** activeert u de isolatiemeting en wordt ook de testspanning ingeschakeld. Door een intervalsignaal weet de gebruiker dat de testspanning aangelegd is (tevens knippert het ISO-symbool op het display). Als u de meetpennen opgelegd heeft, controleert het apparaat of er een geldige meetwaarde is aangelegd. Zodra er een stabiele meetwaarde op het display staat, wordt de DATA-waarde opgeslagen (deze bevriest op het display). Een lang geluidssignaal geeft aan dat de meting ten einde is. De testspanning wordt weer uitgeschakeld en DATA knippert niet meer. De gebruiker kan de meetwaarde aflezen en noteren. Door herhaaldelijk op de knop **FUNC I ENTER** te drukken, wordt de testspanning opnieuw ingeschakeld en wordt DATA geactiveerd (DATA knippert op het display).

Als er geen DATA-waarde wordt vastgesteld of als OL op het display staat, dan wordt de testspanning na ca. 10 seconden automatisch uitgeschakeld. Om de DATA-functie te beëindigen, moet u de knop **FUNC I ENTER** lang indrukken.

4.4.2 Minimumwaarde en maximumwaarde opslaan „MIN/MAX“

Met de functie MIN/MAX kunt u de minimum- en maximumwaarde „vasthouden“ die bij de ingang van het meetapparaat bestond nadat MIN/MAX geactiveerd was. De belangrijkste toepassing is het bepalen van de minimum- en de maximumwaarde bij het langdurig bekijken van meetgrootheden.

De functie MIN/MAX kan in alle meetfuncties geactiveerd worden. MIN/MAX beïnvloedt het analoge display niet; u kunt nog steeds de huidige meetwaarde van dat display aflezen.

Breng de meetgrootheid op het apparaat en fixeër het meetbereik met de knop **MAN / AUTO** voordat u de functie MIN/MAX activeert.

De functie MIN/MAX wordt uitgeschakeld als u de knop **DATA/MIN/MAX** „lang“ (ca. 1 s) indrukt, als u van meetfunctie verandert of als u het apparaat uitschakelt en opnieuw inschakelt.



Aanwijzing

In tegenstelling tot de functie DATA kan de functie MIN/MAX ook bij de temperatuurmeting worden gebruikt.

Functie MIN/MAX	Knop DATA/ MIN/MAX	MIN- en MAX- meetwaarden	Reactie op het apparaat		
			Weergave Meetwaarde digitaal	max min	Gelu ids- sign aal
1. Activeren en opslaan	2 x kort	worden opgeslagen	huidige meetwaarde	max en min	2 x
2. Opslaan en Tonen	kort	Opslaan gaat door op de achtergrond, nieuwe MIN- en MAX- waarden verschijnen in beeld	opgesl. MIN- waarde	min	1 x
	kort		opgesl. MAX- waarde	max	1 x
3. Terug naar 1.	kort	zie 1., Opgeslagen waarden worden niet gewist	zie 1.	zie 1.	1 x
Annuleren	lang	worden gewist	huidige meetwaarde	wordt gewist	2 x

4.5 Registreren meetgegevens

De multimeter biedt de mogelijkheid om de meetgegevens met instelbare cyclussen over een lange periode te registreren als meetreeksen. De gegevens worden in een batterijgebufferd geheugen opgeslagen en blijven ook behouden als de multimeter wordt uitgeschakeld. Het systeem registreert de meetwaarden hierbij relatief ten opzichte van realtime.

De opgeslagen meetwaarden kunnen met het pc-programma **METRAWin 10** worden uitgelezen. Voorwaarde is een pc die aan een USB-interfacekabel met de bidirectionele interface-adapter USB X-TRA op een isolatiemultimeter, gekoppeld is. Zie ook hoofdstuk 7 „Interfacegebruik“.

Overzicht van de geheugenparameters

Parameter	Pag. Koptekst
<i>CLEAR</i>	25: Geheugen wissen
<i>EMPTY</i>	25: Geheugen wissen – verschijnt na <i>CLEAR</i>
<i>DECP</i>	25: Hoeveelheid gebruikt geheugen opvragen
<i>rAtE</i>	51: rAtE – Verzendsnelheid/opslagfrequentie instellen
<i>Start</i>	24: Het registreren starten met menufuncties
<i>Stop</i>	25: Registreren beëindigen

Menufunctie STORE

- Stel eerst de **cyclus** in voor het geheugengebruik (zie hoofdstuk 6.4 de parameter „*rAtE*“) en start vervolgens het geheugengebruik.
- Kies allereerst de gewenste meetfunctie en een zinvol meetbereik.
- Als u langdurige meetwaarderegistraties gaat verrichten, moet u eerst de laadtoestand van de batterijen resp. accu's controleren, zie hoofdstuk 6.3.
Sluit eventueel de netadapter NA X-TRA aan.

Het registreren starten met menufuncties

- Schakel over naar de gebruiksmodus „*SET*“ door op **MEASURE | SETUP** te drukken en kies daar het hoofdmenu „*Store*“.



- Als u bevestigt met **FUNC | ENTER** wordt het geheugengebruik gestart. STORE verschijnt onder het analoge display in beeld en geeft aan dat het geheugengebruik is ingeschakeld. Op het digitale display verschijnt „*Stop*“.
- Met **MEASURE | SETUP** keert u terug naar de meetfunctie.

Tijdens het registreren

Tijdens het geheugengebruik, **STORE** verschijnt onder het analoge display in beeld, kunt u de **hoeveelheid gebruikt geheugen controleren**:

Stop ▷ 000.3 %

Zodra het geheugen vol is, verschijnt het bericht „100.0 %“.

Om de **meetwaarden tijdens het opslaan te kunnen** bekijken, moet u overschakelen naar de meetfunctie. Dit doet u door op **MEASURE | SETUP** te drukken. Als u opnieuw op **MEASURE | SETUP** drukt, keert u terug naar het geheugenmenu.

Als u een andere meetfunctie kiest door de draaischakelaar te gebruiken of op de knop **FUNC | ENTER** te drukken, wordt er een nieuw geheugenblok aangemaakt. Het opslaan loopt dan automatisch door.

Registreren beëindigen

- ▷ Als u op de knop gedrukt heeft, **MEASURE | SETUP** verschijnt „*Stop*“ op het display.

Stop  *Start*

- ▷ Bevestig de weergave van „*Stop*“ met **FUNC | ENTER**. De tekst **STORE** verdwijnt. Dit geeft aan dat het registreren ten einde is.
- ▷ Met **MEASURE | SETUP** keert u terug naar de meetfunctie.
- ▷ U kunt het geheugengebruik ook beëindigen door de multimeter uit te schakelen.

Hoeveelheid gebruikt geheugen opvragen

In het menu „**Info**“ kunt u de hoeveelheid gebruikt geheugen ook tijdens het opslaan oproepen, zie ook hoofdstuk 6.3

Bereik van het gebruikte geheugen: 000.1 % ... 099.9 %.

 *Info*  *Batt. ▽ ... ▽ OCCUP %: 0 17.4 %*

Met het menu „**Store**“ kunt u het gebruikte geheugen oproepen voordat u begint met opslaan.

 *Info* ▷ ... ▷ *Store*  0 17.4 % ▷ *Start*

Geheugen wissen

Met deze functie wist u alle opgeslagen meetwaarden!

Deze functie kan tijdens het geheugengebruik niet worden uitgevoerd.

 *Info* ▷ ... ▷ *Store*  0 17.4 % ▷ *Start*

▷ *CLEAR*  *EMPTY*

5 Metingen

5.1 Spanningsmeting

Opmerkingen over de spanningsmeting

- Gebruik de multimeter alleen als er batterijen in zitten. Anders bestaat de kans dat gevaarlijke spanningen niet aangegeven worden en uw apparaat beschadigd wordt.
- De multimeter mag uitsluitend door personen worden bediend die in staat zijn, **contactgevaaren** te herkennen en veiligheidsmaatregelen te treffen. Er bestaat contactgevaar op plaatsen waar spanningen kunnen voorkomen die groter zijn dan 33 V (effectieve waarde).
Raak de meetpennen bij het testen alleen achter de vingerbescherming aan. Raak in geen geval de metaalachtige meetpennen aan.
- Als u metingen verricht waarbij **contactgevaar** bestaat, zorg er dan voor dat u niet alleen werkt. Haal er een tweede man bij.
- **De maximaal geoorloofde spanning**
tussen de aansluitingen (9) resp. (10) en aarde (8) bedraagt 1000 V in de meetcategorie II resp. 600 V in de meetcategorie III
- Houd er rekening mee dat aan meetobjecten (bijv. aan defecte apparaten) onvoorspelbare spanningen kunnen voorkomen. Condensatoren kunnen bijv. gevaarlijk geladen zijn.
- In stroomkringen met corona-ontlading (hoogspanning) mag u met dit apparaat geen metingen verrichten.
- Wees uiterst voorzichtig als u in HF-stroomkringen metingen verricht. Daar kunnen gevaarlijke mengspanningen bestaan.

- Houd er rekening mee dat gevaarlijke spanningspieken bij een meting met een laagdoorlaatfilter onderdrukt worden.
Wij raden u aan de spanning allereerst zonder laagdoorlaatfilter te meten zodat u mogelijke gevaarlijke spanningen kunt herkennen.
- Zorg er absoluut voor dat u de meetbereiken niet meer overbelast dan geoorloofd is. U vindt de grenswaarden in hoofdstuk 8 „Technische gegevens“ in de tabel „Meetfuncties en meetbereiken“ in de kolom „Overbelastbaarheid“.



Aanwijzing

De schakelaarstand „V 1M Ω / M $\Omega_{\text{@ISO}}$ “ is er voor het herkennen van stoorspanning tijdens de isolatieweerstandsmeting.
Verrichte nauwkeurige spanningsmetingen in de schakelaarstand V $\sim$, V $\equiv$ of V $\approx$.

5.1.1 Gelijkspanning en mengspanning meten V DC en V (DC+AC)

- Zet de parameter $\mathcal{L}, P$ in het setupmenu Stroomtang op **OFF**.
Doet u dit niet, dan worden alle meetwaarden aangegeven in A en gecorrigeerd met de gekozen omzettingsverhouding voor een aangesloten stroomtangsensor weergegeven.



- Zet de draaischakelaar in functie van de te meten spanning op V_{DC} resp. V_{AC} .
- Sluit de meetleidingen aan zoals getoond op de afbeelding.
De aansluitbus „ $\perp$ “ moet hierbij aardpotentiaal liggen (zo dicht mogelijk bij aarde).

Aanwijzing

Binnen het bereik 1000 V wordt u gewaarschuwd door een intervalsignaal als de meetwaarde de eindwaarde van het meetbereik overschrijdt.

Overtuig u er van dat er **geen** stroommeetbereik („A“) is ingeschakeld als u uw multimeter aansluit om spanning te meten! Als de uitschakelgrenswaarden van de zekeringen bij verkeerde bediening worden overschreden, dan is dit gevaarlijk voor u en voor uw apparaat!

De multimeter staat na het inschakelen in schakelaarstand V altijd in het meetbereik 3 V. Zodra u de knop **MAN / AUTO** indrukt en de gemeten waarde < 280 mV is, schakelt de multimeter over naar het mV-meetbereik.

MEASURE SETUP ... $\triangleright$ **SET** **FUNC ENTER** ... ∇ $\mathcal{L}, P$ **FUNC ENTER** $\triangle \nabla$ **OFF**

V_{DC} V_{AC}

FUNC ENTER $\downarrow$ **FUNC ENTER** $\uparrow$

Meetbereiken:

V_{DC} : 100 μ V ... 1000 V

V_{AC} : 10 mV ... 1000 V

5 Bereiken: 300 mV/3 V/30 V/300 V/1000 V

max. 1000 V 3 kHz

Hz: 1 Hz ... 300 kHz

P_{max} = 3 x 10⁶ V x Hz

Waarschuwingen voor gevaarlijke spanningen:

> 15 V AC of > 25 V DC:

> 1000 V:

5.1.2 Wisselspanning en frequentie meten V AC en Hz elk met inschakelbaar laagdoorlaatfilter

- Zet de parameter $\overline{L}, P$ in het setupmenu Stroomtang op **OFF**. Doet u dit niet, dan worden alle meetwaarden aangegeven in A en gecorrigeerd met de gekozen omzettingsverhouding voor een aangesloten stroomtangsensor weergegeven.



- Zet de draaischakelaar in functie van de meten spanning c.q. frequentie op V~ resp. Hz/%.
- Sluit de meetleidingen aan zoals getoond op de afbeelding. De aansluitbus „1“ moet hierbij aardpotentiaal liggen (zo dicht mogelijk bij aarde).

Spanningsmeting

Aanwijzing

Binnen het bereik 1000 V wordt u gewaarschuwd door een intervalsignaal als de meetwaarde de eindwaarde van het meetbereik overschrijdt.

Overtuig u er van dat er geen stroommeetbereik („A“) is ingeschakeld als u uw multimeter aansluit om spanning te meten! Als de uitschakelgrenswaarden van de zekeringen bij verkeerde bediening worden overschreden, dan is dit gevaarlijk voor u en voor uw apparaat!

- U kunt heen en weer schakelen tussen spanning meten met of zonder laagdoorlaatfilter.

- Druk op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER** totdat de eenheid V resp. V/Fil op het display verschijnt.

Frequentiemeting

- Leg de meetgrootte aan zoals bij het meten van spanning.
- Kies met de hand het meetbereik voor de spanningsamplitude. Bij het overschakelen op frequentiemeting blijft het eerder ingestelde spanningsmeetbereik behouden.
- U kunt heen en weer schakelen tussen frequentie meten met of zonder laagdoorlaatfilter. Druk op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER** totdat de eenheid Hz resp. Hz/Fil op het display verschijnt. De laagste meetbare frequenties en de maximaal geoorloofde spanningen vindt u in hoofdstuk 8 „Technische gegevens“.

Meten met laagdoorlaatfilter



Let op!

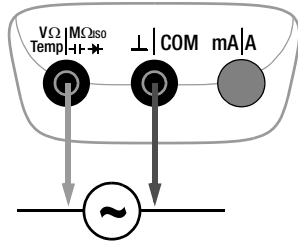
Houd er rekening mee dat gevaarlijke spanningspieken bij deze meting onderdrukt worden, zie ook spanningscomparator.

Wij raden u aan de spanning allereerst zonder laagdoorlaatfilter te meten zodat u mogelijke gevaarlijke spanningen kunt herkennen.

Desgewenst kunt u een 1 kHz/-3dB-laagdoorlaatfilter inschakelen om bij metingen bijv. aan kabels capacitief ingekoppelde hoogfrequente impulsen > 1 kHz uit te filteren, d.w.z. ongewenste spanningen van meer dan 1 kHz te onderdrukken.

Als het desbetreffende laagdoorlaatfilter is ingeschakeld, ziet u Fil op het display staan. De multimeter schakelt automatisch over naar de handmatige meetbereikkeuze.

Met ingeschakeld filter en bij signalen > 500 Hz wordt de gespecificeerde meetnauwkeurigheid niet gehaald.

**Meetbereiken:**

$V_{\sim}$: 10 mV...1000 V

**5 Bereiken: 300 mV/3 V/30 V
300 V/1000 V**

max. 1000 V 3 kHz

Hz: 1 Hz ... 300 kHz

$$P_{\max} = 3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$$

Waarschuwingen voor gevaarlijke spanningen:

> 15 V AC of > 25 V DC:

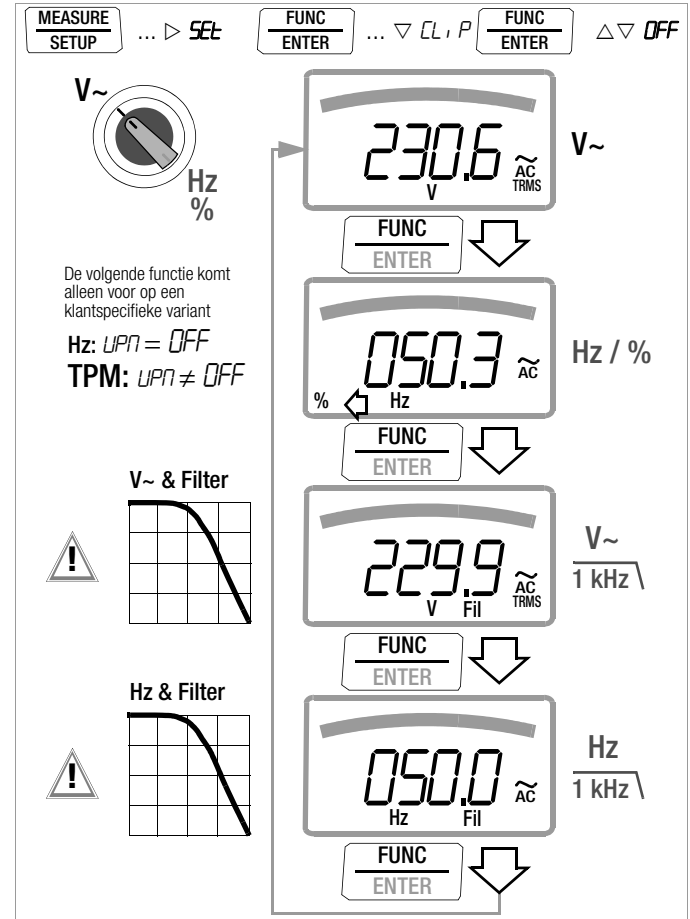


$> 1000 \text{ V}$:  

Spanningscomparator voor het weergeven van gevaarlijke spanningen

Het ingangssignaal resp. het meetsignaal wordt door een spanningscomparator onderzocht op gevaarlijke pieken, omdat deze door de functie van het laagdoorlaatfilter onderdrukt worden.

Bij $U > 15 \text{ V AC}$ of $U > 25 \text{ V DC}$ verschijnt er een gevarensymbool in beeld: 



Meting mark-space-verhouding

(deze functie komt alleen voor op een klantspecifieke variant)

- Zet de draaischakelaar op V~.
- Druk op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER** totdat de eenheid % op het display verschijnt.
- Sluit de meetleidingen aan zoals getoond op de afbeelding.

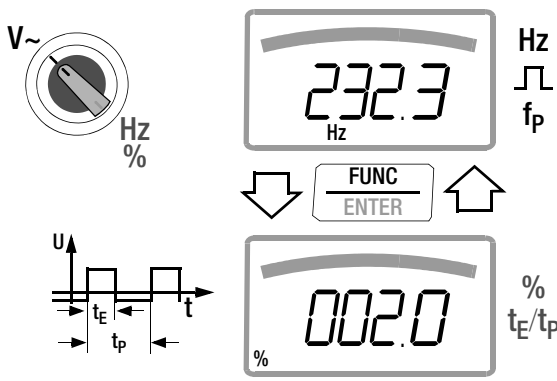
Overtuig u er van dat er geen stroommeetbereik („A“) is ingeschakeld als u uw multimeter aansluit om een frequentie of een puls/periodeverhouding te meten!

Hier wordt bij periodieke rechthoeksignalen de verhouding gemeten tussen impulsduur en impulsperiodeduur en weergegeven in procent.

$$\text{Puls/periodeverhouding (\%)} = \frac{\text{Impulsbreedte (} t_E \text{)}}{\text{Periodeduur (} t_P \text{)}} \cdot 100$$

Aanwijzing

De aanliggende frequentie moet tijdens het meten van de puls/periodeverhouding constant zijn.



The diagram illustrates the steps to measure the mark-space ratio. The rotary switch is set to V~. The FUNC|ENTER button is pressed, and the display shows 232.3 Hz and 002.0 %.

Tijdgrootheden van een puls

f_P Pulsfrequentie = $1/t_P$

t_E Impulsduur

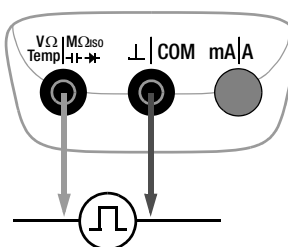
t_P Impulsperiodeduur

$t_P - t_E$ Impulspauze

t_E/t_P Puls/periodeverhouding

Meetbereiken:

Hz	t_E/t_P
15 Hz ... 1 kHz	5 ... 95 %
1 kHz ... 4 kHz	10 ... 90 %



The diagram shows the multimeter's input terminals connected to a pulse signal source. The terminals are labeled V Ω | M Ω @UISO, Temp, $\rightarrow$, COM, mA|A.

Toerentalmeting (deze functie komt alleen voor op een klantspecifieke variant)

Het meten van het draaisnelheid (ook wel draaifrequentie genoemd) gebeurt door het meten van impulsen. Voorwaarde hiervoor is dat het aantal meetbare impulsen per omwenteling eerst wordt ingesteld in het instelmenu OPM ($UPN \neq OFF$) zie onderaan.

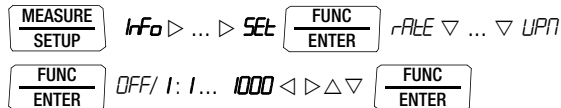
- Zet de draaischakelaar op V~.
- Druk op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER** totdat de eenheid OPM even in beeld verschijnt. Vervolgens verschijnt de meetwaarde: bijv. „u 244,3“ in omwentelingen per minuut.

$$UPM = \left(\frac{\text{Omwentelingen}}{\text{min}} \div \frac{\text{Impulsen}}{\text{Omwenteling}} \right) \times \frac{60s}{s}$$

Meetwaarde OPM = Omwentelingen per minuut (o/min)

Parameter $UP\eta$ = Impulsen per omwenteling

Instelmenu impulsen per omwenteling



5.1.3 Transiënte overspanningen

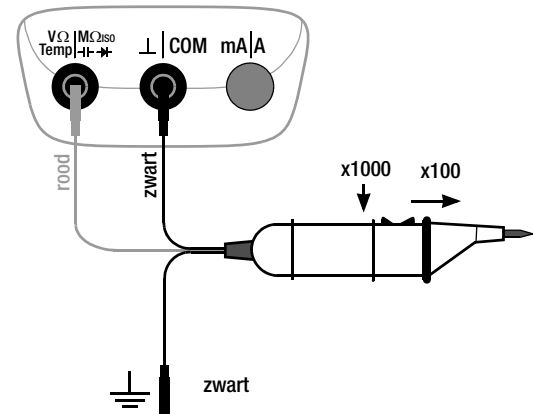
De multimeters zijn in het spanningsbereik tot 6 kV met een front-/halveringstijd van 1,2/50 μ s beschermd tegen transiënte overspanningen. Als bij metingen bijv. aan transformatoren of motoren met een grote impulsduur gerekend moet worden, raden wij u in dergelijke gevallen aan onze meetadapter KS30 te gebruiken. Deze biedt bescherming tegen transiënte overspanningen tot 6 kV met een front-/halveringstijd van 10/1000 μ s. De continue belastbaarheid bedraagt 1200 V_{eff}. Het

bijkomende beïnvloedingseffect bij gebruikmaking van de meetadapter KS30 bedraagt ca. -2%.

5.1.4 Spanningsmeting boven de 1000 V

U kunt spanningen van meer dan 1000 V meten met een hoogspanningsmeetkop, bijv. HV3¹⁾ resp. HV30²⁾ van GMC-I Messtechnik GmbH. De massa-aansluiting moet in dat geval absoluut geaard worden. Houdt u zich aan de vereiste veiligheidsmaatregelen!

Spanningsmeting boven de 1000 V met de hoogspanningsmeetkop HV3



1) HV3: 3 kV

2) HV30: 30 kV, alleen voor == (DC)-spanningen

5.2 Weerstandsmeting „ Ω “

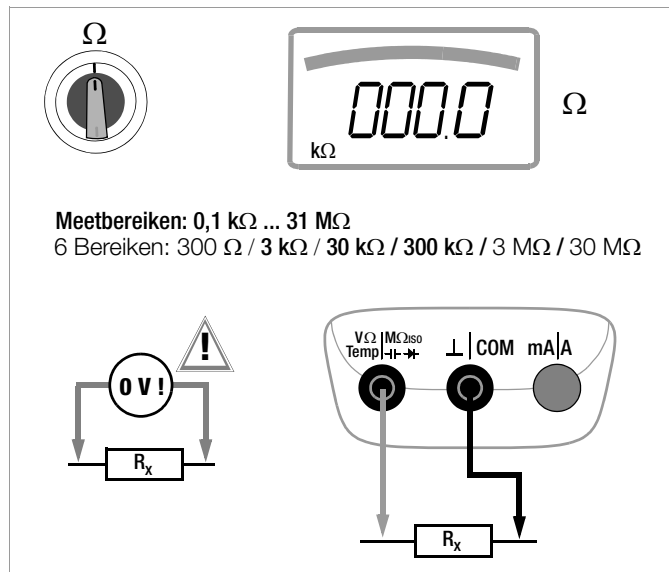
- ⇒ Sluit de stroomtoevoer van de stroomkring van het apparaat af dat u wilt meten en ontlad alle hoogspanningscondensatoren.
- ⇒ Overtuig u er van dat het meetobject spanningsvrij is. Stoorspanningen vervalsen het meetresultaat! De spanningsvrijheid meten met behulp van de gelijkspanningsmeting, zie hoofdstuk 5.1.1.
- ⇒ Zet de draaischakelaar op „ Ω “.
- ⇒ Sluit het testobject aan zoals getoond op de afbeelding.

Aanwijzing

Gebruik bij hoogohmige weerstanden korte of afgeschermdede meetleidingen.

Verbeteren van de nauwkeurigheid door nulpuntinstelling

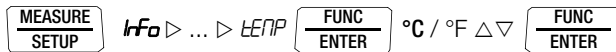
In alle meetbereiken kunt u de weerstand van de toevoerleidingen en overgangsweerstanden elimineren door een nulpuntinstelling, zie hoofdstuk 4.2.



5.3 Temperatuurmeting Temp RTD en Temp TC

De temperatuurmeting gebeurt met de weerstandsthermometer van het type Pt100 of Pt1000 en het thermoelement type K (toebehoren, wordt niet meegeleverd), dat aangesloten wordt op de spanningsingang.

Temperatuureenheid kiezen



(°C = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

5.3.1 Meting met weerstandsthermometers

⇒ Zet de draaischakelaar op „Temp_{RTD}“.

Met **FUNC | ENTER** gaat u naar de andere meetfunctie.

Het type Pt100 of Pt1000 wordt automatisch herkend en verschijnt in beeld.

Er zijn twee mogelijkheden om de weerstand van de toevoerleiding te compenseren:

Automatische compensatie

⇒ Druk op de knop **ZERO | ESC**.

De tekst „Short leads“ verschijnt in beeld.

Als u de weerstand van de toevoerleiding zelf wilt invoeren, kunt u de volgende prompt overslaan.

⇒ Sluit de aansluitleidingen van het meetapparaat kort.

„000.0“ verschijnt in beeld. Als u op de knop **FUNC | ENTER** drukt, vindt er bij toekomstige metingen een automatische compensatie van de weerstand plaats. Nu kunt u de kortsluiting verwijderen, het apparaat is gereed om te meten.

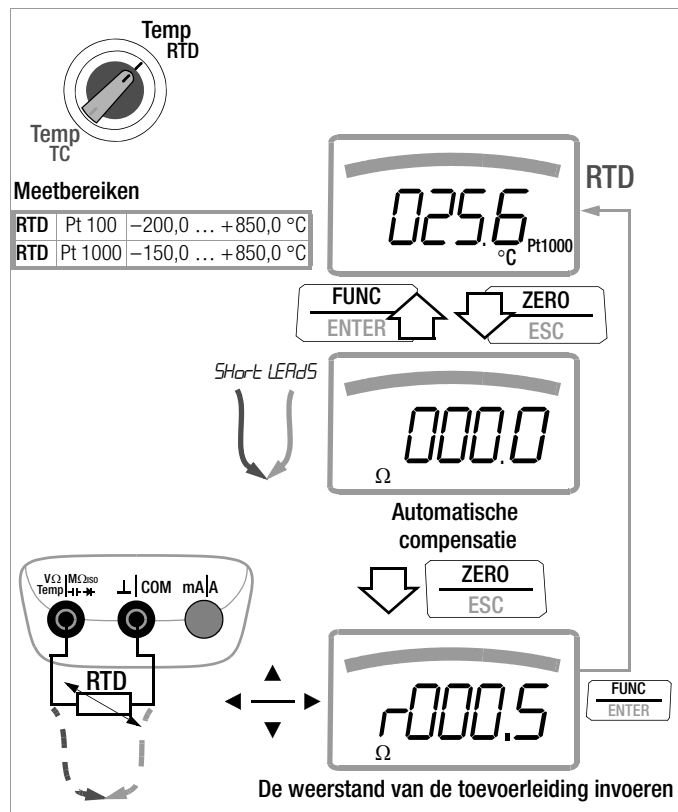
De weerstand van de toevoerleiding invoeren

⇒ In het menu Automatische compensatie moet u nog eens op de knop **ZERO | ESC** drukken.

⇒ Toets mt de cursorknoppen de bekende weerstand van aansluitleidingen in:

Met de knoppen $\triangleleft \triangleright$ kiest u de decade, d. w.z. de positie van het cijfer dat u wilt veranderen en met de knoppen $\nabla \triangle$ stelt u het betreffende cijfer in. De defaultwaarde is 0,43 Ω . De invoergrenzen liggen tussen 0 en 50 Ω .

⇒ Als u op **FUNC | ENTER** drukt, wordt de ingestelde waarde overgenomen en keert u terug naar de meting. De weerstand van de toevoerleiding blijft ook in het geheugen als u het apparaat uitschakelt.



5.3.2 Meting met thermo-elementen Temp TC

- Zet de draaischakelaar op „TempRTD“.

Aanwijzing

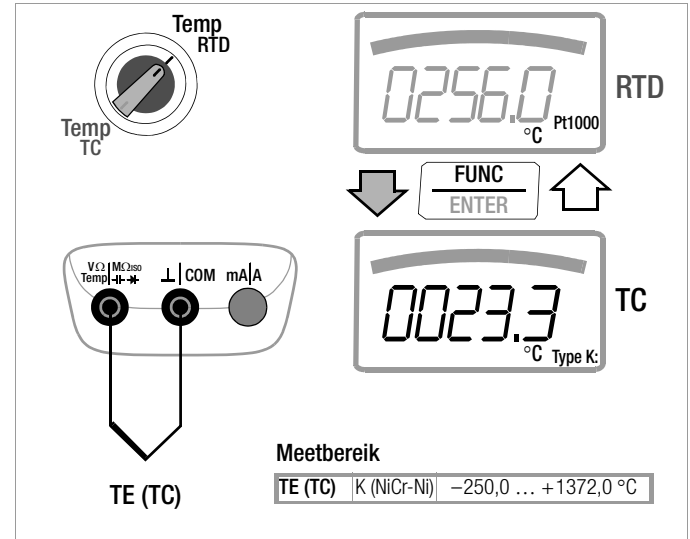
De voor het laatst gekozen temperatuurmeting resp. de voor het laatst ingestelde temperatuursensor type K of Pt100/ Pt1000 blijft in het geheugen en verschijnt dienovereenkomstig in beeld. Met **FUNC I ENTER** gaat u telkens naar de andere meetfunctie.

- De referentietemperatuur wordt gemeten via het interne vergelijkingspunt, voor opvraging zie de parameter „TEMP“ in pagina 50.

Aanwijzing

De interne referentietemperatuur (interne vergelijkingspunttemperatuur) wordt gemeten met een temperatuurvoeler in het apparaat. Door interne verwarming of door de overgang van een warme naar een koude omgeving of omgekeerd kan deze iets hoger liggen dan kamertemperatuur.

- Sluit de voeler aan op de twee vrijgegeven connectors. Het apparaat geeft de gemeten temperatuur in de gekozen eenheid aan.



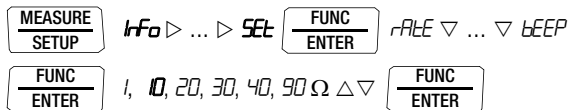
5.4 Doorgangstest μ

- Sluit de stroomtoevoer van de stroomkring van het apparaat af dat u wilt meten en ontlad alle hoogspanningscondensatoren.
- Overtuig u er van dat het meetobject spanningsvrij is. Stoorspanningen vervalsen het meetresultaat!
- Zet de draaischakelaar op „ μ “.
- Op het display verschijnt een luidsprekersymbool.
- Sluit het te testen doorgangspunt aan zoals getoond op de afbeelding.

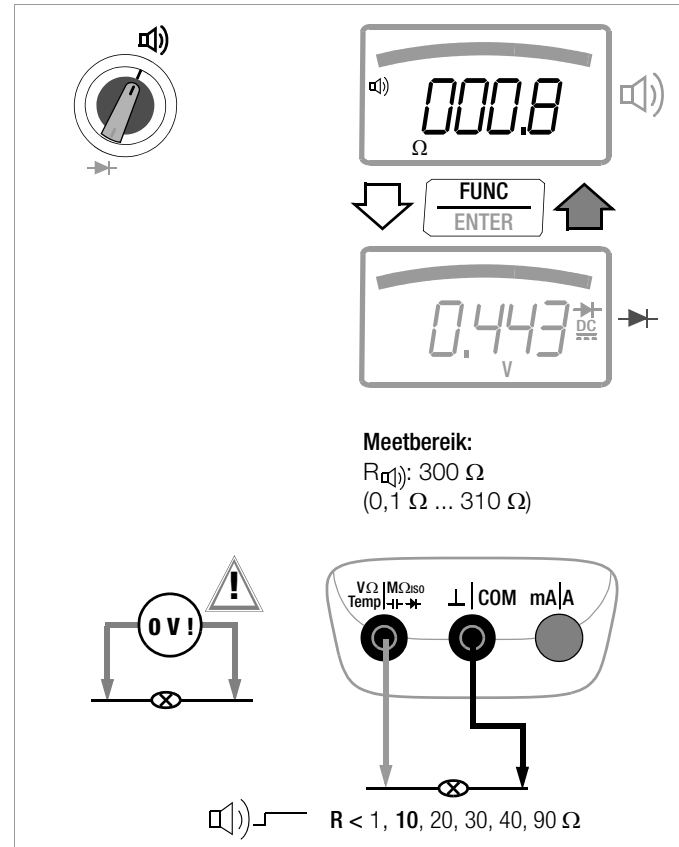
Al naar gelang de ingestelde grenswaarde geeft de multimeter bij doorgang resp. kortsluiting, dus bij een waarde die kleiner is dan de grenswaarde, een continu klinkend signaal.

Bij open aansluitingen verschijnt „OL“ in beeld.

De grenswaarde kan worden ingesteld in het menu „**SET**“, zie ook hoofdstuk 6.4:



(10 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)



5.5 Diodetest $\rightarrow$ met constante stroom 1 mA

- Sluit de stroomtoevoer van de stroomkring van het apparaat af dat u wilt meten en ontlad alle hoogspanningscondensatoren.
- Overtuig u er van dat het meetobject spanningsvrij is. Stoorspanningen vervalsen het meetresultaat! De spanningsvrijheid meten met behulp van de gelijkspanningsmeting, zie hoofdstuk 5.1.1.
- Zet de draaischakelaar op „ $\mu\Omega$ “.
- Druk op de knop **FUNC | ENTER**, het diodesymbool verschijnt op het display.
- Sluit het testobject aan zoals getoond op de afbeelding.

Doorlaatrichting resp. kortsluiting

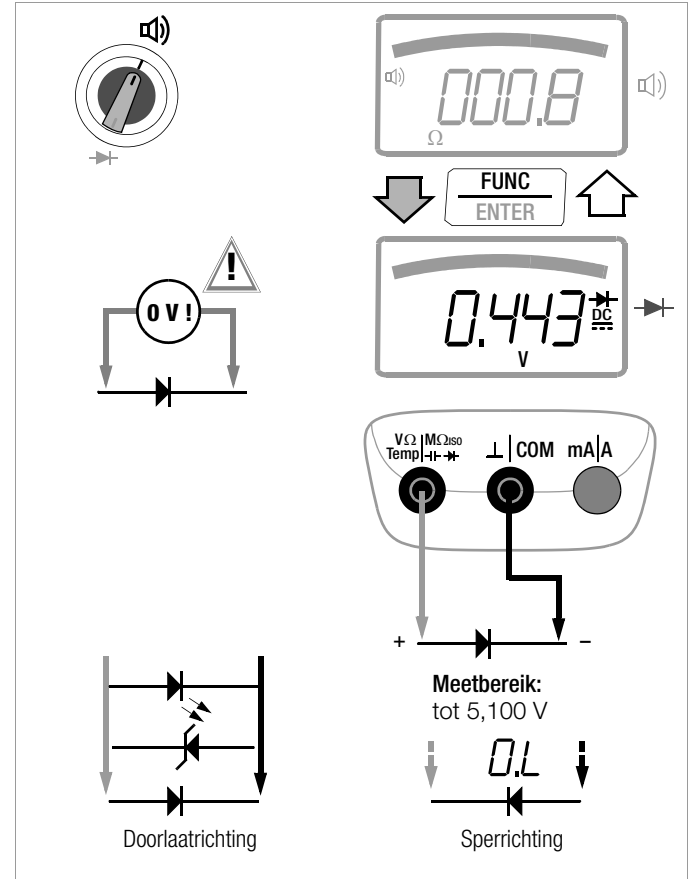
Het meetapparaat geeft de doorlaatspanning in Volt aan (Weergave: 4 posities). Zolang de afvalspanning de max. aangegeven waarde van 5,1 V niet overschrijdt, kunt u ook meerdere in serie geschakelde elementen of ook referentiediodes met een kleine referentiespanning en Z-diodes en LED's testen.

Sperrichting of onderbreking

Het meetapparaat geeft een overloop **.OL** aan.

Aanwijzing

Parallel met de diode liggende weerstanden en halfgeleidertrajecten vervalsen het meetresultaat!

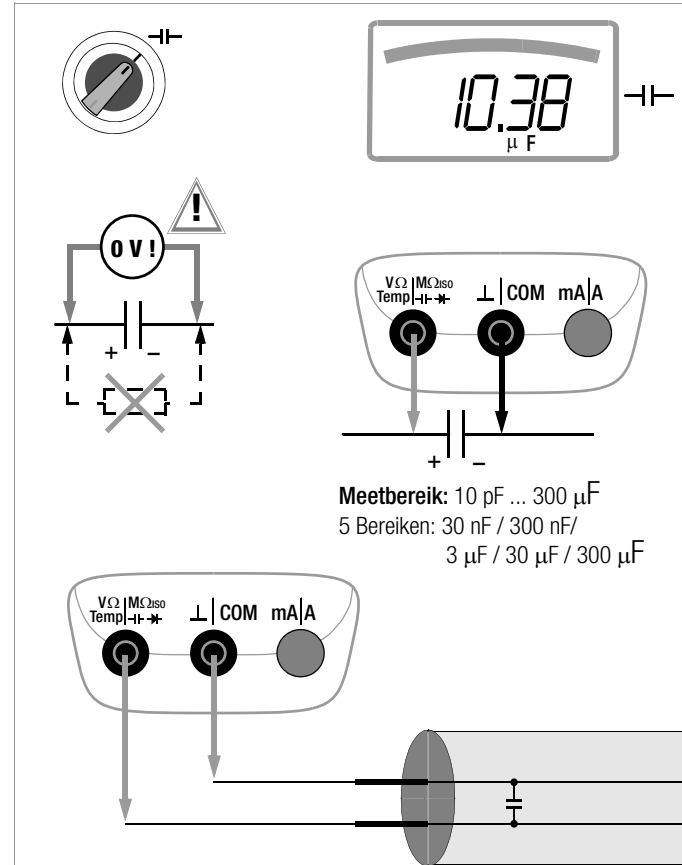


5.6 Capaciteitsmeting μA

- Sluit de stroomtoevoer van de stroomkring van het apparaat af dat u wilt meten en onlaad alle hoogspanningscondensatoren.
- Overtuig u er van dat het meetobject spanningsvrij is.
Condensatoren moeten altijd ontladen zijn om gemeten te kunnen worden.
Stoorspanningen vervalsen het meetresultaat!
De spanningsvrijheid meten met behulp van de gelijkspanningsmeting, zie hoofdstuk 5.1.1.
- Zet de draaischakelaar op „ μA “.
- Sluit het (ontladen!) testobject met meetleidingen aan op de connectors zoals getoond op de afbeelding.

Aanwijzing

Gepolariseerde condensatoren moeten met de „-“ pool aangesloten worden op de connector „ $\perp$ “.
Parallel met de condensator liggende weerstanden en halfgeleidertrajecten vervalsen het meetresultaat!



5.7 Isolatiweerstandsmeting – Functie $M\Omega_{@UISO}$

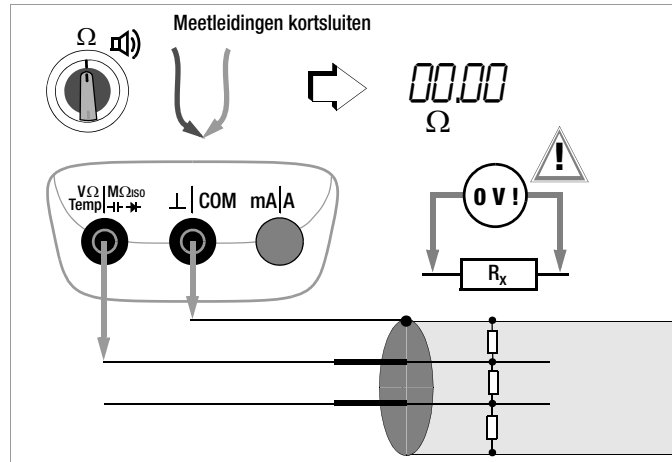
5.7.1 De meting voorbereiden



Aanwijzing

De meetleidingen controleren

Vóór de isolatiemeting moet in schakelaarstand Ω of Ω door middel van kortsluiten van de meetleidingen met de meetpenningen gecontroleerd worden, of het apparaat vrijwel nul Ω aangeeft. Hiermee kan een verkeerde aansluiting voorkomen worden. Men kan hiermee ook achterhalen of meetleidingen zijn onderbroken.



Aanwijzing

Isolatiweerstandsmetingen mogen alleen aan spanningsvrije objecten worden gemeten.

Bij het meten van hoogohmige isolatiweerstandsmetingen mogen de meetleidingen niet met elkaar in contact komen.

- Zet de draaischakelaar op „ $M\Omega_{@UISO}$ “.
- Sluit de meetleidingen aan op de twee vrijgegeven connectors.
- In deze schakelaarstand verricht u een stoorspanningsmeting V AC+DC TRMS.

Alleen als het meetobject spanningsvrij is, mag u voor isolatiemeting de knop **FUNC | ENTER** voor **UISO ON / OFF** indrukken.



Aanwijzing

De schakelaarstand $M\Omega_{@UISO}$ mag alleen worden gebruikt voor isolatiweerstandsmeting. Per vergissing aanliggende stoorspanning wordt bij deze schakelaarstand echter aangegeven.

Als in de installatie een stoorspanning bestaat van > 50 V, dan wordt de isolatiweerstandsmeting geblokkeerd. Op het LCD-display wordt nog steeds de stoorspanning aangegeven. Als er een spanning aanligt die groter is dan 1000 V, dan wordt ook nog eens akoestisch gemeld.

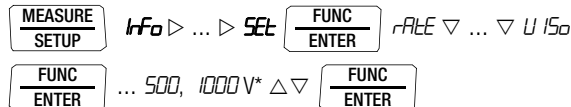


Hoogspanning!

Raak de geleidende uiteinden van de meetpennen niet aan als het apparaat ingeschakeld is om isolatieweerstanden te meten. Er kan een stroom van 2,5 mA (in het meetapparaat begrensd) door uw lichaam stromen. Deze bereikt weliswaar geen levensgevaarlijk waarden, maar u voelt de elektrische schok wel. Als u meet aan een capacitief meetobject, bijv. aan een kabel, dan kan deze worden opgeladen tot ca. ± 1200 V, al naar gelang de ingestelde testspanning. **Het is levensgevaarlijk het testobject in dit geval na het meten aan te raken!**

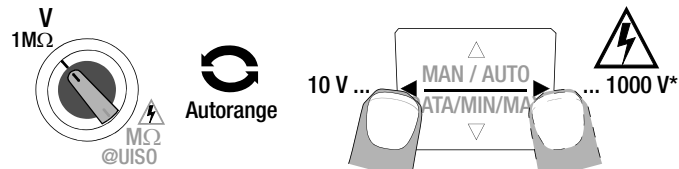
De testspanning kiezen ($U_{ISO} = 50 \dots 1000$ V*)

De gewenste testspanning kan worden ingesteld in het menu „SEL“, zie ook hoofdstuk 6.4:



* De testspanningen die u kunt kiezen alsook de fabrieksinstelling hangt af van de versie van het apparaat.

U kunt de gewenste testspanning ook kiezen met de cursortoetsen $\leftarrow \rightarrow$. Voorwaarde: de multimeter bevindt zich in de schakelaarstand $V \approx 1M\Omega$ en in de AUTO-Range functie

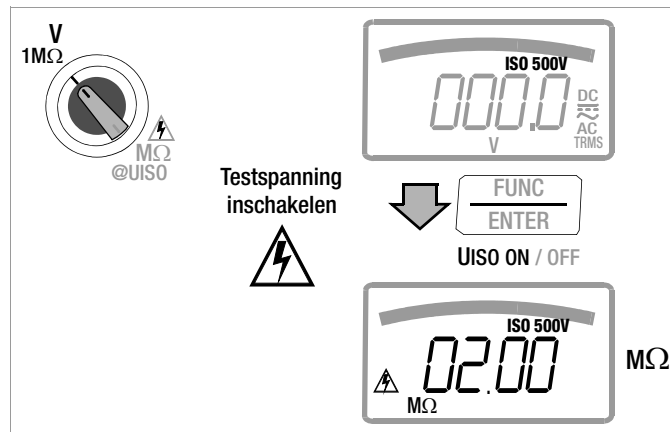


Op het display verschijnt de gekozen testspanning bij het meten in beeld.

5.7.2 De isolatiemeting verrichten

De isolatiweerstandsmeting inschakelen:

Houd de knop **UISO ON / OFF** voor de isolatiweerstandsmeting ingedrukt, totdat de aangegeven waarde stabiel is. Als u de knop loslaat, wordt de isolatiweerstandsmeting beëindigd.



Bij de isolatiweerstandsmeting is de automatische meetbereikfunctie actief.

Voor het automatisch bewaren van geldige meetwaarden kunt u een DATA-functie activeren die speciaal voor de isolatiemeting is aangepast, zie hoofdstuk 4.4.1.

Automatisch stoorspanning herkennen tijdens de isolatiemeting

Als het apparaat tijdens de isolatiemeting een **stoorspanning** > **15 V AC** of > **25 V DC** **waarneemt** (voorwaarde: $U_{\text{stoer}} \neq U_{\text{ISO}}$, bijv. $R_{\text{iq}} < 100 \text{ k}\Omega$ @ 100 V, zie pagina 58 voetnoot 1) dan verschijnt op het LCD-display even „**Error**“ voor fout. Vervolgens schakelt het automatisch over naar spanningsmeting en geeft het de op dit moment gemeten spanning aan.

Aanwijzing

Bij de automatische stoorspanningsherkenning tijdens de isolatiemeting leidt een dode zone tot foutieve metingen. Deze dode zone ligt tussen 80% en 120% van de ingestelde testspanning. (Fysisch probleem: bij een stoorspanning, die qua hoeveelheid overeenstemt met de meetspanning, neutraliseren beide spanningen elkaar).

U kunt niet overschakelen naar de isolatiemeting als er spanning op de meetklemmen aanligt.

Als er geen stoorspanning meer aanligt, kunt u de $M\Omega_{@UISO}$ -meting opnieuw starten door de knop **Uiso ON / OFF** in te drukken.



Let op!

Als „**Error**“ in beeld verschijnt, is er vermoedelijk sprake van een grote capacitieve opleding van de leiding (van het testobject). Oplossing:
Sluit de leiding (het testobject) kort. Herhaal de meting vervolgens.

Speciaal geval: weergave van kleine isolatieweerstanden tot aan kortsluiting

Allereerst verschijnt „Error“ op het display en vervolgens even „Short“. Daarna verschijnt de huidige weerstandsmetwaarde.

5.7.3 De meting beëindigen en ontladen



⇒ Druk even op de knop **Uiso ON / OFF**.

Na afloop van de meting wordt er nog een eventueel aanwezige restspanning aangegeven, die het gevolg kan zijn van leidingscapaciteiten. De interne weerstand van 1 $M\Omega$ van het apparaat zorgt er voor dat de ladingen snel verdwijnen. Er moet contact blijven bestaan met het object. U kunt rechtstreeks op het LCD-display zien hoe de spanning daalt. **Onderbreek de aansluiting pas als de spanning < 25 V bedraagt!**



Aanwijzing

Bij de isolatieweerstandsmeting worden de batterijen van het apparaat zwaar belast. Schakel de isolatieweerstandsmeting tijdens de meetpauzes dus uit. Gebruik uitsluitend alkali-mangaan-cellen conform IEC 6 LR61.



Aanwijzing

De schakelaarstand „**V 1 $M\Omega$ / $M\Omega_{@UISO}$** “ is er voor het herkennen van stoorspanning tijdens de isolatieweerstandsmeting. Verrichte nauwkeurige spanningsmetingen in de schakelaarstand $V \sim$, $V \equiv$ of $V \approx$.

5.8 Stroommeting

Opmerkingen over de stroommeting

- Gebruik de multimeter alleen als er batterijen of accu's in zitten. Anders bestaat de kans dat gevaarlijke stromen niet aangegeven worden en uw apparaat beschadigd wordt.
- Bouw de meetkring mechanisch vast op en beveilig hem tegen toevallig openen. Kies de draaddiameters en verbindingpunten zodanig dat zij niet ontoelaatbaar warm kunnen worden.
- Bij stromen die groter zijn dan 11 A wordt u gewaarschuwd door een continu geluidssignaal.
- De ingang van de stroommeetbereiken is uitgerust met een smeltzekering. De maximaal geoorloofde spanning van de meetstroomkring (= nominale spanning van de zekering) bedraagt 1000 V AC/DC. Zorg er absoluut voor dat u alleen de voorgeschreven zekering in het apparaat zet! De zekering moet een **minimumuitschakelvermogen** hebben van 30 kA.
- Als in het actieve stroommeetbereik de zekering defect is, verschijnt de tekst „FUSE“ op het digitale display en weerklinkt er tegelijkertijd een geluidssignaal binnen het geschakelde stroommeetbereik.
- Verhelp na het in werking treden van de zekering eerst de oorzaak van de overbelasting voordat u het apparaat weer bedrijfsklaar maakt!
- Hoe u de zekeringen vervangt, leest u in hoofdstuk 9.3.
- Zorg er absoluut voor dat u de meetbereiken niet meer overbelast dan geoorloofd is. U vindt de grenswaarden in hoofdstuk 8 „Technische gegevens“ in de tabel „Meetfuncties en meetbereiken“ in de kolom „Overbelastbaarheid“.

Directe stroommeting – parameter CLIP = OFF

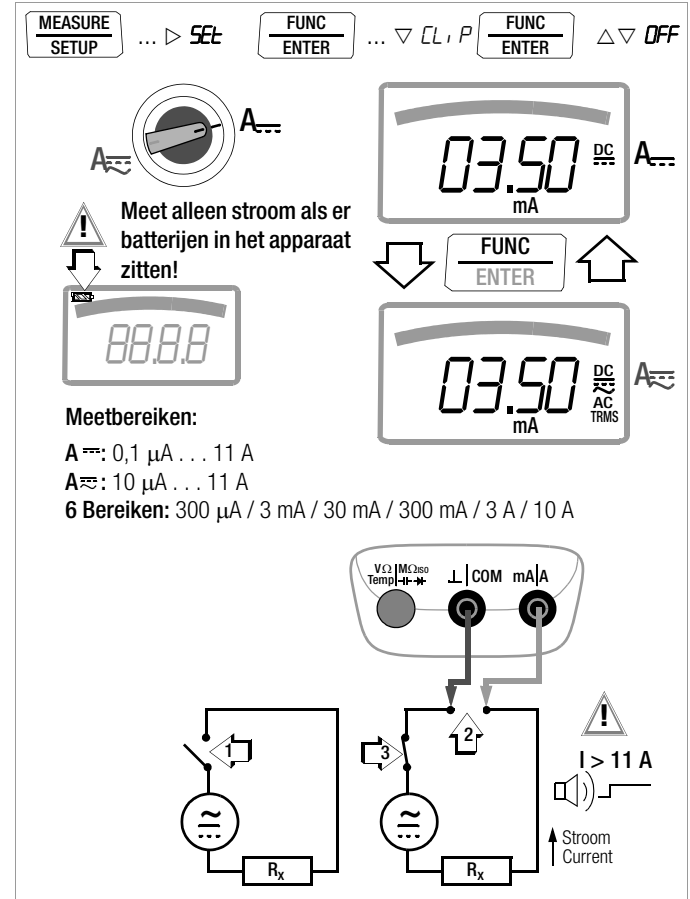
- ➔ Zet de parameter CL, P in het setupmenu Stroomtang op **OFF**. Doet u dit niet, dan worden alle meetwaarden aangegeven in A en gecorrigeerd met de gekozen omzettingsverhouding voor een aangesloten stroomtangsensor resp. stroomtangconverter weergegeven.



Schakelaar	FUNC	Weergave	Extra functie tang (via menu SET ⇒ CLIP 1:1/10/100/1000)
A_{DC}	0/2	A_{DC}	
A_{DC}	1	A_{DC} DC AC TRMS	
A_{AC}	0/2	A_{AC} AC TRMS	➤ Tang AC (A): stroomtangconverter
Hz (A)	1	Hz ~ AC	➤ Tang Hz (A): stroomtangconverter

5.8.1 Gelijk- en mengstroommeting rechtstreeks A DC en A (DC+AC)

- Schakel eerst de stroomtoevoer naar de meetkring c.q. naar de verbruiker uit (1) en ontlad, voor zover aanwezig, alle condensatoren.
- Zet de draaischakelaar in functie van de te meten stroom op A DC resp. A DC+AC .
- Kies de stroomsoort in functie van de meetgrootte door telkens even op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER** te drukken. Telkens als u op de knop drukt, schakelt het apparaat afwisselend heen en weer tussen A DC of A (DC + AC)_{TRMS} en wordt het overschakelen bevestigd met een geluidssignaal. De ingeschakelde stroomsoort geeft de symbolen DC of (DC+AC)_{TRMS} op het LCD-display aan.
- Sluit het meetapparaat veilig (zonder overgangsweerstand) en zoals afgebeeld aan in serie met de verbruiker (2).
- Zet de stroomtoevoer van de schakelkring weer aan (3).
- Lees het display af. Noteer de meetwaarde als u niet in de bedrijfsmode Opslaan of Verzenden bent.
- Schakel de stroomtoevoer naar de meetkring c.q. naar de verbruiker weer uit (1) en ontlad, voor zover aanwezig, alle condensatoren.
- Haal de meetpennen van het meetpunt af en breng de meetkring weer in zijn normale toestand.



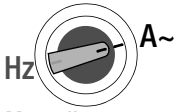
5.8.2 Wisselstroom en frequentie meten rechtstreeks A AC en Hz

- Schakel eerst de stroomtoevoer naar de meetkring c.q. naar de verbruiker uit (1) en ontlad, voor zover aanwezig, alle condensatoren.
- Zet de draaischakelaar in functie van de meten stroom c.q. de te meten frequentie op A~ resp. Hz.
- Kies de gewenste meetgrootte door telkens even op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER** te drukken. Telkens als u op de knop drukt, schakelt het apparaat heen en weer tussen AC_{TRMS} en Hz en wordt het omschakelen bevestigd met een geluidssignaal.
- Sluit het meetapparaat veilig (zonder overgangsweerstand) en zoals afgebeeld aan in serie met de verbruiker.
- Zet de stroomtoevoer van de schakelkring weer aan (3).
- Lees het display af. Noteer de meetwaarde als u niet in de bedrijfsmode Opslaan of Verzenden bent.
- Schakel de stroomtoevoer naar de meetkring c.q. naar de verbruiker weer uit (1) en ontlad, voor zover aanwezig, alle condensatoren.
- Haal de meetpenningen van het meetpunt af en breng de meetkring weer in zijn normale toestand.

MEASURE
SETUP ... ▷ *set*

FUNC
ENTER ... ▾ CL, P

FUNC
ENTER ▴ ▽ OFF



Hz **A~**

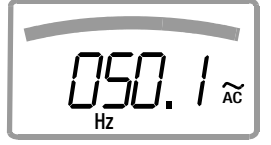
Meet alleen stroom als er batterijen in het apparaat zitten!





03.50 **A~**
mA AC TRMS

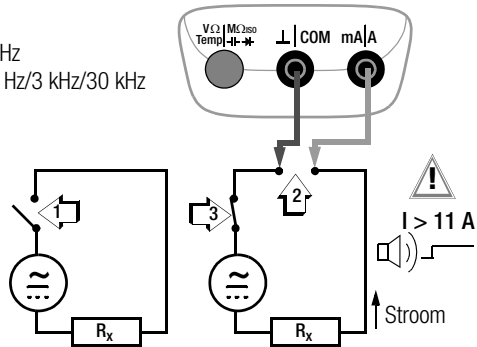
↓ **FUNC** / **ENTER** ↑



050.1 **Hz**
Hz AC

Meetbereiken:
A ~: 10 μ A ... 11 A
6 Bereiken: 300 μ A / 3 mA / 30 mA / 300 mA / 3 A / 10 A

Hz: 1 Hz ... 31 kHz
3 Bereiken: 300 Hz/3 kHz/30 kHz



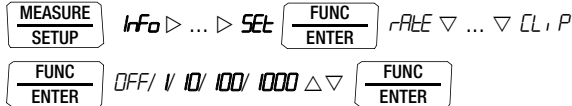
I > 11 A
Stroom

5.8.3 Gelijkstroom en mengstroom meten met stroomtang A DC en A (DC+AC)

Converteruitgang spanning/stroom

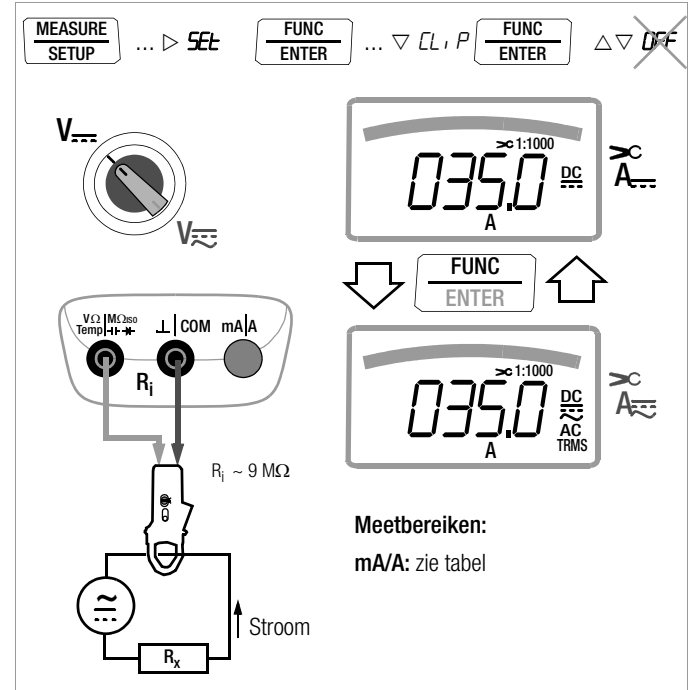
Als u een stroomtang op de multimeter aansluit (V-ingang) worden alle stromen volgens de ingestelde omzettingsverhouding met de juiste waarde weergegeven. Voorwaarde is wel dat de stroomsensor minstens één van de hieronder aangegeven omzettingsverhoudingen heeft en u dit in het volgende menu eerst instelt (**CL, P** ≠ **OFF**).

Instelmenu stroomtang



Omzettingsverhouding CL, P	Meetbereiken			Tangtype
	300 mV	3 V	30 V	
1:1 1mV/1mA	300,0 mA	3.000 A	30,00 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	3.000 A	30,00 A	300,0 A	WZ12B, Z201A
1:100 1mV/100mA	30,00 A	300,0 A	3.000 kA	Z202A
1:1000 1 mV/1 A	300,0 A	3.000 kA	30,00 kA	Z202A, Z203A, WZ12C

De maximaal geoorloofde bedrijfsspanning is de nominale spanning van de stroomconverter. Houd bij het aflezen van de meetwaarde rekening met de extra fout van de stroomtangsensor. (Standaardwaarde/fabrieksinstelling: **CL, P** = **OFF** = weergegeven spanning)

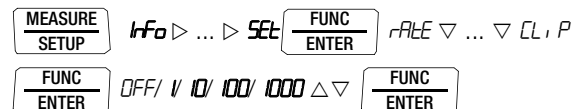


5.8.4 Wisselstroom meten met stroomtangsensor A AC en Hz

Converteruitgang spanning/stroom

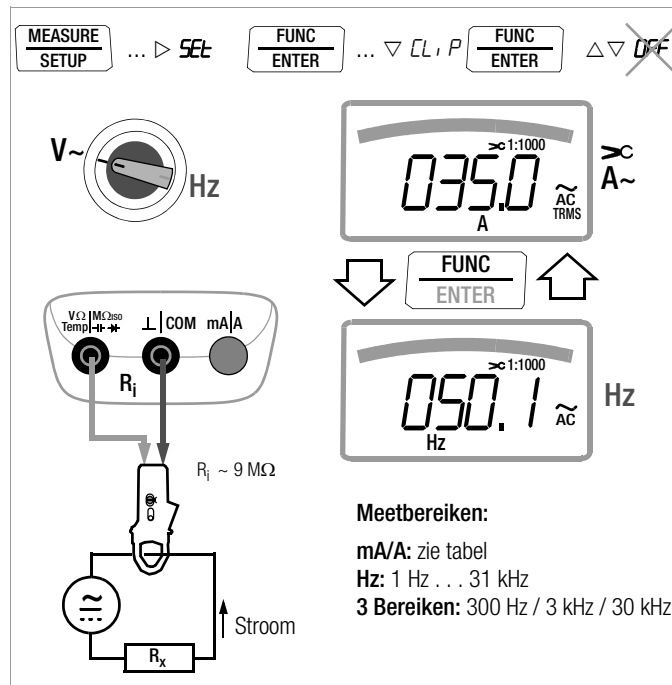
Als u een stroomtang op de multimeter aansluit (V-ingang) worden alle stromen volgens de ingestelde omzettingsverhouding met de juiste waarde weergegeven. Voorwaarde is wel dat de stroomsensor minstens één van de hieronder aangegeven omzettingsverhoudingen heeft en u dit in het volgende menu eerst instelt (**CL, P** $\neq$ **OFF**).

Instelmenu stroomtang



Omzettingsverhouding CL, P	Meetbereiken			Tangtype
	300 mV	3 V	30 V	
1:1 1mV/1mA	300,0 mA	3.000 A	30,00 A	WZ12C
1:10 1mV/10mA	3.000 A	30,00 A	300,0 A	WZ12B, Z201A
1:100 1mV/100mA	30,00 A	300,0 A	3.000 kA	Z202A
1:1000 1 mV/1 A	300,0 A	3.000 kA	30,00 kA	Z202A, Z203A, WZ12C

De maximaal geoorloofde bedrijfsspanning is de nominale spanning van de stroomconverter. Houd bij het aflezen van de meetwaarde rekening met de extra fout van de stroomtangsensor.
(Standaardwaarde/fabrieksinstelling: **CL, P** = **OFF** = weergegeven spanning)

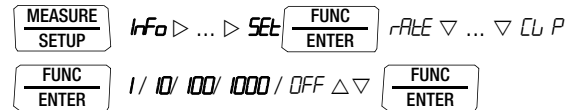


5.8.5 Wisselstroom meten stroomtangconverter A AC en Hz

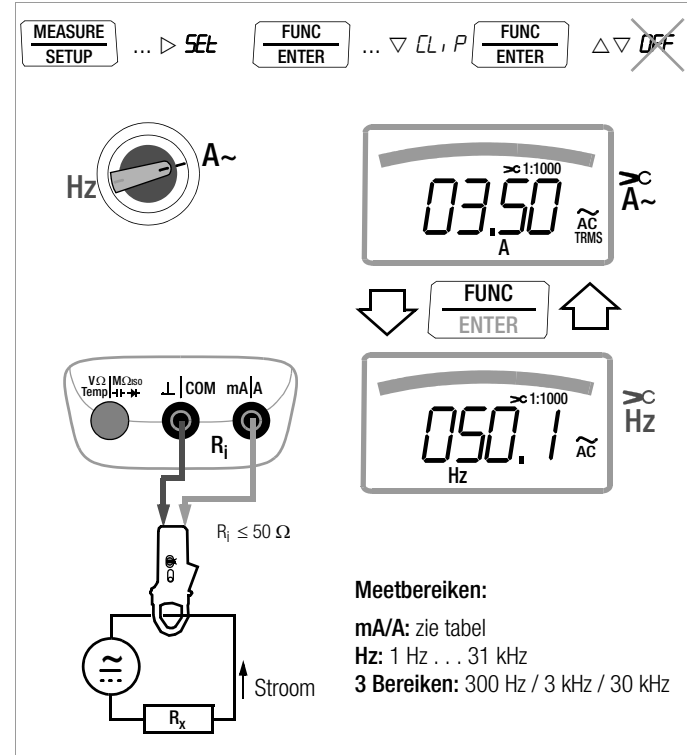
Converteruitgang stroom/stroom

Als u een stroomtangconverter op de multimeter aansluit (ingang mA/A) worden alle stromen volgens de ingestelde omzettingfactor met de juiste waarde weergegeven. Voorwaarde is wel dat de stroomconverter minstens één van de hieronder aangegeven omzettingfactoren heeft en u dit in het volgende menu eerst ingesteld heeft (**CL, P** $\neq$ OFF).

Instelmenu stroomtang



Overzetfactoren CL, P	Meetbereiken DMM			Tangtypes
	30 mA	300 mA	3 A	
1:1 1mA/1mA	30,00 mA	300,0 mA	3.000 A	
1:10 1mA/10mA	300 mA	3.000 A	30,00 A	
1:100 1mA/100mA	3.000 A	30,00 A	300,0 A	
1:1000 1 mA/1 A	30,00 A	300,0 A	3000,0 A	WZ12A, WZ12D, WZ11A, Z3511, Z3512, Z3514



6 Apparaat- en meetparameters

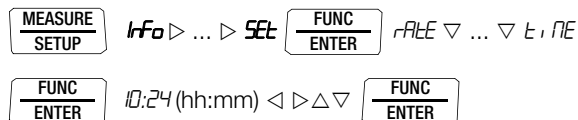
De gebruiksmodus „**SETUP**“ (menumodus) van uw apparaat biedt u de mogelijkheid gebruiks- en meetparameters in te stellen, informatie op te roepen en de interface te activeren.

- ⇒ U bereikt de menumodus door op de knop **MEASURE | SETUP** te drukken als uw apparaat reeds is ingeschakeld en zich in der gebruiksmodus „Meten“ (meetmodus) bevindt. „**Info**“ verschijnt op het display.
- ⇒ Door herhaaldelijk op de knop $\triangleleft \triangleright \triangle \nabla$ (in willekeurige richting) te drukken, komt u terecht bij de hoofdmenu's „**SET**“ en „**TEMP**“ (bovendien „**SEnd**“ en „**StorE**“) en weer terug naar „**Info**“.
- ⇒ Als u het gewenste hoofdmenu heeft gekozen, bereikt u het bijbehorende submenu door op **FUNC | ENTER** te drukken.
- ⇒ Door herhaaldelijk op de knop $\triangle \nabla$ te drukken, kiest de gewenste parameter.
- ⇒ Om de parameter te controleren of te wijzigen bevestigt u deze met **FUNC | ENTER**.
- ⇒ Met de knoppen $\triangleleft \triangleright$ bereikt u de invoerpositie. Met de knoppen $\triangle \nabla$ stelt u de waarde in.
- ⇒ Alleen met **FUNC | ENTER** wordt de wijziging geaccepteerd.
- ⇒ Met **ZERO | ESC** keert u zonder wijzigingen aan te brengen terug naar het submenu en na nogmaals **ZERO | ESC** in te drukken bereikt u het hoofdmenu enz.
- ⇒ U bereikt de meetmodus vanuit elk menuniveau door op de knop **FUNC | ENTER** te drukken.

Als u herhaaldelijk op **MEASURE | SETUP**

drukt (zonder dat u de multimeter eerst uitschakelt), keert u vanuit de meetmodus altijd terug naar het menu of de parameter die u voor het laatst heeft gekozen.

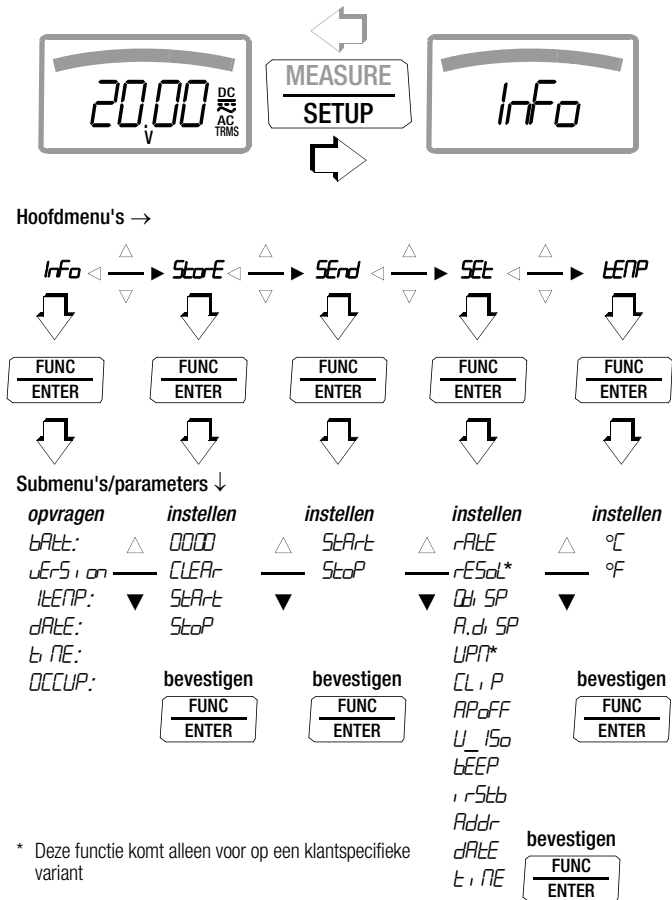
Voorbeeld: de tijd instellen



Uren en minuten instellen:

- $\triangleleft \triangleright$ Hiermee bereikt u de gewenste invoerpositie.
- $\triangle \nabla$ Cijfers instellen, de invoerpositie knippert; Om snel cijfers te veranderen: knop ingedrukt houden.
- Als u de ingevoerde gegevens bevestigt, wordt de tijd geaccepteerd.

6.1 Paden naar de parameters



6.2 Lijst van alle parameters

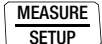
Parameter	Pag. Koptekst
<i>O.d, SP</i>	51: 0.diSP – Nullen vooraan zichtbaar/onzichtbaar
<i>R.d, SP</i>	51: A.diSP – De weergavesoort kiezen voor het analoge display
<i>Addr</i>	55: Interfaceparameters instellen
<i>APoFF</i>	52: APoFF – Defaulttijd voor automatische uitschakeling en continu AAN
<i>bAtt</i>	50: bAtt – Batterijspanning opvragen
<i>bEEP</i>	52: bEEP – Grenswaarde van de doorgangstest instellen
<i>CLEAR</i>	24: Registreren meetgegevens
<i>CL, P</i>	45: Gelijkstroom en mengstroom meten met stroomtang A DC en A (DC+AC) 46: Wisselstroom meten met stroomtangsensor A AC en Hz
<i>dAtE</i>	50: dAtE – Datum opvragen, 53: dAtE – Datum intoetsen
<i>EMPTY</i>	24: Registreren meetgegevens
<i>Info</i>	50: Parameteropvragingen – Menu InFo (als looptekst)
<i>rStb</i>	55: Interfaceparameters instellen
<i>tEMP</i>	50: ItEMP – Referentietemperatuur opvragen
<i>OCCUP</i>	24: Registreren meetgegevens
<i>rAtE</i>	51: rAtE – Verzendsnelheid/opslagfrequentie instellen
<i>rESd</i>	51: rESd – Hoog oplossend vermogen bij V DC en Ω (functie klantspecifiek)
<i>SEnd</i>	54: De interface activeren
<i>SEt</i>	51: Parameterinvoer – Menu SETUP
<i>StArt</i>	
<i>StoP</i>	24: Registreren meetgegevens
<i>StorE</i>	
<i>tEMP</i>	33: Temperatuurmeting Temp RTD en Temp TC
<i>t, NE</i>	50: tIME – Tijd opvragen, 53: tIME – Tijd instellen
<i>U ISO</i>	52: U_ISO – Testspanning instellen
<i>UPN</i>	52: UPN – Omwentelingen per minuut (functie klantspecifiek)
<i>vErS, on</i>	50: vErSion – Firmwareversie opvragen

6.3 Parameteropvragen – Menu InFo (als looptekst)

bAtt – Batterijspanning opvragen

 *Info*  bAtt: 2.75 V.

vErSion – Firmwareversie opvragen

 *Info*  bAtt: ▽ vErSion: 1.00

ItEMP – Referentietemperatuur opvragen

De referentietemperatuur van het interne vergelijkingspunt wordt gemeten met een temperatuurvoeler in de buurt van de ingangsconnectors.

 *Info*  bAtt: ▽ ... ▽ ItEMP: 24 °C

dAtE – Datum opvragen

 *Info*  bAtt: ▽ ... ▽ dAtE: 31.12.05 (TT.MM.JJ)

T = Dag, M = Maand, J = Jaar

De datum en de tijd moeten na een batterijwissel opnieuw worden ingevoerd.

tiME – Tijd opvragen

 *Info*  bAtt: ▽ ... ▽ tiME: 13:46:56
(hh:mm:ss)

h = Uur, m = Minuut, s = Seconde

De datum en de tijd moeten na een batterijwissel opnieuw worden ingevoerd.

OCCUP – Hoeveelheid gebruikt geheugen opvragen

 *Info*  bAtt: ▽ ... ▽ OCCUP: 000.0 %

6.4 Parameterinvoer – Menu SETUP

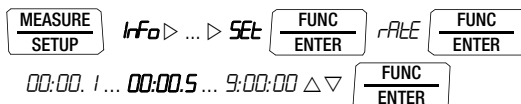
rAtE – Verzendsnelheid/opslagfrequentie instellen

De cyclus bepaalt de tijdinterval op basis waarvan de betreffende meetwaarde wordt overgedragen naar de interface of naar het meetwaardengeheugen.

U kunt de volgende cyclussen instellen:

[mm:ss.z]: 00:00.1, 00:00.2, **00:00.5**, 00:01.0, 00:02.0, 00:05.0
 [h:mm:ss.z] (h=Uren, m=Minuten, s=Seconden, z=Tienden sec.):
 0:00:10, 0:00:20, 0:00:30, 0:00:40, 0:00:50, 0:01:00, 0:02:00,
 0:05:00, 0:10:00, 0:20:00, 0:30:00, 0:40:00, 0:50:00, 1:00:00,
 2:00:00, 3:00:00, 4:00:00, 5:00:00, 6:00:00, 7:00:00, 8:00:00,
 9:00:00

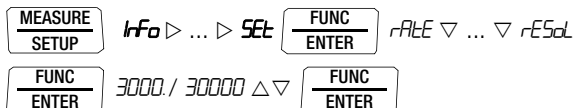
De cyclus instellen



(00:00.5 = 0,5 s = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

rESoL – Hoog oploosend vermogen bij V DC en Ω (functie klantspecifiek)

Bij gelijkspannings- en weerstandsmeting kunt u heen en weer springen tussen 3¾ und 4¾ posities.



(3000 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

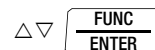
0.diSP – Nullen vooraan zichtbaar/onzichtbaar

Hier kunt u instellen of de nullen vooraan bij de weergave van de meetwaarde zichtbaar of onzichtbaar moeten zijn.



0000.0 : met nullen vooraan (standaardwaarde/fabrieksinstelling)

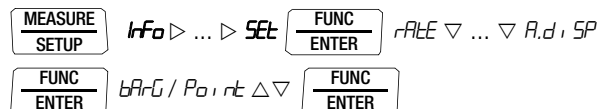
0.0 : nullen vooraan niet zichtbaar



A.diSP – De weergavesoort kiezen voor het analoge display

Voor het analoge display kunt u kiezen uit twee weergavesoorten:

- **bAR-G**: bargraph
- **Po, rE**: pointer (wijzerweergave)



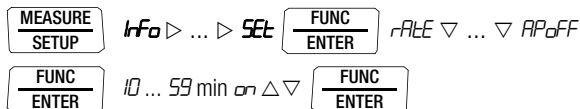
CLIP – Stroomtangfactor instellen

Zie hoofdstuk 5.8.3, hoofdstuk 5.8.4 en hoofdstuk 5.8.5.

APoFF – Defaulttijd voor automatische uitschakeling en continu AAN

U apparaat wordt automatisch uitgeschakeld als de meetwaarde lang constant is en er tijdens de defaulttijd „APoFF“ in minuten geen knop is ingedrukt en niet de draaiknop is gedraaid.

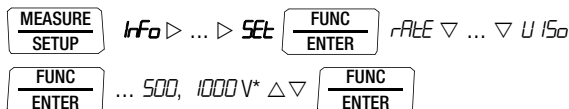
Als u de instelling **on** kiest, wordt de multimeter ingesteld op continu AAN voor langdurige metingen. Op het display verschijnt **ON** rechts van het batterijensymbool. Nu kunt u de multimeter met de hand uitschakelen. U kunt de instelling **on** voor „CONTINU AAN“ met een parameterverandering ongedaan maken of door ze met de hand uit te schakelen. In dit geval wordt de parameter teruggezet op 10 min.



(10 min = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

U_{ISO} – Testspanning instellen

Hier kunt u de gewenste testspanning kiezen voor het meten van de isolatieweerstand:

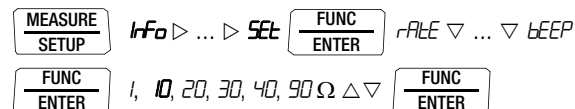


* De testspanningen die u kunt kiezen alsook de fabrieksinstelling hangt af van de klantspecifieke variant van het apparaat.

UPM – Omwentelingen per minuut (functie klantspecifiek)

Instellen, zie hoofdstuk 5.1.2.

bEEP – Grenswaarde van de doorgangstest instellen



(10 Ω = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

irStb – Status van de infraroodontvanger in standby

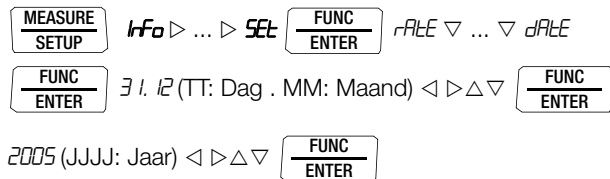
Instellen, zie hoofdstuk 7.2 op pagina 55.

Addr – Apparaatadressen instellen

Zie hoofdstuk 7.2 op pagina 55.

dAtE – Datum intoetsen

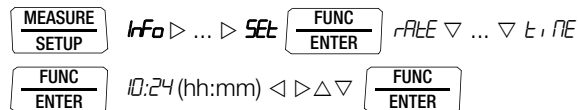
Als u de huidige datum invoert kunt u meetwaarden in realtime registreren.



De datum en de tijd moeten na een batterijwissel opnieuw worden ingevoerd.

tiME – Tijd instellen

Als u de huidige tijd invoert kunt u meetwaarden in realtime registreren.



De datum en de tijd moeten na een batterijwissel opnieuw worden ingevoerd.

6.5 Standaardinstellingen (fabrieksinstellingen, defaultinstellingen)

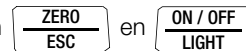
U kunt de tot nu toe aangebrachte wijzigingen ongedaan maken en de standaardinstellingen (fabrieksinstellingen) weer activeren. Dit kan in de volgende gevallen zinvol zijn:

- als er software- of hardwareproblemen zijn opgetreden
- als u de indruk heeft dat de multimeter verkeerd werkt

- **Koppel het apparaat van de meetkring af.**

➡ Haal de batterijen even van de contacten af, zie ook hoofdstuk 9.2.

➡ Druk de twee knoppen



tegelijkertijd in, houd ze ingedrukt
en sluit tegelijkertijd de batterijen aan.

Er weerklinken enkele geluidssignalen, bestaande uit twee korte vlak achtereenvolgende geluidssignalen, ten teken dat de reset gelukt is.

7 Interfacegebruik

De multimeter kan meetgegevens met een infraroodinterface overdragen naar de pc. De meetwaarden worden met infraroodlicht optisch door de behuizing overgedragen naar een interface-adapter (accessoire), die op de multimeter wordt ingestoken. Met de USB-interface van een adapter kan de verbinding met de pc via een interfacekabel tot stand gebracht worden.

Bovendien kunnen commando's en parameters vanuit de pc naar de multimeter worden overgedragen. Hiertoe behoren:

- de meetparameters instellen en uitlezen,
- meetfuncties en meetbereik kiezen,
- de meting starten,
- de opgeslagen meetwaarden uitlezen.

7.1 De interface activeren

Doordat de pc de interface aanspreekt, wordt deze automatisch geactiveerd voor ontvangst (de multimeter ontvangt gegevens van de pc). Voorwaarde is dat de parameter „r5tb“ op „r on“ staat, zie Hoofdst. 7.2 of dat het apparaat reeds is ingeschakeld (het eerste commando wekt de multimeter, maar er wordt nog geen commando uitgevoerd).

De gebruiksmodus „Continu zenden“ wordt handmatig ingeschakeld. Dit doet u als volgt. In deze gebruiksmodus draagt het apparaat via de aangesloten interface-adapter continu de meetgegevens over naar de pc. Dit kunt u met een terminalprogram in beeld brengen.

Het starten van de functie continu zenden met menufuncties



Het interfacegebruik wordt op het display aangegeven met het knipperende symbool ↓IR↑.

Het stoppen van de functie continu zenden met menufuncties



Het symbool ↓IR↑ verdwijnt.

Automatisch in- en uitschakelen bij het verzenden

Als de overdrachtssnelheid 10 s of meer bedraagt, wordt het display tussen twee aftastingen automatisch uitgeschakeld om de batterij te ontzien. De enige uitzondering is de continue werking. Als er iets gebeurt, wordt het display automatisch weer ingeschakeld.

7.2 Interfaceparameters instellen

rStb – Status van de infraroodontvanger in standby

Als de multimeter is uitgeschakeld, zijn er twee schakelstatussen op de infraroodinterface mogelijk:

- rOn*: IR verschijnt op het display, de infraroodinterface is actief, d.w.z. signalen zoals bijv. inschakelcommando's kunnen worden ontvangen. Er wordt ook stroom verbruikt als de multimeter is uitgeschakeld.
- rOff*: IR verschijnt niet op het display. De infraroodinterface is uitgeschakeld, er kunnen geen signalen worden ontvangen.

 *Info* ▷ ... ▷ *Set*  *rAltE* ▽ ... ▽ *rStb*
rOn / *rOff* ▽ ▽ 

(*rStb* = *rOff* = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

rAddr – Adres

Als u meerdere multimeters met de interface-adapter op de pc aansluit, dan kunt u aan elk apparaat een eigen adres toewijzen. U moet voor het eerste apparaat adres 1 instellen, voor het tweede apparaat adres 2 enz.

 *Info* ▷ ... ▷ *Set*  *rAltE* ▽ ... ▽ *rAddr*
 00 ... 01 ... 15 ▴ ▽ 

(15 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

8 Technische gegevens

Meet- functie (ingang)	Meetbereik	Oplossend vermogen bij eindwaarde meetbereik		Ingangsimpedantie		Eigen onzekerheid in referentieomstandigheden				Overbelastbaar- heid ²⁾			
						$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$							
		30 000	3000	$\equiv$	$\sim / \approx$	$\equiv$	$\equiv$	$\sim$ ^{1) 11)}	$\approx$ ^{1) 11)}	Waarde	Tijd		
V	300,0 mV	10 μ V	100 μ V	9 M Ω	9 M Ω // < 50 pF	0,15 + 15 ¹⁰⁾	0,2 + 3 ¹⁰⁾	1 + 3 (> 100 D)	1,5 + 5 (> 100 D)	1000 V DC AC eff Sinus ⁶⁾	Continu		
	3,000 V	100 μ V	1 mV	9 M Ω	9 M Ω // < 50 pF	0,15 + 15	0,15 + 2	1 + 3 (> 30 D)	1,5 + 5 (> 100 D)				
	30,00 V	1 mV	10 mV	9 M Ω	9 M Ω // < 50 pF	0,15 + 15	0,15 + 2						
	300,0 V	10 mV	100 mV	9 M Ω	9 M Ω // < 50 pF	0,15 + 15	0,15 + 2						
	1000 V	100 mV	1 V	9 M Ω	9 M Ω // < 50 pF	0,15 + 15	0,2 + 2						
				Afvalspanning ca. bij eindwaarde MB			$\equiv$	$\sim$ ^{1) 11)}	$\approx$ ^{1) 11)}				
A	300,0 μ A		100 nA	18 mV	18 mV		0,5 + 5	1,5 + 5 (> 100 D)	1,5 + 5 (> 100 D)	0,3 A	Continu		
	3,000 mA		1 μ A	160 mV	160 mV		0,2 + 3	1,5 + 5 (> 30 D)	1,5 + 5 (> 100 D)				
	30,00 mA		10 μ A	32 mV	32 mV		0,5 + 3						
	300,0 mA		100 μ A	200 mV	200 mV		0,2 + 3						
	3,000 A		1 mA	120 mV	120 mV		1 + 5						
	10,00 A		10 mA	400 mV	400 mV		1 + 5						
	Factor 1:1/10/100/1000		Ingang	Ingangsimpedantie			$\equiv$	$\sim$ ^{1) 11)}	$\approx$ ^{1) 11)}				
A $\times$ @ A	0,03/0,3/3/30 A		30 mA	Stroommeetgang (connector A~)			—	1,5 + 5 (> 100 D)	—	0,3 A	Continu		
	0,3/3/30/300 A		300 mA			plus fout stroomtangconverter			3 A	5 min			
	3/30/300/3k A		3 A										
A $\times$ @ V	0,3/3/30/300 A		300 mV	Spanningsmeetgang ca. 9 M Ω (connector $\times$ V)			0,5 + 3	1,5 + 3 (> 300 D)	1,5 + 5 (> 300 D)	Meetgang ⁶⁾ :			
	3/30/300/3k A		3 V			1,5 + 3 (> 30 D)					1,5 + 5 (> 100 D)	1000 V eff	max. 10 s
	30/300/3k/30k A		30 V			plus fout stroomtangsensor							
				Nullastspanning	Meetstroom bij eindwaarde MB	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$ 30 000 3000							
Ω	300,0 Ω	10 m Ω	100 m Ω	< 1,4 V	ca. 300 μ A	0,5 + 15 met functie ZERO actief	0,5 + 3 met func- tie ZERO actief			1000 V DC AC eff Sinus	max. 10 s		
	3,000 k Ω	100 m Ω	1 Ω	< 1,4 V	ca. 200 μ A	0,5 + 15	0,5 + 2						
	30,00 k Ω	1 Ω	10 Ω	< 1,4 V	ca. 30 μ A	0,5 + 15	0,5 + 2						
	300,0 k Ω	10 Ω	100 Ω	< 1,4 V	ca. 3 μ A	0,5 + 15	0,5 + 2						
	3,000 M Ω	100 Ω	1 k Ω	< 1,4 V	ca. 0,3 μ A	0,5 + 15	0,5 + 2						
	30,00 M Ω	1 k Ω	10 k Ω	< 1,4 V	ca. 33 nA	2,0 + 20	2,0 + 5						
$\square$ ¹⁾	300,0 Ω		100 m Ω	ca. 10 V	ca. 1 mA const.	3 + 5							
$\rightarrow$	5,1 V ³⁾		1 mV	ca. 10 V		2 + 5							

Meet-functie (ingang)	Meetbereik		Oplossend vermogen bij eindwaarde meetbereik				Eigen onzekerheid in referentieomstandigheden			Overbelastbaar-heid ²⁾	
				3000						Waarde	Tijd
					Ontladings-weerstand	U ₀ max	±(... % v. MW + ... D)				
F	30,00	nF	10	pF	10	MΩ	0,7	V	1 + 6 ⁴⁾ met functie ZERO actief	1000 V DC AC eff Sinus	max. 10 s
	300,0	nF	100	pF	1	MΩ	0,7	V	1 + 6 ⁴⁾		
	3,000	μF	1	nF	100	kΩ	0,7	V	1 + 6 ⁴⁾		
	30,00	μF	10	nF	12	kΩ	0,7	V	1 + 6 ⁴⁾		
	300,0	μF	100	nF	3	kΩ	0,7	V	5 + 6 ⁴⁾		
						f _{min} ⁵⁾	±(... % v. MW + ... D)				
Hz (V)/	300,0	Hz	0,1	Hz		1	Hz	0,1 + 2 ⁸⁾		Hz (V) ⁶⁾ ; Hz(A) ⁶⁾ ; 1000 V	max. 10 s
Hz (A)	3,000	kHz	1	Hz							
Hz (A) 	30,00	kHz	10	Hz							
Hz (V)	300,0	kHz	100	Hz							
								±(... % v. MW + ... D) ⁹⁾			
°C	Pt 100	−200,0 ... +850,0 °C	0,1	°C			0,5	%+ 15		1000 V DC/AC eff Sinus	max. 10 s
	Pt 1000	−150,0 ... +850,0 °C					0,5	%+ 15			
	K (NiCr-Ni)	−250,0 ... +1372,0 °C					1	% + 5 K			

¹⁾ 15 ... 45 ... 65 Hz ... 10 (5) kHz Sinus. Voor invloeden zie de volgende pagina's

²⁾ bij $0 \times \dots + 40 \times \text{C}$

³⁾ Weergave tot maxd. 5,1 V, daarboven overloop „OL“.

⁴⁾ Vermelding geldt voor metingen aan foliecondensatoren en bij gebruik met batterijen

⁵⁾ Laagste meetbare frequentie bij sinusvormig meetsignaal symmetrisch met het nulpunt

⁶⁾ Overbelastbaarheid van de spanningsmeetingang:
Vermogensbegrenzing: frequentie x spanning max. $3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz} @ \text{U} > 100 \text{ V}$

⁷⁾ Overbelastbaarheid van de stroommeetingang:
voor maximum stroomwaarden zie Stroommeetbereiken

⁸⁾ Ingangsgevoeligheid signaal sinus 10 % tot 100 % van het spannings- of stroommeetbereik; beperking: in het mV-meetbereik tot 100 kHz 30 % v.h. b., in het 3 A-meetbereik 30 % v. MB, in het A -meetbereik gelden de spanningsmeetbereiken met max. 30 kHz

⁹⁾ Plus voelerafwijking

¹⁰⁾ bij functie ZERO actief

¹¹⁾ bij kortgesloten klempunten restwaarde 1 ... 10 D,
Uitzondering: mV/mA-bereik 1 ... 35 D in het nulpunt als gevolg van de TRMS-converter

¹²⁾ Afkoelingsijd 10 min

Legenda: D = Digit, MB = Meetbereik, v. MW = van de meetwaarde

Isolatiemeting ¹⁾

Meetbereik	Oplossend vermogen	Nominale spanning U_{ISO}	Eigen onzekerheid in referentieomstandigheden $\pm (\% \text{ v. MW} + D)$
0,3 V ... 1000 V $\approx$ ²⁾		$R_i = 1 \text{ M}\Omega$	$3 + 30 > 100 \text{ Digit}$
5 ... 310,0 k Ω	0,1 k Ω	50/100/250/500 V	3 + 5
0,280 ... 3,100 M Ω	1 k Ω	50/100/250/500/1000 V	3 + 5
02,80 ... 31,00 M Ω	10 k Ω	50/100/250/500/1000 V	5 + 5
028,0 ... 310,0 M Ω	100 k Ω	50/100/250/500/1000 V	5 + 5
0280 ... 3100 M Ω	1 M Ω	500/1000 V	5 + 5

¹⁾ Tijdens de isolatiemeting ($M\Omega @ U_{ISO}$): Bij weergave van „Error“ >> grenzen: $U_{stoor} > 10 \dots 20 \text{ V}$ en $U_{stoor} \neq U_{ISO}$, $R_i < 50 \text{ k}\Omega @ U_{ISO} 50 \text{ V}$, $R_i < 100 \text{ k}\Omega @ U_{ISO} 100 \text{ V}$, $R_i < 250 \text{ k}\Omega @ U_{ISO} 250 \text{ V}$, $R_i < 500 \text{ k}\Omega @ U_{ISO} 500 \text{ V}$, $R_i < 1000 \text{ k}\Omega @ U_{ISO} 1000 \text{ V}$

²⁾ Stoorspanningsmeting TRMS (V AC + DC) met 1 M Ω ingangsweerstand, frequentie-responsbreedte 15 Hz ... 500 Hz, nauwkeurigheid 3% + 30 Digit en in het 3 V en het 30 V-bereik worden alle waarden < 0,29 V onderdrukt

Meet-functie	Nom.spg. U_N	Nullast-spg. U_0	Nom. stroom I_N	Kortsluit-stroom I_k	Geluids-signaal bij	Overbelastbaarheid	Waarde	Tijd
$U_{stoor}/M\Omega @ U_{ISO}$	—	—	—	—	$U > 1000 \text{ V}$	1000 V $\approx$	Continu	
$M\Omega @ U_{ISO}$	50, 100, 250, 500 V	max. $1,1 \times U_{ISO}$	1,0 mA	< 1,2 mA	$U > 1000 \text{ V}$	1000 V $\approx$	10 s	
$M\Omega @ U_{ISO}$	1.000 V	max. $1,1 \times U_{ISO}$	0,5 mA	< 1,2 mA	$U > 1000 \text{ V}$	1000 V $\approx$	10 s	

Interne klok

Tijdformaat DD.MM.JJJJ hh:mm:ss

Oplossend vermogen 0,1 s

Nauwkeurigheid $\pm 1 \text{ min/maand}$

Temperatuursinvloed 50 ppm/K

Inloedsgrootheden en invloedseffecten

Inloeds-grootheid	Inloedsbereik	Meetgrootheid/meetbereik ¹⁾	Inloeds-effect (...% v. MW + ... D) / 10 K
Temperatuur	0 °C ... +21 °C en +25 °C ... +40 °C	V $\approx$	0,2 + 5
		V $\sim$	0,4 + 5
		300 Ω ... 3 M Ω	0,5 + 5
		30 M Ω	1 + 5
		mA/A $\approx$	0,5 + 5
		mA/A $\approx$	0,8 + 5
		30 nF ... 300 μF	1 + 5
		Hz	0,2 + 5
		°C/°F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 5

¹⁾ Met nulpuntinstelling

Inloeds-grootheid	Meetgrootheid/meetbereik	Inloedsbereik	Eigen onzekerheid ³⁾ $\pm (\dots \% \text{ v. MW} + \dots D)$
Frequentie	V_{AC} ²⁾ 300 mV ... 300 V	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 5 > 300 Digit
		> 65 Hz ... 2 kHz	2 + 5 > 300 Digit
		> 2 kHz ... 10 kHz	3 + 5 > 300 Digit
		1.000 V	3 + 5 > 60 Digit
	A_{AC}	300 μA ... 10 A	> 15 Hz ... 45 Hz
		> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 10 > 300 Digit
	$A_{AC} + DC$	300 μA ... 10 A	> 15 Hz ... 45 Hz
		> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 30 > 300 Digit
	$A_{AC} > \infty$	300 mV / 3 V / 30 V ²⁾	> 65 Hz ... 10 kHz
	$A_{AC} > \infty$	30 mA ... 3 A	> 65 Hz ... 10 kHz

²⁾ Vermogensbegrenzing: frequentie x spanning max. $3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$

³⁾ Voor beide meetsoorten met de TRMS-converter in het AC en (AC+DC) bereik, geldt de vermelding van de nauwkeurigheid in de frequentierespons vanaf een weergave van 10% tot 100% van het meetbereik.

Invloedsgrootheid	Invloedsbereik	Meetgrootheid/ Meetbereik	Invloedseffect ⁵⁾
Crestfactor CF	1 ... 3	V ~, A ~	± 1 % v. MW
	> 3 ... 5		± 3 % v. MW

⁵⁾ Met uitzondering van sinusvormige curvevorm

Invloedsgrootheid	Invloedsbereik	Meetgrootheid	Invloedseffect
Relatieve luchtvochtigheid	75 % 3 Dagen apparaat uit	V, A, Ω, F, Hz, °C	1 x Eigen onzekerheid
Batterijspanning	1,8 ... 3,6 V	idem	Zit in eigen onzekerheid

Invloedsgrootheid	Invloedsbereik	Meetgrootheid/ Meetbereik	Damping
Common mode-ruis	Storingsgrootheid max. 1000 V ~	V ≡	> 120 dB
	Storingsgrootheid max. 1000 V ~ 50 Hz ... 60 Hz Sinus	3 V ~, 30 V ~	> 80 dB
		300 V ~	> 70 dB
		1000 V ~	> 60 dB
Serie-stoorspanning	Storingsgrootheid V ~, telkens nominale waarde van het meetbereik, max. 1000 V ~, 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V ≡	> 50 dB
	Storingsgrootheid max. 1000 V —	V ~	> 110 dB

Insteltijd (na handmatige bereikselectie)

Meetgrootheid/ Meetbereik	Insteltijd van het digitale display	Springfunctie van de meetgrootheid
V ≡, V ~ A ≡, A ~	1,5 s	van 0 naar 80 % van de eindwaarde meetbereik
300 Ω ... 3 MΩ	2 s	van ∞ naar 50 % van de eindwaarde meetbereik
30 MΩ, MΩ _{UIISO}	max. 5 s	
Doorgang	< 50 ms	
°C (Pt 100)	max. 3 s	
→	1,5 s	van 0 naar 50 % van de eindwaarde meetbereik
30 nF ... 300 μF	max. 5 s	
>10 Hz	1,5 s	

Referentieomstandigheden

Omgevingstemperatuur	+23 °C ±2 K
Relatieve vochtigheid	40 % ... 75 %
Frequentie v.d. meetgr.	45 Hz ... 65 Hz
Curvevorm v.d. meetgr.	Sinus
Batterijspanning	3 V ±0,1 V

Omgevingsomstandigheden

Nauwkeurigheidsbereik	0 °C ... +40 °C
Werktemperaturen	–10 °C ... +50 °C
Bewaartemperaturen	–25 °C ... +70 °C (zonder batterijen)
Relatieve luchtvochtigheid	40 ... 75%, condens moet worden uitgesloten
Hoogte boven NAP	tot 2000 m
Plaats van gebruik	in binnenruimte; daarbuiten: alleen binnen de aangegeven omgevingsomstandigheden

Display

LCD-displayveld (65 mm x 36 mm) met analoge en digitale weergave en met weergave van meeteenheid, stroomsoort en diverse speciale functies.

Achtergrondverlichting

De geactiveerde achtergrondverlichting wordt na ca. 1 min. automatisch uitgeschakeld.

analoog

Display	LCD-schaalverdeling met wijzer
Schaalverdeling	<u>lineair</u> : $\mp 5 \dots 0 \dots \pm 30$ met 35 schaaldelen bij ∞ , $0 \dots 30$ met 30 schaaldelen in alle andere bereiken
Polariteitsweergave	met automatische omschakeling
Overloopweergave	met symbool „►“
Meetfrequentie	40 metingen/s en displayrefresh

digitaal

Display/cijferhoogte	7-segment-cijfers / 15 mm
Aantal posities	3¼-posities ≥ 3100 stappen 4¼-posities in de meetfunctie V DC en Ω
Overloopweergave	„OL“ verschijnt ≥ 3100 Digit
Polariteitsweergave	„-“ Voorteken verschijnt indien pluspool bij „+“
Meetfrequentie	10 Metingen/s en 40 metingen/s bij MIN/MAX-functie met uitzondering van meetfuncties capaciteit, frequentie- en puls/periodeverhouding
Displayrefresh	2 x/s, om de 500 ms

Voeding

Batterij	2 x 1,5 V mignoncellen (2 x AA-size) Alkali-mangaan-cellen volgens IEC LR6
Gebruiksduur	met alkali-mangaan-cellen: ca. 200 uur (zonder $M\Omega_{@UISO}$ -meting)
Batterijcontrole	Weergave van de batterijcapaciteit d.m.v. 4-segment batterijensymbool „  “. Opvraging van de huidige batterijspanning d.m.v. menufunctie.
Power OFF-functie	De multimeter wordt automatisch uitgeschakeld: – als de batterijspanning onder ca. 1,8 V komt – als gedurende een instelbare tijd (10 ... 59 min) geen knop noch de draaischakelaar is gebruikt en de multimeter niet in de modus CONTINU AAN is
Netadapterbus	Als de netadapter is ingestoken, worden de ingelegde batterijen of accu's automatisch uitgeschakeld. Ingelegde accu's moeten extern worden geladen.

Meetfunctie	Nom. spanning U_N	Weerstand van het meetobject	Gebruiksduur in uren	Aantal mogelijke metingen met nom. stroom volgens VDE 0413
V ∞			200 ¹⁾	
V $\sim$			150 ¹⁾	
$M\Omega_{@UISO}$	100 V	1 M Ω	50	
	100 V	100 k Ω		3000
	500 V	500 k Ω		600
	1000 V	2 M Ω		200

¹⁾ bij interfacegebruik tijden x 0,7

Elektrische veiligheid

Beschermingsklasse	II volgens EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002	
Meetcategorie	CAT II	CAT III
Nominale spanning	1000 V	600 V
Verontreinigingsgraad	2	
Testspanning	5,2 kV~ nach EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002	

Zekering

Smeltzekering	FF 10 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; Schakelvermogen 30 kA bij 1000 V AC/DC; beschermt de stroommeetgang in de bereiken 300 µA tot 10 A
---------------	---

Elektromagnetische compatibiliteit EMC (bij batterijgebruik)

Storingsuitzending	EN 61326-1: 2006 Klasse B
Storingsbestendigheid	EN 61326-1: 2006 EN 61326-2-1: 2006

Data-interface

Type	optisch met infraroodlicht door de behuizing
Gegevensoverdracht	serieel, bidirectioneel (niet IrDa-compatibel)
Protocol	apparaatspecifiek
Baudrate	38400 Baud
Functies	– Instellen/opvragen van meetfuncties en parameters – Opvragen van de actuele meetgegevens

Kan met de opsteekbare interface-adapter USB X-TRA (zie Toebehoren) worden aangepast aan de computerinterface USB.

Meetwaardengeheugen

Grootte geheugen	4 MBit / 540 kB voor ca. 15.000 meetwaarden met vermelding van datum en tijd
------------------	--

Mechanische opbouw

Behuizing	stootvaste kunststof (ABS)
Afmetingen	200 mm x 87 mm x 45 mm (zonder rubberen omhulsel)
Gewicht	ca. 0,35 kg met batterijen
Beschermingsgraad	Behuizing: IP 54 (drukcompensatie door behuizing)

Tabeluittreksel over de betekenis van de IP-code

IP XY (1e cijfer X)	Bescherming tegen binnendringende vaste deeltjes	IP XY (2e cijfer Y)	Bescherming tegen binnendringend water
4	≥ 1,0 mm Ø	4	Spatwater
5	Stofbestendig	5	Waterstraal

9 Onderhoud en kalibratie



Let op!

Koppel het apparaat van de meetkring af voordat u het batterijen- of zekeringenvakje openmaakt om de batterij of de zekering te vervangen!

9.1 Signaleringen – Foutmeldingen

Melding	Functie	Betekenis
<i>FUSE</i>	Stroommeting	Zekering defect
	in alle bedrijfsmodi	de batterijspanning is tot onder de 1,8 V gedaald
<i>OL</i>	Metten	Signalering van een overloop
	$M\Omega_{ISO}$ -meting	Meetwaarde kleiner dan 10% van het meetbereik
<i>Error</i>	$M\Omega_{ISO}$ -meting	Er is stoorspanning waargenomen

9.2 Batterijen



Aanwijzing

Batterijen ontnemen tijdens gebruikspauzes

De ingebouwde kwartsklok heeft ook hulpenergie nodig als het apparaat is uitgeschakeld en belast de batterijen. Wij raden u daarom aan de batterijen uit het apparaat te halen als u het lange tijd (bijv. tijdens de vakantie) niet gebruikt. Hiermee voorkomt u volledige ontlading en uitgelopen batterijen, hetgeen in bepaalde ongunstige omstandigheden beschadigingen tot gevolg kan hebben.



Aanwijzing

Batterijwissel

Bij een batterijwissel gaan de opgeslagen meetgegevens verloren. Om gegevensverlies te voorkomen, raden wij u aan

de gegevens vóór een batterijwissel met behulp van de software **METRAWIN 10** op uw pc te laden.

De ingestelde gebruiksparameters blijven behouden, maar u moet de tijd en de datum opnieuw instellen.

Laadtoestand

In het menu „**Info**“ kunt u informatie krijgen over de huidige laadtoestand van de batterijen:

MEASURE
SETUP

Info

FUNC
ENTER

BATT: 2.75 V.

Voordat u het apparaat voor het eerst in gebruik neemt of nadat u het langdurig ongebruikt bewaard heeft, moet u er zich eerst van overtuigen dat de batterijen van uw apparaat niet zijn uitgelopen. Herhaal deze controle daarna met regelmatige korte tussenpozen.

Als de batterij is uitgelopen, moet u, voordat u het apparaat opnieuw in gebruik neemt, het elektrolyt uit de batterij zorgvuldig en volledig met een vochtige doek verwijderen en een nieuwe batterij in het apparaat plaatsen.

Als op het display het symbool „“ verschijnt, dan moet u zo snel mogelijk de batterij wisselen. U kunt weliswaar doorgaan met meten, maar u moet wel rekenen met verminderde meetnauwkeurigheid.

Het apparaat werkt met twee 1,5 V-batterijen volgens IEC LR 6 (of met twee dienovereenkomstige NiCd-accu's).

Batterijen vervangen



Let op!

Koppel het apparaat van de meetkring af voordat u het deksel van het batterijenvakje openmaakt om de batterijen te vervangen!

- Leg het apparaat op een ondergrond met de voorzijde naar onder.
- Draai de sleufschroef van het deksel met de batterijensymbolen naar links.
- Licht het deksel er af en neem de batterijen uit het batterijenvakje.
- Plaats twee nieuwe 1,5 V-mignoncellen volgens de op het deksel van het batterijenvakje aangegeven polariteitssymbolen in het batterijenvakje.
- Als u het deksel van het batterijenvakje weer aanbrengt, moet u de zijde met de geleidingshaken er het eerst inzetten. Draai de sleufschroef naar rechts.
- Verwerk de lege batterijen op milieuvriendelijke wijze tot afval!

9.3 Zekering

Zekering testen

De zekering wordt automatisch gecontroleerd:

- als het apparaat in draaischakelaarstand A wordt ingeschakeld
- als het apparaat is ingeschakeld en men de draaischakelaar in stand A zet
- in het actieve stroommeetbereik bij aanliggende spanning

Als de zekering defect is of niet is ingezet, verschijnt „FuSE“ op het digitale display. De zekering onderbreekt de stroommeetbereiken. Alle andere meetbereiken blijven werken.



Zekering vervangen

Verhelp na het in werking treden van een zekering eerst de oorzaak van de overbelasting voordat u het apparaat weer bedrijfsklaar maakt!



Let op!

Koppel het apparaat van de meetkring af voordat u het deksel van het zekeringenvakje openmaakt om de zekering te vervangen!

- Leg het apparaat op een ondergrond met de voorzijde naar onder.
- Draai de sleufschroef van het deksel met het zekeringensymbool naar links.
- Licht het deksel er af en druk de defecte zekering met de vlakke zijde van het zekeringendeksel uit het vakje.
- Breng een nieuwe zekering aan. Zorg er voor dat de zekering precies in het midden d.w.z. binnen de zijdelingse tussenstukjes gefixeerd wordt.
- Als u het zekeringendeksel weer aanbrengt, moet u de zijde met de geleidingshaken er het eerst inzetten. Draai de sleufschroef naar rechts.
- Doe de defecte zekering bij het normale huisvuil.

**Let op!**

Zorg er absoluut voor dat u alleen de voorgeschreven zekering in het apparaat zet!

Als u een zekering gebruikt met een andere activeringseigenschap, een andere nominale stroom of een ander schakelvermogen, dan is dit gevaarlijk voor u en voor protectiedioden, weerstanden of andere onderdelen. Het is verboden zelf gerepareerde zekeringen te gebruiken of de houder van de zekering kort te sluiten.



**Aanwijzing
over het controleren van de zekering als het apparaat is
ingeschakeld**

Nadat u de zekering in het ingeschakelde apparaat heeft geplaatst, moet u het apparaat even uitschakelen en opnieuw inschakelen. U kunt ook even overschakelen naar een niet-stroommeetbereik en dan weer terugschakelen naar het A-meetbereik.

Als het contact slecht is of de zekering defect is, verschijnt FUSE op het display.

9.4 Onderhoud behuizing

De behuizing vergt geen speciaal onderhoud. Zorg er voor dat het oppervlak schoon is. Gebruik voor het reinigen een licht vochtige doek. Gebruik geen poets-, schuur- of oplosmiddelen.

9.5 Terugname en milieuvriendelijke verwerking tot afval

Het apparaat is een product uit categorie 9 volgens de Duitse wetgeving op elektrische apparaten "ElektroG" (bewakings- en controle-instrumenten). Dit apparaat valt niet onder RoHS-richtlijn.

Conform WEEE 2002/96/EG en "ElektroG" voorzien wij onze elektrische en elektronische apparaten (vanaf 8/2005) van het hiernaast afgebeelde symbool volgens DIN EN 50419.



Deze apparaten mogen niet bij het normale huisvuil worden gedaan.

Als u vragen heeft over de terugname van oude apparaten, neem dan a.u.b. contact op met onze service-afdeling, kijk voor het adres op pagina 4.

9.6 Rekaliibratie

De meettaak en de belasting van uw meetapparaat beïnvloedt de veroudering van de bouwelementen en kan afwijkingen van de toegezegde nauwkeurigheid veroorzaken.

Als er hoge eisen aan de meetnauwkeurigheid worden gesteld en als het apparaat op bouwplaatsen wordt gebruikt waar het veel getransporteerd wordt en waar het blootgesteld is aan grote temperatuurschommelingen adviseren wij een betrekkelijk korte caliibratie-interval van 1 jaar. Als uw meetapparaat voornamelijk wordt gebruikt in laboratoria en binnenshuis zonder dat het wordt blootgesteld aan sterke klimatologische of mechanische belasting dan volstaat doorgaans een caliibratie-interval van 2 tot 3 jaar.

Bij de rekaliibratie* in een geaccrediteerd caliibratielaboratorium (DIN EN ISO/IEC 17025) worden de afwijkingen van uw meetapparaat tot terug te brengen normale waarden gemeten en gedocumenteerd. De vastgestelde afwijkingen kunt u bij daaropvolgende toepassing gebruiken om de afgelezen waarden te corrigeren.

Graag stellen wij in ons caliibratielaboratorium DKD- of fabriekscaliibraties voor u op. Meer informatie hierover vindt u op onze internetsite

www.gossenmetrawatt.com (→ Services → DKD Calibration Center of → FAQs → Calibration questions and answers).

Als u uw meetapparaat regelmatig rekaliibreert, voldoet u daarmee aan de eisen van een kwaliteitsmanagementsysteem volgens DIN EN ISO 9001.

* Het controleren van de specificatie of het afstellen is geen onderdeel van een caliibratie. Onze producten worden wel vaak afgesteld als dit nodig is en daarmee wordt het naleven van de specificatie bevestigd.

9.7 Fabrieksgarantie

De garantieperiode voor de multimeter bedraagt 3 jaar na levering. De fabrieksgarantie omvat productie- en materiaalfouten met uitzondering van beschadigingen als gevolg van ondoelmatig gebruik en alle gevolgkosten.

10 Toebehoren

10.1 Algemeen

De grote hoeveelheid toebehoren die verkrijgbaar is voor onze meetapparaten wordt regelmatig gecontroleerd op conformiteit met de actueel geldende veiligheidsnormen en uitgebreid voor nieuwe gebruiksdoeleinden als dit nodig is. U vindt de voor uw meetapparaat geschikte, actuele toebehoren met een afbeelding, een bestelnummer, een beschrijving en - al naar gelang de omvang van de toebehoren - met een gegevensblad en een handleiding op internet onder www.gossenmetrawatt.com (→ **Products** → Measuring Technology – Portable → Digital Multimeters → **METRAHIT** | ... →  Accessories).

10.2 Technische gegevens van de meetleidingen (leveringsomvang veiligheidskabelset KS17-2)

Elektrische veiligheid

Maximale nominale spanning

Meetcategorie 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

Maximale

nominale stroom 16 A

Omgevingsomstandigheden (EN 61010-031)

Temperatuur -20 °C ... + 50 °C

Relatieve luchtvochtigheid 50 ... 80%

Verontreinigingsgraad 2

10.3 Netadapter NA X-TRA (niet meegeleverd)

Gebruik voor de netvoeding van uw apparaat uitsluitend de netadapter van GMC-I Messtechnik GmbH. Deze garandeert door een hoog geïsoleerde kabel uw veiligheid en een veilige elektrische scheiding (secundaire nominale gegevens 5 V/ 600 mA). Als de stroomtoevoer via de netadapter loopt, worden de ingezette batterijen elektronisch uitgeschakeld. U kunt de batterijen dus in het apparaat laten zitten.

10.4 Interfacetoebereiden (niet meegeleverd)

Bidirectionele interface-adaptor USB X-TRA

Met deze adapter kunt u de isolatiemultimeter en ook multimeters uit de serie METRAHIT X-TRA, die uitgerust zijn met een seriële IR-interface, via de USB-interface koppelen aan een pc. De adapter maakt de dataoverdracht tussen pc en multimeter mogelijk.

PC-analysesoftware METRAWin 10

De pc-software **METRAWin 10** is een meertalig programma voor meetgegevensregistratie, bedoeld voor tijdgebonden registratie, visualisering, analyse en protocollering van de meetwaarden uit de multimeters van de METRAHIT-serie.

Voor het gebruik van **METRAWin 10** gelden de volgende systeemvereisten:

Hardware

- WINDOWS-/IBM-compatibele pc vanaf 200 MHz Pentium-processor met minstens 64 MB werkgeheugen
- SVGA-monitor met minstens 1024 x 768 beeldpunten
- Harde schijf met minstens 40 MB vrije geheugenruimte
- CD-ROM drive
- MICROSOFT compatibele muis
- Printer die door WINDOWS ondersteund wordt.
- 1 USB-interface voor het gebruik van USB X-TRA

Software

- MS WINDOWS 98, ME, NT4.0, 2000, XP of VISTA.

11 Index

Numerics

0.diSP 51

A

A.diSP 51

Addr 55

APoFF 52

Automatische uitschakeling

 blokkeren 17

 Tijd aangeven 17

AUTO-Range functie 18

B

bAtt 50

Batterijen

 Gebruikspauzes 63

 Laadstatussen 13

 Laadtoestand 63

 vervangen 64

bEEP 52

C

Capaciteitsmeting 38

D

dAtE 50, 53

Defaultinstellingen 53

Diodetest 37

Displayverlichting 16

Doelmatig gebruik 10

Doorgangstest 36

E

Error 41, 58

F

Fabrieksgarantie 66

Fabrieksinstellingen 53

Foutmeldingen 63

G

Geheugen

 Gebruikt geheugen opvragen 25

 Registreren beëindigen 25

 Registreren starten 24

 wissen 25

H

Herkennen van stoorspanning 41

Hotline productsupport 3

I

inschakelen

 handmatig 16

 met de pc 16

Interfaces

 Statussen 13

 Toebehoren 68

irStb 55

itEMP 50

L

Leveringsomvang 2

M

Meetbereikkeuze

 automatisch 18

 Handmatig 18

Meetcategorie

 Betekenis 8

Meetleidingen 67

Meetwaarden opslaan

 Functie DATA 21

 MIN/MAX-waarden 23

Meting mark-space-verhouding 30

N

Netadapter

 Ingebruikname 16

 Plaats van de aansluiting 15

 Toebehoren 67

O

OCCUP 50

Onderhoud

 Behuizing 65

Ontladen 41

Oplossend vermogen, hoogte bij V DC en Ohm .. 51

Overzicht

 Knoppen en aansluitingen 12

 Parameter 49

P

Productsupport 3

R

rAtE 51

Rekalibratieservice 4

Rekalibrier-Service 66

Reparatie- en reserveonderdelenservice 4

S

Software-activering 3

Spanningscomparator	29
Spanningsmeting	
boven de 1000 V	31
Opmerkingen	26
Standaardinstellingen	53
Stroommeting	
Opmerkingen	42
stroomtang	45, 46
Symbolen	
Apparaat	15
Digitale display	13
Posities op de draaischakelaar	14

T

Temperatuurmeting	
met thermo-elementen	35
met weerstandsthermometers	33
Terugname van het apparaat	65
tiME	50, 53
Toerentalmeting	31

U

ur (under range)	63
------------------------	----

V

Veiligheidsmaatregelen	8
Vergelijkingspunt	35
vErSion	50

W

WEEE-kenmerking	15
Weerstand van de toevoerleiding	33
Weerstandmeting	32

Z

Zekering	
vervangen	64

Geschreven in Duitsland • Wijzigingen voorbehouden • Een PDF-versie vindt u op internet



GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Duitsland

Telefoon+49 911 8602-111
Fax +49 911 8602-777
E-mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com