

METRAHIT | T-COM PLUS

Kabellmultimeter voor metingen aan symmetrische koperkabelinstallaties

3-349-560-05
9/3.20



Leveringsomvang – Contactpersonen

Leveringsomvang

- 1 Kabelmultimeter
- 1 Rubberen omhulsel
- 1 Kabelset KS21-T (1000 V CAT III) bestaande uit:
 - 1 Stuk twee-draads meetleiding (geel/blauw) 2 m lang met meetpen-
nen, 1 stuk aardklemkabel (zwart) 2 m lang met meetpen
- 1 DAkkS kalibratiecertificaat met kalibratierapport
- 2 Batterijen 1,5 V, type AA in het apparaat geplaatst
- 1 Korte handleiding *

* Een uitgebreide handleiding is beschikbaar om te downloaden vanaf de website www.gossenmetrawatt.com

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 gebruiksdoel-einden 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 11 op pagina 72.

Fabrikant

Neem desgewenst contact op met:
GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg · Duitsland

Productsupport

GMC-I Messtechnik GmbH
Hotline productsupport
Telefoon +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
e-mail support@gossenmetrawatt.com

Software-activering METRAwin 10

GMC-I Messtechnik GmbH
Front Office
Telefoon +49 911 8602-111
Telefax +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 Kalibratiecentrum* en huurtoestellenservice

Neem desgewenst contact op met:

GMC-I Service GmbH
Servicecenter
Beuthener Straße 41
90471 Nürnberg · Duitsland
Telefoon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
e-mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

* **DAkKS Kalibratielaboratorium voor elektrische meetgrootheden D-K-15080-01-01 geaccrediteerd volgens DIN EN ISO/IEC 17025**

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

Deze adressen zijn alleen geldig voor Duitsland.

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

Vakkundige partners

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

Ons DAkKS-kalibratielaboratorium is volgens DIN EN ISO/IEC 17025 bij de „Deutsche Kalibrierdienst“ onder het nummer D-K-15080-01-01 geaccrediteerd.

Ona meettechnisch vakmanschap reikt van **testrapport** en **fabrieks-kalibratiecertificaat** tot aan **DAkKS-kalibratiecertificaat**.

Een gratis **meetmiddelmanagement** rondt ons dienstengamma af. Als kalibratielaboratorium kalibreren wij natuurlijk ook apparaten van andere fabrikanten.

Inhoudstabel

| 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 met schakelbaar laagdoorlaatfilter | 28 |
| 2 Bedieningsoverzicht – Aansluitingen, knoppen, draaischakelaars en symbolen | 12 | 5.2 Weerstandsmeting “Ohm” | 30 |
| 3 Ingebruikname | 16 | 5.3 Temperatuurmeting Temp RTD | 31 |
| 3.1 Batterijen | 16 | 5.3.1 Meting met weerstandsthermometers | 31 |
| 3.2 Inschakelen | 16 | 5.4 Doorgangstest | 33 |
| 3.3 Gebruiksparementen instellen | 16 | 5.5 Diodetest met constante stroom 1 mA | 34 |
| 3.4 Uitschakelen | 17 | 5.6 Capaciteitsmeting | 35 |
| 4 Bedieningsfuncties | 18 | 5.6.1 Kabellengtemeting m | 35 |
| 4.1 De meetfuncties en meetbereiken kiezen | 18 | 5.7 Stroommeting | 36 |
| 4.1.1 Automatische meetbereikkeuze | 18 | 5.7.1 Gelijk- en mengstroommeting rechtstreeks A DC en A (DC+AC) | 37 |
| 4.1.2 Handmatige meetbereikkeuze | 18 | 5.7.2 Wisselstroom en frequentie meten rechtstreeks A AC en Hz | 38 |
| 4.1.3 Snelle metingen | 19 | 5.7.3 Gelijkstroom en mengstroom meten met stroomtang A DC en A (DC+AC) | 39 |
| 4.2 Nulpuntcorrectie/relatieve metingen | 19 | 5.7.4 Wisselstroom meten met stroomtang A AC en Hz | 40 |
| 4.3 Weergave (LCD) | 20 | 6 Metingen aan symmetrische koperkabelinstallaties | 42 |
| 4.3.1 Digitale display | 20 | 6.1 Lusweerstandsmeting „R _{SL} ” met constante stroom 2 mA | 42 |
| 4.3.2 Analoge display | 20 | 6.2 Detecteren van een stoorspanning | 43 |
| 4.4 Meetwaarden opslaan „DATA” (Auto-Hold / Compare) | 21 | 6.3 Isolatiweerstandsmeting in telecommunicatiefaciliteiten – functie MΩISO | 43 |
| 4.4.1 Minimumwaarde en maximumwaarde opslaan „MIN/MAX” | 22 | 6.3.1 De meetleidingen aansluiten | 44 |
| 4.5 Registreren meetgegevens | 23 | 6.3.2 De testspanning of galvanische signatuur kiezen | 44 |
| | | 6.3.3 De isolatiemeting verrichten | 45 |
| | | 6.3.4 De meting beëindigen en ontladen | 46 |
| | | 6.4 Storingsvrije capaciteitsmeting in telecommunicatiesystemen - functie CAP | 47 |

| Inhoud | Pagina | Inhoud | Pagina |
|-----------|--|-----------|--|
| 6.4.1 | Kabellengtemeting m 47 | 11 | Accessoires (leveringsomvang zie pagina 2) 72 |
| 6.5 | Galvanische signatuurherkenning in de schakelaarstand a-b 49 | 11.1 | Algemeen 72 |
| 7 | Apparaat- en meetparameters 52 | 11.2 | Technische gegevens van de meetleidingen (Leveringsomvang veiligheidskabelset KS21T) 72 |
| 7.1 | Paden naar de parameters 53 | 11.3 | NetadapterNA X-TRA 72 |
| 7.2 | Lijst van alle parameters 53 | 11.4 | Interfacetoebehoren 73 |
| 7.3 | Parameteropvragingen – Menu InFo (als looptekst) 54 | 12 | Trefwoordenregister 74 |
| 7.4 | Parameterinvoer – Menu SETUP 54 | | |
| 7.5 | Standaardinstellingen (fabrieksinstellingen, defaultinstellingen) 57 | | |
| 8 | Interfacegebruik 58 | | |
| 8.1 | De interface activeren 58 | | |
| 8.2 | Interfaceparameters instellen 59 | | |
| 9 | Technische gegevens 60 | | |
| 10 | Onderhoud en kalibratie 68 | | |
| 10.1 | Signaleringen – Foutmeldingen 68 | | |
| 10.2 | Batterijen 68 | | |
| 10.3 | Zekering 69 | | |
| 10.4 | Onderhoud behuizing 70 | | |
| 10.5 | Terugname en milieuvriendelijke verwerking tot afval 70 | | |
| 10.6 | Rekalibratie 71 | | |
| 10.7 | Fabrieksgarantie 71 | | |

1 Veiligheidskenmerken en veiligheidsmaatregelen

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

Dit apparaat voldoet aan de eisen van de momenteel geldende Europese Richtlijnen en nationale voorschriften. 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 61010-1:2010 / DIN EN 61010-1:2011 / VDE 0411-1:2011 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.

Meetcategorieën en hun betekenis volgens IEC 61 010-1

| 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 verdelers |

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

Voor de toepassing van de meetkabels, zie hoofdstuk 11.2.

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 een contactgevaar op plaatsen waar spanningen kunnen voorkomen die groter zijn dan 33V (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 toegestane spanning** tussen de aansluitingen waar de spanning wordt gemeten c.q. alle verbindingen naar de aarde is 600 V in meetcategorie II resp. 300 V in meetcategorie III.

- **Zwakke accu**

Versijnt in het controlepaneeltje voor de accu het symbool voor 'zwakke batterij', dan mogen de relevante veiligheidsmetingen niet meer worden uitgevoerd. Bovendien is het bij een zwakke batterij niet meer gegarandeerd dat kan worden voldaan aan de gespecificeerde gegevens.

- 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 9 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 600 V AC/DC. Zorg er absoluut voor dat u alleen de voorgeschreven zekering in het apparaat zet, zie pagina 64! De zekering moet een **uitschakelvermogen** hebben van minstens 10kA.

Het apparaat openen/ reparatie

Om er voor te zorgen dat dit apparaat feilloos en veilig blijft werken en de garantie behouden blijft, mag het apparaat uitsluitend door bevoegde en vakkundige personen worden geopend. Ook originele onderdelen mogen uitsluitend worden ingebouwd door bevoegde en vakkundige personen.

Indien geconstateerd wordt dat het apparaat is geopend door niet bevoegde personen, zal de fabrikant geen enkele aanspraken op garantie met betrekking tot persoonlijke veiligheid, meetnauwkeurigheid, conformiteit met de geldende veiligheidsmaatregelen of gevolgschade in welke vorm dan ook verlenen.

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 64.

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 64 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 60.
- De metingen worden uitsluitend verricht binnen de aangegeven omgevingsomstandigheden. Kijk voor het bereik van de arbeidstemperatuur en de relatieve luchtvochtigheid op pagina 64.
- Het meetapparaat wordt alleen gebruikt conform de aangegeven beschermingsgraad (IP-code), zie pagina 66.

1.2 Betekenis van de gevarensymbolen

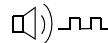


Waarschuwing voor een gevaarlijke plaats
(Let op, kijk in de documentatie!)

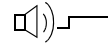


Waarschuwing voor gevaarlijke spanning op de meetingang:
U > 15 V AC of U > 25 V DC

1.3 Betekenis van akoestische waarschuwingen



Waarschuwing voor hoge spanning: > 620 V (intervaltoon)



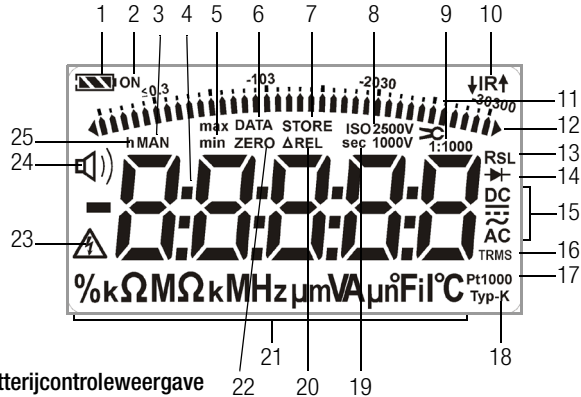
Waarschuwing voor hoge stroom: > 1,2 A (continu signaal)

2 Bedieningsoverzicht – Aansluitingen, knoppen, draaischakelaars en symbolen






- 1 Display (LCD), voor de betekenis van de symbolen zie pagina 13
- 2 **MAN / AUTO** Shift-toets voor handmatige/automatische meetbereikkeuze
 ▷ Verhoging van de parameterwaarden / **MΩISO**: Testspanning 10 V/100 V /signatuur
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 Isolatieweerstandsmeting
 Knop om de isolatieweerstandsmeting in en uit te schakelen
 ▷ Meetbereik verhogen resp. decimale punt naar rechts schuiven (functie MAN)
- 5 **Draaischakelaar** voor meetfuncties, voor de betekenis van de symbolen zie pagina 14
- 7 DAKKS-kalibratiemerks
- 8 Aansluitbus voor massa/aardpotentiala
- 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**
 De knop voor de functie Meetwaarde behouden, vergelijken, wissen en MIN/MAX
 ▽ Verlagen van waarden / **MΩISO**: Testspanning 10 V/100 V /signatuur
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: Menuniveau verlaten – terugspringen naar een hoger niveau, parameterinvoer verlaten zonder op te slaan
- POL / Uiso CAP**: Isolatieweerstandsmeting / **CAP**: Capaciteitsmeting ingedrukt houden om de te testen leiding om te polen
 Voorw.: Draaischakelaar in stand **MΩ ISO (a-b)(a-E)(b-E)**
- 14 < Meetbereik verlagen resp. decimale punt naar links schuiven (functie MAN)
- 15 Aansluiting voor netadapter
- 16 Infraroodinterface


Symbolen op het digitale display




Batterijcontroleweergave

-  Batterij vol
-  Batterij OK
-  Batterij zwak
-  Batterij (bijna) leeg, $U < 2,0\text{ V}$

Interfacecontroleweergave

-  Gegevensoverdracht ↓ naar de / van de multimeter actief
- 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: Isolatiweerstandsmeting (knippert indien actief) / Gekozen testspanning 10 V of 100 V
- 9 1:x stroomtangfactor (omzettingsverhouding)
- 10 IR: infrarood interfacecontroleweergave
- 11 Schaalverdeling voor analoge weergave
- 12 Wijzer voor analoge weergave, bargraph-pointer, afhankelijk van de instelling in het menu *SEtUP* voor parameter *R.d*, *SP* in beeld gebrachte driehoek: geeft meetbeikoverschrijding aan
- 13 R_{SL} : Lusweerstandsmeting gekozen
- 14 Diodemeting gekozen
- 15 Gekozen stroomsoort
- 16 TRMS: meting werkelijke effectieve waarde
- 17 Pt100(0): gekozen platinaweerstandsthermometer met automatische herkenning Pt100/Pt1000
- 18 in dit geval geen functie
- 19 sec (seconds): tijdseenheid seconden
- 20 ΔREL : relatieve meting gerelateerd aan de ingestelde offset
- 21 Meeteenheid
- 22 ZERO: nulpuntinstelling actief
- 23 **Waarschuwing voor gevaarlijke spanning: $U > 15\text{ V AC}$ of $U > 25\text{ V DC}$**
- 24  Doorgangstest met signaaltoneel actief
- 25 h (hours): tijdseenheid uur

Bedieningsoverzicht – aansluitingen, knoppen, draaischakelaars, symbolen

Symbolen van de draaischakelaarstanden

| Schakelaar | FUNC | Display | Meetfunctie |
|------------------------------------|------|---|---|
| V~ | 0/4 | V~ AC TRMS | Wisselspanning, werkelijk effectief AC, volledige bandbreedte |
| Hz (V) | 1 | Hz ~ AC | Spanningsfrequentie, volledige bandbreedte |
| V~ $\overline{200\text{Hz}}$ | 2 | V Fil ~ AC TRMS | Wisselspanning, werkelijk effectief AC, met laagdoorlaat (200 Hz) |
| Hz (V) $\overline{200\text{Hz}}$ | 3 | Hz Fil ~ AC | Spanningsfrequentie, met laagdoorlaat (200 Hz) |
| V--- | 0/2 | V--- DC | Gelijkspanning |
| V $\overline{\text{---}}$ | 1 | V $\overline{\text{---}}$ DC AC TRMS | Mengspanning, werkelijk effectief ($V_{ACDC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$) |
| R _{SL} | 0/3 | RSL Ω | Lusweerstandsmeting met geluidssignaal met I = constant |
| $\square(\uparrow)$ | 1 | $\square(\uparrow)$ Ω | Doorgangstest met signaaltoon |
| $\rightarrow $ | 2 | $\rightarrow $ V--- DC | Diodespanning met I = constant tot 5,1 V |
| Ω | 0/2 | Ω | (Gelijkstroom-) weerstand |
| Temp RTD | 1 | °C Pt 100/1000 | Temperatuur met weerstandsthermometer Pt 100/Pt 1000 |
| \dashv | 0/2 | nF | Capaciteit |
| m (km) | 1 | m (km) | Kabellengte (capacitieve kabelparameters) |
| a-b, a-E, b-E | 0/2 | V | Testen externe spanning tot 110 V DC AC TRMS |
| M Ω_{ISO} @10V/100V | 1 | ISO 10 V/100 V / k Ω / M Ω | Meting van de isolatieweerstand met testspanning 10 V of 100 V |
| CAP | * | nF | Storingsvrije capaciteitsmeting in de schakelaarstanden (a-b)(a-E)(b-E) |
| A--- | 0/2 | A--- DC | Gelijkstroomsterkte |
| A $\overline{\text{---}}$ | 1 | A $\overline{\text{---}}$ DC AC TRMS | Mengstroomsterkte, true RMS AC DC |
| A~ | 0/2 | A~ AC TRMS | Wisselstroomsterkte, true RMS AC |
| Hz (A) | 1 | Hz ~ AC | Stroomfrequentie |
| \times A--- | 0/2 | A--- DC \times | Gelijkstroomsterkte met AC DC-stroomtang 1 V:1/10/100/1000 A |
| \times A $\overline{\text{---}}$ | 1 | A $\overline{\text{---}}$ DC AC TRMS \times | Mengstroomsterkte, true RMS, met AC-DC stroomtang zie boven. |
| \times A~ | 0/2 | A~ AC TRMS \times | Wisselstroomsterkte, true RMS, met stroomtang zie boven. |
| Hz (\times A) | 1 | Hz ~ AC \times | Stroomfrequentie met stroomtang zie boven. |

* POL / Uiso CAP:1

Symbolen van de bedieningshulp in de volgende hoofdstukken

- ▷ ... ▷ hoofdmenu doorbladeren
- ▽ ... ▽ submenu doorbladeren (scrollen)
- ◁ ▷ Decimale punt kiezen
- △ ▽ Waarde groter/kleiner maken
- b nE* Submenu/parameter (zeven-segment-schrift)
- Info* Hoofdmenu (zeven-segment-schrift, weergave vet)



Plaats van de netadapteraansluiting, zie ook hoofdstuk 3.1



Zekering voor de stroommeetbereiken, zie hoofdstuk 10.3



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 10.5.

Symbolen op het apparaat



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



Aarde

CAT II / III Apparaat van meetcategorie II resp. III, zie ook „Meetcategorieën en hun betekenis volgens IEC 61 010-1“ op pagina 8



Doorlopende dubbele of versterkte isolatie

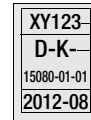


EG-Conformiteitsverklaring



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

Kalibratiemerk (blauw zegel):



- Doorlopend nummer
- Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH – Kalibratielaboratorium
- Registratienummer
- Datum van kalibratie (jaar – maand)

zie ook „Rekalibratie“ op pagina 71

3 Ingebruikname

3.1 Batterijen

Als u niet precies weet hoe u de batterijen moet plaatsen, kijk dan absoluut in hoofdstuk 10.2!

U kunt de huidige batterijspanning opvragen in het menu Info, zie hoofdstuk 7.3.



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 11.3) *

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.

* bij uiterst gevoelige impedantiemetingen (R/C) adviseren wij het gebruik op batterijen

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 achtergrondverlichting 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 multi-meter ingeschakeld op voorwaarde dat de parameter „rStb“ op „rOn“ is gezet (zie hoofdstuk 7.4).

Wij adviseren echter de stroombesparende functie „rOff“.



Opmerking

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 weer aan; 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 10.2.

3.3 Gebruiksparameters instellen

Datum en tijd instellen

Zie parameter „t, TE“ en „dTE“ in hoofdstuk 7.4.

Weergavemodi van het analoge display

Hiermee kunt u kiezen uit twee weergavemogelijkheden, zie parameter „R.d, SP“ in hoofdstuk 7.4.

Weergavemogelijkheden digitale display

Hiermee kunt u kiezen uit twee weergavemogelijkheden, zie parameter „D.d, SP“ in hoofdstuk 7.4.

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 „**RP_{OFF}**“ pagina 55. Het uitschakelen gaat gepaard met een kort geluidssignaal.

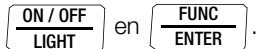
Uitzonderingen:

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

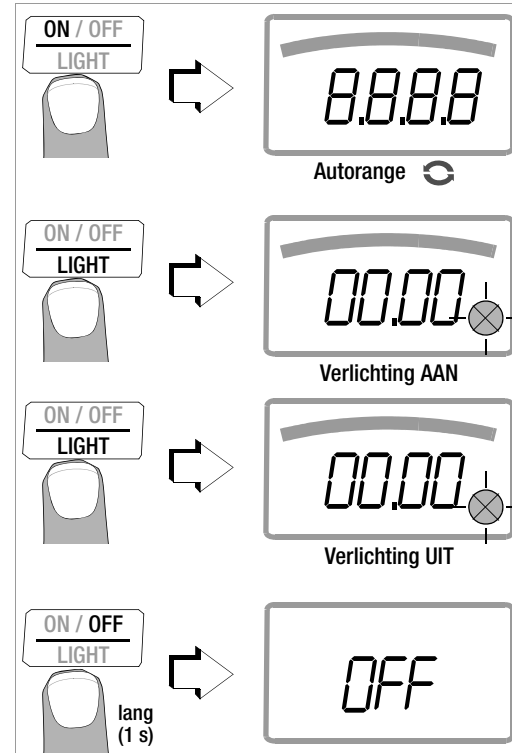
U kunt uw apparaat ook op „CONTINU AAN“ zetten.

- ⇨ 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**.

De instelling „CONTINU AAN“ kan alleen met een parameterwijziging geannuleerd worden, niet door het apparaat uit te schakelen, zie „RP_{OFF}“ pagina 55.



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, dioden-test 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 $\pm(3099 D + 1 D \rightarrow 03 10 D)$ en naar het eerstvolgende lagere bereik bij $\pm(280 D - 1 D \rightarrow 2799 D)$.

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 | Display |
|-------------------------------------|---|---------|
| 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 600 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 1 A A χ: zie hoofdstuk 5.7.3 en hoofdstuk 5.7.4 F-H: 30 nF \leftrightarrow 300 nF \leftrightarrow 3 μ F \leftrightarrow 30 μ F \leftrightarrow 300 μ F MΩ_{ISO}: 300 k Ω \leftrightarrow 3 M Ω \leftrightarrow 30 M Ω \leftrightarrow 300 M Ω F CAP: 300 nF \leftrightarrow 3 μ F \leftrightarrow 10 μ F | 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 **DL** in beeld. Dan moet u met de cursor-toets \triangleright overschakelen naar het volgende hogere meetbereik.

Meting M Ω_{ISO} : Als de gemeten waarde bij de handmatige meetbereikkeuze minder is dan 10% van het meetbereik, dan verschijnt **ur** (under range) in beeld. Met de cursor-toets \triangleleft moet u dan het volgende lagere meetbereik nemen.

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 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, W, A – bij open ingang voor capaciteiten eenheid F | Display |
|--|-----------|
| 0 ... 200 digitaal | ZERO ΔREL |
| > 200 ... 1 500 digitaal | ΔREL |

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. 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 ΔREL“. 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.

Opmerking

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 digitaal (alineariteit van de TRMS-converter). Deze heeft geen invloed op de gespecificeerde nauwkeurigheid boven 1% van het meetbereik (resp. 10% in de mV-bereiken).

Referentiewaarde vastleggen

- ⇒ Sluit de meetleidingen aan op het apparaat en meet een referentiewaarde (max. 1500 digitaal).
- ⇒ Druk even op de knop **ZERO | ESC**. Het apparaat bevestigt het opslaan van de referentiewaarde met een geluidssignaal en op het LCD-display verschijnen de

symbolen „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-metingen 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 „L“-ingang aansluit. Met de parameters „ $D.d$, SP “ kan de gebruiker instellen of de nullen vooraan bij het weergeven van de meetwaarde al dan niet in beeld moeten verschijnen, zie hoofdstuk 7.4.

Overschrijding meetbereik

Als de meetbereikwaarde wordt overschreden d.w.z. vanaf 3 100 digit verschijnt „ OL “ (OverLoad) in beeld. Uitzonderingen: bij spanningsmeting in het 600 V-bereik verschijnt „ OL “ vanaf 610,0 V in beeld, bij de diodemeting vanaf 5.100 digit, in het 1 A-bereik vanaf 1,100 digit.

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.

Er kunnen twee weergavemodi in het menu „**SELP**“ met de parameter „ $R.d$, SP “ worden geselecteerd, zie hoofdstuk 7.4:

- Bargraph - balk
- 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 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 in de weergave Bargraph en Pointer 40 keer per seconde bijgewerkt.

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 stabilisiering van meetwaarde voldoet aan de „voorwaarde“ in de volgende tabel, 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.

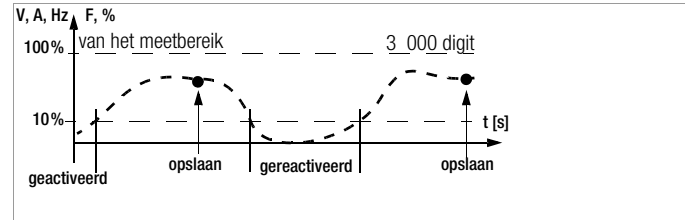
Meetwaardevergelijking (DATA Compare)



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.

Opmerking

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 | Ge- luids- signaal |
| Activeren | kort | | | | knippert | 1 x |
| Opslaan (gestabiliseerde meetwaarde) | | V, A, F, Hz, % | > 10% v. B | wordt in beeld | statisch | 1 x 2 x ²⁾ |
| | | Ω  | $\neq \square L$ | | | |
| Reactiveren ¹⁾ | | V, A, F, Hz, % | < 10% v. B | opge- slagen MW | knippert | |
| | | Ω  | $= \square L$ | | | |
| Oversch.naar MIN/MAX | kort | zie tabel hoofdstuk 4.4.1 | | | | |
| 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 = gemeten waarde, v. B = 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 zeker 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, wat hetzelfde is als het afnemen van de meetpennen van het meetpunt, is het apparaat gereed om een nieuwe waarde op te slaan.

4.4.1 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 heeft geen effect op het analoge display; u kunt daarop nog steeds de huidige meetwaarde aflezen.

Breng de meetgrootte op het apparaat en fixeert 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. 1s) indrukt, als u van meetfunctie verandert of als u het apparaat uitschakelt en opnieuw inschakelt.



Opmerking

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 | | |
|-------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | | Display meetwaarde digitaal | max min | Ge- luids- sig- naal |
| 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 kabelmultimeter 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 8 „Interfacegebruik“.

Overzicht van de geheugenparameters

| Parameter | Pag. Koptekst |
|--------------|---|
| <i>CLEAR</i> | 24: Geheugen wissen |
| <i>EMPTY</i> | 24: Geheugen wissen <i>-USER-SetH- IntraCLEAR</i> |
| <i>OCCUP</i> | 24: Hoeveelheid gebruikt geheugen opvragen |
| <i>rATE</i> | 54: rAtE – Verzendsnelheid/opslagfrequentie instellen |
| <i>StArT</i> | 23: Het registreren starten met menufuncties |
| <i>StoP</i> | 24: Registreren beëindigen |

Menufunctie STORE

- ⇒ Stel eerst de **cyclus** in voor het geheugengebruik (zie hoofdstuk 7.4 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 7.3.
Sluit eventueel de netadapter NA X-TRA aan.

Het registreren starten met menufuncties

- ⇒ Schakel over naar de gebruiksmodus „*StEUP*“ door op **MEASURE | StEUP** te drukken en kies daar het hoofdmenu „*StoE*“.



- ⇒ 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 | StEUP** 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 **MEASURE | SETUP** gedrukt heeft, verschijnt „StoP“ op het display.

StoP

| |
|-------|
| FUNC |
| ENTER |

 Start

- ⇨ Bevestig de weergave „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 „hoofdstuk 7.3 „ **Info**“ kunt u de hoeveelheid gebruikt geheugen ook tijdens het opslaan oproepen, zie ook Bereik van het gebruikte geheugen: 000.1 % ... 099.9 %.

| |
|---------|
| MEASURE |
| SETUP |

 Info

| |
|-------|
| FUNC |
| ENTER |

 batt: ▽ ... ▽ OCCUP %: 0 17.4 %

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

| |
|---------|
| MEASURE |
| SETUP |

 Info ▷ ... ▷ Store

| |
|-------|
| FUNC |
| ENTER |

 0 17.4 % ▷ Start

Geheugen wissen

Met deze functie wist u alle opgeslagen meetwaarden!

Deze functie kan tijdens het geheugengebruik niet worden uitgevoerd.

| |
|---------|
| MEASURE |
| SETUP |

 Info ▷ ... ▷ Store

| |
|-------|
| FUNC |
| ENTER |

 0 17.4 % ▷ Start

▷ CLEAR

| |
|-------|
| FUNC |
| ENTER |

 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. Contactgevaar bestaat 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 toegestane spanning** tussen de klemmen (9) resp. (10) en aarde (8) bedraagt 600 V in meetcategorie II resp. 300 V in 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 9 „Technische gegevens“ in de tabel „Meetfuncties en meetbereiken“ in de kolom „Overbelastbaarheid“.

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

-  **MEASURE SETUP** ... \triangleright **SET**  **FUNC ENTER** ... ∇ *rA/E* ∇ ... ∇ *CL, P* $\triangle \nabla$ **OFF**



-  **MEASURE SETUP** ... \triangleright **SET**  **FUNC ENTER** ... ∇ *rA/E* ∇ ... ∇ *CL, P* $\triangle \nabla$ **OFF**
-  **FUNC ENTER** 1 / 10 / 100 / 1000 / **OFF** $\triangle \nabla$  **FUNC ENTER**
- 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).



Opmerking

Binnen het bereik 600 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, nadat hij is ingeschakeld, in de schakelaarstand V altijd in het meetbereik 3 V. Zodra de knop **MAN / AUTO** wordt ingedrukt en de gemeten waarde < 280 mV is, schakelt de multimeter over op mV-meetbereik.

Meetbereiken:

| | |
|------------------|--------------------------------|
| V_{DC} | : 100 μ V...610 V |
| V_{AC} | : 10 mV...610 V |
| 5 Bereiken: | 300 mV/3 V/30 V 300 V/600 V |
| max. | 600 V 1 kHz |
| Hz: | 1 Hz ... 300 kHz |
| P_{max} | = 6×10^6 V x Hz |

Waarschuwingen voor gevaarlijke spanningen:

- > 15 V AC of > 25 V DC:
- > 620 V:

5.1.2 Wisselspanning en frequentie meten V AC en Hz met schakelbaar laagdoorlaatfilter

- ⇨ 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 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 „L“ moet hierbij aardpotentiaal liggen (zo dicht mogelijk bij aarde).

Spanningsmeting



Opmerking

Binnen het bereik 600 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 9 „Technische gegevens“.

Meten met laagdoorlaatfilter



Let op!

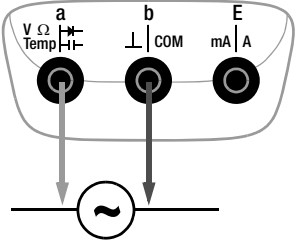
Houd er rekening mee dat gevaarlijke spanningspieken bij deze meting onderdrukt worden, zie ook spanningscompa-rator.

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

Desgewenst kunt u een 200 Hz-laagdoorlaatfilter inschakelen om bij metingen bijv. aan kabels capacitief ingekoppelde hoogfre-quente impulsen > 200 Hz uit te filteren, d.w.z. ongewenste span-ningen van meer dan 200 Hz 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 > 100 Hz wordt de gespecificeerde meetnauwkeurigheid niet gehaald.





Meetbereiken:
 V~: 10 mV...610 V
 5 Bereiken: 300 mV/3 V/30 V
 300 V/600 V


max. 600 V 1 kHz
 Hz: 1 Hz ... 300 kHz
 $P_{max} = 6 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$

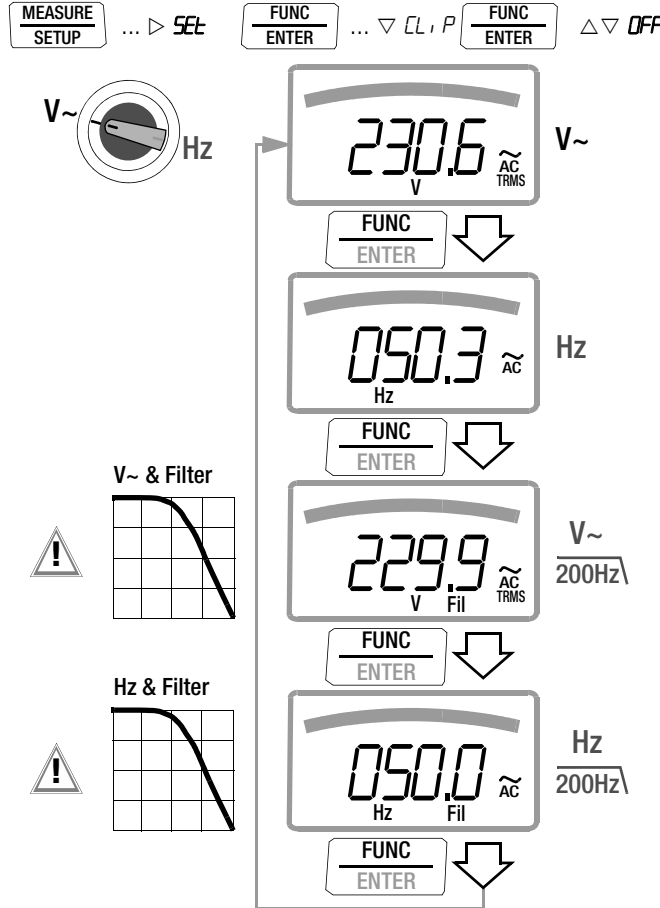
Waarschuwingen voor gevaarlijke spanningen:

> 15 V AC of > 25 V DC:  

> 620 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: 



MEASURE SETUP ... \triangleright *SET* FUNC ENTER ... ∇ *CLIP* FUNC ENTER $\triangle\triangle$ OFF

V~ Hz 230.6 V AC TRMS

FUNC ENTER \downarrow

Hz 050.3 Hz AC

FUNC ENTER \downarrow

V~ $\frac{V}{200\text{Hz}}$ 229.9 V Fil AC TRMS

FUNC ENTER \downarrow

Hz $\frac{\text{Hz}}{200\text{Hz}}$ 050.0 Hz Fil AC

FUNC ENTER \downarrow

V~ & Filter

Hz & Filter

5.2 Weerstandsmeting “Ohm”

- ⇨ 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.

Opmerking

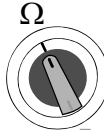
Gebruik bij hoogohmige weerstanden korte of afgeschermdede meetleidingen.

Opmerking

De weerstandsmeting “ Ω ” is niet geschikt voor metingen op symmetrische koperkabelsystemen. Gebruik in dit geval de meetfunctie lusweerstandsmeting, zie hoofdstuk 6.1.


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.



Ω


Temp
RTD



Ω

k Ω

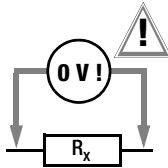
↓ FUNC ↑
ENTER



Temp
RTD

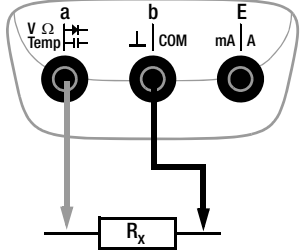
°C Pt1000

Meetbereiken: 0,1 k Ω ... 31 M Ω
 6 Bereiken: 300 Ω / 3 k Ω / 30 k Ω / 300 k Ω / 3 M Ω / 30 M Ω



0V!

R_x



a b E

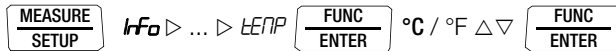
V Ω Temp COM mA A

R_x

5.3 Temperatuurmeting Temp RTD

De temperatuurmeting gebeurt met een weerstandsthermometer van het type Pt100 of Pt1000 (toebehoren, wordt niet meegeleverd), die aangesloten wordt op de spanningsingang.

Temperatuureenheid kiezen



(°C = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

5.3.1 Meting met weerstandsthermometers

⇨ Zet de draaischakelaar op „ Ω “ resp. „Temp_{RTD}“.

Ga naar de andere meetfunctie met **FUNC | ENTER**.

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

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

Automatische compensatie

⇨ Druk op de knop **ZERO | ESC**.

De tekst „Short leads“ verschijnt in beeld.

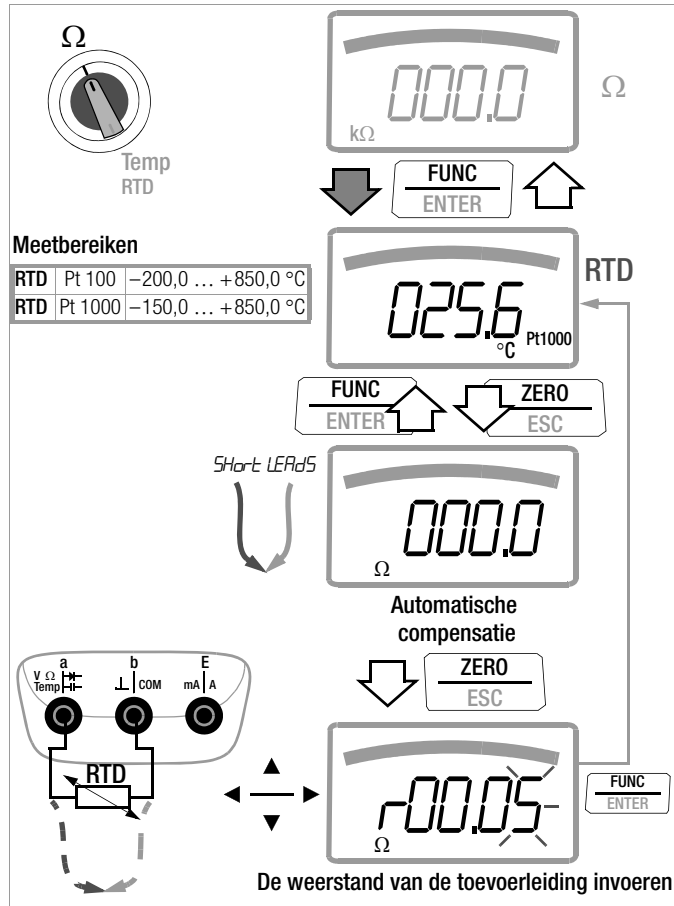
Als u de weerstand van de toevoering zelf wilt invoeren, kunt u de volgende prompt overslaan.

⇨ Sluit de aansluitingen van het meetapparaat kort.

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

De weerstand van de toevoering invoeren

- ⇨ In het menu Automatische compensatie moet u nog eens op de knop **ZERO | ESC** drukken.
- ⇨ Toets met 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 ∇ \triangle stelt u het betreffende cijfer in. De defaultwaarde is 0,16 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 toevoering blijft ook in het geheugen als u het apparaat uitschakelt.



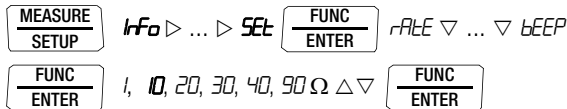
5.4 Doorgangstest $\Omega(\Omega)$

- ↪ 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. Stoorspanningen vervalsen het meetresultaat!
- ↪ Zet de draaischakelaar „R_{SL}“ resp. „ $\Omega(\Omega)$ “.
- ↪ Druk op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER**. Op het display verschijnt een luidsprekersymbool.
- ↪ Sluit het te testen doorgangspunt aan zoals getoond op de afbeelding.

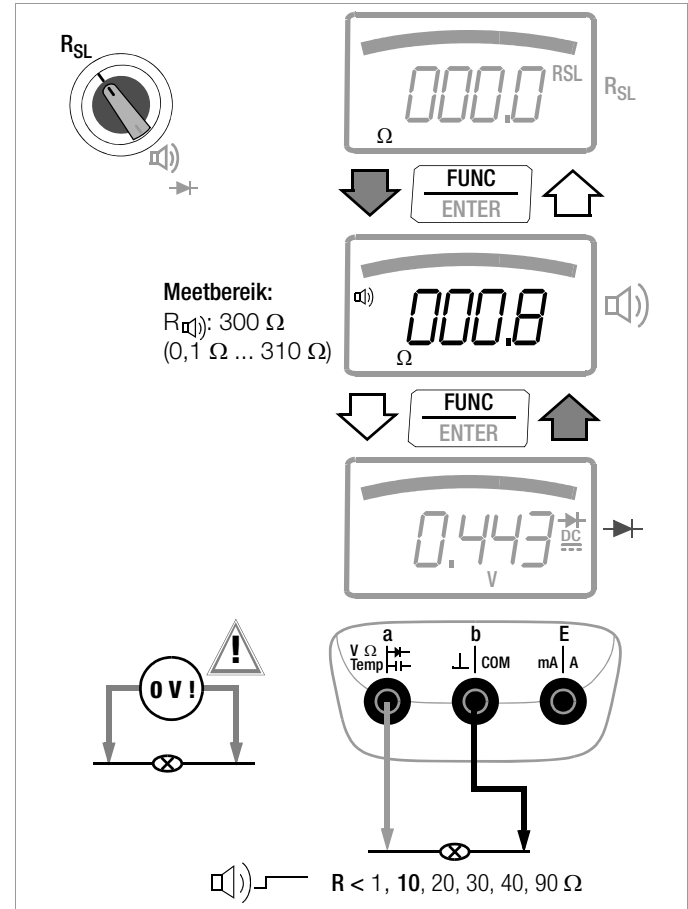
Al naar gelang de ingestelde grenswaarde geeft de multimeter bij doorgang resp. kortsluiting, dus bij een waarde die kleiner is dan de grenswaarde, een continu klinkend signaal.

Bij open aansluitingen verschijnt „OL“ in beeld.

De grenswaarde kan worden ingesteld in het menu „**SEtP**“, zie ook hoofdstuk 7.4:



(10 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)



5.5 Diodetest \rightarrow met constante stroom 1 mA

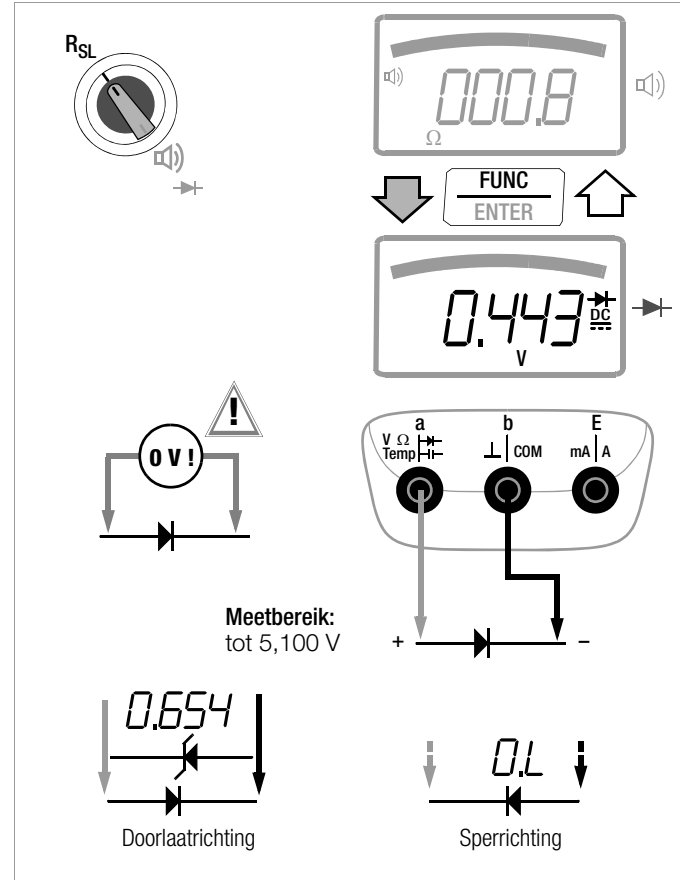
- \rightarrow Sluit de stroomtoevoer van de stroomkring van het apparaat af dat u wilt meten en ontlad alle hoogspanningscondensatoren.
- \rightarrow Overtuig u er van dat het meetobject spanningsvrij is. Stoorspanningen vervalsen het meetresultaat!
De spanningsvrijheid meten met behulp van de gelijkspanningsmeting, zie hoofdstuk 5.1.1.
- \rightarrow Zet de draaischakelaar „R_{SL}“ resp. „ Ω “.
- \rightarrow Druk op de knop **FUNC | ENTER** totdat het diodesymbool op het display verschijnt.
- \rightarrow 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 testen.

Sperrichting of onderbreking


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



Opmerking

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

5.6 Capaciteitsmeting

- ⇨ 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. 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 „“.
- ⇨ Sluit het (ontladen!) testobject met meetleidingen zoals afgebeeld aan op de bussen.



Opmerking

Gepolariseerde condensatoren moeten met de „–“ pool aangesloten worden op de bus „⊥“.

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

Als er kortsluiting op de bus is, verschijnt “OL” in beeld.



Opmerking

Deze functie moet vooral worden gebruikt voor het meten van componenten. In telecommunicatiesystemen verdient de speciale capaciteitsmeting aanbeveling, zie hoofdstuk 6.4

5.6.1 Kabellengtemeting m

In de kabellengtemodus berekent het apparaat de lengte als een functie van de capaciteitswaarde die door de gebruiker is ingevoerd:

$$\text{Lengte (km)} = \frac{\text{gemeten capaciteit (nF)}}{\text{Capaciteitswaarde (nF/km)}}$$

Voorbereiding en uitvoering, zoals bij de capaciteitsmeting.

- ⇨ Druk hier op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER**. „k” en “m” verschijnen voor km lengte in plaats van “F” op het display.

Om de schaalfactor “CAP” (capacitieve kabelparameters) voor het meten van de kabellengte in te stellen, zie hoofdstuk 7.4.



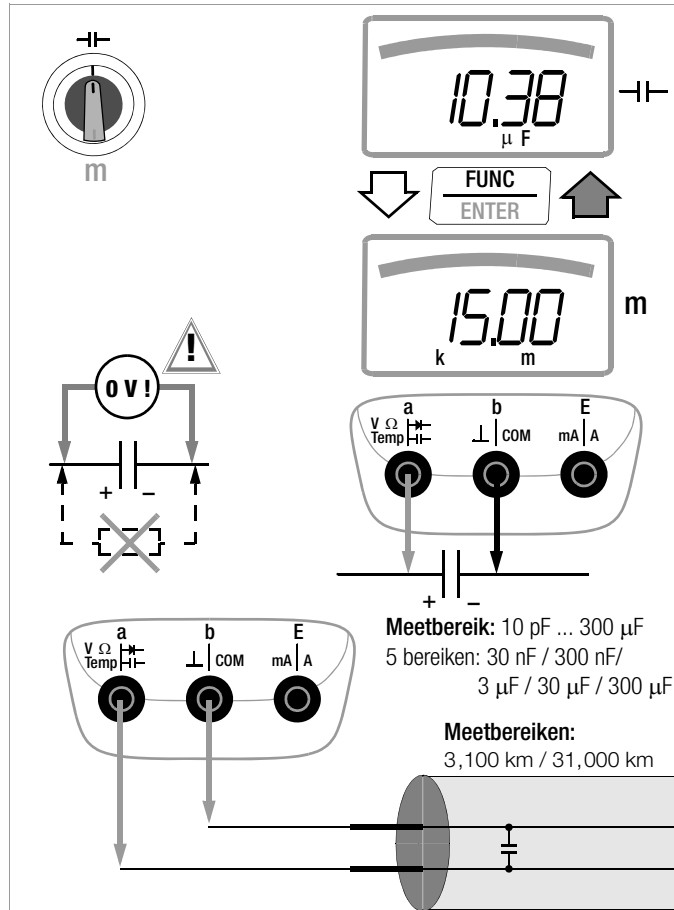
Opmerking

Bij het bepalen van de kabellengtes moet u ervoor zorgen dat de kabelparameters (bv. de doorsnede) identiek zijn. Verschillen in de kabelparameters, bijv. bij samengestelde kabels **van een ander type kabel of doorsnede** vervalsen het meetresultaat.



Opmerking

Deze functie moet vooral worden gebruikt voor het meten van componenten. In telecommunicatiesystemen wordt de speciale kabellengtemeting aanbevolen, zie hoofdstuk 6.4.1



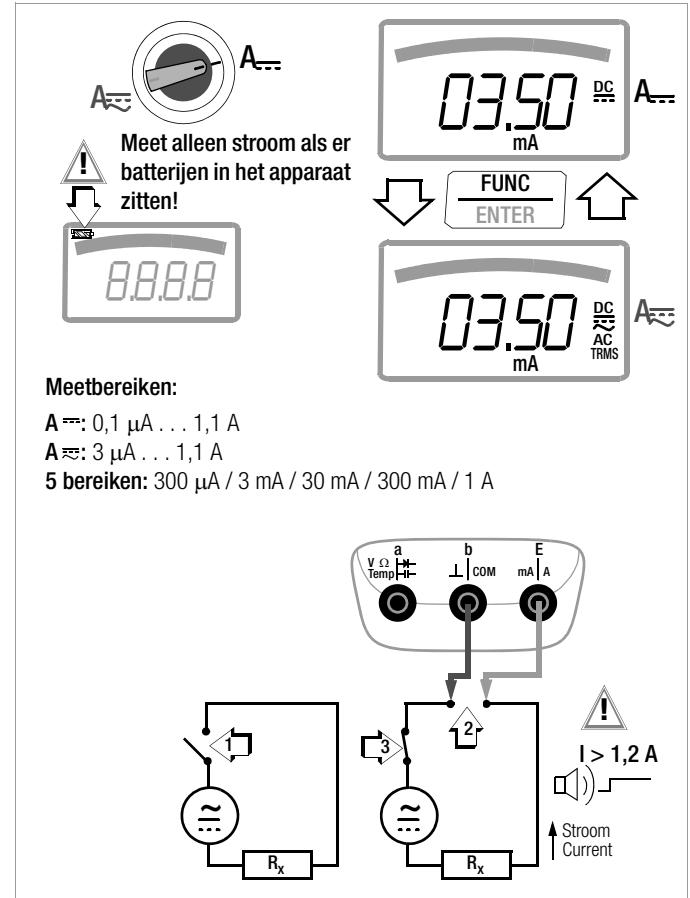
5.7 Stroommeting

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 1,2 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 600 V AC/DC.
 Zorg er absoluut voor dat u alleen de voorgeschreven zekering in het apparaat zet! De zekering moet een **uitschakelvermogen** hebben van minstens 10 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 10.3.
- Zorg er absoluut voor dat u de meetbereiken niet meer overbelast dan geoorloofd is. U vindt de grenswaarden in hoofdstuk 9 „Technische gegevens“ in de tabel „Meetfuncties en meetbereiken“ in de kolom „Overbelastbaarheid“.


5.7.1 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 --- resp. A --- .
- 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 meetpenningen van het meetpunt af en breng de meetkring weer in zijn normale toestand.



5.7.2 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 meetgroottheid 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.

Hz  **A~**

Meet alleen stroom als er batterijen in het apparaat zitten!

03.50 mA **AC TRMS** **A~**

FUNC **ENTER**

050.1 Hz **AC** **Hz**

Meetbereiken:
A ~: 3 μ A . . . 1,1 A
5 bereiken: 300 μ A / 3 mA / 30 mA / 300 mA / 1 A

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

a **b** **E**
V Ω Temp \downarrow COM mA A

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

1 **2** **3**

I > 1,2 A

Stroom

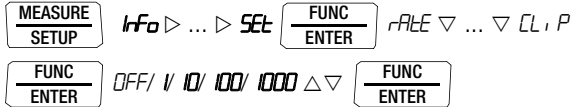
R_x

5.7.3 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 stelt (**CL, P ≠ OFF**), ziehe auch hoofdstuk 7.4.

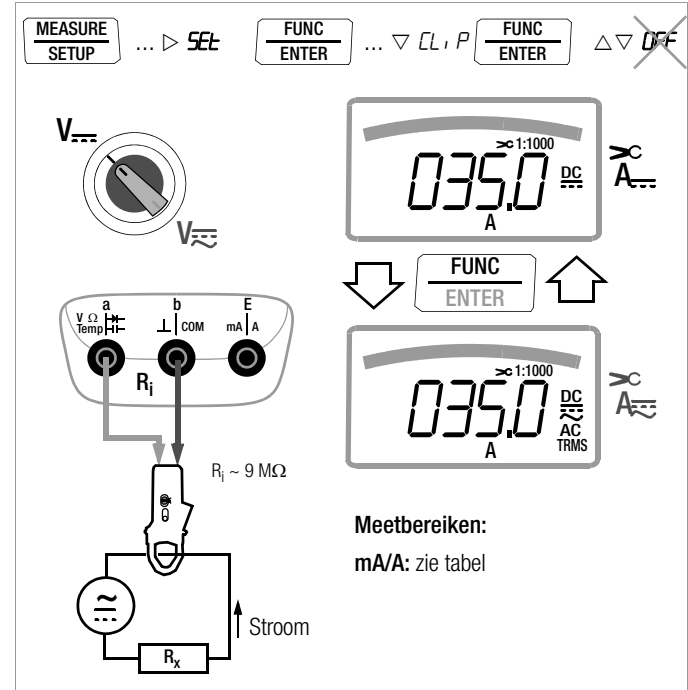
Instelmenu stroomtang



| 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/B, METRAFLEX |
| 1:100 1mV/100mA | 30,00 A | 300,0 A | 3.000 kA | Z202A/B, METRAFLEX |
| 1:1000 1 mV/1 A | 300,0 A | 3.000 kA | 30.00 kA | Z202A/B, Z203A/B, WZ12C, METRAFLEX |

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)

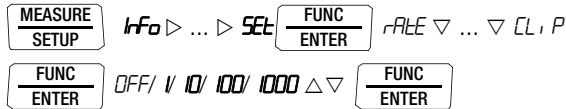


5.7.4 Wisselstroom meten met stroomtang A AC en Hz

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** ≠ **OFF**), zie auch hoofdstuk 7.4.

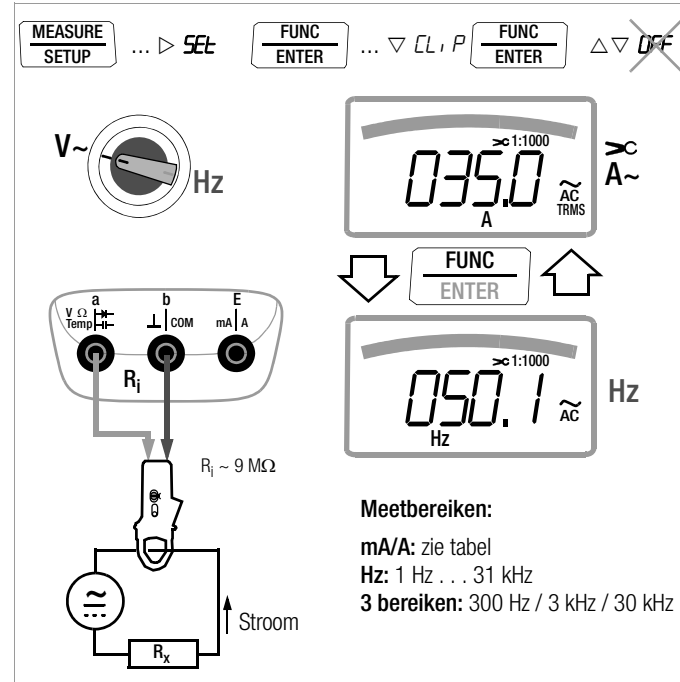
Instelmenu stroomtang



| Omzettings- verhouding 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/B, METRAFLEX |
| 1:100 1mV/100mA | 30,00 A | 300,0 A | 3.000 kA | Z202A/B, METRAFLEX |
| 1:1000 1 mV/1 A | 300,0 A | 3.000 kA | 30.00 kA | Z202A/B, Z203A/B, WZ12C, METRAFLEX |

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)



6 Metingen aan symmetrische koperkabelinstallaties

6.1 Lusweerstandsmeting „ R_{SL} “ met constante stroom 2 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!
- ⇨ Zet de draaischakelaar op R_{SL} .
RSL verschijnt op het display.
- ⇨ Sluit het te testen meetpunt aan zoals getoond op de afbeelding.

Afhankelijk van de ingestelde grenswaarde/drempel geeft de multimeter een continue toon boven deze waarde.

Bij open aansluitingen verschijnt „OL“ in beeld.

De grenswaarde kan worden ingesteld in het menu „*SEtP*“, zie ook hoofdstuk 7.4:

MEASURE SETUP *Info* ▷ ... ▷ **SEt** **FUNC ENTER** *rAtE* ▽ ... ▽ r_{SL}

FUNC ENTER > 100, 200 Ω , 2 ... 3 k Ω , OL Δ ▽ **FUNC ENTER**

(2 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)



Opmerking

Deze meting is vooral bedoeld voor metingen aan koperkabelinstallaties.

R_{SL}

Meetbereiken:
 R_{SL} : 300 Ω /3 k Ω
 (0,1 Ω ... 3,1 k Ω)

$R_{SL} > 100, 200 \Omega, 2 \dots 3 \text{ k}\Omega, OL$

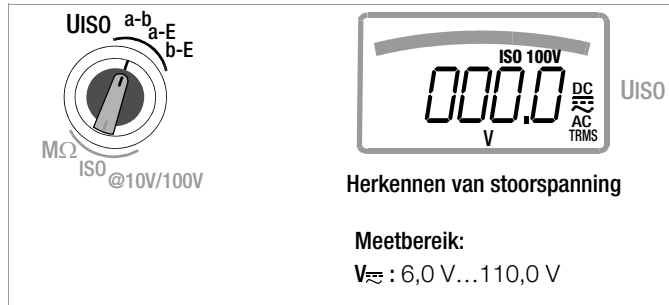
6.2 Detecteren van een stoorspanning

- ⇨ Zet de draaischakelaar achtereenvolgens op „a-b, a-E en b-E“ om een eventueel aanwezige stoorspanning bij alle die leidingparen in beeld te brengen.



Opmerking

Isolatieweerstandsmetingen mogen alleen aan spanningsvrije objecten worden gemeten.



6.3 Isolatieweerstandsmeting in telecommunicatiefaciliteiten – functie $M_{\Omega ISO}$

Voor **metingen aan symmetrische koperkabelinstallaties** met twee leidingen en afscherming 3 zijn er drie bussen a, b en E. Door aan de draaiknop te draaien, kunt u kiezen, of er een isolatietest moet plaatsvinden tussen a-b, a-E of b-E.

Een **eenaderige onderbreking** resp. het contact met een niet-aangesloten draad (capacitieve asymmetrie) kan worden gedetecteerd door snel met de toets **POL / Uiso** te wisselen.

Bij een **goede leiding** moet de bargraph in de schakelaarposities a-E en b-E evengroot zijn (alleen bij niet-aangesloten leidingen!).

lange kabel - grote bargraph

korte kabel - kleine bargraph

De totale lengte van een bargraph komt overeen met een capaciteit van 50 nF ... 100 nF.



Opmerking

Isolatieweerstandsmeting bij 10 V testspanning

Bij 30 $M\Omega$ is het einde van het meetbereik van het digitale display bereikt. Waarden daarboven worden getoond als OL.

De bargraph daarentegen doet dienst als trendindicator en toont bovendien waarden tot 100 $M\Omega$, maar zonder gespecificeerde nauwkeurigheid.

6.3.1 De meetleidingen aansluiten

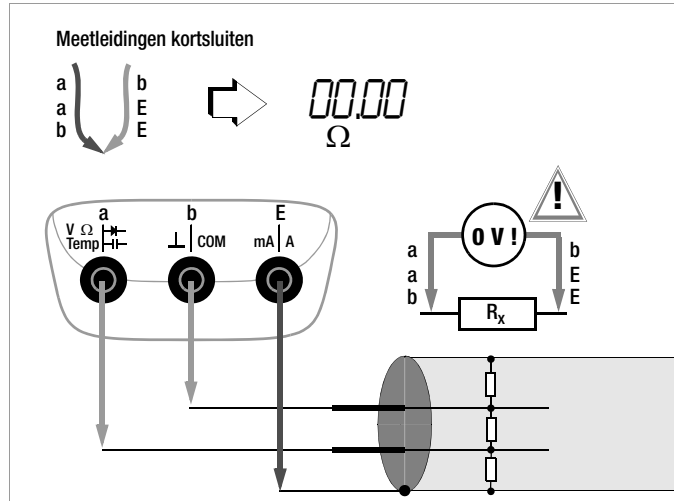
Opmerking

De meetleidingen controleren

Vóór de isolatiemeting moet in schakelaarstand Ω of Ω) door middel van kortsluiten van de meetleidingen met de meetpennen 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.

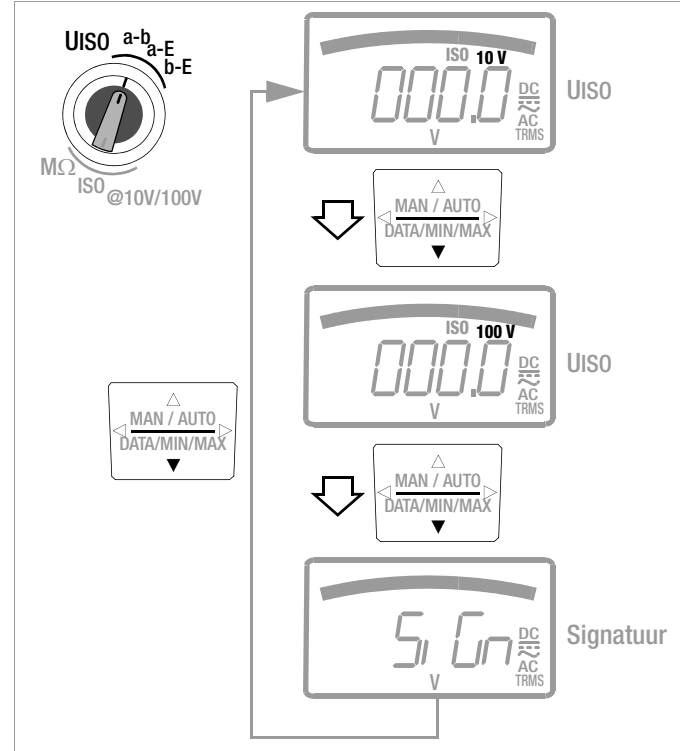
Kabelaansluiting:

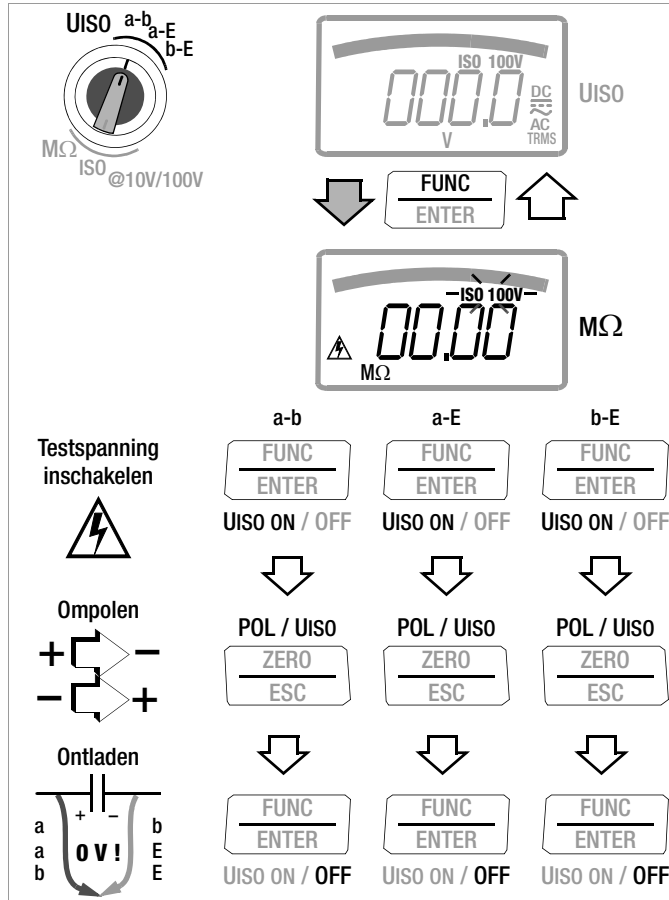
Sluit de meetleidingen aan op de bussen a, b en E.



6.3.2 De testspanning of galvanische signatuur kiezen

In de modus stoorspanningsdetectie kunt u de testspanningen 10 V of 100 V kiezen met de knoppen Δ of ∇ . De gekozen testspanning wordt als segment boven het digitale display, de bedrijfsmodus signatuurherkenning wordt digitaal weergegeven.





6.3.3 De isolatiemeting verrichten



Let op, hoogspanning!

Raak de geleidende uiteinden van de meetpennen niet aan als het apparaat ingeschakeld is om isolatieweerstanden te meten. Steek naar mogelijkheid alleen de meetleidingen in die nodig zijn voor de meting, want vrij liggende meetpennen resp. leidinguiteinden betekenen kans op schokken. Er kan een stroom van 1,5mA (in het meetapparaat begrensd) door uw lichaam stromen. Deze bereikt weliswaar geen levensgevaarlijke 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. $\pm 120V$. Het is levensgevaarlijk het testobject in dit geval na het meten aan te raken!

De isolatieweerstandsmeting inschakelen:

Druk even op de knop **UIISO ON / OFF**.

De segmenten ISO en de gekozen testspanning knipperen. De isolatieweerstand van het op dit moment gekozen leidingpaar wordt weergegeven (analoge weergave is logaritmisch).

De te testen leiding ompolen:

– Normaal ompolen:

Houd de knop **POL / UIISO** ingedrukt.

– Snel ompolen:

Druk met korte tussenpozen op de knop **POL / UIISO**. Op het display verschijnt "bAL.C" (ballistische capaciteit) voor relatieve kabellengteberekening. Na ongeveer 2 s lang geen knop indrukken schakelt het apparaat terug naar de normale isolatiemeting.

De testspanning wordt automatisch ingesteld op 10V of 100V. Schakel achtereenvolgens op „ $M_{\Omega_{ISO}}$ -a-b, $M_{\Omega_{ISO}}$ -a-E of $M_{\Omega_{ISO}}$ -b-E“ om de gewenste tests te verrichten.

Bij de isolatieweerstandsmeting is de automatische meetbereikfunctie actief.

Als de gemeten waarde bij de handmatige meetbereikkeuze minder is dan 10% van het meetbereik (zie hoofdstuk 4.1.2), dan verschijnt **ur** (under range) in beeld. Met de cursor-toets \triangleleft moet u vervolgens het eerstvolgende lagere bereik nemen.

Automatisch stoorspanning herkennen tijdens de isolatiemeting (alleen in de AUTORANGE-modus)

Als het apparaat tijdens de isolatiemeting een **stoorspanning** $> 15 V AC$ of $> 25 V DC$ (voorwaarde: $U_{stoor} \neq U_{ISO}$, $R_{iq} < 100 k\Omega$) waarneemt, dan verschijnt op het LCD-weergaveveld even „**Error**“ om de fout aan te geven. Vervolgens schakelt het automatisch over naar spanningsmeting en geeft het de op dit moment gemeten spanning aan.

Opmerking

Bij de automatische stoorspanningsherkenning leidt een polariteitsafhankelijke dode zone tot foutieve metingen. Deze dode zone ligt tussen 60 V en 135 V DC AC_{eff} Sinus (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 $M\Omega_{ISO}$ -meting opnieuw starten door de knop **Uiso ON / OFF** in te drukken.

Als er een **spanning op staat die groter is dan 110 V DC AC**, dan wordt dit akoestisch met een intermitterend signaal weergegeven en optisch met „**U HI**“.



Let op!

Als „Error“ in beeld verschijnt, is er vermoedelijk sprake van een grote capacatieve oplading van de leiding (van het testobject). Oplossing: Sluit de leiding (het testobject) a-b, a-E en b-E kort. Herhaal de meting vervolgens.

6.3.4 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 120 k Ω 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!**



Opmerking

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.



Opmerking

De schakelaarstanden a-b, a-E und b-E zijn uitsluitend beschikbaar voor stoorspanningsdetectie tot 110 V tijdens de isolatieweerstandsmeting. Verricht de spanningsmetingen alleen in de schakelaarstand $V \sim$, $V \equiv$ of $V \approx$. De functies DATA/MIN/MAX/ZERO zijn hier niet beschikbaar.

6.4 Storingsvrije capaciteitsmeting in telecommunicatiesystemen - functie CAP

Voor metingen aan symmetrische koperkabelinstallaties met twee leidingen en afscherming 3 zijn er drie bussen a, b en E. Door aan de draaiknop te draaien, kunt u kiezen, of er een capaciteitstest moet plaatsvinden tussen a-b, a-E of b-E.

In vergelijking met de capaciteitsmeting van de schakelaarstand **II**, wordt de meetwaarde met deze capaciteitsmeetmethode slechts in geringe mate beïnvloed door netinstraling resp. door parallelle weerstand.

- ⇨ Sluit de meetleidingen aan op de bussen a, b en E
- ⇨ Zet de draaischakelaar achtereenvolgens op „a-b, a-E en b-E“ om een eventueel aanwezige stoorspanning bij alle die leidingparen in beeld te brengen. Zie ook hoofdstuk 6.2.
- ⇨ Druk op **ZERO | ESC**. Het display verandert van V in F. De wissel gaat gepaard met een dubbele pieptoon.
- ⇨ Meet achtereenvolgens de capaciteit in de drie schakelaarstanden.
- ⇨ Door opnieuw op **ZERO | ESC** te drukken, schakelt u terug naar stoorspanningsdetectie.



Opmerking

Als er kortsluiting op de bussen is, verschijnt „000.0 nF“ in beeld.



Opmerking

Als aan het uiteinde van de kabel bij de klant een **ingeschakelde** DSL-modem/router is aangesloten, die dan handshakesignalen uitzendt, wordt de meting bij korte leidingen (tot ongeveer 500 m) gestoord vanwege het hoge niveau van de signalen. Deze signalen kunnen worden gedemped door de

signatuurmeetadapter in te steken. Een meting is dan mogelijk. Met de capaciteit van de meetadapter SM100 van 100 nF moet rekening worden gehouden in de meetwaarde.

6.4.1 Kabellengtemeting m

In de kabellengtemodus berekent het apparaat de lengte als een functie van de capaciteitswaarde die door de gebruiker is ingevoerd:

$$\text{Lengte (km)} = \frac{\text{gemeten capaciteit (nF)}}{\text{Capaciteitswaarde (nF/km)}}$$

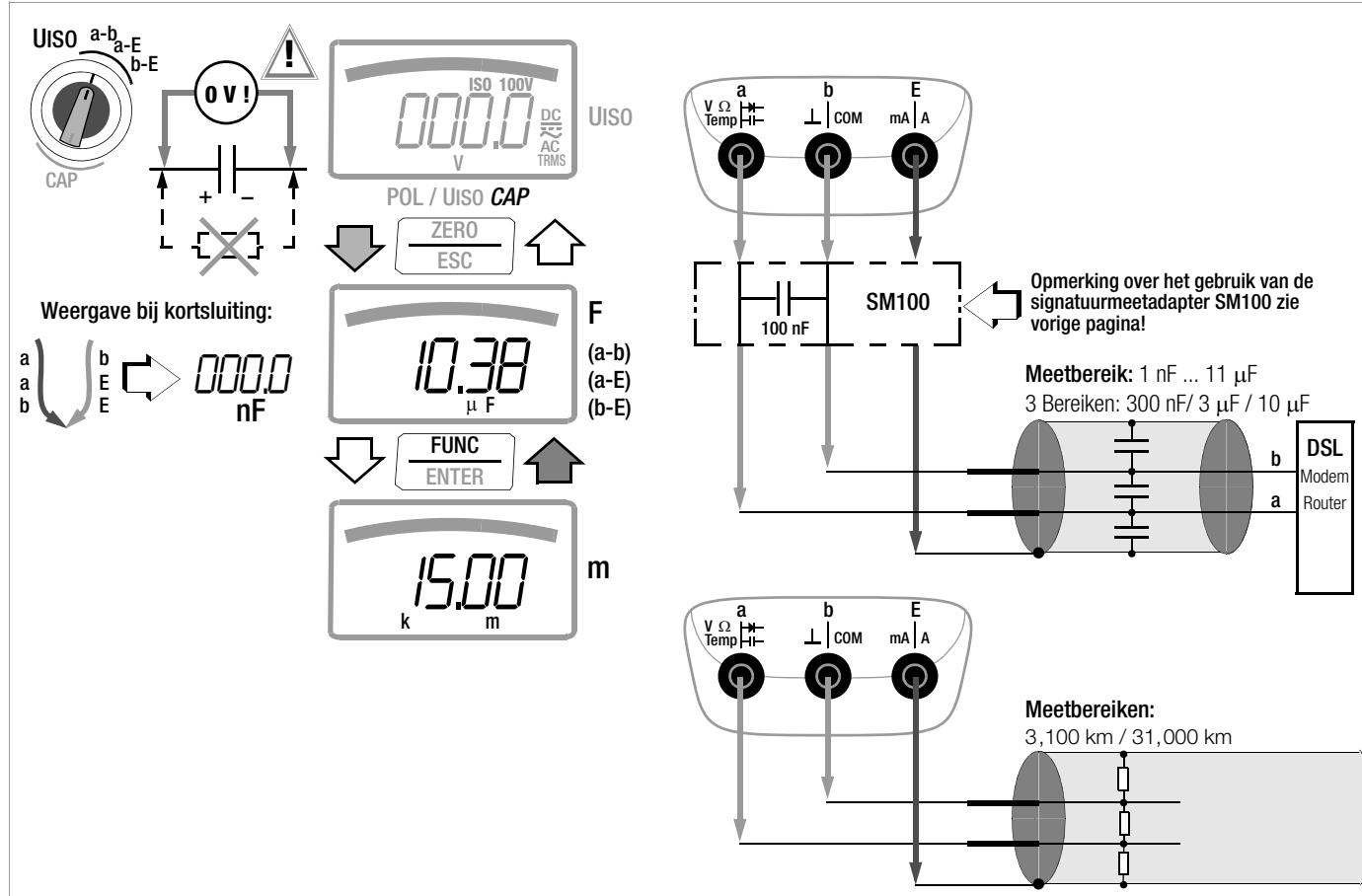
- ⇨ Sluit de meetleidingen aan op de bussen a, b en E
- ⇨ Zet de draaischakelaar achtereenvolgens op „a-b, a-E en b-E“ om een eventueel aanwezige stoorspanning bij alle die leidingparen in beeld te brengen.
- ⇨ Druk op **ZERO | ESC**. Het display verandert van V in F.
- ⇨ Druk hier op de multifunctionele knop **FUNC | ENTER**. „k“ en „m“ verschijnen voor km lengte in plaats van „F“ op het display.
- ⇨ Meet achtereenvolgens de kabellengte in de drie schakelaarstanden.
- ⇨ Door opnieuw op **FUNC | ENTER** te drukken, schakelt u terug naar capaciteitsmeting.

Om de schaalfactor „CAP“ (capacitieve kabelparameters) voor het meten van de kabellengte in te stellen, zie hoofdstuk 7.4.



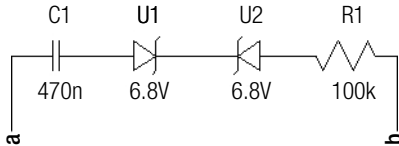
Opmerking

Bij het bepalen van de kabellengtes moet u ervoor zorgen dat de kabelparameters (bv. de doorsnede) identiek zijn. Verschillen in de kabelparameters, bijv. bij samengestelde kabels **van een ander type kabel of doorsnede** vervalsen het meetresultaat.



6.5 Galvanische signatuurherkenning in de schakelaarstand a-b

Meetfunctie voor het detecteren van een galvanische signatuur die in de aansluitleiding van een DSL-modem/router kan zitten.



Elektrisch schakeldiagram van een DSL-handtekening

- ⇨ Zet de draaischakelaar in de stand „a-b“ om een eventueel aanwezige stoorspanning weer te geven.
- ⇨ Kies de functie signatuurherkenning „**S** **G**“ met de toetsen Δ of ∇ .
- ⇨ Start de meting met de knop **FUNC** | **ENTER**.

Nu wordt er met een spanning gemeten lager dan de doorlaatspanning van de Zener diodes: Daarom blijft „ $L_0 V$ “ op het display staan totdat de eerste meetwaarde binnen het bereik $\pm 300\%$ in beeld verschijnt. Omdat de gemeten spanning lager is dan de drempelspanning van de zener diodes van de signatuur, worden hier alleen parasitaire invloeden weergegeven: Daarom wordt de waarde in het onderstaande aangeduid met beïnvloedingswaarde.

Als de beïnvloedingswaarde stabiel is, kunt u door het ingedrukt houden van de knop **ZERO** | **ESC** overschakelen naar een hoge meetspanning: Dit wordt op het display aangegeven met „ $H_1 V$ “.

Als er nu een waarde van ongeveer +60 tot +200% op het display staat, dan is er een signatuur, bij een waarde tot +20% is er geen signatuur. Aangezien men op basis van die waarde kan beslissen of er een signatuur is of niet, wordt dit in het onderstaande aangeduid met beslissingswaarde.

Bij het berekenen van de beslissingswaarde wordt rekening gehouden met de voor het laatst gemeten beïnvloedingswaarde: daarom is het belangrijk dat de beïnvloedingswaarde stabiel is en binnen het geldige bereik -50% tot $+30\%$ blijft! Buiten dit bereik knippert het display.

Opmerkingen

Voorwaarden voor het toepassen van de signatuurmeting

Parallelweerstand $> 200 \text{ k}\Omega$, parallelcapaciteit $< 1 \text{ }\mu\text{F}$, Rimpelspanning $< 4 V_{ss}$ 50 Hz en uitsluitend hoogohmige DC-spanning

Passieve meetafsluiting tussen a en b

Een passieve meetafsluiting leidt tot een afwijking $< 10\%$ bij beide waarden en is daarom te verwaarlozen bij de signatuurherkenning.

Signatuur bij de uitgang van een DSL-splitter

Als de signatuur bij de DSL uitgang van een DSL-splitter is aangebracht (gebruik volgens Annex B), dan wordt zij vanwege het hoge doorlaatfilter in de splitter niet herkend. Als ze per ongeluk is aangesloten op de bus F (low-pass), dan wordt de signatuur toch herkend.

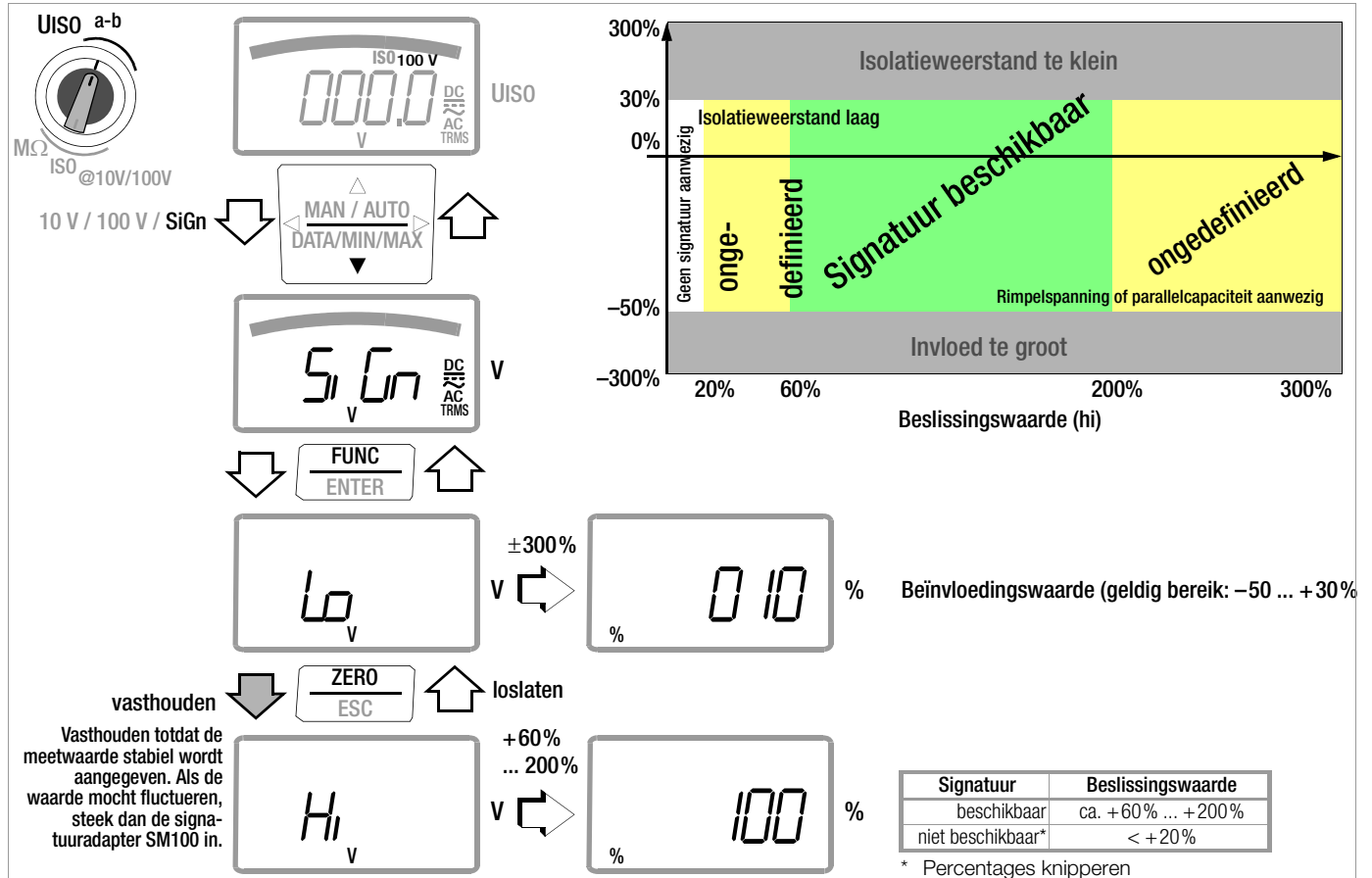
NTBA is aangesloten

Als er een NTBA is aangesloten, dan kan er niet worden gemeten omdat het ingangscircuit van de NTBA herkenning belemmert (= beïnvloedingswaarde = $-OL$).

DSL-modem actief

Als er een DSL-modem actief is en de aansluitleiding is zeer kort, < 500 m, dan moet er voor het dempen van de DSL-signalen (handshake signalen) een SM100-signatuuradapter worden ingestoken. De adapter SM100 dempt de handshakesignalen zodat meting mogelijk is.

Deze adapter moet voor alle andere metingen en tests echter uit het apparaat worden verwijderd, met uitzondering van de hierboven beschreven capaciteitsmeting met aangesloten DSL-modem/router, zie hoofdstuk 6.4.



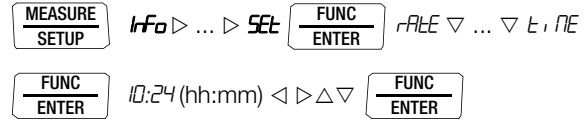
7 Apparaat- en meetparameters

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 de bedrijfsmodus „Meten“ (meetmodus) bevindt. „**Info**“ verschijnt op het display.
- ⇨ Door herhaaldelijk op de knop $\triangleleft \triangleright \triangle \nabla$ (in willekeurige richting) gaat u naar de hoofdmenu's „**SET**“ en „**TEMP**“ (bovendien „**SEND**“ en „**STORE**“) en weer terug naar „**Info**“.
- ⇨ Als u het gewenste hoofdmenu heeft gekozen, bereikt u naar 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 terug 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 multi-meter eerst uitschakelt), keert u vanuit de meetmodus altijd terug naar het menu of de parameter die u voor het laatst heeft gekozen.

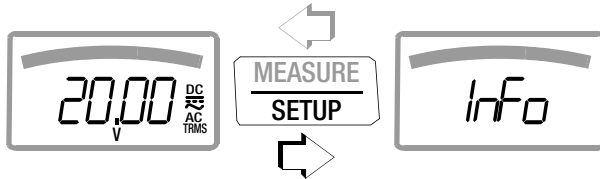
Voorbeeld: de tijd instellen



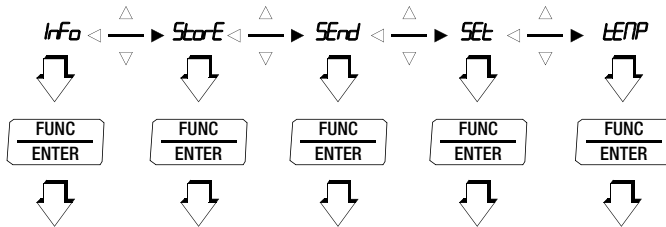
Uren en minuten instellen:

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

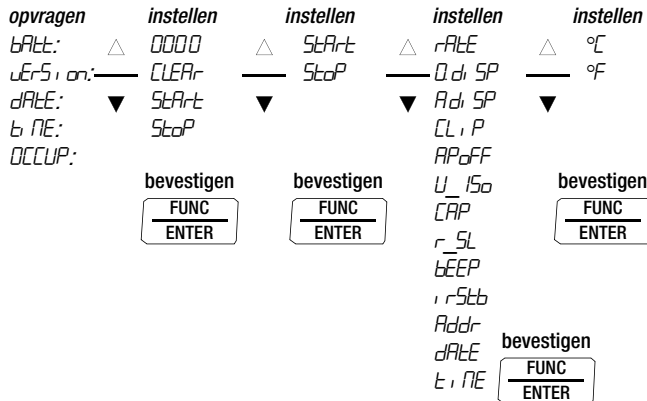
7.1 Padén naar de parameters



Hoofdmenu's →



Submenu's/parameters ↓



7.2 Lijst van alle parameters

| Parameter | Pagina: | Koptekst |
|-----------------|---------|---|
| <i>0 di SP</i> | 54: | 0.diSP – Nullen vooraan zichtbaar/onzichtbaar |
| <i>Addr</i> | 59: | Interfaceparameters instellen |
| <i>R di SP</i> | 55: | A.diSP - Analoog display: Selecteer weergavemodi |
| <i>APoFF</i> | 55: | APoFF – Defaulttijd voor automatische uitschakeling en continu AAN |
| <i>bAtt</i> | 54: | bAtt – Batterijspanning opvragen |
| <i>bEEP</i> | 55: | bEEP – Grenswaarde van de doorgangstest instellen |
| <i>CAP</i> | 56: | CAP – Schaalfactor van de kabellengtemeting (capacitieve kabelparameters) |
| <i>CLEAR</i> | 23: | Registreren meetgegevens |
| <i>CL, P</i> | 37: | Gelijk- en mengstroommeting rechtstreeks A DC en A (DC+AC) |
| | 40: | Wisselstroom meten met stroomtang A AC en Hz |
| <i>dAtE</i> | 54: | dAtE – Datum opvragen, 56: dAtE – Datum intoetsen |
| <i>ENLP</i> | 23: | Registreren meetgegevens |
| <i>Info</i> | 54: | Parameteropvragen – Menu Info (als looptekst) |
| <i>rStb</i> | 59: | Interfaceparameters instellen |
| <i>OCCUP</i> | 23: | Registreren meetgegevens |
| <i>rAtE</i> | 54: | rAtE – Verzendsnelheid/opslagfrequentie instellen |
| <i>r_SL</i> | 56: | r_SL - Grenswaarde van de aardleiderweerstand |
| <i>SEnd</i> | 58: | De interface activeren |
| <i>SEt</i> | 54: | Parameterinvoer – Menu SETUP |
| <i>StArT</i> | | |
| <i>StOp</i> | 23: | Registreren meetgegevens |
| <i>StorE</i> | | |
| <i>LEnP</i> | 31: | Temperatuurmeting Temp RTD |
| <i>t, NE</i> | 54: | tIME – Tijd opvragen, 56: tIME – Tijd instellen |
| <i>U_150</i> | 55: | U_150 – Testspanning instellen |
| <i>vErS, on</i> | 54: | vErSion – Firmwareversie opvragen |

Apparaat- en meetparameters

7.3 Parameteropvragingen – Menu InFo (als looptekst)



bAtt – Batterijspanning opvragen

 *Info*  *bAtt: 2.75 V.*

vErSion – Firmwareversie opvragen

 *Info*  *bAtt: ▽ vErSion: 1.00*

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 %*

7.4 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

 *Info* > ... > **SET**  *rAtE* 
00:00.1 ... 00:00.5 ... 9:00:00 ▽ ▽ 

(00:00.5 = 0,5 s = 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.

 *Info* > ... > **SET**  *rAtE* ▽ ... ▽ *0.diSP* 

0000.0 : met nullen vooraan (standaardwaarde/fabrieksinstelling)

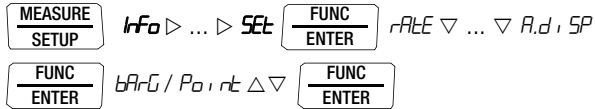
0.0 : nullen vooraan onzichtbaar

▽ ▽ 

A.diSP - Analogue display: Selecteer weergavemodi

Voor het analoge display kunnen twee weergavemodi worden gekozen:

- *bARc*: Bargraph
- *PO, rnt*: pointer (aanwijzerweergave)

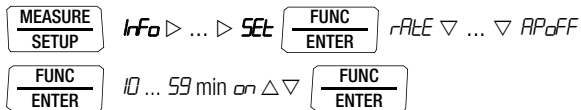


(*PO, rnt* = standaardwaarde/fabrieksinstelling)

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.

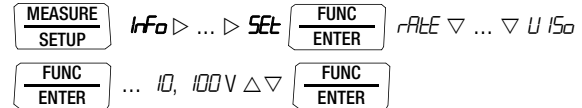
Als u de instelling *on* kiest, wordt de multimeter ingesteld op continu AAN voor langdurige metingen. Op het display verschijnt *on* rechts van het batterijsymbool. Nu kunt u de multimeter met de hand uitschakelen. De instelling „*on*“ kan alleen met een parameterverandering ongedaan worden gemaakt, niet door het apparaat uit te schakelen.



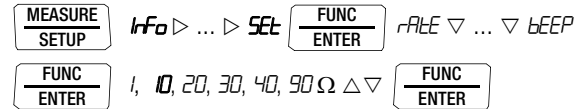
(10 min = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

U_Iso – Testspanning instellen

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



bEEP – Grenswaarde van de doorgangstest instellen



(10 Ω = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

irStb – Status van de infraroodontvanger in standby

Instellen, zie hoofdstuk 8.2 op pagina 59.

Addr – Apparaatadressen instellen

Zie hoofdstuk 8.2 op pagina 59.

Apparaat- en meetparameters

dAtE – Datum intoetsen

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

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** rAtE ▾ ... ▾ dAtE
FUNC ENTER 31.12 (TT: Dag . MM: maand) ◀ ▷ Δ ▽ **FUNC ENTER**
2005 (JJJJ: jaar) ◀ ▷ Δ ▽ **FUNC ENTER**

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.

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** rAtE ▾ ... ▾ tiME
FUNC ENTER 10:24 (hh:mm) ◀ ▷ Δ ▽ **FUNC ENTER**

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

CLIP – Stroomtangfactor instellen

Zie hoofdstuk 5.7.3 en hoofdstuk 5.7.2.

r_SL - Grenswaarde van de aardleiderweerstand

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** rAtE ▾ ... ▾ r_SL
FUNC ENTER > 100, 200 Ω, 2 ... 3 kΩ, 0L Δ ▽ **FUNC ENTER**

(2 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

CAP – Schaalfactor van de kabellengtemeting (capacitieve kabelparameters)

MEASURE SETUP Info ▷ ... ▷ **SET** **FUNC ENTER** rAtE ▾ ... ▾ CAP
FUNC ENTER 0 10 nF ... 100 nF ... 500 nF Δ ▽ **FUNC ENTER**

(100 nF = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

7.5 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 10.2.
- ⇒ Druk op de twee knoppen

| |
|------|
| ZERO |
| ESC |

 en

| |
|----------|
| ON / OFF |
| LIGHT |

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

8 Interfacegebruik

De kabelmultimeter 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.

8.1 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 „r5tt“ op hoofdstuk 8.2 „r0n“ staat, zie of dat het apparaat reeds is ingeschakeld (het eerste commando wekt de multimeter, maar er wordt nog geen commando uitgevoerd).

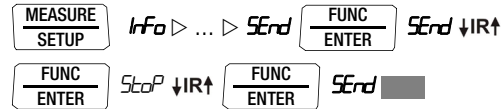
De gebruiksmodus „Continu zenden“ wordt handmatig ingeschakeld. Dit doet u als volgt. In deze gebruiksmodus draagt het apparaat via de aangesloten interface-adapter continu de meetgegevens over naar de pc. Dit kunt u met een terminalprogram in beeld brengen.

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

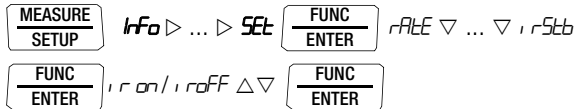
Als de overdrachtssnelheid 10 s of meer bedraagt, wordt het display tussen twee aftastingen automatisch uitgeschakeld om de batterij te ontzien. De enige uitzondering is de continue werking. Als er iets gebeurt, wordt het display automatisch weer ingeschakeld.

8.2 Interfaceparameters instellen

irStb – Status van de infraroodontvanger in standby

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

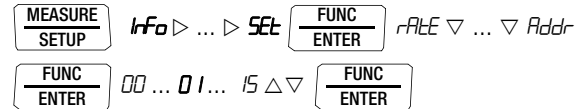
- ir on:** IR verschijnt op het display, de infraroodinterface is actief, d.w.z. signalen zoals bijv. inschakelcom-mando's kunnen worden ontvangen. Er wordt ook stroom verbruikt als de multimeter is uitgeschakeld.
- ir off:** IR verschijnt niet op het display. De infraroodinterface is uitgeschakeld,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



(irStb = ir off = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)


Addr – 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.




(15 = Standaardwaarde/fabrieksinstelling)

9 Technische gegevens

| Meet-functie (ingang) | Meetbereik | Oplossend vermogen bij eindwaarde meetbereik | Ingangsimpedantie | | Intrinsieke onveiligheid in referentieomstandigheden | | | Overbelastbaarheid ²⁾ | |
|--|---------------------|--|--|---|--|---|---|---|-----------|
| | | | | | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ | Waarde | tijd |
| | | | | | \equiv | \sim / \approx | \approx | | |
| V (a) | 300,0 mV | 100 μV | 9 M Ω | 9 M Ω // < 50 pF | $0,5 + 3^{10)}$ | 1,5 + 3 (> 300 D) | 1,5 + 3 (> 300 D) | 600 V DC AC eff Sigus ⁶⁾ | Continu |
| | 3,000 V | 1 mV | 9 M Ω | 9 M Ω // < 50 pF | 0,5 + 1 | 1,5 + 3 (> 30 D) | 1,5 + 3 (> 100 D) | | |
| | 30,00 V | 10 mV | 9 M Ω | 9 M Ω // < 50 pF | 0,5 + 1 | | | | |
| | 300,0 V | 100 mV | 9 M Ω | 9 M Ω // < 50 pF | 0,5 + 1 | | | | |
| | 600 V | 1 V | 9 M Ω | 9 M Ω // < 50 pF | 0,5 + 1 | | | | |
| Afvalspanning ca. bij eindwaarde B. | | | \equiv | \sim ^{1) 11)} | \approx ^{1) 11)} | | | | |
| A (E) | 300,0 μA | 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 μA | 160 mV | 160 mV | 0,5 + 3 | 1,5 + 5 (> 30 D) | 1,5 + 5 (> 100 D) | | |
| | 30,00 mA | 10 μA | 32 mV | 32 mV | | | | | |
| | 300,0 mA | 100 μA | 320 mV | 320 mV | | | | | |
| | 1,000 A | 1 mA | 600 mV | 600 mV | 0,5 + 5 | | | 1,6 A | 5 min |
| Factor 1:1/10/100/1000 | Ingang | Ingangsimpedantie | | \equiv ¹⁰⁾ | \sim ^{1) 11)} | \approx ^{1) 11)} | | | |
| A (a) | 0,3/3/30/300 A | 300 mV | Spanningsmeetgang ca. 9 M Ω (bus ) | | 0,5 + 3 | 1,5 + 3 (> 300 D) | 1,5 + 3 (> 300 D) | Meetgang | |
| | 3/30/300/3k A | 3 V | | | | 1,5 + 3 (> 30 D) | 1,5 + 3 (> 100 D) | 600 V eff | max. 10 s |
| | 30/300/3k/30k A | 30 V | | | | plus fout stroomtangsensor | | | |
| | | Leegloopspanning | Meetstroom bij Eindwaarde B. | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ | | | | | |
| Ω (a) | 300,0 Ω | 100 m Ω | < 1,4 V | ca. 250 μA | $0,5 + 3^{10)}$ | | | 600 V DC AC eff Sinus | max. 10 s |
| | 3,000 k Ω | 1 Ω | < 1,4 V | ca. 160 μA | 0,5 + 1 | | | | |
| | 30,00 k Ω | 10 Ω | < 1,4 V | ca. 28 μA | 0,5 + 1 | | | | |
| | 300,0 k Ω | 100 Ω | < 1,4 V | ca. 2,9 μA | 0,5 + 1 | | | | |
| | 3,000 M Ω | 1 k Ω | < 1,4 V | ca. 0,31 μA | 0,5 + 1 | | | | |
| | 30,00 M Ω | 10 k Ω | < 1,4 V | ca. 33 nA | 2,0 + 5 | | | | |
| R_{SL} | 300,0 Ω | 100 m Ω | ca. 13 V | ca. 2 mA const. | 3 + 5 | | | | |
| | 3,000 k Ω | 1 Ω | ca. 13 V | | 3 + 5 | | | | |
| \rightarrow) | 300,0 Ω | 100 m Ω | ca. 3 V | ca. 1 mA const. | 3 + 5 | | | | |
| \rightarrow | 5,1 V ³⁾ | 1 mV | ca. 13 V | | 2 + 5 | | | | |

| | | | Ontladingsweerstand | $U_0 \text{ max}$ | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ | | | |
|---------------------------------|---------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|--|--|--|-----------|
| F (a) | 30,00 nF | 10 pF | 10 M Ω | 0,7 V | $1 + 6^{4)10)}$ | | 600 V DC AC eff Sinus | max. 10 s |
| | 300,0 nF | 100 pF | 1 M Ω | 0,7 V | $1 + 6^{4)}$ | | | |
| | 3,000 μ F | 1 nF | 100 k Ω | 0,7 V | $1 + 6^{4)}$ | | | |
| | 30,00 μ F | 10 nF | 12 k Ω | 0,7 V | $1 + 6^{4)}$ | | | |
| | 300,0 μ F | 100 nF | 3 k Ω | 0,7 V | $5 + 6^{4)}$ | | | |
| | | | | $f_{\text{min}}^{5)}$ | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ | | | |
| Hz (V)/ Hz (A) | 300,0 Hz | 0,1 Hz | | 1 Hz | $0,5 + 1^{8)}$ | | Hz (V) ⁶⁾ ; Hz(A)  ⁶⁾ ; 600 V | max. 10 s |
| | 3,000 kHz | 1 Hz | | 10 Hz | | | | |
| | 30,00 kHz | 10 Hz | | 100 Hz | | | | |
| Hz (V) | 300,0 kHz | 100 Hz | | | | | Hz (A): ⁷⁾ | |
| | | | | | $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})^{9)}$ | | | |
| °C | Pt 100 | -200,0 ... +200,0 °C | 0,1 °C | | 2 K + 5 | | 600 V DC/AC eff Sinus | max. 10 s |
| | | +200,0 ... +850,0 °C | | 1 + 5 | | | | |
| | Pt 1000 | -150,0 ... +200,0 °C | | 2 K + 5 | | | | |
| | | +200,0 ... +850,0 °C | | 1 + 5 | | | | |

- 1) 15 ... 45 ... 65 Hz ... 10 (5) kHz Sinus. Voor invloeden zie de volgende pagina's
- 2) bij 0 ° ... + 40 °C
- 3) weergave tot max. 5,1 V, daarboven overloop „OL“.
- 4) Is van toepassing op metingen van foliecondensatoren en bij batterijgebruik
- 5) Laagste meetbare frequentie bij sinusvormig meetsignaal symmetrisch met het nulpunt
- 6) Overbelastbaarheid van de spanningsmeetgang: Vermogensbegrenzing: Frequentie x spanning max. $6 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$: bijv. max. 600 V 1 kHz
- 7) Overbelastbaarheid van de stroommeetgang: voor maximum stroomwaarden zie Stroommeetbereiken

- 8) Ingangsgevoeligheid signaal sinus 10% tot 100% van het spannings- of stroommeetbereik; Beperking: in het mV-bereik tot 100 kHz 30% v. B., tot 300 kHz 50% v. B., in het 1 A-meetbereik 30 % v. B. 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/ μ A-bereik 1 ... 35 D in het nulpunt als gevolg van de TRMS-converter

Legenda: B. = Meetbereik, d = digit, v. M. = van de meetwaarde

Isolatiemeting in de schakelaarstanden (a-b) (a-E) (b-E) ¹⁾

| Meetbereik | Oplossend vermogen | Nominale spanning U_{ISO} | Intrinsieke onveiligheid in referentieomstandigheden $\pm(\% \text{ v. MW} + D)$ |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------|--|
| 6 ... 110 V \approx ²⁾ | 0,1 V | Ri ca. 120 k Ω | 3 + 30 |
| 5 ... 310,0 k Ω | 0,1 k Ω | 10//100 V | 3 + 5 |
| 0,280 ... 3,100 M Ω | 1 k Ω | 10//100 V | 3 + 5 |
| 02,80 ... 31,00 M Ω | 10 k Ω | 10//100 V | 5 + 5 |
| 028,0 ... 310,0 M Ω | 100 k Ω | 100 V | 5 + 5 |

- ¹⁾ Tijdens de isolatiemeting ($M\Omega_{@U_{ISO}}$): Bij weergave van "Error"
 >> Grenzen: $U_{stoor} > 10 \dots 20 \text{ V}$ en $U_{stoor} \neq U_{ISO}$, **Ri < 10 k Ω @ U_{ISO} 10 V**,
 Ri < 100 k Ω @ U_{ISO} 100 V
- ²⁾ Stoorspanningsmeting TRMS (V AC + DC) met 120 k Ω ingangsweerstand, breedte van de frequentierespons 15 Hz ... 500 Hz, nauwkeurigheid 3% + 30 digit

| Meet-functie Schakelaarstand | Nom.spg. U_N @100k | Nullast-spg. U_0 | Nominale stroom I_N @100k | Kort-sluit-stroom I_k | Geluids-signaal bij | Overbelastbaarheid | |
|------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| | | | | | | Waarde | tijd |
| $U_{stoor}/M\Omega_{ISO}$ | — | — | — | — | $U > 110V$ | 110 V \approx | Continu |
| $M\Omega_{ISO}$ | 100 V | max. 120 V | > 1,0 mA | < 1,2 mA | $U > 110V$ | 100 V \approx | 10 s |
| | 8,7 V | 11 V | 0,09 | < 0,260 | $U > 110V$ | 100 V \approx | 10 s |

Rimpelspanning < 4 Vss 50 Hz, parallelle capaciteit < 3 μ F

Storingsvrije capaciteitsmeting in de schakelaarstanden (a-b)(a-E)(b-E)

| Meetbereik | Oplossend vermogen 3100/1100 digit | Intrinsieke onveiligheid in referentieomstandigheden $\pm(\% \text{ v. MW} + D)$ | Meetcyclus (max.) | Overbelastbaarheid |
|------------|------------------------------------|--|-------------------|-----------------------|
| 300 nF | 100 pF | 2 + 10 | 2 s | 600 V / PTC max. 10 s |
| 3 μ F | 1 nF | 2 + 10 | 2 s | |
| 10 μ F | 10 nF | 5 + 10 | 2 s | |

Meetspanning $U_0 = 2 \text{ Vss}$ ca. 1 Hz, parallelweerstand > 5 M Ω
 Rimpelspanning < 4 Vss 50 Hz

Galvanische signatuurherkenning in de schakelaarstand (a-b)

| Signatuur | bij beïnvloedingswaarde in het bereik stabiel | en beslissingswaarde |
|------------------|---|----------------------|
| beschikbaar | | ca. +60% ... +200% |
| niet beschikbaar | -50% ... +30% | < +20% |

Voorwaarden: Parallelweerstand > 200 k Ω , parallelcapaciteit < 1 μ F,
 Rimpelspanning < 4 Vss 50 Hz
 en uitsluitend hoogohmige DC-spanning

Inloedsgrootheden en invloedseffecten

| Inloeds-grootheid | Inloedsbereik | Meetgrootheid/ Meetbereik ¹⁾ | Inloedseffect (...% v. M. + ... 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 μ F | 1 + 5 |
| | | Hz | 0,2 + 5 |
| | | °C/°F (Pt100/Pt1000) | 0,5 + 5 |

¹⁾ Met nulpuntinstelling

| Invoeds-groot- groot- heid | Meetgrootheid/ meetbereik | | Invloedsbereik | Intrinsieke onveiligheid ³⁾ ± (... v. M. + ... D) |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------------|--------------------|---|
| Frequen- tie | V _{AC} ₂₎ | 300 mV | > 15 Hz ... 45 Hz | 3 + 5 > 300 digit |
| | | 300 V | > 65 Hz ... 10 kHz | |
| | | 600 V | > 65 Hz ... 5 kHz | 3 + 5 > 60 digit |
| | A _{AC} | 300 µA | > 15 Hz ... 45 Hz | 3 + 10 > 300 digit |
| | | 1 A | > 65 Hz ... 10 kHz | |
| | A _{AC} +DC | 300 µA | > 15 Hz ... 45 Hz | 3 + 30 > 300 digit |
| | | 1 A | > 65 Hz ... 10 kHz | |
| | A _{AC} >C | 300 mV / 3 V / 30 V | > 65 Hz ... 10 kHz | 3 + 5 > 300 digit |

2) Vermogensbegrenzing: Frequentie x spanning max. 6×10^6 V x 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.

| Invoeds-groot- groot- heid | Invloedsbereik | Meetgrootheid/ Meetbereik | Invloedseffect ⁵⁾ |
|----------------------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
| Crestfactor CF | 1 ... 3 | V ~, A ~ | ± 1 % v. M. |
| | > 3 ... 5 | | ± 3 % v. M. |

5) Met uitzondering van sinusvormige curvevorm

| Invoeds-groot- groot- heid | Invloedsbereik | Meetgrootheid | Invloedseffect |
|------------------------------------|---------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Relatieve luchtvochtig- heid | 75 % 3 Dagen apparaat uit | V, A, Ω, F, Hz, °C | 1 x Intrinsieke onveiligheid |
| Batterij- spanning | 2,0 ... 3,6 V | idem | in intrinsieke onveiligheid |
| Netgebruik | 5 V | idem | ±10 Digit |

| Invoeds- groot- groot- heid | Invloedsbereik | Meetgrootheid/ Meetbereik | Demping |
|--------------------------------------|---|--------------------------------|----------|
| Common stoorspanning | Storingsgrootheid max. 600 V ~ | V ≡ | > 120 dB |
| | | 3 V ~, 30 V ~ | > 80 dB |
| | Storingsgrootheid max. 600 V ~ 50 Hz ... 60 Hz Sinus | 300 V ~ | > 70 dB |
| | | 600 V ~ | > 60 dB |
| Serie- stoorspanning | Storingsgrootheid V ~ , telkens nominale waarde van het meetbereik, max. 600 V ~ , 50 Hz ... 60 Hz Sinus | V ≡ | > 50 dB |
| | | Storingsgrootheid max. 600 V — | V ~ |

Insteltijd (na handmatige bereikseuze)

| Meetgrootheid/ Meetbereik | Insteltijd van het digitale display | Springfunctie van de meetgrootheid |
|------------------------------|--|---|
| V ≡ , V ~ A ≡ , A ~ | 1,5 s | van 0 naar 80 % van het einde meetbereikwaarde |
| 300 Ω ... 3 MΩ | 2 s | van ∞ naar 50 % van het einde meetbereikwaarde |
| 30 MΩ | 5 s | |
| Doorgang | < 50 ms | |
| °C (Pt 100) | max. 3 s | |
| → | 1,5 s | van 0 naar 50 % van het einde meetbereikwaarde |
| 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 |

Technische gegevens

Omgevingsomstandigheden

| | |
|----------------------------|---|
| Nauwkeurigheidsbereik | 0 °C ... +40 °C |
| Werktemperaturen | -10 °C ... +50 °C |
| Bewaartemperaturen | -25 °C ... +70 °C (zonder batterijen) |
| Relatieve luchtvochtigheid | 40 ... 75%, condensatie moet worden uitgesloten |
| Hoogte boven NAP | tot 2000 m |
| Plaats van gebruik | binnen; buiten: 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-schaal met bargraph of wijzer, afhankelijk van de parameterinstelling |
| Schaalverdeling | <u>lineair</u> (bereiken behalve $M\Omega_{ISO}$): $\mp 5 \dots 0 \dots \pm 30$ met 35 schaaldelen bij ∞ , $0 \dots 30$ met 30 schaaldelen in alle andere bereiken <u>logaritmische</u> (bereik $M\Omega_{ISO}$): $\dots \leq 0,3 \dots 3 \dots 30 \dots 300$ bargraph i.p.v. wijzer |
| Polariteitsweergave | met automatische omschakeling |
| Overloopweergave | met symbool „▶“ |
| Meetfrequentie | 40 metingen/s en displayrefresh |

digitaal

| | |
|----------------------|--|
| Display/cijferhoogte | 7-segment-cijfers / 15mm |
| Aantal posities | 3¾ posities ≥ 3100 stappen |
| 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 |


Elektrische veiligheid



| | | |
|-----------------------|---|-------|
| Beschermingsklasse | II volgens DIN EN 61010-1:2011/ VDE 0411-1:2011 | |
| Meetcategorie | II | III |
| nominale spanning | 600 V | 300 V |
| Verontreinigingsgraad | 2 | |
| Testspanning | 3,5 kV~ volgens DIN EN 61010-1:2011/ VDE 0411-1:2011 | |

Zekering

| | |
|---------------|---|
| Smeltzekering | FF 1,6 A/700 V AC/DC; 6,3 mm x 32 mm; Schakelvermogen 50 kA bij 700 V AC/DC; beschermt de stroommeetingang in de bereiken 300 μ A tot 1A |
|---------------|---|

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 $M\Omega_{ISO}$ -meting
- Batterijcontrole Weergave van de batterijcapaciteit d.m.v.
4-segment batterijsymbool „“.
Opvraging van de huidige batterijspanning
d.m.v. menufunctie.
- Power OFF-functie De multimeter wordt automatisch uitgeschakeld:
– als de batterijspanning
ca. onder de 2,0 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 | Nominale spanning U_N | Weerstand van het meetobject | Gebruiksduur in uren | Aantal mogelijke Metingen met nominale stroom volgens VDE 0413 |
|---|-------------------------|------------------------------|----------------------|--|
| V  | | | 200 ¹⁾ | |
| V  | | | 150 ¹⁾ | |
| M Ω | 10 V/100 V | 1 M Ω | 50 | |
| | 10 V/100 V | 100 k Ω | | 3000 |

¹⁾ bij interfacegebruik tijden x 0,7

Elektromagnetische compatibiliteit EMC

- Storingsuitzending EN 61326-1:2013 Klasse B
Storingsbestendigheid EN 61326-1:2013
EN 61326-2-1:2013

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. 15.400 meetwaarden met datum- en tijdsvermelding

Technische gegevens

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 (1. Cijfer X) | Bescherming tegen binnendringende vaste deeltjes | IP XY (2. Cijfer Y) | Bescherming tegen binnendringend water |
|------------------------|--|------------------------|---|
| 0 | niet beschermd | 0 | niet beschermd |
| 1 | $\geq 50,0$ mm \emptyset | 1 | Verticaal druppelen |
| 2 | $\geq 12,5$ mm \emptyset | 2 | Druppels (15° hellinghoek) |
| 3 | $\geq 2,5$ mm \emptyset | 3 | Sproeiwater |
| 4 | $\geq 1,0$ mm \emptyset | 4 | Spatwater |
| 5 | Stofbestendig | 5 | Waterstraal |

10 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!

10.1 Signaleringen – Foutmeldingen

| Melding | Functie | Betekenis |
|---------|-----------------------------------|---|
| FUSE | Stroommeting | Zekering defect |
| | in alle bedrijfsmodi | de batterijspanning is tot onder de 2,0 V gedaald |
| OL | Meten | Signalering van een overloop |
| μ | M Ω _{ISO} -meting | Meetwaarde kleiner dan 10 % van het meetbereik |
| Error | M Ω _{ISO} -meting | Er is stoorspanning waargenomen |

10.2 Batterijen



Opmerking

Batterij-onname tijdens de 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.



Opmerking

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:

Info *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 1,5V-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!

10.3 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.



Opmerking 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.

10.4 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.

10.5 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 onder WEEE-richtlijn.

Overigens wijzen wij u erop dat de laatste versie hiervan op de internetsite www.gossenmetrawatt.com te vinden is, via het zoekscherm. U kunt dan zoekbegrip WEEE ingeven.

Conform WEEE 2012/19/EU en “ElektroG” voorzien wij onze elektrische en elektronische apparaten 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 in het hoofdstuk Leveringsomvang – Contactpersonen.

Als u in uw apparaat of accessoires **batterijen** of **accu's** gebruikt die niet meer goed werken, dan moet u deze op de juiste wijze en volgens de geldende nationale richtlijnen verwijderen.

Batterijen of accu's kunnen schadelijke stoffen of zware metalen bevatten zoals bijv. lood (Pb), Cd (cadmium) of kwik (Hg).

Het symbool hiernaast geeft aan dat batterijen of accu's niet bij het huishoudelijk afval gedaan mogen worden, maar moeten worden ingeleverd bij de hiervoor bedoelde inzamelpunten.



10.6 Rekalibratie

De meettaak en de mate van gebruik van uw meetapparaat bepaalt de veroudering van de componenten en kan leiden tot afwijkingen van de gegarandeerde nauwkeurigheid.

Als er strenge eisen worden gesteld aan de meetnauwkeurigheid en als het apparaat op bouwplaatsen wordt gebruikt, veel getransporteerd wordt en bloot staat aan sterke temperatuurschommelingen, adviseren wij een betrekkelijk korte kalibratie-interval van 1 jaar. Als u uw meetapparaat voornamelijk gebruikt in laboratoria en binnenshuis zonder sterke klimatologische of mechanische belastingen, dan volstaat doorgaans een kalibratie-interval van 2 tot 3 jaar.

Bij de recalibratie* in een geaccrediteerd kalibratielaboratorium (DIN EN ISO/IEC 17025) worden de afwijkingen van uw meetinstrument tot terugvoerbare normale waarden gemeten en gedocumenteerd. De vastgestelde afwijkingen kunt u daarna gebruiken om de afgelezen waarden te corrigeren.

Wij maken in ons DAkkS-kalibratielaboratorium voor u graag DAkkS- of fabriekskalibraties. Kijk voor meer informatie over dit onderwerp op onze website:

www.gossenmetrawatt.com.

Door regelmatige recalibratie van uw meetinstrument blijft u voldoen aan de eisen van een kwaliteitsmanagementsysteem volgens DIN EN ISO 9001.

* Controleren van de specificatie of afstelling maken geen deel uit van een kalibratie. Bij producten uit ons bedrijf wordt vaak echter een noodzakelijke afstelling uitgevoerd en wordt de naleving van de specificatie bevestigd.

10.7 Fabrieksgarantie

De garantieperiode voor alle digitale multimeters en calibratie-apparaten uit de serie METRAHIT bedraagt 3 jaar na levering. De fabrieksgarantie omvat productie- en materiaalfouten met uitzondering van beschadigingen als gevolg van ondoelmatig gebruik of verkeerde bediening alsmede alle gevolgbkosten.

Het calibratiecertificaat bevestigt dat de gespecificeerde technische gegevens van het product op het tijdstip van calibratie in acht zijn genomen. Wij garanderen het in acht nemen van de gespecificeerde gegevens binnen de geoorloofde toleranties voor een periode van 12 maanden na levering.

11 Accessoires (leveringsomvang zie pagina 2)

11.1 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 meetapparaten 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.

11.2 Technische gegevens van de meetleidingen (Leveringsomvang veiligheidskabelset KS21T)

Elektrische veiligheid

| Maximale nominale spanning | 1000 V | 1000 V |
|--------------------------------------|---------|--------|
| Meetcategorie | CAT III | CAT II |
| Maximale nominale stroom | 1 A | 16 A |
| met gemonteerde veiligheidskapjes | • | — |
| zonder gemonteerde veiligheidskapjes | — | • |

Let SVP op de maximale veiligheidswaarden van het instrument.

Omgevingsomstandigheden (EN 61010-031)

| | |
|----------------------------|--------------------|
| Temperatuur | -20 °C ... + 50 °C |
| Relatieve luchtvochtigheid | 50 ... 80% |
| Verontreinigingsgraad | 2 |

Toepassing van KS21-T



Let op!

Alleen met de gemonteerde veiligheidskapjes kun u meten volgens DIN EN 61010-031 in een meetcategorie CAT III meten.

Om op 4 mm bussen te kunnen meten dient u de veiligheidskapjes te verwijderen. U kunt met een puntvormig voorwerp (spitsen van de meetleiding) op de vergrendeling drukken om de kapjes te verwijderen.

11.3 NetadapterNA X-TRA

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 5V/600mA). Als de stroomtoevoer via de netadapter loopt, worden de ingezette batterijen elektronisch uitgeschakeld. U kunt de batterijen dus in het apparaat laten zitten.



Hinweis

Bij het gebruik van de multimeter op de netadapter kan een extra meetfout ontstaan door de capacatieve koppeling. Daarom raden wij aan om de capaciteit en de wisselstroomwaarden te meten bij het gebruik van de batterij. De gespecificeerde technische gegevens zijn alleen van toepassing op de werking van de batterij.

11.4 Interfacetoebehoren

Bidirectionele interface-adapter USB | X-TRA

Met deze adapter kunt u de kabelmultimeter 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.

De gedetailleerde gegevens voor systeemeisen vindt u bij de installatiehandleiding van **METRAwin 10/METRAwin 45**.

* geschikt voor (IBM-compatible) Windows besturingssystemen

12 Trefwoordenregister

Numerics

0.diSP 54

A

A.diSP 55

Addr 59

APoFF 55

Automatische uitschakeling

 blokkeren 17

 tijd instellen 17

AUTO-Range functie 18

B

bAtt 54

Batterijen

 gebruikspauzes 68

 laadstatussen 13

 laadtoestand 68

 vervangen 69

bEEP 55

C

Capaciteitsmeting 35

D

dAtE 54, 56

Defaultinstellingen 57

Diodetest 34

Displayverlichting 16

Doelmatig gebruik 10

Doorgangstest 33

E

Error 46

F

Fabrieksgarantie 71

Fabrieksinstellingen 57

Foutmeldingen 68

G

Geheugen

 Gebruikt geheugen opvragen 24

 Registratie beëindigen 24

 Start registratie 23

 wissen 24

H

Herkennen van stoorspanning 46

Hotline productsupport 3

I

inschakelen

 handmatig 16

 met de pc 16

Interfaces

 accessoires 73

 statussen 13

irStb 59

K

Kabellengtemeting 35, 47

L

Leveringsomvang 2

M

Meetbereikkeuze

 automatisch 18

 handmatig 18

Meetcategorie

 betekenis 8

Meetleidingen 72

Meetwaarden opslaan

 Functie DATA 21

 MIN/MAX-waarden 22

N

Netadapter

 accessoires 72

 ingebruikname 16

 plaats van de aansluiting 15

O

OCCUP 54

Ompolen 45

Onderhoud

 behuizing 70

Ontladen 46

Overzicht

 Knoppen en aansluitingen 12

 parameters 53

P

Productsupport 3

| | | | |
|--|--------|---------------------------------------|----|
| R | | W | |
| rAtE | 54 | WEEE-kenmerking | 15 |
| Rekalibratieservice | 4, 71 | Weerstand van de toevoerleiding | 31 |
| Reparatie- en reserveonderdelenservice | 4 | Weerstandmeting | 30 |
| S | | Z | |
| Schaalfactor | 35, 47 | Zekering | |
| Software-activering | 3 | vervangen | 69 |
| Spanningscomparator | 29 | | |
| Spanningsmeting | | | |
| opmerkingen | 26 | | |
| Standaardinstellingen | 57 | | |
| Stroommeting | | | |
| opmerkingen | 36 | | |
| Stroomtang | 40 | | |
| stroomtang | 39 | | |
| Symbolen | | | |
| apparaat | 15 | | |
| digitaal display | 13 | | |
| draaischakelaarstanden | 14 | | |
| T | | | |
| Temperatuurmeting | | | |
| met weerstandsthermometers | 31 | | |
| Terugname van het apparaat | 70 | | |
| tiME | 54, 56 | | |
| U | | | |
| under range | 18 | | |
| ur (under range) | 46, 68 | | |
| V | | | |
| Veiligheidsmaatregelen | 8 | | |
| vErSion | 54 | | |

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

 **GOSSEN METRAWATT**
GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Duitsland

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