

METREL MD 9055
TRMS Advanced multimeter
Hochleistungsmultimeter



MD 9055
User manual
Bedienungsanleitung
Version 1.1.10, Code no. 20753237

Distributor:

METREL d.d.

Ljubljanska cesta 77

1354 Horjul

Slovenia

e-mail: metrel@metrel.si

web site: <http://www.metrel.si/>

Metrel GmbH

Mess und Prüftechnik

Orchideenstrasse 24

90542 Eckental -Brand

Germany

E-mail: metrel@metrel.de

Internet: <http://www.metrel.de/>

Metrel UK Ltd.

Test & Measurement

Unit 16, 1st Qtr Business Park

Blenheim Road

Epsom

Surrey

KT19 9QN,

Great Britain

E-mail: info@metrel.co.uk

Internet: <http://www.metrel.co.uk>

© 2012 – 2022 METREL



Mark on your equipment certifies that this equipment meets the requirements of the EC (European Community) regulations concerning safety and electromagnetic compatibility.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means without permission in writing from METREL.

Contents

English

1. Safety	4
2. Product Description	6
3. Operation.....	7
4. Maintenance.....	21
5. Specifications	23
6. Limited warranty	30
7. Service	31

Deutsch

8. Sicherheit	32
9. Produktbeschreibung.....	34
10. Bedienung	35
11. Wartung	50
12. Technische Daten	52
13. Eingeschränkte Garantie.....	60
14. Wartung	61

1. Safety

This manual contains information and warnings that must be followed for operating the meter safely and maintaining the meter in a safe operating condition. If the meter is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the meter may be impaired.

Observe proper safety precautions when working with voltages above 30 Vrms, 42.4 Vpeak or 60 VDC. These voltage levels pose a potential shock hazard to the user. Do not expose this product to rain or moisture. The meter is intended only for indoor use.

Keep your hands/fingers behind the hand/finger barriers (of the meter and the test probe assembly, where applicable) that indicate the limits of safe access of the hand-held parts during measurements. Inspect lead wires, connectors, and probes for damaged insulation or exposed metal periodically. If any defects are found, replace them immediately. Only use the test probe assembly provided with the meter or a UL Listed test probe assembly to the same meter ratings or better.

Optional offer premium test probe assembly using silicone lead wire insulation, at agent's discretion, is equipped with white inner insulation layers as wear indicators. Replace them immediately if any of the white layers has become visible.

Disconnect the test leads from the test points before changing functions.

The meter meets IEC/EN/BSEN/CSA_C22.2_No./UL standards of 61010-1 Ed. 3.0, 61010-2-030 Ed. 1.0, 61010-2-033 Ed. 1.0 to Measurement Categories CAT III 1000V and CAT IV 600V ac & dc.

The accompanied test probe assembly meets IEC/EN/BSEN/CSA_C22.2_No./UL standards of 61010-031 Ed. 2.0 to the same meter ratings or better. The 61010-031 requires exposed conductive test probe tips to be $\leq 4\text{mm}$ for CAT III & CAT IV ratings. Refer to the category markings on your probe assemblies as well as on the add-on accessories (like detachable Caps or Alligator Clips), if any, for applicable rating changes.

EUROPEAN DIRECTIVES AND UK STATUTORY REQUIREMENTS

The instruments conform to EUROPEAN (CE) Low-Voltage Directive 2014/35/EU, Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU, and RoHS 2 Directive 2011/65/EU plus amendment Directive (EU) 2015/863. The instruments also conform to the UK (UKCA) Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, and The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012.

TERMS IN THIS MANUAL

WARNING identifies conditions and actions that could result in serious injury or even death to the user.

CAUTION identifies conditions and actions that could cause damage or malfunction in the instrument.

International symbols



Marking of Electrical and Electronic Equipment (EEE). Do not dispose of this product as unsorted municipal waste. Contact a qualified recycler.



Refer to the explanation in this Manual.



Possibility of electric shock.



Earth (Ground).



Meter protected throughout by Double Insulation or Reinforced insulation.



Fuse.



Direct Current (DC).



Alternating Current (AC).



Three-phase Alternating Current.



Application around and removal from hazardous live conductors is permitted.

Brief Information on Measurement Categories

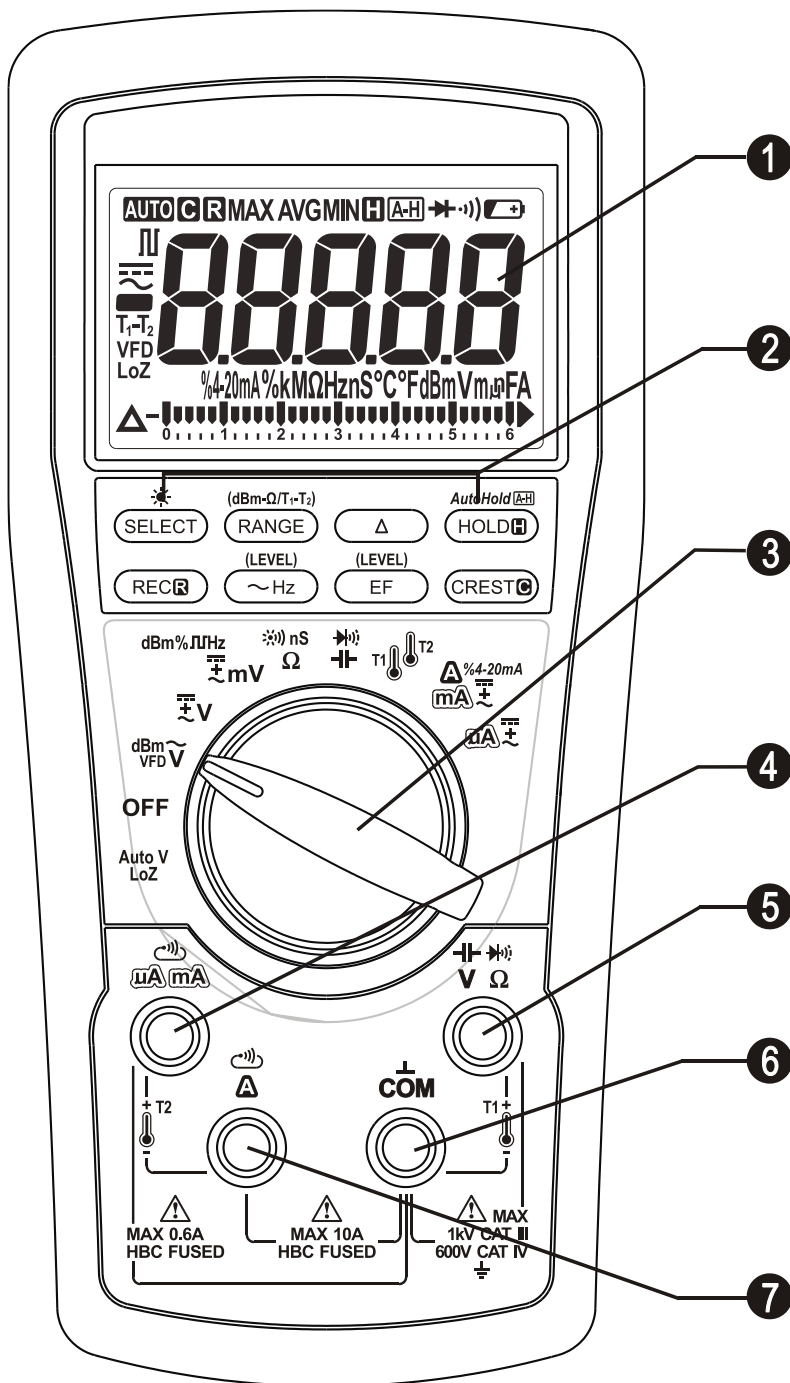
Measurement Category IV is applicable to test and measuring circuits connected at the source of the building's low-voltage MAINS installation. Examples are measurements on devices installed before the main fuse or circuit breaker in the building installation.

Measurement Category III is applicable to test and measuring circuits connected to the distribution part of the building's low-voltage MAINS installation. Examples are measurements on distribution boards (including secondary meters), circuit-breakers, cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets, stationary motors in the fixed installation, and equipment for industrial use.

Measurement Category II is applicable to test and measuring circuits connected directly to utilization points (socket outlets and similar points) of the low-voltage MAINS installation. Examples are measurements on MAINS CIRCUITS of household appliances, portable tools and similar equipment.

2. Product Description

This user's manual uses only representative model(s) for illustrations. Please refer detailed specifications for function availability to each model.



- 1) 4-5/6 digits 60000 counts display
- 2) Push-buttons for special functions & features
- 3) Selector to turn the Power On or Off and Select a function
- 4) Positive Input Jack for T2 and mA/μA functions
- 5) Positive Input Jack for all functions EXCEPT T2, A and μA/mA
- 6) Common/ Negative (Ground reference) Input Jack for all functions EXCEPT T2
- 7) Positive Input Jack for A function while Negative for T2

Analog bar-graph

The analog bar graph provides a visual indication of measurement like a traditional analog meter needle. It is excellent in detecting faulty contacts, identifying potentiometer clicks, and indicating signal spikes during adjustments.

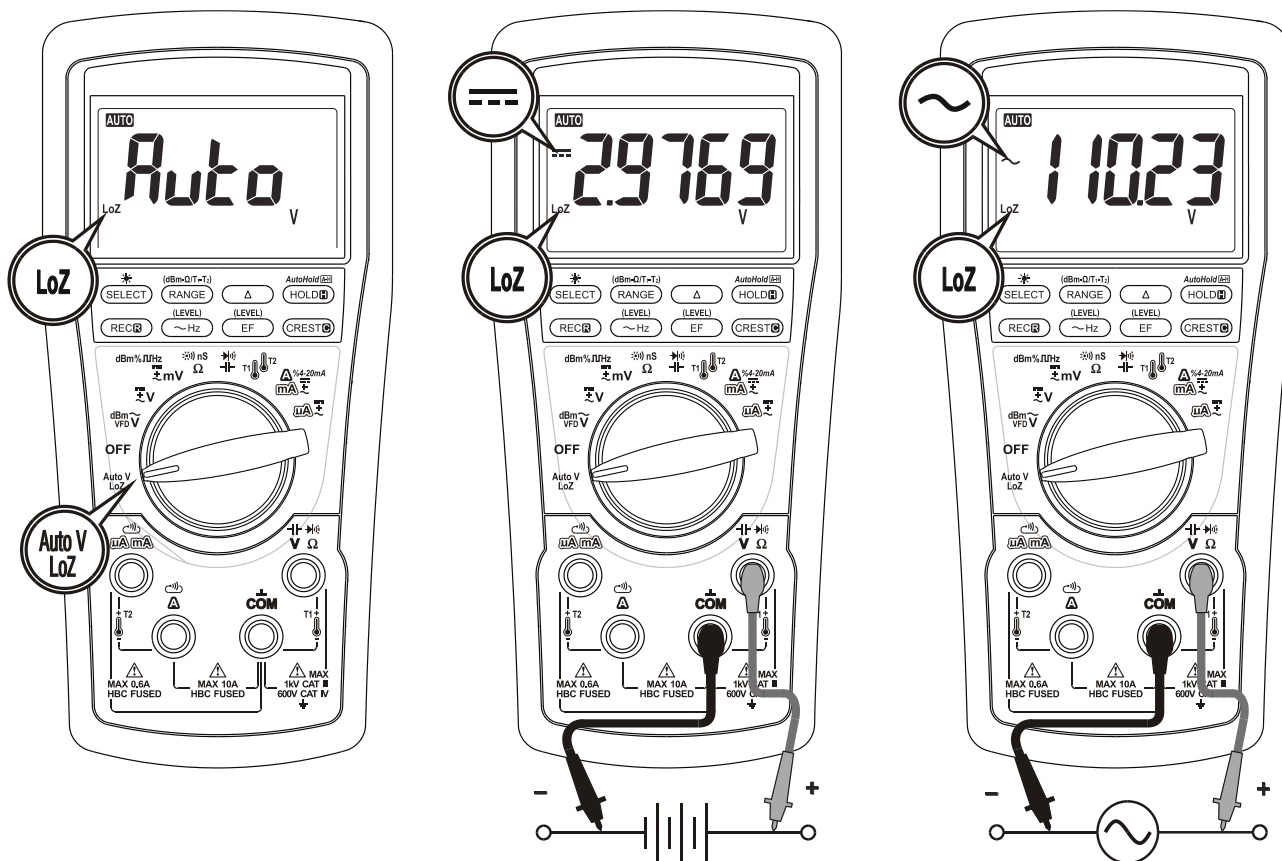
3. Operation

CAUTION: Before and after hazardous voltage measurements, test the voltage function on a known source such as line voltage to determine proper meter functioning.

AutoV (LoZ)

Inputs are made via the test lead terminals V-COM. AutoV automatically selects measurement function of DCV or ACV based on their input levels via the test leads. The input also provides a low ramp-up impedance (LoZ) to drain ghost voltages.

- With no input, the meter displays “Auto” when it is ready.
- When a signal above the voltage threshold of 1V DC or AC up to the rated 1000V is present, the meter displays the voltage value in appropriate DC or AC, whichever larger in peak magnitude.
- Push-button features of only HOLD, AutoHold, EF and Backlight are available in AutoV mode.

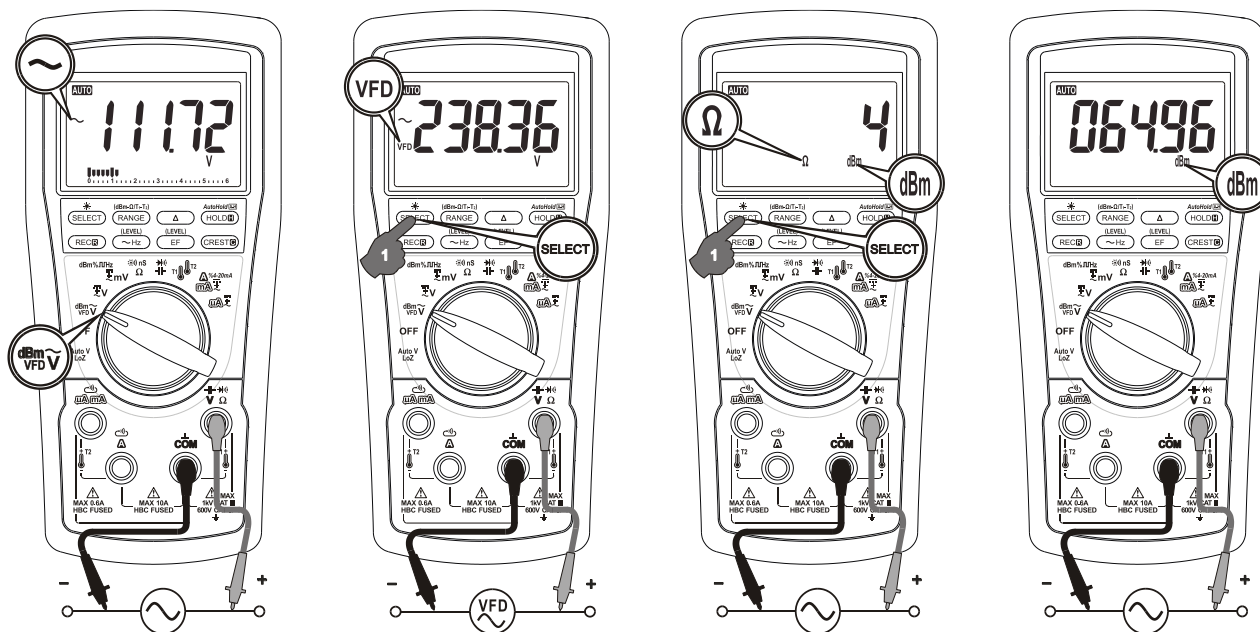


1) Ghost-voltage Buster: Ghost-voltages are unwanted stray signals coupled from adjacent hard signals, which confuse common multimeter voltage measurements. The AutoV mode provides low (ramp-up) input impedance (approx. 2.1kΩ at low voltage) to drain ghost voltages leaving mainly hard signal values on meter readings. It is an invaluable feature for precise indication of hard signals, such as distinguishing between hot and open wires (to ground) in electrical installation applications.

2) **AutoV Mode** input impedance increases abruptly from initial 2.1kΩ to a few hundred kΩ's on high voltage hard signals. “LoZ” displays on the LCD to remind the users of being in such a low impedance mode. Peak initial load current, while probing 1000VAC for example, can be up to 673mA (1000V x 1.414 / 2.1kΩ), decreasing abruptly to approx. 2.1mA (1000V x 1.414 / 670kΩ) within a fraction of a second. Do not use AutoV mode on circuits that could be damaged by such low input impedance. Instead, use rotary selector \tilde{V} or \bar{V} high input impedance voltage modes to minimize the test loadings for such circuits.

ACV; VFD-ACV; dBm

Inputs are made via the test lead terminals **V-COM**. Press the **SELECT** button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



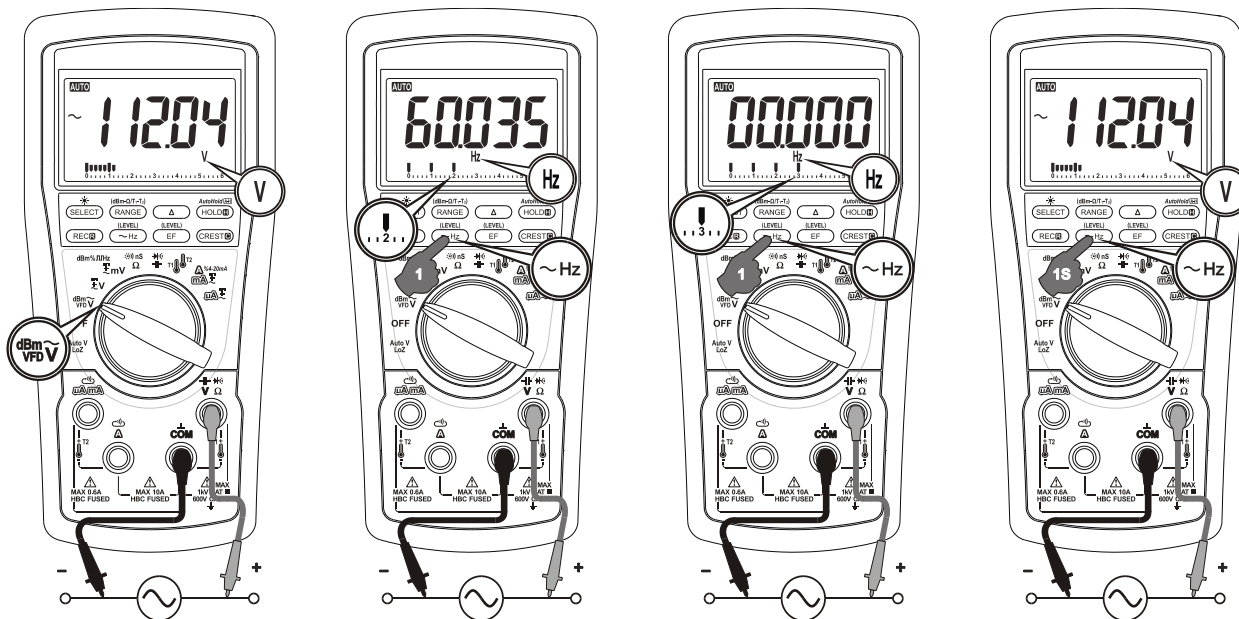
In **dBm** function, power up default reference impedance will be displayed for 1 second before displaying the dBm readings. Press **dBm-Ω (RANGE)** button momentarily to select different reference impedance of 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, up to 1200Ω. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.

~Hz Line Frequency

Press the **~Hz** button momentarily to switch to Line Frequency function. It is only available to the functions as in the table below. Input sensitivity varies automatically with the function range selected while the **~Hz** function is being activated. Level 0 is the highest sensitivity while LEVEL 3 is the lowest. Press momentarily the **~Hz (LEVEL)** button to manually select the available Trigger Levels (see table below) in sequence. Press the **~Hz** button for one-second or more to leave Line Frequency function.

TRIGGER	ACV/dBm/DCV/AC+DCV	VFD-ACV	μA	mA	A
LEVEL 0	6V		600μA	60mA	6A
LEVEL 1	60V		6000μA	600mA	10A

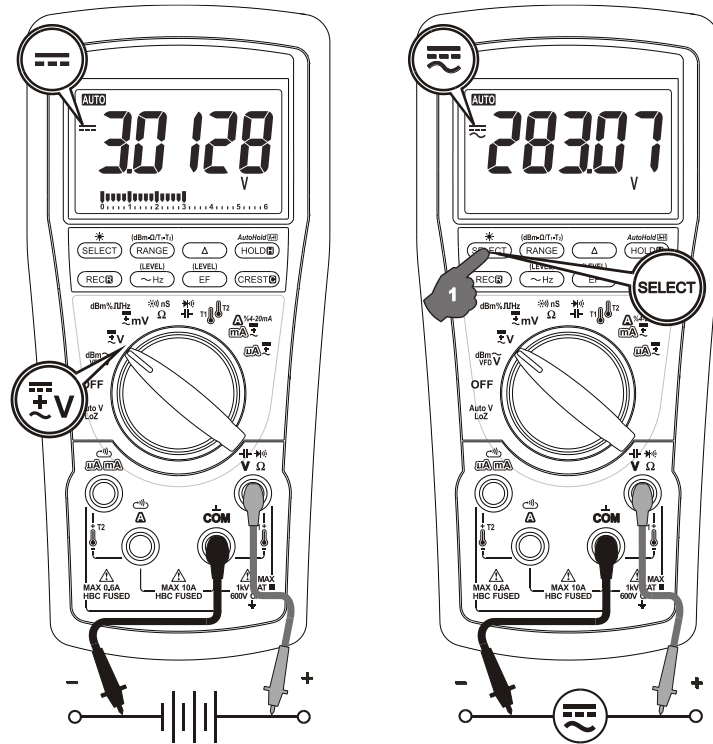
LEVEL 2	600V	600V		
LEVEL 3	1000V	1000V		



Note: It is recommended to directly measure the signals (voltage or current) in auto-ranging mode before activating the ~Hz function in that same range to get the most appropriate trigger level automatically. If the ~Hz reading is unstable, select lower sensitivity to avoid possible electrical noises. If the reading shows zero, select higher sensitivity to measure.

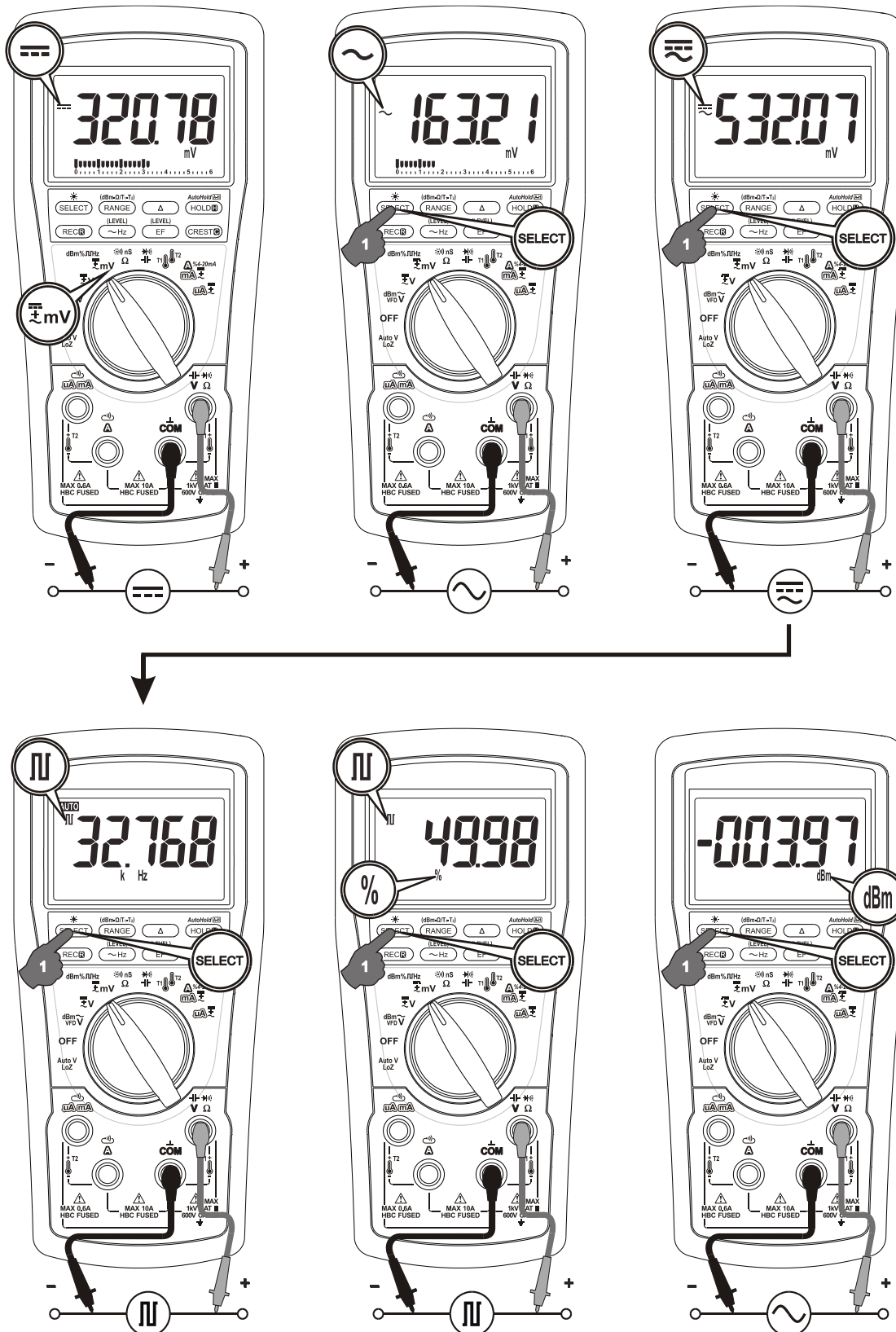
DCV; DC+ACV

Inputs are made via the test lead terminals V-COM. Press the SELECT button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



DCmV; ACmV; DC+ACmV; Logic-level Hz; Logic-level Duty %; dBm

Inputs are made via the test lead terminals V-COM. Press the SELECT button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.

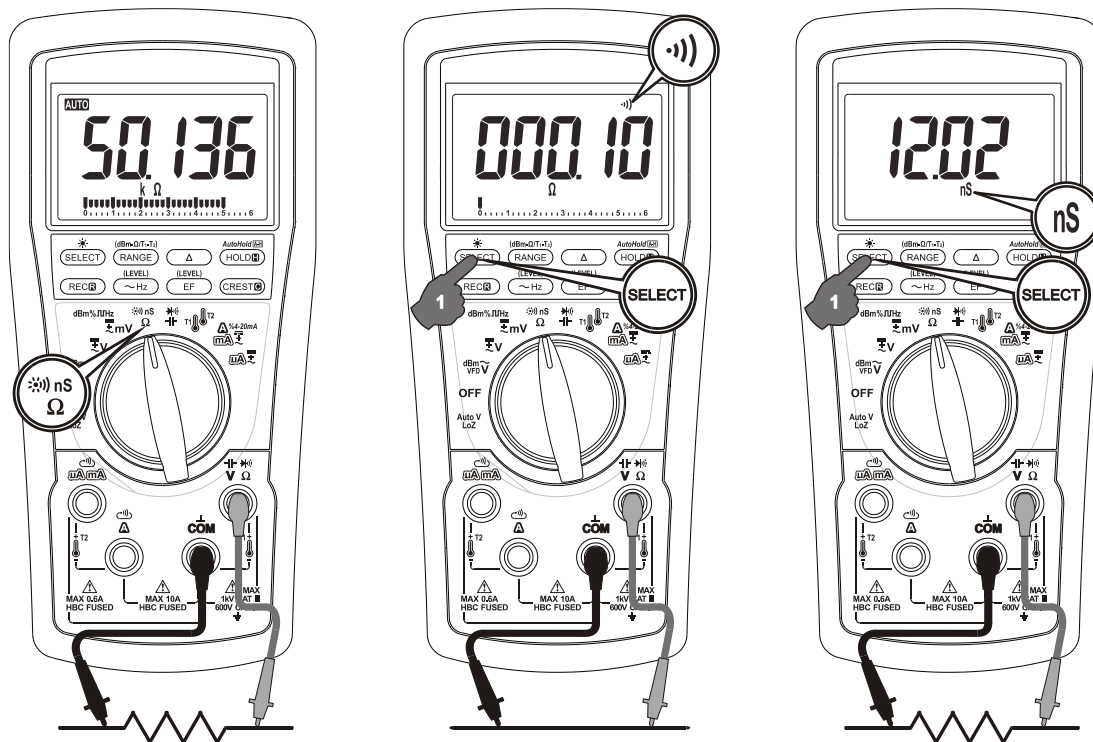


In dBm function, power up default reference impedance will be displayed for 1 second before displaying the dBm readings. Press dBm-Ω (RANGE) button momentarily to select different reference impedance of 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800,

900, 1000, up to 1200Ω. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.

Ω Resistance;  BeepLit™ Continuity; nS Conductance

Inputs are made via the test lead terminals V-COM. Press the SELECT button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



 BeepLit™ Continuity

This function improves convenience of checking wiring connections and operation of switches. Resistance threshold is being used. A continuous beep tone together with display backlight flashing indicate a complete wire. Audible and visible indications improve continuity readability in noisy working environments.

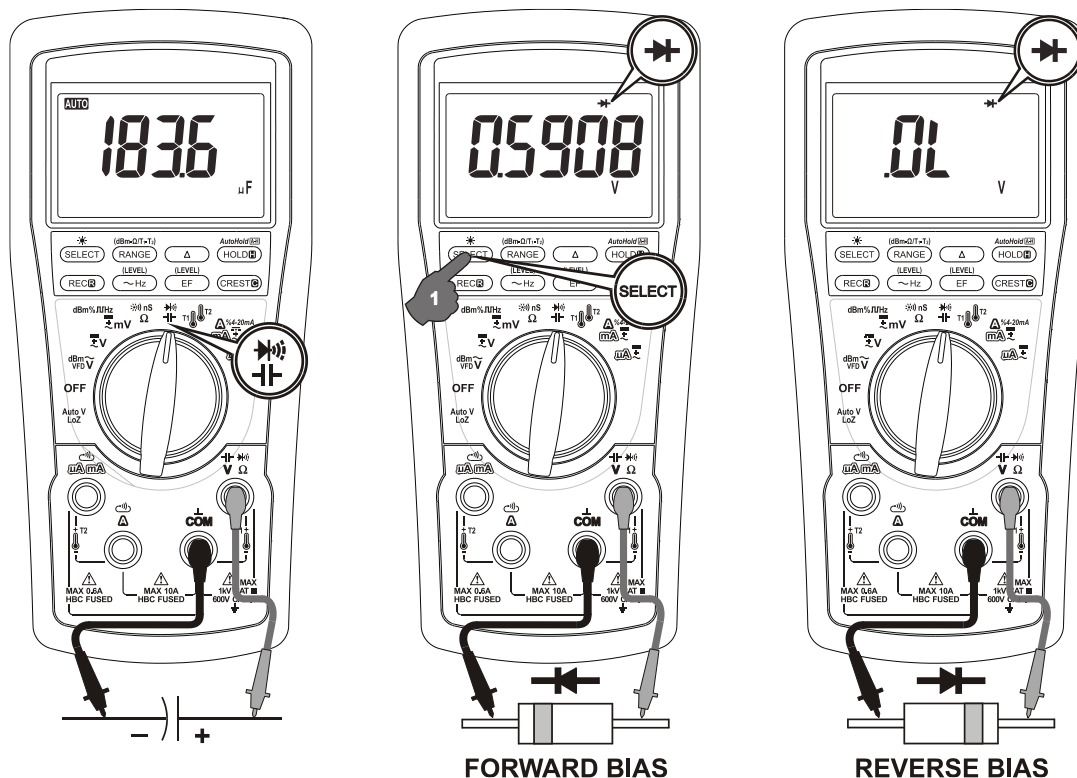
nS Conductance

nS Conductance is the inverse of Resistance. That is: $S=1/\Omega$ or $nS=1/G\Omega$. It virtually extends the Resistance measurement range to the order of Giga Ohms for leakage measurements.

CAUTION: Using Resistance, BeepLit™ Continuity or nS Conductance function in a live circuit will produce false results and may damage the meter. In many cases, the suspected component(s) must be disconnected from the circuit to obtain an accurate measurement reading.

Capacitance; BeepLit™ Diode

Inputs are made via the test lead terminals V-COM. Press the SELECT button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



BeepLit™ Diode

- **Reading indication:** Forward voltage drop (forward biased) for a good silicon diode is between 0.400V to 0.900V. A higher reading indicates a leaky diode (defective). A zero reading indicates a shorted diode (defective). An over-range display indicates an open diode (defective). Reverse the test leads connections (reverse biased) across the diode. The digital display shows over-range if the diode is good. Any other readings indicate the diode is resistive or shorted (defective).
- **Beep-Alert & BeepLit™ indication:** When the display reading drops below 0.850V, the meter will give a short beep to signal a reasonable forward voltage drop of common diodes. However, if the reading further drops below 0.100V, the meter will give a continuous beep tone together with flashing display backlight to indicate a shorted diode or a complete wire. The function is similar to BeepLit™ Continuity function but based on voltage threshold instead of resistance.

Note:

Discharge capacitor(s) before making capacitance measurements. Large value capacitors should be discharged through an appropriate resistance load.

CAUTION: Using BeepLit™ Diode or Capacitance function in a live circuit will produce false results and may damage the meter. In many cases, the suspected component(s) must be disconnected from the circuit to obtain an accurate measurement reading.

Temperature T1 & T2

T1 inputs are made via the input terminals **V-COM**. Press **SELECT** button momentarily can toggle between °C (Celsius) and °F (Fahrenheit) readings when enabled. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience. Additional T2 inputs are made via the input terminals **µA mA and A**. Press **RANGE (T1-T2)** button momentarily to select T1, T2 and T1-T2 in sequence.

Enabling °F and/or °C readings

1) **Enabling both °F and °C readings:** Press-and-hold **EF** button to power on the meter. The meter displays "C-F" to acknowledge both °F and °C readings are enabled.

2) **Enabling °C readings only:** Repeat step #1 when needed. Turn on the meter to temperature function. Select readings in °C and then turn the meter off. Press-and-hold **CREST** button to power on the meter again. The meter displays "C" to acknowledge °C readings only is enabled.

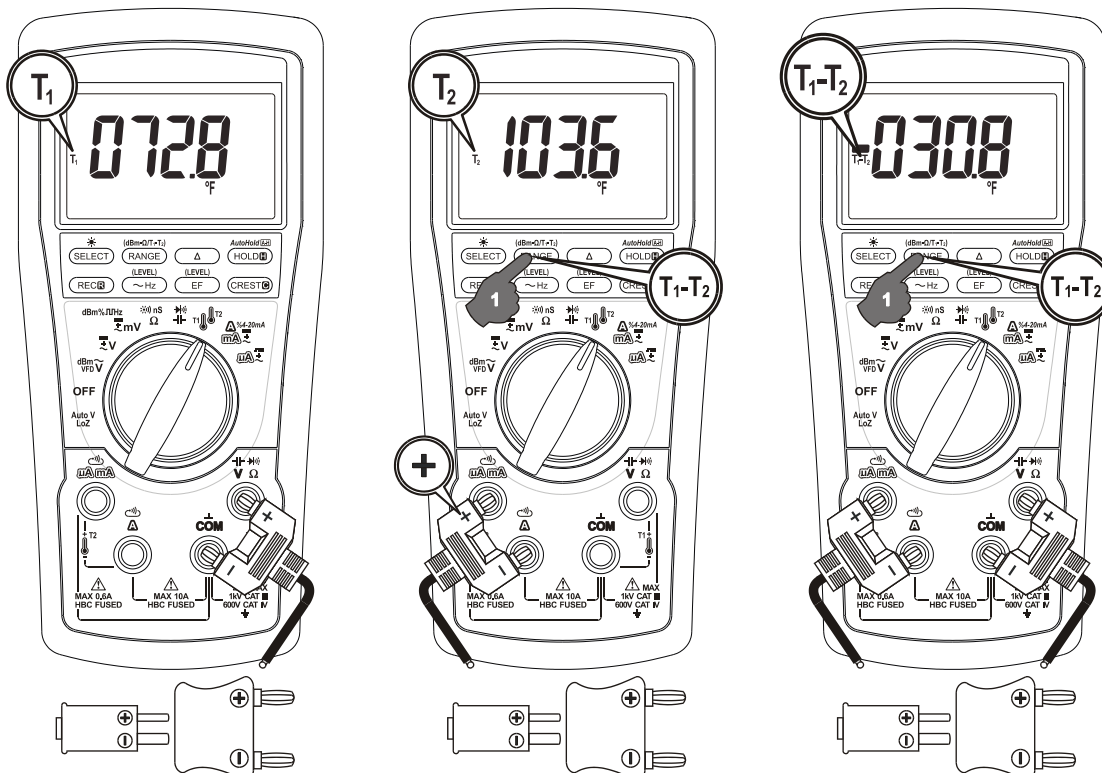
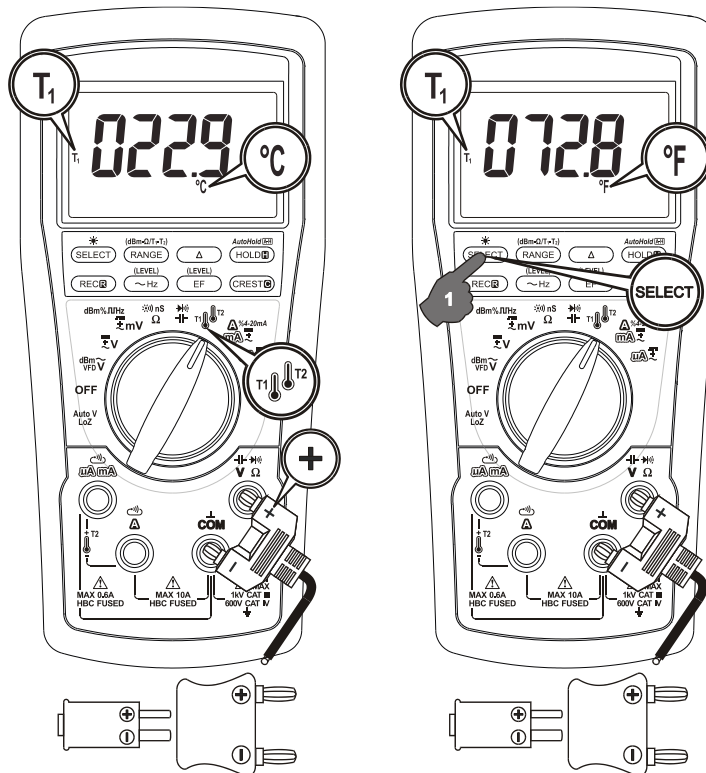
3) **Enabling °F readings only:** Repeat step #1 when needed. Turn on the meter to temperature function. Select readings in °F and then turn the meter off. Press-and-hold **CREST** button to power on the meter again. The meter displays "F" to acknowledge °F readings only is enabled.

Notes:

1) Temperature accuracies assume meter interior has the same temperature (isothermal stage) of the ambient for a correct junction voltage compensation. Allow the meter and the type-K probe set to reach isothermal stage in case of a significant change of ambient temperature. It can take up to an hour for changes > 5°C.

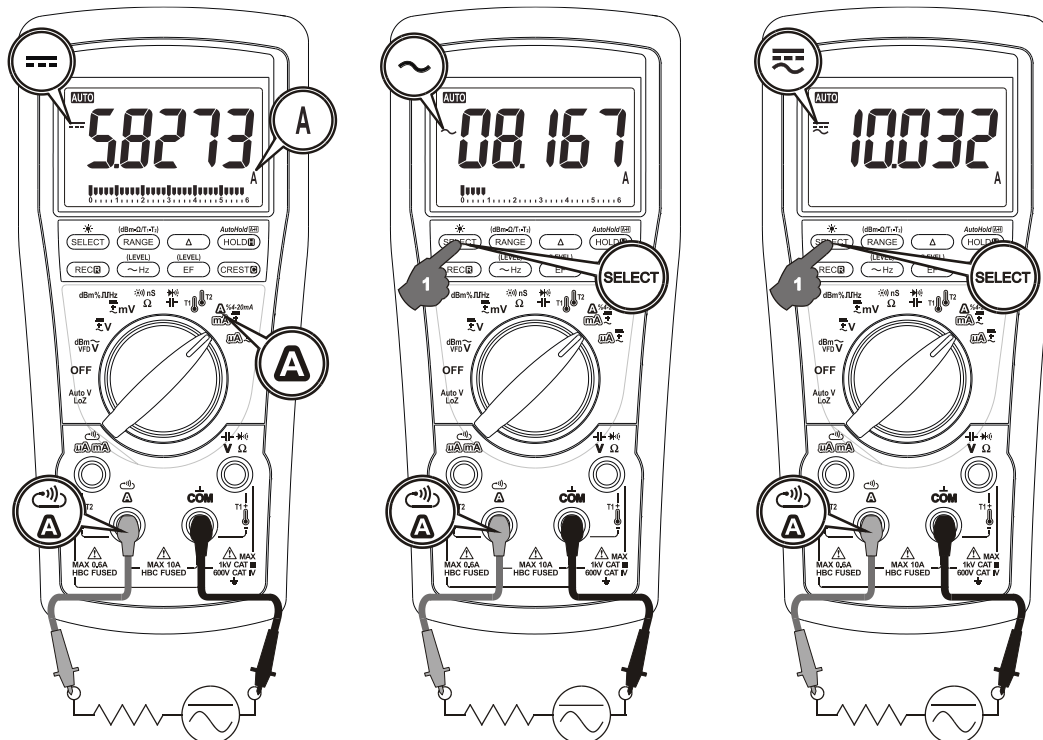
CAUTION: Be careful of +/- polarities of the banana-plug when using the type-K temperature bead-probe AMD 9023.

3) Banana-pins to type-K socket adapter AMD 9024 (optional purchase) can be used to adapt other type-K probes with standard miniature plugs to MD 9055. However, the adapter becomes part of the measurement isothermal block when in use and should be included in the overall isothermal considerations to minimize erratic readings.



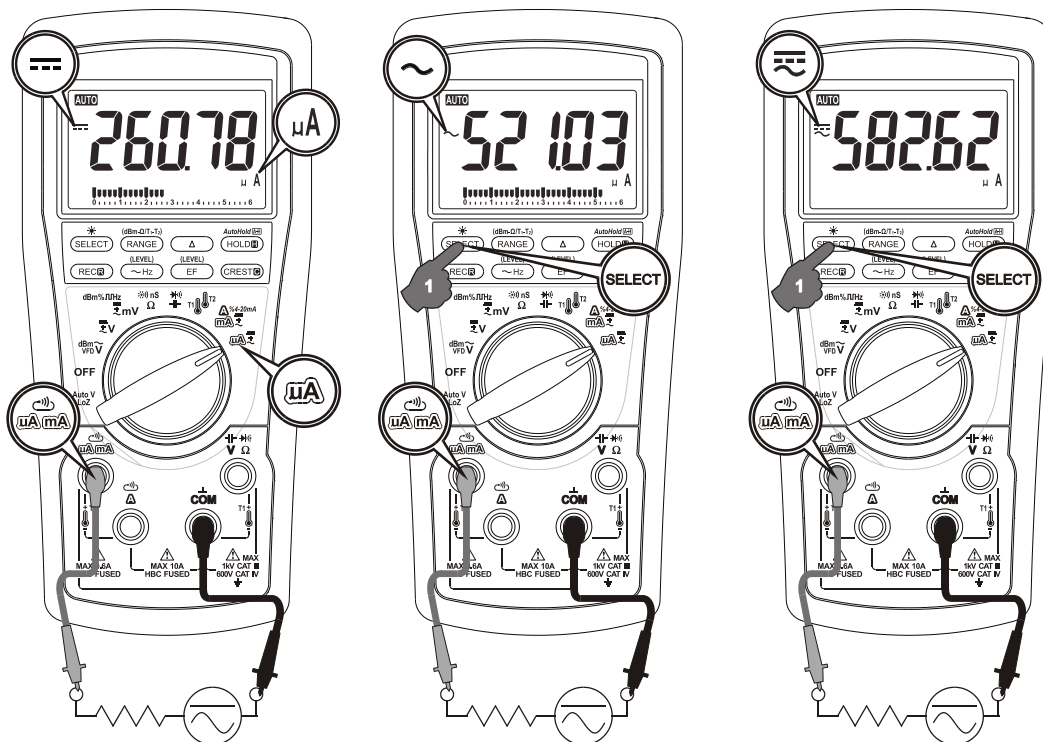
A Current

Inputs are made via the input terminals A-COM. Press the SELECT button momentarily to select DC, AC, DC+AC in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience of all current functions.



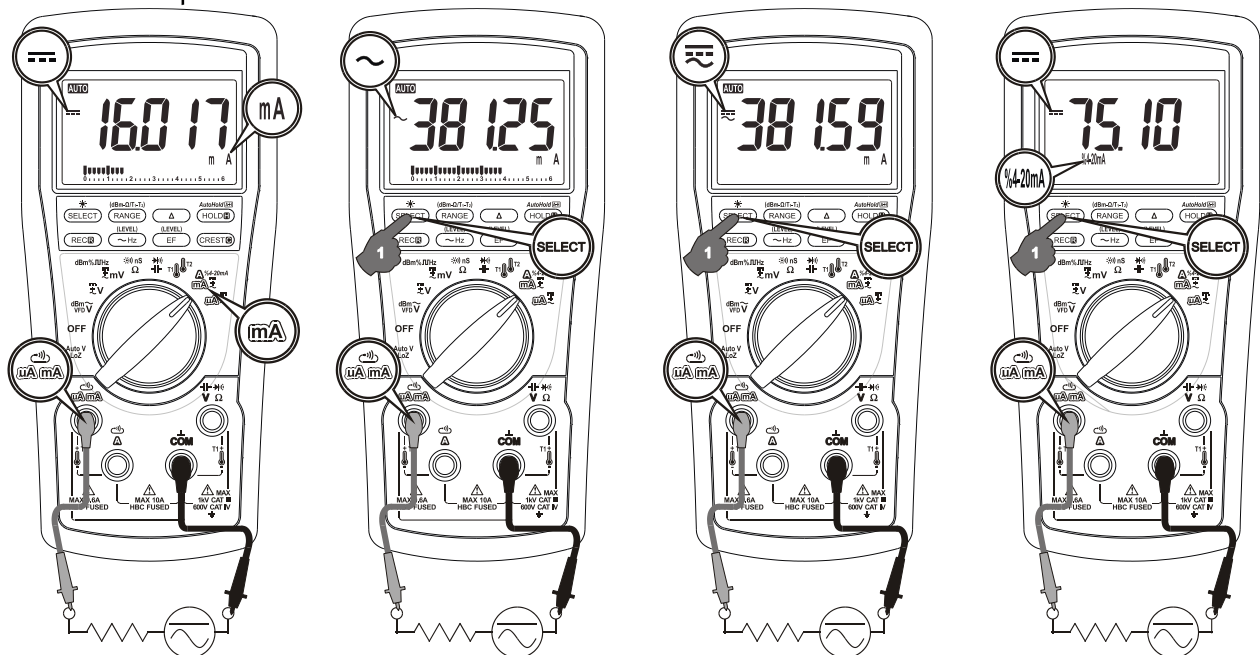
µA Current

Inputs are made via the input terminals μAmA -COM. Press the SELECT button momentarily to select DC, AC, DC+AC in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience of all current functions.



mA Current

Inputs are made via the input terminals μmA -COM. Press the SELECT button momentarily to select DC, AC, DC+AC and %4-20mA in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience of all current functions.

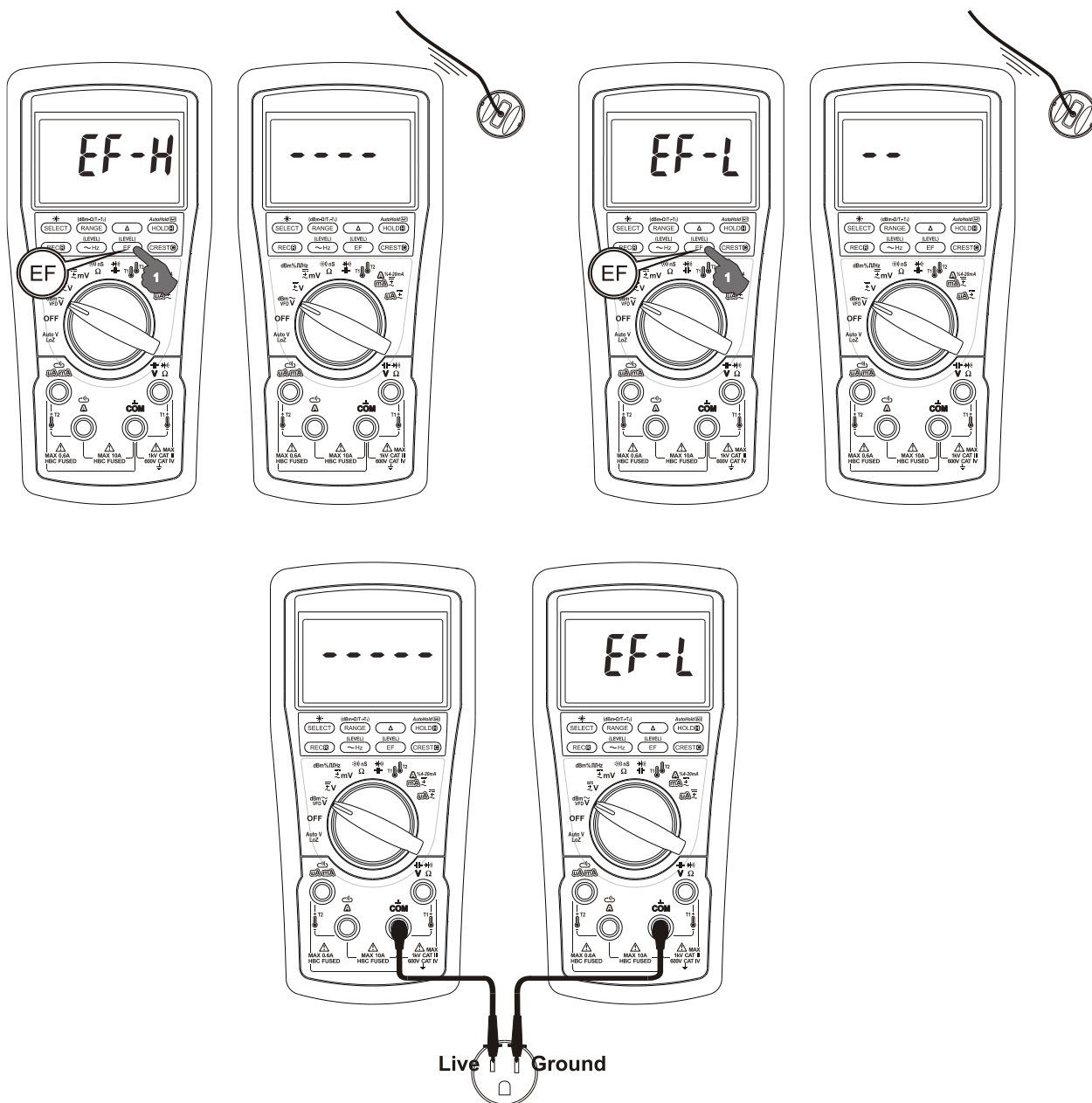


Detection of Electric Field (EF)

Press EF button momentarily to enter EF Detection function. Default setting is high sensitivity: EF-H. The meter displays “EF-H” when it is ready. If it is too sensitive for your application, press EF button momentarily to select the lower sensitivity “EF-L”. The detected Electric Field strength is indicated as a series of bar-graph segments on the display, plus variable beep tones. Press EF button for one second or more to exit the EF Detection function.

Non-Contact EF Detection (NCV): An antenna is located at the top-right corner of the instrument which detects the electric field surrounding energized conductors. It is ideal for tracing live wiring connections, locating wiring breakages and to distinguish between live and earth connections.

Probe-Contact EF-Detection (Single-pole): For more precise indication of live wires, such as distinguishing between Live and Ground connections, use a single test probe to test via terminal COM. Direct metal contact probing achieves the most distinctive indications.



LCD Backlight

Press the **SELECT** button for one second or more to toggle the LCD backlight. The LCD backlight goes off automatically after idling for approximately 16 minutes to extend battery life.

Manual or Auto-ranging

Functions are in auto-ranging by default (LCD **"AUTO"** is on). Press the **RANGE** button momentarily to override and select manual-ranging. The meter will remain in the range it was in, the LCD **"AUTO"** turns off. Press the button momentarily again to select the next range. Press **RANGE** button for one second or more to resume auto-ranging.

Manual-ranging feature is not available to the Auto-V, dBm, Capacitance & Hz functions.

HOLD

HOLD feature freezes the display for later view. LCD “**H**” turns on. Press the HOLD button momentarily to toggle the HOLD feature.

AutoHold Real-Read™ **A-H**

AutoHold feature displays the last latched stable reading when the test leads are removed from the test points. It requires a significant measurement session. Real-Read™ shows real-time readings during the significant measurement session to avoid “blind” measurements.

Press the **AutoHold** **A-H** button for one-second-or-more to toggle the **AutoHold** feature on.

LCD “**A-H**” turns on. Feature is available for functions: Resistance, Continuity, LoZ AutoV, VFD Volts, Voltage and Current functions.

- Significant measurements (readings) are >5% of range in Voltage and Current functions, or non-OL in Resistance function.
- Stable reading is a significant measurement with ≤ 30 counts difference from its two immediate predecessors.
- Significant measurements are displayed in real time (Real-Read™); “- - - -” is displayed while awaiting significant-measurements.
- The **AutoHold** gives a short-beep with a flashing “**A-H**” when a stable reading is successfully latched and ready for later display. If any of the further significant-measurement readings differs from the latched reading by >30 counts, the latched-reading will be reset waiting to re-latch a new stable-reading.
- After a significant-measurement session, **AutoHold** gives a short-beep and displays the latched-reading. The reading flashes to emphasize it is on hold to avoid confusions.
- The **AutoHold** gives 3 short-beeps and “- - - -” flashes to indicate a null capture after a significant-measurement. It means no stable reading is being latched or that has been a reset to avoid displaying misleading readings after further encountering unstable signal changes.

Note: Make sure both test probes are making good contacts simultaneously when using the **AutoHold** feature. Single probe contact may lead to latching floating signal readings. Removing both probes from the test points simultaneously largely avoids the mis-latching of an unwanted floating signal.

MAX/MIN/AVG Record mode

Press REC **R** button momentarily to activate **MAX/MIN/AVG** recording mode. LCD “**R** MAX AVG MIN” turn on. The meter beeps when new **MAX** (maximum) or **MIN** (minimum) reading is updated. Press the button momentarily to read the **MAX**, **MIN**, **AVG** and **MAXAVGMIN** (active measurement) readings in sequence. Press REC **R** button for one second or more to exit this mode. Auto-Power-Off is disabled automatically in this mode.

Relative Δ mode

Relative Δ mode allows the user to offset the consecutive measurements with the current reading as the reference value. LCD " Δ " turns on. Press the Δ button momentarily to toggle Relative Δ mode.

CREST mode

Press CREST button momentarily to activate CREST mode (Instantaneous PEAK-HOLD) to capture current or voltage peak values in duration as short as 0.25ms. LCD **C** & **MAX** turns on. The meter beeps when new **C**MAX (maximum) or **C**MIN (minimum) reading is updated. Press the button momentarily to toggle the **C**MAX and **C**MIN readings. Press the button for one second or more to exit this mode. Auto-Power-Off is disabled automatically in this mode. Availability: Voltage and Current functions.

Beep-Jack™ Input Warning

The meter beeps as well as displays "InEr" to warn the user against possible damage to the meter due to improper connections to the μ A, mA, or A input jacks when another function, especially a voltage function, is selected.

Auto-Power-Off (APO)

The Auto-Power-off (APO) mode turns the meter off automatically to extend battery life after approximately 30 minutes of no rotary switch or push button operations. To wake up the meter from APO, press the SELECT button momentarily and release, or turn the rotary switch OFF and then back on. Always turn the rotary switch to the OFF position when the meter is not in use.

Power-on Options

- **Disabling APO**

Press-and-hold the SELECT button while powering on the meter can disable APO feature temporarily during the power-on session. The LCD will display "dSAPO" to confirm selection before the SELECT button is released.

- **Disabling beep tone**

Press-and-hold the RANGE button while powering on the meter can toggle the beep tone OFF or ON in sequence. The meter confirms selection by displaying "dSbEP" for beeper OFF (disabled) or "EnbEP" for beeper ON (enabled), before the RANGE button is released. Last selection will be saved as power up default. When disabled, most operation beep tones are turned off except those for BeepLit™ Continuity and BeepLit™ Diode functions.

- **Shortening APO idling time for inspection**

Press-and-hold the Δ (Relative) button while powering on the meter can shorten the APO idling time to approximately 8 seconds temporarily during the power-on session. It is designed mainly for production inspection.

- **Disabling/Enabling °C or °F function availability**

See Temperature measurement operation description for details.

4. Maintenance

WARNING: To avoid electrical shock, disconnect the meter from any circuit, remove the test leads from the input jacks and turn OFF the meter before opening the case. Do not operate with open case.

Troubleshooting

If the instrument fails to operate, check batteries and test leads etc., and replace as necessary. Double check operating procedure as described in this user's manual. Refer to the LIMITED WARRANTY section for obtaining calibration, repairing or warranty service.

Accuracy and Calibration

Accuracy is specified for a period of one year after calibration. Periodic calibration at intervals of one year is recommended to maintain meter accuracy.

Cleaning and Storage

Periodically wipe the meter and the test probe assembly with a damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents. Allow to dry completely before operating. If the meter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the batteries and store them separately.

Battery use and replacement

The meter uses standard 1.5V AAA Size (IEC R03) battery X 3
Loosen the 2 captive screws on the battery compartment of the bottom housing. Lift the battery compartment cartridge. Replace with new batteries. Replace the battery compartment cartridge. Re-fasten the screws.

Fuse use and replacement

The Meter uses:

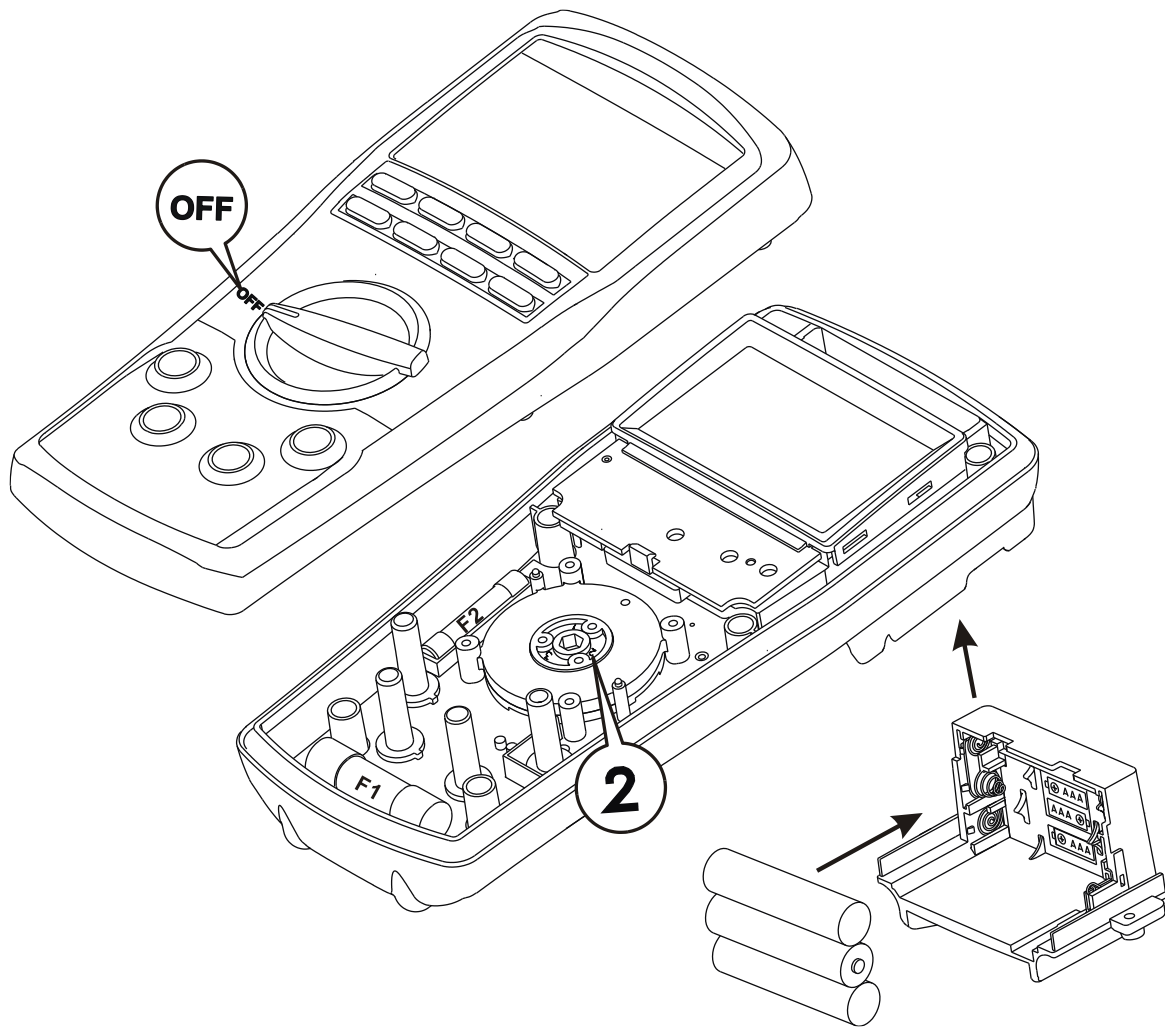
Fuse (F1) for A input:

Bussmann DMM-11AR; 11A/1000Vac & Vdc, IR 20kA, F fuse; Dimension: 10 x 38 mm

Fuse (F2) for μ A/mA input:

SIBA 7017240; 0.4A/1000Vac & Vdc, IR 30kA, F fuse; Dimension: 6 x 32 mm

Turn the rotary knob to OFF position. Loosen 6 captive screws (2 are under the tilt stand) from the bottom housing. Lift the battery compartment cartridge. Further loosen 2 captive screws under the battery compartment cartridge. Lift the upper housing and replace with new fuse(s). Replace the upper housing, and make sure the rotary knob is pointing at the OFF position when doing so. Re-fasten the 2 captive screws under the battery compartment cartridge. Replace the battery compartment cartridge. Re-fasten the 6 captive screws on the bottom housing.



5. Specifications

General Specification

Display:	4-5/6 digits 60,000 counts.
Polarity:	Automatic
Update Rate:	
4-5/6 digits:	Max 5 per second nominal
31 Segment Bar-graph:	50 per second max
Operating Temperature:	-20°C to 55°C continuous operating (except on A function, see Electrical Specifications below for more details)
Relative Humidity:	Maximum relative humidity 80% for temperature up to 31°C decreasing linearly to 50% relative humidity at 55°C
Pollution degree:	2
Storage Temperature:	-20°C to 60°C, < 80% R.H. (with battery removed)
Altitude:	Operating below 2000m
Temperature Coefficient:	nominal 0.10 x (specified accuracy)/ °C @ (-20°C ~ 18°C or 28°C ~ 55°C), or otherwise specified
Sensing:	AC and AC+DC True RMS
Safety:	Double insulation per IEC/UL/EN/BSEN 61010-1 Ed. 3.0, IEC/UL/EN/BSEN 61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/UL/EN/BSEN 61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN/BSEN 61010-031 Ed. 2.0 and the corresponding CAN/CSA-C22.2 regulations to Measurement Categories III 1000V AC & DC and Category IV 600V AC & DC
Overload Protections:	µA & mA: 0.4A/1000V DC/AC, IR 30kA or better, F fuse A: 11A/1000V DC/AC, IR 20kA or better, F fuse V: 1100V DC/AC rms mV, Ω & Others: 1000 V DC/AC rms
Transient protection:	8kV (1.2/50µs surge)
E.M.C.:	Meets EN/BSEN 61326-1:2013
Power Supply:	1.5V AAA Alkaline battery x 3
Power Consumption:	10mA typical for AC & AC+DC Voltage/Current functions; 8mA typical for other functions
Low Battery:	Below approx. 3.7V
APO Timing:	Idle for 15 minutes
APO Consumption:	15µA typical.
Dimension:	L193mm X W89mm X H51mm
Weight:	420 gm
Accessories:	Test lead pair, User's manual, AMD 9023 banana plug K-type thermocouple
Optional Accessories:	AMD 9024 banana plug to type-K socket plug adaptor, AMD 9022 magnetic hanger strap
Special Features:	AutoHold; VFD; BeepLit™ Continuity; Record MAX, MIN, & AVG readings; Crest MAX & MIN readings; Relative Zero mode; Data Hold; Backlighted LCD display; BeepJack™ audible & visible input warning; %4-20mA loop current readings; T1-T2 differential temperature readings; dBm readings.

Electrical Specifications

Accuracy is \pm (% reading digits + number of digits) or otherwise specified, at $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ & less than 75% relative humidity.

Maximum Crest Factor <1.6:1 at full scale & < 3.2:1 at half scale, and with frequency components fall within the specified frequency bandwidth for non-sinusoidal waveforms.

DC Voltage

RANGE	Accuracy
600.00mV, 6.0000V, 60.000V	0.03% + 2d
600.00V	0.05% + 5d
1000.0V	0.15% + 5d

Input Impedance: $10\text{M}\Omega$, 75pF nominal (280pF nominal for 600mV range)

AC Voltage

RANGE	Accuracy
50Hz ~ 60Hz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V, 1000.0V	0.5% + 30d
40Hz ~ 1kHz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V, 1000.0V	0.9% + 30d
1kHz ~ 7kHz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V	1.8% + 40d
1000.0V	Unspec'd
7kHz ~ 20kHz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V ⁴⁾	2.0%+60d
1000.0V	Unspec'd
20kHz ~ 100kHz	
600.00mV ^{2) 5)} , 6.0000V ⁵⁾ , 60.000V ⁵⁾	4.0%+60d
600.00V, 1000.0V	Unspec'd

¹⁾Accuracy specified from 10% to 100% of range

²⁾Signal peak absolute values, including DC bias, less than $1000\text{mV}_{\text{peak}}$

³⁾Accuracy adds 1% @ >5kHz ~ 7kHz

⁴⁾Bandwidth specified to 10kHz only for 600V range

⁵⁾Accuracy specified from 30% to 100% of range

Input Impedance: $10\text{M}\Omega$, 75pF nominal (140pF nominal for 600mV range)

Residual reading less than 50 digits with test leads shorted

AC+DC Voltage

RANGE	Accuracy
50Hz ~ 60Hz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V, 1000.0V	0.7% + 40d
0Hz, 40Hz ~ 1kHz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V, 1000.0V	1.2% + 40d
1kHz ~ 7kHz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V	2.0% + 50d

1000.0V	Unspec'd
7kHz ~ 20kHz	
600.00mV ²⁾ , 6.0000V, 60.000V, 600.00V ⁴⁾	2.5%+70d
1000.0V	Unspec'd

¹⁾Accuracy specified from 10% to 100% of range

²⁾Signal peak absolute values, including DC bias, less than 1000mV_{peak}

³⁾Accuracy adds 1% @ >5kHz ~ 7kHz

⁴⁾Bandwidth specified to 10kHz only for 600V range

Input Impedance: 10M Ω , 75pF nominal (140pF nominal for 600mV range)

Residual reading less than 50 digits with test leads shorted.

VFD AC Voltage

RANGE	Accuracy ¹⁾
10Hz ~ 200Hz	
600.00V, 1000.0V	4% + 50d
200Hz ~ 440Hz	
600.00V, 1000.0V	10% + 50d ²⁾

¹⁾Signal fundamental frequency > 440Hz is unspecified

²⁾Accuracy linearly decreases from 2% + 50d @ 200Hz to 10% + 50d @ 440Hz

LoZ Auto-DCV

RANGE	Accuracy
6.0000V, 60.000V, 600.00V, 1000.0V	0.5%+30d

LoZ Auto-DCV Threshold: > +1.0VDC or < -1.0VDC nominal

LoZ Auto-DCV Input Impedance:

Initially approx. 2.1k Ω , 140pF nominal; Impedance increases abruptly within a fraction of a second as display voltage is above 50V (typical). Ended up impedances vs display voltages typically are:

12k Ω	@ 100V
90k Ω	@ 300V
300k Ω	@ 600V
670k Ω	@ 1000V

LoZ Auto-ACV

RANGE	Accuracy ¹⁾
50Hz ~ 60Hz	
6.0000V, 60.000V, 600.00V, 1000.0V	1.0%+40d

¹⁾Accuracy specified from 10% to 100% of range

LoZ Auto-ACV Threshold: > 1.0VAC (50/60Hz) nominal

LoZ Auto-ACV Input Impedance:

Initially approx. 2.1k Ω , 140pF nominal; Impedance increases abruptly within a fraction of a second as display voltage is above 50V (typical). Ended up impedances vs display voltages typically are:

12k Ω	@ 100V
90k Ω	@ 300V

300k Ω @ 600V
670k Ω @ 1000V

dBm

Range and accuracy are subject to ACmV, ACV and reference impedance selected.

Typical 600 Ω reference impedance ranges:

In ACmV: -42.22 dBm to -2.22 dBm

In ACV: -17.78 dBm to 62.22 dBm

Input Impedance: 10M Ω , 140pF nominal

Selectable reference impedance of 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 and 1200 Ω

Ohms

RANGE	Accuracy ¹⁾
600.00 Ω	0.085%+10d
6.0000k Ω , 60.000k Ω	0.085%+4d
600.00k Ω	0.15%+4d
6.0000M Ω ²⁾	1.5%+5d
60.000M Ω ^{3) 4)}	2.0%+5d
99.99nS ^{3) 5)}	1.0%+10d

Open Circuit Voltage: < 1.3VDC (< 1.5VDC for 600 Ω range)

¹⁾Temperature Coefficient: 0.20 x (specified accuracy)/ °C @ (-20°C ~ 18°C or 28°C ~ 55°C)

²⁾Constant Test Current: 0.1 μ A Typical

³⁾Constant Test Current: 0.01 μ A Typical

⁴⁾Specified accuracy adds 0.5% @ >50M Ω

⁵⁾For Model 789 only; Specified accuracy adds 30d @ <10nS

BeepLit™ Continuity Tester

Audible threshold: between 100 Ω and 420 Ω

Response time < 100 μ s

Audible Indication: Beep Sound

Visible Response: LCD Backlight

BeepLit™ Diode Tester

RANGE	Accuracy	Test Current (Typical)	Open Circuit Voltage
3.0000V	1%+20d	0.35mA	< 3.1VDC

Short-Beep-Alert Threshold: Drop across 0.850V

BeepLit™ continuous ON Threshold: < 0.100V

Audible Indication: Beep sound

Visible Indication: LCD Backlight

Capacitance

RANGE	Accuracy ^{1) 2)}
10.00nF	1.0% + 10d
100.0nF~1000nF	1.0% + 2d

10.00 μ F~1.000mF	1.8% + 4d
10.00mF	2.0% + 4d

¹)Accuracies with film capacitor or better

²)Temperature Coefficient: 0.20 x (specified accuracy)/ °C @ (-20°C ~ 18°C or 28°C ~ 55°C)

DC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
600.00 μ A ¹⁾²⁾	0.075%+20d	0.2mV/ μ A
6000.0 μ A	0.075%+20d	0.2mV/ μ A
60.000mA ²⁾	0.075%+20d	2.0mV/mA
600.00mA	0.15%+20d	2.0mV/mA
6.0000A	0.3%+20d	30mV/A
10.000A ³⁾	0.3%+30d	30mV/A

¹)Specified with Open-circuit-voltage (OCV) of Current-loop-under-test at >100 μ V.

²)The meter shows a few negative residue counts when the input is short-circuited, with OCV at zero volt. It is the nature of the internal protection circuitry design, and will not affect measurement readings at nominal OCVs greater than 100 μ V in significant measurements.

³)10A continuous up to ambient 40°C only, and is <3 mins on per >15 mins off @ 40°C ~ 55°C; >10A to 20A for <30 seconds on per >15 mins off

AC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
40Hz ~3kHz		
600.00 μ A, 6000.0 μ A	0.9%+20d	0.2mV/ μ A
60.000mA, 600.00mA		2.0mV/mA
6.0000A, 10.000A ²⁾	1.0%+30d	30mV/A

¹)Accuracy unspecified @ <10% of range

²)10A continuous up to ambient 40°C only, and is <3 mins on per >15 mins off @ 40°C ~ 55°C; >10A to 20A for <30 seconds on per >15 mins off

AC+DC Current

RANGE	Accuracy		Burden Voltage
0Hz, 40Hz ~ 3kHz			
600.00 μ A, 6000.0 μ A	1.0%+30d	1.0%+30d	0.2mV/ μ A
60.000mA, 600.00mA	1.2%+40d	1.2%+40d	2.0mV/mA
6.0000A, 10.000A ²⁾			30mV/A

¹)Accuracy unspecified @ <10% of range

²)10A continuous up to ambient 40°C only, and is <3 mins on per >15 mins off @ 40°C ~ 55°C; >10A to 20A for <30 seconds on per >15 mins off

DC Loop Current %4~20mA

4mA = 0% (zero)

20mA = 100% (span)

Resolution: 0.01%

Accuracy: \pm 25d

Temperature

RANGE	Accuracy ^{1) 2)}
-200.0°C to 1090°C	1.0%+1.0°C
-328.0°F to 1994°F	1.0%+1.8°F

¹⁾Accuracies assume meter interior has the same temperature (isothermal stage) of the ambient for a correct junction voltage compensation. Allow the meter and the type-K probe set to reach isothermal stage for a significant change of ambient temperature. It can take up to an hour for changes > 5°C.

²⁾Type-K thermocouple range & accuracy not included

Hz Logic Level Frequency

RANGE	Accuracy ^{1) 2)}
5.000Hz ~ 1.0000MHz	0.002%+4d

¹⁾Sensitivity: >3.0Vp square wave

²⁾Specified with Pulse Width > 0.5µs

%Duty Cycle

5V Logic Frequency	RANGE Specified	Accuracy
5Hz ~ 1kHz	0.10% ~ 99.99%	3d/kHz+2d
1kHz ~ 10kHz	1.00% ~ 99.00%	
10kHz ~ 500kHz	20.00% ~ 80.00%	

Sensitivity: >3.0Vp square wave

~ Hz Line Level Frequency

Function RANGE	Sensitivity (Sine RMS)	Range
6V	0.4V	10Hz ~ 50kHz
60V	4V	10Hz ~ 50kHz
600V	40V	10Hz ~ 30kHz
1000V	400V	10Hz ~ 5kHz
VFD 600V	40V	10Hz ~ 400Hz
VFD 1000V	400V	10Hz ~ 400Hz
600µA	40µA	10Hz ~ 5kHz
6000µA	400µA	10Hz ~ 5kHz
60mA	4mA	10Hz ~ 5kHz
600mA	40mA	10Hz ~ 5kHz
6A	0.6A	10Hz ~ 3kHz
10A	6A	10Hz ~ 3kHz

Accuracy: 0.05%+5d

Non-Contact EF-Detection (NCV)

Bar-Graph Indication	EF-H (Hi Sensitivity)	EF-L (Lo Sensitivity)
	Typical Voltage (Tolerance)	
-	25V (18V ~ 45V)	60V (50V ~ 140V)
--	50V (30V ~ 80V)	120V (100V ~ 260V)
---	80V (70V ~ 160V)	230V (180V ~ 400V)

----	120V (110V ~250V)	400V (330V ~ 490V)
-----	350V (>270V)	600V (>500V)

Indication: Bar-graph segments & audible beep tones proportional to the field strength

Detection Frequency: 50/60Hz

Detection Antenna: Top-left end of the meter

Probe-Contact EF-Detection (Single-pole): For more precise indication of live wires, such as distinguishing between live and ground connections, use one single test probe to test via terminal COM for direct metal contact probing to achieve the most distinctive indications.

RECORD mode (MAX MIN AVG)

Function Mode Where Available	Added Uncertainty ¹⁾ to Specified Accuracy	Min. Volts/Amps Signal Duration	REC Nominal Update Rate per Second
DC	±30d	300ms	10
AC	±300d (±80d ²⁾³⁾)	460ms	5 (10 ³⁾)
VFD	±180d	800ms	5
DC+AC	±300d ²⁾	2s	1
nS	--	--	1
Cx	--	--	Subject to Cx Values
Hz, T1-T2	--	--	2
Ω, T1, T2, Others	--	--	5

¹⁾ Specified at Range Locked (Manual-ranging)

²⁾ Specified at AC Inputs >15% of Range for Model 789

³⁾ For Model 789 only

CREST mode (Instantaneous Peak Hold)

Accuracy: Specified accuracy ± 100 digits for changes > 0.35ms in duration

Availability: Voltage and Current functions

Resolution: 6000 counts

AutoHold Real-Read™

Accuracy: Specified accuracy ± 50 digits

Availability: Resistance, Continuity, LoZ AutoV, VFD Volts, Voltage and Current functions

6. Limited warranty

This equipment is warranted against any defects of manufacture or materials.

During the warranty period (2 years), defective parts will be replaced, the manufacturer reserving the right to repair or replace the product. In the event of the equipment being returned to the after sale department or to a local agency, the outward transport is payable by the consignor. For delivery indicate, by means of an enclosed note, as clear as possible, the reasons for returning it. Any damage caused by shipment using not original packing will be charged in any case to the consignor.

The manufacturer will not be responsible for any damage to persons or things.

The warranty is not valid in the following cases:

- Accessories and battery are not included in warranty.
- Repairs following unsuitable use of the equipment.
- Repairs necessitated by attempts to repair by a person not approved by the manufacturer.
- Modification of the equipment without the explicit authorisation of the manufacturer.
- Adaptation to a specific application not provided for in the specifications of the equipment or the user manual.
- Damage after a drop, a shock or flooding.

The contents of this manual must not be reproduced in any form whatsoever without the consent of the manufacturer.

7. Service

The life span of the equipment is 7 years. If the equipment should not work properly, before the service, test the battery conditions, the test leads, etc., and change them if necessary. If the equipment still does not work check if your operating procedure agrees with the latter described in this manual.

In the event of returning the equipment it must be re-sent to the after-sales service of the local Metrel distributor, the outward transport is payable by customer. The delivery must be agreed in advance with consignee. For delivery indicate, by means of an enclosed note, as clear as possible, the reasons for returning it. Use only the original packing. Any damage caused by delivery with NO original packing will be charged in any case to the consignor.

THIS WARRANTY IS EXCLUSIVE AND IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESSED OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTY OR MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR USE. METREL WILL NOT BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT, INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.



PRINTED ON RECYCLABLE PAPER, PLEASE RECYCLE

8. Sicherheit

Dieses Handbuch enthält Informationen und Warnungen, die für den sicheren Betrieb des Messgeräts und die Aufrechterhaltung eines sicheren Betriebszustands beachtet werden müssen. Wenn das Messgerät in einer Weise verwendet wird, die nicht den Angaben des Herstellers entspricht, kann der vom Messgerät gewährleistete Schutz beeinträchtigt werden.

Beachten Sie beim Arbeiten mit Spannungen über 30 Vrms, 42,4 Vpeak oder 60 VDC die entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen. Diese Spannungen können den Benutzer der Gefahr eines Stromschlags aussetzen. Setzen Sie dieses Produkt weder Regen noch Feuchtigkeit aus. Das Messgerät ist nur für die Verwendung in Innenräumen vorgesehen.

Behalten Sie Ihre Hände/Finger hinter den Hand-/Fingerschranken (des Messgeräts und ggf. der Prüfspitzenbaugruppe), die während der Messungen die Grenzen des sicheren Zugriffs auf die von Hand gehaltenen Teile kennzeichnen. Prüfen Sie die Leitungen, Stecker und Spitzen regelmäßig auf beschädigte Isolierungen oder freiliegendes Metall. Tauschen Sie diese umgehend aus, wenn Sie einen Defekt feststellen. Verwenden Sie nur die im Lieferumfang des Messgeräts enthaltene Prüfspitzenbaugruppe oder eine UL-zertifizierte Prüfspitzenbaugruppe mit identischen oder besseren Messwerten.

Die optional erhältliche Premium-Prüfspitzenbaugruppe mit einer Leitungsisolierung aus Silikon verfügt als Verschleißindikatoren im Inneren über weiße Isolationsschichten. Tauschen Sie diese umgehend aus, wenn eine der weißen Schichten sichtbar wird.

Trennen Sie die Prüfleitungen von den Prüfpunkten, bevor Sie die Funktion wechseln.

Das Messgerät entspricht den Normen IEC/EN/BSEN/CSA_C22.2_No./UL von 61010-1 Ausg. 3.0, 61010-2-030 Ausg. 1.0, 61010-2-033 Ausg. 1.0 für die Messkategorien KAT III 1000 V und KAT IV 600 V AC und DC.

Die im Lieferumfang enthaltene Prüfspitzenbaugruppe entspricht den Normen IEC/EN/BSEN/CSA_C22.2_No./UL von 61010-031 Ausg. 2.0 für identische oder bessere Messwerte. 61010-031 sieht vor, dass freiliegende leitfähige Prüfspitzen für KAT III und KAT IV-Nennwerte ≤ 4 mm aufweisen müssen. Beachten Sie für die entsprechenden Änderungen an den Nennwerten die Kategoriekennzeichnungen auf den Prüfspitzen sowie ggf. auf dem zusätzlichen Zubehör (z. B. den abnehmbaren Kappen oder den Krokodilklemmen).

EUROPÄISCHE RICHTLINIEN UND GESETZLICHE ANFORDERUNGEN IN GROSSBRITANNIEN
Die Geräte entsprechen der EUROPÄISCHEN (CE) Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit 2014/30/EU und der RoHS 2-Richtlinie 2011/65/EU sowie der Änderungsrichtlinie (EU) 2015/863. Die Geräte entsprechen zudem den UK (UKCA) Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016, den Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 und den Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012.

BEGRIFFE IN DIESEM HANDBUCH

WARNUNG kennzeichnet Bedingungen und Vorgehensweisen, die zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod des Benutzers führen können.

VORSICHT kennzeichnet Bedingungen und Handlungen, die zu Schäden oder Fehlfunktionen im Gerät führen können.

Internationale Symbole

Kennzeichnung von elektrischen und elektronischen Geräten (EEE). Entsorgen Sie dieses Produkt nicht als unsortierten Siedlungsabfall. Wenden Sie sich an ein qualifiziertes Recycling-Unternehmen.



Beachten Sie Erläuterungen in diesem Handbuch.



Es besteht die Gefahr eines Stromschlags.



Erde (Erdung).



Das Messgerät ist vollständig durch eine doppelte oder verstärkte Isolierung geschützt.



Sicherung.



Gleichstrom (DC).



Wechselstrom (AC).



Dreiphasen-Wechselstrom.



Die Verwendung in der Nähe sowie das Trennen von gefährlichen stromführenden Leitern ist gestattet.

Kurzinformation zu den Messkategorien

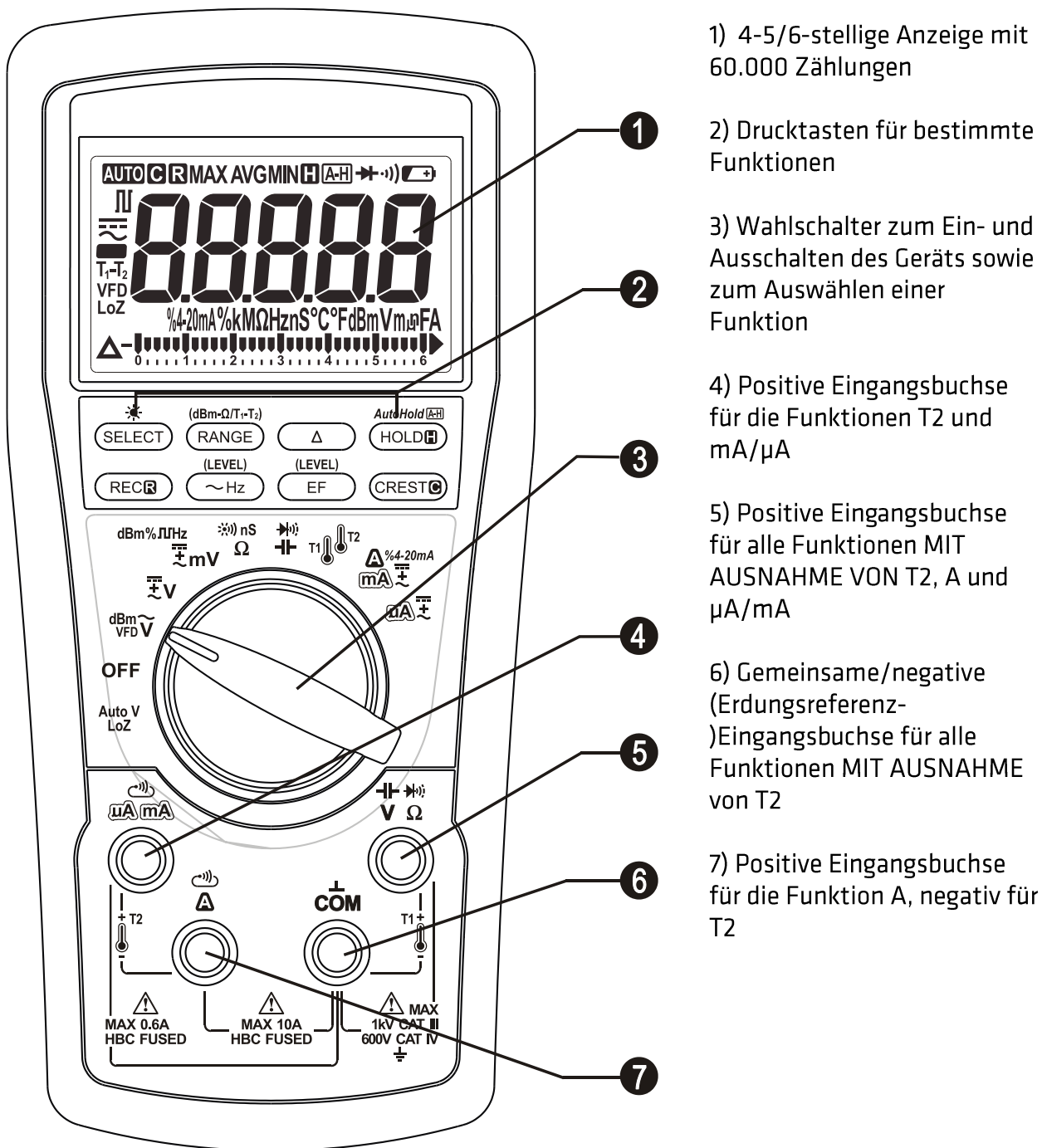
Messkategorie IV gilt für Prüf- und Messkreise, die an der Quelle der Niederspannungs-Netzanlage des Gebäudes angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Geräten, die in der Gebäudeanlage vor der Hauptsicherung oder dem Leistungsschalter installiert sind.

Messkategorie III gilt für Prüf- und Messkreise, die an die Verteilerkomponente der Niederspannungs-Netzanlage des Gebäudes angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an Verteilern (einschließlich Nebenzählern), Leistungsschaltern, Kabeln, Sammelschienen, Verteilerkästen, Schaltern, Steckdosen, stationären Motoren der festen Anlage und Geräte für den industriellen Einsatz.

Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt an Verbrauchsstellen (Steckdosen und dergleichen) der Niederspannungs-Netzanlage angeschlossen sind. Beispiele sind Messungen an NETZSTROMKREISEN von Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.

9. Produktbeschreibung

In diesem Benutzerhandbuch werden zur Illustration ausschließlich repräsentative Modelle verwendet. Beachten Sie im Hinblick auf die für die einzelnen Modelle verfügbaren Funktionen die ausführlichen technischen Daten.



1) 4-5/6-stellige Anzeige mit 60.000 Zählungen

2) Drucktasten für bestimmte Funktionen

3) Wahlschalter zum Ein- und Ausschalten des Geräts sowie zum Auswählen einer Funktion

4) Positive Eingangsbuchse für die Funktionen T2 und mA/μA

5) Positive Eingangsbuchse für alle Funktionen MIT AUSNAHME VON T2, A und μA/mA

6) Gemeinsame/negative (Erdungsreferenz-)Eingangsbuchse für alle Funktionen MIT AUSNAHME von T2

7) Positive Eingangsbuchse für die Funktion A, negativ für T2

Analoges Balkendiagramm

Das analoge Balkendiagramm stellt eine visuelle Anzeige der Messung bereit, die einer herkömmlichen analogen Messnadel entspricht. Sie eignet sich hervorragend zum Erkennen von fehlerhaften Kontakten und Potentiometer-Knackstörungen sowie zum Anzeigen von Signalspitzen beim Einstellen.

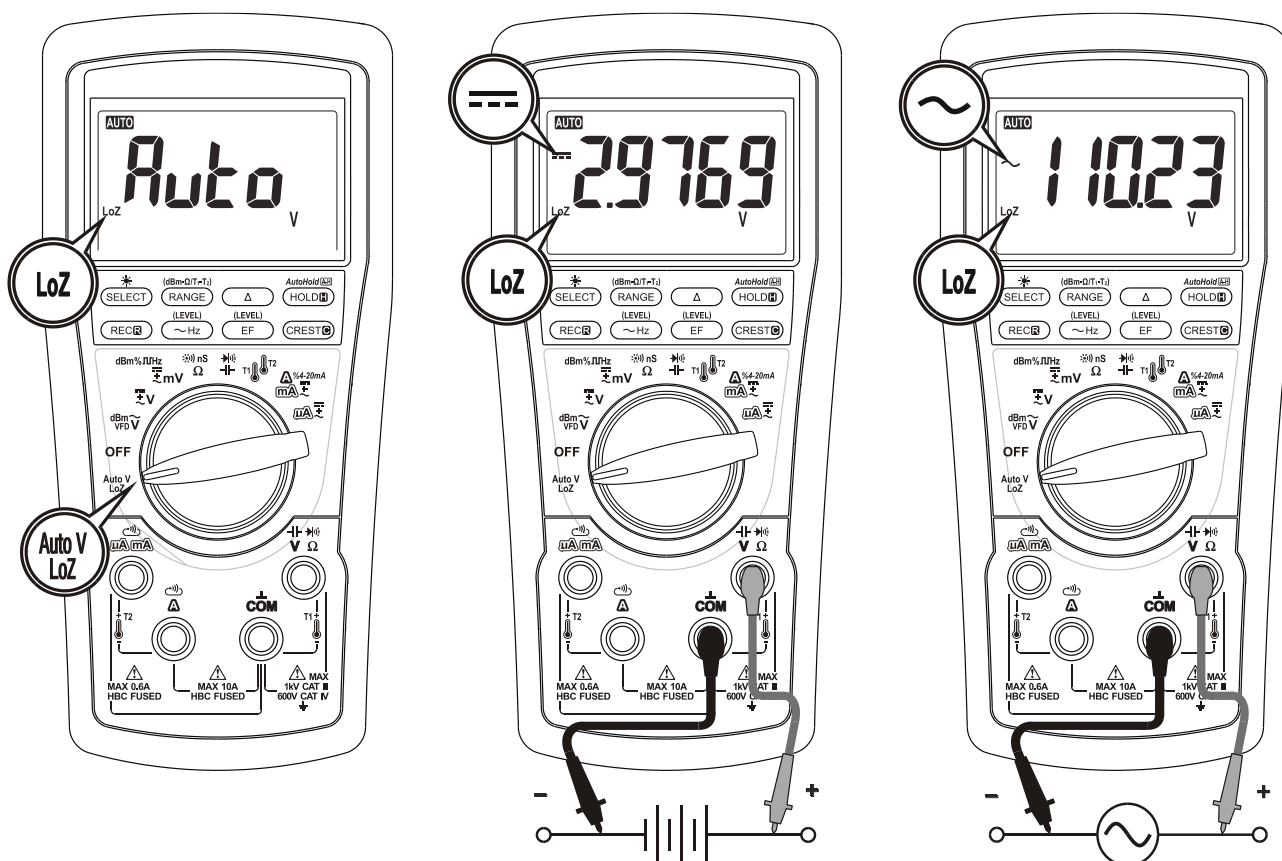
Bedienung

VORSICHT: Testen Sie vor und nach gefährlichen Spannungsmessungen die Spannungsfunktion an einer bekannten Quelle, z. B. an der Netzspannung, um die das ordnungsgemäße Funktionieren des Messgeräts sicherzustellen.

AutoV (LoZ)

Als Eingänge dienen die Prüfleitungsanschlüsse V-COM. AutoV wählt anhand der Eingangspegel an den Prüfleitungen automatisch die Messfunktion DCV oder ACV aus. Der Eingang bietet zudem eine niedrige Anlaufimpedanz (LoZ), um Streuspannungen abzuleiten.

- Wenn kein Anschluss erfolgt ist, zeigt das Messgerät „Auto“ an, sobald es bereit ist.
- Wenn ein Signal oberhalb der Spannungsschwelle von 1 V DC oder AC bis zum Nennwert von 1.000 V anliegt, zeigt das Messgerät den Spannungswert abhängig davon, welcher Wert größer ist, in der entsprechenden Gleich- oder Wechselspannung an.
- Die Drucktastenfunktionen HALTEN, AutoHalten, EF und Hintergrundbeleuchtung sind nur im AutoV-Modus verfügbar.



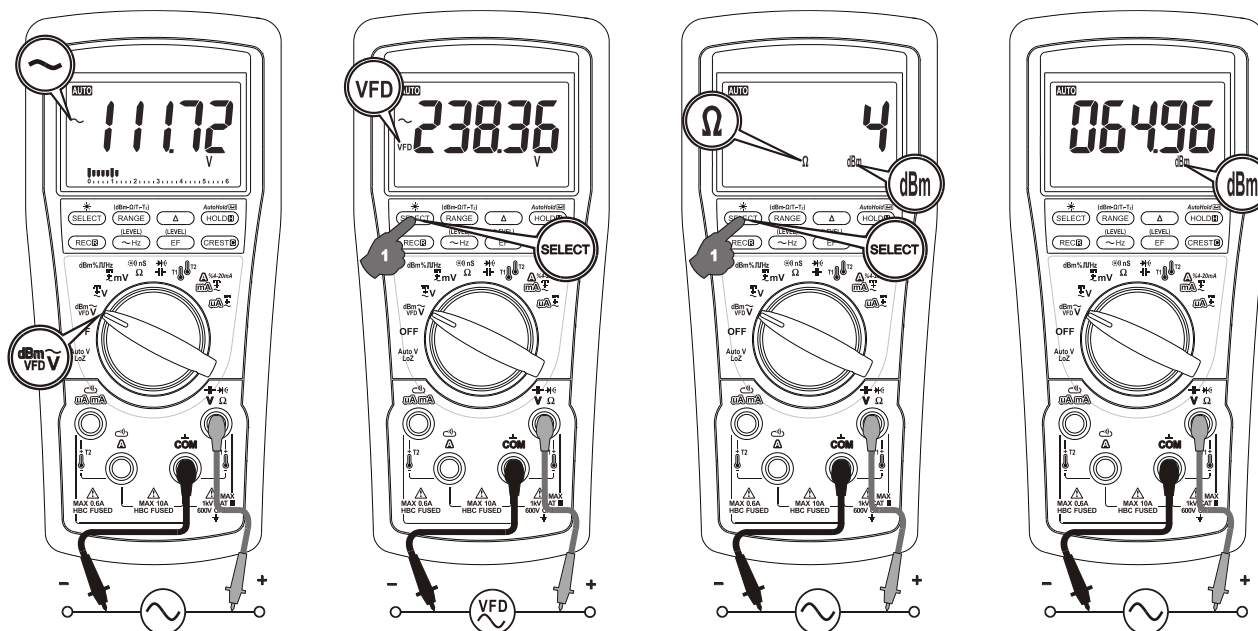
1) Streuspannungsvermeidung: Die unerwünschten Streusignale einer Streuspannung werden von benachbarten Signalen gekoppelt und stören die gewöhnlichen Spannungsmessungen von Multimetern. Der AutoV-Modus verfügt über eine niedrige (Anlauf-)Eingangsimpedanz (ca. $2,1\text{ k}\Omega$ bei Niederspannung), um Streuspannungen abzuleiten, sodass für die Messwerte hauptsächlich die eigentlichen Signale übrig bleiben. Diese Funktion ist für das präzise

Anzeigen harter Signale von unschätzbarem Wert, z. B. für das Unterscheiden zwischen spannungsführenden und offenen Leitern (gegen Erde) von Elektroinstallationen.

2) Im **AutoV-Modus** steigt die Eingangsimpedanz bei harten Hochspannungssignalen abrupt von anfänglich 2,1 k Ω auf einige hundert k Ω an. Auf dem LCD wird „LoZ“ angezeigt, um den Benutzer daran zu erinnern, dass er sich in einem solchen Modus mit niedriger Impedanz befindet. Der anfängliche Spitzenlaststrom kann z. B. bei einer Messung von 1.000 V AC bis zu 673 mA ($1.000 \text{ V} \times 1,414/2,1 \text{ k}\Omega$) betragen und sinkt innerhalb eines Sekundenbruchteils abrupt auf ca. 2,1 mA ($1.000 \text{ V} \times 1,414/670 \text{ k}\Omega$) ab. Verwenden Sie den AutoV-Modus nicht für Schaltungen, die durch eine solch niedrige Eingangsimpedanz beschädigt werden könnten. Verwenden Sie stattdessen den Drehwahlschalter \tilde{V} oder \bar{V} Spannungsmodi mit einer hohen Eingangsimpedanz, um die Prüflasten für derartige Schaltungen zu minimieren.

ACV; VFD-ACV; dBm

Als Eingänge dienen die Prüfleitungsanschlüsse **V-COM**. Drücken Sie kurz die **AUSWAHL-**Taste, um die einzelnen Funktionen nacheinander auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann.



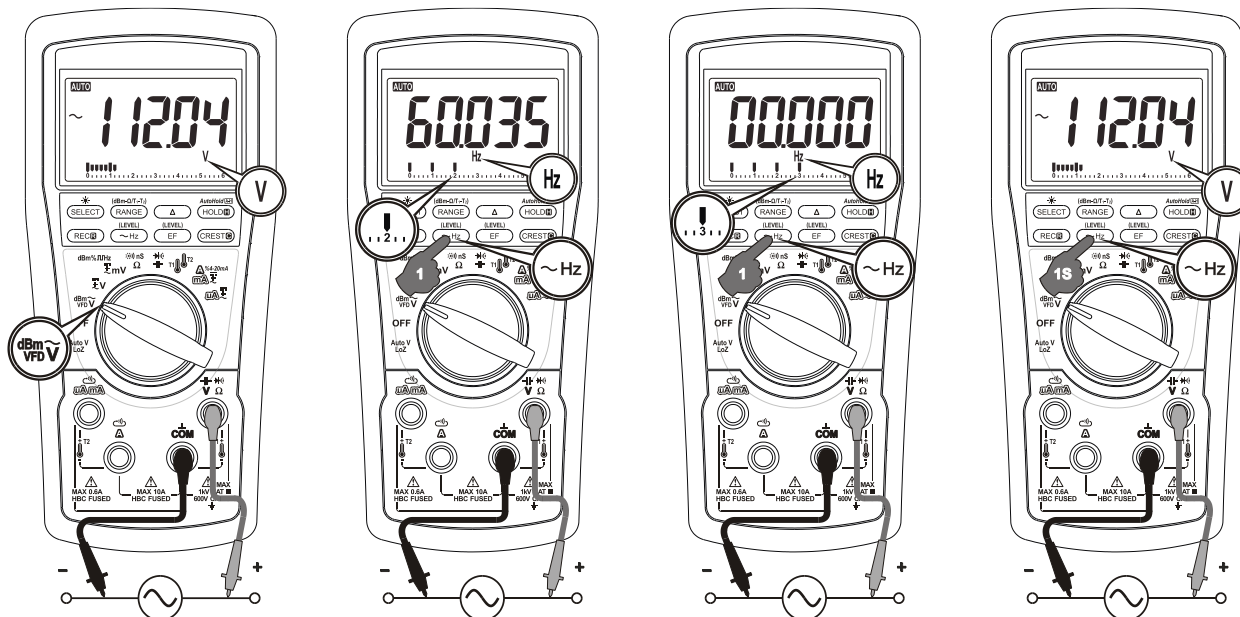
Bei der **dBm**-Funktion wird die Standardreferenzimpedanz beim Einschalten eine Sekunde lang angezeigt, bevor die dBm-Messwerte angezeigt werden. **Drücken Sie kurz die dBm- Ω (BEREICH)-Taste**, um verschiedene Referenzimpedanzen von 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 und bis zu 1200 auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann.

~Hz-Netzfrequenz

Drücken Sie kurz die **~Hz**-Taste, um zur Netzfrequenzfunktion zu wechseln. Diese ist ausschließlich für die in der folgenden Tabelle angeführten Funktionen verfügbar. Während die ~Hz-Funktion aktiviert ist, variiert die Eingangsempfindlichkeit automatisch mit dem

ausgewählten Funktionsbereich. Pegel 0 ist die höchste Empfindlichkeit, während es sich bei Pegel 3 um die niedrigste handelt. Drücken Sie kurz die ~Hz (PEGEL)-Taste, um die verfügbaren Auslösepegel (siehe folgende Tabelle) nacheinander manuell auszuwählen. Drücken Sie mindestens eine Sekunde die ~Hz-Taste, um die Netzfrequenzfunktion zu beenden.

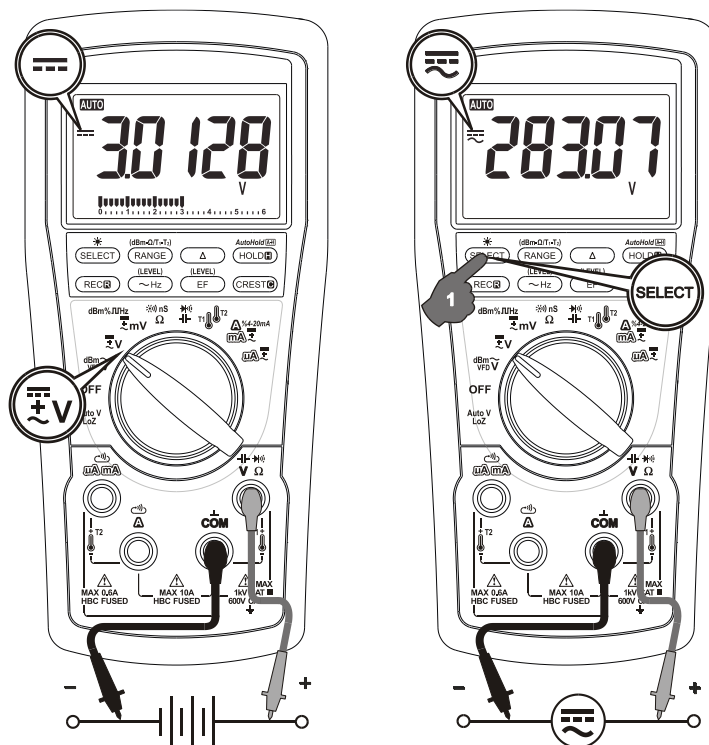
AUSLÖSER	ACV/dBm/DCV/AC+DCV	VFD-ACV	μ A	mA	A
PEGEL 0	6V		600 μ A	60mA	6A
PEGEL 1	60V		6000 μ A	600mA	10A
PEGEL 2	600V	600V			
PEGEL 3	1000V	1000V			



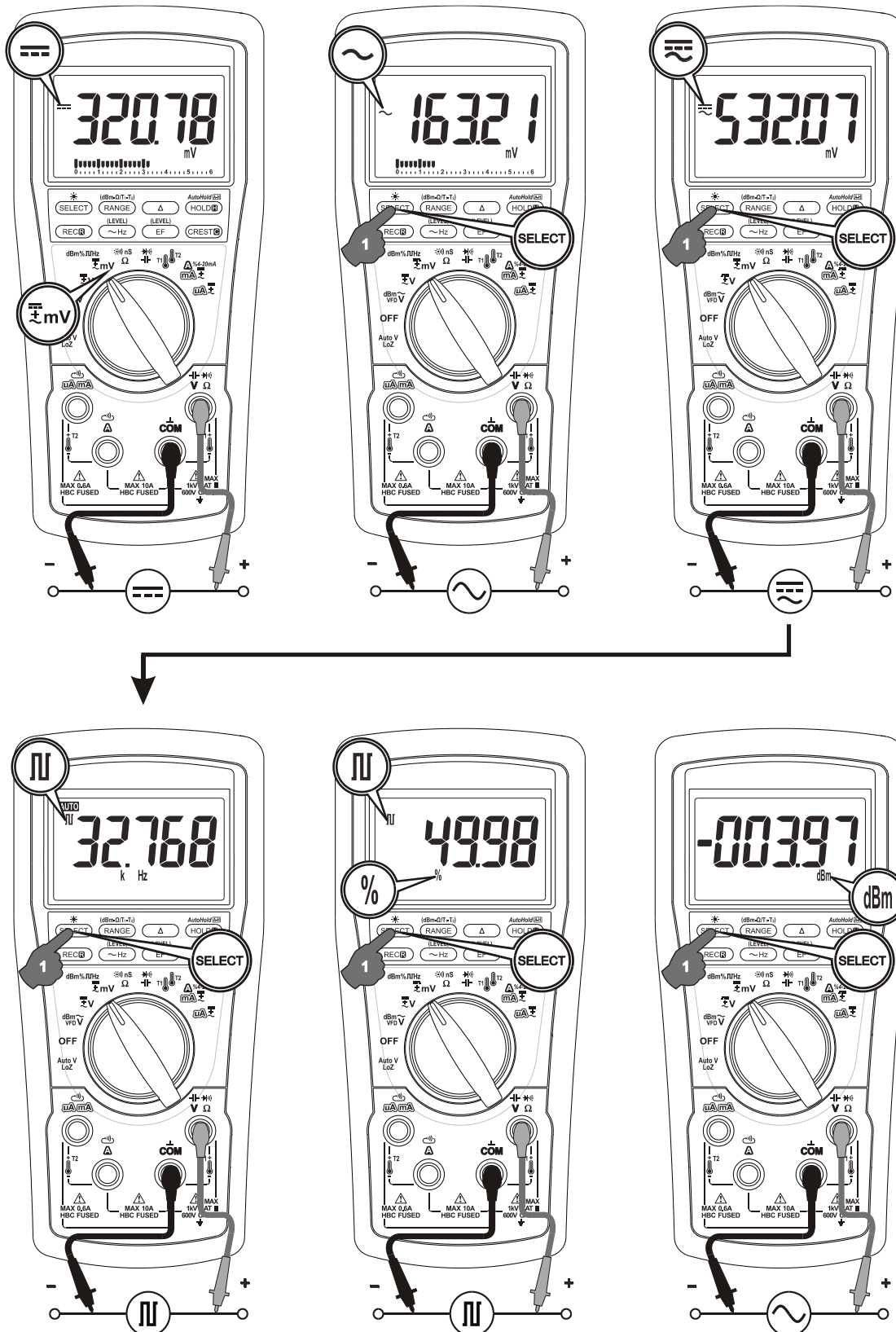
Hinweis: Es wird empfohlen, die (Spannungs- oder Strom-)Signale im Modus für das automatische Einstellen des Bereichs direkt zu messen, bevor die ~Hz-Funktion für denselben Bereich aktiviert wird, um automatisch den am besten geeigneten Auslösepegel zu erhalten. Wenn der ~Hz-Messwert instabil ist, wählen Sie eine niedrigere Empfindlichkeit aus, um mögliches elektrisches Rauschen zu vermeiden. Wenn der Messwert Null anzeigt, wählen Sie eine zum Messen eine höhere Empfindlichkeit aus.

DCV; DC+ACV

Als Eingänge dienen die Prüflitungsanschlüsse V-COM. Drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, um die einzelnen Funktionen nacheinander auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann.



DCmV; ACmV; DC+ACmV; Hz für logischen Zustand; Betrieb im logischen Zustand %; dBm
 Als Eingänge dienen die Prüflingsanschlüsse V-COM. Drücken Sie kurz die **AUSWAHL-**
 Taste, um die einzelnen Funktionen nacheinander auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als
 Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt
 werden kann.

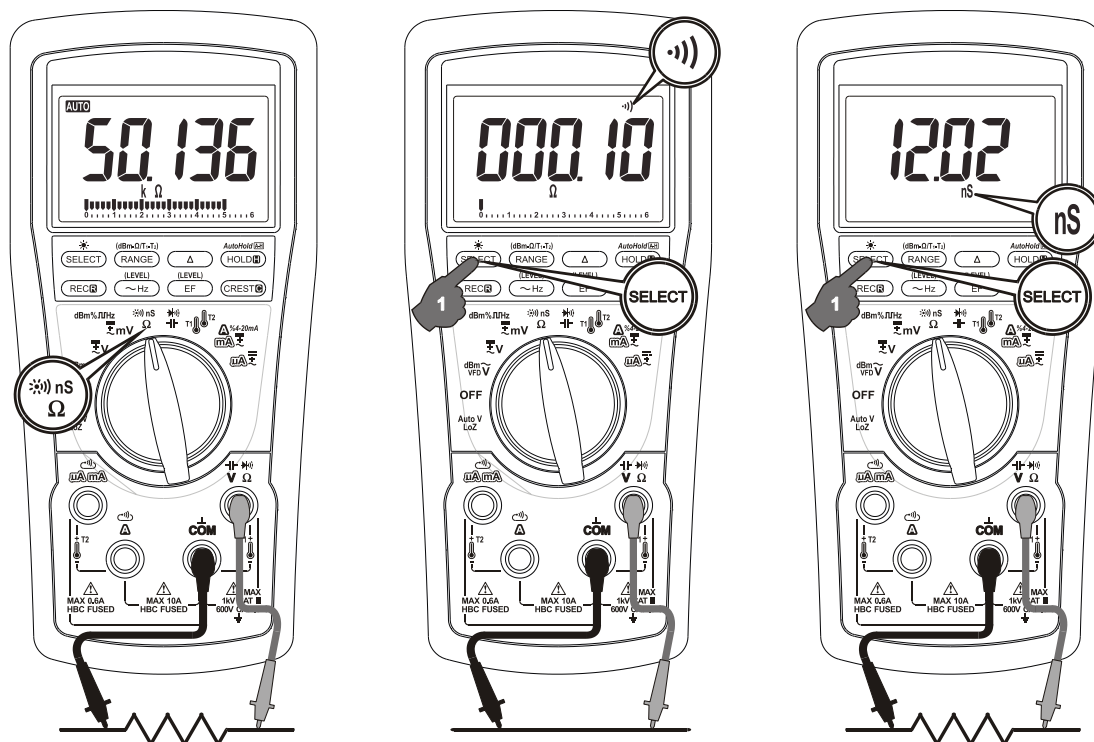


Bei der dBm-Funktion wird die Standardreferenzimpedanz beim Einschalten eine Sekunde lang angezeigt, bevor die dBm-Messwerte angezeigt werden. Drücken Sie kurz die dBm-Ω(BEREICH)-Taste, um verschiedene Referenzimpedanzen von 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000 und bis zu 1200 auszuwählenΩ. Die letzte

Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann.

Ω Widerstand;  BeepLit™ Durchgang; nS-Leitfähigkeit

Als Eingänge dienen die Prüflingsanschlüsse V-COM. Drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, um die einzelnen Funktionen nacheinander auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann.



 BeepLit™ Durchgang

Mithilfe dieser Funktion lassen sich die Verdrahtungsanschlüsse und die Bedienung von Schaltern besser prüfen. Es wird ein Widerstandsschwellenwert verwendet. Ein durchgehender Signalton gibt gemeinsam mit dem Blinken der Hintergrundbeleuchtung der Anzeige an, dass die Leitung vollständig ist. Akustische und sichtbare Anzeigen verbessern die Ablesbarkeit des Durchgangs in lauten Arbeitsumgebungen.

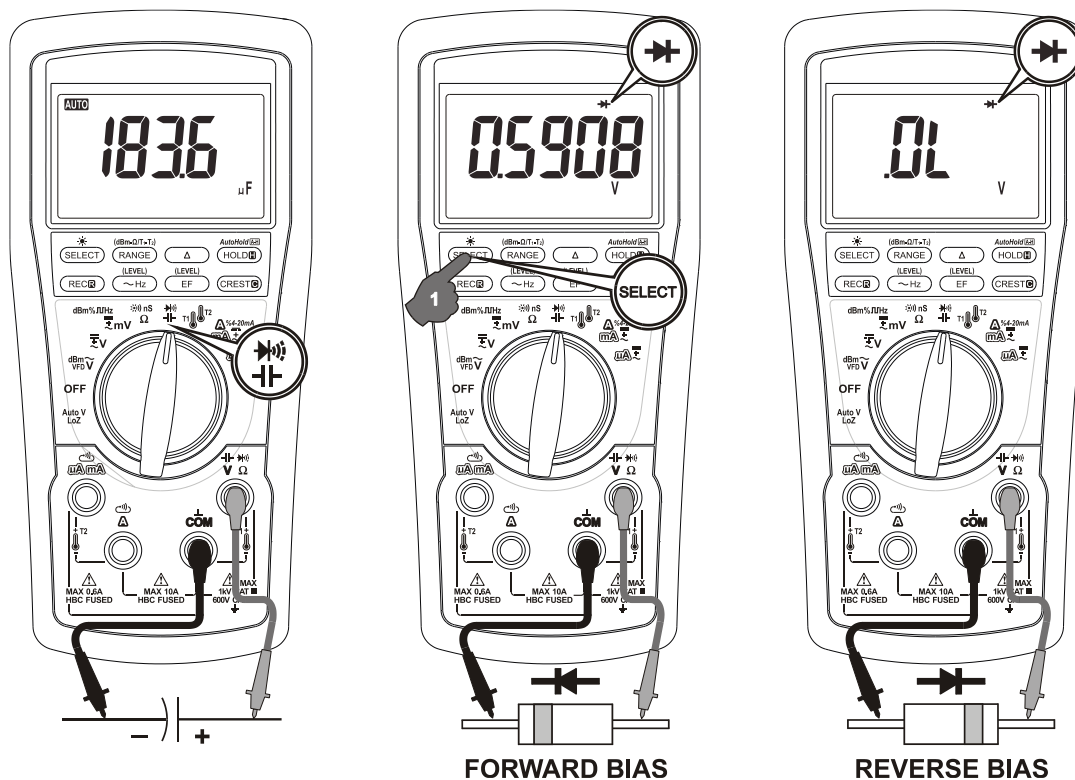
nS-Leitfähigkeit

Bei der nS-Leitfähigkeit handelt es sich um den Kehrwert des Widerstands. Dies heißt: $S=1/\Omega$ oder $nS=1/G\Omega$. Dadurch wird der Widerstandsmessbereich bei Ableitstrommessungen praktisch auf die Größenordnung von Giga-Ohm erweitert.

VORSICHT: Das Verwenden der Funktionen **Widerstand**, **BeepLit™-Durchgang** oder **nS-Leitfähigkeit** in einem spannungsführenden Stromkreis führt zu falschen Ergebnissen und kann das Messgerät beschädigen. In vielen Fällen müssen die mutmaßlichen Komponenten vom Stromkreis getrennt werden, um einen genauen Messwert zu erhalten.

Kapazität: BeepLit™-Diode

Als Eingänge dienen die Prüflingsanschlüsse V-COM. Drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, um die einzelnen Funktionen nacheinander auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann.



BeepLit™ Durchgang

- **Ableseanzeige:** Der Durchlassspannungsabfall (in Durchlassrichtung vorgespannt) liegt bei einer guten Siliziumdiode zwischen 0,400 V und 0,900 V. Ein höherer Messwert weist auf eine undichte (defekte) Diode hin. Ein Nullwert weist auf eine kurzgeschlossene (defekte) Diode hin. Eine Anzeige über dem Messbereich weist auf eine offene (defekte) Diode hin. Kehren Sie die Anschlüsse der Prüflingsanschlüsse (in Sperrichtung vorgespannt) an der Diode um. Die Digitalanzeige zeigt eine Überlastgrenze an, wenn die Diode in Ordnung ist. Alle anderen Messwerte deuten darauf hin, dass die Diode einen Widerstand ausweist oder kurzgeschlossen (defekt) ist.
- **Beep-Alert & BeepLit™-Anzeige:** Wenn der angezeigte Wert unter 0,850 V fällt, gibt das Messgerät einen kurzen Piepton ab, um einen angemessenen Durchlassspannungsabfall der Dioden zu signalisieren. Wenn der Messwert weiter unter 0,100 V abfällt, gibt das Messgerät einen kontinuierlichen Piepton ab, während die Anzeige-Hintergrundbeleuchtung leuchtet, um auf eine kurzgeschlossene Diode oder eine vollständige Leitung hinzuweisen. Die Funktion ähnelt der BeepLit™-Durchgangsfunktion, beruht jedoch anstelle des Widerstands auf dem Spannungsschwellenwert.

Hinweis:

Entladen Sie den/die Kondensator(en), bevor Sie Kapazitätsmessungen durchführen. Kondensatoren mit hohen Werten sollten über eine geeignete Widerstandslast entladen werden.

VORSICHT: Das Verwenden der BeepLit™-Dioden- oder Kapazitätsfunktion in einem spannungsführenden Stromkreis führt zu falschen Ergebnissen und kann das Messgerät beschädigen. In vielen Fällen müssen die mutmaßlichen Komponenten vom Stromkreis getrennt werden, um einen genauen Messwert zu erhalten.

Temperatur T1 & T2

Als T1-Eingänge dienen die Eingangsklemmen **V-COM**. Drücken Sie kurz auf die **AUSWAHL**-Taste, um zwischen den Messwerten in °C (Celsius) und °F (Fahrenheit) umzuschalten. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung wiederholt werden kann. Zusätzliche T2-Anschlüsse erfolgen über die Eingangsklemmen **µA mA** und **A**. Drücken Sie kurz auf die Taste **BEREICH (T1-T2)**, um T1, T2 und T1-T2 nacheinander auszuwählen.

Aktivieren von ° F- und/oder ° C-Messungen

1) **Aktivieren sowohl von ° F- als auch ° C-Messungen:** Halten Sie die **EF**-Taste gedrückt, um das Messgerät einzuschalten. Das Messgerät zeigt „C-F“ an, um zu bestätigen, dass sowohl ° F- als auch ° C-Messungen aktiviert sind.

2) **Ausschließlich ° C-Messungen aktivieren:** Wiederholen Sie ggf. Schritt 1. Wechseln Sie auf dem Messgerät zur Temperaturfunktion. Wählen Sie Messungen in ° C aus, und schalten Sie das Messgerät anschließend aus. Halten Sie die Taste **SCHEITEL** gedrückt, um das Messgerät wieder einzuschalten. Auf dem Messgerät wird „C“ angezeigt, um zu bestätigen, dass ausschließlich ° C-Messungen aktiviert sind.

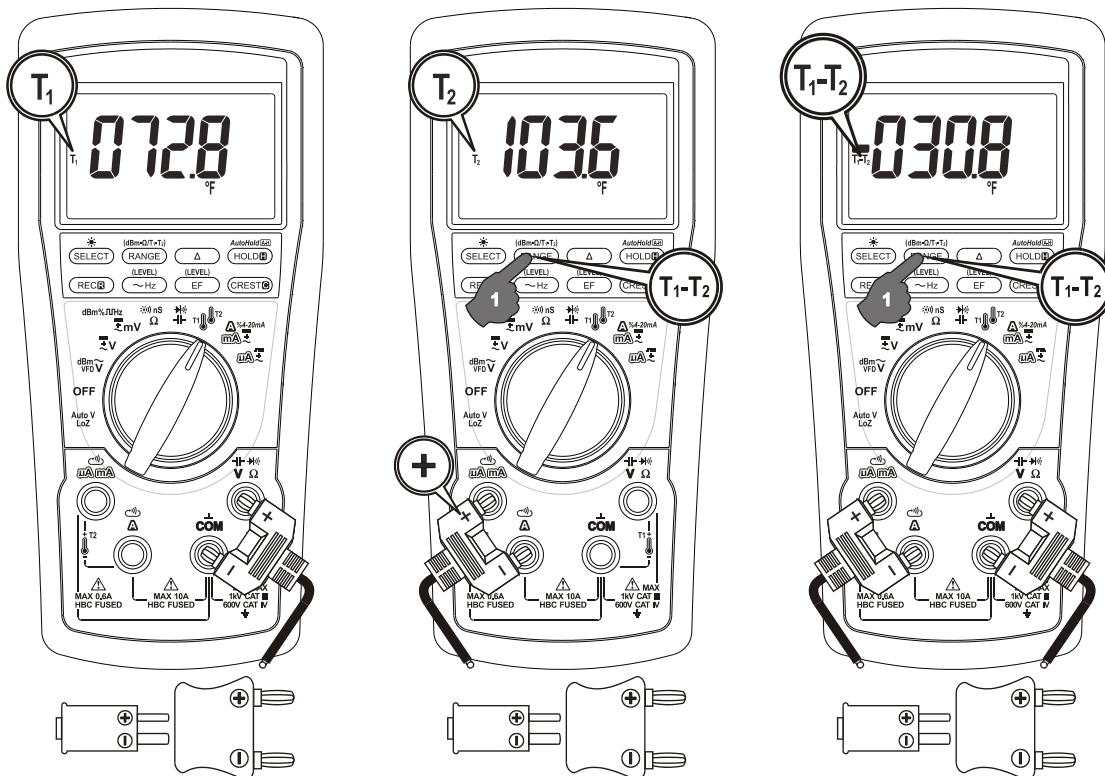
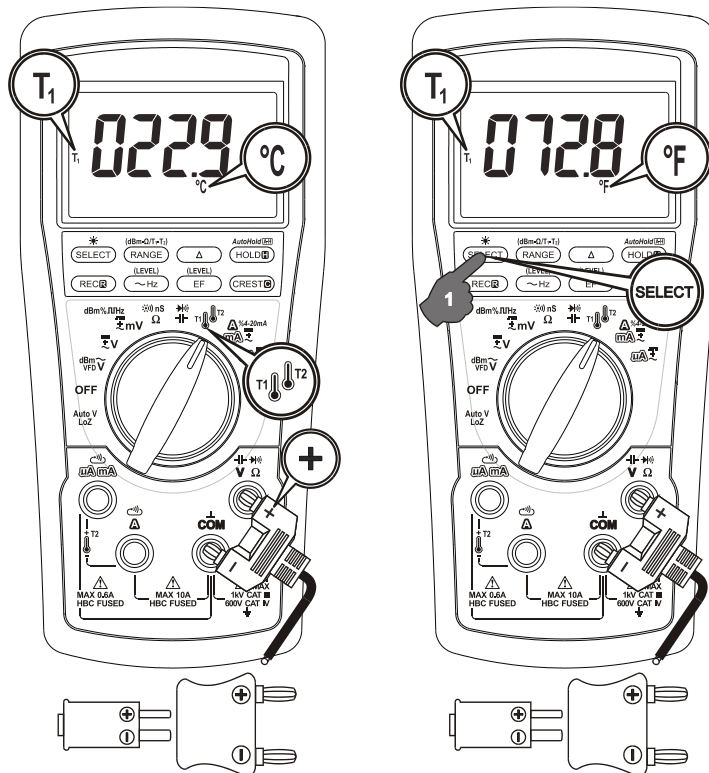
3) **Ausschließlich ° F-Messungen aktivieren:** Wiederholen Sie ggf. Schritt 1. Wechseln Sie auf dem Messgerät zur Temperaturfunktion. Wählen Sie Messungen in ° F aus, und schalten Sie das Messgerät anschließend aus. Halten Sie die Taste **SCHEITEL** gedrückt, um das Messgerät wieder einzuschalten. Auf dem Messgerät wird „F“ angezeigt, um zu bestätigen, dass ausschließlich ° F-Messungen aktiviert sind.

Hinweise:

1) Für die Temperaturgenauigkeit wird vorausgesetzt, dass das Innere des Messgeräts die gleiche Temperatur (isothermische Stufe) wie die Umgebung aufweist, um eine ordnungsgemäße Kompensation der Verteilerspannung zu gewährleisten. Lassen Sie dem Messgerät und dem Prüfspitzensatz des Typs K Zeit, die isotherme Phase zu erreichen, falls sich die Umgebungstemperatur deutlich verändert. Bei Änderungen von mehr als 5 °C kann dies bis zu einer Stunde dauern.

VORSICHT: Achten Sie auf die +/-Polarität des Bananensteckers, wenn Sie die Temperaturprüfspitze AMD 9023 des Typs K verwenden.

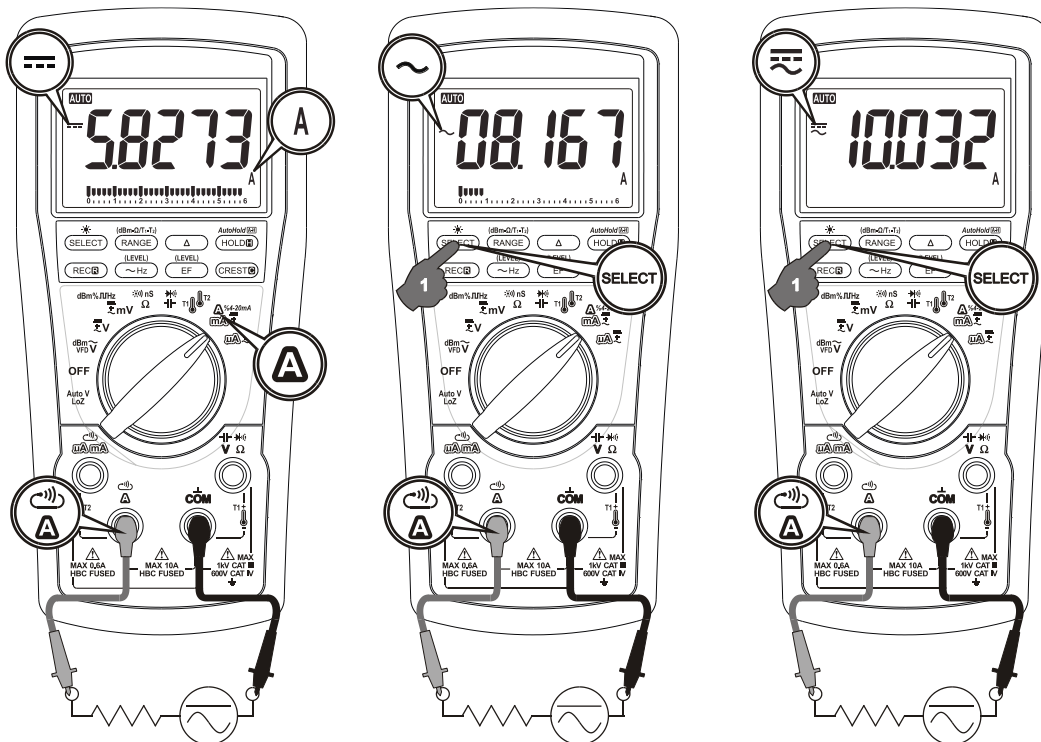
3) Der Bananenstecker-zu-Typ-K-Buchsen-Adapter AMD 9024 (optional erhältlich) kann verwendet werden, um andere Typ-K-Prüfspitzen mit Standard-Miniatursteckern an das MD 9055 anzuschließen. Der Adapter wird in diesem Fall jedoch zu einer Komponente des isothermen Messblocks und sollte in die Gesamtüberlegungen zur Isothermie einbezogen werden, um fehlerhafte Messwerte zu minimieren.



A-Strom

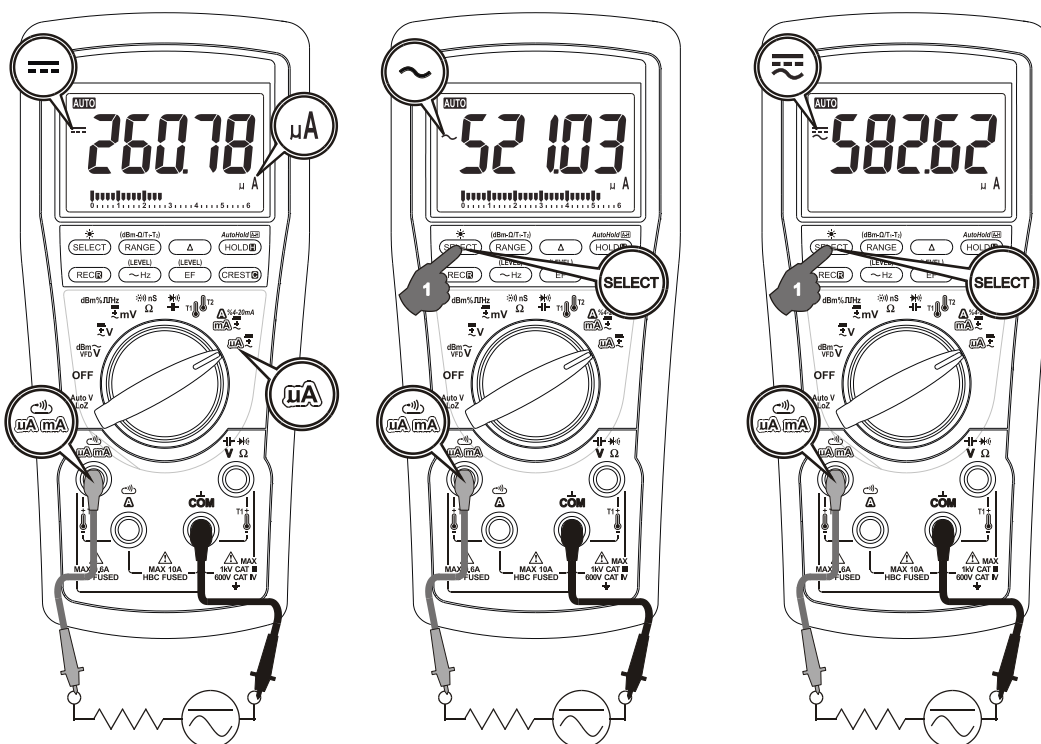
Als Eingänge dienen die Eingangsklemmen A-COM. Drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, um nacheinander DC, AC und DC+AC auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als

Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung mit allen Funktionen wiederholt werden kann.



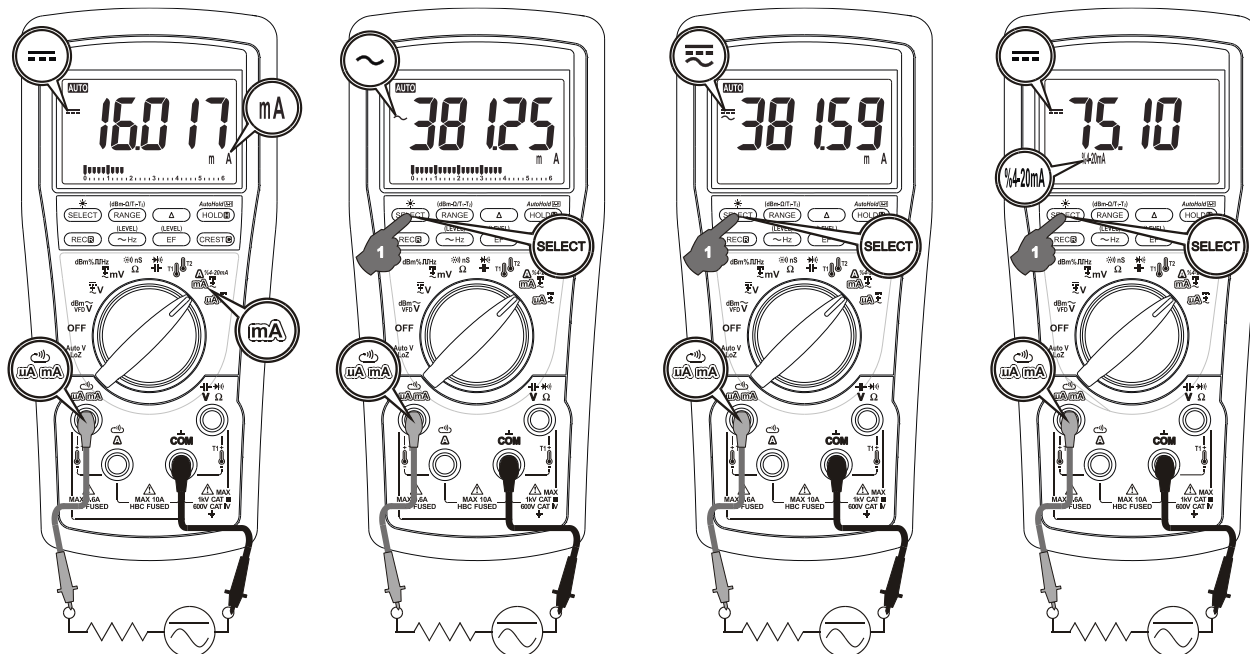
µA-Strom

Als Eingänge dienen die Eingangsklemmen µA mA-COM. Drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, um nacheinander DC, AC und DC+AC auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung mit allen Funktionen wiederholt werden kann.



mA-Strom

Als Eingänge dienen die Eingangsklemmen μ A mA-COM. Drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, um nacheinander DC, AC, DC+AC und %4-20 mA auszuwählen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten des Geräts gespeichert, damit die Messung mit allen Funktionen wiederholt werden kann.

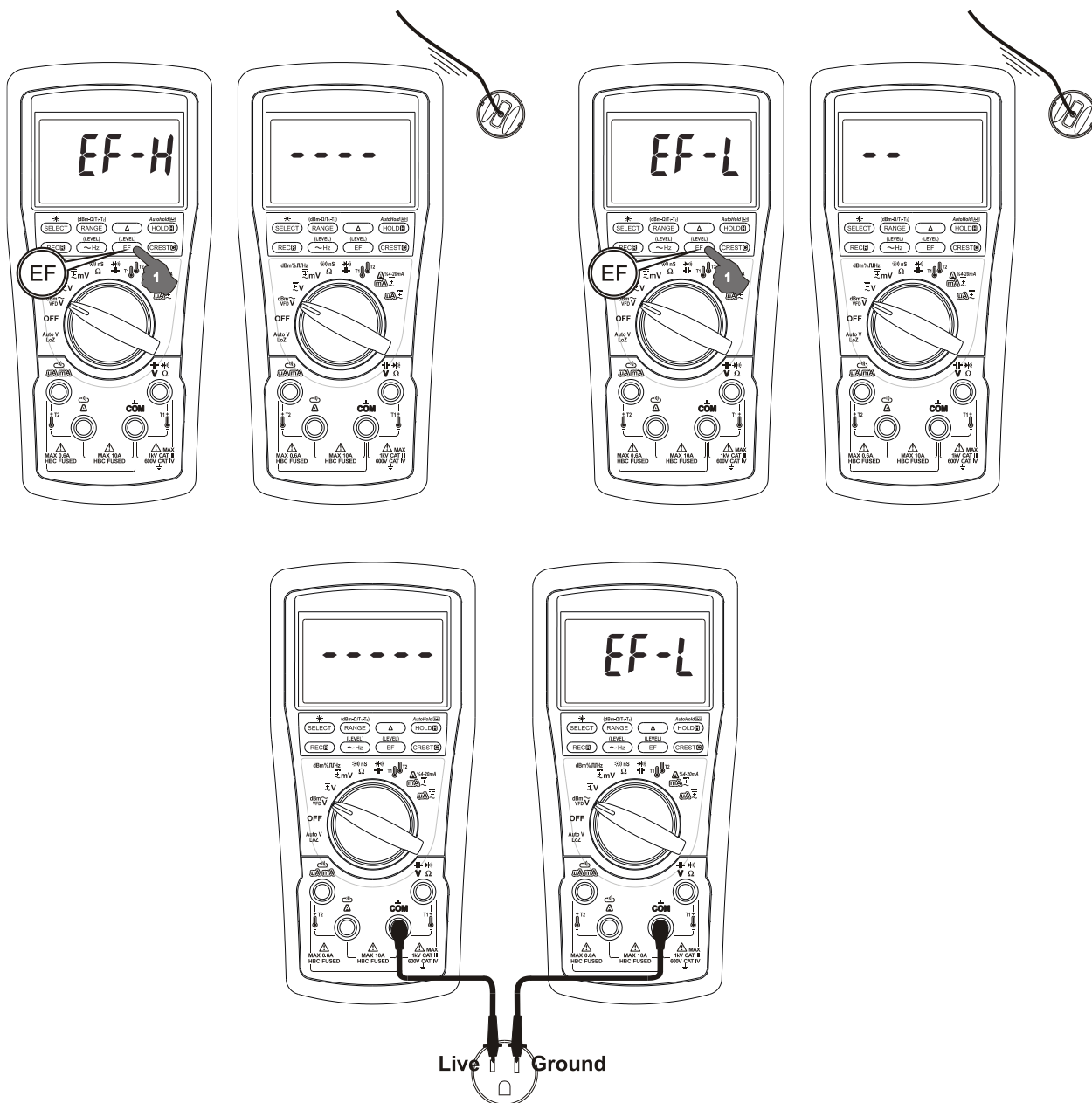


Erkennen eines elektrischen Felds (EF)

Drücken Sie kurz die EF-Taste, um zur Funktion EF-Erkennung zu wechseln. Die Standardeinstellung ist hohe Empfindlichkeit: EF-H. Das Messgerät zeigt „EF-H“ an, sobald es bereit ist. Wenn dies für Ihre Anwendung zu empfindlich ist, drücken Sie kurz die EF-Taste, um die niedrigere Empfindlichkeit „EF-L“ auszuwählen. Die erkannte elektrische Feldstärke wird auf der Anzeige in Form einer Reihe von Balkensegmenten angezeigt und durch verschiedene Signaltöne ergänzt. Drücken Sie für mindestens eine Sekunde die EF-Taste, um die Funktion EF-Erkennung zu beenden.

Kontaktlose EF-Erkennung (NCV): In der oberen rechten Ecke des Geräts befindet sich eine Antenne, die das elektrische Feld in der Umgebung von stromführenden Leitern erfasst. Sie eignet sich ideal zum Aufspüren von stromführenden Leitungen, zum Auffinden von Leitungsbrüchen sowie zum Unterscheiden zwischen stromführenden und Erdungsleitungen.

Prüfspitzenkontakt-EF-Erkennung (einpoleig): Für eine präzisere Anzeige stromführender Leiter wie z. B. zum Unterscheiden zwischen stromführenden und Erdungsverbindungen, sollten Sie über die Klemme COM eine einzelne Prüfspitze verwenden. Eine direkte Metallkontaktprüfung erzielt die präzisesten Ergebnisse.



LCD-Hintergrundbeleuchtung

Drücken Sie für mindestens eine Sekunde die **AUSWAHL**-Taste, um die LCD-Hintergrundbeleuchtung einzuschalten. Die LCD-Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach ca. 16 Minuten automatisch aus, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern.

Manueller oder automatischer Bereich

Die Funktionen verfügen in der Standardeinstellung über einen automatischen Bereich (LCD „**AUTO**“ ist aktiviert). Drücken Sie kurz auf die Taste **BEREICH**, um dies zu überschreiben und die manuellen Bereichsauswahl auszuwählen. Das Messgerät verbleibt im vorherigen Bereich, und die LCD-Anzeige „**AUTO**“ wird deaktiviert. Drücken Sie erneut kurz auf die Taste, um den nächsten Bereich auszuwählen. Drücken Sie für mindestens eine Sekunde auf die Taste **BEREICH**, um die manuelle Bereichsauswahl fortzusetzen.

Die manuelle Bereichsauswahl ist für die Funktionen **Auto-V**, **dBm**, **Kapazität** und **Hz** nicht verfügbar.

HALTEN

Mit der Funktion **HALTEN** wird die Anzeige zum späteren Betrachten eingefroren. Die LCD-Anzeige „**H**“ wird aktiviert. Drücken Sie kurz auf die **HALTEN**-Taste, um die **HALTEN**-Funktion zu aktivieren.

AutoHold **A-H** **Real-Read™**

Mit der **AutoHold**-Funktion wird der zuletzt gespeicherte stabile Messwert angezeigt, wenn die Prüfleitungen von den Prüfpunkten entfernt werden. Dies erfordert eine längere Messsitzung. **Real-Read™** zeigt Echtzeit-Messwerte während der entsprechenden Messung an, um „blinde“ Messungen zu vermeiden. Drücken Sie mindestens eine Sekunde lang auf die Taste **AutoHold** **A-H**, um die Funktion **AutoHold** zu aktivieren. Die LCD-Anzeige „**A-H**“ wird aktiviert. Die Funktion ist für folgende Funktionen verfügbar: Widerstand, Durchgang, LoZ AutoV, VFD-Volt, Spannung und Strom.

- Signifikante Messungen (Messwerte) betragen in den Spannungs- und Stromfunktionen >5 % des Bereichs oder stellen in der Widerstandsfunktion keine ÜL dar.
- Bei einem stabilen Messwert handelt es sich um einen signifikanten Messwert mit einer Differenz von ≤ 30 Zählern zu den beiden unmittelbar vorausgehenden Werten.
- Signifikante Messwerte werden in Echtzeit angezeigt (**Real-Read™**); während „- - - -“ angezeigt wird, solange auf signifikante Messwerte gewartet wird.
- Unter **AutoHold** wird ein kurzes Piepton sowie die blinkende Anzeige „**A-H**“ ausgegeben, wenn ein stabiler Messwert erfolgreich gespeichert wurde und für die spätere Anzeige bereit ist. Wenn einer der weiteren signifikanten Messwerte um mehr als 30 Zähler vom gespeicherten Messwert abweicht, wird der gespeicherte Messwert zurückgesetzt, um einen neuen stabilen Messwert zu speichern.
- Nach einer signifikanten Messung gibt **AutoHold** einen kurzen Piepton ab und zeigt den gespeicherten Messwert an. Der Messwert blinkt, um zu verdeutlichen, dass dieser gehalten wird, um Verwechslungen zu vermeiden.
- Unter **AutoHold** werden drei kurze Pieptöne ausgegeben, und „- - - -“ blinkt, um einen Nullwert im Anschluss an eine signifikante Messung anzuzeigen. Dies bedeutet, dass kein stabiler Messwert gespeichert wird, oder dass zurückgesetzt wurde, um zu vermeiden, dass nach weiteren instabilen Signaländerungen irreführende Messwerte angezeigt werden.

Hinweis: Stellen Sie beim Verwenden der **AutoHold**-Funktion sicher, dass beide Prüfspitzen gleichzeitig brauchbare Kontakte herstellen. Ein einzelner Prüfspitzenkontakt kann zum Einrasten schwebender Signalmesswerte führen. Wenn Sie beide Prüfspitzen gleichzeitig von den Prüfpunkten entfernen, wird das Einrasten eines unerwünschten schwebenden Signals weitgehend vermieden.

Aufzeichnungsmodus MAX/MIN/DURCHSCHN

Drücken Sie kurz auf die Taste REC **R**, um den Aufzeichnungsmodus **MAX/MIN/DURCHSCHN** zu aktivieren. Die LCD-Anzeige „**R** MAX DURCHSCHN MIN“ wird aktiviert. Das Messgerät gibt einen Signalton ab, wenn ein neuer MAX- (Maximum) oder MIN-Wert (Minimum) aktualisiert wird. Drücken Sie die Taste kurz, um die Messwerte für **MAX**, **MIN**, **DURCHSCHN** und **MAXDURCHSCHNMIN** (aktive Messung) nacheinander abzulesen. Drücken Sie für mindestens eine Sekunde auf die Taste REC, um diesen Modus zu verlassen. Die automatische Abschaltung ist in diesem Modus automatisch deaktiviert.

Relativer Δ Modus

Im **relativen** Modus kann der Benutzer die aufeinanderfolgenden Messungen mit dem aktuellen Messwert als Referenzwert verrechnen. Die LCD-Anzeige „ Δ “ wird aktiviert. Drücken Sie kurz auf die Taste Δ , um den relativen Δ Modus zu aktivieren.

SCHEITEL-Modus

Drücken Sie kurz auf die Taste SCHEITEL, um den SCHEITEL-Modus (HALTEN des momentanen SPITZENWERTS) zu aktivieren, um Strom- oder Spannungsspitzenwerte mit einer Dauer von nur 0,25 ms zu erfassen. Die LCD-Anzeige **C** und **MAX** werden aktiviert. Das Messgerät gibt einen Signalton ab, wenn ein neuer MAX- (Maximum) oder MIN-Wert (Minimum) aktualisiert wird. **Drücken Sie kurz auf die Taste, um zwischen den **C**MAX- und **C**MIN-Werten umzuschalten.** Drücken Sie für mindestens eine Sekunde auf die Taste, um diesen Modus zu beenden. Die automatische Abschaltung ist in diesem Modus automatisch deaktiviert. Verfügbarkeit: Spannung- und Stromfunktionen

Beep-Jack™ Eingangswarnung

Das Messgerät warnt den Benutzer mit einem Signalton und der Anzeige „InEr“ vor einer möglichen Beschädigung des Messgeräts durch unsachgemäße Anschlüsse an den μ A-, mA- oder A-Eingangsbuchsen, wenn eine andere Funktion und insbesondere eine Spannungsfunktion ausgewählt wurde.

Automatische Abschaltung (APO)

Der Modus für das automatische Abschalten (APO) schaltet das Messgerät automatisch aus, um die Batterielebensdauer zu verlängern, wenn etwa 30 Minuten lang kein Drehschalter oder Druckknopf betätigt wurde. Um das Messgerät aus dem APO-Modus aufzuwecken, drücken Sie kurz die AUSWAHL-Taste, und lassen Sie diese wieder los, oder schalten Sie den Drehschalter auf AUS und anschließend wieder ein. Drehen Sie den Drehschalter stets in die Position AUS, wenn das Messgerät nicht verwendet wird.

Einschaltoptionen

- **Deaktivieren von APO**

Halten Sie die AUSWAHL-Taste beim Einschalten des Messgeräts gedrückt, um die APO-Funktion während des Einschaltvorgangs vorübergehend zu deaktivieren. Auf der LCD-Anzeige wird „dSAPO“ angezeigt, um die Auswahl zu bestätigen, bevor Sie die AUSWAHL-Taste loslassen.

- **Ausschalten des Signaltons**

Halten Sie beim Einschalten des Messgeräts die Taste **BEREICH** gedrückt, um den Signalton nacheinander ein- und auszuschalten. Das Messgerät bestätigt die Auswahl mit der Anzeige „d**SbEP**“ für Piepton AUS (deaktiviert) oder „En**bEP**“ für Piepton EIN (aktiviert), bevor Sie die **BEREICH**-Taste loslassen. Die letzte Auswahl wird als Standardeinstellung für das Einschalten gespeichert. Wenn diese deaktiviert wurden, sind die meisten Betriebssignaltöne ausgeschaltet. Ausnahme sind die Signaltöne für die Funktionen BeepLit™-Durchgang und BeepLit™-Diode.

- **Verkürzen der APO-Leerlaufzeit für Prüfzwecke**

Halten Sie die Taste **△ (Relativ)** beim Einschalten des Messgeräts gedrückt, um die **APO**-Leerlaufzeit während des Einschaltvorgangs vorübergehend auf etwa 8 Sekunden zu verkürzen. Diese Funktion ist hauptsächlich für die Produktionsprüfung gedacht.

- **Deaktivieren/Aktivieren der Verfügbarkeit der ° C- oder ° F-Funktion**

Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des Temperaturmessvorgangs.

10. Wartung

WARNUNG: Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, trennen Sie das Messgerät von allen Stromkreisen, entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsbuchsen, und schalten Sie das Messgerät aus, bevor Sie das Gehäuse öffnen. Betreiben Sie das Gerät nicht mit geöffnetem Gehäuse.

Problembehandlung

Wenn das Messgerät nicht funktioniert, überprüfen Sie die Batterien und Prüflleitungen usw., und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus. Überprüfen Sie den in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Betriebsablauf. Informationen zu den Kalibrierungs-, Reparatur- oder Garantieleistungen finden Sie im Abschnitt EINGESCHRÄNKTE GARANTIE.

Genauigkeit und Kalibrierung

Die Genauigkeit wird für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung angegeben. Zur Aufrechterhaltung der Messgenauigkeit wird eine regelmäßige Kalibrierung in Abständen von einem Jahr empfohlen.

Reinigung und Aufbewahrung

Wischen Sie das Messgerät und die Prüfspitzenbaugruppe regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Lassen Sie das Gerät vor der Inbetriebnahme vollständig trocknen. Wenn das Messgerät länger als 60 Tage nicht verwendet wird, nehmen Sie die Batterien heraus, und lagern Sie diese separat.

Verwenden und Austauschen der Batterien

Für das Messgerät werden Standardbatterien der Größe 1,5-V-AAA (IEC R03) X 3 verwendet. Lösen Sie die zwei unverlierbaren Schrauben am Batteriefach des unteren Gehäuseteils. Heben Sie den Batteriefacheinsatz an. Ersetzen Sie die Batterien durch neue. Setzen Sie den Batteriefacheinsatz wieder ein. Ziehen Sie die Schrauben wieder an.

Verwenden und Austauschen der Sicherungen

Für das Messgerät werden verwendet:

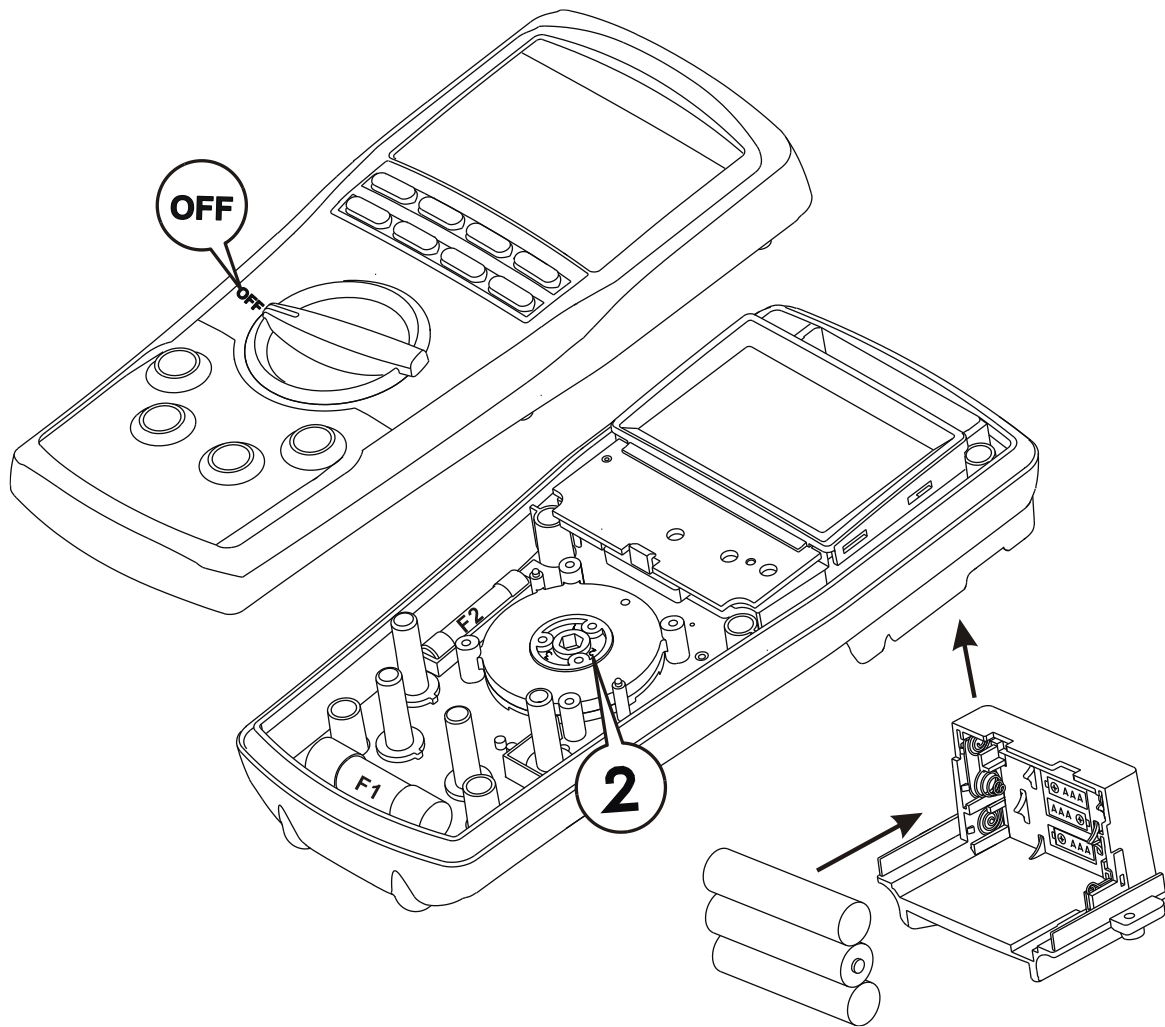
Sicherung (F1) für Eingang A:

Bussmann DMM-11AR; 11 A/1.000 V AC und V DC, IR 20 kA, F-Sicherung; Abmessungen: 10 x 38 mm

Sicherung (F2) für $\mu\text{A}/\text{mA}$ -Eingang:

SIBA 7017240; 0,4 A/1.000 V AC und V DC, IR 30 kA, F-Sicherung; Abmessungen: 6 x 32 mm

Drehen Sie den Drehknopf in die Position AUS. Lösen Sie die sechs unverlierbaren Schrauben (zwei befinden sich unter dem Kippständer) am unteren Gehäuse. Heben Sie den Batteriefacheinsatz an. Lösen Sie zudem die zwei unverlierbaren Schrauben unter dem Batteriefacheinsatz. Heben Sie das obere Gehäuse an, und setzen Sie neue Sicherungen ein. Bringen Sie den oberen Gehäuseteil wieder an, und achten Sie dabei darauf, dass der Drehknopf auf die Position AUS zeigt. Ziehen Sie die zwei unverlierbaren Schrauben unter dem Batteriefacheinsatz wieder an. Setzen Sie den Batteriefacheinsatz wieder ein. Ziehen Sie die sechs unverlierbaren Schrauben am unteren Gehäuseteil wieder an.



11. Technische Daten

Allgemeine Angaben

Anzeige:	4-5/6-stellige Anzeige, 60.000 Zählungen
Polarität:	Automatisch
Aktualisierungsrate:	Nominell maximal 5 pro Sekunde
4-5/6 Stellen:	Maximal 50 pro Sekunde
Balkengrafik mit 31 Segmenten:	
Betriebstemperatur:	-20 °C bis 55 °C bei Dauerbetrieb (mit Ausnahme von Funktion A, weitere Informationen finden Sie im Folgenden unter den elektrischen technischen Daten)
Relative Luftfeuchtigkeit:	Maximale relative Luftfeuchtigkeit 80 % bei Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 55 °C
Verschmutzungsgrad:	2
Lagerungstemperatur:	-20 °C bis 60 °C, <80 % R.F. (bei entnommener Batterie)
Höhe:	Betrieb unter 2.000 m
Temperaturkoeffizient:	Nominal 0,10-fach (angegebene Genauigkeit)/°C bei (-20 °C ~ 18 °C oder 28 °C ~ 55 °C), oder soweit anders angegeben
Erfassung:	AC und AC+DC Effektivspannung
Sicherheit:	Doppelte Isolierung gemäß IEC/UL/EN/BSEN 61010-1 Ausg. 3.0, IEC/UL/EN/BSEN 61010-2-030 Ausg. 1.0, IEC/UL/EN/BSEN 61010-2-033 Ausg. 1.0, IEC/UL/EN/BSEN 61010-031 Ausg. 2.0 sowie den entsprechenden CAN/CSA-C22.2-Vorschriften für die Messkategorien III 1.000 V AC und DC sowie Kategorie IV 600 V AC und DC
Überlastschutz:	A und mA: 0,4 A/1.000 V DC/AC, IR 30 kA oder besser, F-Sicherung A: 11A/1.000 V DC/AC, IR 20kA oder besser, F-Sicherung V: 1.100 V DC/V AC effektiv mV, Ω und weitere: 1000 V DC/V AC effektiv
Transientenschutz:	8 kV (1,2/50µs Überspannung)
EMV:	Erfüllt EN/BSEN 61326-1:2013
Netzversorgung:	3x 1,5-V-AAA-Alkalibatterie
Stromverbrauch:	10 mA typisch für AC- und AC+DC-Spannungs-/Stromfunktionen; 8 mA typisch für andere Funktionen
Niedriger Batteriestand:	Unterhalb von ca. 3,7 V
APO-Zeitdauer:	Leerlauf für 15 Minuten
APO-Verbrauch:	15 µA typisch.
Abmessungen:	L 193 mm X B 89 mm X H 51 mm
Gewicht:	420 g
Zubehör:	Prüfleitungspaar, Benutzerhandbuch, AMD 9023-Bananenstecker, K-Typ-Thermoelement
Optionales Zubehör:	Bananenstecker-zu-Typ-K-Buchsenadapter AMD 9024, magnetischer Hängeriemen AMD 9022

Besondere Merkmale: AutoHold; VFD; BeepLit™-Durchgang; Aufzeichnung von MAX-, MIN- und DURCHSCHN-Messwerten; Scheitel-MAX- und -MIN-Messwerte; Relativer Null-Modus; Halten von Daten; hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige; akustische und optische Eingangswarnung BeepJack™; %4-20mA-Schleifenstrom-Messwerte; T1-T2-Differenztemperatur-Messwerte; dBm-Messwerte.

Elektrische technische Daten

Die Genauigkeit beträgt \pm (% der Messwertstellen + Anzahl der Stellen) oder wie anderweitig angegeben für 23 °C \pm 5 °C und weniger als 75 % relative Luftfeuchtigkeit.

Maximaler Scheitelfaktor <1,6:1 bei voller Skala und <3,2:1 bei halber Skala sowie mit Frequenzkomponenten, die innerhalb der angegebenen Frequenzbandbreite für nicht-sinusförmige Wellenformen liegen.

Gleichspannung

BEREICH	Genauigkeit
600,00 mV, 6,0000 V, 60,000 V	0,03 % + 2d
600,00V	0,05% + 5d
1000,0V	0,15% + 5d

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 75 pF nominal (280 pF nominal für den 600-mV-Bereich)

Wechselspannung

BEREICH	Genauigkeit
50Hz ~ 60Hz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V, 1000,0V	0,5% + 30d
40Hz ~ 1kHz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V, 1000,0V	0,9% + 30d
1kHz ~ 7kHz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V	1,8% + 40d
1000,0V	K. A.
7kHz ~ 20kHz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V ⁴⁾	2,0%+60d
1000,0V	K. A.
20kHz ~ 100kHz	
600,00mV ²⁾⁵⁾ , 6,0000V ⁵⁾ , 60,000V ⁵⁾	4,0%+60d
600,00 V, 1000,0 V	K. A.

¹⁾ Genauigkeit für 10 % bis 100 % des Bereichs angegeben

²⁾ Absolute Signalspitzenwerte, einschließlich DC-Vorspannung, kleiner als 1000 mV_{peak}

³⁾ Genauigkeit erhöht sich um 1 % bei >5 kHz ~ 7 kHz

⁴⁾ Bandbreite von 10 kHz gilt nur für den 600-V-Bereich

⁵⁾ Genauigkeit für 30% bis 100 % des Bereichs angegeben

Eingangsimpedanz: 10 M Ω , 75 pF nominal (140 pF nominal für den 600-mV-Bereich)

Restmesswert weniger als 50 Stellen bei kurzgeschlossenen Prüflleitungen

AC+DC-Spannung

BEREICH	Genauigkeit
50Hz ~ 60Hz	

600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V, 1000,0V	0,7% + 40d
0Hz, 40Hz ~ 1kHz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V, 1000,0V	1,2% + 40d
1kHz ~ 7kHz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V 1000,0V	2,0% + 50d K. A.
7kHz ~ 20kHz	
600,00mV ²⁾ , 6,0000V, 60,000V, 600,00V ⁴⁾ 1000,0V	2,5%+70d K. A.

¹⁾ Genauigkeit für 10 % bis 100 % des Bereichs angegeben

²⁾ Absolute Signalspitzenwerte, einschließlich DC-Vorspannung, kleiner als 1000 mV_{peak}

³⁾ Genauigkeit erhöht sich um 1 % bei >5 kHz ~ 7 kHz

⁴⁾ Bandbreite von 10 kHz gilt nur für den 600-V-Bereich

Eingangsimpedanz: 10 MΩ, 75 pF nominal (140 pF nominal für den 600-mV-Bereich)

Restmesswert weniger als 50 Stellen bei kurzgeschlossenen Prüflösungen.

VFD-AC-Spannung

BEREICH	Genauigkeit ¹⁾
10Hz ~ 200Hz	
600,00 V, 1000,0 V	4% + 50d
200Hz ~ 440Hz	
600,00 V, 1000,0 V	10% + 50d ²⁾

¹⁾ Signalgrundfrequenz >440 Hz ist nicht angegeben

²⁾ Die Genauigkeit nimmt linear von 2 % + 50d bei 200 Hz auf 10 % + 50d bei 440 Hz ab.

LoZ Auto-DCV

BEREICH	Genauigkeit
6,0000V, 60,000V, 600,00V, 1000,0V	0,5% + 30d

Schwellenwert für LoZ Auto-DCV: >+1,0 V DC oder <-1,0 V DC nominal

Eingangsimpedanz für LoZ Auto-DCV:

Anfänglich ca. 2.100Ω, 140 pF nominal; Impedanz steigt innerhalb eines Sekundenbruchteils abrupt an, wenn die Anzeigespannung über 50 V liegt (typisch). Die typischen Endimpedanzen lauten im Vergleich zu den Anzeigespannungen:

12.000Ω bei 100 V

90.000Ω bei 300 V

300.000Ω bei 600 V

670.000Ω bei 1.000

LoZ Auto-ACV

BEREICH	Genauigkeit ¹⁾
50Hz ~ 60Hz	
6,0000V, 60,000V, 600,00V, 1000,0V	1,0%+40d

¹⁾ Genauigkeit für 10 % bis 100 % des Bereichs angegeben

Schwellenwert für LoZ Auto-ACV: >1,0 V AC (50/60 Hz) nominal

Eingangsimpedanz für LoZ Auto-ACV:

Anfänglich ca. 2.100Ω , 140 pF nominal; Impedanz steigt innerhalb eines Sekundenbruchteils abrupt an, wenn die Anzeigespannung über 50 V liegt (typisch). Die typischen Endimpedanzen lauten im Vergleich zu den Anzeigespannungen:

12.000Ω	bei 100 V
90.000Ω	bei 300 V
300.000Ω	bei 600 V
670.000Ω	bei 1.000 V

dBm

Bereich und Genauigkeit sind abhängig von ACmV, ACV und der ausgewählten Referenzimpedanz.

Typisch 600Ω Referenzimpedanzbereiche:

Für ACmV: $-42,22\text{ dBm}$ bis $-2,22\text{ dBm}$

Für ACV: $-17,78\text{ dBm}$ bis $62,22\text{ dBm}$

Eingangsimpedanz: $10\text{ M}\Omega$, 140 pF nominal

Auswählbare Referenzimpedanz von $4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000$ und 1200

Ohm

BEREICH	Genauigkeit ¹⁾
600,00	$0,085\% + 10\text{d}$
$6.0000\text{k}\Omega, 60.000\text{k}$	$0,085\% + 4\text{d}$
600.00k	$0,15\% + 4\text{d}$
$6.0000\text{ M}\Omega$ ²⁾	$1,5\% + 5\text{d}$
$60.000\text{M}\Omega$ ^{3) 4)}	$2,0\% + 5\text{d}$
$99,99\text{ nS}$ ^{3) 5)}	$1,0\% + 10\text{d}$

Leerlaufspannung: $<1,3\text{ V DC}$ ($<1,5\text{ V DC}$ für 600Ω -Bereich)

¹⁾Temperaturkoeffizient: $0,20$ -fach (angegebene Genauigkeit)/ $^\circ\text{C}$ bei ($-20\text{ }^\circ\text{C} \sim 18\text{ }^\circ\text{C}$ oder $28\text{ }^\circ\text{C} \sim 55\text{ }^\circ\text{C}$)

²⁾Konstanter Teststrom: $0,1\text{ }\mu\text{A}$ typisch

³⁾Konstanter Teststrom: $0,01\text{ }\mu\text{A}$ typisch

⁴⁾ Die angegebene Genauigkeit beträgt bei $>50\text{ M}$ $0,5\%$

⁵⁾Nur für Modell 789; die angegebene Genauigkeit erhöht sich um 30d bei $<10\text{ nS}$

BeepLit™-Durchgangsprüfgerät

Wahrnehmbarer Schwellenwert: zwischen 100Ω und 420

Reaktionszeit $<100\text{ }\mu\text{s}$

Akustische Anzeige: Piepton

Optische Anzeige: LCD-Hintergrundbeleuchtung

BeepLit™-Diodenprüfgerät

BEREICH	Genauigkeit	Prüfstrom (typisch):	Leerlaufspannung
$3,0000\text{ V}$	$1\% + 20\text{d}$	$0,35\text{ mA}$	$<3,1\text{ V DC}$

Schwellenwert für kurzen Piep-Alarm: Abfall über $0,850\text{ V}$

BeepLit™-Schwellenwert für durchgehenden EIN-Zustand: $<0,100\text{ V}$

Akustische Anzeige: Piepton

Optische Anzeige: LCD-Hintergrundbeleuchtung

Kapazität

BEREICH	Genauigkeit ^{1) 2)}
10.00nF	1,0% + 10d
100,0 nF ~ 1.000 nF	1,0% + 2d
10,00µF ~ 1,000 mF	1,8% + 4d
10.00mF	2,0% + 4d

¹⁾Genauigkeiten für mindestens Folienkondensator

²⁾Temperaturkoeffizient: 0,20-fach (angegebene Genauigkeit)/°C bei (-20 °C ~ 18 °C oder 28 °C ~ 55 °C)

DC-Strom

BEREICH	Genauigkeit	Lastspannung
600,00 µA ^{1) 2)}	0,075% + 20d	0,2mV/A
6000,0µA	0,075% + 20d	0,2mV/A
60,000 mA ²⁾	0,075% + 20d	2,0 mV/mA
600,00mA	0,15%+20d	2,0 mV/mA
6,0000A	0,3%+20d	30mV/A
10,000A ³⁾	0,3% + 30d	30mV/A

¹⁾Angegeben mit Leerlaufspannung (OCV) der zu prüfenden Stromschleife bei >100 µV.

²⁾Das Messgerät zeigt einige negative Restwerte an, wenn der Eingang kurzgeschlossen ist, und wenn die OCV bei Null Volt liegt. Dies liegt an der internen Schutzschaltung und hat bei signifikanten Messungen keinen Einfluss auf die Messwerte bei nominalen OCVs von mehr als 100 µV.

³⁾ 10 A kontinuierlich nur bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C, und <3 Minuten ein pro >15 Minuten aus bei 40 °C ~ 55 °C; >10 A bis 20 A für <30 Sekunden an pro >15 Minuten aus

AC-Strom

BEREICH	Genauigkeit	Lastspannung
40 Hz ~ 3 kHz		
600,00 µA, 6000,0 µA	0,9% + 20d	0,2mV/A
60,000mA, 600,00mA		2,0 mV/mA
6,0000A, 10,000A ²⁾	1,0% + 30d	30mV/A

¹⁾Genauigkeit bei <10 % des Bereichs nicht angegeben

²⁾ 10 A kontinuierlich nur bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C, und <3 Minuten ein pro >15 Minuten aus bei 40 °C ~ 55 °C; >10 A bis 20 A für <30 Sekunden an pro >15 Minuten aus

AC+DC-Strom

	Modell 789 ¹⁾	Lastspannung
BEREICH	Genauigkeit	
0Hz, 40Hz ~ 3kHz		
600,00 µA, 6000,0 µA	1,0% + 30d	0,2mV/A
60,000mA, 600,00mA	1,2% + 40d	2,0 mV/mA
6,0000A, 10,000A ²⁾		30mV/A

¹⁾Genauigkeit bei <10 % des Bereichs nicht angegeben

²⁾ 10 A kontinuierlich nur bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C, und <3 Minuten ein pro >15 Minuten aus bei 40 °C ~ 55 °C; >10 A bis 20 A für <30 Sekunden an pro >15 Minuten aus

DC-Schleifenstrom %4~20mA

4 mA = 0 % (Null)

20 mA = 100 % (Spanne)

Auflösung: 0,01%

Genauigkeit: 25d

Temperatur

BEREICH	Genauigkeit ^{1) 2)}
-200,0 °C bis 1.090 °C	1,0%+1,0 °C
-328,0 °F bis 1.994 °F	1,0%+1,8 °F

¹⁾ Für die Genauigkeit wird vorausgesetzt, dass das Innere des Messgeräts die gleiche Temperatur (isothermische Stufe) wie die Umgebung aufweist, um eine ordnungsgemäße Kompensation der Verteilerspannung zu gewährleisten. Lassen Sie dem Messgerät und dem Prüfspitzensatz des Typs K Zeit, die isotherme Phase zu erreichen, falls sich die Umgebungstemperatur deutlich verändert. Bei Änderungen von mehr als 5 °C kann dies bis zu einer Stunde dauern.

²⁾Typ-K-Thermoelementbereich und -genauigkeit nicht enthalten

Hz-Frequenz im logischen Zustand

BEREICH	Genauigkeit ^{1) 2)}
5,000Hz ~ 1,0000MHz	0,002%+4d

¹⁾ Empfindlichkeit: >3,0 Vp Rechteckwelle

²⁾Angegeben für eine Impulsbreite von >0,5 µs

% Tastverhältnis

5 V für logische Frequenz	Angegebener BEREICH	Genauigkeit
5Hz ~ 1kHz	0,10 % ~ 99,99 %	3d/kHz + 2d
1kHz ~ 10kHz	1,00 % ~ 99,00 %	
10kHz ~ 500kHz	20,00% ~ 80,00%	

Empfindlichkeit: >3,0 Vp Rechteckwelle

~ Hz-Frequenz im Leitungszustand

FunktionsBEREICH	Empfindlichkeit (Sinus effektiv)	Bereich
6V	0,4V	10Hz ~ 50kHz
60V	4V	10Hz ~ 50kHz
600V	40V	10Hz ~ 30kHz
1000V	400V	10Hz ~ 5kHz
VFD 600V	40V	10Hz ~ 400Hz
VFD 1000V	400V	10Hz ~ 400Hz
600µA	40µA	10Hz ~ 5kHz
6000µA	400µA	10Hz ~ 5kHz
60mA	4mA	10Hz ~ 5kHz

600mA	40mA	10Hz ~ 5kHz
6A	0,6A	10Hz ~ 3kHz
10A	6A	10Hz ~ 3kHz

Genauigkeit: 0,05%+5d

Kontaktlose EF-Erkennung (NCV)

Balkendiagramm- Anzeige	EF-H (hohe Empfindlichkeit)	EF-L (geringe Empfindlichkeit)
	Typische Spannung (Toleranz)	
-	25 V (18 V ~ 45 V)	60V (50V ~ 140V)
--	50V (30V ~ 80V)	120V (100V ~ 260V)
---	80V (70V ~ 160V)	230V (180V ~ 400V)
----	120V (110V ~250V)	400V (330V ~ 490V)
-----	350 V (>270 V)	600V (>500V)

Anzeige: Balkendiagrammsegmente und wahrnehmbare Signaltöne proportional zur Feldstärke

Erfassungsfrequenz: 50/60 Hz

Erkennungsantenne: Oben links am Messgerät

Prüfspitzenkontakt-EF-Erkennung (einpolig): Für eine präzisere Anzeige von spannungsführenden Leitungen wie z. B. zum Unterscheiden zwischen spannungsführenden und Erdungsverbindungen sollten Sie eine einzelne Prüfspitze verwenden, um über die Klemme COM eine direkte Metallkontaktprüfung durchzuführen und die präzisesten Ergebnisse zu erhalten.

Modus AUFZEICHNUNG (MAX MIN DURCHSCHN)

Funktionsmodus Sofern verfügbar	Zusätzliche Messunsicherheit ¹⁾ für angegebene Genauigkeit	Min. Volt/Amp Signaldauer	Nominale Aktualisierungsrate pro Sekunde für AUFZ
DC	30d	300 ms	10
AC	300d ($\pm 80d$ ^{2) 3)})	460ms	5 (10 ³⁾)
VFD	180d	800ms	5
DC+AC	300d ²⁾	2s	1
nS	--	--	1
Cx	--	--	Abhängig von den Cx- Werten
Hz, T1-T2	--	--	2
Ω , T1, T2, weitere	--	--	5

¹⁾ Angegeben für festgelegten Bereich (manuelle Einstellung)

²⁾ Angegeben für bei AC-Eingänge >15 % des Bereichs für Modell 789

³⁾ Nur Modell 789

SCHEITEL-Modus (sofortige Spitzenwertspeicherung)

Genauigkeit: Angegebene Genauigkeit ± 100 Stellen für Änderungen mit einer Dauer von >0,35 ms

Verfügbarkeit: Spannung- und Stromfunktionen

Auflösung: 6.000 Zähler

AutoHold Real-Read™

Genauigkeit: Angegebene Genauigkeit ± 50 Stellen

Verfügbarkeit: Widerstand, Durchgang, LoZ AutoV, VFD-Volt, Spannung und Strom

12. Eingeschränkte Garantie

Für dieses Gerät wird eine Garantie auf Herstellungs- und Materialfehler gewährt.

Während des Garantiezeitraums (zwei Jahre) werden defekte Teile ersetzt, wobei sich der Hersteller das Recht vorbehält, das Produkt zu reparieren oder zu ersetzen. Bei einer Rückgabe des Geräts an den Kundendienst oder eine örtliche Vertretung gehen die Kosten für den Hin- und Rücktransport zu Lasten des Absenders. Geben Sie bei der Lieferung auf einer beigefügten Notiz möglichst deutlich die Gründe für die Rücksendung an. Schäden, die durch den Versand in einer von der Originalverpackung abweichenden Verpackung entstehen, gehen stets zu Lasten des Absenders.

Der Hersteller haftet nicht für Personen- oder Sachschäden.

Die Garantie ist in den folgenden Fällen nicht gültig:

- Zubehör und Batterien sind nicht in der Garantie enthalten.
- Reparaturen aufgrund unsachgemäßer Verwendung des Geräts.
- Reparaturen, die durch Reparaturversuche einer nicht vom Hersteller autorisierten Person erforderlich wurden.
- Änderungen am Gerät ohne ausdrückliche Genehmigung des Herstellers.
- Anpassung an eine bestimmte Anwendung, die nicht in den Spezifikationen für das Gerät oder im Benutzerhandbuch vorgesehen ist.
- Schäden nach Stürzen, Schlägen oder Überschwemmungen.

Die Inhalte dieses Handbuchs dürfen ohne die Zustimmung des Herstellers in keiner Form vervielfältigt werden.

13. Wartung

Die Lebensdauer des Geräts beträgt sieben Jahre. Sollte das Gerät nicht ordnungsgemäß funktionieren, prüfen Sie vor der Wartung den Zustand der Batterien, der Prüflösungen usw., und tauschen Sie diese gegebenenfalls aus.

Wenn das Gerät nach wie vor nicht funktioniert, überprüfen Sie, ob Ihre Vorgehensweise mit der in dieser Anleitung beschriebenen übereinstimmt.

Im Falle einer Rücksendung muss das Gerät an den Kundendienst des örtlichen Metrel-Vertriebspartners gesandt werden, wobei die Kosten für den Hin- und Rücktransport zu Lasten des Kunden gehen. Die Lieferung muss im Voraus mit dem Empfänger vereinbart werden. Geben Sie bei der Lieferung auf einer beigefügten Notiz möglichst deutlich die Gründe für die Rücksendung an. Verwenden Sie ausschließlich die Originalverpackung. Schäden, die durch den Versand in einer von der Originalverpackung ABWEICHENDEN Verpackung entstehen, gehen stets zu Lasten des Absenders.

DIESE GARANTIE IST EXKLUSIV UND ERSETZT ALLE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEEN, EINSCHLIESSLICH, JEDOCH NICHT BESCHRÄNKT AUF JEDWEGE STILLSCHWEIGENDE GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER GEBRAUCH. METREL IST NICHT HAFTBAR FÜR BESONDERE, INDIREKTE, ZUFÄLLIGE ODER FOLGESCHÄDEN.



GEDRUCKT AUF RECYCLING-FÄHIGEM PAPIER, BITTE RECYCELN