

Digital-Multimeter MS 8360 G



Bedienungsanleitung

ELV Elektronik AG · Postfach 1000 · D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme komplett und bewahren Sie die Bedienungsanleitung für späteres Nachlesen auf. Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Bedienungsanleitung.

ELV - www.elv.com - Art.-Nr. 117840

1. Ausgabe Deutsch 08/2014

Dokumentation © 2014 eQ-3 Ltd. Hongkong

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf dieses Handbuch auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Es ist möglich, dass das vorliegende Handbuch noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt. Printed in Hong Kong
Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

117840Y2014V1.0

Inhalt:

1.	Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz.....	4
2.	Sicherheitshinweise	5
3.	Vorbereitung zum Betrieb	8
3.1.	Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige.....	8
3.2.	Verwendung von Messleitungen	8
4.	Funktionsbeschreibung.....	9
4.1.	Drehschalter	9
4.2.	Taste FUNC	9
4.3.	Taste HOLD.....	9
4.4.	Taste MAX/MIN	9
4.5.	Taste RANGE	10
4.6.	Taste REL.....	10
4.7.	Taste Hz/Duty.....	10
4.8.	Mess-/Anschlussbuchsen.....	10
4.8.1.	V Ω -Buchse.....	10
4.8.2.	COM-Buchse	11
4.8.3.	mA-Buchse	11
4.8.4.	10-A-Buchse.....	11
4.9.	Display	11
4.10.	Überlaufanzeige	12
4.11.	Auto Power Off.....	13
4.12.	Übersicht und Kurzbeschreibung	14
5.	Messungen.....	15
5.1.	Undefinierte Anzeigen	15
6.	Spannungsmessungen AC/DC	15
7.	Strommessungen AC/DC.....	16
8.	Widerstandsmessung	18
9.	Durchgangsprüfung	18
10.	Diodentest.....	19
11.	Kapazitätsmessung.....	20
12.	Frequenz-/Tastgradmessung	21
13.	Stromverstärkungsmessung	21
14.	Temperaturmessung	22
15.	Berührungslose Spannungsprüfung	23
16.	Sicherungswechsel	24
17.	Allgemeiner Umgang, Wartung und Pflege.....	24
18.	Technische Daten allgemein	25
19.	Messbereiche, Messgenauigkeit.....	26
20.	Entsorgung.....	28

1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Digitalmultimeter MS8360 ist ein batteriebetriebenes, mobiles Handmultimeter mit umfangreichen Messmöglichkeiten.

Die Funktionen und die Ausstattungsmerkmale:

- 4stellige Anzeige bis 4000 Digit
- Automatische/manuelle Bereichswahl
- Messung von Gleichspannungen und -strömen, Wechselspannungen und -strömen
- Widerstandsmessung
- Kapazitätsmessung
- Dioden-Test-Funktion
- Durchgangsprüfung
- Frequenz- und Tastgradmessung
- Kontaktlose Spannungsmessung
- Hold-Funktion
- Relativwert-Funktion mit Prozentanzeige
- Min-/Max-Wert-Erfassung
- Lo-Bat-Anzeige zur Signalisierung einer erschöpften Batterie
- Beleuchtbare Digitalanzeige mit schneller Quasianaloganzeige (Bar-graph)
- Automatische Polaritäts- und Überlaufanzeige
- Automatische Abschaltung nach 15 Minuten mit akustischer Vorwarnung

In dieser Anleitung sind die Sicherheitshinweise wie folgt eingestuft:



Warnung

Kennzeichnet Gefahren für den Benutzer, die durch Handlungen oder Bedingungen entstehen können.



Achtung

Kennzeichnet Verhaltensweisen, die das Messobjekt oder das Messgerät beschädigen können.

Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Messgerät entspricht der Überspannungskategorie III mit bis zu 600V nach EN 61010-1. Der Einsatzbereich für Messgeräte der Kategorie III ist die Verteilungsebene in der Gebäudeinstallation und ist damit für die Messung in der Verteilungsebene, zum Beispiel an festen Verbindungen, Verteilungen, Schalttafeln und an Mehrphasenmotoren.

Das Messgerät ist für die Messung von Gleich- und Wechselspannungen bis 600 V, Gleich- und Wechselströmen bis 10A, von Widerständen bis 40M Ω , Frequenzen bis 1 MHz, Tastverhältnis, Kapazitäten bis 4000 μ F, Durchgangsprüfung, Diodentest mit den mitgelieferten unter den in den technischen Daten genannten Bedingungen vorgesehen.

Wenn dieses Produkt in einer vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichenden Art verwendet wird, kann dies Sach- sowie Personenschäden zur Folge haben, die Garantie erlischt.

Für Folgeschäden, die aus Nichtbeachtung dieser Gebrauchsregeln und der Bedienungsanleitung resultieren, übernehmen wir keine Haftung, Gewährleistungsansprüche erlöschen ebenfalls.

2. Sicherheitshinweise

Dieses Messgerät wurde nach IEC 1010, Teil 1 (EN 61010-1): Sicherheitsbedingungen für elektronische Messgeräte (Überspannungskategorie III/600 V), gefertigt und geprüft und entspricht damit allen herstellereitigen Möglichkeiten zur Vermeidung von Unfällen.

Um einen sicheren Betrieb des Messgerätes zu gewährleisten, sind folgende Sicherheitshinweise zu befolgen:



Warnung

- Bei Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes eine Fachkraft oder unseren Service kontaktieren.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es von außen erkennbare Schäden z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder an den Anschlussleitungen bzw. eine Funktionsstörung aufweist. Im Zweifelsfall das Gerät von einer Fachkraft oder unserem Service prüfen lassen.
- Das Gerät ist kein Spielzeug. Es darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufbewahrt oder betrieben werden.
- Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen lassen. Plastikfolien/-tüten, Styroporteile etc. könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.

- Das Gerät darf nicht verändert oder umgebaut werden.
- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als 30 V AC eff. bzw. 42 V DC die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die 600 V überschreitet (siehe auch Gehäuseaufdruck).
- Die Messleitungen bezüglich beschädigter Isolation untersuchen. Durchgang der Messleitungen prüfen, beschädigte Messleitungen austauschen. Zusätzlich die Isolation der Messgeräteeinheiten prüfen.
- Vor dem Gebrauch die Funktion des Messgerätes durch Messen einer bekannten Spannung sicherstellen.
- Das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub verwenden.
- Das Messgerät nicht benutzen, wenn die Batteriefachabdeckung oder andere Teile des Gehäuses entfernt wurden.
- Zur Vermeidung falscher Messwerte, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald das Batteriesymbol auf dem Display erscheint.
- Die an der Masse anliegende Messleitung/Messspitze zuerst anschließen. Beim Abnehmen der Messleitungen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, d. h. die stromführende Messspitze/Messleitung zuerst abnehmen.
- Bei der Verwendung von Messleitungen die Finger stets hinter dem Fingerschutz am Fühlergriff halten. Niemals die Messspitzen während einer Messung berühren!
- Nur die mitgelieferten oder gem. EN 61010-1 CAT III (600 V) zugelassene Messleitungen für den Betrieb des Messgerätes verwenden.



Achtung

- Das Gerät darf nicht an einem feuchten Ort stehen, keinem Niederschlag, Spritzwasser, Staub oder ständiger direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.
- Starke mechanische Beanspruchungen, wie z. B. Druck oder Vibration sind zu vermeiden.
- Das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch reinigen, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein darf. Zur Reinigung keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in das Geräteinnere gelangt.
- Das Gerät darf ausschließlich mit 1 Batterie vom Typ 6LR61 (9-V-Block) betrieben werden. Es darf nicht an einer anderen Spannung, mit anderen Batterietypen oder einer anderen Energieversorgung betrieben werden.

- Vor der Messung von Widerstand, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Vor dem Anschließen des Messgerätes an einen Stromkreis ist dieser abzuschalten.
- Vor jeder Spannungsmessung ist sicherzustellen, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.
- Vor jedem Wechsel des Messbereichs sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.
- Das Gerät darf nur zum Austauschen der Batterien geöffnet werden.

Die Logos und Beschriftungen im Bereich der Messbuchsen, der Messspitze und auf der Geräterückseite sollen Sie daran erinnern, dass Sie bei bestimmten Messungen auch bestimmte Verhaltensmaßregeln beachten sollten. Hier einige Erläuterungen dazu:



Warnung!

Zugehörige Bedienungsanleitung lesen!

Besondere Vorsicht bei Messungen an berührungsfähigen Spannungen ($>30 \text{ V}_{ACeff}/42 \text{ V}_{DC}$) !

Nicht die Messbuchsen und Messspitzen berühren!



Um elektrische Unfälle und einen Schaden für das Gerät zu vermeiden, schließen Sie diese Messbuchsen nie an eine Spannungsquelle größer $600 \text{ V}_{AC/DC}$ gegen Masse (Erde) an. Im Einsatzbereich nach CAT III die maximale Spannung von 600 V beachten!



Gerät entspricht Schutzklasse II (doppelt isoliert)

**CAT III
600 V**

Gerät entspricht Überspannungskategorie III (600 V)

**Max 400
mA fused**

Max. Messstrom 400 mA , intern gesichert

**Max 10 A
10 A fused**

Max. Messstrom 10 A , intern gesichert, max. Messdauer 30 Sekunden , danach 15 Min. Messpause

**Max.
30 Sec.**

3. Vorbereitung zum Betrieb

3.1. Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige



Warnung

Das Gerät benötigt eine 9-V-Blockbatterie des Typs 6LR61. Bei erschöpfter Batterie erscheint im Display ein Batteriesymbol (). Für eine ordnungsgemäße Funktion sollten Sie die Batterie dann so bald als möglich wechseln.



Achtung!

Beachten Sie die bereits gegebenen Sicherheitshinweise!

Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen, bevor Sie die Rückwand des Gerätes öffnen!

1. Lösen Sie die zwei Schrauben der Batterieabdeckung auf der Rückseite mit einem geeigneten Schraubendreher.
2. Entfernen Sie vorsichtig die Batterieabdeckung.
3. Entfernen Sie gegebenenfalls die leere Batterie.
4. Schließen Sie die neue Batterie polrichtig an den Batterieclip an und legen Sie die Batterie in das Fach.
5. Setzen Sie die Batterieabdeckung wieder ein und sichern Sie diese durch Hereindreihen der beiden Schrauben.

Arbeiten Sie erst wieder mit dem Gerät, wenn das Gehäuse komplett und sicher verschraubt ist.



Batterieverordnung beachten!
Batterien gehören nicht in den Hausmüll.
Nach der Batterieverordnung sind Sie verpflichtet,
verbrauchte oder defekte Batterien an den
örtlichen Batteriesammelstellen bzw.
an Ihren Händler zurückzugeben!



3.2. Verwendung von Messleitungen



Warnung

- Nur die mitgelieferten oder gem. EN 61010-1 (CAT III (600 V)) zugelassenen Messleitungen für den Betrieb des Messgerätes verwenden.
- Bei der Verwendung von Messleitungen die Finger stets hinter dem Fingerschutz am Messspitzengriff halten.

4. Funktionsbeschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen, Bedienelemente und Anzeigen des Multimeters.

4.1. Drehschalter

Ermöglicht die Auswahl der einzelnen Messarten und Messbereiche sowie das Ein- und Ausschalten des Gerätes



Achtung

- Vor jedem Wechsel einer Messart sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.

4.2. Taste FUNC

- Mit dieser Taste lässt sich zwischen AC/DC-Messung, zwischen Widerstandsmessung/Durchgangsprüfung/Diodentest/Kapazitätsmessung und zwischen °C/°F umschalten.

4.3. Taste HOLD (Hold-Funktion)

- Die Hold-Funktion speichert den aktuellen Messwert im Display (außer Dioden- und Durchgangstest).

Bedienung

- Drücken Sie kurz die Taste „HOLD“. Der aktuelle Messwert wird im Display gespeichert
- Für das Verlassen dieses Messmodes drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut.
- Durch Halten der Taste für mehr als 2 Sekunden wird die Hintergrundbeleuchtung des Displays aktiviert.



Warnung

- Zur Vermeidung eines Stromschlages ist zu beachten, dass eine Veränderung der Spannung am Messeingang bei aktivierter Hold-Funktion auf dem Display nicht erkennbar ist.

4.4. Taste MAX/MIN

- Bei erstem Drücken der Taste wird der maximale Wert im Display angezeigt und gehalten. (Angezeigt durch das MAX-Symbol im Display).
- Bei erneutem Drücken wird der minimale Wert im Display gehalten (Angezeigt durch das MIN-Symbol im Display).

4.5. Taste RANGE

Umschaltung von automatischer und manueller Messbereichswahl.

- Nach Einschalten des Gerätes ist die automatische Messbereichswahl aktiviert (Durch AUTO-Symbol im Display angezeigt).
- Einmaliges Drücken wählt den höchsten Messbereich aus (z.B. MΩ für Widerstandsmessung). Durch weiteres Drücken wird der Messbereich schrittweise verkleinert. Nach Erreichen des niedrigsten Messbereiches und erneutes Drücken wird wieder der höchste Messbereich angewählt.
- Durch Halten der Taste für mindestens 2 Sekunden wird wieder auf automatische Messbereichswahl umgeschaltet.
- Um wieder in den normalen Betriebszustand zu gelangen, Taste für mindestens 2 Sekunden gedrückt halten.
- Im MAX/MIN-Modus werden Messwerte weiter erfasst, jedoch nur im Display angezeigt, wenn der Messwert größer/kleiner als der vorhergehende ist.

4.6. Taste REL

Anzeige eines relativen Messwertes.

Durch Drücken dieser Taste wird der aktuelle Messwert als Referenz gespeichert. (Durch REF-Symbol im Display angezeigt). Im Display wird nun die Differenz aus tatsächlichem Messwert und des Referenzwertes angezeigt:

$$V_{\text{display}} = V_{\text{mess}} - V_{\text{ref}}$$

Beispiel: Bei anliegender Spannung von 5V wird die REF-Taste gedrückt. Danach wird eine Spannung von 8V gemessen. Im Display wird die Differenz, also 3V angezeigt.

4.7. Taste Hz/Duty

Umschaltung zwischen Frequenzmessung und Tastgradmessung.

- Im Frequenzmessungs-Modus wird durch einmaliges Betätigen der Tastgrad eines Signals gemessen. Durch erneutes Betätigen kann wieder auf die Frequenzmessung gewechselt werden.

4.8. Mess-/Anschlussbuchsen

4.8.1. HzVΩ-Buchse

Messeingang für Spannungs-, Widerstands-, Frequenz-, Dioden- und Durchgangsmessung. Für die genannten Messarten ist dies der Plus-Anschluss (rote Messleitung).

4.8.2. COM-Buchse

Massebezugspunkt für alle Messarten

Hier wird die schwarze Messleitung zum Massepunkt des Messobjekts angeschlossen.

4.8.3. mA TEMP-Buchse

Messeingang für Temperatur-, hFE- und Strommessung von 0.1 μ A bis 400mA. Für die genannten Messarten ist dies der Plus-Anschluss (rote Messleitung).

4.8.4. 10 A-Buchse

Plus-Anschluss des Messobjekts für Strommessungen bis 10 A.

4.9. Display

Das Display zeigt die Messwerte in 4.000 Digits mit automatischer Polaritäts- und Messbereichsanzeige und Dezimalpunktsetzung an.

Die Digitalanzeige wird dreimal pro Sekunde aktualisiert, die Bargraph-Anzeige 30mal pro Sekunde.

Ferner erfolgen weitere Statusanzeigen über Betriebsarten, Messbereiche usw.



Nachfolgend sind die im Display vorkommenden Symbole erklärt:

Symbol	Beschreibung
	Batteriespannung ist niedrig. Warnung: Um Fehlmessungen, die zu elektrischen Schlägen führen können, zu vermeiden, sofort nach Auftreten dieser Anzeige die Batterie wechseln.
	Zeigt die Messung eines negativen Wertes an.

AC ~	Anzeige für die Messung von Wechselspannung oder -strom. Es werden Mittelwerte des Betrages angezeigt, kalibriert auf den RMS-Wert einer Sinuswelle.
DC —	Anzeige für die Messung von Gleichspannung oder -strom.
▶	Anzeige für Diodentest.
AUTO ⏻	Automatische Messbereichswahl und automatische Abschaltung.
o)	Anzeige für Durchgangsprüfung.
H	Anzeige für das Halten von Messwerten auf dem Display.
°C/°F	Temperaturmessung in Grad Celsius/Fahrenheit.
V/mV	Volt/Millivolt
A/mA/μA	Ampere/Milliampere/Mikroampere
Ω/kΩ/MΩ	Ohm/Kiloohm/Megaohm
Hz/kHz:	Hertz/Kilohertz
	F:
F/μF/nF	Farad/Mikrofarad/Nanofarad
nF:	Nanofarad.

- Zusätzlich zur Digitalen Messwertanzeige steht eine schnelle Quasi-analoganzeige (Bargraph) mit 41 Segmenten zur Verfügung, die sich besonders für das sehr schnelle Anzeigen von Tendenzen eignet. Negative Werte werden auch hier mit einem Minus-Zeichen signalisiert.
- Die Bargraphanzeige bezieht sich stets auf den jeweiligen Messbereich. Eine Korrektur des Dezimalpunktes erfolgt nicht.
Beispiel: 4V-Bereich, Messwert 1V, Bargraph zeigt „10“ an.

4.10. Überlaufanzeige

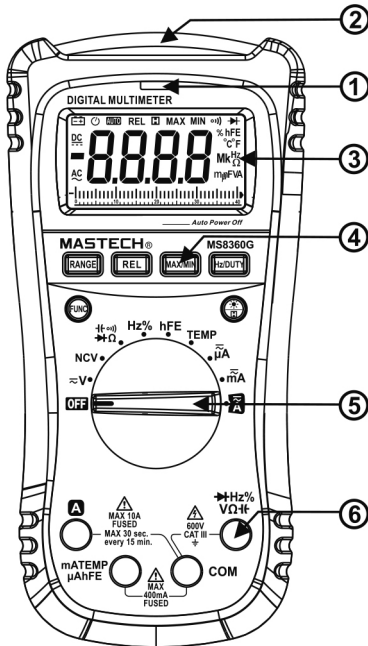
Überschreitet der Messwert die Bereichsgrenze des eingestellten Messbereichs, so erscheint links im Display „OL“.

4.11. Auto Power Off (Automatische Abschaltung)

Zur Batterieschonung schaltet sich das Multimeter 15 Minuten nach der letzten Bedienhandlung ab. Das bevorstehende Abschalten wird vorher durch fünf Warntöne angekündigt.

- Hat sich das Gerät automatisch abgeschaltet, können Sie es durch Betätigen einer Taste oder, nach Entfernen der Messleitungen aus den Messbuchsen, mit dem Drehschalter wieder einschalten.
- Wird das Gerät mit dem Drehschalter wieder eingeschaltet, startet es in der dann ausgewählten Messart.

4.12. Übersicht und Kurzbeschreibung



1. Anzeige für berührungslosen Spannungsdetektion
2. Sensor für berührungslosen Spannungsdetektion
3. Display
4. Funktionstasten
5. Drehschalter zur Funktions- und Bereichswahl
6. Messbuchsen

5. Messungen

5.1. undefinierte Anzeigen

Bei offenem Messeingang bzw. bei Berühren des Messeingangs mit der Hand kann es zu undefinierten Anzeigen kommen. Dies ist keine Betriebsstörung, sondern eine Reaktion des empfindlichen Messeingangs auf vorhandene Störspannungen.

Im Normalfall ohne hohen Störpegel am Arbeitsplatz sowie bei einem Kurzschluss des Messeingangs erfolgt sofort die Null-Anzeige bzw. bei Anschluss des Messobjekts die exakte Messwertanzeige. Schwankungen der Anzeige um wenige Digit sind systembedingt und liegen innerhalb der Toleranz.

Hat man den Widerstandsmessbereich, den Durchgangs-Prüfungsbereich oder den Diodentest gewählt, erscheint bei offenem Messeingang die Überlaufanzeige „OL“.

6. Spannungsmessungen AC/DC



Warnung

- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als 30 V_{AC eff.} oder 42 V_{DC} die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die angegebene Nennspannung des Messgerätes überschreitet (siehe Gehäuseaufdruck).
- Die Messleitungen bezüglich beschädigter Isolation untersuchen. Durchgang der Messleitung prüfen, beschädigte Messleitungen austauschen. Zusätzlich die Isolation der Messgerätebuchse prüfen.
- Vor dem Gebrauch die Funktion des Messgerätes durch Messen einer bekannten Spannung sicherstellen.
- Den an der Masse anliegende Messeingang zuerst anschließen. Beim Entfernen der Messspitzen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, d.h., den stromführenden Messeingang zuerst abtrennen.



Achtung

- Vor jeder Spannungsmessung ist sicherzustellen, dass sich das Messgerät nicht im Widerstandsmessbereich befindet.
- Zeigt das Gerät sofort nach dem Anschließen an das Messobjekt Überlauf („OL“) an, so entfernen Sie sofort die Messspitzen vom Messobjekt, nachdem Sie dieses abgeschaltet haben.
- Die Eingangsimpedanz des Messgerätes beträgt 10M Ω . Bei Mes-

sungen in hochohmigen Mess-kreisen kann es evtl. zu Messfehlern kommen. Der Messfehler ist in Messkreisen mit einer Impedanz von weniger als $10\text{k}\Omega$ ist vernachlässigbar ($<0,1\%$).

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung „ $\approx V$ “.
2. Mit dem Taster „FUNC“ lässt sich zwischen DC- und AC-Messung umschalten. Der jeweils aktive Modus wird im Display durch AC/DC-Symbole angezeigt.
3. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse $\text{HzV}\Omega$ und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
4. Verbinden Sie beide Messspitzen polrichtig mit dem Messobjekt (rot an plus, schwarz an minus). Bei negativer Eingangsspannung erscheint ein Minus vor dem Messwert.
5. Erhalten Sie eine Überlaufanzeige („OL“), so schalten Sie sofort die Spannung am Messobjekt ab und trennen Sie das Messgerät vom Messobjekt.

Bei manueller Messbereichswahl ist zunächst der höchste Messbereich vorgewählt. Passen Sie den Messbereich in diesem Fall vorsichtig an, ohne einen zu kleinen Messbereich zu wählen.

7. Strommessungen AC/DC



Warnung

- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als $30\text{ V}_{\text{AC eff.}}$ oder 42 V_{DC} die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.



Achtung

- Vor dem Anschließen des Messgerätes an einen Stromkreis ist dieser abzuschalten. Kondensatoren sind zu entladen.
- Zur Strommessung unterbrechen Sie den zu überprüfenden Stromkreis und schalten das Messgerät in diesen Kreis in Serie mit dem Verbraucher.
- Schließen Sie nie eine Spannungsquelle an die Messbuchsen des Multimeters an, wenn ein Strommessbereich gewählt ist. Ein Kurzschluss und bei genügend leistungsfähiger Spannungsquelle ein Brand sowie Verbrennungen können die Folge sein.
- Im Messkreis darf keine höhere Spannung als 600 V (CAT III) gegen Erde vorhanden sein.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter je nach erwartetem Messstrom auf den μA -, mA- oder A-Bereich und wählen Sie mit der Taste „FUNC“ zwischen Gleichstrom- (DC) und Wechselstrommessung (Anzeige „AC“) aus.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Bereichswahl in die Messbuchse mA-TEMP- μA -hFE oder A und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Schalten Sie die Spannung am Messobjekt ab und verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt (in Reihenschaltung wie beschrieben, bei Gleichstrommessung möglichst polrichtig (rot an plus, schwarz an minus)). Bei negativem Stromfluss erscheint ein Minus vor dem Messwert.
4. Erhalten Sie eine Überlaufanzeige („OL“), so schalten Sie sofort die Spannung am Messobjekt ab und trennen das Messgerät vom Messobjekt.
Bei manueller Messbereichswahl ist zunächst der höchste Messbereich vorgewählt. Passen Sie den Messbereich in diesem Fall vorsichtig an, ohne einen zu kleinen Messbereich zu wählen.
5. Erhalten Sie keine Anzeige und alle Verbindungen sind richtig ausgeführt, kann eine defekte interne Sicherung die Fehlerursache sein, die den jeweiligen Strommessbereich absichert.
6. Hat der Messstrom einen Wert kleiner 400 mA und Sie haben vorher zur Sicherheit den 10 A-Bereich gewählt, so können Sie die rote Messleitung auf die mA-Buchse umstecken und je nach Höhe des Stromes auf den mA- oder μA -Bereich umschalten. Hier erhalten Sie eine höher aufgelöste Anzeige als im 10 A-Bereich.

Bitte beachten!

- Bei Messungen von höheren Strömen ab 400 mA im 10 A-Bereich ist eine maximale Messzeit von 30 s je Messung und eine anschließende Messpause von 15 Minuten einzuhalten. Anderenfalls kann das Gerät durch zu starke Erwärmung beschädigt werden.

8. Widerstandsmessung



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.

Bedienung:

1. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse „COM“ und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse „V/ Ω “.
2. Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung $\rightarrow \Omega$.
3. Verbinden Sie beide Messspitzen mit dem Messobjekt.
4. Zeigt das Display Überlauf („OL“) an, so schalten Sie in den nächst höheren Messbereich. Erfolgt auch im höchsten Bereich eine Überlaufanzeige, liegt der Wert über 40 M Ω bzw. das Bauteil ist defekt (unterbrochen).

Beachten Sie bei der Messung auch die folgenden Hinweise:

- Bei Messungen von Widerständen oberhalb von 4 M Ω braucht das Messgerät u. U. einige Zeit, um einen stabilen Wert anzuzeigen. Dies ist im Messprinzip begründet und stellt keine Fehlfunktion dar.
- Die Messleitungen weisen einen eigenen Widerstand auf. Dieser Widerstand verfälscht den Messwert bei niedrigen Widerstandswerten. Durch Verbinden der Messspitzen und ablesen des Wertes kann der Leitungswiderstand bestimmt werden und muss bei der eigentlichen Widerstandsmessung vom abgelesenen Wert abgezogen werden.

9. Durchgangsprüfung

Die Durchgangsprüfung ermöglicht den Test von Stromkreisen, Leitungen, Bauelementen usw. auf elektrischen Durchgang (d. h., Widerstandswerte unter ca. 60 Ω).



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf $\rightarrow \Omega$.
2. Bei dieser Messart ist die Durchgangsprüfung voreingestellt. Sollte das Messgerät sich in einer der anderen Messarten (z.B. Kapazitätsmessung) befinden, können Sie die Durchgangsprüfung durch (ggf. mehrmaliges) Betätigen der FUNC-Taste anwählen.
3. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse HzV Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
4. Liegt der Widerstand des Messobjekts unter ca. 60 Ω , so ertönt der Summer und der exakte Widerstand wird im Display angezeigt.

10. Diodentest

Diese Funktion ermöglicht den Test von Halbleiterstrecken auf Durchgang und Sperrfunktion.



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf $\rightarrow \Omega$.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse HzV Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt, z.B. einer Diode. Zeigt das Display dabei sofort einen Überlauf („OL“) an, tauschen Sie die Anschlüsse der Messleitung am Messobjekt.
4. Zeigt das Display nun einen Wert an, so ist das Bauelement in Ordnung. Der Wert im Display entspricht der Durchlassspannung, die bei Siliziumdioden etwa 0,5V, bei Schottky- und Germaniumdioden ca. 0.2-0.3V betragen sollte.
5. Zeigt das Display trotz Messleitungstausch „OL“ an, so ist die gemessene Halbleiterstrecke unterbrochen.
6. Zeigt das Display in beiden Anschlussrichtungen, also auch nach dem Tausch der Messleitungen, einen Spannungswert nahe Null an, so ist die Halbleiterstrecke kurzgeschlossen.

Die Polarität des Bauelements ist wie folgt feststellbar:

Wenn Sie z.B. eine Diode mit dem Messgerät verbunden haben und das

Gerät eine Spannung anzeigt, so liegt die rote Messleitung an der Anode des Bauelements.

Wie bereits erwähnt, hängt die Durchlassspannung von der Art des Halbleiterübergangs ab, und kann z.B. bei Leuchtdioden Werte von über 2V aufweisen. Aufgrund des relativ niedrigen Prüfstroms von 1mA ist das Gerät für die Prüfung von Leuchtdioden nur bedingt geeignet.


11. Kapazitätsmessung



Achtung

- Entladen Sie jeden Kondensator vor der Messung. Die im Kondensator gespeicherte Ladung kann das Messgerät zerstören. Entladen Sie einen Kondensator nicht durch einen Kurzschluss, sondern über einen Widerstand von 100k Ω . Je nach Größe des Kondensators kann dies einige Zeit dauern.
- Vor der Kapazitätsmessung lässt sich mittels einer Spannungsmessung (im entsprechenden Messbereich) die Restladung bestimmen. Die Kapazitätsmessung darf erst vorgenommen werden, wenn die Kondensatorspannung auf Null abgesunken ist.
- Verbinden Sie die Messleitungen in dieser Messart niemals mit einer Spannungsquelle. Dies zerstört das Messgerät.

Bedienung

1. Schalten Sie den Drehschalter auf  und wählen Sie mit der FUNC-Taste die Kapazitätsmessung (dreimaliges Betätigen).
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse HzV Ω und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt. Bei gepolten Kondensatoren (z.B. Elektrolytkondensatoren) ist der polrichtige Anschluss zu beachten.

Da die Ladevorgänge im Kondensator eine gewisse Zeit beanspruchen, erfolgt die Anzeige der korrekten Werte verzögert.

Beachten Sie bei der Messung auch die folgenden Hinweise:

- Wie bei der Widerstandsmessung haben die Messleitungen auch bei der Messung von Kapazitäten kleiner als 40 nF einen spürbaren Einfluss. Um diesen zu kompensieren, messen Sie die Kapazität der Kurzgeschlossenen Messleitungen und ziehen den Wert bei der eigentlichen Messung wieder ab.

- Beachten Sie, dass Elektrolytkondensatoren innerhalb ihres Toleranzbereiches erhebliche Streuungen aufweisen können.
- Restspannungen im Kondensator, beschädigte Isolierschichten/Dielektrika können erhebliche Ergebnisverfälschungen hervorrufen.

12. Frequenz-/Tastgradmessung

Diese Funktion ist in den Spannungsmessbereichen verfügbar. Es wird also die Frequenz der anliegenden Spannung gemessen und angezeigt. Auch das Verhältnis von AN-Zeit zu AUS-Zeit kann gemessen werden, beispielsweise bei einer Pulsweitenmodulation.



Achtung

Verwenden Sie bei der Frequenz-/Tastgradmessung keine Spannungen > 250V, um Stromschläge oder Beschädigung des Messgerätes zu verhindern.

Frequenzmessungen sind bei Eingangsepegeln zwischen 200mVAC,RMS und 10VAC,RMS möglich.

Bedienung

1. Schalten Sie den Drehschalter auf Position Hz%
2. Durch Betätigen des Tasters Hz/DUTY können Sie zwischen Frequenzmessung und Tastgradmessung umschalten.
3. Stellen Sie die Messanordnung zur Spannungsmessung, wie in Kapitel 6 beschrieben, her. Beachten Sie alle dort genannten Sicherheitsmaßnahmen.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt. Besonders für die Messung des Tastgrades ist auf einen polrichtigen Anschluss zu achten.

13. Stromverstärkungsmessung

Diese Funktion ermöglicht die Messung der ungefähren Stromverstärkung von Bipolartransistoren (NPN und PNP).

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die hFE-Position
2. Verbinden Sie den COM-Anschluss des Multifunktionssockels mit der Messbuchse COM und den Plus-Anschluss mit der Messbuchse „maTEMPµAhFE“.

- Bestimmen Sie, ob der zu messende Transistor ein PNP-, oder ein NPN-Typ ist und stecken Sie die Anschlüsse für Basis, Emitter und Kollektor in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen des Multifunktionssockels.
- Das Messgerät zeigt einen ungefähren Wert für die Stromverstärkung des Transistors an.

Beachten Sie:

- Die Stromverstärkung eines Bipolartransistors hängt vom Arbeitspunkt ab. Für genauere Informationen beachten Sie das Datenblatt des Transistors.
- Die Stromverstärkung wird bei einem Basisstrom von $10\mu\text{A}$ und einer Kollektor-Emitter-Spannung von 2.8V gemessen.
- Da die Stromverstärkung bei Bipolartransistoren herstellungsbedingt eine hohe Toleranz aufweist, eignet sich die Stromverstärkungsmessung besonders für das Finden von Transistoren mit möglichst gleicher Stromverstärkung (sog. Matching).

14. Temperaturmessung

Im Lieferumfang des Multimeters befindet sich ein Thermoelement, mit dem Temperaturen gemessen werden können.



Achtung!

Berühren Sie sehr heiße bzw. sehr kalte Messobjekte nicht mit den Händen - Verbrennungs- bzw. Erfrierungsgefahr!

Bedienung:

- Schalten Sie den Drehschalter auf die TEMP-Position.
- Wählen Sie die gewünschte Einheit für die Temperatur mit der FUNC-Taste. Bei Betätigung wird zwischen $^{\circ}\text{C}$ und $^{\circ}\text{F}$ umgeschaltet, und die jeweilige Einheit erscheint im Display rechts neben dem Messwert.
- Verbinden Sie die rote Leitung des Thermoelements mit der Messbuchse mA-TEMP- μA -hFE und die schwarze Leitung mit der Messbuchse COM
- Berühren Sie das zu messende Objekt mit dem Thermoelement.
- Auf dem Display erscheint die gemessene Temperatur in der gewählten Einheit.

15. Berührungslose Spannungsprüfung

Diese Funktion kann benutzt werden, um Wände auf enthaltene spannungsführende Leiter zu untersuchen.



Achtung!

Diese Funktion ist eine Detektionsfunktion. Je nach Umgebung, Bauuntergrund, Kabelmaterial und -führung kann es zu abweichenden bzw. Fehlanzeigen kommen. Dies trifft ebenso zu, wenn sich Geräte bzw. Maschinen in der Nähe befinden, die starke elektromagnetische Felder erzeugen, wie z. B. Elektromotoren, Leuchtstoffleuchten, Dimmer usw..

Gehen Sie also bei Bohr- und anderen Arbeiten grundsätzlich davon aus, dass eine Leitung spannungsführend sein kann und schalten Sie den entsprechenden Stromkreis vor jeder Arbeit ab.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Position NCV
2. Entfernen Sie die Messleitungen aus den Messbuchsen.
3. Richten Sie das Gerät mit der Frontseite auf die zu untersuchende Fläche, z. B. eine Wand, und nähern Sie das Gerät dieser Fläche. Der Sensor befindet sich auf der Frontseite. Wird eine spannungsführende Leitung (≥ 110 V AC) detektiert, ertönt ein intermittierender Signalton und die LED-Anzeige blinkt. Sie können die Leitung so auch verfolgen, sie verläuft immer senkrecht zur Geräteachse.

16. Sicherungswechsel

Die Strommessbereiche sind intern mit einer Schmelzsicherung abgesichert.



Achtung!

Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie die Messleitungen aus den Messbuchsen, bevor Sie das Gerät öffnen!

Ersetzen Sie die interne Sicherung stets nur durch eine Sicherung des jeweils gleichen Typs, nie einer höheren Stromstärke oder gar durch ein Provisorium!

Unfallgefahr, Zerstörung des Gerätes und Gewährleistungsverlust sind die Folge.

1. Klappen Sie die Tischstütze des Gerätes auf und lösen Sie die Schraube des Batteriefachs. Unterhalb der Batterie befinden sich die Sicherungen, wie im Batteriefachdeckel abgebildet oben die Sicherung für den 400 mA-Bereich, darunter die Sicherung für den 10-A-Bereich.
2. Wechseln Sie die defekte Sicherung aus:
400 mA: FF 400 mA H 1000 V, Form 6 x 30
10 A: FF 10 A H 600 V, Form 6 x 30 mm
3. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder ein und sichern Sie diesen durch Hereindreihen der Gehäuseschraube.
4. Arbeiten Sie erst dann wieder mit dem Gerät, nachdem alle Montagearbeiten vollständig abgeschlossen sind.

17. Allgemeiner Umgang, Wartung und Pflege

Ihr Digitalmultimeter ist ein hochwertiges Präzisionsinstrument, das entsprechend behandelt werden sollte.



Achtung

- Das Gerät darf nicht an einem feuchten Ort aufbewahrt oder eingesetzt sein, keinem Niederschlag, Spritzwasser, Staub oder ständiger direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.
- Starke mechanische Beanspruchungen, wie z. B. Druck oder Vibration sind zu vermeiden.
- Das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch reinigen, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein darf. Zur Reinigung keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in das Geräteinnere gelangt.

- Das Gerät darf nur zum Batterie- oder Sicherungswechsel und für den Kabeltest geöffnet werden.

Aufgrund der hohen Integration des Gerätes und der Gefahr, die Genauigkeit zu beeinflussen, sollten Sie nie in das Gerät selbst eingreifen. Für Reparaturen und Kalibrierungsarbeiten sollten Sie in jedem Falle unser qualifiziertes Servicepersonal in Anspruch nehmen.

Schützen Sie das Gerät vor der Einwirkung von Wasser, Staub, Sand, Schmutz und extremen Temperaturen. All diese Einflüsse bewirken Schädigungen und eine Verkürzung der Lebensdauer von Kontakten, Batterien, Gehäuseteilen, Schaltern und elektronischen Bauteilen.

Setzen Sie nur volle und auslaufgeschützte Gerätebatterien, z. B. hochwertige Alkaline-Typen (6LR61) ein.

Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung die Batterien aus dem Gerät.

18. Technische Daten, allgemein

Anzeigeumfang:.....	4.000 Digits
Messzyklus:.....	3 Messungen/s
Maximale Messspannung:.....	600V AC/DC
Maximaler Messstrom:.....	10A AC/DC
Arbeitstemperatur:.....	0°C bis 40°C
Lagerungstemperatur:.....	-10°C bis 60°C
Max. Betriebshöhe ü. NN:.....	2000 m
Batterie:.....	1x 6LR61
Abmessungen:.....	195 x 92 x 55 mm
Gewicht:.....	350g mit Batterie
Überspannungskategorie:.....	CAT III / 600V

Das Messgerät darf nicht in Umgebungen betrieben werden, in denen hohe elektromagnetische Feldstärken von über 3 V/m auftreten können.

19. Messbereiche, Messgenauigkeit

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
DC-Spannung	400mV	$\pm(0.5\% + 2 D)$	0.1mV
	4V		1mV
	40V		10mV
	400V		100mV
	600V	$\pm(0.8\% + 2 D)$	1V
AC-Spannung*	400mV	$\pm(2\% + 3 D)$	0.1mV
	2V	$\pm(0.8\% + 3 D)$	1 mV
	20V		10mV
	400V		100mV
	600V	$\pm(1\% + 3 D)$	1V
DC-Strom	400 μ A	$\pm(0.8\% + 2 D)$	0.1 μ A
	4mA		1 μ A
	40mA		10 μ A
	400mA		0.1mA
	4A	$\pm(1.2\% + 2 D)$	1mA
	10A		10mA
AC-Strom*	400 μ A	$\pm(1.5\% + 2 D)$	0.1 μ A
	4mA		1 μ A
	40mA		10 μ A
	400mA		0.1mA
	4A	$\pm(2.0\% + 2 D)$	1mA
	10A		10mA

Widerstand**	400Ω	±(0.8% + 3 D)	0.1Ω
	4kΩ	±(0.8% + 1 D)	1Ω
	40kΩ		10Ω
	400kΩ		100Ω
	4MΩ		1kΩ
	40MΩ	±(1.0% + 2 D)	10kΩ
Durchgang**			
Diodentest***	2.8V		1mV
Frequenz****	9.999Hz	±(0.5% + 2 D)	0.001Hz
	99.99Hz		0.01Hz
	999.9Hz		0.1Hz
	9.999kHz		1Hz
	99.99kHz		10Hz
	999.9kHz		100Hz
	9.999MHz		1kHz
	Kapazität		40nF
400nF		0.1nF	
4μF		1nF	
40μF		10nF	
400μF		100nF	
4000μF		k. A.	1μF
Transistor	bis 1000		
Temperatur*****	0°C	±(5.0% + 4 D)	1°C
	400°C	±(1.0% + 3 D)	
	1000°C	±(2.0% + 2 D)	

- * Frequenzbereich: 40Hz – 400Hz
Anzeige: Mittelwert auf Sinus-RMS kalibriert
- ** Prüfspannung: bis 700mV
- *** Prüfstrom: 1mA
Max. Spannung: 2.8V
- **** Eingangspegel: 200mVAC,RMS – 10VAC,RMS
- ***** Beinhaltet nicht die Messungenauigkeit am Thermoelement

Spannungsmessbereiche

Re = 10M Ω

Max. Eingangsspannung 600VDC oder 600VAC,RMS

Überlastschutz bei Widerstands, Frequenz-, Kapazitätsmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung: 250VDC oder 250VAC,RMS

Überlastschutz bei Strommessung bis 400mA und Temperaturmessung: FF 400mA H 1000V

Überlastschutz bei Strommessung bis 10A: FF 10A H 600V

Die angegebenen Genauigkeiten sind für ein Jahr nach der Kalibrierung spezifiziert, bei Arbeitstemperaturen zwischen 18°C und 28°C und einer relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 0% und 75%.

Außerhalb der angegebenen Temperaturen gilt zusätzlich ein Temperaturkoeffizient:

0.1 x (angegebene Genauigkeit)/°C

20. Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!

Elektronische Geräte sind entsprechend Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



ELV Elektronik AG · Postfach 1000 · D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 · Telefax 0491/6008-244