

# Digital-Multimeter

## DT-9660

– Bedienungsanleitung –



**DEUTSCH**

# Inhalt

1.	Beschreibung und Funktion .....	3
2.	Bestimmungsgemäßer Einsatz.....	3
3.	Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise.....	3
4.	Übersicht, Inbetriebnahme, Tasten-/Sonderfunktionen.....	5
5.	Messungen .....	8
5.1	Spannungsmessung .....	8
5.2	Strommessung .....	9
5.3	Widerstand, Diodentest, Durchgangsprüfung.....	10
5.4	Kapazitätsmessung .....	11
5.5	Frequenzmessung, Tastverhältnismessung .....	12
5.6	Temperaturmessung.....	12
6.	Batteriewechsel.....	12
7.	Sicherungswechsel.....	12
8.	Wartung, Lagerung und Pflege.....	13
9.	Technische Daten .....	13
10.	Entsorgungshinweise .....	16



**Bitte lesen Sie diese Anleitung vor der Benutzung des Gerätes vollständig, bewahren Sie die Anleitung auf und geben Sie sie weiter, wenn Sie das Gerät an andere Personen übergeben.**

## Impressum

© 3/2015 reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1 · 26452 Sande  
Vervielfältigung, Reproduktion, Kopie, auch auszugsweise, nur mit Zustimmung von  
reichelt elektronik. Alle Rechte vorbehalten.

Keine Haftung für technische und drucktechnische Fehler.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Ankündigung vorgenommen werden.

Alle verwendeten Firmenbezeichnungen und Warenzeichen werden anerkannt. Version 1.1



# **1. Beschreibung und Funktion**

Das Digital-Multimeter DT-9660 ist ein robustes, wasserdichtes Universalmessgerät für präzise Messungen von Spannungen, Strömen, Frequenzen/Tastverhältnis, Widerständen, Kapazitäten. Zusätzlich ist Durchgangsprüfung und Diodentest verfügbar. Zahlreiche Sonderfunktionen ergänzen den Funktionsumfang.

Die Funktionen und Eigenschaften:

- Anzeige: 3,5 Stellen, 4.000 Digit
- Schnelle Bargraph-Analoganzeige 40 Segmente
- Automatische/manuelle Bereichswahl
- AC/DC-Spannungsmessung bis 750 V AC/1000 DC
- AC/DC-Strommessung bis 10 A (20 A für max. 30 s)
- Widerstandsmessung bis 40 M $\Omega$
- Kapazitätsmessung bis 4 mF
- Frequenzmessung bis 10 MHz
- Diodentest, Durchgangsmessung
- Zusatzfunktionen: Data Hold, Relativwertmessung, Max-Min-Speicher
- Batteriewarnung
- Beleuchtetes Display, Beleuchtung schaltbar
- Automatisches Abschalten, Abschalten dektivierbar
- Wasserdicht, IP67, Schutzart CAT III (1000 V), CAT IV (600 V)

## **2. Bestimmungsgemäßer Einsatz**

Das Messgerät ist für die Erfassung und Anzeige elektrischer Messwerte im in den Technischen Daten dieser Bedienungsanleitung angegebenen Wertebereichen und Messumgebungen vorgesehen.

Der Einsatz darf nur in trockener, staubfreier Umgebung erfolgen.

Der Einsatz darf nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen erfolgen.

Das Gerät entspricht den Bestimmungen der EN 61010-1, Schutzklasse 2, die Überspannungskategorie ist CAT III (1000 V, Verteilungsebene), und CAT IV (600 V, Anschlussebene).

Die Nichteinhaltung dieser Bestimmungen und die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann zu Unfällen und Schäden führen.

Ein anderer Einsatz als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben ist nicht zulässig und führt zu Gewährleistungs- und Garantieverlust sowie zu Haftungsausschluss. Dies gilt auch für Veränderungen und Umbauten.

## **3. Sicherheits-, Service- und Betriebshinweise**

- Beachten Sie die Nutzungsbedingungen im Kapitel 2. Die Missachtung dieser Nutzungsbedingungen kann zu Unfällen, Sach- und Personenschäden führen.
- Dieses Gerät ist nicht dafür bestimmt, durch Personen (einschließlich Kinder) mit eingeschränkten physischen, sensorischen oder geistigen Fähigkeiten oder mangels Erfahrung und/oder mangels Wissen benutzt zu werden, es sei denn, sie werden durch eine für ihre Sicherheit zuständige Person beaufsichtigt oder erhielten von ihr Anweisungen, wie das Gerät zu benutzen ist.

- Das Gerät ist kein Spielzeug, es gehört nicht in Kinderhände und darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufgestellt, gelagert oder betrieben werden.
- Lassen Sie Verpackungsmaterialien nicht achtlos liegen, diese können für spielende Kinder zu einer Gefahr werden.
- Die Nutzung durch Jugendliche, Auszubildende usw. ist durch eine im Umgang mit dem Gerät vertraute Person zu überwachen.
- Bei Nutzung im gewerblichen Bereich sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.
- Setzen Sie nur die mitgelieferten Messleitungen oder solche ein, die mindestens den in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten Bestimmungen zur Isolation und Überspannung nach EN 61010-1 entsprechen.
- Prüfen Sie die Messleitungen vor jedem Einsatz auf Schäden. Ersetzen Sie beschädigte Messleitungen umgehend.
- Bei Arbeiten mit Spannungen von mehr als 42 VDC / 30 VAC vermeiden Sie jede Berührung spannungsführender Teile - Stromschlaggefahr!
- Beachten Sie die auf dem Messgerät angegebenen Höchstspannungen. Es dürfen keine höheren Spannungen an den Messeingängen oder zwischen Messeingängen und Erde anliegen!
- Wechseln Sie nicht die Messart während ein Messobjekt angeschlossen ist
- Setzen Sie das Gerät keinen ungünstigen Umgebungsbedingungen wie starker Wärme- oder Kälteeinwirkung, unmittelbarem Sonnenlicht, Vibrationen und anderen mechanischen Einwirkungen, elektromagnetischen und magnetischen Feldern, Feuchtigkeit oder Staubeinwirkung aus.
- Arbeiten Sie nicht in feuchten oder explosionsgefährdeten Umgebungen mit dem Gerät.
- Betreiben Sie das Gerät nicht mit geöffnetem Gehäuse - Stromschlaggefahr! Entfernen Sie alle Messleitungen vom Gerät, wenn Sie Sicherungen oder Batterie wechseln.
- Beachten Sie die in jedem Kapitel dieser Anleitung gegebenen Sicherheitshinweise für jede Messart.
- Bei Defekten, Betriebsstörungen, mechanischen Beschädigungen sowie nicht durch diese Bedienungsanleitung klärbaren Funktionsproblemen nehmen Sie das Gerät sofort außer Betrieb und konsultieren Sie unseren Service zu einer Beratung bzw. eventuellen Reparatur.  
Beachten Sie die in unseren AGB bzw. Publikationen angegebenen Service-Hinweise bezüglich einer Service-Abwicklung und technischer Beratung.

- Beachten Sie alle Warnhinweise am Gerät und in dieser Bedienungsanleitung. Die Symbole am Gerät haben folgende Bedeutung:



Vorsicht, Spannung! Stromschlaggefahr!



Achtung! Bedienungsanleitung beachten!

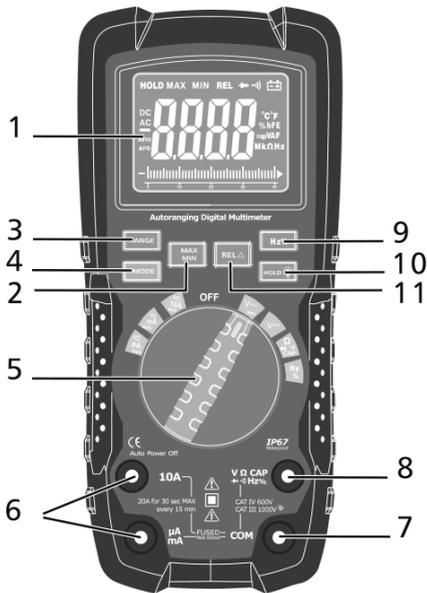


Mess-Erde, keine höheren Spannungen als auf dem Gerät aufgedruckt, zwischen Erde und Messeingang anlegen



Doppelt isoliertes Gehäuse

## 4. Übersicht, Inbetriebnahme, Tasten-/Sonderfunktionen



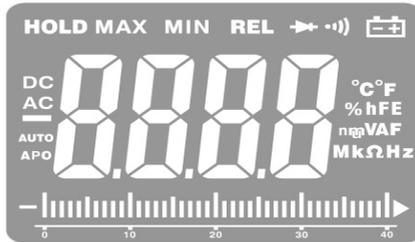
- 1 - Display
- 2 - MIN-/MAX-Taste
- 3 - Taste RANGE
- 4 - Mode-Taste
- 5 - Messfunktions-Wahlschalter (Drehschalter)
- 6 - Messbuchsen 10A/ $\mu$ A/mA
- 7 - Messbuchse COM
- 8 - Messbuchse V/ $\Omega$ ...
- 9 - Taste Hz/% (Tastverhältnis)
- 10 - Taste Hold/Displaybeleuchtung
- 11 - Taste REL

### **Inbetriebnahme**

- Legen Sie entsprechend Kapitel 7 (Batteriewechsel) eine neue 9-V-Blockbatterie in das Gerät ein. Beachten Sie dort aufgeführten Sicherheits- und Montagehinweise.
- Wenn sich auf dem Display eine Schutzfolie befindet, ziehen Sie diese vorsichtig ab.

## Tastenfunktionen, Sonderfunktionen

Taste	Funktion, Beschreibung
HOLD/ Displaybeleuchtung	Kurz drücken: Speicherung des letzten Messwertes im Display Nochmals drücken: Rückkehr zur laufenden Messung
	Für mind. 1 Sek. drücken: Displaybeleuchtung einschalten, schaltet sich nach 30 s automatisch aus
MODE	Kurz drücken: je nach eingestellter Messart/Einstellung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abschalten der AUTO POWER OFF-Funktion</li> <li>- Wechsel der Temperatur-Maßeinheit</li> <li>- Auswahl zwischen Widerstandsmessung, Durchgangs- und Diodentest</li> <li>- Auswahl AC-/DC-Strom-Messung</li> </ul>
Hz%	- Auswahl der Frequenz-/Tastverhältnismessung bei AC-Spannungs- und Strommessung - Wechsel zwischen Frequenz-/Tastverhältnismessung
RANGE	Einmal drücken: manuelle Bereichswahl an, wiederholt drücken: Bereichsweichtersaltung, Zurück zur automatischen Bereichswahl: 2 s drücken Manuell nicht verfügbar bei Frequenzmessung
MAXMIN	Wiederholt kurz drücken: Max-/Min-Wert der Messung. Tritt während dieser Anzeige ein neuer MAX- bzw. MIN-Wert, auf, wird dieser angezeigt. So kann man einfach z. B. nur den Max-Wert einer laufenden Messung anzeigen lassen. Bitte beachten: Bei Min-/Max-Darstellung ist die automatische Messbereichswahl deaktiviert. Überschreitet ein neuer Messwert den zuvor eingestellten Bereich, erscheint OL. Wählen Sie deshalb <b>vor</b> Aufruf der MAXMIN-Funktion manuell einen Messbereich, der dem maximal zu erwartenden Messwert der Messung entspricht. Zurück zur laufenden Messung: 2 s drücken
REL	Einmal drücken: Relativwertmessung an, aktueller Messwert als Referenz gespeichert. Die Anzeige zeigt in der Folge nur den Differenzwert an Zurück mit nochmals Taste REL drücken
AUTO POWER OFF	Das Multimeter schaltet sich 15 Minuten nach der letzten Bedienhandlung automatisch ab. Um diese Funktion (Anzeige APO) temporär zu deaktivieren, drücken Sie vor dem Einschalten des Messgerätes die MODE-Taste und schalten das Gerät dann erst ein. Nach dem nächsten Ausschalten ist die Auto-Power-Off-Funktion wieder aktiv.
Bargraph-Anzeige	Parallel zum jeweils angewählten Messbereich zweigt die Bargraphanzeige den Messwert linear an. Die erleichtert das Erfassen von Tendenzen.



## Display-Symbole

Symbol	Erklärung
HOLD	Data Hold-Funktion aktiv
–	negativer Messwert
AC	Wechselgrößenmessung
DC	Gleichgrößenmessung
AUTO	Automatische Messbereichswahl aktiv
OL	Überlauf, Messwert zu hoch für aktuellen Messbereich
	Diodentest aktiv
	Durchgangstest aktiv
MAX MIN	MAX-/MIN-Anzeige
REL	Relativwertmessung aktiv
APO 	Auto Power Off-Funktion
	Batterie leer <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p><b>Achtung! Um falsche Messwerte und damit eventuelle elektrische Unfälle bzw. Überlastung des Messgerätes zu vermeiden, baldmöglichst die Batterie wechseln, sobald dieses Zeichen erscheint.</b></p> </div>

# 5. Messungen

## 5.1. Spannungsmessung



**Niemals eine Spannungsquelle anschließen, solange die Messbuchsen für die Strommessung belegt sind - Stromschlag- und Brandgefahr!**  
**Die Eingangsspannungen dürfen nicht den Wert 750 V AC/1000 V DC überschreiten. Messen Sie niemals an unbekanntem Messobjekten, deren Spannung größer als diese Werte sein könnte.**  
**Messspitzen immer hinter dem Sicherheitskragen erfassen, niemals die blanken Messspitzen berühren!**  
**Nach jeder Messung, Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.**

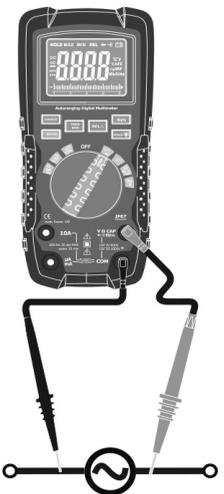
### Gleichspannung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$
- Wählen Sie die DC-Spannungsmessfunktionen an (siehe Kapitel 4 und Bild rechts).
- Legen Sie die Messspitzen möglichst polrichtig an das Messobjekt an. Erscheint vor dem Messwert ein Minuszeichen, ist die Messspannung verpolt angelegt.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl („Autorange“ unter dem Messwert) ein OL in der Anzeige, sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen.



### Wechselspannung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$
- Wählen Sie die AC-Spannungsmessfunktionen an (siehe Kapitel 4 und Bild rechts).
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl („Auto“ unter dem Messwert) ein OL in der Anzeige, sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen.



### Frequenz/Tastverhältnis messen

- Um bei Wechselspannungsmessungen die Frequenz der Spannung in der Hauptanzeige sehen zu können, drücken Sie die Taste „MODE“, jetzt wird die Frequenz angezeigt.
- Das Drückender Taste „Hz%“ führt zur Anzeige des Tastverhältnisses (%).

## 5.2 Strommessung

**Niemals die Messspitzen parallel zu einem Messobjekt anlegen - Kurzschlussgefahr!  
Messgerät immer in Reihe zum Messobjekt schalten.**

**Sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen, falls die interne Sicherung während der Messung durchschlägt - Stromschlaggefahr!**

**Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.**



- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Messaufgabe in die Buchse  $m\mu A$  oder 10A.
- Wählen Sie je nach Messaufgabe die Funktion „ $\mu A/mA$ “ oder „A“.
- Wählen Sie die gewünschte Messart (AC - Wechselstrommessung; DC-Gleichstrommessung) mit der Taste „MODE“ an.
- Legen Sie die Messspitzen in Reihe zum Messobjekt an. Erscheint „OL“, sofort Messspitzen vom Messobjekt entfernen, der Messstrom hat einen Wert oberhalb des eingestellten Bereiches. Erscheint kein Messwert (0), so kann eine defekte interne Sicherung die Ursache sein (siehe Kapitel „Sicherungswechsel“).
- Bei unbekanntem Messstrom beginnen Sie aus Sicherheitsgründen mit der Einstellung im A-Bereich. Liegen die Messwerte im mA- oder  $\mu A$ -Bereich, nehmen Sie dann eine erneute Messung in diesem Bereich vor.
- Sie können auch hier im AC-Bereich die Frequenz und das Tastverhältnis der Messspannung messen. Drücken Sie dazu einmal die Taste „Hz%“ für die Frequenzanzeige und zweimal für die Tastverhältnisanzeige.



**Ströme im Bereich höher als 10 A dürfen nur maximal 30 s lang gemessen werden, danach ist das Messobjekt abzutrennen und das Multimeter bis zur nächsten Messung 15 Minuten abkühlen zu lassen.**



### 5.3 Widerstand, Diodentest, Durchgangsprüfung



**Schalten Sie die Spannung in der Messschaltung ab und entladen Sie alle dort vorhandenen Kondensatoren. Spannungen in der Messschaltung verfälschen das Messergebnis und können das Messgerät zerstören.**

**Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.**

#### Widerstandsmessung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
  - Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$ .
  - Alternativ sind kurze Messleitungen zum Anschluss des Messobjekts einsetzbar. Diese sind besonders bei geringen Widerstandsmesswerten nützlich, da hier der Messleitungswiderstand weitgehend entfällt.
  - Wählen Sie mit dem Drehschalter „ $\Omega$ “ und mit der Mode-Taste die Funktion „ $\Omega$ “ an.
  - Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
  - Erscheint bei automatischer Messbereichswahl ein OL in der Anzeige, ist der Wert größer als der maximale Messwert (siehe Technische Daten), oder das Messobjekt ist defekt (unterbrochen).
- Bei sehr niederohmigen Messobjekten schließen Sie vor der Messung die Messspitzen kurz und notieren sich den Leitungswiderstand der Messleitungen, den Sie nach der Messung vom Messwert abziehen. Dieser kann im Bereich von 0,2 bis 0,5  $\Omega$  liegen, höhere Werte weisen auf lose/defekte/korrodierte Kontakte oder defekte Messleitungen hin. Sie können zur automatischen Kompensation des Messleitungswiderstands auch die REL-Funktion heranziehen: Messspitzen kurzschließen, Wert mit REL als Referenz speichern, bei den folgenden Messungen ist der Leitungswiderstand eliminiert.
- Bei sehr hochohmigen Messobjekten ( $>1 \text{ M}\Omega$ ) ist es normal, dass das Messgerät einige Sekunden benötigt, um einen stabilen Messwert anzuzeigen. Verwenden Sie nach Möglichkeit den Messadapter.



#### Durchgangsprüfung

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$ .
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „ $\Omega$ “ und mit der Mode-Taste die Funktion „ $\bullet$ ||“ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Hat das Messobjekt Durchgang ( $R < 35 \Omega$ ), ertönt der Summer und der zugehörige Widerstandswert wird angezeigt.
- Erscheint ein OL in der Anzeige, ist der Wert hochohmiger oder das Messobjekt unterbrochen.



## Diodentest

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „ $\Omega$ “ und mit der Mode-Taste die Funktion „ $\text{H}\text{H}$ “ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an, wenn bekannt, z. B. die rote Messspitze bei einer Diode an die Anode und die schwarze an die Katode.
- Erscheint ein OL in der Anzeige, ist die Halbleiterstrecke unterbrochen oder sie wird in Sperrrichtung gemessen.
- Wechseln Sie die Polarität der Messspitzen. Erscheint jetzt ein Wert, z. B. 0,5 V, im Display. messen Sie in Durchgangsrichtung (Rot = Anode, schwarz=Katode)
- Erscheint in beide Messrichtungen OL, ist das Bauelement defekt.



## 5.4 Kapazitätsmessung

**Schalten Sie die Spannung in der Messschaltung ab und entladen Sie alle dort vorhandenen Kondensatoren. Spannungen in der Messschaltung verfälschen das Messergebnis und können das Messgerät zerstören.**

**Nehmen Sie vor jeder Messung eine Spannungsmessung am untersuchten Bauelement vor und entladen Sie dieses ggf. über einen hochohmigen Widerstand (z. B. 100 k $\Omega$ ). Niemals einen Kondensator kurzschließen! Kondensatoren können hohe Energiemengen speichern, die bei schlagartigem Entladen zu Stromschlägen, Funkenschlag bzw. Brand führen können.**

**Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.**

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$
- Wählen Sie mit dem Drehschalter „CAP“ und mit der Mode-Taste die Funktion „(n)F“ an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an.
- Alternativ, besonders bei geringen zu messenden Kapazitäten, verwenden Sie kurze Messleitungen.
- Erscheint bei automatischer Messbereichswahl ein OL in der Anzeige, ist der Wert größer als der maximal messbare Wert (siehe Technische Daten), oder das Messobjekt ist defekt.
- Bei zu messenden Kapazitäten von mehr als 400  $\mu\text{F}$  kann es einige Sekunden dauern, bis ein stabiler Messwert erscheint - dies ist normal.
- Bei geringen zu messenden Kapazitäten kann die Eigenkapazität von Gerät und Messleitungen den Messwert verfälschen. Sie können zur automatischen Kompensation der Eigenkapazität die REL-Funktion heranziehen: Messeingang offen lassen, Wert mit REL als Referenz speichern, bei den folgenden Messwertanzeigen ist die Eigenkapazität bereits eingerechnet.



## 5.5 Frequenzmessung, Tastverhältnismessung



**Niemals an einer Spannung von mehr als 30 Vrms messen - Zerstörungs- und Stromschlaggefahr! Diese Messart unterscheidet sich von der Frequenzmessung bei AC/DC-Spannungs/Strommessung!**

**Vergewissern Sie sich vorab mit einer Spannungsmessung über die vorliegende Messspannung.**

**Nach jeder Messung Messspitzen vom Messobjekt und Messleitungen aus dem Messgerät entfernen.**

- Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Buchse COM.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Buchse V/ $\Omega$
- Wählen Sie mit dem Drehschalter die Funktion „Hz/%“ und mit der Mode-Taste die Frequenzmessung (Hz) oder Tastverhältnismessung (%) an.
- Legen Sie die Messspitzen an das Messobjekt an. Je nach gewählter Messart erscheint die Frequenz (Hz/kHz/MHz), oder das Tastverhältnis (%).
- Zulässige/erforderliche Eingangspegel lt. technischen Daten beachten!



## 6. Batteriewechsel



**Vor Öffnen des Gerätes alle Messleitungen entfernen!**

**Erst wieder mit dem Gerät arbeiten, wenn dieses vollständig verschlossen ist.**

- Wechseln Sie die Batterie, sobald das Batteriesymbol (siehe S. 9) im Display erscheint.
- Schalten Sie das Gerät aus und entfernen Sie alle Messleitungen.
- Lösen Sie die Schraube an der Batterieabdeckung und nehmen Sie diese ab.
- Ersetzen Sie die verbrauchte Batterie gegen eine neue Alkaline-9-V-Blockbatterie (6LR61).
- Setzen Sie die Abdeckung wieder ein und verschrauben Sie diese.

### **Batterieverordnung beachten!**

Verbrauchte Batterien gehören nicht in den Hausmüll!

Sie sind verpflichtet, diese in den Wertstoffkreislauf zurückzugeben. Entsorgen Sie Batterien und Akkus in Ihrer örtlichen Batteriesammelstelle, geben Sie sie an uns oder an Verkaufsstellen zurück, die Batterien und Akkus verkaufen!



## 7. Sicherungswechsel



**Vor Öffnen des Gerätes alle Messleitungen entfernen!**

**Sicherungen nur durch solche gleicher Stromstärke und Bauart ersetzen.**

**Erst wieder mit dem Gerät arbeiten, wenn dieses vollständig verschlossen ist.**

- Eine defekte interne Sicherung kann die Ursache dafür sein, dass keine Messung in den Strommessbereichen möglich ist.
- Schalten Sie zu einem Sicherungswechsel das Gerät aus und entfernen Sie alle Messleitungen.
- Lösen Sie die Schraube an der Batterieabdeckung und nehmen Sie diese ab. Lösen Sie dann die hintere Gehäuseabdeckung.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung aus dem Halter und ersetzen Sie die Sicherung durch eine bau- und wertgleiche Sicherung:  
mA-Bereich: Fuse 1, 0,5 A 1000 V, flink, keramisch  
10 A-Bereich: Fuse 2, 10 A 1000 V, flink, keramisch
- Montieren Sie Gehäuse und Tischstütze wieder.

## **8. Wartung, Lagerung und Pflege**

- Trennen Sie das Gerät nach dem Einsatz von jedem Messobjekt und entfernen Sie die Messleitungen aus dem Gerät.
- Kontrollieren Sie Gehäuse, Bedienelemente, Anschlüsse, Messleitungen auf Beschädigungen.
- Lagern Sie das Gerät sauber, kühl und trocken.
- Reinigen Sie das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch. Nicht auf das Display drücken! Bei stärkeren Verschmutzungen kann das Reinigungstuch leicht mit Wasser angefeuchtet sein. Keine Reinigungsmittel und Chemikalien einsetzen!  
Nach Einsatz eines feuchten Tuchs mit der Wiederinbetriebnahme warten, bis das Gerät völlig abgetrocknet ist!
- Bei Einsatz im gewerblichen und Ausbildungs-Betrieb ist das Gerät jährlich einmal zu kalibrieren.
- Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung die Batterie aus dem Gerät.

## **9. Technische Daten**

### **Allgemeine Daten**

Spannungsversorgung:	9-V-Blockbatterie 6LR61
Sicherungen:	mA-Bereich: F1, 0,5 A 1000 V, flink 5 x 20 mm, keramisch 10 A-Bereich: F2, 10 A 1000 V, flink 5 x 20 mm, keramisch
Display:	Hauptanzeige: 4000 Digit, Bargraph 40 Segmente
Messrate:	2 Messungen/Sekunde
Bereichswahl:	Automatisch/Manuell
Polaritätsanzeige:	Automatisch
Überlaufanzeige:	OL
Betriebstemperaturbereich:	5 bis 40°C
Lagertemperaturbereich:	-20 bis +60°C
Luftfeuchtebereich:	Bei 0 bis 31°C: ≤80% rH, bei 31-40°C: linear bis ≤50% rH@40°C
Sicherheit:	IEC61010 CAT III (1000 V), CAT IV (600 V), doppelt isoliert, IP67
Genauigkeitsangaben spezifiziert für ein Jahr, bei 23°C ±5°C, max. rel. Luftfeuchtigkeit 75%	

**DCV:****Eingangsimpedanz 10 M $\Omega$** **max. Messspannung 1000 VDC/AC**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	$\pm(0,8\%+8\text{Digit})$
4 V	0,001 V	$\pm(0,5\%+8\text{Digit})$
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
1000 V	1 V	$\pm(0,8\%+5\text{Digit})$

**ACV:****Eingangsimpedanz: 10 M $\Omega$** **max. Messspannung 750 VDC/AC**

Angaben gültig für sinusförmige Signale, 45-400 Hz, Genauigkeit im jeweiligen Bereich von 5% bis 100%; Scheitelfaktor max. 3 bis 500 V, danach linear bis <1,5

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 mV	0,1 mV	$\pm(1,5\%+8\text{Digit})$
4 V	0,001 V	
40 V	0,01 V	
400 V	0,1 V	
750 V	1 V	$\pm(1,2\%+3\text{Digit})$

**DCA:**

**Bei Messungen über 10 A:** Messzeit max. 30 Sekunden, dann 15 Minuten bis zur nächsten Messung warten

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$	$\pm(1\%+3\text{Digit})$
4000 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
4 A	0,001 A	$\pm(1,5\%+3\text{Digit})$
10 A	0,01 A	

**ACA:**

**Bei Messungen über 10 A:** Messzeit max. 30 Sekunden, dann 15 Minuten bis zur nächsten Messung warten.

Angaben gültig für sinusförmige Signale, 45-400 Hz, Genauigkeit im jeweiligen Bereich von 5% bis 100%; Scheitelfaktor max. 3.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	$\pm(1,5\%+3\text{Digit})$
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A	
40 mA	0,01 mA	
400 mA	0,1 mA	
4 A	0,001 A	$\pm(2\%+3\text{Digit})$
10 A	0,01 A	

**Widerstand:**

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(1,2\%+4\text{Digit})^*$
4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	
40 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
4 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	
40 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(2,0\%+20\text{Digit})$

\* zzgl. interner Widerstand der Messleitungen (offen)

**Kapazität:**

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 nF	0,01 nF	$\pm(5,0\%+10\text{Digit})^*$
400 nF	0,1 nF	
4 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	$\pm(3,0\%+5\text{Digit})$
40 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	
400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	
4000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	$\pm(5\%+10\text{Digit})$

\* zzgl. interne Kapazität der Messleitungen (offen)

**Frequenz (elektronisch):**

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
9,999 Hz	0,001 Hz	±(0,15%+1Digit)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	
999,9 kHz	0,1 kHz	
9,999 MHz	0,001 MHz	

Eingangsamplitude (DC-Level = 0):

Min. 0,8V rms @20% - 80% Tastverhältnis und &lt;100 kHz

Min. 5V rms @20% - 80% Tastverhältnis und &gt;100 kHz

**Frequenz (elektrisch):**

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
10 Hz - 400 Hz	0,01 Hz	±(0,5%)

Eingangsamplitude min 15V rms

**Tastverhältnis:**

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC. Pulsweite: 100 µs - 100 ms, F = 5 Hz - 150 kHz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,1 - 99,90%	0,1%	±(1,2%+2Digit)

**Diodentest:**

Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

Testspannung	Teststrom
2,8 V	0,9 mA

**Durchgangsprüfung:****Alle Typen:** Überlastgeschützt bis 1000 VDC/AC.

- Teststrom <0,35 mA
- Durchgangsanzeige: Durchgang: unter 35 Ω

**10. Entsorgungshinweise****Gerät nicht im Hausmüll entsorgen!**

Dieses Gerät entspricht der EU-Richtlinie über Elektronik- und Elektro-Altgeräte (Altgeräteverordnung) und darf daher nicht im Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie das Gerät über Ihre kommunale Sammelstelle für Elektronik-Altgeräte!

