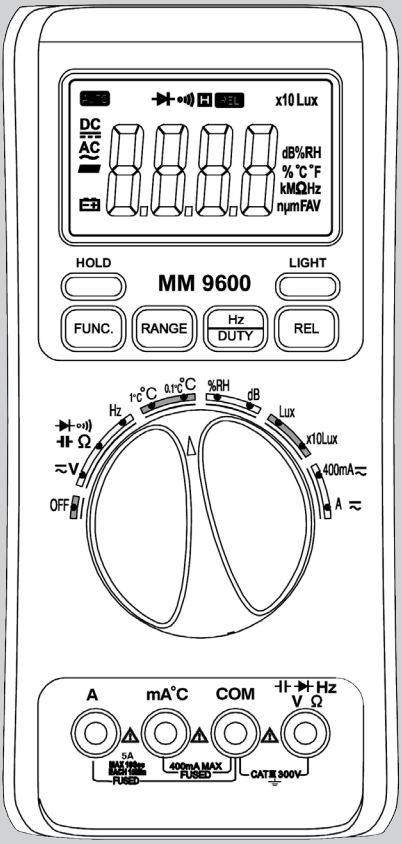
46 044

Modell: MM 9600

# Profi-Digital-Multimeter 5 in 1

## DM 600

# Bedienungsanleitung




**Hergestellt für:**
INTER-UNION Technohandel GmbH
Klaus-von-Klitzing-Str. 2
76829 Landau · Germany
www.unitec-elektro.de

Stand: 08/2016
Version 2.0

22 PAP

geprüfte Sicherheit

**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.**

**Inhalt:**

1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz
2. Sicherheitshinweise
3. Vorbereitung zum Betrieb
3.1. Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige
3.2. Verwendung von Messleitungen
4. Funktionsbeschreibung
4.1. Drehschalter
4.2. Bedientasten
4.2.1. Taste HOLD
4.2.2. Taste FUNC
4.2.3. Taste LIGHT
4.2.4. Taste RANGE
4.2.5. Taste Hz/DUTY
4.2.6. Taste REL
4.3. Mess-/Anschlussbuchsen
4.4. LCD-Display
4.5. Überlaufanzeige
4.6. Batteriespar-Modus
4.7. Übersicht und Kurzbeschreibung
5. Messungen
5.1. Undefinierte Anzeigen
6. Spannungsmessung
7. Strommessung
8. Widerstandsmessung
9. Durchgangsprüfung
10. Diodentest
11. Kapazitätsmessung
12. Frequenz-/Tastverhältnismessung
13. Temperaturmessung
14. Luftfeuchtemessung
15. Schallpegelmessung
16. Lichtstärkemessung
17. Reinigung und Pflege
18. Technische Daten
19. Messbereiche, Messgenauigkeit
20. Entsorgungshinweise

# 1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz

Das MM 9600 ist ein batteriebetriebenes, mobiles Mulitmeter mit umfangreichen Messmöglichkeiten, dazu verfügt es über die Funktionen eines Umweltmessgerätes.

Es verfügt über folgende Gebrauchseigenschaften und Ausstattungen:

- Messung von Gleichspannungen und Wechselspannungen
- Messung von Gleich- und Wechselströmen
- Widerstandsmessung
- Kapazitätsmessung
- Frequenz-/Tastverhältnismessung
- Dioden-Test-Funktion
- Durchgangsprüfung
- Schallpegelmessung
- Quantitative Messung des Lichteinfalls am Messort
- Luftfeuchte- und Temperaturmessung
- Hold-Funktion
- Relativwert-Rechenfunktion
- Automatische/manuelle Messbereichswahl
- Low-Bat-Anzeige zur Signalisierung einer erschöpften Batterie
- Automatische Polaritätsanzeige, Überlaufanzeige
- Display beleuchtbar, automatische Abschaltung der Beleuchtung
- Automatische Abschaltung nach 15 Minuten, Funktion abschaltbar

**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 (300 V) nach EN 61010-1.
Der Einsatzbereich nach CAT III ist die Verteilungsebene, wie z. B. Messungen an festen Verbindungen, Schalttafeln und an Mehrphasenmotoren.
Der Einsatzbereich nach CAT II ist die lokale Ebene, z. B. Messungen in oder an Hausgeräten, die an eine Netzsteckdose angeschlossen sind. Das Messgerät ist für die Messung von Gleich- und Wechselspannungen bis 300 V, von Gleich- und Wechselströmen bis 5 A, von Widerständen bis 40 MΩ, Kapazitäten bis 100 µF, Frequenzen bis 200 kHz, Temperaturen von -20°C bis 1000°C, Luftfeuchte von 30-90% rH, Schallpegeln zwischen 35 und 100 dB, Lichtstärken bis 40.000 Lux, Durchgangsprüfung, Diodentest 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 61010, Teil 1 (EN 61010-1): Sicherheitsbedingungen für elektronische Messgeräte (Überspannungskategorie III/300 V), gefertigt und geprüft und entspricht damit allen herstellerseitigen 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 die angegebene Nennspannung des Messgerätes überschreitet.
- Die Messleitungen bezüglich beschädigter Isolation untersuchen. Durchgang der Messleitungen prüfen, beschädigte Messleitungen austauschen. Zusätzlich die Isolation der Messgerätebuchsen 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 zugelassene Messleitungen für den Betrieb des Messgerätes verwenden.
- Wenn Messleitungen zusammen mit Zubehör einer anderen Messkategorie verwendet werden, dann ist für die Kombination die niedrigere Messkategorie anzunehmen.
- Wenn das Gerät in einer nicht beschriebenen Art verwendet wird, dann wird der durch das Gerät gebotene Schutz unter Umständen beeinträchtigt.

⚠ **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 6F22 (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, Kapazität, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Vor der Messung von Schallpegeln, Temperaturen, Lichtstärke und Luftfeuchtigkeit alle Messleitungen von den Messbuchsen entfernen.
- Vor jedem manuellen Wechsel des Messbereichs sind Masseleitung und die Messspitze vom Messobjekt zu entfernen.

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

| | |
|---|---|
| ⚠ | **Warnung!**<br>Zugehörige Bedienungsanleitung lesen!<br>Besondere Vorsicht bei Messungen an berührungsgefährlichen Spannungen (>42 V) ! 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 300 V DC/300 V AC gegen Masse(Erde) an. |
| ⧈ | Gerät entspricht Schutzklasse II (doppelt isoliert) |
| **CAT III 300 V** | Gerät entspricht Überspannungskategorie III (300 V) |
| **max. 400 mA fused** | Max. Messstrom 400 mA, intern abgesichert |
| **max. 5 A fused** | Max. Messstrom 5 A, intern abgesichert |
| **10 Sek. max** | Max. Messdauer 10 Sekunden,<br>anschließend ist eine Messpause von mindestens 15 min einzuhalten anderenfalls kann das Gerät durch zu starke Erwärmung beschädigt werden. |

# 3. Vorbereitung zum Betrieb

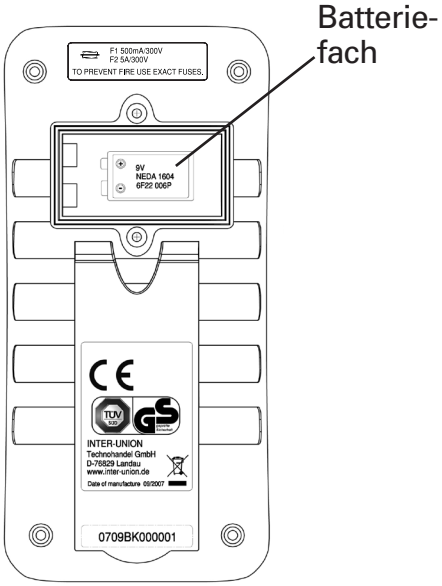
## 3.1 Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige

**Warnung**

Das Gerät benötigt eine 9-V-Blockbatterie des Typs 6F22. 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. Schrauben Sie die Halteschrauben des Batteriefachs heraus.
2. Nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab.
3. Schließen Sie die Batterie polrichtig an den Batterieclip an und legen Sie die Batterie in das Batteriefach ein.
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel in das Messgerät ein und sichern Sie ihn durch Hereinschrauben der 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 (Überspannungskategorie III (300 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.

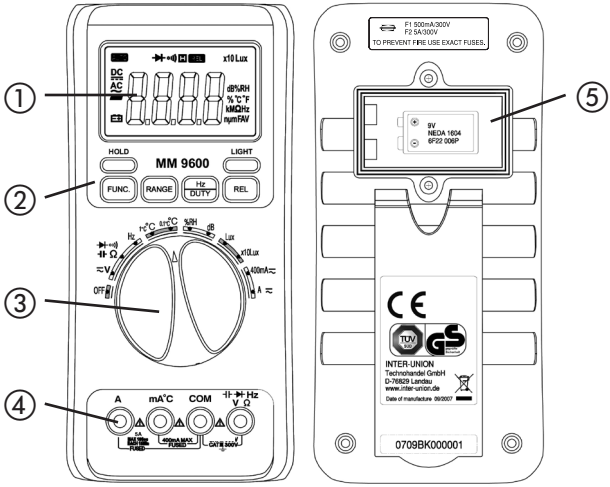
① LCD-Display

② Bedientasten

③ Drehschalter

④ Mess-/ Anschlussbuchsen

⑤ Batteriefach-deckel

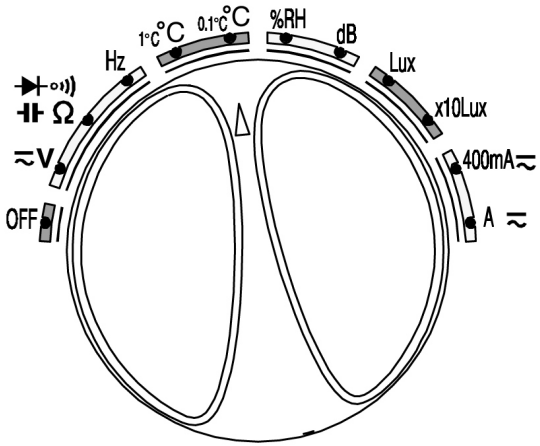


## 4.1 Drehschalter

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

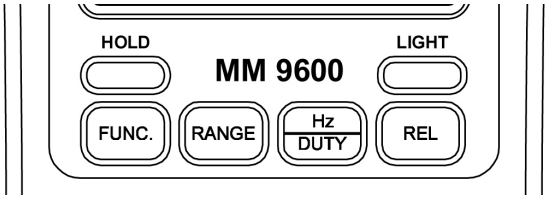
**Achtung**

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




| | |
|---|---|
| **OFF** | Multimeter ausschalten |
| **V ≂** | Wechsel- und Gleichspannungsmessung |
| **Ω** | Widerstandsmessung, Kapazitätsmessung, Diodentest, Durchgangsprüfung |
| **Hz** | Frequenz-/Tastverhältnismessung |
| **°C (1°C)** | Temperaturmessung (bis 1000°C) |
| **°C (0,1°C)** | Temperaturmessung (bis 400°C) |
| **% RH** | Luftfeuchtemessung |
| **dB** | Schallpegelmessung |
| **Lux** | Lichtstärkemessung (bis 4000 Lux) |
| **x 10 Lux** | Lichtstärkemessung (bis 40000 Lux) |
| **400 mA ≂** | Wechsel- und Gleichstrommessung (bis 400 mA) |
| **A ≂** | Wechsel- und Gleichstrommessung (bis 5A) |

## 4.2 Bedientasten




### 4.2.1 Taste HOLD (Hold-Funktion)

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

**Bedienung:**

- Drücken Sie kurz die Taste **„HOLD"**. Der aktuelle Messwert wird im Display gespeichert. Im Display erscheint **„H"**.
- Für das Verlassen dieses Messmodus drücken Sie erneut die Taste **„HOLD"** oder drücken Sie die Taste **„RANGE"**. Auch beim Ändern der Messart mit dem Drehschalter wird dieser Messmodus beendet.

⚠ **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.

### 4.2.2 Taste FUNC (Funktionstaste)

- Diese Taste ermöglicht bei der Strom- und Spannungsmessung die Auswahl zwischen Gleich- und Wechsel- Strom-/Spannungsmessungen, sowie die Auswahl der Messarten Widerstandsmessung, Kapazitätsmessung, Durchgangsprüfung und Diodentest.

**Hinweis:** Bedienhinweise zu der Taste **„FUNC"** finden Sie in den Kapiteln zur Strom- und Spannungsmessung, Widerstands- und Kapazitätsmessung, Durchgangsprüfung und Diodentest.

### 4.2.3 Taste LIGHT (Displaybeleuchtung)

**Bedienung:**

- Bei Bedarf können Sie durch kurzes Betätigen der Taste **„LIGHT"** die Hintergrundbeleuchtung des Displays zuschalten. Nach ca. 8 Sek. schaltet sich die Beleuchtung automatisch aus.

### 4.2.4 Taste RANGE (Automatische/manuelle Bereichswahl)

Dieses Gerät verfügt über eine automatische und manuelle Messbereichwahl. Die Grundeinstellung ist die automatische Messbereichwahl.

- Bei der **automatischen Messbereichwahl** (Auto-Range-Modus) wählt das Multimeter automatisch den optimalen Messbereich. So können Sie Messpunkte wechseln, ohne den Messbereich neu einstellen zu müssen. Bei automatischer Bereichswahl erscheint im Display **„AUTO“.**
- Bei der **manuellen Messbereichwahl** wählt der Benutzer des Geräts den passenden Messbereich.

**Messbereich manuell einstellen:**

- Drücken Sie die Taste **„RANG“.** Die manuelle Messbereicherkennung ist aktiviert. Im Display wird die Anzeige **„AUTO“** deaktiviert.
- Mit der Taste **„RANG“** kann nun durch wiederholtes Drücken eine manuelle Bereichswahl vorgenommen werden. Die einzelnen Bereiche werden durch die Position des Dezimalpunktes angezeigt. Nach dem höchstmöglichen Messbereich schaltet das Multimeter automatisch wieder zum kleinstmöglichen Messbereich.

- Um von manueller Bereichswahl wieder auf automatische Bereichswahl zurückzuschalten, drücken Sie die Taste **„RANG“** für ca. 2 Sekunden, bis im Display **„AUTO“** erscheint.

### 4.2.5 Taste Hz/DUTY (Frequenz-/Tastverhältnismessung)

- Über diese Taste kann bei Frequenzmessung zwischen dem Anzeigen von der Frequenz (**Hz**) oder dem Tastverhältnis (**%)** gewählt werden.
- Zusätzlich ist in den Spannungs- und Strommessbereichen eine Umschaltung zwischen Spannungs- bzw. Strommesswertanzeige und zugehöriger Frequenz bzw. Tastverhältnis möglich.

Diese Funktion ermöglicht das Messen von Frequenzen bis 200 kHz sowie das Feststellen des Tastverhältnisses. Sie ist auch alternativ bei Strom- (nur mA-Bereich) und Spannungsmessungen zuschaltbar.

**Bedienung:**

Siehe Kapitel 12. Frequenz-/Tastverhältnismessung

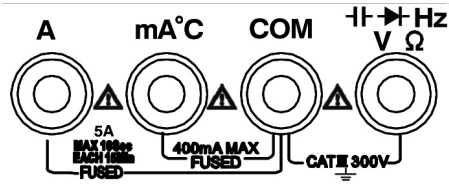
### 4.2.6 Taste REL (Relativwertmessung)

- Diese Messart ermöglicht einfache Vergleichsmessungen. Nach Erfassen eines Referenzwertes wird bei dieser Messart bei folgenden Messungen lediglich die Abweichung gegenüber dem Referenzwert angezeigt. Diese Funktion ist nicht bei Frequenzmessung, Diodentest und Durchgangsprüfung verfügbar. Keine Funktion bei Überlauf-Anzeige!

**Bedienung:**

- Referenzmesswert anlegen: Am Multimeter die gewünschte Messart einstellen und die Messspitzen mit dem Messobjekt verbinden.
- Drücken Sie die Taste **„REL“,** um den Messwert als Referenzwert zu speichern. Im Display erscheint **„REL“** und die Anzeige geht auf Null.
- Bei den folgenden Messungen in dieser Messart wird nun lediglich die Differenz zum Referenzwert angezeigt.
- Drücken Sie erneut die Taste **„REL“,** um die Relativwertmessung zu verlassen. Wird die Messart gewechselt, ist die Relativwertmessung automatisch abgeschaltet und es erfolgt wieder eine Absolutwertmessung.

## 4.3 Mess-/Anschlussbuchsen




### 4.3.1 ⊣⊢ / ⊣▶⊢ / Hz / V / Ω-Buchse

Plus-Anschluss für alle Messarten außer Strommessung, Schallpegel-, Luftfeuchte- und Lichtstärkemessung und Messung externe Temperatur.

### 4.3.2 COM-Buchse

Massebezugspunkt für alle Messarten außer Schallpegel-, Luftfeuchte- und Lichtstärkemessung.
Hier wird die Messleitung zum Massepunkt des Messobjekts angeschlossen.

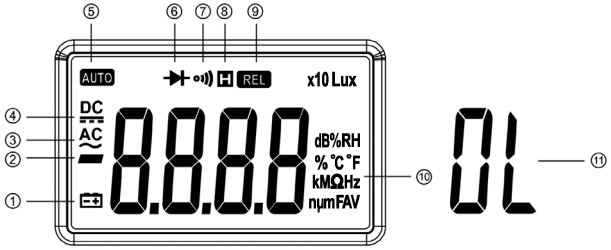
### 4.3.3 mA / °C-Buchse

Plus-Anschluss des Messobjekts für Strommessungen bis 400 mA und für externe Temperaturmessung.

### 4.3.4 A-Buchse

Plus-Anschluss des Messobjekts für Strommessungen bis 5 A.

## 4.4 LCD-Display




① Schwache-Batterie-Anzeige (Hinweis: Nach Erscheinen dieses Symbols die Batterie sofort auswechseln).

② Anzeige negative Messungen.

③ Anzeige Wechselspannung oder -strom (AC).

④ Anzeige Gleichspannung oder -strom (DC).

⑤ Automatische Messbereichwahl (Auto-Range-Modus) ist eingestellt (Das Multimeter wählt automatisch den optimalen Messbereich).

⑥ Diodentest ist eingestellt.

⑦ Durchgangprüfung ist eingestellt.

⑧ Hold-Funktion ist aktiviert.

⑨ Relativwertmessung ist eingestellt.

⑩ Messeinheiten.

⑪ Überlaufanzeige (Dieses Symbol erscheint, wenn der Messwert die Bereichsgrenze des eingestellten Messbereichs überschreitet).

## 4.5 Überlaufanzeige

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

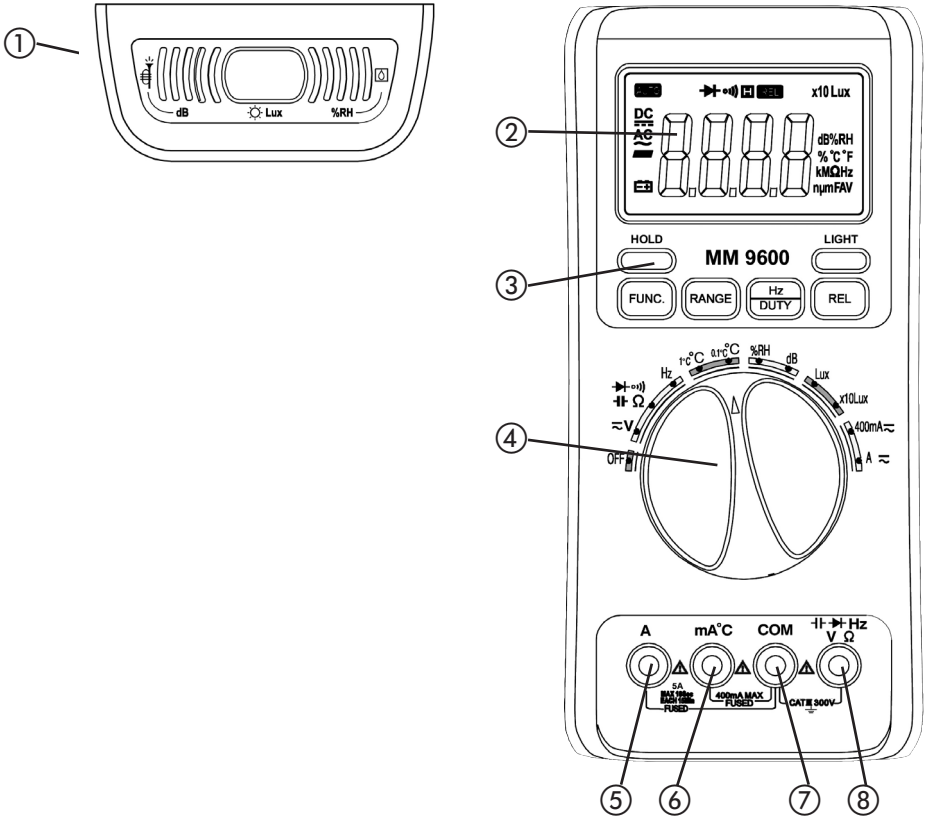
## 4.6 Batteriespar-Modus

Das Gerät verfügt über eine automatische Abschaltung, die das Gerät 15 Minuten nach der letzten Benutzung zur Batterieschonung ausschaltet. Eine Minute zuvor ertönen mehrere Warntöne, unmittelbar vor dem Abschalten ertönt nochmals ein langer Warnton.

Um das Gerät wieder betriebsbereit zu schalten, drücken Sie eine der Bedientasten (außer **„LIGHT"**) oder drehen Sie den Drehschalter.

**Hinweis:** Halten Sie die Taste **„FUNC"** beim Einschalten des Geräts gedrückt, um den Batteriespar-Modus zu deaktivieren. Die Abschaltfunktion ist nun bis zum nächsten manuellen Abschalten des Gerätes deaktiviert.

## 4.7 Übersicht und Kurzbeschreibung




① Sensoren für Schallpegel-, Temperatur- (intern), Luftfeuchte und Lichtstärkemessung
② LCD-Display
③ Bedientasten
④ Drehschalter für die Auswahl der Messart, Ein-/Ausschalter
⑤ Messbuchse Strommessung 5-A-Bereich
⑥ Messbuchse Strommessung bis 400 mA und externe Temperaturmessung
⑦ Messbuchse für Masseanschluss
⑧ Messbuchse für alle Messarten außer Strommessung, externe Temperaturmessung, Schallpegel-, Temperatur- (intern), Luftfeuchte und Lichtstärkemessung

# 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.

# 6. Spannungsmessung

⚠ **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 in einer anderen Messart 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.

**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 Spannungsmessung **„V⎓**.
3. Wählen Sie mit der Taste **„FUNC”** die gewünschte Messart (DC = Gleichspannungsmessung, **„DC”** im Display / AC = Wechselspannungsmessung, **„AC”** im Display).
4. Verbinden Sie beide Messspitzen mit dem Messobjekt (Bei Gleichspannungsmessung polrichtig: rote Messleitung an plus, schwarze Messleitung an minus). Bei negativer Eingangsspannung erscheint ein Minus vor dem Messwert.
5. Erhalten Sie eine Überlaufanzeige (**„OL”**), so schalten Sie bei manueller Messbereichswahl sofort in den nächst höheren Bereich (Taste **„RANGE”**). Ist die automatische Messbereichswahl eingestellt, so schalten Sie bei Erscheinen der Überlaufanzeige sofort die Spannung am Messobjekt ab und trennen das Messgerät vom Messobjekt.

# 7. Strommessung

⚠ **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.

⚠ **Achtung**

- Vor dem Anschließen des Messgerätes an einen Stromkreis ist der Strom des Stromkreises 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 300 V vorhanden sein.

**Bedienung**:

1. Schalten Sie den Drehschalter je nach erwartetem Messstrom auf den **400mA**≃ oder **A**-Bereich und wählen Sie mit der Taste **„FUNC"** zwischen Gleichstrom- (Anzeige **„DC"**) und Wechselstrommessung (Anzeige **„AC"**) aus.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Bereichswahl in die Messbuchse **„mA°C"** 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 in den Bereichen bis 400 mA eine Überlaufanzeige (**„OL"**), so schalten Sie bei manueller Messbereichswahl sofort in den nächst höheren Bereich bzw. wählen Sie den A-Bereich. Erscheint die Überlaufanzeige im A-Bereich, beenden Sie sofort die Messung, indem Sie den Messkreis abschalten und die Messspitzen vom Messobjekt trennen.

5. Erhalten Sie im mA-Bereich keine Anzeige und alle Verbindungen sind exakt ausgeführt, kann eine defekte interne Sicherung die Fehlerursache sein, die die Strommessbereiche bis 400 mA absichert.
6. Hat der Messstrom einen Wert kleiner 400 mA und Sie haben vorher zur Sicherheit den 5 A-Bereich gewählt, so können Sie die rote Messleitung auf die mA-Buchse umstecken und auf den mA-Bereich umschalten. Hier erhalten Sie eine höher aufgelöste Anzeige als im 5 A-Bereich.

**Bitte beachten!**

- Bei Messungen von höheren Strömen ab 400 mA im 5 A-Bereich ist eine maximale Messzeit von 10 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"**. Verwenden Sie ggf. die kurzen Messleitungen, um das Messobjekt sicher zu fixieren.
2. Schalten Sie den Drehschalter in den Widerstandsmessbereich **„Ω"**.
3. Verbinden Sie beide Messspitzen mit dem Messobjekt.
4. Zeigt das Display Überlauf (**„OL"**) an, so schalten Sie bei manueller Messbereichswahl in den nächst höheren Messbereich. Erfolgt auch im höchsten Bereich eine Überlaufanzeige, liegt der Wert über 40 MΩ bzw. das Bauteil ist defekt (unterbrochen).

**Beachten Sie bei der Messung auch die folgenden Hinweise:**

- Bei Messungen von Widerständen oberhalb von 1 MΩ braucht das Messgerät u. U. einige Zeit, um einen stabilen Wert anzuzeigen. Dies ist im Messprinzip begründet und stellt keine Fehlfunktion dar.

# 9. Durchgangsprüfung

Die Durchgangsprüfung ermöglicht den Test von Stromkreisen, Leitungen, Bauelementen usw. auf elektrischen Durchgang (d. h., Widerstandswerte unter ca. 40 Ω).

⚠ **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"**. Verwenden Sie ggf. die kurzen Messleitungen, um das Messobjekt sicher zu fixieren.
2. Schalten Sie den Drehschalter in den Widerstandsmessbereich (**„Ω, •))"**) und drücken Sie **zweimal** die Taste **„FUNC"**. Im Display erscheint: „•))".
3. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt, z. B. einem zu überprüfenden Leiterzug.
4. Liegt der Widerstand des Messobjekts unter ca. 40 Ω, so ertönt der Summer und der Widerstand wird angezeigt.
   Liegt der Widerstand zwischen 40 und 400 Ω, wird nur der Widerstand angezeigt. Liegt er über 400 Ω, wird Überlauf (**„OL"**) 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. Stecken Sie den Stecker der schwarzen Messleitung in die Messbuchse **„COM"** und den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse **„V/Ω"**. Verwenden Sie ggf. die kurzen Messleitungen, um das Messobjekt sicher zu fixieren.
2. Schalten Sie den Drehschalter in den Widerstandsmessbereich (**„Ω, ⊣▶⊢"**) und drücken Sie **einmal** die Taste **„FUNC"**. Im Display erscheint: „⊣▶⊢".
3. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt, z. B. einer Diode. Zeigt das Display dabei Overload (**„OL"**) an, so tauschen Sie die Anschlüsse der Messspitzen am Messobjekt.
4. Zeigt das Display nun einen Wert an, so ist das Bauelement in Ordnung, es wird die Durchlassspannung des Bauelements angezeigt (bei GE-Dioden ca. 0,2 V, bei SI-Dioden ca. 0,5 V).
5. Zeigt das Display trotz Messspitzentauschs Overload an, so ist die gemessene Halbleiterstrecke unterbrochen.
6. Zeigt das Display in beiden Anschlussrichtungen, also auch nach dem Tausch der Messspitzen, einen Spannungswert nahe Null an, so ist die Halbleiterstrecke kurzgeschlossen.

**Die Polarität des Bauelements ist wie folgt feststellbar:**
Wenn Sie z. B. die Diode mit dem Messgerät verbunden haben und das Gerät zeigt eine Spannung an, so liegt die rote Messleitung an der Anode des Bauelements.

# 11. Kapazitätsmessung

Diese Funktion ermöglicht die Kapazitätsmessung an gepolten und ungepolten Kapazitäten bis 100 µF.

⚠ **Achtung**

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden oder Kapazität den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Im Kondensator gespeicherte Restspannung kann das Messgerät zerstören! Entladen Sie den Kondensator nicht durch einen Kurzschluss, sondern durch Überbrücken der Anschlüsse mit einem 100 kΩ-Widerstand.
- Messen Sie zur Sicherheit vor einer Kapazitätsmessung nach, ob sich noch eine Restladung im Kondensator befindet (DCV-Bereich benutzen).

**Bedienung:**

1. Schalten Sie den Drehschalter in den Widerstandsmessbereich (**„Ω, ⊣⊢"**) und drücken Sie **dreimal** die Taste **„FUNC"**. Im Display erscheint **„nF"**.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse **„V/Ω"** und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse **„COM"**. Verwenden Sie ggf. die kurzen Messleitungen, um das Messobjekt sicher zu fixieren und bei geringen Kapazitäten keine Messwertverfälschung durch die Eigenkapazität der Messleitung zu erhalten.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt. Bei gepolten Kondensatoren muss der Anschluss polrichtig erfolgen. Bei Kapazitäten über 100 µF erscheint die Überlaufanzeige.

Bei höheren Kapazitätswerten (100 µF-Bereich) und automatischer Messbereichswahl kann es durch Umladevorgänge zu einer Wartezeit von bis zu 30 Sek. kommen, bis ein stabiles Messergebnis erscheint. Vor der Messung kleiner Kapazitäten drücken Sie bei offenem Messeingang die Taste **„REL"**. Jetzt erscheint 0.000 im Display und die Eigenkapazität der Messleitungen ist kompensiert. Nehmen Sie nun die Messung vor.

**Tipp:**

- Ein defekter Kondensator äußert sich mit der Anzeige „Null" bzw. um Null herum in allen Bereichen, wenn er unterbrochen ist.
- Beachten Sie, dass Elektrolytkondensatoren innerhalb ihres Toleranzbereiches erhebliche Streuungen aufweisen können.
- Restspannungen im Kondensator, beschädigte Isolierschichten oder defektes Dielektrikum können erhebliche Ergebnisverfälschungen hervorrufen.
- Messen Sie nie innerhalb von Schaltungen, sondern nur am aus der Schaltung entfernten Bauelement. Ansonsten sind erhebliche Ergebnisverfälschungen möglich.

# 12. Frequenz-/Tastverhältnismessung

Diese Funktion ermöglicht das Messen von Frequenzen bis 200 kHz sowie das Feststellen des Tastverhältnisses. Sie ist auch alternativ bei Strom- (nur mA-Bereich) und Spannungsmessungen zuschaltbar.

**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 Frequenzmessung (**„Hz"**). Im Display erscheint **„Hz"**.
3. Wollen Sie statt der Frequenz das Tastverhältnis messen, so drücken Sie die Taste **„Hz/DUTY"**, bis im Display **„%"** erscheint.
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt.

**Frequenzmessung bei Strom- und Spannungsmessung**

1. Drücken Sie während der Messung die Taste **„Hz/DUTY"**. Jetzt erscheint die Frequenz der anliegenden Spannung.
2. Wollen Sie statt der Frequenz das Tastverhältnis messen, so drücken Sie die Taste **„Hz/DUTY"**, bis im Display **„%"** erscheint.
3. Durch nochmaliges Drücken der Taste **„Hz/DUTY"** kehrt das Gerät wider zur Anzeige der Spannung bzw. des Stroms zurück.

⚠ **Warnung**

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

# 13. Temperaturmessung

Diese Funktion ermöglicht das Messen der Umgebungstemperatur des Messgerätes durch einen internen Sensor sowie das Messen von Temperaturen durch einen externen K-Type-Temperaturfühler.
Die Auflösung der Anzeige ist wählbar zwischen 0,1°C und 1°C.

⚠ **Warnung:**
- Entfernen Sie sämtliche Messleitungen aus den Messbuchsen des Messgerätes, bevor Sie das Gerät zur Temperaturmessung einsetzen.

**Bedienung:**
1. Schalten Sie den Drehschalter in eine der Stellungen **„°C"** (1°C oder 0,1°C).
2. Jetzt wird die Umgebungstemperatur angezeigt, die durch den internen Sensor gemessen wird.
3. Soll die Temperaturmessung mit dem externen K-Type-Temperaturfühler erfolgen, der sich im Lieferumfang befindet, so stecken Sie dessen schwarzen Stecker in die Messbuchse **„COM"** und den roten Stecker in die Messbuchse **„mA°C"**.

⚠ **Warnung**
- Der Messfühler ist für die Messung der Umgebungstemperatur bzw. von festen Oberflächen einsetzbar. Er darf nicht für die Messung in explosionsgefährdeter Umgebung, in Flüssigkeiten oder anderen, nicht festen Medien, z. B. an Lebensmitteln eingesetzt werden.
  Bei einer Messung an Oberflächen dürfen diese keine elektrische Spannung führen.
- Halten Sie bei Messungen die am jeweiligen Arbeitsort geltenden Arbeitsschutzbestimmungen (Schutzkleidung etc.) ein.

**Tipp:**
- Während die Reaktionszeit des externen Temperaturfühlers kurz ist, benötigt die Messung der Umgebungstemperatur über den internen Fühler einige Zeit zur Anpassung der Temperatur im Messgerät. Warten Sie hier, bis ein stabiler Wert erscheint.

## 14. Luftfeuchtemessung

Diese Funktion ermöglicht das Messen der Umgebungsluftfeuchte am Standort des Messgerätes durch einen integrierten Luftfeuchtesensor.

⚠ **Warnung:**
- Entfernen Sie sämtliche Messleitungen aus den Messbuchsen des Messgerätes, bevor Sie das Gerät zur Luftfeuchtemessung einsetzen.

**Bedienung:**
1. Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung **„%RH"**.
2. Jetzt wird die Umgebungsluftfeuchte angezeigt, die durch den internen Sensor gemessen wird.

**Tipp:**
- Das Messgerät benötigt, auch nach einem Standortwechsel, einige Zeit zur Anpassung der Luftfeuchte im Messgerät. Warten Sie hier, bis ein stabiler Wert erscheint. Dies kann nach einem Standortwechsel einige Minuten dauern (siehe „Messbereiche").

## 15. Schallpegelmessung

Diese Funktion ermöglicht das Messen des Schallpegels am Standort des Messgerätes durch ein Messmikrofon in der Stirnseite. Beachten Sie den zugelassenen Frequenzbereich für die Schallpegelmessung (100 Hz - 10 kHz).

⚠ **Warnung:**
- Entfernen Sie sämtliche Messleitungen aus den Messbuchsen des Messgerätes, bevor Sie das Gerät zur Schallpegelmessung einsetzen.

**Bedienung:**
1. Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung **„dB"** und halten Sie das Messgerät waagerecht, mit der Stirnseite in Richtung der zu messenden Schallquelle.
2. Jetzt wird der Schallpegel in dB angezeigt.

**Beachten Sie bei der Messung auch die folgenden Hinweise:**
- Das Messgerät arbeitet nach der Fast-Messmethode, die auch das Erfassen von kurzen Pegelspitzen oder Ton-Bursts erlaubt.
- Bei Messungen im Freien kann starker Wind (>10 m/s) das Messergebnis erheblich verfälschen. In solchen Umgebungen sollte man den Einfluss des Windes mit einem geeigneten Windabweiser eliminieren.

# 16. Lichtstärkemessung

Diese Funktion ermöglicht das Messen der Lichtstärke am Einsatzort des Messgerätes über einen auf der Frontseite angeordneten Lichtsensor.

⚠ **Warnung:**

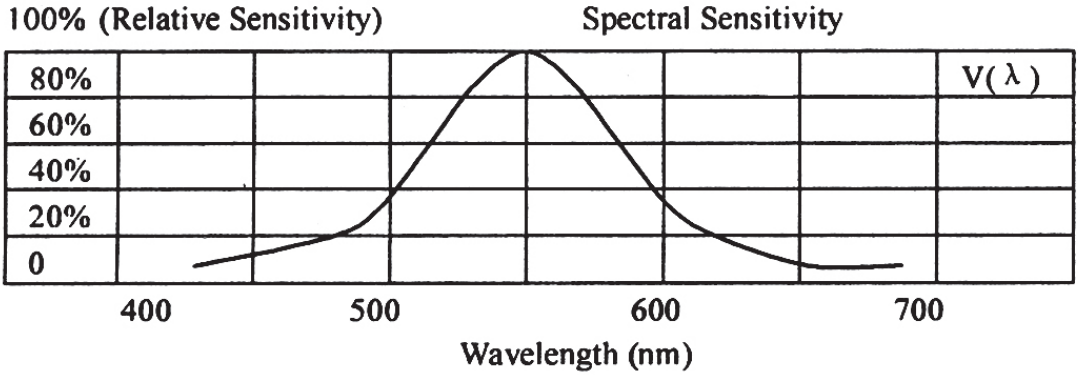
- Entfernen Sie sämtliche Messleitungen aus den Messbuchsen des Messgerätes, bevor Sie das Gerät zur Lichtstärkemessung einsetzen.

**Bedienung:**

1. Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung **„Lux"** und halten Sie das Messgerät mit der Stirnseite in Richtung der zu messenden Lichtquelle.
2. Jetzt wird die Lichtstärke in Lux angezeigt.
3. Erscheint sofort die Überlaufanzeige (**„OL"**), so schalten Sie in den Bereich **„x10Lux"**. Bitte beachten Sie beim Ablesen in diesem Bereich, dass der angezeigte Wert mit dem Faktor 10 zu multiplizieren ist. Erfolgt die Anzeige mit einer führenden Null, schalten Sie zur Erhöhung der Anzeigegenauigkeit in den niedrigeren Messbereich zurück.

**Bitte beachten:**

- Der angezeigte Messwert ist die Lichtstärke am Sensor, nicht an der Lichtquelle!
- Die spektrale Empfindlichkeit des Lichtempfängers inkl. Filter ist nach der folgenden Kurve entsprechend der Empfehlung der C.I.E. (International Commission of Illumination) verteilt.



**Empfehlungen für Beleuchtungen:**

**1. Büro:**
Konferenz-, Empfangsraum ..... 200-750 Lux
Büroarbeiten ..... 700-1500 Lux
Schreibarbeiten ..... 1000-2000 Lux

**2. Betrieb:**
Verpackung, Eingang ..... 150-300 Lux
Normale Produktion ..... 300-750 Lux
Kontrollarbeiten ..... 750-1500 Lux
Elektronikproduktion ..... 1500-3000 Lux

**3. Hotel:**
Aufenthaltsraum, Toilette ..... 100-200 Lux
Empfang, Kasse ..... 200-1000 Lux

**4. Geschäft:**
Eingangsbereich ..... 150-200 Lux
Schaufenster, Packtisch ..... 750-1500 Lux
Schaufenster außen ..... 1500-3000 Lux

**5. Krankenhaus/Arztpraxis:**
Krankenzimmer, Lagerraum ..... 100-200 Lux
Untersuchungsraum ..... 300-750 Lux
Operationssaal, Notaufnahme ..... 750-1500 Lux

**6. Ausbildung:**
Aula, Innenbereich allg. ..... 100-200 Lux
Klassenzimmer ..... 200-750 Lux
Labor, Bibliothek, Zeichnen ..... 500-1500 Lux

## 17. Reinigung 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 Batteriewechsel geöffnet werden.

Aufgrund der hohen Integration des Gerätes und der Gefahr, die Genauigkeit zu beeinflussen, sollten Sie nie in das Gerät selbst eingreifen.

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 (6F22) ein.
Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung die Batterie aus dem Gerät.

## 18. Technische Daten

Anzeigeumfang: ..... 3 3/4 Stellen (3.999)
Messrate:..... ca. 2,5 Messung/Sek.
Arbeitstemperatur: .....0˚C-40˚C
Lagerungstemperatur: ..... -10˚C bis +50˚C
Batterie: ..... 1 x 6F22 (9-V-Block)
Abmessungen (B x H x T): ..... 85 x 178 x 40 mm
Gewicht: .....ca. 320 g mit Batterie
Sicherheitsklasse: ..... CAT III (300 V) n. IEC 61010-1

# 19. Messbereiche, Messgenauigkeit

## 19.1 Spannungsmessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Gleichspannung (DC) | 400 mV | 0,1 mV | ±(0,7% d. Messwerts + 2 Stellen) |
| | 4 V | 1 mV | |
| | 40 V | 10 mV | |
| | 300 V | 100 mV | |
| | 300 V | 1 V | ±(1,0% d. Messwerts + 2 Stellen) |

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Wechselspannung (AC) | 4 V | 1 mV | ±(0,8% d. Messwerts + 3 Stellen) |
| | 40 V | 10 mV | |
| | 300 V | 100 mV | |
| | 300 V | 1 V | ±(1,5% d. Messwerts + 5 Stellen) |

- Eingangsimpedanz: 10 MΩ
- Überlastungsschutz:
  - 400 mV – Messbereich: 250 V DC oder AC RMS
  - 4 - 300 V – Messbereich: 300 V DC oder 300 V AC RMS
- Max. Eingangsspannung: 300 V DC oder AC RMS
- Bei Wechselspannung:
  - Frequenzbereich: 40 – 400 Hz
  - Resonanz: Durchschnitt, kalibriert in RMS der Sinuskurve

## 19.2 Strommessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Gleichstrom (DC) | 40 mA | 10 µA | ±(1,2% d. Messwerts + 3 Stellen) |
| | 400 mA | 100 µA | |
| | 5 A | 10 mA | ±(2,0% d. Messwerts + 10 Stellen) |

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Wechselstrom (AC) | 40 mA | 10 µA | ±(1,5% d. Messwerts + 5 Stellen) |
| | 400 mA | 100 µA | |
| | 5 A | 10 mA | ±(3,0% d. Messwerts + 10 Stellen) |

- Überlastungsschutz:
  - Bei mA-Bereichen: Feinsicherung F 500 mA / 300 V
  - Bei A-Bereich: Feinsicherung F 5 A / 300 V
- Max. Eingangsstrom:
  - Bei mA-Bereichen: 400 mA
  - Bei A-Bereich: 5 A
- Spannungsabfall:
  - Bei mA-Bereichen: 5 mV / 1 mA
  - Bei A-Bereich: 10 mV / 1 A
- Bei Wechselstrom:
  - Frequenzbereich: 40 – 400 Hz
  - Resonanz: Durchschnitt, kalibriert in RMS der Sinuskurve

## 19.3 Widerstandsmessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Widerstand Ω | 400 Ω | 0,1 Ω | ±(1,2% d. Messwerts + 2 Stellen) |
| | 4 kΩ | 1 Ω | |
| | 40 kΩ | 10 Ω | |
| | 400 kΩ | 100 Ω | |
| | 4 MΩ | 1 kΩ | |
| | 40 MΩ | 10 kΩ | ±(2,0% d. Messwerts + 5 Stellen) |

- Messspannung (offener Eingang): ca. 0,25 V
- Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS

## 19.4 Durchgangsprüfung

| Funktion | Messbereich | Funktion |
|---|---|---|
| Durchgangsprüfung | ))) | Signalton bei <40 Ω |

- Messspannung (offener Eingang): ca. 0,5 V
- Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS

## 19.5 Diodentest

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Funktion |
|---|---|---|---|
| Diodentest | ⊣▶⊢ | 1 mV | Im Display wird die Durchlass-Spannung der Diode angezeigt |

- Durchlassstrom: ca. 1 mA
- Sperrspannung: ca. 1,5 V
- Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS

## 19.6 Kapazitätsmessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Kapazität ⊣⊢ | 4 nF | 1 pF | ±(3,0% d. Messwerts + 3 Stellen) |
| | 40 nF | 10 pF | |
| | 400 nF | 0,1 nF | |
| | 4 µF | 1 nF | |
| | 40 µF | 10 nF | |
| | 100 µF | 100 nF | ±(8,0% d. Messwerts + 10 Stellen) |

- Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS

## 19.7 Frequenzmessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Frequenz **Hz** | 9,999 Hz | 0,001 Hz | ±(2,0% d. Messwerts + 5 Stellen) |
| | 99,99 Hz | 0,01 Hz | ±(1,5% d. Messwerts + 5 Stellen) |
| | 999,9 Hz | 0,1 Hz | |
| | 9,999 kHz | 1 Hz | |
| | 99,99 kHz | 10 Hz | ±(2,0% d. Messwerts + 5 Stellen) |
| | 199,99 kHz | 100 Hz | |

- Bei Frequenzmessung:
  - Messbereich: 0 – 200 kHz
  - Eingangsspannung: 0,5 – 10 V AC RMS
    (Eingangsspannung muss mit steigender Messfrequenz steigen)
  - Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS
- Bei Zusatzmessung im Spannungsmessbereich:
  - Messbereich: 0 – 40 kHz
  - Eingangsspannung: 0,5 – 300 V AC RMS
    (Eingangsspannung muss mit steigender Messfrequenz steigen)
  - Eingangsimpedanz: 10 MΩ
  - Max. Eingangsspannung: 300 V DC oder AC RMS
- Bei Zusatzmessung im Strommessbereich:
  - Messbereich 0 – 40 kHz
  - Eingangsstrom: 100 – 400 mA AC RMS
    (Eingangsstrom muss mit steigender Messfrequenz steigen)
  - Max. Eingangsstrom: 400 mA DC oder AC RMS
- Überlastungsschutz: Feinsicherung F 500 mA / 300 V

## 19.8 Taktverhältnismessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Taktverhältnis **%** | 0,1 – 99,9 % | 0,1 % | ±3,0% |

- Bei Frequenzmessung:
  - Messbereich: 0 – 200 kHz
  - Eingangsspannung: 0,5 – 10 V AC RMS
    (Eingangsspannung muss mit steigender Messfrequenz steigen)
  - Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS
- Bei Zusatzmessung im Spannungsmessbereich:
  - Messbereich 0 – 40 kHz
  - Eingangsspannung: 0,5 – 300 V AC RMS
    (Eingangsspannung muss mit steigender Messfrequenz steigen)
  - Eingangsimpedanz: 10 MΩ
  - Max. Eingangsspannung: 300 V DC oder AC RMS
- Bei Zusatzmessung im Strommessbereich:
  - Messbereich 0 – 40 kHz
  - Eingangsstrom: 100 – 400 mA AC RMS
    (Eingangsstrom muss mit steigender Messfrequenz steigen)
  - Max. Eingangsstrom: 400 mA DC oder AC RMS
- Überlastungsschutz: Feinsicherung F 500 mA / 300 V

## 19.9 Temperaturmessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Temperatur **°C** | -20 °C – 0 °C<br>0 °C – 20 °C<br>20 °C – 400 °C | 0,1 °C | ± (5,0% des Messwerts + 5 °C)<br>± (3,0% des Messwerts + 3 °C)<br>± (2,0% des Messwerts + 5 °C) |
| | -20 °C – 0 °C<br>0 °C – 400 °C<br>400 °C – 1000 °C | 1 °C | ± (5,0% des Messwerts + 5 Stellen)<br>± (1,0% des Messwerts + 3 Stellen)<br>± (2,0% des Messwerts + 5 Stellen) |

- Überlastungsschutz: Feinsicherung F 500 mA / 300 V

### 19.10 Luftfeuchtemessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Luftfeuchte % **RH** | 30 – 90 % RH | 0,1 % RH | ±8,0 % RH |

- Temperaturbereich: 0 °C bis 40 °C
- Ansprechzeit:
  - 45 % RH → 90 % RH ≤10 Min.
  - 90 % RH → 45 % RH ≤15 Min.

### 19.11 Schallpegelmessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Schallpegel **dB** | 35 – 100 dB | 0,1 dB | ±5,0 dB bei 94 dB,<br>1 kHz Sinuskurve |

- Typischer Frequenzbereich: 100 – 10000 Hz

### 19.12 Lichtstärkemessung

| Funktion | Messbereich | Auflösung | Genauigkeit |
|---|---|---|---|
| Lichtstärke **Lux** | 4000 Lux | 1 Lux | ± (5,0% des Messwerts + 10 Stellen) * |
| | 40000 Lux | 10 Lux | |

- Wiederholgenauigkeit: ±2,0%

* Bei Farbtemperatur 2850 K,
kalibriert auf Standard-Leuchtstoffröhre mit Farbtemperatur 2856 K

## 20. Entsorgungshinweise

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