

46 043

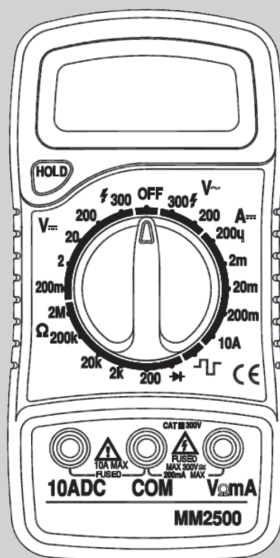
Modell: MM 2500

uniTEC

Digital-Multimeter

DM 250

Bedienungsanleitung



Stand: 03/2021
Version 1.2

Hergestellt für:

MTS Group
INTER-UNION Technohandel GmbH
Carl-Benz-Str. 2
DE-76761 Rülzheim · Germany
www.mts-gruppe.com



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. Taste HOLD
 - 4.3. Mess- / Anschlussbuchsen
 - 4.3.1. V Ω mA-Buchse
 - 4.3.2. COM-Buchse
 - 4.3.3. 10 A-Buchse
 - 4.4. Display
 - 4.5. Überlaufanzeige
5. Messungen
 - 5.1. Spannungsmessung
 - 5.2. Strommessung
 - 5.3. Widerstandsmessung
 - 5.4. Diodentest
 - 5.5. Rechteck-Testsignal
6. Sicherungswechsel
7. Reinigung und Pflege
8. Technische Daten
9. Messbereiche, Messgenauigkeit
10. Entsorgungshinweise

1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz

Das MM 2500 ist ein batteriebetriebenes, mobiles Multimeter mit umfangreichen Messmöglichkeiten, darunter Diodentest.

Es verfügt über folgende Gebrauchseigenschaften und Ausstattungen:

- Messung von Gleichspannungen und Wechselspannungen
- Messung von Gleichströmen
- Widerstandsmessung
- Dioden-Test-Funktion
- Rechteck-Testsignal
- Hold-Funktion
- Low-Bat-Anzeige zur Signalisierung einer erschöpften Batterie
- Automatische Polaritätsanzeige, Überlaufanzeige

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.

1. Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Messgerät entspricht der Überspannungskategorie III (300 V) nach EN 61010-1: 2010.

Der Einsatzbereich nach CAT III ist die lokale Ebene, z.B. Messungen in oder an Hausgeräten, die an eine Netzsteckdose angeschlossen sind. Das Messgerät ist für die Messung von Gleichspannungen bis 300 V, Wechselspannungen bis 300 V, von Gleichströmen bis 10 A, von Widerständen bis 2 M Ω sowie 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 EN 61010-1: 2010: Sicherheitsbedingungen für elektronische Messgeräte (Überspannungskategorie III/300 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 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 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 61010-031:2015 CAT III (300 V) 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 NEDA 1604, 6F22, 006P betrieben werden. Es darf nicht an einer anderen Spannung, mit anderen Batterietypen oder einer anderen Energieversorgung betrieben werden.
- Vor der Messung von Widerstand und Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Vor jedem Wechsel des Messbereichs sind Masseleitung und die Messspitze vom Messobjekt zu entfernen.

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 Verhaltensmaßnahmen beachten sollten. Hier einige Erläuterungen dazu:



Warnung!

Zugehörige Bedienungsanleitung lesen!

Besondere Vorsicht bei Messungen an berührungsgefährlichen Spannungen ($>42\text{ V}$) ! 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 $300\text{ V DC}/300\text{ V AC}$ gegen Masse (Erde) an. Im Einsatzbereich nach CAT III die maximale Spannung von 300 V beachten!



Gerät entspricht Schutzklasse II (doppelt isoliert)

CAT III
300 V

Gerät entspricht Überspannungskategorie III (300 V)

max 250 Max. Messstrom 250 mA , intern gesichert
mA fused

max. max. Messstrom 10 A , intern abgesichert
10 A
fused

3. Vorbereitung zum Betrieb

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



Warnung

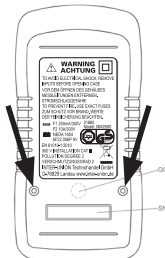
Das Gerät benötigt eine 9-V-Blockbatterie des Typs NEDA 1604, 6F22, 006P. Bei erschöpfter Batterie erscheint im Display ein Batteriesymbol (). Für eine ordnungsgemäße Funktion sollten Sie die Batterie dann so bald als möglich wechseln.



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. Drehen Sie die Halteschrauben an der Gehäuserückwand heraus.
2. Nehmen Sie die Gehäuserückwand ab.
3. Schließen Sie die Batterie polrichtig an den Batterieclip an und legen Sie die Batterie in das Batteriefach ein.
4. Setzen Sie die Gehäuserückwand wieder ein und sichern Sie diese durch Hereindreihen 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

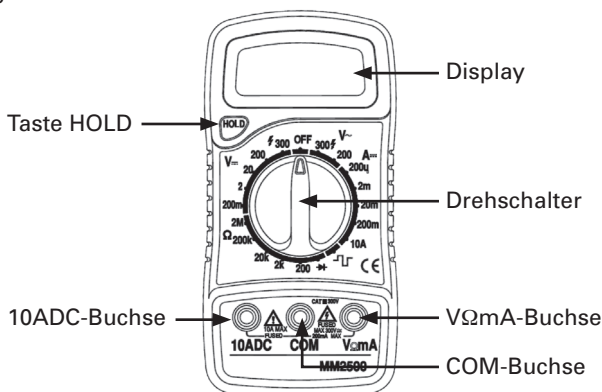


Warnung

- Nur die mitgelieferten oder gem. EN 61010-031:2015 (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.



Messfunktionen des Drehschalters	
OFF	Multimeter ausschalten
V~	Wechselspannungsmessung
300	Messauflösung 300 V
200	Messauflösung 200 V
A=	Gleichstrommessung
200μ	Messauflösung 200 μA
2m	Messauflösung 2 mA
20m	Messauflösung 20 mA
200m	Messauflösung 200 mA
10A	Messauflösung 10 A

Messfunktionen des Drehschalters	
	Rechteck-Testsignal
	Diodentest
Ω	Widerstandsmessung
200	Messauflösung 200 Ω
2k	Messauflösung 2 kΩ
20k	Messauflösung 20 kΩ
200k	Messauflösung 200 kΩ
2M	Messauflösung 2 MΩ
V-	Gleichspannungsmessung
200m	Messauflösung 200 mV
2	Messauflösung 2 V
20	Messauflösung 20 V
200	Messauflösung 200 V
300	Messauflösung 300 V

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 HOLD (Hold-Funktion)

- Die Hold-Funktion speichert den aktuellen Messwert im Display.

Bedienung:

- Drücken Sie kurz die Taste „**HOLD**“. Der aktuelle Messwert wird im Display gespeichert. Das Symbol „**H**“ erscheint auf dem Display.
- Für das Verlassen dieses Messmodes drücken Sie die Taste „**HOLD**“ erneut.



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.

4.3. Mess-/Anschlussbuchsen

4.3.1. V Ω mA-Buchse

- Messbuchse für alle Spannungsmessungen.
- Messbuchse für Widerstandsmessung.
- Messbuchse für Gleichstrommessung bis 200 mA.

4.3.2. COM-Buchse

Messbuchse für Masseanschluss.

Hier wird die Messleitung zum Massepunkt des Messobjekts angeschlossen.

4.3.3. 10ADC-Buchse

Messbuchse für Gleichstrommessungen bis 10 A.

4.4. Display

Das Display zeigt die Messwerte in 1.999 Digits mit automatischer Polaritäts- und Messbereichsanzeige und Dezimalpunktsetzung an. Ferner erfolgen weitere Statusanzeigen über Betriebsarten usw.

4.5. Überlaufanzeige

Überschreitet der Messwert die Bereichsgrenze des eingestellten Messbereichs, so erscheint links im Display „1“ und rechts im Display „OL“.

5. Messungen

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.

5.1. 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 („1“ und „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 „**VΩmA**“.
2. Schalten Sie den Drehschalter in den Spannungsmessbereich, der der höchsten erwarteten Messspannung entspricht. Ist diese nicht bekannt, schalten Sie den Drehschalter zunächst in den höchsten Spannungsmessbereich und später eventuell entsprechend herunter, um eine verbesserte Anzeigauflösung zu erzielen
3. 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.
4. Erhalten Sie eine Überlaufanzeige („**1**“ und „**OL**“), so schalten Sie sofort in den nächst höheren Bereich.

5.2. 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 gegen Erde vorhanden sein.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter in den Strommessbereich, der dem höchsten erwarteten Messstrom entspricht. Ist dieser nicht bekannt, schalten Sie den Drehschalter zunächst in den höchsten Strommessbereich und später eventuell entsprechend herunter, um eine verbesserte Anzeigauflösung zu erzielen.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Bereichswahl in die Messbuchse „**VΩmA**“ oder „**10 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 200 mA eine Überlaufanzeige („1“ und „OL“), so schalten Sie sofort in den nächst höheren Bereich. Erscheint die Überlaufanzeige im 10-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 200 mA absichert. Näheres zum Sicherungswechsel finden Sie im Abschnitt „Sicherungswechsel“.
6. Hat der Messstrom einen Wert kleiner 200 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 μ A-Bereich umschalten. Hier erhalten Sie eine höher aufgelöste Anzeige als im 10 A-Bereich.

5.3 Widerstandsmessung



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen und 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 „**VΩmA**“.
2. Schalten Sie den Drehschalter in den zu erwartenden Widerstandsbereich.
3. Verbinden Sie beide Messspitzen mit dem Messobjekt.
4. Zeigt das Display Überlauf („**1**“ und „**OL**“) an, so schalten Sie in den nächst höheren Messbereich. Erfolgt auch im höchsten Bereich eine Überlaufanzeige, liegt der Wert über 2 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.

5.4. Diodentest

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



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen und 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 „**VΩmA**“.
2. Schalten Sie den Drehschalter auf „**→**“.
3. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt, z. B. einer Diode. Zeigt das Display dabei Überlauf („**1**“ und „**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. Typische Werte:
Germanium-Diode: ca. 0,2...0,4 V
Silizium-Diode: ca. 0,6...0,8 V.
5. 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.

5.5. Rechteck-Testsignal

Das Rechteck-Testsignal wird benötigt, um Verstärkerstufen zu messen.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf „“.
2. An der Messbuchse „**VΩmA**“ liegt nun ein Rechteck-Testsignal an.
Die Ausgangsspannung des Testsignals liegt bei ca. 5 V_{p-p} / 50 Hz.

Hinweis:

Bei Anschluss des Testsignals an einen Stromkreis sollte ein Kopplungs-Kondensator verwendet werden.

6. Sicherungswechsel

Der Strommessbereich bis 250 mA ist intern mit einer Schmelzsicherung abgesichert.



Achtung!

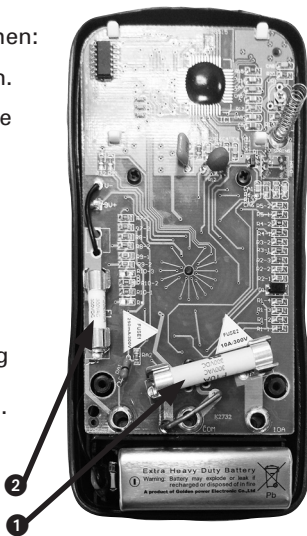
Der Austausch der Sicherung muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen! Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie die Messleitungen aus den Messbuchsen, bevor Sie das Gerät öffnen!

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 Garantieverlust sind die Folge.

Die Sicherung des Multimeters austauschen:

1. Drehschalter auf Position OFF schalten.
2. Alle Messleitungen und/oder Anschlüsse von den Eingängen trennen.
3. Mit einem Schraubenzieher die zwei Schrauben vom Rückengehäuse entfernen.
4. Das Rückengehäuse vom Multimeter abnehmen.
5. Zum Entfernen ein Ende der Sicherung vorsichtig herausziehen, dann die Sicherung aus der Halterung schieben.
6. Eine Sicherung der entsprechenden Nennleistung einsetzen:
1 F 10 A/300 V Ø 6,8x32 und
2 F 250 mA/300 V Ø 5x20
7. Das Rückengehäuse wieder aufsetzen und mit den Schrauben befestigen.



7. 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 Batterie- oder Sicherungswechsel geöffnet werden.

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 (NEDA 1604, 6F22, 006P) ein. Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung die Batterien aus dem Gerät.

8. Technische Daten

Anzeigeumfang: 3 1/2 Stellen (1.999)
Arbeitstemperatur: 0°C-40°C
Lagerungstemperatur: -10°C bis +50°C
Batterie: NEDA 1604, 6F22, 006P
Überspannungskategorie: CAT III (300 V)

9. Messbereiche, Messgenauigkeit

Gleichspannungsmessung (DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200 mV	100 μ V	$\pm 0,5\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
2 V	1 mV	$\pm 0,5\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
20 V	10 mV	$\pm 0,5\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
200 V	100 mV	$\pm 0,5\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
300 V	1 V	$\pm 0,8\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern

- Überlastungsschutz: 300 V DC oder AC RMS

Wechselspannungsmessung (AC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200 V	100 mV	$\pm 1,2\%$ des Messwerts ± 10 Ziffern
300 V	1 V	$\pm 1,2\%$ des Messwerts ± 10 Ziffern

- Überlastungsschutz: 300 V DC oder AC RMS

- Frequenzbereich: 40 – 400 Hz

- Resonanz: Durchschnitt, kalibriert in RMS der Sinuskurve

Gleichstrommessung (DC)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200 μ A	0,1 μ A	$\pm 1,0\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
2 mA	1 μ A	$\pm 1,0\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
20 mA	10 μ A	$\pm 1,0\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
200 mA	100 μ A	$\pm 1,5\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
10 A	10 mA	$\pm 3,0\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern

- Überlastungsschutz:

- Bei μ A- und mA-Bereichen: Feinsicherung F 250 mA / 300 V
- Bei 10 A-Bereich: Feinsicherung F 10 A / 300 V

Widerstandsmessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200 Ω	0,1 Ω	$\pm 0,8\%$ des Messwerts ± 3 Ziffern
2 K Ω	1 Ω	$\pm 0,8\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
20 K Ω	10 Ω	$\pm 0,8\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
200 K Ω	100 Ω	$\pm 0,8\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern
2 M Ω	1 K Ω	$\pm 1,0\%$ des Messwerts ± 2 Ziffern

- Maximale offene Kreislaufspannung: 3,2 V
- Überlastungsschutz: 300 V DC oder AC RMS

Diodentest

Funktion	Beschreibung
Diodentest	Im Display wird die Durchlass-Spannung der Diode angezeigt

- Überlastungsschutz: 300 V DC oder AC RMS

Rechteck-Testsignal

Funktion	Messbereich	Genauigkeit
Rechteck-Testsignal		Rechteck-Testsignal ca. 5 V p-p / 50 Hz

10. 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!

