

# **TENMA<sup>®</sup>**



**Digitale Messzange**

**Modell: 72-7222**

## SICHERHEITSHINWEISE

### **Bitte lesen Sie diese Anweisungen vor der Nutzung sorgfältig durch und bewahren Sie sie zur späteren Verwendung auf.**

Dieses Messgerät entspricht den Bestimmungen gemäß IEC61010-1, 61010-2-032 und 61010-2-033 (Verschmutzungsgrad 2), Messkategorie (CAT II 600 V, CAT III 300 V) und Doppelisolierung.

- Betreiben Sie das Messgerät nicht und verwenden Sie keine Messleitungen, wenn diese beschädigt sind oder das Messgerät nicht ordnungsgemäß funktioniert.
- Dieses Produkt verfügt über keine Teile, die vom Nutzer zu warten sind. Überlassen Sie etwaige Wartungsarbeiten qualifiziertem Personal.
- Legen Sie keine Spannung zwischen die Klemmen COM und OHM an, während Sie sich im Widerstands-Messzustand befinden.
- Messen Sie den Strom nicht mit den Prüflleitungen, die in die Spannungs- oder OHM-Klemmen eingeführt werden.
- Um elektrische Schläge und Verletzungen zu vermeiden, versuchen Sie nicht, eine höhere Spannung als 600 V AC/DC zu messen, obwohl die Messwerte ermittelt werden können.
- Setzen Sie das Gerät nicht direktem Sonnenlicht, extremer Temperatur oder Feuchtigkeit aus.
- Bevor Sie den Strom messen, überprüfen Sie die Sicherungen und schalten Sie den Stromkreis aus, bevor Sie das Messgerät an den Stromkreis anschließen.
- Trennen Sie die Stromversorgung und entladen Sie die Hochspannungs-Kondensatoren, bevor Sie Kontinuität, Widerstand, Kapazität oder Strom prüfen.
- Betreiben Sie das Messgerät nicht in der Nähe von explosiven Gasen oder Dämpfen.
- Wenn Sie die Messleitungen verwenden, halten Sie Ihre Finger hinter dem Fingerschutz.
- Entfernen Sie die Messleitungen vom Messgerät, bevor Sie das Gehäuse oder die Batterieabdeckung öffnen.
- Betreiben Sie das Messgerät niemals bei abgenommener Abdeckung oder offener Batterieklappe.
- Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Prüflleitungen, da ansonsten der Schutz beeinträchtigt werden könnte.
- Sonden-Baugruppen für Netzmessungen müssen für die Messkategorie III gemäß IEC 61010-031 geeignet sein und ein Spannungs-RATING von mindestens der Spannung des zu messenden Stromkreises aufweisen.
- Wechseln Sie die Batterien, sobald auf dem Display die schwache Batterie erscheint.
- Entfernen Sie Batterien aus dem Messgerät, wenn sie leer sind oder das Gerät für längere Zeit nicht genutzt wird.
- Kombinieren Sie niemals alte und neue Batterien oder verschiedene Batterietypen miteinander.
- Entsorgen Sie Batterien unter keinen Umständen durch Verbrennen und versuchen Sie nicht, normale Batterien aufzuladen.
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie alle Prüfsonden, bevor Sie die Batterie austauschen.
- Schalten Sie das Messgerät nach dem Gebrauch aus, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern.

## LIEFERUMFANG

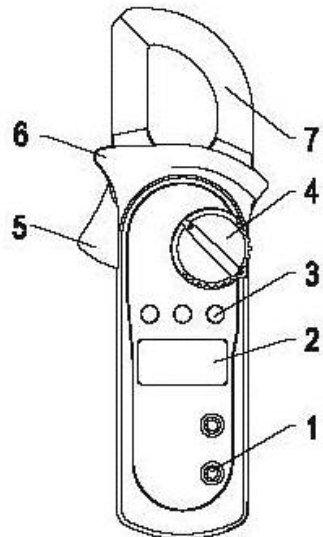
- Digitalmultimeter
- Zip-Hülle
- Benutzerhandbuch
- Messleitungen
- Zwei 1,5 V AAA-Batterien
- Punktkontakt-Temperaturfühler

## SYMBOLFÜHRER

	AC (Wechselstrom)
	DC (Gleichstrom)
	AC oder DC
	Erdung
	Doppelt isoliert
	Warnung
	Niedriger Batteriestand
	Durchgangsprüfung mit Signalton
	Diode
	Sicherung
	Kapazitätstest
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union

## FUNKTIONEN

1. Eingangsanschlüsse
2. LCD-Anzeige
3. Funktionstasten x 3
4. Bereichswähler
5. Auslöser: Drücken Sie den Auslöser, um den Detektor zu öffnen und zu schließen.
6. Handschutz: Schützt die Hände vor dem Berühren des gefährlichen Bereichs.
7. Messbacken: dazu bestimmt, den Wechselstrom und den Gleichstrom aufzunehmen, der durch den Leiter fließt.



## BETRIEBSPARAMETER

- Betriebstemperatur: 23 °C ± 5 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit: ≤ 75 %.
- Temperaturkoeffizient: 0,1 × (angegebene Genauigkeit)/1 °C

## DC-SPANNUNG AUTOM.BEREICH

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
200,0 mV	0,1 mV	± (0,8 % + 3)	600 V Effektivwert
2.000 V	1 mV	± (0,8 % + 1)	
20,00 V	10 mV		
200,0 V	100 mV		
600 V	1 V	± (1 % + 3)	

**Hinweis:** Die Eingangsimpedanz beträgt 10 MΩ.

## DC-SPANNUNG AUTOM.BEREICH

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
2.000 V	1 mV	± (1,2 % + 5)	600 V Effektivwert
20,00 V	10 mV		
200,0 V	100 mV		
600 V	1 V	± (1,5 % + 5)	

### Hinweise:


- Eingangsimpedanz: 10MΩ // <100pF
- Frequenzgang: 40Hz ~ 1kHz
- Die DC-Messung zeigt den Effektivwert der Sinuswelle (Mittelwert-Reaktion) an.
- Abgleich nach effektivem Wert einstellen

## WIDERSTAND


Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
200,0 Ω	100 mΩ	± (1,2 % + 2)	600 Vp
2.000 kΩ	1 Ω	± (1 % + 2)	
20,00 kΩ	10 Ω		
200,0 kΩ	100 Ω		
2.000 MΩ	1 kΩ	± (1,2 % + 2)	
20,00 MΩ	10 kΩ	± (1,5 % + 2)	

**Hinweis:** Die Eingangsimpedanz beträgt 10 MΩ.

## DIODE UND KONTINUITÄT

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
	1 mV	Zeigt einen ungefähren Durchlass-Spannungs-Abfall an: 0,5 V ~ 0,8 V	600 Vp

**Hinweis:** Die Leerlaufspannung beträgt ungefähr 1,48 V.

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
	100 mΩ	Bei $\leq 10 \Omega$ ertönt der Summer.	600 Vp

**Hinweise:**

- Die Leerlaufspannung beträgt etwa 0,45 V.
- Der Summer ertönt möglicherweise, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung  $50 \Omega \sim 120 \Omega$  beträgt.
- Der Summer ertönt nicht, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung höher als  $120 \Omega$  ist.

## TEMPERATUR

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
-40 °C~1000 °C	1 °C	-40~0 °C $\pm (3 \% + 9)$	600 Vp
		0 ~ 400 °C: $\pm (1 \% + 7)$	
		400 ~ 1000 °C: $\pm (2 \% + 10)$	
-40 °F~1832 °F	1 °F	-40 ~ 32 °F: $\pm (3 \% + 10)$	
		32 °F ~ 752 °F: (1 % + 8)	
		752 °F ~ 1832 °F: $\pm (2 \% + 18)$	

## WECHSELSTROM AUTOM.BEREICH

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Frequenzgang	Überlastschutz
2.000 A	0,001 A	$\pm (4 \% + 30) \leq 1A$ $\pm (3 \% + 12)$	50 Hz ~ 60 Hz	400 A rms
20,00 A	0,01 A	$\pm (3 \% + 12)$ $\leq 4 A$ $\pm (2 \% + 8)$		
200,0 A	0,1 A	$\pm (1,5 \% + 5)$		
400 A	1A	$\pm (1 \% + 9)$		

- Die DC-Messung zeigt den Effektivwert der Sinuswelle (Mittelwert-Reaktion) an.

## BETRIEB

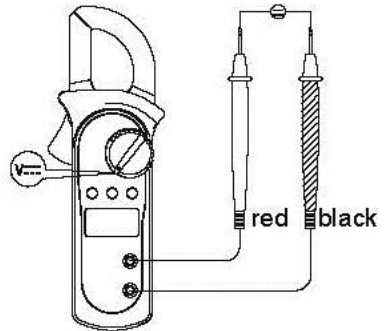
### Gleichspannung messen

#### Warnung

- Um Schäden am Messgerät oder Verletzungen zu vermeiden, versuchen Sie nicht höher als 600 V zu messen.
- Die Gleichspannungsbereiche sind 200,0 mV, 2.000 V, 20,00 V, 200,0 V und 600 V.
- Um DC-Spannung zu messen, führen Sie die folgenden Schritte durch:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \text{||} \rightarrow \text{V} \Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den **COM** Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswähler auf  $\text{---}$
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt.
  4. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

#### Hinweis:

- In jedem Bereich hat das Messgerät eine Eingangsimpedanz von etwa 10 M $\Omega$ . Dieser Ladeeffekt kann bei Stromkreisen mit hoher Impedanz Messfehler verursachen. Ist die Impedanz des Stromkreises kleiner oder gleich 10 k $\Omega$ , ist der Fehler unerheblich (0,1 % oder niedriger).
- Wenn die Widerstandsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



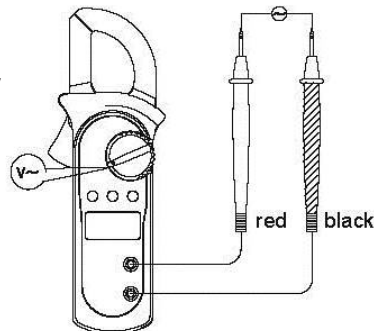
### Messen der Wechselspannung

#### Warnung

- Um Schäden am Messgerät oder Verletzungen zu vermeiden, versuchen Sie nicht höher als 600 V zu messen.
- Die Gleichspannungsbereiche sind 2.000 V, 20,00 V, 200,0 V and 600 V.
- Um die AC-Spannung zu messen, führen Sie die folgenden Schritte durch:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \text{||} \rightarrow \text{V} \Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den **COM** Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswähler auf  $\text{V} \sim$
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt.
  4. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

#### Hinweis:

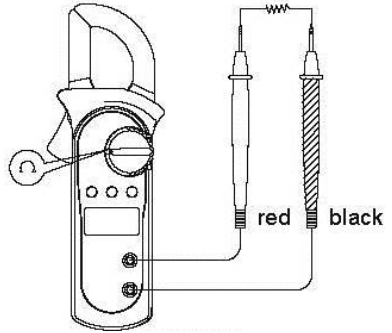
- In jedem Bereich hat das Messgerät eine Eingangsimpedanz von etwa 10 M $\Omega$ . Dieser Ladeeffekt kann bei Stromkreisen mit hoher Impedanz Messfehler verursachen. Ist die Impedanz des Stromkreises kleiner oder gleich 10 k $\Omega$ , ist der Fehler unerheblich (0,1 % oder niedriger).
- Wenn die Widerstandsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



## Widerstandsmessung

### Warnung

- Um Schäden am Messgerät oder an den zu prüfenden Geräten zu vermeiden, trennen Sie die Stromversorgung des Stromkreises und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie den Widerstand messen. Die Widerstandsbereiche sind 200,0 $\Omega$ , 2,000k $\Omega$ , 20,00k $\Omega$ , 200k $\Omega$ , 2,000M $\Omega$  und 20,00M $\Omega$ .
- Führen Sie die folgenden Schritte durch, um den Widerstand zu messen:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \rightarrow \rightarrow \rightarrow V\Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswahlschalter auf  $\Omega$ . Drücken Sie SELECT, um den  $\Omega$ -Modus auszuwählen.
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

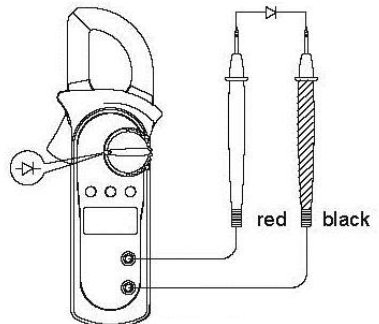


### Hinweise:

- Durch die Prüflsonden können bei der Widerstandsmessung Abweichungen zwischen 0,1  $\Omega$  und 0,3  $\Omega$  hinzukommen.
- Für Messungen mit hohem Widerstand (> 1 M $\Omega$ ) sind normalerweise mehrere Sekunden erforderlich, um einen stabilen Messwert zu erhalten.
- Wenn das Lesen mit kurzgeschlossenen Messleitungen nicht 0,5  $\Omega$  ist, prüfen Sie auf lose Messleitungen, wählen Sie die falsche Funktion aus oder aktivieren Sie die Datenhaltefunktion.
- Die LCD-Anzeige OL zeigt einen offenen Stromkreis an oder dass der geprüfte Widerstandswert höher als der maximale Bereich des Messgeräts ist.
- Das Entfernen des zu testenden Objekts von seiner Schaltung ermöglicht eine genauere Messung.
- Wenn die Widerstandsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.

## Prüfung von Dioden

- Nutzen Sie den Diodentest, um Dioden, Transistoren und andere Halbleiterbauelemente zu prüfen. Im Diodentestmodus wird ein Strom durch die Halbleiterverbindung gesendet und der Spannungsabfall an der Verbindung wird gemessen.
- Um eine Diode aus einer Schaltung zu testen, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \rightarrow \rightarrow \rightarrow V\Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswähler auf  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ . Drücken Sie SELECT, um bei Bedarf vom Diodenmessmodus als Standard in den Kontinuitätsmessmodus zu wechseln.
  3. Zur Bestimmung des Spannungsabfalls bei Halbleiter-Komponenten verbinden Sie die rote Prüflsonde mit der Anode der Komponente und die schwarze Prüflleitung an der entsprechenden Kathode.

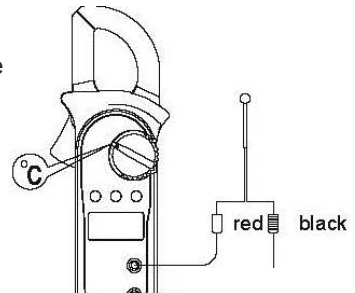


## Hinweise:

- In einer Schaltung sollte eine gute Diode immer noch eine Vorwärtsspannungsabfallablesung von 0,5 V bis 0,8 erzeugen. Der umgekehrte Spannungsabfallmesswert kann jedoch in Abhängigkeit vom Widerstand anderer Pfade zwischen den Sondenspitzen variieren.
- Das LCD zeigt OL an und zeigt entweder einen offenen Stromkreis oder eine falsche Polaritätsverbindung an.
- Die Einheit der Diode ist Volt (V); angezeigt wird die Messung des Spannungsabfalls in Durchlassrichtung.
- Um eine genauere Messung zu erhalten, können Sie das zu messende Objekt während der Messung aus der Schaltung entfernen.
- Wenn die Widerstandsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.

## Temperaturmessung

- Die Temperaturmessbereiche sind  $-40\text{ °C} \sim 1000\text{ °C}$  und  $-40\text{ °F} \sim 1832\text{ °F}$ .
- Um die Temperatur zu messen, schließen Sie das Messgerät folgendermaßen an:
  1. Führen Sie die rote Prüfsonde in den  $\text{V}\Omega\text{mA}$ -Anschluss und die schwarze Prüfsonde in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswahlschalter auf  $\text{°F °C}$  und drücken Sie die SELECT-Taste, um den Messmodus auszuwählen.

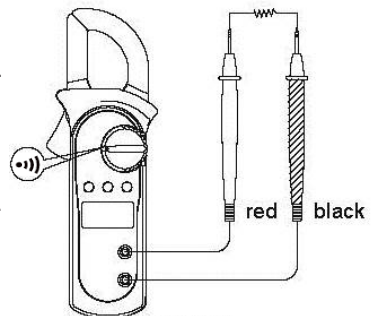


## Hinweis:

- Das Messgerät zeigt automatisch den Temperaturwert im Messgerät an, wenn keine Temperaturfühlerverbindung besteht.

## Kontinuität messen

- Führen Sie die folgenden Schritte aus, um eine Durchgangsmessung durchzuführen:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den  $\text{Hz}\Omega$ -Anschluss  $\text{V}\Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswahlschalter  $\rightarrow \text{•||}$  und drücken Sie die SELECT-Taste, um den Messmodus auszuwählen.
- Der Summer ertönt, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung weniger als  $50\ \Omega$  beträgt.
- Der Summer ertönt möglicherweise, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung zwischen  $50\ \Omega$  und  $120\ \Omega$  liegt.
- Der Summer ertönt nicht, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung höher als  $120\ \Omega$  ist.



## Hinweis:

- Der Summer ertönt einmal, wenn irgendwelche Tasten bei irgendeiner Position des Bereichswählers gedrückt werden, außer bei 2/20 A-Positionen, wenn die Schaltfläche gültig ist. Wenn der Taster nicht gültig ist, ertönt kein Signalton. Befindet sich der Bereichswähler in Position 2 / 20A, der Summer ist so eingestellt, dass kein Signalton ausgegeben wird.
- Etwa eine Minute vor dem Wechsel in den Schlafmodus piept der Summer fünf Mal. Unmittelbar vor dem Aufrufen des Schlafmodus gibt der Summer einen langen Piepton aus.

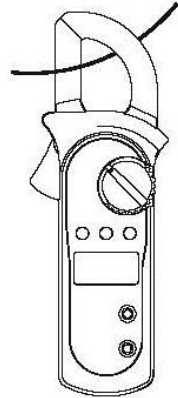


- Das LCD zeigt OL an und zeigt damit an, dass der zu testende Stromkreis offen ist.
- Wenn die Widerstandsmessung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen die Prüflleitungen von den Messgerätsanschlüssen des Messgeräts.

## Wechselstrom messen

### Warnung

- Um Stromschläge zu vermeiden, messen Sie niemals den Strom, während die Messleitungen in die Eingangsklemmen eingeführt werden. Versuchen Sie niemals eine Messung im Stromkreis, bei der die Leerlaufspannung zwischen dem Stromkreis und der Erde größer als 600 V ist.
- Um Strom zu messen, gehen Sie wie folgt vor:
  1. Stellen Sie den Bereichswähler auf 2 / 20 A oder 200 / 400 A.
  2. Drücken Sie den Auslöser, um den Detektor zu öffnen.
  3. Zentrieren Sie den Leiter innerhalb der Detektorklemme.
- Der Messwert zeigt im Display einen Effektivwert der Sinuskurve (Mittelwertreaktion) an.



### Hinweis:

- Messen Sie jeweils nur einen Leiter, um eine genaue Messung zu erhalten.
- Wenn die Strommessung beendet ist, drücken Sie den Hebel, um die Transformatorbacke wieder zu öffnen und entfernen Sie die Backe von dem zu prüfenden Leiter.

## Schlafmodus


Um die Batterielebensdauer zu verlängern, schaltet sich das Messgerät nach 15 Minuten Inaktivität automatisch aus.

Das Messgerät kann durch Drehen des Bereichswahlschalters oder durch Drücken einer beliebigen Taste unter den folgenden Bedingungen aktiviert werden:

1. Wenn das Messgerät während der Temperaturfunktion in den Schlafmodus wechselt, kann das Messgerät nicht aktiviert werden, indem der Bereichswahlschalter auf einen AC-Strombereich eingestellt wird.
  2. Wenn Sie eine Funktionstaste verwenden, um den Schlafmodus zu beenden, sind nur die für die Bereichsauswahlposition gültigen Funktionsschaltflächen wirksam.
  3. Die Hold-Funktion wird abgebrochen, wenn das Messgerät durch Drücken der HOLD-Taste aktiviert wird.
- Um die Schlafmodus-Funktion zu deaktivieren, halten Sie die HOLD-Taste gedrückt, während Sie das Messgerät einschalten.

## Spezifikationen

### A. Allgemeine Angaben:

Maximale Spannung einschließlich transienter Überspannung zwischen beliebigen Anschlüssen und Masse:	Ausgelegt für 500 V rms.
Automatische Polaritätsanzeige:	3 1/2-stellige LCD-Anzeige, Maximalanzeige 1999
Überlastung:	Anzeige OL oder -OL
Niedrige Batterieladung:	Anzeige 
Messgeschwindigkeit:	Aktualisiert 3 Mal pro Sekunde.
Messunsicherheit:	Wenn der zu messende Leiter während der Wechselstrommessung nicht mittig durch die Backen geführt wird, verursacht dies eine Leseabweichung von 1 %.
Max. Kiefergröße:	1,1 Zoll (28 mm) Durchmesser.
Projizierte Max. Stromstärke:	1,0 Zoll (26 mm) Durchmesser.
Leistung:	1,5 V Batterie (AAA) x 2off
Lebensdauer der Batterie:	typischerweise 150 Stunden (Alkalibatterien)
Maße (H x B x L):	1,2 Zoll x 3,0 Zoll x 8,2 Zoll
Gewicht:	Ungefähr 260g (Batterie inbegriffen)

### B. Umweltbezogene Beschränkungen:

Höhe:	Betrieb: 2.000 m Lagerung: 10.000 m
Temperatur und Feuchtigkeit:	Bedienung: 0 °C ~ 30 °C (75 % RH) 30 °C ~ 40 °C (70 % RH) 40 °C ~ 50 °C (45 % RH)
Lagerung:	-20 °C~+60 °C ( 75 % R.H)

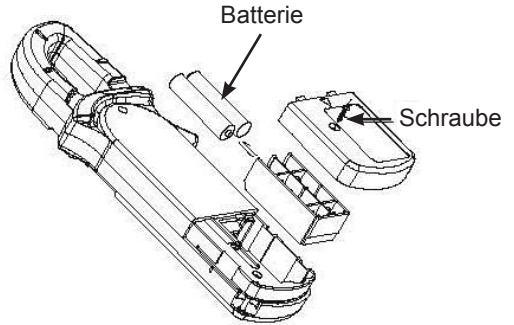
## WARTUNG

### Reinigung

- Reinigen Sie das Messgerät mit einem sauberen, weichen Tuch.
- Verwenden Sie keine Chemikalien, Scheuermittel oder Lösungsmittel, die das Messgerät beschädigen könnten.
- Reinigen Sie die Klemmen mit einem milden Reinigungsmittel, da Schmutz auf den Klemmen die Messwerte beeinträchtigen kann.

### Batteriewechsel

- Wenn das Messgerät das Symbol für niedrigen Batteriestand anzeigt, tauschen Sie die Batterie sofort aus, um den normalen Betrieb aufrechtzuerhalten.
- Trennen und entfernen Sie alle Prüfsonden von einer Live-Quelle und dem Messgerät.
- Öffnen Sie die Batterieabdeckung am hinteren Gehäuse mit einem Schraubendreher.
- Entfernen Sie die alte Batterie und setzen Sie eine neue 9 V Batterie in den Batteriehalter ein.
- Batterieabdeckung wieder einsetzen.





#### **INFORMATIONEN ZUR ABFALL-ENTSORGUNG - FÜR VERWENDER VON ELEKTRISCHEN & ELEKTRONISCHEN GERÄTEN**

Diese Symbole zeigen an, dass eine getrennte Abfallsammlung von elektrischen und elektronischen Geräten (WEEE) oder Altbatterien erforderlich ist. Entsorgen Sie diese Objekte nicht mit dem normalen Haushaltsabfall. Trennen Sie, damit die verwendeten Materialien behandelt, verwertet und wiederverwertet werden können. Altbatterien können an jeder Recyclingstelle für Altbatterien zurückgegeben werden; diese werden von den meisten Batteriehändlern angeboten. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Behörde, um nähere Informationen zu den in Ihrer Region verfügbaren Batterie- und WEEE-Recyclingprogrammen zu erhalten.

Hergestellt in China. PR2 9PP

