

# TENMA®



**Digitale Messzange**  
**Modell: 72-7224 & 72-7226**

## 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 Prüflösungen, 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 Prüflösungen, 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

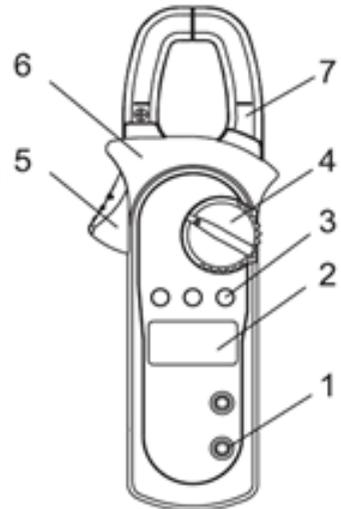
- Digitalmultimeter
- Benutzerhandbuch
- Messleitung
- Eine 9 V-Batterie
- Tragetasche

## SYMBOLFÜHRER

	AC (Wechselstrom)
	DC (Gleichstrom)
	AC oder DC
	Erdung
	Doppelt isoliert
	Warnung
	Niedriger Batteriestand
	Durchgangsprüfung mit Signalton
	Diode
	Sicherung
	Die Anwendung rund um und das Entfernen der NICHT-ISOLIERTEN GEFÄHRLICHEN LIVE-Leitern ist zulässig.
	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union
	Dieses Symbol bedeutet, dass das Produkt den Anforderungen der USA und Kanadas entspricht.

## 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. Er überträgt den Strom auf die Spannung. Der getestete Stromleiter muss zentral durch den Messbacken führen.



## BETRIEBSPARAMETER

- Betriebstemperatur:  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- Relative Luftfeuchtigkeit:  $\leq 85\%$ .
- Temperaturkoeffizient:  $0,1 \times (\text{spezifizierte Genauigkeit})/1\text{ °C}$

## DC-SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,8\% + 3)$	600 V DC/AC
4,000 V	1 mV	$\pm (0,8\% + 1)$	
40,00 V	10 mV		
400,0 V	100 mV		
600 V	1 V	$\pm (1\% + 3)$	

**Hinweis:** Die Eingangsimpedanz beträgt 10 M $\Omega$ .

## AC-SPANNUNG

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
4,000 V	1 mV	$\pm (1\% + 5)$	600 V DC/AC
40,00 V	10 mV		
400,0 V	100 mV		
600 V	1 V	$\pm (1,2\% + 5)$	

### Hinweise:

- Eingangsimpedanz: 10 M $\Omega$
- Frequenzgang: 40 Hz ~ 400 Hz
- AC-Konvertierungstyp: Durchschnittlich reagiert, kalibriert den Messwert durch Sinuswelleneingang auf RMS.

## WIDERSTAND

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400,0 $\Omega$	100 m $\Omega$	$\pm (1,2\% + 2)$	600 Vp
4,000 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (1\% + 2)$	
40,00 k $\Omega$	10 $\Omega$		
400,0 k $\Omega$	100 $\Omega$		
4,000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	$\pm (1,2\% + 2)$	
40,00 M $\Omega$	10 k $\Omega$	$\pm (1,5\% + 2)$	

## DIODE UND KONTINUITÄT

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
	1 mV	Zeigt einen ungefähren Durchlass-Spannungs-Abfall an.	600 Vp

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

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

**Hinweise:**

- Die Leerlaufspannung beträgt etwa 0,45 V
- Der Summer kann piepen, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung  $10\ \Omega \sim 100\ \Omega$  beträgt.
- Der Summer ertönt nicht, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung höher als  $100\ \Omega$  ist.

## FREQUENZ

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
10 Hz	0,001 Hz	$\pm (0,1\ \% + 3)$	600 Vp
100 Hz	0,01 Hz		
1 kHz	0,1 Hz		
10 kHz	1 Hz		
100 kHz	10 Hz		
1 MHz	100 Hz		
10 Mhz	1 kHz	Nur zu Referenzzwecken.	

**Hinweise:**

- Eingangsempfindlichkeit:
- $\leq 100\ \text{kHz}$ ,  $\geq 300\ \text{mVrms}$
- $> 100\ \text{kHz}$ ,  $\geq 600\ \text{mVrms}$
- $> 1\ \text{MHz}$ ,  $\geq 800\ \text{mVrms}$
- Eingangsamplitude bei:
- $10\ \text{Hz} \sim 100\ \text{kHz}$ :  $30\ \text{Vrms} \geq$  bis  $\geq 300\ \text{mVrms}$
- $100\ \text{kHz} \sim 10\ \text{MHz}$ :  $30\ \text{Vrms} \geq$  bis  $\geq 600\ \text{mVrms}$

## TASTVERHÄLTNIS

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0,1 % ~ 99,9 %	0,1 %	Nur zu Referenzzwecken.	600 Vp

## DC-Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40,00 A	0,01 A	$\pm (2 \% + 5)$	400 A DC/AC
400,0 A	0,1 A	$\pm (2 \% + 3)$	

### Hinweise

- Wenn die Anzeige positiv ist, ist die Stromrichtung von unten nach oben (siehe Abbildung 10, wobei die Frontplatte nach oben und die Rückseite nach unten zeigt).
- Lassen Sie die Backe nicht plötzlich los, da die eingebauten Hall-Komponenten sehr empfindlich auf Magnetkraft, Hitze und mechanische Beanspruchung reagieren. Jeder Schock führt zu Lesefehlern.
- Um Gleichstrom zu messen und eine genauere Messung zu erhalten, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  1. Halten Sie das Messgerät fest und drücken Sie den Auslöser, um den Detektor zu öffnen. Zentrieren Sie den Leiter innerhalb des Detektors, und lassen Sie dann den Abzug vorsichtig los, bis der Detektor vollständig geschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass der zu messende Leiter in der Mitte des Detektors platziert ist. Andernfalls verursacht er eine Messabweichung von  $\pm 1,0 \%$ , basierend auf der angegebenen Genauigkeit.
  2. Öffnen Sie die Backe und entfernen Sie den Detektor vom Stromleiter.
  3. Drücken Sie REL, um  $\Delta$  Null anzuzeigen.
  4. Wiederholen Sie Schritt 1.

## WECHSELSTROM

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Frequenzgang	Überlastschutz
40,00 A	0,01 A	$\pm (2,5 \% + 8)$	50 Hz ~ 60 Hz	400 A DC/AC
400,0 A	0,1 A	$\pm (2,5 \% + 5)$		

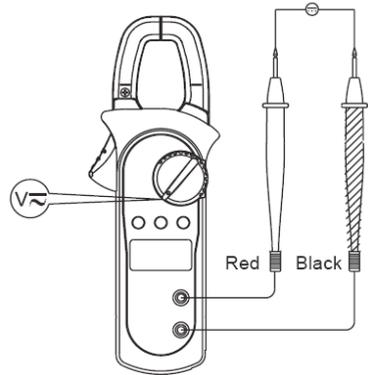
### Hinweis:

- Um Wechselstrom zu messen und um eine genauere Messung zu erhalten, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  1. Halten Sie das Messgerät fest und drücken Sie den Auslöser, um den Detektor zu öffnen. Zentrieren Sie den Leiter innerhalb des Detektors, und lassen Sie dann den Abzug vorsichtig los, bis der Detektor vollständig geschlossen ist. Vergewissern Sie sich, dass der zu messende Leiter in der Mitte des Detektors platziert ist. Sonst wird er  $\pm 1,0 \%$  Messabweichung produzieren, basierend auf der angegebenen Genauigkeit.
  2. Öffnen Sie die Backe und entfernen Sie den Detektor vom Stromleiter.
  3. Drücken Sie REL, um  $\Delta$  Null anzuzeigen.
  4. Wiederholen Sie Schritt 1.

## BETRIEB

### Messen der DC/AC-Spannung

- Die DC-Spannungsbereiche sind: 400 mV/4 V/40 V/400 V und 600 V.
- Die AC-Spannungsbereiche sind 4 V, 40 V, 400 V und 600 V.
- Um die DC/AC Spannung zu messen, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \rightarrow \rightarrow \rightarrow \mathbf{V} \Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den **COM** Anschluss ein.
  2. Drehen Sie die Bereichsauswahl auf  $\mathbf{V} \approx$  und der DC-Modus und der automatische Messbereich sind als Standard festgelegt. Um die AC-Spannung zu messen, drücken Sie **SELECT**, schalten Sie auf den AC-Messmodus ein, und drücken Sie **REL**,  $\Delta$  um den manuellen Messmodus auszuwählen.
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.



#### Hinweis:

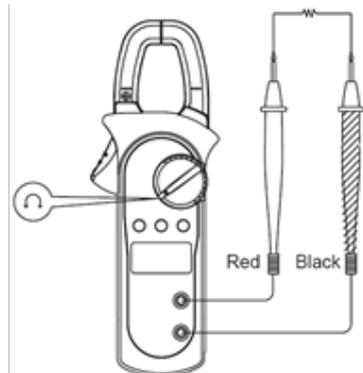
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen.

### Widerstandsmessung

- Die Widerstandsbereiche sind 400  $\Omega$ , 4 k $\Omega$ , 40 k $\Omega$ , 400 k $\Omega$ , 4 M $\Omega$  und 40 M $\Omega$ .
- Führen Sie die folgenden Schritte aus, um den Widerstand zu messen:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \rightarrow \rightarrow \rightarrow \mathbf{V} \Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Bereichswahlschalter auf  $\Omega$ . Drücken Sie **REL**,  $\Delta$  um bei Bedarf von dem automatischen Messbereich als Standard in den manuellen Bereich umzuschalten.
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

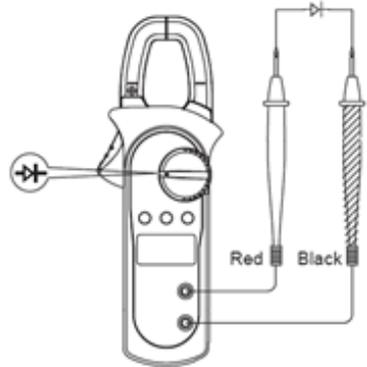
#### Hinweise:

- Um eine genauere Messung zu erhalten, können Sie das zu messende Objekt während der Messung aus der Schaltung entfernen.
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen.



## DIODENTEST

- 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.
- Eine gute Silizium-Verbindung fällt zwischen 0,5 V und 0,8 V.
- Um eine Diode aus einer Schaltung zu testen, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \cdot \cdot \cdot \rightarrow \rightarrow \vee \Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Stellen Sie den Drehschalter auf  $\rightarrow \blacktriangleright$ . Drücken Sie den 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 Prüfsonde mit der Anode der Komponente und die schwarze Prüflleitung an der entsprechenden Kathode.



### Hinweise:

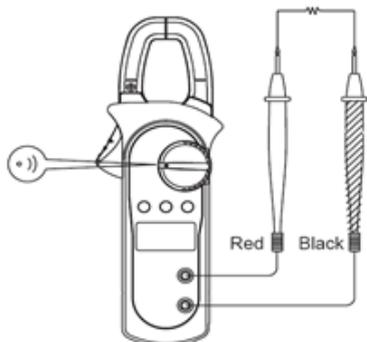
- Um eine genauere Messung zu erhalten, können Sie das zu messende Objekt während der Messung aus der Schaltung entfernen.
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen.

## DURCHGANGSPRÜFUNG

- Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Kontinuität zu testen:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\bullet \cdot \cdot \cdot \rightarrow \rightarrow \vee \Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Drehschalter auf  $\rightarrow \blacktriangleright \bullet \cdot \cdot \cdot$  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 100  $\Omega$  liegt.
- Der Summer ertönt nicht, wenn der Widerstand einer zu testenden Schaltung höher als 100  $\Omega$  ist.

### Hinweis:

- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen.

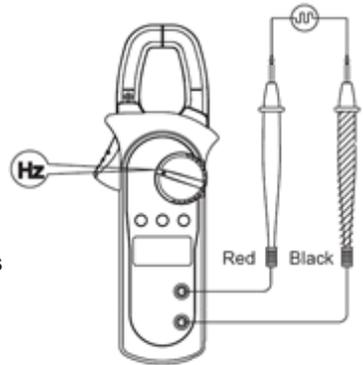


## FREQUENZMESSUNG

- Die Frequenzbereiche sind 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz und 10 MHz.
- Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Häufigkeit zu messen:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\text{Hz} \rightarrow \text{V}\Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Stellen Sie den Drehschalter auf Hz.
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

### Hinweis:

- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen.

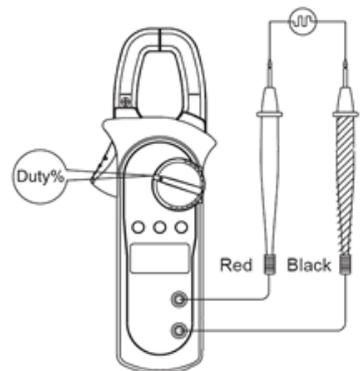


## MESSUNG DES TASTVERHÄLTNISSSES

- Der Bereich des Tastverhältnisses liegt zwischen 0,1 % ~ 99,9 %.
- Um das Tastverhältnis zu messen, führen Sie die folgenden Schritte aus:
  1. Führen Sie die rote Prüflleitung in den Hz-Anschluss  $\text{Hz} \rightarrow \text{V}\Omega$  und die schwarze Prüflleitung in den COM-Anschluss ein.
  2. Drehen Sie den Drehschalter auf Hz und drücken Sie REL, um den  $\Delta$  Tastverhältnis-Messmodus auszuwählen.
  3. Verbinden Sie die Testsonden mit dem zu messenden Objekt. Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

### Hinweis:

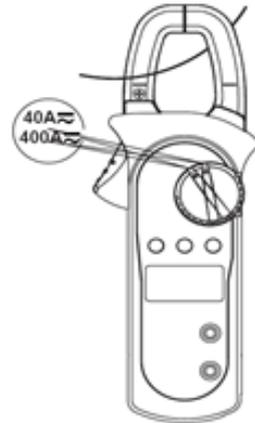
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, trennen Sie die Prüflleitungen vom getesteten Stromkreis und entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsanschlüssen.



## DC- ODER AC-STROMMESSUNG

- Die aktuellen Bereiche sind 40,00 A  $\approx$  und 400,0 A  $\approx$ .
- Um den Strom zu messen, führen Sie die folgenden Schritte durch:
  1. Stellen Sie den Drehschalter auf 40,00 A  $\approx$  oder 400,0 A  $\approx$  und drücken Sie SELECT, um zwischen DC (als Standard) und AC-Messmodus zu wechseln.
  2. Drücken Sie den Auslöser, um den Detektor zu öffnen.
  3. Zentrieren Sie den Leiter innerhalb des Detektors, und lassen Sie dann den Abzug vorsichtig los, bis der Detektor vollständig geschlossen ist. Stellen Sie sicher, dass der zu messende Leiter zentral platziert ist, andernfalls wird eine ungenaue Messung erzeugt.

Das Messgerät kann immer nur einen Leiter messen. Wenn mehr als ein Leiter gemessen wird, werden falsche Messwerte angezeigt. Um einen positiven Messwert beim Messen des Gleichstroms zu erhalten, muss der Strom in der Richtung von der Rückseite des Messgeräts nach vorne fließen.
  4. Lassen Sie die Backe nicht plötzlich los, da die eingebauten Hall-Komponenten sehr empfindlich auf Magnetkraft, Hitze und mechanische Beanspruchung reagieren. Jeder Schock könnte Schaden anrichten und zu Lesefehlern führen.



### Hinweise:

- Drücken Sie REL,  $\Delta$  um einen gespeicherten Wert vom aktuellen Messwert zu subtrahieren, dann wird ein Differential-Messergebnis angezeigt.
- Wenn eine Messung abgeschlossen ist, öffnen Sie den Detektor und entfernen Sie das Messgerät vom Leiter.
- Die Betriebstemperatur muss bei der Strommessung 0 ° C bis 40 ° C betragen.

### Ändern zu AC:

#### Modell: 72-7224:

- Wechseln Sie zu AC, indem Sie die durchschnittliche Reaktions-Methode verwenden.
- Geben Sie die Sinuswelle ein und stellen Sie den Messwert so ein, dass er dem Effektivwert entspricht.

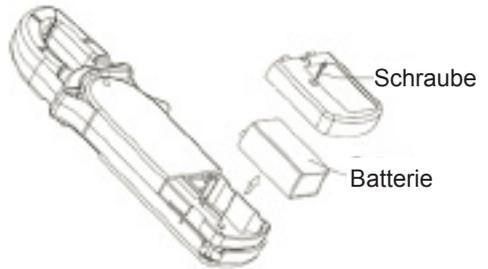
#### Modell: 72-7726:

- Kombinieren Sie AC und True RMS Reaktions-Methode. Geben Sie die zu justierende Sinuswelle ein.
- Nicht-Sinus.Wellen müssen den folgenden Daten folgen, um sich anzupassen:
  - Spitzenfaktor: 1,4 ~ 2,0, 1,0 % auf die angegebene Genauigkeit addieren.
  - Spitzenfaktor: 2,0 ~ 2,5, 2,5 % auf die angegebene Genauigkeit hinzufügen.
  - Spitzenfaktor: 2,5 ~ 3,0, 4,0 % auf die angegebene Genauigkeit hinzufügen.

## WARTUNG

### 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.



### 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.



#### **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

