



# INSTRUMENTS



## HT61 – HT62

### Bedienungsanleitung



**HT Instruments GmbH**

Am Waldfriedhof 1b  
41352 Korschenbroich  
Tel: 02161-564 581  
Fax: 02161-564 583

info@HT-Instruments.de  
www.HT-Instruments.de

**Inhalt:**

1.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN .....	2
1.1.	Vorbereitende Instruktionen.....	2
1.2.	Während des Gebrauchs.....	3
1.3.	Nach dem Gebrauch .....	3
1.4.	Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien).....	3
2.	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....	4
2.1.	Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS .....	4
2.2.	Definition von True RMS und Crest-Faktor .....	4
3.	VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH .....	5
3.1.	Vorbereitende Prüfung.....	5
3.2.	Versorgung des Messgerätes .....	5
3.3.	Kalibrierung .....	5
3.4.	Lagerung.....	5
4.	BEDIENUNGSANLEITUNG .....	6
4.1.	Beschreibung des Geräts .....	6
4.1.1.	Funktionsbeschreibung.....	6
4.2.	Beschreibung der Funktionstasten.....	7
4.2.1.	HOLD/☒ Taste .....	7
4.2.2.	RANGE Taste.....	7
4.2.3.	MAX MIN Taste .....	7
4.2.4.	Hz% Taste.....	7
4.2.5.	REL Taste .....	7
4.2.6.	MODE Taste.....	7
4.2.7.	Deaktivierung der Auto Power Off Funktion.....	8
4.3.	Funktionen des Funktionswahlschalters .....	9
4.3.1.	DC Spannungsmessung .....	9
4.3.2.	AC Spannungsmessung .....	10
4.3.3.	Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung .....	11
4.3.4.	Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung .....	12
4.3.5.	Diodenprüfung.....	13
4.3.6.	Kapazitätsmessung (nur HT62).....	14
4.3.7.	Temperaturmessung mit K-Fühler (HT62) .....	15
4.3.8.	DC Strommessung .....	16
4.3.9.	AC Strommessung.....	17
5.	WARTUNG UND PFLEGE .....	18
5.1.	Ersatz der Batterie und der inneren Schmelzsicherungen .....	18
5.2.	Reinigung des Gerätes.....	18
5.3.	Lebensende.....	18
6.	TECHNISCHE DATEN .....	19
6.1.	Technische Eigenschaften.....	19
6.1.1.	Bezugsnormen .....	21
6.1.2.	Allgemeine Eigenschaften.....	21
6.2.	Umweltbedingungen.....	21
6.2.1.	Klimabedingungen für den Gebrauch .....	21
6.3.	Zubehör.....	21
6.3.1.	Mitgeliefertes Zubehör .....	21
6.3.2.	Optionales Zubehör .....	21
7.	SERVICE .....	23
7.1.	Garantiebedingungen .....	23
7.2.	Service .....	23

## 1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN

In dieser Anleitung werden die Modelle **HT61** und **HT62**, sofern nicht anders angegeben, immer als "Messgerät" bezeichnet. Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Gerätes müssen Sie den Verfahren folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und müssen besonders alle Notizen lesen, denen folgendes Symbol  voran gestellt ist.

Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Führen Sie keine Messungen in feuchter oder nasser Umgebung durch.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine offen liegenden leitfähigen Metallteile wie ungenutzte Messleitungen, Anschlüsse, und so weiter.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es sich in einem schlechten Zustand befindet, z.B. wenn Sie eine Deformierung, einen Bruch, eine fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter erkennen.
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht.

Die folgenden Symbole werden in dieser Bedienungsanleitung und auf dem Gerät benutzt:



Achtung: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch kann zur Beschädigung des Messgerätes oder seiner Bestandteile führen.



Messgerät doppelt isoliert.



AC Spannung



Gleichspannung oder -strom



Erdung

### 1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** und **STROM** in Installationen mit CAT IV 600V und CAT III 1000V benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, die in den Verfahren für Arbeiten unter Spannung vorgesehen sind, und die persönliche Schutzausrüstung zum Schutz vor gefährlichen Strömen und vor einer falschen Bedienung des Gerätes benutzen.
- Sollte eine fehlende Angabe des Vorhandenseins von Spannung eine Gefahr für den Benutzer darstellen, führen Sie immer einen Durchgangstest vor der Spannungsmessung durch, um den korrekten Anschluss und Zustand der Messleitungen zu bestätigen.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.

- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.2.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen.

## 1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig durchzulesen:



### ACHTUNG

Das Nichtbefolgen der Warnungen und/oder der Gebrauchsanweisungen kann das Gerät und/oder seine Bestandteile beschädigen und eine Gefahr für den Benutzer darstellen.

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Beim Anliegen von externen Spannungen dürfen keine Widerstände gemessen werden; das Gerät ist zwar geschützt, Überspannungen können aber zu Fehlfunktionen führen
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

## 1.3. NACH DEM GEBRAUCH

- Sobald die Messungen abgeschlossen sind, stellen sie den Funktionswahlschalter auf OFF, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

## 1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm "IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Erfordernisse", definiert die Bedeutung der Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. Unter Absatz 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht:

(OMISSIS)

Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.  
*Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.*
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.  
*Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.*
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.

*Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.*

- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das HAUPTNETZ angeschlossen sind.

*Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom HAUPTNETZ abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom HAUPTNETZ abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.*

## 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC Spannung
- AC TRMS Spannung
- DC Strom
- AC TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung
- Kapazität (HT62)
- Strom- und Spannungsfrequenz
- Duty Cycle
- Temperatur mit K-Fühler (HT62)

Alle diese Funktionen können durch den entsprechenden Funktionswahlschalter ausgewählt werden. Das Gerät ist mit Funktionstasten (siehe Absatz 4.2), mit analogischem Bar Graph und Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion (die deaktiviert werden kann), die das Gerät 15 Minuten nach der letzten Funktionswahl oder Schalterdrehen automatisch abschaltet. Drehen Sie den Funktionswahlschalter, um das Gerät wieder einzuschalten.

### 2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

Die Messgeräte zur Messung von Wechselwerten können in 2 Kategorien eingeteilt werden:

- Geräte mit MITTELWERT: Geräte, die nur den Wert bei der fundamentalen Frequenz (50 oder 60 Hz) messen.
- Geräte mit TRUE RMS (True Root Mean Square): Geräte, die den True RMS Wert (Echt-Effektivwert) der analysierten Größe messen.

Bei einer perfekten Sinuswelle liefern die zwei Gerätearten identische Ergebnisse. Bei verzerrten Wellen dagegen unterscheiden sich die Messwerte. Geräte mit Mittelwert liefern nur den RMS Wert der Grundwelle; Geräte mit True RMS liefern den RMS Wert der ganzen Welle, Oberwellen eingeschlossen (innerhalb der Bandbreite des Geräts). Deshalb sind die angezeigten Werte bei der Messung derselben Größe nur dann identisch, wenn eine perfekte Sinuswelle vorhanden ist. Wenn die Welle verzerrt ist, liefern Geräte mit True RMS höhere Ergebnisse als Geräte mit Mittelwertermittlung.

### 2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

Der Effektivwert ist der quadratische Mittelwert (RMS) und repräsentiert *“die tatsächlich auftretenden mittleren Spannungs-, Strom- oder Leistungswerte. Sie entsprechen der Gleichspannung, die die gleiche Wärmeentwicklung hervorruft wie die Wechselspannung.”*

Es gilt:

$$G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$$

Es wird der RMS Wert (*root mean square value*) angegeben.

Der Crest-Faktor wird als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert eines Signals und seinem RMS Wert definiert:  $CF(G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$  Dieser Wert ändert sich mit der Wellenform des

Signals, für eine perfekte Sinuswelle ist der Wert  $\sqrt{2} = 1.41$ . Anderenfalls, je höher die Wellenverzerrung ist, desto höher ist der Wert des Crest-Faktors.

### **3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH**

#### **3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG**

Vor dem Versand wurden Elektronik und Mechanik des Messgeräts sorgfältig überprüft.. Zur Auslieferung des Gerätes in optimalem Zustand wurden die bestmöglichen Vorkehrungen getroffen.

Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des Transports verursacht worden sein könnte. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in Absatz 6.3.1 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler.

Sollte es notwendig werden, das Gerät zurückzuschicken, folgen Sie bitte den Anweisungen in Absatz 7.

#### **3.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTES**

Das Gerät wird von einer alkalischen 9V Batterie vom Typ IEC 6F22 versorgt, die im Lieferumfang enthalten ist. Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol "" im Display. Um die Batterie zu wechseln/einzustecken, beziehen Sie sich auf § 5.1.

#### **3.3. KALIBRIERUNG**

Die technischen Daten des Messgeräts entsprechen der Beschreibung in diesem Handbuch. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für ein Jahr garantiert.

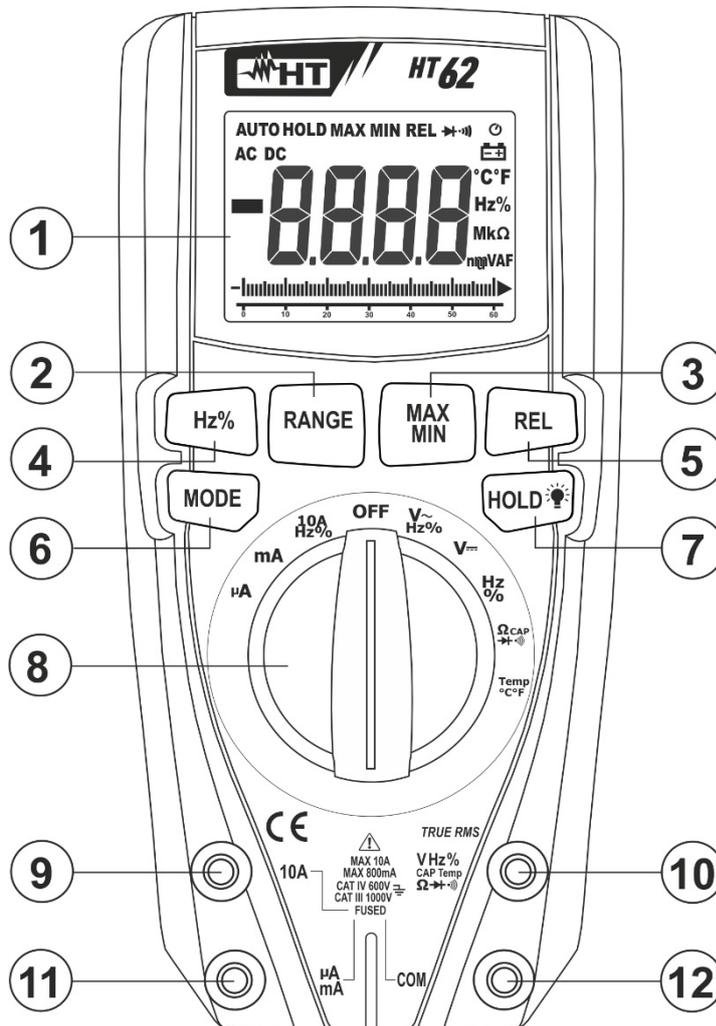
#### **3.4. LAGERUNG**

Um nach einer langen Lagerungszeit eine präzise Messung zu garantieren, warten Sie, bis das Gerät in einen normalen Zustand zurückgekommen ist (siehe Absatz 6.2.1).

## 4. BEDIENUNGSANLEITUNG

### 4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

#### 4.1.1. Funktionsbeschreibung



#### LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. **RANGE**(Messbereich) Taste
3. **MAXMIN** Taste
4. **Hz%** Taste
5. **REL** Taste
6. **MODE** Taste
7. **HOLD** Taste
8. Funktionswahlschalter
9. Eingangsbuchse **10A**
10. Eingangsbuchse **VHz%Ω**  
 (HT61) oder  
**VHz%CAPTempΩ** (HT62)
11. Eingangsbuchse **mAμA**
12. **COM** Eingangsbuchse

Abb. 1: Beschreibung des Gerätes



#### 4.2.7. Deaktivierung der Auto Power Off Funktion

Um die internen Batterien nicht unnötig zu belasten, schaltet sich das Gerät ca. 15 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch aus. Das Symbol "⏻" erscheint im Display. Zur Deaktivierung der automatischen Ausschaltung, gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das Gerät aus (**OFF**).
- Drücken und halten Sie die **MODE** Taste und schalten Sie das Gerät durch Drehen des Funktionswahlschalters ein. Das Symbol "⏻" verschwindet vom Display.
- Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um die Funktion wieder zu aktivieren.

## 4.3. FUNKTIONEN DES FUNKTIONSWAHLSCHALTERS

### 4.3.1. DC Spannungsmessung



#### ACHTUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegeben werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.



Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie Stellung **V** aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%Ω** (HT61) oder **VHz%CAPTempΩ** (HT62) Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Fig. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Das Symbol "**-**" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Fig. 2 hat.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN und REL, siehe § 4.2.

### 4.3.2. AC Spannungsmessung

#### ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.



Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

1. Wählen Sie Stellung **V~Hz%** aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%Ω→†•)))** (HT61) oder **VHz%CAPTempΩ→†•)))** (HT62) Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 3). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Drücken Sie die **Hz%** Taste zur Auswahl der Messungen "**Hz**" oder "**%**", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
6. Zur Verwendung der Funktionen **HOLD**, **RANGE**, **MAX MIN** und **REL**, siehe § 4.2.

### 4.3.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung

#### ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.



Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus.
2. Drücken Sie die **Hz%** Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%Ω-▶•••••** (HT61) oder **VHz%CAPTempΩ▶•••••** (HT62) Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 4). Der Wert der Frequenz (Hz) oder des Duty Cycle (%) erscheint auf dem Display. Das Bar-Graph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
5. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

#### 4.3.4. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

### ACHTUNG



Entfernen Sie vor jeder Widerstandsmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

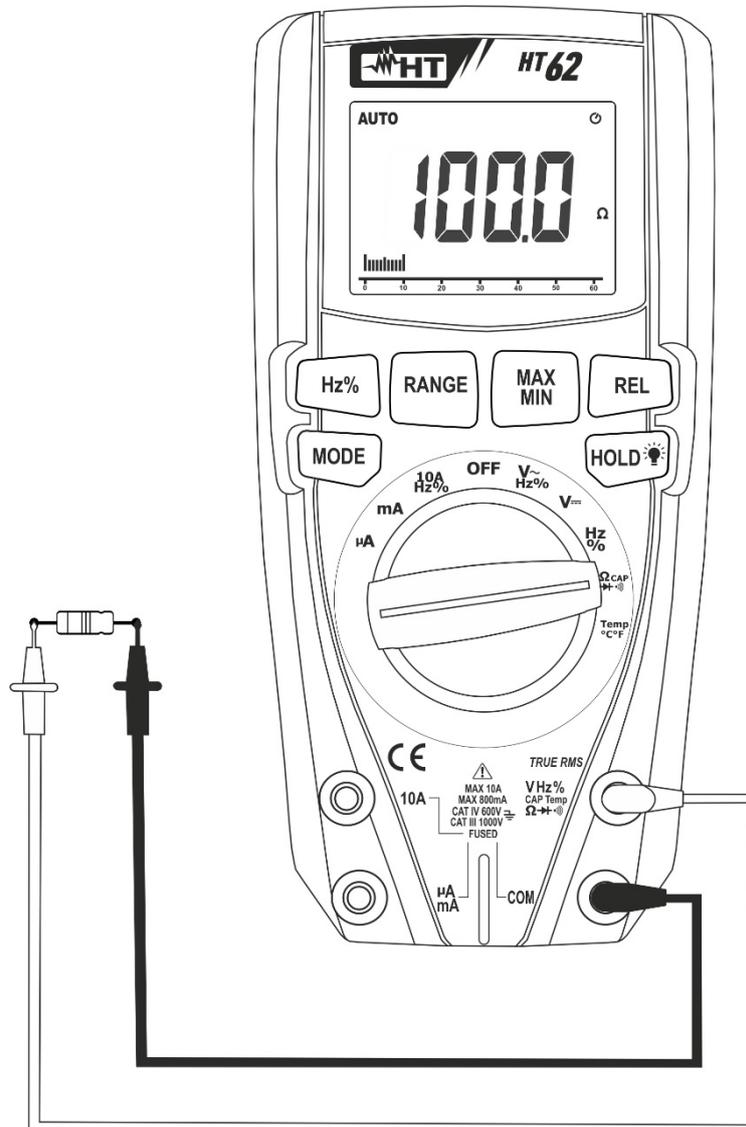


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie die Stellung  $\Omega \rightarrow \rightarrow$  (HT61) oder  $\Omega \text{CAP} \rightarrow \rightarrow$  (HT62) aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%Ω** (HT61) oder **VHz%CAPTempΩ** (HT62) Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 5). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Messung  $\rightarrow \rightarrow$  (Durchgangstest) und verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Punkten des zu messenden Kreises.
6. Der (nur indikative) Wert wird im Display in  $\Omega$  angezeigt, das Gerät erzeugt ein Tonsignal, falls der Widerstandswert  $< 100 \Omega$  ist
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN und REL, siehe § 4.2.

## 4.3.5. Diodenprüfung

**ACHTUNG**

Entfernen Sie vor jeder Diodenmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

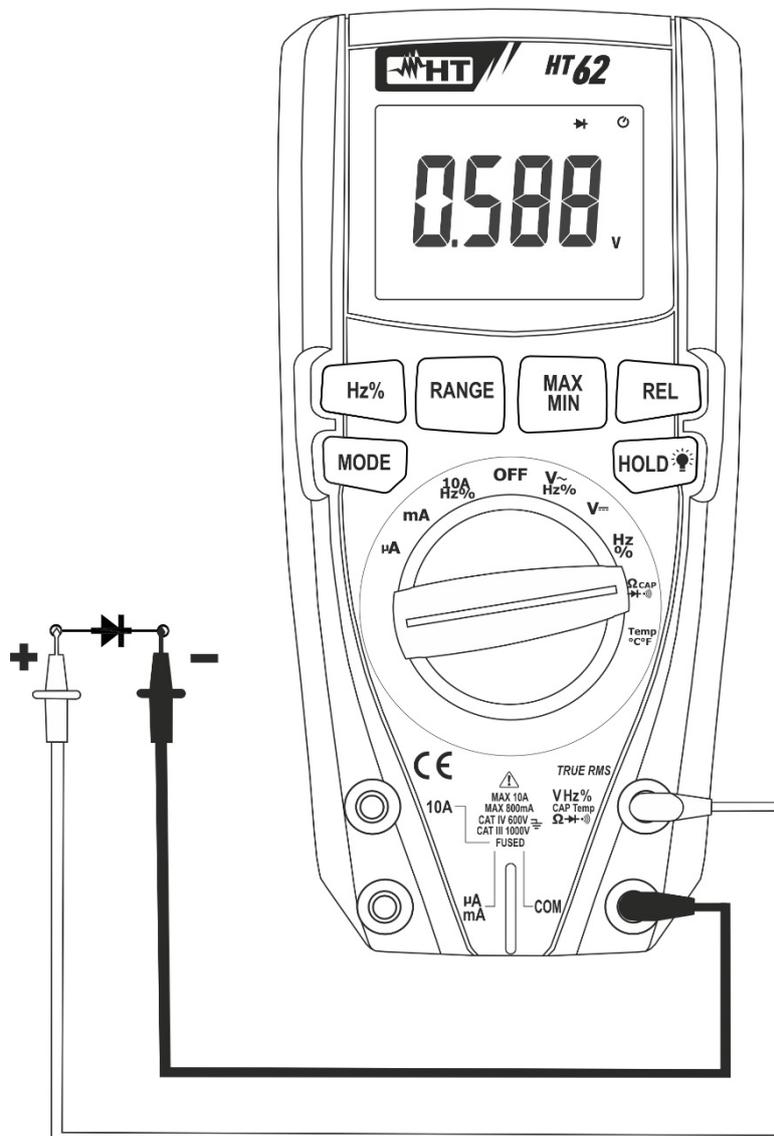


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für die Diodenprüfung

1. Wählen Sie die Stellung  $\Omega \rightarrow \text{Diode}$  (HT61) oder  $\Omega \text{CAP} \rightarrow \text{Diode}$  (HT62) aus.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der " $\rightarrow \text{Diode}$ " Messung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%Ω** ( $\rightarrow \text{Diode}$ ) (HT61) oder **VHz%CAPTempΩ** ( $\rightarrow \text{Diode}$ ) (HT62) Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Enden der zu messenden Diode (siehe Fig. 6) und achten Sie dabei auf die angegebene Polarität. Der Wert der direkt polarisierten Grenzwertspannung wird im Display angezeigt.
5. Wenn ein Spannungsgrenzwert von 0V angezeigt wird, ist die P-N Verbindung kurzgeschlossen
6. Wenn das Gerät die Meldung "**O.L**" anzeigt, sind die Klemmen der Diode invertiert mit Bezug auf die Angabe in Fig. 6, oder die P-N Verbindung der Diode ist beschädigt.

#### 4.3.6. Kapazitätsmessung (nur HT62)

### ACHTUNG



Bevor Sie Kapazitätsmessungen an Messkreisen oder Kondensatoren durchführen, trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises ab und entladen Sie alle vorhandenen Kapazitäten. Bei der Verbindung zwischen dem Multimeter und der zu messenden Kapazität, achten Sie auf die richtige Polarität.

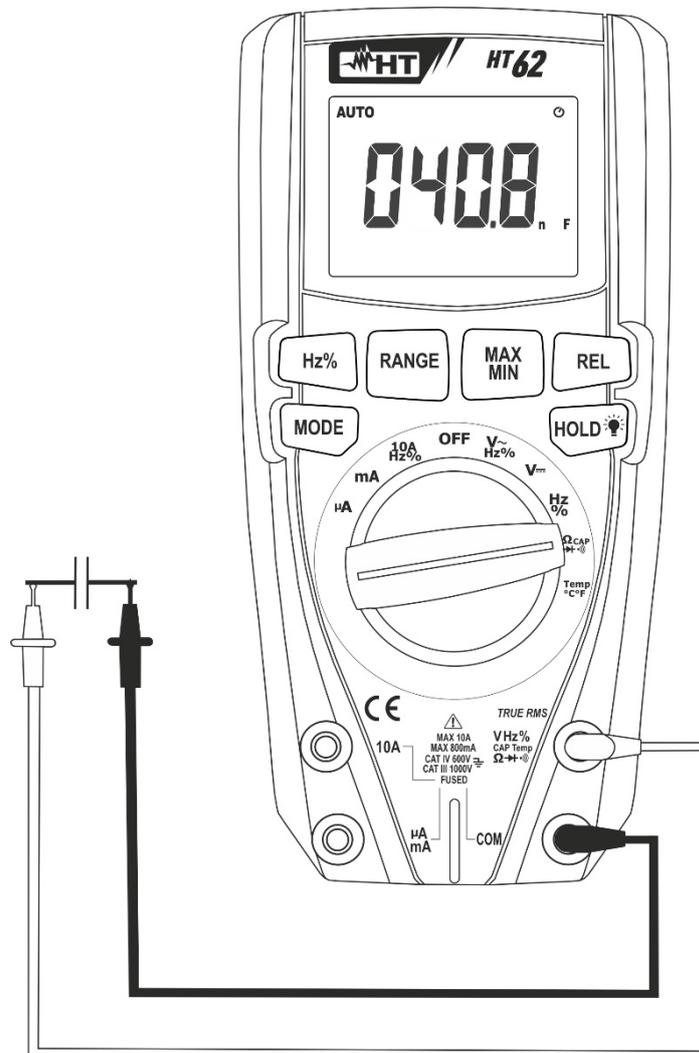


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie Stellung  $\Omega$ CAP aus.  $\rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ )
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp  $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ )** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Drücken Sie die **REL** Taste, bevor Sie die Messung durchführen.
5. Verbinden Sie die Messleitungen mit den beiden Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, wenn nötig, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität (siehe Fig. 7). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display.
6. Die Meldung "O.L." gibt an, dass der Kapazitätswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

#### 4.3.7. Temperaturmessung mit K-Fühler (HT62)



### ACHTUNG

Entfernen Sie vor jeder Temperaturmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

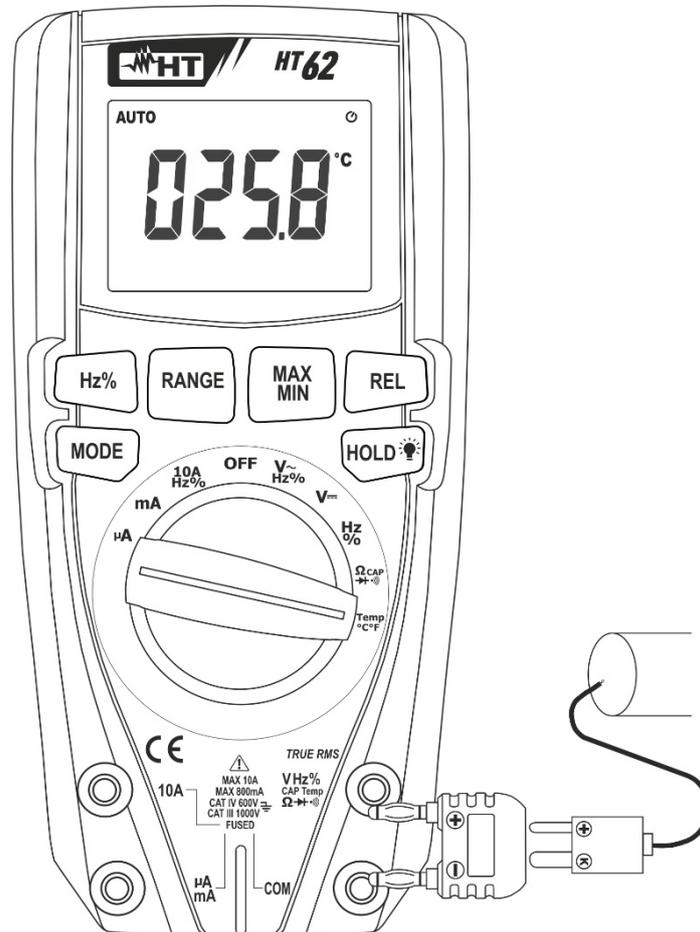


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die Stellung **Temp°C°F** aus.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "°C" oder "°F" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen **VHz%CAPTemp Ω** (Polarität +) und **COM** (Polarität -) (siehe Fig. 8).
4. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler oder das K-Typ Thermoelement mit dem Gerät mithilfe des Adapters, achten Sie dabei auf die positive und negative Polarität auf dem Gerät. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
5. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

### 4.3.8. DC Strommessung

#### ACHTUNG



Der maximale DC Eingangsstrom ist 10A (**10A** Eingang) oder 600mA (**mA $\mu$ A** Eingang). Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Stromgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

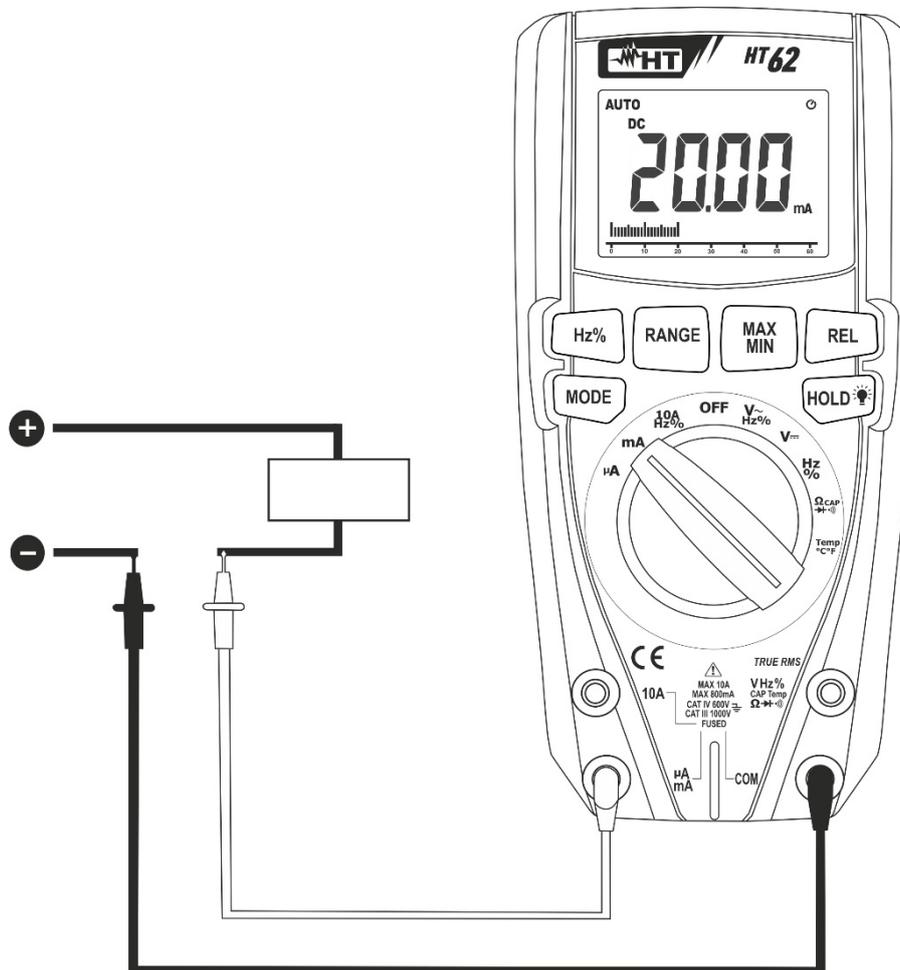


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung  $\mu$ A, mA oder 10AHz% aus.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA $\mu$ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten, und dabei achten Sie auf die Strompolarität und -richtung (siehe Fig. 9).
5. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
6. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
7. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass der Strom die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Fig. 9 hat.
8. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN und REL, siehe § 4.2.

### 4.3.9. AC Strommessung

#### ACHTUNG



Der maximale AC Eingangsstrom ist 10A (**10A** Eingang) oder 600mA (**mA $\mu$ A** Eingang). Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Stromgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

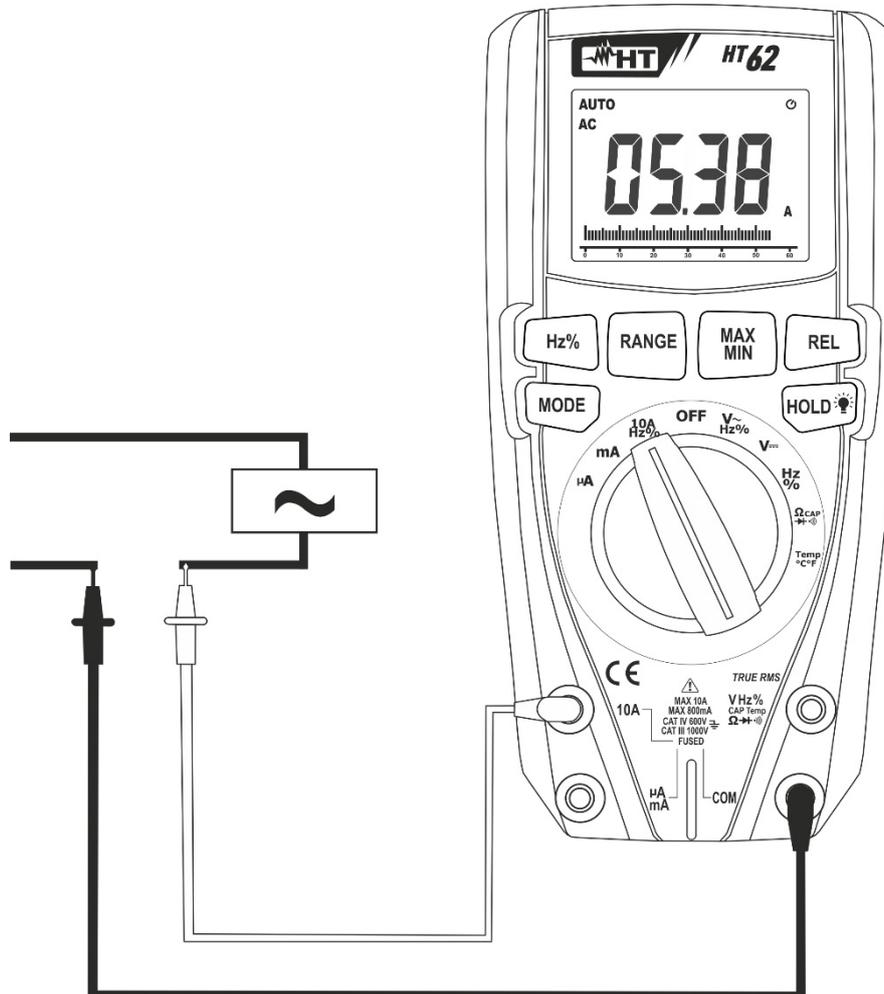


Abb. 10: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung  $\mu$ A, mA oder 10AHz% aus.
3. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der "AC" Messung.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA $\mu$ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
5. Verbinden Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem zu messenden Stromkreis, achten Sie dabei auf die Strompolarität und -richtung (siehe Fig. 10).
6. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
7. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
8. Drücken Sie die **Hz%** Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle des Eingangsstroms anzuzeigen. Das Bar-Graph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
9. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN und REL, siehe § 4.2.

## 5. WARTUNG UND PFLEGE

### ACHTUNG



- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Wartungsverfahren durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie die Wartung durchführen.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

### 5.1. ERSATZ DER BATTERIE UND DER INNEREN SCHMELZSICHERUNGEN

Wenn im LCD Display das Symbol "" erscheint, muss die Batterie gewechselt werden.

#### Batteriewechsel

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Drehen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels von Stellung "" auf Stellung "" und entfernen Sie den Deckel.
3. Entfernen Sie die Batterie und legen Sie die neue Batterie desselben Typs ein (siehe § ). Achten Sie dabei auf die angegebene Polarität.
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung "" auf Stellung "".
5. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung.

#### Schmelzsicherungen-Wechsel

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Drehen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels von Stellung "" auf Stellung "" und entfernen Sie den Deckel.
3. Entfernen Sie die beschädigte Schmelzsicherung und legen Sie eine desselben Typs ein (siehe § ). Achten Sie dabei auf die angegebene Polarität.
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung "" auf Stellung "".

### 5.2. REINIGUNG DES GERÄTES

Zum Reinigen des Gerätes kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser, usw.

### 5.3. LEBENSENDE



**ACHTUNG:** Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät und die einzelnen Zubehörteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

## 6. TECHNISCHE DATEN

### 6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Messgenauigkeit angegeben als [%Ablesung + (Anz. Ziffer\*Auflösung)] bei 18°C ÷ 25°C <75%RH

#### DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
600.0mV	0.1mV	±(1.0%Abl + 2Ziff)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

#### AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)		Überlastschutz
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷400Hz)	
6.000V	0.001V	±(1.0%Abl + 8Ziff)	±(2.0%Abl + 8Ziff)	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	±(1.2%rdg + 3Ziff)	±(2.5%rdg + 3Ziff)	

(\*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches, Eingangsimpedanz: > 10MΩ  
Crestfaktor: ≤3 (bis 500V), ≤1.5 (bis 1000V)

#### DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600.0μA	0.1μA	±(1.0%rdg + 3Ziff)	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
6.000A	0.001A	±(1.5%rdg + 3Ziff)	Schnellschmelzsicherung 10A/1000V
10.00A	0.01A		

#### AC TRMS Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (40Hz÷400Hz)	Überlastschutz
600.0μA	0.1μA	±(1.5%rdg + 3Ziff)	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
6.000A	0.001A	±(2.0%rdg + 3Ziff)	Schnellschmelzsicherung 10A/1000V
10.00A	0.01A		

(\*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches.

#### Diodenprüfung

Funktion	Prüfstrom	Maximale Spannung mit offenem Kreis
	<0.9mA	2.8VDC

**Widerstand und Durchgangsprüfung**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%Abl + 4Ziff)	<100Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.0%Abl + 10Ziff)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

**Frequenz (elektrische Kreise)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
10.00Hz ÷ 400Hz	0.01Hz	±(1.5%Abl + 5Ziff)	1000VDC/ACrms

Empfindlichkeit: 15Vrms (Spannung), 10Arms (Strom)

**Frequenz (elektronische Kreise)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
9.999Hz	0.001Hz	±(0.1%Abl + 1Ziff)	1000VDC/ACrms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz		
9.999kHz	0.001kHz		
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz		
40.00MHz	0.01MHz		

Empfindlichkeit: &gt;0.8Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f&lt;100kHz; &gt;5Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f&gt;100kHz

**Duty Cycle (Tastverhältnis)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%rdg + 2Ziff)

Frequenzbereich Impulse: 5Hz ÷ 150kHz, Amplitude des Impulses: 100µs ÷ 100ms

**Kapazität (HT62)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00nF	0.01nF	±(3.5%Abl + 50Ziff)	1000VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	±(3.5%Abl + 4Ziff)	
4.000µF	0.001µF		
40.00µF	0.01µF		
400.0µF	0.1µF	±(5.0%Abl + 5Ziff)	
1000µF	1µF		

**Temperatur mit K-Fühler (HT62)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-45.0°C ÷ 400.0°C	0.1°C	±(3.5%Abl + 5°C)	1000VDC/ACrms
401°C ÷ 750°C	1°C		
-50.0°F ÷ 752.0°F	0.1°F	±(3.5%Abl + 9°F)	
752°F ÷ 1382°F	1°F		

(\*) Genauigkeit des Gerätes ohne Fühler

### 6.1.1. Bezugsnormen

Sicherheit:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Maximale Betriebshöhe:	2000m

### 6.1.2. Allgemeine Eigenschaften

#### Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	175 x 85 x 55mm
Gewicht (inklusive Batterie):	360g

#### Stromversorgung

Batterietyp:	1x9V Batterie Typ NEDA 1604 IEC 6F22
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "  "
Auto Power Off:	Nach 15 Minuten Nichtgebrauch (deaktivierbar)
Schmelzsicherungen:	F10A/1000V, 10 x 38mm ( <b>10A</b> Eingang). F800mA/1000V, 6 x 32mm ( <b>mA<math>\mu</math>A</b> Eingang).

#### Display

Konversion:	TRMS
Eigenschaften:	4-stelliges LCD mit maximaler Anzeige von 6000 Punkten plus Dezimalzeichen und -punkt, Hintergrundbeleuchtung und analogem Bar-Graph
Abtastfrequenz:	2 Mal/Sek

## 6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

### 6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 25°C
Betriebstemperatur:	5°C ÷ 40°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<80%HR
Lagerungstemperatur:	-20° ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR

**Dieses Gerät entspricht den Vorgaben der Europäischen Richtlinie für Niederspannungsgeräte 2014/35/EEC (LVD) und EMC Richtlinie 2014/30/EEC. Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EEC (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EEC (WEEE).**

## 6.3. ZUBEHÖR

### 6.3.1. Mitgeliefertes Zubehör

- Zwei Messleitungen mit Prüfspitzen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler (nur HT62)
- Batterie
- Transporttasche
- Bedienungsanleitung

### 6.3.2. Optionales Zubehör

- |   |               |
|---|---------------|
| • Messleistungsset mit Prüfspitzen                                  | Code KIT4000A |
| • K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur (HT62)                   | Code TK107    |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von halb festen Substanzen (HT62) | Code TK108    |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten (HT62)          | Code TK109    |

- K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen (HT62) Code TK110
- K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen mit 90° Spitze (HT62) Code TK111

## 7. SERVICE

### 7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

- Reparatur und/oder Ersatz von Zubehör und Batterie (nicht durch die Garantie gedeckt)
- Reparaturen, die aufgrund unsachgemäßer Verwendung oder durch unsachgemäße Kombination mit inkompatiblen Zubehörteilen oder Geräten erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.
- Geräte, die modifiziert wurden, ohne dass das ausdrückliche Einverständnis des Herstellers dafür vorlag.
- Gebrauch, der den Eigenschaften des Gerätes und den Bedienungsanleitungen nicht entspricht.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung darf ohne das Einverständnis des Herstellers in keiner Form reproduziert werden.

**Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern.**

### 7.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien korrekt eingesetzt sind und funktionieren. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.