



**HT7602**  
**Digitale TRMS Stromzange**  
**400A AC**

---



**HT Instruments GmbH**

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

[info@HT-Instruments.de](mailto:info@HT-Instruments.de)  
[www.HT-Instruments.de](http://www.HT-Instruments.de)

**Inhaltsverzeichnis:**

|  |    |
|--|----|
| 1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN.....                    | 3  |
| 1.1. Vorwort.....  | 4  |
| 1.2. Während der Anwendung.....                                  | 4  |
| 1.3. Nach Gebrauch .....   | 4  |
| 1.4. Definition der Überspannungskategorie .....                 | 5  |
| 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....                                 | 5  |
| 2.1. Echt Effektivwert ( TRMS) und Mittelwert-Definitionen ..... | 6  |
| 2.2. Effektivwert und Scheitelfaktor-Definitionen .....          | 6  |
| 3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG.....                          | 7  |
| 3.1. Vorbereitende Prüfung .....                                 | 7  |
| 3.2. Spannungsversorgung .....                                   | 7  |
| 3.3. Kalibrieren.....  | 7  |
| 3.4. Lagerung.....   | 7  |
| 4. BEDIENUNGSANLEITUNG.....                                      | 8  |
| 4.1. Gerätebeschreibung.....                                     | 8  |
| 4.1.1. Funktionsbeschreibung .....                               | 8  |
| 4.1.2. Auto Power Off Funktion .....                             | 8  |
| 4.2. Beschreibung der Funktionstasten .....                      | 9  |
| 4.2.1. HOLD Funktion.....  | 9  |
| 4.2.2. MAX/MIN Funktion .....                                    | 9  |
| 4.2.3. DIFF Funktion.....  | 9  |
| 4.3. Funktionen des Drehwahlschalters .....                      | 10 |
| 4.3.1. DC Spannungsmessung.....                                  | 10 |
| 4.3.2. AC Spannungsmessung ( $\sim$ ).....                       | 11 |
| 4.3.3. Frequenzmessung (Hz) über die Messleitungen .....         | 12 |
| 4.3.4. Tastverhältnis ( % ).....                                 | 12 |
| 4.3.5. Widerstandsmessung ( $\Omega$ ).....                      | 13 |
| 4.3.6. Durchgangsprüfung ( $\bullet$ )).....                     | 13 |
| 4.3.7. Dioden Test .....   | 14 |
| 4.3.8. Kapazitätsmessung .....                                   | 15 |
| 4.3.9. AC Strommessung .....                                     | 16 |
| 4.3.10. Frequenzmessung ( HZ) über die Zangenbacken.....         | 17 |
| 5. WARTUNG UND PFLEGE .....                                      | 18 |
| 5.1. Allgemeine Informationen.....                               | 18 |
| 5.2. Batteriewechsel.....  | 18 |
| 5.3. Reinigen .....  | 18 |
| 5.4. UmWelt / Entsorgung .....                                   | 18 |
| 6. TECHNISCHE DATEN .....  | 19 |
| 6.1. Eigenschaften .....   | 19 |
| 6.1.1. Sicherheit .....  | 21 |
| 6.1.2. Allgemeine Daten .....                                    | 21 |
| 6.2. Umweltbedingungen.....                                      | 21 |
| 6.2.1. Klimabedingungen.....                                     | 21 |
| 6.3. Zubehör.....  | 21 |
| 6.3.1. Lieferumfang.....   | 21 |
| 7. GARANTIE .....  | 22 |
| 7.1. Kundendienste .....   | 22 |



## 1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm EN 61010-1 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.



### WARNUNG

Nicht Befolgen der Warnungen und/oder der Gebrauchsanweisung beschädigt vielleicht das Gerät und/oder seine Bestandteile oder kann den Benutzer verletzen.

Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Messen Sie keine Spannungen oder Ströme in feuchter oder nasser Umgebung.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas (Material), Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine offen liegenden leitfähigen Metallteile, wie die Enden von Prüflleitungen, ungenutzte Anschlüsse, Schaltungen und so weiter.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es sich in einem schlechten Zustand befindet. (z.B. wenn Sie eine Unterbrechung, Deformierung, Bruch, fremde Substanz, keine Anzeige und so weiter feststellen.)
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht
- Achten Sie darauf, Ihre Hände nicht über den Sicherheitswulst der Stromzange zu führen während Sie Spannungs- oder Strommessungen durchführen.

Die folgenden Symbole werden benutzt:



Vorsicht: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch beschädigt vielleicht das Messgerät oder seine Bestandteile.



Gefahr-Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.



Messgerät doppelt isoliert.



Wechselspannung oder Strom.



Gleichspannung oder Strom.

## 1.1. VORWORT

- Dieses Modell ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Es kann für AC **STROM-** und AC/ DC **SPANNUNGSMESSUNGEN** als auch für **FREQUENZMESSUNGEN** in Installationen mit CAT III bis zu 600 Volt (Spannung zwischen Phase und Erde) und CAT II 600V benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, bezogen auf:
  - ◆ Das Schützen Ihrer selbst vor gefährlichen elektrischen Strömen.
  - ◆ Das Schützen des Messgerätes vor einer falschen Bedienung.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Sie müssen in einem guten Zustand sein, und falls nötig durch dasselbe Modell ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die Spannungs- oder Strom Limits übersteigen.
- Führen Sie keine Prüfung unter Umweltbedingungen durch, welche die Grenzwerte übersteigen, die in den Absätzen 6.2.1 angegeben werden.
- Prüfen Sie, ob die Batterien korrekt installiert sind.
- Bevor Sie die Messleitungen mit der Installation verbinden sollten Sie überprüfen, ob der Funktionsdrehschalter auf die richtige Messung eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen.

## 1.2. WÄHREND DER ANWENDUNG

Lesen Sie die Empfehlung, die folgt, und die Anweisung in diesem Handbuch:



### WARNUNG

Nicht Befolgen der Verwarnungen und/oder der Gebrauchsanweisung beschädigt vielleicht das Gerät und/oder seine Bestandteile und kann den Benutzer verletzen

- Entfernen Sie die Zange vom Leiter oder Stromkreis, wenn Sie den Messbereich ändern.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Wenn Sie Widerstand messen, fügen Sie bitte keine Spannung hinzu. Obwohl es eine Schutz-Schaltung gibt, kann übermäßige Spannung doch noch Funktionsstörungen verursachen.
- Wenn Sie Strom mit der Zange messen, entfernen Sie zuerst alle Messleitungen von den Masse, Spannungs- und Widerstands-Anschlüssen des Gerätes.
- Bei der Strommessung beeinflussen starke Ströme, die nahe oder dicht an der Zange vorbeifließen, die Messgenauigkeit.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den geprüften Leiter immer ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten.
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

## 1.3. NACH GEBRAUCH

- Schalten Sie die Zange aus, sobald die Messungen abgeschlossen sind.
- Wenn das Instrument für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

## 1.4. DEFINITION DER ÜBERSPANNUNGSKATEGORIE

Definition der Messkategorien gemäß der Norm IEC61010-1 2te Ausgabe

### Überspannungskategorie I (CAT I)

Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind.

### Überspannungskategorie II (CAT II)

Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind. (Über Stecker, z.B. in Haushalt, Büro, Labor usw.)

### Überspannungskategorie III (CAT III)

Messungen in der Gebäudeinstallation

Stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte fest am Verteiler angeschlossen

### Überspannungskategorie IV (CAT IV)

Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation, Zähler, Hauptanschluss, primärer Überspannungsschutz

## 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Dank eines neuen Entwicklungskonzepts, das die doppelte Isolation sowie Übereinstimmung mit Kategorie III bis zu 600V zusichert (für Strommessungen), können Sie sich auf größtmögliche Sicherheits-Bedingungen verlassen.

Das Messgerät HT7602 kann die folgenden Messungen ausführen:

- AC Spannung
- DC Spannung
- AC Strom
- Frequenzmessung
- Widerstand
- Durchgangstest mit Summer
- Kapazität
- Diodentest
- Tastverhältnis ( Duty Cycle)

Jeder dieser Parameter kann mittels des 4-stelligen Drehschalters ausgewählt werden, einschließlich einer AUS/(OFF)-Schalterstellung und der Shift Taste

Die folgenden Tasten sind ebenfalls verfügbar: **DH**, **MIN/ MAX**, und **DIFF**.

Eine genauere Beschreibung finden Sie in Abschnitt 4.2.

Die gemessenen Werte erscheinen auf einer kontrastreichen LCD-Anzeige mit Anzeige von Maßeinheiten und Funktionen.

## 2.1. ECHT EFFEKTIVWERT ( TRMS) UND MITTELWERT-DEFINITIONEN

Sicherheitstestgeräte für wechselnde Größen werden in zwei Kategorien geteilt:

- Geräte für den MITTELWERT: Geräte, die nur den Wert der Welle bei der Grundfrequenz messen (50 oder 60Hz).
- Geräte für den Echten Effektivwert (TRMS): Geräte, die den Effektivwert der getesteten Größe messen.

Mittelwert messende Geräte liefern nur den Wert der Grundfrequenz, während Effektivwert messende Geräte den Wert der gesamten Welle liefern, inklusive der Oberschwingungen (die innerhalb des Durchlässigkeitsbereichs des Geräts liegen). Dementsprechend sind die gemessenen Werte beider Modelle nur identisch, wenn die Welle rein sinusförmig ist.

## 2.2. EFFEKTIVWERT UND SCHEITELFAKTOR-DEFINITIONEN

Der Effektivwert des Stroms wird folgendermaßen definiert: „In einem Zeitraum, entsprechend dem einer Periode, gibt ein Wechselstrom mit einem Effektivwert der Stärke 1A beim Durchfluss eines Widerstandes die gleiche Energie ab, die im selben Zeitraum von einem Gleichstrom der Stärke 1A abgegeben werden würde.“

Von dieser Definition leitet sich der numerische Ausdruck:  $G = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t) dt}$

Der Effektivwert wird als RMS (root mean square) angegeben. Der Scheitelfaktor (Crest Factor) wird definiert als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert eines Signals und

seines Effektivwertes:  $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ . Dieser Wert ist je nach Wellenform des Signals

unterschiedlich, bei einer Sinuswelle beträgt er  $\sqrt{2} = 1.41$ . Wenn es Verzerrungen gibt, dann ist der Scheitelfaktor umso höher, je höher die Wellenverzerrung ist

### **3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG**

#### **3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG**

Die gesamte Ausrüstung ist vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft worden. Es wurde dafür Sorge getragen, dass das Messgerät Sie unbeschädigt erreicht.

Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des Transportes verursacht worden sein könnte.

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

#### **3.2. SPANNUNGSVERSORGUNG**

Das Gerät wird mit 2 Batterien vom Typ 1.5V R03 AAA ausgeliefert. Die Batterie-Lebensdauer beträgt ungefähr 130 Stunden.

Das Symbol BAT erscheint, wenn die Batterien beinahe erschöpft sind. Falls sie ersetzt werden müssen, folgen Sie den Anweisungen in Absatz 5.2.

#### **3.3. KALIBRIEREN**

Das Instrument erfüllt die technischen Merkmale, die in diesem Handbuch beschrieben werden. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für ein Jahr garantiert.

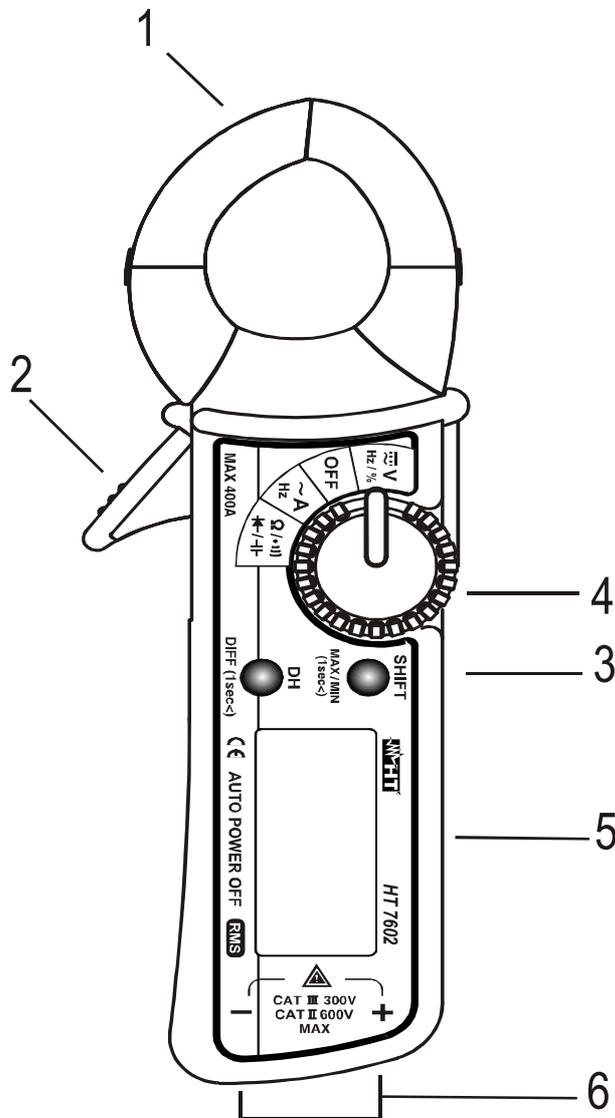
#### **3.4. LAGERUNG**

Um die Genauigkeit der Messungen, nach einer Zeit der Lagerung unter äußersten Umgebungs-Bedingungen zu garantieren, warten Sie eine Zeit lang, damit das Gerät zu den normalen Messbedingungen zurückkehrt. (Lesen Sie in den Angaben zu den Umgebungs-Spezifikationen in Absatz 6.2.1)

## 4. BEDIENUNGSANLEITUNG

### 4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG

#### 4.1.1. Funktionsbeschreibung



#### LEGENDE:

1. Induktive Zangenbacken.
2. Zangenöffner.
3. Funktionstasten
4. Funktionswahlschalter
5. LCD Display
6. Eingangsbuchsen.

Abb. 1: Instrumentenbeschreibung

#### 4.1.2. Auto Power Off Funktion

Automatische Abschaltung: Das Messgerät wird sich bei Nichtbenutzung nach 12 min automatisch abschalten um die Batterie zu schonen. Um die automatische Abschaltung zu deaktivieren gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Messgerät aus
2. Drücken und halten Sie die Shift Taste, während Sie den Drehschalter in eine beliebige Messfunktion stellen. Das APO Symbol erscheint nicht in der LCD Anzeige.

Die APO Funktion wird automatisch beim Einschalten des Messgerätes aktiviert.

## 4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

### 4.2.1. HOLD Funktion

Mit dieser Taste DH aktivieren Sie die HOLD Funktion, um die Anzeige des Messwertes einzufrieren. Das Symbol "DH" wird angezeigt. Erneutes Drücken der Taste deaktiviert die Hold Funktion. Drücken Sie für 1 sec auf die Taste, so wird die Data Hold Funktion aktiviert.

### 4.2.2. MAX/MIN Funktion

Drücken Sie die **SHIFT** Taste für mehr als 1 sec., um die Maximum- (**MAX**) und Minimum- (**MIN**), Spitzenwert zu ermitteln. Durch Drücken der SHIFT Taste können die Werte zyklisch abgerufen werden. Alle Werte werden fortlaufend aktualisiert auch, wenn nur einer dieser Werte aktuell angezeigt wird. Beide Werte werden im Speicher festgehalten. Drücken Sie für 1sec auf die SHIFT Taste, so wird diese Funktion deaktiviert.

Diese Funktion ist nur bei V, mV, A und  $\Omega$  Messungen verfügbar.

### 4.2.3. DIFF Funktion

Drücken Sie die **DH** Taste für mehr als 1 sec., das Messgerät erfasst den aktuellen Parameterwert als Offsetwert und führt nun eine Relativmessung durch. Das Symbol "DIFF" wird im Display angezeigt

Der Relativwert wird wie folgt ermittelt:

$$\text{Relativwert (angezeigter)} = \text{aktueller Wert} - \text{Offsetwert}$$

Drücken Sie für mehr als 1sec auf die DH Taste, so wird diese Funktion wieder deaktiviert.

Diese Funktion ist nur bei V, mV, A und  $\Omega$  und  $\pm$  Messungen verfügbar.

**4.3. FUNKTIONEN DES DREHWAHLSCHALTERS**

**4.3.1. DC Spannungsmessung**



**WARNUNG**

- Die maximale Eingangsspannung beträgt 600V DC. Versuchen Sie nicht, irgendeine Spannung zu messen, die die Grenzwerte übersteigt. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

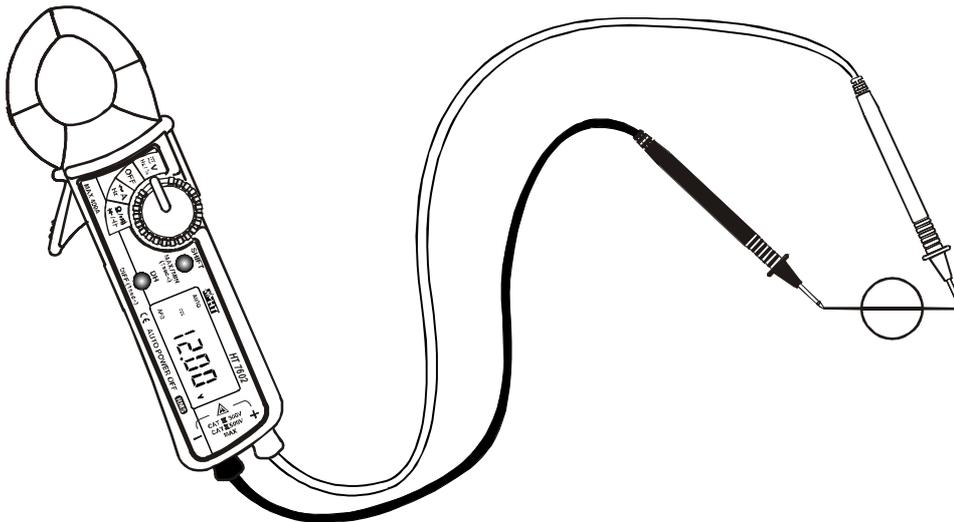


Abb. 2 DC Spannungsmessung

1. Wählen Sie die **== ~ V Hz / %** Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol **==** im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse, und die schwarze Messleitung mit der - Buchse. (siehe Fig.2)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Stromkreis. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in V an.

Verfügbare Funktionen: MAX/MIN Funktion, DIFF Funktion, DISPLAY HOLD Funktion.



**WARNUNG**

Die Stromzange hat einen internen Filter, daher kann es vorkommen, dass es manchmal einige Sekunden dauert bis der Wert 0 im Display angezeigt wird.

**4.3.2. AC Spannungsmessung (~)**



**WARNUNG**

- Die maximale Eingangsspannung beträgt 600V AC. Versuchen Sie nicht, irgendeine Spannung zu messen, die die Grenzwerte übersteigt. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

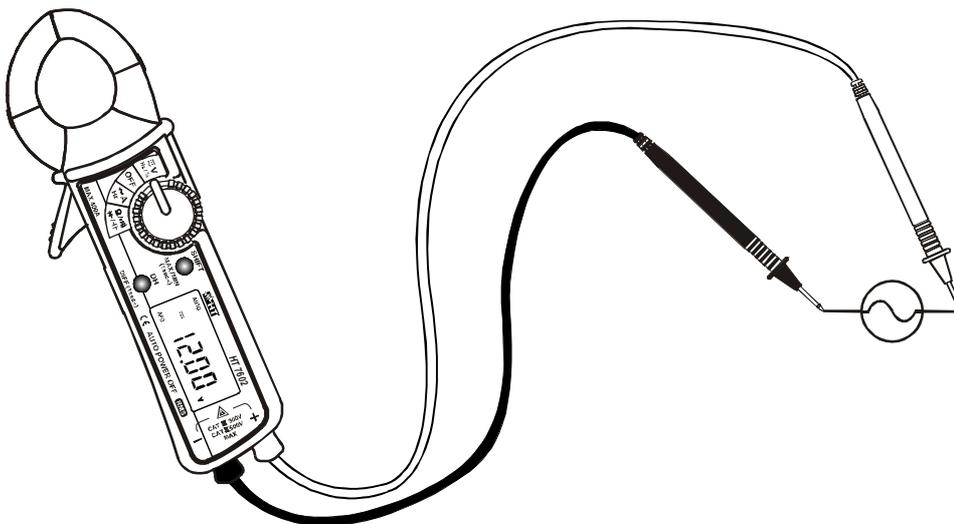


Abb. 3 AC Spannungsmessung

1. Wählen Sie die **~ V Hz / %** Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol **~** im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse, und die schwarze Messleitung mit der - Buchse. (siehe Fig.3)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Stromkreis. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in V an.

Verfügbare Funktionen: MAX/MIN Funktion, DIFF Funktion, DISPLAY HOLD Funktion.



**WARNUNG**

Die Stromzange hat einen internen Filter, daher kann es vorkommen, dass es manchmal einige Sekunden dauert bis der Wert 0 im Display angezeigt wird.

#### 4.3.3. Frequenzmessung (Hz) über die Messleitungen



#### **WARNUNG**

- Die maximale Eingangsspannung beträgt 600V AC. Versuchen Sie nicht, irgendeine Spannung zu messen, die die Grenzwerte übersteigt. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

1. Wählen Sie die **== ~ V Hz / %** Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol **HZ** im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse, und die schwarze Messleitung mit der – Buchse. (siehe Fig.3)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Stromkreis. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in (Hz) an.

Verfügbare Funktion: Hold Funktion

#### 4.3.4. Tastverhältnis ( % )



#### **WARNUNG**

- Die maximale Eingangsspannung beträgt 600V AC. Versuchen Sie nicht, irgendeine Spannung zu messen, die die Grenzwerte übersteigt. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

1. Wählen Sie die **== ~ V Hz / %** Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol **%** im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse, und die schwarze Messleitung mit der – Buchse. (siehe Fig.3)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Stromkreis. Das Messgerät zeigt Ihnen das entsprechende Tastverhältnis in ( % ) an.

Verfügbare Funktion: Hold Funktion

#### 4.3.5. Widerstandsmessung ( $\Omega$ )



### WARNUNG

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

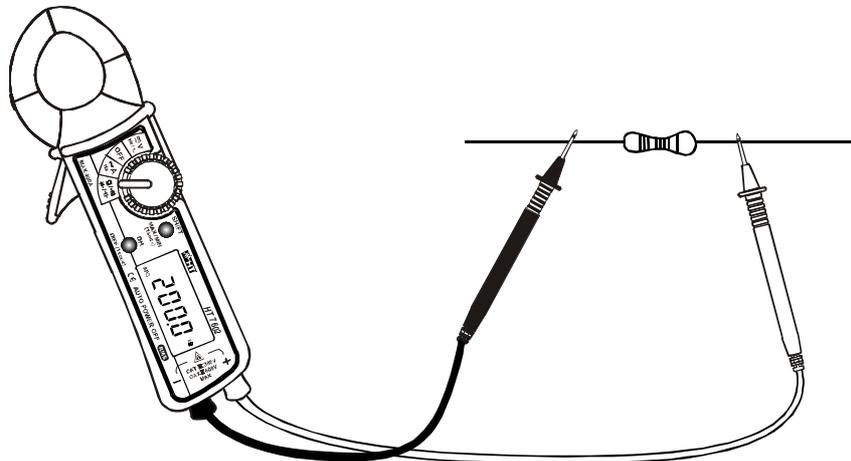


Abb. 4: Widerstandsmessung

1. Wählen Sie die " $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ " Funktion
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol  $\Omega$  im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse, und die schwarze Messleitung mit der – Buchse. (siehe Fig.4)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Stromkreis. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in  $\Omega$  an.
5. Wenn auf dem Display das "O.L" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert außerhalb des Messbereiches.

Verfügbare Funktionen: MAX/MIN Funktion, DIFF Funktion, DISPLAY HOLD Funktion

#### 4.3.6. Durchgangsprüfung $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ )



### WARNUNG

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

1. Wählen Sie die " $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ " Funktion
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ ) im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse und die schwarze Messleitung mit der – Buchse. (siehe Fig.4)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Stromkreis. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in  $\Omega$  an.
5. Der Summer ertönt sobald der Widerstandswert unterhalb von 50 Ohm liegt.
6. Wenn auf dem Display das "O.L" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert außerhalb des Messbereiches.

Verfügbare Funktionen: DISPLAY HOLD Funktion

**4.3.7. Dioden Test**



**WARNUNG**

Entfernen Sie vor der Messung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

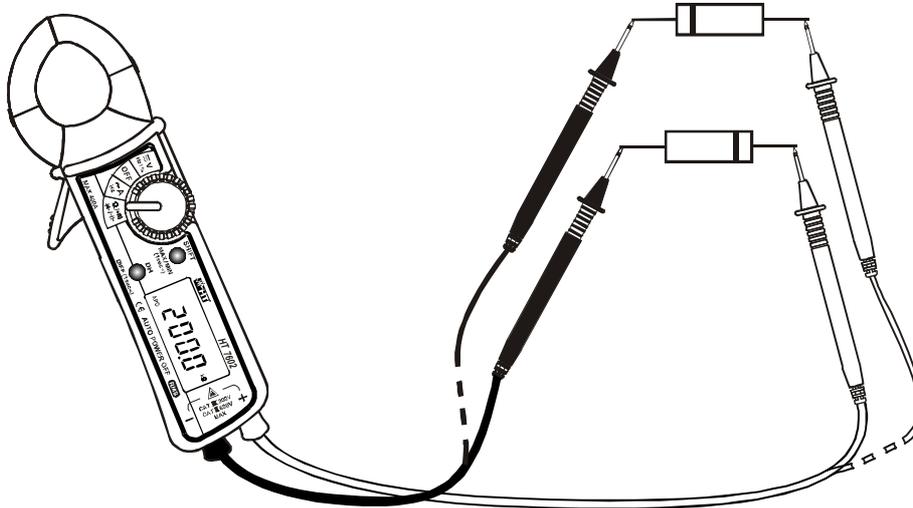


Abb. 5: Diodentest

1. Wählen Sie die “  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  ”  $\rightarrow$   $\rightarrow$  Funktion
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol  $\rightarrow$   $\rightarrow$  im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse und die schwarze Messleitung mit der – Buchse. (siehe Fig.5)
4. Verbinden Sie die rote Messspitze mit der Anode und die schwarze Messspitze mit der Kathode. Kehren Sie die Verbindungen um und messen Sie die Spannung über der Diode noch einmal.
5. Die Grenzspannungswert der Diode P N wird angezeigt.

Verfügbare Funktionen: DISPLAY HOLD Funktion

Die Messergebnisse können wie folgt gedeutet werden:

|                     | Anode verbinden mit Rot +,<br>Kathode verbinden mit Schwarz - | Verbindung tauschen |
|---------------------|---|---------------------|
| <b>Diode O.K.</b>   | 0.4V ~ 1.0V   | " OL "              |
|                     | " OL "  | 0.4V ~ 1.0V         |
| <b>Diode n.O.K.</b> | 1.1V ~ 2.5V   | " OL "              |
|                     | " OL "  | 1.1V ~ 2.5V         |
|                     | 0.4V ~ 0.9V   | 0.4V ~ 0.9V         |
|                     | 0V  | 0V                  |
|                     | " OL "  | " OL "              |

### 4.3.8. Kapazitätsmessung



#### WARNUNG

Entfernen Sie vor der Messung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

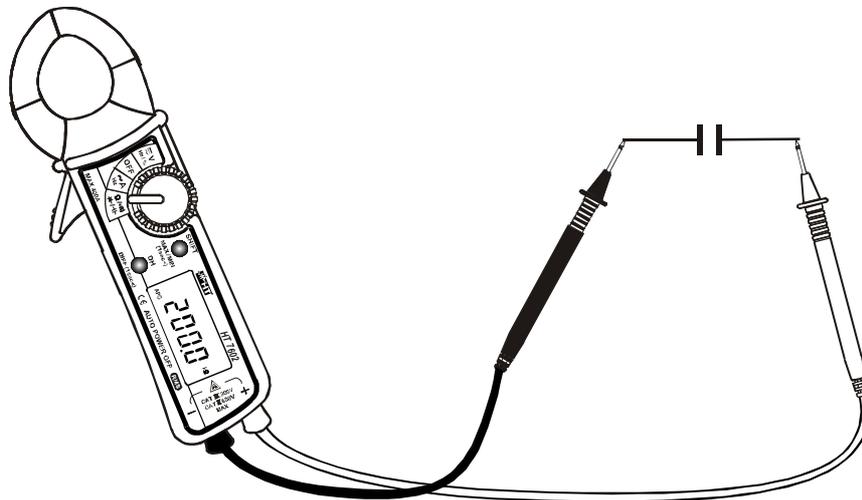


Abb: 6 Messung der Kapazität

1. Wählen Sie die  $\text{---} \sim \text{V Hz} / \%$  Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol **nF** im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der + Buchse, und die schwarze Messleitung mit der – Buchse. (siehe Fig.3)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Kondensator unter Einhaltung der korrekten Polarität. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in (nF) an.

Verfügbare Funktion: Hold Funktion, DIFF Funktion.

**4.3.9. AC Strommessung**



**WARNUNG**

Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messgerät.

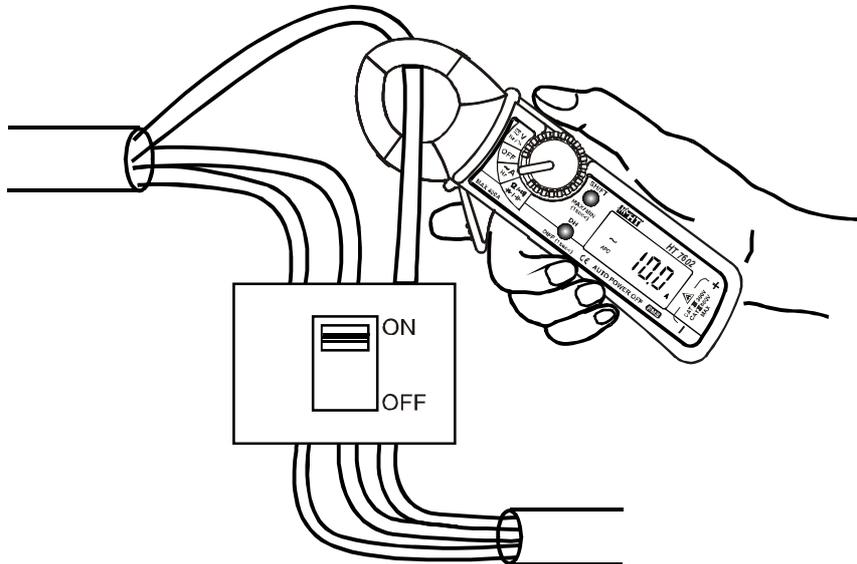


Abb: 7 Messung des Stromes und der Frequenz

1. Wählen Sie die “ $\sim$  **A** / **Hz** Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol  $\sim$  und **A** im Display erscheint.
3. Öffnen Sie die Zangenbacken und umschließen Sie damit einen einzelnen Leiter. (siehe Abb.7). Achten Sie dabei auf die Ausrichtungsmarkierungen auf den Zangenbacken. Der gemessene Strom wird im Display angezeigt.
4. Soll der gemessene Messwert eingefroren werden, so drücken Sie die die DH Taste.

Verfügbare Funktionen: MAX/MIN Funktion, DIFF Funktion, DISPLAY HOLD Funktion.



**WARNUNG**

Die Stromzange hat einen internen Filter, daher kann es vorkommen, dass es manchmal einige Sekunden dauert bis der Wert 0 im Display angezeigt wird.

#### 4.3.10. Frequenzmessung ( Hz) über die Zangenbacken



### WARNUNG

Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messgerät.

1. Wählen Sie die “ $\sim$  **A / Hz** Position
2. Drücken Sie die Shift Taste bis das Symbol **Hz** im Display erscheint.
3. Öffnen Sie die Zangenbacken und umschließen Sie damit einen einzelnen Leiter. (siehe Abb.7). Achten Sie dabei auf die Ausrichtungsmarkierungen auf den Zangenbacken. Der gemessene Frequenzwert wird im Display angezeigt.
4. Soll der gemessene Messwert eingefroren werden, so drücken Sie die die DH Taste.

Verfügbare Funktionen: DISPLAY HOLD Funktion.

## 5. WARTUNG UND PFLEGE

### 5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Diese Stromzange ist ein Präzisionsmessgerät. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte bei der Messung oder bei der Lagerung um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
2. Setzen Sie das Messgerät nicht Umgebungen mit hoher Temperatur, hoher Luftfeuchtigkeit oder direkter Sonneneinstrahlung aus.
3. Schalten Sie das Messgerät nach Gebrauch wieder aus. Bei längerer Lagerung sollten Sie die Batterien entfernen um ein Auslaufen zu verhindern.

### 5.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn im Display "BAT" erscheint, müssen die Batterien gewechselt werden.



#### ACHTUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Prozedur durchführen. Entfernen Sie alle Messleitungen oder Messobjekte von der Zange bevor die Batterien gewechselt werden.

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die OFF Stellung.
2. Entfernen Sie die Messleitungen und zu messende Leiter aus den Zangenbacken.
3. Schrauben Sie das Batteriefach auf und entfernen Sie den Deckel.
4. Ersetzen Sie die alten Batterien durch die des gleichen Typs. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
5. Setzen Sie das Batteriefach wieder auf und schrauben Sie es fest.
6. Entsorgen Sie die alten Batterien auf geeignete Weise.

### 5.3. REINIGEN

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

### 5.4. UMWELT / ENTSORUNG



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

## 6. TECHNISCHE DATEN

### 6.1. EIGENSCHAFTEN

Die Genauigkeit ist angegeben als [% der Anzeige + Ziffer]. Die Genauigkeit bezieht sich auf folgende Umweltbedingungen: 23°C ± 5°C mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von <80%.

#### DC Spannung (— V)

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit      | Input Resistance | Max. Eingangsspannung | Überspannungsschutz         |
|---------|-----------|------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 400.0mV | 0.1mV     | ±(1.0%rdg ±3dgt) | ≥ 100MΩ          | 600V DC               | 1000V rms<br>(for 1 minute) |
| 4.000V  | 1mV       | ±(1.0%rdg ±2dgt) | ≅ 11MΩ           |                       |                             |
| 40.00V  | 10mV      |                  | ≅ 10MΩ           |                       |                             |
| 400.0V  | 100mV     |                  |                  |                       |                             |
| 600V    | 1V        |                  |                  |                       |                             |

#### AC Spannung (∩ V)

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit                        | Input Resistance | Max. Eingangsspannung | Überspannungsschutz         |
|---------|-----------|------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 4.000V  | 1mV       | ±(1.5%rdg ±5dgt)<br>(40Hz – 400Hz) | ≅ 11MΩ           | 600V rms              | 1000V rms<br>(for 1 minute) |
| 40.00V  | 10mV      |                                    | ≅ 10MΩ           |                       |                             |
| 400.0V  | 100mV     |                                    |                  |                       |                             |
| 600V    | 1V        |                                    |                  |                       |                             |

CF ≤ 3 (CF = crest factor)

#### Frequenz mit Messleitung (Hz)

| Bereich             | Auflösung | Genauigkeit       | Eingangsempfindlichkeit | Max. Eingangsspannung |
|---------------------|-----------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
| 5.00Hz – 49.99Hz    | 0.01Hz    | ±(0.2%rdg ± 2dgt) | 5V<br>Sinus             | 600V rms              |
| 50.0Hz – 499.9Hz    | 0.1Hz     |                   |                         |                       |
| 0.500kHz – 4.999kHz | 1Hz       |                   |                         |                       |
| 5.00kHz – 49.99kHz  | 10Hz      |                   |                         |                       |

#### Duty Cycle (%) / Tastverhältnis

| Bereich      | Auflösung | Genauigkeit        | Eingangsempfindlichkeit | Max. Eingangsspannung |
|--------------|-----------|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| 5.0% – 95.0% | 0.1%      | ±(2.0% rdg ± 3dgt) | 5V<br>Rechteck          | 600V rms              |

Frequenzbereich: 40 – 400Hz

#### AC Strom (∩ A)

| Bereich | Auflösung | Genauigkeit                  | Max. Eingangsstrom | Überspannungsschutz        |
|---------|-----------|------------------------------|--------------------|----------------------------|
| 40.00A  | 10mA      | ±(1.5%rdg ± 5dgt) (50/60Hz)  | 400A rms           | 600A rms<br>(for 1 minute) |
| 400.0A  | 100mA     | ±(3.0%rdg ± 5dgt) (40-400Hz) |                    |                            |

CF : 0.5A – 200A ≤ 3 ; a 300A ≤ 2 ; a 400A ≤ 1.5 (CF = crest factor)

**Frequenz über Stromzange (Hz)**

| Bereich             | Auflösung | Genauigkeit              | Eingangsempfindlichkeit   | Max. Eingangsstrom |
|---------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|--------------------|
| 5.00Hz – 49.99Hz    | 0.01Hz    | $\pm(0.2\%rdg \pm 2dgt)$ | 5A<br>onda<br>sinusoidale | 400A rms           |
| 50.0Hz – 499.9Hz    | 0.1Hz     |                          |                           |                    |
| 0.500kHz – 1.000kHz | 1Hz       |                          |                           |                    |

**Widerstand ( $\Omega$ )**

| Bereich         | Auflösung    | Genauigkeit              | Prüfstrom       | Überspannungsschutz     |
|-----------------|--------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|
| 400.0 $\Omega$  | 0.1 $\Omega$ | $\pm(1.5\%rdg \pm 5dgt)$ | $\leq 0.4mA$    | 300V rms (for 1 minute) |
| 4.000k $\Omega$ | 1 $\Omega$   | $\pm(0.7\%rdg \pm 3dgt)$ | $\leq 50\mu A$  |                         |
| 40.00k $\Omega$ | 10 $\Omega$  |                          | $\leq 5\mu A$   |                         |
| 400.0k $\Omega$ | 100 $\Omega$ |                          | $\leq 0.5\mu A$ |                         |
| 4.000M $\Omega$ | 1k $\Omega$  | $\pm(1.2\%rdg \pm 5dgt)$ | $\leq 50nA$     |                         |
| 40.00M $\Omega$ | 10k $\Omega$ | $\pm(3.0\%rdg \pm 5dgt)$ |                 |                         |

Leerlaufspannung: 0.44V

**Durchgangswiderstand mit Summer (•••)**

| Bereich        | Auflösung    | Genauigkeit              | Prüfstrom    | Überspannungsschutz     |
|----------------|--------------|--------------------------|--------------|-------------------------|
| 400.0 $\Omega$ | 0.1 $\Omega$ | $\pm(1.5\%rdg \pm 5dgt)$ | $\leq 0.4mA$ | 300V rms (for 1 minute) |

Leerlaufspannung: 0.44V

 Buzzer ertönt bei Werten :  $\leq 50\Omega$ 
**Diodentest (⚡)**

| Bereich  | Auflösung | Genauigkeit              | Leerlaufspannung | Überspannungsschutz     |
|----------|-----------|--------------------------|------------------|-------------------------|
| 0 – 1.5V | 1mV       | $\pm(5.0\%rdg \pm 5dgt)$ | $\leq 1.7V$      | 300V rms (for 1 minute) |

**Kapazität (⚡)**

| Bereich       | Auflösung | Genauigkeit               | Leerlaufspannung | Überspannungsschutz     |
|---------------|-----------|---------------------------|------------------|-------------------------|
| 50.00nF       | 10pF      | $\pm(5.0\%rdg \pm 10dgt)$ | $\cong 1.25V$    | 300V rms (for 1 minute) |
| 500.0nF       | 100pF     |                           | $\cong 0.44V$    |                         |
| 5.000 $\mu F$ | 1nF       |                           |                  |                         |
| 50.00 $\mu F$ | 10nF      |                           |                  |                         |
| 100.0 $\mu F$ | 100nF     |                           |                  |                         |

### 6.1.1. Sicherheit

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Sicherheitsstandard:    | EN 61010-1                               |
| Isolation:              | Klasse 2, doppelte, verstärkte Isolation |
| Verschmutzungsgrad:     | 2  |
| Maximale Höhe:          | 2000m                                    |
| Überspannungskategorie: | CAT III 300V, CAT II 600V                |

### 6.1.2. Allgemeine Daten

#### Mechanische Eigenschaften

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Abmessungen BxHxT:            | 171 x 58 x 27 mm |
| Gewicht (inklusive Batterie): | ca. 140          |
| Zangenöffnung:                | 31mm             |
| Max Leiterdurchmesser:        | 27mm             |

#### Stromversorgung

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Batterie:                 | 2 Batterien 1,5V R03 (AAA)  |
| Batteriewarnanzeige:      | "BAT" wird angezeigt wenn die Batteriespannung zu niedrig ist.                |
| Automatische Abschaltung: | Das Messgerät wird sich bei Nichtbenutzung nach 12 min automatisch abschalten |
| Batterielebensdauer:      | Ca. 130 Stunden, 230 Stunden mit Alkaline Batterien                           |

#### Anzeige

|                |                            |
|----------------|----------------------------|
| Eigenschaften: | LCD Display mit 4000 Digit |
| Abtastrate:    | 3mal /sec                  |
| Messverfahren: | TRMS                       |

## 6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

### 6.2.1. Klimabedingungen

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Bezugstemperatur:          | 23° ± 5°C                           |
| Betriebstemperatur:        | 0 - 40 °C                           |
| Betriebs-Luftfeuchtigkeit: | <80% relative Feuchte               |
| Lagertemperatur:           | -20 - 60 °C                         |
| Lager-Luftfeuchtigkeit:    | <70% relative Feuchte               |
| Temperaturfaktor:          | 0.1 x Genauigkeit /°C, <18°C, >28°C |

**Dieses Produkt ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EEC, der EMV Richtlinie 2004/108/EEC.**

## 6.3. ZUBEHÖR

### 6.3.1. Lieferumfang

- Stromzange
- Messleitungen
- Schutztasche
- Batterien
- Bedienungsanleitung

## 7. GARANTIE

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb dieses hochwertigen HTI Messgerätes. Es wurde nach höchsten Qualitätsmaßstäben für Bauteile und Verarbeitung gefertigt. Die Betriebsbereitschaft seiner Funktionen wurde gemäß dem hohen Prüfstandard von HTI getestet. HT Instruments gewährt auf Material wie Verarbeitung eine Garantie von zwei Jahren ab Kaufdatum, vorausgesetzt, das Gerät wurde nicht geöffnet oder in seiner Bauweise verändert.

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. 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:

- Zubehör und Batterien (nicht durch die Garantie gedeckt)
- Reparaturen, die aufgrund unsachgemäßer Verwendung (einschließlich Anpassung an bestimmte Anwendungen, die in der Bedienungsanleitung nicht berücksichtigt sind) 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 aus irgendwelchen Gründen vom Kunden selbst modifiziert wurden, ohne dass das ausdrückliche Einverständnis unserer technischen Abteilung dafür vorlag.

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.**

### 7.1. KUNDENDIENSTE

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. Überprüfen Sie die Messkabel und ersetzen Sie diese bei Bedarf. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen. 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.

