



# INSTRUMENTS



**PEWA**  
Messtechnik GmbH  
Waldenweg 21  
56239 Schwerte  
Tel.: 02304-96109-0  
Fax: 02304-96109-88  
E-Mail: [info@pewa.de](mailto:info@pewa.de)  
Homepage: [www.pewa.de](http://www.pewa.de)

# HT410 Digital-Multimeter Bedienungsanleitung



**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)

## **Inhalt:**

1. SICHERHEITSHINWEISE .....	2
1.1. Vorbereitung .....	2
1.2. Während des Gebrauchs .....	3
1.3. Nach dem Gebrauch .....	3
1.4. Überspannungskategorien-Definitionen .....	3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....	5
2.1. Echt Effektivwert und Mittelwert-Definitionen .....	5
2.2. Effektivwert und Scheitelfaktor-Definitionen .....	5
3. VORBEREITUNGEN FÜR DEN GEBRAUCH .....	6
3.1. Vorabprüfung .....	6
3.2. Stromversorgung .....	6
3.3. Kalibrierung .....	6
3.4. Lagerung .....	6
4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN .....	7
4.1. Instrument UND ANZEIGE BESCHREIBUNG .....	7
4.2. Funktionstasten .....	8
4.2.1. Multifunktionstaste .....	8
4.2.2. AUTO/MAN Taste .....	8
4.2.3. DATA/MIN MAX Taste .....	8
4.2.4. Auto Power OFF deaktivieren .....	8
4.3. Messungen .....	9
4.3.1. DC Spannungsmessung .....	9
4.3.2. AC TRMS Spannungsmessung .....	11
4.3.3. Frequenz und Tastverhältnis .....	12
4.3.4. Widerstandsmessung .....	13
4.3.5. Temperaturmessung mit PT1000 Fühler .....	14
4.3.6. Diodentest und Durchgangstest .....	15
4.3.7. Kapazitätsmessung .....	16
4.3.8. DC Strommessung .....	17
4.3.9. AC Strommessung .....	18
5. WARTUNG .....	19
5.1. Allgemeines .....	19
5.2. BatterieWechsel .....	19
5.3. Sicherungsaustausch .....	19
5.4. reinigung .....	19
5.5. UmWelt / Entsorgung .....	19
6. TECHNISCHE DATEN .....	20
6.1. Technische Funktionen .....	20
6.1.1. Elektrische Merkmale .....	22
6.1.2. Sicherheitsstandards .....	22
6.1.3. Technische Daten .....	22
6.2. UMGEBUNG .....	22
6.2.1. Umgebungsbedingungen .....	22
6.3. Zubehör .....	22
7. SERVICE .....	23
7.1. GarantieBedingungen .....	23
7.2. Kundendienste .....	23

## 1. SICHERHEITSHINWEISE

Dieses Multimeter entspricht dem Sicherheitsstandard IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu ihrer eigenen Sicherheit, und um Schäden des Gerätes zu vermeiden, folgen sie bitte den Hinweisen in dieser Bedienungsanleitung und lesen sie alle Hinweise sorgfältig mit diesem Zeichen ⚠

Wenden Sie äußerste Sorgfalt an, beim Messen unter den folgenden Bedingungen:

- Vermeiden Sie Messungen in feuchter oder nasser Umgebung, stellen Sie sicher, dass die Umgebungsbedingungen innerhalb der Gerätespezifikation liegen.
- Vermeiden Sie Messungen in der Nähe von explosiven oder brennbaren Gasen oder dort wo Gase gelagert werden, vermeiden Sie auch Messungen in der Nähe von extremer Hitze und Staub.
- Achten Sie darauf, dass Sie isoliert zum zu testenden Objekt stehen.
- Berühren Sie keine frei liegenden Metallteile wie Enden von Prüflösungen, Steckdosen, Befestigungen, Schaltkreise etc.
- Nehmen Sie keine Messungen vor, wenn Sie anomale Bedingungen wie Bruchschäden, Deformationen, Sprünge, Austritt von Batterieflüssigkeit, keine Anzeige am Display etc. bemerken.
- Sind Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Spannungen über 25V messen, um sich nicht des Risikos von Stromschlägen auszusetzen.

Folgende Symbole kommen zur Anwendung:



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



Messgerät doppelt isoliert



AC Spannung oder Strom



DC Spannung oder Strom



Erdungsbezug

### 1.1. VORBEREITUNG

- Dieses Gerät wurde für den Gebrauch in Umgebungen der Schutzklasse 2 entworfen
- Es kann zum Messen von **Spannungen** und **Strömen** in Installationen der Anwendungskategorie CAT III - 1000 V und der Kategorie CAT IV - 600 V benutzt werden
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten die Sie vor gefährlichen elektrischen Strömen schützen und das Gerät vor unsachgemäßem Gebrauch schützen sollen
- Nur die original Messleitungen die beim Gerät dabei waren, entsprechen den gültigen Sicherheitsstandards. Sie müssen in gutem Zustand sein, und, falls nötig, durch identische ersetzt werden
- Testen Sie keinen, und schließen Sie das Gerät auch an keinen Stromkreis an, der den angegebenen Überlastungsschutz übersteigt
- Nehmen Sie keinen Messungen vor, die die angezeigten Grenzen in § 6.2.1 überschreiten
- Überprüfen Sie den korrekten Einsatz der Batterien
- Vor dem Anschluss der Messleitungen in der Installation überprüfen Sie, ob der richtige Messbereich eingestellt ist

- Überprüfen Sie ob das Display und der Bereichswahlschalter die Selbe Funktion anzeigen

## 1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Lesen Sie die Empfehlungen, folgen Sie den Anweisungen in diesem Handbuch:



### ACHTUNG

Nichteinhaltung der Warnungen und/oder den Anwendungsvorschriften kann das Gerät und/oder seine Bauteile beschädigen, oder den Benutzer verletzen.

- Wenn Sie den zu messenden Bereich ändernder, trennen Sie die Messleitungen zuerst vom zu prüfenden Objekt, um jeden Unfall zu vermeiden.
- Wenn das Gerät an die Messschaltungen angeschlossen ist, berühren Sie nie eine freiliegende Prüflleitung.
- Wenn Sie Widerstand messen, fügen Sie bitte keine Spannung hinzu. Obwohl es eine Schutzschaltung gibt, verursacht übermäßige Spannung immer noch eine Funktionsstörung.
- Wenn Sie während der Messung einer Größe oder eines Wertes, die Hold-Funktion drücken bleibt die Anzeige erhalten, solange die Hold-Funktion an ist.

## 1.3. NACH DEM GEBRAUCH

- Sobald die Messungen beendet sind, schalten Sie das Instrument aus.
- Wenn das Instrument für eine längere Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie bitte die Batterien.

## 1.4. ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN-DEFINITIONEN

Die Norm EN 61010-1: Sicherheitsstandards für elektrische Messgeräte, Steuerungs- und Laboranwendung, Artikel 1: Allgemeine Erfordernisse, definiert was die Messkategorie, gewöhnlich über die Überspannungskategorie aussagt

Die Messkategorien sind wie folgt eingeteilt:

- **Messkategorie IV** ist für Messgeräte, die an der Einspeisung der Niederspannungsanlagen messen können.  
Beispiele sind Stromzähler und Messungen an Hauptüberstromschutzvorrichtungen und kleinen Transformatoreinheiten.
- **Messkategorie III** ist für Messgeräte, die in Gebäudeinstallationen messen können.  
Beispiele sind Messungen an Installationsverteilern, Sicherungsautomaten, Installationsleitungen, Netzwerksteckdosen, Verteilerkästen, Schalter, Deckenauslässe in der festen Installation. Weiterhin Geräte, die in der Industrie zur Anwendung kommen, die unter anderem dauerhaft fest angeschlossen sind, wie zum Beispiel ein Motor.
- **Messkategorie II** ist für Messgeräte, die Messungen an Geräten ausführen die ein Netzanschlusskabel haben.  
Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** ist für Messgeräte, die Messungen an Stromkreisen ausführen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind.

---

Beispiele sind batteriebetriebene Geräte oder ähnliches.

## 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Multimeter kann folgende Messungen ausführen:

- DC und AC Spannung
- DC und AC Strom
- Widerstandmessung und Durchgangsprüfung.
- Frequenzmessung
- Tastverhältnis
- Kapazitätsmessung
- Diodentest
- Temperatur mit Typ Pt100 oder Pt1000 Fühler

Jede dieser Funktionen kann mittels des 7-stelligen Drehschalters gewählt werden. Ein eingebauter Fehlbedienungsschutz (ABS) verhindert durch das Verschließen der Eingangsbuchsen in Abhängigkeit der gewählten Messfunktion Schäden am Messgerät. Es stehen noch weitere Funktionstasten, die eine Umschaltung der Funktionen über das Display ermöglichen zur Verfügung. Die gewählte Einstellung wird mit Hinweis auf die Maßeinheit und aktive Funktionen angezeigt. Um Batteriekapazität zu sparen, wird das Instrument 10 Minuten nach der letzten Benutzung einer Funktionstaste oder der Veränderung der Drehschalterposition ausgeschaltet. Die Wiedereinschaltung erfolgt durch die Wahl der Drehschalterposition OFF und Wiedereinschalten.

### 2.1. ECHT EFFEKTIVWERT 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 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. VORBEREITUNGEN FÜR DEN GEBRAUCH**

#### **3.1. VORABPRÜFUNG**

Dieses Multimeter wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft. Es wurden alle möglichen Maßnahmen getroffen, damit Sie das Gerät in perfektem Zustand erhalten.

Nichtsdestotrotz empfehlen wir eine schnelle Überprüfung (beim Transport könnte es eventuell zu Beschädigungen gekommen sein). – In diesem Fall wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Gerät erworben haben.

Gehen Sie sicher, dass alle in Absatz 6.3. angeführten Standardzubehörteile vorhanden sind.

Sollten Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zurückgeben müssen, folgen Sie bitte den Anweisungen in Teil 7.

#### **3.2. STROMVERSORGUNG**

Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt durch eine 9V Blockbatterien: NEDA1604, JIS006P, IEC6F22 im Lieferumfang enthalten.

Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol  im Display. Wechseln Sie die Batterie wie im § 5.2 beschrieben.

#### **3.3. KALIBRIERUNG**

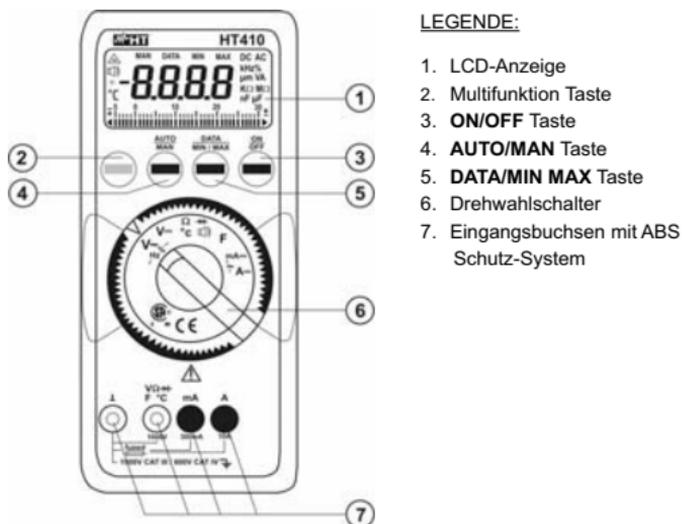
Das Gerät entspricht den technischen Spezifikationen, die in dieser Gebrauchsanweisung angegeben sind, und diese Entsprechung wird für ein Jahr ab Gebrauch garantiert. Eine jährliche Neukalibrierung wird empfohlen.

#### **3.4. LAGERUNG**

Nach einer Lagerung des Gerätes unter extremen Umweltbedingungen, die den Zeitraum, der in Absatz 6.2.1 angeführt ist, überschreitet, warten Sie, bis das Gerät wieder normale Messbedingungen erreicht hat, bevor Sie es benutzen.

## 4. BEDIENUNGSANWEISUNGEN

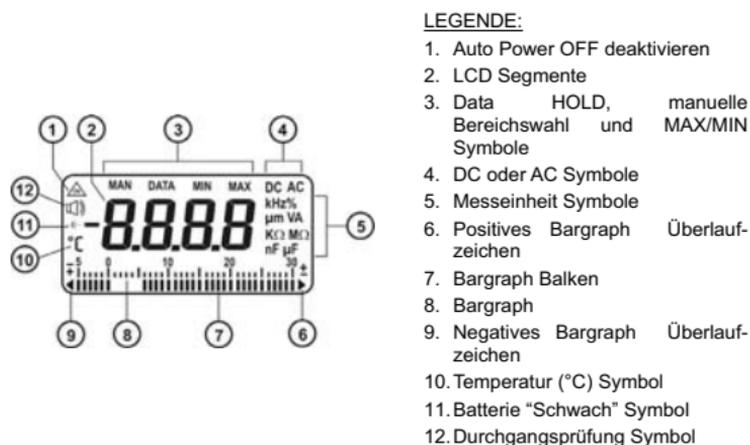
### 4.1. INSTRUMENT UND ANZEIGE BESCHREIBUNG



#### LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. Multifunktion Taste
3. **ON/OFF** Taste
4. **AUTO/MAN** Taste
5. **DATA/MIN MAX** Taste
6. Drehwahlschalter
7. Eingangsbuchsen mit ABS Schutz-System

Abb. 1: Messgerätebeschreibung



#### LEGENDE:

1. Auto Power OFF deaktivieren
2. LCD Segmente
3. Data HOLD, manuelle Bereichswahl und MAX/MIN Symbole
4. DC oder AC Symbole
5. Messeinheit Symbole
6. Positives Bargraph Überlaufzeichen
7. Bargraph Balken
8. Bargraph
9. Negatives Bargraph Überlaufzeichen
10. Temperatur (°C) Symbol
11. Batterie "Schwach" Symbol
12. Durchgangsprüfung Symbol

Abb. 2: Anzeige Beschreibung

## 4.2. FUNKTIONSTASTEN

### 4.2.1. Multifunktions Taste

Diese Taste ermöglicht die Aktivierung der Unterfunktionen die in einigen Schalterstellungen angeboten werden (in blauer Schrift) wie nachfolgend aufgeführt:

Position  : Aktivierung der Frequenz (Hz) und Tastverhältnis (%)

Position  : Aktivierung der Temperaturmessung (°C)

Position  : Aktivierung Durchgangstest ()

Position  : Aktivierung der mA  Messung

Position  : Aktivierung der A  Messung

### 4.2.2. AUTO/MAN Taste

Wird das Messgerät angeschaltet, so stellt es sich automatisch in den Modus automatische Bereichswahl. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste um den manuellen Modus zu aktivieren. Das Symbol "MAN" wird angezeigt. Im manuellen Modus drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste zyklisch um den Messbereich zu wechseln, dies ist erkennbar durch die Positionsveränderung des dezimalen Punktes. Die **AUTO/MAN** Taste ist nicht aktiv in der Funktionsstellung %, °C, ,  e . Im Autorange Modus wählt das Instrument automatisch den günstigsten Messbereich. Sollte der Messwert größer sein als der max. zulässige Wert, wird "OL" angezeigt. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste für mehr als 1 Sekunde um den manuellen Modus zu verlassen .

### 4.2.3. DATA/MIN MAX Taste

Diese Taste ermöglicht die Ausführung von doppelten DATA HOLD Funktionen um die gemessenen Werte im Display "einzufrieren" als auch den MAX/MIN Wert zu erfassen und festzuhalten. Durch Drücken der **DATA/MIN MAX** Taste wird die HOLD Funktion aktiviert. Die blinkende "DATA" Mitteilung wird angezeigt nach ein paar Sekunden und das Instrument sendet einen kurzen Signalton mit Anzeige des Resultates. Während dieser Funktion ist die manuelle Bereichswahl nicht möglich. Drücken Sie die **DATA/MIN MAX** Taste kontinuierlich oder drehen Sie den Wahlschalter in eine andere Position um die Funktion zu verlassen. Durch 2x Drücken der **DATA/MIN MAX** Taste kann der gemessene max. und min. Wert angezeigt werden. Die blinkende "MIN MAX" Meldung wird angezeigt mit Anzeige des aktuellen Messwertes. Drücken Sie die **DATA/MIN MAX** Taste und der min. Wert wird angezeigt sowie die Mitteilung "MIN" im Display. Drücken Sie die **DATA/MIN MAX** Taste und der max. Wert wird angezeigt sowie die Mitteilung "MAX" im Display. Beide Werte werden kontinuierlich aktualisiert. Drücken Sie die **DATA/MIN MAX** Taste lange oder drehen Sie den Wahlschalter in eine andere Position um die Funktion zu verlassen.

### 4.2.4. Auto Power OFF deaktivieren

Um die Batterieleistung zu schonen, schaltet das Messgerät automatisch nach ca. 10 Minuten der Nichtbenutzung ab. Um die Auto Power Off Funktion zu deaktivieren gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das Messgerät durch Drücken der On/Off Taste aus.
- Schalten Sie nun das Messgerät wieder ein während Sie gleichzeitig die Multifunktions Taste gedrückt halten.

Das Symbol "" wird nun rechts angezeigt. Durch Aus- und Einschalten des Messgerätes wird die AutoPowerOFF Funktion wieder aktiviert.

### 4.3. MESSUNGEN

#### 4.3.1. DC Spannungsmessung



#### ACHTUNG

Die max. Eingangsspannung ist DC 1000V. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Multimeter könnte zerstört werden



Abb. 3: DC Spannungsmessung

1. Wählen Sie diese **V<sub>DC</sub>** Schalterstellung
2. Verbinden Sie die Messleitung, rot: **V<sub>Ω</sub> F °C** Buchse, schwarz: mit der **⏏** Buchse
3. Verbinden Sie nun die rote und die schwarze Messleitung mit dem positiven und dem negativen-Pol (siehe Abb. 3).
4. Abb. 3).
5. Die Spannungsgröße wird automatisch erkannt und am Display angezeigt. Der **30mV** und **300mV** Messbereich kann nur manuell ausgewählt werden.
6. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste zur Aktivierung der manuellen Bereichswahl (siehe § 4.2.2). Für den **30mV** Bereich ist vorab ein Nullabgleich notwendig:
  - Wählen Sie den **30mV** Messbereich und halten Sie die Messleitungen aneinander
  - Drücken Sie die Multifunktion Taste. Die Anzeige "00.00" (+ 1dgt) wird angezeigt und der Dezimalpunkt blinkt.
  - Die angezeigte Spannung beim Drücken der Multifunktionstaste wird benutzt als Referenzwert und automatisch abgezogen vom anschließend gemessenen Messwert
  - Drücken und halten Sie die Multifunktion Taste um die Funktion Nullabgleich zu verlassen.
7. Die Anzeige "**OL**" gibt an, das die gemessene Spannung außerhalb des messbaren Bereiches liegt. Das Symbol "-" im Display zeigt, an das die Prüflleitungen umgepolt werden müssen, damit die Spannung positiv angezeigt wird.

- 
8. Für die Minimum-, Mittelwert- und Maximum-Größen Messung und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach

## 4.3.2. AC Spannungsmessung


**ACHTUNG**

Max. Eingangsspannung AC 1000V. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Multimeter könnte zerstört werden



Abb. 4: AC Spannungsmessung

1. Wählen Sie diese  $V_{\sim}$  Schalterstellung
2. Verbinden Sie die Messleitungen wie folgt, die rote in die  $V\Omega\rightarrow F^{\circ}C$  Buchse und die schwarze in  $\perp$  Buchse
3. Verbinden Sie die rote und schwarze Messleitung mit den jeweiligen Polen des Testobjektes (siehe
4. Abb. 4). Der Spannungsmesswert wird automatisch angezeigt.
5. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste sofern Sie den manuellen Messbereich aktivieren möchten (siehe § 4.2.2)
6. Die Anzeige "**OL**" gibt an, das die gemessene Spannung außerhalb des messbaren Bereiches liegt. Entfernen Sie die Messleitungen vom Messobjekt oder das Multimeter wird eventuell zerstört
7. Für die Minimum-, Mittelwert- und Maximum-Größen Messung und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach.

### 4.3.3. Frequenz und Tastverhältnis

#### ACHTUNG



Max. Eingangsspannung AC 1000V Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Multimeter könnte zerstört werden.



Abb. 5: Messung von Frequenz und Tastverhältnis

1. Wählen Sie diese  $V \sim$  Schalterstellung
2. Drücken Sie die Multifunktion Taste einmal um die Frequenzmessung ("Hz" Symbol im Display) und 2-mal um die Messfunktion Tastverhältnis ("% Symbol") auszuwählen.
3. Verbinden Sie die Messleitungen wie folgt, die rote in die  $V \Omega \rightarrow F^{\circ}C$  Buchse und die schwarze in die  $\perp$  Buchse (Abb. 5).
4. Verbinden Sie die rote und schwarze Messleitung mit den jeweiligen Polen des Testobjektes (siehe Abb.4). Der Frequenzwert (Abb.5 links) bzw. das Tastverhältnis (Abb. 5, rechts) wird automatisch angezeigt.
5. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste sofern Sie den manuellen Messbereich aktivieren möchten (siehe § 4.2.2)
6. Die Anzeige "OL" gibt an, das die gemessene Frequenz/Tastverhältnis außerhalb des messbaren Bereiches liegt.
7. Entfernen Sie in solch einem Fall die Messleitungen vom Messobjekt um eine Beschädigung des Messgerätes zu vermeiden und zu Ihrem eigenen Schutz.
8. Für die Minimum-, Mittelwert- und Maximum-Größen Messung und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach.

## 4.3.4. Widerstandsmessung

**ACHTUNG**


Bevor Sie irgendwelche Widerstandsprüfungen durchführen, entfernen Sie die Spannung am Messkreis, der geprüft werden soll, und entladen Sie alle Kondensatoren



Abb. 6: Widerstandsmessung

1. Wählen Sie diese Schalterstellung  $\Omega$
2. Verbinden Sie die Messleitungen wie folgt, die rote Messleitung in die  $V\Omega F^{\circ}C$  Buchse und die schwarze in  $\perp$  Buchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Widerstand (
4. Abb. 6). Die Widerstandsgröße wird durch die automatische Bereichswahl erkannt und angezeigt.
5. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste zur Aktivierung der manuellen Bereichswahl (siehe § 4.2.2). Für den **30 $\Omega$**  Bereich ist vorab ein Nullabgleich notwendig
  - Wählen Sie den **30 $\Omega$**  Messbereich und halten Sie die Messleitungen aneinander
  - Drücken Sie die Multifunktion Taste. Die Anzeige "00.00" (+ 1 dgt) wird angezeigt und der Dezimalpunkt blinkt.
  - Die angezeigte Spannung beim Drücken der Multifunktionstaste wird benutzt als Referenzwert und autom. abgezogen vom anschließend gemessenen Messwert
  - Drücken und halten Sie die Multifunktion Taste zum Verlassen der Funktion Nullabgleich
6. Die Anzeige "**OL**" gibt an, dass der gemessene Widerstand außerhalb des messbaren Bereiches liegt.
7. Für die Minimum,- und Maximum-Größen Messung und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach.

#### 4.3.5. Temperaturmessung mit PT1000 Fühler

### ACHTUNG



- Die Temperaturmessung berücksichtigt automatisch den Leitungswiderstand vom PT1000 (optionales Zubehör)
- Es ist nicht möglich in den Temperaturbereich zu wechseln solange der  $30\Omega$  Widerstandsbereich ausgewählt wurde.

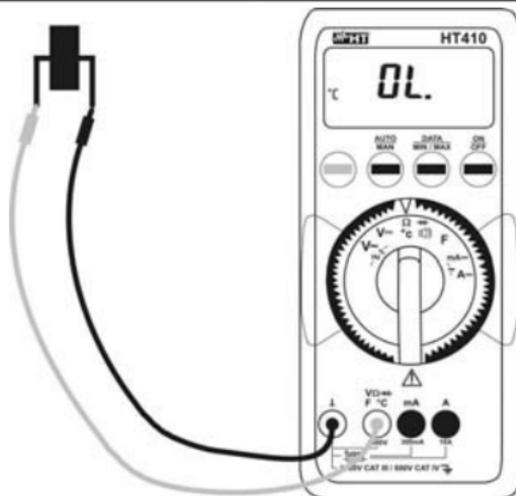


Abb. 7: Temperaturmessung mit PT1000 Fühler

1. Wählen Sie die Schalterstellung  $\Omega$  und wählen Sie einen Messbereich anders als  $30\Omega$ .
2. Drücken Sie der Multifunktionstaste zur Auswahl der Funktion Temperaturmessung. Das "°C" Symbol wird angezeigt.
3. Führen Sie den PT1000 Fühler an das Testobjekt (siehe Abb.7). Der Temperaturwert in °C wird angezeigt.
4. Die Temperaturmessung kann durch Pt100 oder Pt1000 Fühler mit einem internen Widerstand bis zu  $50\Omega$  und nachfolgender Einstellungsanweisung vorgenommen werden:
  - Drücken Sie die Multifunktionstaste. Das Messgerät zeigt nun korrekativen Widerstandswert in Bezug auf den Temperaturbereich.
  - Drücken Sie die **DATA/MIN MAX** oder die **AUTO/MAN** Taste um den Widerstandswert an den des Sensors anzupassen
  - Drücken Sie wieder die Multifunktionstaste um den Wert zu bestätigen und die Operation zu verlassen. Unter diesen Konditionen wird die Temperaturmessung nun mit der neuen Einstellung durchgeführt, angezeigt durch einen blinkenden Dezimal-Punkt.
5. Die Anzeige "OL" gibt an, das der gemessene Wert außerhalb des messbaren Bereiches liegt
6. Für die Minimum,- und Maximum-Größen Messung siehe unter § 4.2.3 nach.

#### 4.3.6. Diodentest und Durchgangstest



#### ACHTUNG

Bevor Sie irgendwelche Durchgangs-, oder Diodenprüfungen durchführen, entfernen Sie die Spannung am Messkreis, der geprüft werden soll, und entladen Sie alle Kondensatoren.



Abb. 8: Diodentest und Durchgangstest

1. Wählen Sie diese Schalterstellung
2. Verbinden Sie die Messleitungen wie folgt, die rote in die  $V\Omega\rightarrow F^{\circ}C$  Buchse und die schwarze in die  $\perp$  Buchse
3. Schließen Sie die rote Messleitung an die positive Seite (Anode) der Diode an und die schwarze Messleitung an die negative Seite (Kathode) (
4. Abb. 8 – linke Seite). Der typische Spannungsabfall ist 0.4 ~ 0.9V, und der Signaltonger erklingt.
5. Vertauschen Sie die Messanschlüsse und messen Sie die Spannung über die Diode nochmals. Die Meldung „OL“ auf dem Display entspricht einer intakten Diode
6. Drücken Sie die Multifunktionstaste um die Funktion Durchgangsprüfung zu aktivieren. Das Symbol wird im Display angezeigt.
7. Setzen die Messleitungen wie bei der Widerstandsmessung ein (siehe Abb. 8 – rechte Seite). Der Summer ertönt für Widerstandswerte  $<120\Omega$  und bei einer Spannung zwischen 0 und 0.2V.

#### 4.3.7. Kapazitätsmessung



### ACHTUNG

Bevor Sie irgendwelche Kapazitätsmessung durchführen, entfernen Sie die Spannung am Messkreis, der geprüft werden soll und entladen Sie alle Kondensatoren



Abb. 9: Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie diese Schalterstellung **F**
2. Verbinden Sie die Messleitungen wie folgt, die rote **VΩ** Buchse und die schwarze in **F** Buchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Kondensator, (achten Sie auf die korrekte Polarität) (Abb. 9) Der Kapazitätswert wird durch die automatische Bereichswahl erkannt und angezeigt
4. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste zur Aktivierung der manuellen Bereichswahl (siehe § 4.2.2). Für den **30nF** Bereich ist vorab ein Nullabgleich notwendig
  - Wählen Sie den **30nF** Messbereich und halten Sie die Messleitungen aneinander
  - Drücken Sie die Multifunktion Taste. Die Anzeige "00.00" (+ 1 dgt) wird angezeigt und der Dezimalpunkt blinkt.
  - Der angezeigte Wert beim Drücken der Multifunktionstaste wird benutzt als Referenzwert und autom. abgezogen vom anschließend gemessenen Messwert
  - Drücken und halten Sie die Multifunktion Taste zum Verlassen der Funktion Nullabgleich
5. Die Anzeige "**OL**" gibt an, das der gemessene Wert außerhalb des messbaren Bereiches liegt
6. Für die Minimum,- und Maximum-Größen Messung und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach

## 4.3.8. DC Strommessung


**ACHTUNG**

Max. Eingangsstrom DC 300mA oder 10A. Versuchen Sie keinen Strom zu messen, der höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Multimeter könnte zerstört werden.

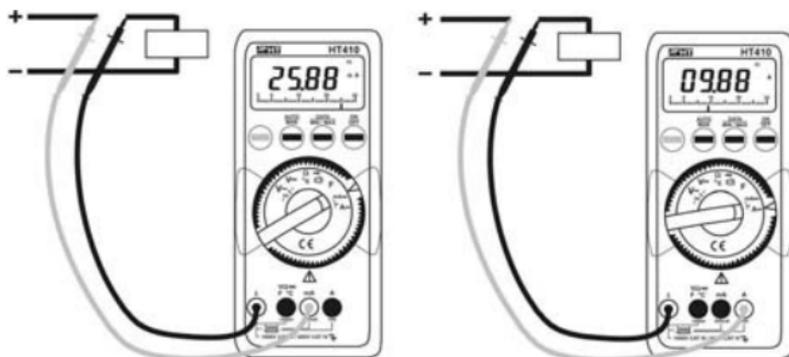


Abb. 10: DC Strommessung

1. Schalten Sie die Spannung ab und schließen Sie dann erst Ihr Messgerät an !
2. Wählen Sie die **mA** oder **A** Schalterstellung.
3. Stecken Sie die rote Messleitung in dem **mA** Eingang (siehe
4. Abb. 10 – linke Seite) oder **A Eingang** (siehe
5. Abb. 10 – rechte Seite) und die schwarze Messleitung in den **COM** Eingang.
6. Schließen Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem zu messenden Stromkreis an und achten Sie auf die Polarität, der Strom wird angezeigt ( Abb.10)
7. Aktivieren Sie den Testschaltkreis. Der Stromwert wird angezeigt mit automatischer Bereichswahl. Der Messbereich **300µA**, **30mA** und **3A** kann nur manuell ausgewählt werden.
8. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste um den manuellen Modus zu aktivieren (siehe § 4.2.2)
9. Die Anzeige "**OL**" Gibt an, dass der Strom größer ist als der Messbereich des Instruments. Entfernen Sie die Messleitungen vom Messobjekt sonst könnte das Multimeter bzw. die interne Sicherung eventuell zerstört werden.
10. Schalten Sie nun den zu überprüfenden Stromkreis wieder ein. Das Symbol "-" im Display zeigt an, dass der Strom in negative Richtung fließt. Ändern Sie den Messaufbau wie oben angezeigt ab.
11. Für die Minimum-, und Maximum-Größen und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach

## 4.3.9. AC Strommessung

**ACHTUNG**


Max. Eingangsstrom AC 10A. Versuchen Sie keinen Strom zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Multimeter könnte zerstört werden.

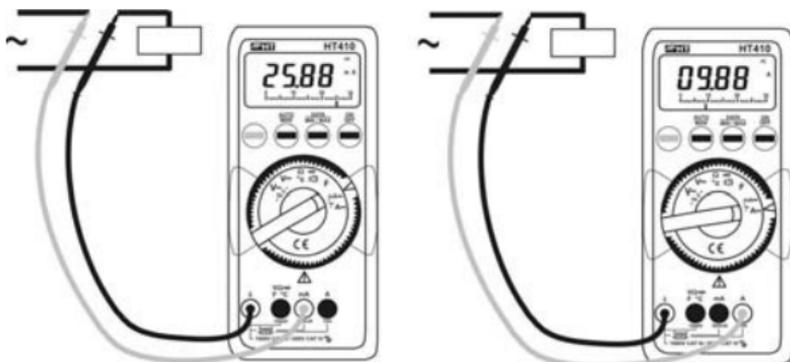


Abb. 11: AC TRMS Strommessung

1. Schalten Sie die Spannung ab und schließen Sie dann erst Ihr Messgerät an !
2. Wählen Sie die **mA** oder **A** Schalterstellung
3. Drücken Sie die Multifunktionstaste zur Auswahl der Funktion **mA** oder **A**
4. Stecken Sie die rote Messleitung in dem **mA** Eingang (siehe Abb. 11 – linke Seite) oder **A** Eingang (siehe
5. Abb. 101 – rechte Seite) und die schwarze Messleitung in den **COM** Eingang.
6. Schließen Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem zu messenden Stromkreis an (siehe Abb. 11)
7. Aktivieren Sie den Testschaltkreis. Der Stromwert wird angezeigt mit automatischer Bereichswahl. Der Messbereich **300µA**, **30mA** und **3A** kann nur manuell ausgewählt werden.
12. Drücken Sie die **AUTO/MAN** Taste um den manuellen Modus zu aktivieren (siehe § 4.2.2). Der **30mA** Bereich ist nicht verfügbar bei der AC Strommessung
8. Die Anzeige "OL." Gib an, dass der Strom größer ist als der Messbereich des Instruments. Entfernen Sie die Messleitungen vom Messobjekt ansonsten könnte die Sicherung oder das Multimeter eventuell zerstört werden.
9. Für die Minimum und Maximum-Größen und die Anwendung der **HOLD**-Funktion sehen Sie bitte unter § 4.2.3 nach.

## 5. WARTUNG

### 5.1. ALLGEMEINES

1. Dieses Multimeter ist ein Präzisionsinstrument. Wir bitten Sie, ob im Gebrauch oder in der Lagerung, die Spezifizierungsvoraussetzungen nicht zu überschreiten, um damit auch irgendwelchen möglichen Schäden oder Gefahren während des Gebrauches zu vermeiden.
2. Setzen Sie das Multimeter nicht zu hohen Temperaturen oder Feuchtigkeiten aus, lagern Sie es nicht in der Sonne. Schalten Sie das Multimeter nach dem Gebrauch aus.
3. Benutzen Sie das Gerät längere Zeit nicht, entfernen Sie die Batterie, um Beschädigungen zu vermeiden.

### 5.2. BATTERIEWECHSEL

Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol "⎓" im Display. Wechseln Sie dann die Batterie.



#### ACHTUNG

Vor dem Austausch der Batterie, entfernen Sie die Messleitungen von der Messschaltung, ansonsten besteht die Gefahr eines Stromschlages.

1. Schalten Sie das Messgerät auf OFF
2. Entfernen Sie die Messleitung von den Eingängen
3. Entfernen Sie das Schutzholster vom Messgerät
4. Lösen Sie die beiden Schrauben und entfernen Sie die untere Gehäuseschale
5. Entfernen Sie die Batterie vom Anschlusskabel
6. Setzen Sie eine neue Batterie ein vom selben Typ unter Beachtung der korrekten Polarität
7. Befestigen Sie mit Hilfe der Schrauben die untere Gehäuseschale am Multimeter und anschließend auch das Schutzholster
8. Entsorgen Sie die Batterie umweltgerecht

### 5.3. SICHERUNGSAUSTAUSCH



#### ACHTUNG

Vor dem Austausch der Sicherung, entfernen Sie die Messleitungen von der Messschaltung, ansonsten besteht die Gefahr eines Stromschlages.

1. Schalten Sie das Messgerät auf OFF
2. Entfernen Sie die Messleitung von den Eingängen
3. Entfernen Sie das Schutzholster vom Messgerät
4. Lösen Sie die beiden Schrauben und entfernen Sie die untere Gehäuseschale
5. Entfernen Sie die defekte Sicherung durch eine gleichen Typs
6. Befestigen Sie mit Hilfe der Schrauben die untere Gehäuseschale am Multimeter und anschließend auch das Schutzholster

### 5.4. REINIGUNG

Reinigen Sie das Gerät mit einem trockenen Tuch. Verwenden Sie keine feuchten Tücher, Lösemittel, Wasser, usw.

### 5.5. UMWELT / ENTSORUNG



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

## 6. TECHNISCHE DATEN

### 6.1. TECHNISCHE FUNKTIONEN

Die Genauigkeit wird angegeben als [% der Anzeige + (Dgt) x Auflösung]. Referenzbedingung sind wie folgt: 23°C ± 2°C (73°F ± 36°F), 45 ± 55%RH, Frequenz: 45 ÷ 55Hz, Sinuswelle

#### DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Innenwiderstand	Schutz vor Überlast
30.00mV	0.01mV	±(0.5% + 3) (*)	> 10GΩ // <40pF	1000VDC/ACrms
300.0mV	0.1mV	±(0.5% + 3)		
3.000V	0.001V	±(0.25% + 1)	> 11MΩ // <40pF	
30.00V	0.01V		> 10MΩ // <40pF	
300.0V	0.1V			
1000V	1V	±(0.35% + 1)		

(\*) Mit Nulljustierung. Ohne Nulljustierung bitte 35dgt hinzuaddieren

#### AC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Innenwiderstand	Schutz vor Überlast
3.000V	0.001V	±(0.75% + 2) (10 ÷ 300 dgt)	> 11MΩ // <40pF	1000VDC/ACrms
30.00V	0.01V			
300.0V	0.1V	±(0.75% + 1)	> 10MΩ // <40pF	
1000V	1V	(> 300 dgt)		

(\*) Frequenzbereich ist 45 ÷ 65Hz ; Für Frequenzen 65 ÷ 1kHz ist die Genauigkeit ±(2.0% + 3) für 3 ÷ 300V Bereich

#### DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Ausgangs-Spannung	Schutz vor Überlast
300.0µA	0.1µA	±(1.0%+5) (>10dgt)	15mV	Fast fuse 1.6A / 1000V
3.000mA	0.001mA	±(1.0%+2)	150mV	
30.00mA	0.01mA	±(1.0%+5) (>10dgt)	650mV	
300.0mA	0.1mA	±(1.0%+2)	1V	
3.000A	0.001A	±(1.0%+5) (>10dgt)	100mV	Fast fuse 16A / 1000V
10.00A	0.01A	±(1.0%+2)	270mV	

#### AC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Ausgangs-Spannung	Schutz vor Überlast
3.000mA	0.001mA	±(1.5%+2) (>10dgt)	150mV	Fast fuse 1.6A / 1000V
300.0mA	0.1mA		1V	
10.00A	0.01A		270mV	Fast fuse 16A / 1000V

(\*) Frequenzbereich ist 45 ÷ 65Hz ; Für Frequenzen 65 ÷ 1kHz ist die Genauigkeit ±(2.0% + 3)

#### Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Sensitivität	Schutz vor Überlast
300.0Hz	0.1Hz	±(0.5% + 1)	1.5V ÷ 100V(3V)	≤3kHz (1000V)
3.000kHz	1Hz		15V ÷ 300V(30V)	≤30kHz (300V)
30.00kHz	10Hz		150V ÷ 1kV(300V)	≤100kHz (30V)
100.0kHz	100Hz			

**Tastverhältnis**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Schutz vor Überlast
2.0% ÷ 98.0%	0.1%	±5dgt (2Hz÷1kHz) ±5dgt/kHz (1k÷10kHz)	≤3kHz (1000V) ≤30kHz (300V) ≤100kHz (30V)

**Widerstand**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Leerlaufspannung	Schutz vor Überlast
30.00Ω	0.01Ω	±(0.5% + 3) (*)	3.2V	1000VDC/AC
300.0Ω	0.1Ω	±(0.5% + 3)		
3.000kΩ	0.001kΩ	±(0.4% + 1)	1.25V	
30.00kΩ	0.01kΩ			
300.0 kΩ	0.1kΩ			
3.000MΩ	0.001MΩ	±(0.6% + 1)	3.2V	
30.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0% + 1)		

(\*) Mit Nulljustierung. Ohne Nulljustierung bitte 30dgt hinzuaddieren

**Dioden test**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Leerlaufspannung	Schutz vor Überlast
	1mV	±(0.25% + 1)	3.2V	1000VDC/AC

**Durchgangstest**

Bereich	Buzzer	Schutz vor Überlast
	R<120Ω	1000VDC/ACrms

**Kapazität**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Schutz vor Überlast
30.00nF	0.01nF	±(1.0% + 3) (*)	1000VDC/ACrms
300.0nF	0.1nF	±(1.0% + 3)	
3.000μF	0.001μF		
30.00μF	0.01μF	±(3.0% + 3)	

(\*) Mit Nulljustierung. Ohne Nulljustierung bitte 50dgt hinzuaddieren

**Temperatur mit Pt100 und Pt1000 Fühler**

Sensortyp	Bereich	Auflösung	Accuracy (*)	Schutz vor Überlast
Pt100	-200.0 ÷ 200°C	0.1°C	±(2°C+5dgt)	1000VDC/ACrms
	200.0 ÷ 850.0°C		±(1.0% + 3dgt)	
Pt1000	-100.0 ÷ 200°C	0.1°C	±(2°C+2dgt)	
	200.0 ÷ 850°C		±(1.0% + 2dgt)	

(\*) Genauigkeit ohne Messfühler

### 6.1.1. Elektrische Merkmale

Messwertermittlung:	Mittelwert
NMRR Normal Mode Rejection Ratio:	> 50dB (DC), >100dB (AC 50/60Hz)
CMRR Common Mode Rejection Ratio:	>120dB (DC) >70dB (AC 3V,30V,300V), >60dB (AC 1000V)

### 6.1.2. Sicherheitsstandards

Das Instrument erfüllt:	IEC/EN 61010-1
Isolierung:	Klasse 2, doppelte Isolation
Schadstoffstufe:	2
Überspannungs- Kategorie:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Für Inhausbenutzung, max. Höhe:	2000m (6562 ft)

### 6.1.3. Technische Daten

#### Mechanische Angaben

Größe:	195(L) x 84(W) x 35(H)mm , 8(L)x3(W)x1(H)"
Gewicht (incl. Batterie):	350g (12 ounces)

#### Stromversorgung

Batterietyp:	1x9VBlock NEDA1604, JIS006P, IEC6F22
Batterieanzeige:	"  —" im Display anzeigend wenn die Batterie leer ist
Batterielebensdauer:	ca. 220 Stunden (DCV/A), 80 Stunden (ACV/A)
AutoPowerOFF:	Nach 10 min

#### Display

Spezifikation:	3¼ LCD mit max. anzeigend 3100 Digits +Symbol und Dezimalstellen und Bargraph
Messrate:	2x / s, 1 x / s (Ω und °C) für LCD Display 20x / s, 10 x / s (Ω) für Bargraph
Überlastanzeige:	"OL" oder "-OL"

#### Sicherungen

Typ FF 1.6A/1000V, 6.3x32mm, 10kA (300mA)
Typ FF 16A/1000V, 10x38mm, 30kA (10A)

## 6.2. UMGEBUNG

### 6.2.1. Umgebungsbedingungen

Referenztemperatur:	23 ± 2°C ; (73°F ± 36°F)
Arbeitstemperatur:	-10 + 50°C ; (14°F + 122°F)
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<75%RH
Lagertemperatur:	-25 + 70°C ; (-13°F + 158°F)
Lagerfeuchtigkeit:	<75%RH

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der Europäischen Niederspannungs-Richtlinie 2006/95/CE (LVD) und der EMV-Richtlinie 2004/108/CE

## 6.3. ZUBEHÖR

### Standard Zubehör

- Zwei Messleitungen – Cod. 4413-2
- Ersatzsicherungen
- Schutzholster
- Bedienerhandbuch
- Batterie
- ISO 9000 Kalibration Zertifikat

### Optionales Zubehör

- PT1000 Fühler zur Temperaturmessung– Modell PT1000.

## 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. 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 Austausch von Zubehörteilen und Batterien (die nicht von der Garantie abgedeckt sind)
- Reparaturen, die durch unsachgemäße Verwendung notwendig wurden (einschließlich Anschluss an bestimmte Anwendungen, die nicht im Benutzerhandbuch berücksichtigt sind) oder unsachgemäße Kombination mit nicht kompatibelem Zubehör oder Gerät
- Reparaturen, die durch unsachgemäßes Verpackungsmaterial, das auf dem Transport Schäden verursacht hat, notwendig wurden
- Reparaturen, die notwendig wurden durch vorherige Reparaturversuche durch ungeschultes oder unautorisiertes Personal
- Geräte, die aus welchen Gründen auch immer durch den Kunden selbst ohne explizite Autorisierung unserer technischen Abteilung modifiziert wurden
- Verwendung auf andere Art als in den technischen Daten oder im Benutzerhandbuch vorgesehen

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. 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.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zur Reparatur oder zum Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich zuerst mit Ihrem lokalen Händler in Verbindung, beim 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.