



# INSTRUMENTS

## HT701 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)

**Inhaltsverzeichnis:**

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN .....	2
1.1. Vorwort .....	2
1.2. Während der Anwendung .....	3
1.3. Nach 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 FÜR DIE VERWENDUNG .....	5
3.1. Vorbereitende Prüfung .....	5
3.2. Versorgung des Gerätes .....	5
3.3. Kalibration .....	5
3.4. Lagerung .....	5
4. BEDIENUNGSANLEITUNG .....	6
4.1. Gerätebeschreibung .....	6
4.2. Beschreibung der Funktionstasten .....	7
4.2.1. HOLD/LOCK Taste .....	7
4.2.2. MAX/MIN/◁ Taste .....	7
4.2.3. Hz/→0←/▷ Taste .....	7
4.2.4. MODE Taste .....	8
4.2.5. STORE/RECALL Taste .....	8
4.2.6. RANGE/50V-1kV Taste .....	8
4.2.7. TEST Taste .....	8
4.3. Innenbetriebe des Gerätes .....	9
4.3.1. Deaktivierung der Autobacklight .....	9
4.3.2. Deaktivierung der automatischen Ausschaltung .....	9
4.3.3. AutoTest und Manual Test Betrieb .....	9
4.3.4. HFR Betrieb .....	9
4.3.5. SMOOTH-Betrieb .....	9
4.3.6. Integritätstest der inneren Schmelzsicherung .....	9
4.4. Messung .....	10
4.4.1. DC Spannungsmessung .....	10
4.4.2. AC Spannungs- und Frequenzmessung .....	11
4.4.3. DC Strommessung .....	12
4.4.4. AC Strom- und Frequenzmessung .....	13
4.4.5. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung .....	14
4.4.6. Diodenprüfung .....	15
4.4.7. Kapazitätmessung .....	16
4.4.8. Temperaturmessung .....	17
4.4.9. Messung des Isolationswiderstandes .....	18
5. WARTUNG UND PFLEGE .....	19
5.1. Ersatz der Batterie und der inneren Schmelzsicherung .....	19
5.2. Reinigung .....	19
5.3. Lebensende .....	19
6. TECHNISCHE DATEN .....	20
6.1. Technische Eigenschaften .....	20
6.1.1. Elektrische Eigenschaften .....	23
6.1.2. Bezugsnormen .....	23
6.1.3. Allgemeine Eigenschaften .....	23
6.2. Umweltbedingungen .....	23
6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch .....	23
6.3. Zubehör .....	24
6.3.1. Standard Zubehör .....	24
6.3.2. Optionales Zubehör .....	24
7. SERVICE .....	25
7.1. Garantiebedingungen .....	25
7.2. Service .....	25

## 1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN

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 Unterbrechung, Deformierung, Bruch, fremde Substanz, keine Anz., und so weiter feststellen.
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht.

In dieser Bedienungsanleitung werden die folgenden Symbole benutzt:



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



Vorhandensein von gefährlicher Spannung ( $\geq 30V$ ): Risiko eines elektrischen Schlages.



Messgerät doppelt isoliert.



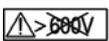
Wechselspannung oder -strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung



Bei der Isolationmessung, bringen Sie keine Spannung zwischen den Eingangsmessleitungen an, die 600V DC/ACrms überschreitet.

### 1.1. VORWORT

- 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 III 1000V und CAT IV 600V benutzt werden.
- Halten Sie die üblichen Sicherheitsbestimmungen ein, die zum Schutz des Bedieners vor gefährlichen Strömen und des Gerätes vor einer falschen Bedienung vorgesehen sind.
- 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 spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die in § 6.1.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterien korrekt installiert sind.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anz. und der Funktionsdreheschalter dieselbe Funktion zeigen.

## 1.2. WÄHREND DER ANWENDUNG

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig:



### WARNUNG

Das Nichtbefolgen der Verwarnungen 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 eine unbenutzte Messleitung, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Messen Sie keinen Widerstand, wenn äußere Spannungen vorhanden sind. Auch wenn das Gerät geschützt ist, kann eine übermäßige Spannung Funktionsstörungen des Gerätes verursachen.
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anz. nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

## 1.3. NACH 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: Sicherheitsstandards für elektrische Mess- und Steuerungsgeräte und Geräte zur Laboranwendung, Artikel 1: Allgemeine Erfordernisse, definiert die Bedeutung von Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. In § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, lautet sie:

(OMISSIS)

Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** ist für Messgeräte, die an der Einspeisung der Niederspannungsanlagen messen können.  
*Beispiele sind Stromzähler und Messungen an Hauptüberstromschutzvorrichtungen und kleinen Transformatoreneinheiten.*
- **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 festangeschlossen 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 Messungen an mit dem NETZ nicht verbundenen und mit dem NETZ verbundenen aber mit besonderem (innerem) Schutz vorhandenen Installationen. In diesem letzten Fall ist der durch Transienten verursachte Stress variabel, deshalb (OMISSIS) muss der Benutzer die Widerstandsfähigkeit des Geräts kennen.*

## 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät HT701 führt die folgenden Messungen durch:

- DC und AC TRMS Spannung
- DC und AC TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Isolationswiderstand mit Testspannung von 50, 100, 250, 500, 1000VDC
- Wechsellspannungs- und Stromfrequenz
- Kapazität
- Diodenprüfung
- Temperatur mit K-Typ Fühler

Jede dieser Funktionen kann über einen 8-stelligen Funktionswahlschalter gewählt werden, einschl. die AUS-Stellung. Das Gerät ist mit Funktionstasten (siehe § 4.2) und mit einem analogen Bar Graph ausgestattet. Die gemessene Größe erscheint auf der LCD-Anz. mit Anz. der Maßeinheit und der aktivierten Funktionen.

Darüber hinaus hat das Gerät eine Funktion für die automatische Hintergrundbeleuchtung der Anz. (Autobacklight) und eine Auto Power OFF Funktion, die das Gerät ungefähr 20 Minuten nach der letzten Funktionswahl oder Schalterdrehung automatisch abschaltet. Drehen Sie den Funktionswahlschalter, um das Gerät wieder anzuschalten.

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

Die Messgeräte von Wechselwerten gehören zu zwei großen Familien:

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

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

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

Der RMS Wert für Strom wird wie folgt definiert: *„In einer Zeit, die einer Periode entspricht, vertreibt ein Wechselstrom mit RMS Wert mit einer Intensität von 1A, der auf einem Widerstand kreist, soviel Strom, wie ein Gleichstrom mit einer Intensität von 1A in derselben Zeit vertreiben würde“*. Von dieser Definition stammt der numerische Ausdruck:

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

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 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. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an die Speditionsfirma.

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

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

#### **3.2. VERSORGUNG DES GERÄTES**

Das Gerät wird von 4x1,5V alkalischen Batterien vom Typ AA IEC LR6 versorgt, die im Liferumfang enthalten sind.

Um zu vermeiden, ihre Ladung zu beeinträchtigen, wurde die Batterie nicht ins Gerät eingesteckt. Zum Einlegen der Batterie, folgen Sie den Anweisungen in § 5.1

Sind die Batterien leer, erscheint dieses Symbol  im Display. Um die Batterien zu wechseln/einzustecken, beziehen Sie sich auf § 5.1.

#### **3.3. KALIBRATION**

Das Gerät erfüllt die technischen Merkmale, die in diesem Handbuch beschrieben werden. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für 12 Monate 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 § 6.2.1).



## 4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

Die Funktionen der Tasten sind unten beschrieben. Jedes Mal, dass Sie eine Taste drücken, erscheint auf dem Display das Symbol der aktivierten Funktion und der Summer ertönt.

### 4.2.1. HOLD/LOCK Taste

Durch Drücken der **HOLD/LOCK** Taste:

- In jeder Funktion, außer der Isolationmessung, aktivieren Sie die Erhaltung des Werts der Größe auf der Anz.. Die Meldung "HOLD" erscheint auf dem Display. Drücken Sie wieder die **HOLD** Taste, die **MODE** Taste, die **RANGE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion.
- Bei der Isolationmessung (siehe § 4.4.9), durch Drücken der **HOLD/LOCK** Taste können Sie die eingestellte Testspannung einfrieren und die Messung ununterbrochen durchführen. Die Symbole "🔒" und "LOCK" erscheinen auf der Anz.. Drücken Sie die **TEST** Taste zum Verlassen der Funktion.

### 4.2.2. MAX/MIN/◀ Taste

Durch Drücken der **MAX/MIN/◀** Taste:

- In jeder Funktion, außer der Isolationmessung, aktivieren Sie die Ermittlung des Maximalen, Minimalen und Durchschnittlichen Werts (AVG) der analysierten Größe. Beide Werte werden ständig aktualisiert, sobald das Gerät einen höheren (MAX) oder einen unteren (MIN) Wert misst. Die Anz. zeigt das Symbol an, das mit der ausgewählten Funktion assoziiert ist: "MAX" für den maximalen Wert, "MIN" für den minimalen Wert. Das blinkende Symbol "MAX MIN" zeigt den aktuellen Wert auf der Anz. an. Das Symbol "AVG" zeigt den Durchschnittswert zwischen dem maximalen und dem minimalen Wert an, die derzeit im Display angezeigt sind. Drücken und Halten Sie die **MAX/MIN/◀** Taste 2 Sekunden lang, die **MODE** Taste, die **RANGE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion.
- In der "RECALL" Funktion (Display-Aufruf der im Speicher gespeicherten Daten – siehe § 4.2.5), ermöglicht die ◀ Taste die Auswahl der Speicherzelle, die vor derjenigen liegt, die derzeit im Display angezeigt ist.

### 4.2.3. Hz/→0←/▷ Taste

Durch Drücken der **Hz/→0←/▷** Taste:

- In den Funktionen "**V~**", "**mV~**" und "**mA~**" können Sie die Frequenzmessung der Spannung oder des Stroms auswählen. Das Symbol "Hz" erscheint auf dem Display. Drücken Sie wieder die Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.
- In den Funktionen "**H**" und "**Ω**" (für Werte < ca.  $3\Omega$  - z.B.: kurzgeschlossene Messleitungen) ermöglicht sie die Messung der analysierten Größe. Das Symbol "→0←" erscheint auf der Anz., anfangs ständig. Durch Drücken der Taste, blinkt das Symbol "→0←" und der Wert der analysierten Größe wird als Offset-Wert für folgende Messungen gespeichert. Es wird dann der relative Wert angezeigt, der wie folgt ergeben wird: Relativer Wert (angezeigt) = Aktueller Wert – Offset-Wert. Drücken Sie die **Hz/→0←/▷** Taste, die **MODE** Taste, die **RANGE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion.
- In der "RECALL" Funktion (Display-Aufruf der im Speicher gespeicherten Daten – siehe § 4.2.5), ermöglicht die ▷ Taste die Auswahl der Speicherzelle, die nach derjenigen liegt, die derzeit im Display angezeigt ist.

#### 4.2.4. **MODE** Taste

Die **MODE** Taste ermöglicht:

- Die Auswahl der Funktionen, die auf dem Funktionswahlschalter orangerot sind.
- Das Verlassen von Unterfunktionen, die am Gerät ausgewählt sind.
- Das Wandern vom AutoTest-Betrieb zum Manual-Betrieb (siehe § 4.3.3).
- Das Löschen des internen Speichers des Geräts (siehe § 4.2.5)

#### 4.2.5. **STORE/RECALL** Taste

Die **STORE/RECALL** Taste ermöglicht das folgende:

- Durch einfaches Drücken der Taste können Sie den Wert auf dem Display speichern. Das Symbol "MEM" blinkt kurz und die benutzte Speicherstelle wird sofort im Display angezeigt. Jede Messfunktion hat einen eigenen Speicherraum, mit maximal 100 verfügbaren Stellen für jede Funktion.
- Drücken und Halten Sie die Taste 2 Sekunden lang, um die im inneren Speicher des Geräts gespeicherten Daten im Display aufzurufen. Die Symbole "MEM" und die Angabe der letzten Speicherstelle werden im Display angezeigt, zusammen mit dem Messergebnis. Mit den Tasten ◀ oder ▶ wählen Sie die gewünschte Speicherstelle. Drücken und Halten Sie die Tasten ◀ oder ▶ 2 Sekunden lang für eine schnelle Auswahl der Speicherstellen.
- Drücken und Halten Sie die **MODE** Taste für ca. 2 Sekunden zum Löschen des ganzen Speichers des Gerätes. Die Meldung "nOnE" erscheint im Display und die Angabe der Speicherstelle kehrt zu "0" zurück. Anderenfalls, drücken und halten Sie die **STORE/RECALL** Taste, während Sie das Gerät einschalten.
- Drücken Sie die **STORE/RECALL** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

#### 4.2.6. **RANGE/50V-1kV** Taste

Durch Drücken der **RANGE/50V-1kV** Taste können Sie folgende Operationen durchführen:

- Handeinstellung des Messbereiches der verschiedenen Funktionen (außer der Stellungen  $\rightarrow$ ,  $\cdot$ ), °C und °F und Isolationmessung). Das Symbol "AUTO" verschwindet vom Display und das zyklische Drücken der Taste ändert die Stellung des Dezimalpunktes im Display. Drücken und Halten Sie die **RANGE** Taste 2 Sekunden lang oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion und zur Wiederherstellung des Symbols "AUTO" im Display.
- Auswahl der Testspannung bei der Isolationmessung (siehe § 4.4.9) zwischen den Werten **50V**, **100V**, **250V**, **500V** und **1000VDC**. Die Symbole der ausgewählten Spannungen sind an der unteren rechten Ecke des Displays vorhanden.
- Das Verlassen von Unterfunktionen, die am Gerät ausgewählt sind.

#### 4.2.7. **TEST** Taste

Durch Drücken der **TEST** Taste können Sie die Messung des Isolationswiderstandes am Gerät aktivieren (siehe § 4.4.9).

### 4.3. INNENBETRIEBE DES GERÄTES

#### 4.3.1. Deaktivierung der Autobacklight

Das Gerät ist mit einer Funktion zur Hintergrundbeleuchtung des Displays ausgestattet (siehe Abb.1 – Teil 1), die sich bei schwachem Licht automatisch aktiviert. Die Funktion deaktiviert sich automatisch nach einigen Sekunden. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie das Gerät aus (OFF)
2. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in irgendeine Stellung und dabei drücken und halten Sie die **MAX/MIN** Taste, bis sich die Anz. vollständig einschaltet
3. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um die Funktion wieder zu aktivieren

#### 4.3.2. Deaktivierung der automatischen Ausschaltung

Um die internen Batterien nicht unnötig zu belasten, schaltet sich das Gerät 20 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch aus. Das Symbol "APO" erscheint auf der Anz., wenn diese Funktion aktiv ist. Wenn das Gerät lange Zeit verwendet wird, kann es nützlich sein, die automatische Ausschaltung wie folgt zu deaktivieren:

1. Schalten Sie das Gerät aus (OFF).
2. Drehen Sie den Wahlschalter in irgendeine Stellung und dabei drücken und halten Sie die **MODE** Taste. Das Symbol "APO" verschwindet.
3. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um die Funktion wieder zu aktivieren.

#### 4.3.3. AutoTest und Manual Test Betrieb

In den Messfunktionen "V", "mV" und "mA" ist es möglich, die zwei folgenden verwenden:

- AutoTest → Ermöglicht die automatische Erkennung der Spannungs- oder Strommessung in AC oder DC. Die Meldung "AUTOTEST" wird im Display angezeigt. Jedes mal, dass das Gerät eingeschaltet wird, wird dieser Betrieb eingestellt.
- Manual Test → Ermöglicht die manuelle Einstellung der Spannungs- oder Strommessung in AC oder DC

Drücken Sie die **MODE** Taste zum Wandern vom AutoTest zum Manual Test Betrieb. Die Meldung "AUTOTEST" verschwindet vom Display und Sie können "DC" oder "AC" auswählen, indem Sie die **MODE** Taste wieder drücken. Drücken und Halten Sie die **MODE** Taste 2 Sekunden lang, um zum AutoTest Betrieb zurückzukehren, oder schalten Sie das Gerät aus und wieder ein.

#### 4.3.4. HFR Betrieb

In der Messfunktion "V~", durch Drücken der **MODE** Taste im Handbetrieb können Sie die "HFR" (High Frequency Reject) Messung auswählen. In diesem Fall wird die AC Spannungsmessung durchgeführt. Dabei wird eine maximale Signalfrequenz von 500Hz in Betracht gezogen, was es ermöglicht, vom Signal verschiedene Oberwellen zu entfernen. Drücken Sie die **MODE** Taste zum Verlassen des "HFR" Betriebs.

#### 4.3.5. SMOOTH-Betrieb

Bei der Messung des Isolationswiderstandes, durch Drücken der **MODE** Taste können Sie den "SMOOTH" Betrieb auswählen, was eine größere Stabilität des Ergebnisses im Display ermöglicht. Drücken Sie die **MODE** Taste zum Verlassen des "SMOOTH" Betriebs.

#### 4.3.6. Integritätstest der inneren Schmelzsicherung

Das Gerät ermöglicht es, den Zustand der internen Schmelzsicherung wie folgt zu überprüfen:

1. Stecken Sie eine Messleitung in die Eingangsbuchse **H<sub>z</sub>°CVΩH<sub>z</sub>** ein
2. Drehen Sie den Funktionswahlschalter auf **Ω** . Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung (Symbol "" im Display)
3. Stecken Sie die Messleitung in den **mA**-Eingang. Mit Angabe eines Ergebnisses typisch <2V → Schmelzsicherung OK. Mit Angabe "**OL**" → muss die Schmelzsicherung ersetzt werden.

## 4.4. MESSUNG

### 4.4.1. DC Spannungsmessung



#### WARNUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 1000 V. 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.

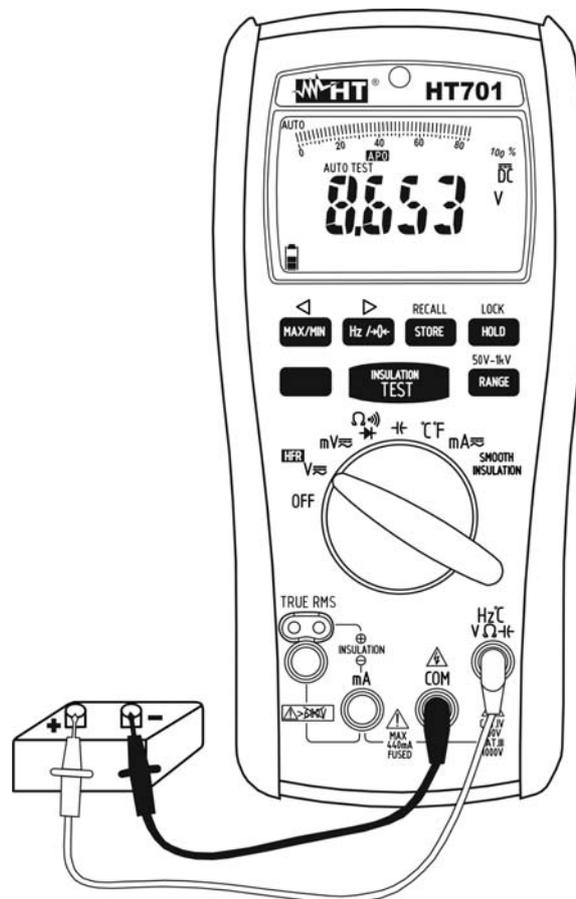


Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellungen  $V_{\overline{=}}$  oder  $mV_{\overline{=}}$ .
2. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der DC Messung (siehe § 4.3.3)
3. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.6) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Spannungswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz°CVΩHf** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (siehe Abb. 2)
5. Stellen Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung in die Punkte mit positivem und negativem Potenzial des zu messenden Kreises. Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
6. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
7. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf die Verbindung in Abb. 2
8. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.2. AC Spannungs- und Frequenzmessung

### WARNUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000Vrms. 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.

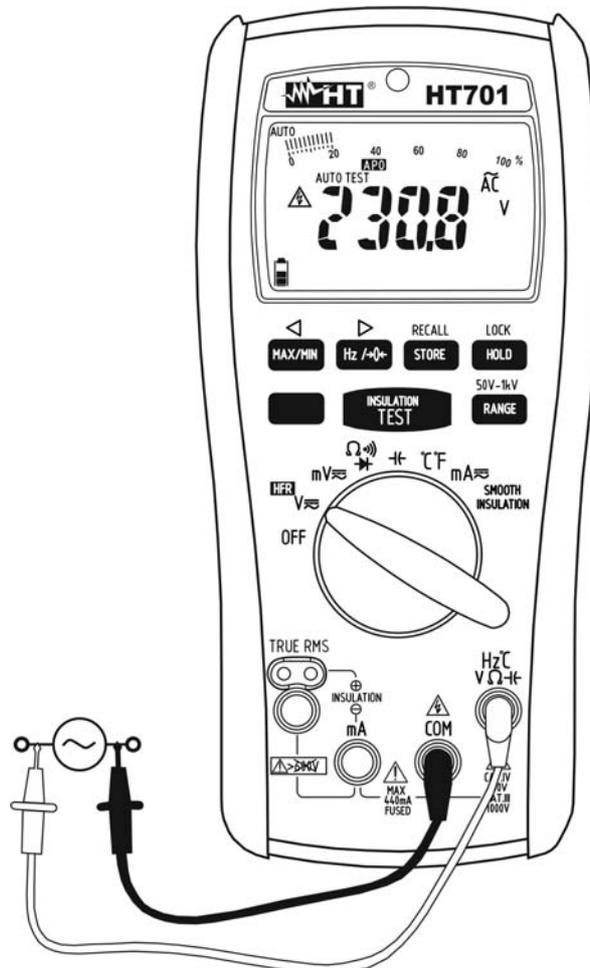


Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellungen  $V_{\sim}$  oder  $mV_{\sim}$ .
2. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der AC Messung (siehe § 4.3.3) oder der HFR Messung (siehe § 4.3.4).
3. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.6) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Spannungswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz C V Ω Hz** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (siehe Abb. 3)
5. Stellen Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung in die Punkte des zu messenden Kreises. Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
6. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
7. Drücken Sie die **Hz/→0←** Taste, um den Frequenzwert der Wechselspannung anzuzeigen. Das Symbol "Hz" erscheint auf dem Display.
8. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

### 4.4.3. DC Strommessung

#### WARNUNG



Der maximale DC Eingangsstrom beträgt 400mA. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Strom-Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

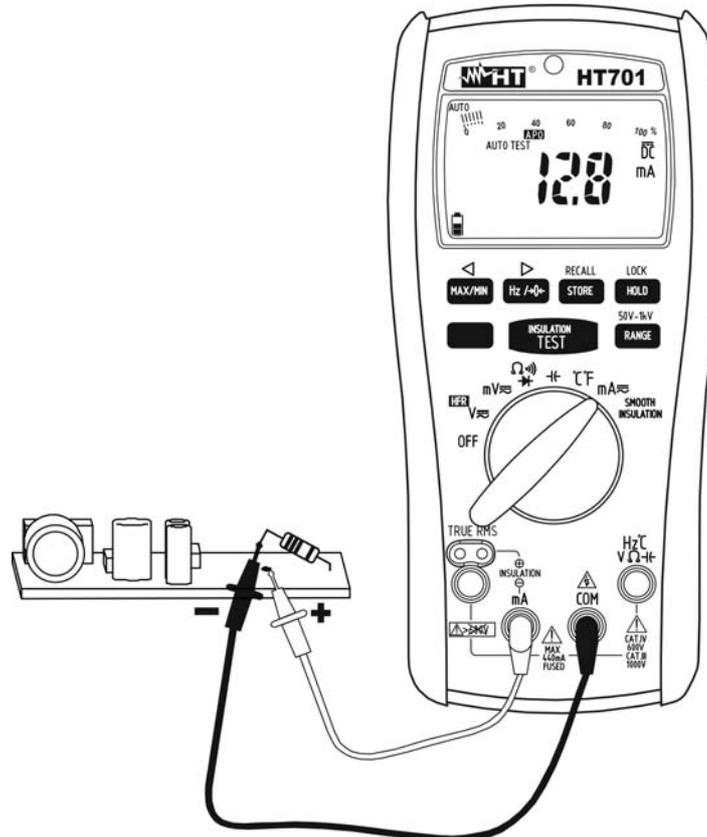


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die mA  $\overline{\text{DC}}$  Stellung.
3. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der DC Messung (siehe § 4.3.3).
4. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.6) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Stromwert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
5. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
6. Schalten 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 Abb. 4)
7. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
8. Wenn im Display die Meldung "**OL**" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
9. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass der Strom die umgekehrte Richtung mit Bezug auf die Verbindung in Abb. 4
10. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.4. AC Strom- und Frequenzmessung

### WARNUNG



Der maximale AC Eingangsstrom beträgt 400mA. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Strom-Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

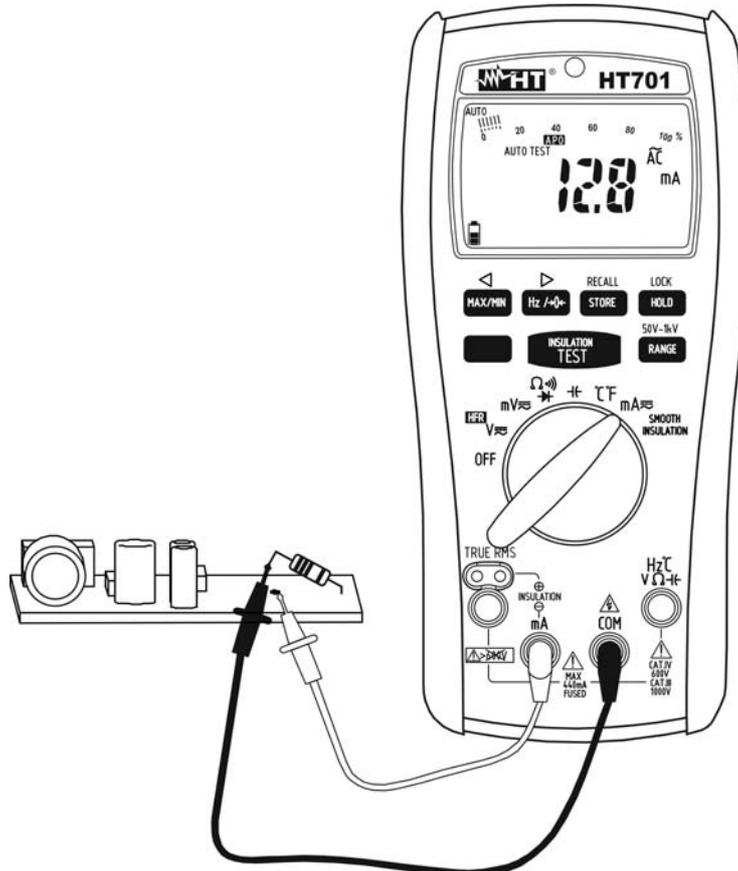


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die **mA** Stellung.
3. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der AC Messung (siehe § 4.3.3).
4. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.6) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Stromwert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
5. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (siehe Abb. 5)
6. Schalten Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten.
7. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
8. Wenn im Display die Meldung "**OL**" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
9. Drücken Sie die **Hz/→0←** Taste, um den Frequenzwert des Wechselstroms anzuzeigen. Das Symbol "Hz" erscheint auf dem Display.
10. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.5. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

### WARNUNG



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

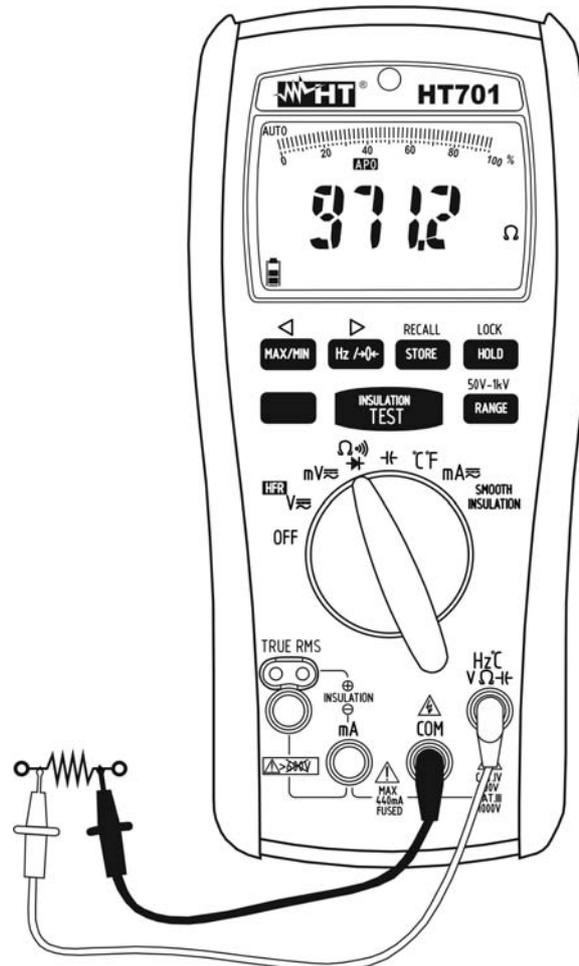


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie die  $\Omega$   $\rightarrow$  Stellung. Das Symbol "M $\Omega$ " wird im Display angezeigt.
2. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.6) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Widerstandswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz°CVΩH** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (siehe Abb. 6)
4. Schließen Sie die Messleitungen kurz und, wenn nötig, drücken Sie die **Hz/→0←** Taste zur Aktivierung der Relativen Messung (siehe § 4.2.3). Das Symbol "→0←" blinkt und der Wert im Display wird auf Null gestellt.
5. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises. Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
6. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
7. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Durchgangsprüfung. Das Symbol "→)" erscheint auf dem Display. Stecken Sie das rote und schwarze Kabel ein, wie für die Widerstandsmessung beschrieben ist. Der Summer ist aktiv für Widerstandswerte < 30 $\Omega$ .
8. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.6. Diodenprüfung

### WARNUNG



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

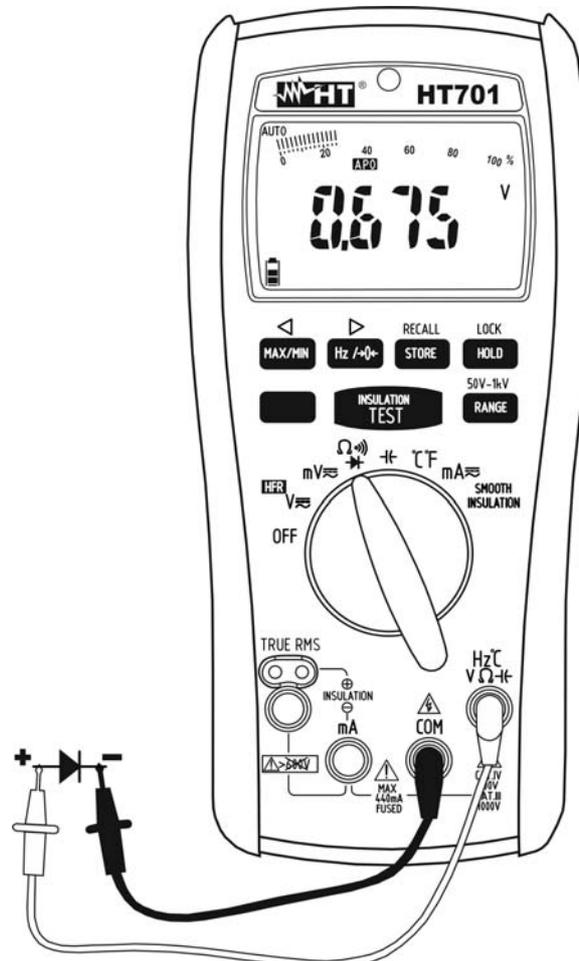


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie die  $\Omega$  Stellung.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung. Das Symbol "" erscheint auf dem Display.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz°C V Ω Hz** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Stellen Sie die Messleitungen an den Enden der zu messenden Diode und dabei achten Sie auf die angegebene Polarität (siehe Abb. 7)
5. ). Der Wert der direkt polarisierten Schwellenspannung wird im Display angezeigt. Für eine gute P-N Verbindung muss das Gerät einen Wert zwischen 0,4 und 0,9V Anz.n. Wenn der Wert der Schwellenspannung 0mV ist, ist die P-N Verbindung der Diode kurzgeschlossen.
6. Wenn das Gerät die Meldung "**OL**" anzeigt, sind die Klemmen der Diode invertiert mit Bezug auf die Angabe in Abb. 7
7. , oder die P-N Verbindung der Diode ist beschädigt.
8. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.7. Kapazitätsmessung

### WARNUNG



Bevor Sie Kapazitätsmessungen auf Kreisen oder Kondensatoren durchführen, trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises ab und entladen Sie alle vorhandenen Kapazitäten.

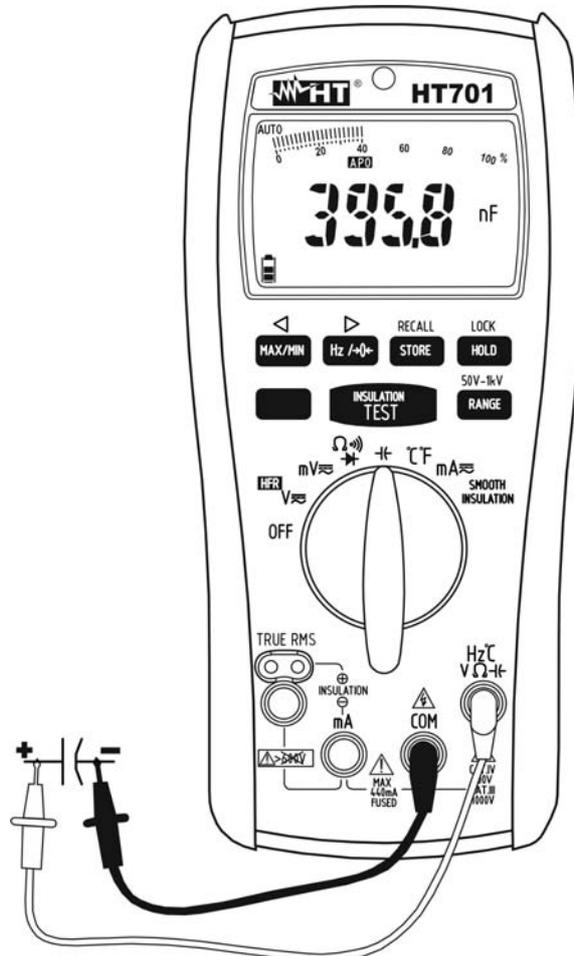


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie die  $\text{C}$  Stellung.
2. Wenn nötig, drücken Sie die **Hz/→0←** Taste zur Aktivierung der Relativen Kapazitätsmessung (siehe § 4.2.3). Das Symbol “→0←” blinkt und der Wert im Display wird auf Null gestellt.
3. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.6) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Kapazitätswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz C V Ω C F** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (siehe Abb. 8)
5. Stellen Sie die Messleitungen an den Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, wenn nötig, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität auf dem zu messenden Kondensator. Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display.
6. Die Meldung “**OL**” gibt an, dass der Kapazitätswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.8. Temperaturmessung

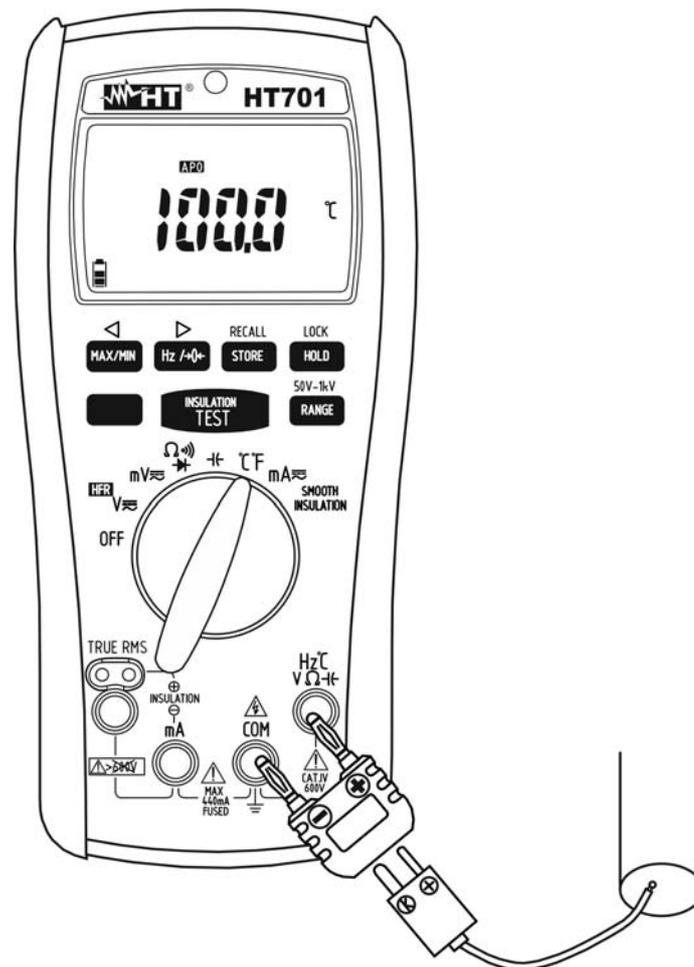


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die  $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$  Stellung.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Messung in  $^{\circ}\text{C}$  oder  $^{\circ}\text{F}$ .
3. Verbinden Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen **Hz°C/V/Ω/Hz** und **COM** und dabei achten Sie auf die rote und schwarze Farbe (siehe Abb. 9)
4. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler oder einen der Optionfühler (siehe § 6.3.2) mit dem Gerät mithilfe des Adapters und dabei achten Sie auf die positive und negative Polarität des Fühler-Steckers. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
5. Die Meldung "**OL**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.2.2 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

#### 4.4.9. Messung des Isolationswiderstandes



### WARNUNG

- Stellen Sie sicher, dass keine Spannung an den Enden des zu messenden Kreises vorhanden ist, bevor Sie die Isolationsmessung durchführen.
- Stellen Sie während der ganzen Prüfung sicher, dass die vorhandene Spannung für Dritten nicht zugänglich ist, und bereiten Sie das System entsprechend vor, indem Sie alles, was an der Prüfung nicht teilnehmen muss, abtrennen.

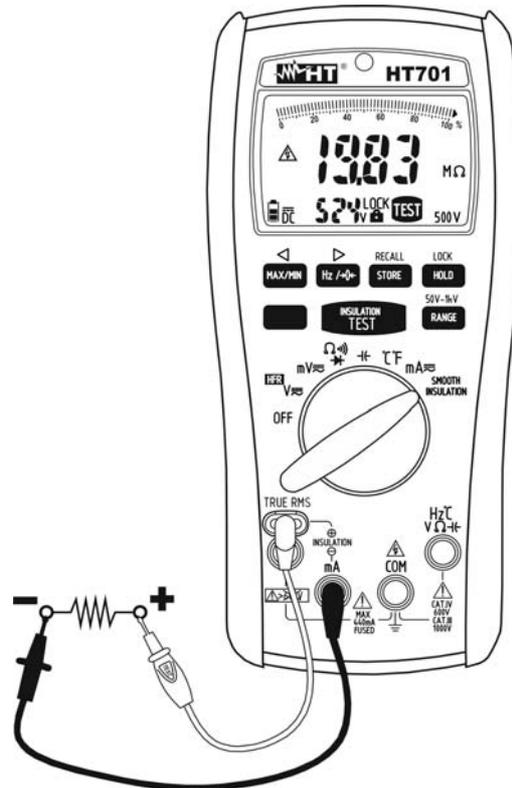


Abb. 10: Verwendung des Gerätes für Isolationsmessung

1. Wählen Sie die **INSULATION** Stellung.
2. Drücken Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl der Testspannung (siehe § 4.2.6).
3. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl des "SMOOTH" Betriebs (siehe § 4.3.5). Die Meldung "SMOOTH" wird im Display angezeigt.
4. Wenn nötig, drücken Sie die **HOLD/LOCK** Taste zur Auswahl des "LOCK" Betriebs (siehe § 4.2.1). Die Symbole "🔒" und "LOCK" erscheinen auf der Anz..
5. Verbinden Sie den roten Fernfühler mit der "⊕" Eingangsbuchse, und das schwarze Kabel mit der "⊖" Eingangsbuchse (siehe Abb. 10).
6. Stellen Sie die Messleitungen an den Enden des zu messenden Kreises und dabei achten Sie auf die positive und negative Polarität (siehe Abb. 10). Verwenden Sie, wenn nötig, die Krokodilklemmen.
7. Drücken und halten Sie die **TEST** Taste (mit deaktivierter "LOCK" Funktion) auf dem Gerät oder auf dem Fernfühler, um die Messung zu starten. Die Symbole "TEST" und "⚡", und die Angabe der Testspannung sind im Display angezeigt. Lassen Sie die **TEST** Taste los, zum Beenden der Messung. Das Ergebnis, angegeben in  $M\Omega$ , erscheint auf dem Display.
8. Die Meldung "> **Vollaussteuerung  $M\Omega$** " gibt an, dass der gemessene Wert die Vollaussteuerung der ausgewählten Testspannung überschreitet.
9. Zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.2.5

## 5. WARTUNG UND PFLEGE

### WARNUNG



- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Verfahren durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie diese Tätigkeit durchführen
- Benutzen Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit hohem Luftfeuchtigkeitspegel oder hohen Temperaturen. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus
- Schalten Sie das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten

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

Wenn im LCD-Display das Symbol der leeren Batterie “” erscheint, muss die Batterie gewechselt werden.

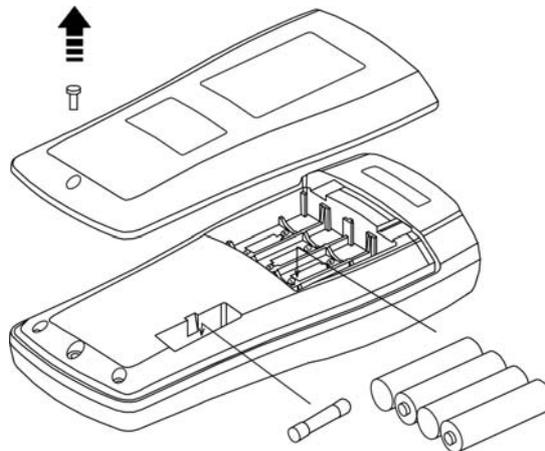


Abb. 11: Ersatz der Batterien und der inneren Schmelzsicherung

#### Batteriewechsel

1. Entfernen Sie die Messleitungen vom Gerät.
2. Nehmen Sie die Befestigungsschraube ab und entfernen Sie den Batteriefachdeckel.
3. Entfernen Sie die Batterien und stecken Sie dieselbe Menge von Batterien desselben Typs ein (siehe § 6.1.3). Achten Sie dabei auf die richtige Polarität. Dann stellen Sie den Batteriefachdeckel wieder in Platz (siehe Abb. 11). Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung der Batterien

#### Wechsel der Schmelzsicherung (siehe § 4.3.6)

1. Stellen Sie den Funktionswahlschalter auf OFF und trennen Sie die Kabel von den Eingangs-Anschlüssen ab.
2. Nehmen Sie die Befestigungsschraube ab und entfernen Sie den Batteriefachdeckel.
3. Entfernen Sie die beschädigte Schmelzsicherung, stecken Sie eine desselben Typs ein (siehe § 6.1.3) und schließen Sie das Batteriefach

### 5.2. REINIGUNG

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

### 5.3. LEBENSENDE



**WARNUNG:** 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

Genauigkeit ist angegeben als [%Anzeige. + (Ziffern \* Auflösung)] bei 23°C±5°C, <80%RF

#### DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
100.00mV	0.01mV	±(0.08%Anz.+3Ziff.)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
1000.0mV	0.1mV	±(0.08%Anz.+2Ziff.)		
10.000V	0.001V			
100.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

#### AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50÷60Hz)	Genauigkeit (60÷5KHz)	Überlastschutz
100.00mV	0.01mV	±(0.9%Anz.+3Ziff.)	±(0.9%Anz.+3Ziff.)	1000VDC/ACrms
1000.0mV	0.1mV		±(1.9%Anz.+3Ziff.)	
10.000V	0.001V			
100.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V		±(1.9%Anz.+3Ziff.) (*)	

(\*) Im Bereich: 60 Hz ÷ 1kHz

Eingangswiderstand: 10MΩ // < 100pF

Für nicht-sinusförmige Spannungen, ziehen Sie den folgenden Crest-Faktor (CF) in Betracht:

1.4 ≤ CF < 2.0 → Addieren Sie 1,0% Anz. mit der Genauigkeit

2.0 ≤ CF < 2.5 → Addieren Sie 2,5% Anz. mit der Genauigkeit

2.5 ≤ CF ≤ 3.0 → Addieren Sie 4,0% Anz. mit der Genauigkeit

#### AC TRMS Spannung – HFR Betrieb

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50÷60Hz)	Genauigkeit (60÷5KHz)	Überlastschutz
10.000V	0.001V	±(0.9%Anz.+3Ziff.)	±(2.9%Anz.+3Ziff.) (*)	1000VDC/ACrms
100.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

(\*) Im Bereich: 60 Hz ÷ 500Hz

Eingangswiderstand: 10MΩ // < 100pF

Schneidefrequenz in HFR Betrieb: 1kHz

Für nicht-sinusförmigen Spannungen, dieselben Fehler wie für die AC Spannung addieren

#### DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
100.00mA	0.01mA	±(0.2%Anz. + 2Ziff.)	max 440mA
400.0mA	0.1mA		

#### AC TRMS Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50÷5kHz)	Überlastschutz
100.00mA	0.01mA	±(1.5%Anz. + 2Ziff.)	max 440mA
400.0mA	0.1mA		

Für nicht-sinusförmigen Ströme, dieselben Fehler wie für die AC Spannung addieren

**Widerstand**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Maximale Spannung mit offenem Kreis	Überlastschutz
1000.0Ω	0.1Ω	±(0.5%Anz.+2Ziff.)	ca. 0.25V	1000VDC/ACrms
10.000kΩ	0.001kΩ			
100.00kΩ	0.01kΩ			
1000.0kΩ	0.1kΩ			
10.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ			

**Durchgangsprüfung**

Bereich	Genauigkeit	Summer	Leerlaufspannung	Überlastschutz
400.0Ω	±(0.5%Anz.+2Ziff.)	<30Ω	ca. 1.2V	1000VDC/ACrms

**Diodenprüfung**

Bereich	Genauigkeit	Teststrom	Leerlaufspannung	Überlastschutz
2.000V	±(0.5%Anz.+2Ziff.)	0.6mA	2.5V	1000VDC/ACrms

**Wechselspannungs- und -stromfrequenz**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Mindestdauer des Impulses	Überlastschutz
100.00Hz	0.01Hz	±(0.1%Anz.+5Ziff.)	10μs	1000VDC/ACrms max 440mA
1000.0Hz	0.1Hz			
10.000kHz	0.001kHz			
100.00kHz	0.01kHz			

**Signalempfindlichkeit für Frequenzmessung**

Funktion	CampoBereich	Empfindlichkeit (Sinuswelle)	
		10Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	100.00mV	15.00mV	
	1000.0mV	150.0mV	
AC V	10.000V	1.500V	
	100.00V	3V	-
	1000.0V	30V	-
AC mA	100.00mA	15.00mA	-
	400.0mA	30mA	-

**Kapazität**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Messzeit	Überlastschutz
10.000nF	0.001nF	±(1.2%Anz.+80Ziff.)	0.7s	1000VDC/ACrms
100.00nF	0.01nF	±(1.2%Anz.+20Ziff.)		
1000.0nF	0.1nF	±(1.2%Anz.+2Ziff.)		
10.000μF	0.001μF			
100.00μF	0.01μF			
1000.0μF	0.1μF			
10.000mF	0.001mF	±(1.2%Anz.+20Ziff.)	3.75s	
40.00mF	0.01mF	±(1.2%Anz.+80Ziff.)	7.5s	

**Temperatur mit K-Fühler**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
-200.0°C ÷ 0.0°C	0.1°C	±(1.0%Anz.+2°C)	1000VDC/ACrms
0.0°C ÷ 1200.0°C		±(1.0%Anz.+1°C)	
-328.0°F ÷ 32.0°F	0.1°F	±(1.0%Anz.+36°F)	
32.0°F ÷ 2192.0°F		±(1.0%Anz.+18°F)	

**Isolationswiderstand**

Testspannung	Messbereich	Genauigkeit	Überlastschutz
50V DC	2.000MΩ	±(1.5%Anz.+5Ziff.)	600VDC/ACrms
	20.00MΩ		
	55.0MΩ		
100V DC	2.000MΩ		
	20.00MΩ		
	110.0MΩ		
250V DC	2.000MΩ		
	20.00MΩ		
	200.0MΩ		
	275MΩ		
500V DC	2.000MΩ		
	20.00MΩ		
	200.0MΩ		
	550MΩ		
1000V DC	2.000MΩ	±(10%Anz.+3Ziff.)	
	20.00MΩ		
	200.0MΩ		
	2000MΩ		
	22.0GΩ		

Genauigkeit der Testspannung: +20%Anz., -0%Anz.

Kurzschlussstrom: 1mA

Minimaler Widerstand (@ Nennstrom 1mA): 50kΩ (50V), 100kΩ (100V), 250kΩ (250V), 500kΩ (500V), 1MΩ (1000V)

Entladungszeit des gemessenen Gegenstandes: <1s (C≤ 1μF)

Maximale kapazitive Ladung: 1μF

Ermittlung von Spannung im Kreis: gehemmter Test für Spannungen ≥30V AC/DC an den Eingängen

### 6.1.1. Elektrische Eigenschaften

Konversion:	TRMS
Abtastfrequenz:	3 mal pro Sekunde
Temperatur-Koeffizient:	0.15x(Genauigkeit) /°C, <18°C oder >28°C
NMRR Normal Mode Rejection Ratio:	> 50dB für DC Größen und 50/60Hz
CMRR Common Mode Rejection Ratio:	>100dB von DC bis 60Hz (DCV) > 60dB von DC, bis 60Hz (ACV)

### 6.1.2. Bezugsnormen

Sicherheit:	IEC/EN 61010-1, UL61010-1, IEC/EN61557-1-2
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Maximale Betriebshöhe:	2000m

### 6.1.3. Allgemeine Eigenschaften

#### Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (mit Schale):	207 (L) x 95 (B) x 52 (H) mm
Gewicht (inklusive Batterie):	630g

#### Stromversorgung

Batterietyp:	4 x 1,5V alkalisch AA IEC LR6
BatteriewarnAnz.:	Symbol "🔋" mit Batteriespannung < ca. 4,8V
Batterielebensdauer:	ca. 80 Stunden 600 Isolationstest mit neuen Batterien bei Umgebungstemperatur (1MΩ @ 1kV, Duty Cycle von 5s ein und 25s aus)
Automatische Ausschaltung:	Nach 20 Minuten
Sicherungen:	F440mA/1000V, 10kA

#### Speicher

Eigenschaften:	max 100 Stellungen für jede Funktion
----------------	--------------------------------------

#### Anz.

Eigenschaften:	5 LCD mit maximaler Anz. von 10000 Punkten plus Dezimalzeichen und -punkt, analogisches Bar-Graph und Autobacklight.
ÜberlastAnz.:	"OL" oder "-OL"

## 6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

### 6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	23° ± 5°C
Betriebstemperatur:	0° ÷ 50°C
Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit:	<80%RF
Lagertemperatur:	-20° ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%RF

**Dieses Gerät ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EWG, (LVD) und der EMV Richtlinie 2004/108/EWG.**

## 6.3. ZUBEHÖR

### 6.3.1. Standard Zubehör

- Zwei Messleitungen
- Zwei Krokodilklemmen
- Fernfühler für die Isolationmessung
- K-Typ Drahtfühler + Adapter
- Gurt mit magnetischem Ende zur Befestigung mit Metalloberflächen
- Schutzschale
- Batterien (NICHT eingesteckt)
- Benutzerhandbuch

### 6.3.2. Optionales Zubehör

Zwei Messleitungen	Cod. 4413-2
K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur	Cod. TK107
K-Typ Fühler für die Temperatur von halb festen Substanzen	Cod. TK108
K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten	Cod. TK109
K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen	Cod. TK110
K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen mit 90° Spitze	Cod. 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 Zubehöerteilen 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 und die Kabel korrekt eingesetzt sind und funktionieren, und sie ersetzen, wenn nötig.

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.