



Bedienungsanleitung HT4011

INHALT:

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN	2
1.1. Vorwort	2
1.2. Während des Gebrauchs	3
1.3. Nach dem Gebrauch	3
1.4. Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien)	3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
2.1. Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	4
2.2. Definition von True RMS und Crest-Faktor	4
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH	5
3.1. Vorbereitende Prüfung	5
3.2. Versorgung des Gerätes	5
3.3. Kalibration	5
3.4. Lagerung	5
4. BEDIENUNGSANLEITUNG	6
4.1. Gerätebeschreibung	6
4.1.1. Funktionsbeschreibung	6
4.2. Beschreibung der Funktionstasten	7
4.2.1. HOLD Taste	7
4.2.2. REL Taste	7
4.2.3. Hz% Taste	7
4.2.4. MODE Taste	7
4.3. Funktionen des Funktionswahlschalters	8
4.3.1. DC Spannungsmessung	8
4.3.2. AC Spannungsmessung	9
4.3.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung	10
4.3.4. Widerstandsmessung	11
4.3.5. Kapazitätsmessung	12
4.3.6. Durchgangstest und Dioden-Test	13
4.3.7. Temperaturmessung in °C/°F	14
4.3.8. AC Strommessung	15
5. WARTUNG UND PFLEGE	16
5.1. Allgemeine Informationen	16
5.2. Batteriewechsel	16
5.3. Reinigung	16
5.4. LEBENSENDE	16
6. TECHNISCHE DATEN	17
6.1. Technische Eigenschaften	17
6.1.1. Referenz Richtlinien	18
6.1.2. Allgemeine Eigenschaften	18
6.2. Umweltbedingungen	18
6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch	18
6.3. Mitgeliefertes Zubehör	19
6.4. Optionales Zubehör	19
7. SERVICE	20
7.1. Garantiebedingungen	20
7.2. Service	20

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:

- Messen Sie keine Spannungen oder Ströme in feuchter oder nasser Umgebung.
- 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 Anzeige, und so weiter feststellen.
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht.

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



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



Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.



Messgerät doppelt isoliert.



Wechselspannung oder -strom



DC Spannung



Erdung

1.1. VORWORT

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **STROM** und **SPANNUNG** in Installationen mit CAT III 600V benutzt werden. Zur Definition der Messkategorien siehe § 1.4.
- 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 Spannungs- oder Stromgrenzen übersteigen.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Bevor Sie die Messleitungen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob der Funktionsdreheschalter auf die richtige Messung eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionsdreheschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig:



WARNUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen und den Messbereich ändern, entfernen Sie den Leiter von der Zange oder die Messleitungen vom Stromkreis.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, 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 der Zange verursachen.
- Wenn Sie Strom mit der Zange messen, entfernen Sie zuerst alle Messleitungen von den Messanschlüssen des Gerätes.
- Bei der Strommessung kann jeder andere Strom in der Nähe der Zange die Genauigkeit der Messung beeinträchtigen.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den 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 DEM GEBRAUCH

- Schalten Sie das Gerät aus, sobald die Messungen abgeschlossen sind.
- 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 der Messkategorie. In § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht: Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das HAUPTNETZ angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom Hauptnetz abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom Hauptnetz abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC und AC Spannung bis 600V
- AC Strom bis 400A
- Widerstand- und Durchgangstest mit Summer
- Kapazität
- Frequenz mit Messleitungen
- Duty Cycle (Tastverhältnis)
- Diodenprüfung
- Temperatur mit Typ K-Fühler
- Berührungslose Erkennung der Wechselspannung (integrierter Sensor)

Jede von diesen Funktionen kann durch den 8-stelligen Funktionsdreheschalter ausgewählt werden. In den 8 Stellungen ist auch die OFF-Stellung und eine Taste zur Aktivierung der HOLD-Funktion eingeschlossen. Das Gerät hat auch eine **“MODE”**, **“Hz%”** und **“REL”** Taste. Zu deren Verwendung beziehen Sie sich bitte auf § 4.2. Die gemessene Größe erscheint auf der LCD-Anzeige mit Anzeige der Maßeinheit und der aktivierten Funktionen.

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 beide Gerätetypen identische Ergebnisse. Bei verzerrten Wellen dagegen unterscheiden sich die angezeigten Messwerte. 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). Wenn die Welle des gemessenen Signals verzerrt ist, liefern Geräte mit True RMS höhere und genauere Ergebnisse als Geräte mit Mittelwertermittlung.

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 ZUM GEBRAUCH

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 Transports verursacht worden sein könnte. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 6.3 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 zwei 1,5V AAA LR03 Batterien versorgt, die im Lieferumfang enthalten sind.

Das Symbol  erscheint, wenn die Batterie beinahe erschöpft ist. Um die Batterie zu ersetzen, folgen Sie den Anweisungen in § 5.2.

Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion (die nicht deaktiviert werden kann), die das Gerät ungefähr 30 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch abschaltet.

3.3. KALIBRATION

Das Gerät erfüllt die technischen Merkmale, die in diesem Handbuch beschrieben werden. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für 24 Monate garantiert.

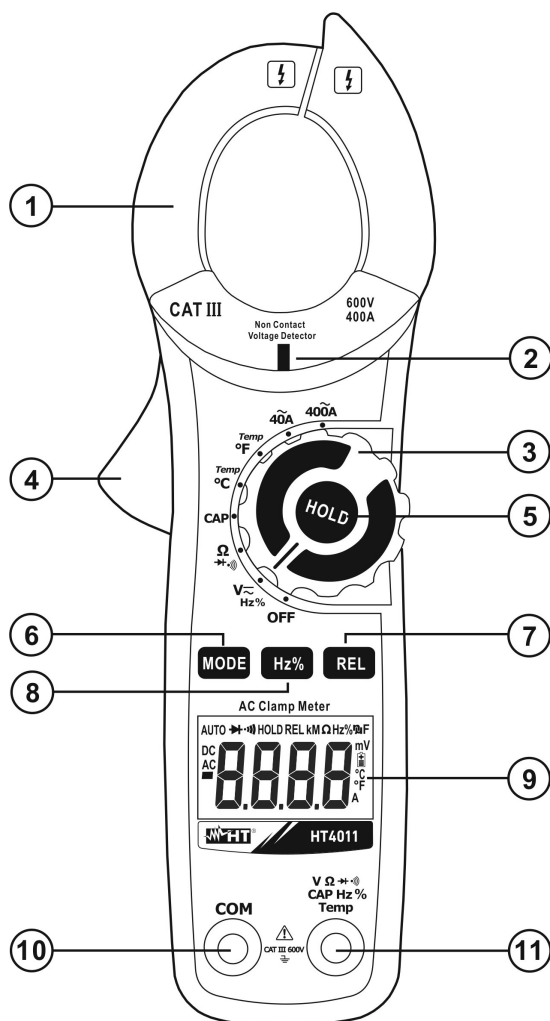
3.4. LAGERUNG

Um nach einer langen Lagerungszeit unter extremen Umweltbedingungen eine präzise Messung zu garantieren, warten Sie, bis das Gerät in einen normalen Zustand zurück gekommen ist (siehe § 6.2.1).

4. BEDIENUNGSANLEITUNG

4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG

4.1.1. Funktionsbeschreibung



LEGENDE:

1. Zangenbacken
2. AC Spannung Detektor
3. Funktionswahlschalter
4. Zangenöffner
5. **HOLD** Taste
6. **MODE** Taste
7. **REL** Taste
8. **Hz%** Taste
9. LCD-Anzeige
10. Eingangsbuchse **COM**
11. **VΩ→→CAP Hz% Temp** Eingangsbuchse

Abb. 1: Gerätebeschreibung

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. HOLD Taste

Durch Drücken der "HOLD" Taste aktivieren Sie die Data HOLD Funktion, um die Anzeige des Messwertes einzufrieren. Das Symbol "HOLD" wird angezeigt.

Dieser Betriebsmodus wird deaktiviert, wenn die "HOLD" Taste erneut gedrückt oder der Funktionswahlschalter gedreht wird.

4.2.2. REL Taste

Mit dem Funktionswahlschalter in den Stellungen $\tilde{V}$, $\bar{\bar{V}}$, und **Wechselstrom** ermöglicht diese Taste die Nullstellung des Displays und eine relative Messung der analysierten Größe. Wenn die **REL** Taste zum ersten Mal gedrückt wird, wird der Wert der analysierten Größe als Offset-Wert für folgende Messungen gespeichert. Das Symbol "REL" wird angezeigt. Das Gerät zeigt den relativen Wert, der als aktueller – Offset-Wert erhalten wurde. Diese Funktion ist nicht bei Widerstandsmessungen, Durchgangs-, Temperatur-, Kapazität-, Tastverhältnis und Dioden-Test aktiv. Drücken Sie wieder die **REL** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

4.2.3. Hz% Taste

Mit dem Funktionswahlschalter in den Stellungen $\tilde{V}$, $\bar{\bar{V}}$ **Hz**, drücken Sie die **Hz%** Taste, um eine Frequenz- (Hz) oder Tastverhältnis-Messung (%) durchzuführen.

4.2.4. MODE Taste

Verwenden Sie die **MODE** Taste zur Auswahl von Widerstandsmessungen, Durchgangstest mit Summer und Diodentest mit Funktionswahlschalter in Stellung $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ und zur Auswahl von AC und DC Spannungsmessung mit Funktionswahlschalter in Stellung $\tilde{V}$, $\bar{\bar{V}}$, **Hz**.

4.3. FUNKTIONEN DES FUNKTIONSWAHLSCHALTERS

4.3.1. DC Spannungsmessung



WARNUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 600Vrms. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

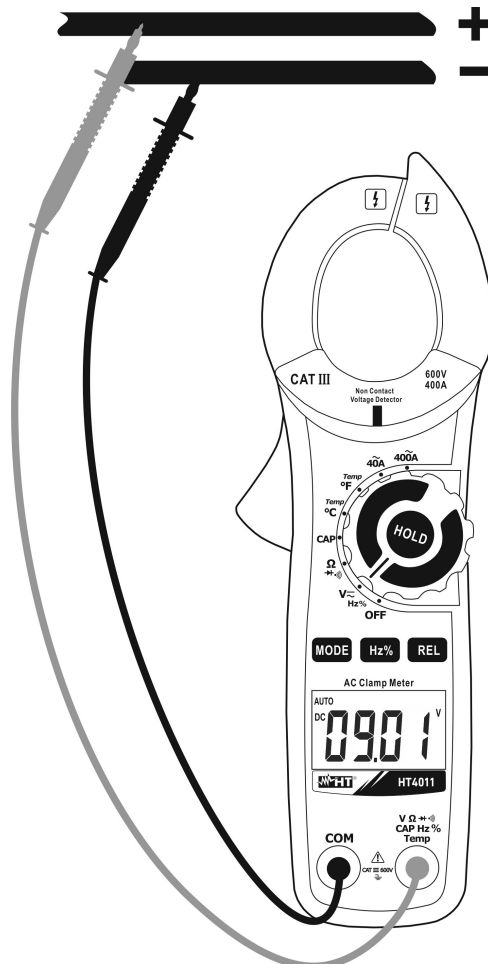


Abb. 2: Verwendung der Zange für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung **V_{DC}** aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩHz%CAPHz%Temp** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (Abb. 2).
3. Kontaktieren Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises. Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
5. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

WARNUNG



- Aufgrund des hohen Eingangswiderstands kann das Gerät einige Zeit benötigen um die Anzeige im Display auf Null zu stellen.
- Der sich ändernde Wert, der auf dem Display bei **offenen** Eingangsbuchsen erscheint, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten**. Diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert.

4.3.2. AC Spannungsmessung



WARNUNG

Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 600V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

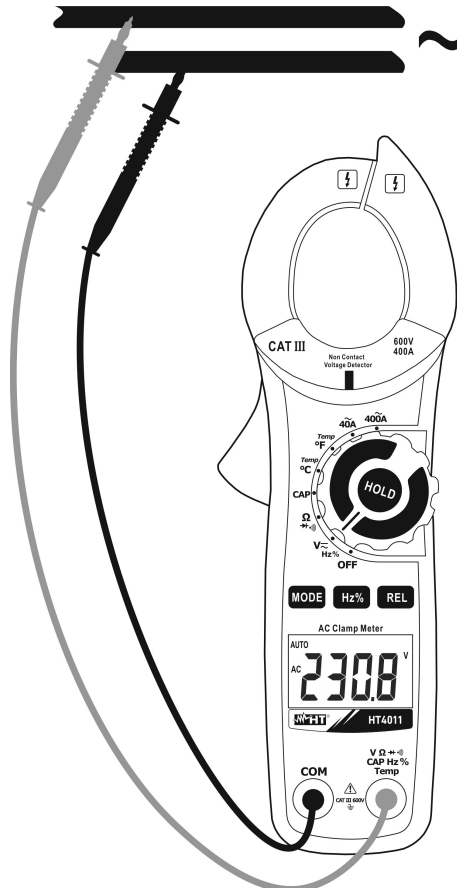


Abb. 3: Verwendung der Zange für Wechselspannungsmessung

1. Bringen Sie das Gerät einer AC Quelle nah und prüfen Sie, ob sich die rote LED am Fuß der Zangenbacken einschaltet (siehe Abb. 1 – Part 2). Dies bedeutet, dass das Gerät die Anwesenheit der aktiven Spannungsquelle ermittelt hat.
2. Wählen Sie die Stellung $\tilde{V}$, $\bar{V}$, Hz aus.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **V Ω $\rightarrow$ CAP Hz % Temp** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (Abb. 3).
4. Kontaktieren Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises. Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
6. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

WARNUNG



- Aufgrund des hohen Eingangswiderstands kann das Gerät einige Zeit benötigen um die Anzeige im Display auf Null zu stellen.
- Der sich ändernde Wert, der auf dem Display bei **offenen** Eingangsbuchsen erscheint, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten**, diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert.

4.3.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung



WARNUNG

- Bei der Frequenzmessung mit Messleitungen ist die maximale AC Eingangsspannung 600Vrms. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.
- Bei der Frequenzmessung mit Zange prüfen Sie, dass alle Eingangsbuchsen des Geräts abgetrennt sind.

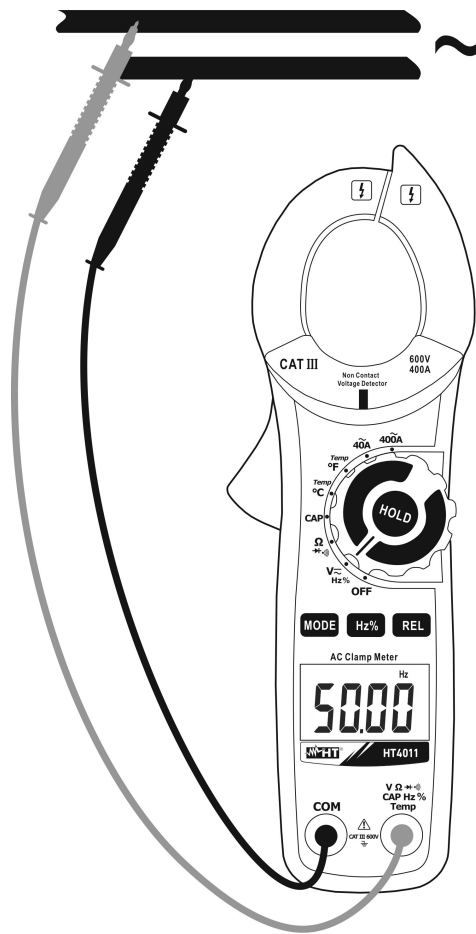


Abb. 4: Verwendung der Zange für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung $\tilde{V}$, $\bar{V}$, **Hz** aus zur Frequenzmessung mit Messleitungen.
2. Drücken Sie die **Hz%** Taste mehrmals, bis das Symbol "**Hz**" für die Frequenzmessung oder "**%**" für die Duty Cycle-Messung auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩ→CAPHz%Temp** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse (Abb. 4 – linke Seite) für die Frequenzmessung mit Messleitungen.
4. Kontaktieren Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des Messkreises
5. Der Wert der Frequenz (Hz) oder des Tastverhältnisses (%) erscheint auf dem Display.
6. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

4.3.4. Widerstandsmessung



WARNUNG

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

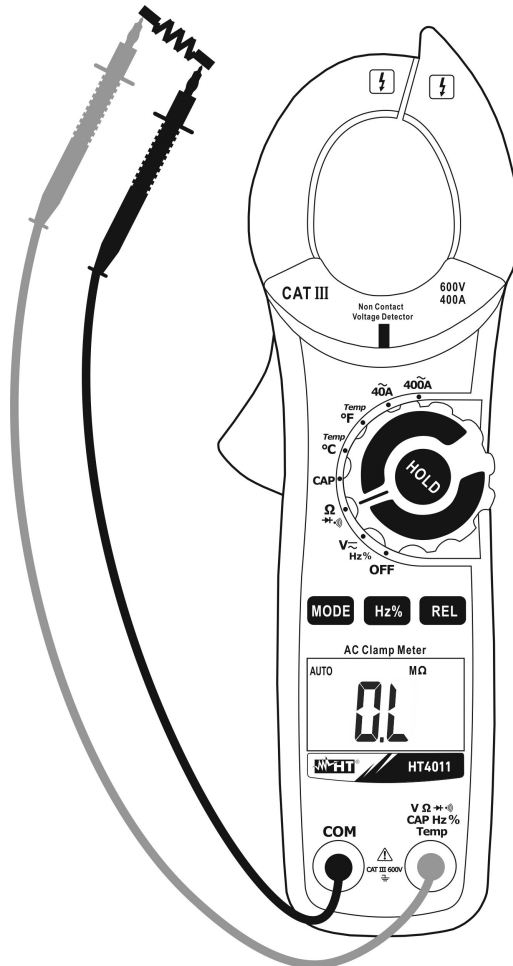


Abb. 5: Verwendung der Zange für Widerstandsmessung

1. Wählen Sie die Stellung $\Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow$ aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **V $\Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow$ CAP Hz % Temp** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Kontaktieren Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (Abb. 5).
4. Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
5. Das Symbol "O.L" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

4.3.5. Kapazitätmessung



WARNUNG

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

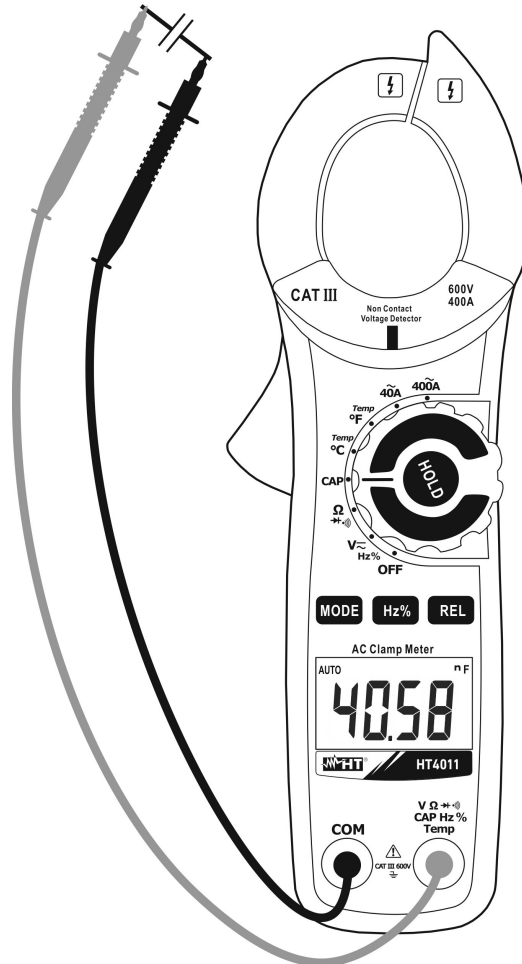


Abb. 6: Verwendung der Zange für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie die **CAP** Stellung aus.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste mehrmals, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩHz%Temp** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Kontaktieren Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (Abb. 6).
5. Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display. Bei der Kapazitätsmessung wird der analoge Bargraph deaktiviert.
6. Das Symbol "O.L" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
7. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

4.3.6. Durchgangstest und Dioden-Test

**WARNUNG**

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

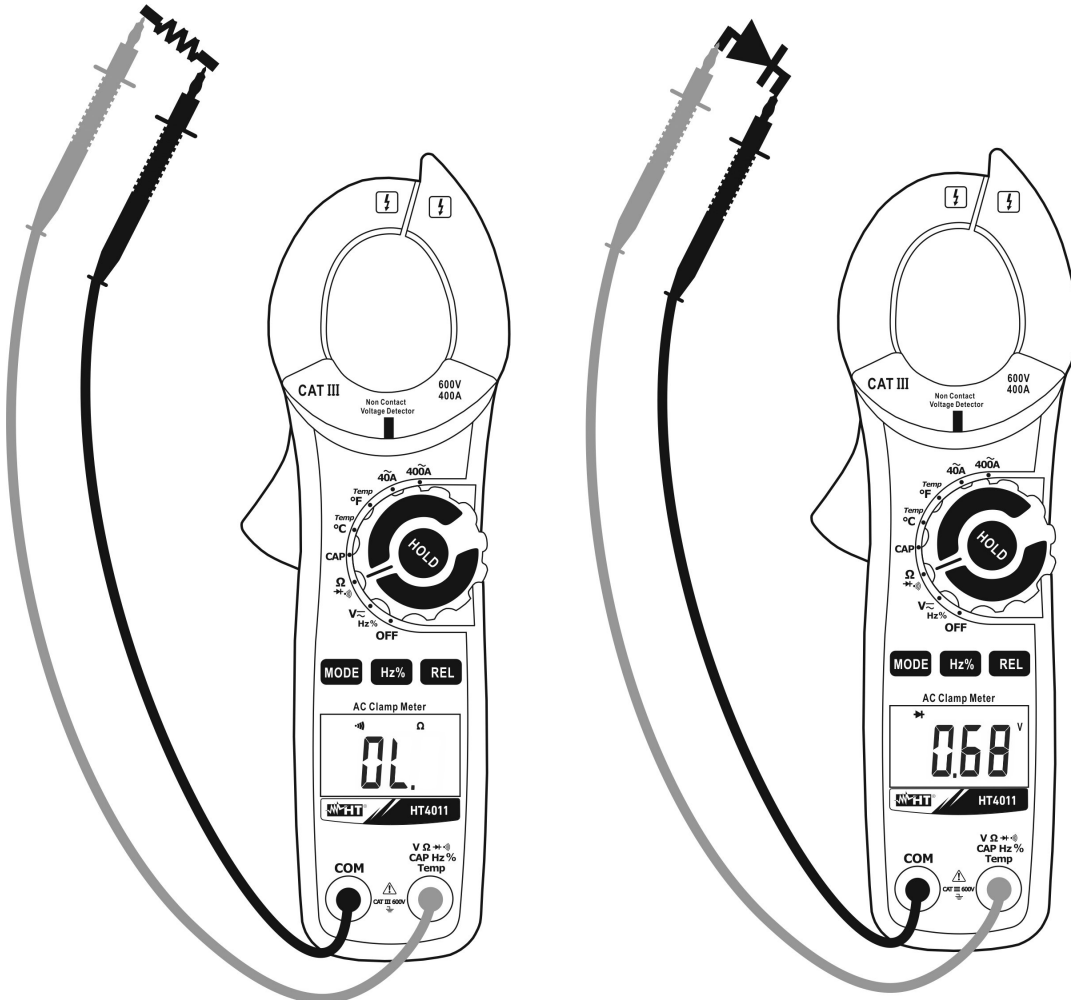


Abb. 7: Verwendung der Zange für Durchgangstest und Dioden-Test

1. Wählen Sie die Stellung $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Drücken Sie die **MODE** Taste mehrmals, bis das Symbol " $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ " auf dem Display erscheint, um den Durchgangstest zu starten.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩ→→→CAPHz%Temp** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse und führen Sie den Durchgangstest des zu messenden Objekts durch (siehe Abb. 7 – linke Seite). Der Summer ertönt, wenn der Wert des gemessenen Widerstands niedriger ist als 30Ω .
4. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung. Das Symbol " $\rightarrow \rightarrow$ " erscheint auf dem Display.
5. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Anode und die schwarze Messleitung mit der Kathode der Diode (siehe Abb. 7 – rechte Seite).
6. Werte auf dem Display zwischen 0,4V und 0,7V (direkte Polarisierung) und "OL" (umgekehrte Polarisierung) geben Werte einer funktionsfähigen Diode an. Ein Wert von "0mV" Wert gibt an, dass die Diode kurzgeschlossen (also defekt) ist, während die Anzeige "OL" in beiden Richtungen angibt, dass die Diode unterbrochen also auch defekt ist.

4.3.7. Temperaturmessung in °C/°F



WARNUNG

Setzen Sie die Temperaturfühler nicht in Kontakt mit unter Spannung stehenden Oberflächen. Spannungen höher als 30Vrms oder 60VDC verursachen das Risiko eines elektrischen Schlages.

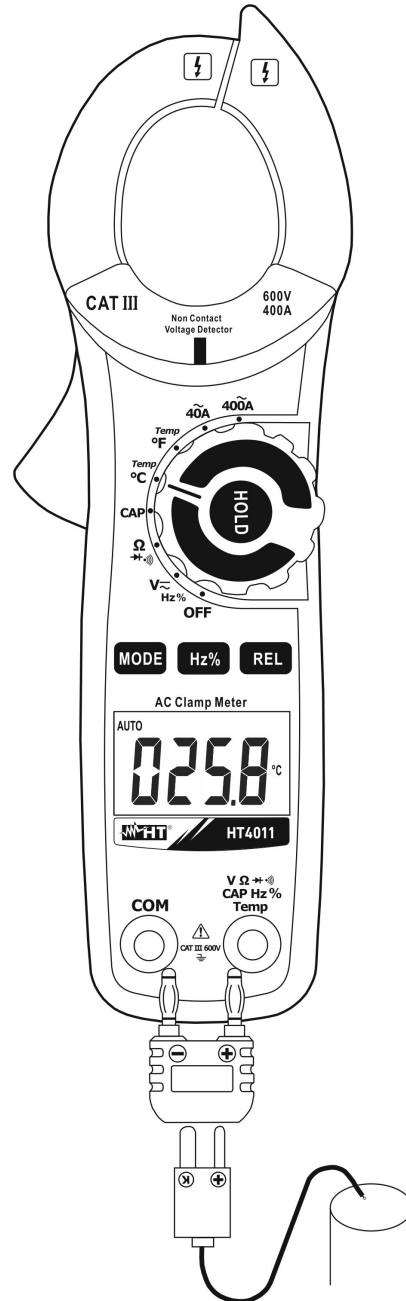


Abb. 8: Verwendung der HT4011 für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die **Temp°C** oder **Temp°F** Stellung aus.
2. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler mit der **VΩ→+~CAPHz%Temp** und **COM** Eingangsbuchse mit Hilfe des entsprechenden Adapter. Achten Sie dabei auf die Polarität, die in Abb. 8 angegeben ist. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
3. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

4.3.8. AC Strommessung

WARNUNG



Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messobjekt und vom Messgerät. Die maximale AC Stromstärke beträgt 400A AC. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

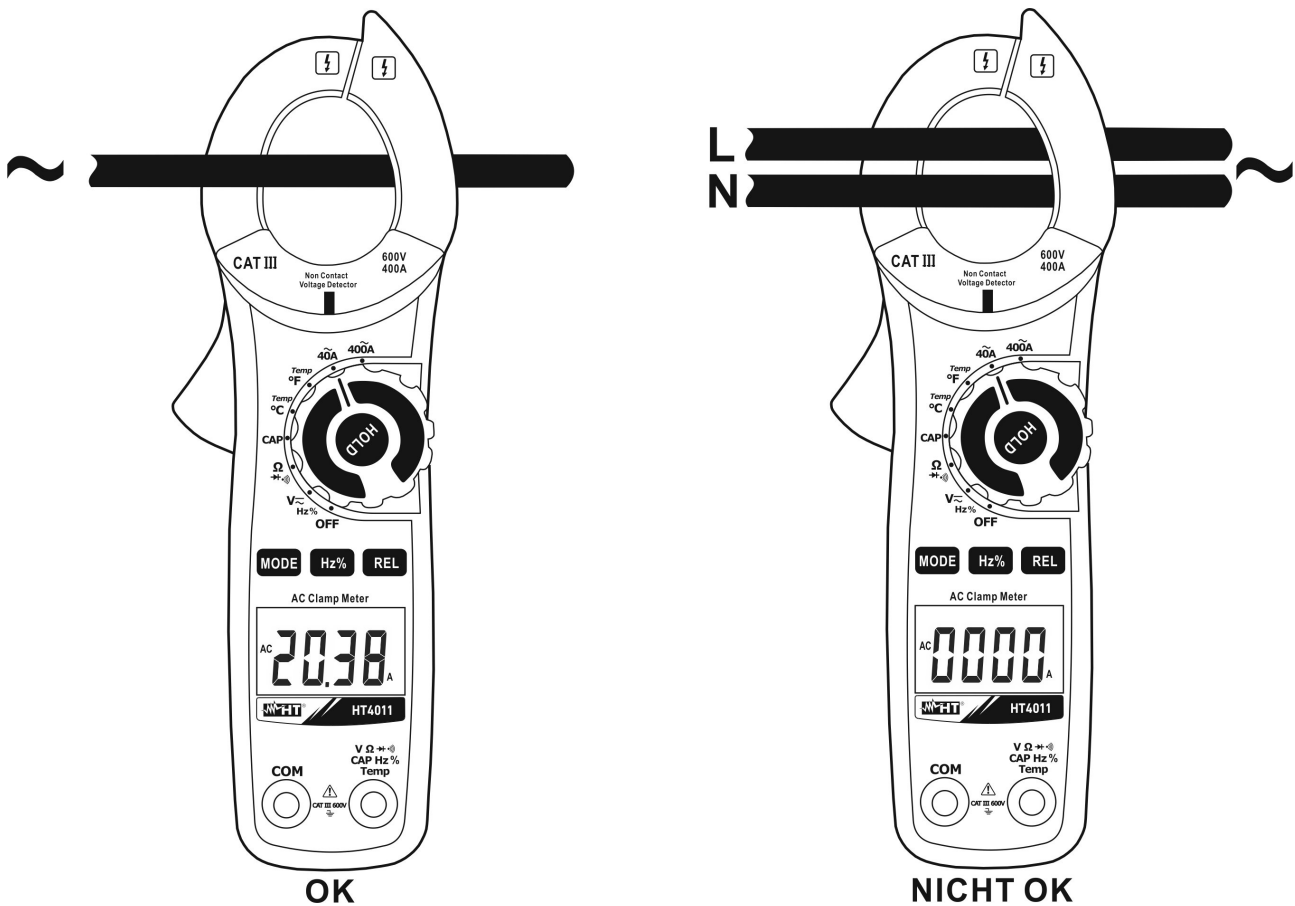


Abb. 9: Verwendung der Zange für Wechselstrommessung

1. Wählen Sie die Stellung **40A** oder **400A** aus.
2. Setzen Sie den Leiter ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten. Der Wechselstromwert erscheint auf dem Display.
3. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts. In diesem Fall stellen Sie den Funktionswahlschalter auf den Messbereich 400A ein.
4. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

WARNUNG



Ein eventuell auf dem Display erscheinender geringfügiger Wert (z.B: 00.02A) der während einer Messpause angezeigt wird, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten**. Diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert.

5. WARTUNG UND PFLEGE

5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Das Gerät, das Sie gekauft haben, ist ein Präzisionsinstrument. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung bei der Messung oder bei der Lagerung, um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
2. Benutzen Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit hohem Luftfeuchtigkeitspegel oder hohen Temperaturen. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
3. Schalten Sie das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterien, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

5.2. BATTERIEWECHSEL

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



WARNUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Verfahren durchführen. Entfernen Sie alle Messleitungen oder den zu messenden Leiter aus den Zangenbacken, 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. Entfernen Sie die Batterien aus dem Batteriefach
5. Legen Sie die neuen Batterien in das Batteriefach (siehe § 6.1.2). Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
6. Setzen Sie das Batteriefach wieder auf und schrauben Sie es fest.
7. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung der Batterien.

5.3. REINIGUNG

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

5.4. LEBENSENDE



ACHTUNG: Das Symbol auf dem Gerät zeigt, dass die Gerätschaft und seine Zubehörteile und die Batterie getrennt gesammelt und korrekt entsorgt werden müssen.

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Messgenauigkeit ist angegeben als $\pm$ [% Ablesung + (Anzahl von Ziffern) x Auflösung]. Sie bezieht sich auf eine Temperatur 18°C ÷ 28°C mit relativer Luftfeuchtigkeit <75% RH.

AC Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Bandbreite	Überlastschutz
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	10M Ω	50-400Hz	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$			

Integrierter Sensor zur Ermittlung der AC Spannung Eingeschaltete LED für Phase-Erde Spannung > 100V, 50/60Hz

DC Spannung (Autorange)

DC Spannung (Vorteil)				
Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%Abl.+2Ziff)$	10M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%Abl+2Ziff)$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%Abl+2Ziff)$		

AC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bandbreite	Überlastschutz
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	50-60Hz	400AACrms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$		

Widerstand und Durchgangsprüfung (Autorange)

Messbereich und Genauigkeitseigenschaften (Niedrigspannung)				
Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%Abl.+4Ziff)	<30Ω	600VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%Abl.+2Ziff)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%Abl.+3Ziff)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%Abl.+5Ziff)		

Teststrom für Durchgangstest < 0.5mA

Kapazität (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\%\text{Abl.}+20\text{Ziff})$	600VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\%\text{Ablesung}+5\text{Ziff})$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF	$\pm(4.0\%\text{Abl.}+10\text{Ziff})$	
100.0μF	0.1μF		

Diodenprüfung

Bereich	Teststrom	Leerlaufspannung
	0.3mA typisch	1.5VDC

Frequenz mit Messleitungen (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Überlastschutz
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\%Abl+2Ziff)$	$\geq 15V_{rms}$	600VDC/ACrms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Duty Cycle /Tastverhältnis (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.5% ÷ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\%Ablesung+2Ziffern)$

100µs ≤ Pulsbreite ≤ 100ms ; Pulsfrequenz: 100Hz ÷ 150kHz; Empfindlichkeit >10Vrms

Temperatur mit K-Fühler (Autorange)

Temperatur- und Feuchte-Messbereiche			
Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%Abl+5°C)	250VDC/ACrms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%Abl+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Genauigkeit des K-Fühlers nicht berücksichtigt

6.1.1. Referenz Richtlinien

Sicherheit:	IEC/EN61010-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Maximale Betriebshöhe:	2000m
Überspannungskategorie:	CAT III 600V zur Erde

6.1.2. Allgemeine Eigenschaften**Mechanische Eigenschaften**

Abmessungen (L x B x H):	200 x 66 x 37mm
Gewicht (inklusive Batterie):	205g
Max Kabeldurchmesser:	30mm

Stromversorgung

Batterietyp:	2 Batterien x 1,5V AAA
Batteriewarnanzeige:	Im Display erscheint das Symbol  , wenn die von der Batterie gelieferte Spannung zu niedrig ist.
AutoPowerOff:	Nach 30 Minuten (nicht deaktivierbar)

Display

Eigenschaften:	4 stelliges LCD mit 4000 Dgt + Dezimalpunkt und Symbolen.
Abtastrate:	2 Messungen pro Sekunde
Messverfahren:	Mittelwert (RMS)

6.2. UMWELTBEDINGUNGEN**6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch**

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 28°C
Betriebstemperatur:	5 ÷ 40 °C
Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit:	<80% RH
Lagertemperatur:	-20 ÷ 60 °C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%RH

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

6.3. MITGELIEFERTES ZUBEHÖR

- Zwei Messleitungen 2mm Prüfspitze
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Schutztasche
- Batterien
- Bedienungsanleitung

6.4. OPTIONALES ZUBEHÖR

Modell	Beschreibung	Temperatur-Intervall	Genauigkeit (bei 100°C)	Fühlerlänge (mm)	Fühlerdiameter (mm)
TK107	Luft- und Gastemperatur	-40 ÷ 800 °C	± 2.2Abl.	200	1.5
TK108	Innentemperatur von halbfesten Substanzen	-40 ÷ 800 °C	± 2.2Abl.	200	3
TK109	Innentemperatur von Flüssigkeiten	-40 ÷ 800 °C	± 2.2Abl.	200	4
TK110	Temperatur der Oberflächen	-40 ÷ 400 °C	± 2.2Abl.	200	5
TK111	Temperatur der Oberflächen, mit fester Spitze bei 90°C	-40 ÷ 400 °C	± 2.2Abl.	260	5

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 Batterien (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.