



HT60

Bedienungsanleitung

Inhalt:

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN	2
1.1. Vorbereitende Instruktionen.....	2
1.2. Während des Gebrauchs.....	3
1.3. Nach dem Gebrauch	3
1.4. Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien).....	3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	5
2.1. Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	5
2.2. Definition von True RMS und Crest-Faktor	5
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH	5
3.1. Vorbereitende Prüfung.....	6
3.2. Versorgung des Messgerätes	6
3.3. Kalibrierung	6
3.4. Lagerung.....	6
4. BEDIENUNGSANLEITUNG	7
4.1. Beschreibung des Geräts	7
4.1.1. Funktionsbeschreibung.....	7
4.2. Beschreibung der Funktionstasten.....	8
4.2.1. HOLD/☼ Taste.....	8
4.2.2. Hz % Taste.....	8
4.2.3. REL Taste	8
4.2.4. MODE Taste.....	8
4.2.5. Auto Power Off Funktion.....	8
4.3. Funktionen des Funktionswahlschalters	9
4.3.1. DC Spannungsmessung	9
4.3.2. AC Spannungsmessung	10
4.3.3. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung	11
4.3.4. Diodenprüfung.....	12
4.3.5. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung	13
4.3.6. Kapazitätmessung	14
4.3.7. Temperaturmessung.....	15
5. WARTUNG UND PFLEGE	16
5.1. Allgemeine Informationen.....	16
5.2. Batteriewechsel	16
5.3. Reinigung des Geräts.....	16
5.4. Lebensende.....	16
6. TECHNISCHE DATEN	17
6.1. Technische Eigenschaften.....	17
6.1.1. Bezugsnormen	19
6.1.2. Allgemeine Eigenschaften.....	19
6.2. Umweltbedingungen.....	19
6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch	19
6.3. Zubehör.....	19
6.3.1. Standard-Lieferumfang	19
6.3.2. 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:

- 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, 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.



AC Spannung



DC Spannung

1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** in Installationen mit Messkategorie CAT IV 600V und CAT III 1000V benutzt werden.
- Wir empfehlen Ihnen die Beachtung der üblichen Sicherheitsregeln zu Ihrem Schutz gegen gefährliche Stromeinwirkung und zum Schutz des Messgeräts gegen unsachgemäßen Gebrauch.
- 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 die in Absatz 6.1.1 und 6.2.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.

- Bevor Sie die Messleitungen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob der Funktionswahlschalter auf die richtige Messfunktion eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

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



ACHTUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- 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 Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

1.3. NACH DEM GEBRAUCH

- Sobald die Messungen abgeschlossen sind, stellen Sie den Funktionswahlschalter auf OFF, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn Sie beabsichtigen, das Gerät eine längere Zeit nicht zu verwenden, entnehmen Sie die Batterien.

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

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

(OMISSIS)

Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

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

- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
Beispiele 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 Gerätes dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät HT60 führt die folgenden Messungen in Autorange durch:

- DC Spannung
- AC TRMS Spannung
- Widerstand- und Durchgangsprüfung mit Summer
- Kapazität
- Frequenz
- Duty Cycle (Tastverhältnis)
- Diodenprüfung
- Temperatur mit K-Typ Fühler

Jede dieser Funktionen kann über einen 7-stelligen Funktionswahlschalter gewählt werden, einschl. der OFF-Stellung. Das Gerät ist mit den folgenden Funktionstasten ausgestattet: **HOLD** ☼ zum Einfrieren des im Display angegebenen Wertes und zur Aktivierung der Hintergrundbeleuchtung; **Hz%** zur Auswahl der Messung von Frequenz und Duty Cycle; **REL** zum Durchführen von relativen Messungen und **MODE** zur Auswahl der Messung von Widerstand, Durchgangsprüfung, Diodentest und Kapazität. Die gemessene Größe erscheint auf der LCD-Anzeige mit Anzeige der Maßeinheit und der aktivierten Funktionen. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion, die das Gerät ungefähr 30 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch abschaltet.

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

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

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

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

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

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

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

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

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

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

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

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

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

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

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

3.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTES

Das Gerät wird von 1x9V alkalischer Batterie vom Typ IEC 1604 NEDA 6F22 versorgt, die im Lieferumfang enthalten ist. Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol  im Display. Um die Batterien zu wechseln/einzulegen, beziehen Sie sich auf § 5.2.

3.3. KALIBRIERUNG

Die technischen Daten des Messgeräts entsprechen der Beschreibung in diesem Handbuch. Für seine Funktion übernehmen wir eine Garantie von einem Jahr ab Kaufdatum.

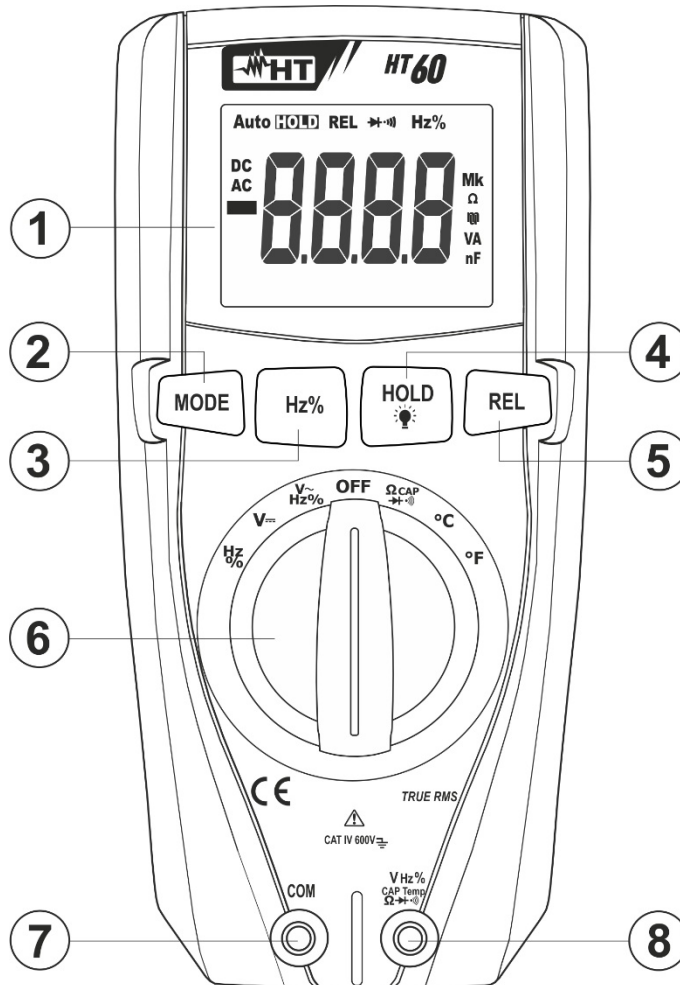
3.4. LAGERUNG

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. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

4.1.1. Funktionsbeschreibung



LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. **MODE** Taste
3. **Hz%** Taste
4. **HOLD**  Taste
5. **REL** Taste
6. Funktionswahlschalter
7. **COM** Eingangsbuchse
8. Eingangsbuchse
V Hz% CAP Temp Ω 

Abb. 1: Beschreibung des Gerätes

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. HOLD/ Taste

Durch Drücken der **HOLD/ ** Taste frieren Sie den angezeigten Wert im Display ein. Nach Drücken dieser Taste erscheint die Meldung "HOLD" im Display. Drücken Sie die **HOLD** Taste wieder zum Verlassen der Funktion.

Drücken und halten Sie dieselbe Taste 1 Sekunde lang zur Aktivierung/Deaktivierung der Hintergrundbeleuchtung des Displays. Diese Funktion ist aktiv in jeder Stellung des Funktionswahlschalters.

4.2.2. Hz % Taste

Drücken Sie die **Hz%** Taste zur Auswahl der Messung von Frequenz und Duty Cycle (Tastverhältnis) in Stellungen $\tilde{V}_{Hz\%}$ und **Hz%** des Funktionswahlschalters.

4.2.3. REL Taste

Drücken Sie die **REL** Taste zur Aktivierung der relativen Messung. Das Gerät stellt das Display auf Null und speichert den angegebenen Wert als Bezugswert. Alle folgenden Messungen werden auf diesen Wert bezogen. Das Symbol "REL" erscheint auf dem Display. Diese Funktion ist bei den folgenden Messungen nicht aktiv: Hz, Duty Cycle, Durchgangsprüfung, Diodentest und Temperatur. Drücken Sie die Taste wieder zum Verlassen der Funktion.

4.2.4. MODE Taste

Das Drücken der **MODE** Taste ermöglicht die Auswahl einer doppelten Funktion im Funktionswahlschalter. Insbesondere, er ist aktiv in Stellung **Ω CAP ** zur Auswahl der Messungen Diodenprüfung, Durchgangstest, Kapazität- und Widerstandsmessung.

4.2.5. Auto Power Off Funktion

Um die internen Batterien nicht unnötig zu belasten, schaltet sich das Gerät ca. 30 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch aus. Drehen Sie den Funktionswahlschalter zuerst in die OFF Stellung, bevor Sie ihn in eine beliebige Stellung wieder drehen, um das Gerät wieder einschalten.

4.3. FUNKTIONEN DES FUNKTIONSWAHLSCHALTERS

4.3.1. DC Spannungsmessung



ACHTUNG

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

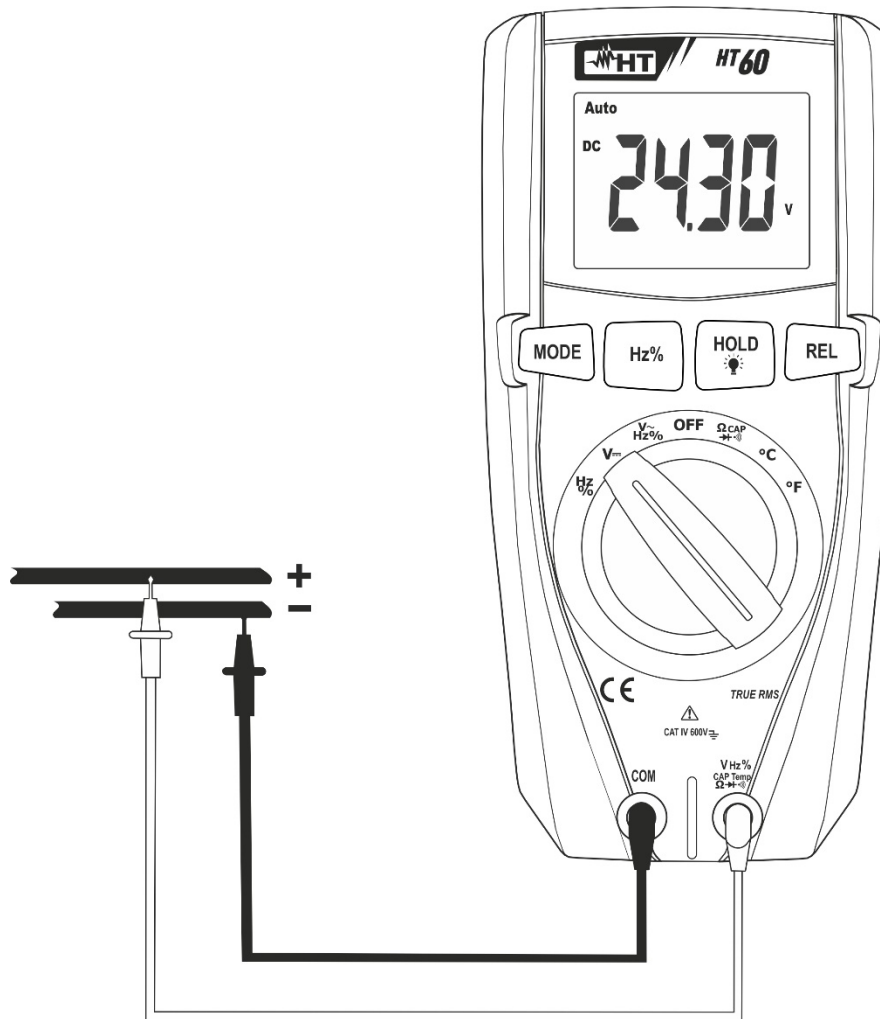


Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie Stellung **V₋** aus. Das Symbol "DC" erscheint auf dem Display.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp Ω▶+)** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Fig. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der DC Spannungswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Fig. 2 hat.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion und der relativen Messung, bitte beziehen Sie sich auf § 4.2.

4.3.2. AC Spannungsmessung

ACHTUNG



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 Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

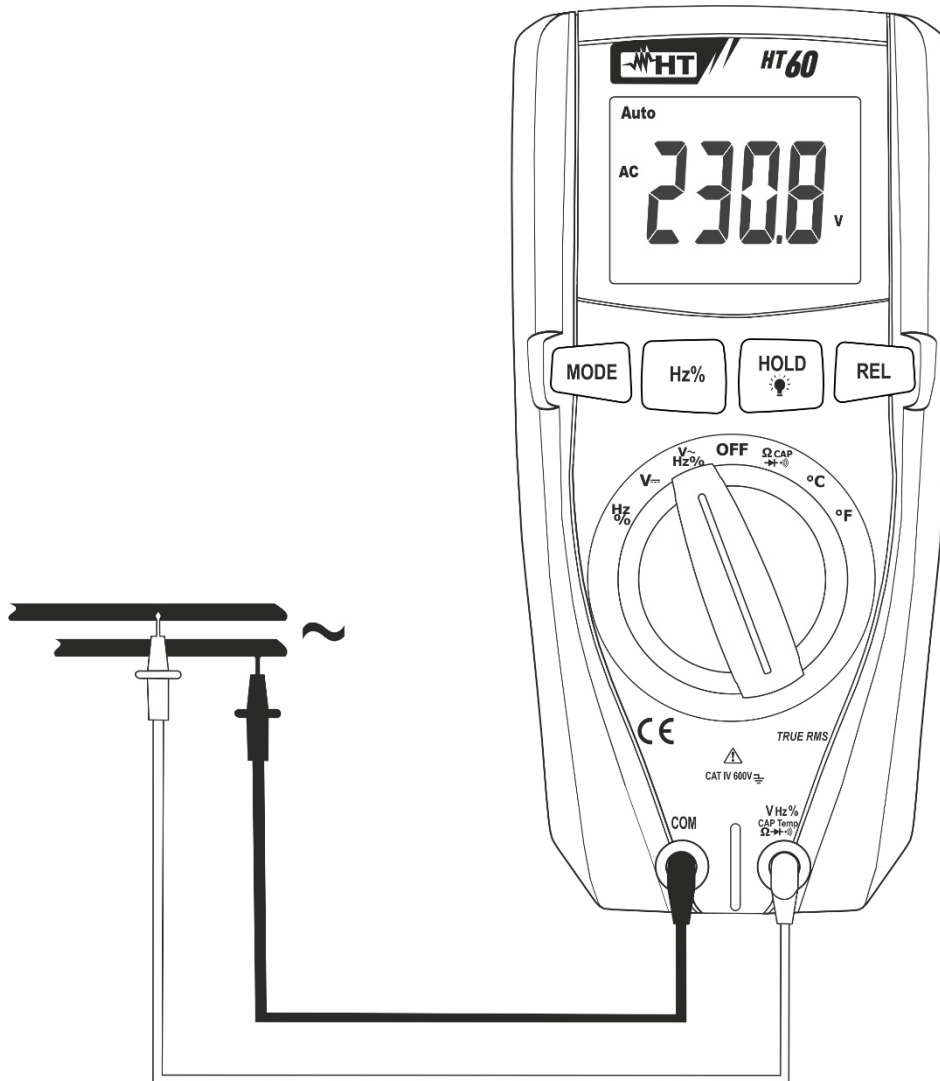


Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

1. Wählen Sie Stellung **V~Hz%** aus. Das Symbol "AC" erscheint auf dem Display.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 3). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "O.L." gibt an, dass der AC Spannungswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Drücken Sie die **Hz%** Taste, bis das Symbol "Hz" oder "%" im Display erscheint, um die Anzeige der Frequenz und des Tastverhältnisses (Duty Cycle) zu aktivieren, die mit dem AC Spannungswert assoziiert sind.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion und der relativen Messung, bitte beziehen Sie sich auf § 4.2.

4.3.3. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung



ACHTUNG

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

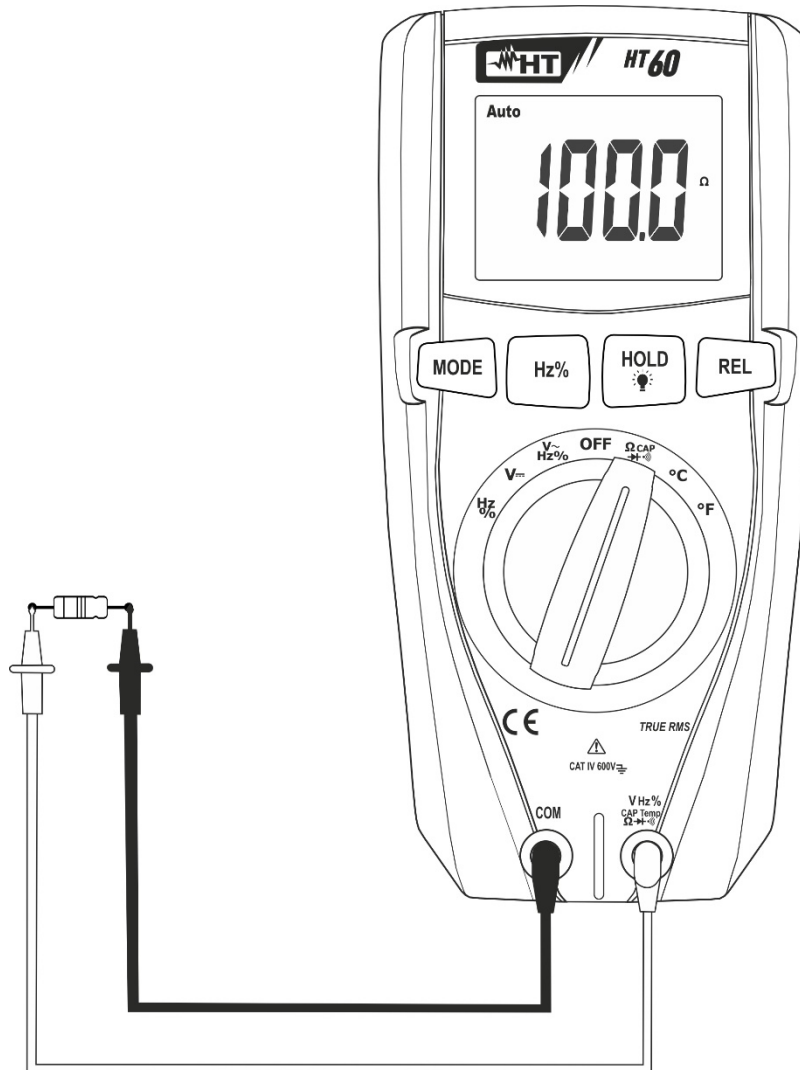


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie Stellung **ΩCAP** aus. ➡ 
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp Ω** ➡  Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen in die gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 4). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Widerstandswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Drücken Sie die **MODE** Taste bis das Symbol  im Display erscheint um den Durchgangstest zu aktivieren und verbinden Sie das Gerät wie bei der Widerstandsmessung. Der Durchgangssummer aktiviert sich bei Werten von $R < 30 \Omega$.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

4.3.4. Diodenprüfung



ACHTUNG

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

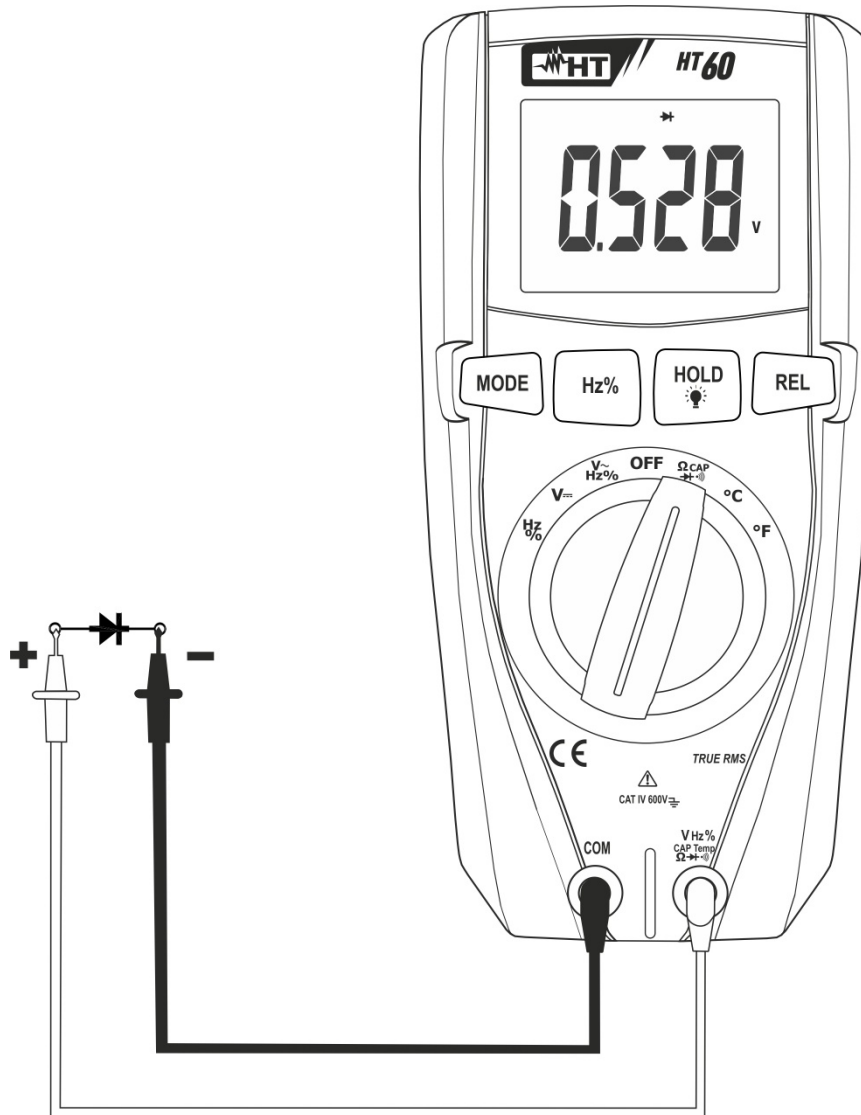


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie Stellung **ΩCAP** aus. 
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "" im Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp Ω**  Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Enden der zu messenden Diode und achten Sie dabei auf die angegebene Polarität (siehe Fig. 5). Der Spannungsgrenzwert wird im Display angezeigt.
5. Wenn ein Spannungsgrenzwert von 0V angezeigt wird, ist die P-N Verbindung kurzgeschlossen
6. Wenn in der Anzeige "**O.L**" erscheint, sind die Anschlüsse vertauscht oder die P-N Verbindung ist defekt.

4.3.5. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 250V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegeben werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

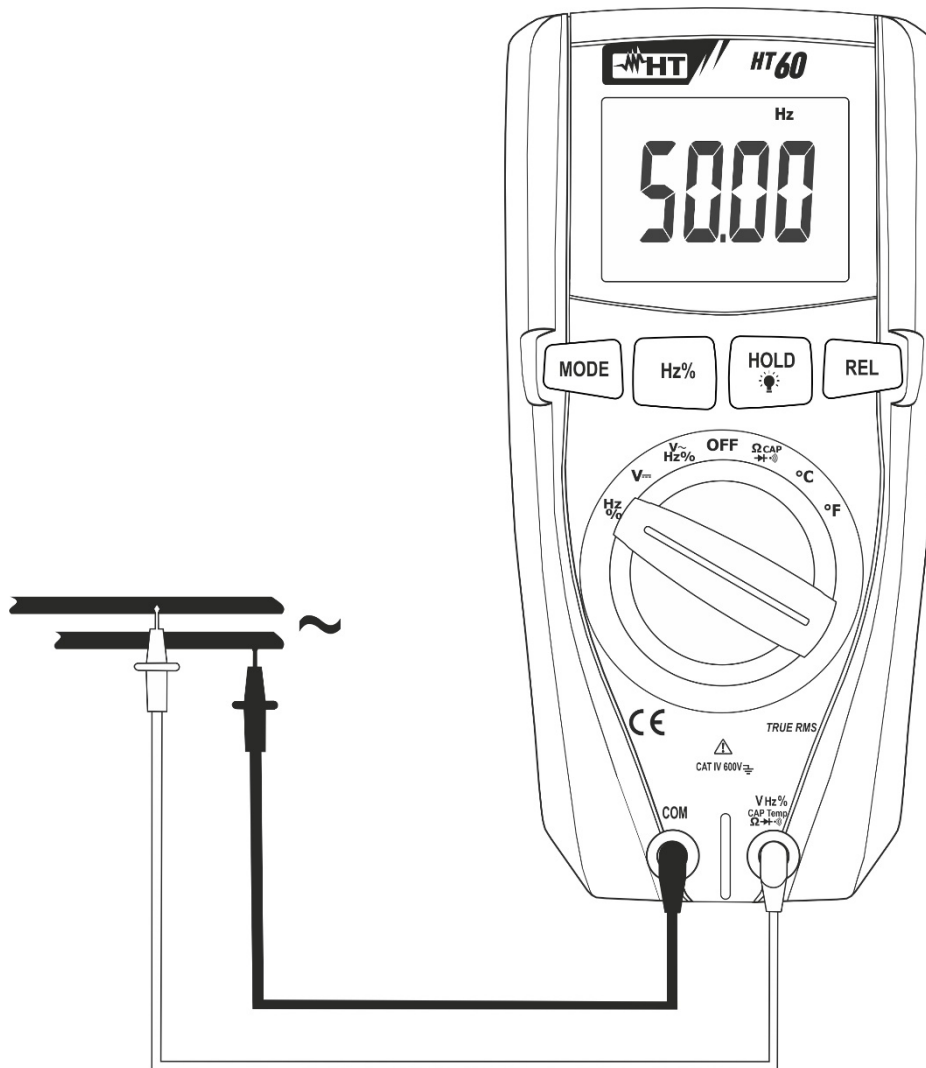


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus. Das Symbol "Hz" erscheint im Display.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp Ω-→+~)** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 6). Der Frequenzwert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Frequenzwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Drücken Sie die **Hz%** Taste, bis das Symbol "%" im Display erscheint, um die Messung des Duty Cycle (Tastverhältnis) zu aktivieren, und verbinden Sie das Gerät wie bei der Frequenzmessung. Das Ergebnis erscheint auf dem Display.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

4.3.6. Kapazitätsmessung

ACHTUNG



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

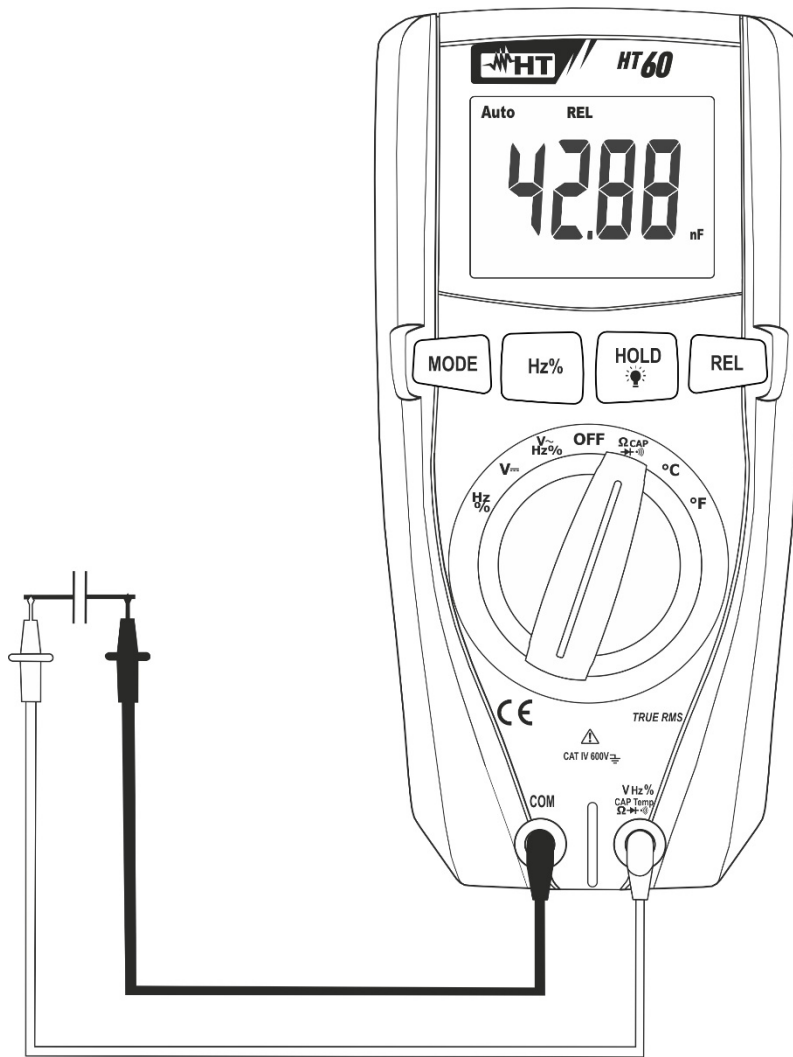


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

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

4.3.7. Temperaturmessung



ACHTUNG

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

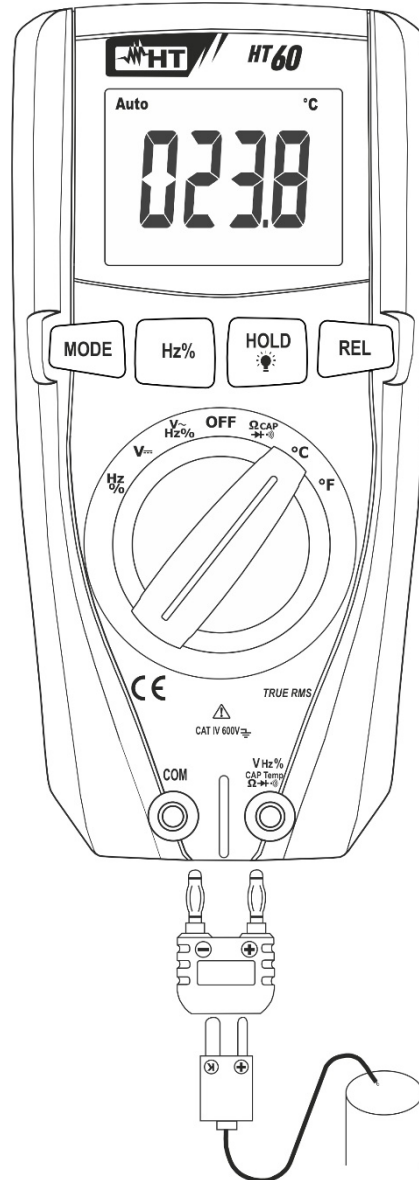


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die Stellung **°C** oder **°F** auf dem Gerät aus.
2. Stecken Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen **VHz%CAPTemp Ω-+** (Polarität +) und **COM** (Polarität -) (siehe Fig. 8).
3. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler oder das K-Typ Thermoelement (siehe § 6.3.2) mit dem Gerät mithilfe des Adapters, und dabei achten Sie auf die positive und negative Polarität auf dem Gerät. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

5. WARTUNG UND PFLEGE

5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- 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.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die inneren Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

5.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn die Anzeige für niedrigen Batteriestand “+ III” angezeigt wird (siehe § 6.1.2), muss die Batterie ausgetauscht werden.



ACHTUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Arbeit durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie diese Tätigkeit durchführen.

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Drehen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels von Stellung  auf Stellung  und entfernen Sie den Deckel.
3. Entfernen Sie die Batterie und legen Sie die neue Batterie desselben Typs ein (siehe § 6.1.2). Achten Sie dabei auf die angegebene Polarität.
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung  auf Stellung .
5. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung.

5.3. REINIGUNG DES GERÄTS

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

5.4. LEBENSENDE



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

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Messgenauigkeit ist angegeben als $\pm[\% \text{Ableseung} + (\text{Ziffern} \cdot \text{Auflösung})]$ bei $18^\circ\text{C} \div 28^\circ\text{C}, < 75\% \text{HR}$.

DC Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
4.000V	0.001V	$\pm(1.2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(1.5\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$		

AC TRMS Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50 ÷ 400Hz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
4.000V	0.001V	±(1.2%Abl+4Ziff)	7.8MΩ	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V	±(1.5%Abl+3Ziff)		
400.0V	0.1V			
600V	1V	±(2.0%Abl+4Ziff)		

Frequenzbereich: 50Hz $\div$ 400Hz

Widerstand (Autorange)

Bereich		Auflösung		Genauigkeit		Überlastschutz	
400.0Ω		0.1Ω		±(1.2%Abl+4Ziff)		250VDC/ACrms	
4.000kΩ		0.001kΩ		±(1.0%Abl+2Ziff)			
40.00kΩ		0.01kΩ		±(1.2%Abl+2Ziff)			
400.0kΩ		0.1kΩ					
4.000MΩ		0.001MΩ					
40.00MΩ		0.01MΩ		±(2.0%Abl+3Ziff)			

Diodenprüfung

Funktion	Auflösung	Genauigkeit	Maximale Spannung mit offenem Kreis	Überlastschutz
	1mV	$\pm(10\% \text{Abl} + 5 \text{Ziff})$	ca. 1.5VDC	250VDC/ACrms

Durchgangstest mit Summer

Funktion	Summer	Teststrom	Überlastschutz
	<30 Ω	<0.3mA	250VDC/ACrms

Frequenz (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Überlastschutz
5.000Hz	0.001Hz	±(1.5%Abl+5Ziff)	>8Vrms	250VDC/ACrms
50.00Hz	0.01Hz			
500.0Hz	0.1Hz	±(1.2%Abl+3Ziff)		
5.000kHz	1Hz			
50.00kHz	10Hz			
500.0kHz	100Hz			
5.000MHz	1kHz	±(1.5%Abl+4Ziff)		
10.00MHz	10kHz			

Anmerkungen: im Bereich AC Spannung ist der Frequenzbereich: 10Hz $\div$ 10kHz; Empfindlichkeit: > 15Vrms

Duty Cycle/Tastverhältnis (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Überlastschutz
0.5 - 99%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$	>8Vrms	250VDC/ACrms

100µs < Dauer des Impulses < 100ms; Frequenzbereich: 5Hz ÷ 150kHz

Anmerkungen: im Bereich AC Spannung ist der Frequenzbereich: 10Hz ÷ 10kHz; Empfindlichkeit: > 15Vrms

Kapazität (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00nF	0.01nF	$\pm(5.0\%Abl+7Ziff)$	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3.0\%Abl+5Ziff)$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	$\pm(5.0\%Abl+5Ziff)$	

Temperatur mit K-Fühler (Autorange)

Temperatur-Messbereich (Vorteilhaft)		Genauigkeit	Überlastschutz
Bereich	Auflösung		
-20°C ÷ 400°C	0.1°C	±(3.0%Abl+5°C)	250VDC/ACrms
400°C ÷ 760°C	1°C		
-4°F ÷ 752°F	0.1°F	±(3.0%Abl+9°F)	
752F ÷ 1400°F	1°F		

6.1.1. Bezugsnormen

Sicherheit:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT IV 600V
Maximale Betriebshöhe:	2000m

6.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

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

Stromversorgung

Batterietyp:	1x 9V Batterie Typ NEDA 1604 IEC 6F22
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "⊕ III" im Display.
Automatische Ausschaltung:	Nach ungefähr 30 Minuten Nichtgebrauch

Display

Eigenschaften:	LCD, 4 Ziffern mit maximaler Anzeige von 4000 Punkten plus Dezimalzeichen und -punkt
----------------	--

6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 28°C
Betriebstemperatur:	0°C ÷ 50°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<70%HR
Lagertemperatur:	-20°C ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR

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

Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU (WEEE).

6.3. ZUBEHÖR

6.3.1. Standard-Lieferumfang

- Zwei Messleitungen mit Prüfspitzen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Batterie
- Transporttasche
- Bedienungsanleitung

6.3.2. Optionales Zubehör

• Messleistungsset mit 4mm Prüfspitzen	Code KIT4000A
• K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur (-40 ÷ 800 °C)	Code TK107
• K-Typ Fühler für Temperaturmessung von halbfesten Substanzen (-40 ÷ 800 °C)	Code TK108
• K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten (-40 ÷ 800 °C)	Code TK109
• K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen (-40 ÷ 400 °C)	Code TK110
• K-Typ Fühler für die Temperaturmessung von Oberflächen mit 90° Spitze (-40÷400°C)	Code TK111

7. SERVICE

7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

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

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

Von der Garantie ausgenommen sind:

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

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

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

7.2. SERVICE

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