

INSTRUMENTS



HT64

Bedienungsanleitung



HT Instruments GmbH

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

info@HT-Instruments.de
www.HT-Instruments.de

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	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 Messgerätes	5
3.3.	Kalibrierung	5
3.4.	Lagerung	5
4.	BEDIENUNGSANLEITUNG	6
4.1.	Beschreibung des Gerätes	6
4.1.1.	Funktionsbeschreibung.....	6
4.2.	Beschreibung der Funktionstasten.....	7
4.2.1.	HOLD/REL Taste.....	7
4.2.2.	RANGE Taste.....	7
4.2.3.	Funktionstasten F1, F2, F3, F4	7
4.3.	Beschreibung der internen Funktionen	8
4.3.1.	Display-Beschreibung	8
4.3.2.	AC+DC Spannungsmessung	8
4.3.3.	HOLD Funktion und Speicherung.....	8
4.3.4.	Relative Messung	9
4.3.5.	Speicherung der MIN/MAX/MITTEL und PEAK Werte.....	9
4.3.6.	Grafische Darstellung der Messwerte.....	10
4.3.7.	Hauptmenü des Geräts.....	10
4.4.	Anweisungen zum Gebrauch.....	17
4.4.1.	DC, AC+DC Spannungsmessung	17
4.4.2.	AC Spannungsmessung	18
4.4.3.	Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung (Tastverhältnis)	19
4.4.4.	Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung	20
4.4.5.	Diodenprüfung.....	21
4.4.6.	Kapazitätmessung	22
4.4.7.	Temperaturmessung mit K-Fühler.....	23
4.4.8.	DC Strommessung und 4-20mA% Funktion	24
4.4.9.	AC Strommessung.....	25
5.	WARTUNG UND PFLEGE	26
5.1.	Wiederaufladung der internen Batterie	26
5.2.	Wechsel der internen Schmelzsicherungen	26
5.3.	Reinigung des Gerätes.....	27
5.4.	Lebensende.....	27
6.	TECHNISCHE DATEN	28
6.1.	Technische Eigenschaften.....	28
6.1.1.	Bezugsnormen	30
6.1.2.	Allgemeine Eigenschaften.....	30
6.2.	Umweltbedingungen.....	30
6.2.1.	Klimabedingungen für den Gebrauch	30
6.3.	Zubehör.....	30
6.3.1.	Mitgeliefertes Zubehör	30
6.3.2.	Optionales Zubehör	30
7.	SERVICE	31
7.1.	Garantiebedingungen	31
7.2.	Service	31

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 Hinweise 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 Deformierung, einen Bruch, eine fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter erkennen.
- 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.



Messgerät doppelt isoliert.



AC Spannung oder Strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung

1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- 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 IV 600V und CAT III 1000V benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, die in den Verfahren für Arbeiten unter Spannung vorgesehen sind, und die persönliche Schutzausrüstung zum Schutz vor gefährlichen Strömen und vor einer falschen Bedienung des Gerätes benutzen.
- Sollte eine fehlende Angabe des Vorhandenseins von Spannung eine Gefahr für den Benutzer darstellen, führen Sie immer einen Durchgangstest vor der Spannungsmessung durch, um den korrekten Anschluss und Zustand der Messleitungen zu bestätigen.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.2.1

angegebenen Grenzwerte überschreiten.

- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert 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.
- Beim Anliegen von externen Spannungen dürfen keine Widerstände gemessen werden; das Gerät ist zwar geschützt, Überspannungen können aber zu Fehlfunktionen führen
- 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 das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

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:

Stromkreise sind in die folgenden Messkategorien eingeteilt:

- **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 Spannung
- AC TRMS Spannung
- (AC+DC) TRMS Spannung
- DC Strom
- 4-20mA% Anzeige
- AC TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung
- Kapazität
- Frequenz
- Tastverhältnis
- Temperatur mit Typ K-Fühler
- Data Logger Funktion und Anzeige der Messungen als Grafik

Alle diese Funktionen können durch den entsprechenden Funktionswahlschalter ausgewählt werden. Das Gerät ist auch mit Funktionstasten (siehe Absatz 4.2), mit analogem Bargraph, einem TFT, LCD Farbdisplay mit hohem Kontrast ausgestattet. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion, die das Gerät nach einer bestimmten (einstellbaren) Zeit des Nichtgebrauches 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

auf tretenden 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 einer wiederaufladbarern Li-ION Batterie (7,4V) versorgt, die im Lieferumfang enthalten ist. Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol  im Display. Zur Wiederaufladung der Batterie, beziehen Sie sich auf § 5.1.

3.3. KALIBRIERUNG

Die technischen Daten des Messgeräts entsprechen der Beschreibung in diesem Handbuch. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für ein Jahr garantiert.

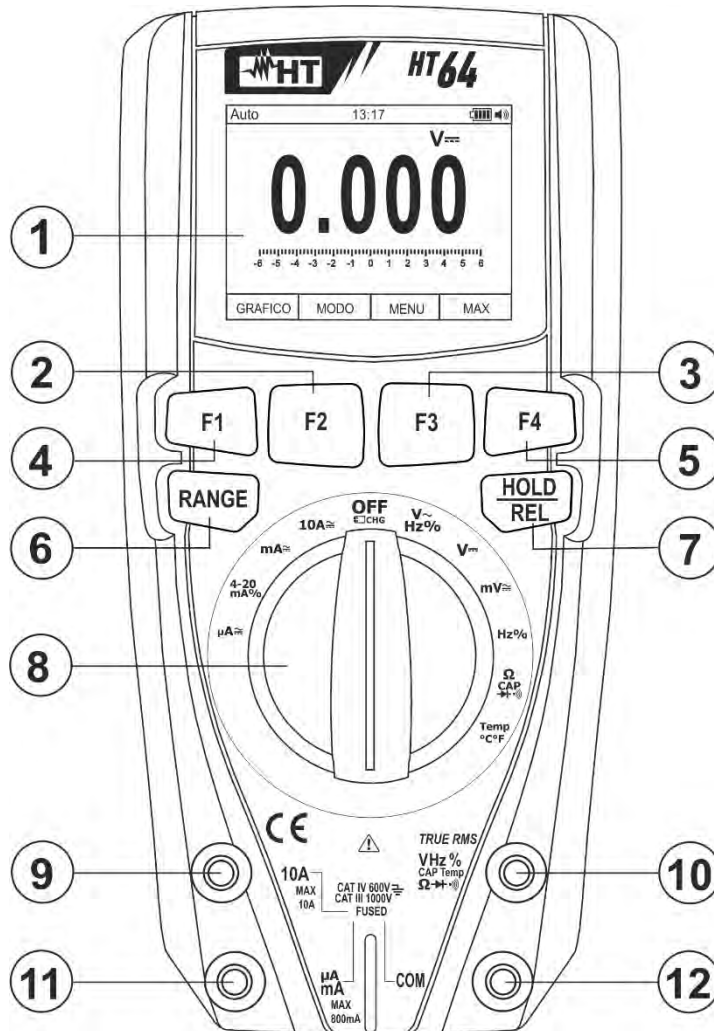
3.4. LAGERUNG

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

4. BEDIENUNGSANLEITUNG

4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTES

4.1.1. Funktionsbeschreibung



LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. Funktionstaste **F2**
3. Funktionstaste **F3**
4. Funktionstaste **F1**
5. Funktionstaste **F4**
6. Taste **RANGE**
7. Taste **HOLD/REL**
8. Funktionswahlschalter
9. Eingangsbuchse **10A**
10. Eingangsbuchse **VHz%CAPTempΩ**
11. Eingangsbuchse **mAμA**
12. Eingangsbuchse **COM**

Abb. 1: Beschreibung des Gerätes

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. HOLD/REL Taste

Durch Drücken der **HOLD/REL** Taste frieren Sie den angezeigten Wert im Display ein. Nach Drücken dieser Taste erscheint die Meldung "Hold" im Display. Drücken Sie die **HOLD/REL** Taste wieder zum Verlassen der Funktion. Zum Speichern des angezeigten Wertes im Display siehe §4.3.3.

Drücken und halten Sie die **HOLD/REL** Taste zur Aktivierung/Deaktivierung 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 (siehe §). Das Symbol "Δ" erscheint im Display. Diese Funktion ist nicht aktiv in Stellung $\bullet \rceil \rceil$. Drücken und halten Sie die **HOLD/REL** Taste zum Verlassen der Funktion.

4.2.2. RANGE Taste

Drücken Sie die **RANGE** Taste zur Aktivierung des manuellen Betriebsmodus und zur Deaktivierung der Autorange-Funktion. Die Meldung "Manuell" erscheint auf der oberen linken Ecke des Displays und ersetzt die Meldung "AUTO". Im manuellen Modus, drücken Sie die **RANGE** Taste, um den Messbereich zu ändern. Dabei achten Sie auf die Bewegung des entsprechenden Dezimalpunktes. Die **RANGE** Taste ist nicht aktiv in den Stellungen $\blacktriangleright$, $\bullet \rceil \rceil$, **Hz%**, **Temp°C°F**, **mV** $\approx$, **10A** $\approx$ und **4-20mA%**. Im Autorange-Betrieb wählt das Gerät das best passende Messbereich für die Messung aus. Wenn ein Messwert höher ist als der maximal anzeigbare Wert ist, erscheint die Meldung "**O.L**" im Display. Drücken und halten Sie die **RANGE** Taste mehr als 1 Sekunde lang, um den manuellen Betriebsmodus zu verlassen und den Autorange-Betrieb wieder herzustellen.

4.2.3. Funktionstasten F1, F2, F3, F4

Benutzen Sie die Tasten **F1**, **F2**, **F3** und **F4** zur Auswahl der internen Funktionen des Gerätes (siehe § 4.3).

4.3. BESCHREIBUNG DER INTERNEN FUNKTIONEN

4.3.1. Display-Beschreibung



LEGENDE:

1. Angabe Betriebsmodus
Automatisch/Manuell
2. Angabe der System-Uhrzeit
3. Angabe des
Batterieladezustandes und
Aktivierung/Deaktivierung des
Tastentons (nicht zu verwechseln
mit dem Durchgangstest !)
4. Angabe der Messeinheit
5. Angabe des
Messergebnisses
6. Analoger Bargraph
7. Zu den Funktionstasten **F1**,
F2, **F3**, **F4** gehörende Angaben

Abb. 2: Display-Beschreibung

4.3.2. AC+DC Spannungsmessung

Das Gerät ist in der Lage, eventuell vorhandene Gleichspannungsanteile bei Wechselspannungsgrößen zu ermitteln. Nützlich z.B. bei der Messung von nicht linearen Lasten (z.B. von Schweißmaschinen, elektrischen Öfen, usw.)

1. Wählen Sie Stellung **V** aus. 
2. Drücken Sie die **F2** Taste.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ▶▶▶))** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

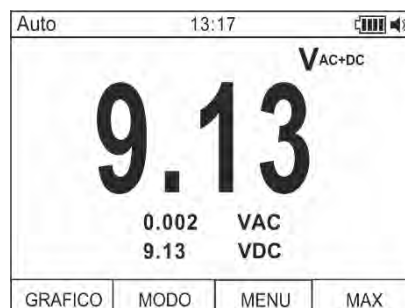


Abb. 3: Messwertanzeige der AC+DC Messung

4.3.3. HOLD Funktion und Speicherung

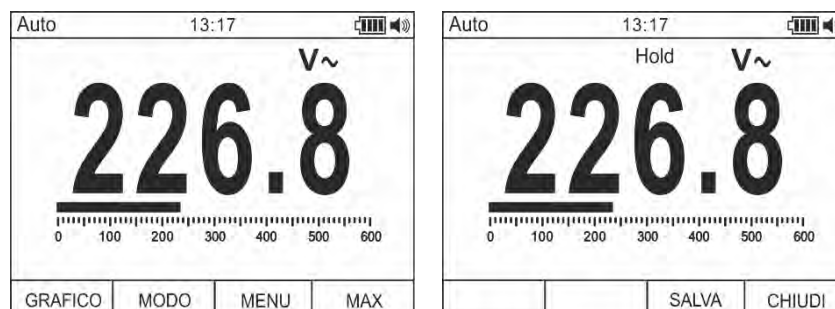


Abb. 4: Speicherung eines im Display eingefrorenen Wertes

1. Drücken Sie die **HOLD/REL** Taste, um das Ergebnis im Display einzufrieren. Die Meldung "Hold" erscheint auf dem Display.
2. Drücken Sie die **F3** Taste zum Speichern des Ergebnisses im Speicher des Gerätes.
3. Treten Sie ins Hauptmenü ein, um das gespeicherte Ergebnis anzeigen zu lassen.

4.3.4. Relative Messung

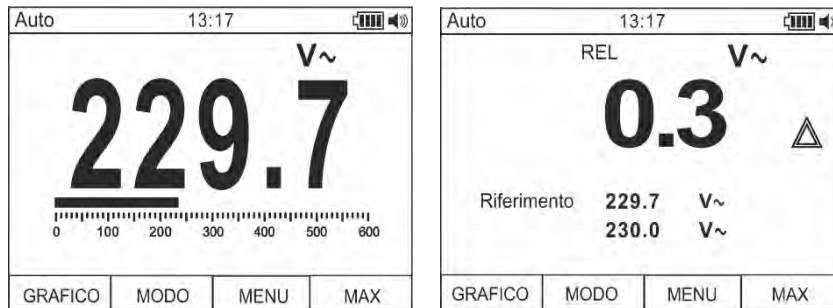


Abb. 5: Relative Messung

1. Drücken und halten Sie die **HOLD/REL** Taste, um in den relativen Messmodus einzutreten (siehe Fig. 5 – rechter Teil). Die Meldung "REL" und das Symbol "Δ" erscheinen im Display.
2. Drücken Sie die **F4** Taste um ins Hauptmenü einzutreten, das Messergebnis zu speichern und sich das gespeicherte Ergebnis anzuzeigen zu lassen.

4.3.5. Speicherung der MIN/MAX/MITTEL und PEAK Werte



Abb. 6: Speicherung der MIN/MAX/MITTEL Werte

1. Drücken Sie die **F4** Taste, um in den Messmodus der MAX, MIN und Mittel-Werte der zu messenden Größe einzutreten (siehe Fig. 6 – Mitte). Die Meldung "MAX MIN" erscheint auf dem Display.
2. Die Werte werden vom Gerät automatisch aktualisiert. Das Gerät gibt einen kurzen Signalton ab, wenn die aktuell angezeigten Werte über bzw. untertroffen werden (höher für MAX, niedriger für MIN).
3. Drücken Sie die **F3** Taste, um die Ermittlung der Werte anzuhalten und die **F1** Taste, um die Ermittlung wieder zu starten.
4. Drücken Sie die **F3** Taste, um das Messergebnis zu speichern (siehe Fig. 6 – rechter Teil) und das gespeicherte Ergebnis sich wieder anzeigen zu lassen (siehe §).



Abb. 7: Speicherung der PEAK Werte

- Drücken Sie die **F4** Taste, um in den Messmodus der Spitzenwerte der zu messenden Größe einzutreten (siehe Fig. 7 – Mitte). Die Meldung “PEAK” erscheint im Display und die Werte werden für die Funktion MAX/MIN aktualisiert.
- Drücken Sie die **F3** Taste, um die Ermittlung der Werte anzuhalten und die **F1** Taste, um die Ermittlung wieder zu starten.
- Drücken Sie die **F3** Taste, um das Messergebnis zu speichern und sich das gespeicherte Ergebnis anzeigen zu lassen (siehe §).

4.3.6. Grafische Darstellung der Messwerte

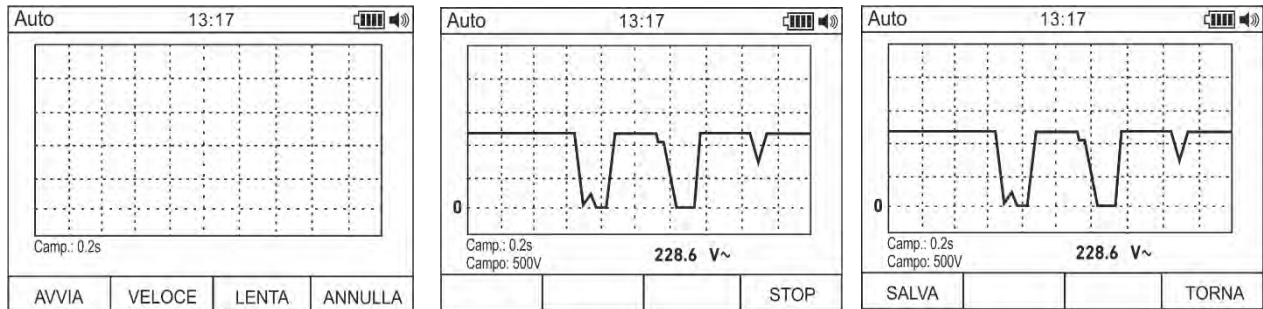


Abb. 8: Grafische Darstellung der Messwerte

- Drücken Sie die **F1** Taste, um in die Funktion der grafischen Darstellung für die zu messende Größe einzutreten (siehe Fig. 8 – linker Teil).
- Drücken Sie die Tasten **F2 (schnell)** oder **F3 (langsam)** zur Einstellung des Messintervalls. Sie können unter den folgenden Werten wählen: **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**
- Drücken Sie die **F1** Taste zum Starten der Messung und grafischen Darstellung. Der Messbereich (der vom Gerät automatisch ermittelt wird) und der Echtzeit-Wert werden vom Gerät angezeigt (siehe Fig. 8 – Mitte)
- Drücken Sie die **F4** Taste, um die Messung zu beenden.
- Drücken Sie die **F1** Taste, um die Grafik im Speicher des Gerätes abzuspeichern, oder die **F4** Taste um eine neue Messung mit grafischer Darstellung zu starten (siehe Fig. 8 – rechter Teil).

4.3.7. Hauptmenü des Geräts

- Mit angezeigtem Messergebnis (siehe Fig. 9 – linker Teil), drücken Sie die Funktionstaste **F3**, um ins Hauptmenü des Gerätes einzutreten. Die Bildschirmseite (siehe Fig. 9 – rechte Seite) erscheint im Display.

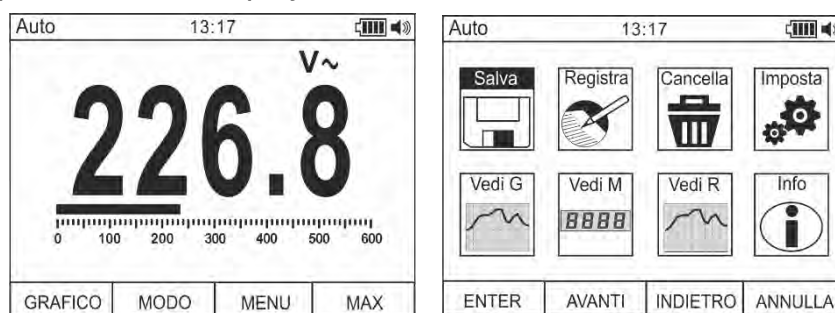


Abb. 9: Hauptmenü des Geräts

Abspeicherung der Messungen

- Drücken Sie die **F1 (ENTER)** Taste zum Speichern des Messergebnisses.

Datenaufzeichnung (Logger)

- Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols “Aufzeichnen” und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 10 – linker Teil).



Abb. 10: Einstellung der Datenaufzeichnung

4. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl von:
 - Einstellung der Dauer der Aufzeichnung von **1min** bis **23h:59min**
 - Einstellung des Messintervalls von **1s** bis **59min:59s**
5. Drücken Sie die **F1** Taste zur Aktivierung der Änderungsfunktionen und die **F2 (+)** und **F3 (>>)** Tasten, um die gewünschten Einstellungen durchzuführen.
6. Drücken Sie die **F1 (Ok)** Taste zur Bestätigung der Einstellungen oder die **F4 (Abbrechen)** Taste, um zur Änderungsfunktion zurück zu kehren (siehe Fig. 10 – rechter Teil).
7. Drücken Sie nochmals die **F4 (Schließen)** Taste, um zum Hauptmenü zurück zu kehren.
8. Wählen Sie die Option “Aufzeichnung starten” aus und drücken Sie die **F1** Taste. Die folgende Bildschirmseite erscheint im Display:

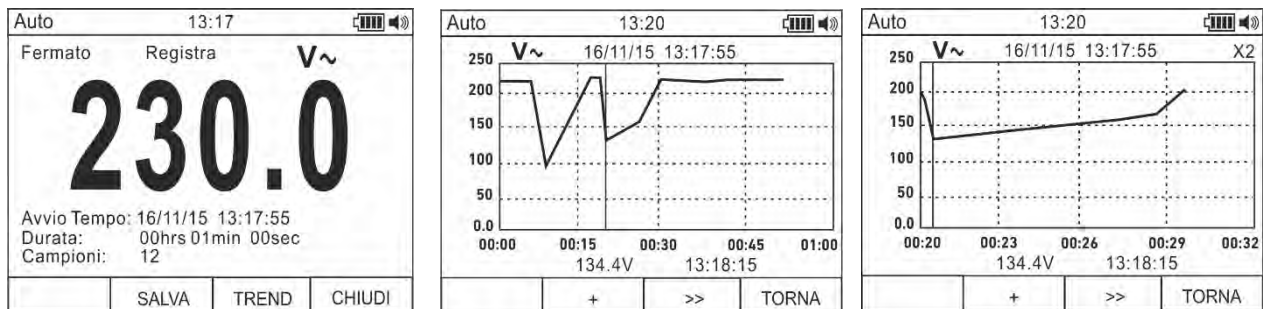


Abb. 11: Starten der Datenaufzeichnung

9. Das Gerät zeigt die restliche Zeit und die Anzahl von in Echtzeit abgetasteten Werten und die Meldung “Angehalten” am Ende der Aufzeichnung (siehe Fig. 11 – linker Teil). Drücken Sie die **F4 (Stop)** Taste zum sofortigen Beenden einer laufenden Aufzeichnung.
10. Drücken Sie die **F2** Taste, um den aufgezeichneten Wert im internen Speicher des Gerätes abzuspeichern und im Display wieder anzuzeigen (siehe §).
11. Drücken Sie die **F3 (Trend)** Taste, um den Trend der Aufzeichnung (Grafik) anzuzeigen (siehe Fig. 11 – Mitte).
12. Drücken Sie die **F4 (>>)** Taste, um den Cursor auf dem Graph zu bewegen und die **F2 (+)** Taste zur Aktivierung der Zoom Funktion vom Graph, um die Auflösung zu erhöhen (das Symbol “Xy” wo y=max Zoom erscheint rechts auf der Oberseite des Displays) (siehe Fig. 11 – rechter Teil). Es ist möglich, einen x1 Zoom X1 für **mindestens 15 Messpunkte**, bzw. x2 Zoom für **mindestens 30 Messpunkte**, bzw. x3 für **mindestens 60 Messpunkte** usw. durchzuführen, (max **6 Zoom-Operationen**).
13. Drücken Sie die **F4 (Zurück)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Speicher des Gerätes löschen

14. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols “Löschen” und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 12 – linker Teil).

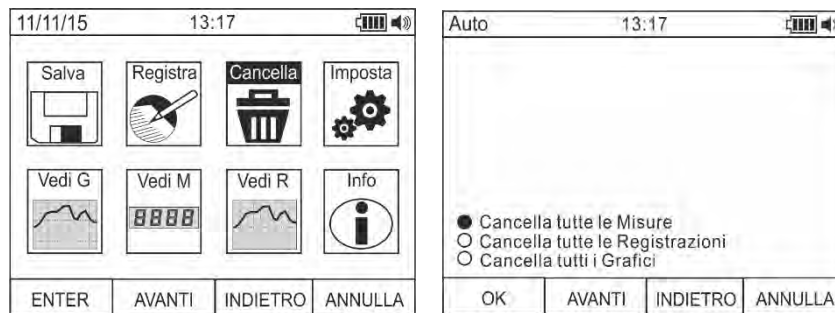


Abb. 12: Löschung des internen Speichers

15. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:
- **Alle Messungen löschen** → alle Snapshots (Messungen) werden gelöscht
 - **Alle Aufzeichnungen löschen** → Alle Aufzeichnungen werden gelöscht
 - **Alle Grafiken löschen** → Alle Grafiken werden gelöscht
16. Drücken Sie die **F1 (Ok)** Taste, um die ausgewählte Funktion durchzuführen (eine Bestätigungsmeldung wird vom Gerät angezeigt).

Allgemeine Einstellungen des Gerätes

17. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols “Einstellen” und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 13 – linker Teil).

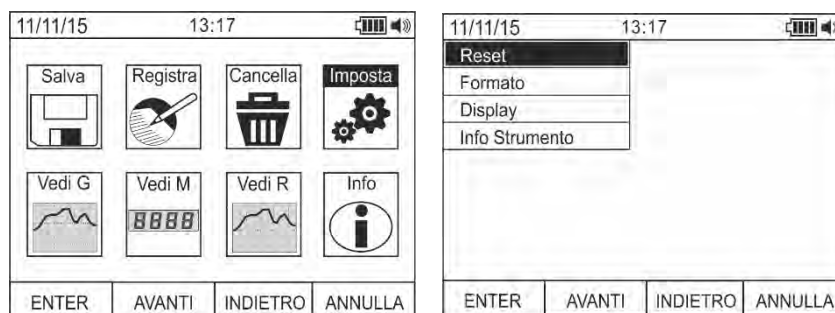


Abb. 13: Allgemeine Einstellungen des Gerätes

18. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:
- **Reset** → stellt die (Default) Werkseinstellungen des Gerätes wieder her.
 - **Format** → ermöglicht die Aktivierung des Tastentons, die Einstellung des Formats von Datum/Uhrzeit und des Formats der Ziffern im Display (Dezimalkomma oder -punkt).
 - **Display** → ermöglicht die Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems, die Feststellung des Intervalls für die automatische Ausschaltung (Auto Power OFF), die Einstellung der Hintergrundfarbe und die Schriftart des Displays sowie die Auswahl der System-Sprache.
 - **Info Gerät** → liefert Infos über die interne Firmware-Version und über den verfügbaren Speicherplatz.
19. Drücken Sie die **F1 (Enter)** Taste, um die ausgewählte Operation durchzuführen, oder die **F4 (Abbrechen)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Reset

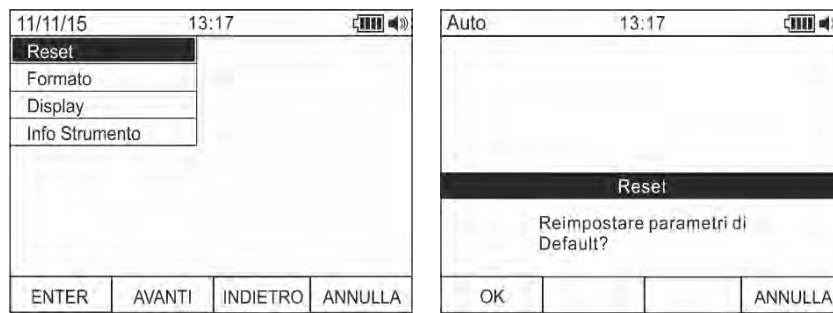


Abb. 14: Aktivierung der Reset-Funktion des Gerätes

20. Drücken Sie die **F1 (Ok)** Taste, um die Reset-Funktion des Gerätes zu aktivieren.

21. Die Reset-Funktion löscht den internen Speicher des Gerätes automatisch.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Format

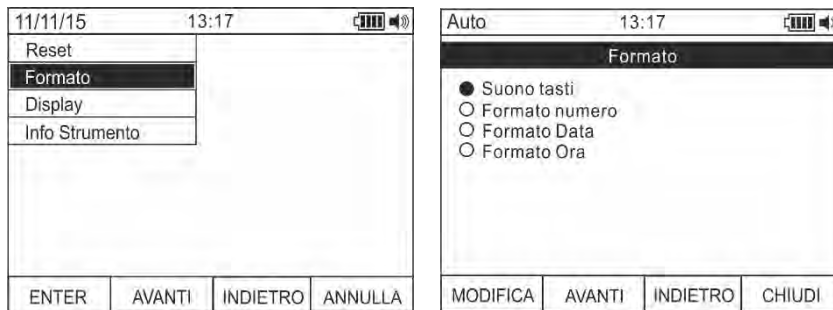


Abb. 15: Einstellungen Menü Format

22. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Tastenton** → ermöglicht die Aktivierung/Deaktivierung des Tastentons für die Funktionstasten.
- **Format Zahlen** → ermöglicht die Einstellung des Ziffernformates, die im Display angezeigt werden. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung: **0.000** (Dezimalpunkt) und **0,000** (Dezimalkomma).
- **Format Datum** → ermöglicht die Einstellung vom Format des System-Datums. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung: **MM/TT/JJ** und **TT/MM/JJ**.
- **Format Uhrzeit** → ermöglicht die Einstellung vom Format der System-Uhrzeit. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung: **12 Stunden** und **24 Stunden**

23. Benutzen Sie die **F1 (Ändern)** Taste und die **F2** und **F3** Tasten für die Einstellungen, oder die **F4** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Display

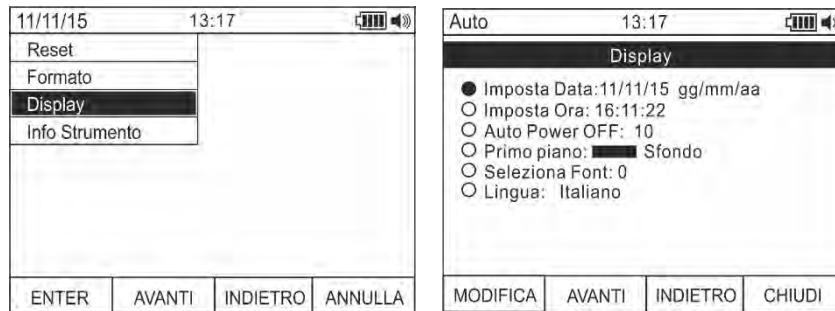


Abb. 16: Einstellungen Menü Display

24. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Datum einstellen** → ermöglicht die Einstellung des System-Datums wie im Menü Format festgestellt.
- **Uhrzeit einstellen** → ermöglicht die Einstellung der System-Uhrzeit wie im Menü Format festgestellt.
- **Auto Power OFF** → ermöglicht die Festlegung der Zeit für die automatische Ausschaltung des Gerätes bei Nichtgebrauch: Bereich: **5min ÷ 60min** mit Auflösung 1min. Stellen Sie den Wert **00** ein, um die Funktion zu deaktivieren. Drücken Sie die **F3** Taste, um das Gerät nach einer automatischen Ausschaltung wieder einzuschalten.
- **Vordergrund** → ermöglicht, die Hintergrundfarbe des Displays und die Farbe vom Font einzustellen.
- **Font auswählen** → ermöglicht, den Typ von Font einzustellen. Es stehen drei Optionen zur Verfügung (0, 1, 2).
- **Sprache** → ermöglicht die Auswahl der System-Sprache unter den folgenden Optionen: Italienisch, Englisch, Spanisch, Deutsch und Französisch.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Info Gerät

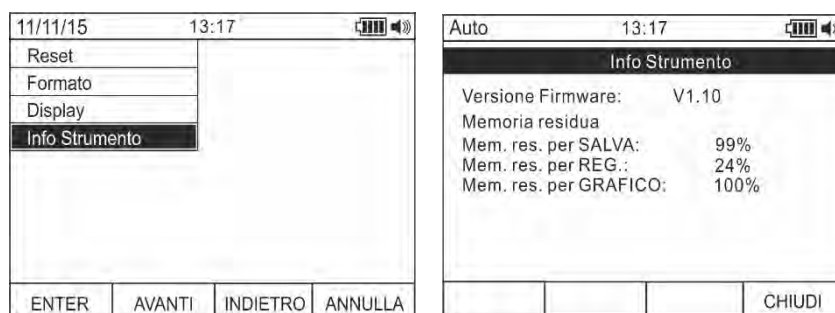


Abb. 17: Anzeige des Menüs Info Gerät

25. Das Gerät zeigt die folgenden Informationen:

- **Firmware-Version** → interne Firmware-Version
- **Freier Speicherraum** → Prozentsatz-Werte des verfügbaren Speicherraums zum Speichern von Snapshots (Speichern), Aufzeichnungen (Aufz) und Graphen (Graph).

26. Benutzen Sie die Taste **F4**, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Aufruf von Graphen im Display

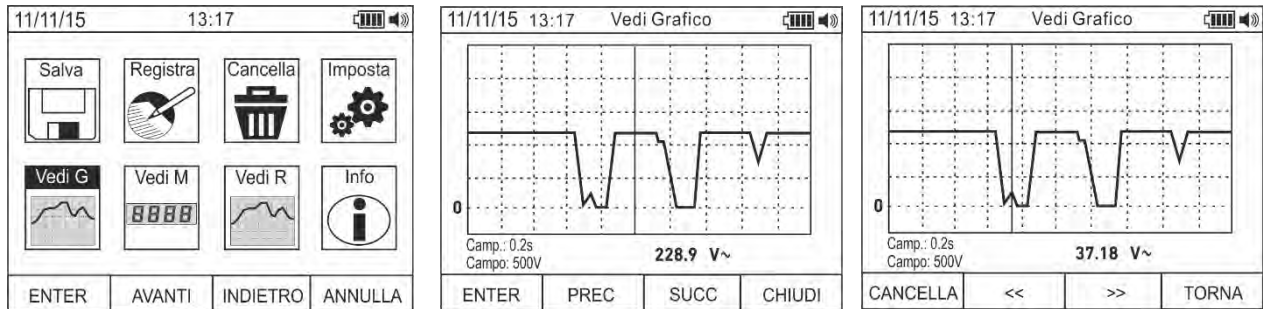


Abb. 18: Aufruf von Graphen im Display

27. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Siehe G" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 18 – linker Teil).
28. Benutzen Sie die **F2 (Vorig)** oder **F3 (Nächst)** Tasten zur Auswahl der gewünschten Grafik, die im Speicher des Gerätes abgespeichert wurden und drücken Sie die **F1 (Enter)** Taste, um den Graph zu öffnen (siehe Fig. 18 – Mitte).
29. Benutzen Sie die **F2 (<<)** oder **F3 (>>)** Taste, um den Cursor im Graph zu bewegen, und betrachten Sie den entsprechenden Wert im Unterteil des Displays (siehe Fig. 18 – rechter Teil).
30. Drücken Sie die **F1 (Löschen)** Taste, um den ausgewählten Graph zu löschen, oder die **F4 (Zurück)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Aufruf der Messungen (Snapshots) im Display

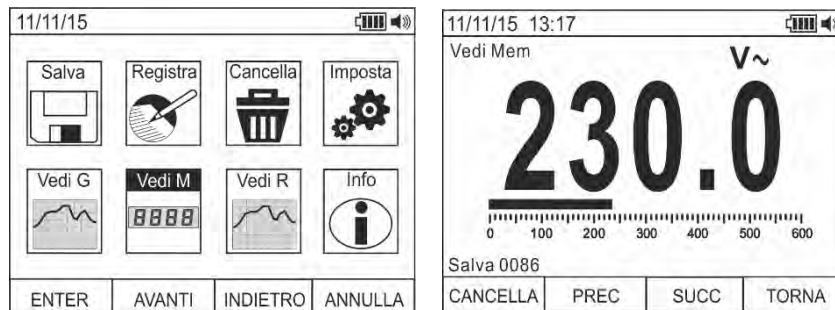


Abb. 19: Aufruf der Messungen (Snapshots) im Display

31. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Siehe M" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 19 – linker Teil).
32. Benutzen Sie die **F2 (Vorig)** oder **F3 (Nächst)** Tasten zur Auswahl der gewünschten Messung die im Speicher des Gerätes abgespeichert wurden (siehe Fig. 19 – rechter Teil). Der Name der Messung wird rechts im Unterteil des Displays angezeigt.
33. Drücken Sie die **F1 (Löschen)** Taste, um die ausgewählte Aufzeichnung zu löschen, oder die **F4 (Zurück)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Aufruf von Aufzeichnungen im Display



Abb. 20: Aufruf von Aufzeichnungen im Display

34. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Siehe Aufz" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 20 – linker Teil).
35. Benutzen Sie die **F2 (Vorig)** oder **F3 (Nächst)** Tasten zur Auswahl der gewünschten Aufzeichnung, die im Speicher des Gerätes abgespeichert wurden (siehe Fig. 20 – Mitte). Der Name der Aufzeichnung wird im Unterteil des Displays angezeigt.
36. Drücken Sie die **F1 (Trend)** Taste, um den Trend der Aufzeichnung anzuzeigen.
37. Drücken Sie die **F3 (>>)** Taste, um den Cursor auf dem Graph zu bewegen, und betrachten Sie den entsprechenden Wert im Unterteil des Displays.
38. Drücken Sie die **F2 (+)** Taste zur Aktivierung (wenn möglich) der Zoom-Funktion für den Graph.
39. Drücken Sie die **F1 (Löschen)** Taste, um die ausgewählte Aufzeichnung zu löschen, oder die **F4 (Zurück)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Help on line auf dem Display

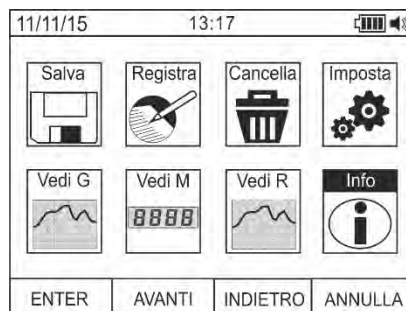


Abb. 21: Help on line auf dem Display

40. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Info" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Fig. 21).
41. Verwenden Sie die **F2 (Weiter)** oder **F3 (Zurück)** Tasten, um in der kontextuellen On-Line-Hilfe zu surfen.
42. Drücken Sie die **F4 (Schließen)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

4.4. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH

4.4.1. DC, AC+DC Spannungsmessung



ACHTUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 1000V. 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.

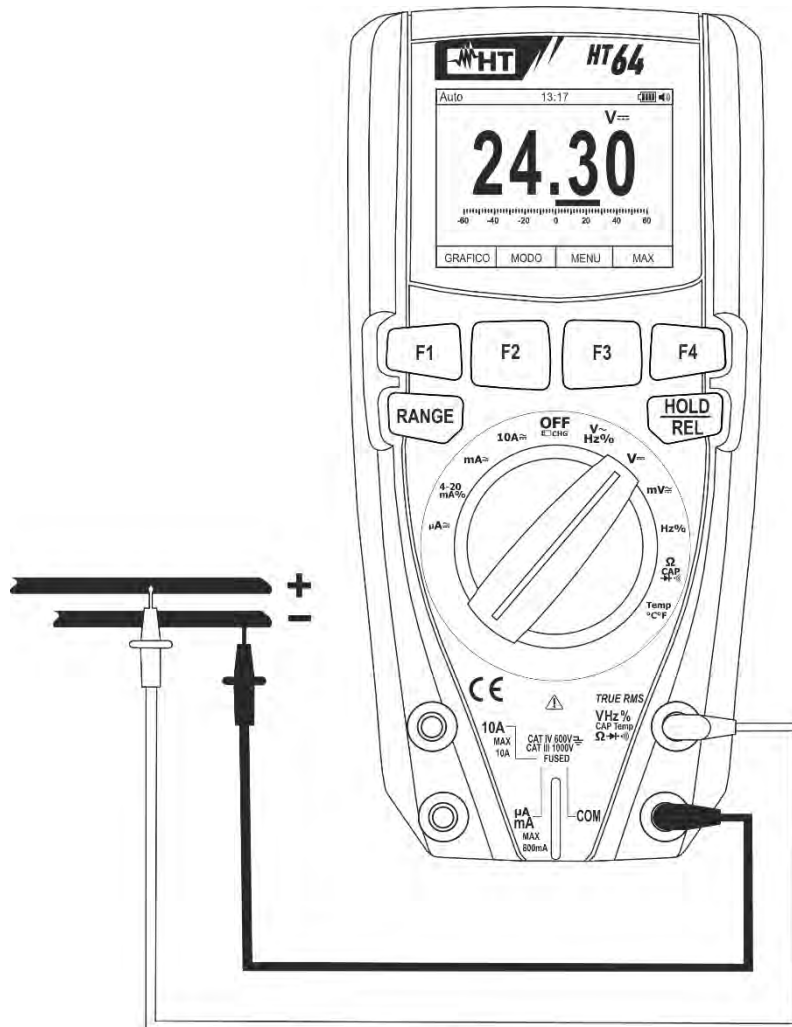


Abb. 22: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung **V_~** oder **mV_~**
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ▶▶▶))** 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. 22). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Das Symbol "**-**" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Fig. 22 hat.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, REL siehe § 4.2.
7. Für die AC+DC Messung, siehe § 4.3.2 und zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.2. AC Spannungsmessung

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. 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.

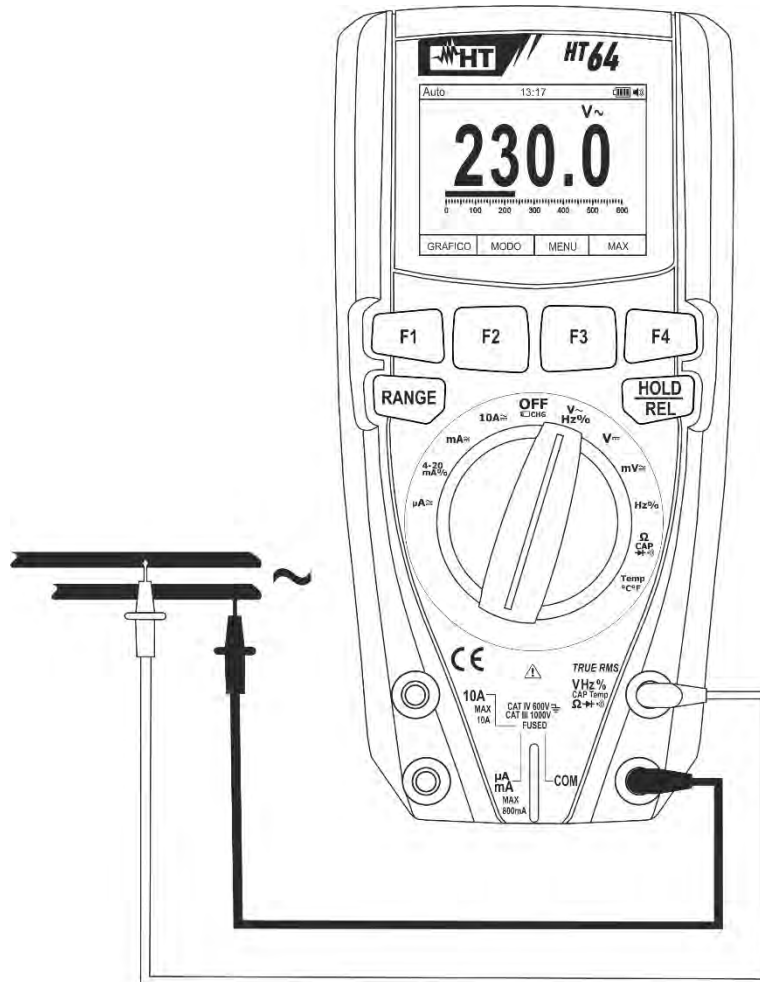


Abb. 23: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung **V~Hz%** oder **mV $\approx$**
2. In Stellung **mV $\approx$** , drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste, um das Symbol “~” auf dem Display anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp Ω** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 23). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Wenn im Display die Meldung “O.L” erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der Messungen “Hz” oder “%”, um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, REL siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung (Tastverhältnis)

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. 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.

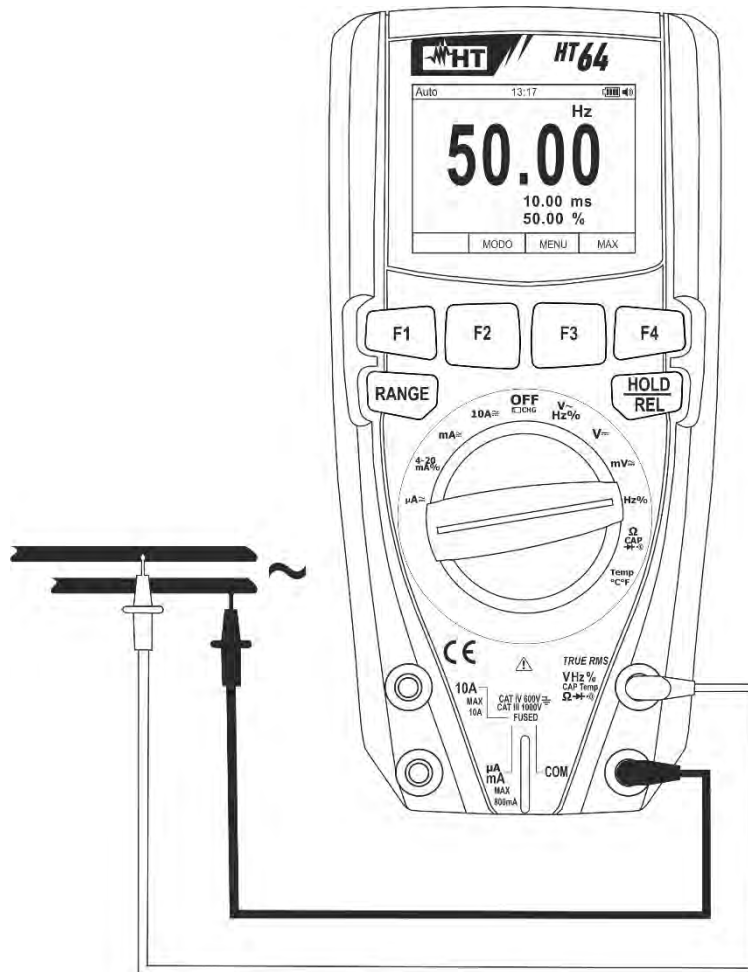


Abb. 24: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus.
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Frequenz und vom Tastverhältnis (Duty Cycle) der Eingangsspannung anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ** Eingangsbuschse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuschse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 24). Der Wert der Frequenz (Hz) oder des Duty Cycle (%) erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
5. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
7. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.4. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

ACHTUNG



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

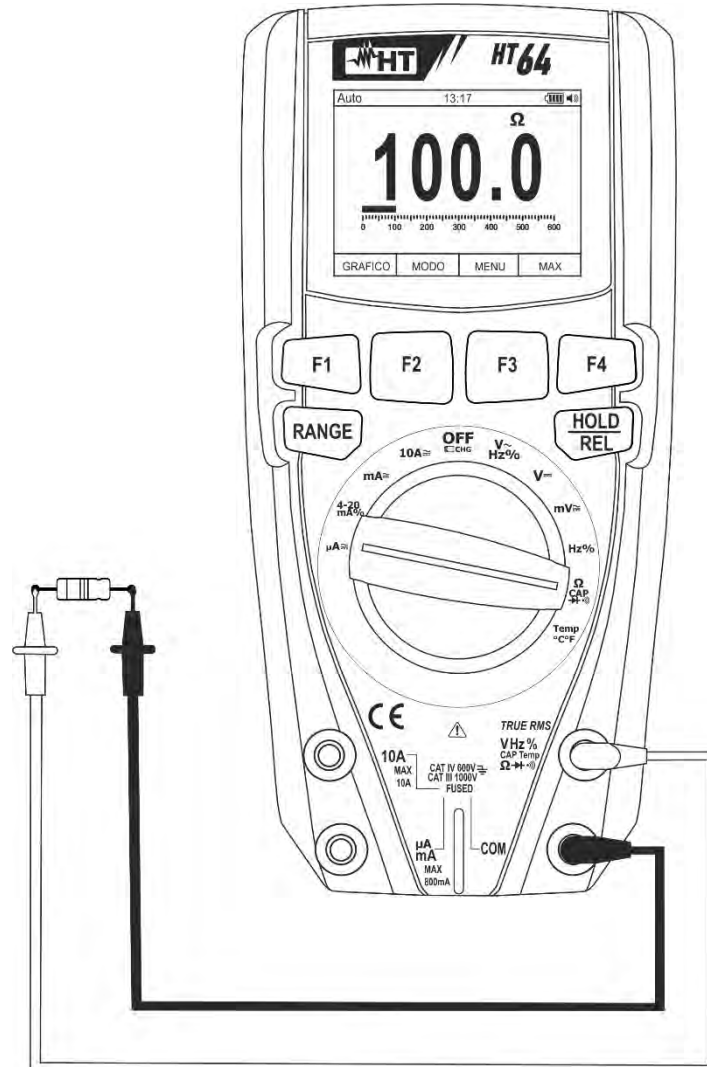


Abb. 25: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie Stellung **ΩCAP** aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Fig. 25). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der Messung (Durchgangstest) und verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Punkten des zu messenden Kreises.
6. Der (nur indikative) Wert wird im Display in Ω angezeigt und das Gerät erzeugt ein Tonsignal, falls der Widerstandswert $<25 \Omega$ ist.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, REL siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.5. Diodenprüfung

ACHTUNG



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

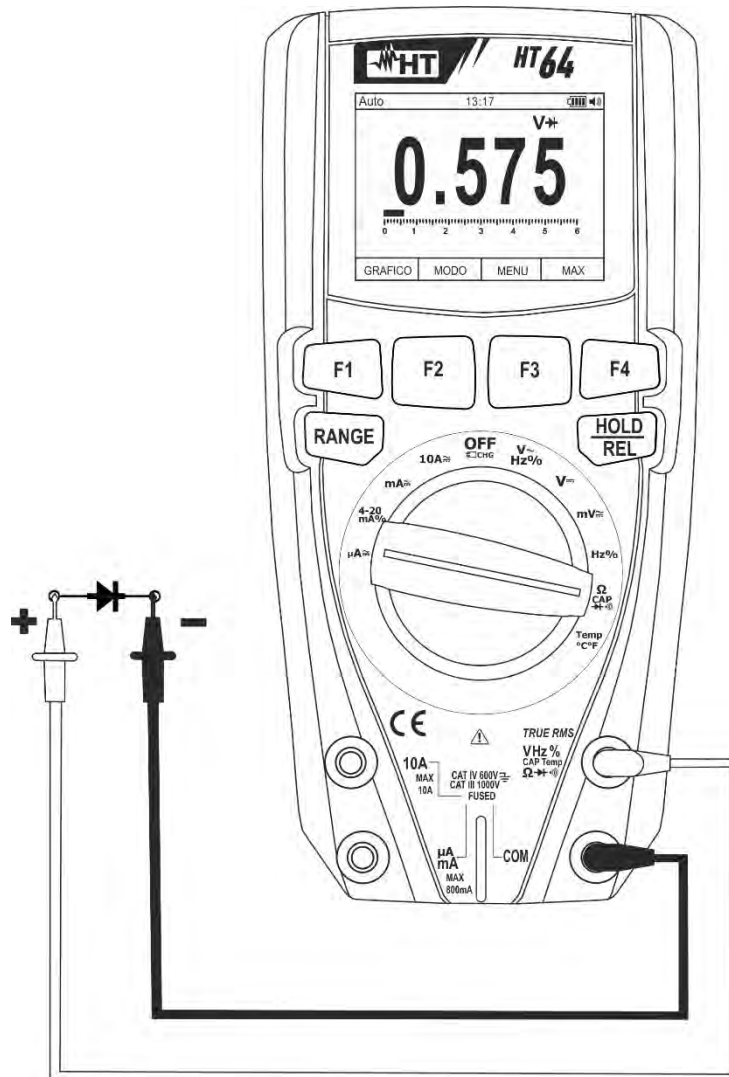


Abb. 26: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie Stellung Ω CAP aus. $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$)
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der " $\rightarrow \rightarrow$ " Messung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp $\Omega \rightarrow \rightarrow$)** 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. 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.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.6. Kapazitätsmessung



ACHTUNG

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

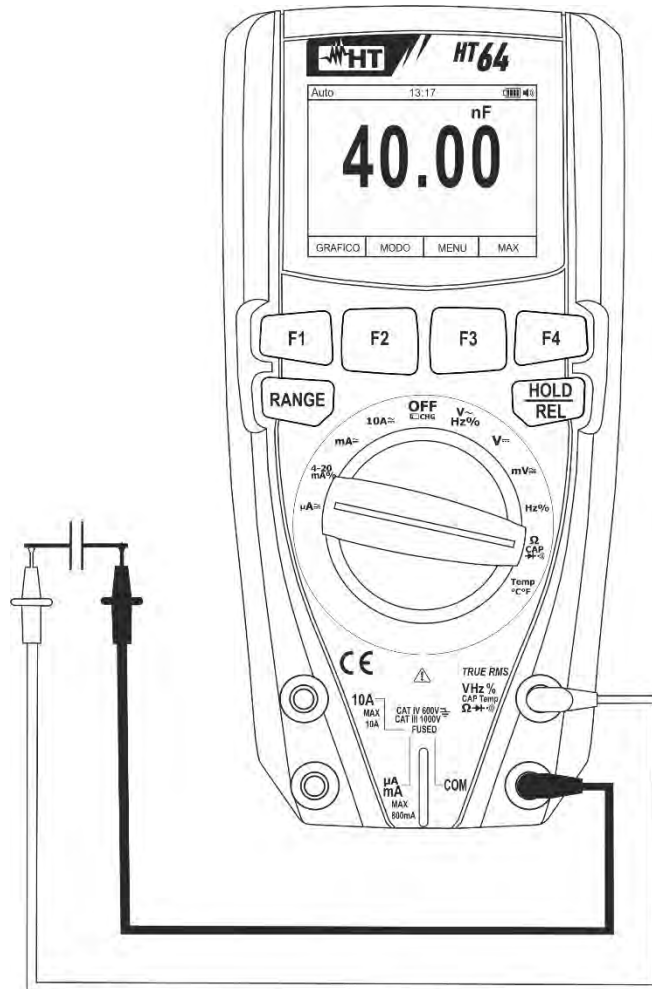


Abb. 27: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie Stellung Ω CAP aus. $\rightarrow \Omega \rightarrow \text{CAP}$
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp $\Omega \rightarrow \text{CAP}$** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Drücken Sie die **REL/Δ** Taste, bevor Sie die Messung durchführen.
5. Verbinden Sie die Messleitungen mit den beiden Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, wenn nötig, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität (siehe Fig. 27). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
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 Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.7. Temperaturmessung mit K-Fühler



ACHTUNG

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

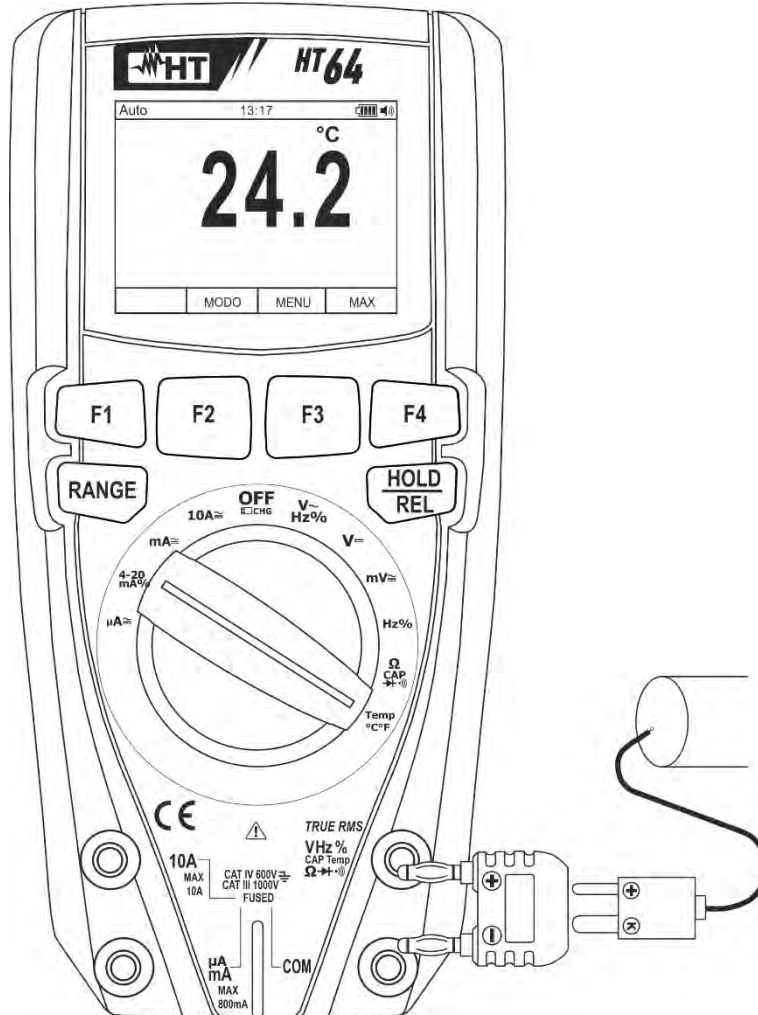


Abb. 28: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die Stellung **Temp°C°F** aus.
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste, bis das Symbol "°C" oder "°F" auf dem Display erscheint.
3. Stecken Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen **VHz%CAPTemp Ω→+•••** (Polarität +) und **COM** (Polarität -) (siehe Fig. 28).
4. 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. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
5. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
7. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.8. DC Strommessung und 4-20mA% Funktion

ACHTUNG



Der maximale DC Eingangsstrom ist 10A (**10A** Eingang, max. 20A für 30sec) oder 600mA (**mA μ A** Eingang). Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Stromgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

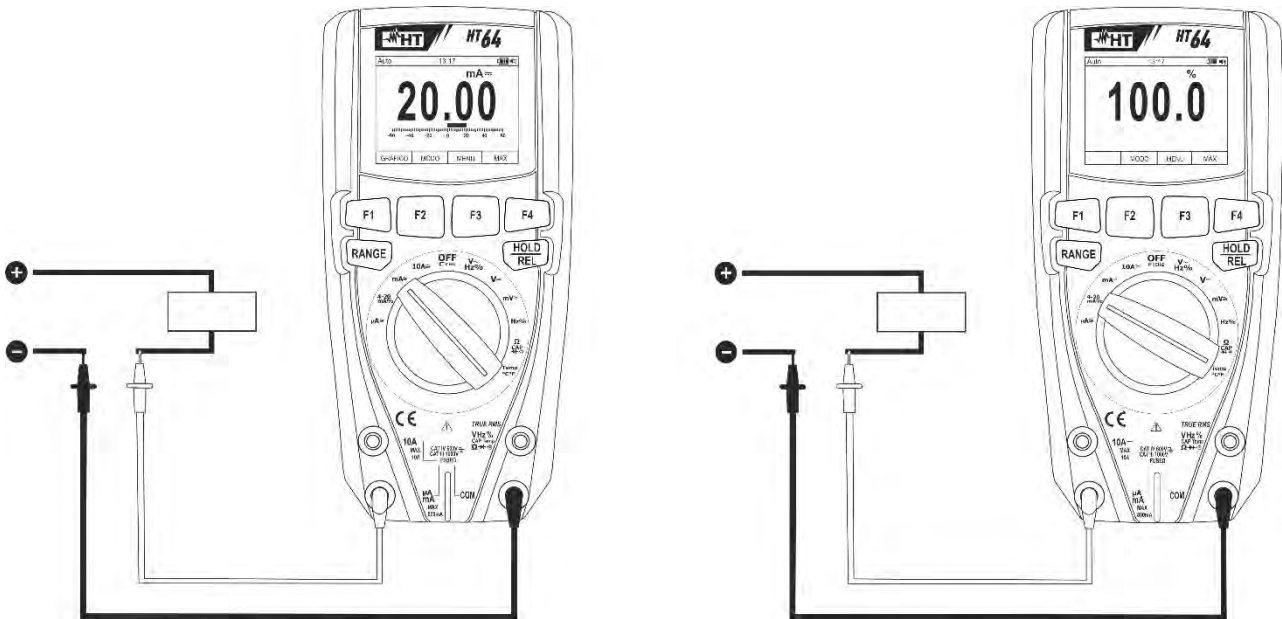


Abb. 29: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung und 4-20mA% Ablesung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie Stellung μA , mA oder 10A für Gleichstrommessung oder Stellung 4-20mA% für die 4-20mA% Ablesung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der 10A oder mA μ A Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der COM Eingangsbuchse.
4. Verbinden 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 Fig. 29).
5. Versorgen Sie den zu messenden Kreis.
6. Der Gleichstromwert (siehe Fig. 29 – linke Seite) erscheint auf dem Display.
7. Der Wert der Ablesung 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% und 24mA = 125%) (siehe Fig. 29 – rechter Teil) erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
8. Wenn im Display die Meldung "O.L" 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 den Anschluss in Fig. 29 hat.
10. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL, siehe § 4.2.
11. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.9. AC Strommessung

ACHTUNG



Der maximale AC Eingangsstrom ist 10A (**10A** Eingang, max. 20A für 30sec) oder 600mA (**mA μ A** Eingang). Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Stromgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

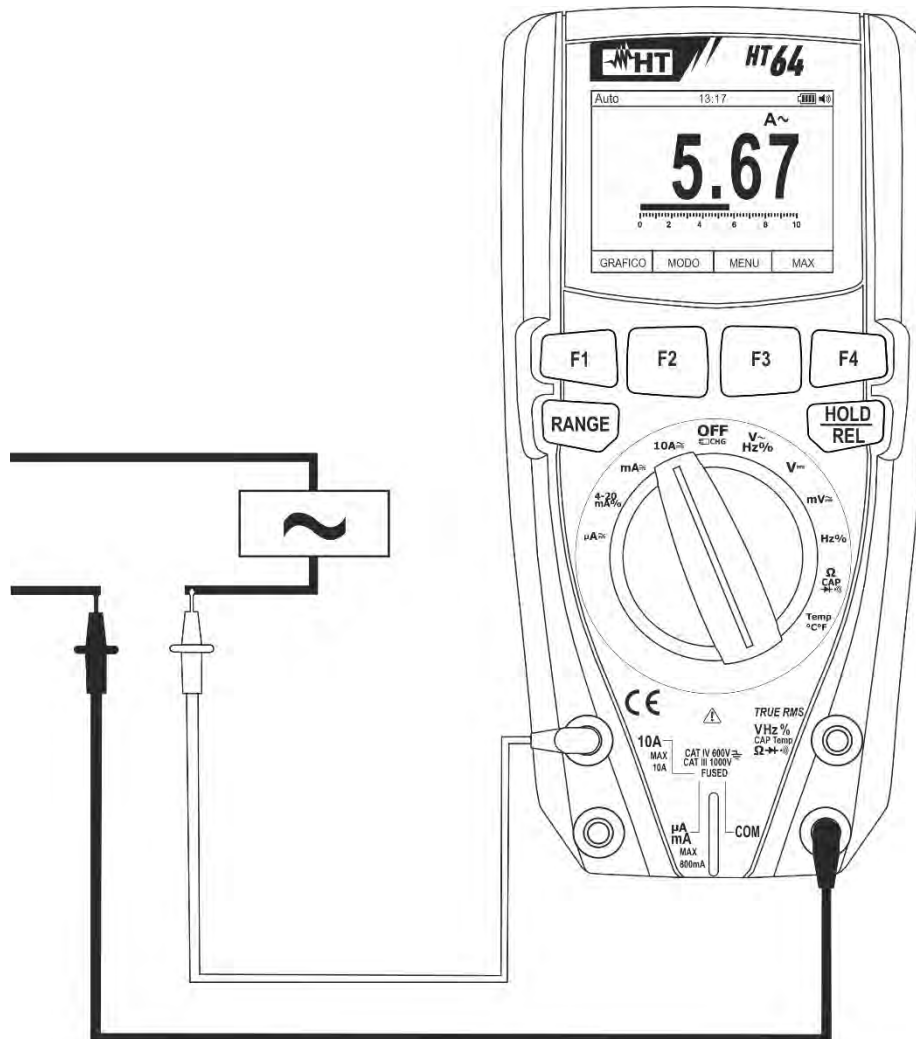


Abb. 30: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung **μ A**, **mA** oder **10A**.
3. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der "AC" Messung.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA μ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
5. Schalten Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten (siehe Fig. 30).
6. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
7. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
8. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL, siehe § 4.2.
9. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

5. WARTUNG UND PFLEGE



ACHTUNG

- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Wartungsverfahren durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie die Wartung durchführen.
- 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 soll, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

5.1. WIEDERAUFLADUNG DER INTERNEN BATTERIE

Wenn im Display das Symbol  erscheint, muss die interne Batterie aufgeladen werden.

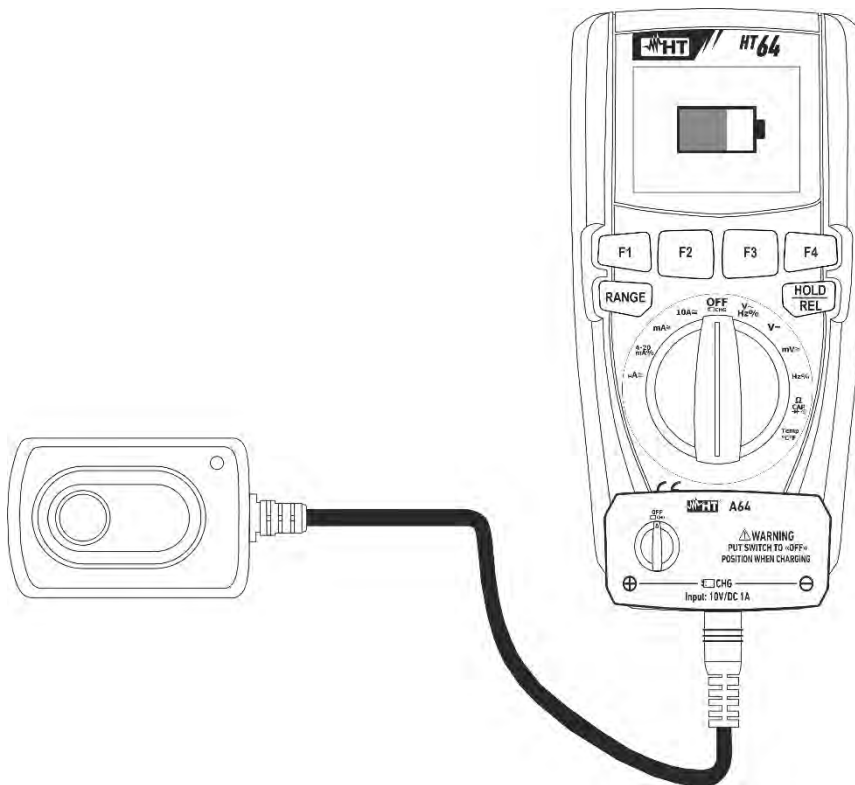


Abb. 31: Wiederaufladung der internen Batterie

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Stecken Sie den Anschluss des Batterieladegerätes in das Gerät ein, in die vier Eingangsbuchsen (siehe Fig. 31).
3. Verbinden Sie das Batterieladegerät mit dem Stromnetz. Die grüne LED muss leuchten.
4. Ein blinkendes Symbol einer grünen Batterie erscheint auf dem Display des Messgerätes. Die Wiederaufladung ist beendet, wenn das Symbol aufhört, zu blinken.
5. Trennen Sie das Batterieladegerät vom Gerät und trennen Sie es vom Stromnetz.

5.2. WECHSEL DER INTERNEN SCHMELZSICHERUNGEN

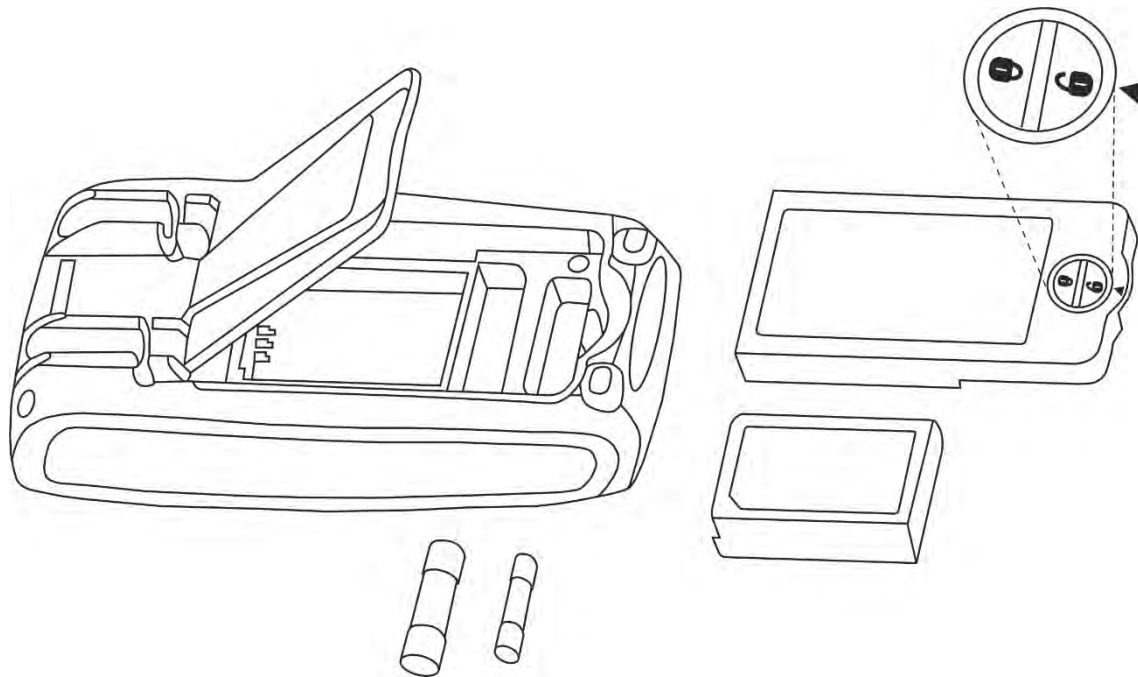


Abb. 32: Wechsel der internen Schmelzsicherungen

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 "I" auf Stellung "II" und entfernen Sie den Deckel (siehe Fig. 32)
3. Nehmen Sie die beschädigte Schmelzsicherung ab und legen Sie eine Sicherung desselben Typs ein (siehe § 6.1.2).
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung "II" auf Stellung "I".

5.3. REINIGUNG DES GERÄTES

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 und die einzelnen Zubehörteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Messgenauigkeit kalkuliert als [%Ablesung + (Anz. Ziffer*Auflösung)] bei 18°C ÷ 25°C <75%HR

DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
600.0mV	0.1mV	±(0.1%Abl + 5Ziff)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	±(0.2%Abl + 5Ziff)		
1000V	1V			

AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)		Überlastschutz
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	$\pm(0.9\%Abl + 5Ziff)$	$\pm(3.0\%Abl + 5Ziff)$	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Genauigkeit spezifiziert von 10% bis zum 100% des Messbereiches, Eingangsimpedanz: > 9M Ω ; Ansprechzeit Funktion PEAK: 1ms

AC+ DC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50Hz÷1kHz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
6.000V	0.001V	$\pm(3.0\%Ablesung + 20Ziffern)$	>10M Ω	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600.0 μ A	0.1 μ A	$\pm(0.9\%Abl + 5Ziff)$	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000 μ A	1 μ A		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	$\pm(0.9\%Abl + 8Ziff)$	Schnellschmelzsicherung 10A/1000V
10.00A (**)	0.01A	$\pm(1.5\%Abl + 8Ziff)$	

(**) 20A für max 30s mit nicht spezifizierter Genauigkeit

AC TRMS Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (50Hz÷1kHz)	Überlastschutz
600.0 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.2\%Abl + 5Ziff)$	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000 μ A	1 μ A		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A (**)	0.01A	$\pm(1.5\%Abl + 5Ziff)$	Schnellschmelzsicherung 10A/1000V

(*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zu 100% des Messbereiches ; (**) 20A für max 30s mit nicht spezifizierter Genauigkeit

4-20mA% Ablesung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Entsprechung
-25%÷125%	0.1%	$\pm(2.0\% \text{Abl} + 10 \text{Ziff})$	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

Diodenprüfung

Funktion	Teststrom	Maximale Spannung mit offenem Kreis
	<0.9mA	3.2VDC

Widerstand und Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%Abl + 10Ziff)	<25Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(0.8%Abl + 5Ziff)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(2.5%Abl + 10Ziff)		

Frequenz (elektrische Kreise)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	$\pm(0.5\% \text{Abl})$	1000VDC/ACrms

Empfindlichkeit: 2Vrms

Frequenz (elektronische Kreise)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00Hz	0.01Hz	$\pm(0.09\% \text{Abl} + 5 \text{Ziff})$	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1.000MHz	0.001MHz		

Empfindlichkeit: >2Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f>100kHz

Duty Cycle (Tastverhältnis)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{Abl} + 2 \text{Ziff})$

Frequenzbereich Impulse: 40Hz ÷ 10kHz, Amplitude des Impulses: 100μs ÷ 100ms

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00nF	0.01nF	$\pm(1.5\% \text{Abl} + 20 \text{Ziffern})$	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF	$\pm(1.2\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	
6.000μF	0.001μF	$\pm(1.5\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	
60.00μF	0.01μF	$\pm(1.2\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	
600.0μF	0.1μF	$\pm(1.5\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	
6.000mF	0.001mF	$\pm(2.5\% \text{Ablesung} + 20 \text{Ziffern})$	

Temperatur mit K-Fühler

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.0%Abl + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.0%Abl+ 5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

(*) Genauigkeit des Gerätes ohne Fühler; Genauigkeit spezifiziert mit stabiler Umgebungstemperatur $\pm 1^\circ \text{C}$
Für lange Messungen steigt die Ablesung um 2°C

6.1.1. Bezugsnormen

Sicherheit:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Maximale Betriebshöhe:	2000m

6.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	175 x 85 x 55mm
Gewicht (inklusive Batterie):	400g

Stromversorgung

Batterietyp:	1x7.4V aufladbarer Li-ION Akku, 1300mAh
Versorgung/Batterieladegerät:	100/240VAC, 50/60Hz, 10VDC, 1A
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "■" im Display.
Auto Power Off:	nach 5 ÷ 60min Nichtgebrauch (deaktivierbar)
Schmelzsicherungen:	F10A/1000V, 10 x 38mm (10A Eingang). F800mA/1000V, 6 x 32mm (mAµA Eingang).

Display

Konversion:	TRMS
Eigenschaften:	TFT Farben, 6000 Punkte mit Bargraph
Abtastfrequenz:	3 Mal/Sek

6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 25°C
Betriebstemperatur:	5°C ÷ 40°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<80%HR
Lagerungstemperatur:	-20° ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR

Dieses Gerät entspricht den Vorgaben der Europäischen Richtlinie für Niederspannungsgeräte 2014/35/EEC (LVD) und EMC Richtlinie 2014/30/EEC. Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EEC (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EEC (WEEE).

6.3. ZUBEHÖR

6.3.1. Mitgeliefertes Zubehör

- Zwei Messleitungen mit Prüfspitzen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Batterie
- Versorgung/Batterieladegerät + Schnittstelle
- Transporttasche
- Bedienungsanleitung

6.3.2. Optionales Zubehör

• Messleistungsset mit Prüfspitzen	Code KIT4000A
• K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur	Code TK107
• K-Typ Fühler für die Temperatur von halb festen Substanzen	Code TK108
• K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten	Code TK109
• K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen	Code TK110
• K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen mit 90° Spitze	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 aufgrund unsachgemäßer Verwendung oder durch unsachgemäße Kombination mit inkompatiblen Zubehörteilen oder Geräten erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.
- Geräte, die 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.