



CE

HT8100

Bedienungsanleitung



Inhaltsverzeichnis:

1.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN	2
1.1.	Vorwort.....	2
1.2.	Während der Anwendung	3
1.3.	Nach Gebrauch	3
1.4.	messkategorien-Definition (Überspannungskategorien).....	3
2.	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
2.1.	Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	4
2.2.	Definition von True RMS und Crest-Faktor	4
3.	VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG	5
3.1.	Vorbereitende Prüfung.....	5
3.2.	Versorgung des Gerätes.....	5
3.3.	Kalibration	5
3.4.	Lagerung.....	5
4.	BEDIENUNGSANLEITUNG	6
4.1.	Gerätebeschreibung	6
4.2.	Beschreibung der Funktionstasten	7
4.2.1.	A-HOLD und RELΔ Tasten	7
4.2.2.	ENTER und CANCEL Tasten	7
4.2.3.	HFR und Hz Tasten	7
4.2.4.	RANGE und MODE Tasten	7
4.3.	Inbetriebe des Gerätes	8
4.3.1.	MIN/MAX/AVG Messung	8
4.3.2.	AutoTest und Manual Test Betrieb	8
4.3.3.	AC+DC Betrieb	8
4.3.4.	HFR Betrieb	8
4.3.5.	STORE und RECALL Betriebe	9
4.3.6.	Aktivierung/Deaktivierung der internen Funktionen	9
4.3.7.	Erzeugung von Ausgangs-Gleichstrom	10
4.3.8.	Loop Power und HART 250Ω Betrieb.....	10
4.4.	Messung.....	11
4.4.1.	DC Spannungsmessung.....	11
4.4.2.	AC Spannungs- und Frequenzmessung.....	12
4.4.3.	DC Strommessung	13
4.4.4.	AC Strom- und Frequenzmessung	14
4.4.5.	Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung.....	15
4.4.6.	Diodenprüfung	16
4.4.7.	Erzeugung von Gleichstrom	17
4.4.8.	Simulation eines Wandlers	18
4.4.9.	Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern (Loop)	19
5.	WARTUNG UND PFLEGE	20
5.1.	Ersatz der Batterien und der inneren Schmelzsicherungen	20
5.2.	Reinigung	20
5.3.	LEBENSENDE	20
6.	TECHNISCHE DATEN	21
6.1.	Technische Eigenschaften.....	21
6.1.1.	Elektrische Eigenschaften	23
6.1.2.	Bezugsnormen.....	23
6.1.3.	Allgemeine Eigenschaften	23
6.2.	Umweltbedingungen.....	24
6.2.1.	Klimabedingungen für den Gebrauch	24
6.3.	Zubehör.....	24
6.3.1.	Mitgeliefertes Zubehör	24
7.	SERVICE.....	25
7.1.	Garantiebedingungen	25
7.2.	Service	25

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Gerätes müssen Sie den Verfahren folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und müssen besonders alle Notizen lesen, denen folgendes Symbol  voran gestellt ist. Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Führen Sie keine Messungen in feuchter oder nasser Umgebung durch
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen
- Berühren Sie keine offen liegenden leitfähigen Metallteile wie ungenutzte Messleitungen, Anschlüsse, und so weiter
- Benutzen Sie das Messgerät nicht, wenn es sich in einem schlechten Zustand befindet, z.B. wenn Sie eine Unterbrechung, Deformierung, Bruch, fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter feststellen
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht

In dieser Bedienungsanleitung werden die folgenden Symbole benutzt:



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



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



Messgerät doppelt isoliert.



Wechselspannung oder -strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung

1.1. VORWORT

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** und **STROM** in Installationen mit CAT III 1000V und CAT IV 600V benutzt werden.
- 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 Geräts benutzen
- Falls die Nichtangabe des Vorhandenseins von Spannung eine Gefahr für den Benutzer darstellen kann führen Sie immer einen Durchgangstest durch, bevor Sie die Spannung messen, um den korrekten Anschluss und einwandfreien Zustand der Messleitungen sicherzustellen
- Vor der kritischen Messung, führen Sie eine Messung an einer Steckdose durch, in der sicherlich Spannung vorhanden ist, oder führen Sie diese Prüfung in der Werkstatt, bevor Sie sich zum unbekannten Messpunkt begeben
- 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 § 6.2.1. angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterien korrekt installiert sind.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionsdreheschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DER ANWENDUNG

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig:



WARNUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie eine unbenutzte Messleitung, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Messen Sie keinen Widerstand, wenn äußere Spannungen vorhanden sind. Auch wenn das Gerät geschützt ist, kann eine übermäßige Spannung Funktionsstörungen des Gerätes verursachen.
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

1.3. NACH GEBRAUCH

- Sobald die Messungen abgeschlossen sind, stellen sie den Funktionswahlschalter auf OFF, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm IEC/61010-1: Sicherheitsstandards für elektrische Mess- und Steuerungsgeräte und Geräte zur Laboranwendung, Artikel 1: Allgemeine Erfordernisse, definiert die Bedeutung von Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. In § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, lautet sie:

Schaltkreise 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 HT8100 kann die folgenden Messungen durchführen:

- DC und AC+DC TRMS Spannung
- DC und AC+DC TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Frequenz von Spannung & Strom
- Diodenprüfung
- Erzeugung von Strom mit einer Amplitude bis 24mA DC mit Anzeige in mA und %
- Erzeugung mit wählbaren Rampenausgängen
- Messung des Ausgangsstroms aus Wandlern (Loop) inkl. Widerstand HART™ 250Ω
- Simulation eines externen Wandlers

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

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

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

Die Messgeräte von Wechselwerten gehören zu zwei großen Familien:

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

Bei einer perfekten Sinuswelle liefern die zwei Gerätefamilien identische Ergebnisse. Bei verzerrten Wellen dagegen unterscheiden sich die Ablesungen. 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 bei der Messung derselben Größe mit Geräten von beiden Familien, die Werte nur dann identisch, wenn eine perfekte Sinuswelle vorhanden ist. Wenn die Welle verzerrt ist, liefern Geräte mit True RMS höhere (genauere) Ergebnisse als Geräte mit Mittelwert (AVG).

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

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

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

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

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

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

3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Die gesamte Ausrüstung wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft. Es wurde dafür Sorge getragen, dass das Messgerät Sie unbeschädigt erreicht.

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

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

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

3.2. VERSORGUNG DES GERÄTES

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

Um eine Batterieentladung zu vermeiden, wurden die Batterien nicht ins Gerät eingelegt. Zum Einlegen der Batterien, folgen Sie den Anweisungen in § 5.1.

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

3.3. KALIBRATION

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

3.4. LAGERUNG

Um die Genauigkeit der Messungen nach einer Zeit der Lagerung unter äußersten Umgebungs-Bedingungen zu garantieren, warten Sie eine Zeit lang, damit das Gerät zu den normalen Messbedingungen zurückkehrt (lesen Sie in den Angaben zu den Umgebungs-Spezifikationen in § 6.2.1).

4. BEDIENUNGSANLEITUNG

4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG

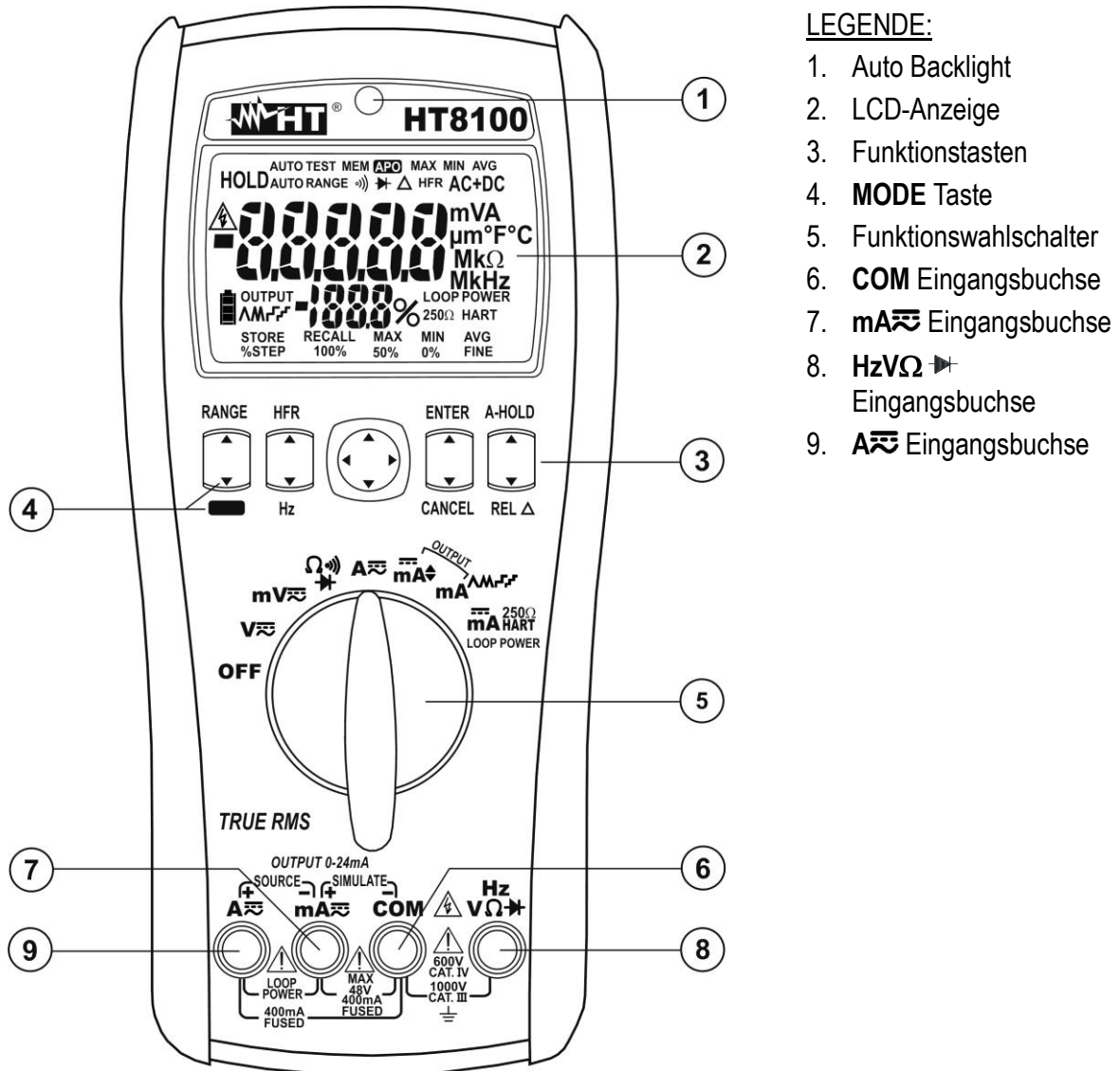


Abb. 1: Gerätebeschreibung

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

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

4.2.1. A-HOLD und REL Δ Tasten

- Durch Drücken der **A-HOLD** Taste in jeder Funktion, außer der Stromerzeugungs- und Diodenprüfungsfunktion, aktivieren Sie die Erhaltung des angezeigten Wertes in der Anzeige. Die Meldung "HOLD" erscheint auf dem Display. Die Auto HOLD Funktion ermöglicht es dem Gerät, ein stabiles Ergebnis im Display zu liefern, auch wenn das Eingangssignal variabel ist (> 50 Ziffern). Bei Messungen kleiner als 0,1V, bzw. 1mV wird die A-Hold Funktion nicht aktiviert. Drücken Sie wieder die **HOLD** Taste, die **MODE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion.
- Durch Drücken der **REL Δ** Taste in jeder Funktion, außer den Messungen Ω , ∇ , ∇ und der Stromerzeugungsfunktion, ermöglichen Sie die relative Messung der analysierten Größe. Das Symbol " Δ " erscheint auf der Anzeige, anfangs ständig. Durch Drücken der Taste, blinkt das Symbol " Δ " und der Wert der analysierten Größe wird als Offset-Wert für folgende Messungen gespeichert. Es wird dann der relative Wert angezeigt, der sich wie folgt ergibt: Relativer Wert (angezeigt) = Aktueller Wert – Offset-Wert. Drücken und Halten Sie die **REL Δ** Taste für mehr als 1 Sekunde, die **MODE** Taste, die **RANGE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion.

4.2.2. ENTER und CANCEL Tasten

- Durch Drücken der **ENTER** Taste aktivieren Sie die im Display blinkende Funktion, die Sie mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontplatte des Gerätes ausgewählt haben.
- Durch Drücken der **CANCEL** Taste verlassen Sie eine im Display blinkende Funktion, die Sie mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontplatte des Gerätes ausgewählt haben. Dabei kehren Sie zur Echtzeit-Messung zurück.

4.2.3. HFR und Hz Tasten

- Durch Drücken der **HFR** Taste, die Sie in den Stellungen **V $\sim$** , **mV $\sim$** und **A $\sim$** benutzen können, aktivieren Sie die Wechselstrom- oder -spannungsmessung im "HFR" Betriebsmodus (siehe § 4.3.4). Drücken Sie die **HFR** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.
- Durch Drücken der **Hz** Taste, die Sie in den Stellungen **V $\sim$** , **mV $\sim$** und **A $\sim$** benutzen können, zeigen Sie den Messwert der Wechselstrom- oder -spannungsfrequenz an. Das Symbol "Hz" erscheint auf dem Display. Drücken Sie die **Hz** Taste, die **MODE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

4.2.4. RANGE und MODE Tasten

- Durch Drücken der **RANGE** Taste können Sie den Messbereich der Funktionen **V $\overline{\sim}$** , **mV $\overline{\sim}$** und **Ω** manuell auswählen. Das Symbol "AUTO RANGE" verschwindet vom Display und das zyklische Drücken der Taste ändert die Stellung des Dezimalpunktes im Display. Drücken und Halten Sie die **RANGE** Taste für mehr als 1 Sekunde oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion und zur Wiederherstellung des Symbols "AUTO RANGE" im Display.
- Die **MODE** Taste ermöglicht:
 - Auswahl der Funktionen, die auf dem Funktionswahlschalter orange gedruckt sind
 - Das Verlassen von Unterfunktionen, die am Gerät ausgewählt sind
 - Wandern vom AutoTest-Betrieb zum Manual-Betrieb (siehe § 4.3.2).
 - Deaktivierung der Auto Power OFF Funktion (siehe § 4.3.6)

4.3. INBETRIEBE DES GERÄTES

4.3.1. MIN/MAX/AVG Messung

In jeder Funktion, außer der Stromerzeugungsfunktion, können Sie die Ermittlung des Maximalen, Minimalen und Durchschnittlichen Werts (AVG) der analysierten Größe wie folgt aktivieren:

1. Mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen wählen Sie die Symbole "MAX", "MIN" oder "AVG" aus, die im Unterteil des Displays blinken.
2. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der **ENTER** Taste.
3. Die Werte werden ständig aktualisiert, sobald das Gerät einen höheren (MAX) oder einen unteren (MIN) Wert misst. Die Anzeige zeigt das Symbol an, das mit der ausgewählten Funktion assoziiert ist: "MAX" für den maximalen Wert, "MIN" für den minimalen Wert. Das Symbol "AVG" zeigt den Durchschnittswert zwischen dem maximalen und dem minimalen Wert an, die derzeit im Display angezeigt sind.
4. Drücken Sie die **CANCEL** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

4.3.2. AutoTest und Manual Test Betrieb

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

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

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

4.3.3. AC+DC Betrieb

Bei der Spannungs- und Strommessung, durch Drücken der **MODE** Taste können Sie den "AC+DC" Messbetrieb auswählen, der es ebenfalls ermöglicht, die eventuelle Anwesenheit von auf einer generischen Wechselwellenform überlagerten Gleichstromteilen zu ermitteln. Dies kann bei der Messung von typischen Impuls-Signalen von nicht linearen Lasten (z.B. von Schweißmaschinen, elektrischen Öfen, usw.) nützlich sein.

4.3.4. HFR Betrieb

In den Messfunktionen "V~", "mV~" und "A~", durch Drücken der **HFR** Taste im Handbetrieb können Sie die "HFR" (High Frequency Reject) Messung auswählen. In diesem Fall wird die AC Spannungsmessung durchgeführt. Dabei wird eine maximale Signalfrequenz von 800Hz in Betracht gezogen, was es ermöglicht, vom Signal verschiedene Oberwellen zu entfernen. Drücken Sie die **HFR** Taste zum Verlassen des "HFR" Betriebs.

4.3.5. STORE und RECALL Betriebe

Für jede Messfunktion, außer der Stromerzeugungsfunktion, können Sie den im Display angezeigten Wert im Gerätespeicher abspeichern und den abgespeicherten Wert jederzeit auf dem Display aufrufen. Das Gerät ermöglicht es, maximal **100** Daten im Speicher abzuspeichern. Verfahren Sie wie folgt:

Speichern von Daten

1. Wählen Sie das im Display blinkende Symbol "STORE" mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontplatte des Gerätes aus.
2. Drücken Sie die **ENTER** Taste, um die Daten abzuspeichern. Die Nummer der Speicherstelle wird sofort im sekundären Gerätedisplay angezeigt.

Aufruf und Löschen des internen Speichers

1. Wählen Sie das im Display blinkende Symbol "RECALL" mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontseite des Gerätes aus.
2. Drücken Sie die **ENTER** Taste. Der Messwert in der letzten benutzten Speicherstelle und die Nummer der Speicherstelle werden im Display angezeigt.
3. Mit der Pfeil-nach-oben- oder -nach-unten-Taste des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontplatte des Gerätes wählen Sie die gewünschte Speicherstelle aus. Durch Drücken und Halten der Pfeiltasten für mehr als eine Sekunde können Sie eine schnelle Suche durchführen.
4. Drücken Sie die **CANCEL** Taste zum Verlassen der Funktion.
5. Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, und dabei drücken und halten Sie die **CANCEL** Taste zum Löschen des internen Speichers.

4.3.6. Aktivierung/Deaktivierung der internen Funktionen

Sie können die folgenden Funktionen aktivieren, indem Sie bei der Geräteeinschaltung die in der **Tabelle 1** angegebenen Tasten gedrückt halten:

Taste	Tätigkeit
RANGE	Einstellung des Betriebsmodus 0-20mA oder 4-20mA für Stromerzeugung, verwendet vom Gerät als Grund-Einstellung (siehe § 4.3.7)
MODE	Deaktivierung der automatischen Ausschaltung. Das Gerät zeigt die Meldung "APO Off" und die Anzeige "APO" verschwindet vom Display. Bei der folgenden Einschaltung des Gerätes wird die Funktion automatisch wieder aktiviert.
HFR	Anzeige der aufgespielten Firmware Version des Gerätes.
ENTER	Aktivierung/Deaktivierung des mit dem Druck der Funktionstasten assoziierten Signal-Tons. Die Meldungen "Beep On" oder "Beep Off" werden im Display angezeigt.
CANCEL	Löschung des internen Gerätespeichers. Die Meldung "Clr" wird sofort im Display angezeigt.
A-HOLD	Aktivierung der ununterbrochenen Hintergrundbeleuchtung. Die Meldung "Blt On" wird sofort im Display angezeigt. Bei der folgenden Einschaltung des Gerätes wird die Funktion automatisch deaktiviert.
REL Δ	Totale Deaktivierung der Hintergrundbeleuchtung. Die Meldung "Blt Off" wird sofort im Display angezeigt. Bei der folgenden Einschaltung des Gerätes wird die Funktion automatisch deaktiviert.

Tabelle 1: Liste der internen Funktionen des Gerätes

4.3.7. Erzeugung von Ausgangs-Gleichstrom

Der "OUTPUT" Abschnitt des Funktionswahlschalters definiert die Möglichkeit, mit dem Gerät einen Ausgangs-Gleichstrom in den wählbaren Messbereichen **0-20mA** oder **4-20mA** zu erzeugen. Das Gerät kann in den folgenden Betriebsarten arbeiten:

Gleichstromquelle → Erzeugung von Gleichstrom (siehe § 4.4.7).

Simulation → Simulation eines Wandlers in einer Stromschleife mit zusätzlicher Versorgung (siehe § 4.4.8)

Die Stellungen des Funktionswahlschalters sind die folgenden:

mA → Wählbarer Ausgangs-Gleichstrom, wie in der **Tabelle 2** angegeben

Prozentsatz (% STEP)	Bereich 0-20mA	Bereich 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	Nicht verfügbar
125%	Nicht verfügbar	24mA

Tabelle 2: Wählbare Werte beim der Erzeugung von Gleichstrom

Die Einstellung des Ausgangsstroms ist mit den folgenden Optionen möglich:

- **%STEP** → Einstellung der Werte 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% des ausgewählten Bereiches
- **Schnelle Einstellung** → Einstellung der Werte 0%, 50%, 100% des ausgewählten Bereiches
- **FINE** → Einstellung der personalisierten Werte im Bereich 0 ÷ 24mA mit Auflösung 1µA

mA → Ausgangs-Gleichstrom mit automatischer Rampe, wie in der **Tabelle 3** angegeben

Rampentyp:	Beschreibung	Tätigkeit
	Langsame lineare Rampe	Übergang von 0% →100% →0% in 40s
	Schnelle lineare Rampe	Übergang von 0% →100% →0% in 20s
	Langsame Stufenrampe	0% →100% →0% mit Rampen von 15s
	Schnelle Stufenrampe	0% →100% →0% mit Rampen von 5s

Tabelle 3: Liste der verfügbaren Rampen für den DC Ausgangsstrom

4.3.8. Loop Power und HART 250Ω Betrieb

In der **LOOP POWER** Funktion ist das Gerät in der Lage, eine stabile Ausgangsspannung > 24V DC für die Versorgung eines externen Wandlers zu erzeugen und den entsprechenden Schleifenstrom (Loop) direkt zu messen.

Die **HART 250Ω** Funktion ermöglicht es, einen internen 250Ω Widerstand zur Schleifenmessung auf Wandlern einzustellen, die mit dem HART™ (Highway Addressable Remote Transducer) Protokoll funktionieren.

4.4. MESSUNG

4.4.1. DC Spannungsmessung



WARNUNG

Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 1000 V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

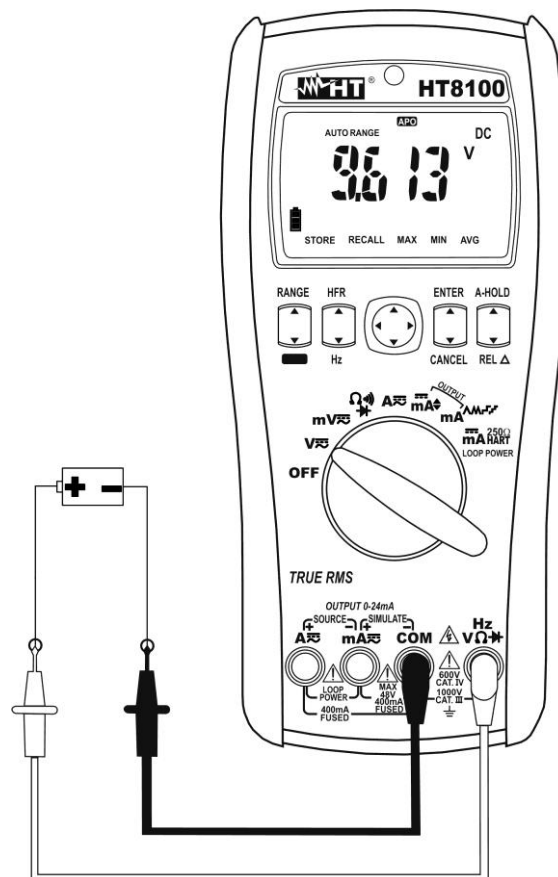


Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellungen V oder mV .
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der "DC" Messung
3. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.4) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Spannungswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **HzVΩ** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
5. Kontaktieren Sie die beiden Prüfspitzen der roten Messleitung und der schwarzen Messleitung mit positivem und negativem Potenzial des zu messenden Kreises (siehe **Abb. 2**). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
6. Wenn im Display die Meldung "**OL**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
7. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass eine negative Spannung gemessen wird, überprüfen die Messanschlüsse auf Verpolung.
8. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1, zur relativen Messung siehe § 4.2.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.

4.4.2. AC Spannungs- und Frequenzmessung



WARNUNG

Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000Vrms. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

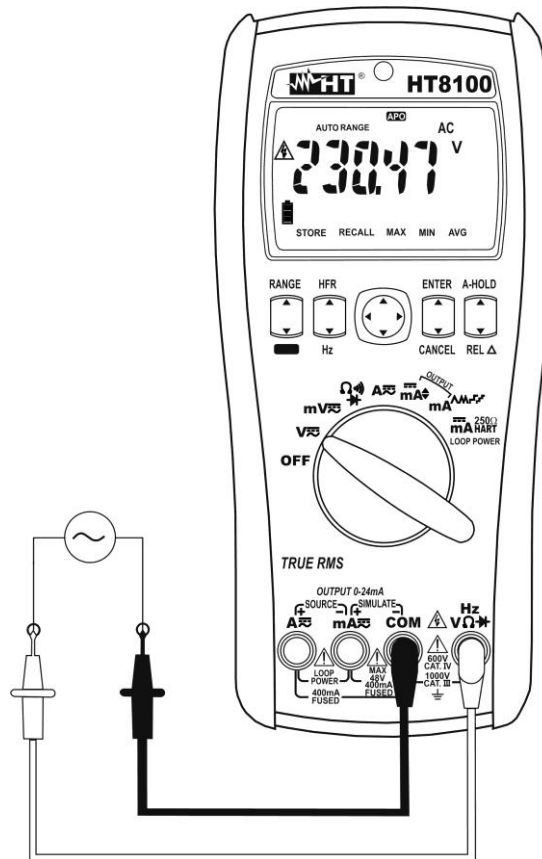


Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellungen $V\sim$ oder $mV\sim$.
2. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der "AC" oder "AC+DC" Messung (siehe § 4.3.3) oder die **HFR** Taste zur Wahl der "HFR" Messung (siehe § 4.3.4).
3. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur manuellen Auswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.4) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Spannungswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **HzVΩ** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
5. Kontaktieren Sie die beiden Prüfspitzen der roten Messleitung und der schwarzen Messleitung mit positivem und negativem Potenzial des zu messenden Kreises (siehe **Abb. 3**). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
6. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
7. Drücken Sie die **Hz** Taste, um den Frequenzwert der Wechselspannung anzuzeigen. Das Symbol "Hz" erscheint auf dem Display.
8. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1, zur relativen Messung siehe § 4.2.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.

4.4.3. DC Strommessung

WARNUNG



Der maximale DC Eingangsstrom beträgt 1A. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Strom-Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

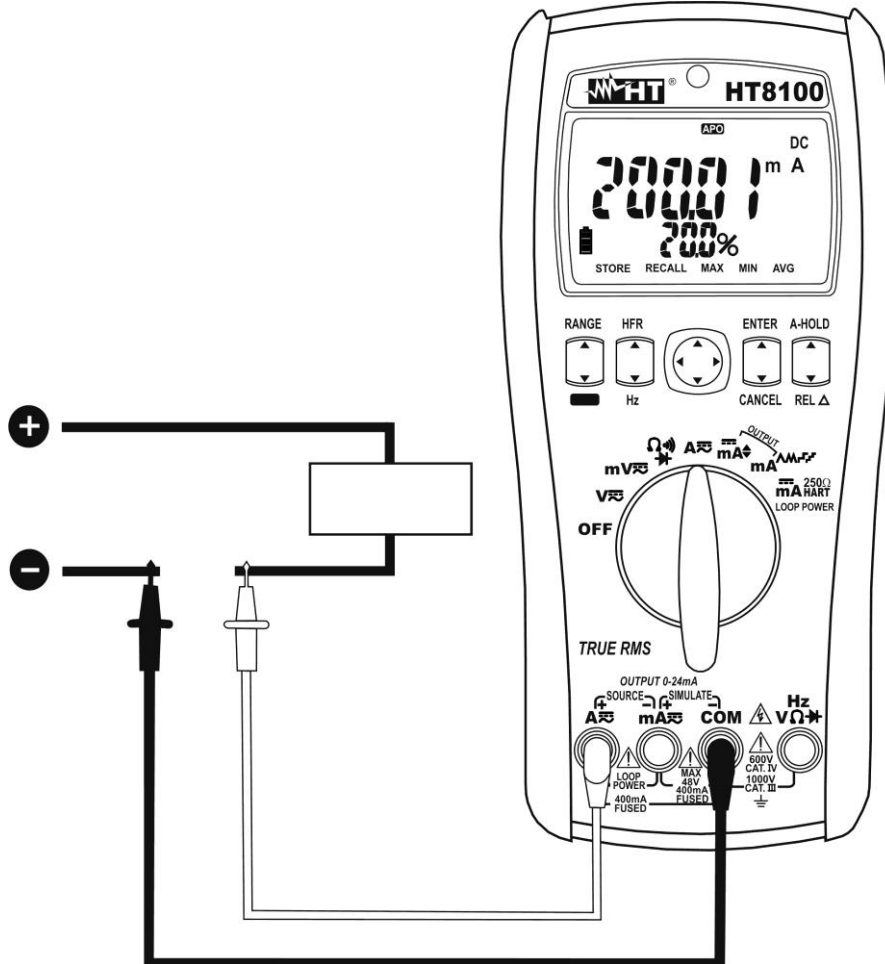


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung **A** oder **mA** (für die Messung von Strömen <50mA).
3. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Handauswahl der "DC" Messung.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** oder **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, und dabei achten Sie auf die Strompolarität und – Richtung (siehe **Abb. 4**)
6. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
7. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
8. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass der Strom die umgekehrte Richtung mit Bezug auf die Verbindung wie in **Abb. 4** hat.
9. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1, zur relativen Messung siehe § 4.2.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.

4.4.4. AC Strom- und Frequenzmessung

WARNUNG



Der maximale AC Eingangsstrom beträgt 1A. Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegeben werden, übersteigen. Das Überschreiten der Strom-Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

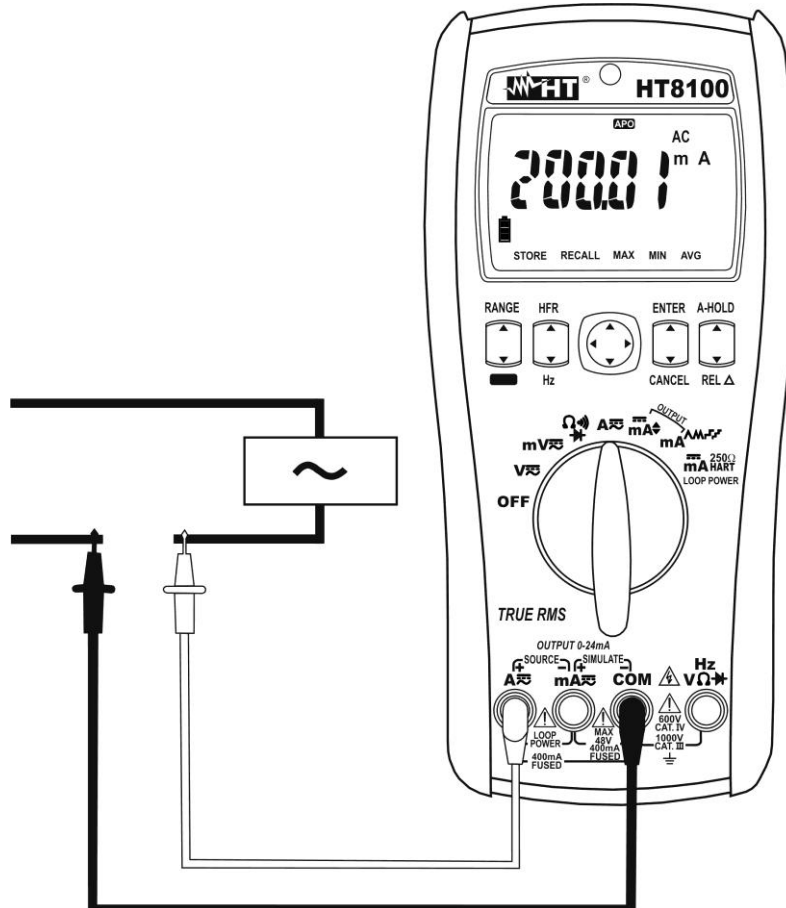


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung **mA** oder **mA** (für die Messung von Strömen <50mA).
3. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur manuellen Auswahl der "AC" oder "AC+DC" Messung (siehe § 4.3.3) oder die **HFR** Taste zur Wahl der "HFR" Messung (siehe § 4.3.4).
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** oder **mA** 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.
6. Versorgen Sie den zu messenden Kreis (siehe **Abb. 5**). Der Stromwert erscheint auf dem Display.
7. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
8. Drücken Sie die **Hz** Taste, um den Frequenzwert des Wechselstroms anzuzeigen. Das Symbol "Hz" erscheint auf dem Display.
9. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1, zur relativen Messung siehe § 4.2.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.

4.4.5. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

WARNUNG



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

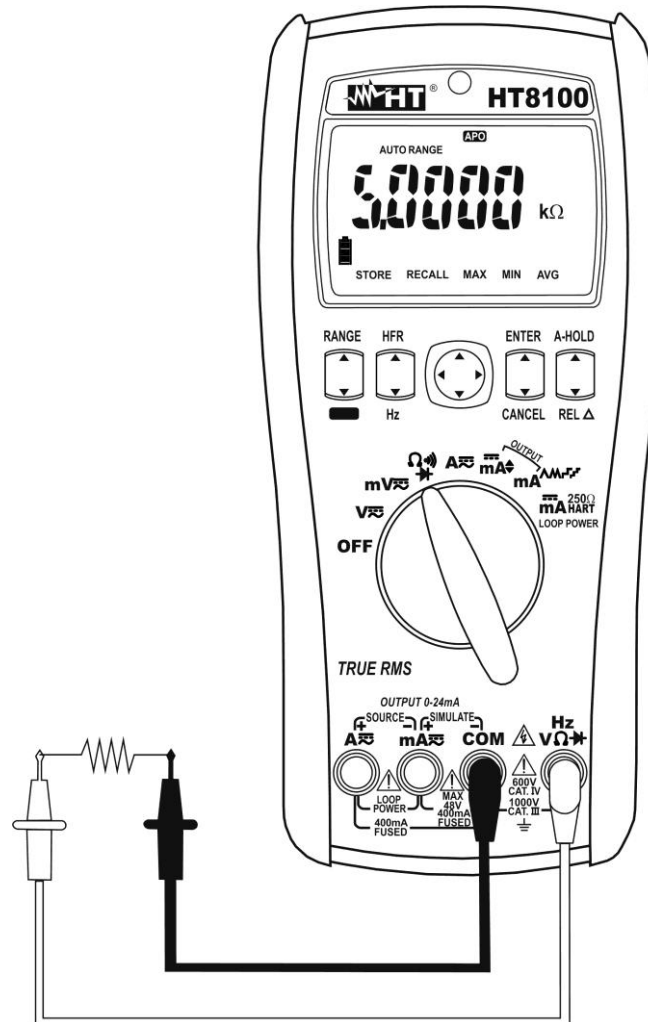


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie die Ω Stellung. Das Symbol " $M\Omega$ " wird im Display angezeigt.
2. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.4) oder verwenden Sie die Autorange-Auswahl. Wenn der Widerstandswert unbekannt ist, wählen Sie den höchsten Bereich aus.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **HzVΩ** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
4. Verbinden Sie die Prüfspitzen der Messleitungen mit den gewünschten Punkten des zu messenden Kreises (siehe **Abb. 6**)
5. Der Widerstandswert erscheint auf dem Display. Wenn im Display die Meldung "**OL**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Durchgangsprüfung. Das Symbol " $\rightarrow$ " erscheint auf dem Display. Verbinden Sie das rote und schwarze Kabel, wie für die Widerstandsmessung beschrieben ist. Der Summer ist aktiv für Widerstandswerte $< 30\Omega$.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.

4.4.6. Diodenprüfung

WARNUNG



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

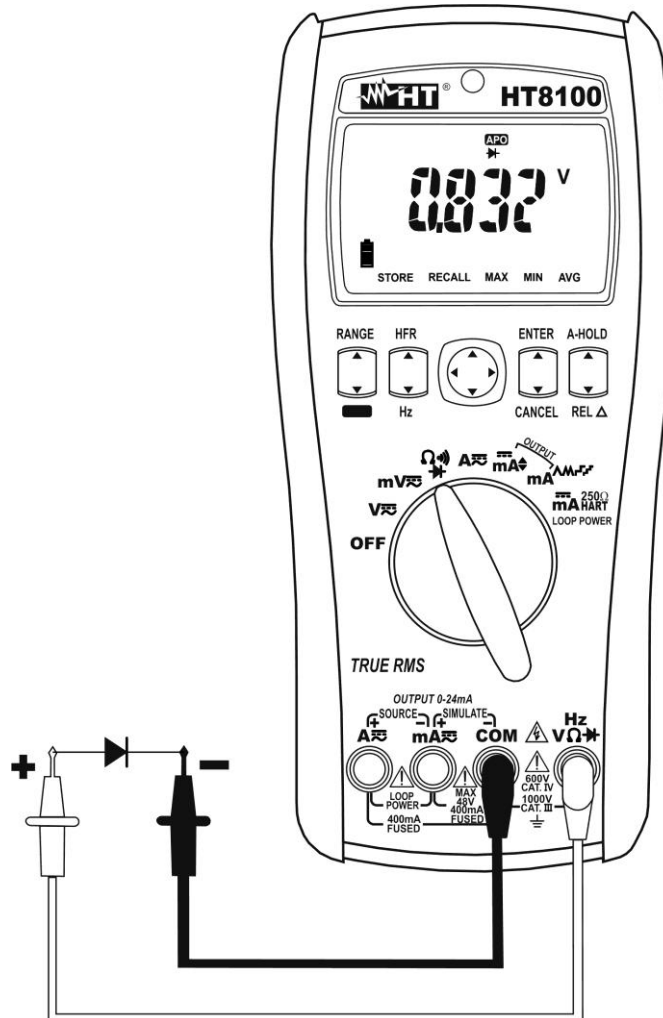


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie die $\Omega \rightarrow$ Stellung.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung. Das Symbol " $\rightarrow$ " erscheint auf dem Display.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **H Ω V Ω** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die Prüfspitzen mit der zu messenden Diode und dabei achten Sie auf die angegebene Polarität (siehe **Abb. 7**)
5. Der Wert der direkt polarisierten Schwellenspannung wird im Display angezeigt. Für eine gute P-N Verbindung muss das Gerät einen Wert zwischen 0,4 und 0,9V anzeigen. Wenn der Wert der Schwellenspannung 0mV ist, ist die P-N Verbindung der Diode kurzgeschlossen.
6. Wenn das Gerät die Meldung "**OL**" anzeigt, sind die Klemmen der Diode invertiert mit Bezug auf die Angabe in **Abb. 7** oder die P-N Verbindung der Diode ist beschädigt.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.

4.4.7. Erzeugung von Gleichstrom

WARNUNG



Der maximale, mit dem Gerät erzeugte Ausgangs-Gleichstrom beträgt 24mA mit interner Batteriespannung > 4,5VDC.

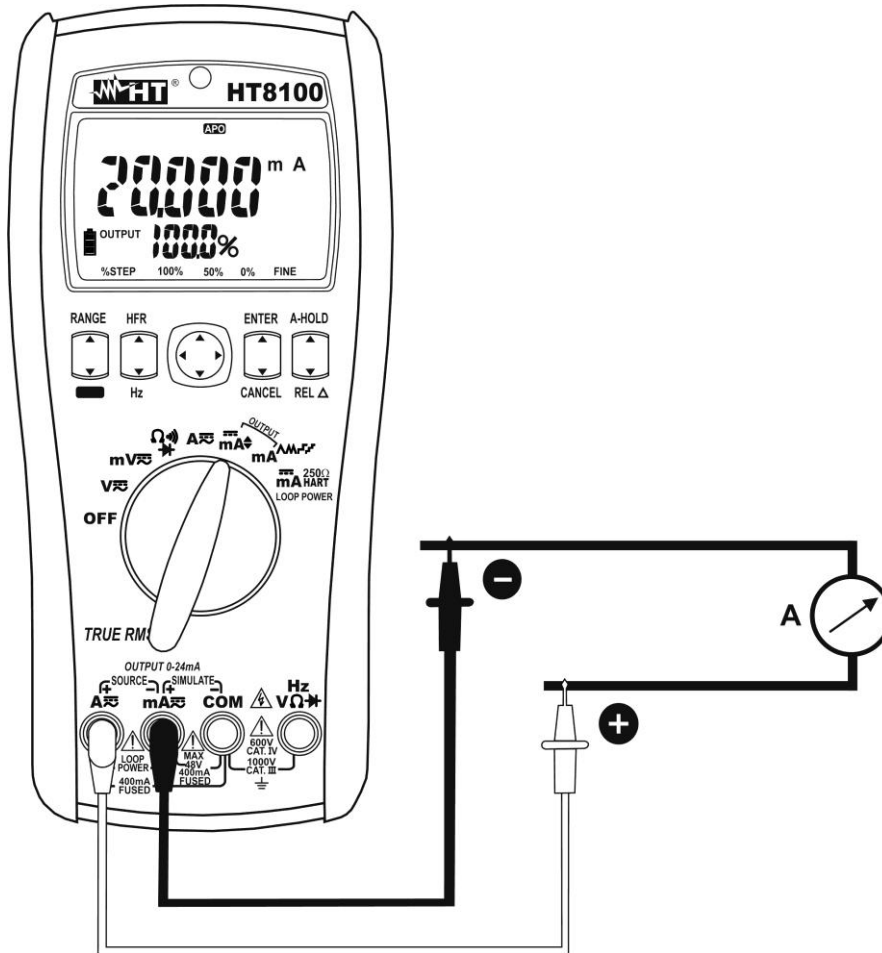


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Gleichstromerzeugung

1. Schalten Sie das Gerät ein, dabei drücken und halten Sie die **RANGE** Taste zur Auswahl des Messbereiches **0-20mA** oder **4-20mA**.
2. Wählen Sie die Stellung **mA** bei der Erzeugung von einstellbarem Gleichstrom, oder die Stellung **mA** bei der Erzeugung von Gleichstrom mit automatischer Rampe.
3. Mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontplatte des Gerätes, wählen Sie die Optionen "%STEP", "100%", "50%", "0%" oder "ENDE", die im Display blinken, und bestätigen Sie mit der **ENTER** Taste bei der Erzeugung von einstellbarem Strom oder drücken Sie die **MODE** Taste für die Auswahl des Rampentyps (siehe § 4.3.7).
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse. Das Gerät erzeugt automatisch den Ausgangsstrom je nach den ausgewählten Optionen
5. Kontaktieren Sie die Messspitzen der roten Messleitung und der schwarzen Messleitung mit dem positivem und negativem Potenzial des externen passiven Gerätes, das versorgt werden muss (siehe **Abb. 8**)
6. Drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion und Abbrechen der Stromerzeugung. Entfernen Sie das Kabel von der **mA** Buchse, bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen

4.4.8. Simulation eines Wandlers



WARNUNG

In diesem Betrieb liefert das Gerät einen einstellbaren Ausgangsstrom bis 24mA DC. Es ist notwendig, eine externe Versorgung mit Spannung zwischen 6V und 48VDC zu liefern, um den Strom einstellen zu können.

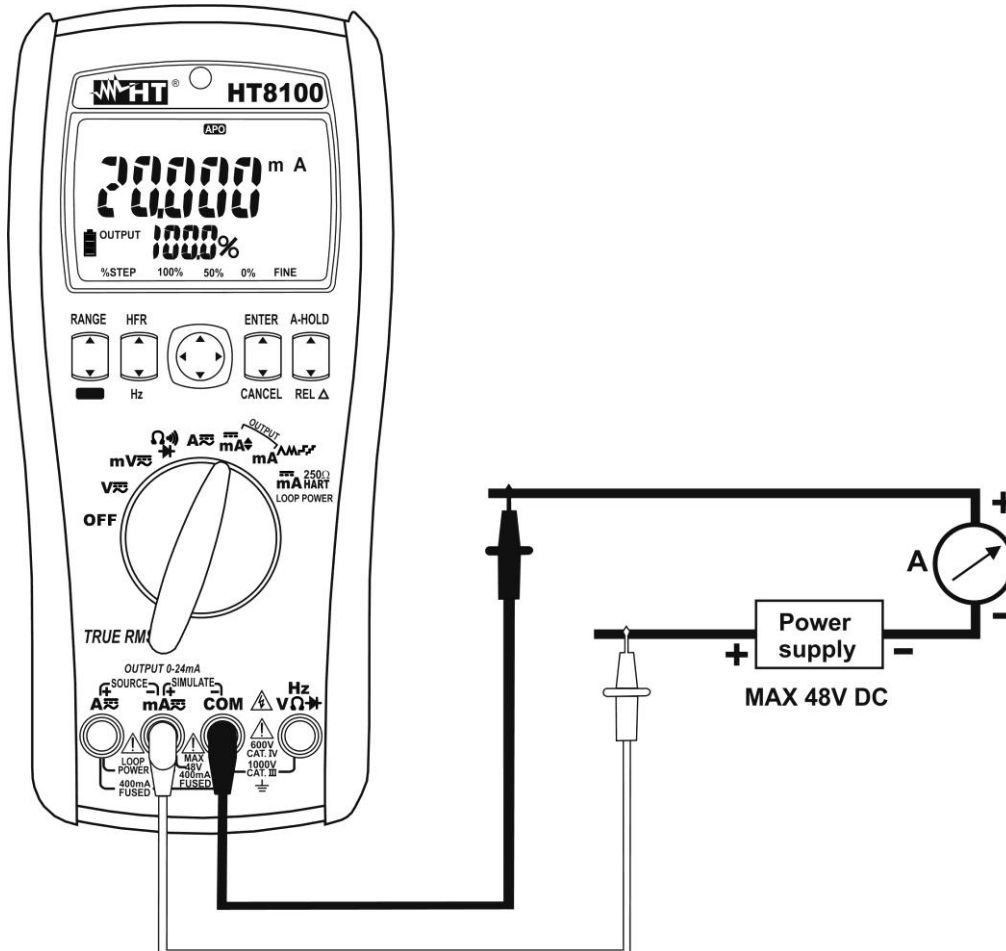


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für die Simulation eines Wandlers

1. Schalten Sie das Gerät ein, und dabei drücken und halten Sie die **RANGE** Taste zur Auswahl des Messbereiches **0-20mA** oder **4-20mA**.
2. Wählen Sie die Stellung **mA** bei der Erzeugung von einstellbarem Gleichstrom, oder die Stellung **mA** bei der Erzeugung von Gleichstrom mit automatischer Rampe.
3. Mithilfe des Wahlschalters mit 4 Pfeilen an der Frontplatte des Gerätes, wählen Sie die Optionen “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” oder “ENDE”, die im Display blinken, und bestätigen Sie mit der **ENTER** Taste bei der Erzeugung von einstellbarem Strom oder drücken Sie die **MODE** Taste für die Auswahl des Rampentyps (siehe § 0).
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse. Das Gerät erzeugt automatisch den Ausgangsstrom je nach den ausgewählten Optionen.
5. Kontaktieren Sie die Prüfspitzen der roten Messleitung und der schwarzen Messleitung mit der externen Quelle (siehe **Abb. 9**).
6. Drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion und Abbrechen der Stromerzeugung. Entfernen Sie das Kabel von der **mA** Buchse, bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen.

4.4.9. Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern (Loop)



WARNUNG

In diesem Betrieb liefert das Gerät eine Ausgangsspannung > 24VDC / 20mA, die in der Lage ist, einen externen Wandler zu versorgen und die gleichzeitige Messung des Schleifenstroms (Loop) zu ermöglichen.

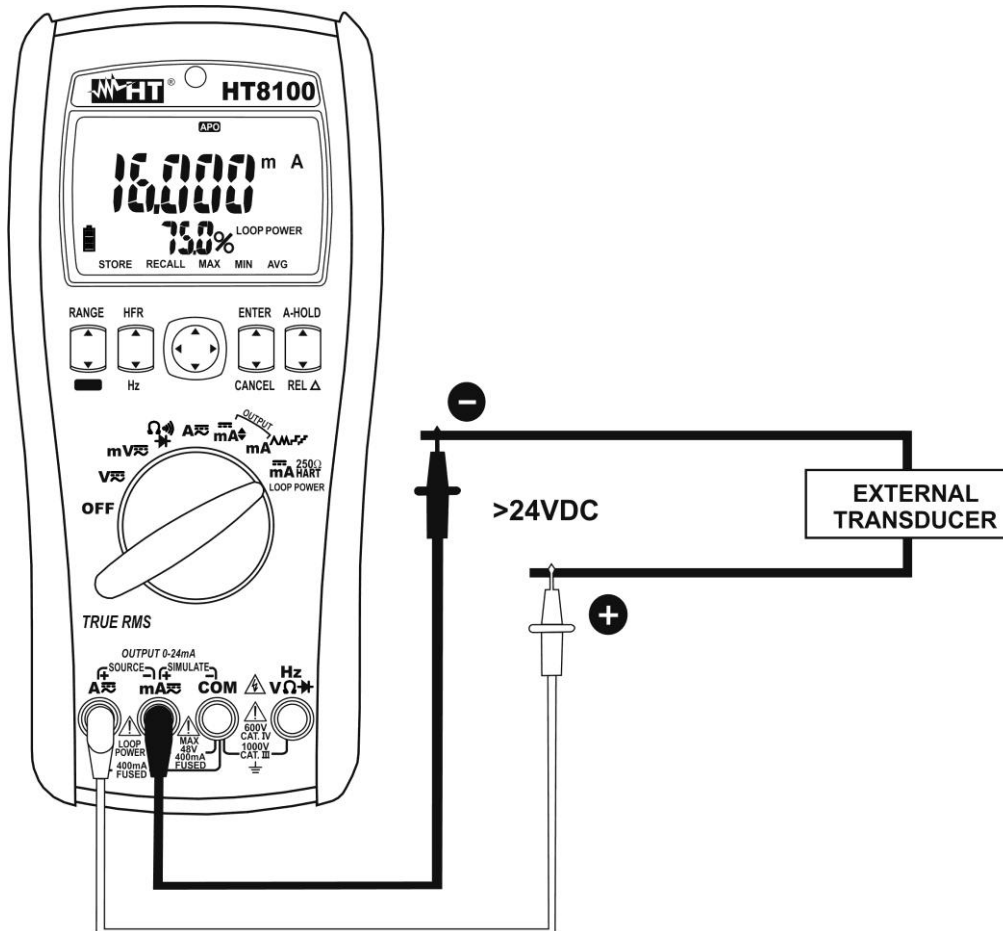


Abb. 10: Verwendung für die Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung **mA LOOP POWER**. Die Meldung "LOOP POWER" wird im Display angezeigt. Wenn nötig, drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl des **250Ω HART** Betriebs (siehe § 4.3.8). Die Meldung "250Ω HART" wird im Display angezeigt.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote und die schwarze Messleitung mit dem externen Wandler, und dabei achten Sie auf die Strompolarität und -richtung (siehe **Abb. 10**).
5. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
6. Die "OL"-Meldung gibt an, dass der zu messende Strom den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion siehe § 4.2.1, zur Messung der MAX/MIN/AVG Werte siehe § 4.3.1, zur relativen Messung siehe § 4.2.1 und zum Speichern des Ergebnisses siehe § 4.3.5.
8. Drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion. Entfernen Sie das Kabel von der **mA** Buchse, bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen.

5. WARTUNG UND PFLEGE



WARNUNG

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

5.1. ERSATZ DER BATTERIEN UND DER INNEREN SCHMELZSICHERUNGEN

Wenn im Display " " erscheint, müssen die Batterien gewechselt werden.

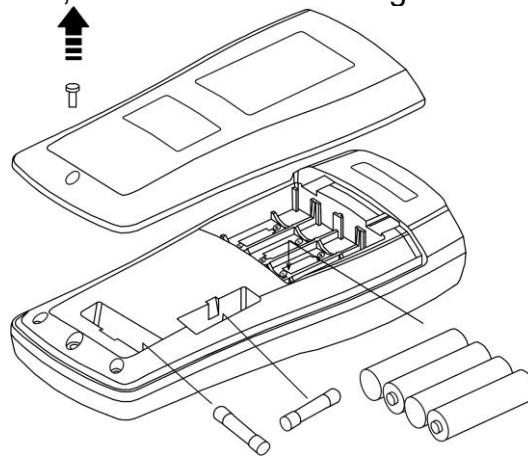


Abb. 11: Ersatz der Batterien und der inneren Schmelzsicherungen

Batteriewechsel

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

Wechsel der Schmelzsicherungen

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

5.2. REINIGUNG

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

5.3. LEBENSENDE



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

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Genauigkeit ist angegeben als [% Anz. + (Ziffer * Auflösung)] bei 23°C±5°C, <80%RH

DC Spannung

Bereich		Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
50.000mV	0.001mV	$\pm(0.05\% \text{Anzeige} + 30 \text{Ziffern})$	10M Ω // <100pF	1000VDC/ACrms	
500.00mV	0.01mV	$\pm(0.05\% \text{Anzeige} + 5 \text{Ziffern})$			
5.0000V	0.0001V				
50.000V	0.001V				
500.00V	0.01V				
1000.0V	0.1V				

AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (sinusförmiges Signal)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
50.000mV	0.001mV	±(0.7%Anz.+20Ziffern) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%Anz.+20Ziffern) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%Anz.+ 20Ziffern) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V	±(1.0%Anz.+20Ziffern) (71Hz ÷ 1kHz)		
500.00V	0.01V	±(2.0%Anz.+20Ziffern) (1.001kHz ÷ 10kHz)		
1000.0V (*)	0.1V			

Frequenzbereich: 400Hz ÷ 10kHz : (*) Frequenzbereich dieses Bereich: 40Hz ÷ 1kHz

(**) Bei Werten <5% von jedem Bereich 20dgt hinzufügen, um die Genauigkeit

(*) Frequenzbereich von diesem Bereich: 40Hz ÷ 1kHz

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

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

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

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

Genauigkeit im AC+DC Betrieb: AC Genauigkeit + DC Genauigkeit + 1,0% Anzeige

Genauigkeit im HFR Betrieb: AC Genauigkeit + 1,0% Anzeige (40Hz ÷ 400Hz)

Schneidefrequenz in HFR Betrieb: 800Hz (-3dB) ; Dämpfung der Eigenschaft: ca. -24dB

DC Strommessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Max. Messzeit	Überlastschutz
50.000mA	0.001mA	±(0.05%Anzeige + 5Ziffern)	1 Min (A Eingang)	max 440mA
1.000A	0.001A		10 Min (mA Eingang)	

AC TRMS Strommessung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (sinusförmiges Signal)	Max. Messzeit	Überlastschutz
50.000mA	0.001mA	±(1.0%Anz. + 20Ziffern) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (input A) 10min (input mA)	max 440mA
1.0000A	0.0001A	±(2.0%Anz. + 20Ziffern) (71Hz ÷ 10kHz)		

(**) Bei Werten <5% von jedem Bereich 20dgt hinzufügen, um die Genauigkeit; Frequenzbereich: 400Hz ÷ 10kHz

Eingangsimpedanz: 0.1Ω (Eingabe A), 13Ω (Eingabe mA)

Für nicht sinusförmige Ströme, berücksichtigen Sie die gleichen Bedingungen von TRMS AC Spannung

Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Ausgangsstrom	Überlastschutz
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%Anzeige+320Ziffern)	1mA	1000VDC/ACrms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%Anzeige+10Ziffern)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%Anzeige+10Ziffern)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%Anzeige+10Ziffern)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%Anzeige+10Ziffern)	10nA	

(*) Leichte Instabilität < 20 Ziffern
Maximale Leerlaufspannung ca. 3,5V

Durchgangsprüfung

Bereich	Genauigkeit	Summer	Leerlaufspannung	Überlastschutz
500.00Ω	±(0.1%Anzeige+20Ziffer)	<30Ω	ca. 3.5V	1000VDC/ACrms

Diodenprüfung

Bereich	Genauigkeit	Teststrom	Leerlaufspannung	Überlastschutz
2.000V	±(1.0%Anzeige+10Ziffer)	±1mA	ca. ±3V	1000VDC/ACrms

Wechselspannungs- und -stromfrequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
500.00Hz	0.01Hz	±3Ziffern	1000VDC/ACrms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Mindestwert der Frequenz: 5Hz

Signalempfindlichkeit für Frequenzmessung

Funktion	Bereich	Empfindlichkeit (Spitze-Spitze)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	1V
	50.000V	1V	nicht spezifiziert
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	
	1.000A	300mA	

Erzeugter Gleichstrom – Einstellbarer Ausgang

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
0.000÷20.000mA	0.001mA	±(0.05%Anzeige+5Ziffer)	max 440mA
4.000÷20.000mA			

Stromversorgung: Batterieniveau > 4,5V. Externe Energieversorgung in Simulationsbetrieb: 6V ÷ 48V
Quelle-Modus: 1.200 Ω @ 20mA (Batteriespannung > 4,5 V)

Erzeugter Gleichstrom – Ausgangsrampe

Rampentyp:	Beschreibung	Tätigkeit
	Langsame lineare Rampe	Übergang von 0% → 100% → 0% in 40s
	Schnelle lineare Rampe	Übergang von 0% → 100% → 0% in 20s
	Langsame Stufenrampe	0% → 100% → 0% mit Rampen von 15s
	Schnelle Stufenrampe	0% → 100% → 0% mit Rampen von 5s

Ausgangsspannung: 32.0VDC ; Genauigkeit der Ausgangsspannung: $\pm 5.0\%$ Anzeige

Stromversorgung: Batterieniveau > 4,5V

Externe Energieversorgung in Simulationsbetrieb: 66V ÷ 48V

Loop Power (Stromschleife)

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Driver	Überlastschutz
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\%\text{Anzeige}+5\text{Ziffer})$	30V / 1.25k Ω	max 440mA
250 Ω HART			24V / 1k Ω	

Ausgangsspannung: 32.0VDC ; Genauigkeit der Ausgangsspannung: $\pm 5.0\%$ Anzeige

Stromversorgung: Batterieniveau > 4,5V

Min. Ausgangsspannung: 24V

6.1.1. Elektrische Eigenschaften

Konversion:

TRMS

Abtastfrequenz:

10 mal pro Sekunde

Temperatur-Koeffizient:

0.1x(Genauigkeit) / °C, <18°C oder >28°C

NMRR Normal Mode Rejection Ratio:

> 50dB für DC Größen und 50/60Hz

CMRR Common Mode Rejection Ratio:

>100dB von DC und 50/60Hz (DCV)

> 60dB von DC und 50/ 60Hz (ACV)

6.1.2. Bezugsnormen

Sicherheit:

IEC/EN

61010-1,

EN61010-2-030

IEC/EN61010-2-030

Isolation:

Doppelte Isolation

Verschmutzungsgrad:

2

Überspannungskategorie:

CAT IV 600V, CAT III 1000V

Maximale Betriebshöhe:

2000m

6.1.3. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (mit Schale):

207 (L) x 95 (B) x 52 (H) mm

Gewicht (inklusive Batterie):

630g

Stromversorgung

Batterietyp:	4 x 1,5V alkalisch Typ AA IEC LR6
Batteriewarnanzeige:	Symbol  mit Batteriespannung < ca. 4,5V
Batterielebensdauer:	ca. 100 Stunden
Automatische Ausschaltung:	Nach 20 Minuten (deaktivierbar)
Schmelzsicherung:	2x F440mA/1000V, 10kA Typ Bussmann

Speicher

Eigenschaften:	max 100 Speicherstellen
----------------	-------------------------

Anzeige

Eigenschaften:	LCD 5 Ziff., 50000 Punkte, Dezimalzeichen und -punkt, automatische Hintergrundbeleuchtung
Überlastanzeige:	“OL” oder “-OL”

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

Bezugstemperatur:	23° ± 5°C
Betriebstemperatur/-feuchtigkeit:	-10°C ÷ 53°C, <85%RF 30°C ÷ 40°C, <75%RF 40°C ÷ 50°C, <45%RF
Lagerungstemperatur/-feuchtigkeit:	-20°C ÷ 60°C, <80%RF

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

6.3. ZUBEHÖR**6.3.1. Mitgeliefertes Zubehör**

- Zwei Messleitungen
- Zwei Krokodilklemmen
- Gurt mit magnetischem Ende zur Befestigung mit Metalloberflächen
- Schutzschale
- Batterien (nicht eingelegt)
- Benutzerhandbuch

7. SERVICE

7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

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

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen.

Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel).

Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

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

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

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

7.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien und die Kabel korrekt eingesetzt sind und funktionieren, und sie ersetzen, wenn nötig.

Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen.

Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.

**HT ITALIA SRL**

Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – **Italy**
T +39 0546 621002 | **F** +39 0546 621144
M info@ht-instruments.com | www.ht-instruments.it

WHERE
WE ARE

**HT INSTRUMENTS SL**

C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona – **Spain**
T +34 93 408 17 77 | **F** +34 93 408 36 30
M info@htinstruments.es | www.ht-instruments.com/es-es/

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich – **Germany**
T +49 (0) 2161 564 581 | **F** +49 (0) 2161 564 583
M info@htinstruments.de | www.ht-instruments.de