



# HT8100

Manuale d'uso  
User manual  
Manual de instrucciones  
Bedienungsanleitung  
Manuel d' utilisation



Indice generale  
General index  
Índice general  
Inhalt  
Table des matières

**ITALIANO .....IT – 1**

**ENGLISH.....EN – 1**

**ESPAÑOL .....ES – 1**

**DEUTSCH .....DE – 1**

**FRANÇAIS .....FR - 1**

**ITALIANO**


# **Manuale d'uso**



**Indice:**

1.	PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA .....	2
1.1.	Istruzioni preliminari.....	2
1.2.	Durante l'utilizzo .....	3
1.3.	Dopo l'utilizzo .....	3
1.4.	Definizione di Categoria di misura (Sovratensione) .....	3
2.	DESCRIZIONE GENERALE .....	4
2.1.	Strumenti di misura a Valore medio ed a Vero valore efficace.....	4
2.2.	Definizione di Vero valore efficace e Fattore di cresta .....	4
3.	PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO.....	5
3.1.	Controlli iniziali .....	5
3.2.	Alimentazione dello strumento.....	5
3.3.	Taratura.....	5
3.4.	Conservazione .....	5
4.	ISTRUZIONI OPERATIVE .....	6
4.1.	Descrizione dello strumento .....	6
4.2.	Descrizione dei tasti funzione .....	7
4.2.1.	Tasti A-HOLD e RELΔ .....	7
4.2.2.	Tasti ENTER e CANCEL .....	7
4.2.3.	Tasti HFR e Hz .....	7
4.2.4.	Tasti RANGE e MODE .....	7
4.3.	Modalità interne dello strumento.....	8
4.3.1.	Misura MIN/MAX/AVG .....	8
4.3.2.	Modo AutoTest e Manual Test.....	8
4.3.3.	Modo AC+DC.....	8
4.3.4.	Modo HFR .....	8
4.3.5.	Modi STORE e RECALL.....	9
4.3.6.	Attivazione/disattivazione funzioni interne .....	9
4.3.7.	Generazione corrente DC in uscita.....	10
4.3.8.	Modi Loop Power e HART 250Ω .....	10
4.4.	Operazioni di misura.....	11
4.4.1.	Misura di Tensione DC .....	11
4.4.2.	Misura di Tensione AC e Frequenza .....	12
4.4.3.	Misura di Corrente DC .....	13
4.4.4.	Misura di Corrente AC e Frequenza .....	14
4.4.5.	Misura di Resistenza e Test Continuità .....	15
4.4.6.	Prova Diodi .....	16
4.4.7.	Generazione di corrente DC .....	17
4.4.8.	Simulazione di un trasduttore .....	18
4.4.9.	Misura di corrente DC in uscita da trasduttori esterni (Loop).....	19
5.	MANUTENZIONE .....	20
5.1.	Sostituzione batterie e fusibili interni.....	20
5.2.	Pulizia dello strumento.....	20
5.3.	Fine vita.....	20
6.	SPECIFICHE TECNICHE .....	21
6.1.	Caratteristiche Tecniche .....	21
6.1.1.	Caratteristiche elettriche .....	23
6.1.2.	Normative considerate .....	23
6.1.3.	Caratteristiche generali.....	23
6.2.	Ambiente .....	24
6.2.1.	Condizioni ambientali di utilizzo.....	24
6.3.	Accessori.....	24
6.3.1.	Accessori in dotazione.....	24
7.	ASSISTENZA .....	25
7.1.	Condizioni di garanzia .....	25
7.2.	Assistenza .....	25

## 1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in conformità alla direttiva IEC/EN61010-1, relativa agli strumenti di misura elettronici. Per la Sua sicurezza e per evitare di danneggiare lo strumento, La preghiamo di seguire le procedure descritte nel presente manuale e di leggere con particolare attenzione tutte le note precedute dal simbolo . Prima e durante l'esecuzione delle misure attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

- Non effettuare misure in ambienti umidi
- Non effettuare misure in presenza di gas o materiali esplosivi, combustibili o in ambienti polverosi
- Evitare contatti con il circuito in esame se non si stanno effettuando misure
- Evitare contatti con parti metalliche esposte, con terminali di misura inutilizzati, ecc..
- Non effettuare alcuna misura qualora si riscontrino anomalie come, deformazioni, rotture, fuoriuscite di sostanze, assenza di visualizzazione sul display, ecc...
- Prestare particolare attenzione quando si effettuano misure di tensioni superiori a 20V in quanto è presente il rischio di shock elettrici

Nel presente manuale sono utilizzati i seguenti simboli:



Attenzione: attenersi alle istruzioni riportate nel manuale; un uso improprio potrebbe causare danni allo strumento o ai suoi componenti



Presenza tensione pericolosa ( $\geq 30V$ ): rischi di shock elettrici



Strumento con doppio isolamento



Tensione o Corrente AC



Tensione o Corrente DC



Riferimento di terra

### 1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per uso in ambiente con livello di inquinamento 2
- Può essere utilizzato per misure di **TENSIONE** e **CORRENTE** su installazioni in CAT III 1000V e CAT IV 600V
- Seguire le normali regole di sicurezze orientate alla protezione dell'operatore contro correnti pericolose e lo strumento contro un utilizzo errato
- La invitiamo a seguire le normali regole di sicurezza previste dalle procedure per i lavori sotto tensione ed a utilizzare i DPI previsti orientati alla protezione contro correnti pericolose e a proteggere lo strumento contro un utilizzo errato
- Nel caso in cui la mancata indicazione della presenza di tensione possa costituire rischio per l'operatore effettuare sempre una misura di continuità prima della misura in tensione per confermare il corretto collegamento e stato dei puntali
- Prima di effettuare la misura critica effettuare una misura in una presa di corrente ove si sia sicuri essere presente tensione. In alternativa effettuare questa verifica in sede prima di recarsi nel punto di misura incognito
- Solo i puntali forniti a corredo dello strumento garantiscono gli standard di sicurezza. Essi devono essere in buone condizioni e sostituiti, se necessario, con modelli identici.
- Non effettuare misure su circuiti che superano i limiti di tensione specificati.
- Non effettuare misure in condizione ambientali esterne a quelle indicate nel § 6.2.1
- Controllare se le batterie sono inserite correttamente.
- Controllare che il display LCD e il commutatore indichino la stessa funzione

## 1.2. DURANTE L'UTILIZZO

La preghiamo di leggere attentamente le raccomandazioni e le istruzioni seguenti:

### ATTENZIONE



La mancata osservazione delle Avvertenze e/o Istruzioni può danneggiare lo strumento e/o i suoi componenti o essere fonte di pericolo per l'operatore.

- Prima di azionare il commutatore, scollegare i puntali di misura dal circuito in esame
- Quando lo strumento è connesso al circuito in esame non toccare mai un qualunque terminale inutilizzato
- Evitare la misura di resistenza in presenza di tensioni esterne. Anche se lo strumento è protetto, una tensione eccessiva potrebbe causare malfunzionamenti dello strumento.
- Se, durante una misura, il valore o il segno della grandezza in esame rimangono costanti controllare se è attivata la funzione HOLD

## 1.3. DOPO L'UTILIZZO

- Quando le misure sono terminate, posizionare il commutatore su OFF in modo da spegnere lo strumento.
- Se si prevede di non utilizzare lo strumento per un lungo periodo rimuovere le batterie.

## 1.4. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA (SOVRATENSIONE)

La norma CEI 61010-1: Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio, Parte 1: Prescrizioni generali, definisce cosa si intenda per categoria di misura, comunemente chiamata categoria di sovratensione. Al § 6.7.4: Circuiti di misura, essa recita:

(OMISSIS)

I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

- La **categoria di misura IV** serve per le misure effettuate su una sorgente di un'installazione a bassa tensione.  
*Esempi sono costituiti da contatori elettrici e da misure sui dispositivi primari di protezione dalle sovracorrenti e sulle unità di regolazione dell'ondulazione.*
- La **categoria di misura III** serve per le misure effettuate in installazioni all'interno di edifici.  
*Esempi sono costituiti da misure su pannelli di distribuzione, disgiuntori, cablaggi, compresi i cavi, le barre, le scatole di giunzione, gli interruttori, le prese di installazioni fisse e gli apparecchi destinati all'impiego industriale e altre apparecchiature, per esempio i motori fissi con collegamento ad impianto fisso.*
- La **categoria di misura II** serve per le misure effettuate su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.  
*Esempi sono costituiti da misure su apparecchiature per uso domestico, utensili portatili ed apparecchi similari.*
- La **categoria di misura I** serve per le misure effettuate su circuiti non collegati direttamente alla RETE DI DISTRIBUZIONE.  
*Esempi sono costituiti da misure su non derivati dalla RETE e derivati dalla RETE ma con protezione particolare (interna). In quest'ultimo caso le sollecitazioni da transitori sono variabili, per questo motivo (OMISSIS) si richiede che l'utente conosca la capacità di tenuta ai transitori dell'apparecchiatura.*

## 2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento HT8100 esegue le seguenti misure:

- Tensione DC e AC+DC TRMS
- Corrente DC e AC+DC TRMS
- Resistenza e Test di Continuità
- Frequenza tensione e corrente AC
- Prova Diodi
- Generazione corrente con ampiezza fino a 24mA DC con visualizzazione in mA e %
- Generazione con uscite a rampa selezionabili
- Misura corrente in uscita da trasduttori (Loop) compreso resistore HART™ 250Ω
- Simulazione di un trasduttore esterno

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un selettore a 8 posizioni inclusa la posizione OFF. Sono inoltre presenti tasti funzione (vedere il § 4.2) e una barra grafica analogica. La grandezza selezionata appare sul display LCD con indicazioni dell'unità di misura e delle funzioni abilitate.

Lo strumento è inoltre dotato della funzione di retroilluminazione automatica del display (Autobacklight) e della funzione Auto Power OFF che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi circa 20 minuti dall'ultima pressione dei tasti funzione o rotazione del selettore. Per riaccendere lo strumento ruotare il selettore.

### 2.1. STRUMENTI DI MISURA A VALORE MEDIO ED A VERO VALORE EFFICACE

Gli strumenti di misura di grandezze alternate si dividono in due grandi famiglie:

- Strumenti a VALORE MEDIO: strumenti che misurano il valore della sola onda alla frequenza fondamentale (50 o 60 HZ)
- Strumenti a VERO VALORE EFFICACE anche detti TRMS (True Root Mean Square value): strumenti che misurano il vero valore efficace della grandezza in esame

In presenza di un'onda perfettamente sinusoidale le due famiglie di strumenti forniscono risultati identici. In presenza di onde distorte invece le letture differiscono. Gli strumenti a valore medio forniscono il valore efficace della sola onda fondamentale, gli strumenti a vero valore efficace forniscono invece il valore efficace dell'intera onda, armoniche comprese (entro la banda passante dello strumento). Pertanto, misurando la medesima grandezza con strumenti di entrambe le famiglie, i valori ottenuti sono identici solo se l'onda è puramente sinusoidale, qualora invece essa fosse distorta, gli strumenti a vero valore efficace forniscono valori maggiori rispetto alle letture di strumenti a valore medio.

### 2.2. DEFINIZIONE DI VERO VALORE EFFICACE E FATTORE DI CRESTA

Il valore efficace per la corrente è così definito: *"In un tempo pari ad un periodo, una corrente alternata con valore efficace della intensità di 1A, circolando su di un resistore, dissipa la stessa energia che sarebbe dissipata, nello stesso tempo, da una corrente continua con intensità di 1A"*. Da questa definizione discende l'espressione numerica:

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

Il valore efficace viene indicato come RMS (*root mean square value*)

Il Fattore di Cresta è definito come il rapporto fra il Valore di Picco di un segnale ed il suo Valore Efficace:  $CF(G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$  Questo valore varia con la forma d'onda del segnale, per

un'onda puramente sinusoidale esso vale  $\sqrt{2} = 1.41$ . In presenza di distorsioni il Fattore di Cresta assume valori tanto maggiori quanto più è elevata la distorsione dell'onda.

### **3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO**

#### **3.1. CONTROLLI INIZIALI**

Lo strumento, prima di essere spedito, è stato controllato dal punto di vista elettrico e meccanico.

Sono state prese tutte le precauzioni possibili affinché lo strumento potesse essere consegnato senza danni.

Tuttavia si consiglia, comunque, di controllare sommariamente lo strumento per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto. Se si dovessero riscontrare anomalie contattare immediatamente lo spedizioniere.


Si consiglia inoltre di controllare che l'imballaggio contenga tutte le parti indicate al § 6.3.1. In caso di discrepanze contattare il rivenditore.

Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al § 7.

#### **3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO**

Lo strumento è alimentato con 4x1.5V batterie alcaline tipo AA IEC LR6 incluse nella confezione.

Allo scopo di evitarne lo scaricamento preventivo, le batterie non sono montate nello strumento. Per l'inserimento delle batterie seguire le indicazioni del § 5.1.

Quando le batterie sono scariche, il simbolo  è mostrato a display. Per sostituire/inserire le batterie vedere il § 5.1.

#### **3.3. TARATURA**

Lo strumento rispecchia le caratteristiche tecniche riportate nel presente manuale. Le prestazioni dello strumento sono garantite per 12 mesi.

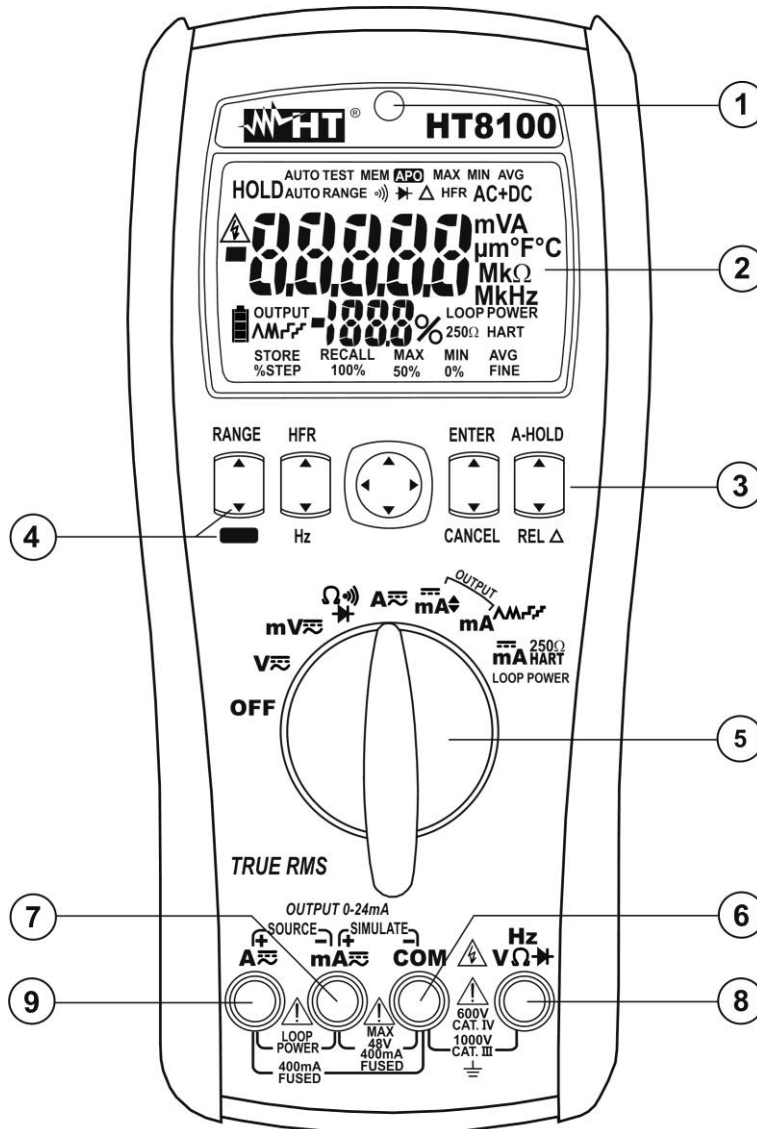
#### **3.4. CONSERVAZIONE**

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di conservazione in condizioni ambientali estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedere le specifiche ambientali elencate al § 6.2.1).



## 4. ISTRUZIONI OPERATIVE

### 4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



#### LEGENDA:

1. Auto Backlight
2. Display LCD
3. Tasti funzione
4. Tasto **MODE**
5. Selettore funzioni
6. Terminale di ingresso **COM**
7. Terminale di ingresso **mA**
8. Terminale di ingresso **HzVΩ**
9. Terminale di ingresso **A**

Fig. 1: Descrizione dello strumento

## 4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

Il funzionamento dei tasti è di seguito descritto. Alla pressione di un tasto sul display compare il simbolo della funzione attivata e il cicalino suona

### 4.2.1. Tasti A-HOLD e RELΔ

- La pressione del tasto **A-HOLD** in ogni funzione, ad eccezione della sezione di generazione della corrente e della prova diodi, attiva il mantenimento del valore della grandezza visualizzata a display. Il messaggio "HOLD" appare a display. La funzione di Auto HOLD consente allo strumento di fornire un risultato stabile a display anche in condizione di segnale variabile in ingresso (> 50 cifre). Per valori letti minori di 0.1V (misura V), 1mV (misura mV), nessun limite (altre misure) la funzione A-HOLD non è attiva. Premere nuovamente il tasto **HOLD**, il tasto **MODE** o ruotare il selettore per uscire dalla funzione
- La pressione del tasto **RELΔ** in ogni funzione, ad eccezione delle misure  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\rightarrow$ ) e la sezione di generazione della corrente, consente di eseguire la misura relativa della grandezza in esame. Il simbolo "Δ" appare a display inizialmente fisso. Alla pressione del tasto, il simbolo "Δ" lampeggia e il valore della grandezza in esame viene memorizzato come offset per le misure successive. Viene quindi visualizzato il valore relativo ottenuto come: valore relativo (visualizzato) = valore attuale – offset. Premere il tasto **RELΔ** per oltre 1 secondo, il tasto **MODE**, il tasto **RANGE** o agire sul selettore per uscire dalla funzione

### 4.2.2. Tasti ENTER e CANCEL

- La pressione del tasto **ENTER** consente l'attivazione di una funzione lampeggiante a display selezionata tramite il selettore a quattro cursori sul pannello frontale dello strumento
- La pressione del tasto **CANCEL** consente di uscire da una funzione lampeggiante a display selezionata tramite il selettore a quattro cursori sul pannello frontale dello strumento, tornando alla misura in tempo reale

### 4.2.3. Tasti HFR e Hz

- La pressione del tasto **HFR**, utilizzabile nelle posizioni **V<sub>~</sub>**, **mV<sub>~</sub>** e **A<sub>~</sub>** consente l'attivazione della misura di tensione o corrente AC nel modo "HFR" (vedere § 4.3.4). Premere il tasto **HFR** o agire sul selettore per uscire dalla funzione
- La pressione del tasto **Hz**, utilizzabile nelle posizioni **V<sub>~</sub>**, **mV<sub>~</sub>** e **A<sub>~</sub>**, consente la visualizzazione della misura di frequenza di tensione o corrente AC. Il simbolo "Hz" è mostrato a display. Premere il tasto **Hz**, il tasto **MODE** o agire sul selettore per uscire dalla funzione

### 4.2.4. Tasti RANGE e MODE

- La pressione del tasto **RANGE** permette la selezione manuale del campo di misura delle funzioni **V<sub>~</sub>**, **mV<sub>~</sub>** e **Ω**. Il simbolo "AUTO RANGE" scompare a display e la pressione ciclica del tasto modifica la posizione del punto decimale a display. Premere il tasto **RANGE** per oltre 1 secondo o ruotare il selettore per uscire dalla funzione e ripristinare il simbolo "AUTO RANGE" a display
- Il tasto **MODE** permette:
  - La selezione delle funzioni presenti sul selettore evidenziate in colore arancio
  - Uscire da sotto-funzioni selezionate sullo strumento
  - Passare dal modo AutoTest al modo Manual (vedere § 4.3.2)
  - Disabilitare la funzione Auto Power OFF (vedere § 4.3.6)

### 4.3. MODALITÀ INTERNE DELLO STRUMENTO

#### 4.3.1. Misura MIN/MAX/AVG

In ogni funzione, ad eccezione della sezione di generazione della corrente, è possibile attivare la rilevazione dei valori Massimo, Minimo e Medio (AVG) della grandezza in esame nel modo seguente:

1. Usare il selettore a quattro frecce selezionando i simboli "MAX", "MIN" o "AVG" lampeggianti nella parte bassa del display
2. Confermare la selezione premendo il tasto **ENTER**
3. I valori sono continuamente aggiornati non appena lo strumento misura un valore superiore (MAX) o inferiore (MIN). Il display visualizza il simbolo associato alla funzione selezionata: "MAX" per il valore massimo, "MIN" per il valore minimo. Il simbolo "AVG" visualizza a display il valore della media tra il massimo e il minimo attualmente a display
4. Premere il tasto **CANCEL** o agire sul selettore per uscire dalla funzione

#### 4.3.2. Modo AutoTest e Manual Test

Nelle funzioni di misura "V", "mV" e "A" è possibile usare i seguenti due modi:

- AutoTest → consente il riconoscimento automatico della misura in AC o DC di tensione o corrente. Il messaggio "AUTOTEST" è presente a display e questo modo si presenta sempre ad ogni accensione
- Manual Test → consente di impostare manualmente le misure in AC o DC di tensione o corrente

Premere il tasto **MODE** per passare dal modo AutoTest a quello Manuale. Il messaggio "AUTOTEST" scompare a display e i modi "DC" o "AC" sono selezionabili premendo nuovamente il tasto **MODE**. Premere il tasto **MODE** per 2 secondi per tornare al modo AutoTest oppure spegnere e riaccendere lo strumento

#### 4.3.3. Modo AC+DC

Nelle misure di tensione e corrente premendo il tasto **MODE** è possibile la selezione del modo di misura "AC+DC" che consente di valutare anche l'eventuale presenza di componenti continue sovrapposte su una forma d'onda alternata generica. Ciò può essere di utilità nella misurazione dei segnali impulsivi tipici di carichi non lineari (ex: saldatrici, forni elettrici, ecc...)

#### 4.3.4. Modo HFR

Nelle funzioni di misura "V~", "mV~" e "A~" premendo il tasto **HFR** in modo Manuale è possibile selezionare la misura "HFR" (High Frequency Reject). In questo caso la misura della tensione AC è eseguita considerando una frequenza massima del segnale di 800Hz e ciò consente di eliminare diverse componenti armoniche sullo stesso. Premere il tasto **HFR** per uscire dal modo "HFR"

#### 4.3.5. Modi STORE e RECALL

Per ogni funzioni di misura, ad eccezione della sezione di generazione della corrente, è possibile eseguire il salvataggio del valore a display nella memoria dello strumento e richiamare il dato salvato a display in ogni momento. Lo strumento permette il salvataggio al massimo di **100** dati nella memoria. Operare come segue:

##### Salvataggio dato

1. Selezionare il simbolo "STORE" lampeggiante a display usando il selettore a quattro cursori sul pannello frontale dello strumento
2. Premere il tasto **ENTER** per il salvataggio del dato in memoria. Il numero della locazione di memoria è mostrato istantaneamente nel display secondario dello strumento

##### Richiamo a display e cancellazione della memoria interna

1. Selezionare il simbolo "RECALL" lampeggiante a display usando il selettore a quattro cursori sul pannello frontale dello strumento
2. Premere il tasto **ENTER**. Il valore della misura corrispondente all'ultima locazione di memoria utilizzata e l'indicazione del numero della locazione stessa sono mostrate a display
3. Usare i tasti freccia alto o basso del selettore a quattro cursori sul pannello frontale dello strumento per selezionare la locazione desiderata. Tenendo premuto i tasti freccia per oltre 1 secondo è possibile eseguire una ricerca veloce
4. Premere il tasto **CANCEL** per uscire dalla funzione
5. Spegnerlo strumento e riaccenderlo tenendo premuto il tasto **CANCEL** per cancellare la memoria interna

#### 4.3.6. Attivazione/disattivazione funzioni interne

Le seguenti azioni sono attivabili mantenendo premuti i tasti funzioni indicati nella Tabella 1 all'accensione dello strumento:

Tasto	Azione
RANGE	Impostazione dei modi <b>0-20mA</b> o <b>4-20mA</b> di generazione della corrente utilizzato come default dallo strumento (vedere § 4.3.7)
MODE	Disattivazione dell'autospegnimento. Il messaggio "APO Off" è fornito dallo strumento e l'indicazione "APO" scompare a display. La funzione è automaticamente riattivata alla successiva riaccensione dello strumento
HFR	Visualizzazione della versione del Firmware interno dello strumento
ENTER	Attivazione/disattivazione come default del suono associato alla pressione dei tasti funzione. I messaggi "Beep On" o "Beep Off" sono mostrati a display
CANCEL	Cancellazione della memoria interna dello strumento. Il messaggio "Clr" è mostrato istantaneamente a display
A-HOLD	Attivazione del backlight in modo continuo. Il messaggio "Blt On" è mostrato istantaneamente a display. La funzione di disabilita automaticamente alla riaccensione dello strumento
REL Δ	Disattivazione completa del backlight. Il messaggio "Blt Off" è mostrato istantaneamente a display. La funzione di disabilita automaticamente alla riaccensione dello strumento

Tabella 1: Elenco funzioni interne dello strumento

#### 4.3.7. Generazione corrente DC in uscita

La sezione "OUTPUT" del selettore funzioni definisce la possibilità di generare una corrente DC in uscita da parte dello strumento considerando i campi di misura **0-20mA** o **4-20mA** selezionabili. Lo strumento può funzionare nei modi:

**Sorgente corrente DC** → generazione corrente DC (vedere § 4.4.7)

**Simulazione** → simulazione di un trasduttore in un anello di corrente con alimentazione ausiliaria (vedere § 4.4.8)

Le posizioni del selettore sono le seguenti:

**mA**  → Corrente di uscita DC selezionabile come riportato nella Tabella 2

Valore percentuale (% STEP)	Campo 0-20mA	Campo 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	Non disponibile
125%	Non disponibile	24mA

Tabella 2: Valori selezionabili corrente DC in uscita

La regolazione della corrente in uscita è possibile con le opzioni:

- **%STEP** → impostazione dei valori 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% del campo selezionato
- **Regolazione rapida** → impostazione dei valori 0%, 50%, 100% del campo selezionato
- **FINE** → impostazione valori personalizzati nel campo 0 ÷ 24mA con risoluzione 1µA

**mA**  → Corrente di uscita DC con rampa automatica come riportato nella Tabella 3





Tipo rampa	Descrizione	Azione
	Rampa lenta lineare	Passaggio da 0% →100% →0% in 40s
	Rampa rapida lineare	Passaggio da 0% →100% →0% in 20s
	Rampa a gradino lenta	0% →100% →0% con rampe di 15s
	Rampa a gradino rapida	0% →100% →0% con rampe di 5s

Tabella 3: Elenco rampe disponibili per la corrente di uscita

#### 4.3.8. Modi Loop Power e HART 250Ω

Nella funzione **LOOP POWER** lo strumento è in grado di generare una tensione in uscita > 24V DC per l'alimentazione di un trasduttore esterno e misurare direttamente la corrente di anello (Loop) corrispondente.

La funzione **HART 250Ω** consente di impostare un resistore interno di 250Ω per la misura di Loop su trasduttori funzionanti con protocollo HART™ (Highway Addressable Remote Transducer)

## 4.4. OPERAZIONI DI MISURA

### 4.4.1. Misura di Tensione DC



#### ATTENZIONE

La massima tensione DC in ingresso è 1000 V. Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

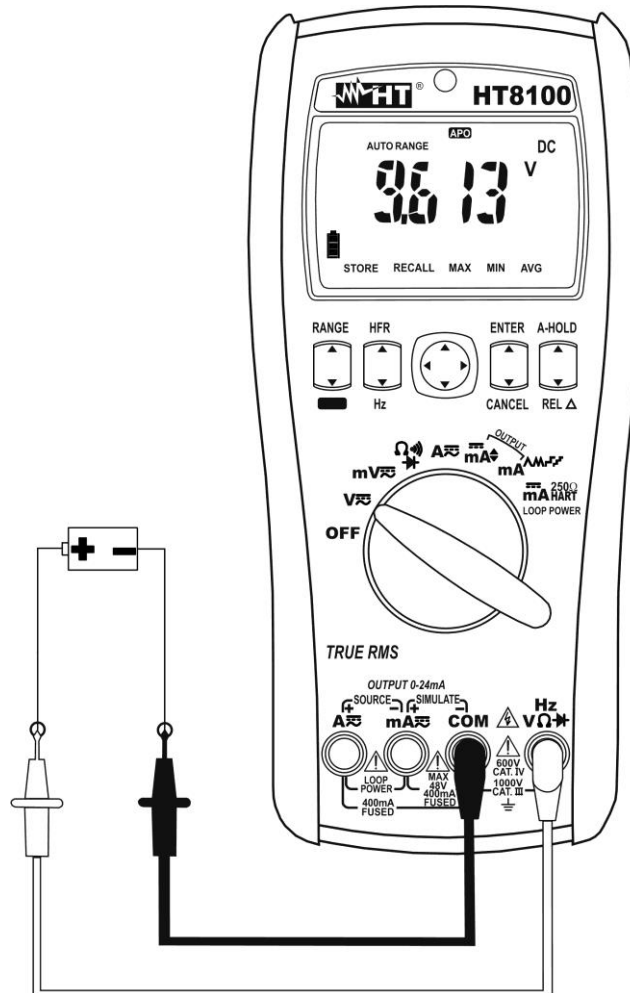


Fig. 2: Uso dello strumento per misura di Tensione DC

1. Selezionare le posizioni  $V_{\overline{\sim}}$  o  $mV_{\overline{\sim}}$
2. Premere il tasto **MODE** per la selezione manuale della misura "DC"
3. Usare il tasto **RANGE** per la selezione manuale del campo di misura (vedere il § 4.2.4) oppure usare la selezione in Autorange. Se il valore della tensione non è noto, selezionare la portata più elevata
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **HzVΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
5. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti a potenziale positivo e negativo del circuito in esame. Il valore della tensione è mostrato a display.
6. Se sul display è visualizzato il messaggio "**OL**" selezionare una portata più elevata.
7. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 2.
8. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1, per la misura relativa vedere il § 4.2.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5

#### 4.4.2. Misura di Tensione AC e Frequenza

### ATTENZIONE



La massima tensione AC in ingresso è 1000Vrms. Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

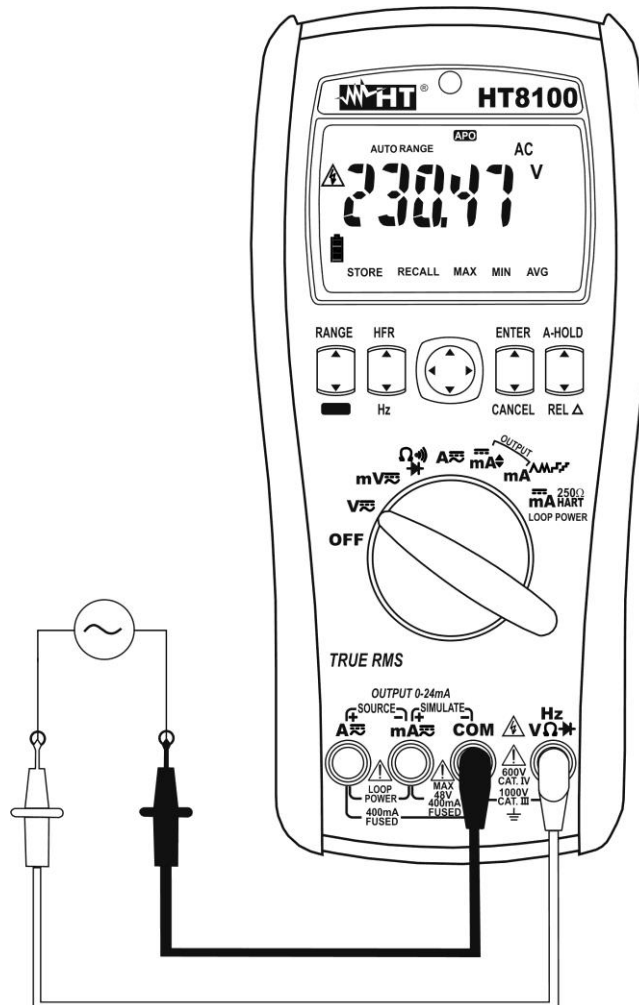


Fig. 3: Uso dello strumento per misura di Tensione AC

1. Selezionare le posizioni  $V_{\sim}$  o  $mV_{\sim}$
2. Premere il tasto **MODE** per la selezione manuale della misura "AC" o "AC+DC" (vedere § 4.3.3) o il tasto **HFR** per la misura "HFR" (vedere § 4.3.4)
3. Usare il tasto **RANGE** per la selezione manuale del campo di misura (vedere il § 4.2.4) oppure usare la selezione in Autorange. Se il valore della tensione non è noto, selezionare la portata più elevata.
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **HzVΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM** (vedere Fig. 3)
5. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame. Il valore della tensione è mostrato a display.
6. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" selezionare una portata più elevata
7. Premere il tasto **Hz** per visualizzare la misura di frequenza della tensione AC. Il simbolo "Hz" appare a display
8. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1, per la misura relativa vedere il § 4.2.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5

### 4.4.3. Misura di Corrente DC

#### ATTENZIONE



La massima corrente DC in ingresso è 1A. Non misurare correnti che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di corrente potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

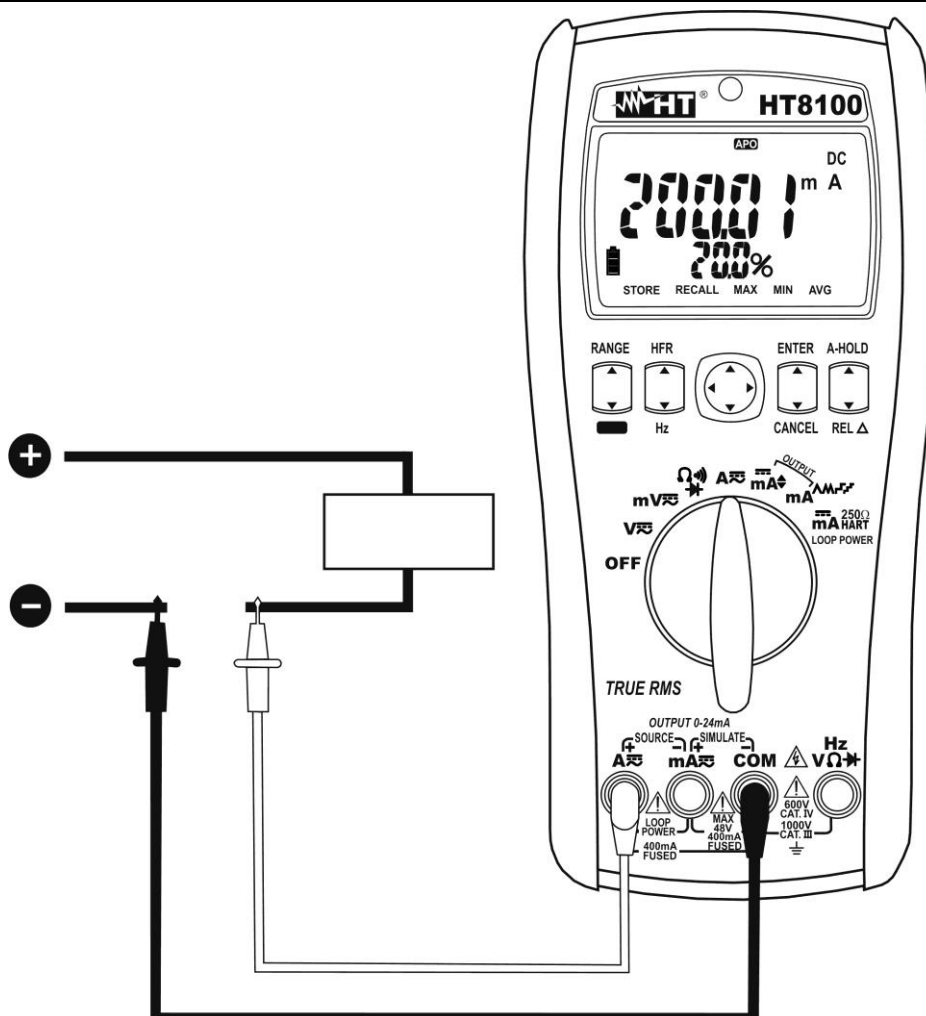


Fig. 4: Uso dello strumento per misura di Corrente DC

1. Togliere alimentazione al circuito in esame
2. Selezionare la posizione **A** o **mA** (per misura correnti <50mA)
3. Premere il tasto **MODE** per la selezione manuale della misura "DC"
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **mA** o **A** ed il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
5. Collegare il puntale rosso ed il puntale nero in serie al circuito di cui si vuole misurare la corrente rispettando la polarità ed il verso della corrente (vedere Fig. 4)
6. Alimentare il circuito in esame. Il valore della corrente è visualizzato a display.
7. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" si è raggiunto il valore massimo misurabile
8. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la corrente ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 4.
9. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1, per la misura relativa vedere il § 4.2.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5



#### 4.4.4. Misura di Corrente AC e Frequenza

### ATTENZIONE



La massima corrente AC in ingresso è 1A. Non misurare correnti che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di corrente potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

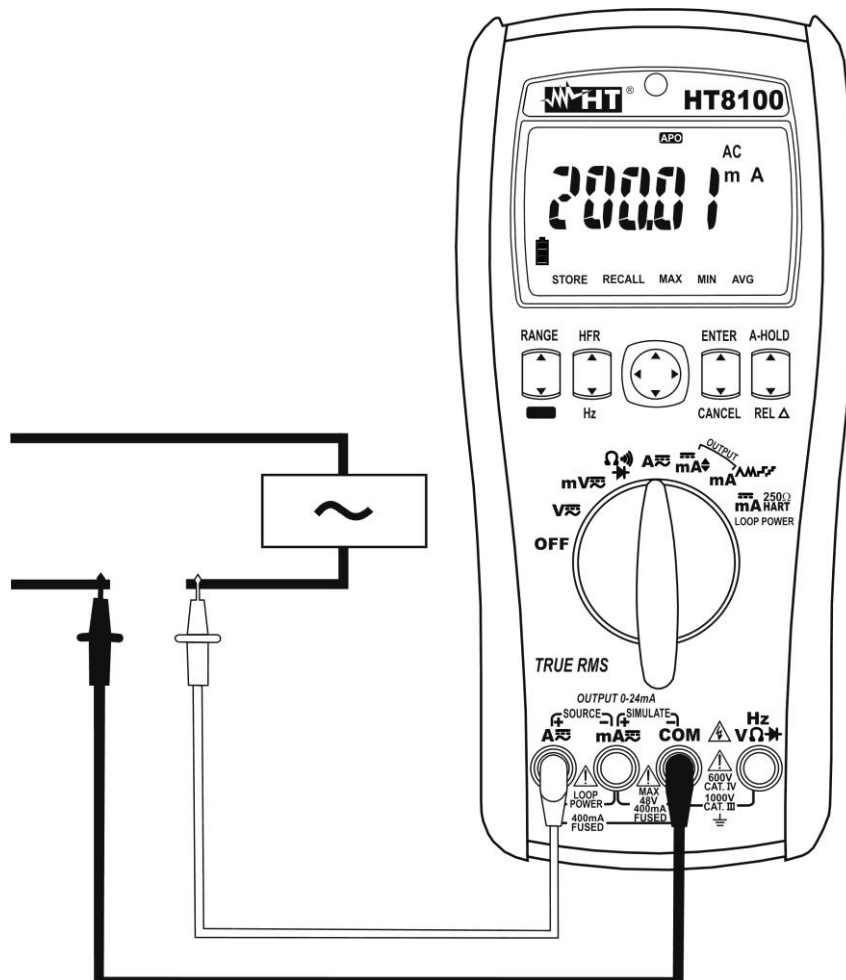


Fig. 5: Uso dello strumento per misura di Corrente AC

1. Togliere alimentazione al circuito in esame
2. Selezionare la posizione  $\overline{A}$  o  $\overline{mA}$  (per misura correnti <50mA)
3. Premere il tasto **MODE** per la selezione manuale della misura "AC" o "AC+DC" (vedere § 4.3.3) o il tasto **HFR** per la misura "HFR" (vedere § 4.3.4)
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso  $\overline{mA}$  o  $\overline{A}$  ed il cavo nero nel terminale di ingresso **COM** (vedere Fig. 5)
5. Collegare il puntale rosso ed il puntale nero in serie al circuito di cui si vuole misurare la corrente.
6. Alimentare il circuito in esame. Il valore della corrente è visualizzato a display
7. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" si è raggiunto il valore massimo misurabile
8. Premere il tasto **Hz** per visualizzare la misura di frequenza della corrente AC. Il simbolo "Hz" appare a display
9. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1, per la misura relativa vedere il § 4.2.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5

#### 4.4.5. Misura di Resistenza e Test Continuità

### ATTENZIONE



Prima di effettuare qualunque misura di resistenza accertarsi che il circuito in esame non sia alimentato e che eventuali condensatori presenti siano scarichi.

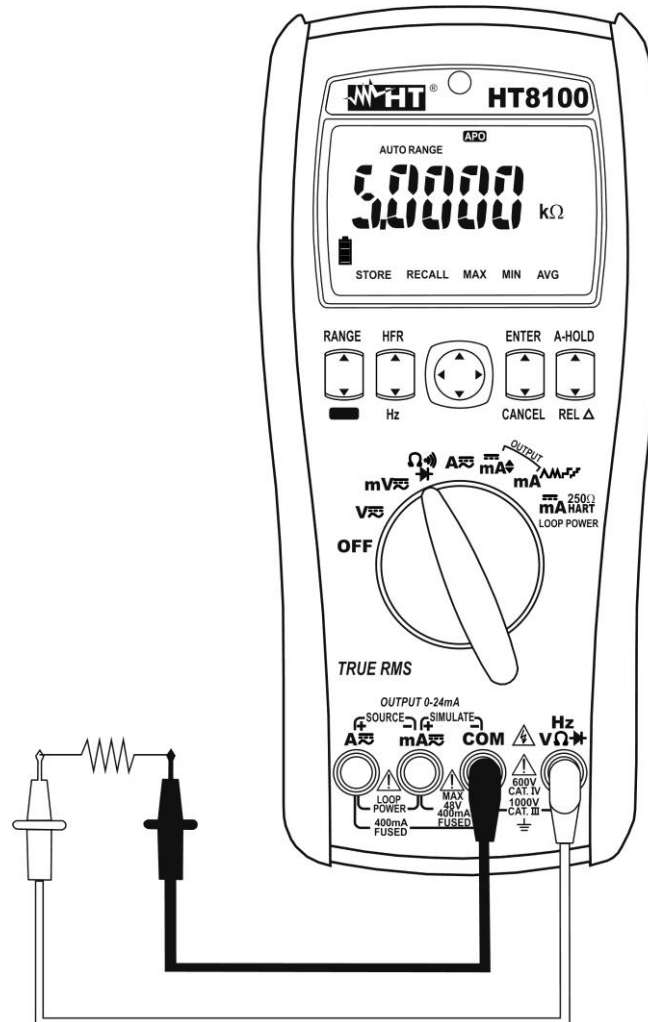


Fig. 6: Uso dello strumento per misura di Resistenza e Test Continuità

1. Selezionare la posizione  $\Omega \cdot \text{M}$   $\blacktriangleright$ . Il simbolo "M $\Omega$ " è presente a display
2. Usare il tasto **RANGE** per la selezione manuale del campo di misura (vedere il § 4.2.4) oppure usare la selezione in Autorange. Se il valore della resistenza non è noto, selezionare la portata più elevata
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **HzV $\Omega$**   $\blacktriangleright$  e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM** (vedere Fig. 6)
4. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame. Il valore della resistenza è visualizzato a display
5. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" selezionare una portata più elevata
6. Premere il tasto **MODE** per la selezione del Test Continuità. Il simbolo " $\cdot \text{M}$ " è mostrato a display. Inserire i cavi rosso e nero come descritto nella misura di resistenza. Il buzzer è attivo per valori di resistenza <30 $\Omega$
7. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5

#### 4.4.6. Prova Diodi

### ATTENZIONE



Prima di effettuare qualunque misura di prova diodi accertarsi che il circuito in esame non sia alimentato e che eventuali condensatori presenti siano scarichi.

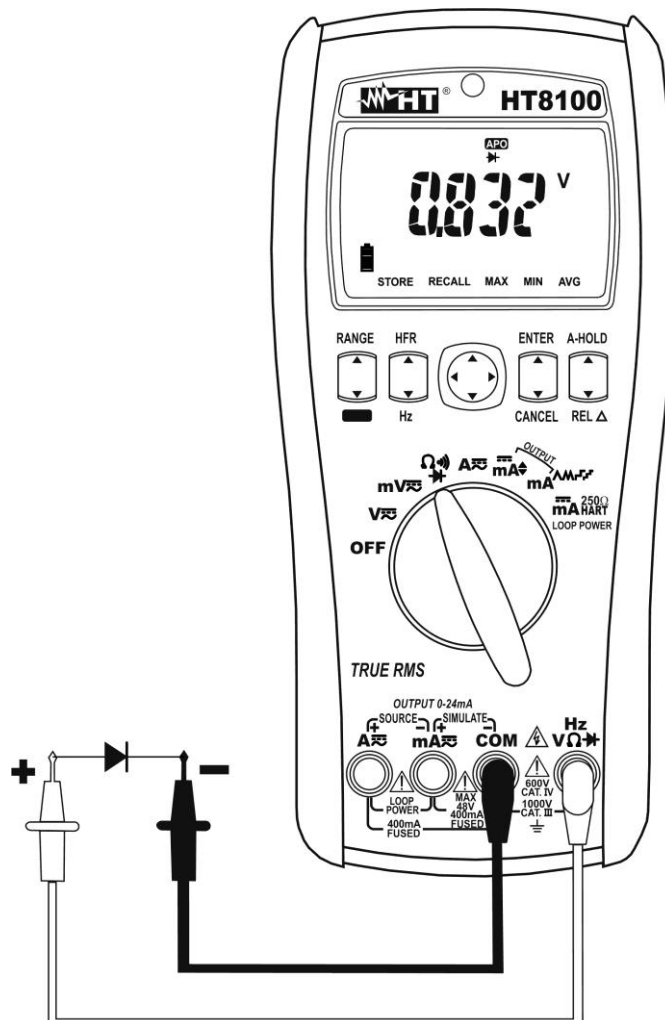


Fig. 7: Uso dello strumento per la Prova Diodi

1. Selezionare la posizione  $\Omega$  (diode symbol)  $\blacktriangleright$
2. Premere il tasto **MODE** per la selezione della Prova Diodi. Il simbolo " $\blacktriangleright$ " è mostrato a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **HzVΩ**  $\blacktriangleright$  e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare i puntali ai capi del diodo in esame rispettando le polarità indicate (vedere Fig. 7). Il valore della tensione di soglia in polarizzazione diretta è mostrato display. Per una buona giunzione P-N lo strumento deve visualizzare un valore compreso tra 0.4 e 0.9V. Se il valore della tensione di soglia è 0mV la giunzione P-N del diodo è in corto circuito.
5. Se lo strumento visualizza il messaggio "OL" i terminali del diodo sono invertiti rispetto a quanto indicato in Fig. 7 oppure la giunzione P-N del diodo è danneggiata.
6. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5

#### 4.4.7. Generazione di corrente DC

### ATTENZIONE



La massima corrente DC generata in uscita dallo strumento è 24mA con tensione interna di batteria > 4.5VDC

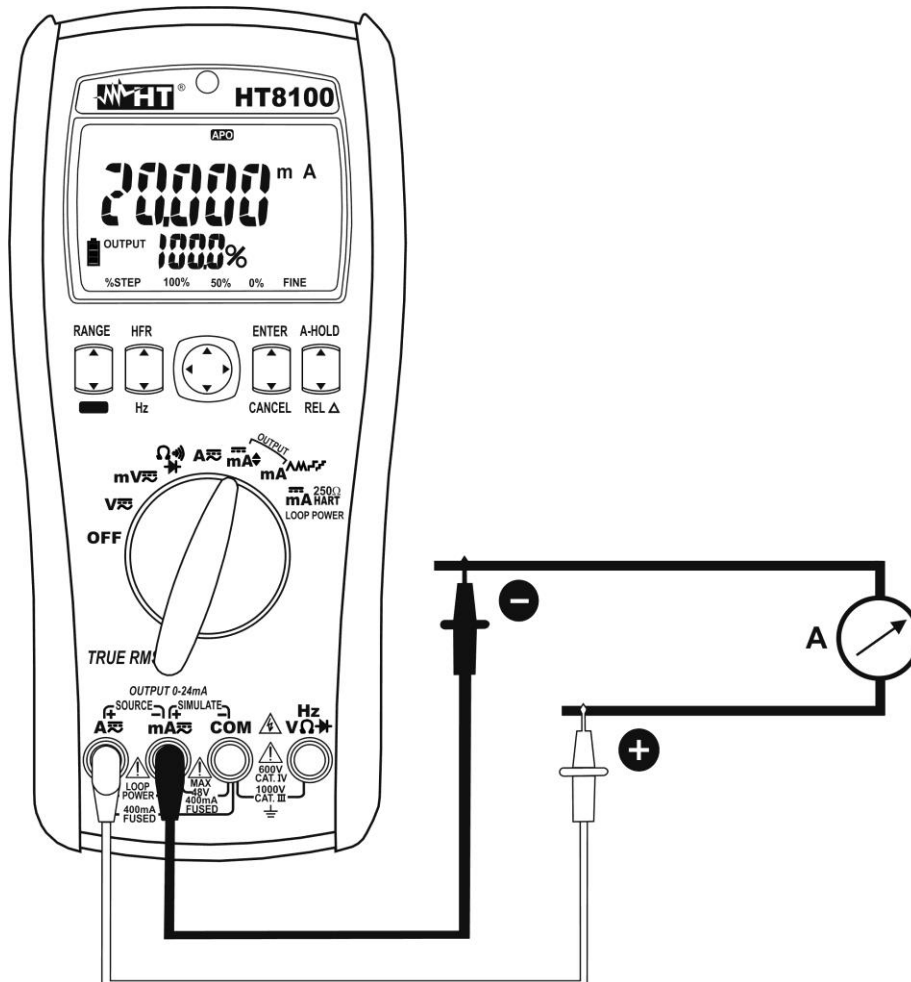


Fig. 8: Uso dello strumento per generazione di corrente DC

1. Accendere lo strumento tenendo premuto il tasto **RANGE** per selezionare il campo di misura **0-20mA** o **4-20mA**
2. Selezionare la posizione **mA** in caso di generazione di corrente DC programmabile o la posizione **mA** per generazione di corrente DC con rampa automatica
3. Usare il selettore a quattro cursori sul pannello frontale per la selezione delle opzioni “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” o “FINE” lampeggianti a display e confermare con il tasto **ENTER** in caso di generazione di corrente selezionabile oppure premere il tasto **MODE** per la selezione del tipo di rampa (vedere § 4.3.7)
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **mA** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**. Lo strumento automaticamente genera la corrente in uscita considerando le opzioni selezionate. Premere il tasto **A-HOLD** per sospendere/riprendere la generazione
5. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti a potenziale positivo e negativo del dispositivo esterno passivo che deve ricevere l'alimentazione (vedere Fig. 8)
6. Ruotare il selettore per uscire dalla funzione e interrompere la generazione. Rimuovere il cavo dal terminale **mA** prima di ruotare il selettore

#### 4.4.8. Simulazione di un trasduttore

### ATTENZIONE



In questa modalità lo strumento fornisce in uscita una corrente regolabile fino a 24mA DC. E' necessario fornire una alimentazione esterna con tensione compresa tra 6V e 48VDC al fine di eseguire la regolazione della corrente

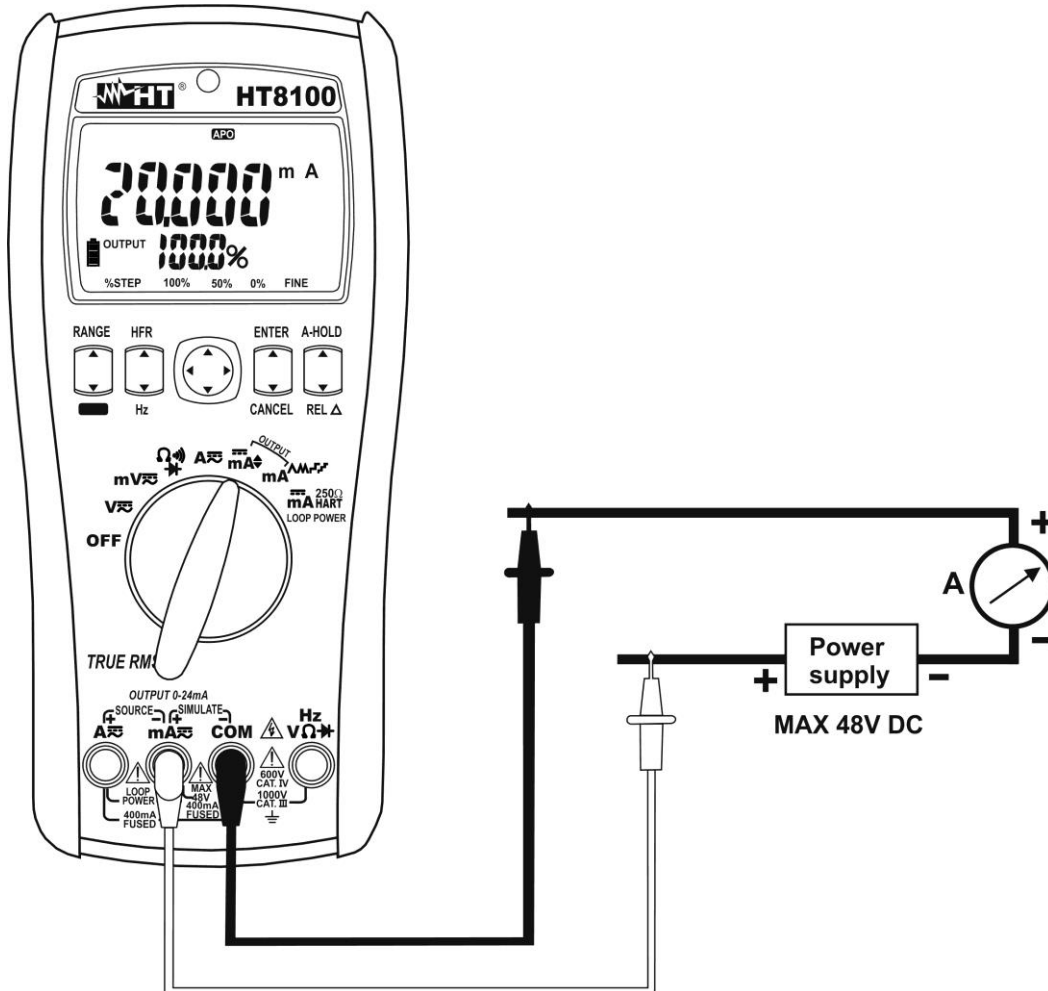


Fig. 9: Uso dello strumento per simulazione di un trasduttore

1. Accendere lo strumento tenendo premuto il tasto **RANGE** per selezionare il campo di misura **0-20mA** o **4-20mA**
2. Selezionare la posizione **mA** in caso di generazione di corrente DC programmabile o la posizione **mA** per generazione di corrente DC con rampa automatica
3. Usare il selettore a quattro cursori sul pannello frontale per la selezione delle opzioni "%STEP", "100%", "50%", "0%" o "FINE" lampeggianti a display e confermare con il tasto **ENTER** in caso di generazione di corrente selezionabile oppure premere il tasto **MODE** per la selezione del tipo di rampa (vedere § 4.3.7)
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **mA** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**. Lo strumento automaticamente genera la corrente in uscita considerando le opzioni selezionate. Premere il tasto **A-HOLD** per sospendere/riprendere la generazione
5. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti a potenziale positivo della sorgente esterna e positivo del dispositivo esterno di misurazione (ex: multimetro – vedere Fig. 9)
6. Ruotare il selettore per uscire dalla funzione e interrompere la generazione. Rimuovere il cavo dal terminale **mA** prima di ruotare il selettore

#### 4.4.9. Misura di corrente DC in uscita da trasduttori esterni (Loop)



### ATTENZIONE

In questa modalità lo strumento fornisce in uscita una tensione > 24VDC / 20mA in grado di alimentare un trasduttore esterno e consentire la misura simultanea della corrente di anello (Loop)

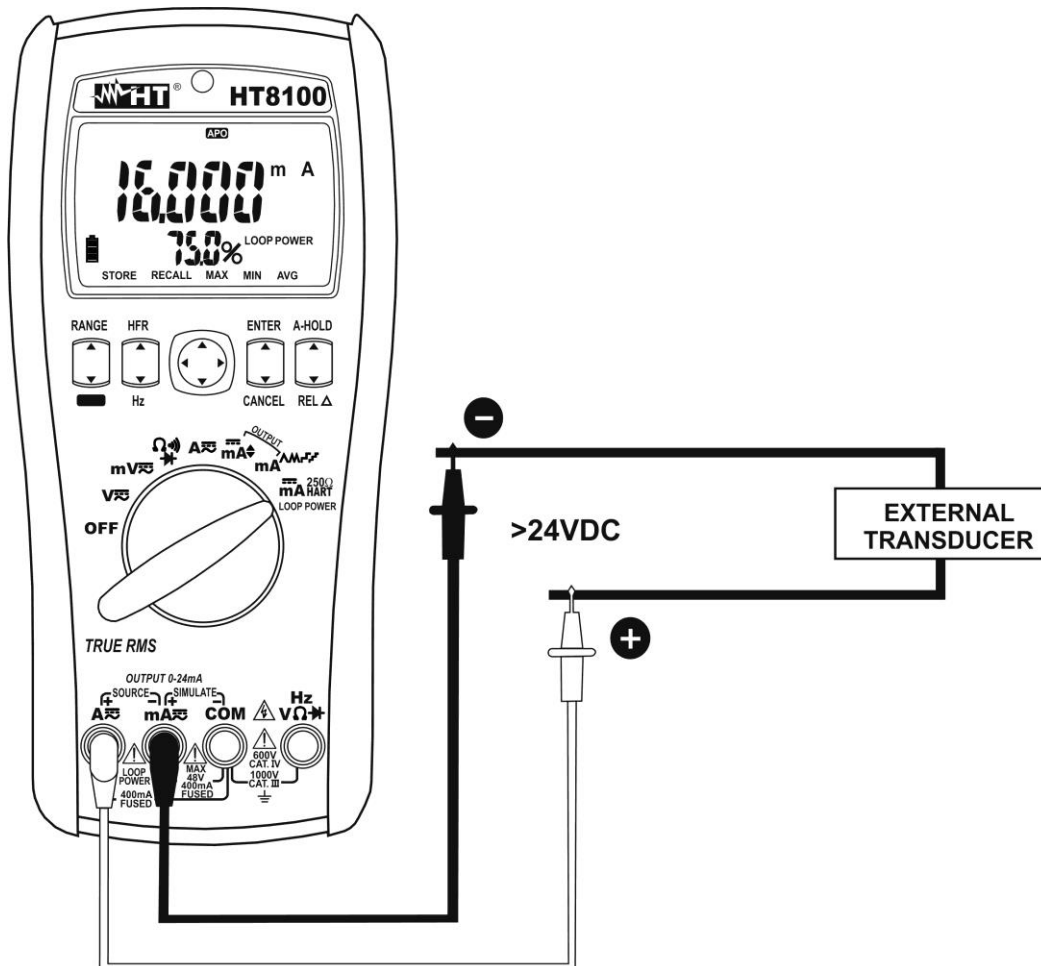


Fig. 10: Uso dello strumento per misura di corrente DC in uscita da trasduttori esterni

1. Togliere alimentazione al circuito in esame
2. Selezionare la posizione **mA LOOP POWER**. Il messaggio "LOOP POWER" è mostrato a display. Premere il tasto **MODE** per la selezione eventuale del modo **250ΩHART** (vedere § 4.3.8). Il messaggio "250Ω HART" è mostrato a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **mA** e il cavo nero nel terminale di ingresso **mA**
4. Collegare il puntale rosso ed il puntale nero al trasduttore esterno rispettando la polarità ed il verso della corrente (vedere la Fig. 10)
5. Alimentare al circuito in esame. Il valore della corrente è mostrato a display
6. Il messaggio "OL" indica che la corrente in esame eccede il valore massimo misurabile dallo strumento
7. Per la funzione HOLD vedere il § 4.2.1, per la misura MAX/MIN/AVG vedere il § 4.3.1, per la misura relativa vedere il § 4.2.1 e per il salvataggio del risultato vedere il § 4.3.5
8. Ruotare il selettore per uscire dalla funzione. Rimuovere il cavo dal terminale **mA** prima di ruotare il selettore

## 5. MANUTENZIONE



### ATTENZIONE

- Solo tecnici qualificati possono effettuare le operazioni di manutenzione. Prima di effettuare la manutenzione rimuovere tutti i cavi dai terminali di ingresso
- Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Non esporre direttamente alla luce del sole
- Spegnerne sempre lo strumento dopo l'utilizzo. Se si prevede di non utilizzarlo per un lungo periodo rimuovere la batteria per evitare fuoruscite di liquidi da parte di quest'ultima che possano danneggiare i circuiti interni dello strumento

### 5.1. SOSTITUZIONE BATTERIE E FUSIBILI INTERNI

Quando sul display LCD appare il simbolo “” occorre sostituire le batterie.

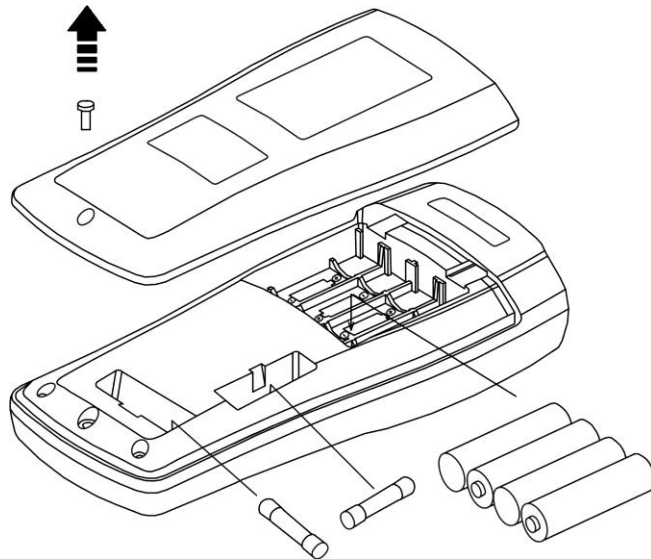


Fig. 11: Sostituzione batterie e fusibili interni

#### Sostituzione batterie

1. Rimuovere i puntali di misura
2. Togliere la vite di fissaggio e rimuovere il vano batteria
3. Rimuovere le batterie e inserirne altrettante dello stesso tipo (vedere § 6.1.3) osservando la corretta polarità e riposizionare il vano batteria (vedere Fig. 11). Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento delle batterie

#### Sostituzione fusibili

1. Posizionare il selettore in posizione OFF e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Togliere la vite di fissaggio e rimuovere il vano batteria
3. Rimuovere i fusibili danneggiati, inserirne altrettanti dello stesso tipo (vedere § 6.1.3) e richiudere il vano batteria

### 5.2. PULIZIA DELLO STRUMENTO

Per la pulizia dello strumento utilizzare un panno morbido e asciutto. Non usare mai panni umidi, solventi, acqua, ecc.

### 5.3. FINE VITA



**ATTENZIONE:** il simbolo riportato sullo strumento indica che l'apparecchiatura ed i suoi accessori devono essere raccolti separatamente e trattati in modo corretto

## 6. SPECIFICHE TECNICHE

### 6.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Incertezza indicata come [% lettura + (numero di cifre\*risoluzione)] a 23°C±5°C, <80%HR

#### Tensione DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
50.000mV	0.001mV	±(0.05%lettura+30cifre)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(0.05%lettura+5cifre)		
5.0000V	0.0001V			
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

#### Tensione AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (**) (Segnale sinusoidale)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
50.000mV	0.001mV	±(0.7%lettura+20cifre) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%lettura+40cifre) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%lettura+20cifre) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V	±(1.5%lettura+40cifre) (71Hz ÷ 1kHz)		
1000.0V(*)	0.1V	±(3.0%lettura+80cifre) (1.001kHz ÷ 10kHz)		

Campo frequenza: 40Hz ÷ 10kHz

(\*\*) Per valori <5% di ogni campo aggiungere 20 cifre all'incertezza

(\*) Campo frequenza di questa scala: 40Hz ÷ 1kHz

Per tensioni non sinusoidali considerare i seguenti Fattori di cresta (FC):

1.4 ≤ FC < 2.0 → Aggiungere 1.0% lettura all'incertezza

2.0 ≤ FC < 2.5 → Aggiungere 2.5% lettura all'incertezza

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Aggiungere 4.0% lettura all'incertezza

Incertezza modo AC+DC: incertezza AC + incertezza DC + 1.0%lettura

Incertezza modo HFR: incertezza AC + 1.0%lettura (40Hz ÷ 400Hz)

Frequenza di taglio modo HFR: 800Hz (-3dB) ; Attenuazione caratteristica: circa -24dB

#### Misura Corrente DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Max tempo di misura	Protezione contro i sovraccarichi
50.000mA	0.001mA	±(0.05%lettura + 5cifre)	1min (ingresso A)	max 440mA
1.000A	0.001A		10min (ingresso mA)	

#### Misura Corrente AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*) (Segnale sinusoidale)	Max tempo di misura	Protezione contro i sovraccarichi
50.000mA	0.001mA	±(1.0%lettura + 20cifre) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (ingresso A) 10min (ingresso mA)	max 440mA
1.000A	0.001A			

(\*) Per valori <5% di ogni campo aggiungere 20 cifre all'incertezza ; Campo frequenza: 40Hz ÷ 10kHz

Impedenza di ingresso: 0.1Ω (ingresso A), 13Ω (ingresso mA)

Per correnti non sinusoidali considerare le stesse condizioni relative alla Tensione AC TRMS



**Resistenza**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Corrente di uscita	Protezione contro i sovraccarichi
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%lettura+30cifre)	1mA	1000VDC/ACrms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%lettura+10cifre)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%lettura+10cifre)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%lettura+10cifre)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%lettura+10cifre)	10nA	

(\*) Lieve instabilità &lt; 20 cifre

Max tensione a vuoto: circa 3.5V

**Prova Continuità**

Campo	Incertezza	Buzzer	Tensione a vuoto	Protezione contro i sovraccarichi
500.00Ω	±(0.1%lettura+30cifre)	<30Ω	circa 3.5V	1000VDC/ACrms

**Prova Diodi**

Campo	Incertezza	Corrente di prova	Tensione a vuoto	Protezione contro i sovraccarichi
2.000V	±(1.0%lettura+10cifre)	±1mA	circa ±3V	1000VDC/ACrms

**Frequenza tensione AC e corrente AC**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
500.00Hz	0.01Hz	±3cifre	1000VDC/ACrms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Valore minimo frequenza: 5Hz

**Sensibilità segnale per misura di frequenza**

Funzione	Campo	Sensibilità (valore picco-picco)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	1V
	50.000V	1V	non specificata
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	
	1.000A	300mA	





**Corrente DC generata – Uscita programmabile**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
0.000÷20.000mA	0.001mA	±(0.05%lettura + 5cifre)	max 440mA
4.000÷20.000mA			

Alimentazione: livello di batteria &gt; 4.5V; Alimentazione esterna modo simulazione: 6V ÷ 48V

Modo sorgente: 1200Ω @ 20mA (tensione di batteria ≥ 4.5V)

### Corrente DC generata – Rampa in uscita

Tipo rampa	Descrizione	Azione
	Rampa lenta lineare	Passaggio da 0% →100% →0% in 40s
	Rampa rapida lineare	Passaggio da 0% →100% →0% in 20s
	Rampa a gradino lenta	0% →100% →0% con rampe di 15s
	Rampa a gradino rapida	0% →100% →0% con rampe di 5s

Tensione in uscita: 32.0VDC ; Incertezza tensione di uscita:  $\pm 5.0\%$  lettura

Alimentazione: livello di batteria > 4.5V

Alimentazione esterna modo simulazione: 6V ÷ 48V

### Loop Power (corrente di anello)

Funzione	Campo	Incertezza	Driver	Protezione contro i sovraccarichi
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\%$ lettura+5cifre)	30V / 1.25k $\Omega$	max 440mA
250 $\Omega$ HART			24V / 1k $\Omega$	

Tensione in uscita: 32.0VDC ; Incertezza tensione di uscita:  $\pm 5.0\%$  lettura

Alimentazione: livello di batteria > 4.5V

Tensione di uscita minima: 24V

#### 6.1.1. Caratteristiche elettriche

Conversione:	TRMS
Frequenza di campionamento:	10 volte al secondo
Coefficiente di temperatura:	0.1x(precisione) /°C, <18°C o >28°C
NMRR Normal Mode Rejection Ratio:	> 50dB per grandezze DC e 50/60Hz
CMRR Common Mode Rejection Ratio:	>100dB dalla DC e 50/60Hz (DCV) > 60dB dalla DC e 50/ 60Hz (ACV)

#### 6.1.2. Normative considerate

Sicurezza:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030
Isolamento:	doppio isolamento
Livello di Inquinamento:	2
Categoria di sovratensione:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Max altitudine di utilizzo:	2000m

#### 6.1.3. Caratteristiche generali

##### Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (con guscio):	207(L) x 95(La) x 52(H)mm
Peso (batterie incluse):	630g

##### Alimentazione

Tipo batterie:	4 x 1.5V alcaline tipo AA IEC LR6
Indicazione batteria scarica:	simbolo "☐" con tensione batterie < circa 4.5V
Durata batterie:	circa 100 ore
Autospegnimento:	dopo 20 minuti di non utilizzo (disabilitabile)
Fusibili:	2x F440mA/1000V, 10kA tipo Bussmann

##### Memoria

Caratteristiche:	max 100 locazioni
------------------	-------------------

##### Display

Caratteristiche:	LCD 5 cifre, 50000 punti, segno e punto decimale, e autobacklight
Indicazione fuori scala:	"OL" oppure "-OL"

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	23° ± 5°C
Temperatura/umidità di utilizzo:	-10°C ÷ 30°C, <85%RH 30°C ÷ 40°C, <75%RH 40°C ÷ 50°C, <45%RH
Temperatura/umidità di conservazione:	-20° ÷ 60°C, <80%RH (batterie non inserite)

**Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione 2006/95/CE (LVD) e della direttiva EMC 2004/108/CE**

## 6.3. ACCESSORI

### 6.3.1. Accessori in dotazione

- Coppia di puntali
- Coppia di terminali a coccodrillo
- Cinghia con terminazione magnetica per aggancio a superfici metalliche
- Guscio di protezione
- Batterie (non inserite)
- Manuale d'uso

## 7. ASSISTENZA

### 7.1. CONDIZIONI DI GARANZIA

Questo strumento è garantito contro ogni difetto di materiale e fabbricazione, in conformità con le condizioni generali di vendita. Durante il periodo di garanzia, le parti difettose possono essere sostituite, ma il costruttore si riserva il diritto di riparare ovvero sostituire il prodotto.

Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata.

Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento.

Per la spedizione utilizzare solo l'imballo originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente.

Il costruttore declina ogni responsabilità per danni causati a persone o oggetti.

La garanzia non è applicata nei seguenti casi:

- Riparazione e/o sostituzione accessori e batteria (non coperti da garanzia).
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di un errato utilizzo dello strumento o del suo utilizzo con apparecchiature non compatibili.
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di un imballaggio non adeguato.
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di interventi eseguiti da personale non autorizzato.
- Modifiche apportate allo strumento senza esplicita autorizzazione del costruttore.
- Utilizzo non contemplato nelle specifiche dello strumento o nel manuale d'uso.

Il contenuto del presente manuale non può essere riprodotto in alcuna forma senza l'autorizzazione del costruttore.

**I nostri prodotti sono brevettati e i marchi depositati. Il costruttore si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche ed ai prezzi se ciò è dovuto a miglioramenti tecnologici.**

### 7.2. ASSISTENZA

Se lo strumento non funziona correttamente, prima di contattare il Servizio di Assistenza, controllare lo stato delle batterie e dei cavi e sostituirli se necessario.

Se lo strumento continua a manifestare malfunzionamenti controllare se la procedura di utilizzo dello stesso è conforme a quanto indicato nel presente manuale.

Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata.

Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento. Per la spedizione utilizzare solo l'imballaggio originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente.

**ENGLISH**


# User Manual



**Table of contents:**

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES .....	2
1.1. Preliminary instructions.....	2
1.2. During use.....	3
1.3. After use.....	3
1.4. Definition of measurement (overvoltage) category.....	3
2. GENERAL DESCRIPTION .....	4
2.1. Measuring average values and TRMS values.....	4
2.2. Definition of true root mean square value and crest factor.....	4
3. PREPARATION FOR USE .....	5
3.1. Initial checks.....	5
3.2. Instrument power supply.....	5
3.3. Calibration .....	5
3.4. Storage.....	5
4. OPERATING INSTRUCTIONS.....	6
4.1. Instrument description .....	6
4.2. Description of function keys.....	7
4.2.1. A-HOLD and RELA keys.....	7
4.2.2. ENTER and CANCEL keys.....	7
4.2.3. HFR and Hz keys.....	7
4.2.4. RANGE and MODE keys.....	7
4.3. Internal modes of the instrument .....	8
4.3.1. MIN/MAX/AVG measurement.....	8
4.3.2. AutoTest and Manual Test mode.....	8
4.3.3. AC+DC mode.....	8
4.3.4. HFR mode .....	8
4.3.5. STORE and RECALL modes.....	9
4.3.6. Activation/deactivation of the internal functions.....	9
4.3.7. Output DC current generation.....	10
4.3.8. Loop Power and HART 250Ω modes .....	10
4.4. Measuring operations .....	11
4.4.1. DC Voltage measurement .....	11
4.4.2. AC Voltage and Frequency measurement.....	12
4.4.3. DC Current measurement.....	13
4.4.4. AC Current and Frequency measurement .....	14
4.4.5. Resistance measurement and Continuity test .....	15
4.4.6. Diode test.....	16
4.4.7. DC current generation .....	17
4.4.8. Simulation of a transducer .....	18
4.4.9. Measuring output DC current from external transducers (Loop) .....	19
5. MAINTENANCE .....	20
5.1. Replacing the batteries and the internal fuses .....	20
5.2. Cleaning the instrument.....	20
5.3. End of life .....	20
6. TECHNICAL SPECIFICATIONS .....	21
6.1. Technical characteristics .....	21
6.1.1. Electrical characteristics .....	23
6.1.2. Considered standards.....	23
6.1.3. General characteristics.....	23
6.2. Environment .....	24
6.2.1. Environmental conditions for use.....	24
6.3. Accessories.....	24
6.3.1. Accessories provided.....	24
7. SERVICE.....	25
7.1. Warranty conditions.....	25
7.2. Service .....	25

## 1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES

The instrument has been designed in compliance with directive IEC/EN61010-1 relevant to electronic measuring instruments. For your safety and in order to prevent damaging the instrument, please carefully follow the procedures described in this manual and read all notes preceded by the symbol  with the utmost attention. Before and after carrying out the measurements, carefully observe the following instructions:

- Do not carry out any measurement in humid environments
- Do not carry out any measurements in case gas, explosive materials or flammables are present, or in dusty environments
- Avoid contact with the circuit being measured if no measurements are being carried out
- Avoid contact with exposed metal parts, with unused measuring probes, circuits, etc.
- Do not carry out any measurement in case you find anomalies such as deformation, breaks, substance leaks, absence of display on the screen, etc.
- Pay special attention when measuring voltages higher than 20V, since a risk of electrical shock exists

The following symbols are used in this manual:



Warning: observe the instructions given in this manual; an improper use could damage the instrument or its components



Presence of dangerous voltage ( $\geq 30V$ ): electrical shock hazard



Double-insulated meter



AC voltage or current



DC voltage or current



Connection to earth

### 1.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS

- This instrument has been designed for use in environments of pollution degree 2.
- It can be used for **VOLTAGE** and **CURRENT** measurements on installations with CAT III 1000V and CAT IV 600V.
- Follow the normal safety rules devised to protect the user against dangerous currents and the instrument against incorrect use
- We recommend following the normal safety rules devised by the procedures for carrying out operations on live systems and using the prescribed PPE to protect the user against dangerous currents and the instrument against incorrect use
- In case the lack of warning against the presence of voltage may constitute a danger for the operator always carry out a continuity measurement before carrying out the measurement of the live system to confirm the correct connection and condition of the leads
- Only the leads supplied with the instrument guarantee compliance with the safety standards. They must be in good conditions and be replaced with identical models, when necessary.
- Do not test circuits exceeding the specified voltage limits.
- Do not perform any test under environmental conditions exceeding the limits indicated in § 6.2.1.
- Check that the batteries are correctly inserted.
- Make sure that the LCD display and the switch indicate the same function.

## 1.2. DURING USE

Please carefully read the following recommendations and instructions:



### CAUTION

Failure to comply with the Caution notes and/or Instructions may damage the instrument and/or its components or be a source of danger for the operator.

- Before activating the rotary switch, disconnect the test leads from the circuit under test.
- When the instrument is connected to the circuit under test, do not touch any unused terminal.
- Avoid measuring resistance if external voltages are present. Even if the instrument is protected, excessive voltage could cause a malfunction of the instrument.
- While measuring, if the value or the sign of the quantity being measured remain unchanged, check if the HOLD function is enabled.

## 1.3. AFTER USE

- When measurement is complete, set the rotary switch to OFF to turn off the instrument.
- If the instrument is not to be used for a long time, remove the batteries.

## 1.4. DEFINITION OF MEASUREMENT (OVERVOLTAGE) CATEGORY

Standard "CEI 61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements" defines what measurement category, commonly called overvoltage category, is. § 6.7.4: Measured circuits, reads:

(OMISSIS)

Circuits are divided into the following measurement categories:

- **Measurement category IV** is for measurements performed at the source of the low-voltage installation.  
*Examples are electricity meters and measurements on primary overcurrent protection devices and ripple control units.*
- **Measurement category III** is for measurements performed on installations inside buildings.  
*Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to fixed installation.*
- **Measurement category II** is for measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.  
*Examples are measurements on household appliances, portable tools and similar equipment.*
- **Measurement category I** is for measurements performed on circuits not directly connected to MAINS.  
*Examples are measurements on circuits not derived from MAINS, and specially protected (internal) MAINS-derived circuits. In the latter case, transient stresses are variable; for that reason, the standard requires that the transient withstand capability of the equipment is made known to the user.*



## 2. GENERAL DESCRIPTION

HT8100 carries out the following measurements:

- DC and AC+DC TRMS voltage
- DC and AC+DC TRMS current
- Resistance and Continuity test
- AC voltage and current frequency
- Diode test
- Current generation with amplitude up to 24mA DC with display in mA and %
- Generation with selectable ramp outputs
- Output current measurement from transducers (Loop), HART™ 250Ω resistor included
- Simulation of an external transducer

Each of these functions can be selected using the 8-position rotary switch, including an OFF position. The instrument is also equipped with function keys (see § 4.2) and an analogue graphic bar. The selected quantity appears on the LCD display with the indication of the measuring unit and of the enabled functions.

The instrument is also equipped with an automatic display backlighting function (Autobacklight) and with an Auto Power OFF function which automatically switches off the instrument approx. 20 minutes after the last time a function key was pressed or the rotary switch was turned. To switch on the instrument again, turn the rotary switch.

### 2.1. MEASURING AVERAGE VALUES AND TRMS VALUES

Measuring instruments of alternating quantities are divided into two big families:

- AVERAGE-VALUE meters: instruments measuring the value of the sole wave at fundamental frequency (50 or 60 Hz).
- TRMS (True Root Mean Square) VALUE meters: instruments measuring the TRMS value of the quantity being tested.

With a perfectly sinusoidal wave, the two families of instruments provide identical results. With distorted waves, instead, the readings shall differ. Average-value meters provide the RMS value of the sole fundamental wave; TRSM meters, instead, provide the RMS value of the whole wave, including harmonics (within the instrument's bandwidth). Therefore, by measuring the same quantity with instruments from both families, the values obtained are identical only if the wave is perfectly sinusoidal. In case it is distorted, TRMS meters shall provide higher values than the values read by average-value meters.

### 2.2. DEFINITION OF TRUE ROOT MEAN SQUARE VALUE AND CREST FACTOR

The root mean square value of current is defined as follows: *"In a time equal to a period, an alternating current with a root mean square value with an intensity of 1A, circulating on a resistor, dissipates the same energy that, during the same time, would have been dissipated by a direct current with an intensity of 1A"*. This definition results in the numeric expression:

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

The *root mean square value* is indicated with the acronym RMS.

The Crest Factor is defined as the relationship between the Peak Value of a signal and its

RMS value:  $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$  This value changes with the signal waveform, for a purely

sinusoidal wave it is  $\sqrt{2}=1.41$ . In case of distortion, the Crest Factor takes higher values as wave distortion increases.

### 3. PREPARATION FOR USE

#### 3.1. INITIAL CHECKS

Before shipping, the instrument has been checked from an electric as well as mechanical point of view.

All possible precautions have been taken so that the instrument is delivered undamaged.

However, we recommend generally checking the instrument in order to detect possible damage suffered during transport. In case anomalies are found, immediately contact the forwarding agent.


We also recommend checking that the packaging contains all components indicated in § 6.3.1. In case of discrepancy, please contact the Dealer.

In case the instrument should be returned, please follow the instructions given in § 7.

#### 3.2. INSTRUMENT POWER SUPPLY

The instrument is supplied with four 1.5V AA IEC LR6 alkaline batteries, included in the package.

In order to prevent battery discharge, batteries have not been inserted in the instrument. For battery installation, follow the instructions given in § 5.1

When batteries are flat, the symbol  appears on the display. To replace/insert the batteries, see § 5.1

#### 3.3. CALIBRATION

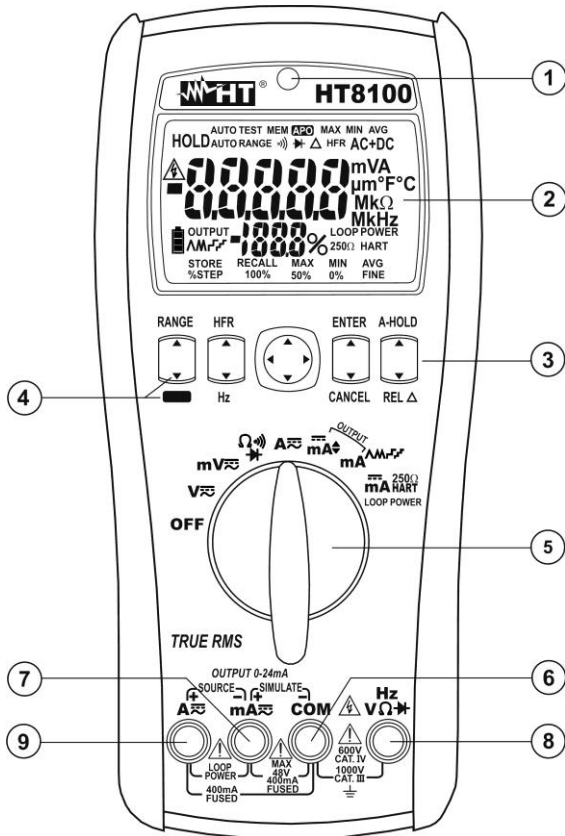
The instrument has the technical specifications described in this manual. The instrument's performance is guaranteed for 12 months.

#### 3.4. STORAGE

In order to guarantee precise measurement, after a long storage time under extreme environmental conditions, wait for the instrument to come back to normal condition (see the environmental specifications contained in § 6.2.1 before use).

## 4. OPERATING INSTRUCTIONS

### 4.1. INSTRUMENT DESCRIPTION



CAPTION:

1. Auto Backlight
2. LCD display
3. Function keys
4. **MODE** key
5. Rotary selector switch
6. Input terminal **COM**
7. Input terminal **mA**
8. Input terminal **HzVΩ**
9. Input terminal **A**

Fig. 1: Instrument description

## 4.2. DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

The following § describes the functions of the different keys. When pressing a key, the display shows the symbol of the activated function and the buzzer sounds.

### 4.2.1. A-HOLD and REL $\Delta$ keys

- Pressing the **A-HOLD** key in any function, except for the current generation function and diode test function, keeps the value of the measured quantity shown on the display. The message "HOLD" appears on the display. The Auto HOLD function allows the instrument to provide a steady result on the display even with variable input signal (> 50dgt). For readings less than 0.1V (V measure), 1mV (mV measure), no limit (other measures) the A-HOLD feature is not active. Press the **HOLD** key again, the **MODE** key or turn the rotary switch to exit the function.
- Pressing the **REL $\Delta$**  key in any function, except for  $\Omega$ ,  $\blacktriangleright$ ,  $\blacktriangleleft$ ) measurements and the current generation function, allows carrying out the relative measurement of the quantity to be tested. The symbol " $\Delta$ " appears on the display, initially steady. When pressing the key, the symbol " $\Delta$ " flashes and the value of the quantity being tested is saved as offset for the following measurements. The display shows the relative value, obtained as: relative value (displayed) = current value – offset. Press and hold the **REL $\Delta$**  key for more than 1 second, the **MODE** key, the **RANGE** key or turn the rotary switch to exit the function.

### 4.2.2. ENTER and CANCEL keys

- Pressing the **ENTER** key allows activating a function flashing on the display, selected by means of the 4-arrow selector located on the front panel of the instrument.
- Pressing the **CANCEL** key allows exiting a function flashing on the display, selected by means of the 4-arrow selector located on the front panel of the instrument, thus going back to real time measurement.

### 4.2.3. HFR and Hz keys

- Pressing the **HFR** key, which can be used in positions **V $\sim$** , **mV $\sim$**  and **A $\sim$** , allows activating AC voltage or current measurement in "HFR" mode (see § 4.3.4). Press the **HFR** key or turn the rotary switch to exit the function.
- Pressing the **Hz** key, which can be used in positions **V $\sim$** , **mV $\sim$**  and **A $\sim$** , allows displaying the AC voltage or current frequency measure. The symbol "Hz" is shown on the display. Press the **Hz** key, the **MODE** key or turn the rotary switch to exit the function.

### 4.2.4. RANGE and MODE keys

- Pressing the **RANGE** key allows manually selecting the measuring range of functions **V $\overline{\sim}$** , **mV $\overline{\sim}$**  and  **$\Omega$** . The symbol "AUTO RANGE" disappears from the display and the cyclic pressure of the key modifies the position of the decimal point on the display. Press and hold the **RANGE** key for more than 1 second or turn the rotary switch to exit the function and restore the symbol "AUTO RANGE" on the display.
- The **MODE** key allows:
  - Selecting the functions on the rotary switch, highlighted in orange
  - Quitting sub-functions selected on the instrument
  - Switching from AutoTest mode to Manual mode (see § 4.3.2).
  - Disabling the Auto Power OFF function (see § 4.3.6).

### 4.3. INTERNAL MODES OF THE INSTRUMENT

#### 4.3.1. MIN/MAX/AVG measurement

In any function, except for the current generation function, it is possible to activate the detection of the Maximum, Minimum and Average (AVG) values of the quantity being tested as follows:

1. Use the 4-arrow selector to select the "MAX", "MIN" or "AVG" symbols flashing at the bottom of the display.
2. Confirm selection by pressing the **ENTER** key.
3. The values are constantly updated, as soon as the instrument measures a higher (MAX) or lower (MIN) value. The display shows the symbol associated with the selected function: "MAX" for maximum value and "MIN" for minimum value. The symbol "AVG" shows on the display the value of the average between the maximum and the minimum value currently shown on the display.
4. Press the **CANCEL** key or turn the rotary switch to exit the function.

#### 4.3.2. AutoTest and Manual Test mode

In measuring functions "V", "mV" and "A" it is possible to use the following two modes:

- AutoTest → it allows the automatic detection of AC or DC measurement of voltage or current. The message "AUTOTEST" is shown on the display. This is the mode set whenever the instrument is switched on.
- Manual Test → it allows manually setting the AC or DC measurement of voltage or current.

Press the **MODE** key to switch from AutoTest mode to Manual mode. The message "AUTOTEST" disappears from the display and the modes "DC" or "AC" can be selected by pressing the **MODE** key again. Press and hold the **MODE** key for 2 seconds to go back to the AutoTest mode, or switch off and then on again the instrument.

#### 4.3.3. AC+DC mode

When measuring voltage and current, by pressing the **MODE** key it is possible to select the "AC+DC" measuring mode, which also allows evaluating a possible presence of overlapping direct components on a generic alternating waveform. This can be useful when measuring typical impulsive signals of non-linear loads (e.g. welding machines, electric ovens, etc.).

#### 4.3.4. HFR mode

In measuring functions "V~", "mV~" and "A~", by pressing the **HFR** key in Manual mode, it is possible to select "HFR" (High Frequency Reject) measurement. In this case, the AC voltage measurement is carried out considering a maximum signal frequency of 800Hz, and this allows eliminating different harmonic components from it. Press the **HFR** key to exit the "HFR" mode.

#### 4.3.5. STORE and RECALL modes

For each measuring function, except for the current generation function, it is possible to save the displayed value in the instrument's memory and to recall the data saved on the display at any time. The instrument allows saving max. **100** pieces of data in the memory. Proceed as follows:

##### Data saving

1. Select the "STORE" symbol flashing on the display, using the 4-arrow selector located on the front panel of the instrument.
2. Press the **ENTER** key to save the data in the memory. The number of the memory location is immediately shown on the secondary display of the instrument.

##### Recalling on the display and deleting the internal memory

1. Select the "RECALL" symbol flashing on the display, using the 4-arrow selector located on the front panel of the instrument.
2. Press the **ENTER** key. The display shows the value of the measure corresponding to the last memory location used and the number of the location itself.
3. Use the up or down arrow key of the 4-arrow selector located on the front panel of the instrument to select the desired location. Press and hold the arrow keys for more than 1 second in order to carry out a quick search.
4. Press the **CANCEL** key to exit the function.
5. Switch off the instrument, then switch on the instrument again while pressing and holding the **CANCEL** key to delete the internal memory.

#### 4.3.6. Activation/deactivation of the internal functions

The following actions can be activated by pressing and holding the function keys indicated in Table 1 when switching on the instrument:

Key	Action
RANGE	Setting of the modes <b>0-20mA</b> or <b>4-20mA</b> of current generation used by default by the instrument (see § 4.3.7)
MODE	Deactivation of the Auto power off function. The message "APO Off" is provided by the instrument and the indication "APO" disappears from the display. The function is automatically re-activated upon the following instrument start-up.
HFR	Display of the internal Firmware version of the instrument.
ENTER	Activation/deactivation by default of the sound associated with the pressure of the function keys. The messages "Beep On" or "Beep Off" appear on the display.
CANCEL	Clearing of the instrument's internal memory. The message "Clr" is immediately shown on the display.
A-HOLD	Activation of continuous backlighting. The message "Blt On" is immediately shown on the display. The function is automatically disabled upon the following instrument start-up.
REL $\Delta$	Complete deactivation of backlighting. The message "Blt Off" is immediately shown on the display. The function is automatically disabled upon the following instrument start-up.

Commentato [a1]: 4.3.7

Table 1: List of internal functions of the instrument

#### 4.3.7. Output DC current generation

The "OUTPUT" section of the function selector switch defines the possibility of generating an output DC current with the instrument, considering the selectable measuring ranges **0-20mA** or **4-20mA**. The instrument may operate in the following modes:

**DC current source** → DC current generation (see § 4.4.7).

**Simulation** → simulation of a transducer in a current loop with auxiliary power supply (see § 4.4.8)

Commentato [a2]: 4.4.8

The positions of the rotary switch are the following:

**mA** → Output DC current, which may be selected as indicated in Table 2

Percentage value (% STEP)	Range 0-20mA	Range 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	Not available
125%	Not available	24mA

Table 2: Selectable values of output DC current

Output current adjustment is possible with the options:

- **%STEP** → setting of values 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% of the selected range.
- **Quick adjustment** → setting of values 0%, 50%, 100% of the selected range.
- **FINE** → setting of custom values in the range  $0 \div 24\text{mA}$  with resolution of  $1\mu\text{A}$ .

**mAA** → Output DC current with automatic ramp as indicated in Table 3

Ramp type	Description	Action
	Slow linear ramp	Passage from 0% → 100% → 0% in 40s
	Quick linear ramp	Passage from 0% → 100% → 0% in 20s
	Slow step ramp	0% → 100% → 0% with ramps of 15s
	Quick step ramp	0% → 100% → 0% with ramps of 5s

Table 3: List of available ramps for output current

#### 4.3.8. Loop Power and HART 250Ω modes

In the **LOOP POWER** function, the instrument is capable of generating an output voltage > 24V DC to supply an external transducer and directly measure the corresponding loop current.

The **HART 250Ω** function allows setting a 250Ω internal resistor for loop measurement on transducers operating with HART™ (Highway Addressable Remote Transducer) protocol.

#### 4.4. MEASURING OPERATIONS

##### 4.4.1. DC Voltage measurement

### CAUTION



The maximum input DC voltage is 1000 V. Do not measure voltages exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

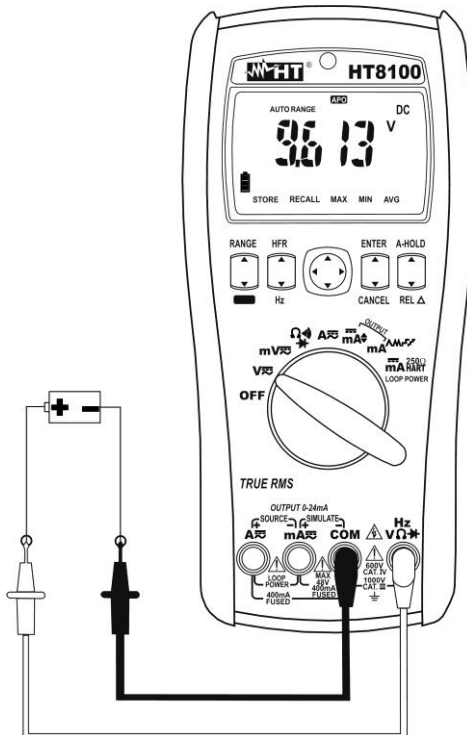


Fig. 2: Use of the instrument for DC voltage measurement

1. Select positions  $V_{\sim}$  or  $mV_{\sim}$
2. Press the **MODE** key for manually selecting “DC” measurement.
3. Use the **RANGE** key for manually selecting the measuring range (see § 4.2.4) or use Autorange selection. If voltage value is unknown, select the highest range.
4. Insert the red cable into input lead **HzVΩ** and the black cable into input lead **COM**
5. Position the red lead and the black lead respectively in the points with positive and negative potential of the circuit to be measured (see Fig. 2). The display shows the value of voltage
6. If the display shows the message “OL”, select a higher range.
7. When symbol “-” appears on the instrument’s display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 2
8. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1, for relative measurement see § 4.2.1 and for saving the result see § 4.3.5.



## 4.4.2. AC Voltage and Frequency measurement

**CAUTION**


The maximum input AC voltage is 1000Vrms. Do not measure voltages exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

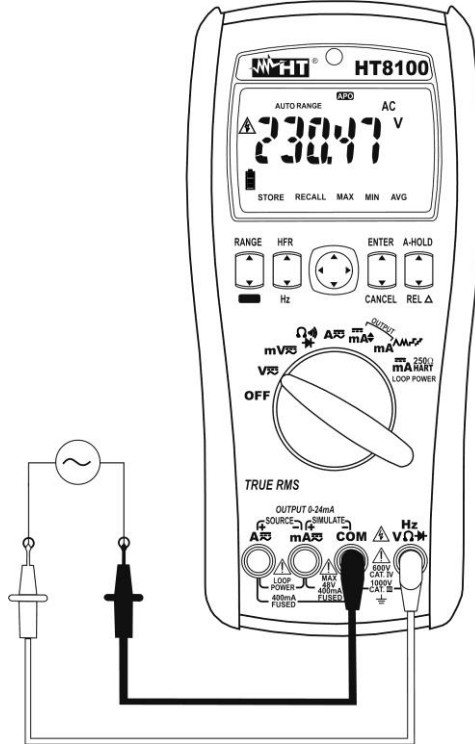


Fig. 3: Use of the instrument for AC voltage measurement

1. Select positions  $V\sim$  or  $mV\sim$
2. Press the **MODE** key for manually selecting "AC" or "AC+DC" measurement (see § 4.3.3) or press the **HFR** key for "HFR" measurement (see § 4.3.4).
3. Use the **RANGE** key for manually selecting the measuring range (see § 4.2.4) or use Autorange selection. If voltage value is unknown, select the highest range.
4. Insert the red cable into input lead **HzVΩ** and the black cable into input lead **COM**
5. Position the red lead and the black lead respectively in the points of the circuit to be measured (see Fig. 3). The display shows the value of voltage.
6. If the display shows the message "OL", select a higher range.
7. Press the **Hz** key to display the frequency measure of AC voltage. The symbol "Hz" is shown on the display.
8. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1, for relative measurement see § 4.2.1 and for saving the result see § 4.3.5.

## 4.4.3. DC Current measurement

**CAUTION**


The maximum input DC current is 1A. Do not measure currents exceeding the limits given in this manual. Exceeding current limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

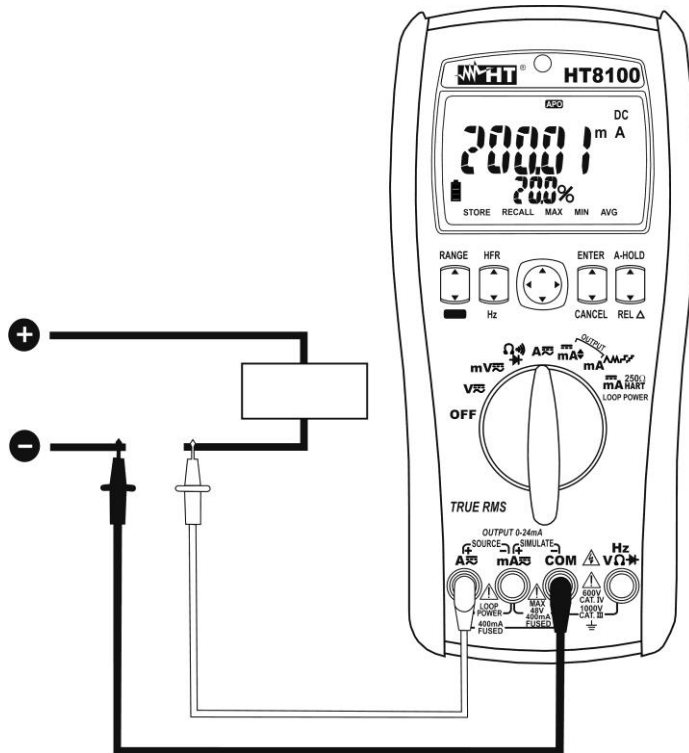


Fig. 4: Use of the instrument for DC current measurement

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select position **A** or **mA** (for measuring currents <50mA).
3. Press the **MODE** key for manually selecting "DC" measurement.
4. Insert the red cable into input lead **mA** or **A** and the black cable into input lead **COM**.
5. Connect the red lead and the black lead in series to the circuit whose current you want to measure, respecting polarity and current direction (see Fig. 4)
6. Supply the circuit to be measured. The display shows the value of current.
7. If the display shows the message "OL", the maximum measurable value has been reached.
8. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that current has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 4
9. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1, for relative measurement see § 4.2.1 and for saving the result see § 4.3.5

## 4.4.4. AC Current and Frequency measurement

**CAUTION**


The maximum input AC current is 1A. Do not measure currents exceeding the limits given in this manual. Exceeding current limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

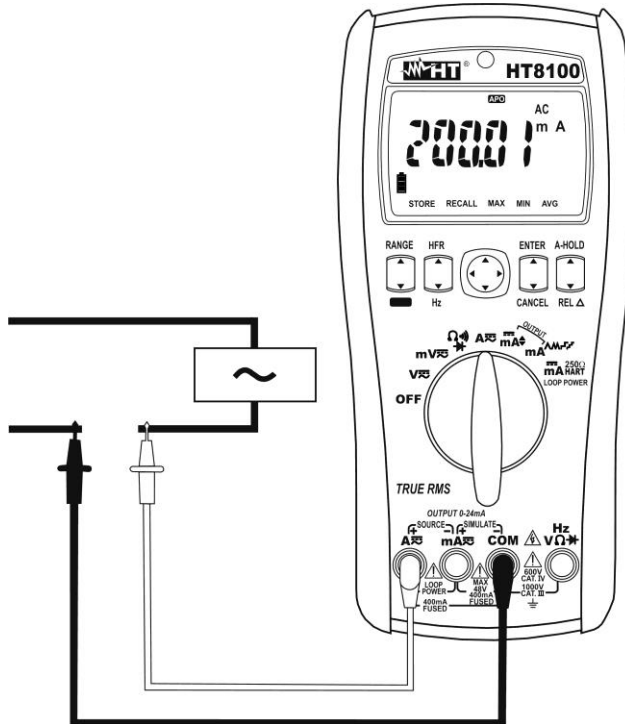


Fig. 5: Use of the instrument for AC current measurement

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select position  $\overline{\text{mA}}$  or  $\overline{\text{mA}}$  (for measuring currents <50mA).
3. Press the **MODE** key for manually selecting "AC" or "AC+DC" measurement (see § 4.3.3) or press the **HFR** key for "HFR" measurement (see § 4.3.4).
4. Insert the red cable into input lead  $\overline{\text{mA}}$  or  $\overline{\text{mA}}$  and the black cable into input lead **COM**
5. Connect the red lead and the black lead in series to the circuit whose current you want to measure (see Fig. 5)
6. Supply the circuit to be measured. The display shows the value of current.
7. If the display shows the message "OL", the maximum measurable value has been reached.
8. Press the **Hz** key to display the frequency measure of AC current. The symbol "Hz" is shown on the display.
9. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1, for relative measurement see § 4.2.1 and for saving the result see § 4.3.5.

## 4.4.5. Resistance measurement and Continuity test

**CAUTION**


Before attempting any resistance measurement, cut off power supply from the circuit to be measured and make sure that all capacitors are discharged, if present.

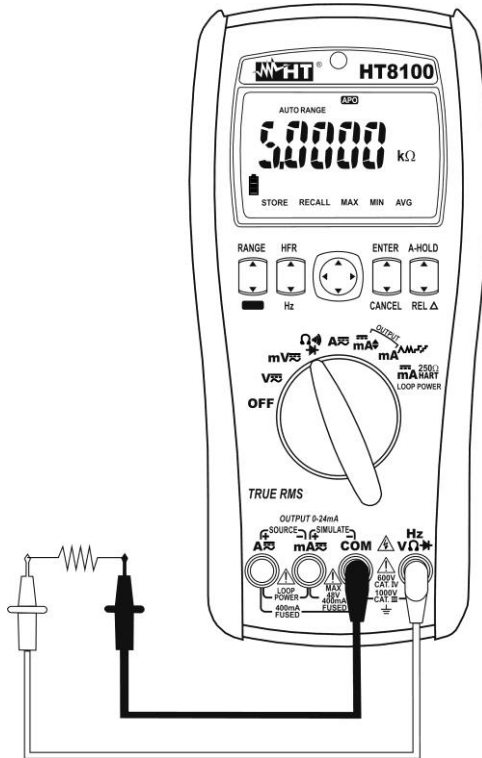


Fig. 6: Use of the instrument for resistance measurement and continuity test

1. Select the  $\Omega$  position. The symbol “M $\Omega$ ” is shown on the display
2. Use the **RANGE** key for manually selecting the measuring range (see § 4.2.4) or use Autorange selection. If the value of resistance is unknown, select the highest range
3. Insert the red cable into input lead **HzV $\Omega$**  and the black cable into input lead **COM**
4. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 6). The display shows the value of resistance
5. If the display shows the message “**OL**”, select a higher range.
6. Press the **MODE** key to select the Continuity test. The symbol “ $\rightarrow$ ” is shown on the display. Insert the red and black cables as instructed for resistance measurement. The buzzer activates for resistance values  $<30\Omega$
7. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1 and for saving the result see § 4.3.5

## 4.4.6. Diode test

**CAUTION**


Before attempting any diode test, cut off power supply from the circuit to be measured and make sure that all capacitors are discharged, if present.

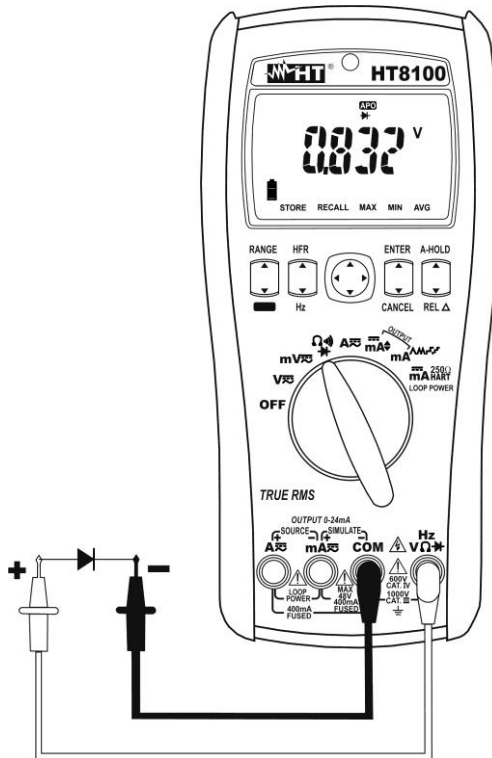


Fig. 7: Use of the instrument for diode test

1. Select the  $\Omega$  position
2. Press the **MODE** key to select the Diode Test. The symbol "" is shown on the display
3. Insert the red cable into input lead **HzVΩ**  and the black cable into input lead **COM**.
4. Position the leads at the ends of the diode to be tested, respecting the indicated polarity (see Fig. 7). The value of directly polarized threshold voltage is shown on the display. For a good P-N junction, the instrument must show a value between 0.4 and 0.9V. If threshold value is equal to 0mV, the P-N junction of the diode is short-circuited.
5. If the instrument shows the message "**OL**", the terminals of the diode are reversed with respect to the indication given in Fig. 7 otherwise, the P-N junction of the diode is damaged
6. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1 and for saving the result see § 4.3.5

## 4.4.7. DC current generation

**CAUTION**


The maximum output DC current generated by the instrument is 24mA with internal battery voltage > 4.5VDC.

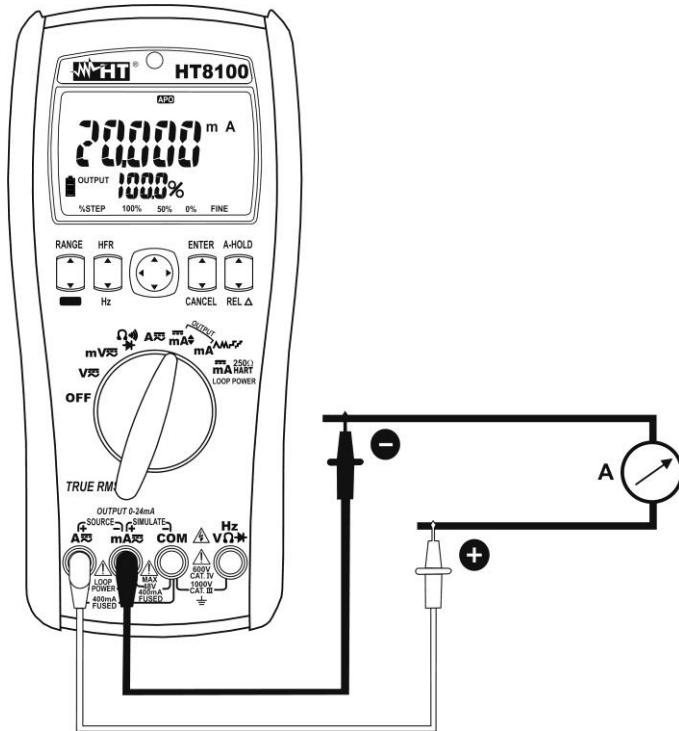


Fig. 8: Use of the instrument for DC current generation

1. Switch on the instrument by pressing and holding the **RANGE** key to select the measuring range **0-20mA** or **4-20mA**.
2. Select the position **mA** in case of programmable DC current generation or position **mAA** for DC current generation with automatic ramp.
3. Use the 4-arrow selector on the front panel to select the options “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” or “END” flashing on the display and confirm with the **ENTER** key in case of selectable current generation, or press the **MODE** key to select the ramp type (see § 4.3.7)
4. Insert the red cable into input lead **mA** and the black cable into input lead **COM**. The instrument automatically generates the output current considering the selected options. Press the **A-HOLD** key to suspend/restore the generation
5. Position the red lead and the black lead respectively in the points with positive and negative potential of the passive external device which must be supplied (see Fig. 8)
6. Turn the rotary switch to exit the function and stop generation. Remove the cable from lead **mA** before turning the rotary switch.

Commentato [a3]: 4.3.7

4.4.8. Simulation of a transducer

**CAUTION**



In this mode, the instrument provides an adjustable output current up to 24mA DC. It is necessary to provide an external power supply with voltage between 6V and 48VDC in order to adjust current.

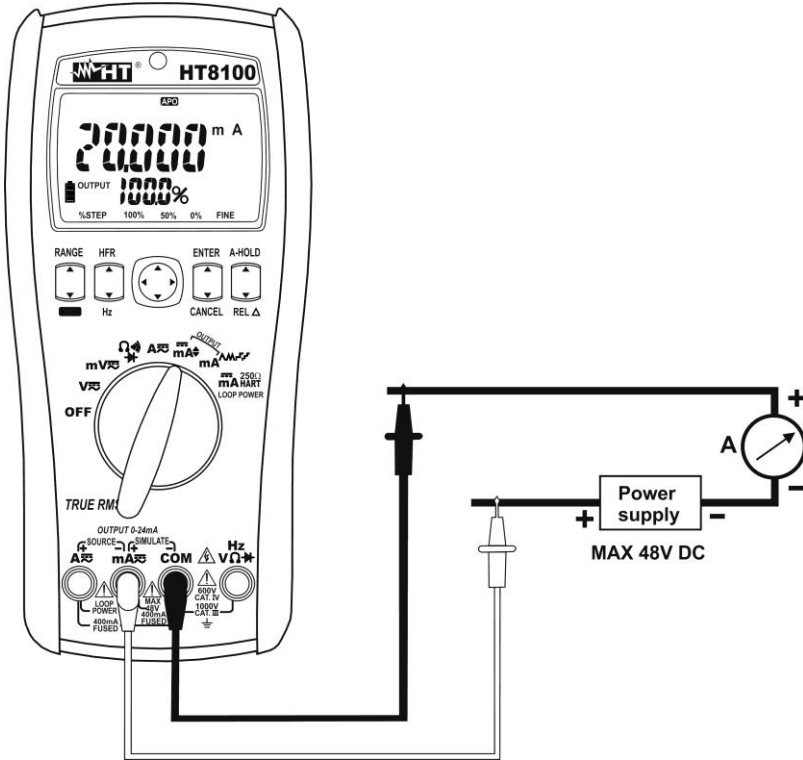


Fig. 9: Use of the instrument for simulating a transducer

1. Switch on the instrument by pressing and holding the **RANGE** key to select the measuring range **0-20mA** or **4-20mA**.
2. Select the position **mA** in case of programmable DC current generation or position **mAA** for DC current generation with automatic ramp.
3. Use the 4-arrow selector on the front panel to select the options “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” or “END” flashing on the display and confirm with the **ENTER** key in case of selectable current generation, or press the **MODE** key to select the ramp type (see § 4.3.7)
4. Insert the red cable into input lead **mA** and the black cable into input lead **COM**. The instrument automatically generates the output current considering the selected options. Press the **A-HOLD** key to suspend/restore the generation
5. Position the red lead and the black lead respectively in the points with positive potential of the external source and positive potential of the external measuring device (e.g.: multimeter – see Fig. 9)
6. Turn the rotary switch to exit the function and stop generation. Remove the cable from lead **mA** before turning the rotary switch.

Commentato [a4]: 4.3.7

#### 4.4.9. Measuring output DC current from external transducers (Loop)

### CAUTION



In this mode, the instrument provides an output voltage  $> 24\text{VDC}$  /  $20\text{mA}$ , capable of supplying an external transducer and allowing measuring loop current at the same time.

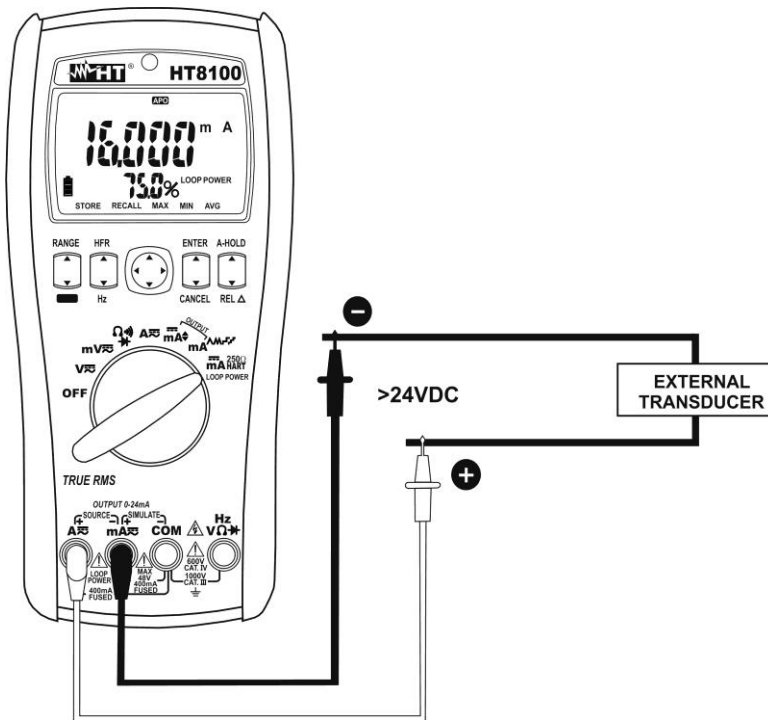


Fig. 10: Use of the instrument for measuring output DC current from external transducers

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select the position **mA LOOP POWER**. The message "LOOP POWER" is shown on the display. If necessary, press the **MODE** key for selecting the **250Ω HART** mode (see § 4.3.8). The message "250Ω HART" is shown on the display.
3. Insert the red cable into input lead **mA+** and the black cable into input lead **mA-**.
4. Connect the red lead and the black lead to the external transducer, respecting current polarity and direction (see Fig. 10)
5. Supply the circuit to be measured. The display shows the value of current.
6. The message "OL" indicates that the current being measured exceeds the maximum value measurable by the instrument.
7. For using the HOLD function see § 4.2.1, for measuring MAX/MIN/AVG values see § 4.3.1, for relative measurement see § 4.2.1 and for saving the result see § 4.3.5.
8. Turn the rotary switch to exit the function. Remove the cable from lead **mA+** before turning the rotary switch.



## 5. MAINTENANCE

### CAUTION



- Only expert and trained technicians should perform maintenance operations. Before carrying out maintenance operations, disconnect all cables from the input terminals.
- Do not use the instrument in environments with high humidity levels or high temperatures. Do not expose to direct sunlight.
- Always switch off the instrument after use. In case the instrument is not to be used for a long time, remove the battery to avoid liquid leaks that could damage the instrument's internal circuits.

### 5.1. REPLACING THE BATTERIES AND THE INTERNAL FUSES

When the LCD displays the “” symbol, replace the batteries.

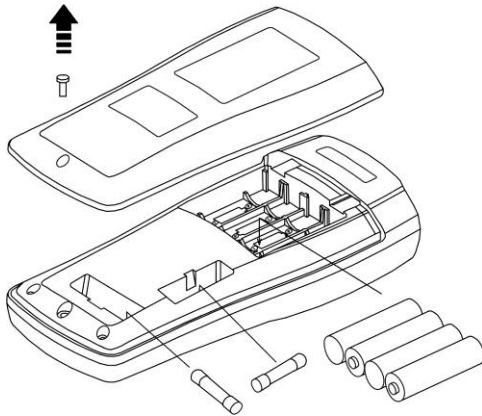


Fig. 11: Replacing the batteries and the internal fuses

#### Battery replacement

1. Remove the test leads.
2. Remove the fastening screw and remove the battery compartment cover.
3. Remove the batteries and insert the same number of batteries of the same type (see § 6.1.3) respecting the correct polarity, then restore the battery compartment cover (see Fig. 11). Use the relevant containers for battery disposal.

#### Fuse replacement

1. Position the rotary switch to OFF and remove the cables from the input terminals
2. Remove the fastening screw and remove the battery compartment cover.
3. Remove the damaged fuses, insert the same number of fuses of the same type (see § 6.1.3) and close the battery compartment again.

### 5.2. CLEANING THE INSTRUMENT

Use a soft and dry cloth to clean the instrument. Never use wet cloths, solvents, water, etc.

### 5.3. END OF LIFE



**WARNING:** the symbol on the instrument indicates that the appliance and its accessories must be collected separately and correctly disposed of.

## 6. TECHNICAL SPECIFICATIONS

### 6.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

Accuracy indicated as [% reading + (number of dgt \* resolution)] at 23°C±5°C, <80%RH

#### DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Protection against overcharge
50.000mV	0.001mV	±(0.05%rdg+30dgt)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(0.05%rdg+5dgt)		
5.0000V	0.0001V			
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

#### AC TRMS Voltage

Range	Resolution	Accuracy (**) (Sinusoidal signal)	Input impedance	Protection against overcharge
50.000mV	0.001mV	±(0.7%rdg+20dgt) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%rdg+40dgt) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%rdg+20dgt) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V	±(1.5%rdg+40dgt) (71Hz ÷ 1kHz)		
500.00V	0.01V	±(3.0%rdg+80dgt) (1.001kHz ÷ 10kHz)		
1000.0V (*)	0.1V			

Frequency range: 40Hz ÷ 10kHz ;

(\*\*) For values <5% of each range add 20dgt to the accuracy

(\*) Frequency range of this range: 40Hz ÷ 1kHz

For non-sinusoidal voltages, consider the following crest factors (CF):

1.4 ≤ FC < 2.0 → Add 1.0% reading to accuracy

2.0 ≤ FC < 2.5 → Add 2.5% reading to accuracy

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Add 4.0% reading to accuracy

Accuracy in AC+DC mode: AC accuracy + DC accuracy + 1.0%reading

Accuracy in HFR mode: AC accuracy + 1.0%reading (40Hz ÷ 400Hz)

Cutting frequency in HFR mode: 800Hz (-3dB) ; Characteristic attenuation: approx. -24dB

#### DC Current measurement

Range	Resolution	Accuracy	Max measuring time	Protection against overcharge
50.000mA	0.001mA	±(0.05%rdg + 5dgt)	1min (input A)	max 440mA
1.000A	0.001A		10min (input mA)	

#### AC TRMS Current measurement

Range	Resolution	Accuracy (*) (Sinusoidal signal)	Max measuring time	Protection against overcharge
50.000mA	0.001mA	±(1.0%rdg + 20dgt) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (input A) 10min (input mA)	max 440mA
1.000A	0.001A	±(2.0%rdg + 40dgt) (71Hz ÷ 10kHz)		

(\*) For values <5% of each range add 20dgt to the accuracy ; Frequency range: 40Hz ÷ 10kHz

Input impedance: 0.1Ω (input A), 13Ω (input mA)

For non-sinusoidal currents, consider the same conditions of TRMS AC Voltage

**Resistance**

Range	Resolution	Accuracy	Output current	Protection against overcharge
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%rdg+30dgt)	1mA	1000VDC/ACrms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%rdg+10dgt)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%rdg+10dgt)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%rdg+10dgt)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%rdg+10dgt)	10nA	

(\*) Slight instability < 20 dgt  
 Maximum open-circuit voltage: approx 3.5V

**Continuity test**

Range	Accuracy	Buzzer	Open-circuit voltage	Protection against overcharge
500.00Ω	±(0.1%rdg+30dgt)	<30Ω	circa 3.5V	1000VDC/ACrms

**Diode test**

Range	Accuracy	Test current	Open-circuit voltage	Protection against overcharge
2.000V	±(1.0%rdg+10dgt)	±1mA	circa ±3V	1000VDC/ACrms

**AC Voltage and AC Current Frequency**

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
500.00Hz	0.01Hz	±3dgt	1000VDC/ACrms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Minimum frequency value: 5Hz

**Sensitivity for frequency measurements**

Function	Range	Sensitivity (peak to peak value)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	Unspecified
	50.000V	1V	
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	Unspecified
	1.000A	300mA	

**Generated DC Current – Programmable output**

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
0.000÷20.000mA	0.001mA	±(0.05%rdg+5dgt)	max 440mA
4.000÷20.000mA			

Power supply: battery level > 4.5V. External power supply in simulation mode: 6V ÷ 48V  
 Source mode: 1.200Ω @20mA (battery voltage >4.5V)

**Generated DC current – Output ramp**

Ramp type	Description	Action
	Slow linear ramp	Passage from 0% →100% →0% in 40s
	Quick linear ramp	Passage from 0% →100% →0% in 20s
	Slow step ramp	0% →100% →0% with ramps of 15s
	Quick step ramp	0% →100% →0% with ramps of 5s

Output voltage: 32.0VDC: Output voltage accuracy:  $\pm 5.0\%$  of reading  
 Power supply: battery level > 4.5V  
 External power supply in simulation mode: 6V  $\div$  48V

**Loop Power (Loop current)**

Function	Range	Accuracy	Driver	Protection against overcharge
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\%rdg+5dgt)$	30V / 1.25k $\Omega$	max 440mA
250 $\Omega$ HART			24V / 1k $\Omega$	

Output voltage: 32.0VDC: Output voltage accuracy:  $\pm 5.0\%$  of reading  
 Power supply: battery level > 4.5V  
 Minimum output voltage: 24V

**6.1.1. Electrical characteristics**

Conversion: TRMS  
 Sampling frequency: 10 times per second  
 Temperature coefficient: 0.1x(accuracy) / $^{\circ}$ C, <18 $^{\circ}$ C or >28 $^{\circ}$ C  
 NMRR Normal Mode Rejection Ratio: > 50dB for DC quantities and 50/60Hz  
 CMRR Common Mode Rejection Ratio: >100dB from DC and 50/60Hz (DCV)  
 > 60dB from DC and 50/60Hz (ACV)

**6.1.2. Considered standards**

Safety: IEC/EN61010-1, EN61010-2-030  
 Insulation: double insulation  
 Pollution level: 2  
 Overvoltage category: CAT IV 600V, CAT III 1000V  
 Max operating altitude: 2000m (6561ft)

**6.1.3. General characteristics**
**Mechanical characteristics**

Size (with shell): 207 (L) x 95 (W) x 52 (H) mm (8 x 4 x 2 inch)  
 Weight (batteries included): 630g (22 ounces)

**Power supply**

Battery type: 4 x 1.5V alkaline type AA IEC LR6  
 Low battery indication: symbol "" with battery voltage < approx. 4.5V  
 Battery life: approx. 100 hours  
 Automatic power off: after 20 minutes (may be disabled)  
 Fuses: 2x F440mA/1000V, 10kA Bussmann type

**Memory**

Characteristics: max 100 locations

**Display**

Characteristics: LCD 5 dgt, 50000 dots, decimal sign and point, autobacklight  
 Over range indication: "OL" or "-OL"

## 6.2. ENVIRONMENT

### 6.2.1. Environmental conditions for use

Reference temperature:	23° ± 5°C (73 ± 41°F)
Operating temperature/humidity:	-10°C ÷ 30°C (14°F ÷ 86°F), <85%RH
	30°C ÷ 40°C (86°F ÷ 104°F), <75%RH
	40°C ÷ 50°C (104°F ÷ 122°F), <45%RH
Storage temperature:	-20° ÷ 60°C (-4 ÷ 140°F) (batteries not inserted)
Storage humidity:	<80%RH

**This instrument satisfies the requirements of Low Voltage Directive 2006/95/EC (LVD) and of EMC Directive 2004/108/EC**

## 6.3. ACCESSORIES

### 6.3.1. Accessories provided

- Pair of test leads
- Pair of alligator clips
- Belt with magnetic end for fastening to metal surfaces
- Protection shell
- Batteries (not inserted)
- User manual

## 7. SERVICE

### 7.1. WARRANTY CONDITIONS

This instrument is warranted against any material or manufacturing defect, in compliance with the general sales conditions. During the warranty period, defective parts may be replaced. However, the manufacturer reserves the right to repair or replace the product.

Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customer's charge. However, shipment will be agreed in advance.

A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the product's return. Only use original packaging for shipment; any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer.

The manufacturer declines any responsibility for injury to people or damage to property.

The warranty shall not apply in the following cases:

- Repair and/or replacement of accessories and battery (not covered by warranty).
- Repairs that may become necessary as a consequence of an incorrect use of the instrument or due to its use together with non-compatible appliances.
- Repairs that may become necessary as a consequence of improper packaging.
- Repairs which may become necessary as a consequence of interventions performed by unauthorized personnel.
- Modifications to the instrument performed without the manufacturer's explicit authorization.
- Use not provided for in the instrument's specifications or in the instruction manual.

The content of this manual cannot be reproduced in any form without the manufacturer's authorization.

**Our products are patented and our trademarks are registered. The manufacturer reserves the right to make changes in the specifications and prices if this is due to improvements in technology.**

### 7.2. SERVICE

If the instrument does not operate properly, before contacting the After-sales Service, please check the conditions of batteries and cables and replace them, if necessary.

Should the instrument still operate improperly, check that the product is operated according to the instructions given in this manual.

Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customer's charge. However, shipment will be agreed in advance.

A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the product's return. Only use original packaging for shipment; any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer.

**ESPAÑOL**

# **Manual de instrucciones**




**Índice:**

1.	PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD .....	2
1.1.	Instrucciones preliminares .....	2
1.2.	Durante la utilización .....	3
1.3.	Después de la utilización .....	3
1.4.	Definición de Categoría de medida (Sobretensión).....	3
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
2.1.	Instrumentos de medida DE Valor medio y DE verdadero valor eficaz .....	4
2.2.	Definición de verdadero valor eficaz y Factor de cresta.....	4
3.	PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN.....	5
3.1.	Controles iniciales .....	5
3.2.	Alimentación del instrumento.....	5
3.3.	Calibración .....	5
3.4.	Almacenamiento.....	5
4.	INSTRUCCIONES OPERATIVAS .....	6
4.1.	Descripción del instrumento .....	6
4.2.	Descripción de las teclas función.....	7
4.2.1.	Teclas A-HOLD y RELΔ.....	7
4.2.2.	Teclas ENTER y CANCEL.....	7
4.2.3.	Teclas HFR y Hz.....	7
4.2.4.	Teclas RANGE y MODE .....	7
4.3.	Modalidades internas del instrumento .....	8
4.3.1.	Medida MIN/MAX/AVG .....	8
4.3.2.	Modo AutoTest y Manual Test.....	8
4.3.3.	Modo CA+CC.....	8
4.3.4.	Modo HFR .....	8
4.3.5.	Modo STORE y RECALL.....	9
4.3.6.	Activación/desactivación de las funciones internas .....	9
4.3.7.	Generación corriente CC en salida.....	10
4.3.8.	Modo Loop Power y HART 250Ω .....	10
4.4.	Operaciones de medida.....	11
4.4.1.	Medida de Tensión CC .....	11
4.4.2.	Medida de Tensión CA y Frecuencia.....	12
4.4.3.	Medida de Corriente CC .....	13
4.4.4.	Medida de Corriente CA y Frecuencia.....	14
4.4.5.	Medida de Resistencia y Test Continuidad .....	15
4.4.6.	Prueba de Diodos .....	16
4.4.7.	Generación de corriente CC .....	17
4.4.8.	Simulación de un transductor .....	18
4.4.9.	Medida de corriente CC en salida de transductores externos (Loop) .....	19
5.	MANTENIMIENTO.....	20
5.1.	Sustitución pilas y fusibles internos .....	20
5.2.	Limpieza del instrumento.....	20
5.3.	Fin de vida.....	20
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	21
6.1.	Características Técnicas .....	21
6.1.1.	Características eléctricas.....	23
6.1.2.	Normativas consideradas .....	23
6.1.3.	Características generales .....	23
6.2.	Ambiente .....	24
6.2.1.	Condiciones ambientales de utilización.....	24
6.3.	Accesorios.....	24
6.3.1.	Accesorios en dotación.....	24
7.	ASISTENCIA .....	25
7.1.	Condiciones de garantía.....	25
7.2.	Asistencia.....	25



## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado en conformidad con las directivas IEC/EN61010-1, relativas a los instrumentos de medida electrónicos.

Para su seguridad y para evitar daños en el instrumento, las rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y que lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo . Antes y durante la ejecución de las medidas atégase a las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos.
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en presencia de polvo.
- Evite contactos con el circuito en examen si no se están efectuando medidas.
- Evite contactos con partes metálicas expuestas, con terminales de medida no utilizados, circuitos, etc.
- No efectúe ninguna medida si detecta anomalías en el instrumento como, deformaciones, roturas, fugas de sustancias, ausencia de visión en el visualizador, etc.
- Preste atención con tensión superior a 20V. Estas tensiones pueden causar descargas eléctricas.

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos:



Atención: atégase a las instrucciones reportadas en el manual; un uso indebido podría causar daños al instrumento o a sus componentes



Peligro Alta Tensión ( $\geq 30V$ ): riesgos de shocks eléctricos



Instrumento con doble aislamiento



Tensión o Corriente CA



Tensión o Corriente CC



Referencia de tierra

### 1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de contaminación 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN** y **CORRIENTE** sobre instalaciones con categoría de sobretensión III hasta 1000V y categoría de sobretensión IV hasta 600V.
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad con el fin de protegerle contra corrientes peligrosas y proteger el instrumento contra un uso equivocado
- En el caso de falta de indicación de la presencia de tensión pueda constituir riesgo para el usuario efectúe siempre una medida de continuidad antes de la medida en tensión para confirmar el correcto conexionado y estado de las puntas
- Antes de efectuar la medida crítica efectúe una medida en una toma de corriente donde esté seguro de disponer tensión, en alternativa efectúe esta verificación antes que en el punto de medida desconocido
- Sólo las puntas de prueba proporcionadas en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en perfectas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, por el mismo modelo
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de tensión especificados.
- No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el § 6.2.1
- Controle si las pilas están insertadas correctamente
- Controle que el visualizador LCD y el selector indiquen la misma función.

## 1.2. DURANTE LA UTILIZACIÓN

Le rogamos que lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:



### ATENCIÓN

La falta de observación de las advertencias y/o Instrucciones puede dañar el instrumento y/o sus componentes o ser fuente de peligro para el operador.

- Antes de accionar el selector, desconecte las puntas de medida del circuito en examen
- Cuando el instrumento esté conectado al circuito en examen no toque nunca ninguno de los terminales sin utilizar.
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas. Aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar fallos de funcionamiento en el instrumento.
- Si, durante una medida, el valor o el signo de la magnitud en examen se mantienen constantes controle se está activada la función HOLD

## 1.3. DESPUÉS DE LA UTILIZACIÓN

- Cuando haya acabado las medidas, posicione el selector en OFF para apagar el instrumento.
- Si se prevé no utilizar el instrumento durante un largo periodo de tiempo retire las pilas.

## 1.4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

La norma CEI 61010-1: Prescripciones de seguridad para instrumentos eléctricos de medida, control y para utilización en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales, define lo que se entiende por categoría de medida, comúnmente llamada categoría de sobretensión. En § 6.7.4: Circuitos de medida, esta dice:

(OMISSIS)

Los circuitos están divididos en las siguientes categorías de medida:

- La **categoría de medida IV** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación a baja tensión.  
*Como ejemplo los contadores eléctricos y de medida sobre dispositivos primarios de protección de sobre corrientes y sobre las unidades de regulación de la ondulación.*
- La **categoría de medida III** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones en el interior de edificios.  
*Por ejemplo medidas sobre paneles de distribución, disyuntores, cableado, comprendidos los cables, las barras, las cajas de empalme, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los instrumentos destinados al empleo industrial y otras instrumentaciones, por ejemplo los motores fijos con conexión a una instalación fija.*
- La **categoría de medida II** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión.  
*Por ejemplo medidas sobre instrumentaciones para uso domestico, utensilios portátiles e instrumentos similares.*
- La **categoría de medida I** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED de DISTRIBUCIÓN  
*Por ejemplo medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección propia (interna). En este último caso las peticiones de transistores son variables, por este motivo (OMISSIS) se requiere que el usuario conozca la capacidad de los transistores de la instrumentación.*

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento HT8100 realiza las siguientes medidas:

- Tensión CC y CA TRMS
- Corriente CC y CA TRMS
- Resistencia y Prueba de la Continuidad
- Frecuencia de tensión y corriente CA
- Prueba de Diodos
- Generación de corriente con amplitud hasta 24mA CC con visualización en mA y %
- Generación con salidas en rampa seleccionables
- Medida de corriente en salida de transductores (Loop) incluido resistor HART™ 250Ω
- Simulación de un transductor externo

Cada una de estas funciones puede ser seleccionada mediante un selector de 8 posiciones incluida la posición OFF. Hay además teclas de función (vea el § 4.2) y una barra gráfica analógica. La magnitud seleccionada aparece sobre el visualizador LCD con indicaciones de la unidad de medida y de las funciones habilitadas. El instrumento está además dotado con la función de retroiluminación automática del visualizador (Autoretroiluminación) y con la función Autoapagado cuando el instrumento transcurre aproximadamente 20 minutos desde la última pulsación de las teclas de función o rotación del selector. Para volver a encender el instrumento rote el selector.

### 2.1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE VALOR MEDIO Y DE VERDADERO VALOR EFICAZ

Los instrumentos de medida de magnitudes alternas se dividen en dos grandes familias:

- Instrumentos a VALOR MEDIO: instrumentos que miden el valor de la onda a la frecuencia fundamental (50 o 60 HZ)
- Instrumentos a VERDADERO VALOR EFICAZ también llamados TRMS (True Root Mean Square value): instrumentos que miden el verdadero valor eficaz de la magnitud en examen

En presencia de una onda perfectamente sinusoidal las dos familias de instrumentos proporcionan resultados idénticos. En presencia de ondas distorsionadas en cambio las lecturas difieren. Los instrumentos a valor medio proporcionan el valor eficaz de la sola onda fundamental, los instrumentos a verdadero valor eficaz proporcionan en cambio el valor eficaz de la onda entera, armónicos incluidos (dentro de la banda pasante del instrumento). Por lo tanto, midiendo la misma magnitud con instrumentos de ambas familias, los valores obtenidos son idénticos sólo si la onda es puramente sinusoidal, si en cambio esta fuera distorsionada, los instrumentos a verdadero valor eficaz proporcionan valores mayores respecto a las lecturas de instrumentos a valor medio.

### 2.2. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

El valor eficaz para la corriente se define así: *"En un tiempo par a un periodo, una corriente alterna con valor eficaz de la intensidad de 1A, circulando sobre a través de un resistor, disipa la misma energía que sería disipada, en el mismo tiempo, por una corriente continua con intensidad de 1A"*. De esta definición se extrae la explicación numérica:

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

el valor eficaz se indica como RMS (*root mean square value*)

El Factor de Cresta se define como la proporción entre el Valor de Pico de una señal y su Valor Eficaz:  $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$  Este valor varía con la forma de onda de la señal, para una

onda puramente sinusoidal este vale  $\sqrt{2} = 1.41$ . En presencia de distorsiones el Factor de Cresta asume valores tanto mayores cuanto más elevada es la distorsión de la onda.

### **3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN**

#### **3.1. CONTROLES INICIALES**

El instrumento, antes de ser enviado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico.

Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños.

Aún así se aconseja, que controle someramente el instrumento para descartar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente al distribuidor.


Compruebe que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 6.3.1 En el caso de discrepancia contacte con el distribuidor

Si fuera necesario devolver el instrumento, si ruega que siga las instrucciones reportadas en el § 7.

#### **3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO**

El instrumento se alimenta con 4x1.5V pilas alcalinas tipo AA IEC LR6 incluidas en dotación.

A fin de evitar la descarga, las pilas no están montadas en el instrumento. Para la inserción de las pilas siga las indicaciones del § 5.1.

Cuando las pilas están descargadas, el símbolo  se muestra en el visualizador. Para sustituir/insertar las pilas vea el § 5.1.

#### **3.3. CALIBRACIÓN**

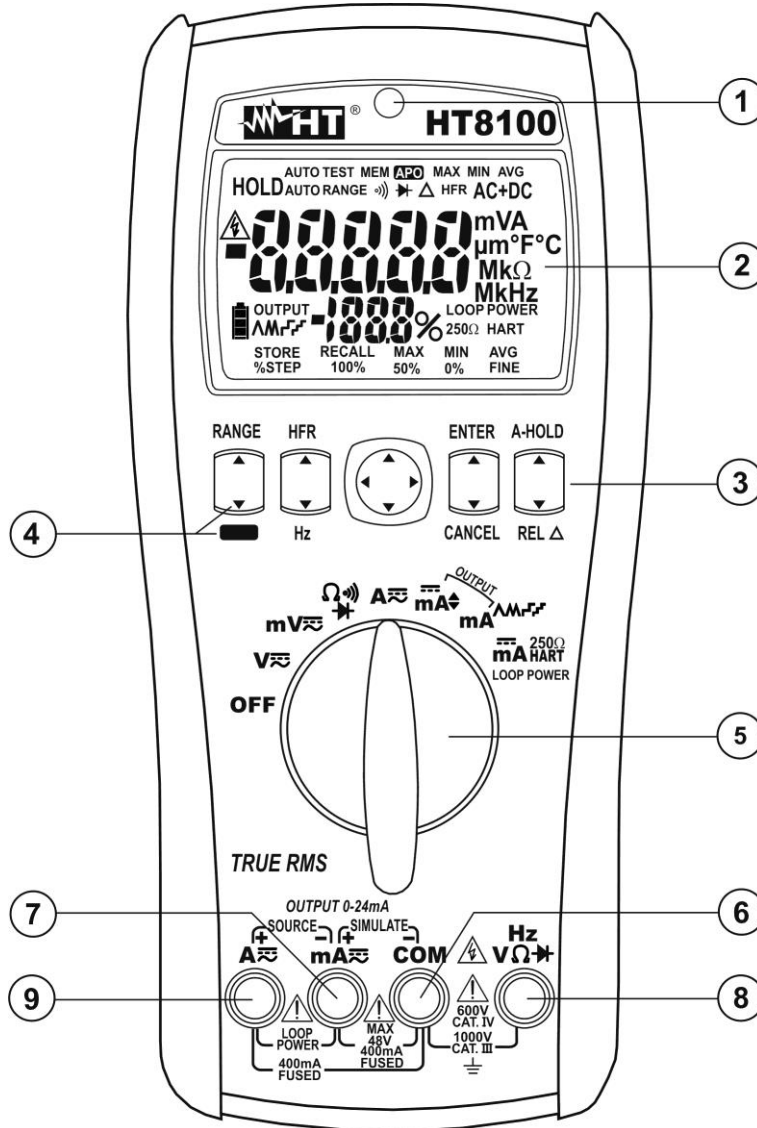
El instrumento refleja las características técnicas reportadas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento tienen garantía de un año.

#### **3.4. ALMACENAMIENTO**

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere a que el instrumento vuelva a las condiciones normales (vea las especificaciones ambientales listadas en el § 6.2.1).

## 4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



#### LEYENDA:

1. Autoretroiluminación
2. Visualizador LCD
3. Teclas función
4. Tecla **MODE**
5. Selector funciones
6. Terminal de entrada **COM**
7. Terminal de entrada **mA**
8. Terminal de entrada **HzVΩ**
9. Terminal de entrada **A**

Fig. 1: Descripción del instrumento

## 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN

El funcionamiento de las teclas se describe a continuación. A la pulsación de una tecla sobre el visualizador aparece el símbolo de la función activada y el zumbador suena

### 4.2.1. Teclas A-HOLD y RELΔ

- La pulsación de la tecla **A-HOLD** en cada función, a excepción de la sección de generación de la corriente y de la prueba de diodos, activa el mantenimiento del valor de la magnitud visualizada en el visualizador. El mensaje "HOLD" aparece en el visualizador. La función de Auto HOLD permite al instrumento proporcionar un resultado estable en el visualizador también en condición de señal variable de entrada (> 50 cifras). Para valores inferiores a 0.1V (medida V), 1mV (medida mV), sin límite (otras medidas) la función A-HOLD es no activa. Pulse nuevamente la tecla **HOLD**, la tecla **MODE** o gire el selector para salir de la función
- La pulsación de la tecla **RELΔ** en cada función, a excepción de las medidas  $\Omega$ ,  $\blacktriangle$ ,  $\cdot$ ) y la sección de generación de la corriente, permite ejecutar la medida relativa de la magnitud en examen. El símbolo "Δ" aparece en el visualizador inicialmente fijo. A la pulsación de la tecla, el símbolo "Δ" parpadea y el valor de la magnitud en examen se memoriza como offset para las medidas sucesivas. Se visualiza pues el valor relativo obtenido como: valor relativo (visualizado) = valor actual – offset. Pulse la tecla **RELΔ** durante al menos 1 segundo, la tecla **MODE**, la tecla **RANGE** o actúe sobre el selector para salir de la función

### 4.2.2. Teclas ENTER y CANCEL

- La pulsación de la tecla **ENTER** permite la activación de una función parpadeante en el visualizador seleccionado mediante el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento
- La pulsación de la tecla **CANCEL** permite salir de una función parpadeante en el visualizador seleccionada mediante el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento, volviendo a la medida en tiempo real

### 4.2.3. Teclas HFR y Hz

- La pulsación de la tecla **HFR**, utilizable en las posiciones  $V_{\sim}$ ,  $mV_{\sim}$  y  $A_{\sim}$  permite la activación de la medida de tensión o corriente CA en el modo "HFR" (vea § 4.3.4). Pulse la tecla **HFR** o actúe sobre el selector para salir de la función
- La pulsación de la tecla **Hz**, utilizable en las posiciones  $V_{\sim}$ ,  $mV_{\sim}$  y  $A_{\sim}$ , permite la visualización de la medida de frecuencia de tensión o corriente CA. El símbolo "Hz" se muestra en el visualizador. Pulse la tecla **Hz**, la tecla **MODE** o actúe sobre el selector para salir de la función

### 4.2.4. Teclas RANGE y MODE

- La pulsación de la tecla **RANGE** permite la selección manual del campo de medida de las funciones  $V_{\sim}$ ,  $mV_{\sim}$  y  $\Omega$ . El símbolo "AUTO RANGE" desaparece en el visualizador y la pulsación cíclica de la tecla modifica la posición del punto decimal en el visualizador. Pulse la tecla **RANGE** durante al menos 1 segundo o gire el selector para salir de la función y reactivar el símbolo "AUTO RANGE" en el visualizador
- La tecla **MODE** permite:
  - La selección de las funciones presentes sobre el selector evidenciadas en color naranja
  - Salir de sub funciones seleccionadas en el instrumento
  - Pasar desde modo AutoTest al modo Manual (vea § 4.3.2)
  - Deshabilitar la función Autoapagado (vea § 4.3.6)

### 4.3. MODALIDADES INTERNAS DEL INSTRUMENTO

#### 4.3.1. Medida MIN/MAX/AVG

En cada función, a excepción de la sección de generación de la corriente, es posible activar la obtención de los valores Máximo, Mínimo y Medio (AVG) de la magnitud en examen en el modo siguiente:

1. Utilice el selector de cuatro flechas seleccionando los símbolos “MAX”, “MIN” o “AVG” parpadeantes en la parte baja del visualizador
2. Confirme la selección pulsando la tecla **ENTER**
3. Los valores están continuamente actualizados. El instrumento mide un valor superior (MAX) o inferior (MIN). El visualizador muestra el símbolo asociado a la función seleccionada: “MAX” para el valor máximo, “MIN” para el valor mínimo. El símbolo “AVG” visualiza en el visualizador el valor de la media entre el máximo y el mínimo actualmente en el visualizador
4. Pulse la tecla **CANCEL** para detener o actúe sobre el selector para salir de la función

#### 4.3.2. Modo AutoTest y Manual Test

En las funciones de medida “V”, “mV” y “A” es posible utilizar los siguientes dos modos:

- AutoTest → permite el reconocimiento automático de la medida en CA o CC de tensión o corriente. El mensaje “AUTOTEST” se muestra en el visualizador y este modo se presenta siempre en cada encendido
- Manual Test → permite configurar manualmente las medidas en CA o CC de tensión o corriente

Pulse la tecla **MODE** para pasar desde modo AutoTest al modo Manual. El mensaje “AUTOTEST” desaparece en el visualizador y los modos “CC” o “CA” se pueden seleccionar pulsando nuevamente la tecla **MODE**. Pulse la tecla **MODE** durante 2 segundos para volver al modo AutoTest o bien apague y vuelva a encender el instrumento

#### 4.3.3. Modo CA+CC

En las medidas de tensión y corriente pulse la tecla **MODE** para seleccionar el modo de medida “CA+CC” que permite valorar también la eventual presencia de componentes continuos superpuestos sobre una forma de onda alterna genérica. Esto puede ser de utilidad en la medida de las señales típicas de cargas no lineales (ex: soldadores, hornos eléctricos, etc...)

#### 4.3.4. Modo HFR

En las funciones de medida “V~”, “mV~” y “A~” pulsando la tecla **HFR** en modo Manual es posible seleccionar la medida “HFR” (High Frequency Reject). En este caso la medida de la tensión CA se ejecuta considerando una frecuencia máxima del señal de 800Hz y esto permite eliminare distintos componentes armónicos sobre el mismo. Pulse la tecla **HFR** para salir del modo “HFR”

#### 4.3.5. Modo STORE y RECALL

Para cada función de medida, a excepción de la sección de generación de la corriente, es posible ejecutar el guardado del valor en el visualizador en la memoria del instrumento y rellamar el dato guardado en el visualizador en cada momento. El instrumento permite el guardado máximo de **100** datos en la memoria. Opere como sigue:

##### Guardado datos

1. Seleccione el símbolo “STORE” parpadeante en el visualizador usando el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento
2. Pulse la tecla **ENTER** para el guardado del dato en memoria. El número de la posición de memoria se muestra automáticamente en el visualizador secundario del instrumento

##### Rellamada en el visualizador y borrado de la memoria interna

1. Seleccione el símbolo “RECALL” parpadeante en el visualizador usando el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento
2. Pulse la tecla **ENTER**. El valor de la medida correspondiente a la última posición de memoria utilizada y la indicación del número de la posición misma se muestran en el visualizador
3. Utilice las teclas flecha hacia arriba o hacia abajo del selector de cuatro flechas sobre el panel frontal del instrumento para seleccionar la posición deseada. Mantenga las teclas flecha durante al menos 1 segundo es posible ejecutar una búsqueda rápida
4. Pulse la tecla **CANCEL** para salir de la función
5. Apague el instrumento y vuelva a encenderlo manteniendo pulsada la tecla **CANCEL** para borrar la memoria interna

#### 4.3.6. Activación/desactivación de las funciones internas

Las siguientes acciones se activan manteniendo pulsadas las teclas de función indicadas en la Tabla 1 en el encendido del instrumento:

Tecla	Acción
RANGE	Configuración de los modos <b>0-20mA</b> o <b>4-20mA</b> de generación de la corriente utilizado como defecto por el instrumento (vea § 4.3.7)
MODE	Desactivación del autoapagado. El mensaje “APO Off” lo muestra el instrumento y la indicación “APO” desaparece en el visualizador. La función se reactiva automáticamente al siguiente encendido del instrumento
HFR	Visualización de la versión del Firmware interno del instrumento
ENTER	Activación/desactivación como defecto del sonido asociado a la pulsación de las teclas función. Los mensajes “Beep On” o “Beep Off” se muestran en el visualizador
CANCEL	Borrado de la memoria interna del instrumento. El mensaje “Clr” se muestra automáticamente en el visualizador
A-HOLD	Activación de la retroproyección en modo continuo. El mensaje “Blt On” se muestra automáticamente en el visualizador. La función se desactiva automáticamente al encendido del instrumento
REL Δ	Desactivación completa del retroproyección. El mensaje “Blt Off” se muestra automáticamente en el visualizador. La función de deshabilita automáticamente al encendido del instrumento

Tabla 1: Listado de funciones internas del instrumento



#### 4.3.7. Generación corriente CC en salida

La sección "OUTPUT" del selector funciones define la posibilidad de generar una corriente CC en salida de parte del instrumento considerando los campos de medida **0-20mA** o **4-20mA** seleccionables. El instrumento puede funcionar en los modos siguientes:

**Fuente de corriente CC** → generación de corriente CC (vea § 4.4.7)

**Simulación** → simulación de un transductor en un anillo de corriente con alimentación auxiliar (vea § 4.4.8)

Las posiciones del selector son las siguientes:

**mA** → Corriente de salida CC seleccionable como se muestra en la Tabla 2

Valor porcentual (% STEP)	Campo 0-20mA	Campo 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	No disponible
125%	No disponible	24mA

Tabla 2: Valores seleccionables corriente CC en salida

La regulación de la corriente en salida es posible con las opciones:

- **%STEP** → Configuración de los valores 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% del campo seleccionado
- **Regulación rápida** → Configuración de los valores 0%, 50%, 100% del campo seleccionado
- **FINE** → Configuración valores personalizados en el campo 0 ÷ 24mA con resolución 1µA

**mA** → Corriente de salida CC con rampa automática como reportado en la Tabla 3





Tipo rampa	Descripción	Acción
	Rampa lenta lineal	Paso da 0% →100% →0% en 40s
	Rampa rápida lineal	Paso da 0% →100% →0% en 20s
	Rampa en escalón lenta	0% →100% →0% con rampas de 15s
	Rampa en escalón rápida	0% →100% →0% con rampas de 5s

Tabla 3: Elenco rampas disponibles para la corriente de salida

#### 4.3.8. Modo Loop Power y HART 250Ω

En la función **LOOP POWER** el instrumento es capaz de generar una tensión en salida > 24V CC para la alimentación de un transductor externo y medir directamente la corriente de anillo (Loop) correspondiente.

La función **HART 250Ω** permite configurar una resistencia interna de 250Ω para la medida de Loop sobre transductores con protocolo HART™ (Highway Addressable Remote Transducer)

## 4.4. OPERACIONES DE MEDIDA

### 4.4.1. Medida de Tensión CC



#### ATENCIÓN

La máxima tensión CC de entrada es de 1000 V. No mida tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de tensión podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

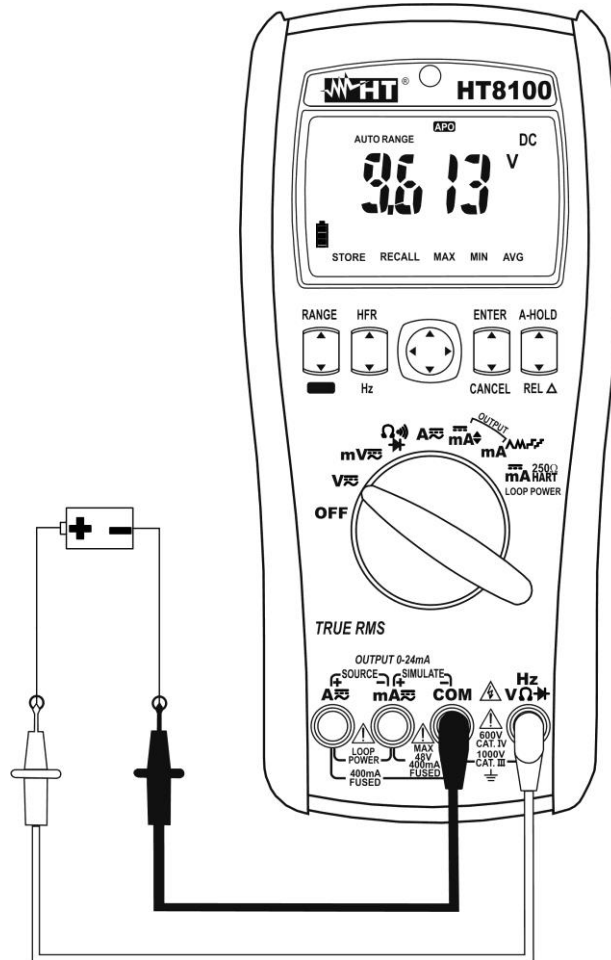


Fig. 2: Uso del instrumento para medida de Tensión CC

1. Seleccione las posiciones  $V_{\text{DC}}$  o  $mV_{\text{DC}}$
2. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CC"
3. Utilice la tecla **RANGE** para la selección manual del campo de medida (vea el § 4.2.4) o bien utilice la selección en Autorango. Si el valor de la tensión no es conocido, seleccione el rango más elevado
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **H<sub>z</sub>VΩ** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos con potencial positivo y negativo del circuito en examen (vea Fig. 2). El valor de la tensión se muestra en el visualizador.
6. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccione un rango más elevado.
7. La visualización del símbolo "-" sobre el visualizador del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 2.
8. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.2. Medida de Tensión CA y Frecuencia



**ATENCIÓN**

La máxima tensión CA de entrada es de 1000Vrms. No mida tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de tensión podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

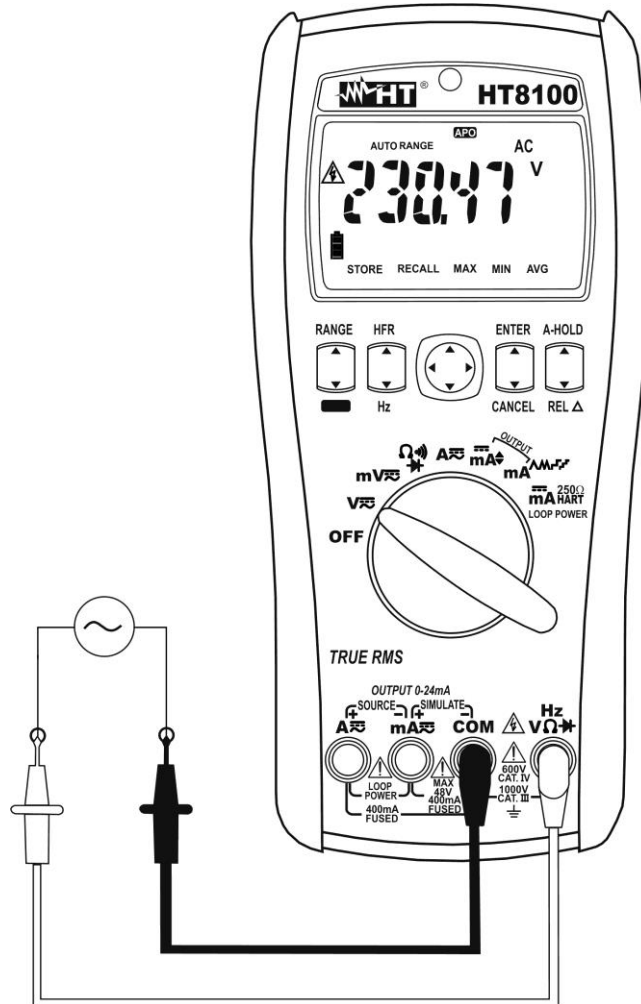


Fig. 3: Uso del instrumento para medida de Tensión CA

1. Seleccione las posiciones  $V_{\sim}$  o  $mV_{\sim}$
2. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CA" o "CA+CC" (vea § 4.3.3) o la tecla **HFR** para la medida "HFR" (vea § 4.3.4)
3. Utilice la tecla **RANGE** para la selección manual del campo de medida (vea el § 4.2.4) o bien utilice la selección en Autorange. Si el valor de la tensión no es conocido, seleccione el rango más elevado.
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **HzVΩ** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 3). El valor de la tensión se muestra en el visualizador.
6. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccione un rango más elevado
7. Pulse la tecla **Hz** para visualizar la medida de frecuencia de la tensión CA. El símbolo "Hz" aparece en el visualizador
8. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

#### 4.4.3. Medida de Corriente CC

### ATENCIÓN



La máxima corriente CC de entrada es 1A. No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de corriente podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

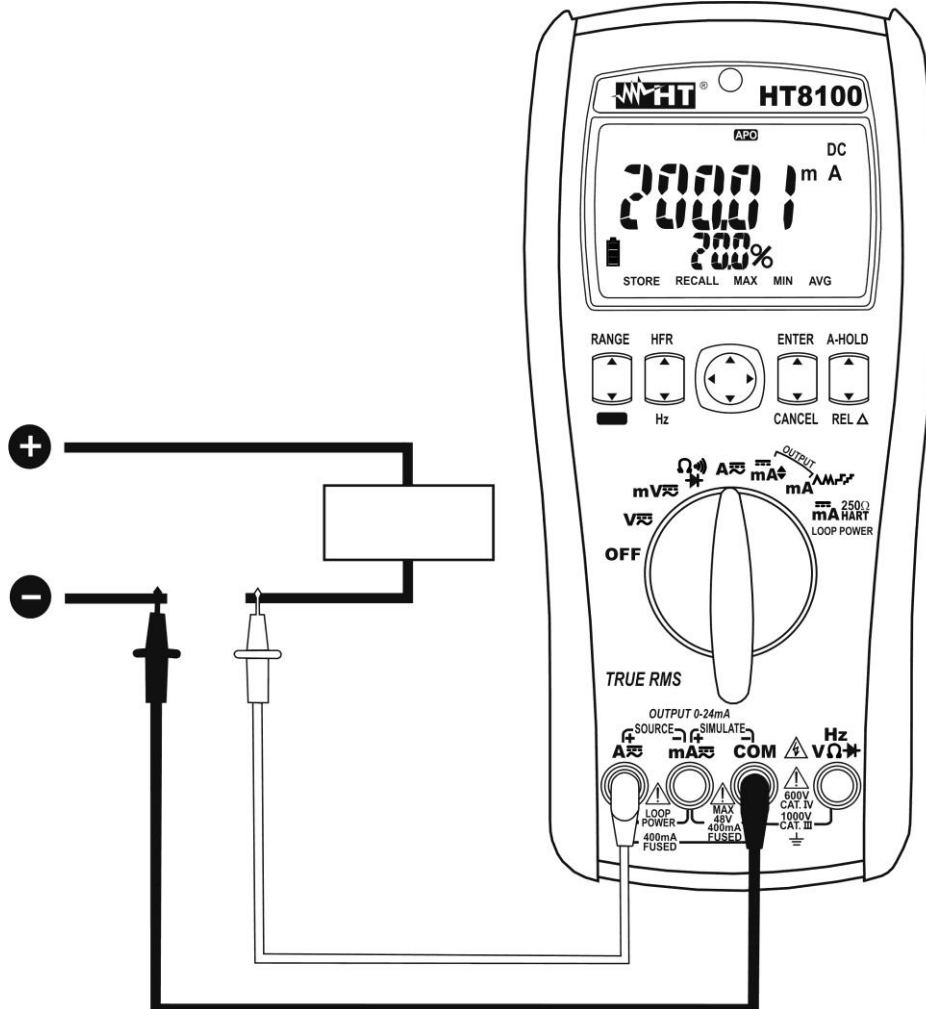


Fig. 4: Uso del instrumento para medida de Corriente CC

1. Quite la alimentación al circuito en examen
2. Seleccione la posición **A** o **mA** (per medida corrientes <50mA)
3. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CC"
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** o **A** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Conecte la punta roja y la punta negra en serie al circuito del que se quiere medir la corriente respetando la polaridad y el sentido de la corriente (vea Fig. 4)
6. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en el visualizador.
7. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" se ha alcanzado el valor máximo medible
8. La visualización del símbolo "-" sobre el visualizador del instrumento indica que la corriente tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 4.
9. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.4. Medida de Corriente CA y Frecuencia

**ATENCIÓN**



La máxima corriente CA de entrada es de 1A. No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de corriente podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

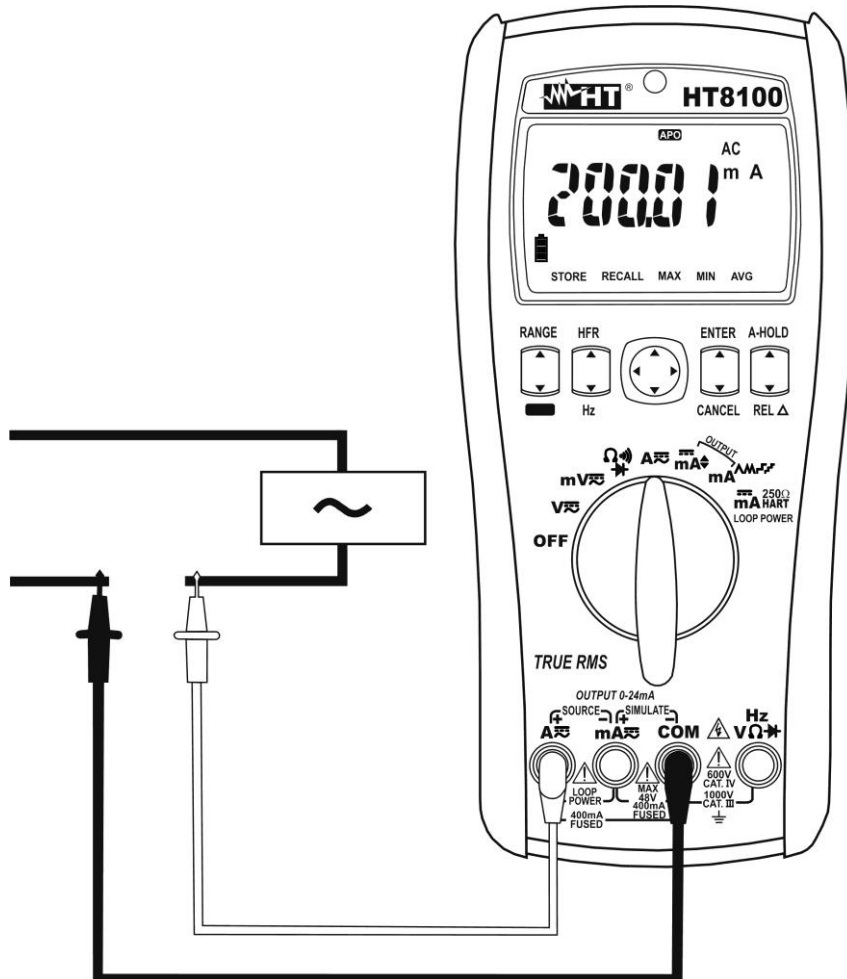


Fig. 5: Uso del instrumento para medida de Corriente CA

1. Quite la alimentación al circuito en examen
2. Seleccione la posición **A** o **mA** (para medida corrientes <50mA)
3. Pulse la tecla **MODE** para la selección manual de la medida "CA" o "CA+CC" (vea § 4.3.3) o la tecla **HFR** para la medida "HFR" (vea § 4.3.4)
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** o **A** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Conecte la punta roja y la punta negra en serie al circuito del que se quiere medir la corriente (vea Fig. 5)
6. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en el visualizador
7. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" se ha alcanzado el valor máximo medible
8. Pulse la tecla **Hz** para visualizar la medida de frecuencia de la corriente CA. El símbolo "Hz" aparece en el visualizador
9. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.5. Medida de Resistencia y Test Continuidad

**ATENCIÓN**



Antes de efectuar cualquier medida de resistencia asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado y que eventuales condensadores presentes estén descargados.

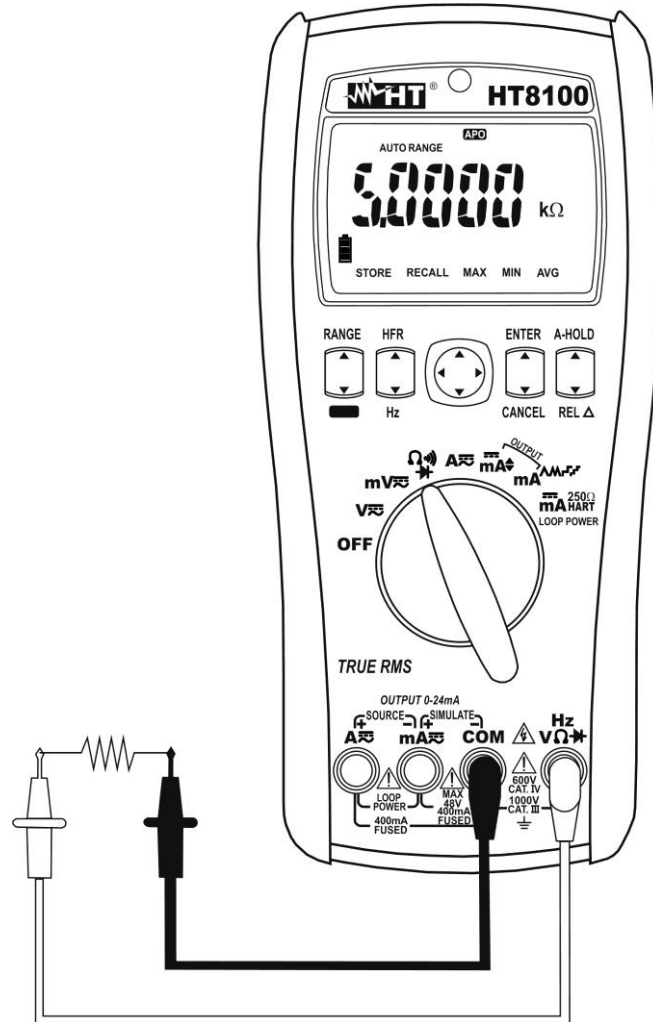


Fig. 6: Uso del instrumento para medida de Resistencia y Test Continuidad

1. Seleccione la posición  $\Omega \cdot \text{))}$   $\blacktriangleright$ . El símbolo "MΩ" se muestra en el visualizador
2. Utilice la tecla **RANGE** para la selección manual del campo de medida (vea el § 4.2.4) o bien utilice la selección en Autorango. Si el valor de la resistencia no es conocido, seleccione el rango más elevado
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **HzVΩ**  $\blacktriangleright$  y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 6). El valor de la resistencia se muestra en el visualizador
5. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccionar un rango más elevado
6. Pulse la tecla **MODE** para la selección del Test Continuidad. El símbolo "·))" se muestra en el visualizador. Inserte los cables rojo y negro según descrito en la medida de resistencia. El zumbador está activo para valores de resistencia <30Ω
7. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5

4.4.6. Prueba de Diodos

**ATENCIÓN**



Antes de efectuar cualquier medida de Prueba de Diodos asegúrese que el circuito en examen no esté alimentado y que eventuales condensadores presentes estén descargados.

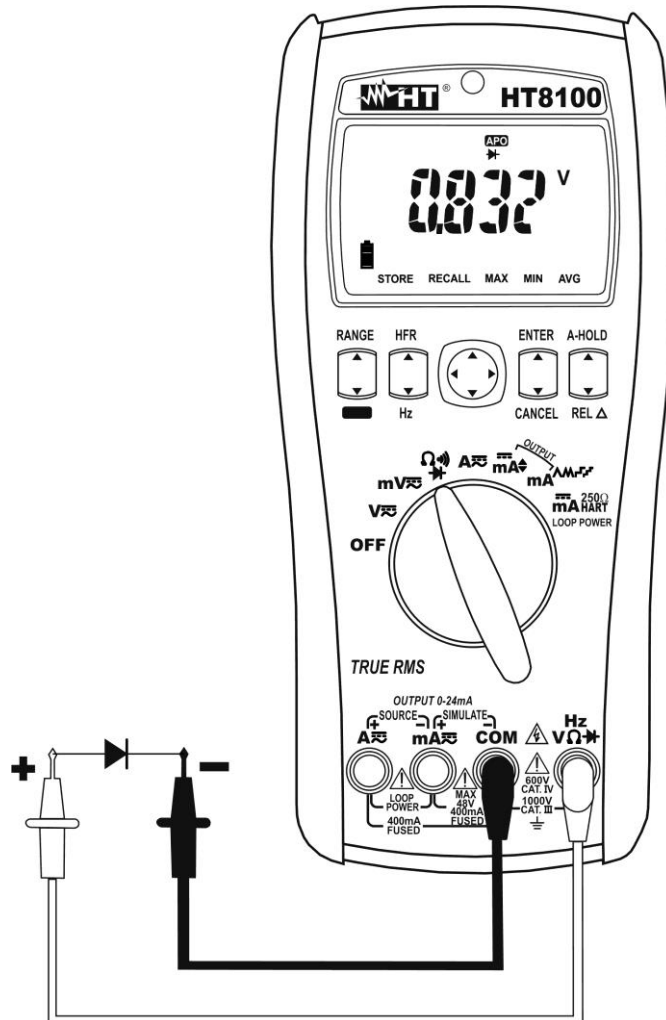


Fig. 7: Uso del instrumento para la Prueba de Diodos

1. Seleccione la posición  $\Omega$   $\rightarrow$
2. Pulse la tecla **MODE** para la selección de la Prueba de Diodos. El símbolo " $\rightarrow$ " se muestra en el visualizador
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **H<sub>z</sub>V $\Omega$**   $\rightarrow$  y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas en los extremos del diodo en examen respetando las polaridades indicadas (vea Fig. 7). El valor de la tensión de umbral en polarización directa se muestra en el visualizador. Para una buena unión P-N el instrumento debe visualizar un valor incluido entre 0.4 y 0.9V. Si el valor de la tensión de umbral es de 0mV la unión P-N del diodo está en cortocircuito.
5. Si el instrumento visualiza el mensaje "**OL**" los terminales del diodo están invertidos respecto a lo indicado en Fig. 7 o bien la unión P-N del diodo está dañada.
6. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5



4.4.7. Generación de corriente CC

**ATENCIÓN**



La máxima corriente CC generada en salida por el instrumento es 24mA con tensión interna de pilas > 4.5VCC

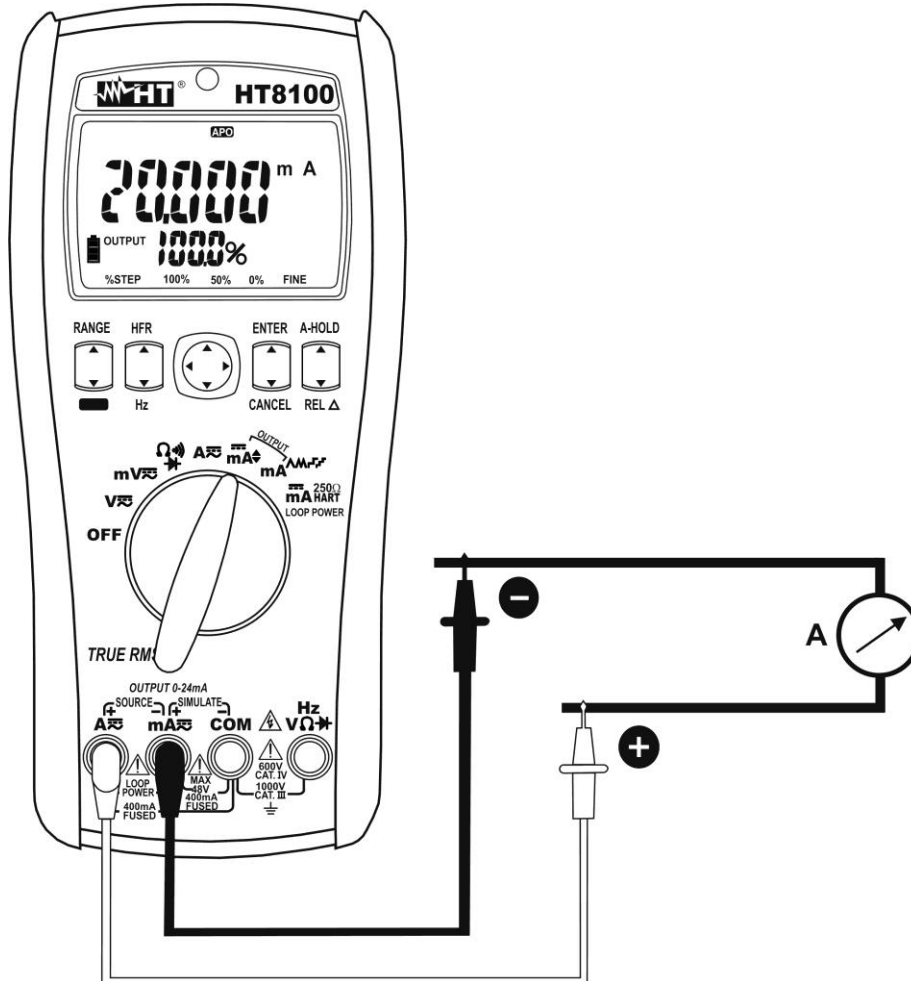


Fig. 8: Uso del instrumento para generación de corriente CC

1. Encienda el instrumento manteniendo pulsada la tecla **RANGE** para seleccionar el campo de medida **0-20mA** o **4-20mA**
2. Seleccione la posición **mA** con símbolo de rampa en caso de generación de corriente CC programable o la posición **mA** con símbolo de rampa para generación de corriente CC con rampa automática
3. Utilice el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal para la selección de las opciones “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” o “FINE” parpadeantes en el visualizador y confirme con la tecla **ENTER** en caso de generación de corriente seleccionable o bien pulse la tecla **MODE** para la selección del tipo de rampa (vea § 4.3.7)
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**. El instrumento automáticamente genera la corriente en salida considerando las opciones seleccionadas. Pulse la tecla **A-HOLD** para pausar/reanudar la generación
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo y negativo del dispositivo externo pasivo que debe recibir la alimentación (vea Fig. 8)
6. Gire el selector para salir de la función e interrumpir la generación. Retire el cable desde terminal **mA** antes de girar el selector



#### 4.4.8. Simulación de un transductor



### ATENCIÓN

En esta modalidad el instrumento proporciona en salida una corriente regulable hasta 24mACC. Es necesario proporcionar una alimentación externa con tensión comprendida entre 6V y 48VCC al fin de realizar la regulación de la corriente

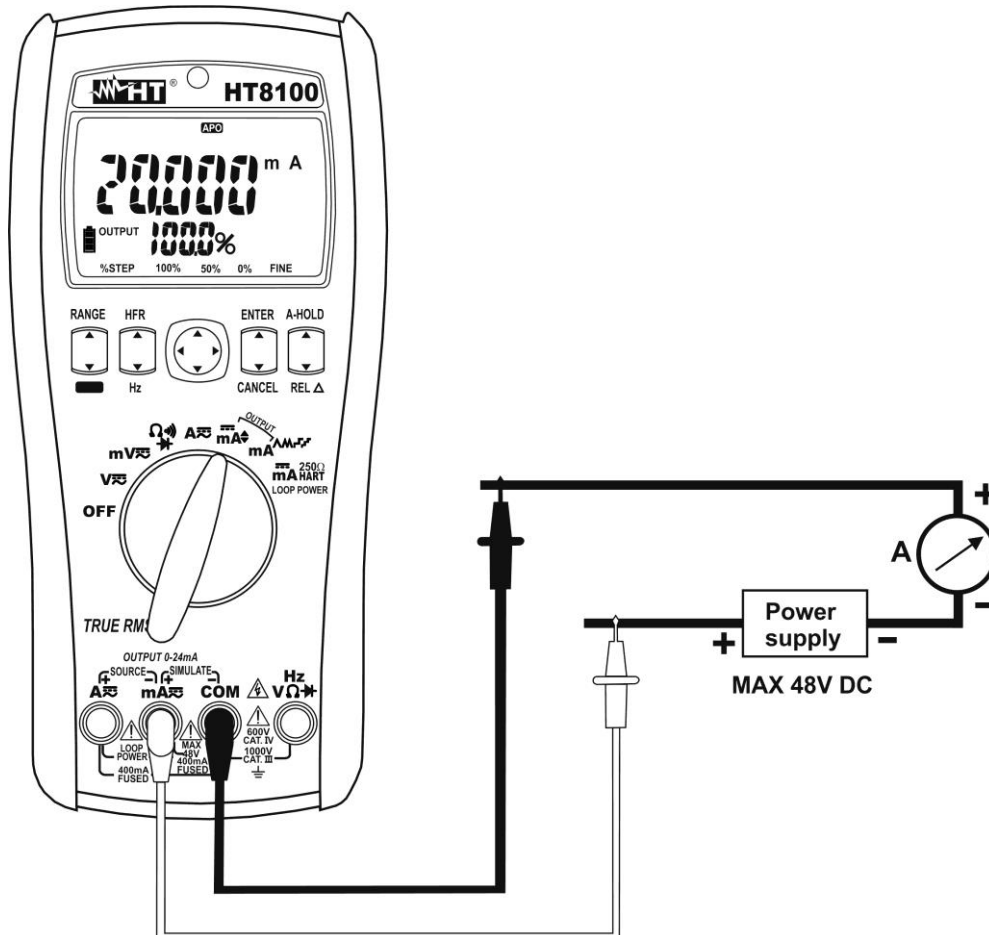


Fig. 9: Uso del instrumento para simulación de un transductor

1. Encienda el instrumento manteniendo pulsada la tecla **RANGE** para seleccionar el campo de medida **0-20mA** o **4-20mA**
2. Seleccione la posición **mA** en caso de generación de corriente CC programable o la posición **mA** para generación de corriente CC con rampa automática
3. Utilice el selector de cuatro flechas sobre el panel frontal para la seleccionar de las opciones “%STEP”, “100%”, “50%”, “0%” o “FINE” parpadeantes en el visualizador y confirme con la tecla **ENTER** en caso de generación de corriente seleccionable o bien Pulse la tecla **MODE** para la selección del tipo de rampa (vea § 4.3.7)
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**. El instrumento automáticamente genera la corriente en salida considerando las opciones seleccionadas. Pulse la tecla **A-HOLD** para pausar/reanudar la generación
5. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo de la fuente externa y positivo del dispositivo externo de medida (ej: multímetro – vea Fig. 9)
6. Gire el selector para salir de la función e interrumpa la generación. Retire el cable desde terminal **mA** antes de girar el selector

#### 4.4.9. Medida de corriente CC en salida de transductores externos (Loop)



### ATENCIÓN

En esta modalidad El instrumento proporciona en salida una tensión > 24VCC / 20mA en grado de alimentar un transductor externo y permite la medida simultánea de la corriente de anillo (Loop)

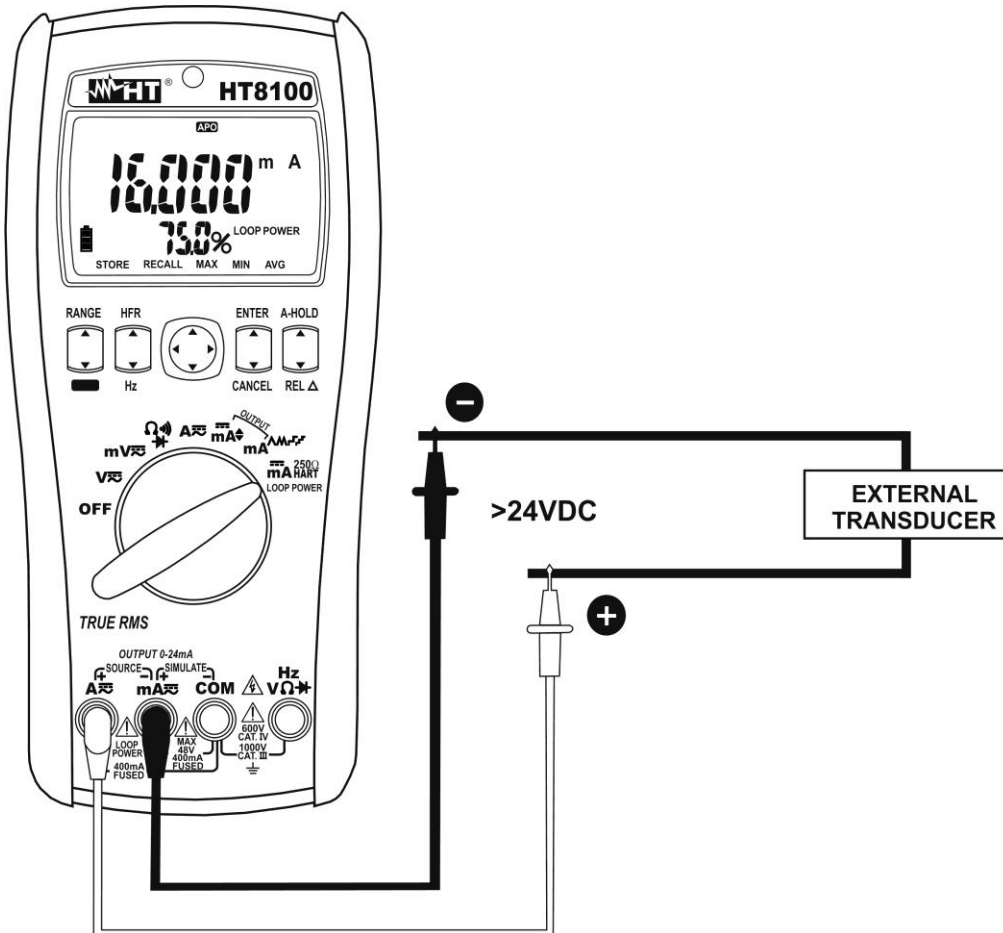


Fig. 10: Uso para medida de corriente CC en salida da transductores externos

1. Quite la alimentación al circuito en examen
2. Seleccione la posición **mA LOOP POWER**. El mensaje "LOOP POWER" se muestra en el visualizador. Pulse la tecla **MODE** para la selección eventual del modo **250ΩHART** (vea § 4.3.8). El mensaje "250Ω HART" se muestra en el visualizador
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **mA LOOP POWER** y el cable negro en el terminal de entrada **mA**
4. Conecte la punta roja y la punta negra al transductor externo respetando la polaridad y el sentido de la corriente (vea la Fig. 10)
5. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en el visualizador
6. El mensaje "OL" indica que la corriente en examen excede el valor máximo medible por el instrumento
7. Para la función HOLD vea el § 4.2.1, para la medida MAX/MIN/AVG vea el § 4.3.1, para la medida relativa vea el § 4.2.1 y para el guardado del resultado vea el § 4.3.5
8. Gire el selector para salir de la función. Retire el cable desde terminal **mA LOOP POWER** antes de girar el selector


## 5. MANTENIMIENTO



### ATENCIÓN

- Sólo técnicos cualificados pueden efectuar las operaciones de mantenimiento. Antes de efectuar la mantenimiento retire todos los cables de los terminales de entrada
- No utilice el instrumento en ambientes caracterizados por una elevada tasa de humedad o temperatura elevada. No exponga directamente a la luz del sol
- Apague siempre el instrumento después de su utilización. Si se prevé no utilizarlo durante un largo periodo retire la pilas para evitar salida de líquidos por parte de estas que puedan dañar los circuitos internos del instrumento

### 5.1. SUSTITUCIÓN PILAS Y FUSIBLES INTERNOS

Cuando sobre el visualizador LCD aparece el símbolo “” hace falta sustituir las pilas.

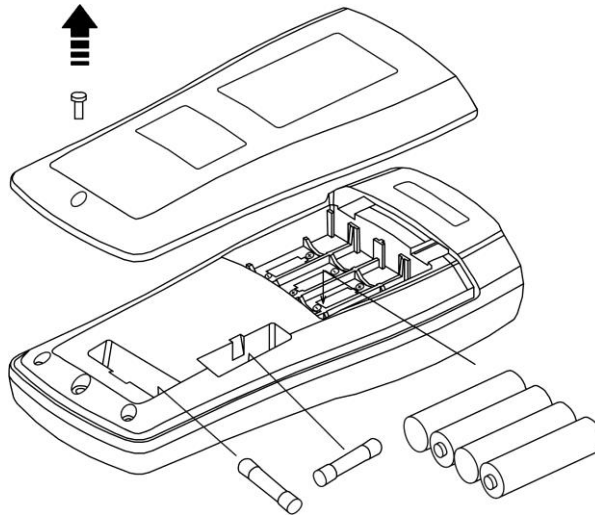


Fig. 11: Sustitución pilas y fusibles internos

#### Sustitución de las pilas

1. Retire las puntas de medida
2. Quite el tornillo de fijación y retire la tapa de las pilas
3. Retire las pilas e inserte otras del mismo tipo (vea § 6.1.3) observando la correcta polaridad y vuelva a insertar la tapa de las pilas (vea Fig. 11). Utilice los contenedores indicados para el reciclaje de las pilas

#### Sustitución fusibles

1. Posicione el selector en posición OFF y retire los cables de los terminales de entrada
2. Quite el tornillo de fijación y retire la tapa de las pilas
3. Retire los fusibles dañados, inserte otros del mismo tipo (vea § 6.1.3) y vuelva a cerrar la tapa de las pilas

### 5.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento utilice un paño suave y seco. No utilice nunca paños húmedos, solventes, agua, etc.

### 5.3. FIN DE VIDA



**ATENCIÓN:** el símbolo mostrado en el instrumento indica que la instrumentación y sus accesorios deben ser reciclados separadamente y tratados en modo correcto

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre indicada [% lectura + (número de cifras\*resolución)] a 23°C±5°C, <80%HR

#### Tensión CC

Campo	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra las sobrecargas
50.000mV	0.001mV	±(0.05%lect. + 30cifras)	10MΩ // <100pF	1000VCC/CArms
500.00mV	0.01mV	±(0.05%lectura+5cifras)		
5.0000V	0.0001V			
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

#### Tensión CA TRMS

Campo	Resolución	Incertidumbre (**) (Señal sinusoidal)	Impedancia de entrada	Protección contra las sobrecargas
50.000mV	0.001mV	±(0.7%lectura+20cifras) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%lectura+40cifras) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%lectura+20cifras) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V	±(1.5%lectura+40cifras) (71Hz ÷ 1kHz)		
1000.0V (*)	0.1V	±(3.0%lectura+80cifras) (1.001kHz ÷ 10kHz)		

Campo frecuencia: 40Hz ÷ 10kHz;

(\*\*) Para valores <5% de cada campo añadir 20 cifras en el incertidumbre

(\*) Campo frecuencia de esta escala: 40Hz ÷ 1kHz

Per tensiones no sinusoidales considerar los siguientes Factores de cresta (FC):

1.4 ≤ FC < 2.0 → Añadir 1.0% lectura a la incertidumbre

2.0 ≤ FC < 2.5 → Añadir 2.5% lectura a la incertidumbre

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Añadir 4.0% lectura a la incertidumbre

Incertidumbre modo CA+CC: incertidumbre CA + incertidumbre CC + 1.0%lectura

Incertidumbre modo HFR: incertidumbre CA + 1.0%lectura (40Hz ÷ 400Hz)

Frecuencia de corte modo HFR: 800Hz (-3dB); Atenuación característica: aproximadamente -24dB

#### Medida Corriente CC

Campo	Resolución	Incertidumbre	Max tiempo de medida	Protección contra las sobrecargas
50.000mA	0.001mA	±(0.05%lectura+5cifras)	1min (entrada A)	max 440mA
1.000A	0.001A		10min (entrada mA)	

#### Medida Corriente CA TRMS

Campo	Resolución	Incertidumbre (*) (Señal sinusoidal)	Max tiempo de medida	Protección contra las sobrecargas
50.000mA	0.001mA	±(1.0%lectura+20cifras) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (entrada A) 10min (entrada mA)	max 440mA
1.000A	0.001A	±(2.0%lectura+40cifras) (71Hz ÷ 10kHz)		

(\*) Para valores <5% de cada campo añadir 20 cifras en el incertidumbre; Campo frecuencia: 45Hz ÷ 10kHz

Impedancia de entrada: 0.1Ω (entrada A), 13Ω (entarda mA)

Para corrientes no sinusoidales añada los mismos errores de la tensión CA TRMS

**Resistencia**

Campo	Resolución	Incertidumbre	Corriente de salida	Protección contra las sobrecargas
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%lect. + 30cifras)	1mA	1000VCC/CArms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%lect. + 10cifras)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%lect. + 10cifras)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%lect. + 10cifras)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%lect. + 10cifras)	10nA	

(\*) Ligera inestabilidad &lt; 20 cifras

Max tensión en vacío: aproximadamente 3.5V

**Prueba Continuidad**

Campo	Incertidumbre	Zumbador	Tensión en vacío	Protección contra las sobrecargas
500.00Ω	±(0.1%lectura+30cifras)	<30Ω	aproximadamente 3.5V	1000VCC/CArms

**Prueba de Diodos**

Campo	Incertidumbre	Corriente de prueba	Tensión en vacío	Protección contra las sobrecargas
2.000V	±(1.0%lectura+10cifras)	±1mA	aproximadamente ±3V	1000VCC/CArms

**Frecuencia tensión CA y corriente CA**

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
500.00Hz	0.01Hz	±3cifras	1000VCC/CArms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Valor mínimo frecuencia: 5Hz

**Sensibilidad señal para medida de frecuencia**

Función	Campo	Sensibilidad (valor pico-pico)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	no especificada
	50.000V	1V	
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	no especificada
	1.000A	300mA	





**Corriente CC generada – Salida programable**

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra las sobrecargas
0.000÷20.000mA	0.001mA	±(0.05%lect + 5cifras)	max 440mA
4.000÷20.000mA			

Alimentación: nivel de pilas &gt; 4.5V. Alimentación externa modo simulación: 6V ÷ 48V

Modo Fuente: 1,200 Ω @ 20mA (voltaje de la batería ≥ 4,5 V)

### Corriente CC generada – Rampa en salida

Tipo rampa	Descripción	Acción
	Rampa lenta lineal	Paso de 0% →100% →0% en 40s
	Rampa rápida lineal	Paso de 0% →100% →0% en 20s
	Rampa en escalón lenta	0% →100% →0% con rampas de 15s
	Rampa en escalón rápida	0% →100% →0% con rampas de 5s

Tensión de salida: 32.0VDC ; Incertidumbre tensión de salida:  $\pm 5.0\%$ lectura

Alimentación: nivel de pilas > 4.5V

Alimentación externa modo simulación: 6V ÷ 48V

### Loop Power (corriente de anillo)

Función	Campo	Incertidumbre	Driver	Protección contra las sobrecargas
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\%$ lectura+5cifras)	30V / 1.25k $\Omega$	max 440mA
250 $\Omega$ HART			24V / 1k $\Omega$	

Tensión de salida: 32.0VDC ; Incertidumbre tensión de salida:  $\pm 5.0\%$ lectura

Alimentación: nivel de pilas > 4.5V

Tensión de salida mínima: 24V

#### 6.1.1. Características eléctricas

Conversión:	TRMS
Frecuencia de muestreo:	10 veces por segundo
Coefficiente de temperatura:	0.1x(precisión) / $^{\circ}$ C, <18 $^{\circ}$ C o >28 $^{\circ}$ C
NMRR Normal Mode Rejection Ratio:	> 50dB para magnitudes CC y 50/60Hz
CMRR Common Mode Rejection Ratio:	>100dB de la CC y 50/60Hz (CCV) > 60dB de la CC y 50/ 60Hz (CAV)

#### 6.1.2. Normativas consideradas


Seguridad:	IEC/EN61010-1, EN61010-2-030
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de Polución:	2
Categoría de sobretensión:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Max altitud de uso:	2000m

#### 6.1.3. Características generales

##### Características mecánicas

Dimensiones (con tapa):	207(L) x 95(an) x 52(H)mm
Peso (pilas incluidas):	630g

##### Alimentación

Tipo pilas:	4 x 1.5V alcalinas AA IEC LR6
Indicación pilas descargadas:	símbolo  con tensión pilas < aproximadamente 4.5V
Duración pilas:	aproximadamente 100 horas
Autoapagado:	después de 20 minutos sin uso
Fusible:	2x F440mA/1000V, 10kA tipo Bussmann

##### Memoria

Características:	máx. 100 posiciones
------------------	---------------------

##### Visualizador

Características:	5 LCD con lectura máxima 5000 puntos más signo y punto decimal y autoretroproyección
Indicación fuera de escala:	“OL” o bien “-OL”

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia:	23° ± 5°C
Temperatura / humedad de utilización:	-10°C ÷ 30°C, <85%HR 30°C ÷ 40°C, <75%HR 40°C ÷ 50°C, <45%HR
Temperatura de almacenamiento:	-20° ÷ 60°C (pilas no insertadas)
Humedad de almacenamiento:	<80%HR

**Este instrumento está conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 2006/95/CE (LVD) y de la directiva EMC 2004/108/CE**

## 6.3. ACCESORIOS

### 6.3.1. Accesorios en dotación

- Juego de puntas de prueba
- Juego de terminales cocodrilo
- Correa con terminación magnética para superficies metálicas
- Estuche de transporte
- Pilas (no insertadas)
- Manual de instrucciones

## 7. ASISTENCIA

### 7.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto.

Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada.

Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento.

Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente.

El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustituciones de accesorios y pilas (no cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un error de uso del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de embalajes no adecuados.
- Reparaciones que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del constructor.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o en el manual de uso.

El contenido del presente manual no puede ser reproducido de ninguna forma sin la autorización del fabricante.

**Nuestros productos están patentados y las marcas registradas. El fabricante se reserva en derecho de aportar modificaciones a las características y a los precios si esto es una mejora tecnológica.**

### 7.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.

Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual.

Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada.

**Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento.**

Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.



**DEUTSCH**


# **Benutzerhandbuch**



**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 RELA 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. Innenbetriebe des Gerätes .....	9
4.3.1. MIN/MAX/AVG Messung .....	9
4.3.2. AutoTest und Manual Test Betrieb .....	9
4.3.3. AC+DC Betrieb .....	9
4.3.4. HFR Betrieb .....	9
4.3.5. STORE und RECALL Betriebe .....	10
4.3.6. Aktivierung/Deaktivierung der internen Funktionen .....	10
4.3.7. Erzeugung von Ausgangs-Gleichstrom .....	11
4.3.8. Loop Power und HART 250Ω Betriebe .....	11
4.4. Messung.....	12
4.4.1. DC Spannungsmessung .....	12
4.4.2. AC Spannungs- und Frequenzmessung.....	13
4.4.3. DC Strommessung .....	15
4.4.4. AC Strom- und Frequenzmessung .....	16
4.4.5. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung.....	17
4.4.6. Diodenprüfung .....	18
4.4.7. Erzeugung von Gleichstrom .....	20
4.4.8. Simulation eines Wandlers .....	21
4.4.9. Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern (Loop) .....	22
5. WARTUNG UND PFLEGE .....	23
5.1. Ersatz der Batterien und der inneren Schmelzsicherungen .....	23
5.2. Reinigung .....	23
5.3. LEBENSENDE .....	23
6. TECHNISCHE DATEN .....	24
6.1. Technische Eigenschaften.....	24
6.1.1. Elektrische Eigenschaften .....	28
6.1.2. Bezugsnormen.....	28
6.1.3. Allgemeine Eigenschaften .....	28
6.2. Umweltbedingungen.....	29
6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch .....	29
6.3. Zubehör.....	29
6.3.1. Mitgeliefertes Zubehör .....	29
7. SERVICE.....	30
7.1. Garantiebedingungen .....	30
7.2. Service .....	30

## 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 unbekanntem 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:

(OMISSIS)

Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** ist für Messgeräte, die an der Einspeisung der Niederspannungsanlagen messen können.  
*Beispiele sind Stromzähler und Messungen an Hauptüberstromschutzvorrichtungen und kleinen Transformatoreinheiten.*
- **Messkategorie III** ist für Messgeräte, die in Gebäudeinstallationen messen können.  
*Beispiele sind Messungen an Installationsverteilern, Sicherungsautomaten, Installationsleitungen, Netzwerksteckdosen, Verteilerkästen, Schalter, Deckenauslässe in der festen Installation. Weiterhin Geräte, die in der Industrie zur Anwendung kommen, die unter anderem dauerhaft festangeschlossen sind, wie zum Beispiel ein Motor.*
- **Messkategorie II** ist für Messgeräte, die Messungen an Geräten ausführen die ein Netzanschlusskabel haben.  
*Beispiele sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.*
- **Messkategorie I** ist für Messgeräte, die Messungen an Stromkreisen ausführen, die nicht direkt mit dem NETZ verbunden sind.  
*Beispiele sind Messungen an mit dem NETZ nicht verbundenen und mit dem NETZ verbundenen aber mit besonderem (innerem) Schutz vorhandenen Installationen. In diesem letzten Fall ist der durch Transienten verursachte Stress variabel, deshalb (OMISSIS) muss der Benutzer die Widerstandsfähigkeit des Geräts kennen.*

## 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät HT8100 führt die folgenden Messungen durch:

- DC und AC+DC TRMS Spannung
- DC und AC+DC TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Wechselspannungs- und -stromfrequenz
- Diodenprüfung
- Erzeugung von Strom mit 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 äußeren 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 Bar Graph 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 fundamentalen Welle; Geräte mit True RMS liefern den RMS Wert der ganzen Welle, Oberwellen eingeschlossen (innerhalb der Bandbreite des Geräts). Deshalb, bei der Messung derselben Größe mit Geräten von beiden Familien, sind die Werte nur dann identisch, wenn eine perfekte Sinuswelle vorhanden ist. Wenn die Welle verzerrt ist, liefern Geräte mit True RMS höhere Ergebnisse als Geräte mit Mittelwert.

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

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

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

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

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

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

### 3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG

#### 3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Die gesamte Ausrüstung ist vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft worden.

Es wurde dafür Sorge getragen, dass das Messgerät Sie unbeschädigt erreicht.

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

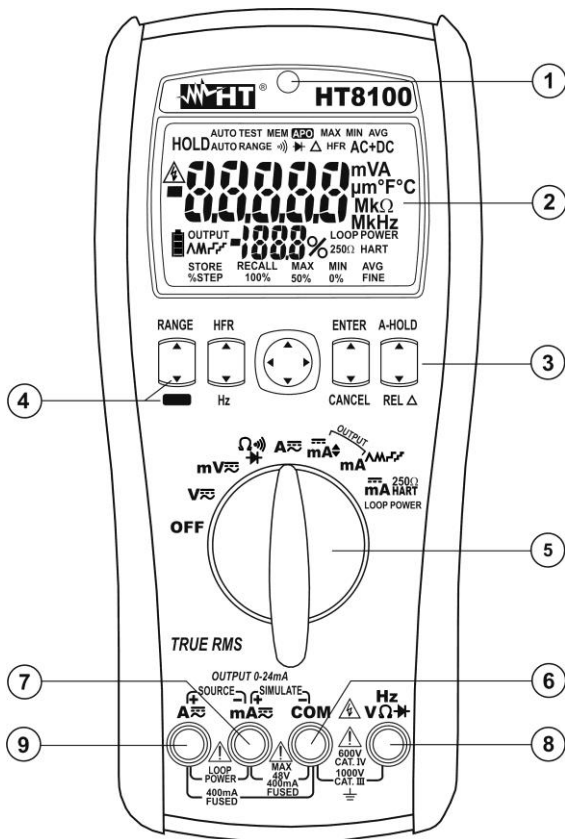
Das Gerät erfüllt die technischen Merkmale, die in diesem Handbuch beschrieben werden. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für 12 Monate garantiert.

#### 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



#### LEGENDE:

1. Auto Backlight
2. LCD-Anzeige
3. Funktionstasten
4. **MODE** Taste
5. Funktionswahlschalter
6. **COM** Eingangsbuchse
7. **mA** Eingangsbuchse
8. **HzVΩ** Eingangsbuchse
9. **A** Eingangsbuchse

Abb. 1: Gerätebeschreibung

## 4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

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

### 4.2.1. A-HOLD und RELΔ Tasten

- Durch Drücken der **A-HOLD** Taste in jeder Funktion, außer der Stromerzeugungs- und Diodenprüfungsfunktion, aktivieren Sie die Erhaltung des Werts der Größe auf 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 (> 350 Ziffern). Für Lesungen weniger als 0.1V (V Messung), 1mV (mV Messung), Nein Limit (andere Messungen) 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 **RELA** Taste in jeder Funktion, außer den Messungen  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,  $\rightarrow$ ) 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 wie folgt ergeben wird: Relativer Wert (angezeigt) = Aktueller Wert – Offset-Wert. Drücken und Halten Sie die **RELA** Taste für mehr als 1 Sekunde, die **MODE** Taste, die **RANGE** Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter zum Verlassen der Funktion.

ha formattato: Tipo di carattere: 5 pt

### 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.

ha formattato: Tipo di carattere: 5 pt

### 4.2.3. HFR und Hz Tasten

- Durch Drücken der **HFR** Taste, die Sie in den Stellungen **V~**, **mV~** und **A~** 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~**, **mV~** und **A~** 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.

ha formattato: Tipo di carattere: 5 pt

### 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  **$\Omega$**  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:
  - Die Auswahl der Funktionen, die auf dem Funktionswahlschalter orangefarben sind.
  - Das Verlassen von Unterfunktionen, die am Gerät ausgewählt sind.
  -

ha formattato: Tipo di carattere: 5 pt

Formattato: Puntato + Livello:1 + Allinea a: 0,6 cm +  
Tabulazione dopo: 0,63 cm + Imposta un rientro di: 1,1 cm



- Das Wandern vom AutoTest-Betrieb zum Manual-Betrieb (siehe § 4.3.2).
- Deaktivierung der Auto Power OFF Funktion (siehe § 4.3.6)

### 4.3. INNENBETRIEBE 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 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 Frontplatte 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 Tätigkeiten aktivieren, indem Sie bei Geräteeinschaltung die in der **Tabelle 1** angegebenen Tasten gedrückt halten:

Taste	Tätigkeit
RANGE	Einstellung des Betriebsmodus <b>0-20mA</b> oder <b>4-20mA</b> für Stromerzeugung, verwendet vom Gerät als Default-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 Version der Innen-Firmware des Gerätes.
ENTER	Aktivierung/Deaktivierung des mit dem Druck der Funktionstasten assoziierten Default-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 ununterbrochene Hintergrundbeleuchtung. Die Meldung "Blt On" wird sofort im Display angezeigt. Bei der folgenden Einschaltung des Gerätes wird die Funktion automatisch deaktiviert.
<b>REL A-HOLD</b>	Totale Deaktivierung der Hintergrundbeleuchtung. Die Meldung "Blt Off" wird sofort im Display angezeigt. Bei der folgenden Einschaltung des Gerätes wird die Funktion automatisch deaktiviert.

Commentato [a1]: 4.3.7

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 funktionieren:

**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](#), **Tabelle 2** angegeben

Commentato [a2]: 4.4.8

Codice campo modificato

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 von Ausgangs-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

**mAA** → 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 Ausgangsstrom

### 4.3.8. Loop Power und HART 250Ω Betriebe

In der **LOOP POWER** Funktion ist das Gerät in der Lage, eine 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.

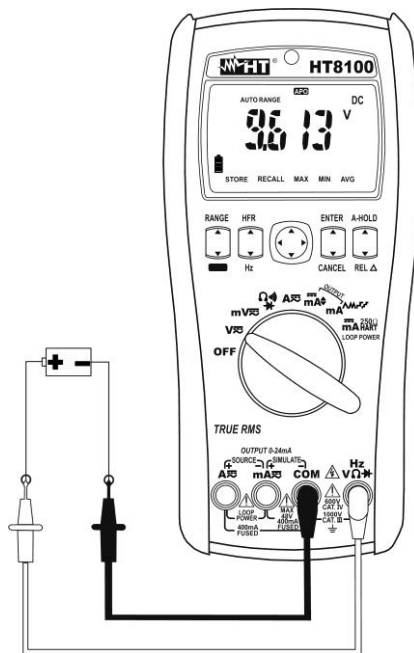


Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellungen **V $\overline{\text{}}$**  oder **mV $\overline{\text{}}$** .
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 **H $\overline{\text{z}}$ V $\overline{\Omega}$**  Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
5. Stellen Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung in die Punkte mit positivem und negativem Potenzial des zu messenden Kreises (siehe [Abb. 2](#), [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 die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf die Verbindung in [Abb. 2](#), [Abb. 2](#) hat.
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.

Codice campo modificato

Codice campo modificato

#### 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.

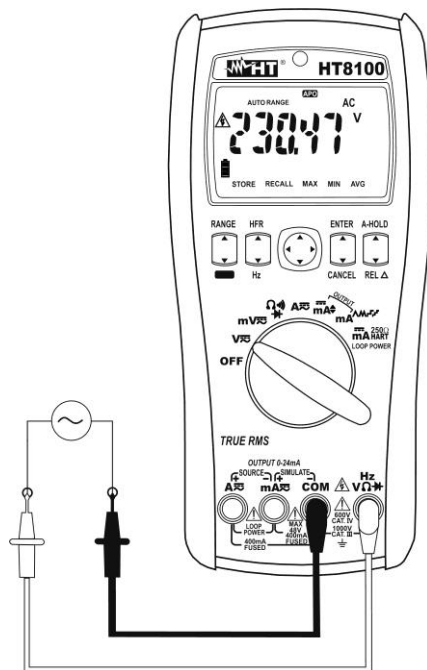


Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

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 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. Stellen Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung in die Punkte des zu messenden Kreises (siehe ~~Abb. 3~~ **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.

Codice campo modificato

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.

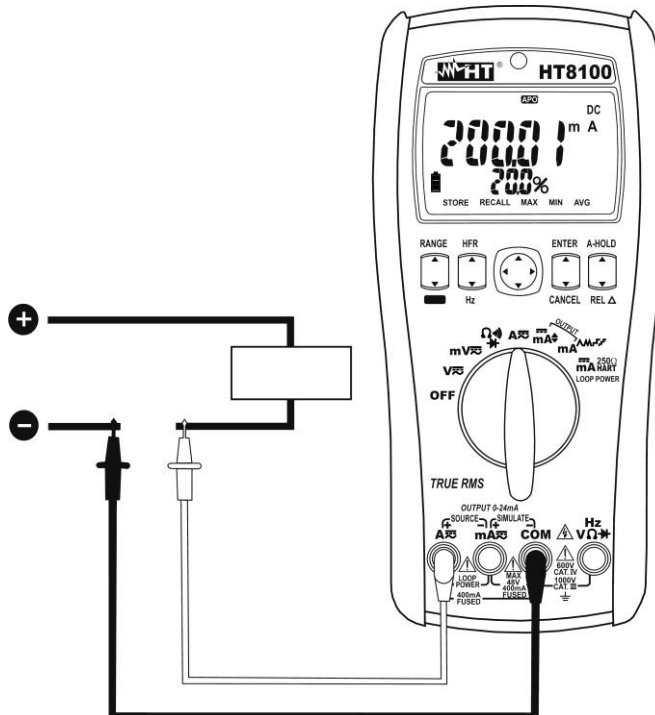


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung

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** **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 in **Abb. 4** **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.

Codice campo modificato

Codice campo modificato



## 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 angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Strom-Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

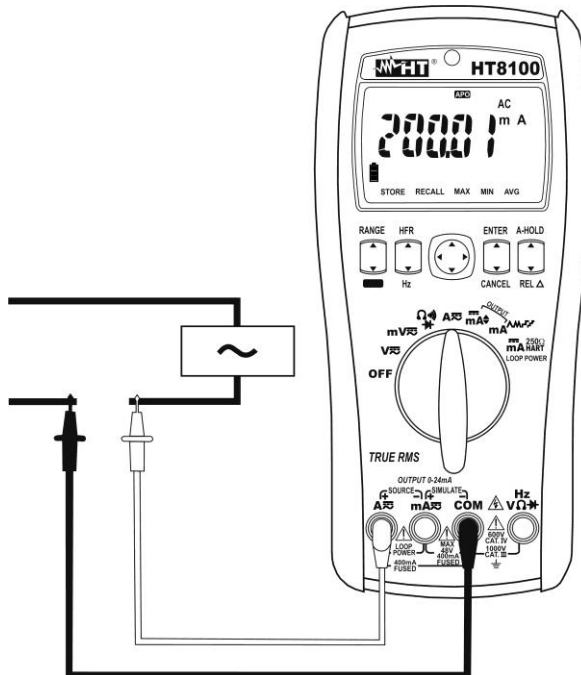


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung **A $\overline{\sim}$**  oder **mA $\overline{\sim}$**  (für die Messung von Strömen <50mA).
3. 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).
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **mA $\overline{\sim}$**  oder **A $\overline{\sim}$**  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~~ **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.

Codice campo modificato

## 4.4.5. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

**WARNUNG**


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

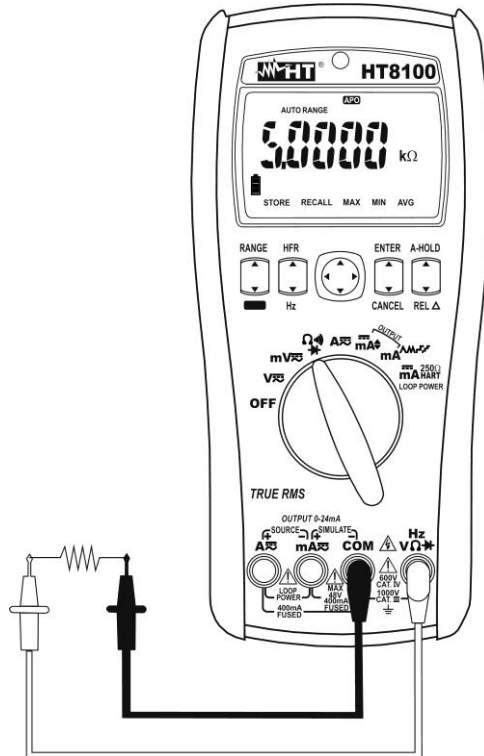


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie die  $\Omega \rightarrow$  Stellung. Das Symbol "M $\Omega$ " wird im Display angezeigt.
2. Verwenden Sie die **RANGE** Taste zur Handauswahl des Messbereiches (siehe § 4.2.4) 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 **HzV $\Omega$**  Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
4. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (siehe **Abb. 6**)
- 4.5. ~~Abb. 6~~ Der Widerstandswert erscheint auf dem Display. Wenn im Display die Meldung "OL" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
- 5-6. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Durchgangsprüfung. Das Symbol " $\rightarrow$ " erscheint auf dem Display. Stecken Sie das rote und schwarze Kabel ein, wie für die Widerstandsmessung beschrieben ist. Der Summer ist aktiv für Widerstandswerte < 30 $\Omega$ .
- 6-7. 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.

Codice campo modificato

## 4.4.6. Diodenprüfung

**WARNUNG**


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

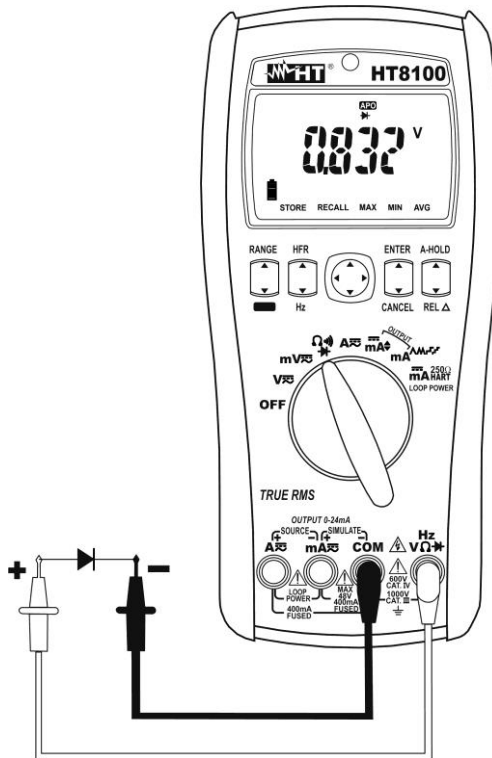


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie die  $\Omega$   $\rightarrow$   $\blacktriangleright$  Stellung.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung. Das Symbol " $\blacktriangleright$ " erscheint auf dem Display.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **H $\zeta$ V $\Omega$**  Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
4. Stellen Sie die Messleitungen an den Enden der zu messenden Diode und dabei achten Sie auf die angegebene Polarität (siehe **Abb. 7-Abb. 7**):
- 4-5. 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.
- 5-6. Wenn das Gerät die Meldung "**OL**" anzeigt, sind die Klemmen der Diode invertiert mit Bezug auf die Angabe in **Abb. 7-Abb. 7** oder die P-N Verbindung der Diode ist beschädigt.
- 6-7. 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.

Codice campo modificato

Codice campo modificato



## 4.4.7. Erzeugung von Gleichstrom

**WARNUNG**


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

ha formattato: Tipo di carattere: 4 pt

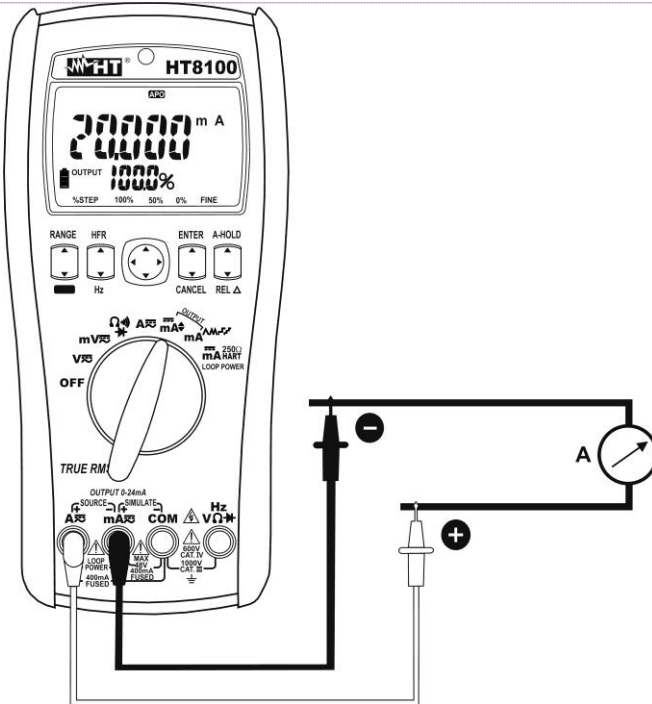


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Gleichstromerzeugung

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 § 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. Drücken Sie die **A-HOLD** Taste um Einstellen / Wiederherstellung der Generation.
5. Stellen Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung in die Punkte mit positivem und negativem Potenzial des externen passiven Gerätes, das versorgt werden muss (siehe Abb. 8, 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.

Commentato [a3]: 4.3.7

Codice campo modificato

## 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.

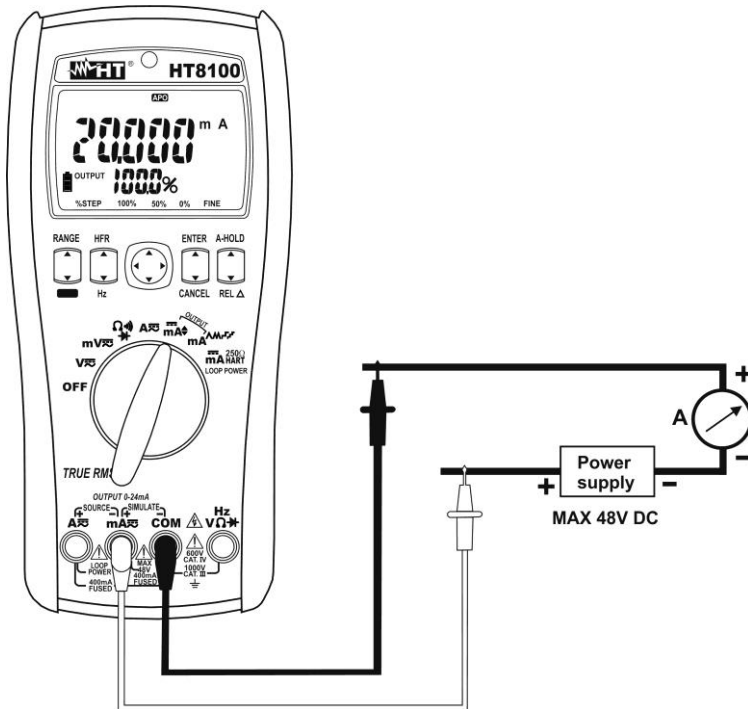


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für die Simulation eines Wandlers

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 **mAA** 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. Drücken Sie die A-HOLD Taste um Einstellen / Wiederherstellung der Generation
5. Stellen Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung in die Punkte mit positivem Potenzial der externen Quelle und positivem Potenzial des externen Messgerätes (z.B.: Multimeter – siehe ~~Abb. 9~~ **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.

Commentato [a4]: 4.3.7

Codice campo modificato

#### 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.

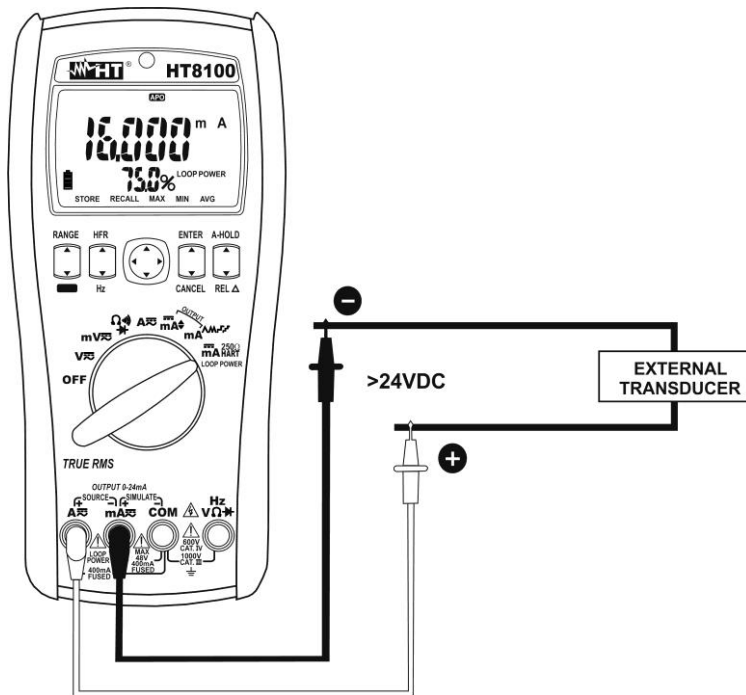


Abb. 10: Verwendung für die Messung von Ausgangs-Gleichstrom aus externen Wandlern

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 **250ΩHART** 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](#), [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.

Codice campo modificato

## 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.

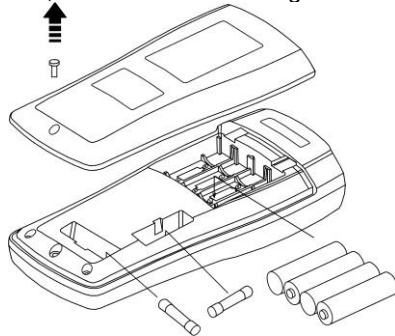


Abb. 11: Ersatz der Batterien und der inneren Schmelzsicherungen

#### 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	±(0.05%Anzeige+30Ziffern)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(0.05%Anzeige+5Ziffern)		
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			
Bereich	Auflösung	Genauigkeit (**) (sinusförmiges Signal)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
50.000mV	0.001mV	±(0.7%Anzeige+20Ziffern) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%Anzeige+40Ziffern) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%Anzeige+20Ziffern) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V	±(1.5%Anzeige+40Ziffern) (71Hz ÷ 1kHz)		
500.00V	0.01V	±(3.0%Anzeige+80Ziffern) (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 (4040Hz ÷ 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)	max 440mA
1.0000A	0.0001A	±(2.0%Anz. + 20Ziffern) (71Hz ÷ 10kHz)	10min (input mA)	
Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (sinusförmiges Signal)	Max. Messzeit	Überlastschutz
50.000mA	0.001mA	±(1.0%Anzeige + 20Ziffern) (40Hz ÷ 70Hz)	1 Min (A Eingang)	max 440mA
1.000A	0.001A	±(2.0%Anzeige + 40Ziff) (71Hz ÷ 10kHz)	10 Min (mA Eingang)	

(\*\*) Bei Werten <5% von jedem Bereich 20dgt hinzufügen, um die Genauigkeit; Frequenzbereich: 40Hz ÷ 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+320Ziffern)	<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	Empfindlichkeit Überlastschutz
500.00Hz	0.01Hz	±33Ziffern	1000VDC/ACrms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Mindestwert der Frequenz: 5Hz

[Signalempfindlichkeit für Frequenzmessung](#)

ha formattato: Tipo di carattere: 5 pt

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

**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	nicht spezifiziert
	50.000V	1V	
	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: ±5.0%Anzeige  
 Stromversorgung: Batterieniveau > 4,5V  
 Externe Energieversorgung in Simulationsbetrieb: 6V ÷ 48V

**Loop Power (Stromschleife)**

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Driver	Überlastschutz
LOOP	50.000mA	±(0.05%Anzeige+5Ziffer)	30V / 1.25kΩ	max 440mA
250Ω HART			24V / 1kΩ	

Ausgangsspannung: 32.0VDC ; Genauigkeit der Ausgangsspannung: ±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

ha formattato: Tedesco (Germania), Non Evidenziato

**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 ÷ <del>5</del> 30°C, <80%RF
	30°C ÷ 40°C, <75%RF
	40°C ÷ 50°C, <45%RF
Lagerungstemperatur/-feuchtigkeit:	-20°C ÷ 60°C, <80%RF

Formattato: Allineato a sinistra, Rientro: Sinistro: 0 cm, Sporgente 1,25 cm

**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 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 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.

# FRANÇAIS

## Manuel d'utilisation






**Table des matières :**

1.	PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE .....	2
1.1.	Instructions préliminaires .....	2
1.2.	Pendant l'utilisation.....	3
1.3.	Après l'utilisation.....	3
1.4.	Définition de Catégorie de mesure (surtension).....	3
2.	DESCRIPTION GENERALE.....	4
2.1.	Instruments de mesure à valeur moyenne et à valeur TRMS .....	4
2.2.	Définition de valeur TRMS et de facteur de crête.....	4
3.	PREPARATION A L'UTILISATION.....	5
3.1.	Vérification initiale.....	5
3.2.	Alimentation de l'instrument.....	5
3.3.	Etalonnage .....	5
3.4.	Conservation .....	5
4.	MODE D'UTILISATION.....	6
4.1.	Description de l'instrument .....	6
4.2.	Description des touches de fonction .....	7
4.2.1.	Touches A-HOLD et RELΔ .....	7
4.2.2.	Touches ENTER et CANCEL .....	7
4.2.3.	Touches HFR et Hz .....	7
4.2.4.	Touches RANGE et MODE .....	7
4.3.	Modes internes de l'instrument .....	8
4.3.1.	Mesure MIN/MAX/AVG .....	8
4.3.2.	Mode AutoTest et Manual Test (test manuel).....	8
4.3.3.	Mode AC+DC.....	8
4.3.4.	Mode HFR .....	8
4.3.5.	Modes STORE et RECALL.....	9
4.3.6.	Activation/désactivation des fonctions internes .....	9
4.3.7.	Génération de courant DC de sortie .....	10
4.3.8.	Modes Loop Power et HART 250Ω .....	10
4.4.	Opérations de mesure .....	11
4.4.1.	Mesure de Tension DC .....	11
4.4.2.	Mesure de Tension AC et Fréquence .....	12
4.4.3.	Mesure de Courant DC .....	13
4.4.4.	Mesure de Courant AC et Fréquence .....	14
4.4.5.	Mesure de résistance et test de continuité .....	15
4.4.6.	Test des diodes .....	16
4.4.7.	Génération de Courant DC .....	17
4.4.8.	Simulation d'un transducteur .....	18
4.4.9.	Mesure de courant DC à la sortie des transducteurs externes (Loop) .....	19
5.	ENTRETIEN .....	20
5.1.	Remplacement des piles et fusibles internes .....	20
5.2.	Nettoyage de l'instrument .....	20
5.3.	Fin de la durée de vie .....	20
6.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....	21
6.1.	Caractéristiques techniques .....	21
6.1.1.	Caractéristiques électriques .....	23
6.1.2.	Normes considérées.....	23
6.1.3.	Caractéristiques générales .....	23
6.2.	Environnement .....	24
6.2.1.	Conditions environnementales d'utilisation.....	24
6.3.	Accessoires .....	24
6.3.1.	Accessoires fournis.....	24
7.	ASSISTANCE .....	25
7.1.	Conditions de garantie.....	25
7.2.	Assistance .....	25

## 1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

Cet instrument a été conçu conformément à la directive IEC/EN61010-1, relative aux instruments de mesure électroniques. Pour votre propre sécurité et afin d'éviter tout endommagement de l'instrument, veuillez suivre avec précaution les instructions décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole . Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications :

- Ne pas effectuer de mesures dans des endroits humides.
- Eviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions au-delà de 20V afin d'éviter le risque de chocs électriques.

Dans ce manuel, on utilisera les symboles suivants :



Attention : s'en tenir aux instructions reportées dans ce manuel ; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants.



Présence de tension dangereuse ( $\geq 30V$ ) : risque de chocs électriques.



Instrument à double isolement.



Tension ou courant AC.



Tension ou courant DC.



Référence de terre.

### 1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2
- Il peut être utilisé pour des mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en CAT III 1000V et CAT IV 600V
- Nous vous conseillons vivement de suivre les normes de sécurité principales prévues par les procédures d'exécution des opérations sous tension et d'utiliser les EPI (équipements de protection individuelle) prescrits afin de protéger vous-mêmes contre les courants dangereux et l'instrument contre une utilisation inappropriée
- Si le défaut de signalisation de la présence de tension peut représenter un danger pour l'utilisateur, il faut toujours effectuer une mesure de continuité avant la mesure sous tension pour confirmer les bonnes conditions et connexions des embouts
- Avant d'effectuer la mesure critique, réaliser une mesure sur une prise de courant où la tension est certainement présente. Alternativement, effectuer cette vérification sur place avant de mesurer un point inconnu
- Seuls les embouts fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension spécifiées
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors des limites indiquées à la § 6.2.1
- Vérifier si les piles sont insérées correctement
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction

## 1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :



### ATTENTION

Le non-respect des avertissements et/ou instructions pourrait endommager l'instrument et/ou ses composants et mettre en danger l'utilisateur.

- Avant d'activer le sélecteur, déconnecter les embouts de mesure du circuit sous test.
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées.
- Eviter de mesurer une résistance si des tensions externes sont présentes. Même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument.
- Si une valeur mesurée ou le signe d'une grandeur sous test restent constants pendant la mesure, contrôler si la fonction HOLD (Verr) est activée.

## 1.3. APRES L'UTILISATION

- Lorsque les mesures sont terminées, mettre le sélecteur sur OFF de sorte à éteindre l'instrument.
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, retirer les piles.

## 1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales, définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension.

À la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit :

(OMISSIS)

Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent :

- La **catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.  
*Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires à protection contre surintensité et les unités de contrôle d'ondulation.*
- La **catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments.  
*Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages (câbles inclus), les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.*
- La **catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.  
*Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.*
- La **catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.  
*Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.*

## 2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument HT8100 exécute les mesures suivantes :

- Tension DC et AC+DC TRMS
- Courant DC et AC+DC TRMS
- Résistance et test de continuité
- Fréquence de tension et courant AC
- Test des diodes
- Génération de courant avec amplitude jusqu'à 24mA DC avec affichage en mA et %
- Génération avec sorties en rampe pouvant être sélectionnées
- Mesure de courant de sortie des transducteurs y compris la résistance HART™ 250Ω
- Simulation d'un transducteur externe

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur à 8 positions, comprenant la position OFF. Les touches de fonction (voir la § 4.2) et un diagramme à barres analogique sont également présents. La grandeur sélectionnée s'affiche à l'écran LCD avec l'indication de l'unité de mesure et des fonctions validées.

L'instrument est également équipé de la fonction de rétro éclairage automatique de l'écran (Autobacklight), ainsi que de la fonction Auto Power OFF (Arrêt Auto) qui éteint automatiquement l'instrument après 20 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur. Pour rallumer l'instrument, tourner le sélecteur.

### 2.1. INSTRUMENTS DE MESURE A VALEUR MOYENNE ET A VALEUR TRMS

Les instruments de mesure de grandeurs alternées se divisent en deux groupes :

- instruments à VALEUR MOYENNE : instruments qui mesurent seulement la valeur de chaque onde à une fréquence fondamentale (50 ou 60 Hz) ;
- instruments TRUE ROOT MEAN SQUARE ou TRMS : instruments qui mesurent la valeur efficace ou moyenne quadratique de la grandeur sous test.

En la présence d'une onde sinusoïdale parfaite, les deux groupes d'instruments présentent des résultats identiques. En la présence d'ondes perturbées, les lectures des deux divergent. Les instruments à valeur moyenne donnent seulement la valeur de l'onde fondamentale, alors que les instruments à valeur TRMS apportent la valeur de l'intégralité de l'onde, y compris les harmoniques (dans la bande passante de l'instrument). En conséquence, si la même quantité est mesurée avec les deux instruments de nature différente, les valeurs mesurées ne sont identiques que si l'onde est parfaitement sinusoïdale. Si elle est perturbée, les instruments à valeur TRMS fournissent des résultats supérieurs à ceux des instruments à valeur moyenne.

### 2.2. DEFINITION DE VALEUR TRMS ET DE FACTEUR DE CRETE

La valeur efficace de courant est ainsi définie : « *Dans un intervalle de temps équivalant à une période, un courant alternatif avec une valeur efficace disposant d'une intensité de 1A, en passant par une résistance, répand la même énergie qui serait diffusée dans la même période de temps par un courant continu d'une intensité de 1A* ». Cette définition se traduit par l'expression numérique :

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

La valeur efficace est également connue sous le nom de valeur RMS (*Root*

*Mean Square* : racine de la moyenne des carrés)

Le facteur de crête se définit par le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace :  $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$  Cette valeur varie en fonction des oscillations

du signal, pour une onde sinusoïdale parfaite elle vaut  $\sqrt{2} = 1.41$ . En la présence de distorsions, le facteur de crête présente des valeurs d'autant plus grandes que plus sera élevée la distorsion de l'onde.

### **3. PREPARATION A L'UTILISATION**

#### **3.1. VERIFICATION INITIALE**

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié.

Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état.

Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport.


S'assurer que l'emballage contient tous les accessoires listés à la § 6.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur.

S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 7.

#### **3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT**

L'instrument est alimenté par 4 piles alcalines de 1.5V de type AA IEC LR6 incluses dans l'emballage.

Afin d'éviter qu'elles se déchargent, les piles ne sont pas montées sur l'instrument. Pour l'introduction des piles, veuillez suivre les instructions de la § 5.1.

Lorsque les piles sont épuisées, le symbole «  » s'affiche à l'écran. Pour remplacer/insérer les piles, consulter la § 5.1.

#### **3.3. ETALONNAGE**

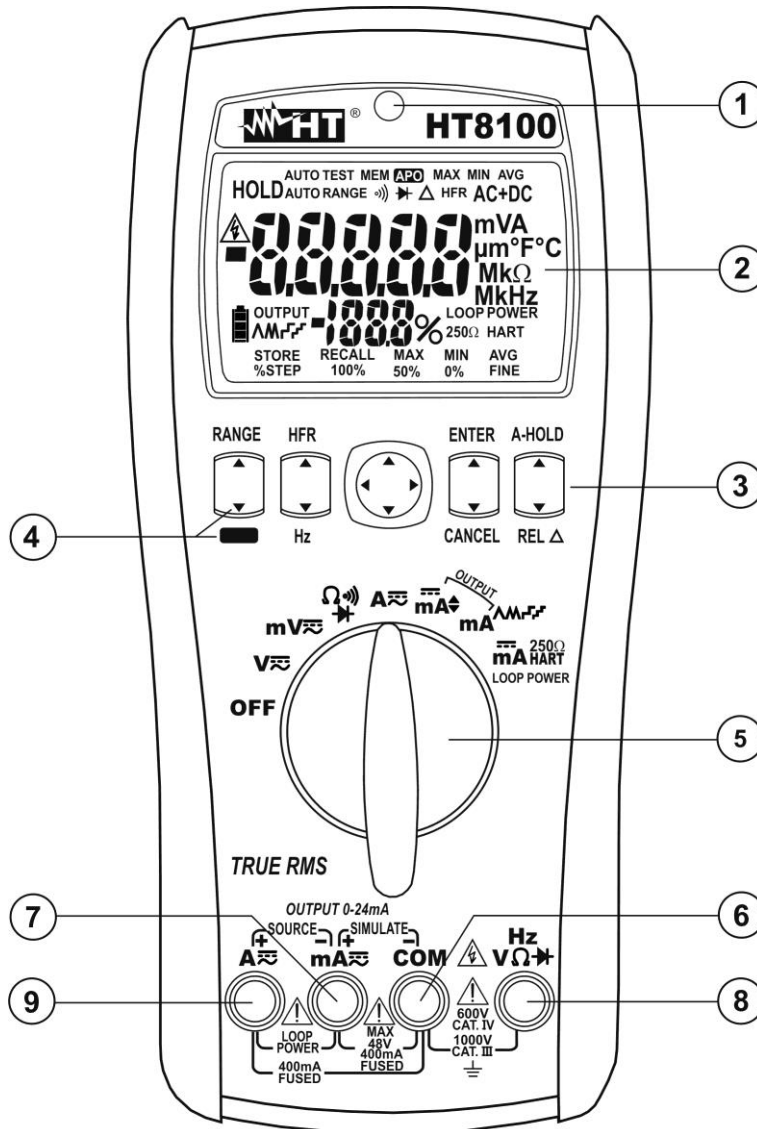
L'instrument est conforme aux spécifications techniques décrites dans ce manuel. Ses performances sont garanties pendant 12 mois.

#### **3.4. CONSERVATION**

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage en conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne aux conditions normales (voir § 6.2.1).

## 4. MODE D'UTILISATION

### 4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



#### LEGENDE :

1. Auto Backlight (Rétro éclairage)
2. Afficheur LCD
3. Touches de fonction
4. Touche **MODE**
5. Sélecteur des fonctions
6. Entrée **COM**
7. Entrée **mA**
8. Entrée **HzVΩ**
9. Entrée **A**

Fig. 1 : Description de l'instrument

## 4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

Le fonctionnement des touches est décrit par la suite. Lors de la pression d'une touche, le symbole de la fonction activée s'affiche et l'alarme sonne.

### 4.2.1. Touches A-HOLD et REL $\Delta$

- La pression de la touche **A-HOLD** sur toute fonction, à l'exception de la section de génération du courant et du test des diodes, active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran. Le message « HOLD » s'affiche à l'écran. La fonction d'Auto HOLD permet à l'instrument d'afficher un résultat stable même en la présence d'un signal variable à l'entrée (> 50 digits). Pour les valeurs inférieures à 0.1 V (mesure V), 1mV (mesure mV), pas de limite (d'autres mesures) l'A-HOLD fonction pas actif. Appuyer à nouveau sur la touche **HOLD**, la touche **MODE** ou tourner le sélecteur pour quitter cette fonction.
- La pression de la touche **REL $\Delta$**  sur toute fonction, à l'exception des mesures  $\Omega$ ,  $\rightarrow$ ,  $\rightarrow$ ) et de la section de génération du courant, permet d'effectuer la mesure relative de la grandeur sous test. Le symbole «  $\Delta$  » s'affiche à l'écran initialement fixe. À la pression de la touche, le symbole «  $\Delta$  » clignote et la valeur de la grandeur sous test est mémorisée en tant qu'offset pour les mesures suivantes. On affiche donc la valeur relative obtenue comme : valeur relative (affichée) = valeur actuelle – offset. Appuyer sur la touche **REL $\Delta$**  pendant plus d'une seconde, la touche **MODE**, la touche **RANGE** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

### 4.2.2. Touches ENTER et CANCEL

- La pression de la touche **ENTER** permet l'activation d'une fonction clignotante sur l'afficheur sélectionnée à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument.
- La pression de la touche **CANCEL** permet de sortir d'une fonction clignotante sur l'afficheur sélectionnée à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument, en revenant ainsi à la mesure en temps réel.

### 4.2.3. Touches HFR et Hz

- La pression de la touche **HFR**, pouvant être utilisée dans les positions **V $\sim$** , **mV $\sim$**  et **A $\sim$** , permet l'activation de la mesure de tension ou courant AC en mode « HFR » (voir § 4.3.4). Appuyer à nouveau sur la touche **HFR** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.
- La pression de la touche **Hz**, pouvant être utilisée dans les positions **V $\sim$** , **mV $\sim$**  et **A $\sim$** , permet l'activation de la mesure de fréquence de tension ou courant AC. Le symbole « Hz » s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **Hz**, la touche **MODE** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

### 4.2.4. Touches RANGE et MODE

- La pression de la touche **RANGE** permet la sélection manuelle de l'échelle de mesure des fonctions **V $\approx$** , **mV $\approx$**  et  $\Omega$ . Le symbole « AUTO RANGE » disparaît de l'écran et la pression cyclique de la touche modifie la position du point décimal à l'écran. Appuyer pendant plus d'une seconde sur la touche **RANGE** ou tourner le sélecteur pour quitter cette fonction et rétablir le symbole « AUTO RANGE » à l'écran.
- La touche **MODE** permet :
  - De sélectionner les fonctions présentes sur le sélecteur montrées en orange
  - De quitter les sous-fonctions sélectionnées sur l'instrument
  - De passer du mode AutoTest au mode manuel (voir la § 4.3.2)
  - De désactiver la fonction Auto Power OFF (voir la § 4.3.6)

### 4.3. MODES INTERNES DE L'INSTRUMENT

#### 4.3.1. Mesure MIN/MAX/AVG

Sur chaque fonction, à l'exception de la section de génération du courant, il est possible d'activer la détection des valeurs maximum, minimum et moyenne (AVG) de la grandeur sous test en agissant comme il suit :

1. Utiliser le sélecteur à quatre flèches sur les symboles « MAX », « MIN » ou « AVG » clignotants dans la partie inférieure de l'écran.
2. Confirmer la sélection en appuyant sur la touche **ENTER**.
3. Les valeurs sont continuellement mises à jour dès que l'instrument mesure une valeur supérieure (MAX) ou inférieure (MIN). L'afficheur montre le symbole associé à la fonction sélectionnée : « MAX » pour la valeur maximum, « MIN » pour la valeur minimum. Le symbole « AVG » affiche à l'écran la valeur de la moyenne entre les valeurs maximum et minimum actuellement affichées.
4. Appuyer sur la touche **CANCEL** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

#### 4.3.2. Mode AutoTest et Manual Test (test manuel)

Dans les fonctions de mesure « V », « mV » et « A », il est possible d'utiliser les deux modes suivants :

- AutoTest → permet la reconnaissance automatique de la mesure en AC ou DC de tension ou courant. Le message « AUTOTEST » s'affiche et ce mode se présente toujours à chaque allumage.
- Manual Test → permet de régler manuellement les mesures en AC ou DC de tension ou courant.

Appuyer sur la touche **MODE** pour passer du mode AutoTest au mode manuel. Le message « AUTOTEST » disparaît et les modes « DC » ou « AC » peuvent être sélectionnés en appuyant à nouveau sur la touche **MODE**. Appuyer sur la touche **MODE** pendant 2 secondes pour revenir au mode AutoTest ou bien éteindre et rallumer l'instrument.

#### 4.3.3. Mode AC+DC

Dans les mesures de tension et courant, en appuyant sur la touche **MODE** il est possible de sélectionner le mode de mesure « AC+DC » qui permet d'évaluer même la présence éventuelle de composants continus superposés sur une forme d'onde alternative générique. Cela peut être utile dans la mesure des signaux impulsifs typiques de charges non linéaires (ex : soudeuses, fours électriques, etc.).

#### 4.3.4. Mode HFR

Dans les fonctions de mesure « V $\sim$  », « mV $\sim$  » et « A $\sim$  » en appuyant sur la touche **HFR** en mode manuel, il est possible de sélectionner la mesure « HFR » (High Frequency Reject). Dans ce cas, la mesure de la tension AC est effectuée en considérant une fréquence maximale du signal de 800Hz et cela permet d'éliminer plusieurs composants harmoniques sur ce dernier. Appuyer sur la touche **HFR** pour quitter le mode « HFR ».



#### 4.3.5. Modes STORE et RECALL

Pour chaque fonction de mesure, à l'exception de la section de génération du courant, il est possible d'effectuer la sauvegarde de la valeur affichée dans la mémoire de l'instrument et de rappeler à l'écran, à tout moment, la donnée sauvegardée. L'instrument permet la sauvegarde de **100** données au maximum dans la mémoire. Suivre cette procédure :

##### Sauvegarde donnée

1. Sélectionner le symbole « STORE » clignotant à l'écran à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument.
2. Appuyer sur la touche **ENTER** pour sauvegarder la donnée en mémoire. Le numéro de l'emplacement en mémoire est affiché instantanément sur l'écran secondaire de l'instrument.

##### Rappel à l'écran et effacement de la mémoire interne

1. Sélectionner le symbole « RECALL » clignotant à l'écran à l'aide du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument.
2. Appuyer sur la touche **ENTER**. La valeur de la mesure correspondant au dernier emplacement de mémoire utilisé et l'indication du numéro de l'emplacement même sont affichées à l'écran.
3. Utiliser les touches flèche haut ou bas du sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal de l'instrument pour sélectionner l'emplacement souhaité. En gardant les touches flèche enfoncées pendant plus d'une seconde, il est possible d'effectuer une recherche rapide.
4. Appuyer sur la touche **CANCEL** pour quitter cette fonction.
5. Eteindre l'instrument et le rallumer en gardant enfoncée la touche **CANCEL** pour effacer la mémoire interne.

#### 4.3.6. Activation/désactivation des fonctions internes

Les actions suivantes peuvent être activées en gardant enfoncées les touches de fonction indiquées au Tableau 1 lors de l'allumage de l'instrument :

Touche	Action
RANGE	Réglage des modes <b>0-20mA</b> ou <b>4-20mA</b> de génération du courant utilisé en tant que défaut par l'instrument (voir § 4.3.7)
MODE	Désactivation de l'arrêt auto. Le message « APO Off » est fourni par l'instrument et l'indication « APO » disparaît de l'écran. La fonction est réactivée automatiquement lors du redémarrage suivant de l'instrument.
HFR	Affichage de la version du Firmware interne de l'instrument
ENTER	Activation/désactivation en tant que défaut du son associé à la pression des touches de fonction. Les messages « Beep On » ou « Beep Off » sont affichés à l'écran.
CANCEL	Effacement de la mémoire interne de l'instrument. Le message « Clr » s'affiche instantanément à l'écran.
A-HOLD	Activation du rétro éclairage en continu. Le message « Blt On » s'affiche instantanément à l'écran. La fonction se désactive automatiquement lors du redémarrage de l'instrument.
REL Δ	Désactivation complète du rétro éclairage. Le message « Blt Off » s'affiche instantanément à l'écran. La fonction se désactive automatiquement lors du redémarrage de l'instrument.

Tableau 1 : Liste des fonctions internes de l'instrument

#### 4.3.7. Génération de courant DC de sortie

La section « OUTPUT » du sélecteur des fonctions définit la possibilité de générer un courant DC de sortie de la part de l'instrument en considérant les échelles de mesure qui peuvent être sélectionnées **0-20mA** ou **4-20mA**. L'instrument peut fonctionner en mode :

**Source de courant DC** → génération de courant DC (voir § 4.4.7)

**Simulation** → simulation d'un transducteur dans un anneau de courant avec alimentation auxiliaire (voir § 4.4.8)

Voici les positions du sélecteur :

**mA** → Courant de sortie DC pouvant être sélectionné comme il est indiqué au Tableau 2

Valeur en pourcentage (% STEP)	Echelle 0-20mA	Echelle 4-20mA
0%	0mA	4mA
25%	5mA	8mA
50%	10mA	12mA
75%	15mA	16mA
100%	20mA	20mA
120%	24mA	Non disponible
125%	Non disponible	24mA

Tableau 2 : Valeurs pouvant être sélectionnées courant DC de sortie

Le réglage du courant de sortie est possible grâce aux options :

- **%STEP** → réglage des valeurs 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 120%, 125% de l'échelle sélectionnée
- **Réglage rapide** → réglage des valeurs 0%, 50%, 100% de l'échelle sélectionnée
- **FINE** → réglage des valeurs personnalisées dans l'échelle 0 ÷ 24mA ayant une résolution de 1µA

**mA** → Courant de sortie DC avec rampe automatique comme il est indiqué au Tableau 3





Type de rampe	Description	Action
	Rampe lente linéaire	Passage de 0% → 100% → 0% en 40s
	Rampe rapide linéaire	Passage de 0% → 100% → 0% en 20s
	Rampe avec marche lente	0% → 100% → 0% avec des rampes de 15s
	Rampe avec marche rapide	0% → 100% → 0% avec des rampes de 5s

Tableau 3 : Liste des rampes disponibles pour le courant de sortie

#### 4.3.8. Modes Loop Power et HART 250Ω

Dans la fonction **LOOP POWER**, l'instrument est à même de générer une tension de sortie > 24V DC pour l'alimentation d'un transducteur externe et de mesurer directement le courant d'anneau (Loop) correspondant.

La fonction **HART 250Ω** permet de régler une résistance interne de 250Ω pour la mesure de Loop sur des transducteurs fonctionnant avec le protocole HART™ (Highway Addressable Remote Transducer).

## 4.4. OPERATIONS DE MESURE

### 4.4.1. Mesure de Tension DC



#### ATTENTION

La tension d'entrée maximale DC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

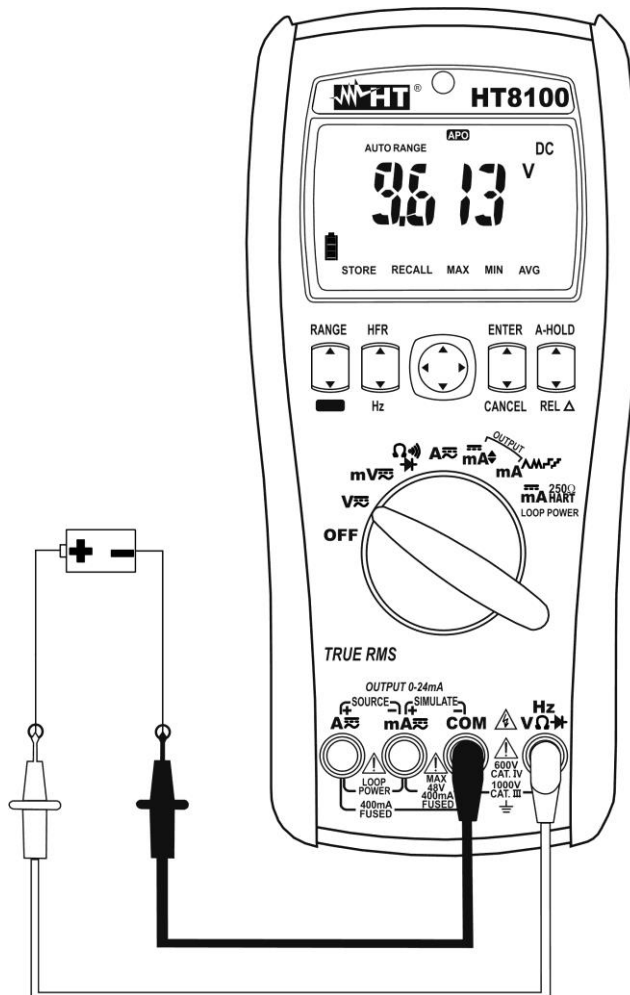


Fig. 2 : Utilisation de l'instrument pour mesure de tension DC

1. Sélectionner les positions  $V_{\overline{\sim}}$  ou  $mV_{\overline{\sim}}$
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure DC.
3. Utiliser la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de l'échelle de mesure (voir la § 4.2.4) ou bien utiliser la sélection en Autorange. Si la valeur de la tension n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée.
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **HzVΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2). La valeur de tension apparaît à l'écran.
6. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, sélectionner une échelle plus élevée.
7. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 2.
8. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

#### 4.4.2. Mesure de Tension AC et Fréquence

### ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC est de 1000Vrms. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

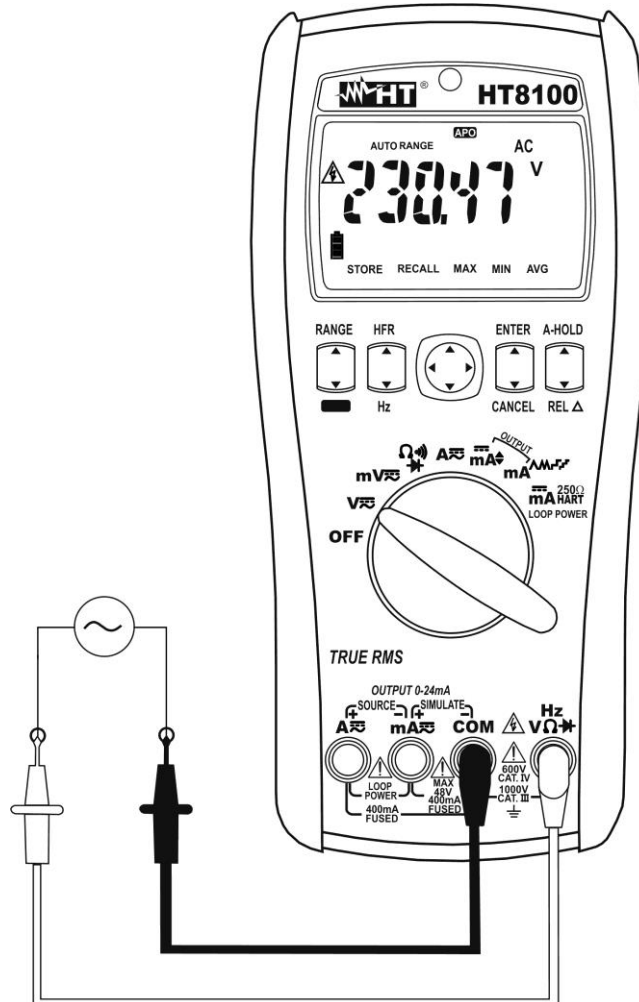


Fig. 3 : Utilisation de l'instrument pour mesure de tension AC

1. Sélectionner les positions  $V_{\sim}$  ou  $mV_{\sim}$ .
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure AC ou AC+DC (voir la § 4.3.3) ou sur la touche **HFR** pour la mesure HFR (voir la § 4.3.4).
3. Utiliser la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de l'échelle de mesure (voir la § 4.2.4) ou bien utiliser la sélection en Autorange. Si la valeur de la tension n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée.
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **H $\Omega$ V $\Omega$**  et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement sur les points du circuit sous test (voir la Fig. 3). La valeur de tension apparaît à l'écran.
6. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, sélectionner une échelle plus élevée.
7. Appuyer sur la touche **Hz** pour afficher la mesure de fréquence de la tension AC. Le symbole « Hz » s'affiche à l'écran.
8. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

### 4.4.3. Mesure de Courant DC

#### ATTENTION



Le courant d'entrée maximum DC est de 1A. Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de courant pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

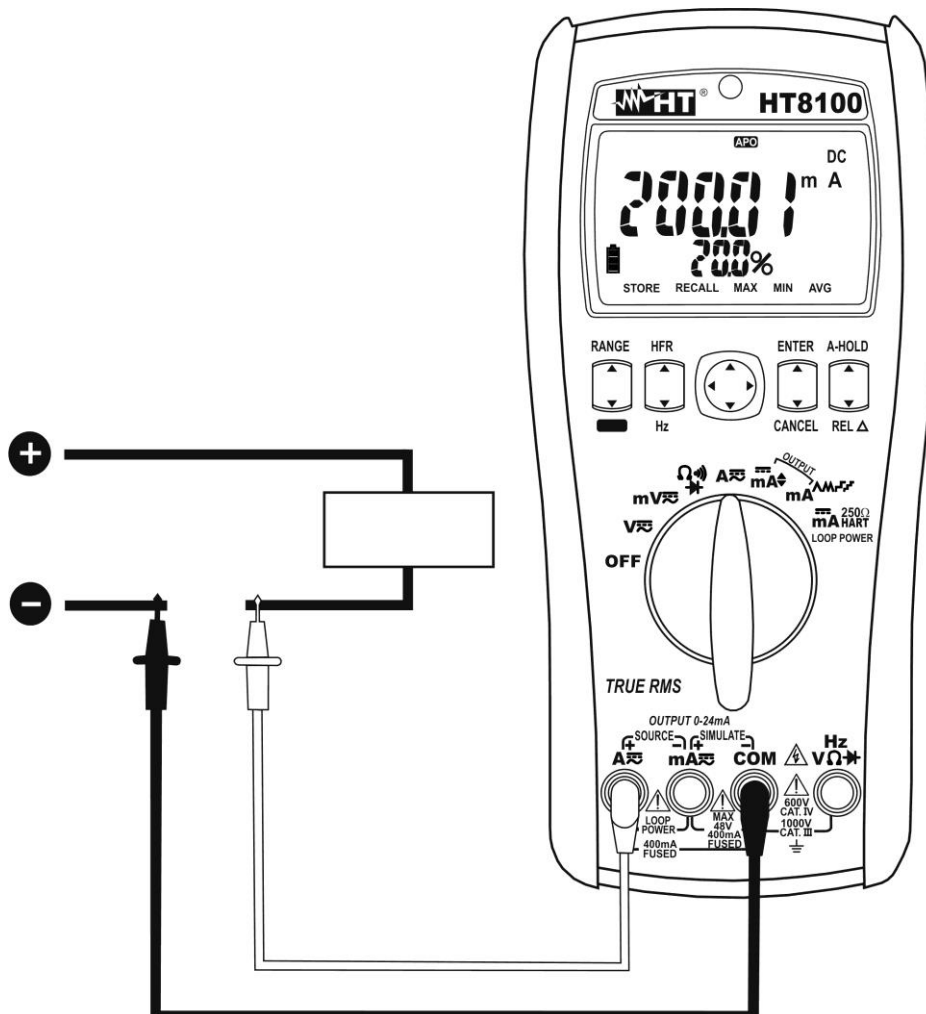


Fig. 4 : Utilisation de l'instrument pour mesure de courant DC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position  $\overline{A}$  ou  $\overline{mA}$  (pour la mesure de courants <50mA).
3. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure DC
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack  $\overline{mA}$  ou  $\overline{A}$  et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**.
5. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant en respectant la polarité et la direction du courant dont à la Fig. 4.
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, on a atteint la valeur maximale mesurable.
8. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que le courant a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 4.
9. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

#### 4.4.4. Mesure de Courant AC et Fréquence

### ATTENTION



Le courant d'entrée maximum AC est de 1A. Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de courant pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

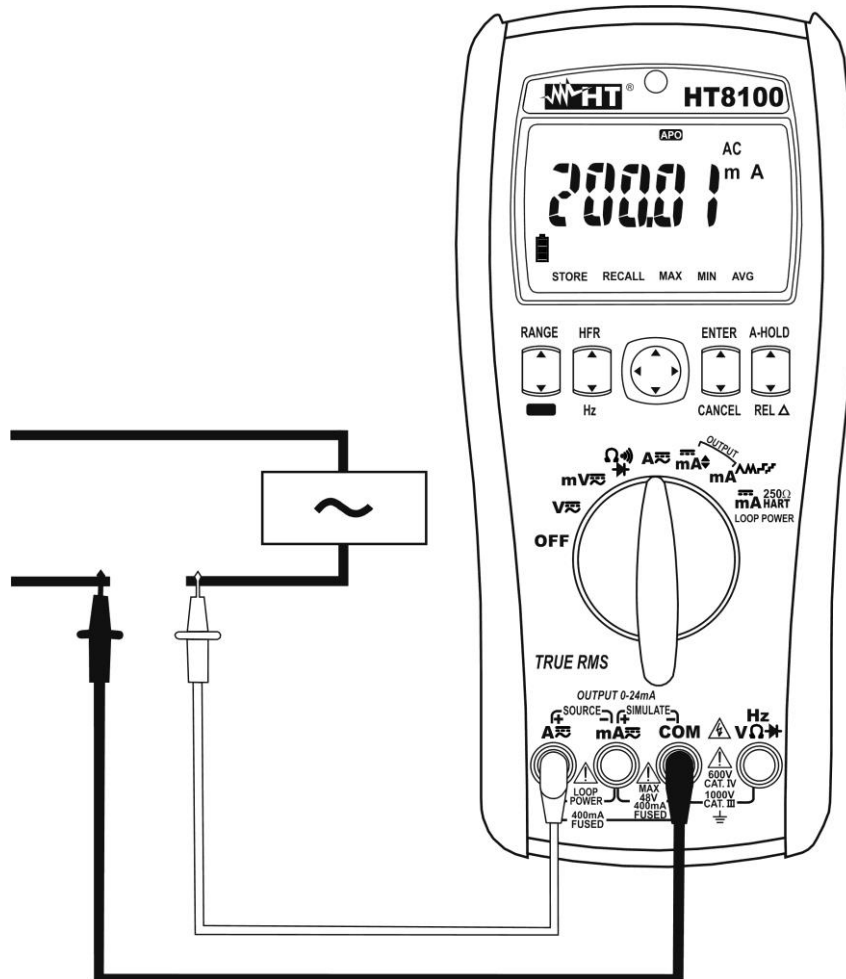


Fig. 5 : Utilisation de l'instrument pour mesure de courant AC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position **A** ou **mA** (pour la mesure de courants <50mA).
3. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection manuelle de la mesure AC ou AC+DC (voir la § 4.3.3) ou sur la touche **HFR** pour la mesure HFR (voir la § 4.3.4).
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **mA** ou **A** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant (voir Fig. 5)
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, on a atteint la valeur maximale mesurable.
8. Appuyer sur la touche **Hz** pour afficher la mesure de fréquence du courant AC. Le symbole « Hz » s'affiche à l'écran.
9. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.

#### 4.4.5. Mesure de résistance et test de continuité

### ATTENTION



Avant d'effectuer toute mesure de résistance, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

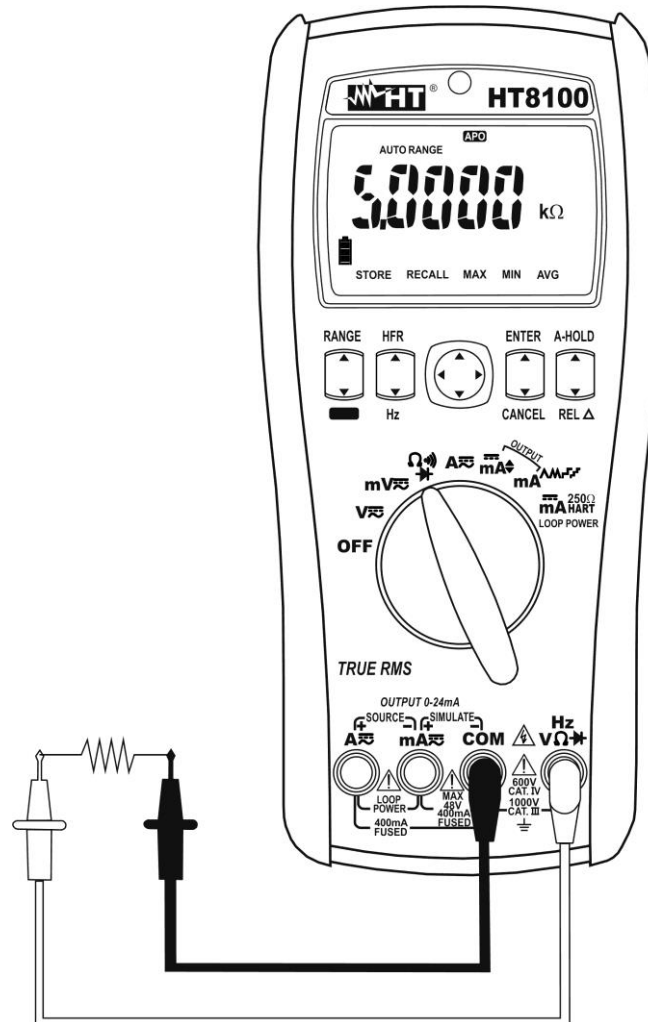


Fig. 6 : Utilisation de l'instrument pour mesure de résistance et test de continuité

1. Sélectionner la position  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ . Le symbole «  $M\Omega$  » s'affiche à l'écran.
2. Utiliser la touche **RANGE** pour la sélection manuelle de l'échelle de mesure (voir la § 4.2.4) ou bien utiliser la sélection en Autorange. Si la valeur de résistance n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **H $\Omega$ V $\Omega$**   $\rightarrow$  et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
4. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir la Fig. 6). La valeur de résistance apparaît à l'écran.
5. Si le message « **OL** » est montré à l'écran, sélectionner une échelle plus élevée.
6. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test de continuité. Le symbole «  $\rightarrow$  » s'affiche à l'écran. Insérer les câbles rouge et noir comme il est décrit dans la mesure de résistance. L'alarme est activée pour les valeurs de résistance  $<30\Omega$ .
7. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.



#### 4.4.6. Test des diodes



### ATTENTION

Avant d'effectuer toute mesure de test des diodes, vérifier que l'alimentation du circuit sous test est coupée et que tous les condensateurs, si présents, sont déchargés.

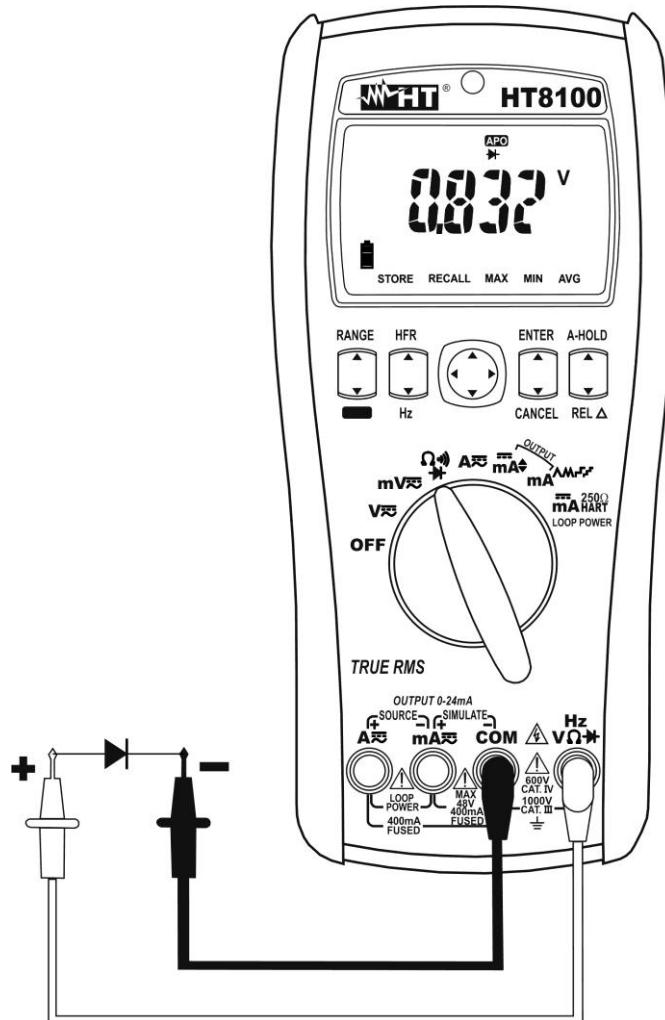


Fig. 7 : Utilisation de l'instrument pour le test des diodes

1. Sélectionner la position  $\Omega$
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test des diodes. Le symbole « » s'affiche à l'écran.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **HzVΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**.
4. Positionner les embouts aux extrémités de la diode sous test en respectant les polarités indiquées (voir Fig. 7). La valeur de la tension de seuil en polarisation directe est affichée. Pour une bonne jonction P-N, l'instrument doit afficher une valeur comprise entre 0.4 et 0.9V. Si la valeur de la tension de seuil est de 0mV, la jonction P-N de la diode est en court-circuit.
5. Si l'instrument affiche le message « **OL** », les embouts de la diode sont inversés par rapport à ce qui est indiqué dans Fig. 7 ou bien la jonction P-N de la diode est endommagée.
6. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.



#### 4.4.7. Génération de Courant DC



### ATTENTION

Le courant maximum DC généré à la sortie par l'instrument est de 24mA avec une tension interne de batterie > 4.5VDC.

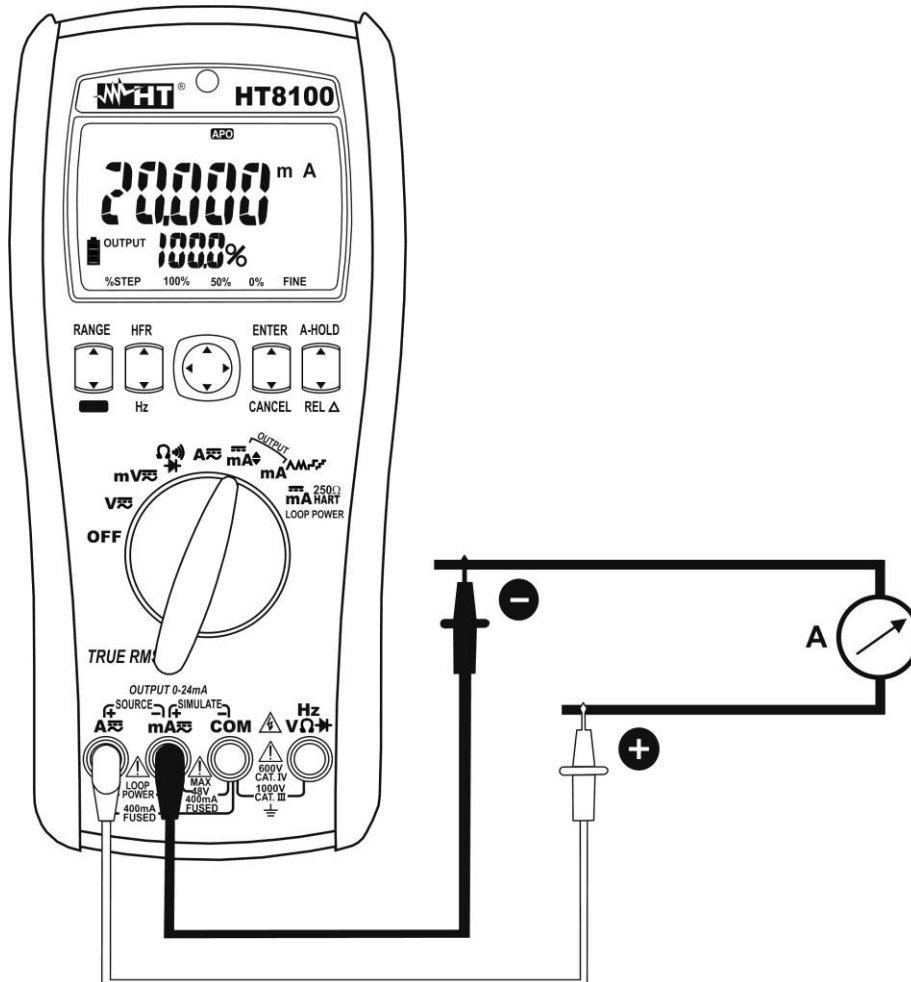


Fig. 8 : Utilisation de l'instrument pour génération de courant DC

1. Allumer l'instrument en gardant enfoncée la touche **RANGE** pour sélectionner l'échelle de mesure **0-20mA** ou **4-20mA**.
2. Sélectionner la position **mA** en cas de génération de courant DC pouvant être programmé ou la position **mAA** pour la génération de courant DC avec rampe automatique.
3. Utiliser le sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal pour sélectionner les options « %STEP », « 100% », « 50% », « 0% » ou « FINE » clignotants à l'écran et confirmer par la touche **ENTER** en cas de génération de courant pouvant être sélectionnée ou bien appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le type de rampe (voir la § 4.3.7)
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **A** et le câble noir dans l'entrée du jack **mA**. L'instrument génère automatiquement le courant de sortie en considérant les options sélectionnées. Appuyez sur la touche **A-HOLD** pour mettre en pause / reprendre la génération
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du dispositif externe passif qui doit recevoir l'alimentation (voir Fig. 8).
6. Tourner le sélecteur pour quitter cette fonction et interrompre la génération. Enlever le câble de l'entrée **A** avant de tourner le sélecteur.

#### 4.4.8. Simulation d'un transducteur



### ATTENTION

En ce mode, l'instrument fournit à la sortie un courant réglable jusqu'à 24mA DC. Il est nécessaire de fournir une alimentation externe ayant une tension comprise entre 6V et 48VDC afin d'exécuter le réglage du courant.

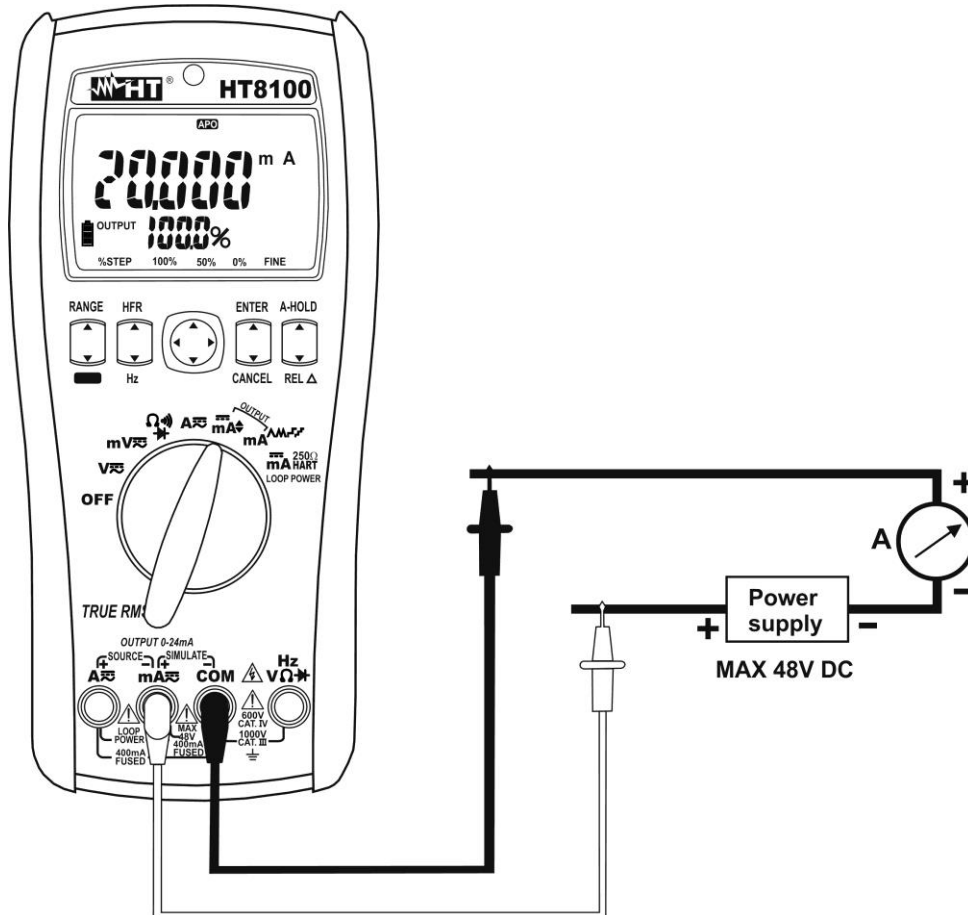


Fig. 9 : Utilisation de l'instrument pour simulation d'un transducteur

1. Allumer l'instrument en gardant enfoncée la touche **RANGE** pour sélectionner l'échelle de mesure **0-20mA** ou **4-20mA**.
2. Sélectionner la position **mA** en cas de génération de courant DC pouvant être programmé ou la position **mA** pour la génération de courant DC avec rampe automatique.
3. Utiliser le sélecteur à quatre curseurs se trouvant sur le panneau frontal pour sélectionner les options « %STEP », « 100% », « 50% », « 0% » ou « FINE » clignotants à l'écran et confirmer par la touche **ENTER** en cas de génération de courant pouvant être sélectionnée ou bien appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le type de rampe (voir la § 4.3.7).
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **mA** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**. L'instrument génère automatiquement le courant de sortie en considérant les options sélectionnées. Appuyez sur la touche **A-HOLD** pour mettre en pause / reprendre la génération
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif de la source externe et positif du dispositif externe de mesure (ex : multimètre - voir Fig. 9).
6. Tourner le sélecteur pour quitter cette fonction et interrompre la génération. Enlever le câble de l'entrée **mA** avant de tourner le sélecteur.

#### 4.4.9. Mesure de courant DC à la sortie des transducteurs externes (Loop)



### ATTENTION

En ce mode, l'instrument fournit à la sortie une tension  $> 24\text{VDC}$  /  $20\text{mA}$  capable d'alimenter un transducteur externe et de permettre la mesure simultanée du courant d'anneau (Loop).

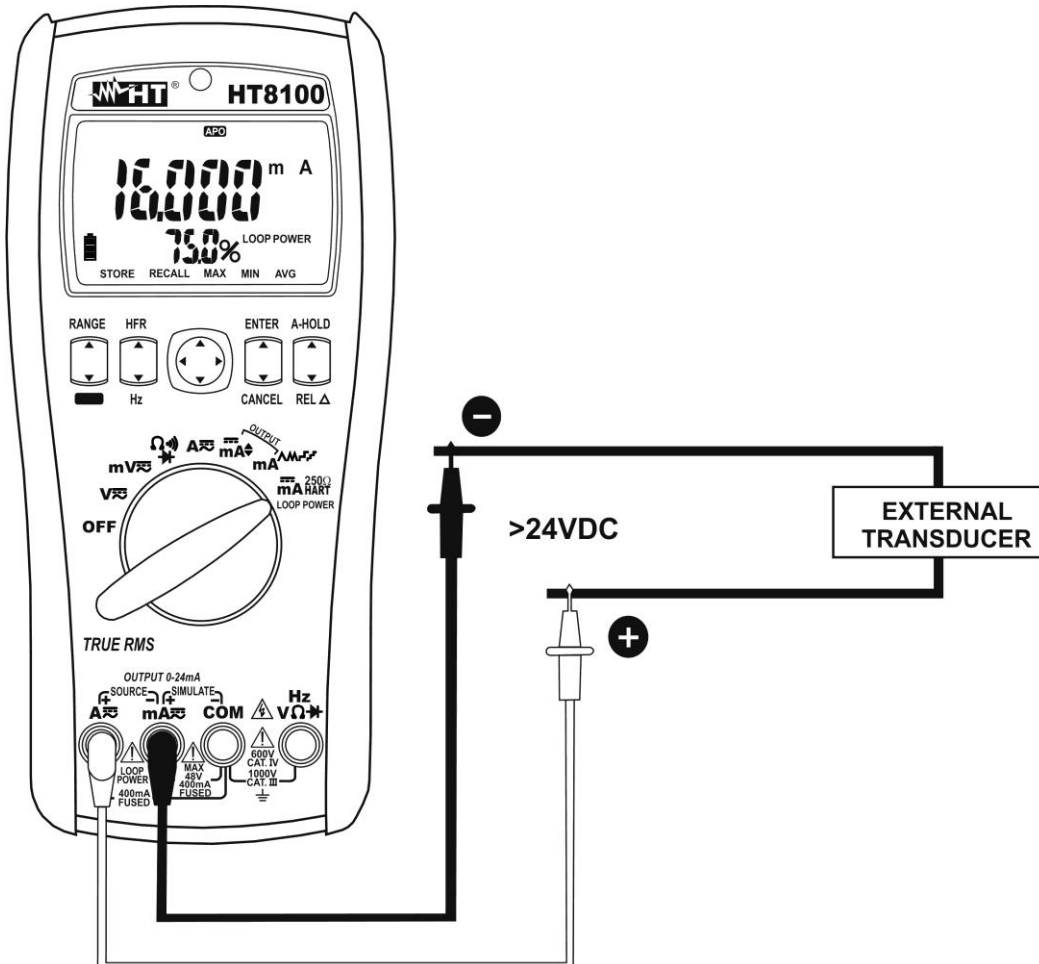


Fig. 10 : Utilisation pour mesure de courant DC à la sortie des transducteurs externes

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position **mA LOOP POWER**. Le message « LOOP POWER » s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **MODE** pour la sélection éventuelle du mode **250ΩHART** (voir la § 4.3.8). Le message « 250Ω HART » s'affiche à l'écran.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **mA LOOP POWER** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**.
4. Connecter l'embout rouge et l'embout noir au transducteur externe en respectant la polarité et la direction du courant dont à la Fig. 10.
5. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
6. Le message « **OL** » indique que le courant sous test dépasse la valeur maximale mesurable de l'instrument.
7. Pour la fonction HOLD, voir la § 4.2.1, pour la mesure MAX/MIN/AVG voir la § 4.3.1, pour la mesure relative voir la § 4.2.1 et pour la sauvegarde du résultat voir la § 4.3.5.
8. Tourner le sélecteur pour quitter cette fonction. Enlever le câble de l'entrée **mA LOOP POWER** avant de tourner le sélecteur.


## 5. ENTRETIEN



### ATTENTION

- Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer les opérations d'entretien. Avant d'effectuer l'entretien, retirer tous les câbles des bornes d'entrée.
- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil.
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, veuillez retirer la pile afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument.

### 5.1. REMPLACEMENT DES PILES ET FUSIBLES INTERNES

Lorsque le symbole «  » s'affiche à l'écran, il faut remplacer les piles.

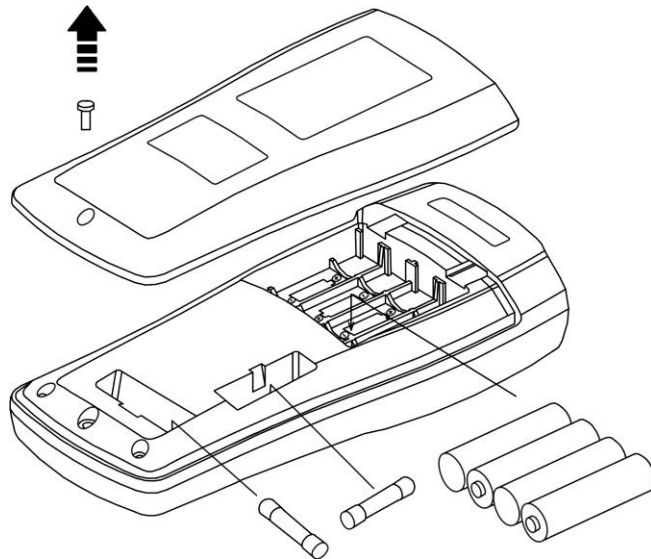


Fig. 11 : Remplacement des piles et des fusibles internes

#### Remplacement des piles

1. Enlever les embouts de mesure.
2. Enlever la vis de fixation et retirer le logement de la batterie.
3. Enlever les piles et en introduire autant du même type (voir la § 6.1.3) en respectant la bonne polarité et replacer ensuite le logement de la batterie (voir la Fig. 11). Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour l'élimination des piles.

#### Remplacement des fusibles

1. Positionner le sélecteur sur OFF et retirer les câbles des entrées des jacks.
2. Enlever la vis de fixation et retirer le logement de la batterie.
3. Enlever les fusibles endommagés, en introduire autant du même type (voir la § 6.1.3) et refermer le logement de la batterie.

### 5.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

Utiliser un chiffon doux et sec pour nettoyer l'instrument. Ne jamais utiliser de solvants, de chiffons humides, de l'eau, etc.

### 5.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



**ATTENTION** : ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

## 6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Imprécision indiquée [% lecture + (nombre de digits\*résolution)] à 23°C±5°C, <80%HR

#### Tension DC

Echelle	Résolution	Imprécision	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
50.000mV	0.001mV	±(0.05%lect+30dgts)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(0.05%lect+5dgts)		
5.0000V	0.0001V			
50.000V	0.001V			
500.00V	0.01V			
1000.0V	0.1V			

#### Tension AC TRMS

Echelle	Résolution	Imprécision (**) (Signal sinusoïdal)	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
50.000mV	0.001mV	±(0.7%lect+20dgts) (40Hz ÷ 70Hz)	10MΩ // <100pF	1000VDC/ACrms
500.00mV	0.01mV	±(1.5%lect+40dgts) (71Hz ÷ 10kHz)		
5.0000V	0.0001V	±(0.5%lect+20dgts) (40Hz ÷ 70Hz)		
50.000V	0.001V	±(1.5%lect+40dgts) (71Hz ÷ 1kHz)		
500.00V	0.01V			
1000.0V (*)	0.1V	±(3.0%lect+80dgts) (1.001kHz ÷ 10kHz)		

Echelle de fréquence : 40Hz ÷ 10kHz

(\*\*) Pour les valeurs <5% de chaque champ ajouter 20 chiffres à l'incertitude

(\*) Echelle de fréquence de ce échelle: 40Hz ÷ 1kHz

Pour les tensions non sinusoïdales, considérer les facteurs de crête suivants (FC) :

1.4 ≤ FC < 2.0 → Ajouter 1.0% lecture à l'imprécision

2.0 ≤ FC < 2.5 → Ajouter 2.5% lecture à l'imprécision

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Ajouter 4.0% lecture à l'imprécision

Imprécision mode AC+DC : imprécision AC + imprécision DC + 1.0%lect

Imprécision mode HFR : imprécision AC + 1.0%lect(40Hz ÷ 400Hz)

Fréquence de coupure mode HFR : 800Hz (-3dB) ; Atténuation caractéristique : -24dB environ

#### Mesure de Courant DC

Echelle	Résolution	Imprécision	Temps de mesure maxi	Protection contre surtensions
50.000mA	0.001mA	±(0.05%lect+ 5dgts)	1min (entrée A)	max 440mA
1.000A	0.001A		10min (entrée mA)	

#### Mesure de Courant AC TRMS

Echelle	Résolution	Imprécision (*) (Signal sinusoïdal)	Temps de mesure maxi	Protection contre surtensions
50.000mA	0.001mA	±(1.0%lect + 20dgts) (40Hz ÷ 70Hz)	1min (entrée A) 10min (entrée mA)	max 440mA
1.000A	0.001A	±(2.0%lect + 40dgts) (71Hz ÷ 10kHz)		

(\*) Pour les valeurs <5% de chaque champ ajouter 20 chiffres à l'incertitude ; Echelle de fréquence : 40Hz ÷ 10kHz

Impédance d'entrée : 0.1Ω (Entrée A), 13Ω (Entrée mA)

Pour des courants non sinusoïdales, ajouter les mêmes erreurs de la tension AC TRMS

**Résistance**

Echelle	Résolution	Imprécision	Courant de sortie	Protection contre surtensions
500.00Ω	0.01Ω	±(0.2%lect+30dgts)	1mA	1000VDC/ACrms
5.0000kΩ	0.0001kΩ	±(0.2%lect+10dgts)	100μA	
50.000kΩ	0.001kΩ		10μA	
500.00kΩ	0.01kΩ	±(0.5%lect+10dgts)	1μA	
5.0000MΩ	0.0001MΩ	±(1.0%lect+10dgts)	100nA	
50.00MΩ (*)	0.01MΩ	±(2.0%lect+10dgts)	10nA	

(\*) Légère instabilité &lt; 20digits

Tension à vide maximale : environ 3.5V

**Test de continuité**

Echelle	Imprécision	Alarme	Tension à vide	Protection contre surtensions
500.00Ω	±(0.1%lect+30dgts)	<30Ω	environ 3.5V	1000VDC/ACrms

**Test des diodes**

Echelle	Imprécision	Courant d'essai	Tension à vide	Protection contre surtensions
2.000V	±(1.0%lect+10dgts)	±1mA	environ ±3V	1000VDC/ACrms

**Fréquence tension AC et courant AC**

Echelle	Résolution	Imprécision	Protection contre surtensions
500.00Hz	0.01Hz	±3digits	1000VDC/ACrms max 440mA
5.0000kHz	0.0001kHz		
50.000kHz	0.001kHz		
100.00kHz	0.01kHz		

Valeur minimale de fréquence : 5Hz

**Sensibilité signal pour mesure de fréquence**

Fonction	Echelle	Sensibilité (de crête à crête)	
		5Hz ÷ 10kHz	10kHz ÷ 100kHz
AC mV	50.000mV	10mV	100mV
	500.00mV		
AC V	5.0000V	1V	pas spécifié
	50.000V	1V	
	500.00V		
	1000.0V		
AC A	50.000mA	10mA	pas spécifié
	1.000A	300mA	





**Courant DC généré – Sortie programmable**

Echelle	Résolution	Imprécision	Protection contre surtensions
0.000 ÷ 20.000mA	0.001mA	±(0.05%lect+5dgts)	max 440mA
4.000 ÷ 20.000mA			

Alimentation : niveau de batterie &gt; 4.5V. Alimentation externe en mode simulation : 6V ÷ 48V

Mode Source: 1200 Ω @ 20mA (tension de la batterie 4.5V ≥)

### Courant DC généré – Rampe à la sortie

Type de rampe	Description	Action
	Rampe lente linéaire	Passage de 0% →100% →0% en 40s
	Rampe rapide linéaire	Passage de 0% →100% →0% en 20s
	Rampe avec marche lente	0% →100% →0% avec des rampes de 15s
	Rampe avec marche rapide	0% →100% →0% avec des rampes de 5s

Tension de sortie : 32.0VDC ; Imprécision tension de sortie :  $\pm 5.0\%$ lect  
 Alimentation : niveau de batterie > 4.5V  
 Alimentation externe en mode simulation : 6V ÷ 48V

### Loop Power (courant d'anneau)

Fonction	Echelle	Imprécision	Driver	Protection contre surtensions
LOOP	50.000mA	$\pm(0.05\%$ lect+5dgts)	30V / 1.25k $\Omega$	max 440mA
250 $\Omega$ HART			24V / 1k $\Omega$	

Tension de sortie : 32.0VDC ; Imprécision tension de sortie :  $\pm 5.0\%$ lect  
 Alimentation : niveau de batterie > 4.5V  
 Tension minimale de sortie : 24V

#### 6.1.1. Caractéristiques électriques

Conversion : TRMS  
 Fréquence d'échantillonnage : 10 fois par seconde  
 Coefficient de température : 0.1x (précision) /°C, <18°C ou >28°C  
 NMRR Normal Mode Rejection Ratio : > 50dB pour grandeurs DC et 50/60Hz  
 CMRR Common Mode Rejection Ratio : >100dB du DC et 50/60Hz (DCV)  
 >60dB du DC et 50/60Hz (ACV)

#### 6.1.2. Normes considérées


Sécurité : IEC/EN 61010-1, IEC/EN61010-2-030  
 Isolement : double isolement  
 Degré de pollution : 2  
 Catégorie de surtension : CAT IV 600V, CAT III 1000V  
 Altitude d'utilisation maximale : 2000m

#### 6.1.3. Caractéristiques générales

##### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (avec coque) : 207 (L) x 95 (La) x 52 (H) mm  
 Poids (avec piles) : 630g

##### Alimentation

Type de pile : 4 piles alcalines de 1.5V AA IEC LR6  
 Indication de pile déchargée : symbole «  » avec tension batteries < 4.5V environ  
 Autonomie piles : 100 heures environ  
 Arrêt auto : après 20 minutes d'inutilisation (pouvant être désactivé)  
 Fusibles : 2x F440mA/1000V, 10kA de type Bussmann

##### Mémoire

Caractéristiques : 100 emplacements maxi

##### Afficheur

Caractéristiques : 5 LCD, 50000 points, signe et point décimal, autobacklight (rétro éclairage)  
 Indication hors échelle : « OL » ou bien « -OL »

## 6.2. ENVIRONNEMENT

### 6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	23° ± 5°C
Température/humidité d'utilisation :	-10°C ÷ 30°C, <85%HR 30°C ÷ 40°C, <75%HR 40°C ÷ 50°C, <45%HR
Température/humidité de stockage :	-20 ÷ 60°C, <80%HR (piles non insérées)

**Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2006/95/CE (LVD) et de la directive EMC 2004/108/CE**

## 6.3. ACCESSOIRES

### 6.3.1. Accessoires fournis

- Paire d'embouts
- Paire de pinces crocodile
- Courroie avec extrémité magnétique pour accrochage aux surfaces métalliques
- Coque de protection
- Piles (non insérées)
- Manuel d'utilisation



## 7. ASSISTANCE

### 7.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit.

Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance.

Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour.

Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.

Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des objets.

La garantie n'est pas appliquée dans les cas suivants :

- Toute réparation et/ ou remplacement d'accessoires ou de batteries (non couverts par la garantie).
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des outils non compatibles.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'un emballage inapproprié.
- Toute réparation pouvant être nécessaire en raison d'interventions sur l'instrument réalisées par une personne sans autorisation.
- Toute modification sur l'instrument réalisée sans l'autorisation du fabricant.
- Utilisation non présente dans les caractéristiques de l'instrument ou dans le manuel d'utilisation.

Le contenu de ce manuel ne peut être reproduit sous aucune forme sans l'autorisation du fabricant.

**Nos produits sont brevetés et leurs marques sont déposées. Le fabricant se réserve le droit de modifier les caractéristiques des produits ou les prix, si cela est dû à des améliorations technologiques.**

### 7.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier les piles et les câbles de test, et les remplacer si besoin en est.

Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel.

Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance.

Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout endommagement causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.



**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](http://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/](http://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](http://www.ht-instruments.de)