



# HT63

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
4.1.1. Descrizione dei comandi .....	6
4.2. Descrizione dei tasti funzione.....	7
4.2.1. Tasto A HOLD .....	7
4.2.2. Tasto RANGE .....	7
4.2.3. Tasto MAX MIN/PEAK.....	7
4.2.4. Tasto Hz%/RELΔ .....	7
4.2.5. Tasto MODE .....	8
4.2.6. Tasto HIRES.....	8
4.2.7. Disabilitazione funzione Autospegnimento.....	8
4.3. Descrizione delle funzioni del selettore .....	9
4.3.1. Misura di Tensione DC .....	9
4.3.2. Misura di Tensione AC .....	10
4.3.3. Misura di Frequenza e Duty Cycle .....	11
4.3.4. Misura di Resistenza e Test Continuità .....	12
4.3.5. Prova Diodi .....	13
4.3.6. Misura di Capacità .....	14
4.3.7. Misura di Temperatura con sonda K .....	15
4.3.8. Misura di Corrente DC e lettura 4-20mA%.....	16
4.3.9. Misura di Corrente AC .....	17
5. MANUTENZIONE .....	18
5.1. Sostituzione batterie e fusibili interni .....	18
5.2. Pulizia dello strumento .....	18
5.3. Fine vita.....	18
6. SPECIFICHE TECNICHE .....	19
6.1. Caratteristiche Tecniche.....	19
6.1.1. Norme di riferimento .....	21
6.1.2. Caratteristiche generali.....	21
6.2. Ambiente .....	21
6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo.....	21
6.3. Accessori.....	21
6.3.1. Accessori in dotazione.....	21
6.3.2. Accessori opzionali.....	21
7. ASSISTENZA .....	22
7.1. Condizioni di garanzia .....	22
7.2. Assistenza .....	22

## 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, circuiti, ecc.
- Non effettuare alcuna misura qualora si riscontrino anomalie nello strumento come, deformazioni, rotture, fuoriuscite di sostanze, mancate visualizzazioni a 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 e sullo strumento sono utilizzati i seguenti simboli:



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



Strumento con doppio isolamento



Tensione AC o Corrente AC



Tensione o Corrente DC



Riferimento di terra

### 1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2.
- Può essere utilizzato per misure di **TENSIONE** e **CORRENTE** su installazioni in CAT IV 600V, CAT III 1000V
- 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
- 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 diverse da quelle indicate nel § 6.2.1
- Controllare se la batteria è inserita correttamente
- Controllare che il display LCD e il selettore 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 selettore, 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 selettore 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 IEC/EN61010-1: 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 simili.*
- 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 esegue le seguenti misure:

- Tensione DC
- Tensione AC TRMS
- Corrente DC
- Visualizzazione 4-20mA%
- Corrente AC TRMS
- Resistenza e Test continuità
- Prova diodi
- Capacità
- Frequenza corrente e tensione
- Duty Cycle
- Temperatura con sonda K

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un apposito selettore. Sono inoltre presenti tasti funzione (vedere il § 4.2), bargraph analogico e retroilluminazione. Lo strumento è inoltre dotato della funzione di Auto Power OFF (disabilitabile) che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi 15 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 AAA IEC LR03 incluse nella confezione. Quando le batterie sono scariche il simbolo “+” è mostrato a display. Per sostituire 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 un anno.

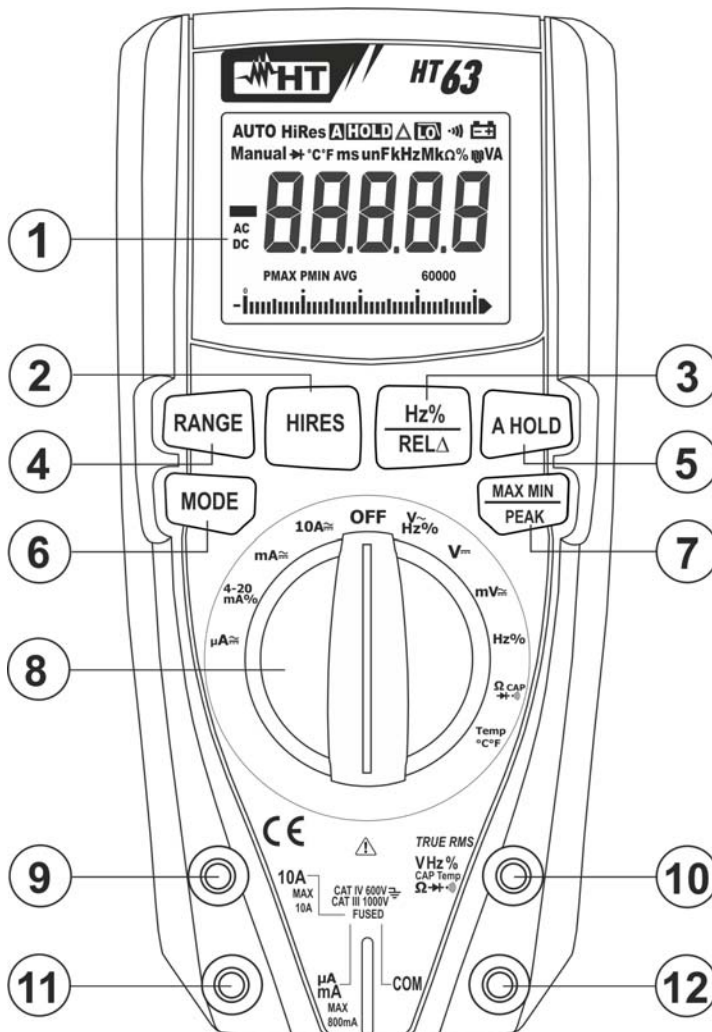
#### **3.4. CONSERVAZIONE**

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di conservazione, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedere il § 6.2.1).

## 4. ISTRUZIONI OPERATIVE

### 4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

#### 4.1.1. Descrizione dei comandi



#### LEGENDA:

1. Display LCD
2. Tasto **HIRES**
3. Tasto **Hz% / REL**
4. Tasto **RANGE**
5. Tasto **A HOLD**
6. Tasto **MODE**
7. Tasto **MAXMIN/PEAK**
8. Selettore funzioni
9. Terminale di ingresso **10A**
10. Terminale di ingresso **VHz%CAPTempΩ**
11. Terminale di ingresso **mAμA**
12. Terminale di ingresso **COM**

Fig. 1: Descrizione dello strumento

## 4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

### 4.2.1. Tasto A HOLD

La pressione del tasto **A HOLD** attiva il mantenimento del valore della grandezza visualizzata a display. Conseguentemente alla pressione di tale tasto il messaggio "**HOLD**" appare a display. Premere nuovamente il tasto **HOLD** per uscire dalla funzione.

Premere a lungo il tasto **A HOLD** al fine di attivare/disattivare la funzione di "AutoHOLD". Il messaggio "**A HOLD**" appare a display. Con questa funzione abilitata lo strumento esegue il mantenimento del valore della grandezza aggiornandolo a display in modo automatico quando un nuovo valore stabile è rilevato ed emettendo un suono durante l'operazione. Tale funzione è utile in caso di segnali in ingresso aventi rapide oscillazioni.

### 4.2.2. Tasto RANGE

Premere il tasto **RANGE** per attivare il modo manuale disabilitando la funzione Autorange. Il simbolo "AUTO" scompare nella parte alta sinistra del display. In modo manuale premere il tasto **RANGE** per cambiare il campo di misura notando lo spostamento del relativo punto decimale. Il tasto **RANGE** non è attivo nelle posizioni  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\cdot\cdot$ ), **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** e **4-20mA%**. In modo Autorange lo strumento seleziona il rapporto più appropriato per effettuare la misura. Se una lettura è più alta del valore massimo misurabile, l'indicazione "O.L" appare a display. Premere il tasto **RANGE** per oltre 1 secondo per uscire dal modo manuale e ripristinare il modo Autorange

### 4.2.3. Tasto MAX MIN/PEAK

Una pressione del tasto **MAX MIN/PEAK** attiva la rilevazione dei valori massimo (MAX), minimo (MIN) e medio (AVG) della grandezza in esame. I valori sono continuamente aggiornati e si presentano in maniera ciclica ad ogni nuova pressione del medesimo tasto. Il tasto **MAX MIN/PEAK** non è operativo quando la funzione HOLD è attiva. Il tasto **MAX MIN/PEAK** non è attivo nelle posizioni  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\cdot\cdot$ ), **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** e **4-20mA%**. Premere a lungo il tasto **MAX MIN/PEAK** per oltre 1 secondo o agire sul selettore per uscire dalla funzione.

Una pressione prolungata per 2 secondi del tasto **MAX MIN/PEAK** attiva la rilevazione dei valori di picco Massimo e Minimo di Tensione e Corrente AC con tempo di risposta 1ms. Entrambi i valori sono continuamente aggiornati e si presentano in maniera ciclica ad ogni nuova pressione del medesimo tasto. Il display visualizza il simbolo associato alla funzione selezionata: "PMAX" per il valore di picco massimo, "PMIN" per il valore di picco minimo. E la funzione di Auto Power OFF è automaticamente disabilitata.

Premere il tasto **MAX MIN/PEAK** per oltre 2 secondi o agire sul selettore per uscire dalla funzione

### 4.2.4. Tasto Hz%/REL $\Delta$

Premere il tasto **Hz%/REL $\Delta$**  per la selezione delle misure di frequenza e duty cycle nelle posizioni **V~Hz%**, **10AHz%**, **mA $\approx$**  (AC),  **$\mu$ A $\approx$**  (AC) e **Hz%** del selettore. Il campo di frequenza è diverso nelle varie posizioni.

La pressione prolungata del tasto **Hz%/REL $\Delta$**  consente l'attivazione della misura relativa. Lo strumento azzerà il display e salva il valore visualizzato quale valore di riferimento a cui saranno riferite le successive misure. Il simbolo " $\Delta$ " appare a display. Tale funzione non è attiva nelle posizioni  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\cdot\cdot$ ), **Hz%**, **Temp°C°F** e **4-20mA%**. Premere nuovamente in modo prolungato il tasto **Hz%/REL $\Delta$**  per uscire dalla funzione

#### 4.2.5. Tasto MODE

La pressione del tasto **MODE** consente la selezione di una doppia funzione presente sul selettore. In particolare esso è attivo nella posizione **ΩCAP** per la selezione delle misure di prova diodi, il test continuità, capacità e la misura di resistenza, nella posizione **Temp°C°F** per la selezione della misura di temperatura in °C o °F e **mA**, **μA** per la selezione delle misure AC o DC.

Nella posizione **V~Hz%** la pressione del tasto **MODE** attiva/disattiva la funzione "10" che consente la lettura della tensione AC con un filtro passa basso in grado di ridurre gli effetti di disturbo sul segnale. In questa condizione lo strumento passa in modalità Manuale.

#### 4.2.6. Tasto HIRES

Premere il tasto **HIRES** al fine di attivare/disattivare il modo di funzionamento ad alta risoluzione dello strumento ed il messaggio "HiRes" è mostrato a display. In questa situazione lo strumento passa a 4½ cifre (60000 punti) per un maggiore dettaglio sulla lettura dei dati. La funzione non è attiva nella posizione **Temp°C°F** e nella misura di capacità. Premere nuovamente il tasto **HIRES** per tornare alla visualizzazione standard a 3½ cifre (6000 punti)

#### 4.2.7. Disabilitazione funzione Autospegnimento

Al fine di preservare le batterie interne, lo strumento si spegne automaticamente dopo circa 15 minuti di non utilizzo. Per disattivare l'autospegnimento operare come segue:

- Spegnerlo lo strumento (**OFF**)
- Tenendo premuto il tasto **MODE** accendere lo strumento ruotando il selettore. Il messaggio "**1OFF**" compare a display
- Spegnerlo e riaccendere lo strumento per abilitare nuovamente la funzione

## 4.3. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DEL SELETTORE

### 4.3.1. Misura di Tensione DC



#### ATTENZIONE

La massima tensione DC in ingresso è 1000V. 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 la posizione  $V_{\text{DC}}$  o  $mV_{\text{DC}}$
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso  $V_{\text{Hz}}\%CAPTemp\Omega\rightarrow\leftarrow\right\rangle$  e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti a potenziale positivo e negativo del circuito in esame (vedere Fig. 2). Il valore della tensione è mostrato a display
4. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" selezionare una portata più elevata.
5. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 2.
6. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  e HIREs vedere il § 4.2

### 4.3.2. Misura di Tensione AC

#### ATTENZIONE



La massima tensione AC in ingresso è 1000V. 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 la posizione  $V \sim \text{Hz}\%$  o  $mV \sim$
2. Nella posizione  $mV \sim$  premere il tasto **MODE** per visualizzare il simbolo "AC" a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso  $V \sim \text{Hz}\% \text{CAP} \text{Temp} \Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow$ ) e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 3). Il valore della tensione è mostrato a display
5. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" selezionare una portata più elevata
6. Premere il tasto **Hz%/REL $\Delta$**  per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della tensione in ingresso. La barra grafica non è attiva in queste funzioni. Premere il tasto **MODE** per tornare alla misura di tensione e attivare eventualmente la funzione **TO**
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, e HIRES e REL vedere il § 4.2

### 4.3.3. Misura di Frequenza e Duty Cycle

#### ATTENZIONE



La massima tensione AC in ingresso è 1000V. 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.

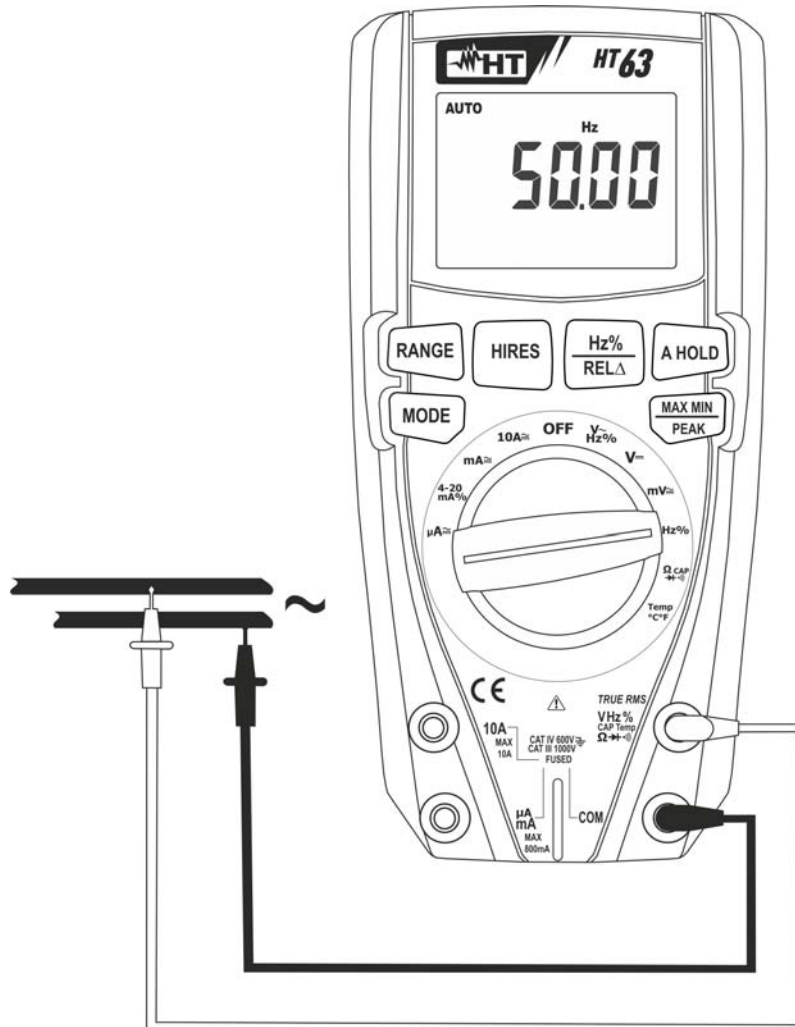


Fig. 4: Uso dello strumento per misura di Frequenza e Duty Cycle

1. Selezionare la posizione **Hz%**
2. Premere il tasto **Hz%** per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della tensione in ingresso
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz%CAPTempΩ▶▶)** (HT62) e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 4). Il valore della frequenza (Hz) o duty cycle (%) è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in queste funzioni
5. Se sul display è visualizzato il messaggio "**O.L**" selezionare una portata più elevata
6. Per l'uso della funzione HOLD e HIREs vedere il § 4.2



#### 4.3.4. 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.

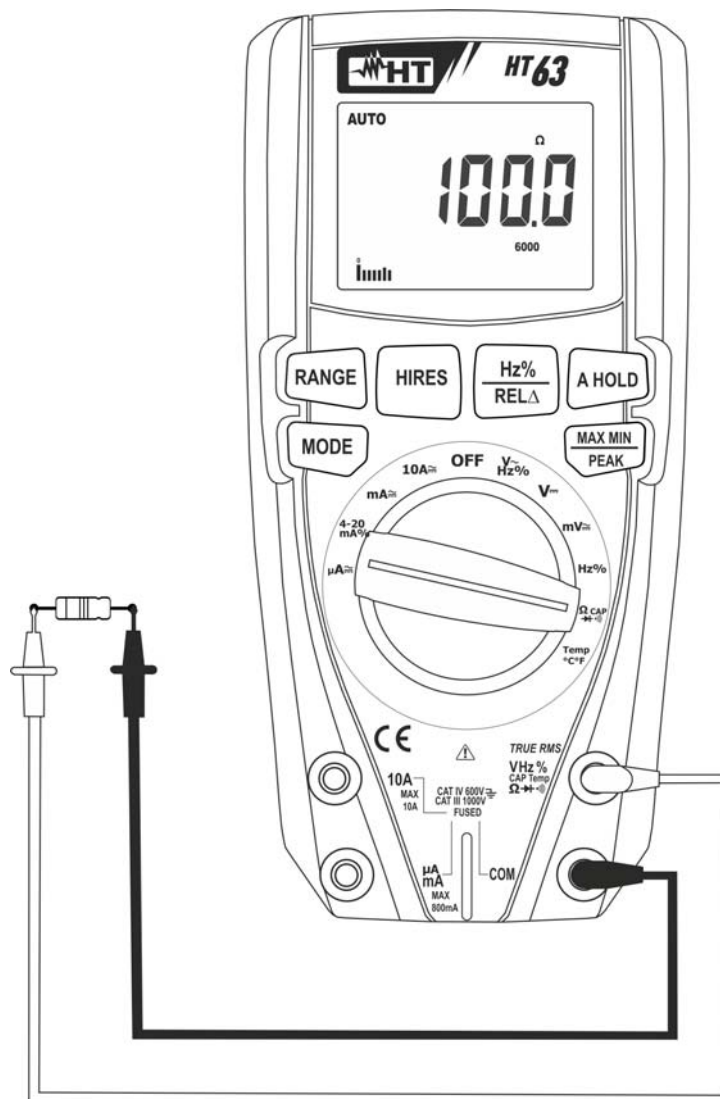


Fig. 5: Uso dello strumento per misura di Resistenza e Test Continuità

1. Selezionare la posizione  $\Omega$  CAP
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso  $VHz\%CAPTemp\Omega$  e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 5). Il valore della resistenza è visualizzato a display
4. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" selezionare una portata più elevata
5. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura " ) ) ) " relativa al test continuità e posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame
6. Il valore della resistenza (solo indicativo) è visualizzato sul display espresso in  $\Omega$  e lo strumento emette un segnale acustico qualora il valore della resistenza risulti  $<35\Omega$
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  e HIRES vedere il § 4.2

## 4.3.5. Prova Diodi

**ATTENZIONE**

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

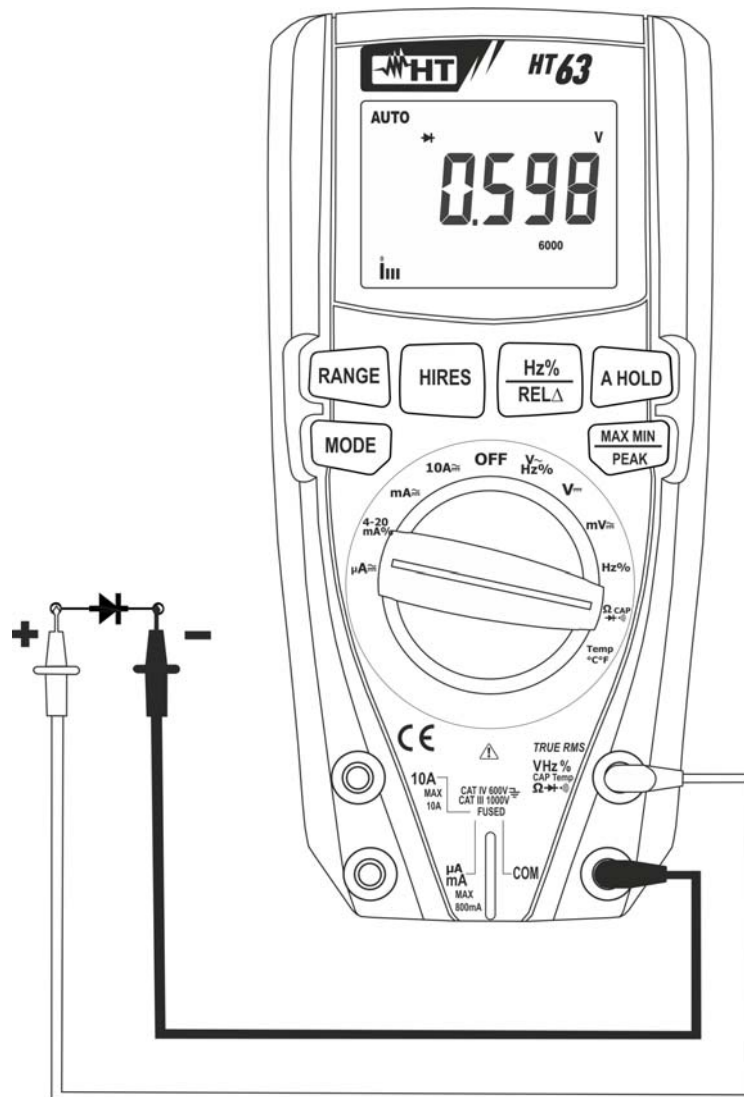


Fig. 6: Uso dello strumento per la Prova Diodi

1. Selezionare la posizione  $\Omega\text{CAP}$  (diagramma di un diodo)
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura "diagramma di un diodo"
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz%CAPTemp (diagramma di un diodo) e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM****
4. Posizionare i puntali ai capi del diodo in esame (vedere Fig. 6) rispettando le polarità indicate. Il valore della tensione di soglia in polarizzazione diretta è mostrato a display
5. Se il valore della tensione di soglia è 0mV la giunzione P-N del diodo è in corto circuito
6. Se lo strumento visualizza il messaggio "**O.L**" i terminali del diodo sono invertiti rispetto a quanto indicato in Fig. 6 oppure la giunzione P-N del diodo è danneggiata
7. Per l'uso delle funzioni HOLD e HIRES vedere il § 4.2

#### 4.3.6. Misura di Capacità

### ATTENZIONE



Prima di eseguire misure di capacità su circuiti o condensatori, rimuovere l'alimentazione al circuito sotto esame e lasciare scaricare tutte le capacità presenti in esso. Nel collegamento tra il multimetro e la capacità sotto esame rispettare la corretta polarità (quando richiesto).

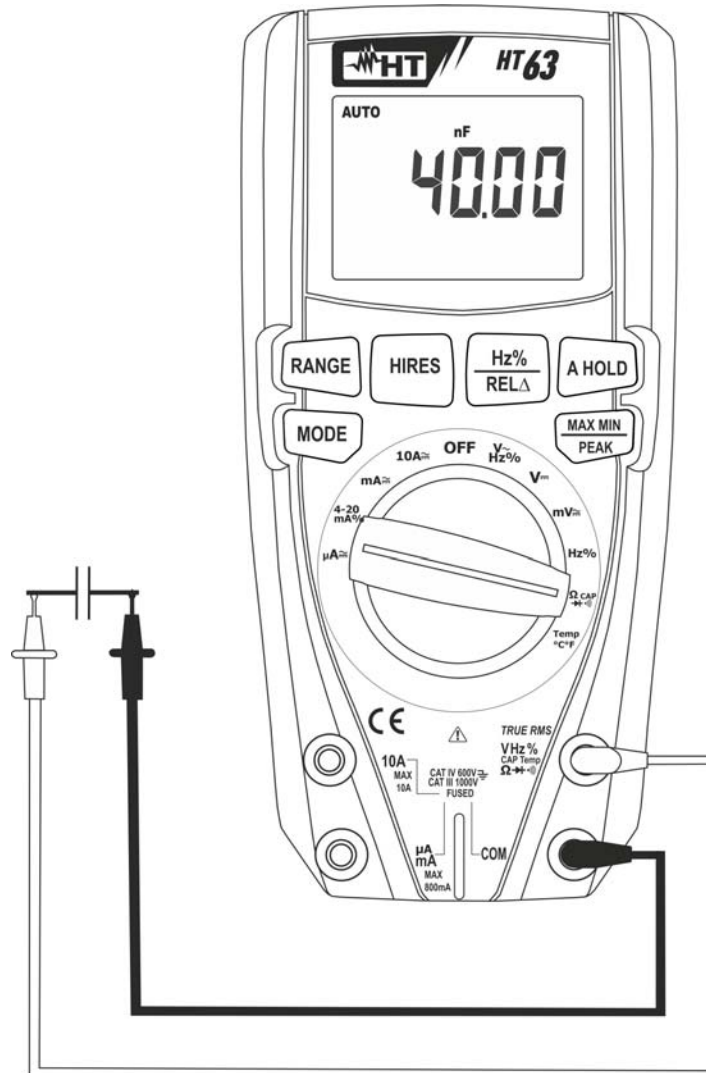


Fig. 7: Uso dello strumento per misura di Capacità

1. Selezionare la posizione  $\Omega$ CAP
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "nF" a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz%CAPTempΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Premere il tasto **RELΔ** prima di eseguire la misura
5. Posizionare i puntali ai capi del condensatore in esame rispettando eventualmente le polarità positive (cavo rosso) e negative (cavo nero) (vedere Fig. 7). Il valore della capacità è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in questa funzione
6. Il messaggio "O.L." indica che il valore di capacità eccede il valore massimo misurabile
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, e RELΔ vedere il § 4.2

#### 4.3.7. Misura di Temperatura con sonda K



### ATTENZIONE

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

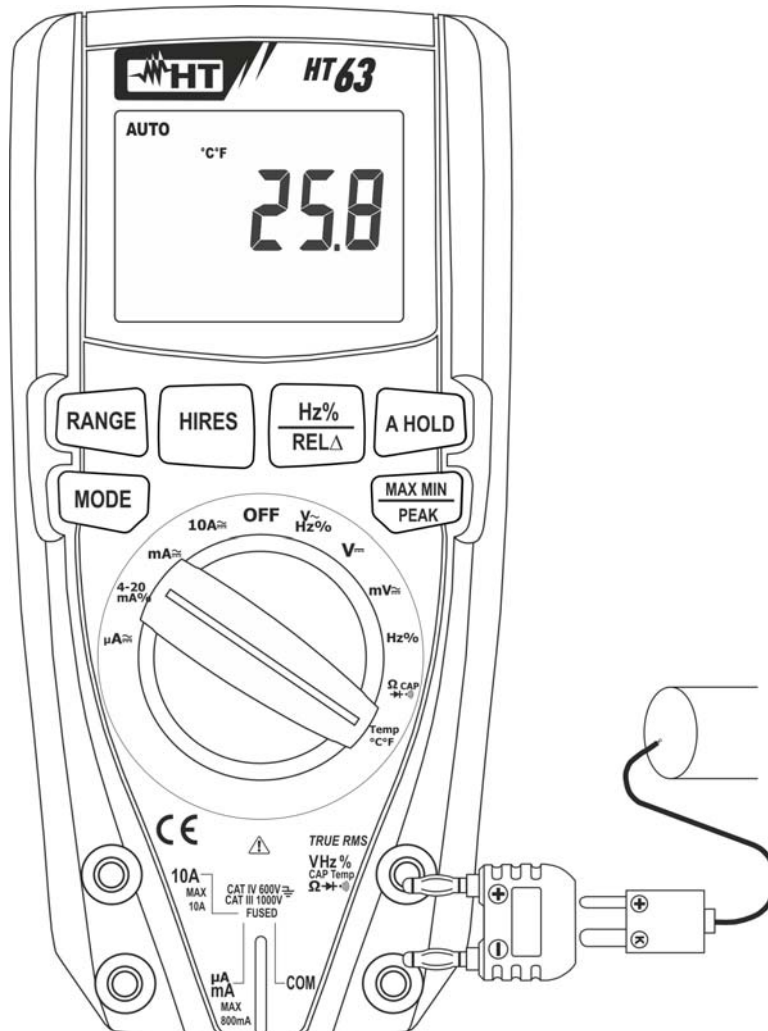


Fig. 8: Uso dello strumento per misura di Temperatura

1. Selezionare la posizione **Temp°C°F**
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo “°C” o “°F” a display
3. Inserire l'adattatore in dotazione nei terminali di ingresso **VHz%CAPTempΩ** (polarità +) e **COM** (polarità -) (vedere Fig. 8)
4. Collegare la sonda a filo tipo K in dotazione o la termocoppia tipo K opzionale (vedere § 6.3.2) allo strumento tramite l'adattatore rispettando le polarità positiva e negativa presenti su di esso. Il valore della temperatura è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in questa funzione
5. Il messaggio "**O.L.**" indica che il valore di temperatura eccede il valore massimo misurabile
6. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

#### 4.3.8. Misura di Corrente DC e lettura 4-20mA%

### ATTENZIONE



La massima corrente DC in ingresso è 10A (ingresso **10A**) oppure 600mA (ingresso **mA $\mu$ A**). 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.

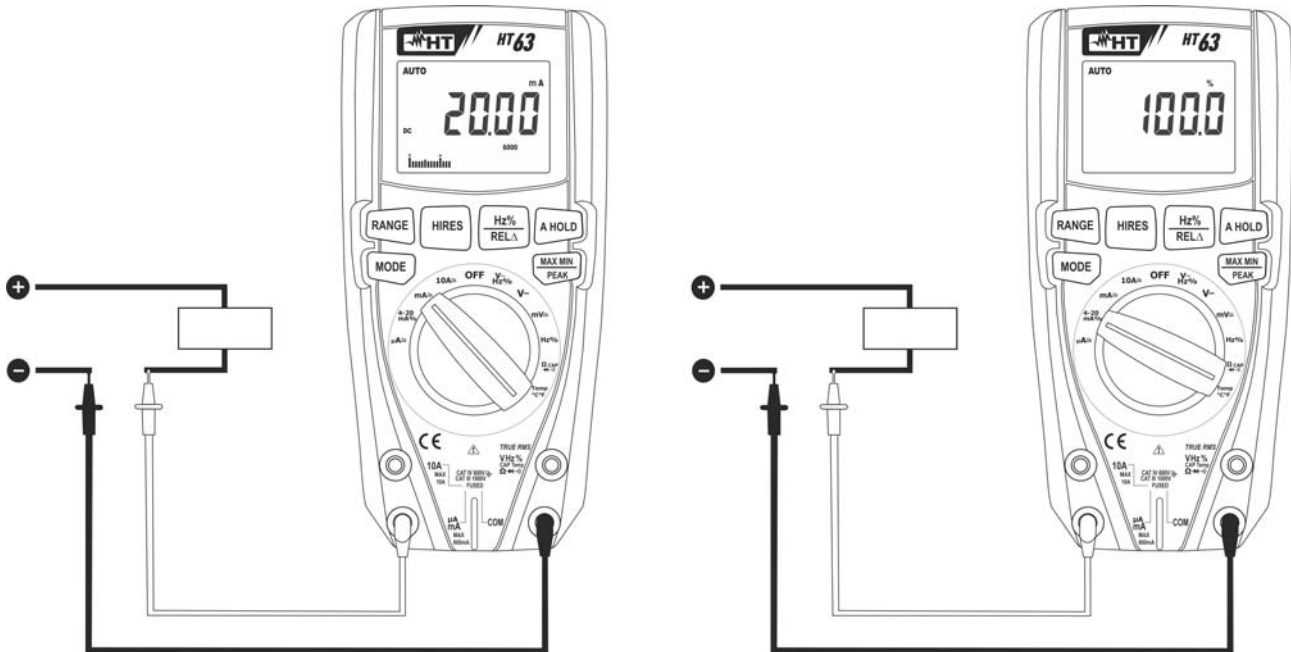


Fig. 9: Uso dello strumento per misura di Corrente DC e lettura 4-20mA%

1. Togliere alimentazione al circuito in esame.
2. Selezionare la posizione  $\mu\text{A}$ ,  $\text{mA}$  o  $10\text{A}$  per la misura di corrente DC oppure la posizione **4-20mA%** per la lettura 4-20mA%
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **10A** oppure nel terminale di ingresso **mA $\mu$ A** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. 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. 9)
5. Alimentare il circuito in esame
6. Il valore della corrente DC (vedere Fig. 9 – parte sinistra) è visualizzato a display
7. Il valore della lettura 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% e 24mA = 125%) (vedere Fig. 9 – parte destra) è visualizzato a display. La barra grafica non è attiva in questa funzione
8. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" si è raggiunto il valore massimo misurabile
9. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la corrente ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 9
10. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  e HIRES vedere il § 4.2

### 4.3.9. Misura di Corrente AC

#### ATTENZIONE



La massima corrente AC in ingresso è 10A (ingresso **10A**) oppure 600mA (ingresso **mA $\mu$ A**). 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.

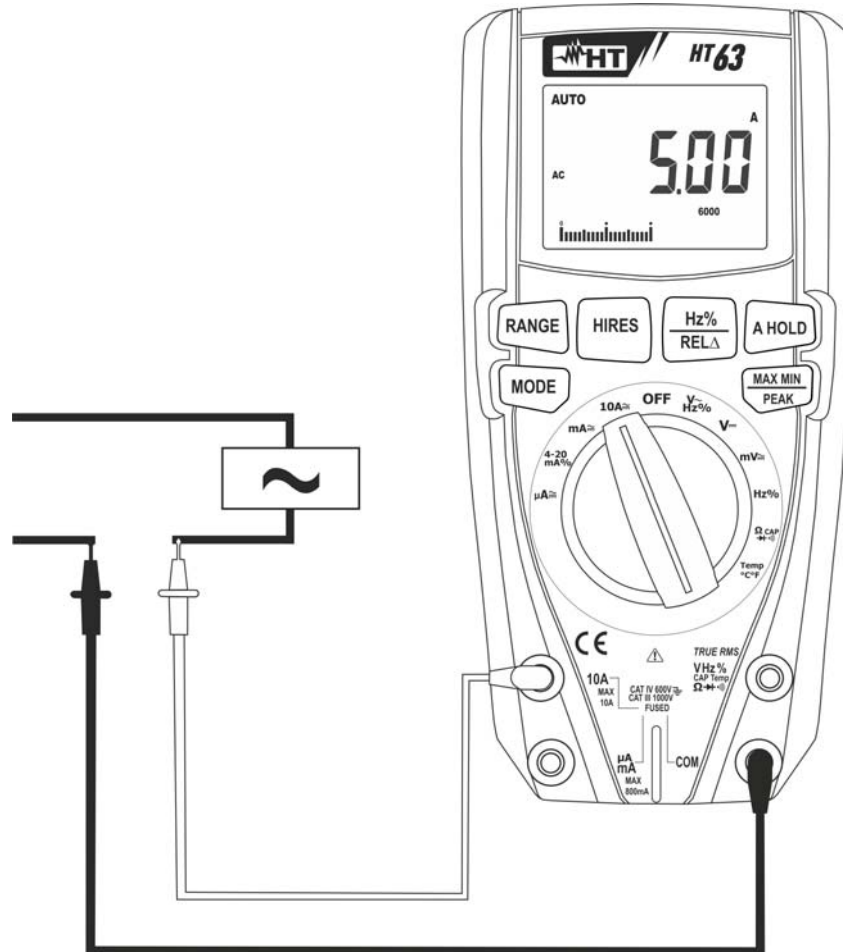


Fig. 10: Uso dello strumento per misura di Corrente AC

1. Togliere alimentazione al circuito in esame.
2. Selezionare la posizione  **$\mu$ A $\approx$** ,  **$m$ A $\approx$**  o  **$10$ A $\approx$**
3. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura "AC"
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **10A** oppure nel terminale di ingresso **mA $\mu$ A** e 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 (vedere Fig. 10)
6. Alimentare il circuito in esame. Il valore della corrente è visualizzato a display.
7. Se sul display è visualizzato il messaggio "**O.L**" si è raggiunto il valore massimo misurabile
8. Premere il tasto **Hz%/REL $\Delta$**  per selezionare le misure "**Hz**" o "**%**" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della corrente in ingresso. La barra grafica non è attiva in queste funzioni
9. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, REL $\Delta$  e HIRES vedere il § 4.2


## 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 la batteria.

#### Sostituzione batteria

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione "" e rimuovere lo stesso
3. Rimuovere la batteria e inserire nel vano la nuova batteria dello stesso tipo (vedere § 6.1.2) rispettando le polarità indicate
4. Riposizionare il vano batterie e ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione ""
5. Non disperdere nell'ambiente le batterie utilizzate. Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento

#### Sostituzione fusibili

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione "" e rimuovere lo stesso
3. Rimuovere il fusibile danneggiato e inserirne uno dello stesso tipo (vedere § 6.1.2)
4. Riposizionare il vano batterie e ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione ""

### 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 calcolata come [%lettura + (num. cifre\*risoluzione)] a 18°C ÷ 28°C <75%HR

#### Tensione DC


Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
600.0mV	0.1mV	±(0.9%lettura + 5cifre)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	±(1.2%lettura + 5cifre)		

#### Tensione AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)		Protezione contro i sovraccarichi
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lettura + 5cifre)	±(3.0%lettura + 5cifre)	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V		Non specificata	
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(\*) Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura, Impedenza di ingresso: > 10MΩ

Incertezza funzione PEAK: ±10%lettura; Tempo di risposta funzione PEAK: 1ms

Incertezza funzione : ±(1.5%lettura + 5cifre) (f ≤ 60Hz), ±(3.0%lettura + 5cifre) (60Hz ≤ f ≤ 1kHz), non specificata (f: 1 ÷ 5kHz)

#### Corrente DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
600.0μA	0.1μA	±(1.5%lettura + 5cifre)	Fusibile rapido 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		Fusibile rapido 10A/1000V

#### Corrente AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)		Protezione contro i sovraccarichi
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0μA	0.1μA	±(2.5%lettura + 5cifre)	±(3.5%lettura+5cifre)	Fusibile rapido 800mA/1000V
6000μA	1μA			
60.00mA	0.01mA			
600.0mA	0.1mA			
10.00A	0.01A			Fusibile rapido 10A/1000V


(\*) Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura

Incertezza funzione PEAK: ±10%lettura

#### Letture 4-20mA%

Campo	Risoluzione	Incertezza	Corrispondenza
-25%÷125%	0.1%	±(50cifre)	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

#### Prova Diodi

Funzione	Corrente di prova	Max Tensione a circuito aperto
	<1.5mA	2.8VDC



**Resistenza e Test Continuità**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Buzzer	Protezione contro i sovraccarichi
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%lettura + 9cifre)	<35Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%lettura + 5cifre)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.0%lettura + 10cifre)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

**Frequenza (circuiti elettrici)**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%lettura)	1000VDC/ACrms

Sensibilità: 15Vrms

**Frequenza (circuiti elettronici)**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lettura + 2cifre)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilità: &gt;2.0Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) e f&lt;100kHz; &gt;5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) e f&gt;100kHz

**Duty Cycle (ciclo di lavoro)**

Campo	Risoluzione	Incertezza
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%lettura + 2cifre)

Campo frequenza impulso: 5Hz ÷ 10kHz, Ampiezza impulso: ±5V (100μs ÷ 100ms)

**Capacità**

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
60.00nF	0.01nF	±(3.5%lettura + 10cifre)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF	±(2.5%lettura + 10cifre)	
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF	±(3.5%lettura + 10cifre)	

**Temperatura con sonda K**

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione contro i Sovraccarichi
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%lettura + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(2.0%lettura+ 5.5°F)	
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(\*) Incertezza strumento senza sonda

### 6.1.1. Norme di riferimento

Sicurezza:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolamento:	doppio isolamento
Livello di Inquinamento:	2
Categoria di sovratensione:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitudine max di utilizzo:	2000m

### 6.1.2. Caratteristiche generali

#### Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (batterie incluse):	360g

#### Alimentazione

Tipo batteria:	4x1.5V batterie tipo AAA IEC LR03
Indicazione batteria scarica:	simbolo "⎓" a display
Autospegnimento:	dopo 15min di non utilizzo (disabilitabile)
Fusibili:	F10A/1000V, 10 x 38mm (ingresso <b>10A</b> ) F800mA/1000V, 6 x 32mm (ingresso <b>mAμA</b> )

#### Display

Conversione:	TRMS
Caratteristiche:	3½ LCD, 6000 punti, segno, punto decimale 4½ LCD, 60000 punti, segno, punto decimale backlight e bargraph
Frequenza campionamento:	3 volte/s

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	18°C ÷ 28°C
Temperatura di utilizzo:	5°C ÷ 40°C
Umidità relativa ammessa:	<80%HR
Temperatura di conservazione:	-20° ÷ 60°C
Umidità di conservazione:	<80%HR

**Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione 2006/95/CE (LVD) e della direttiva EMC 2004/108/CE**  
**Questo strumento è conforme ai requisiti della direttiva europea 2011/65/CE (RoHS) e della direttiva europea 2012/19/CE (WEEE)**

## 6.3. ACCESSORI

### 6.3.1. Accessori in dotazione

- Coppia di puntali
- Adattatore + sonda a filo tipo K
- Batterie
- Borsa per trasporto
- Manuale d'uso

### 6.3.2. Accessori opzionali

- |   |               |
|---|---------------|
| • Coppia di puntali   | Cod. KIT4000A |
| • Sonda tipo K per temperatura di aria e gas                | Cod. TK107    |
| • Sonda tipo K per temperatura di sostanze semisolide       | Cod. TK108    |
| • Sonda tipo K per temperatura di liquidi                   | Cod. TK109    |
| • Sonda tipo K per temperatura di superfici                 | Cod. TK110    |
| • Sonda tipo K per temperatura di superfici con punta a 90° | Cod. TK111    |

## 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 della batteria 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. Description of the instrument .....	6
4.1.1. Description of the controls .....	6
4.2. Description of function keys .....	7
4.2.1. A HOLD key .....	7
4.2.2. RANGE key .....	7
4.2.3. MAX MIN/PEAK key .....	7
4.2.4. Hz%/REL key $\Delta$ .....	7
4.2.5. MODE key .....	8
4.2.6. HIRES key .....	8
4.2.7. Disabling the Auto Power Off function .....	8
4.3. Description of rotary switch functions .....	9
4.3.1. DC Voltage measurement .....	9
4.3.2. AC Voltage measurement .....	10
4.3.3. Frequency and Duty Cycle measurement .....	11
4.3.4. Resistance measurement and Continuity test .....	12
4.3.5. Diode test .....	13
4.3.6. Capacitance measurement .....	14
4.3.7. Temperature measurement with K-type probe .....	15
4.3.8. DC Current measurement and e 4-20mA% reading .....	16
4.3.9. AC Current measurement .....	17
5. MAINTENANCE .....	18
5.1. Replacing the batteries and the internal fuses .....	18
5.2. Cleaning the instrument .....	18
5.3. End of life .....	18
6. TECHNICAL SPECIFICATIONS .....	19
6.1. Technical characteristics .....	19
6.1.1. Reference standards .....	21
6.1.2. General characteristics .....	21
6.2. Environment .....	21
6.2.1. Environmental conditions for use .....	21
6.3. Accessories .....	21
6.3.1. Accessories provided .....	21
6.3.2. Optional accessories .....	21
7. ASSISTANCE .....	22
7.1. Warranty conditions .....	22
7.2. Assistance .....	22

## 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 symbol  with the utmost attention.

Before and after carrying out 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 any contact with the circuit being measured if no measurements are being carried out.
- Avoid any contact with exposed metal parts, with unused measuring probes, circuits, etc.
- Do not carry out any measurement in case you find anomalies in the instrument 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.

In this manual, and on the instrument, the following symbols are used:



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



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 IV 600V and CAT III 1000V.
- 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 indication of the presence of voltage may represent a danger for the operator, always carry out a continuity measurement before carrying out the measurement on the live system, in order 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 battery is correctly inserted.
- Make sure that the LCD display and the rotary 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 being measured.
- When the instrument is connected to the circuit being measured, do not touch any unused terminal.
- Do not measure resistance in case external voltages are present; even if the instrument is protected, an excessive voltage may cause malfunction.
- 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 "IEC/EN61010-1: 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

The instrument carries out the following measurements:

- DC Voltage
- AC TRMS Voltage
- DC Current
- 4-20mA% display
- AC TRMS Current
- Resistance and Continuity test
- Diode test
- Capacity
- Current and voltage frequency
- Duty Cycle
- Temperature with K-type probe

Each of these functions can be selected by means of the appropriate switch. The instrument is also equipped with function keys (see § 4.2), an analogue bargraph and backlight. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF function (which can be disabled), which automatically switches off the instrument 15 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 instruments 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 of 1A intensity, circulating on a resistor, dissipates the same energy that, during the same time, would be 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 4x1.5V alkaline batteries type AAA IEC LR03, included in the package. When batteries are flat, the symbol "" appears on the display. To replace 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 one year.

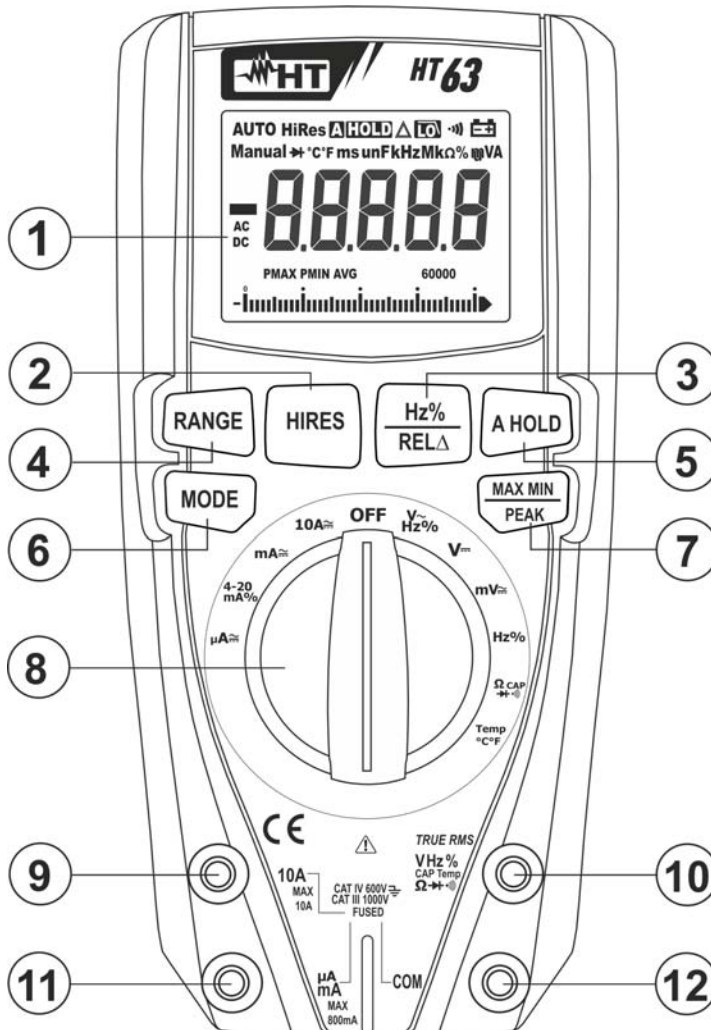
#### 3.4. STORAGE

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 § 6.2.1).

## 4. OPERATING INSTRUCTIONS

### 4.1. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

#### 4.1.1. Description of the controls



#### CAPTION:

1. LCD display
2. **HIRES** key
3. **Hz% / REL** key $\Delta$
4. **RANGE** key
5. **A HOLD** key
6. **MODE** key
7. **MAXMIN/PEAK** key
8. Rotary selector switch
9. Input terminal **10A**
10. Input terminal **VHz%CAPTemp $\Omega$**
11. Input terminal **mA $\mu$ A**
12. Input terminal **COM**

Fig. 1: Description of the instrument

## 4.2. DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

### 4.2.1. A HOLD key

Pressing the **A HOLD** key freezes the value of the measured quantity on the display. After pressing this key, the message "HOLD" appears on the display. Press the **HOLD** key again to exit the function.

Press and hold the **A HOLD** key for a long time in order to activate/deactivate the "AutoHOLD" function. The message "A HOLD" appears on the display. With this function enabled, the instrument freezes the value of the quantity on the display, automatically updating it when a new stable value is detected; a buzzer sounds when this happens. This function is useful in case of input signals with quick oscillations.

### 4.2.2. RANGE key

Press the **RANGE** key to activate the manual mode and to disable the Autorange function. The symbol "AUTO" disappears from the upper left part of the display. In manual mode, press the **RANGE** key to change measuring range: the relevant decimal point will change its position. The **RANGE** key is not active in positions  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\text{))}$ , **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** and **4-20mA%**. In Autorange mode, the instrument selects the most appropriate ratio for carrying out measurement. If a reading is higher than the maximum measurable value, the indication "O.L" appears on the display. Press and hold the **RANGE** key for more than 1 second to exit the manual mode and restore the Autorange mode.

### 4.2.3. MAX MIN/PEAK key

Pressing the **MAX MIN/PEAK** key once activates the detection of maximum (MAX), minimum (MIN) and average (AVG) value of the quantity being measured. The values are constantly updated and are displayed cyclically every time the same key is pressed. The **MAX MIN/PEAK** key is not active when the HOLD function is activated. The **MAX MIN/PEAK** key is not active in positions  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\text{))}$ , **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** and **4-20mA%**. Press and hold the **MAX MIN/PEAK** key for more than 1 second or turn the selector to exit the function.

Press and hold the **MAX MIN/PEAK** key for more than two seconds to activate the detection of Maximum and Minimum peak values of AC Voltage and Current with a response time of 1ms. Both values are constantly updated and are displayed cyclically every time the same key is pressed again. The display shows the symbol associated with the selected function: "P<sub>MAX</sub>" for maximum peak value, "P<sub>MIN</sub>" for minimum peak value. The Auto Power OFF function is automatically disabled.

Press and hold the **MAX MIN/PEAK** key for more than 2 seconds or turn the selector to exit the function.

### 4.2.4. Hz%/REL $\Delta$ key

Press the **Hz%/REL $\Delta$**  key to select frequency measurement and duty cycle test in positions **V~Hz%**, **10AHz%**, **mA $\approx$**  (AC),  **$\mu$ A $\approx$**  and **Hz%** of the rotary selector. The frequency range is different in the different positions.

Long pressing the **Hz%/REL $\Delta$**  key activates relative measurement. The instrument zeroes the display and saves the displayed value as a reference value which subsequent measurements will be referred to. The symbol " $\Delta$ " appears on the display. This function is not active in positions  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\text{))}$ , **Hz%**, **Temp°C°F** and **4-20mA%**. Press and hold the **Hz%/REL $\Delta$**  key again to exit the function.

#### 4.2.5. MODE key

Pressing the **MODE** key allows selecting a double function on the rotary switch. In particular, it is active in position **ΩCAP** to select diode test, continuity test, capacitance measurement and resistance measurement, in position **Temp°C°F** to select temperature measurement in °C or °F and **mA**, **μA** to select AC or DC measurements. In position **V~Hz%**, pressing the **MODE** key activates/deactivates the **10** function, which allows reading AC voltage with a low-pass filter, capable of reducing the effects of disturbance on the signal. In this condition, the instrument switches to Manual mode.

#### 4.2.6. HIRES key

Press the **HIRES** key activates the instrument's high-resolution operating mode, and the message "HiRes" appears on the display. In this condition, the instrument switches to 4½ digits (60000 dots) for a better detail on data reading. This function is not active in positions **Temp°C°F** and in the capacitance measurement. Press again the **HIRES** key for a long time in order to go back to 3½ digits (6000 dots) standard display.

#### 4.2.7. Disabling the Auto Power Off function

In order to preserve internal batteries, the instrument switches off automatically approximately 15 minutes after it was last used. To disable the Auto Power Off function, proceed as follows:

- Switch off the instrument (**OFF**)
- Press and hold the **MODE** key and switch on the instrument by turning the rotary switch. The message "**1OFF**" appears on the display.
- Switch off and then on again the instrument to enable the function.

### 4.3. DESCRIPTION OF ROTARY SWITCH FUNCTIONS

#### 4.3.1. DC Voltage measurement



#### CAUTION

The maximum input DC voltage is 1000V. 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  $V_{DC}$  or  $mV_{DC}$
2. Insert the red cable into input terminal  $V_{Hz}\%CAPTemp\Omega\rightarrow\rightarrow\rightarrow$  and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the red lead and the black lead respectively in the spots with positive and negative potential of the circuit to be measured (see Fig. 2). The display shows the value of voltage.
4. If the display shows the message "O.L", select a higher range.
5. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 2.
6. To use the HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  and HIRES functions, see § 4.2

### 4.3.2. AC Voltage measurement

#### CAUTION



The maximum input AC voltage is 1000V. 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  $V \sim Hz\%$  or  $mV \approx$
2. In position  $mV \approx$ , press the **MODE** key to display the "AC" symbol on the display
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTempΩ** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the red lead and the black lead respectively in the spots of the circuit to be measured (see Fig. 3). The display shows the value of voltage.
5. If the display shows the message "O.L", select a higher range.
6. Press the **Hz%/RELΔ** key to select measurements "Hz" or "%" in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage. The bargraph is not active in these functions. Press the **MODE** key to go back to voltage measurement and activate the function, if necessary.
7. To use the HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, HIRES and REL functions, see § 4.2

### 4.3.3. Frequency and Duty Cycle measurement

#### CAUTION



The maximum input AC voltage is 1000V. 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.

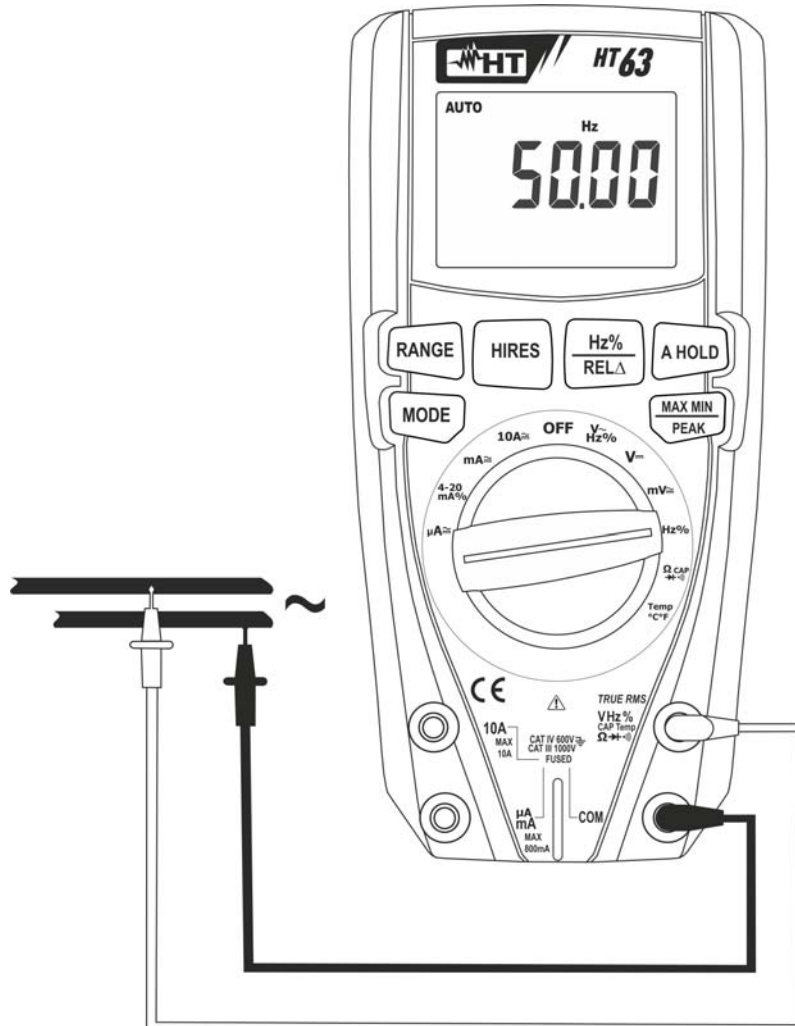


Fig. 4: Use of the instrument for frequency measurement and duty cycle test.

1. Select position **Hz%**.
2. Press the **Hz%** key to select measurements "Hz" or "%" in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTempΩ** (HT62) and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the red lead and the black lead respectively in the spots of the circuit to be measured (see Fig. 4). The value of frequency (Hz) or of duty cycle (%) is shown on the display. The bargraph is not active in these functions.
5. If the display shows the message "O.L", select a higher range.
6. To use the HOLD and HIRES function, see § 4.2.



#### 4.3.4. 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.

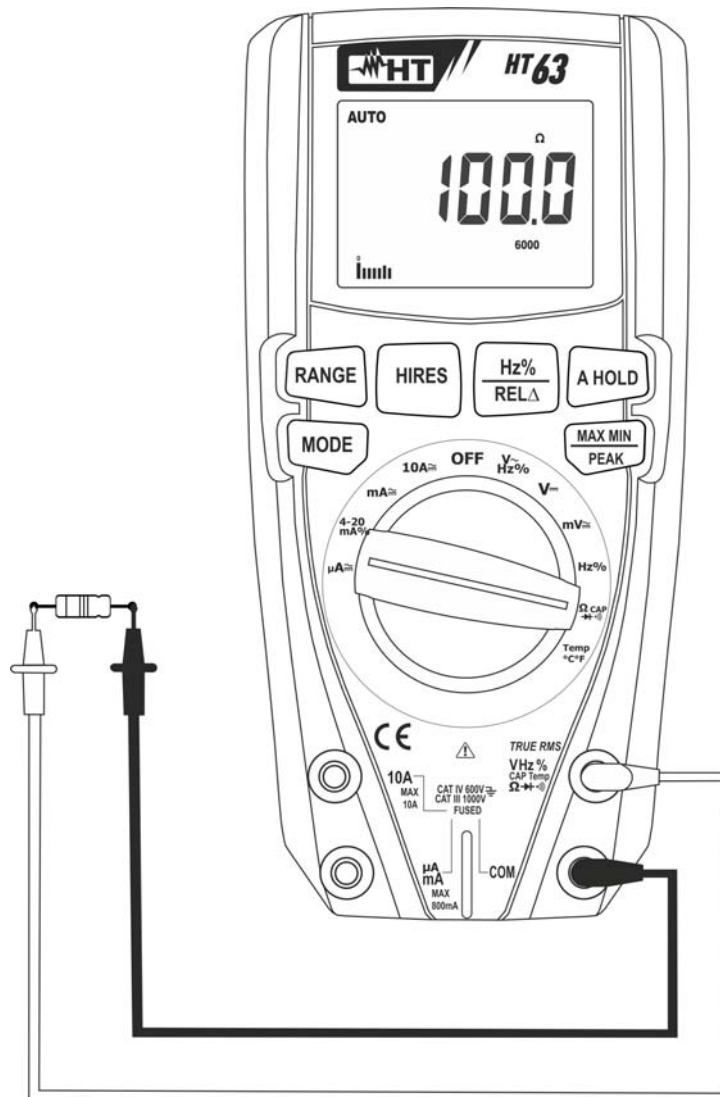


Fig. 5: Use of the instrument for Resistance measurement and Continuity test

1. Select position  $\Omega$ CAP
2. Insert the red cable into input terminal  $\text{VHz}\% \text{CAP Temp } \Omega$  and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the test leads in the desired spots of the circuit to be measured (see Fig. 5). The display shows the value of resistance.
4. If the display shows the message "O.L", select a higher range.
5. Press the **MODE** key to select continuity measurement, and position the test leads in the desired spots of the circuit to be measured.
6. The value of resistance (which is only indicative) is displayed in  $\Omega$  and the instrument sounds if the value of resistance is  $<35.\Omega$
7. To use the HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  and HIRES functions, see § 4.2

## 4.3.5. Diode 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.

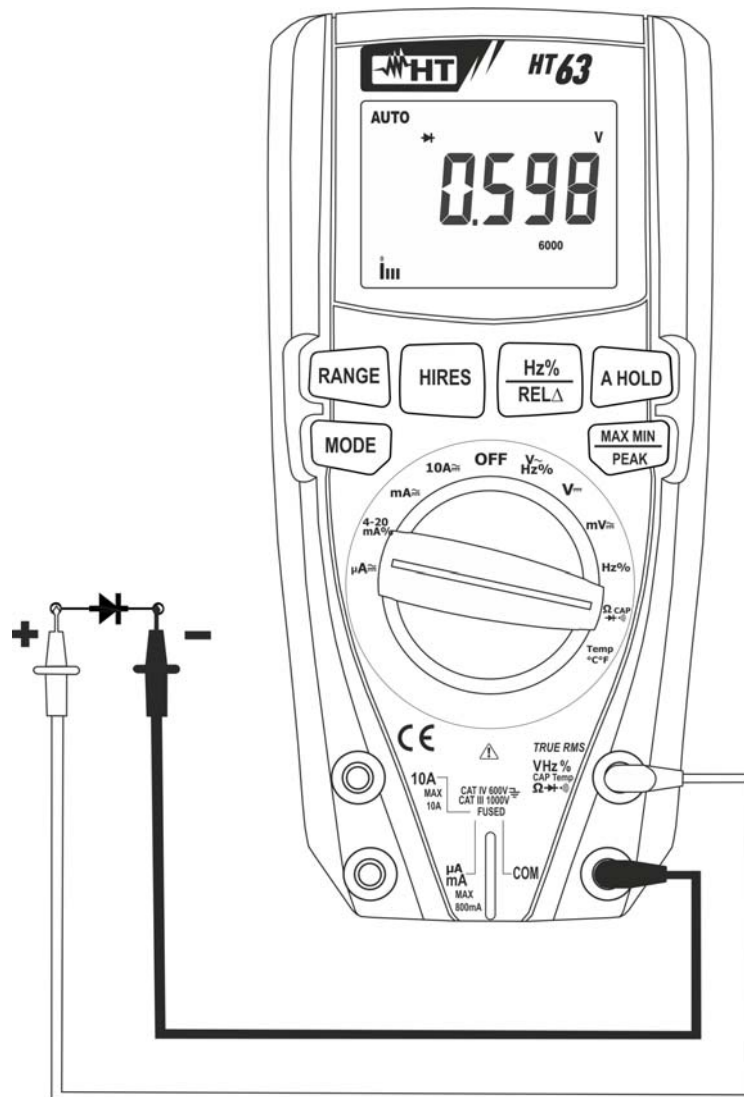


Fig. 6: Use of the instrument for diode test

1. Select position  $\Omega$ CAP
2. Press the **MODE** key to select “ $\rightarrow$ ” measurement.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTemp $\Omega$**  and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the leads at the ends of the diode to be tested (see Fig. 6), respecting the indicated polarity. The value of directly polarized threshold voltage is shown on the display.
5. If threshold value is equal to 0mV, the P-N junction of the diode is short-circuited.
6. If the display shows the message “**O.L.**”, the terminals of the diode are reversed with respect to the indication given in Fig. 6 or the P-N junction of the diode is damaged.
7. To use the HOLD and HIRES function, see § 4.2.

#### 4.3.6. Capacitance measurement



### CAUTION

Before carrying out capacitance measurements on circuits or capacitors, cut off power supply from the circuit being tested and let all capacitance in it be discharged. When connecting the multimeter and the capacitance to be measured, respect the correct polarity (when required).

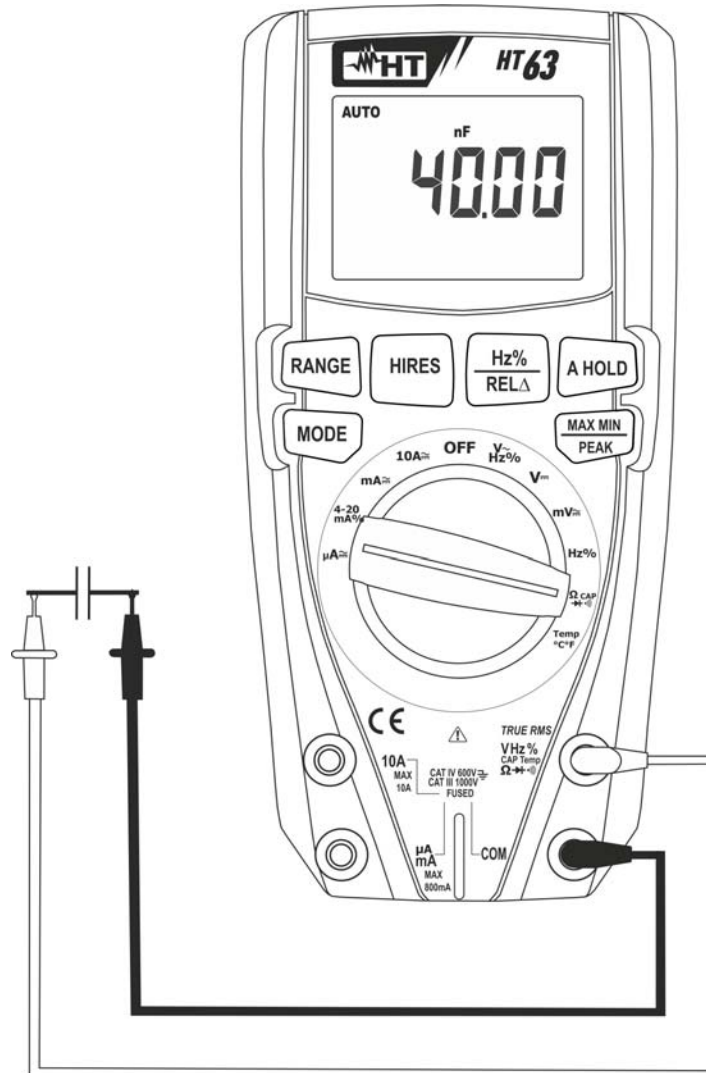


Fig. 7: Use of the instrument for Capacitance measurement

1. Select position **ΩCAP** (→))
2. Press the **MODE** key until the symbol “nF” is displayed.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTemp Ω** (→)) and the black cable into input terminal **COM**.
4. Press the **REL/Δ** key before carrying out measurements.
5. Position the leads at the ends of the capacitor to be tested, respecting, if necessary, the positive (red cable) and negative (black cable) polarity (see Fig. 7). The display shows the value of capacitance. The bargraph is not active in this function.
6. The message “**O.L.**” indicates that the value of capacitance exceeds the maximum measurable value.
7. To use the HOLD and RELΔ functions, see § 4.2.

#### 4.3.7. Temperature measurement with K-type probe



### CAUTION

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

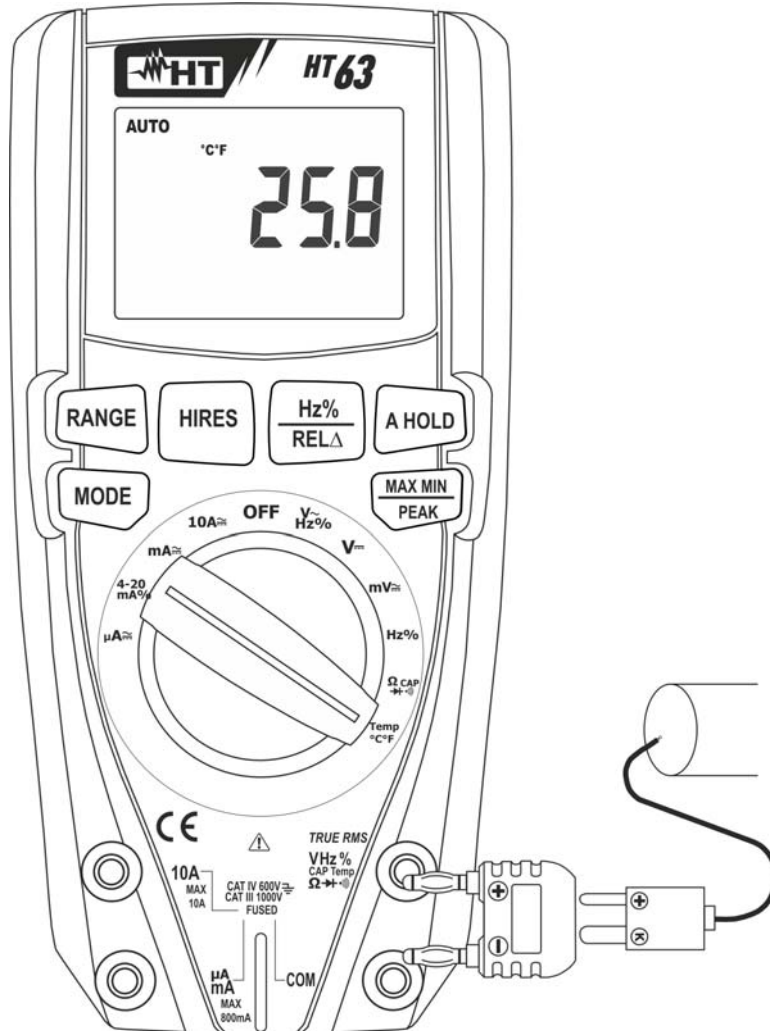


Fig. 8: Use of the instrument for Temperature measurement

1. Select position **Temp°C°F**
2. Press the **MODE** key until the symbol “°C” or “°F” is displayed.
3. Insert the provided adapter into input terminals **VHz%CAPTempΩ▶+)** (polarity +) and **COM** (polarity -) (see Fig. 8)
4. Connect the provided K-type wire probe or the optional K-type thermocouple (see § ) to the instrument by means of the adapter, respecting the positive and negative polarity on it. The display shows the value of temperature. The bargraph is not active in this function.
5. The message “**O.L.**” indicates that the value of temperature exceeds the maximum measurable value.
6. To use the HOLD function, see § 4.2.

#### 4.3.8. DC Current measurement and e 4-20mA% reading

### CAUTION



Maximum input DC current is 10A (input **10A**) or 600mA (input **mA $\mu$ A**). Do not measure currents exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

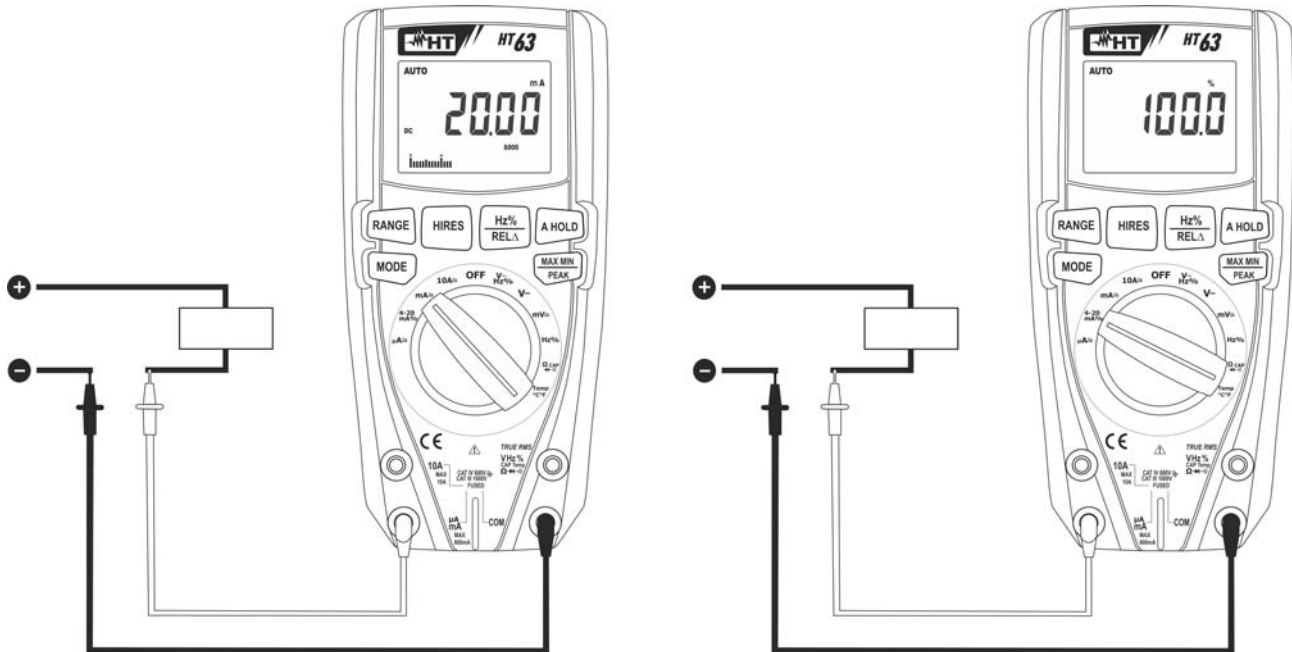


Fig. 9: Use of the instrument for DC current measurement and 4-20mA% reading.

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select position  $\mu\text{A}$ ,  $\text{mA}$  or  $10\text{A}$  to measure DC current or the same position **4-20mA%** for 4-20mA% reading.
3. Insert the red cable into input terminal **10A** or into input terminal **mA $\mu$ A** and the black cable into input terminal **COM**.
4. 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. 9).
5. Supply the circuit to be measured.
6. The value of DC current (see Fig. 9 – left side) appears on the display.
7. The value of reading 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% and 24mA = 125%) (see Fig. 9 – right side) appears on the display. The bargraph is not active in this function
8. If the display shows the message "**O.L**", the maximum measurable value has been reached.
9. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that current has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 9.
10. To use the HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  and HIRES functions, see § 4.2

#### 4.3.9. AC Current measurement

### CAUTION



Maximum input AC current is 10A (input **10A**) or 600mA (input **mA $\mu$ A**). Do not measure currents exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

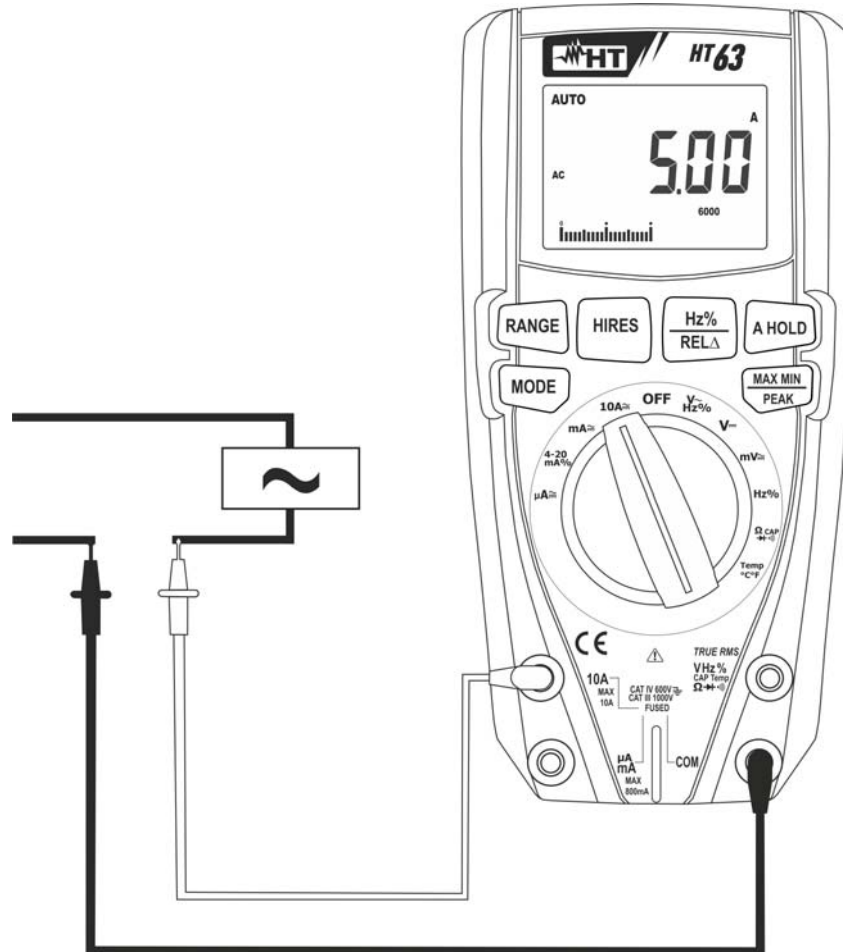


Fig. 10: Use of the instrument for AC current measurement

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select positions **μA $\approx$** , **mA $\approx$**  or **10A $\approx$**
3. Press the **MODE** key to select "AC" measurement.
4. Insert the red cable into input terminal **10A** or into input terminal **mA $\mu$ A** and the black cable into input terminal **COM**.
5. Connect the red lead and the black lead in series to the circuit whose current you want to measure (see Fig. 10).
6. Supply the circuit to be measured. The display shows the value of current.
7. If the display shows the message "**O.L.**", the maximum measurable value has been reached.
8. Press the **Hz%/RELΔ** key to select measurements "**Hz**" or "**%**" in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage. The bargraph is not active in these functions.
9. To use the HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, RELΔ and HIRES functions, see § 4.2

## 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 display shows the symbol , it is necessary to replace the battery.

#### Replacing the battery

1. Position the rotary switch to **OFF** and remove the cables from the input terminals.
2. Turn the fastening screw of the battery compartment cover from position  to position  and remove it.
3. Remove the battery and insert a new battery of the same type (see § 6.1.2), respecting the indicated polarity.
4. Restore the battery compartment cover into place and turn the fastening screw from position  to position .
5. Do not scatter old batteries into the environment. Use the relevant containers for disposal.

#### Replacement of fuses

1. Position the rotary switch to **OFF** and remove the cables from the input terminals.
2. Turn the fastening screw of the battery compartment cover from position  to position  and remove it.
3. Remove the damaged fuse and insert a new fuse of the same type (see § 6.1.2).
4. Restore the battery compartment cover into place and turn the fastening screw from position  to position .

### 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 calculated as [%reading + (num. digits\*resolution)] at 18°C ÷ 28°C <75%HR

#### DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Protection against overcharge
600.0mV	0.1mV	±(0.9%reading + 5digits)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6,000V	0,001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	±(1.2%reading + 5digits)		

#### AC TRMS Voltage

Range	Resolution	Accuracy (*)		Protection against overcharge
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(1.0%reading + 5digits)	±(3.0%rdg + 5digits)	1000VDC/ACrms
6,000V	0,001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V		Not specified	

(\*) Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range, Input impedance: > 10MΩ

Accuracy PEAK function: ±10%rdg, Response time PEAK function: 1ms

Accuracy function: ±(1.5%rdg + 5dgt) (f ≤ 60Hz), ±(3.0%rdg + 5dgt) (60Hz ≤ f ≤ 1kHz), not specified (f: 1 ÷ 5kHz)

#### DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
600.0μA	0.1μA	±(1.5%reading + 5digits)	Quick fuse 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		Quick fuse 10A/1000V

#### AC TRMS Current

Range	Resolution	Accuracy (*)		Protection against overcharge
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0μA	0.1μA	±(2.5%rdg + 5digits)	±(3.5%rdg+5digits)	Quick fuse 800mA/1000V
6000μA	1μA			
60.00mA	0.01mA			
600.0mA	0.1mA			
10.00A	0.01A		Quick fuse 10A/1000V	

(\*) Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range

Accuracy PEAK function: ±10%rdg

#### 4-20mA% reading

Range	Resolution	Accuracy	Correspondence
-25%÷125%	0.1%	±(50digits)	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

#### Diode test

Function	Test current	Max voltage with open circuit
	<1.5mA	2.8VDC



**Resistance and Continuity test**

Range	Resolution	Accuracy	Buzzer	Protection against overcharge
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%rdg + 9digits)	<35Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%rdg + 5digits)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.0%rdg + 10digits)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

**Frequency (electronic circuits)**

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%reading)	1000VDC/ACrms

Sensitivity: 15Vrms

**Frequency (electronic circuits)**

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%rdg + 2digits)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

Sensitivity: &gt;2.0Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) and f&lt;100kHz; &gt;5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) and f&gt;100kHz

**Duty Cycle**

Range	Resolution	Accuracy
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%reading + 2digits)

Pulse frequency range: 5Hz ÷ 10kHz, Pulse amplitude: ±5V (100μs ÷ 100ms)

**Capacity**

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
60.00nF	0.01nF	±(3.5%rdg + 10digits)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6,000μF	0,001μF	±(2.5%rdg + 10digits)	
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF	±(3.5%rdg + 10digits)	

**Temperature with K-type probe**

Range	Resolution	Accuracy (*)	Protection against overcharge
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%rdg + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(2.0%rdg+ 5.5°F)	
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(\*) Instrument accuracy with no probe

### 6.1.1. Reference standards

Safety:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Insulation:	double insulation
Pollution level:	2
Overvoltage category:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Max operating altitude:	2000m (6562ft)

### 6.1.2. General characteristics

#### Mechanical characteristics

Size (L x W x H):	175 x 85 x 55mm (7 x 3 x 2in)
Weight (batteries included):	360g (13 ounces)

#### Power supply

Battery type:	4x1.5V batteries type AAA IEC LR03
Low battery indication:	symbol "⎓" on the display
Auto Power Off:	after 15 minutes' idling (can be disabled)
Fuses:	F10A/1000V, 10 x 38mm (input <b>10A</b> ) F800mA/1000V, 6 x 32mm (input <b>mAµA</b> )

#### Display

Conversion:	TRMS
Characteristics:	3½ LCD, 6000 dots, decimal sign, point 4½ LCD, 60000 dots, decimal sign, point backlight and bargraph
Sampling frequency:	3 times/s

## 6.2. ENVIRONMENT

### 6.2.1. Environmental conditions for use

Reference temperature:	18°C ÷ 28°C (64°F ÷ 82°F)
Operating temperature:	5°C ÷ 40°C (41°F ÷ 104°F)
Allowable relative humidity:	<80%HR
Storage temperature:	-20° ÷ 60°C (-4°F ÷ 140°F)
Storage humidity:	<80%HR

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

**This instrument satisfies the requirements of European Directive 2011/65/EU (RoHS) and 2012/19/EU (WEEE)**

## 6.3. ACCESSORIES

### 6.3.1. Accessories provided

- Pair of test leads
- Adapter + K-type wire probe
- Batteries
- Carrying bag
- User manual

### 6.3.2. Optional accessories

- |   |               |
|---|---------------|
| • Pair of test leads                                | Code KIT4000A |
| • K-type probe for air and gas temperature          | Code TK107    |
| • K-type probe for semisolid substance temperature  | Code TK108    |
| • K-type probe for liquid substance temperature     | Code TK109    |
| • K-type probe for surface temperature              | Code TK110    |
| • K-type probe for surface temperature with 90° tip | Code TK111    |

## 7. ASSISTANCE

### 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. ASSISTANCE

If the instrument does not operate properly, before contacting the After-sales Service, please check the conditions of battery 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 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
4.1.1.	Descripción de los comandos.....	6
4.2.	Descripción de las teclas función .....	7
4.2.1.	Tecla A HOLD.....	7
4.2.2.	Tecla RANGE .....	7
4.2.3.	Tecla MAX MIN/PEAK.....	7
4.2.4.	Tecla Hz%/RELΔ .....	7
4.2.5.	Tecla MODE .....	8
4.2.6.	Tecla HIRES .....	8
4.2.7.	Deshabilitación función Autoapagado .....	8
4.3.	Descripción de las funciones del selector .....	9
4.3.1.	Medida de Tensión CC.....	9
4.3.2.	Medida de Tensión CA .....	10
4.3.3.	Medida de Frecuencia y Duty Cycle.....	11
4.3.4.	Medida de Resistencia y Prueba de Continuidad .....	12
4.3.5.	Prueba de Diodos.....	13
4.3.6.	Medida de Capacidades.....	14
4.3.7.	Medida de Temperatura con sonda K .....	15
4.3.8.	Medida de Corriente CC y lectura 4-20mA% .....	16
4.3.9.	Medida de Corriente CA.....	17
5.	MANTENIMIENTO.....	18
5.1.	Sustitución de la pila y fusibles internos.....	18
5.2.	Limpieza del instrumento .....	18
5.3.	Fin de vida.....	18
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	19
6.1.	Características técnicas .....	19
6.1.1.	Normativas de referencia .....	21
6.1.2.	Características generales.....	21
6.2.	Ambiente .....	21
6.2.1.	Condiciones ambientales de utilización .....	21
6.3.	Accesorios.....	21
6.3.1.	Accesorios en dotación .....	21
6.3.2.	Accesorios opcionales.....	21
7.	ASISTENCIA .....	22
7.1.	Condiciones de garantía .....	22
7.2.	Asistencia.....	22

## 1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado en conformidad con la directiva IEC/EN61010-1, relativa a los instrumentos de medida electrónicos. Para su seguridad y para evitar daños en el instrumento, le 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 lea con detenimiento las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos.
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes con 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 se encontraran anomalías en el instrumento como, deformaciones, roturas, salida de sustancias, ausencia de visualización en la pantalla, etc.
- Preste particular atención cuando se efectúan medidas de tensiones superiores a 20V ya que existe el riesgo de shocks eléctricos.

En el presente manual y en el instrumento se utilizan los siguientes símbolos:



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



Instrumento con doble asilamiento



Tensión o Corriente CA



Tensión o Corriente CC



Referencia a tierra

### 1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de polución 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN y CORRIENTE** sobre instalaciones en CAT IV 600V, CAT III 1000V
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad para trabajar bajo Tensión y a utilizar los DPI previstos orientados a la protección contra corrientes peligrosas y a proteger el instrumento contra una utilización incorrecta
- En el caso de que la 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 la correcta conexión y estado de las puntas de prueba
- Sólo las puntas de prueba proporcionadas en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en buenas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, con modelos idénticos.
- 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 la pila está insertada 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.
- Si, durante una medida, el valor o el signo de la magnitud en examen se mantienen constantes controle si 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 por un largo período retire la pila.

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

La norma IEC/EN61010-1: Prescripciones de seguridad para aparatos eléctricos de medida, control y para uso en laboratorio, Parte 1: Prescripciones generales, definición de categoría de medida, comúnmente llamada categoría de sobretensión. En el § 6.7.4: Circuitos de medida, indica Los circuitos están divididos en las categorías de medida:

- La **categoría de medida IV** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación a baja tensión.  
*Ejemplo: contadores eléctricos y de medidas sobre dispositivos primarios de protección de las sobrecorrientes y sobre la unidad de regulación de la ondulación*
- La **categoría III de medida** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones interiores de edificios  
*Ejemplo: medida sobre paneles de distribución, disyuntores, cableados, incluidos los cables, los embarrados, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los aparatos destinados al uso industrial y otra instrumentación, por ejemplo los motores fijos con conexionado a 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 doméstico, utensilios portátiles e instrumentos similares.*
- La **categoría I de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos no conectados directamente a la RED de DISTRIBUCIÓN.  
*Ejemplo: medidas sobre no derivados de la RED y derivados de la RED pero con protección particular (interna). En este último caso las necesidades de transitorios son variables, por este motivo (OMISSIS) se requiere que el usuario conozca la capacidad de resistencia a los transitorios de la instrumentación.*



## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento HT63 realiza las siguientes medidas:

- Tensión CC
- Tensión CA TRMS
- Corriente CC
- Visualización 4-20mA%
- Corriente CA TRMS
- Resistencia y Prueba de continuidad
- Prueba de diodos
- Capacidades
- Frecuencia corriente y tensión
- Duty Cycle
- Temperatura con sonda K

Cada una de estas funciones puede ser activada mediante un selector específico. Están presentes además las teclas de función (vea el § 4.2), barra gráfica analógica y retroiluminación. El instrumento está además dotado de la función de Autoapagado (deshabilitable) que apaga automáticamente el instrumento transcurridos 15 minutos desde la última pulsación de las teclas función o rotación del selector. Para re-encender el instrumento gire el selector.

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

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

- Instrumentos de VALOR MEDIO: instrumentos que miden el valor de la onda en la frecuencia fundamental (50 o 60 HZ)
- Instrumentos de 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 de valor medio proporcionan el valor eficaz de la onda fundamental, los instrumentos de 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 de verdadero valor eficaz proporcionan valores mayores respecto a las lecturas de instrumentos de 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 igual a un período, una corriente alterna con valor eficaz de intensidad de 1A, circulando sobre una resistencia, 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 expresión 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 es definido como la proporción entre el Valor de Pico de una señal y su Valor Eficaz:  $CF (G) = G_p / G_{rms}$ . 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 suministrado, 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.

Aun así se aconseja, que controle someramente el instrumento para detectar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente con el distribuidor.

Se aconseja además que controle que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 6.3.1. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor.

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

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

El instrumento se alimenta mediante 4x1.5V pilas alcalinas tipo AAA IEC LR03 incluidas en dotación. Cuando las pilas están descargadas, el símbolo "" se muestra en pantalla. Para sustituir/insertar la pila vea el § 5.1.

#### **3.3. CALIBRACIÓN**

El instrumento refleja las características técnicas reportadas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento están garantizadas por 12 meses desde la fecha de compra.

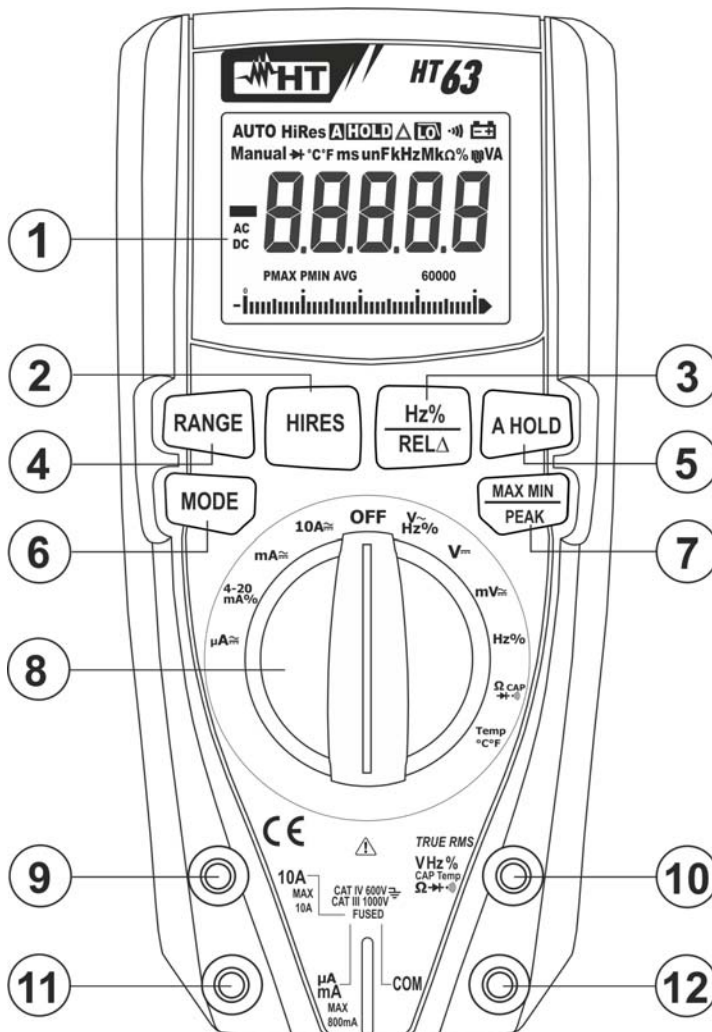
#### **3.4. ALMACENAMIENTO**

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

## 4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

### 4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

#### 4.1.1. Descripción de los comandos



#### LEYENDA:

1. Visualizador LCD
2. Tecla **HIRES**
3. Tecla **Hz% / REL**
4. Tecla **RANGE**
5. Tecla **A HOLD**
6. Tecla **MODE**
7. Tecla **MAXMIN/PEAK**
8. Selector de funciones
9. Terminal de entrada **10A**
10. Terminal de entrada **VHz%CAPTempΩ**
11. Terminal de entrada **mAμA**
12. Terminal de entrada **COM**

Fig. 1: Descripción del instrumento

## 4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN

### 4.2.1. Tecla A HOLD

La pulsación de la tecla **A HOLD** activa el bloqueo del valor de la magnitud visualizada en pantalla. Posteriormente a la pulsación de tal tecla el mensaje "**HOLD**" aparece en pantalla. Pulse nuevamente la tecla **HOLD** para salir de la función.

Mantenga pulsada la tecla **A HOLD** para activar/desactivar la función de "Autohold". El mensaje "**A HOLD**" aparece en pantalla. Con esta función habilitada el instrumento realiza el bloqueo del valor de la magnitud actualizándolo en pantalla de forma automática cuando se obtiene un nuevo valor estable y emitiendo un sonido durante la operación. Tal función es útil en caso de señales de entrada con oscilaciones rápidas.

### 4.2.2. Tecla RANGE

Pulse la tecla **RANGE** per activar el modo manual deshabilitando la función Autorango. El símbolo "AUTO" desaparece en la parte superior izquierda del visualizador. En modo manual pulse la tecla **RANGE** para cambiar el rango de medida notando el desplazamiento del relativo punto decimal. La tecla **RANGE** no está activa en las posiciones  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot$ ), **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** y **4-20mA%**. En modo Autorango el instrumento selecciona la proporción más apropiada para efectuar la medida. Si una lectura es más alta que el valor máximo medible, la indicación "**O.L**" aparece en pantalla. Pulse la tecla **RANGE** por más de 1 segundo para salir del modo manual y reiniciar el modo Autorango

### 4.2.3. Tecla MAX MIN/PEAK

Una pulsación de la tecla **MAX MIN/PEAK** activa la obtención de los valores máximo (MAX), mínimo (MIN) y medio (AVG) de la magnitud en examen. Los valores son continuamente actualizados y se presentan de manera cíclica a cada nueva pulsación de la misma tecla. La tecla **MAX MIN/PEAK** no está operativa cuando la función HOLD está activa. La tecla **MAX MIN/PEAK** no está activa en las posiciones  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot$ ), **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** y **4-20mA%**. Mantenga pulsada la tecla **MAX MIN/PEAK** por más de 1 segundo o actúe sobre el selector para salir de la función.

Una pulsación prolongada durante 2 segundos de la tecla **MAX MIN/PEAK** activa la obtención de los valores de pico Máximo y Mínimo de Tensión y Corriente CA con tiempo de respuesta 1ms. Ambos valores son continuamente actualizados y se presentan de manera cíclica a cada nueva pulsación de la misma tecla. El visualizador muestra el símbolo asociado a la función seleccionada: "P**MAX**" para el valor de pico máximo, "P**MIN**" para el valor de pico mínimo. Y la función de Autoapagado se deshabilita automáticamente.

Pulse la tecla **MAX MIN/PEAK** por más de 2 segundos o actúe sobre el selector para salir de la función

### 4.2.4. Tecla Hz%/REL $\Delta$

Pulse la tecla **Hz%/REL $\Delta$**  para la selección de las medidas de frecuencia y duty cycle en las posiciones **V~Hz%**, **10AHZ%**, **mA $\approx$**  (CA),  **$\mu$ A $\approx$**  (CA) y **Hz%** del selector. El rango de frecuencia es distinto en las distintas posiciones.

La pulsación prolongada de la tecla **Hz%/REL $\Delta$**  permite la activación de la medida relativa. El instrumento pone a cero el visualizador y guarda el valor visualizado como valor de referencia al que serán referidas las siguientes medidas. El símbolo " **$\Delta$** " aparece en pantalla. Tal función no está activa en las posiciones  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot$ ), **Hz%**, **Temp°C°F** y **4-20mA%**. Pulse nuevamente de forma prolongada la tecla **Hz%/REL $\Delta$**  para salir de la función

#### 4.2.5. Tecla **MODE**

La pulsación de la tecla **MODE** permite la selección de una doble función presente en el selector. En particular este está activo en la posición **ΩCAP** para la selección de las medidas de prueba de diodos, la prueba de continuidad, capacidades y la medida de resistencia, en la posición **Temp°C°F** para la selección de la medida de temperatura en °C o °F y **mA**, **μA** para la selección de las medidas CA o CC.

En la posición **V~Hz%** la pulsación de la tecla **MODE** activa/desactiva la función "10" que permite la lectura de la tensión CA con un filtro pasa bajo capaz de reducir los efectos de ruido sobre la señal. En esta condición el instrumento pasa a modalidad Manual.

#### 4.2.6. Tecla **HIRES**

Pulse la tecla **HIRES** activa el modo de funcionamiento a alta resolución del instrumento y el mensaje "HIRES" se muestra en pantalla. En esta situación el instrumento pasa a 4½ dígitos (60000 puntos) para un mayor detalle sobre la lectura de los datos. Tal función no está activa en las posiciones **Temp°C°F** y en la medida de capacidad. Pulse nuevamente la tecla **HIRES** para volver a la visualización estándar a 3½ dígitos (6000 puntos).

#### 4.2.7. Deshabilitación función **Autoapagado**

A fin de conservar la pila interna, el instrumento se apaga automáticamente después de aprox. 15 minutos sin utilizar. Para desactivar el autoapagado opere como sigue:

- Apague el instrumento (**OFF**)
- Manteniendo pulsada la tecla **MODE** encienda el instrumento girando el selector. El mensaje "**1OFF**" aparece en pantalla
- Apague y encender de nuevo el instrumento para habilitar nuevamente la función

### 4.3. DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES DEL SELECTOR

#### 4.3.1. Medida de Tensión CC



#### ATENCIÓN

La máxima tensión CC de entrada es de 1000V. 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 la posición  $V_{\text{DC}}$  o  $mV_{\text{DC}}$
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada  $V_{\text{Hz}}\% \text{CAP Temp } \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ) y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo y negativo del circuito en examen (vea la Fig. 2). El valor de la tensión se muestra en pantalla
4. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" seleccione un rango más elevado.
5. La visualización del símbolo "-" en el visualizador del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 2.
6. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  y HIRES vea el § 4.2

### 4.3.2. Medida de Tensión CA

#### ATENCIÓN



La máxima tensión CA de entrada es de 1000V. 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 la posición  $V \sim Hz\%$  o  $mV \approx$
2. En la posición  $mV \approx$  pulse la tecla **MODE** para visualizar el símbolo "CA" en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTempΩ** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. 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 pantalla
5. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" seleccione un rango más elevado
6. Pulse la tecla **Hz%/RELA** para seleccionar las medidas "Hz" o "%" para visualizarlos valores de la frecuencia y del duty cycle de la tensión de entrada. La barra grafica no está activa en estas funciones. Pulse la tecla **MODE** para volver a la medida de tensión y activar eventualmente la función **LO**
7. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, y HIRES y REL vea el § 4.2

### 4.3.3. Medida de Frecuencia y Duty Cycle

#### ATENCIÓN



La máxima tensión CA de entrada es de 1000V. 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.

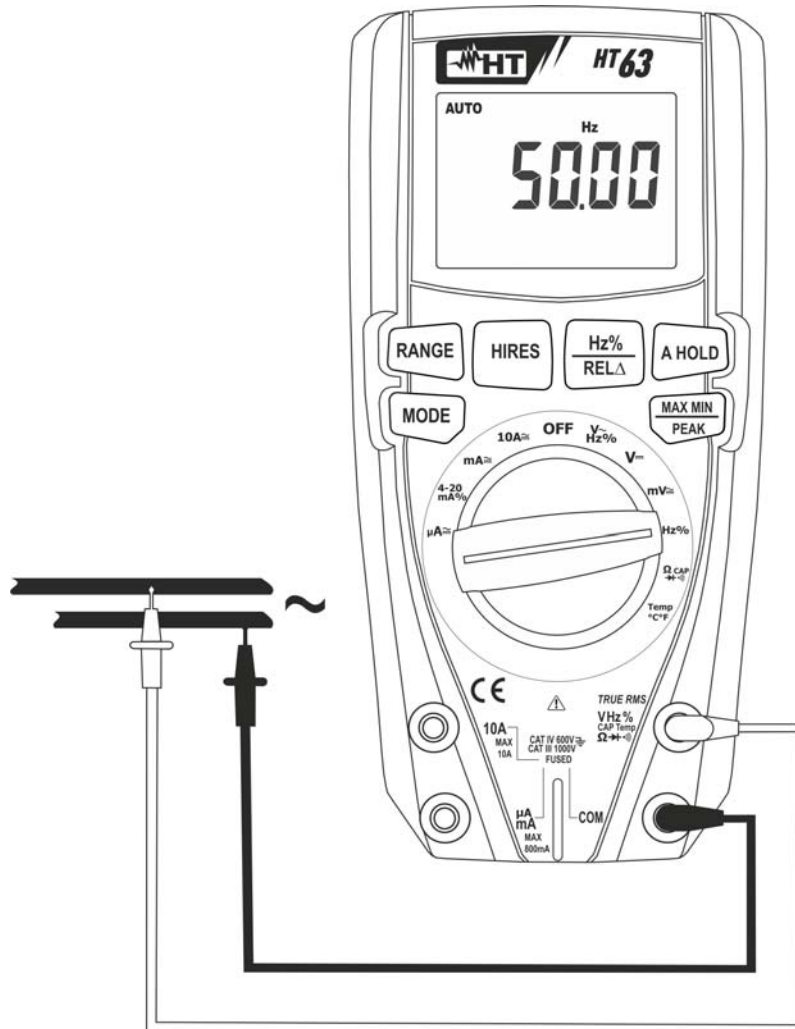


Fig. 4: Uso del instrumento para medida de Frecuencia y Duty Cycle

1. Seleccione la posición **Hz%**
2. Pulse la tecla **Hz%** para seleccionar las medidas "Hz" o "%" para visualizar los valores de la frecuencia y del duty cycle de la tensión de entrada
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTempΩ▶+)'** (HT62) y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 4). El valor de la frecuencia (Hz) o duty cycle (%) se muestra en pantalla. La barra grafica no está activa en estas funciones
5. Si en el visualizador se muestra el mensaje "**O.L**" seleccione un rango más elevado
6. Para el uso de la función HOLD y HIRES vea el § 4.2





### 4.3.5. Prueba de Diodos

#### ATENCIÓN



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

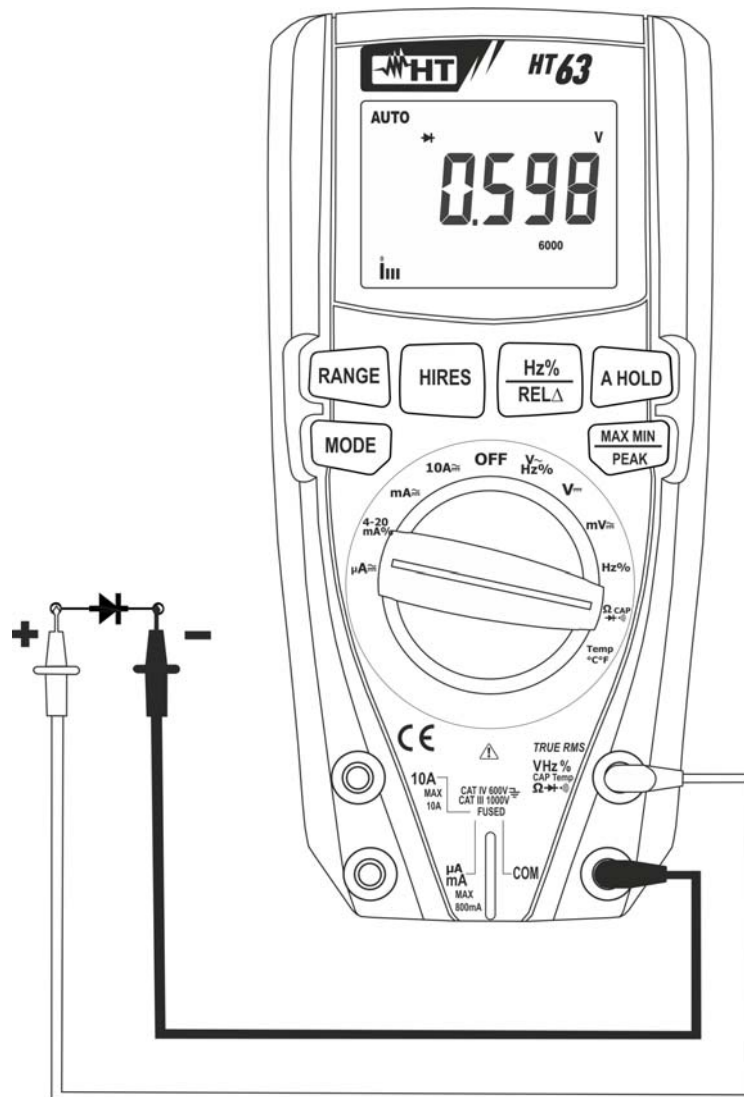


Fig. 6: Uso del instrumento para la prueba de Diodos

1. Seleccione la posición  $\Omega\text{CAP} \rightarrow \text{diode symbol}$
2. Pulse la tecla **MODE** per seleccione la medida " $\rightarrow \text{diode symbol}$ "
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTemp $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$**  y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas en los extremos del diodo en examen (vea Fig. 6) respetando las polaridades indicadas. El valor de la tensión de umbral en polarización directa se muestra en pantalla
5. Si el valor de la tensión de umbral es 0mV la unión P-N del diodo está en cortocircuito
6. Si el instrumento muestra el mensaje "O.L" los terminales del diodo están invertidos respecto a lo indicado en Fig. 6 o bien la unión P-N del diodo está dañada
7. Para el uso de las funciones HOLD y HIRES vea el § 4.2

#### 4.3.6. Medida de Capacidades



### ATENCIÓN

Antes de realizar medidas de capacidades sobre circuitos o condensadores, desconecte la alimentación al circuito bajo examen y deje descargar todas las capacidades presentes en este. En la conexión entre el multímetro y el condensador en examen respete la correcta polaridad (cuando se requiera).

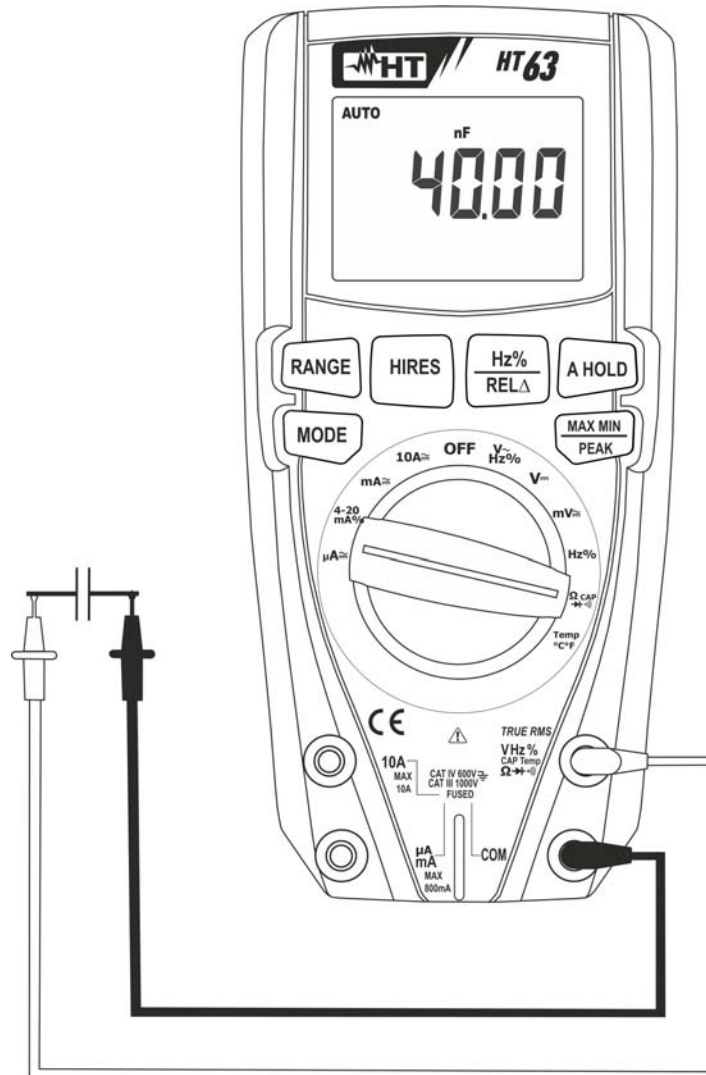


Fig. 7: Uso del instrumento para medida de Capacidades

1. Seleccione la posición  $\Omega\text{CAP}$
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo "nF" en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTemp $\Omega$**  y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Pulse la tecla **REL $\Delta$**  antes de realizar la medida
5. Posicione las puntas de prueba en los extremos del condensador en examen respetando eventualmente las polaridades positivas (cable rojo) y negativas (cable negro) (vea Fig. 7). El valor de la capacidad se muestra en pantalla. La barra grafica no está activa en esta función
6. El mensaje "**O.L.**" indica que el valor de capacidades excede el valor máximo medible
7. Para el uso de las funciones HOLD y REL $\Delta$  vea el § 4.2

#### 4.3.7. Medida de Temperatura con sonda K



### ATENCIÓN

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

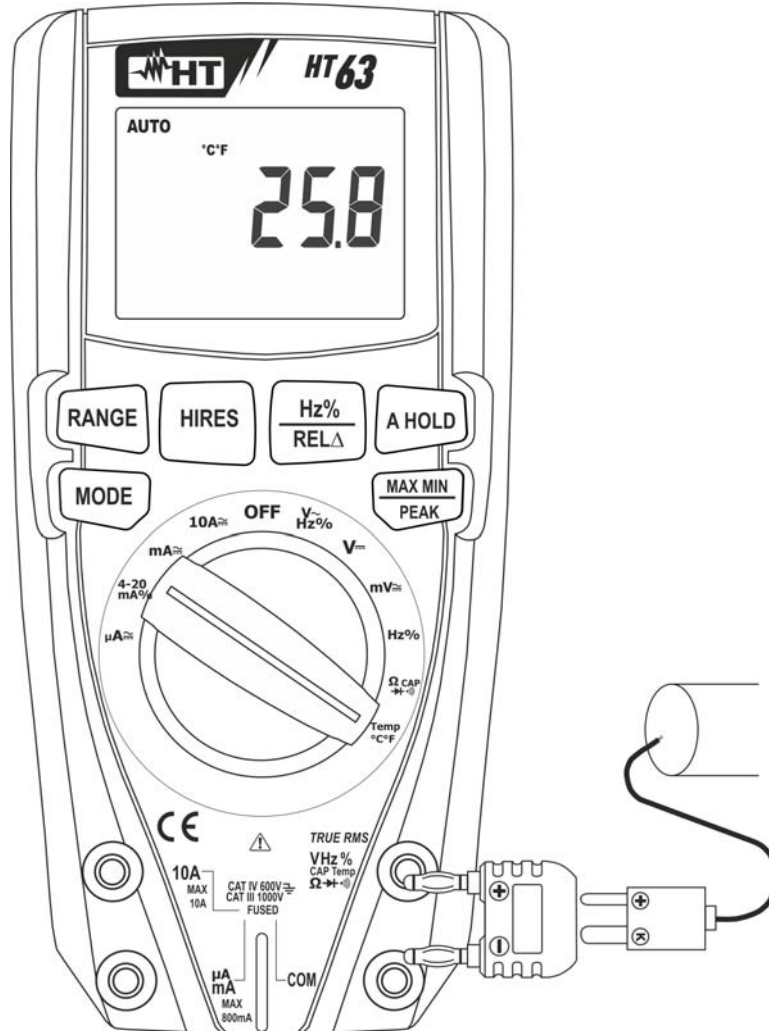


Fig. 8: Uso del instrumento para medida de Temperatura

1. Seleccione la posición **Temp°C°F**
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo "°C" o "°F" en pantalla
3. Inserte el adaptador en dotación en los terminales de entrada **VHz%CAPTempΩ** (polaridad +) y **COM** (polaridad -) (vea Fig. 8)
4. Conecte la sonda tipo K en dotación o el termopar tipo K opcional (vea § 6.3.2) en el instrumento mediante el adaptador respetando las polaridades positiva y negativa presentes en este. El valor de la temperatura se muestra en pantalla. La barra grafica no está activa en esta función
5. El mensaje "O.L." indica que el valor de temperatura excede el valor máximo medible
6. Para el uso de la función HOLD vea el § 4.2

#### 4.3.8. Medida de Corriente CC y lectura 4-20mA%

### ATENCIÓN



La máxima corriente CC de entrada es de 10A (entrada **10A**) o bien 600mA (entrada **mA $\mu$ A**). 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 en el instrumento.

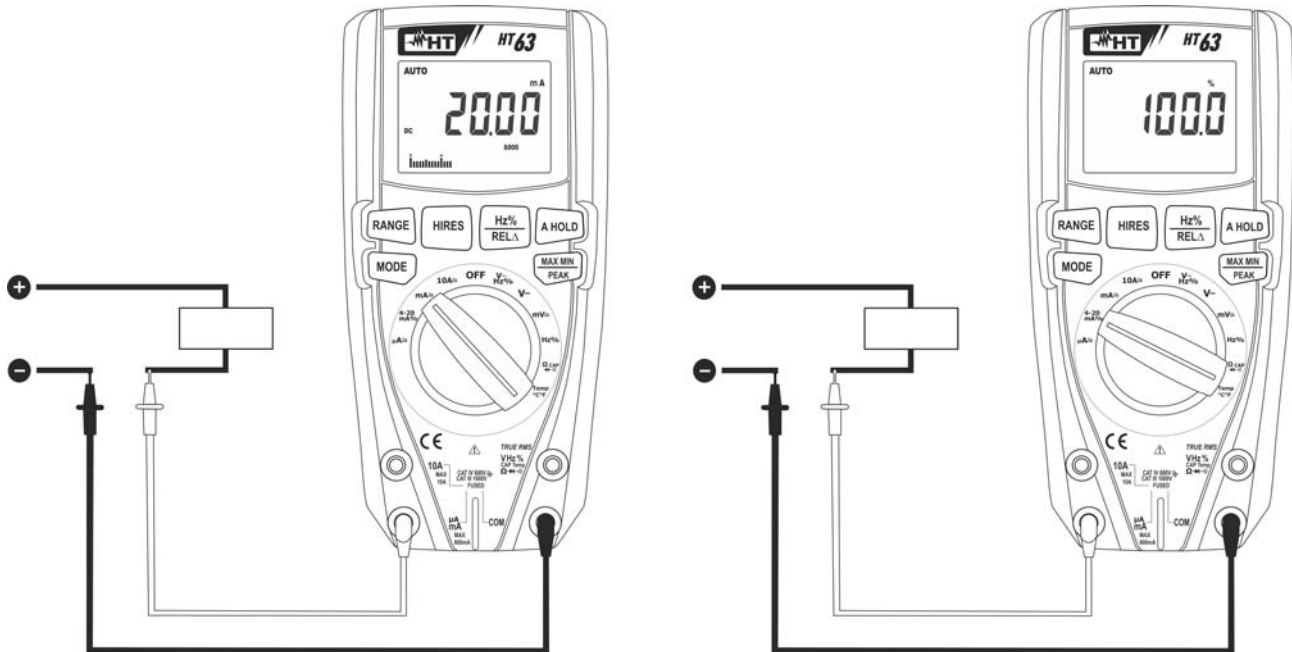


Fig. 9: Uso del instrumento para medida de Corriente CC y lectura 4-20mA%

1. Desconecte la alimentación al circuito en examen.
2. Seleccione la posición  $\mu\text{A}$ , mA o 10A para la medida de corriente CC o bien la posición 4-20mA% para la lectura 4-20mA%
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada 10A o bien en el terminal de entrada mA $\mu$ A y el cable negro en el terminal de entrada COM
4. 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. 9)
5. Alimente el circuito en examen
6. El valor de la corriente CC (vea Fig. 9 – parte derecha) se muestra en pantalla
7. El valor de la lectura 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% y 24mA = 125%) (vea Fig. 9 – parte derecha) se muestra en pantalla. La barra grafica no está activa en esta función
8. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" se ha alcanzado el valor máximo medible
9. La visualización del símbolo "-" en el visualizador del instrumento indica que la corriente tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 9
10. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  y HIRES vea el § 4.2

#### 4.3.9. Medida de Corriente CA

### ATENCIÓN



La máxima corriente CA de entrada es de 10A (entrada **10A**) o bien 600mA (entrada **mA $\mu$ A**). 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 en el instrumento.

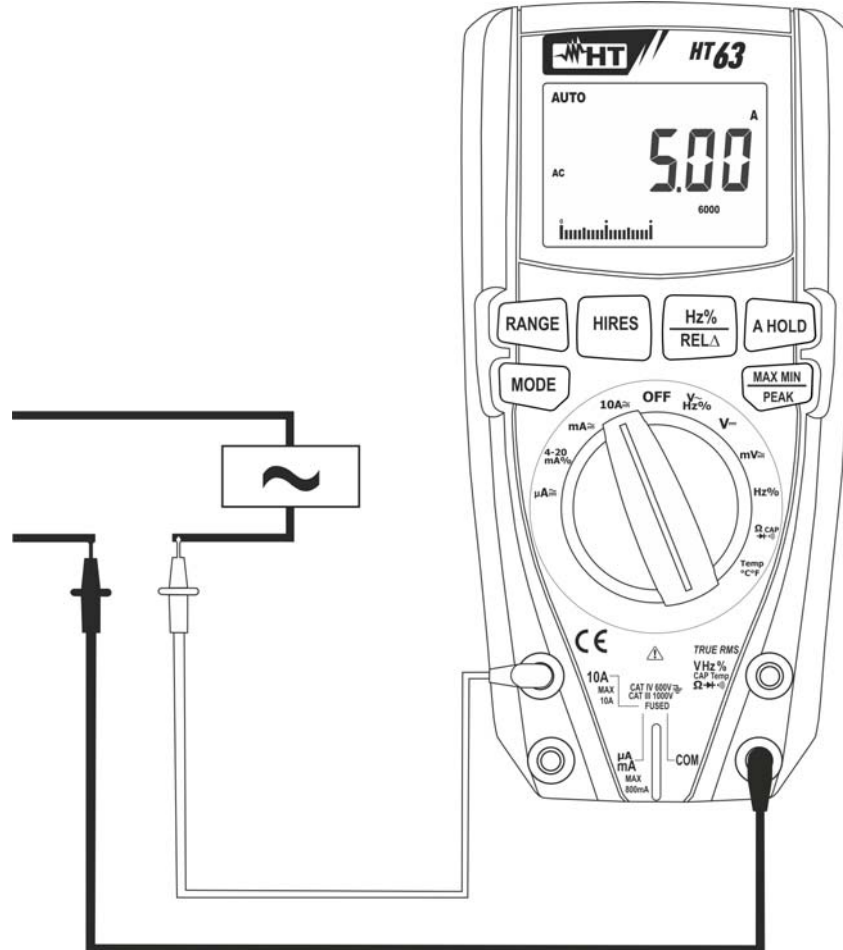


Fig. 10: Uso del instrumento para medida de Corriente CA

1. Desconecte la alimentación al circuito en examen.
2. Seleccione la posición  **$\mu$ A**, **mA** o **10A**
3. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar la medida "CA"
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **10A** o bien en el terminal de entrada **mA $\mu$ 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. 10)
6. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en pantalla.
7. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" se ha alcanzado el valor máximo medible
8. Pulse la tecla **Hz%/REL $\Delta$**  para seleccionar las medidas "Hz" o "%" para visualizar los valores de la frecuencia y del duty cycle de la corriente de entrada. La barra grafica no está activa en estas funciones
9. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, REL $\Delta$  y HIRES vea el § 4.2


## 5. MANTENIMIENTO

### ATENCIÓN







- Sólo técnicos cualificados pueden efectuar las operaciones de mantenimiento. Antes de efectuar el 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 uso. Si se prevé no utilizarlo durante un largo período retire la pila para evitar salida de líquidos por parte de esta que puedan dañar los circuitos internos del instrumento





### 5.1. SUSTITUCIÓN DE LA PILA Y FUSIBLES INTERNOS

Cuando en el visualizador LCD aparece el símbolo "", es necesario sustituir la batería

#### Sustitución de la pila

1. Posicione el selector en posición **OFF** y retire los cables de los terminales de entrada
2. Gire el tornillo de fijación del hueco de la pila de la posición "" a la posición "" y retírelo
3. Retire la pila e inserte la nueva pila del mismo tipo (vea § 6.1.2) respetando las polaridades indicadas
4. Reposicione la tapa de la pila y gire el tornillo de fijación del hueco de la pila de la posición "" a la posición ""
5. No disperse las pilas usadas en el ambiente. Utilice los contenedores adecuados para la eliminación de los residuos

#### Sustitución de los fusibles

1. Posicione el selector en posición **OFF** y retire los cables de los terminales de entrada
2. Gire el tornillo de fijación del hueco de la pila de la posición "" a la posición "" y retírelo
3. Retire el fusible dañado, inserte uno del mismo tipo (vea § 6.1.2)
4. Reposicione la tapa de las pilas y gire el tornillo de fijación del hueco de la pila de la posición "" a la posición ""

### 5.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

### 5.3. FIN DE VIDA



**ATENCIÓN:** el símbolo reportado en el instrumento indica que el aparato, sus accesorios y las pilas deben ser reciclados separadamente y tratados de forma correcta.

## 6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre calculada como  $\pm[\%lectura + (\text{núm. dgt} \cdot \text{resoluc.})]$  a  $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}, < 75\% \text{HR.}$

#### Tensión CC


Rango	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	$\pm(0.9\%lectura + 5dgt)$	$>10M\Omega$	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	$\pm(1.2\%lectura + 5dgt)$		

#### Tensión CA TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)		Protección contra sobrecargas
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\%lectura + 5dgt)$	$\pm(3.0\%lectura + 5dgt)$	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V		No especificada	
1000V	1V			

(\*) Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida, Impedancia de entrada:  $> 10M\Omega$

Incertidumbre función PEAK:  $\pm 10\%lectura$ , Tiempo de respuesta función PEAK: 1ms

Incertidumbre función :  $\pm(1.5\%lectura + 5dgt)$  ( $f \leq 60\text{Hz}$ ),  $\pm(3.0\%lectura + 5dgt)$  ( $60\text{Hz} \leq f \leq 1\text{kHz}$ ), no especificada ( $f: 1 \div 5\text{kHz}$ )

#### Corriente CC

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
600.0 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1.5\%lectura + 5dgt)$	Fusible rápido 800mA/1000V
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
60.00mA	0.01mA		Fusible rápido 10A/1000V
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		

#### Corriente CA TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)		Protección contra sobrecargas
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(2.5\%lectura + 5dgt)$	$\pm(3.5\%lectura + 5dgt)$	Fusible rápido 800mA/1000V
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ A			
60.00mA	0.01mA			
600.0mA	0.1mA		Fusible rápido 10A/1000V	
10.00A	0.01A			


(\*) Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida

Incertidumbre función PEAK:  $\pm 10\%lectura$

#### Lectura 4-20mA%

Rango	Resolución	Incertidumbre	Correspondencia
-25%÷125%	0.1%	$\pm(50\text{dígitos})$	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

#### Prueba de Diodos

Función	Corriente de prueba	Max Tensión a circuito abierto
	$< 1.5\text{mA}$	2.8VCC



**Resistencia y Prueba de Continuidad**

Rango	Resolución	Incertidumbre	Zumbador	Protección contra sobrecargas
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%lectura + 9dgt)	<35Ω	1000VCC/CArms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%lectura + 5dgt)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.0%lectura + 10dgt)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

**Frecuencia (circuitos eléctricos)**

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%lectura)	1000VCC/CArms

Sensibilidad: 15Vrms

**Frecuencia (circuitos electrónicos)**

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lectura + 2dgt)	1000VCC/CArms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilidad: &gt;2.0Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) y f&lt;100kHz; &gt;5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) y f&gt;100kHz

**Duty Cycle (ciclo de trabajo)**

Rango	Resolución	Incertidumbre
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%lectura + 2dígitos)

Rango frecuencia impulso: 5Hz ÷ 10kHz, Amplitud impulso: ±5V (100μs ÷ 100ms)

**Capacidades**

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
60.00nF	0.01nF	±(3.5%lectura + 10dgt)	1000VCC/CArms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF	±(2.5%lectura + 10dgt)	
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF	±(3.5%lectura + 10dgt)	

**Temperatura con sonda K**

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%lectura + 3°C)	1000VCC/CArms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(2.0%lect. 5.5°F)	
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(\*) Incertidumbre instrumento sin sonda

### 6.1.1. Normativas de referencia

Seguridad:	IEC/EN 61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de polución:	2
Categoría de sobretensión:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Máx. altitud de utilización:	2000m

### 6.1.2. Características generales

#### Características mecánicas

Dimensiones (L x An x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (pilas incluidas):	360g

#### Alimentación

Tipo pila:	4x1.5V pilas tipo AAA IEC LR03
Indicación pila descargada:	símbolo "⊖⊕" en pantalla
Autoapagado:	después de 15min sin uso (deshabilitable)
Fusibles:	F10A/1000V, 10 x 38mm (entrada <b>10A</b> ) F800mA/1000V, 6 x 32mm (entrada <b>mAμA</b> )

#### Visualizador

Conversión:	TRMS
Características:	3½ LCD, 6000 puntos, signo, punto decimal 4½ LCD, 60000 puntos, signo, punto decimal retroiluminación y barra gráfica
Frecuencia muestreo:	3 veces/seg.

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilización:	5°C ÷ 40°C
Humedad relativa admitida:	<80%HR
Temperatura de almacenamiento:	-20° ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento:	<80%HR

**Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 2006/95/CE (LVD) y de la directiva EMC 2004/108/CE**  
**Este instrumento es conforme a los requisitos de la directiva europea 2011/65/CE (RoHS) y de la directiva europea 2012/19/CE (WEEE)**

## 6.3. ACCESORIOS

### 6.3.1. Accesorios en dotación

- Juego puntas de prueba
- Adaptador + sonda tipo K
- Pilas
- Bolsa de transporte
- Manual de instrucciones

### 6.3.2. Accesorios opcionales

- |  |               |
|--|---------------|
| • Juego de puntas de prueba punta fina                         | Cód. KIT4000A |
| • Sonda tipo K para temperatura de aire y gas                  | Cód. TK107    |
| • Sonda tipo K para temperatura de sustancias semisólidas      | Cód. TK108    |
| • Sonda tipo K para temperatura de líquidos                    | Cód. TK109    |
| • Sonda tipo K para temperatura de superficies                 | Cód. TK110    |
| • Sonda tipo K para temperatura de superficies con punta a 90° | Cód. TK111    |

## 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.

Si el instrumento debiera ser devuelto al servicio posventa o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. El envío deberá, en cualquier caso, ser previamente acordado. Añadida a la expedición debe ser siempre incluida una nota explicativa acerca de los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo el embalaje original; cualquier daño causado por la utilización de embalajes no originales será adeudado al Cliente. El fabricante declina cualquier responsabilidad por daños sufridos 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 fabricante.
- 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 constructor se reserva el 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


# Bedienungsanleitung



**Inhalt:**

1.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN .....	2
1.1.	Vorbereitende Instruktionen .....	2
1.2.	Während des Gebrauchs .....	3
1.3.	Nach dem Gebrauch .....	3
1.4.	Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien) .....	3
2.	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG .....	4
2.1.	Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS .....	4
2.2.	Definition von True RMS und Crest-Faktor .....	4
3.	VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH .....	5
3.1.	Vorbereitende Prüfung .....	5
3.2.	Versorgung des Messgerätes .....	5
3.3.	Kalibrierung .....	5
3.4.	Lagerung .....	5
4.	BEDIENUNGSANLEITUNG .....	6
4.1.	Beschreibung des Gerätes .....	6
4.1.1.	Funktionsbeschreibung .....	6
4.2.	Beschreibung der Funktionstasten .....	7
4.2.1.	A HOLD Taste .....	7
4.2.2.	RANGE Taste .....	7
4.2.3.	MAX MIN/PEAK Taste .....	7
4.2.4.	Hz%/REL Taste $\Delta$ .....	7
4.2.5.	MODE Taste .....	8
4.2.6.	HIRES Taste .....	8
4.2.7.	Deaktivierung der Auto Power Off Funktion .....	8
4.3.	Funktionen des Funktionswahlschalters .....	9
4.3.1.	DC Spannungsmessung .....	9
4.3.2.	AC Spannungsmessung .....	10
4.3.3.	Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung .....	11
4.3.4.	Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung .....	12
4.3.5.	Diodenprüfung .....	13
4.3.6.	Kapazitätsmessung .....	14
4.3.7.	Temperaturmessung mit K-Fühler .....	15
4.3.8.	DC Strommessung und 4-20mA% Ablesung .....	16
4.3.9.	AC Strommessung .....	17
5.	WARTUNG UND PFLEGE .....	18
5.1.	Ersatz der Batterien und der inneren Schmelzsicherungen .....	18
5.2.	Reinigung des Gerätes .....	18
5.3.	Lebensende .....	18
6.	TECHNISCHE DATEN .....	19
6.1.	Technische Eigenschaften .....	19
6.1.1.	Bezugsnormen .....	21
6.1.2.	Allgemeine Eigenschaften .....	21
6.2.	Umweltbedingungen .....	21
6.2.1.	Klimabedingungen für den Gebrauch .....	21
6.3.	Zubehör .....	21
6.3.1.	Mitgeliefertes Zubehör .....	21
6.3.2.	Optionales Zubehör .....	21
7.	SERVICE .....	22
7.1.	Garantiebedingungen .....	22
7.2.	Service .....	22

## 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 Deformierung, einen Bruch, eine fremde Substanz, keine Anzeige, und so weiter erkennen.
- Seien Sie vorsichtig bei Messungen von über 20V, da ein Risiko eines elektrischen Schocks besteht.

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



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



Messgerät doppelt isoliert.



AC Spannung oder Strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung

### 1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** und **STROM** in Installationen mit CAT IV 600V und CAT III 1000V benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, die in den Verfahren für Arbeiten unter Spannung vorgesehen sind, und die persönliche Schutzausrüstung zum Schutz vor gefährlichen Strömen und vor einer falschen Bedienung des Gerätes benutzen.
- Sollte eine fehlende Angabe des Vorhandenseins von Spannung eine Gefahr für den Benutzer darstellen, führen Sie immer einen Durchgangstest vor der Spannungsmessung durch, um den korrekten Anschluss und Zustand der Messleitungen zu bestätigen.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.2.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen.

## 1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

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



### ACHTUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Beim Anliegen von externen Spannungen dürfen keine Widerstände gemessen werden; das Gerät ist zwar geschützt, Überspannungen können aber zu Fehlfunktionen führen
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

## 1.3. NACH DEM GEBRAUCH

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

## 1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

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

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



## 2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC Spannung
- AC TRMS Spannung
- DC Strom
- 4-20mA% Anzeige
- AC TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung
- Kapazität
- Strom- und Spannungsfrequenz
- Duty Cycle
- Temperatur mit K-Fühler

Alle diese Funktionen können durch den entsprechenden Funktionswahlschalter ausgewählt werden. Das Gerät ist mit Funktionstasten (siehe § 4.2), mit analogischem Bargraph und Hintergrundbeleuchtung ausgestattet. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion (die deaktiviert werden kann), die das Gerät 15 Minuten nach der letzten Funktionswahl oder Schalterdrehen automatisch abschaltet. Drehen Sie den Funktionswahlschalter, um das Gerät wieder einzuschalten.

### 2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

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

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

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

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

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

Es gilt:

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

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

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

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

### **3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH**

#### **3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG**


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

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

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 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 MESSGERÄTES**

Das Gerät wird von 4x1,5V alkalischen Batterien vom Typ AAA IEC LR03 versorgt, die im Lieferumfang enthalten sind. Sind die Batterien leer, erscheint das Symbol "+" im Display. Um die Batterien zu wechseln, siehe § 5.1.

#### **3.3. KALIBRIERUNG**

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

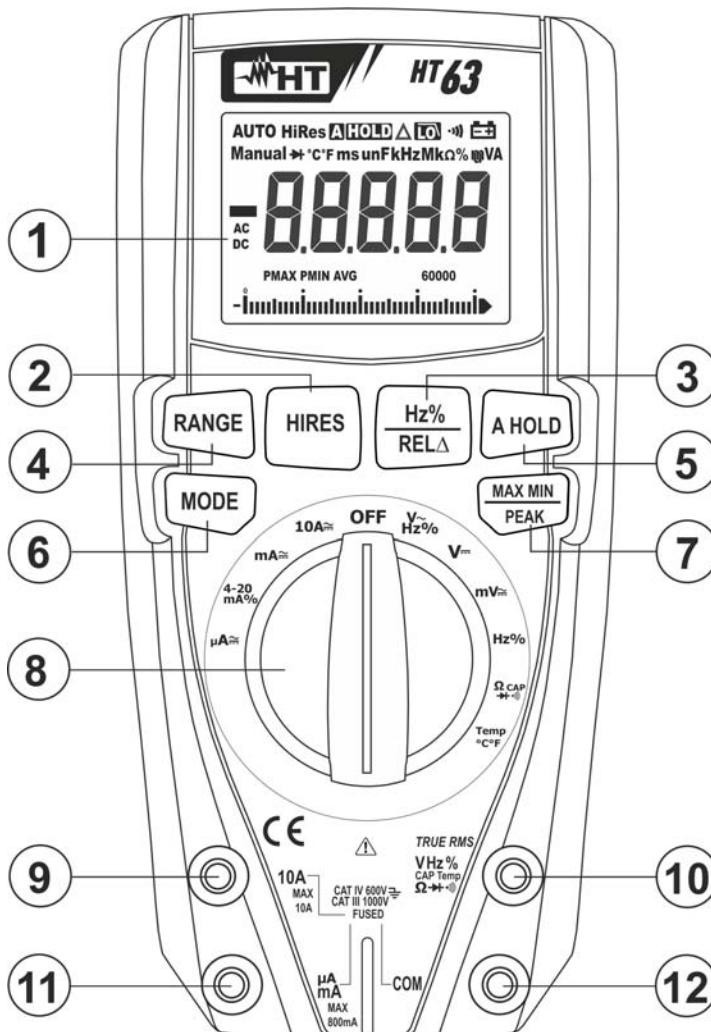
#### **3.4. LAGERUNG**

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

## 4. BEDIENUNGSANLEITUNG

### 4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTES

#### 4.1.1. Funktionsbeschreibung



#### LEGENDE:

1. LCD-Anzeige
2. **HIRES** Taste
3. **Hz% / REL** Taste  $\Delta$
4. **RANGE** Taste
5. **A HOLD** Taste
6. **MODE** Taste
7. **MAXMIN/PEAK** Taste
8. Funktionswahlschalter
9. Eingangsbuchse **10A**
10. Eingangsbuchse **VHz%CAPTemp  $\Omega$**
11. Eingangsbuchse **mA $\mu$ A**
12. Eingangsbuchse **COM**

Abb. 1: Beschreibung des Gerätes

## 4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

### 4.2.1. A HOLD Taste

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

Drücken und halten Sie die **A HOLD** Taste zur Aktivierung/Deaktivierung der Funktion "AutoHOLD". Die Meldung "AutoHOLD" erscheint auf dem Display. Mit aktivierter Funktion friert das Gerät den Wert im Display ein, und aktualisiert ihn automatisch sobald ein neuer stabiler Wert gemessen wird. Ein Summer aktiviert sich während dieser Arbeit. Diese Funktion ist nützlich bei Eingangssignalen mit schnellen Schwankungen.

### 4.2.2. RANGE Taste

Drücken Sie die **RANGE** Taste zur Aktivierung des manuellen Betriebsmodus und zur Deaktivierung der Autorange-Funktion. Das Symbol "AUTO" verschwindet von der oberen linken Ecke des Displays. Im manuellen Modus, drücken Sie die **RANGE** Taste, um den Messbereich zu ändern. Dabei achten Sie auf die Bewegung des entsprechenden Dezimalpunktes. Die **RANGE** Taste ist nicht aktiv in den Stellungen  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\cdot\cdot$ ), **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** und **4-20mA%**. Im Autorange-Betrieb wählt das Gerät das best passende Verhältnis für die Messung aus. Wenn eine Ablesung höher als der maximale messbare Wert ist, erscheint die Meldung "O.L" im Display. Drücken und halten Sie die **RANGE** Taste mehr als 1 Sekunde lang, um den manuellen Betriebsmodus zu verlassen und den Autorange-Betrieb wieder herzustellen.

### 4.2.3. MAX MIN/PEAK Taste

Durch einmaliges Drücken der **MAX MIN/PEAK** Taste aktivieren Sie die Ermittlung der maximalen (MAX), minimalen (MIN) und durchschnittlichen (AVG) Werte der zu messenden Größe. Die Werte werden ständig aktualisiert und erscheinen zyklisch jedes Mal, dass Sie dieselbe Taste erneut drücken. Die Taste **MAX MIN/PEAK** funktioniert nicht, wenn die HOLD Funktion aktiv ist. Die **MAX MIN/PEAK** Taste ist nicht aktiv in den Stellungen  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\cdot\cdot$ ), **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** und **4-20mA%**. Drücken und halten Sie die **MAX MIN/PEAK** Taste mehr als 1 Sekunde lang oder benutzen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

Durch langes Drücken (2 Sek) der **MAX MIN/PEAK** Taste aktivieren Sie die Ermittlung des maximalen und minimalen Spitzenwertes von AC Spannung und Strom mit einer Ansprechzeit von 1ms. Beide Werte werden ständig aktualisiert, und erscheinen zyklisch jedes Mal, dass Sie dieselbe Taste erneut drücken. Die Anzeige zeigt das Symbol an, das mit der ausgewählten Funktion assoziiert ist: "P<sub>MAX</sub>" für den maximalen Spitzenwert, "P<sub>MIN</sub>" für den minimalen Spitzenwert. Die Auto Power OFF Funktion deaktiviert sich automatisch. Drücken und halten Sie die **MAX MIN/PEAK** Taste mehr als 2 Sekunden lang oder benutzen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

### 4.2.4. Hz%/REL Taste $\Delta$

Drücken Sie die **Hz%/REL $\Delta$**  Taste zur Auswahl der Messung von Frequenz und Duty Cycle in Stellungen **V~Hz%**, **10AHz%**, **mA $\approx$**  (AC),  **$\mu$ A $\approx$**  (AC) und **Hz%** des Funktionswahlschalters. Der Frequenzbereich ist in den verschiedenen Stellungen unterschiedlich. Durch langes Drücken der **Hz%/REL $\Delta$**  Taste aktivieren Sie die relative Messung. Das Gerät stellt das Display auf Null und speichert den angegebenen Wert als Bezugswert. Alle folgenden Messungen werden auf diesen Wert bezogen. Das Symbol " $\Delta$ " erscheint im Display. Diese Funktion ist nicht aktiv in Stellungen  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\cdot\cdot$ ), **Hz%**, **Temp°C°F** und **4-20mA%**. Drücken und halten Sie die **Hz%/REL $\Delta$**  Taste zum Verlassen der Funktion.

#### 4.2.5. MODE Taste

Das Drücken der **MODE** Taste ermöglicht die Auswahl einer doppelten Funktion beim Funktionswahlschalter. Insbesondere, er ist aktiv in Stellung **ΩCAP** zur Auswahl der Messungen Diodenprüfung, Durchgangstest, Kapazität- und Widerstandsmessung, in Stellung **Temp°C°F** zur Auswahl der Temperaturmessung in °C oder °F und in Stellung **mA**, **μA** zur Auswahl der AC oder DC Strommessungen.

In Stellung **V~Hz%**, drücken Sie die **MODE** Taste zur Aktivierung/Deaktivierung der Funktion **TV**, die die Ablesung der AC Spannung mit einem Tiefpassfilter ermöglicht, der die Störungen auf dem Signal einschränkt. In dieser Bedingung schaltet das Gerät den Manuellen Betriebsmodus ein.

#### 4.2.6. HIRES Taste

Drücken der **HIRES** Taste aktivieren Sie den Betriebsmodus mit hoher Auflösung des Gerätes. Die Meldung "HiRes" erscheint im Display. In dieser Bedingung arbeitet die Anzeige mit 4½ Ziffern (60000 Punkten) für eine bessere Auflösung in der Ablesung der Messwerte. Diese Funktion ist nicht aktiv in Stellungen **Temp°C°F** und **CAP**. Drücken Sie die **HIRES** Taste noch einmal, um wieder zur Standardanzeige mit 3½ Ziffern (6000 Punkten) zurück zu kehren.

#### 4.2.7. Deaktivierung der Auto Power Off Funktion

Um die internen Batterien nicht unnötig zu belasten, schaltet sich das Gerät ca. 15 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch aus. Zur Deaktivierung der automatischen Ausschaltung, gehen Sie wie folgt vor:

- Schalten Sie das Gerät aus (**OFF**).
- Drücken und halten Sie die **MODE** Taste und schalten Sie das Gerät durch Drehen des Funktionswahlschalters ein. Die Meldung "**1OFF**" erscheint auf dem Display.
- Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein, um die Funktion wieder zu aktivieren.

### 4.3. FUNKTIONEN DES FUNKTIONSWAHLSCHALTERS

#### 4.3.1. DC Spannungsmessung



#### ACHTUNG

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



Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung  $V_{\text{---}}$  oder  $mV_{\text{---}}$
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ▶+))** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Das Symbol "−" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 2 hat.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN, RELΔ und HIRES, siehe § 4.2.

### 4.3.2. AC Spannungsmessung

#### ACHTUNG



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



Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung  $V \sim \text{Hz}\%$  oder  $mV \sim$
2. In Stellung  $mV \sim$ , drücken Sie die **MODE** Taste, um das Symbol "AC" auf dem Display anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ→+)))** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 3). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Drücken Sie die **HHz%/RELΔ** Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv. Drücken Sie die **MODE** Taste, um zur Spannungsmessung zurück zu kehren und eventuell, um die Funktion zu aktivieren. **LO**
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, HIRES und REL, siehe § 4.2.

### 4.3.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung

#### ACHTUNG



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

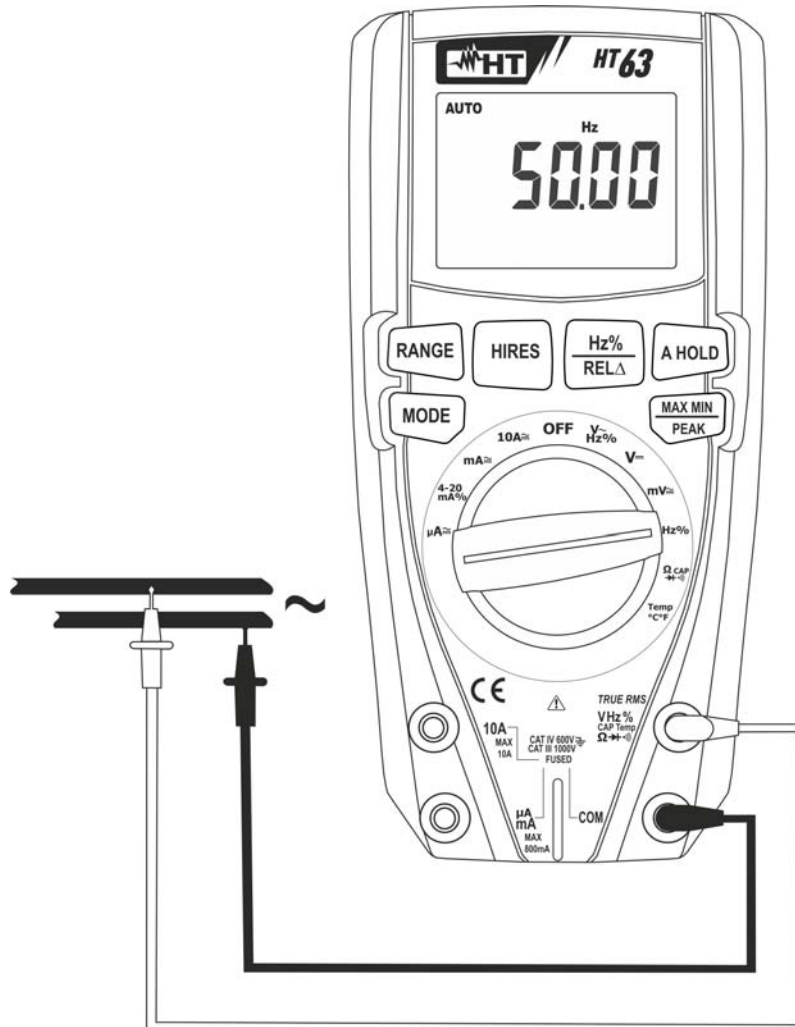


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus.
2. Drücken Sie die **Hz%** Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ→→→)** (HT62) Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 4). Der Wert der Frequenz (Hz) oder des Duty Cycle (%) erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
5. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und HIRES, siehe § 4.2.



#### 4.3.4. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

### ACHTUNG



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

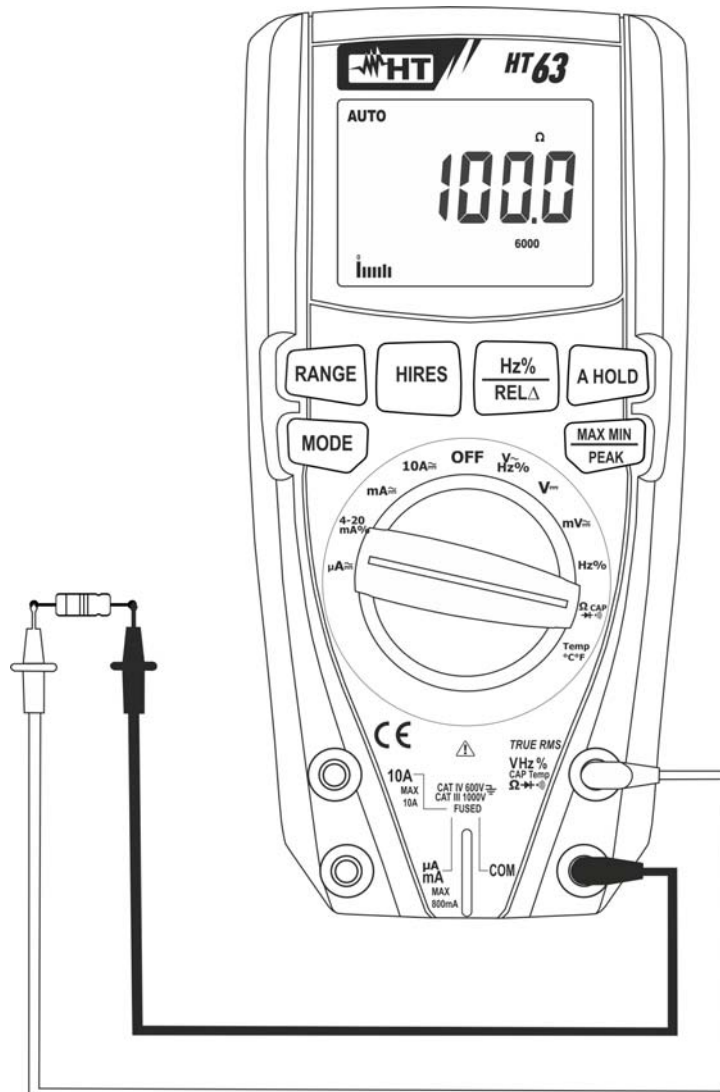


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie Stellung **ΩCAP** aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VH%CAPTempΩ** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 5). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Messung (Durchgangstest) und verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Punkten des zu messenden Kreises.
6. Der (nur indikative) Wert wird im Display in  $\Omega$  angezeigt und das Gerät erzeugt ein Tonsignal, falls der Widerstandswert  $<35 \Omega$  ist.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  und HIRES, siehe § 4.2.

## 4.3.5. Diodenprüfung

**ACHTUNG**

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

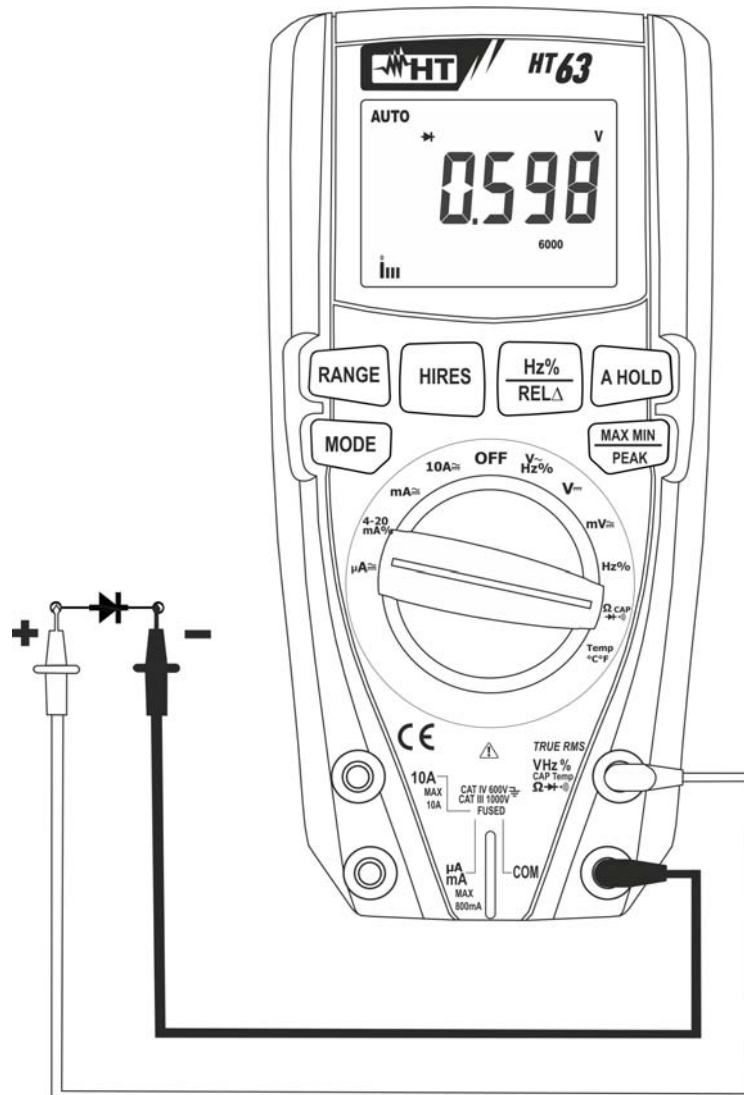


Abb. 6: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie Stellung  $\Omega$ CAP aus. (▶|•))
2. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der "▶|•)" Messung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ▶|•))** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Enden der zu messenden Diode (siehe Abb. 6) und achten Sie dabei auf die angegebene Polarität.. Der Wert der direkt polarisierten Schwellenspannung wird im Display angezeigt.
5. Wenn ein Spannungsgrenzwert von 0V angezeigt wird, ist die P-N Verbindung kurzgeschlossen
6. Wenn das Gerät die Meldung "**O.L**" anzeigt, sind die Klemmen der Diode invertiert mit Bezug auf die Angabe in Abb. 6, oder die P-N Verbindung der Diode ist beschädigt.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und HIRES, siehe § 4.2.

## 4.3.6. Kapazitätsmessung

**ACHTUNG**

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

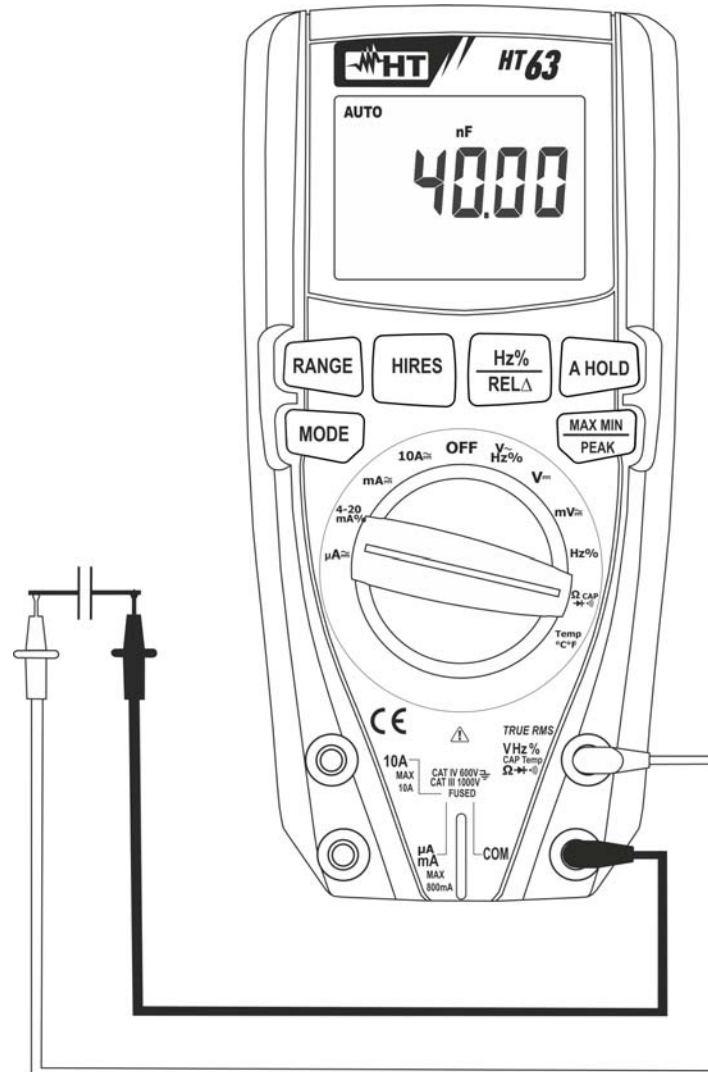


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie Stellung  $\Omega$ CAP aus.  $\rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp  $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$**  Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Drücken Sie die **REL/Δ** Taste, bevor Sie die Messung durchführen.
5. Verbinden Sie die Messleitungen mit den beiden Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, wenn nötig, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität (siehe Abb. 7). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
6. Die Meldung "O.L." gibt an, dass der Kapazitätswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL/Δ siehe § 4.2.

### 4.3.7. Temperaturmessung mit K-Fühler



#### ACHTUNG

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

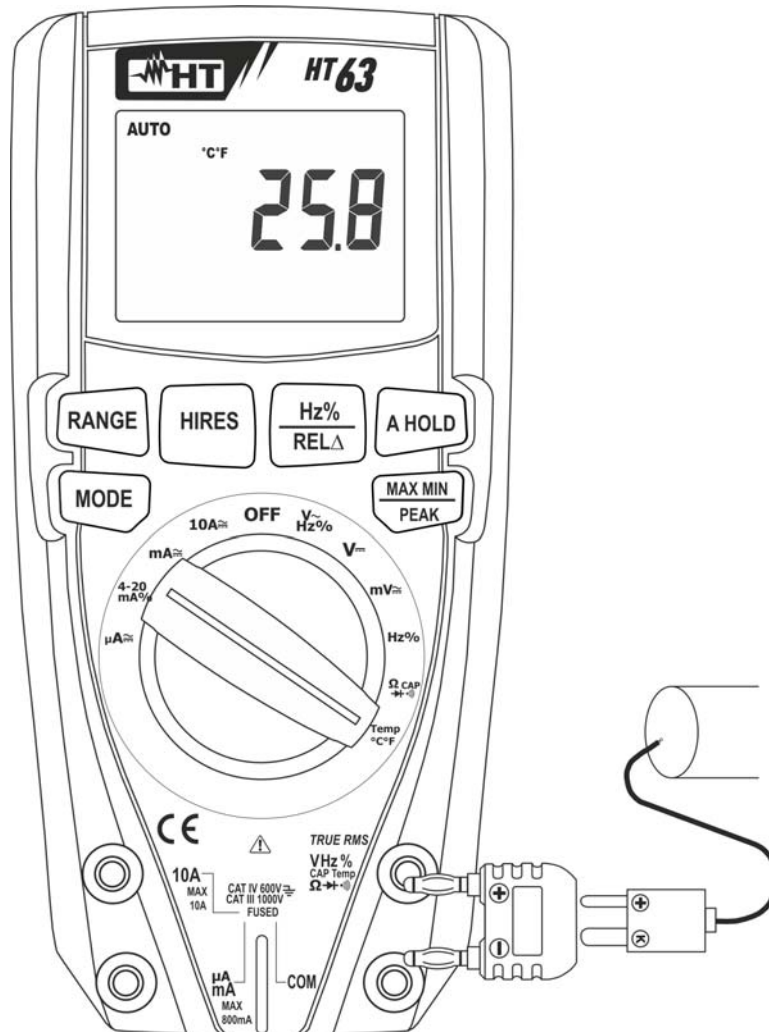


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

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

#### 4.3.8. DC Strommessung und 4-20mA% Ablesung

### ACHTUNG



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

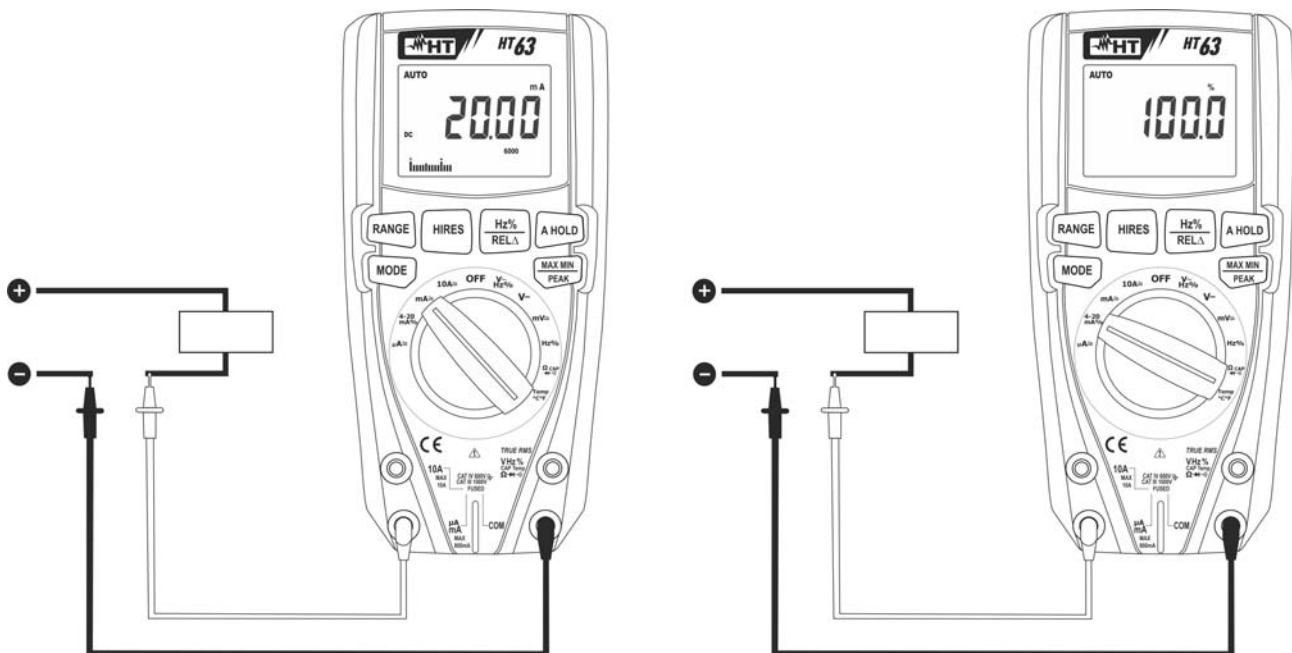


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung und 4-20mA% Ablesung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie Stellung  $\mu\text{A}$ ,  $\text{mA}$  oder  $10\text{A}$  für Gleichstrommessung oder Stellung **4-20mA%** für die 4-20mA% Ablesung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA $\mu$ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten, und dabei achten Sie auf die Strompolarität und -richtung (siehe Abb. 9).
5. Versorgen Sie den zu messenden Kreis.
6. Der Gleichstromwert (siehe Abb. 9 – linke Seite) erscheint auf dem Display.
7. Der Wert der 4-20mA% Ablesung (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% und 24mA = 125%) (siehe Abb. 9 – rechte Seite) Ablesung erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv
8. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
9. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass der Strom die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 9 hat.
10. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  und HIRES, siehe § 4.2.

### 4.3.9. AC Strommessung

#### ACHTUNG



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

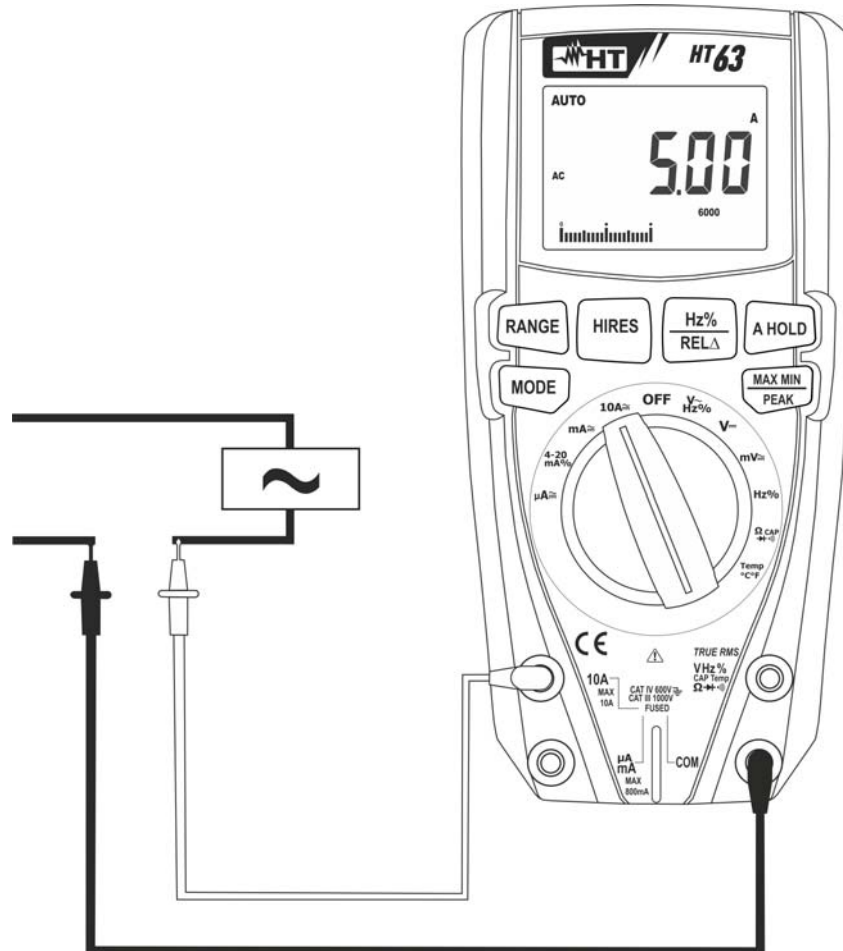


Abb. 10: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung  **$\mu$ A**, **mA** oder **10A**
3. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der "AC" Messung.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA $\mu$ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
5. Schalten Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten (siehe Abb. 10).
6. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
7. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
8. Drücken Sie die **HZ%/REL $\Delta$**  Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle des Eingangsstroms anzuzeigen. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
9. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, REL $\Delta$  und HIRES, siehe § 4.2


## 5. WARTUNG UND PFLEGE

### ACHTUNG







- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Wartungsverfahren durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie die Wartung durchführen.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.





### 5.1. ERSATZ DER BATTERIEN UND DER INNEREN SCHMELZSICHERUNGEN

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

#### Batteriewechsel

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

#### Schmelzsicherungen-Wechsel

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Drehen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels von Stellung "" auf Stellung "" und entfernen Sie den Deckel.
3. Nehmen Sie die beschädigte Schmelzsicherung ab und legen Sie eine Sicherung desselben Typs ein (siehe § 6.1.2).
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung "" auf Stellung "".

### 5.2. REINIGUNG DES GERÄTES

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

### 5.3. LEBENSENDE



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

## 6. TECHNISCHE DATEN

### 6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Messgenauigkeit kalkuliert als [%Ableseung + (Anz. Ziff\*Aufl.) bei 18°C ÷ 28°C <75%HR

#### DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
600.0mV	0.1mV	±(0.9%Abl + 5Ziff)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	±(1.2%Abl + 5Ziff)		

#### AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)		Überlastschutz
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(1.0%Abl + 5Ziff)	±(3.0%Abl + 5Ziff)	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V		Nicht spezifiziert	

(\*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches, Eingangsimpedanz: > 10MΩ

Genauigkeit Funktion PEAK: ±10%Abl, Ansprechzeit Funktion PEAK: 1ms

Genauigkeit Funktion : ±(1.5%Abl + 5Ziff) (f ≤ 60Hz), ±(3.0%Abl + 5Ziff) (60Hz ≤ f ≤ 1kHz), Nicht spezifiziert (f: 1 ÷ 5kHz)

#### DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600.0μA	0.1μA	±(1.5%Abl + 5Ziff)	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		Schnellschmelzsicherung 10A/1000V

#### AC TRMS Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)		Überlastschutz
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0μA	0.1μA	±(2.5%Abl + 5Ziff)	±(3.5%Abl+5Ziff)	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000μA	1μA			
60.00mA	0.01mA			
600.0mA	0.1mA			
10.00A	0.01A		Schnellschmelzsicherung 10A/1000V	

(\*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches

Genauigkeit Funktion PEAK: ±10%Abl

#### 4-20mA% Ableseung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Entsprechung
-25%÷125%	0.1%	±(50Ziff)	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

#### Diodenprüfung

Funktion	Teststrom	Maximale Spannung mit offenem Kreis
	<1.5mA	2.8VDC



**Widerstand und Durchgangsprüfung**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%Abl + 9Ziff)	<35Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%Abl + 5Ziff)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.0%Abl + 10Ziff)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

**Frequenz (elektrische Kreise)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%Abl)	1000VDC/ACrms

Empfindlichkeit: 15Vrms

**Frequenz (elektronische Kreise)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%rdg + 2Ziff)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

Empfindlichkeit: &gt;2.0Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f&lt;100kHz; &gt;5Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f&gt;100kHz

**Duty Cycle (Tastverhältnis)**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%rdg + 2Ziff)

Frequenzbereich Impulse: 5Hz ÷ 10kHz, Amplitude des Impulses: ±5V (100µs ÷ 100ms)

**Kapazität**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00nF	0.01nF	±(3.5%Abl + 10Ziff)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6.000µF	0.001µF	±(2.5%Abl + 10Ziff)	
60.00µF	0.01µF		
600.0µF	0.1µF		
6.000mF	0.001mF	±(3.5%Abl + 10Ziff)	

**Temperatur mit K-Fühler**

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%Abl + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(2.0%Abl + 5.5°F)	
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(\*) Genauigkeit des Gerätes ohne Fühler

### 6.1.1. Bezugsnormen

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

### 6.1.2. Allgemeine Eigenschaften

#### Mechanische Eigenschaften

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

#### Stromversorgung

Batterietyp:	4x1.5V Batterien Typ AAA IEC LR03
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "⎓" im Display
Auto Power Off:	Nach 15 Minuten Nichtgebrauch (deaktivierbar)
Schmelzsicherungen:	F10A/1000V, 10 x 38mm ( <b>10A</b> Eingang). F800mA/1000V, 6 x 32mm ( <b>mA<math>\mu</math>A</b> Eingang).

#### Display

Konversion:	TRMS
Eigenschaften:	3½ LCD, 6000 Pkt, Dezimalzeichen und -punkt 4½ LCD, 60000 Pkt, Dezimalzeichen und -punkt Hintergrundbeleuchtung und Bar Graph
Abtastfrequenz:	3 Mal/Sek

## 6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

### 6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 28°C
Betriebstemperatur:	5°C ÷ 40°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<80%HR
Lagerungstemperatur:	-20° ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR

**Dieses Gerät entspricht den Vorgaben der Europäischen Richtlinie für Niederspannungsgeräte 2006/95/EEC (LVD) und EMC Richtlinie 2004/108/EEC. Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EEC (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EEC (WEEE).**

## 6.3. ZUBEHÖR

### 6.3.1. Mitgeliefertes Zubehör

- Zwei Messleitungen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Batterien
- Transporttasche
- Bedienungsanleitung

### 6.3.2. Optionales Zubehör

- |  |               |
|--|---------------|
| • Messleitungsset mit Prüfspitzen                                | Code KIT4000A |
| • K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur                       | Code TK107    |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von halb festen Substanzen     | Code TK108    |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten              | Code TK109    |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen                | Code TK110    |
| • K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen mit 90° Spitze | Code TK111    |

## 7. SERVICE

### 7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

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

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

Von der Garantie ausgenommen sind:

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

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

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

### 7.2. SERVICE

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



# 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 à valeur moyenne et à vrai valeur efficace .....	4
2.2.	Définition de Valeur TRMS et Facteur de crête.....	4
3.	PREPARATION A L'UTILISATION.....	5
3.1.	Vérification initiale .....	5
3.2.	Alimentation de l'instrument .....	5
3.3.	Calibration .....	5
3.4.	Conservation .....	5
4.	MODE D'UTILISATION .....	6
4.1.	Description de l'instrument.....	6
4.1.1.	Description des commandes .....	6
4.2.	Description des touches de fonction .....	7
4.2.1.	Touche A HOLD .....	7
4.2.2.	Touche RANGE.....	7
4.2.3.	Touche MAX MIN/PEAK.....	7
4.2.4.	Touche Hz%/RELA.....	7
4.2.5.	Touche MODE.....	8
4.2.6.	Touche HIRES.....	8
4.2.7.	Désactivation de la fonction arrêt automatique .....	8
4.3.	Description des fonctions du sélecteur.....	9
4.3.1.	Mesure de Tension DC.....	9
4.3.2.	Mesure de Tension AC.....	10
4.3.3.	Mesure de Fréquence et Duty Cycle.....	11
4.3.4.	Mesure de Résistance et Test de Continuité .....	12
4.3.5.	Test des Diodes.....	13
4.3.6.	Mesure de Capacité .....	14
4.3.7.	Mesure de Température avec sonde K.....	15
4.3.8.	Mesure de Courant DC et lecture 4-20mA%.....	16
4.3.9.	Mesure de Courant AC.....	17
5.	ENTRETIEN .....	18
5.1.	Remplacement des piles et des fusibles internes .....	18
5.2.	Nettoyage de l'instrument.....	18
5.3.	Fin de la durée de vie.....	18
6.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES .....	19
6.1.	Caractéristiques techniques.....	19
6.1.1.	Normes de référence.....	21
6.1.2.	Caractéristiques générales.....	21
6.2.	Environnement .....	21
6.2.1.	Conditions environnementales d'utilisation .....	21
6.3.	Accessoires .....	21
6.3.1.	Accessoires en dotation .....	21
6.3.2.	Accessoires optionnels.....	21
7.	ASSISTANCE .....	22
7.1.	Conditions de garantie .....	22
7.2.	Assistance.....	22

## 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.
- Éviter 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 sur l'instrument 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, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants:



Attention: suivre les instructions indiquées dans ce manuel; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants



Instrument à double isolement



Tension AC 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 les mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en CAT IV 600V, CAT III 1000V
- 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
- 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 avec des modèles identiques.
- Ne pas effectuer de mesures de circuits dépassant les limites de tension spécifiées.
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors de celles indiquées au § 6.2.1
- Vérifier que la pile est insérée 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 peut 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 la résistance en la présence de tensions externes ; 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'on prévoit de ne pas utiliser l'instrument 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. Au § 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 de protection contre surtension 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, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installations fixes et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres appareils 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 exécute les mesures suivantes:

- Tension DC
- Tension AC TRMS
- Courant DC
- Visualisation 4-20mA%
- Courant AC TRMS
- Résistance et test de continuité
- Essai des diodes
- Capacité
- Fréquence tension et courant
- Duty Cycle
- Température avec sonde K

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur. Les touches fonction (voir le § 4.2), le diagramme à barres analogique et le rétroéclairage sont également présents. L'instrument est également équipé de la fonction d'Auto Power OFF (pouvant être annulée) qui éteint automatiquement l'instrument après 15 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur. Pour rallumer l'instrument, tourner le sélecteur.

### 2.1. INSTRUMENTS A VALEUR MOYENNE ET A VRAI VALEUR EFFICACE

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

- Instruments à VALEUR MOYENNE: instruments qui mesurent seulement la valeur de l'onde à la fréquence fondamentale (50 ou 60 Hz).
- Instruments à VRAI VALEUR EFFICACE également appelés TRMS (True Root Mean Square value): instruments qui mesurent la vraie valeur efficace 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 FACTEUR DE CRETE

La valeur efficace de courant est ainsi définie : "*Dans un intervalle de temps équivalent à une période, un courant alterné 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 direct 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 value*)

Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace: CF (G)=Gp/Grms. 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 déterminer s'il y a eu des éventuels dommages pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport.

Nous conseillons également de contrôler que l'emballage contient tous les accessoires listés au § 6.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur.

S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions contenues au § 7.

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

L'instrument est alimenté par 4 piles alcalines de 1.5V de type AAA IEC LR03 incluses dans l'emballage. Lorsque les piles sont épuisées, le symbole "[-+]" s'affiche à l'écran. Pour remplacer les piles voir le § 5.1.

#### **3.3. CALIBRATION**

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

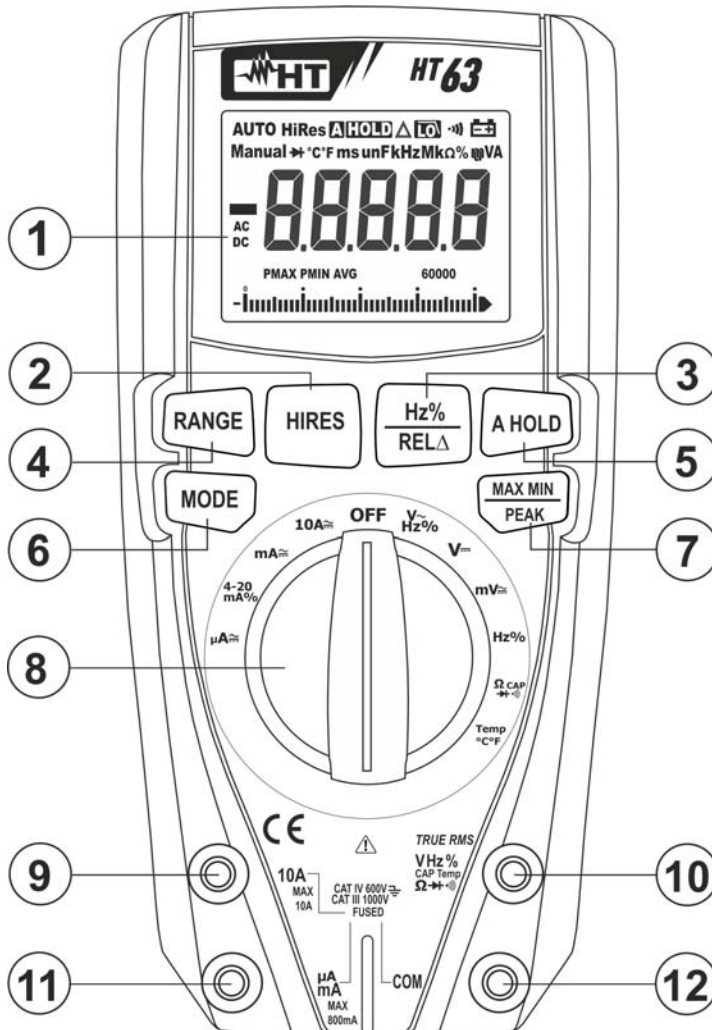
#### **3.4. CONSERVATION**

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne à l'état normal (voir la § 6.2.1).

## 4. MODE D'UTILISATION

### 4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

#### 4.1.1. Description des commandes



#### LÉGENDE:

1. Écran LCD
2. Touche **HIRES**
3. Touche **Hz% / REL**
4. Touche **RANGE**
5. Touche **A HOLD**
6. Touche **MODE**
7. Touche **MAX MIN/PEAK**
8. Sélecteur des fonctions
9. Borne d'entrée **10A**
10. Borne d'entrée **VHz%CAPTempΩ**
11. Borne d'entrée **mAμA**
12. Borne d'entrée **COM**

Fig. 1: Description de l'instrument

## 4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

### 4.2.1. Touche A HOLD

La pression sur la touche **A HOLD** active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran. Après avoir appuyé sur cette touche, le message "**HOLD**" s'affiche à l'écran. Appuyer à nouveau sur la touche **HOLD** pour quitter cette fonction.

Appuyer pendant longtemps sur la touche **A HOLD** afin d'activer/désactiver la fonction de AutoHOLD". Le message "**A HOLD**" s'affiche à l'écran. Avec cette fonction validée l'instrument effectue le verrouillage de la valeur de la grandeur en la mettant à jour à l'écran en mode automatique lorsqu'une nouvelle valeur stable est détectée et en émettant un son durant l'opération. Cette fonction est utile en cas de signaux en entrée ayant des oscillations rapides.

### 4.2.2. Touche RANGE

Appuyer sur la touche **RANGE** pour activer le mode manuel en désactivant la fonction Autorange. Le symbole "AUTO" disparaît dans la partie supérieure gauche de l'écran. En mode manuel, appuyer sur la touche **RANGE** pour changer l'échelle de mesure en notant le déplacement du point décimal correspondant. La touche **RANGE** n'est pas active dans les positions  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\))$ , **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** e **4-20mA%**. En mode Autorange, l'instrument sélectionne le rapport le plus approprié pour effectuer la mesure. Si une lecture est plus élevée que la valeur maximale mesurable, le message "**O.L**" s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **RANGE** pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode manuel et rétablir le mode Autorange

### 4.2.3. Touche MAX MIN/PEAK

Une pression de la touche **MAX MIN/PEAK** active la détection des valeurs maximum (MAXI), minimum (MIN) et moyen (AVG) de la grandeur sous test. Les valeurs sont continuellement mises à jour et se présentent cycliquement à chaque nouvelle pression de la même touche. La touche **MAX MIN/PEAK** ne fonctionne pas lorsque la fonction HOLD est activée. La touche **MAX MIN/PEAK** n'est pas active dans les positions  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\))$ , **CAP**, **Hz%**, **Temp°C°F** e **4-20mA%**. Appuyer pendant longtemps sur la touche **MAX MIN/PEAK** pendant plus d'1 seconde ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

Maintenir la touche **MAX MIN/PEAK** enfoncée pendant plus de 2 secondes active la détection des valeurs de crête Maximum et Minimum de tension et courant AC avec un temps de réponse 1ms. Les deux valeurs sont continuellement mises à jour et se présentent cycliquement à chaque nouvelle pression de la même touche. L'afficheur montre le symbole associé à la fonction sélectionnée : "P**MAX**" pour la valeur de crête maximale, "P**MIN**" pour la valeur de crête minimale. Et la fonction de Auto Power OFF est automatiquement désactivée.

Appuyer sur la touche **MAX MIN/PEAK** pendant plus de 2 secondes ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction

### 4.2.4. Touche Hz%/RELA

Appuyer sur la touche **Hz%/RELA** pour la sélection des mesures de fréquence et duty cycle dans les positions **V~Hz%**, **10AHz%**, **mA $\approx$**  (AC),  **$\mu$ A $\approx$**  (AC) et **Hz%** du sélecteur. L'échelle de fréquence est différente dans les différentes positions.

La pression prolongée de la touche **Hz%/RELA** permet l'activation de la mesure relative. L'instrument met à zéro l'écran et sauvegarde la valeur visualisée telle que valeur de référence à laquelle seront rapportées les mesures successives. Le symbole " **$\Delta$** " apparaît à l'écran. Cette fonction n'est pas active dans les positions  $\blacktriangleright$ ,  $\cdot\))$ , **Hz%**, **Temp°C°F** e **4-20mA%**. Appuyer à nouveau en mode prolongé sur la touche **Hz%/RELA** pour quitter cette fonction

#### 4.2.5. Touche **MODE**

La pression sur la touche **MODE** permet de sélectionner une double fonction présente sur le sélecteur. En particulier ce dernier est actif dans la position **ΩCAP** pour la sélection des mesures d'essai des diodes, le test de continuité, de capacité et la mesure de résistance, dans la position **Temp°C°F** pour la sélection de la mesure de température en °C ou °F et **mA**, **μA** pour la sélection des mesures AC ou DC.

Dans la position **V~Hz%** la pression sur la touche **MODE** active/désactive la fonction "10" qui permet la lecture de la tension AC avec un filtre passe-bas en mesure de réduire les effets de perturbation sur le signal. Dans cette condition l'instrument passe en modalité manuelle.

#### 4.2.6. Touche **HIRES**

La pression de la touche **HIRES** active le mode de fonctionnement à haute résolution de l'instrument et le message "HiRes" s'affiche à l'écran. Dans cette situation l'instrument passe à 4½ dgts (60000 points) pour plus de détail sur la lecture des données. Cette fonction n'est pas active dans les positions **Temp°C°F** et **CAP**. Appuyer à nouveau sur la touche **HIRES** pour revenir à la visualisation standard à 3½ dgts (6000 points).

#### 4.2.7. Désactivation de la fonction arrêt automatique

Pour ne pas décharger les piles, l'instrument s'éteint automatiquement après presque 15 minutes d'inutilisation. Lorsque l'instrument doit être utilisé pendant longtemps, il peut être utile de désactiver l'arrêt automatique comme il suit :

- Éteindre l'instrument (**OFF**)
- En maintenant enfoncée la touche **MODE** allumer l'instrument en tournant le sélecteur. Le message "**1OFF**" disparaît de l'écran.
- Eteindre et rallumer l'instrument pour activer à nouveau cette fonction.

## 4.3. DESCRIPTION DES FONCTIONS DU SELECTEUR

### 4.3.1. 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: Mesure de Tension DC

1. Sélectionner la position  $V_{\text{DC}}$  ou  $mV_{\text{DC}}$
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée  $V_{\text{Hz}}\% \text{CAP Temp } \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$  et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. 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
4. Si sur l'écran est affiché le message "O.L" sélectionner une échelle plus élevée
5. 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.
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  et HIRES voir le § 4.2

#### 4.3.2. Mesure de Tension AC

### ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC 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. 3: Mesure de Tension AC

1. Sélectionner la position  $V \sim \text{Hz}\%$  ou  $mV \sim$
2. Dans la position  $mV \sim$  appuyer sur la touche **MODE** pour visualiser le symbole "AC" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTempΩ** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 3). La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Si sur l'écran est affiché le message "O.L" sélectionner une échelle plus élevée
6. Appuyer sur la touche **Hz%/RELΔ** pour sélectionner les mesures "Hz" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions. Appuyer sur la touche **MODE** pour revenir à la mesure de tension et activer éventuellement la fonction
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, et HIRES et REL voir le § 4.2

### 4.3.3. Mesure de Fréquence et Duty Cycle

#### ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC 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.

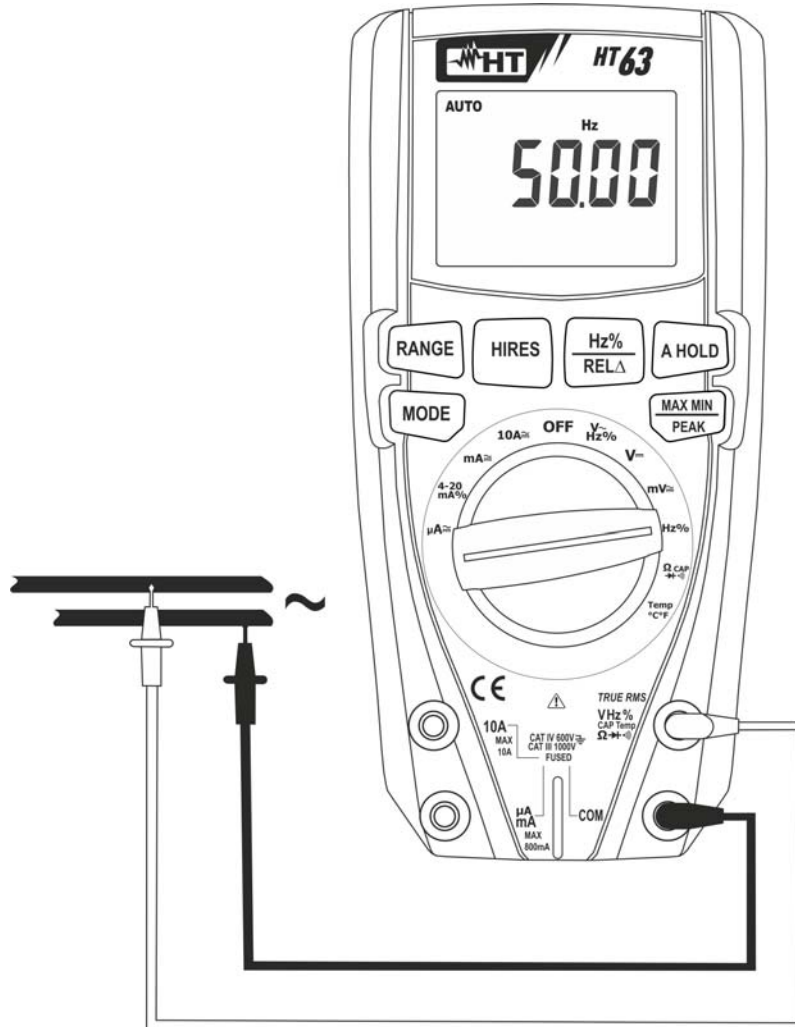


Fig. 4: Utilisation de l'instrument pour la mesure de Fréquence et Duty Cycle

1. Sélectionner la position **Hz%**.
2. Appuyer sur la touche **Hz%** pour sélectionner les mesures "Hz" ou "%" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée.
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTempΩ** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 4). La valeur de fréquence (Hz) ou duty cycle (%) apparaît à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions
5. Si sur l'écran est affiché le message "O.L" sélectionner une échelle plus élevée
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et HIREs voir le § 4.2





#### 4.3.5. Test des Diodes

### 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.

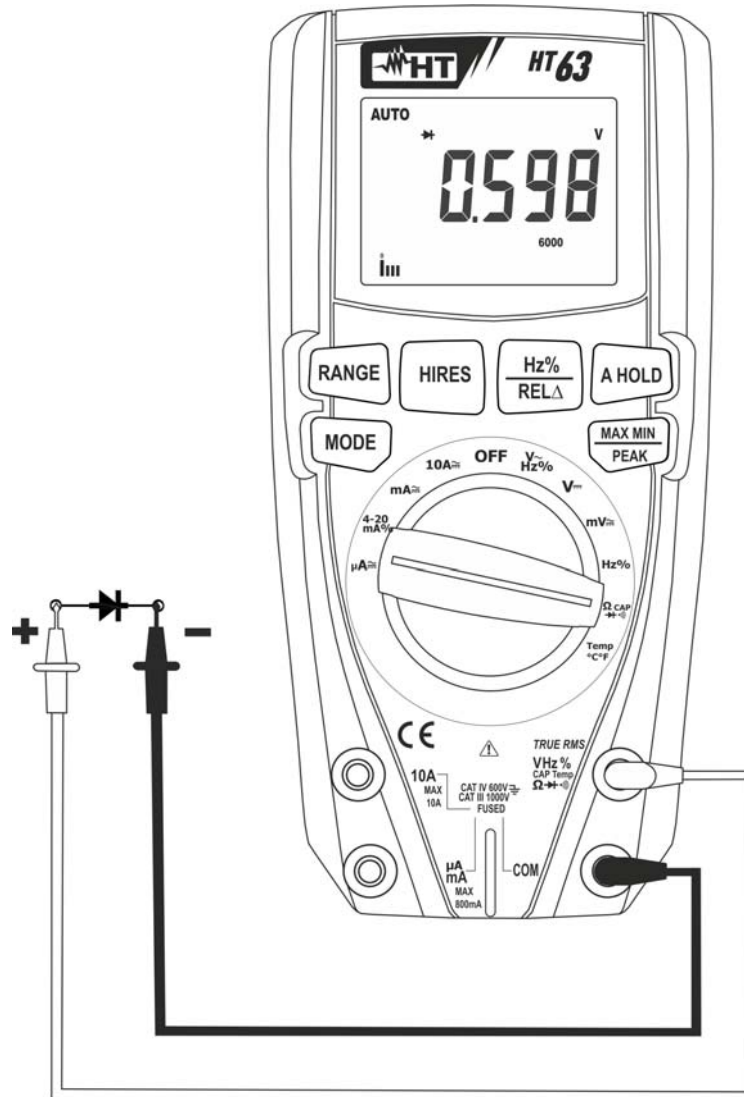


Fig. 6: Utilisation de l'instrument pour le test des diodes

1. Sélectionner la position  $\Omega$ CAP
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure "▶▶"
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTempΩ** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner les embouts aux extrémités de la diode sous test (voir Fig. 6) en respectant les polarités indiquées. La valeur de la tension de seuil en polarisation directe est affichée à l'écran
5. Si la valeur de la tension de seuil est de 0mV, la jonction P-N de la diode est en court-circuit
6. Si l'instrument affiche le message "O.L." les bornes de la diode sont inversées par rapport à ce qui est indiqué dans Fig. 6 ou bien la jonction P-N de la diode est endommagée
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et HIRES voir le § 4.2

#### 4.3.6. Mesure de Capacité



### ATTENTION

Avant d'effectuer des mesures de capacité sur circuits ou condensateurs, couper l'alimentation au circuit sous test et laisser décharger toutes les capacités s'y trouvant. Dans la connexion entre le multimètre et la capacité sous test, respecter la polarité correcte (si demandé).

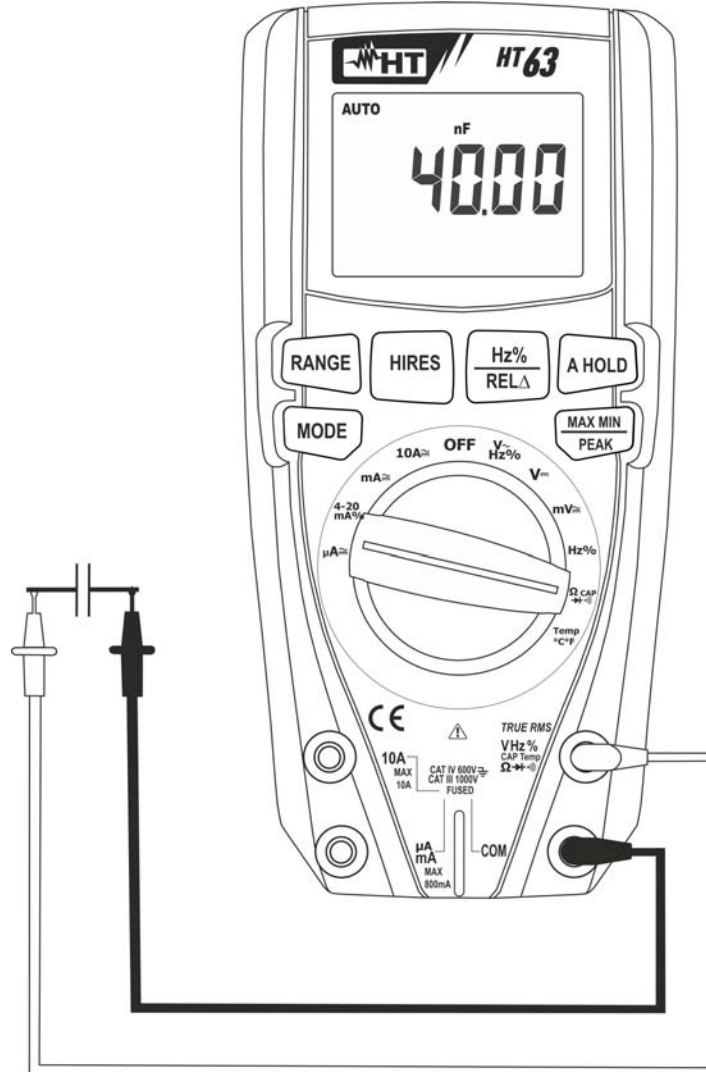


Fig. 7: Mesure de capacité

1. Sélectionner la position  $\Omega$ CAP
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole "nF" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTemp $\Omega$**  et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Appuyer sur la touche **REL/Δ** avant d'effectuer la mesure
5. Positionner les embouts aux extrémités du condensateur sous test en respectant, éventuellement, les polarités positives (câble rouge) et négatives (câble noir) (voir Fig. 7). La valeur de capacité sera affichée à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
6. Le message "O.L." indique que la valeur de capacité dépasse la valeur maximale mesurable
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et RELΔ voir le § 4.2

#### 4.3.7. Mesure de Température avec sonde K



### ATTENTION

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

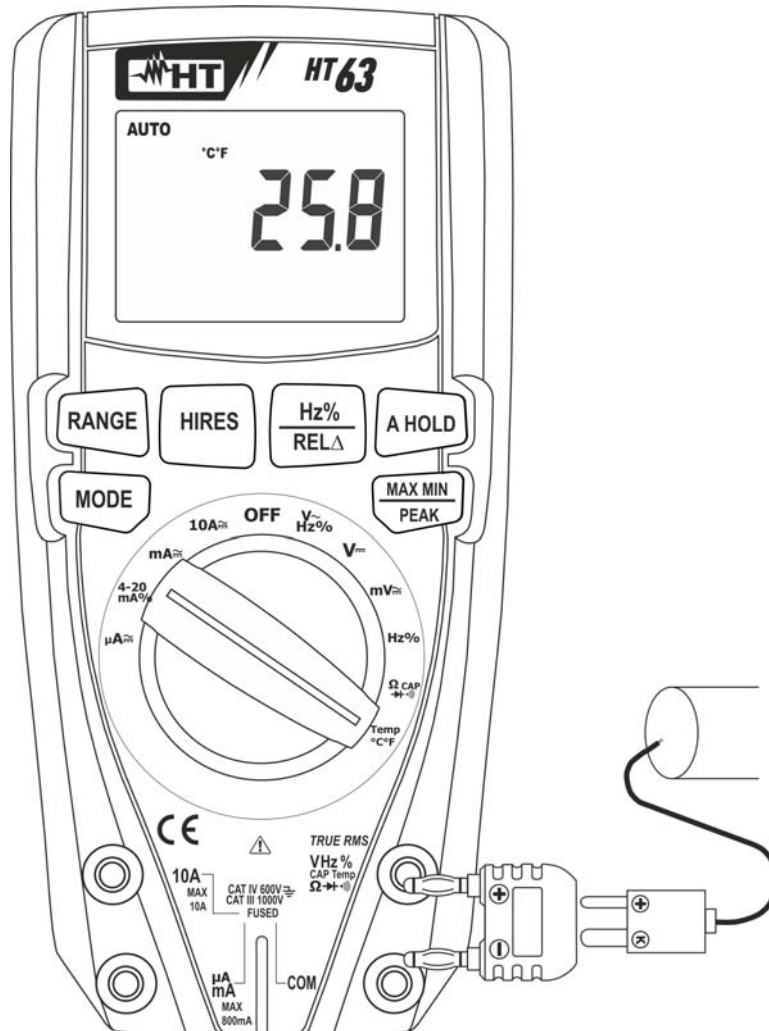


Fig. 8: Mesure de température

1. Sélectionner la position **Temp°C°F**
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole "°C" ou "°F" à l'écran
3. Insérer l'adaptateur fourni dans les bornes d'entrée **VHz%CAPTempΩ** (polarité +) et **COM** (polarité -) (voir Fig. 8)
4. Connecter la sonde à fil de type K fournie ou le thermocouple de type K en option (voir le § ) à l'instrument à l'aide de l'adaptateur en respectant les polarités positive et négative présentes sur ce dernier. La valeur de température apparaît à l'écran Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
5. Le message "O.L." indique que la valeur de température sous test dépasse la valeur maximale mesurable
6. Pour l'utilisation des fonction HOLD voir le § 4.2

#### 4.3.8. Mesure de Courant DC et lecture 4-20mA%

### ATTENTION



Le courant d'entrée maximum DC est de 10A (entrée **10A**) ou bien 600mA (entrée **mA $\mu$ A**). 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.

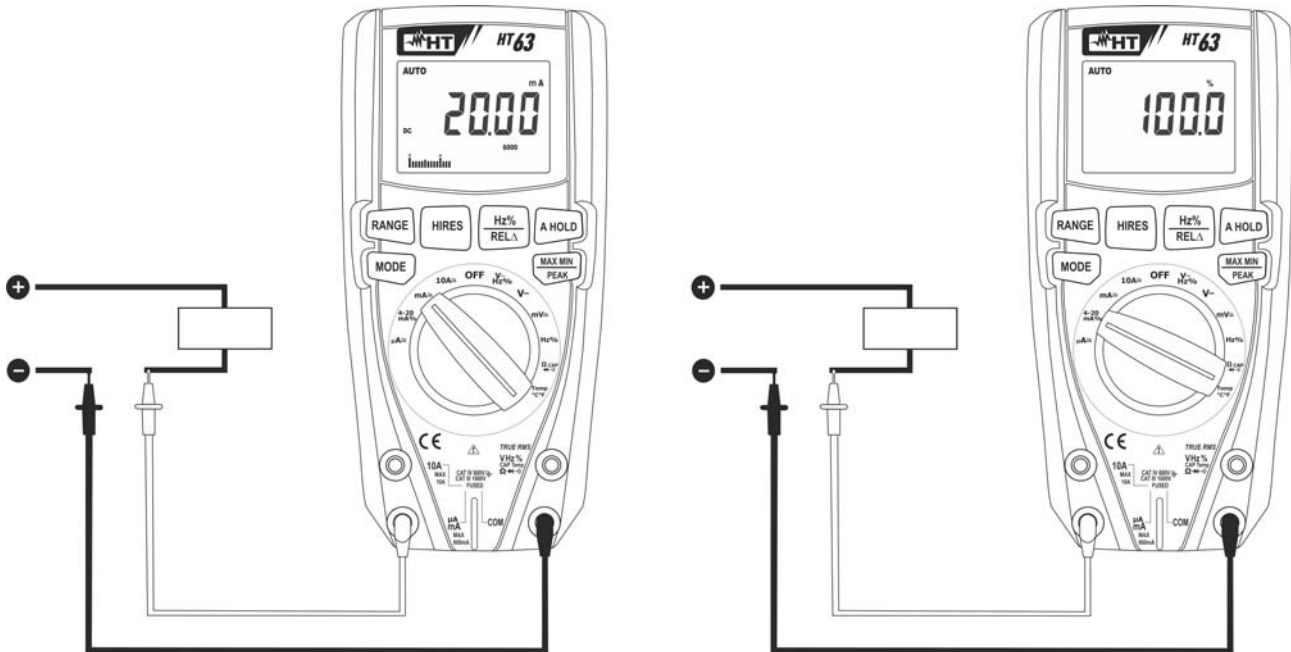


Fig. 9: Utilisation de l'instrument pour la mesure de courant DC et la lecture 4-20mA%

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position  **$\mu$ A**, **mA** ou **10A** pour la mesure de courant DC ou bien la position **4-20mA%** pour la lecture 4-20mA%
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **10A** ou bien dans la borne d'entrée **mA $\mu$ A** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. 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. 9.
5. Alimenter le circuit sous test.
6. La valeur du courant DC (voir Fig. 9 – partie gauche) s'affiche à l'écran
7. La valeur de la lecture 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% e 24mA = 125%) (voir Fig. 9 – partie droite) s'affiche à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
8. Si sur l'écran est affiché le message "**O.L**" la valeur maximale mesurable est atteinte
9. 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. 9.
10. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, REL $\Delta$  et HIRES voir le § 4.2

#### 4.3.9. Mesure de Courant AC

### ATTENTION



Le courant d'entrée maximum AC est de 10A (entrée **10A**) ou bien 600mA (entrée **mA $\mu$ A**). 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.

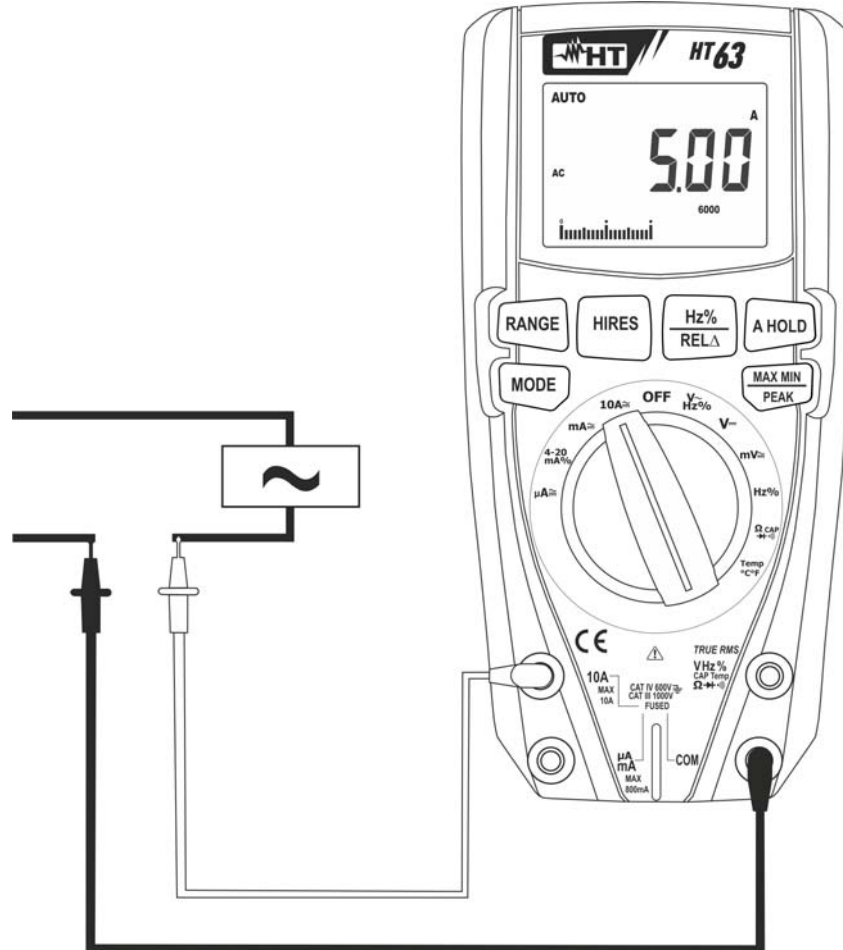


Fig. 10: Mesures de Courant AC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position  **$\mu$ A $\approx$** , **mA $\approx$**  ou **10A $\approx$**
3. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure "AC"
4. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **10A** ou bien dans la borne d'entrée **mA $\mu$ A** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
5. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant (voir Fig. 10)
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si sur l'écran est affiché le message "**O.L**" la valeur maximale mesurable est atteinte
8. Appuyer sur la touche **Hz%/REL $\Delta$**  pour sélectionner les mesures "**Hz**" ou "**%**" afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle du courant en entrée. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions
9. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, REL $\Delta$  et HIRES voir le § 4.2

## 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 directement en plein soleil
- Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, 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 DES FUSIBLES INTERNES

Lorsque sur l'écran LCD apparaît le symbole "[-+]" remplacer la pile.

#### Remplacement de la pile

1. Positionner le sélecteur en position **OFF** et retirer les câbles des bornes d'entrée
2. Tourner la vis de fixation du compartiment des piles de la position "🔒" à la position "🔓" et l'ôter
3. Retirer la pile et insérer dans le compartiment une neuve du même type (voir § 6.1.2) en respectant les polarités indiquées
4. Repositionner le compartiment des piles et tourner la vis de fixation dans le compartiment des piles de la position "🔓" à la position "🔒"
5. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour leur élimination

#### Remplacement des fusibles

1. Positionner le sélecteur en position **OFF** et retirer les câbles des bornes d'entrée
2. Tourner la vis de fixation du compartiment des piles de la position "🔒" à la position "🔓" et l'ôter
3. Enlever le fusible endommagé, en introduire un du même type (voir le § 6.1.2)
4. Repositionner le compartiment des piles et tourner la vis de fixation dans le compartiment des piles de la position "🔓" à la position "🔒"

### 5.2. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

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

### 5.3. FIN DE LA DUREE DE VIE



**ATTENTION:** le symbole qui figure sur l'instrument, indique que l'appareil et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

## 6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée comme [%lecture + (num. dgts\*résolution)] à 18°C ÷ 28°C <75%HR

#### Tension DC


Échelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
600.0mV	0.1mV	±(0.9%lecture + 5dgts)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6000V	0001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	±(1.2%lecture + 5dgts)		

#### Tension AC TRMS

Échelle	Résolution	Incertitude (*)		Protection contre les surtensions
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lecture + 5dgts)	±(3.0%lecture + 5dgts)	1000VDC/ACrms
6000V	0001V			
60.00V	0.01V		Non spécifié	
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(\*) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure, Impédance d'entrée: > 10MΩ

Incertitude fonction PEAK: ±10%lecture, Temps de réponse fonction PEAK: 1ms

Incertitude fonction : ±(1.5%lecture + 5dgt) (f ≤ 60Hz), ±(3.0%lecture + 5dgt) (60Hz ≤ f ≤ 1kHz), Non spécifié (f: 1 ÷ 5kHz)

#### Courant DC

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
600.0μA	0.1μA	±(1.5%lecture + 5dgts)	Fusible 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A		Fusible rapide 10A/1000V

#### Courant AC TRMS

Échelle	Résolution	Incertitude (*)		Protection contre les surtensions
		(50Hz÷1kHz)	(1kHz÷5kHz)	
600.0μA	0.1μA	±(2.5%lecture + 5dgts)	±(3.5%lect+5dgts)	Fusible rapide 800mA/1000V
6000μA	1μA			
60.00mA	0.01mA			
600.0mA	0.1mA			
10.00A	0.01A			Fusible rapide 10A/1000V


(\*) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure

Incertitude fonction PEAK: ±10%lecture

#### Lecture 4-20mA%

Échelle	Résolution	Incertitude	Correspondance
-25%÷125%	0.1%	±50dgts	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

#### Essai des diodes

Fonction	Courant d'essai	Tension maxi à circuit ouvert
	<1.5mA	2.8VDC



### Résistance et Test de continuité

Échelle	Résolution	Incertitude	Alarme	Protection contre les surtensions
600.0Ω	0.1Ω	±(2.0%lecture + 9dgts)	<35Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(1.2%lecture + 5dgts)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.0%lecture + 10dgts)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

### Fréquence (circuits électriques)

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(0.5%lecture)	1000VDC/ACrms

Sensibilité : 15Vrms

### Fréquence (circuits électroniques)

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lecture + 2dgts)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
6.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilité : >2.0Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) et f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) e f>100kHz

### Duty Cycle (cycle de travail)

Échelle	Résolution	Incertitude
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%lecture + 2dgts)

Échelle de fréquence impulsion: 5Hz ÷ 10kHz, Largeur impulsion: ±5V (100µs ÷ 100ms)

### Capacité

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
60.00nF	0.01nF	±(3.5%lecture + 10dgts)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6000µF	0001µF	±(2.5%lecture + 10dgts)	
60.00µF	0.01µF		
600.0µF	0.1µF		
6.000mF	0.001mF	±(3.5%lecture + 10dgts)	

### Température avec sonde K

Échelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre les surtensions
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(2.0%lecture + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 760°C	1°C		
-58.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(2.0%lecture + 5.5°F)	
600°F ÷ 1400°F	1°F		

(\*) Incertitude instrument sans sonde

### 6.1.1. Normes de référence

Sécurité:	IEC/EN61010-1
EMC :	IEC/EN61326-1
Isolement:	double isolement
Degré de pollution:	2
Catégorie de surtension :	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitude maxi d'utilisation:	2000m

### 6.1.2. Caractéristiques générales

#### Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Poids (piles incluses):	360g

#### Alimentation

Type de pile:	4x1.5V piles de type AAA IEC LR03
Indication pile déchargée:	symbole "⊖ ⊕" à l'écran
Arrêt automatique:	après 15 min d'inutilisation (pouvant être désactivé)
Fusibles:	F10A/1000V, 10 x 38 mm (entrée <b>10A</b> ) F800mA/1000V, 6 x 32 mm (entrée <b>mAμA</b> )

#### Écran

Conversion :	TRMS
Caractéristiques:	3½ LCD, 6000 points, signe, point décimal 4½ LCD, 60000 points, signe, point décimal backlight et bargraph
Taux d'échantillonnage:	3 fois/s

## 6.2. ENVIRONNEMENT

### 6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	18°C ÷ 28°C
Température d'utilisation:	5°C ÷ 40°C
Humidité relative admise:	<80%HR
Température de stockage :	-20° ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%HR

**Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne sur la basse tension 2006/95/CE (LVD) et par la directive CEM 2004/108/CE.  
Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne 2011/65/CE (RoHS) et par la directive européenne 2012/19/CE (WEEE)**

## 6.3. ACCESSOIRES

### 6.3.1. Accessoires en dotation

- Paire d'embouts
- Adaptateur + sonde à fil de type K
- Piles
- Sacoche de transport
- Manuel d'utilisation

### 6.3.2. Accessoires optionnels

- |  |               |
|--|---------------|
| • Paire d'embouts  | Code KIT4000A |
| • Sonde de type K pour température d'air et gaz                  | Code TK107    |
| • Sonde de type K pour température de substances semi-solides    | Code TK108    |
| • Sonde de type K pour température de liquides                   | Code TK109    |
| • Sonde de type K pour température de surfaces                   | Code TK110    |
| • Sonde de type K pour température de surfaces avec pointe à 90° | Code TK111    |

## 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 de l'instrument. Pour l'expédition, n'utiliser que l'emballage d'origine. Tout dommage engendré par l'utilisation d'emballages non d'origine 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 expresse 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 l'état de la batterie et des câbles de test, et les remplacer si besoin en est. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifiez 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 de l'instrument. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au client.



**HT INSTRUMENTS SA**

C/ Legalitat, 89  
08024 Barcelona - **ESP**  
Tel.: +34 93 408 17 77, Fax: +34 93 408 36 30  
eMail: [info@htinstruments.com](mailto:info@htinstruments.com)  
eMail: [info@htinstruments.es](mailto:info@htinstruments.es)  
Web: [www.htinstruments.es](http://www.htinstruments.es)

**HT INSTRUMENTS USA LLC**

3145 Bordentown Avenue W3  
08859 Parlin - NJ - **USA**  
Tel: +1 719 421 9323  
eMail: [sales@ht-instruments.us](mailto:sales@ht-instruments.us)  
Web: [www.ht-instruments.com](http://www.ht-instruments.com)

**HT ITALIA SRL**

Via della Boaria, 40  
48018 Faenza (RA) - **ITA**  
Tel: +39 0546 621002  
Fax: +39 0546 621144  
eMail: [ht@hitalia.it](mailto:ht@hitalia.it)  
Web: [www.ht-instruments.com](http://www.ht-instruments.com)

**HT INSTRUMENTS GMBH**

Am Waldfriedhof 1b  
D-41352 Korschenbroich - **GER**  
Tel: +49 (0) 2161 564 581  
Fax: + 49 (0) 2161 564 583  
eMail: [info@ht-instruments.de](mailto:info@ht-instruments.de)  
Web: [www.ht-instruments.de](http://www.ht-instruments.de)

**HT INSTRUMENTS BRASIL**

Rua Aguaçu, 171, bl. Ipê, sala 108  
13098321 Campinas SP - **BRA**  
Tel: +55 19 3367.8775  
Fax: +55 19 9979.11325  
eMail: [vendas@ht-instruments.com.br](mailto:vendas@ht-instruments.com.br)  
Web: [www.ht-instruments.com.br](http://www.ht-instruments.com.br)

**HT ITALIA CHINA OFFICE**

**意大利HT中国办事处**  
Room 3208, 490# Tianhe road, Guangzhou - **CHN**  
地址 : 广州市天河路490号壬丰大厦3208室  
Tel.: +86 400-882-1983, Fax: +86 (0) 20-38023992  
eMail: [zenglx\\_73@hotmail.com](mailto:zenglx_73@hotmail.com)  
Web: [www.guangzhouht.com](http://www.guangzhouht.com)