



HT60

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

ESPAÑOLES - 1

DEUTSCHDE – 1


FRANÇAISFR - 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. 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 HOLD 	7
4.2.2. Tasto Hz%	7
4.2.3. Tasto REL.....	7
4.2.4. Tasto MODE	7
4.2.5. Funzione LoZ.....	7
4.2.6. Funzione Autospegnimento.....	7
4.3. Descrizione delle funzioni del selettore	8
4.3.1. Misura di Tensione DC	8
4.3.2. Misura di Tensione AC	9
4.3.3. Misura di Tensione AC/DC con bassa impedenza (LoZ)	10
4.3.4. Misura di Resistenza e Test Continuità	11
4.3.5. Prova Diodi	12
4.3.6. Misure di Frequenza e Duty Cycle	13
4.3.7. Misura di Capacità	14
4.3.8. Misura di Temperatura	15
5. MANUTENZIONE	16
5.1. Generalità.....	16
5.2. Sostituzione batteria	16
5.3. Pulizia dello strumento.....	16
5.4. Fine vita.....	16
6. SPECIFICHE TECNICHE	17
6.1. Caratteristiche Tecniche	17
6.1.1. Normative di riferimento	19
6.1.2. Caratteristiche generali.....	19
6.2. Ambiente	19
6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo.....	19
6.3. Accessori.....	19
6.3.1. Dotazione standard	19
6.3.2. Accessori opzionali.....	19
7. ASSISTENZA	20
7.1. Condizioni di garanzia	20
7.2. Assistenza	20

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in conformità alle direttive IEC/EN61010-1, relative 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, assenza di visualizzazione sul display, ecc
- Prestare particolare attenzione quando si effettuano misure di tensioni superiori a 20V in quanto è presente il rischio di shock elettrici

Nel presente manuale 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



Pericolo Alta Tensione: rischi di shock elettrici



Strumento con doppio isolamento



Tensione AC



Tensione DC

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** su installazioni con CAT IV 600V
- La invitiamo a seguire le normali regole di sicurezze orientate alla protezione contro correnti pericolose e proteggere lo strumento contro un utilizzo errato
- 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 al di fuori delle limitazioni indicate nei § 6.1.1 e 6.2.1
- Controllare se la batteria è inserita correttamente
- Prima di collegare i puntali al circuito in esame, controllare che il selettore sia posizionato 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 qualsiasi 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 stesso
- 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 similari
- La **Categoria di misura I** serve per le misure effettuate su circuiti non collegati direttamente alla RETE DI DISTRIBUZIONE
Esempi sono costituiti da misure su non derivati dalla RETE e derivati dalla RETE ma con protezione particolare (interna). In quest'ultimo caso le sollecitazioni da transitori sono variabili, per questo motivo (OMISSIS) si richiede che l'utente conosca la capacità di tenuta ai transitori dell'apparecchiatura

2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento esegue, in completo Autorange, le seguenti misure:

- Tensione DC
- Tensione AC TRMS
- Tensione AC/DC con bassa impedenza (LoZ)
- Resistenza e test continuità
- Capacità
- Frequenza
- Duty Cycle (ciclo di lavoro di un segnale)
- Prova Diodi
- Temperatura con sonda tipo K

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un selettore a 7 posizioni inclusa la posizione OFF. Sono inoltre presenti i tasti funzioni **HOLD** ☒ per l'abilitazione della funzione di mantenimento del valore visualizzato sul display e l'attivazione della retroilluminazione del display, il tasto **Hz%** per la selezione delle misure di frequenza e duty cycle, il tasto **REL** per l'esecuzione di misure relative e il tasto **MODE** per la selezione delle misure di resistenza, test continuità, prova diodi e capacità. La grandezza selezionata appare sul display LCD con indicazioni dell'unità di misura e delle funzioni abilitate. Il modello è inoltre dotato di un dispositivo di Autospegnimento che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi circa 30 minuti dall'ultima operazione eseguita sullo stesso.

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 la confezione contenga tutte le parti indicate al § 6.3.1. In caso di discrepanze contattare il Vs rivenditore.

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

3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO


Lo strumento è alimentato con 1x9V batteria alcalina tipo IEC 6F22 inclusa nella confezione. Quando la batteria è scarica, il simbolo “+ III” è mostrato a display. Per sostituire/inserire la batteria vedere § 5.2.

3.3. CONSERVAZIONE

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

4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

4.2.1. Tasto HOLD

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

La pressione dello stesso tasto per oltre 1 secondo attiva e disattiva la funzione di retroilluminazione del display. La funzione è attiva per ogni posizione del selettore.

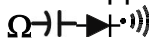
4.2.2. Tasto Hz%

Premere il tasto **Hz%** per la selezione delle misure di frequenza e duty cycle nelle posizioni **V \approx Hz%** e **Hz%** del selettore. Il campo di frequenza è diverso nelle due posizioni.

4.2.3. Tasto REL

Premere il tasto **REL** per attivare la 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 "REL" appare a display. Tale funzione non è attiva nelle misure Hz, Duty Cycle, Test Continuità, Prova Diodi e Temperatura. Premere nuovamente il tasto per uscire dalla funzione.

4.2.4. Tasto MODE

La pressione del tasto **MODE** consente la selezione di una doppia funzione presente sul selettore. In particolare esso è attivo nella posizione  per la selezione delle misure di prova diodi, il test continuità, la misura di capacità, la misura di resistenza e nelle posizioni **V \approx Hz%** e **LoZ V \approx** per la selezione della tensione AC o DC

4.2.5. Funzione LoZ

Questa modalità permette di eseguire la misura della tensione AC/DC con una bassa impedenza di ingresso in modo da eliminare le letture errate dovute a tensioni parassite per accoppiamenti di tipo capacitivo.



ATTENZIONE

Inserendo lo strumento tra i conduttori di fase e terra, per effetto della bassa impedenza dello strumento nella misura, le protezioni a differenziale (RCD) possono intervenire durante l'esecuzione della prova. Se si deve eseguire questo test, eseguire preliminarmente una misura di almeno 5s fra fase e neutro in presenza di tensione

4.2.6. Funzione Autospegnimento

Al fine di preservare le batterie interne, lo strumento si spegne automaticamente dopo circa 30 minuti di non utilizzo. Ruotare il selettore nella posizione OFF prima di riaccenderlo spostando il selettore in qualsiasi posizione.

4.3. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DEL SELETTORE

4.3.1. Misura di Tensione DC



ATTENZIONE

La massima tensione DC in ingresso è 600V. 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.

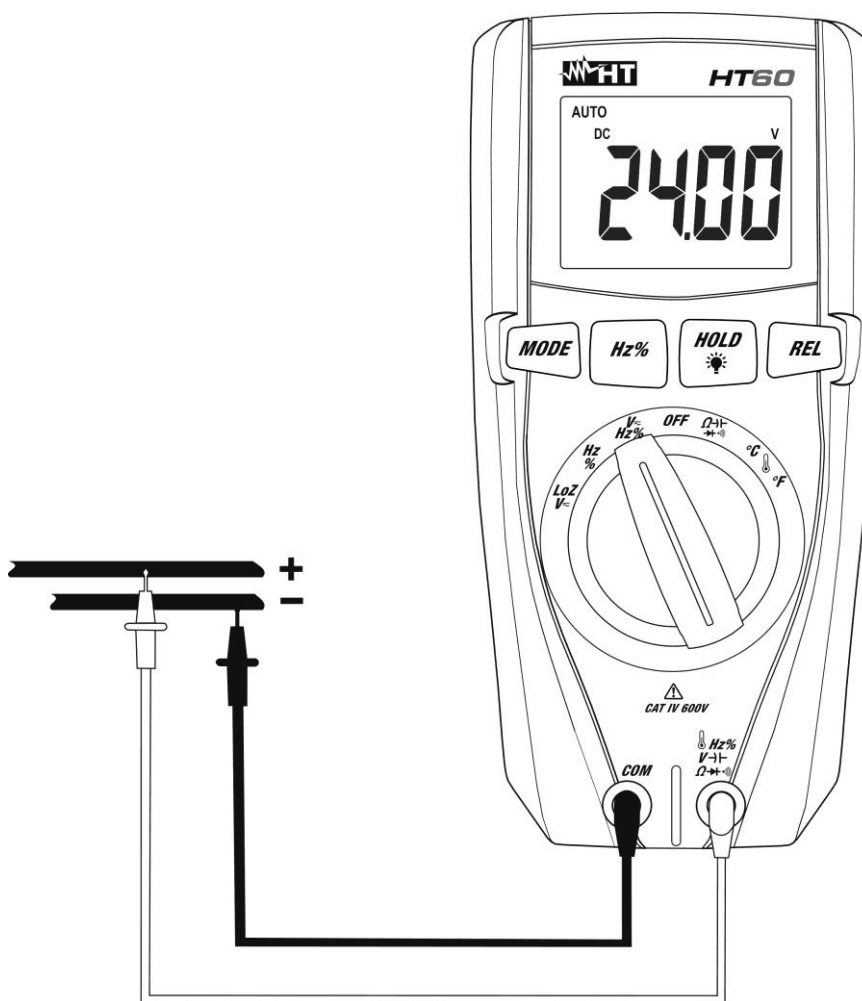


Fig. 2: Uso dello strumento per misura di Tensione DC

1. Selezionare la posizione $V \sim \text{Hz}\%$
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "DC" a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $\text{Hz}\% V \rightarrow \Omega \rightarrow \text{Hz}\%$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. 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
5. Il messaggio "O.L." indica che il valore di tensione DC eccede il valore massimo misurabile
6. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 2
7. Per l'uso della funzione HOLD, e la misura Relativa vedere il § 4.2

4.3.2. Misura di Tensione AC



ATTENZIONE

La massima tensione AC in ingresso è 600V. 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.

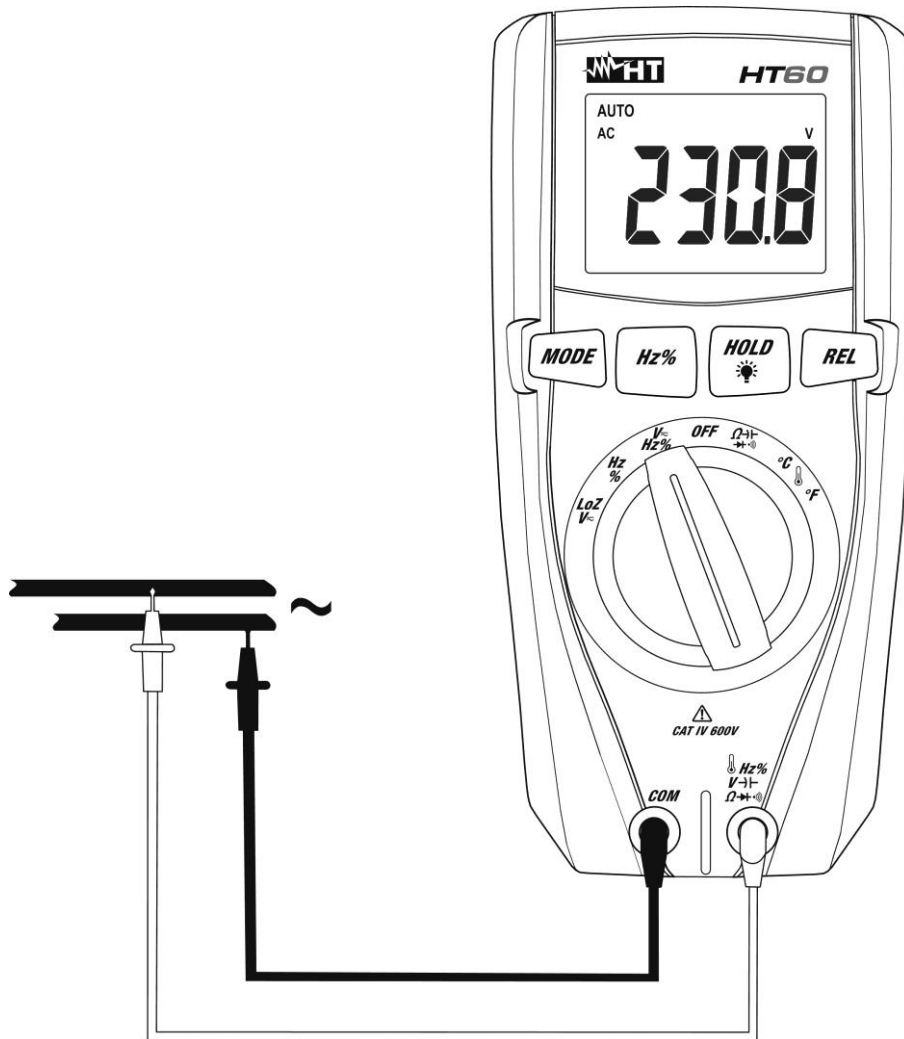


Fig. 3: Uso dello strumento per misura di Tensione AC

1. Selezionare la posizione $V \sim Hz\%$. Il simbolo "AC" appare a display
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $VHz\% \rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow$) e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 3). Il valore della tensione è visualizzato a display
4. Il messaggio "O.L." indica che il valore di tensione AC eccede il valore massimo misurabile
5. Premere il tasto **Hz%** fino a visualizzare i simboli "Hz" o "%" a display per attivare la visualizzazione di frequenza e duty cycle associate al valore di tensione AC
6. Per l'uso della funzione HOLD, e la misura Relativa vedere il § 4.2

4.3.3. Misura di Tensione AC/DC con bassa impedenza (LoZ)



ATTENZIONE

La massima tensione AC/DC in ingresso è 600V. 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

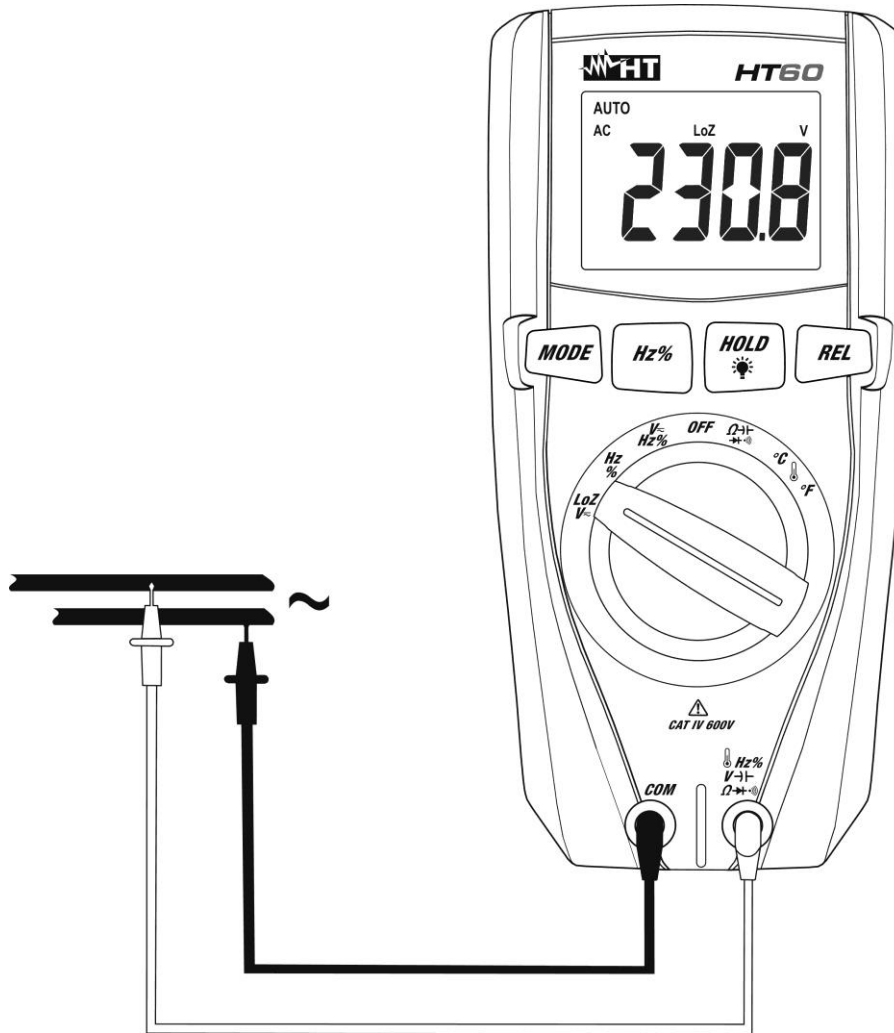


Fig. 4: Uso dello strumento per misura di Tensione AC/DC con funzione LoZ

1. Selezionare la posizione **LoZV~**. I simboli "LoZ" e "AC" appaiono a display
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare eventualmente la misura "DC"
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **V~Hz%→Ω→+)** 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) per misura di tensione AC oppure nei punti a potenziale positivo e negativo del circuito in esame (vedere Fig. 2) per misura di tensione DC. Il valore della tensione è mostrato a display
5. Il messaggio "**O.L.**" indica che il valore di tensione DC eccede il valore massimo misurabile
6. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 2
7. Per l'uso della funzione HOLD, e la misura Relativa 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.

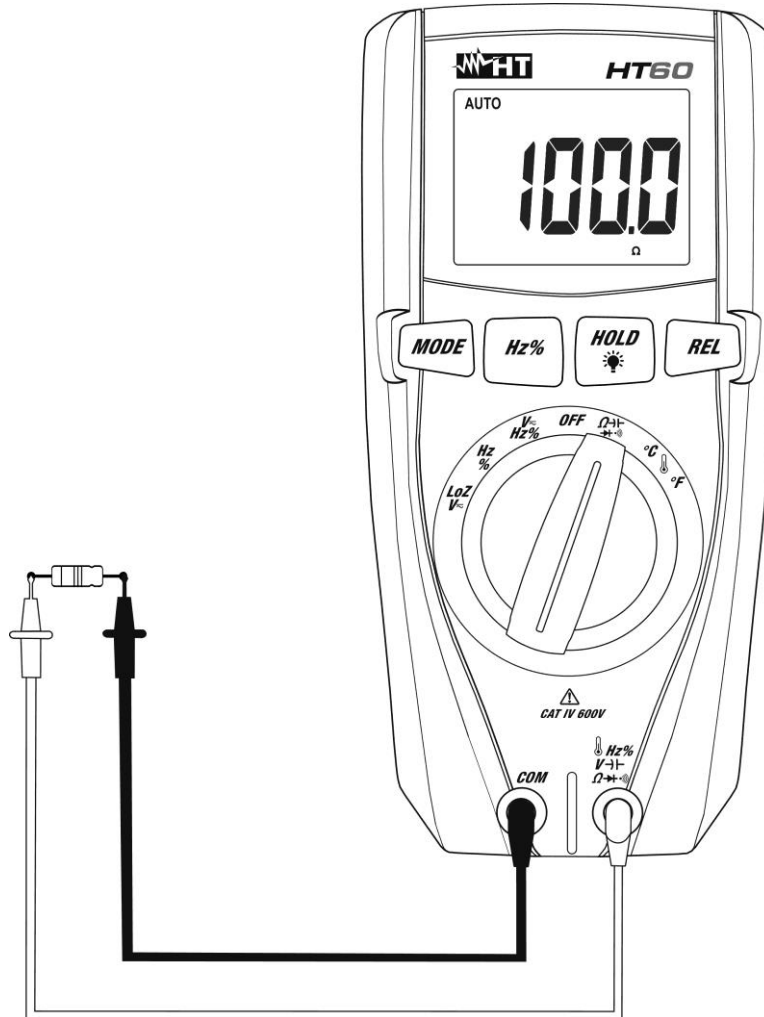


Fig. 5: Uso dello strumento per misura di Resistenza e Test Continuità

1. Selezionare la posizione Ω
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $VHz\%\Omega$ 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. Il messaggio "O.L." indica che il valore di resistenza eccede il valore massimo misurabile
5. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "•" a display per attivare il test continuità e collegare lo strumento come per la misura di Resistenza. Il cicalino continuità è attivo per $R < 30\Omega$
6. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

4.3.6. Misure di Frequenza e Duty Cycle



ATTENZIONE

La massima tensione AC in ingresso è 250V. 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.

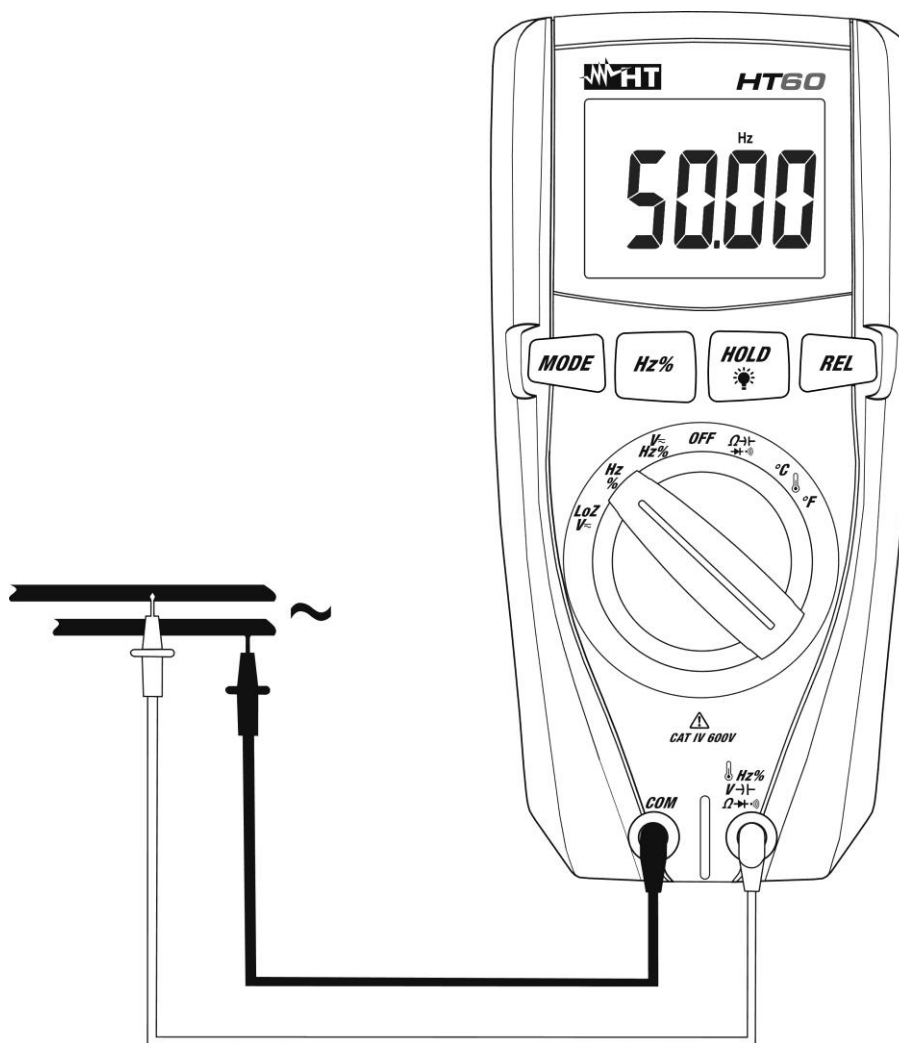


Fig. 7: Uso dello strumento per misure di Frequenza e Duty Cycle

1. Selezionare la posizione **Hz%**. Il simbolo "Hz" è presente a display
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz% → Ω → F** ed il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 7). Il valore della frequenza è visualizzato a display
4. Il messaggio "O.L." indica che il valore di frequenza eccede il valore massimo misurabile
5. Premere il tasto **Hz%** fino a visualizzare il simbolo "%" a display per attivare la misura del Duty Cycle (ciclo di lavoro) e collegare lo strumento come per la misura di frequenza. Il risultato è visualizzato a display
6. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

4.3.8. Misura di Temperatura



ATTENZIONE

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

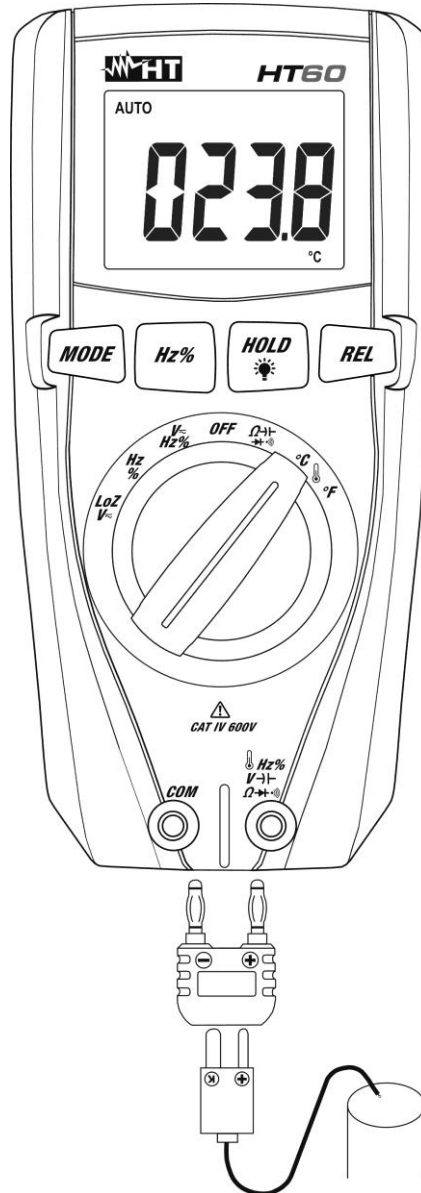


Fig. 9: Uso dello strumento per misura di Temperatura

1. Selezionare la posizione **°C** o **°F** sullo strumento
2. Inserire l'adattatore in dotazione nei terminali di ingresso **V- Hz% Ω → ← ← →** (polarità +) e **COM** (polarità -) (vedere Fig. 9)
3. Collegare la sonda a filo tipo K in dotazione o la termocoppia tipo K opzionale (vedere il § 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
4. Il messaggio "**O.L.**" indica che il valore di temperatura eccede il valore massimo misurabile
5. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

5. MANUTENZIONE

5.1. GENERALITÀ

- Lo strumento da Lei acquistato è uno strumento di precisione. Durante l'uso e la conservazione rispettare le raccomandazioni elencate in questo manuale per evitare possibili danni o pericoli durante l'utilizzo
- 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.





5.2. SOSTITUZIONE BATTERIA

Quando sul display LCD appare il simbolo “+ III” di batteria scarica (vedere § 6.1.2) occorre sostituire la batteria.



ATTENZIONE

Solo tecnici qualificati possono effettuare questa operazione. Prima di effettuare questa operazione assicurarsi di aver rimosso tutti i cavi dai terminali di ingresso.

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

5.3. PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

5.4. FINE VITA



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

6. SPECIFICHE TECNICHE

6.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Incertezza calcolata come \pm [%lettura + (num. cifre*risoluz.)] riferita a 18°C \pm 28°C, <75%HR.

Tensione DC (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\%lettura+4cifre)$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(1.5\%lettura+2cifre)$		

Tensione AC TRMS (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza (*) (50 \div 400Hz)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
4.000V	0.001V	$\pm(1.2\%lettura+10cifre)$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V	$\pm(1.5\%lettura+3cifre)$		
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2.0\%lettura+4cifre)$		

(*) Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura, Campo di frequenza: 50Hz \div 400Hz

Tensione DC con bassa impedenza (LoZ)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
400.0mV	0.1mV	$\pm(3.0\%lettura+40cifre)$	circa 3k Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			


Tensione AC TRMS con bassa impedenza (LoZ)

Campo	Risoluzione	Incertezza (50 \div 400Hz)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\%lettura+40cifre)$	circa 3k Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

Resistenza (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.2\%lettura + 4cifre)$	250VDC/ACrms
4.000k Ω	0.001k Ω	$\pm(1.0\%lettura + 2cifre)$	
40.00k Ω	0.01k Ω	$\pm(1.2\%lettura + 2cifre)$	
400.0k Ω	0.1k Ω		
4.000M Ω	0.001M Ω	$\pm(2.0\%lettura + 3cifre)$	
40.00M Ω	0.01M Ω		

Prova Diodi

Funzione	Risoluzione	Incertezza	Max Tensione a circuito aperto	Protezione contro i sovraccarichi
	1mV	$\pm(10\%lettura + 5cifre)$	circa 1.5VDC	250VDC/ACrms

Test Continuità con cicalino

Funzione	Buzzer	Corrente di prova	Protezione contro i sovraccarichi
•))	<30Ω	<0.3mA	250VDC/ACrms

Duty cycle (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Sensibilità	Protezione contro i sovraccarichi
0.5 - 99%	0.1%	±(1.2%lettura + 2cifre)	>8Vrms	250VDC/ACrms

100μs< durata impulso <100ms; Campo frequenza: 5Hz ÷ 150kHz

Note: nel campo Tensione AC il campo di frequenza è: 10Hz ÷ 10kHz ; Sensibilità: > 15Vrms

Frequenza (circuiti elettrici)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	±(1.5%lettura + 5cifre)	600VDC/ACrms

Sensibilità minima: 15Vrms

Frequenza (circuiti elettronici)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Sensibilità	Protezione contro i Sovraccarichi
5.000Hz	0.001Hz	±(1.5%lettura + 5cifre)	>8Vrms	250VDC/ACrms
50.00Hz	0.01Hz			
500.0Hz	0.1Hz	±(1.2%lettura + 3cifre)		
5.000kHz	1Hz			
50.00kHz	10Hz			
500.0kHz	100Hz	±(1.5%lettura + 4cifre)		
5.000MHz	1kHz			
10.00MHz	10kHz			

Note: nel campo Tensione AC il campo di frequenza è: 10Hz ÷ 10kHz ; Sensibilità: > 15Vrms

Capacità (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lettura + 7cifre)	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lettura + 5cifre)	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	±(5.0%lettura +5cifre)	

Temperatura con sonda K (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione contro i Sovraccarichi
-20°C ÷ 400°C	0.1°C	±(3.0%lettura + 5°C)	250VDC/ACrms
400°C ÷ 760°C	1°C		
-4°F ÷ 400°F	0.1°F	±(3.0%lettura + 9°F)	
400°F ÷ 1400°F	1°F		

(*) Incertezza strumento senza sonda

6.1.1. Normative di riferimento

Sicurezza:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	doppio isolamento
Grado di Inquinamento:	2
Categoria di sovratensione:	CAT IV 600V
Max altitudine di utilizzo:	2000m

6.1.2. Caratteristiche generali

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (batteria inclusa):	360g
Protezione meccanica:	IP40

Alimentazione

Tipo batteria:	1x 9V batteria tipo NEDA 1604 IEC 6F22
Indicazione batteria scarica:	simbolo “+ III” a display
Autonomia batteria:	ca 45h (backlight ON), ca 90h (backlight OFF)
Autospegnimento:	dopo circa 30 minuti di non utilizzo

Display

Caratteristiche:	LCD 4 cifre con lettura massima 4000 punti più segno, punto decimale e backlight
------------------	--

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	18°C ÷ 28°C
Temperatura di utilizzo:	0°C ÷ 50°C
Umidità relativa ammessa:	<70%HR
Temperatura di immagazzinamento:	-20°C ÷ 60°C
Umidità di immagazzinamento:	<80%HR

Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione 2014/35/EU (LVD) e della direttiva EMC 2014/30/EU
Questo strumento è conforme ai requisiti della direttiva europea 2011/65/EU (RoHS) e della direttiva europea 2012/19/EU (WEEE)

6.3. ACCESSORI

6.3.1. Dotazione standard

- Coppia di puntali con punta 2/4mm
- Adattatore + sonda a filo tipo K
- Batteria
- Borsa per trasporto
- Manuale d'uso

6.3.2. Accessori opzionali

- | | |
|---|------------|
| • Sonda tipo K per temperatura di aria e gas (-40 ÷ 800 °C) | Cod. TK107 |
| • Sonda tipo K per temperatura di sostanze semisolidi (-40 ÷ 800 °C) | Cod. TK108 |
| • Sonda tipo K per temperatura di liquidi (-40 ÷ 800 °C) | Cod. TK109 |
| • Sonda tipo K per temperatura di superfici (-40 ÷ 400 °C) | Cod. TK110 |
| • Sonda tipo K per temperatura di superfici con punta a 90° (-40÷400°C) | 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. 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. HOLD key 	7
4.2.2. Hz% key.....	7
4.2.3. REL key	7
4.2.4. MODE key	7
4.2.5. LoZ feature	7
4.2.6. Auto-Power-Off function	7
4.3. Description of rotary switch functions.....	8
4.3.1. DC Voltage measurement	8
4.3.2. AC Voltage measurement	9
4.3.3. AC/DC Voltage measurement with low impedance (LoZ).....	10
4.3.4. Resistance measurement and Continuity test.....	11
4.3.5. Diode test.....	12
4.3.6. Frequency and Duty Cycle measurements	13
4.3.7. Capacitance measurement.....	14
4.3.8. Temperature measurement	15
5. MAINTENANCE.....	16
5.1. General information	16
5.2. Replacing the battery.....	16
5.3. Cleaning the instrument.....	16
5.4. End of life	16
6. TECHNICAL SPECIFICATIONS	17
6.1. Technical characteristics	17
6.1.1. Reference standards	19
6.1.2. General characteristics.....	19
6.2. Environment	19
6.2.1. Environmental conditions for use	19
6.3. Accessories	19
6.3.1. Standard accessories	19
6.3.2. Optional accessories	19
7. ASSISTANCE	20
7.1. Warranty conditions.....	20
7.2. Assistance.....	20

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



High voltage danger: electrical shock hazard.



Double-insulated meter



AC voltage



DC voltage

1.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS

- This instrument has been designed for use in environments of pollution degree 2.
- It can be used for **VOLTAGE** measurements on installations in CAT IV 600V
- We recommend following the normal safety rules devised to protect the user against dangerous currents and the instrument against incorrect use.
- Only the leads supplied with the instrument guarantee compliance with the safety standards. They must be in good conditions and 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 § 6.1.1 and § 6.2.1.
- Check that the battery is correctly inserted.
- Before connecting the test leads to the circuit to be tested, make sure that the rotary switch is correctly set.
- 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.
- Avoid measuring resistance if external voltages are present. Even if the instrument is protected, excessive voltage could cause it 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

HT60 carries out the following measurements in Autorange:

- DC voltage
- AC TRMS voltage
- DC/AC voltage with low impedance (LoZ)
- Resistance and Continuity test
- Capacity
- Frequency
- Duty Cycle
- Diode test
- Temperature with K-type probe

Each of these functions can be selected using the 7-position rotary switch, including an OFF position. The instrument is also provided with a **HOLD**  function key to enable freezing the measured value on the display and to activate the display's backlight, an **Hz%** key to select frequency and duty cycle tests, a **REL** key to carry out relative measurements and a **MODE** key to select resistance measurement, continuity test, diode test and capacity test. The selected quantity appears on the LCD display with the indication of the measuring unit and of the enabled functions. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF device which automatically switches it off approx. 30 minutes after the last time the instrument was used.

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; TRMS 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 1x9V alkaline battery type IEC 1604 NEDA 6F22, included in the package. When the battery is flat, the symbol “+ III” appears on the display. To replace/insert the battery, see § 5.2.

3.3. 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 operating conditions (see § 6.2.1).

4. OPERATING INSTRUCTIONS

4.1. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

4.1.1. Description of the controls

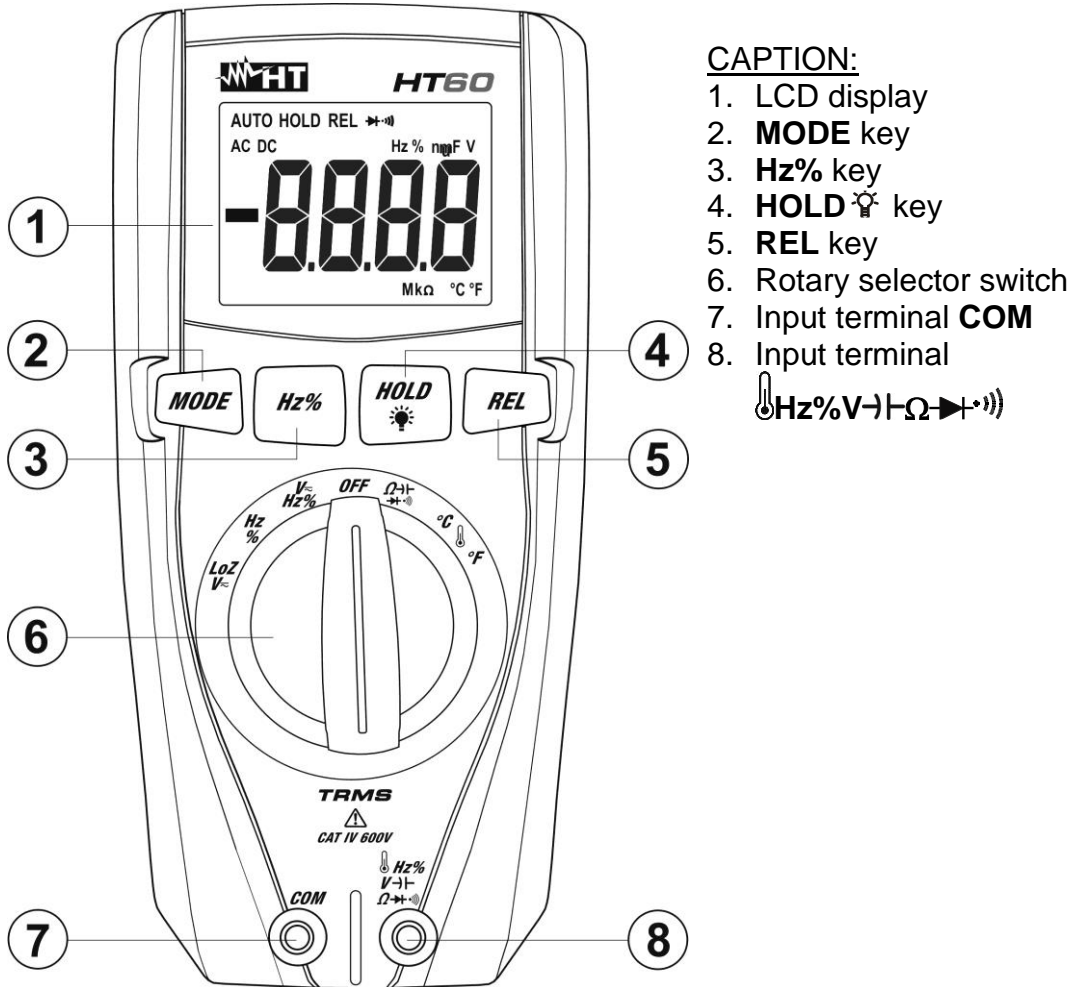


Fig. 1: Description of the instrument

4.3. DESCRIPTION OF ROTARY SWITCH FUNCTIONS

4.3.1. DC Voltage measurement



CAUTION

The maximum input DC voltage is 600V. 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.

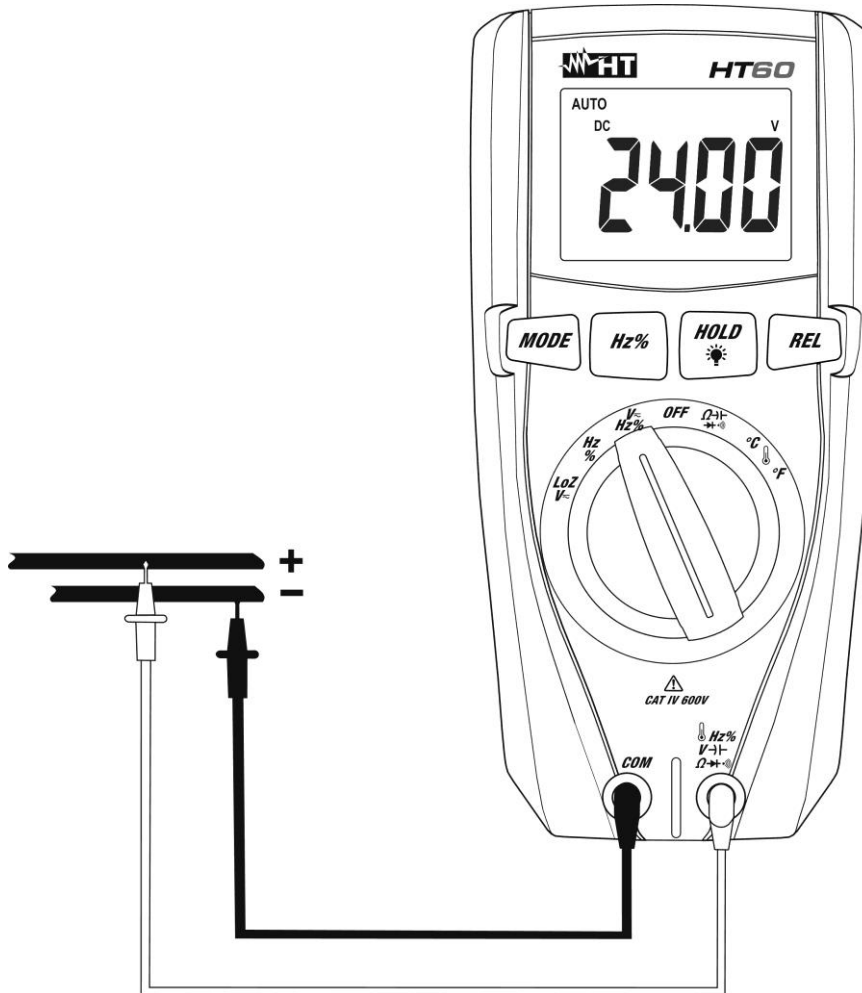


Fig. 2: Use of the instrument for DC voltage measurement

1. Select position $V \sim Hz\%$
2. Press the **MODE** key until the symbol “DC” is displayed
3. Insert the red cable into input terminal $\left(\begin{matrix} \text{Hz}\% \\ \text{V-} \\ \Omega \end{matrix} \right)$ and the black cable into input terminal **COM**
4. 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.
5. The message “**O.L.**” indicates that the value of DC voltage exceeds the maximum measurable value.
6. When symbol “-” appears on the instrument’s display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 2.
7. To use the HOLD function and Relative measurement, see § 4.2

4.3.2. AC Voltage measurement



CAUTION

The maximum input AC voltage is 600V. 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.

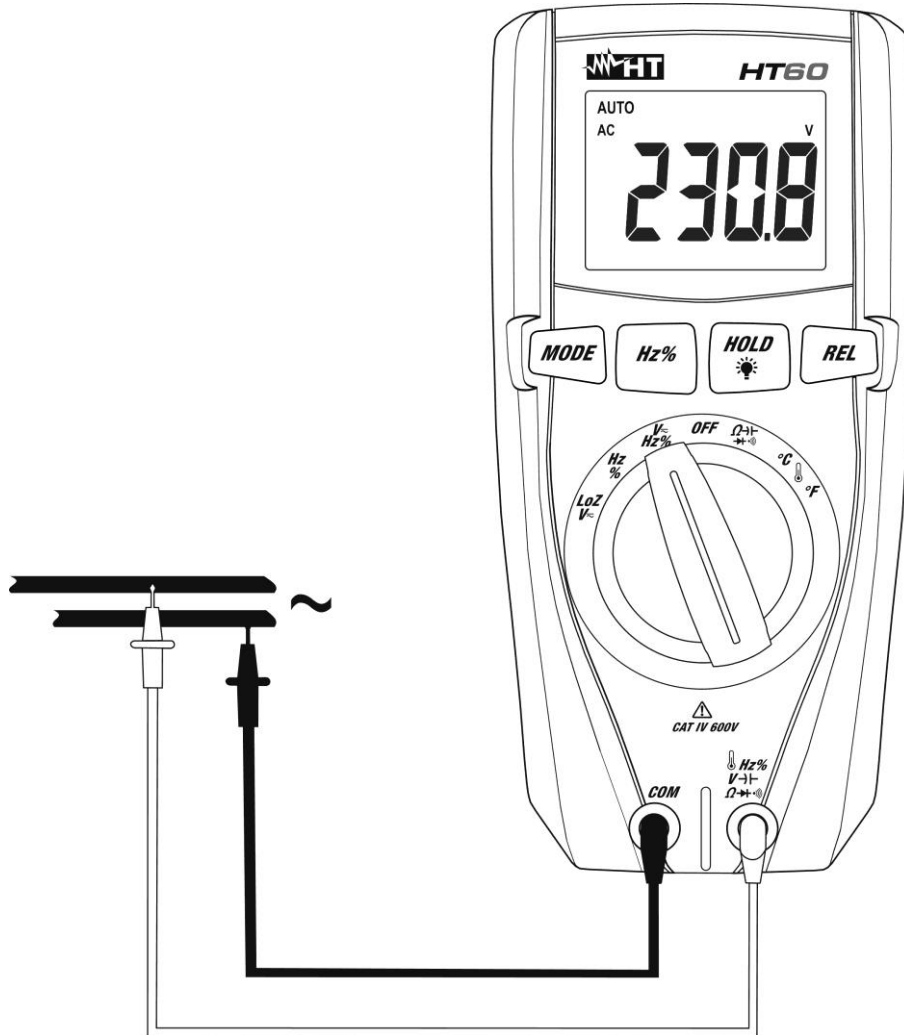


Fig. 3: Use of the instrument for AC voltage measurement

1. Select position $V \sim Hz\%$. The symbol "AC" is shown on the display.
2. Insert the red cable into input terminal $\left(\begin{array}{c} Hz\% \\ V \sim \\ \Omega \rightarrow \end{array} \right)$ 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. 3). The display shows the value of voltage.
4. The message "O.L." indicates that the value of AC voltage exceeds the maximum measurable value.
5. Press the **Hz%** key until symbols "Hz" or "%" are shown in order to activate the display of frequency and duty cycle associated to the value of AC voltage.
6. To use the HOLD function and Relative measurement, see § 4.2

4.3.3. AC/DC Voltage measurement with low impedance (LoZ)



CAUTION

The maximum input AC/DC voltage is 600V. 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.

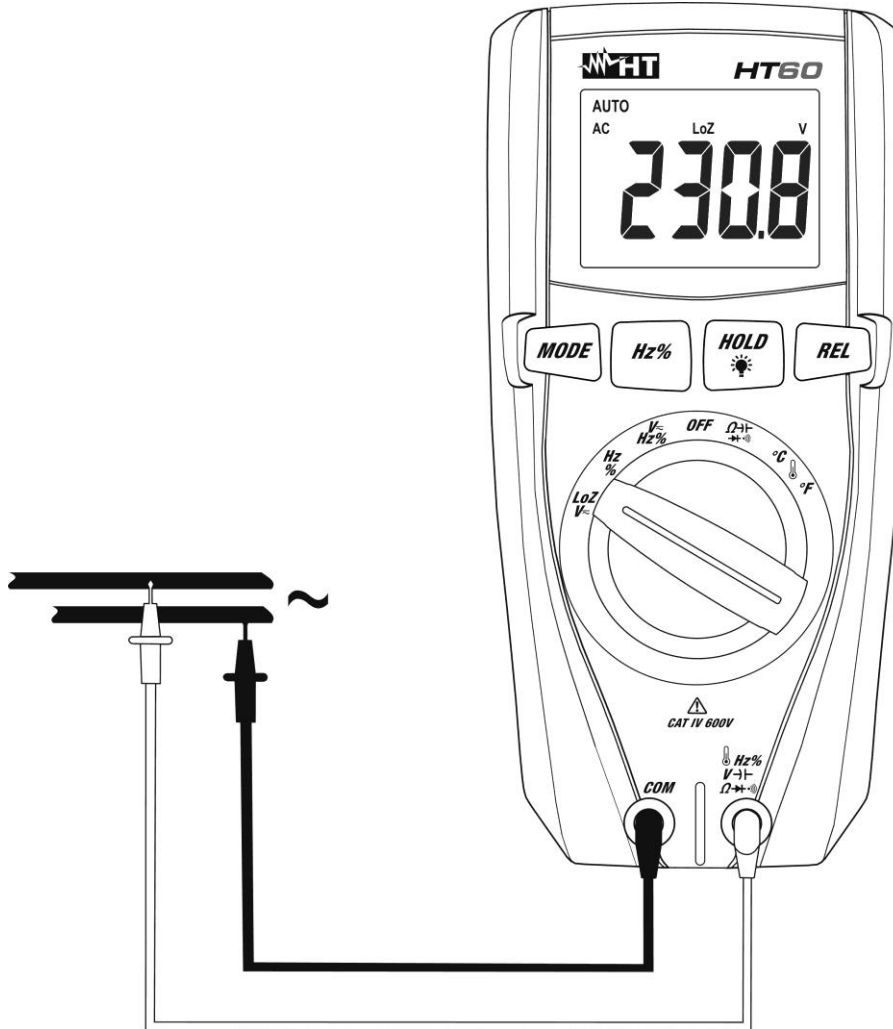


Fig. 4: Use of the instrument for AC/DC voltage measurement with low impedance (LoZ)

1. Select position **LoZV~**
2. Press the **MODE** key to select possibly the “DC” or “AC” measurement
3. Insert the red cable into input terminal **LoZ V~** and the black cable into input terminal **COM**
4. Position the red lead and the black lead respectively in the desired spots of the circuit to be measured (see Fig. 4) or in the spots with positive and negative potential of the circuit to be measured (see Fig. 2). The display shows the value of voltage.
5. The message “**O.L.**” indicates that the value of DC voltage exceeds the maximum measurable value.
6. When symbol “-” appears on the instrument’s display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 2.
7. To use the HOLD function and Relative measurement, 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.

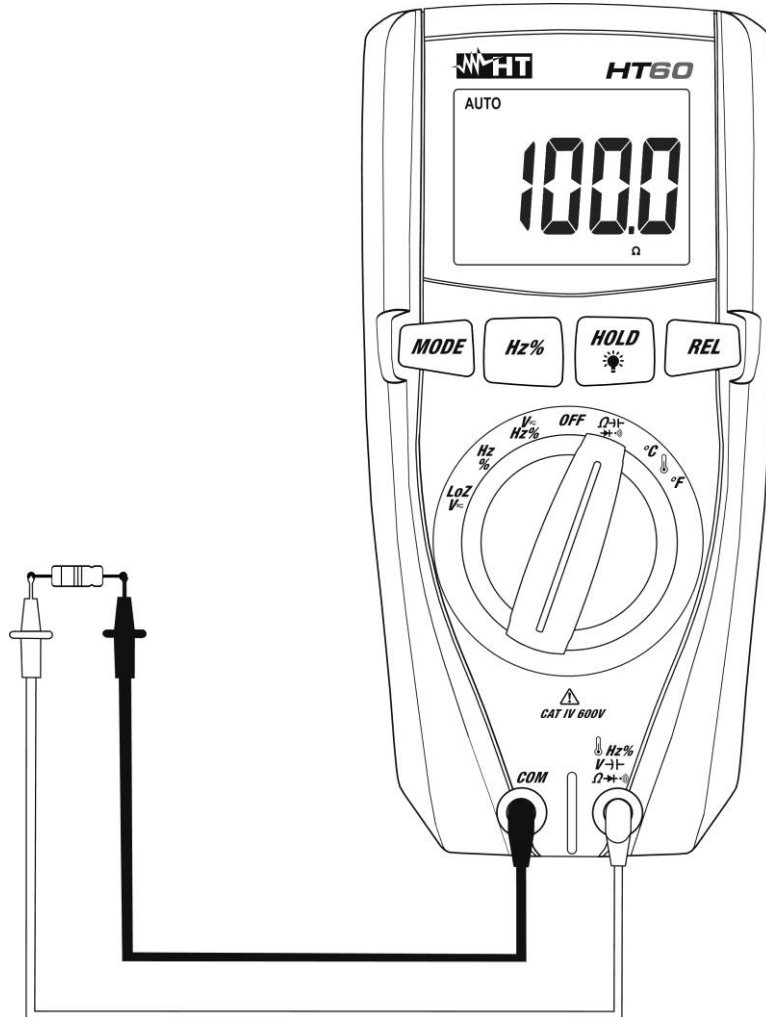


Fig. 5: Use of the instrument for resistance measurement and continuity test

1. Select position $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Insert the red cable into input terminal $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ 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. The message “O.L.” indicates that the value of resistance exceeds the maximum measurable value.
5. Press the **MODE** key until symbol “ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ” is shown in order to activate continuity test and connect the instrument as for Resistance measurement. The continuity buzzer activates for $R < 30 \Omega$
6. To use the HOLD function, 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.

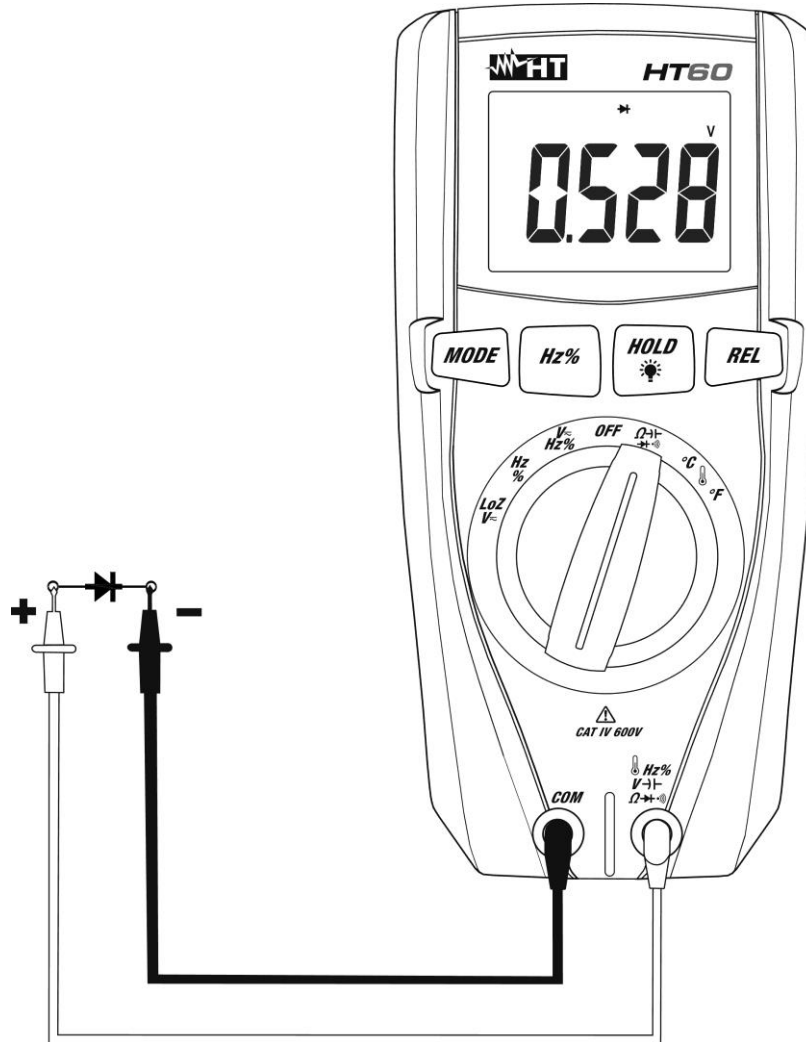


Fig. 6: Use of the instrument for diode test

1. Select position $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$
2. Press the **MODE** key until the symbol " $\rightarrow +$ " is displayed.
3. Insert the red cable into input terminal $\text{Hz}\% \text{V} \rightarrow \text{diode symbol}$ and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the leads at the ends of the diode to be tested, respecting the indicated polarity (see Fig. 6). 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.

4.3.6. Frequency and Duty Cycle measurements



CAUTION

The maximum input AC voltage is 250V. 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.

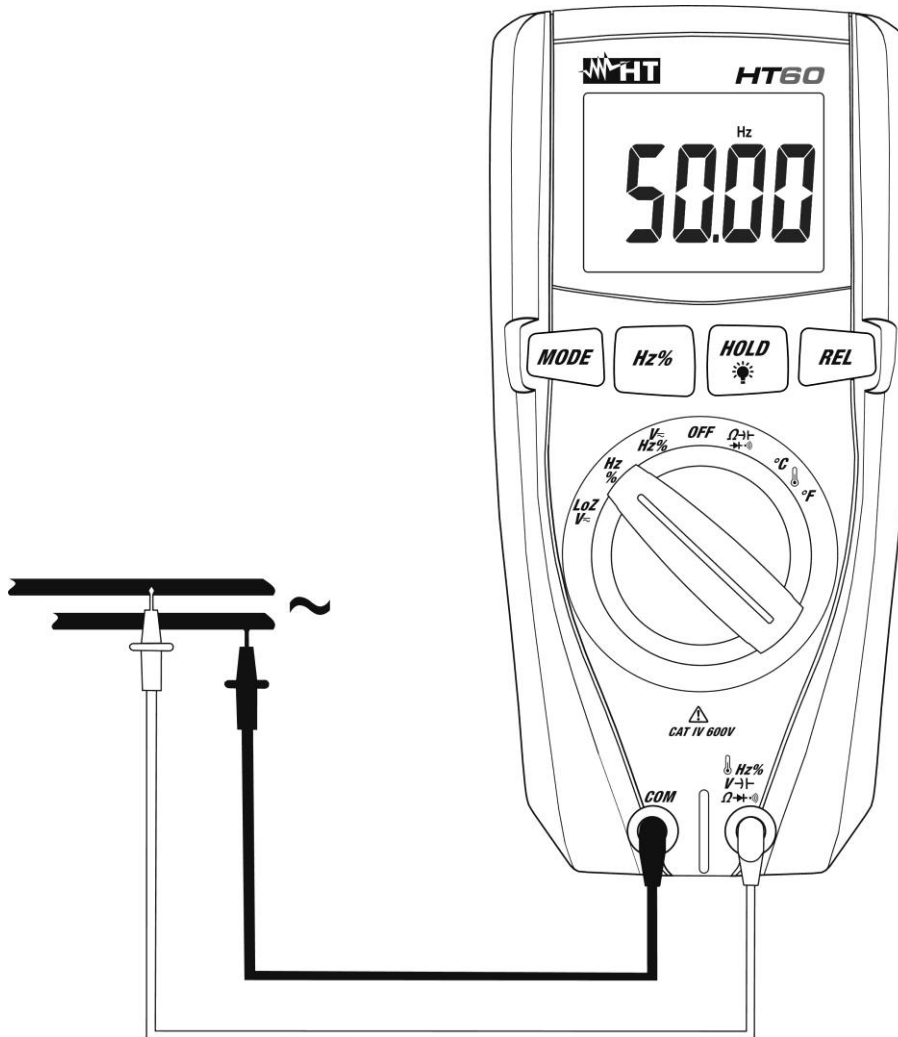


Fig. 7: Use of the instrument for frequency measurement and duty cycle test

1. Select position **Hz%**. The symbol “Hz” is shown on the display.
2. Insert the red cable into input terminal **Hz% V~ Ω → ← Ω** 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. 7). The display shows the value of frequency.
4. The message “**O.L.**” indicates that the value of frequency exceeds the maximum measurable value.
5. Press the **Hz%** key until symbol “%” is shown in order to activate Duty Cycle measurement and connect the instrument as for Frequency measurement. The result is shown on the display.
6. To use the HOLD function, see § 4.2.

4.3.8. Temperature measurement



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.

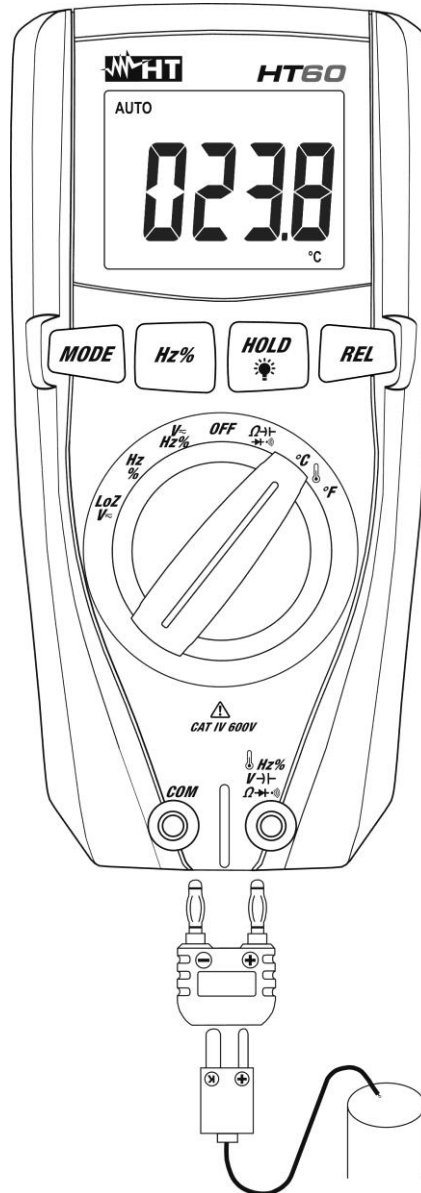


Fig. 9: Use of the instrument for Temperature measurement

1. Select position **°C** or **°F** on the instrument.
2. Insert the provided adapter into input terminals **Hz% V- Ω- (polarity +)** and **COM** (polarity -) (see Fig. 9).
3. Connect the provided K-type wire probe or the optional K-type thermocouple (see § 6.3.2) to the instrument by means of the adapter, respecting the positive and negative polarity on it. The display shows the value of temperature.
4. The message **“O.L.”** indicates that the value of temperature exceeds the maximum measurable value.
5. To use the HOLD function, see § . 4.2

5. MAINTENANCE

5.1. GENERAL INFORMATION

- The instrument you purchased is a precision instrument. While using and storing the instrument, carefully observe the recommendations listed in this manual in order to prevent possible damage or danger during use.
- 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.





5.2. REPLACING THE BATTERY

When the LCD display shows the low battery symbol “+ IIII” (see § 6.1.2), it is necessary to replace the battery.



CAUTION

Only expert and trained technicians should perform this operation. Before carrying out this operation, make sure you have disconnected all cables from the input terminals.

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.

5.3. CLEANING THE INSTRUMENT

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

5.4. END OF LIFE



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

6. TECHNICAL SPECIFICATIONS

6.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

Accuracy calculated as $\pm[\% \text{reading} + (\text{num. dgt} \cdot \text{resol})]$ referred to $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}, < 75\% \text{HR}$.

DC voltage (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Protection against overcharge
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(1.5\% \text{rdg} + 2 \text{dgt})$		

AC TRMS voltage (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy (*) (50 \div 400Hz)	Input impedance	Protection against overcharge
4.000V	0.001V	$\pm(1.2\% \text{rdg} + 10 \text{dgt})$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V	$\pm(1.5\% \text{rdg} + 3 \text{dgt})$		
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$		

(*) Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range, Frequency range: 50Hz \div 400Hz

DC voltage with low impedance (LoZ)

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Protection against overcharge
400.0mV	0.1mV	$\pm(3.0\% \text{rdg} + 40 \text{dgt})$	approx. 3k Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			


AC TRMS voltage with low impedance (LoZ)

Range	Resolution	Accuracy (50 \div 400Hz)	Input impedance	Protection against overcharge
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\% \text{rdg} + 40 \text{dgt})$	approx. 3k Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

Resistance (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.2\% \text{rdg} + 4 \text{dgt})$	250VDC/ACrms
4.000k Ω	0.001k Ω	$\pm(1.0\% \text{rdg} + 2 \text{dgt})$	
40.00k Ω	0.01k Ω	$\pm(1.2\% \text{rdg} + 2 \text{dgt})$	
400.0k Ω	0.1k Ω		
4.000M Ω	0.001M Ω		
40.00M Ω	0.01M Ω	$\pm(2.0\% \text{rdg} + 3 \text{dgt})$	

Diode test

Function	Resolution	Accuracy	Max voltage with open circuit	Protection against overcharge
	1mV	$\pm(10\% \text{rdg} + 5 \text{dgt})$	approx. 1.5VDC	250VDC/ACrms

Continuity test with buzzer

Function	Buzzer	Test current	Protection against overcharge
•)))	<30Ω	<0.3mA	250VDC/ACrms

Duty cycle (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity	Protection against overcharge
0.5 - 99%	0.1%	$\pm(1.2\%rdg + 2dgt)$	>8Vrms	250VDC/ACrms

100μs < pulse duration < 100ms; Frequency range: 5Hz ÷ 150kHz

Note: in AC Voltage range, frequency range is: 10Hz ÷ 10kHz ; Sensitivity: > 15Vrms

Frequency (electrical circuits)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	$\pm(1.5\%rdg + 5dgt)$	600VDC/ACrms

Sensitivity: >15Vrms

Frequency (electronic circuits)

Range	Resolution	Accuracy	Higher	Protection against overcharge
5.000Hz	0.001Hz	$\pm(1.5\%rdg + 5dgt)$	>8Vrms	250VDC/ACrms
50.00Hz	0.01Hz			
500.0Hz	0.1Hz	$\pm(1.2\%rdg + 3dgt)$		
5.000kHz	1Hz			
50.00kHz	10Hz			
500.0kHz	100Hz			
5.000MHz	1kHz	$\pm(1.5\%rdg + 4dgt)$		
10.00MHz	10kHz			

Note: in AC Voltage range, frequency range is: 10Hz ÷ 10kHz ; Sensitivity: > 15Vrms

Capacitance (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
40.00nF	0.01nF	$\pm(5.0\%rdg + 7dgt)$	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3.0\%rdg + 5dgt)$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	$\pm(5.0\%rdg + 5dgt)$	

Temperature with K probe (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Protection against overcharge
-20°C ÷ 400°C	0.1°C	$\pm(3.0\%reading + 5°C)$	250VDC/ACrms
400°C ÷ 760°C	1°C		
-4°F ÷ 400°F	0.1°F	$\pm(3.0\%reading + 9°F)$	
400°F ÷ 1400°F	1°F		

(*) Accuracy of the only instrument without probe

6.1.1. Reference standards

Safety:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Insulation:	double insulation
Pollution level:	2
Overvoltage category:	CAT IV 600V
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 (battery included):	360g (13 ounces)
Mechanical protection:	IP40

Power supply

Battery type:	1x 9V battery type NEDA 1604 IEC 6F22
Low battery indication:	symbol "⊕ III" on the display
Battery life:	ca.45h (backlight ON), ca 90h (backlight OFF)
Automatic power off:	after approx. 30 minutes' idling

Display

Characteristics:	4-digit LCD display with maximum reading 4000 dots plus decimal sign, point and backlight
------------------	---

6.2. ENVIRONMENT

6.2.1. Environmental conditions for use

Reference temperature:	18°C ÷ 28°C (64°F ÷ 82°F)
Operating temperature:	0°C ÷ 50°C (32°F ÷ 122°F)
Allowable relative humidity:	<70%HR
Storage temperature:	-20°C ÷ 60°C (-4°F ÷ 140°F)
Storage humidity:	<80%HR

This instrument satisfies the requirements of Low Voltage Directive 2014/35/EU (LVD) and of EMC Directive 2014/30/EU

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

6.3. ACCESSORIES

6.3.1. Standard accessories

- Pair of test leads with 2/4mm tips
- Adapter + K-type wire probe
- Battery
- Carrying bag
- User manual

6.3.2. Optional accessories

• K-type probe for air and gas temperature (-40 ÷ 800 °C)	Code TK107
• K-type probe for semisolid substance temperature (-40 ÷ 800 °C)	Code TK108
• K-type probe for liquid substance temperature (-40 ÷ 800 °C)	Code TK109
• K-type probe for surface temperature (-40 ÷ 400 °C)	Code TK110
• K-type probe for surface temperature with 90° tip (-40÷400°C)	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.

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	5
2.1.	Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	5
2.2.	Definition von True RMS und Crest-Faktor	5
3.	VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH	6
3.1.	Vorbereitende Prüfung.....	6
3.2.	Versorgung des Messgerätes	6
3.3.	Lagerung.....	6
4.	BEDIENUNGSANLEITUNG	7
4.1.	Beschreibung des Geräts	7
4.1.1.	Funktionsbeschreibung	7
4.2.	Beschreibung der Funktionstasten	8
4.2.1.	HOLD/☒ Taste.....	8
4.2.2.	Hz % Taste	8
4.2.3.	REL Taste.....	8
4.2.4.	MODE Taste.....	8
4.2.5.	LoZ Funktion.....	8
4.2.6.	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.	DC/AC Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ)	11
4.3.4.	Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung	12
4.3.5.	Diodenprüfung	13
4.3.6.	Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung	14
4.3.7.	Kapazitätmessung	15
4.3.8.	Temperaturmessung	16
5.	WARTUNG UND PFLEGE	17
5.1.	Allgemeine Informationen	17
5.2.	Batteriewechsel	17
5.3.	Reinigung des Geräts.....	17
5.4.	Lebensende.....	17
6.	TECHNISCHE DATEN	18
6.1.	Technische Eigenschaften.....	18
6.1.1.	Bezugsnormen	20
6.1.2.	Allgemeine Eigenschaften	20
6.2.	Umweltbedingungen.....	20
6.2.1.	Klimabedingungen für den Gebrauch.....	20
6.3.	Zubehör.....	20
6.3.1.	Standard-Lieferumfang.....	20
6.3.2.	Optionales Zubehör	20
7.	SERVICE	21
7.1.	Garantiebedingungen	21
7.2.	Service	21

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN

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

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

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



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



Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.



Messgerät doppelt isoliert.



AC Spannung



DC Spannung

1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** in Installationen mit Messkategorie CAT IV 600V benutzt werden.
- Wir empfehlen Ihnen die Beachtung der üblichen Sicherheitsregeln zu Ihrem Schutz gegen gefährliche Stromeinwirkung und zum Schutz des Messgeräts gegen unsachgemäßen Gebrauch.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Sie müssen in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch dasselbe Modell ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.1.1 und 6.2.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Bevor Sie die Messleitungen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob der Funktionswahlschalter auf die richtige Messfunktion eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion

zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

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



ACHTUNG

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

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

1.3. NACH DEM GEBRAUCH

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

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm "IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Erfordernisse", definiert die Bedeutung der Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. Unter § 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 sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das HAUPTNETZ angeschlossen sind.
Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom HAUPTNETZ abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom HAUPTNETZ abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem

Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Gerätes dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen in Autorange durch:

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

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

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

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

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

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

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

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

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

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

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

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

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

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

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

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 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 1x9V alkalischer Batterie vom Typ IEC 1604 NEDA 6F22 versorgt, die im Lieferumfang enthalten ist. Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol **+ III** im Display. Um die Batterien zu wechseln/einzulegen, beziehen Sie sich auf § 5.2.

3.3. LAGERUNG

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

4. BEDIENUNGSANLEITUNG

4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTS

4.1.1. Funktionsbeschreibung

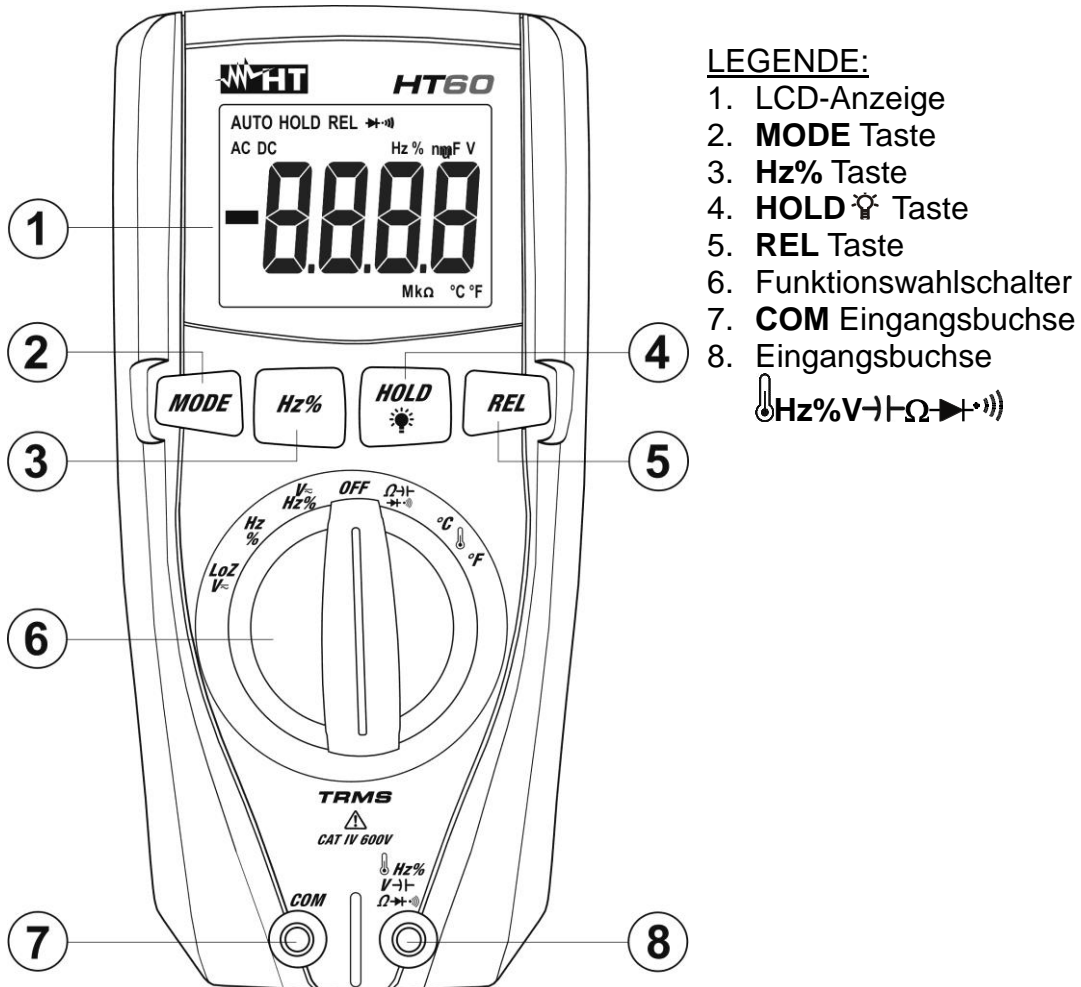


Abb. 1: Beschreibung des Gerätes

4.3. FUNKTIONEN DES FUNKTIONSWAHLSCHALTERS

4.3.1. DC Spannungsmessung



ACHTUNG

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

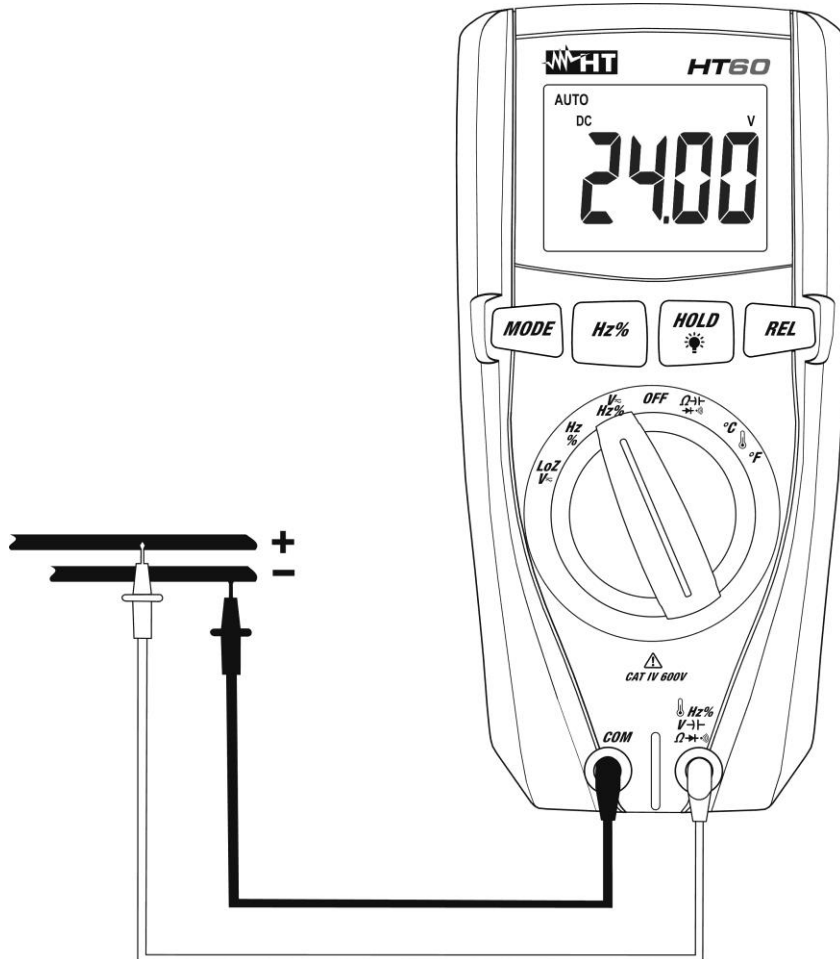


Abb. 2: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie Stellung $V \sim \text{Hz} \%$ aus
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "DC" im Display erscheint
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $\text{Hz} \% \text{V} \rightarrow \Omega \rightarrow \text{Hz} \%$ Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der DC Spannungswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 2 hat.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion und der relativen Messung, bitte beziehen Sie sich auf § 4.2.

4.3.2. AC Spannungsmessung

ACHTUNG



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

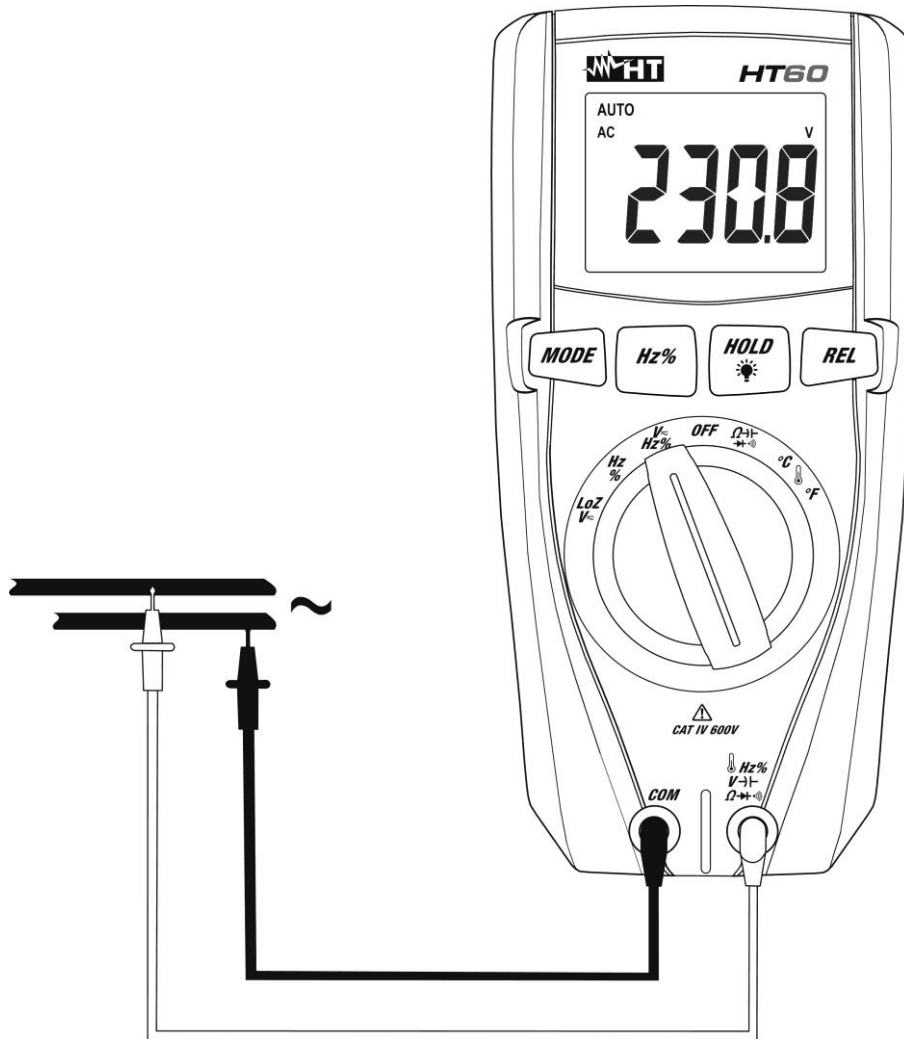


Abb. 3: Verwendung des Gerätes für Wechselspannungsmessung

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

4.3.3. DC/AC Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ)



ACHTUNG

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

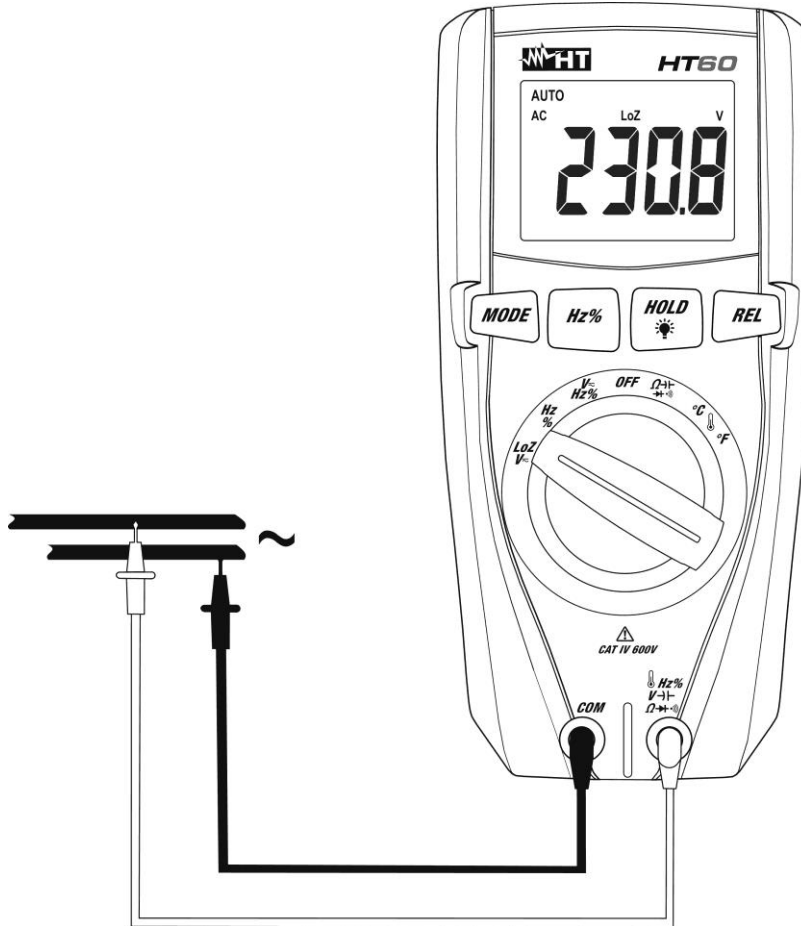


Abb. 4: Verwendung des Gerätes für Spannungsmessung mit niedriger Impedanz (LoZ)

1. Wählen Sie Stellung **LoZV~** aus. Das Symbol "LoZ" und "AC" erscheint auf dem Display
2. Drücken Sie die **MODE** Taste für möglicherweise Auswählen DC-Messung
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **LoZ V~** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 4) oder die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb. 2). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Die Meldung "O.L." gibt an, dass der DC Spannungswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 2 hat
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion und der relativen Messung, bitte beziehen Sie sich auf § 4.2

4.3.4. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung



ACHTUNG

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

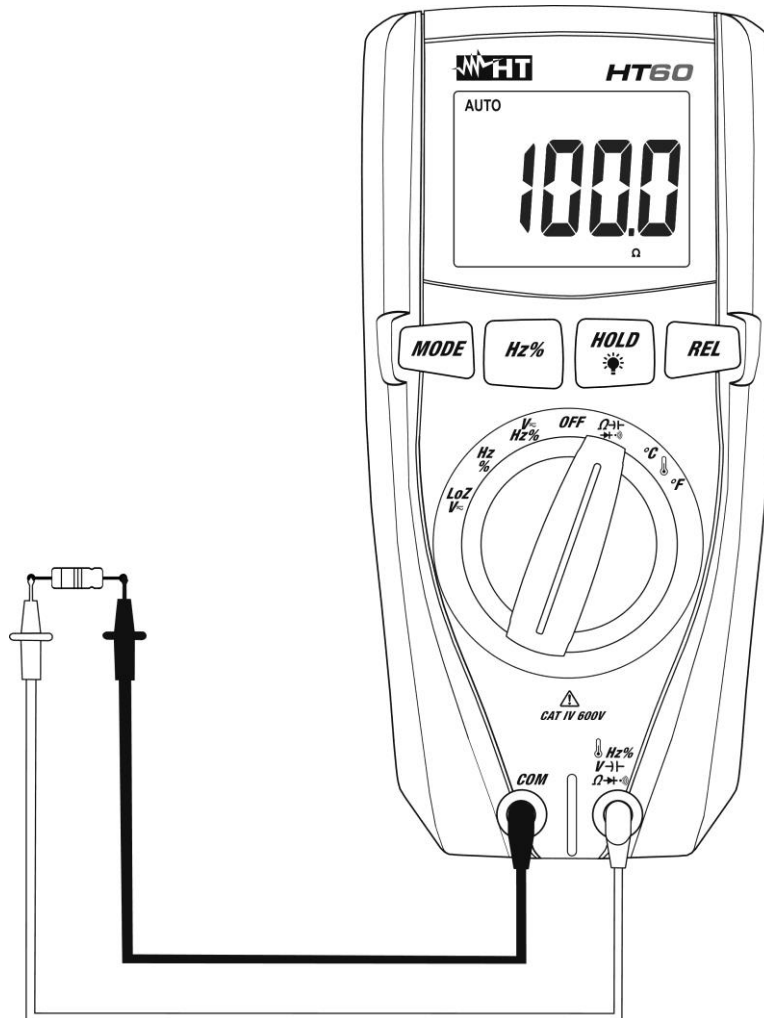


Abb. 5: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

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

4.3.6. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung

ACHTUNG



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

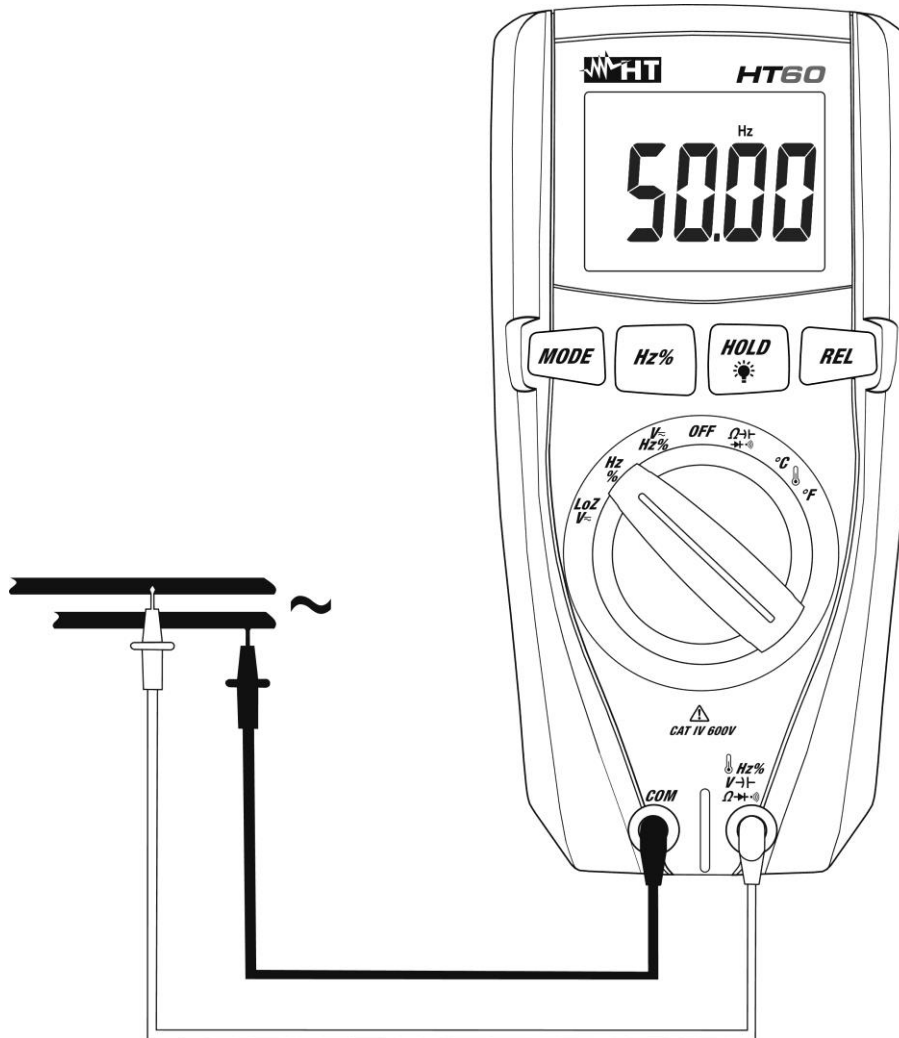


Abb. 7: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus. Das Symbol "Hz" erscheint im Display.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **Hz% V~ Ω > < >** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 7). Der Frequenzwert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "O.L." gibt an, dass der Frequenzwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Drücken Sie die **Hz%** Taste, bis das Symbol "%" im Display erscheint, um die Messung des Duty Cycle (Tastverhältnis) zu aktivieren, und verbinden Sie das Gerät wie bei der Frequenzmessung. Das Ergebnis erscheint auf dem Display.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

4.3.7. Kapazitätsmessung



ACHTUNG

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

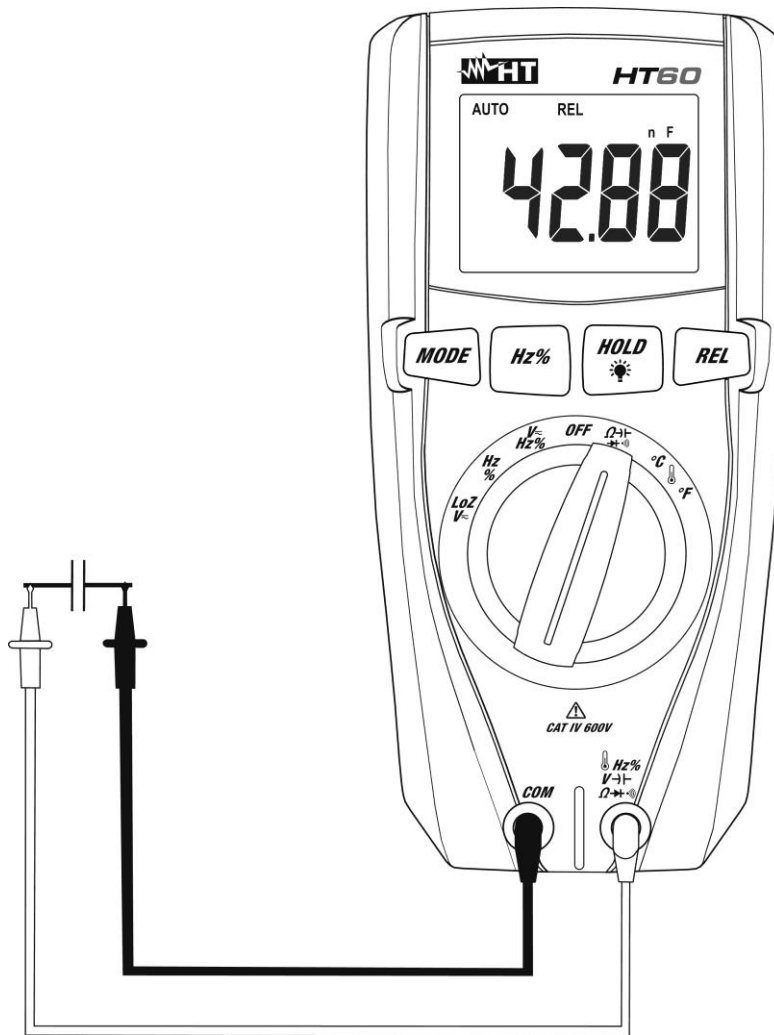


Abb. 8: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie Stellung $\Omega \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \Omega$ aus. $\rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \Omega$
2. Drücken Sie die **MODE** Taste, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $\text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{Hz} \rightarrow \text{V} \rightarrow \Omega$ Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Drücken Sie die **REL** Taste, bevor Sie die Messung durchführen.
5. Verbinden Sie die Messleitungen mit den beiden Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität (siehe Abb. 8). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display.
6. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Kapazitätswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der HOLD Funktion und der relativen Messung, bitte beziehen Sie sich auf § . 4.2

4.3.8. Temperaturmessung



ACHTUNG

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

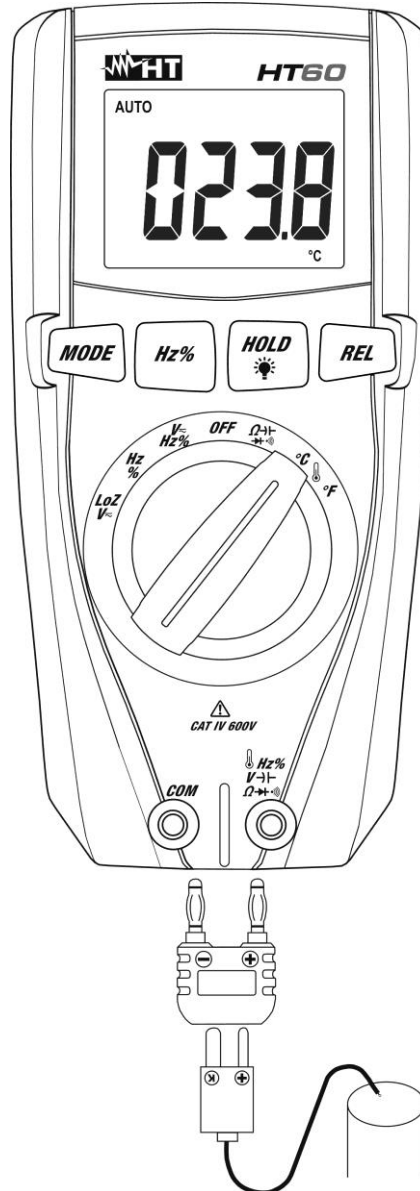


Abb. 9: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die Stellung **°C** oder **°F** auf dem Gerät aus.
2. Stecken Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen (Polarität +) und **COM** (Polarität -) (siehe Abb. 9).
3. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler oder das K-Typ Thermoelement (siehe § 6.3.2) mit dem Gerät mithilfe des Adapters, und dabei achten Sie auf die positive und negative Polarität auf dem Gerät. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
4. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
5. Zur Verwendung der HOLD Funktion, siehe § 4.2.

5. WARTUNG UND PFLEGE

5.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- Das Gerät, das Sie gekauft haben, ist ein Präzisionsinstrument. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung bei der Messung oder bei der Lagerung, um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die inneren Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.





5.2. BATTERIEWECHSEL

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



ACHTUNG

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

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

5.3. REINIGUNG DES GERÄTS

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

5.4. LEBENSENDE



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

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Messgenauigkeit ist angegeben als $\pm[\%Abl+(Ziff*Auflösung)]$ bei $18^{\circ}C \pm 28^{\circ}C, <75\%HR$.

DC Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\%Abl+4Ziff)$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(1.5\%Abl+2Ziff)$		

AC TRMS Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (50 ÷ 400Hz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
4.000V	0.001V	$\pm(1.2\%Abl+10Ziff)$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V	$\pm(1.5\%Abl+3Ziff)$		
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2.0\%Abl+4Ziff)$		

(*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zum 100% des Messbereiches , Frequenzbereich: 50Hz ÷ 400Hz

DC Spannung mit niedriger Impedanz (LoZ)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
400.0mV	0.1mV	$\pm(3.0\%Abl+40Ziff)$	ca. 3k Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

AC TRMS Spannung mit niedriger Impedanz (LoZ)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50 ÷ 400Hz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\%Abl+40Ziff)$	ca. 3k Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

Widerstand (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.2\%Abl+4Ziff)$	250VDC/ACrms
4.000k Ω	0.001k Ω	$\pm(1.0\%Abl+2Ziff)$	
40.00k Ω	0.01k Ω	$\pm(1.2\%Abl+2Ziff)$	
400.0k Ω	0.1k Ω		
4.000M Ω	0.001M Ω	$\pm(2.0\%Abl+3Ziff)$	
40.00M Ω	0.01M Ω		

Diodenprüfung

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

Durchgangstest mit Summer

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

Duty Cycle/Tastverhältnis (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Überlastschutz
0.5 - 99%	0.1%	±(1.2%Abl+2Ziff)	>8Vrms	250VDC/ACrms

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

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

Frequenz (elektrische Kreise)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	±(1.5%Abl + 5Ziff)	600VDC/ACrms

Empfindlichkeit: >15Vrms

Frequenz (elektronische Kreise)

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

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

Kapazität (Autorange)

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

Temperatur mit K-Fühler (Autorange)

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

(*) Genauigkeit des Gerätes ohne Fühler

6.1.1. Bezugsnormen

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

6.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	175 x 85 x 55mm
Gewicht (inklusive Batterie):	360g
Schutzklasse:	IP40

Stromversorgung

Batterietyp:	1x 9V Batterie Typ NEDA 1604 IEC 6F22
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "⊕ III" im Display.
Batterielebensdauer:	ca.45St (Hinter. ON), ca.90St (Hinter. OFF)
Automatische Ausschaltung:	Nach ungefähr 30 Minuten Nichtgebrauch

Display

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

6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

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

**Dieses Gerät ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, (LVD)
und der EMV Richtlinie 2014/30/EU**

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

6.3. ZUBEHÖR

6.3.1. Standard-Lieferumfang

- Zwei Messleitungen mit 2/4mm Prüfspitzen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Batterie
- Transporttasche
- Bedienungsanleitung

6.3.2. Optionales Zubehör

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

7. SERVICE

7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

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

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

Von der Garantie ausgenommen sind:

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

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

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

7.2. SERVICE


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

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 en Valor Medio y en 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 inlciales	5
3.2.	Alimentación del instrumento.....	5
3.3.	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 HOLD 	7
4.2.2.	Tecla Hz%	7
4.2.3.	Tecla REL.....	7
4.2.4.	Tecla MODE	7
4.2.5.	Función LoZ.....	7
4.2.6.	Función Autoapagado	7
4.3.	Descripción de las funciones del selector	8
4.3.1.	Medida de Tensión CC.....	8
4.3.2.	Medida de Tensión CA	9
4.3.3.	Medida de Tensión CA/CC con baja impedancia(LoZ)	10
4.3.4.	Medida de Resistencia y Prueba Continuidad	11
4.3.5.	Prueba Diodos.....	12
4.3.6.	Medidas de Frecuencia y Duty Cycle	13
4.3.7.	Medida de Capacidades.....	14
4.3.8.	Medida de Temperatura	15
5.	MANTENIMIENTO.....	16
5.1.	Generalidades	16
5.2.	Sustitución de la pila.....	16
5.3.	Limpieza del instrumento.....	16
5.4.	Fin de vida.....	16
6.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	17
6.1.	Características técnicas.....	17
6.1.1.	Normativas de referencia	19
6.1.2.	Características generales.....	19
6.2.	Ambiente	19
6.2.1.	Condiciones ambientales de utilización	19
6.3.	Accesorios.....	19
6.3.1.	Dotación estándar	19
6.3.2.	Accesorios opcionales.....	19
7.	ASISTENCIA	20
7.1.	Condiciones de garantía.....	20
7.2.	Asistencia.....	20

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

El instrumento ha sido diseñado en conformidad con las directivas IEC/EN61010-1, relativas a los instrumentos de medida electrónicos. Para su seguridad y para evitar daños en el instrumento, las rogamos que siga los procedimientos descritos en el presente manual y que lea con particular atención todas las notas precedidas por el símbolo .

Antes y durante la ejecución de las medidas 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 shock 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



Peligro Alta Tensión: riesgos de shock eléctricos



Instrumento con doble aislamiento



Tensión CA



Tensión CC

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** sobre instalaciones con CAT IV 600V
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad orientadas a protegerlo contra corrientes peligrosas y proteger el instrumento contra una utilización incorrecta
- Sólo las puntas 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 los § 6.1.1 y § 6.2.1
- Controle si la pila está insertada correctamente
- Antes de conectar las puntas al circuito en examen, controle que el selector esté posicionado 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 durante 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 realiza, en completo Autorrango, las siguientes medidas:

- Tensión CC
- Tensión CA TRMS
- Tensión CC/CA TRMS con baja impedancia (LoZ)
- Resistencia y prueba de continuidad
- Capacidades
- Frecuencia
- Duty Cycle (ciclo de trabajo de una señal)
- Prueba Diodos
- Temperatura con sonda tipo K

Cada una de estas funciones puede ser seleccionada mediante un selector de 7 posiciones incluida la posición OFF. Están además presentes las teclas de función **HOLD** ☼ para la habilitación de la función de mantenimiento del valor visualizado en la pantalla y la activación de la retroiluminación del visualizador, la tecla **HZ%** para la selección de las medidas de frecuencia y duty cycle, la tecla **REL** para la ejecución de medidas relativas y la tecla **MODE** para la selección de las medidas de resistencia, prueba de continuidad, prueba de diodos y capacidades. La magnitud seleccionada aparece en la pantalla LCD con indicaciones de la unidad de medida y de las funciones habilitadas. El modelo está además dotado de un dispositivo de Autoapagado que apaga automáticamente el instrumento transcurridos aproximadamente 30 minutos desde la última operación realizada en el mismo.

2.1. INSTRUMENTOS EN VALOR MEDIO Y EN 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 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 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 1x9V pila alcalina tipo IEC 1604 NEDA 6F22 incluida en dotación. Cuando la pila está descargada, el símbolo “+ III” se muestra en pantalla. Para sustituir/insertar la pila vea el § 5.2.

3.3. ALMACENAMIENTO

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

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN

4.2.1. Tecla HOLD

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

La pulsación de la misma tecla por más de 1 segundo activa y desactiva la función de retroiluminación del visualizador. La función se mantiene activa para cada posición del selector.


4.2.2. Tecla Hz%

Pulse la tecla **Hz%** para la selección de las medidas de frecuencia y duty cycle en las posiciones **V \sim Hz%** y **Hz%** del selector. El campo de frecuencia es distinto en las dos posiciones.

4.2.3. Tecla REL

Pulse la tecla **REL** para activar la medida relativa. El instrumento pone a cero el visualizador y guarda el valor visualizado como valor de referencia al que se referirán las siguientes medidas. El símbolo "REL" aparece en pantalla. Tal función no está activa en las medidas Hz, Duty Cycle, Prueba Continuidad, Prueba Diodos y Temperatura. Pulse nuevamente la tecla para salir de la función.

4.2.4. 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 **Ω CAP \rightarrow **) para la selección de las medidas de prueba de diodos, la prueba de continuidad, la medida de capacidades la medida de resistencia y en las posiciones **V \sim Hz%** y **LoZV \sim** para la selección de la tensión CA o CC

4.2.5. Función LoZ

Este modo permite la medición de la tensión CA/CC con una baja impedancia de entrada a fin de eliminar los falsos positivos, debido a la tensión "fantasma" de acoplamiento capacitivo.



ATENCIÓN

Mediante la inserción del instrumento entre los conductores de fase y la tierra, debido a la baja impedancia del instrumento en la medida, las protecciones (RCD) pueden ocurrir durante la ejecución de prueba. Por medida de tensión fase-tierra después de en interruptor diferencial, sin causar la intervención del interruptor, inserte las dos puntas de prueba para siquiera 5sec entre fase y neutro y seguidamente efectuar la medida fase-tierra

4.2.6. Función Autoapagado

A fin de conservar la pila interna, el instrumento se apaga automáticamente después de aproximadamente 30 minutos sin utilizar. Gire el selector a la posición OFF antes de reencenderlo desplazando el selector a cualquier posición.

4.3.2. Medida de Tensión CA



ATENCIÓN

La máxima tensión CA en entrada es 600V. 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.

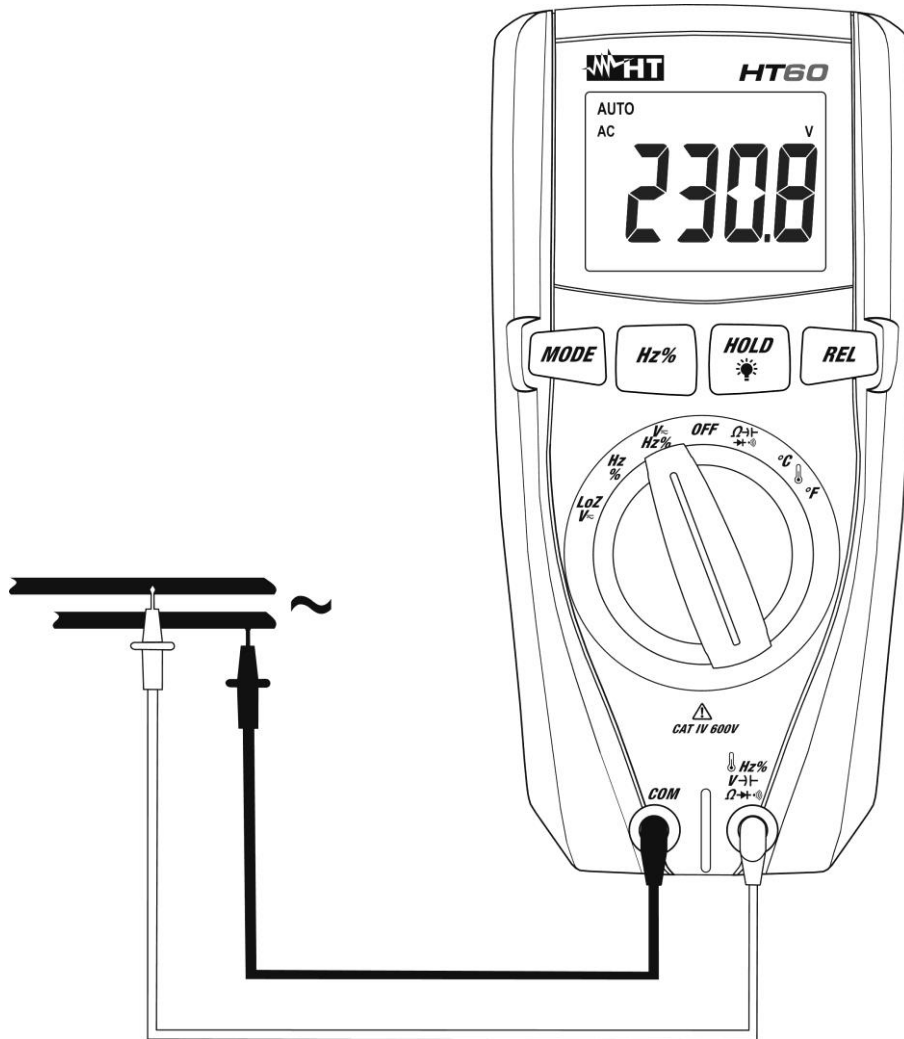


Fig. 3: Uso del instrumento para medida de Tensión CA

1. Seleccione la posición $V \sim Hz\%$. El símbolo "AC" aparece en pantalla
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $Hz\% V \sim \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$) y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 3). El valor de la tensión se muestra en pantalla
4. El mensaje "O.L." indica que el valor de tensión CA excede el valor máximo medible
5. Pulse la tecla **Hz%** hasta visualizar los símbolos "Hz" o "%" en pantalla para activar la visualización de frecuencia y duty cycle asociados al valor de tensión CA
6. Para el uso de la función HOLD, y la medida Relativa vea el § 4.2

4.3.3. Medida de Tensión CA/CC con baja impedancia(LoZ)



ATENCIÓN

La máxima tensión CA/CC en entrada es 600V. 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.

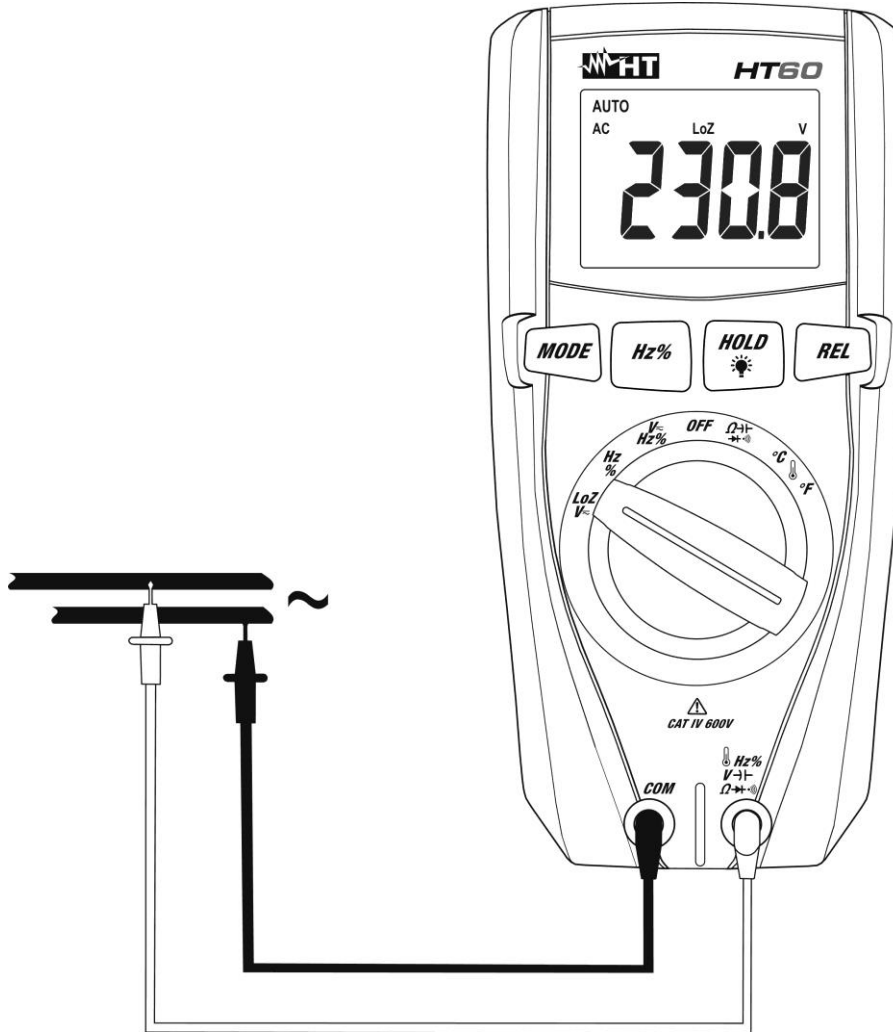


Fig. 4: Uso del instrumento para medida de Tensión CA/CC con función LoZ

1. Seleccione la posición **LoZV~**. Los símbolos "LoZ" y "AC" aparece en pantalla
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar probablemente la medida "CC"
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **LoZ V~** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 4) para la medida de tensión CA o en los puntos a potencial positivo y negativo del circuito en examen (vea Fig. 2) para la medida de tensión CC. El valor de la tensión se muestra en pantalla
5. El mensaje "O.L." indica que el valor de tensión CC excede el valor máximo medible
6. La visualización del símbolo "-" en la pantalla del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 2
7. Para el uso de la función HOLD, y la medida Relativa vea el § 4.2

4.3.4. Medida de Resistencia y Prueba Continuidad



ATENCIÓN

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

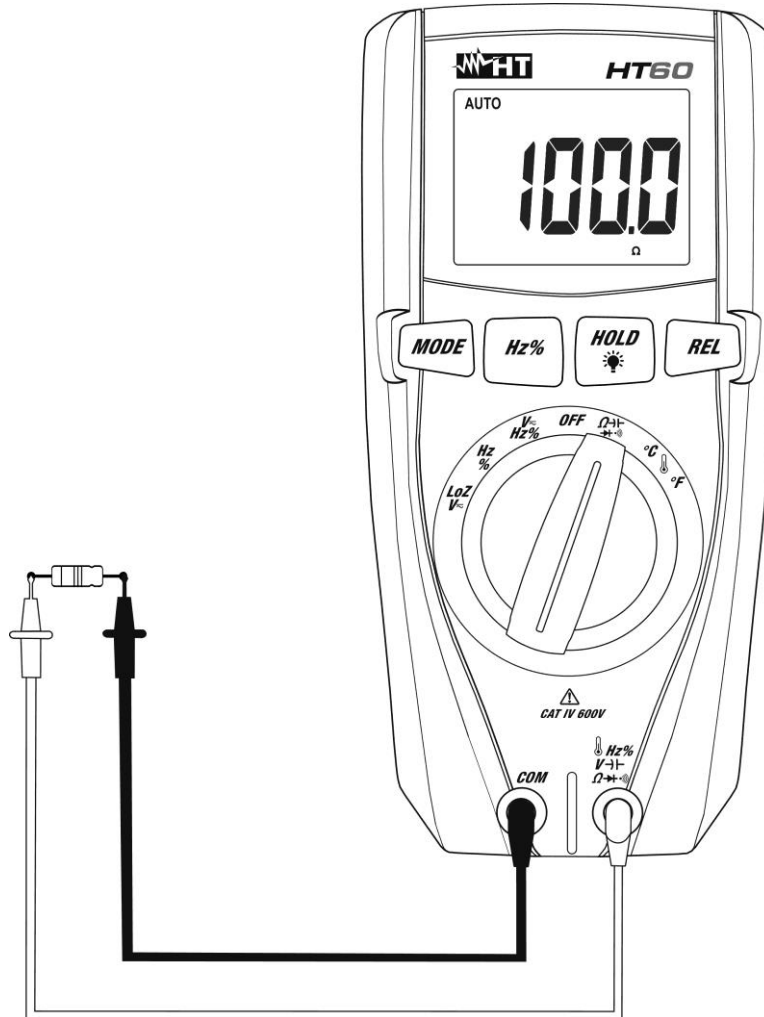


Fig. 5: Uso del instrumento para medida de Resistencia y Prueba Continuidad

1. Seleccione la posición Ω
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada Ω y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 5). El valor de la resistencia se muestra en pantalla
4. El mensaje "O.L." indica que el valor de resistencia excede el valor máximo medible
5. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo "⦿" en pantalla para activar la prueba de continuidad y conecte el instrumento como per la medida de Resistencia. El zumbador de continuidad está activo para $R < 30\Omega$
6. Para el uso de la función HOLD vea el § 4.2

4.3.6. Medidas de Frecuencia y Duty Cycle



ATENCIÓN

La máxima tensión CA en entrada es 250V. 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.

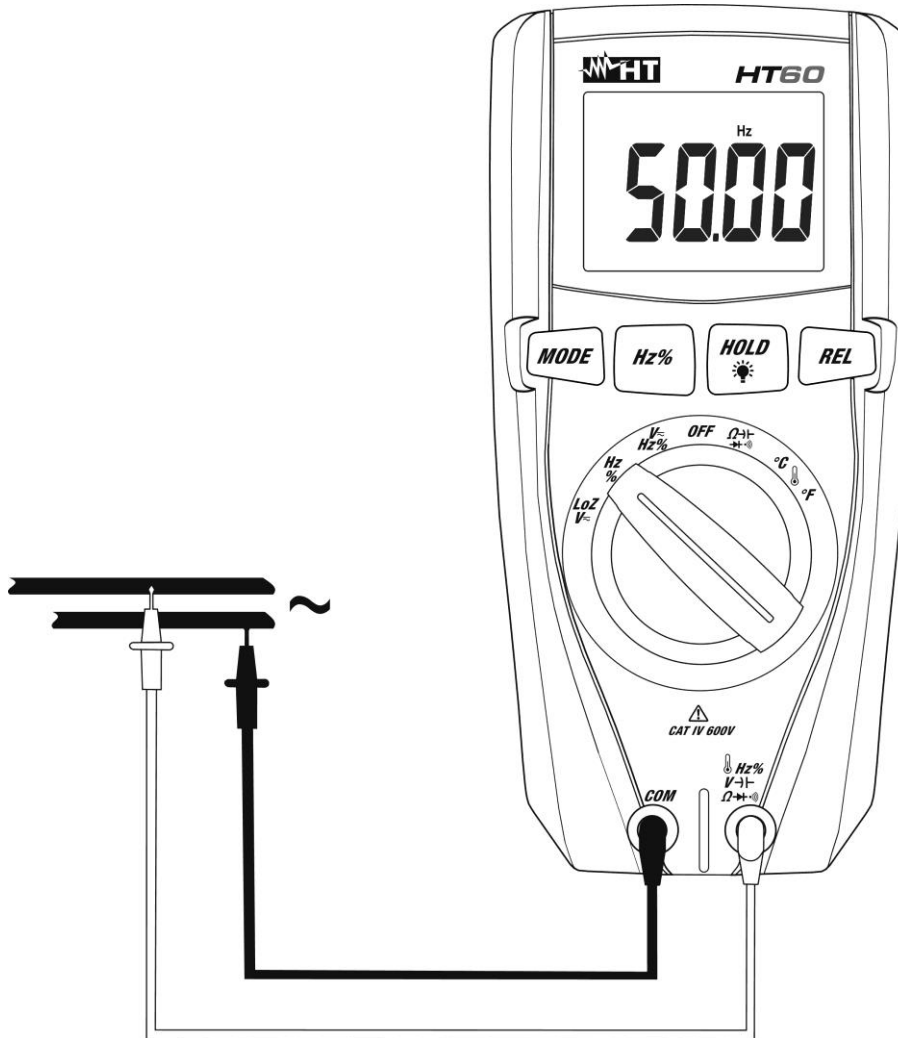


Fig. 7: Uso del instrumento para medidas de Frecuencia y Duty Cycle

1. Seleccione la posición **Hz%**. El símbolo "Hz" aparece en pantalla
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **Hz% V~ | Ω | μA | mA** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 7). El valor de la frecuencia se muestra en pantalla
4. El mensaje "O.L." indica que el valor de frecuencia excede el valor máximo medible
5. Pulse la tecla **Hz%** hasta visualizar el símbolo "%" en pantalla para activar la medida del Duty Cycle (ciclo de trabajo) y conecte el instrumento como para la medida de frecuencia. El resultado se muestra en pantalla
6. Para el uso de la función HOLD vea el § 4.2

4.3.8. Medida de Temperatura



ATENCIÓN

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

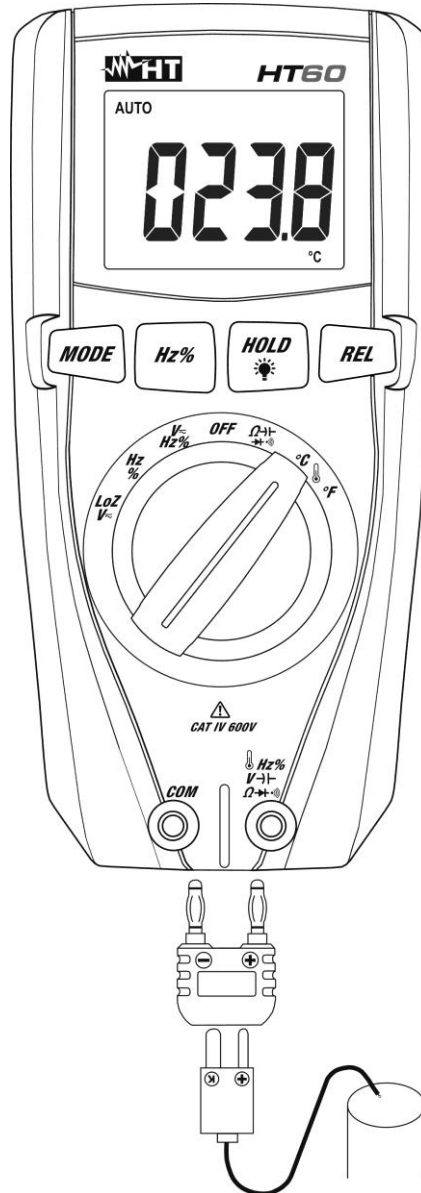


Fig. 9: Uso del instrumento para medida de Temperatura

1. Seleccione la posición **°C** o **°F** en el instrumento
2. Inserte el adaptador en dotación en los terminales de entrada **Hz%** (polaridad +) y **COM** (polaridad -) (vea Fig. 9)
3. Conecte la sonda de hilo tipo K en dotación o el termopar tipo K opcional (vea el § 6.3.2) al instrumento mediante el adaptador respetando las polaridades positiva y negativa presentes en este. El valor de la temperatura se muestra en pantalla
4. El mensaje "**O.L.**" indica que el valor de temperatura excede el valor máximo medible
5. Para el uso de la función HOLD vea el § 4.2

5. MANTENIMIENTO

5.1. GENERALIDADES

- El instrumento adquirido por usted es un instrumento de precisión. Durante la utilización y el almacenamiento respete las recomendaciones listadas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante la utilización
- 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 utilizarlo. Si se prevé no utilizar el equipo por un largo período retire las pilas para evitar salida de líquidos por parte de estas que puedan dañar los circuitos internos del instrumento.





5.2. SUSTITUCIÓN DE LA PILA

Cuando en el visualizador LCD aparece el símbolo “+ III” de pila descargada (vea § 6.1.2) es necesario sustituir la pila.



ATENCIÓN

Sólo técnicos expertos pueden efectuar esta operación. Antes de efectuar esta operación asegúrese de haber quitado todos los cables de los terminales de entrada.

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 retire el mismo
3. Retire la pila e inserte en el hueco 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

5.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

5.4. 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 $\pm[\%lectura + (\text{núm. díg} \cdot \text{resol})]$ a $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}, <75\% \text{HR}$.

Tensión CC (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\%lectura+4\text{díg.})$	7.8M Ω	600VCC/CArms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(1.5\%lectura+2\text{díg.})$		

Tensión CA TRMS (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre (*) (50 \div 400Hz)	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(1.2\%lectura+10\text{díg.})$	7.8M Ω	600VCC/CArms
40.00V	0.01V	$\pm(1.5\%lectura+3\text{díg.})$		
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2.0\%lectura+4\text{díg.})$		

(*)Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida , Rango de frecuencia: 50Hz \div 400Hz

Tensión CC con baja impedancia (LoZ)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(3.0\%lectura+40\text{díg.})$	aprox. 3k Ω	600VCC/CArms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			


Tensión CA TRMS con baja impedancia (LoZ)

Rango	Resolución	Incertidumbre (50 \div 400Hz)	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\%lectura+40\text{díg.})$	aprox. 3k Ω	600VCC/CArms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

Resistencia (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.2\%lectura + 4\text{díg.})$	250VCC/CArms
4.000k Ω	0.001k Ω	$\pm(1.0\%lectura + 2\text{díg.})$	
40.00k Ω	0.01k Ω	$\pm(1.2\%lectura + 2\text{díg.})$	
400.0k Ω	0.1k Ω		
4.000M Ω	0.001M Ω		
40.00M Ω	0.01M Ω	$\pm(2.0\%lectura + 3\text{díg.})$	

Prueba Diodos

Función	Resolución	Incertidumbre	Máx. Tensión en circuito abierto	Protección contra sobrecargas
	1mV	$\pm(10\%lectura + 5\text{díg.})$	circa 1.5VCC	250VCC/CArms

Prueba Continuidad con zumbador

Función	Zumbador	Corriente de prueba	Protección contra sobrecargas
·)))	<30Ω	<0.3mA	250VCC/CArms

Duty cycle (Autorango)

Campo	Resolución	Incertidumbre	Sensibilidad	Protección contra sobrecargas
0.5 - 99%	0.1%	±(1.2%lectura + 2díg.)	>8Vrms	250VCC/CArms

100μs< duración impulso <100ms; Campo frecuencia: 5Hz ÷ 150kHz

Note: en el campo Tensión CA el campo de frecuencia es: 10Hz ÷10kHz ; Sensibilidad: > 15Vrms

Frecuencia (circuitos eléctricos)

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	±(1.5%lectura + 5díg.)	600VDC/ACrms

Sensibilidad: >15Vrms

Frecuencia (circuitos electrónicos)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Sensibilidad	Protección contra sobrecargas
5.000Hz	0.001Hz	±(1.5%lectura + 5díg.)	>8Vrms	250VCC/CArms
50.00Hz	0.01Hz			
500.0Hz	0.1Hz	±(1.2%lectura + 3díg.)		
5.000kHz	1Hz			
50.00kHz	10Hz			
500.0kHz	100Hz	±(1.5%lectura + 4díg.)		
5.000MHz	1kHz			
10.00MHz	10kHz			

Note: en el campo Tensión CA el campo de frecuencia es: 10Hz ÷10kHz ; Sensibilidad: > 15Vrms

Capacidades (Autorango)

Campo	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lectura + 7díg.)	250VCC/CArms
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lectura + 5díg.)	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	±(5.0%lectura +5díg.)	

Temperatura con sonda K (Autorango)

Campo	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
-20°C ÷ 400°C	0.1°C	±(3.0%lectura + 5°C)	250VCC/CArms
400°C ÷ 760°C	1°C		
-4°F ÷ 400°F	0.1°F	±(3.0%lectura + 9°F)	
400°F ÷ 1400°F	1°F		

(*) Incertidumbre instrumento sin sonda

6.1.1. Normativas de referencia

Seguridad:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de polución:	2
Categoría de sobretensión:	CAT IV 600V
Max altitud de utilización:	2000m

6.1.2. Características generales

Características mecánicas

Dimensiones (L x An x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (pila incluida):	360g
Protección mecánica:	IP40

Alimentación

Tipo pila:	1x 9V pila tipo NEDA 1604 IEC 6F22
Indicación pila descargada:	símbolo “+ III” en pantalla
Duración de pila:	ca 45h (retroil. ON), ca 90h (retroil. OFF)
Autoapagado:	30 minutos sin uso

Visualizador

Características:	LCD 4 díg. con lectura máxima 4000 puntos más signo y punto decimal, retroiluminación
------------------	---

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilización:	0°C ÷ 50°C
Humedad relativa admitida:	<70%HR
Temperatura de almacenamiento:	-20°C ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento:	<80%HR

Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 2014/35/EU (LVD) y de la directiva EMC 2014/30/EU

Este instrumento es conforme a los requisitos de la directiva europea 2011/65/EU (RoHS) y de la directiva europea 2012/19/EU (WEEE)

6.3. ACCESORIOS

6.3.1. Dotación estándar

- Juego de puntas de prueba 2/4mm
- Adaptador + sonda de hilo tipo K
- Pila
- Bolsa de transporte
- Manual de instrucciones

6.3.2. Accesorios opcionales

- | | |
|---|------------|
| • Sonda tipo K para temperatura aire y gas (-40 ÷ 800 °C) | Cód. TK107 |
| • Sonda tipo K para temperatura sustancias semisólidas (-40 ÷ 800 °C) | Cód. TK108 |
| • Sonda tipo K para temperatura líquidos (-40 ÷ 800 °C) | Cód. TK109 |
| • Sonda tipo K para temperatura superficies (-40 ÷ 400 °C) | Cód. TK110 |
| • Sonda tipo K para temperatura superficies punta a 90° (-40÷400°C) | Cód. TK111 |

7. ASISTENCIA

7.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricación, 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 post venta 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 (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.

FRANÇAIS


Manuel d'utilisation



Table des matières:

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1. Instructions préliminaires	2
1.2. Pendant l'utilisation.....	3
1.3. Après l'utilisation.....	3
1.4. Définition de Catégorie de mesure (Surtension)	3
2. DESCRIPTION GENERALE.....	4
2.1. Instruments de mesure à valeur moyenne et à 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. Stockage	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 HOLD 	7
4.2.2. Touche Hz%	7
4.2.3. Touche REL.....	7
4.2.4. Touche MODE.....	7
4.2.5. Fonction LoZ.....	7
4.2.6. Fonction arrêt automatique.....	7
4.3. Description des fonctions du sélecteur	8
4.3.1. Mesure de Tension DC.....	8
4.3.2. Mesure de Tension AC.....	9
4.3.3. Mesure de Tension DC/AC à basse impédance (LoZ)	10
4.3.4. Mesure de Résistance et Test de Continuité	11
4.3.5. Test des Diodes.....	12
4.3.6. Mesure de Fréquence et Duty Cycle	13
4.3.7. Mesure de Capacité	14
4.3.8. Mesure de Température	15
5. ENTRETIEN	16
5.1. Aspects généraux.....	16
5.2. Remplacement de la pile	16
5.3. Nettoyage de l'instrument	16
5.4. Fin de la durée de vie	16
6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	17
6.1. Caractéristiques techniques	17
6.1.1. Normes de référence.....	19
6.1.2. Caractéristiques générales.....	19
6.2. Environnement	19
6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation	19
6.3. Accessoires	19
6.3.1. Dotation standard	19
6.3.2. Accessoires optionnels.....	19
7. ASSISTANCE	20
7.1. Conditions de garantie.....	20
7.2. Assistance.....	20

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

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

Avant et pendant l'exécution des mesures, veuillez respecter scrupuleusement ces indications:

- Ne pas effectuer de mesures dans des endroits humides.
- Eviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies 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



Danger haute tension: risques de chocs électriques



Instrument à double isolement



Tension AC



Tension DC

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Il peut être utilisé pour des mesures de **TENSION** sur des installations en CAT IV 600V
- Veuillez suivre les normes de sécurité principales visant à protéger l'utilisateur contre des courants dangereux et l'instrument contre une utilisation erronée.
- Seuls les embouts fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique.
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension spécifiées.
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors des limites indiquées aux § 6.1.1 et 6.2.1
- Vérifier que la pile est insérée correctement
- Avant de connecter les embouts au circuit à tester, vérifier que le sélecteur est positionné correctement.
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez 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 une résistance si des tensions externes sont présentes. Même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait causer des dysfonctionnements.
- Si, pendant une mesure, la valeur ou le signe de la grandeur sous test restent constants contrôler si la fonction HOLD 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 instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension
Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers, les outils portatifs et sur des appareils similaires.
- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.
Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument exécute, en Autorange total, les mesures suivantes:

- Tension DC
- Tension AC TRMS
- Tension DC/AC TRMS à basse impédance (LoZ)
- Résistance et test de continuité
- Capacité
- Fréquence
- Duty Cycle (cycle de travail d'un signal)
- Test des diodes
- Température avec sonde de type K

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur à 7 positions, comprenant la position OFF. Les touches fonctions **HOLD**  sont également présentes pour l'activation de la fonction verrouillage de la valeur visualisée sur l'écran et l'activation du rétroéclairage de l'écran, la touche **Hz%** pour la sélection des mesures de fréquence et duty cycle, la touche **REL** pour l'exécution de mesures relatives et la touche **MODE** pour la sélection des mesures de résistance, test de continuité, essai des diodes et de capacité. La grandeur sélectionnée s'affiche à l'écran LCD avec les indications de l'unité de mesure et des fonctions validées. Le modèle est également équipé d'un dispositif d'arrêt automatique qui va éteindre de façon automatique l'instrument après 30 minutes environ de la dernière opération mise en exécution.

2.1. INSTRUMENTS DE MESURE 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.

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

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) = G_p/G_{rms} . Cette valeur varie en fonction des oscillations du signal, pour une onde sinusoïdale parfaite elle vaut $\sqrt{2} = 1.41$. En la présence de distorsions, le facteur de crête présente des valeurs d'autant plus grandes que plus sera élevée la distorsion de l'onde

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état.

Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de 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 d'anomalies, contacter votre revendeur.

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

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté avec 1 pile alcaline de 9V de type IEC 1604 NEDA 6F22 incluse dans l'emballage. Lorsque la pile est épuisée, le symbole “+ III” s'affiche à l'écran. Pour remplacer/insérer la pile, consulter le § 5.2.

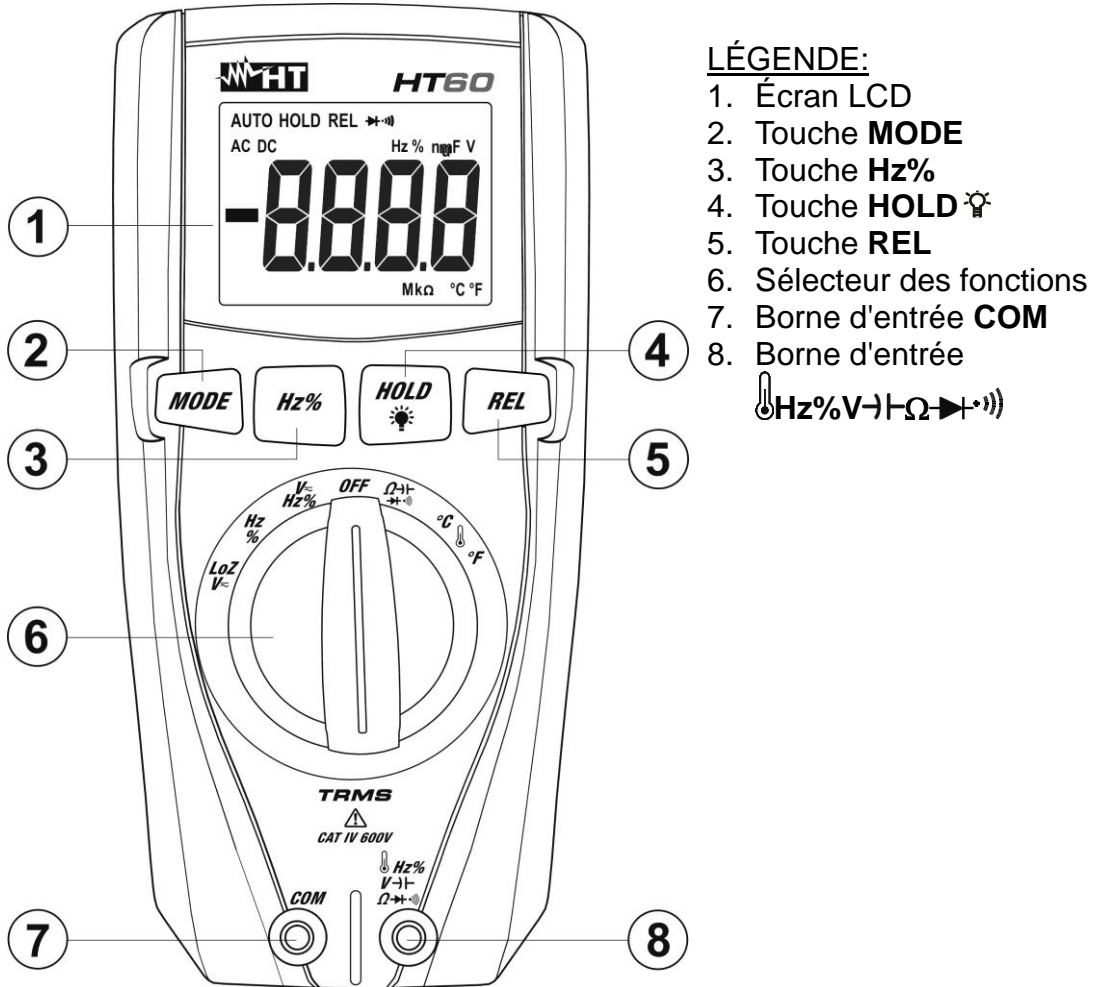
3.3. STOCKAGE

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage dans des conditions environnementales extrêmes, attendre que l'instrument revienne à l'état normal de fonctionnement (voir le § 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 **MODE**
3. Touche **Hz%**
4. Touche **HOLD** ☼
5. Touche **REL**
6. Sélecteur des fonctions
7. Borne d'entrée **COM**
8. Borne d'entrée
 $\text{Hz}\% \text{V} \rightarrow \Omega \rightarrow \text{+} \rightarrow \text{+})$

Fig. 1: Description de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

4.2.1. Touche HOLD

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

La pression sur la touche pendant plus d'1 seconde active et désactive la fonction de rétroéclairage de l'écran. Cette fonction est active pour chaque position du sélecteur.


4.2.2. Touche Hz%

Appuyer sur la touche **Hz%** pour la sélection des mesures de fréquence et duty cycle dans les positions **V \sim Hz%** et **Hz%** du sélecteur. L'échelle de fréquence est différente dans les deux positions.

4.2.3. Touche REL

Appuyer sur la touche **REL** pour activer 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 "REL" s'affiche à l'écran. Cette fonction n'est pas active dans les mesures Hz, Duty Cycle, Test de continuité, Essai des diodes et Température. Appuyer à nouveau sur la touche pour quitter cette fonction.

4.2.4. Touche MODE

La pression sur la touche **MODE** permet de sélectionner une double fonction présente sur le sélecteur. En particulier elle est active dans la position  pour la sélection des mesures d'essai des diodes, le test de continuité, la mesure de capacité, la mesure de résistance, les position **V \sim Hz%** et **LoZV \sim** pour la sélection de la tension AC ou DC

4.2.5. Fonction LoZ

Ce mode permet la mesure de la tension alternative avec une faible impédance d'entrée de manière à éliminer les mesures erronées en raison de la tension fantôme pour couplage capacitif.

ATTENTION



En insérant l'outil entre les conducteurs de phase et la terre, en raison de la faible impédance de l'instrument à la mesure, les protections (RCD) peut se produire pendant l'essai. Si vous devez effectuer ce test, effectuez au préalable une mesure d'au moins 5 secondes entre phase et neutre en présence de la tension.

4.2.6. Fonction arrêt automatique

Pour ne pas décharger les piles, l'instrument s'éteint automatiquement après presque 30 minutes d'inutilisation. Tourner le sélecteur dans la position OFF avant de le rallumer en déplaçant le sélecteur dans n'importe quel position.

4.3. DESCRIPTION DES FONCTIONS DU SELECTEUR

4.3.1. Mesure de Tension DC



ATTENTION

La tension d'entrée maximale DC est de 600V. 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.

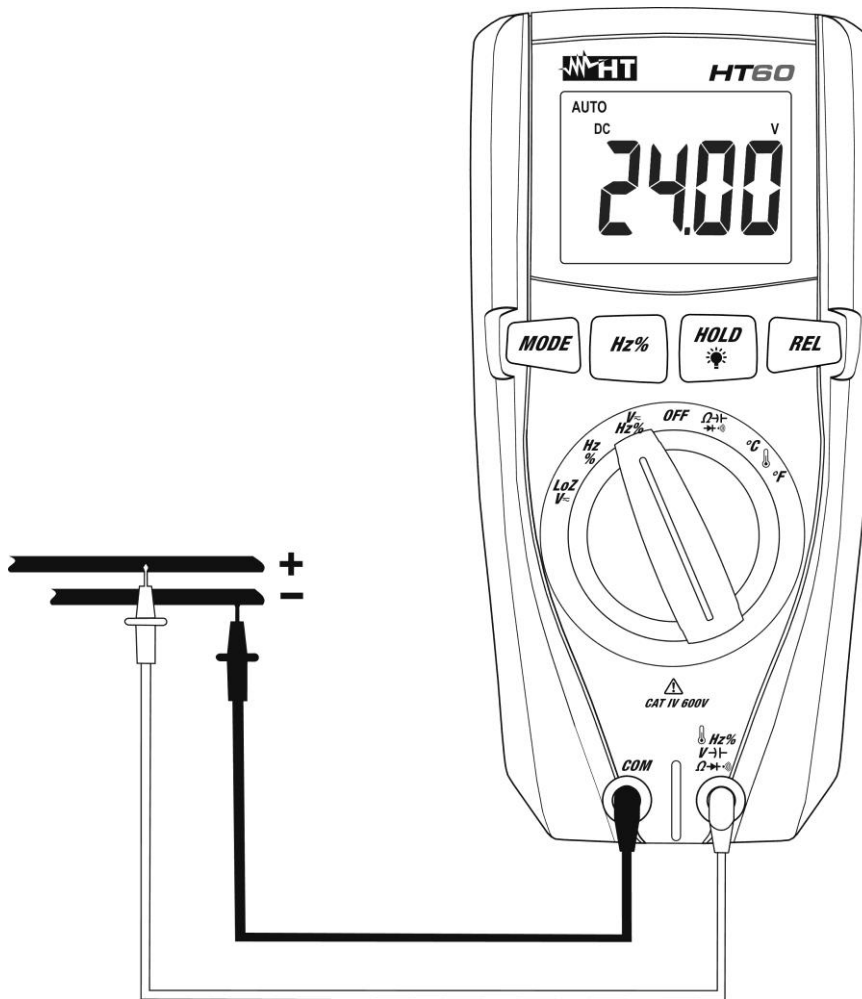


Fig. 2: Mesure de Tension DC

1. Sélectionner la position $V \sim Hz\%$
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole "DC" à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\Omega+ \rightarrow V- \rightarrow Hz\%$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. 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
5. Le message "O.L." indique que la valeur de tension DC dépasse la valeur maximale mesurable
6. L'affichage du symbole "-" sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de la Fig. 2
7. Pour l'utilisation de la fonction HOLD et la mesure Relative, voir le § 4.2.

4.3.2. Mesure de Tension AC



ATTENTION

La tension d'entrée maximale AC est de 600V. 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.

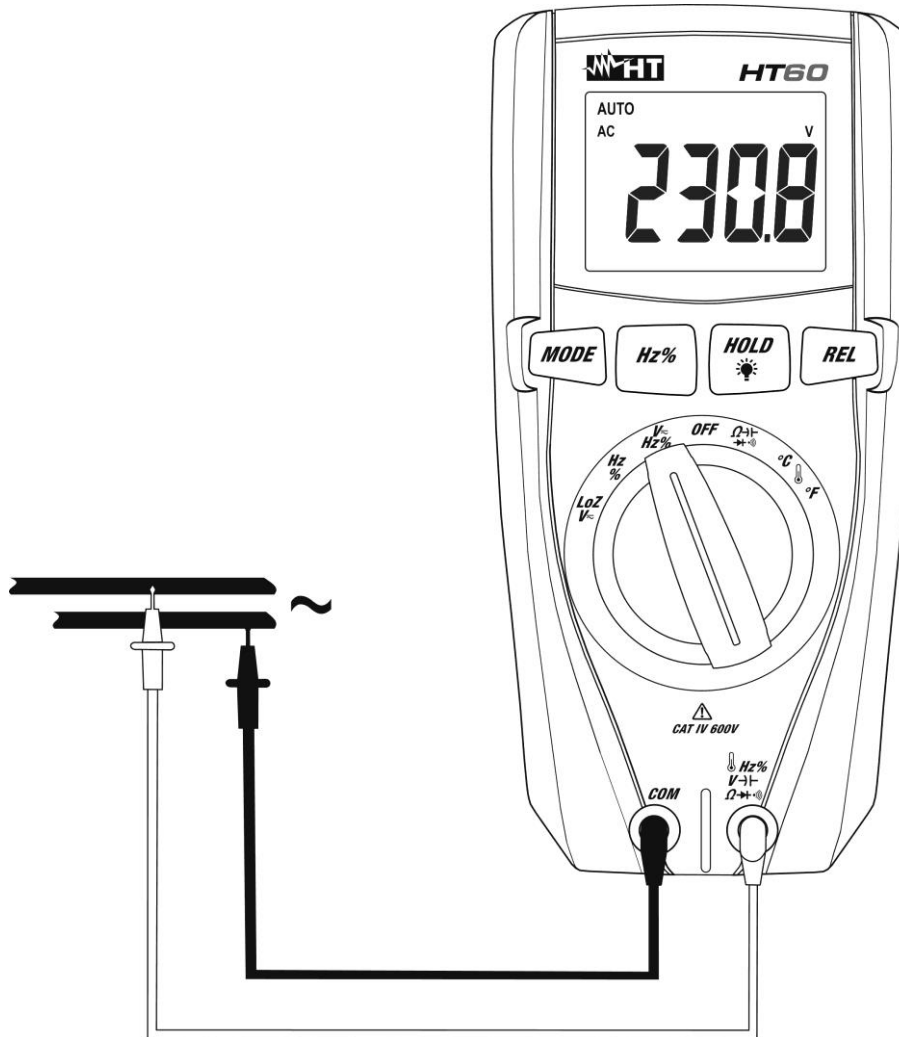


Fig. 3: Mesure de Tension AC

1. Sélectionner la position $V \sim$ Hz%. Le symbole « AC » s'affiche à l'écran.
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\text{Hz\% } V \sim \Omega \rightarrow$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 3). La valeur de tension est visualisée à l'écran
4. Le message "O.L." indique que la valeur de tension AC dépasse la valeur maximale mesurable
5. Appuyer sur la touche **Hz%** jusqu'à l'affichage des symboles "Hz" ou "%" à l'écran pour activer la visualisation de fréquence et duty cycle associées à la valeur de tension AC
6. Pour l'utilisation de la fonction HOLD et la mesure Relative, voir le § 4.2.

4.3.3. Mesure de Tension DC/AC à basse impédance (LoZ)

ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC/DC est de 600V. 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.

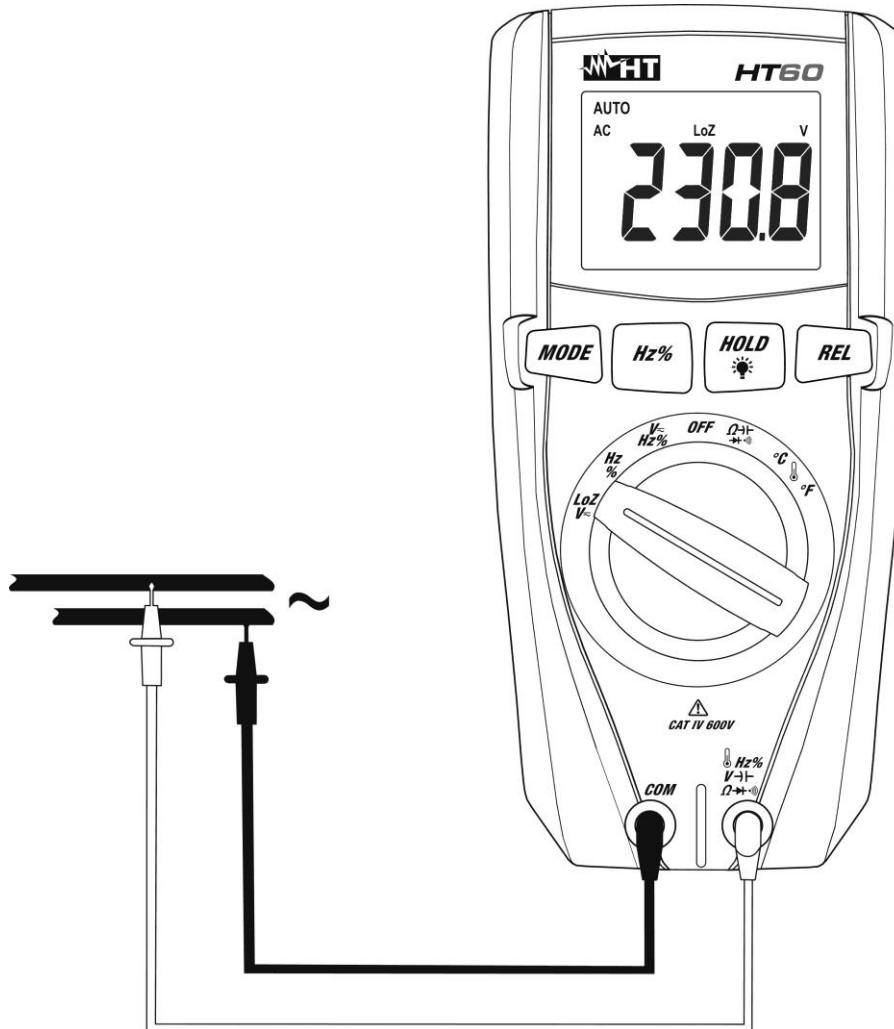


Fig. 4: Mesure de Tension AC/DC à basse impédance (LoZ)

1. Sélectionner la position **LoZV~**. Les symboles « LoZ » et «AC» apparaît à l'écran
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner éventuellement la mesure «DC»
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz%V~Ω** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 4) pour mesure de tension AC ou respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 2) pour mesure de tension DC. La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Le message "**O.L.**" indique que la valeur de tension DC dépasse la valeur maximale mesurable
6. L'affichage du symbole "-" sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de la Fig. 2
7. Pour l'utilisation de la fonction HOLD et la mesure Relative, voir le § 4.2.

4.3.4. Mesure de Résistance et Test de Continuité



ATTENTION

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

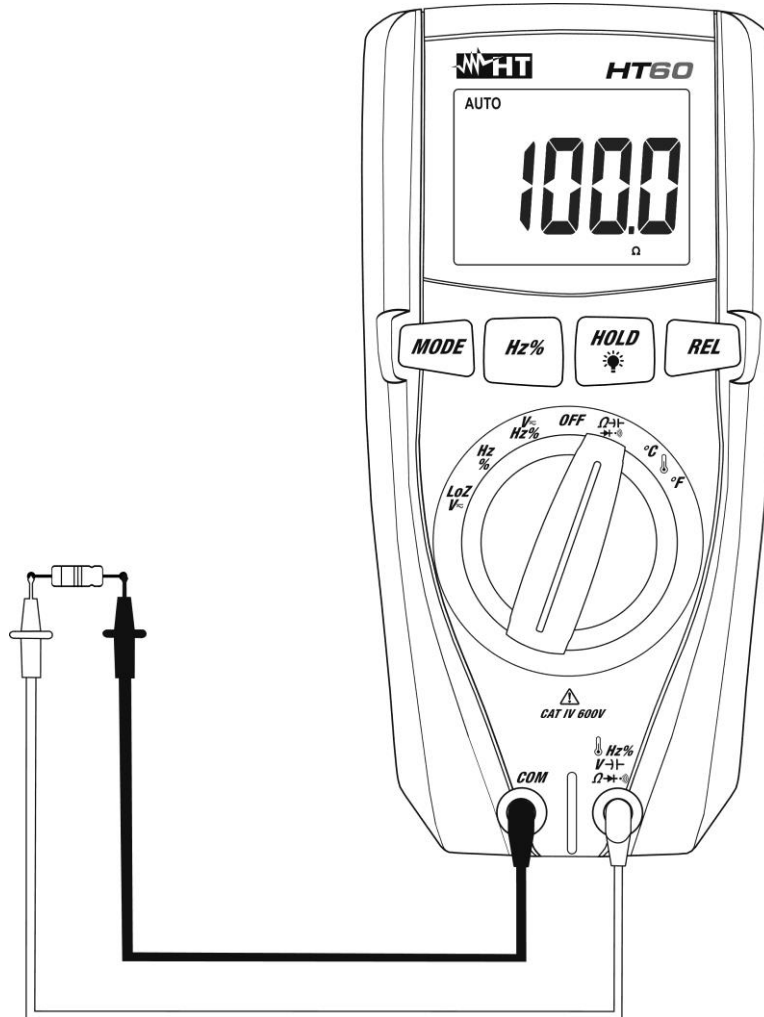


Fig. 5: Utilisation de l'instrument pour mesure de Résistance et test de continuité

1. Sélectionner la position Ω (symbole Ω avec une flèche et un point)
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée Ω (symbole Ω avec une flèche et un point) et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 5). La valeur de résistance est visualisée à l'écran.
4. Le message "O.L" indique que la température sous test dépasse la valeur maximale mesurable
5. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole "•••" à l'écran pour activer le test de continuité et connecter l'instrument comme pour la mesure de résistance. L'alarme de continuité est active pour $R < 30\Omega$
6. Pour l'utilisation de la fonction HOLD 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.

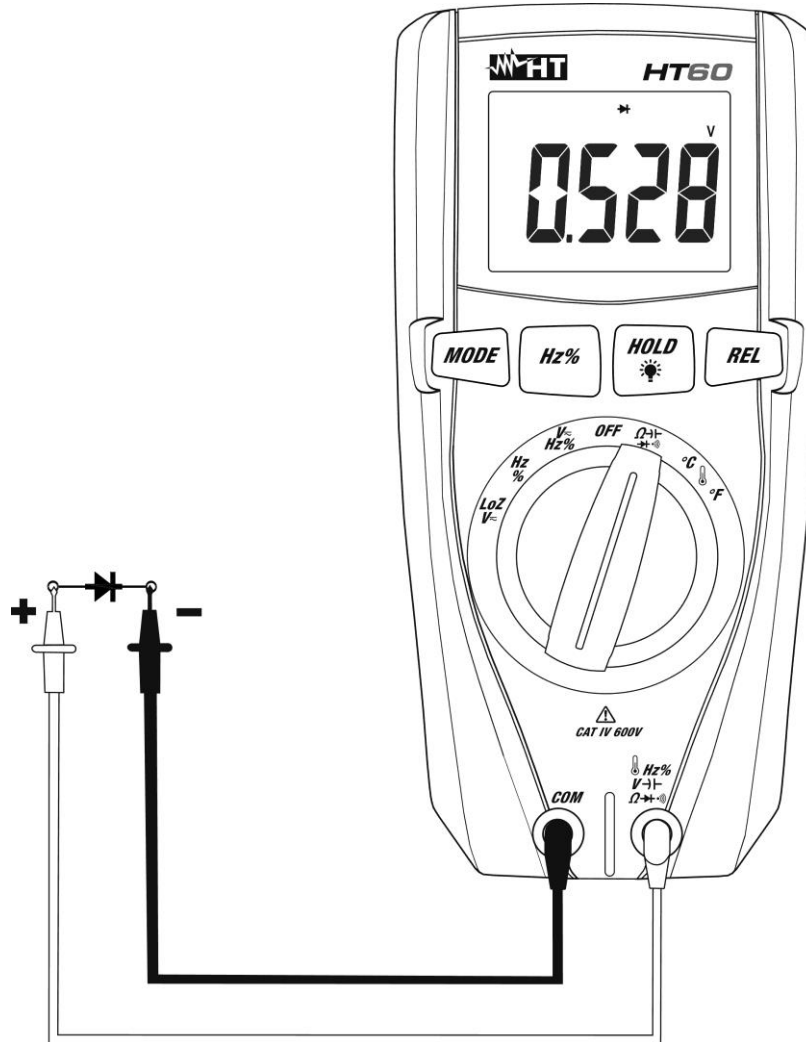


Fig. 6: Utilisation de l'instrument pour le test des diodes

1. Sélectionner la position $\Omega-|>|$
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole " $-|>$ " à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\text{Hz}\% \text{V} \rightarrow | \Omega-|>|$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner les embouts aux extrémités de la diode sous test en respectant les polarités indiquées (voir Fig. 6). 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

4.3.6. Mesure de Fréquence et Duty Cycle



ATTENTION

La tension d'entrée maximale AC est de 250V. 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.

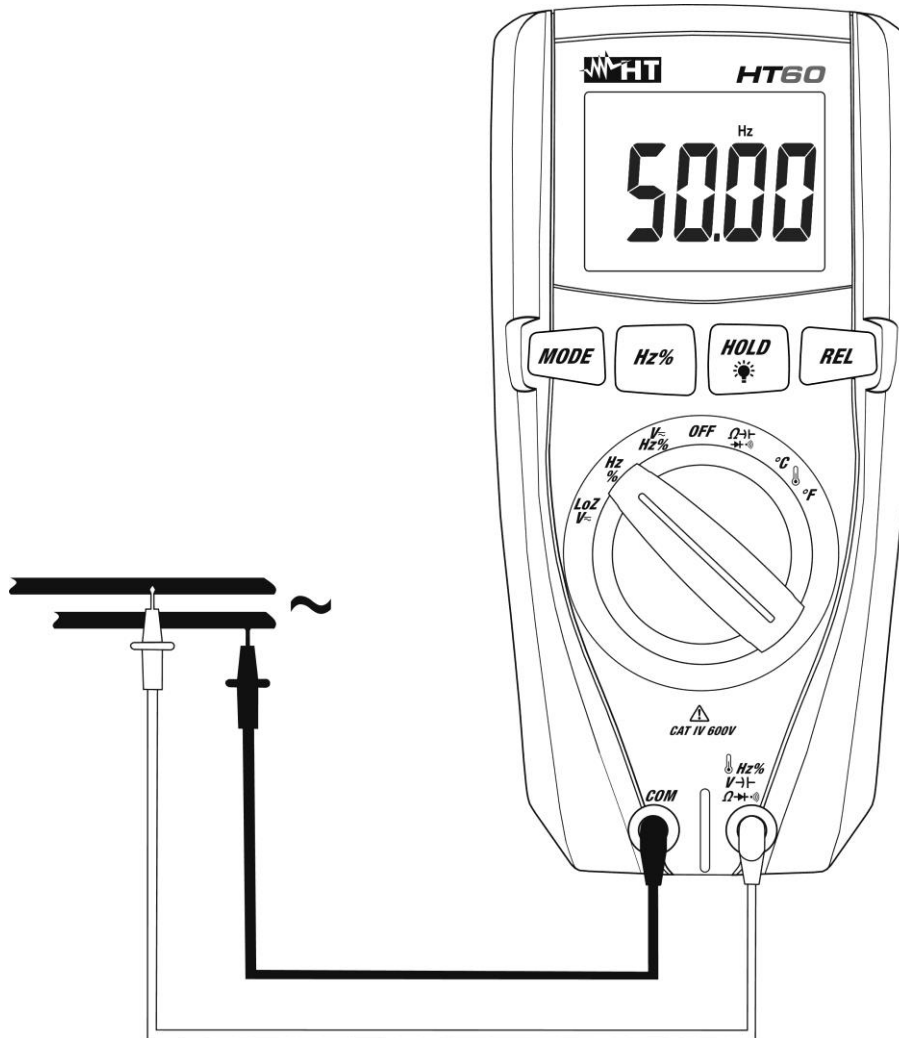


Fig. 7: Utilisation de l'instrument pour les mesures de Fréquence et Duty Cycle

1. Sélectionner la position **Hz%**. Le symbole "Hz" s'affiche à l'écran
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **Hz% V-Ω-V+** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 7). La valeur de la fréquence est visualisée à l'écran
4. Le message "**O.L.**" indique que la valeur de fréquence dépasse la valeur maximale mesurable
5. Appuyer sur la touche **Hz%** jusqu'à l'affichage du symbole "%" à l'écran pour activer la mesure du Duty Cycle (cycle de travail) et connecter l'instrument comme pour la mesure de fréquence. Le résultat s'affiche à l'écran.
6. Pour l'utilisation de la fonction HOLD voir le § 4.2

4.3.8. Mesure de Température



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.

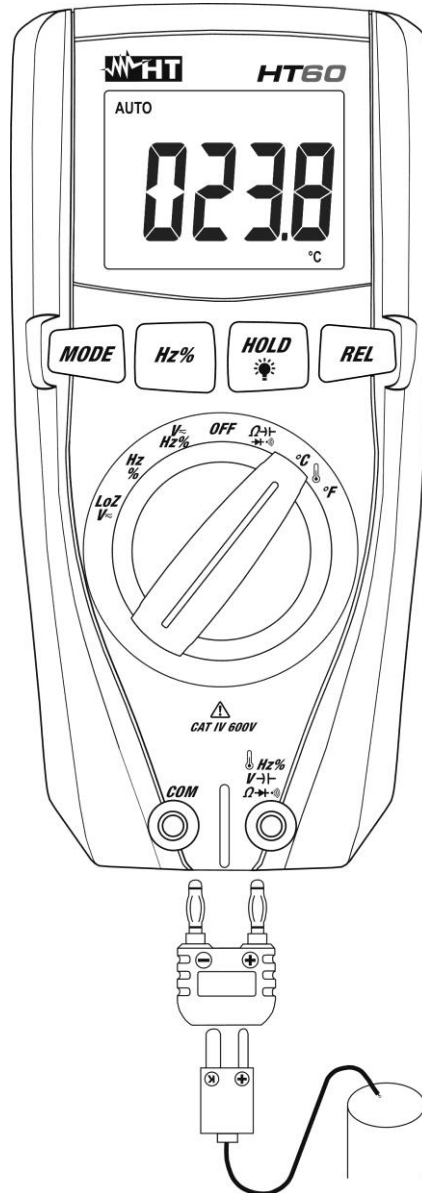


Fig. 9: Mesure de Température

1. Sélectionner la position **°C** ou **°F** sur l'instrument
2. Insérer l'adaptateur fourni dans les bornes d'entrée **V-Ω** (polarité +) et **COM** (polarité -) (voir Fig. 9)
3. Connecter la sonde à fil de type K fournie de dotation ou le thermocouple de type K en option (voir le § 6.3.2) 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
4. Le message "**O.L.**" indique que la valeur de température sous test dépasse la valeur maximale mesurable
5. Pour l'utilisation de la fonction HOLD voir le § 4.2

5. ENTRETIEN

5.1. ASPECTS GENERAUX

- L'instrument que vous avez acheté est un instrument de précision. Pour son usage et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation.
- 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.





5.2. REMPLACEMENT DE LA PILE

Lorsque sur l'écran LCD apparaît le symbole “+ III” de pile déchargée (voir § 6.1.2) il faut remplacer la pile.



ATTENTION

Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer cette opération. Avant de ce faire, s'assurer d'avoir enlevé tous les câbles des bornes d'entrée.

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

5.3. 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.

5.4. FIN DE LA DUREE DE VIE



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

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée comme $\pm[\%lect + (\text{num. dgts} \times \text{résolut})]$ référée à $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}, <75\%HR$.

Tension DC (Autorange)

Échelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\%lecture+4dgts)$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(1.5\%lecture+2dgts)$		

Tension AC TRMS (Autorange)

Échelle	Résolution	Incertitude (*) (50 \div 400Hz)	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
4.000V	0001V	$\pm(1.2\%lecture+10dgts)$	7.8M Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V	$\pm(1.5\%lecture+3dgts)$		
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2.0\%lecture+4dgts)$		

(*) Incertitude spécifiée du 5% au 100% de l'échelle de mesure, Échelle de fréquence 50Hz \div 400Hz

Tension DC à basse impédance (LoZ)

Échelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
400.0mV	0.1mV	$\pm(3.0\%lecture+40dgts)$	environ 3k Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			


Tension DC/AC TRMS à basse impédance (LoZ)

Échelle	Résolution	Incertitude (50 \div 400Hz)	Impédance d'entrée	Protection contre les surtensions
4.000V	0001V	$\pm(3.0\%lecture+40dgts)$	environ 3k Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

Résistance (Autorange)

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
400.0 Ω	0.1 Ω	$\pm(1.2\%lecture + 4dgts)$	250VDC/ACrms
4.000k Ω	0.001k Ω	$\pm(1.0\%lecture + 2dgts)$	
40.00k Ω	0.01k Ω	$\pm(1.2\%lecture + 2dgts)$	
400.0k Ω	0.1k Ω		
4.000M Ω	0.001M Ω	$\pm(2.0\%lecture + 3dgts)$	
40.00M Ω	0.01M Ω		

Test des diodes

Fonction	Résolution	Incertitude	Tension maxi à circuit ouvert	Protection contre les surtensions
	1mV	$\pm(10\%lecture + 5dgts)$	environ 1.5VDC	250VDC/ACrms

Test de continuité avec alarme

Fonction	Alarme	Courant d'essai	Protection contre les surtensions
•)))	<30Ω	<0.3mA	250VDC/ACrms

Duty cycle (Autorange)

Échelle	Résolution	Incertitude	Sensibilité	Protection contre les surtensions
0.5 - 99%	0.1%	±(1.2%lecture + 2dgts)	>8Vrms	250VDC/ACrms

100μs < durée impulsion < 100ms; Échelle de fréquence: 5Hz ÷ 150kHz

Remarques: dans l'échelle Tension AC l'échelle de fréquence est: 10Hz ÷ 10kHz ; Sensibilité: > 15Vrms

Fréquence (circuits électriques)

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	±(1.5%lecture + 5dgts)	600VDC/ACrms

Sensibilité : >15Vrms

Fréquence (circuits électroniques)

Échelle	Résolution	Incertitude	Sensibilité	Protection contre surtensions
5 000Hz	0001Hz	±(1.5%lecture + 5dgts)	>8Vrms	250VDC/ACrms
50.00Hz	0.01Hz			
500.0Hz	0.1Hz	±(1.2%lecture + 3dgts)		
5000kHz	1Hz			
50.00kHz	10Hz			
500.0kHz	100Hz	±(1.5%lecture + 4dgts)		
5000MHz	1kHz			
10.00MHz	10kHz			

Remarques: dans l'échelle Tension AC l'échelle de fréquence est: 10Hz ÷ 10kHz ; Sensibilité: > 15Vrms

Capacité (Autorange)

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surtensions
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lecture + 7dgts)	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lecture + 5dgts)	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	±(5.0%lecture + 5dgts)	

Température avec sonde K (Autorange)

Échelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre surtensions
-20°C ÷ 400°C	0.1°C	±(3.0%lecture + 5°C)	250VDC/ACrms
400°C ÷ 760°C	1°C		
-4°F ÷ 400°F	0.1°F	±(3.0%lecture + 9°F)	
400°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
Altitude d'utilisation maximale:	2000m

6.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Poids (avec piles):	360g
Protection mécanique :	IP40

Alimentation

Type de pile:	1x9V pile de type NEDA 1604 IEC 6F22
Indication pile déchargée:	symbole “+ III” à l'écran
Vie de la batterie:	ca 45h (backlight ON), ca 90h (backlight OFF)
Arrêt auto :	Après 30 minutes d'inutilisation

Écran

Caractéristiques:	LCD 4 dgts avec lecture maximale de 4000 points plus signe et point décimal, backlight
-------------------	--

6.2. ENVIRONNEMENT

6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	18°C ÷ 28°C
Température d'utilisation:	0°C ÷ 50°C
Humidité relative admise:	<70%HR
Température de stockage:	-20°C ÷ 60°C
Humidité de stockage:	<80%HR

Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne sur la basse tension 2014/35/EU (LVD) et par la directive CEM 2014/30/EU
Cet instrument est conforme aux exigences prévues par la directive européenne 2011/65/CE (RoHS) et par la directive européenne 2012/19/EU (DEEE)

6.3. ACCESSOIRES

6.3.1. Dotation standard

- Paire d'embouts avec pointe 2/4mm
- Adaptateur + sonde à fil de type K
- Pile
- Sacoche de transport
- Manuel d'utilisation

6.3.2. Accessoires optionnels

• Sonde de type K pour température d'air et gaz (-40 ÷ 800 °C)	Code TK107
• Sonde de type K pour substances semi-solides (-40 ÷ 800 °C)	Code TK108
• Sonde de type K pour température de liquides (-40 ÷ 800 °C)	Code TK109
• Sonde de type K pour température de surfaces (-40 ÷ 400 °C)	Code TK110
• Sonde de type K pour surfaces avec pointe à 90° (-40÷400°C)	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'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au client. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages provoqués à des personnes ou à des objets.

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

- Réparation et/ ou remplacement d'accessoires ou de pile (non couverts par la garantie)
- Réparations pouvant être nécessaires en raison d'une mauvaise utilisation de l'instrument ou son utilisation avec des appareils non compatibles
- Réparations pouvant être nécessaires en raison d'un emballage inapproprié.
- Réparation pouvant être nécessaires en raison d'interventions réalisées par un personnel non autorisé
- Modifications réalisées sur l'instrument 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, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour 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 ITALIA SRL

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

WHERE
WE ARE



HT INSTRUMENTS SL

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

HT INSTRUMENTS GmbH

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