



HT4011

Manuale d'uso

User manual

Manual de instrucciones

Bedienungsanleitung

Manual d'utilisation

Manual de instruções

UK
CA

CE



Indice generale
General index
Índice general
Inhalt
Table des matières
Índice

ITALIANO IT - 1

ENGLISH.....EN - 1

ESPAÑOLES - 1

DEUTSCHDE - 1

FRANÇAISFR - 1

PORTUGUÊS.....PT - 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 e in 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. NOMENCLATURA.....	6
4.1. Descrizione dello strumento	6
4.1.1. Tacche di allineamento.....	6
4.2. Descrizione dei tasti funzione	7
4.2.1. Tasto HOLD.....	7
4.2.2. Tasto REL.....	7
4.2.3. Tasto Hz%	7
4.2.4. Tasto 	7
4.2.5. Tasto MODE	7
5. ISTRUZIONI OPERATIVE	8
5.1. Misura Tensione DC.....	8
5.2. Misura Tensione AC	9
5.3. Misura Frequenza e Duty Cycle.....	10
5.4. Misura Resistenza.....	11
5.5. Test Continuità e Prova Diodi	12
5.6. Misura Capacità.....	13
5.7. Misura Temperatura con sonda K.....	14
5.8. Misura Corrente AC	15
6. MANUTENZIONE	16
6.1. Generalità.....	16
6.2. Sostituzione batteria	16
6.3. Pulizia dello strumento.....	16
6.4. Fine vita.....	16
7. SPECIFICHE TECNICHE	17
7.1. Caratteristiche tecniche	17
7.1.1. Normative di riferimento	18
7.1.2. Caratteristiche generali.....	18
7.2. Ambiente	18
7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo.....	18
7.3. Accessori.....	19
7.3.1. Accessori in dotazione.....	19
7.3.2. Accessori opzionali.....	19
8. ASSISTENZA	20
8.1. Condizioni di garanzia	20
8.2. Assistenza	20

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

Lo strumento è stato progettato in conformità alla direttiva IEC/EN61010-1 relativa agli strumenti di misura elettronici. Per la Sua sicurezza e per evitare di danneggiare lo strumento, La preghiamo di seguire le procedure descritte nel presente manuale e di leggere con particolare attenzione tutte le note precedute dal simbolo ⚠.

Prima e durante l'esecuzione delle misure attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

- Non effettuare misure di tensione o corrente 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 o Corrente AC



Tensione DC



Riferimento di terra

1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2
- Può essere utilizzato per misure di **CORRENTE E TENSIONE** su installazioni con categoria di misura CAT III 600V. Per la definizione delle categorie di misura vedere § 1.4
- La invitiamo a seguire le normali regole di sicurezze orientate alla protezione contro correnti pericolose e a 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 superino i limiti di corrente e tensione specificati
- Controllare che la batteria sia 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 può danneggiare lo strumento e/o i suoi componenti e costituire fonte di pericolo per l'operatore

- Prima di azionare il selettore, rimuovere dal toroide il conduttore o scollegare i puntali di misura dal circuito in esame
- Quando lo strumento è connesso al circuito in esame non toccare mai qualunque terminale inutilizzato
- Evitare la misura di resistenza in presenza di tensioni esterne. Anche se lo strumento è protetto, una tensione eccessiva potrebbe causare malfunzionamenti della pinza
- Prima di effettuare una misura di corrente tramite il toroide, rimuovere dalle rispettive boccole i puntali
- Durante la misura di corrente, ogni altra corrente localizzata in prossimità della pinza può influenzare la precisione della misura
- Durante la misura di corrente posizionare sempre il conduttore il più possibile al centro del toroide in modo da ottenere una lettura più accurata
- 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
- Se si prevede di non utilizzare lo strumento per un lungo periodo rimuovere la batteria

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. 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 e 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 le seguenti misure:

- Tensione DC e AC fino a 600V
- Corrente AC fino a 400A
- Resistenza e Test di continuità con cicalino
- Capacità
- Frequenza con puntali
- Duty Cycle (Ciclo di lavoro)
- Prova diodi
- Temperatura con sonda K
- Rilevazione presenza di tensione AC con e senza contatto con sensore integrato

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un selettore a 8 posizioni, inclusa la posizione OFF ed un tasto per l'abilitazione della funzione HOLD. Sono inoltre presenti i tasti "MODE", "Hz%" "REL" e "💡" per il cui uso fare riferimento al § 4.2. La grandezza selezionata appare sul display LCD con indicazioni dell'unità di misura e delle funzioni abilitate.

2.1. STRUMENTI DI MISURA A VALORE MEDIO E IN 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. Si consiglia comunque di controllare sommariamente lo strumento per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto. Se si dovessero riscontrare anomalie contattare immediatamente lo spedizioniere. Si consiglia inoltre di controllare che l'imballaggio contenga tutte le parti indicate al § 7.3. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al § 8.

3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

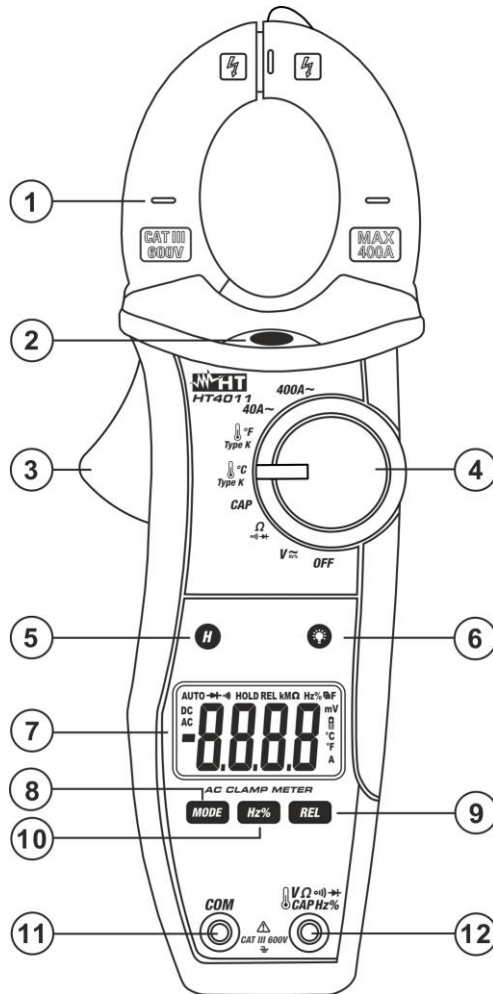
Lo strumento è alimentato tramite 1x9V batteria tipo IEC 6F22 inclusa nella confezione. Quando la batteria è quasi scarica appare il simbolo “+ III”. Per sostituire la batteria seguire le istruzioni riportate al § 6.2. Lo strumento è inoltre dotato della funzione di Auto Power OFF (non escludibile) che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi circa 30 minuti dall'ultima operazione.

3.3. CONSERVAZIONE

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di immagazzinamento in condizioni ambientali estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedere § 7.2.1).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



LEGENDA:

1. Toroide apribile
2. Indicatore tensione AC
3. Leva apertura toroide
4. Selettore funzioni
5. Tasto **HOLD**
6. Tasto **Backlight** (💡)
7. Display LCD
8. Tasto **MODE**
9. Tasto **REL**
10. Tasto **Hz%**
11. Terminale di ingresso **COM**
12. Terminale di ingresso **VΩ** **CAP** **Hz%**

Fig. 1: Descrizione dello strumento

4.1.1. Tacche di allineamento

Per ottenere le caratteristiche di precisione dichiarate per lo strumento, posizionare sempre il conduttore il più possibile al centro del toroide indicato dalle tacche riportate sullo stesso (vedere Fig. 2)

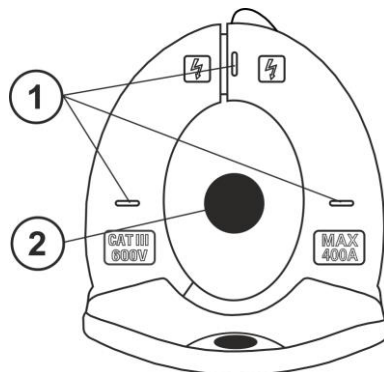


Fig. 2: Tacche di allineamento

LEGENDA

1. Tacche di allineamento
2. Conduttore

4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

4.2.1. Tasto HOLD

Una pressione del tasto "HOLD" attiva la funzione di Data HOLD, ovvero il fissaggio del valore della grandezza misurata. Sul display appare il messaggio "HOLD". Questa modalità di funzionamento viene disabilitata qualora si preme nuovamente il tasto "HOLD" o si agisca sul selettore.

4.2.2. Tasto REL

Questo tasto, con selettore dello strumento nelle posizioni $V_{Hz\%}$ (VAC, VDC), 40A~, 400A~ e CAP permette di effettuare l'azzeramento a display e una misura relativa della grandezza in esame. Al momento della prima pressione del tasto REL il valore della grandezza in esame viene memorizzato come offset per le misure successive. Sul display compare il simbolo "REL". Lo strumento mostra il valore relativo ottenuto come valore corrente – offset. Questa funzione non è attiva nelle misure di resistenza, test continuità, temperatura, duty cycle e prova diodi. Nelle posizioni Ω TypeK°C o Ω TypeK°F la pressione del tasto REL disattiva il cambio scala automatico. Premere nuovamente il tasto REL o agire sul selettore per uscire dalla funzione.

4.2.3. Tasto Hz%

Con il selettore dello strumento nella posizione $V_{Hz\%}$, una pressione del tasto Hz% consente di passare alla misura di frequenza (Hz) o duty cycle (%)

4.2.4. Tasto

Premere più volte il tasto " per aumentare il contrasto del display. Questa funzione si disattiva automaticamente trascorsi circa 10 secondi dall'accensione al fine di preservare la batteria.

4.2.5. Tasto MODE

Il tasto MODE è utilizzato per la selezione delle misure di resistenza, test continuità con cicalino e prova diodi con selettore dello strumento in posizione Ω e per la selezione delle misure di tensione AC e DC nella posizione $V_{Hz\%}$

5. ISTRUZIONI OPERATIVE

5.1. MISURA TENSIONE DC



ATTENZIONE

La massima tensione DC in ingresso è 600Vrms. Non misurare tensioni che eccedano i limiti espressi in questo manuale. Il superamento di tali limiti potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

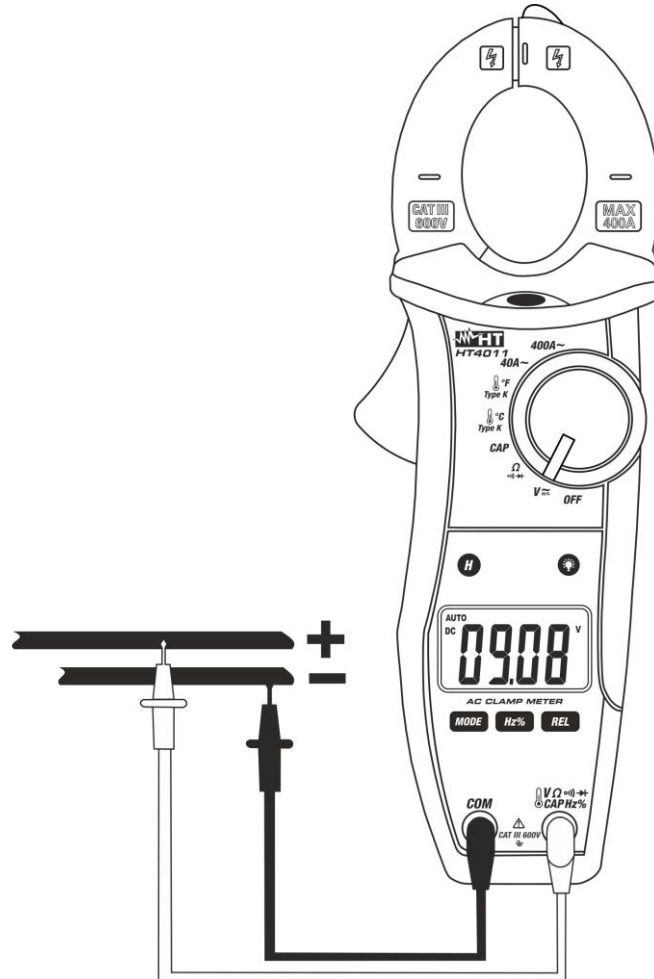


Fig. 3: Uso della pinza in misura di Tensione DC

1. Selezionare la posizione V_{DC}
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $V\Omega\text{Hz}\% \rightarrow +\text{CAPHz}\%$ 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 mostrato a display
4. La visualizzazione del simbolo "O.L" indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 3
6. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL fare riferimento al § 4.2

ATTENZIONE



- Per effetto della elevata impedenza di ingresso può succedere che lo strumento impieghi un certo tempo ad azzerare il display
- Il valore oscillante mostrato a display a terminali di ingresso aperti **non costituisce un problema dello strumento** e tali valori non sono sommati dallo strumento durante l'esecuzione di una misura reale

5.2. MISURA TENSIONE AC



ATTENZIONE

La massima tensione AC in ingresso è 600V. Non misurare tensioni che eccedano i limiti espressi in questo manuale. Il superamento di tali limiti potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

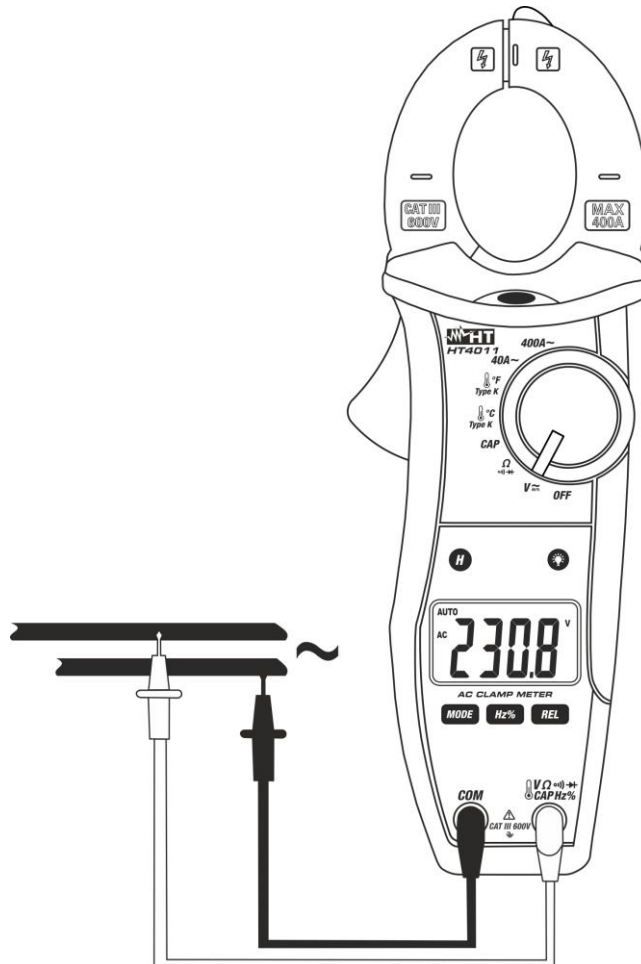


Fig. 4: Uso della pinza in misura di Tensione AC

1. Accendere lo strumento in qualunque posizione del selettore, avvicinarlo in prossimità di una sorgente AC e notare l'accensione del LED rosso alla base del toroide (vedere Fig. 1 – Pos. 2) che ne sottolinea la presenza
2. Selezionare la posizione $V \sim$
3. Premere il tasto **MODE** per la selezione del modo "AC"
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $V \Omega \sim \rightarrow \text{CAPHz\%}$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
5. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 4). Il valore della tensione è mostrato a display.
6. La visualizzazione del simbolo "O.L" indica la condizione di fuori scala dello strumento
7. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL fare riferimento al § 4.2

ATTENZIONE



- Per effetto della elevata impedenza di ingresso può succedere che lo strumento impieghi un certo tempo ad azzerare il display
- Il valore oscillante mostrato a display a terminali di ingresso aperti **non costituisce un problema dello strumento** e tali valori non sono sommati dallo strumento durante l'esecuzione di una misura reale

5.3. MISURA FREQUENZA E DUTY CYCLE



ATTENZIONE

- Nella misura di frequenza con puntali la massima tensione AC in ingresso è 600Vrms. Non misurare tensioni che eccedano i limiti espressi in questo manuale. Il superamento di tali limiti potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento
- Nella misura di frequenza con toroide assicurarsi che tutti i terminali di ingresso dello strumento siano disconnessi

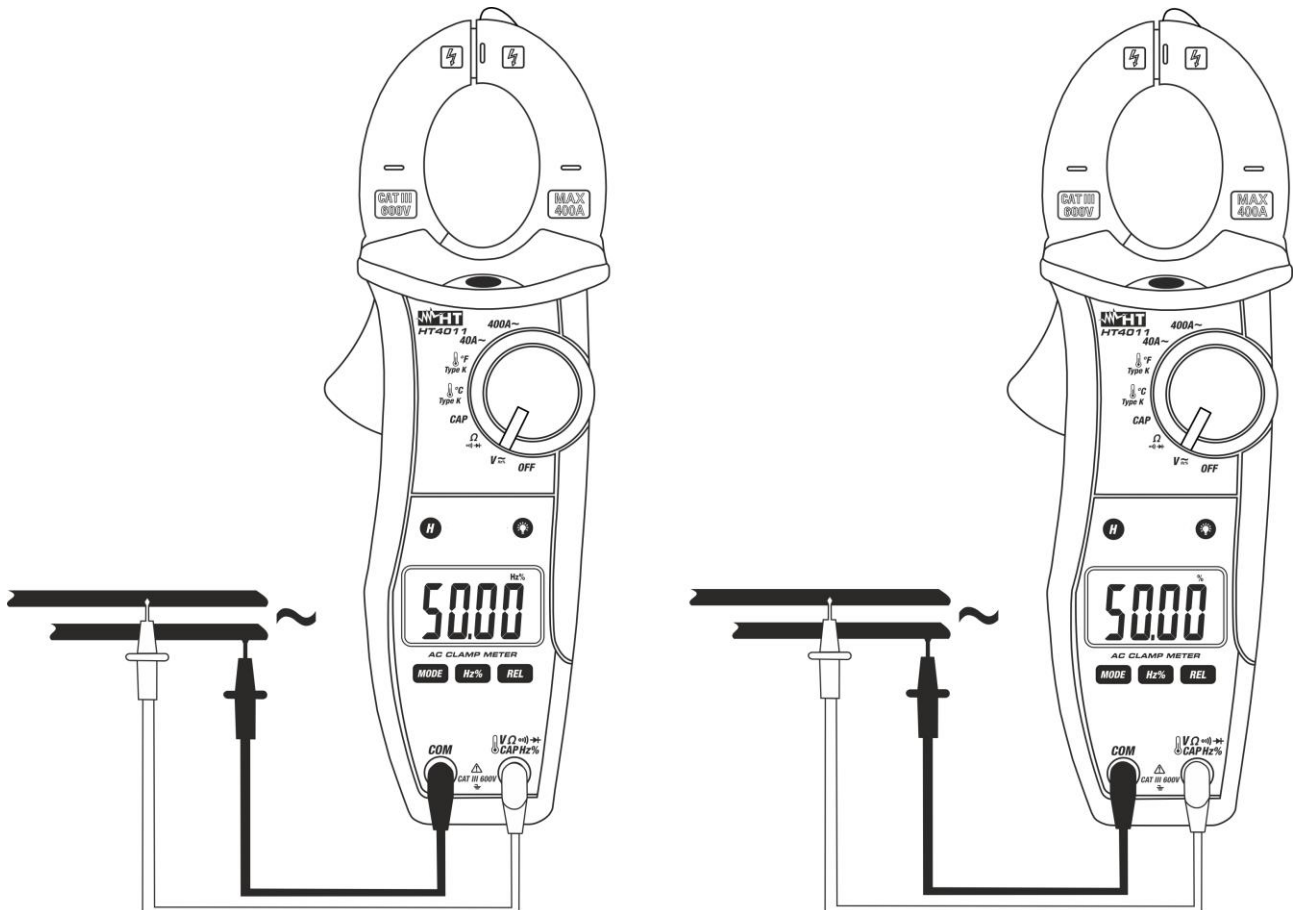


Fig. 5: Uso della pinza per misure di Frequenza e Duty Cycle

1. Selezionare la posizione $V \sim$
2. Premere il tasto **Hz%** fino a visualizzare il simbolo "**Hz**" a display per la misura della frequenza o il simbolo "**%**" per la misura di duty cycle
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $V \sim$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame. Il valore della frequenza (Hz) (vedere Fig. 5 – parte sinistra) o del duty cycle (%) (vedere Fig. 5 – parte destra) è mostrato a display
5. La visualizzazione del simbolo "**O.L**" indica la condizione di fuori scala dello strumento
6. Per l'uso della funzione HOLD fare riferimento al § 4.2

5.4. MISURA RESISTENZA



ATTENZIONE

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

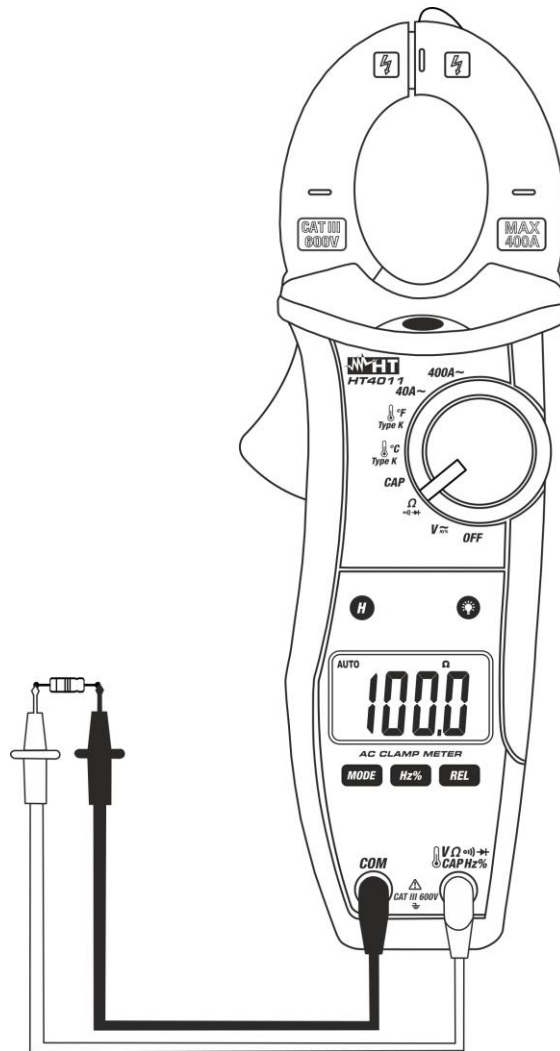


Fig. 6: Uso della pinza per misura di Resistenza

1. Selezionare la posizione Ω
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $V\Omega Hz\% \rightarrow CAPHz\%$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 6). Il valore della resistenza è mostrato a display
4. La visualizzazione del simbolo "O.L" indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. Per l'uso della funzione HOLD fare riferimento al § 4.2

5.5. TEST CONTINUITÀ E PROVA DIODI



ATTENZIONE

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

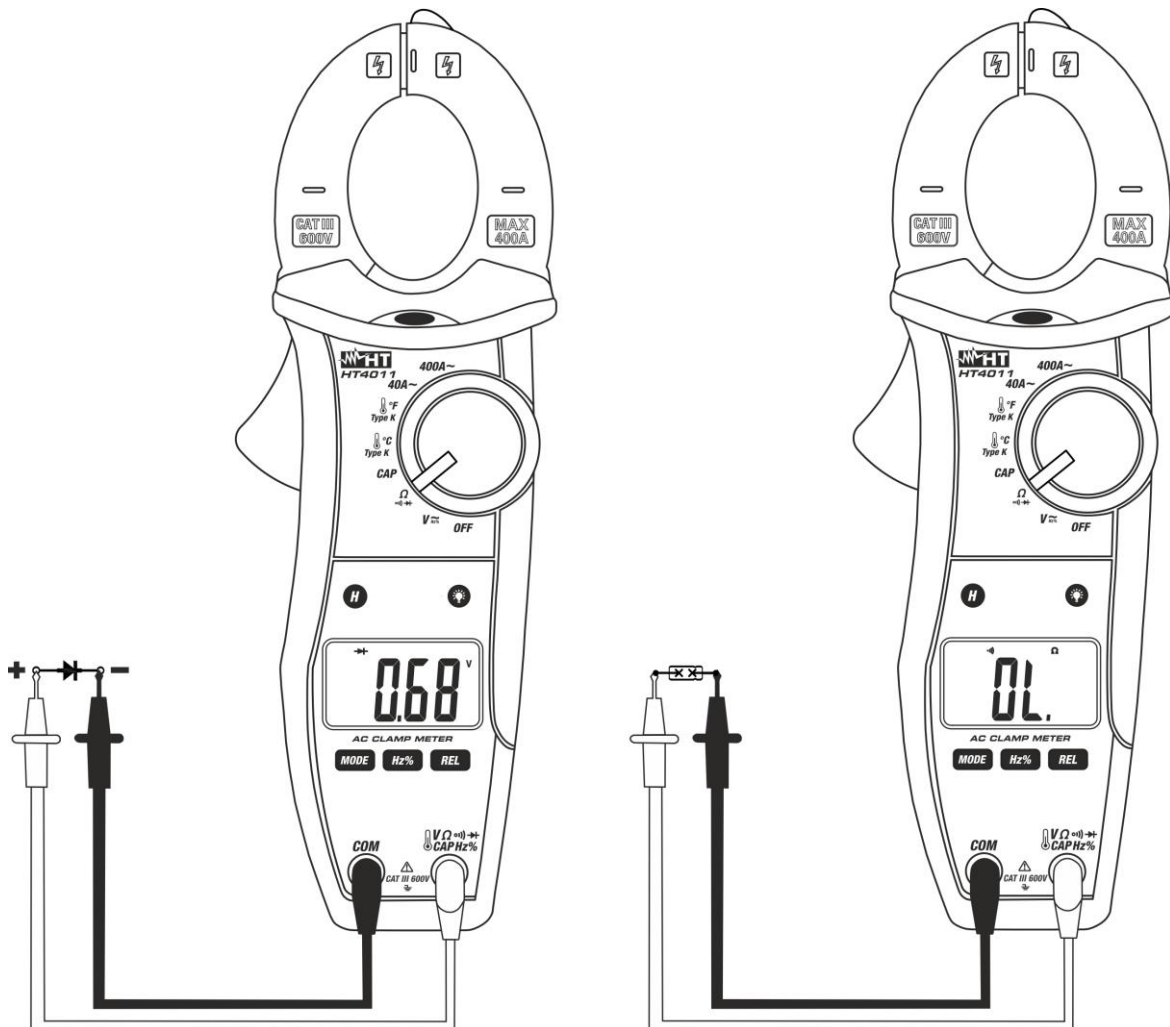


Fig. 7: Uso della pinza per Test Continuità e Prova Diodi

1. Selezionare la posizione 
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo “”)” a display per attivare il test continuità
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM** ed eseguire il test di continuità sull’oggetto in prova (vedere Fig. 7 – parte destra). Il cicalino emette un segnale acustico quando il valore della resistenza misurata è inferiore a circa 150Ω
4. Premere il tasto **MODE** per selezionare la prova diodi. Il simbolo “” appare a display
5. Connettere il puntale rosso all’anodo del diodo e il puntale nero al catodo in caso di misura di polarizzazione diretta (vedere Fig. 7 – parte sinistra). Invertire la posizione dei puntali in caso di misura di polarizzazione inversa
6. Valori a display compresi tra 0.4V e 0.7V (diretta) e “**O.L**” (inversa) indicano giunzione corretta. Un valore “0mV” indica dispositivo in cortocircuito mentre l’indicazione “**O.L**” in entrambe le direzioni indica dispositivo interrotto

5.6. MISURA CAPACITÀ



ATTENZIONE

Prima di eseguire misure di capacità su circuiti o condensatori, rimuovere l'alimentazione al circuito sotto esame e lasciare scaricare tutte le capacità presenti in esso

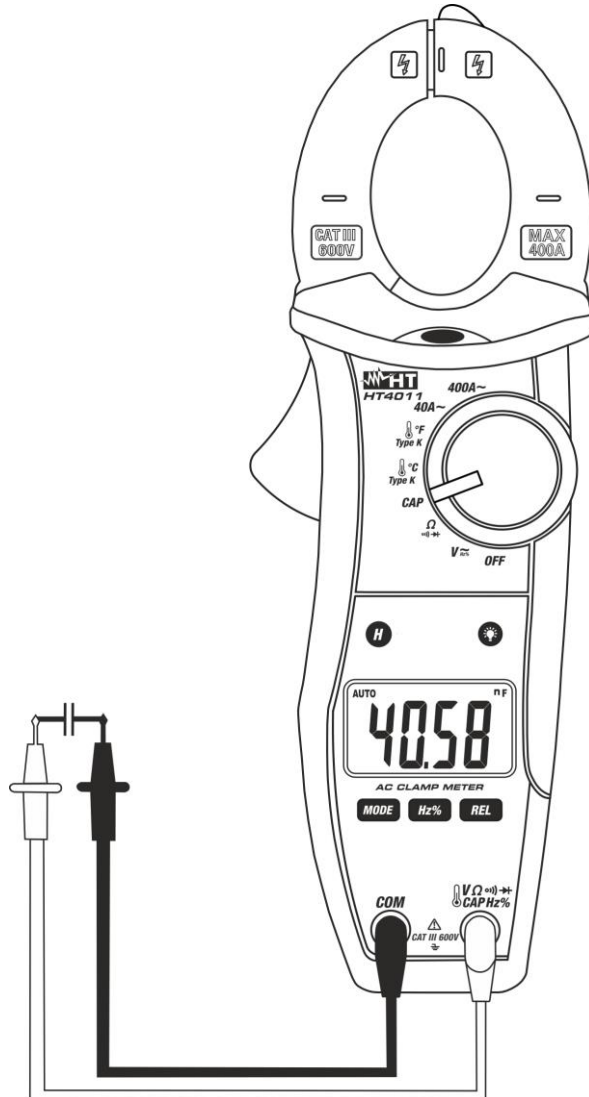


Fig. 8: Uso della pinza per misura di Capacità

1. Selezionare la posizione **CAP**
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VΩHz% CAPHz%** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 8). Il valore della capacità è mostrato a display
4. La visualizzazione del simbolo "**O.L**" indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL fare riferimento al § 4.2

5.7. MISURA TEMPERATURA CON SONDA K



ATTENZIONE

Non porre la sonda di temperatura a contatto con superfici sotto tensione. Tensioni superiori a 30Vrms o 60VDC comportano rischi di shock elettrico

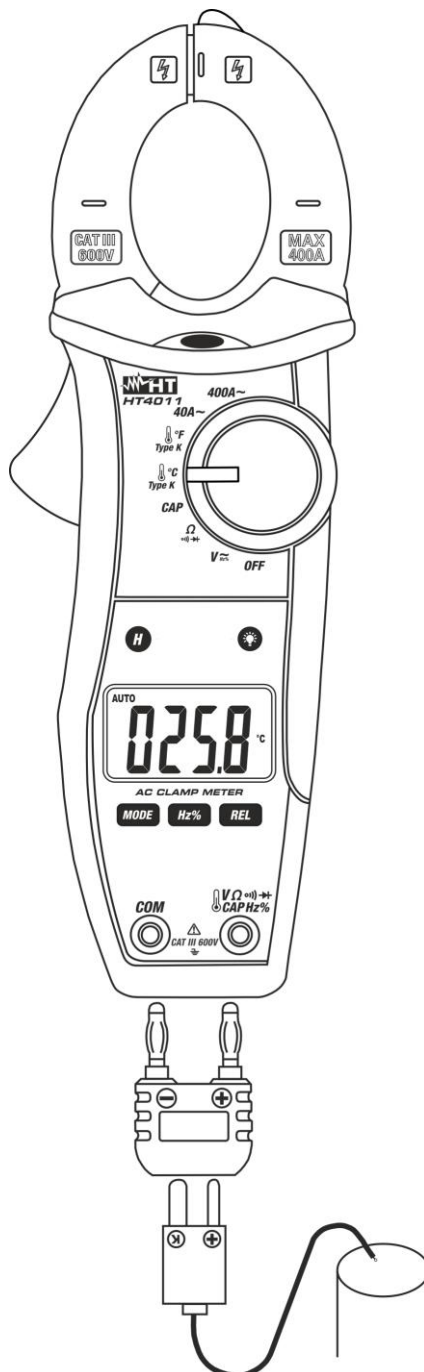


Fig. 9: Uso della pinza per misura di Temperatura con sonda K

1. Selezionare la posizione **TypeK°C** o **TypeK°F**
2. Inserire la sonda a filo tipo K in dotazione nei terminale di ingresso **VΩ~Hz%** e **COM** tramite l'opportuno adattatore, rispettando la polarità mostrata in Fig. 9. Il valore della temperatura è mostrato a display
3. Per l'uso della funzione HOLD fare riferimento al § 4.2

5.8. MISURA CORRENTE AC



ATTENZIONE

Assicurarsi che tutti i terminali di ingresso dello strumento siano disconnessi

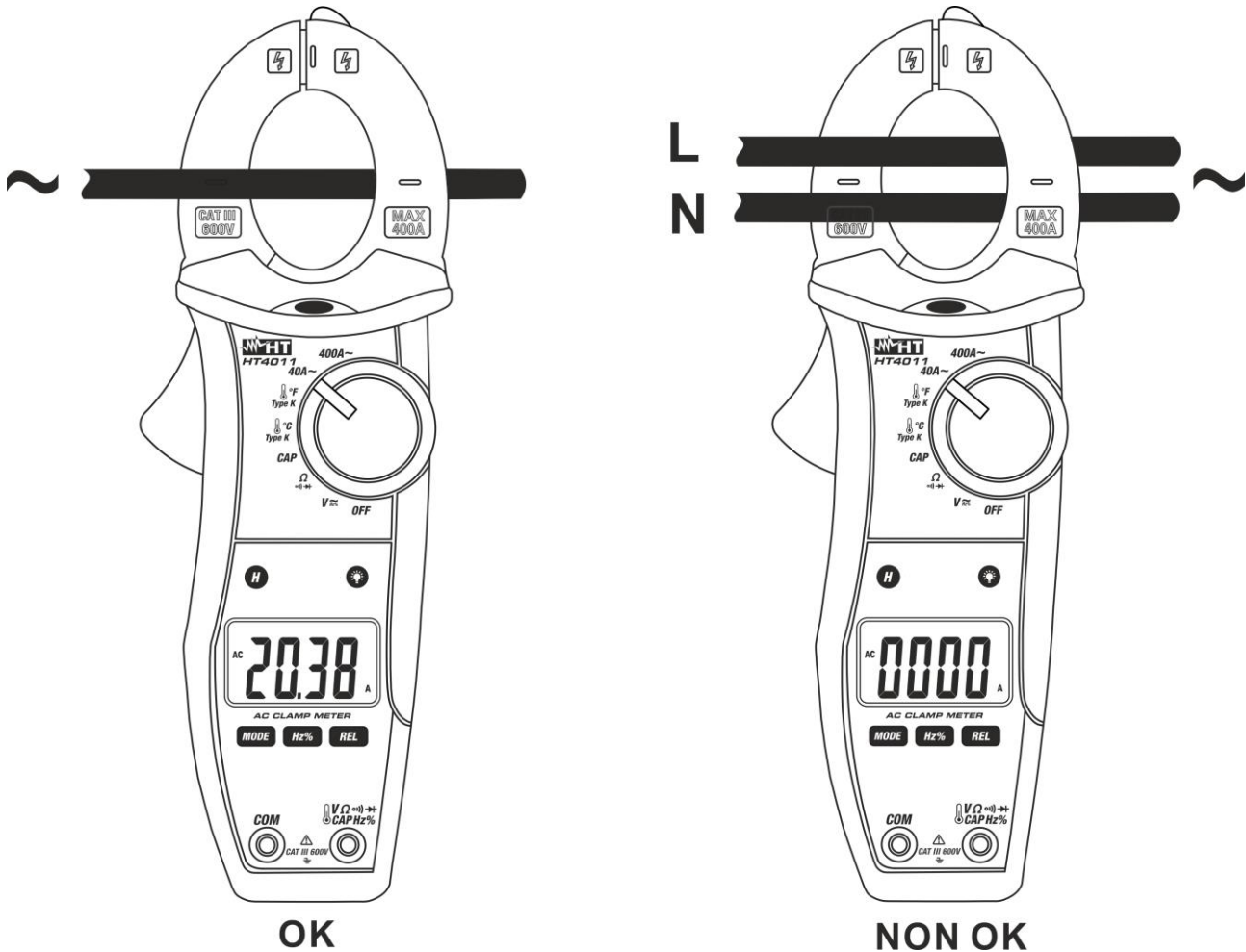


Fig. 10: Uso della pinza per misure di corrente AC

1. Selezionare le posizioni **40A~** o **400A~**
2. Inserire il cavo all'interno del toroide al centro dello stesso al fine di ottenere misure accurate (vedere Fig. 10 – parte sinistra). Il valore della corrente AC è visualizzato a display
3. La visualizzazione del simbolo “**O.L**” indica la condizione di fuori scala dello strumento. Posizionare in tal caso il selettore sulla portata di misura superiore
4. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL fare riferimento al § 4.2



ATTENZIONE

Un eventuale valore mostrato a display con strumento non in misura **non costituisce un problema dello strumento** e tali valori non sono sommati dallo strumento durante l'esecuzione di una misura reale

6. MANUTENZIONE

6.1. GENERALITÀ

1. Durante l'utilizzo e l'immagazzinamento rispettare le raccomandazioni elencate in questo manuale per evitare possibili danni o pericoli durante l'utilizzo.
2. Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Non esporre direttamente alla luce del sole.
3. 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.

6.2. SOSTITUZIONE BATTERIA

Quando sul display LCD appare il simbolo “+ III” occorre sostituire la batteria.



ATTENZIONE

Solo tecnici esperti possono effettuare questa operazione. Prima di effettuare questa operazione assicurarsi di aver rimosso tutti i cavi dai terminali di ingresso o il cavo in esame dall'interno del toroide

1. Posizionare il selettore su **OFF**
2. Rimuovere i cavi dai terminali di ingresso o il cavo in esame dall'interno del toroide
3. Svitare la vite di fissaggio della copertura del vano batteria e rimuovere detta copertura
4. Scollegare le batterie dal connettore
5. Collegare una nuova batteria dello stesso tipo (vedere § 7.1.2) al connettore rispettando le polarità indicate
6. Riposizionare la copertura del vano batteria e fissarla con l'apposita vite
7. Non disperdere la batteria usata nell'ambiente. Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento dei rifiuti

6.3. PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

6.4. FINE VITA



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

7. SPECIFICHE TECNICHE

7.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Incertezza calcolata come $\pm[\% \text{lettura} + (\text{num. cifre}) \times \text{risoluzione}]$ a $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$, $<75\% \text{ RH}$

Tensione AC (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza di ingresso	Banda passante	Protezione contro i sovraccarichi
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{lettura} + 8 \text{cifre})$	10M Ω	50-400Hz	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{lettura} + 8 \text{cifre})$			

Sensore integrato per rilevazione tensione AC: LED acceso per tensione fase-terra $> 100\text{V}$, 50/60Hz

Tensione DC (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza di ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%\text{lett.}+2\text{cifre})$	10M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%\text{lettura}+2\text{cifre})$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%\text{lettura}+2\text{cifre})$		

Corrente AC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Banda passante	Protezione contro i sovraccarichi
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{lettura} + 8 \text{cifre})$	50-60Hz	400AACrms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{lettura} + 8 \text{cifre})$		

Resistenza e Test Continuità (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Buzzer	Protezione contro i sovraccarichi
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lettura+4cifre)	<150Ω	600VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%lett.+2cifre)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lett.+3cifre)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%lett.+5cifre)		

Corrente di prova test continuità: $< 0.5\text{mA}$

Capacità (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\%\text{lett.}+20\text{cifre})$	600VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\%\text{lettura}+5\text{cifre})$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	$\pm(4.0\%\text{lett.}+10\text{cifre})$	

Prova Diodi

Campo	Corrente di prova	Tensione a vuoto
	0.3mA tipico	1.5VDC

Duty Cycle (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza
0.5% $\div$ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{lettura} + 2 \text{cifre})$

100 μs $\leq$ Ampiezza impulso $\leq$ 100ms ; Frequenza impulso: 100Hz $\div$ 150kHz; Sensibilità $>10\text{Vrms}$

Frequenza con puntali (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Sensibilità	Protezione contro i sovraccarichi
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\% \text{ lettura} + 2 \text{ cifre})$	$\geq 15 \text{ Vrms}$	600VDC/ACrms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Temperatura con sonda K (Autorange)

Temperatura con sonda Pt 100 (range)			
Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione contro i sovraccarichi
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%lettura+5°C)	250VDC/ACrms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%lettura+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Incertezza della sonda K non considerata

7.1.1. Normative di riferimento

Sicurezza:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326
Isolamento:	doppio isolamento
Grado di inquinamento:	2
Max altitudine di utilizzo:	2000m
Categoria di misura:	CAT III 600V verso terra

7.1.2. Caratteristiche generali

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H):	215 x 74 x 43mm
Peso (batteria inclusa):	285g
Diametro max. cavo:	30mm
Protezione meccanica:	IP20

Alimentazione

Tipo batterie:	1 batteria 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P
Durata batteria:	ca 35h (backlight ON), ca 150h (backlight OFF)
Indicazione batteria scarica:	simbolo “+ III” a display
Auto Power OFF:	dopo 30 minuti di non utilizzo (non escludibile)

Display

Caratteristiche:	4 LCD (max 4000 punti), segno e punto decimale
Velocità di campionamento:	2 misure al secondo
Tipo di conversione:	Valore medio

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

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

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

7.3. ACCESSORI

7.3.1. Accessori in dotazione

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

7.3.2. Accessori opzionali

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

8. ASSISTENZA

8.1. 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 batterie (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.

8.2. ASSISTENZA

Se lo strumento non funziona correttamente, prima di contattare il Servizio di Assistenza, controllare lo stato delle batterie e dei cavi e sostituirli se necessario. Se lo strumento continua a manifestare malfunzionamenti controllare se la procedura di utilizzo dello stesso è conforme a quanto indicato nel presente manuale. Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata. Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento. Per la spedizione utilizzare solo l'imballaggio originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente.

ENGLISH

User manual



TABLE OF CONTENTS

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES	2
1.1. Preliminary instructions.....	2
1.2. During use.....	3
1.3. After use.....	3
1.4. Definition of measurement (overvoltage) category.....	3
2. GENERAL DESCRIPTION	4
2.1. Measuring average values and TRMS values.....	4
2.2. Definition of true root mean square value and crest factor	4
3. PREPARATION FOR USE	5
3.1. Initial checks.....	5
3.2. Instrument power supply.....	5
3.3. Storage.....	5
4. NOMENCLATURE.....	6
4.1. Instrument description	6
4.1.1. Alignment marks	6
4.2. Description of function keys.....	7
4.2.1. HOLD key	7
4.2.2. REL key	7
4.2.3. Hz% key.....	7
4.2.4.  key	7
4.2.5. MODE key	7
5. OPERATING INSTRUCTIONS.....	8
5.1. DC Voltage measurement	8
5.2. AC Voltage measurement.....	9
5.3. Frequency and Duty Cycle measurement.....	10
5.4. Resistance measurement.....	11
5.5. Continuity test and Diode test.....	12
5.6. Capacitance measurement.....	13
5.7. Temperature measurement with type K probe	14
5.8. AC Current measurement.....	15
6. MAINTENANCE.....	16
6.1. General information	16
6.2. Replacing the battery.....	16
6.3. Cleaning the instrument.....	16
6.4. End of life	16
7. TECHNICAL SPECIFICATIONS	17
7.1. Technical characteristics	17
7.1.1. Reference standards	18
7.1.2. General characteristics.....	18
7.2. Environment	18
7.2.1. Environmental conditions for use	18
7.3. Accessories	19
7.3.1. Standard accessories	19
7.3.2. Optional accessories	19
8. SERVICE.....	20
8.1. Warranty conditions.....	20
8.2. Service	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 the symbol  with the utmost attention.

Before and after carrying out the measurements, carefully observe the following instructions:

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

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



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



High voltage danger: electrical shock hazard.



Double-insulated meter.



AC voltage or current



DC voltage



Connection to earth

1.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS

- This instrument has been designed for use in environments of pollution degree 2.
- It can be used for **CURRENT** and **VOLTAGE** measurements on installations with measurement category CAT III 600V. For a definition of measurement categories, see § 1.4
- 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 current and voltage limits.
- Check that the battery is correctly inserted
- Before connecting the test leads to the circuit to be tested, make sure that the switch is correctly set.
- Make sure that the LCD display and the switch indicate the same function.

1.2. DURING USE

Please carefully read the following recommendations and instructions:



CAUTION

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

- Before activating the switch, remove the conductor from the clamp jaw or disconnect the test leads from the circuit under test.
- When the instrument is connected to the circuit under test, do not touch any unused terminal.
- Avoid measuring resistance if external voltages are present. Even if the instrument is protected, excessive voltage could cause a malfunction of the clamp.
- When measuring current with the clamp jaws, first remove the test leads from the instruments input jacks.
- During current measurement, any other current near the clamp may affect measurement precision.
- When measuring current, always put the conductor as near as possible to the middle of the clamp jaw, to obtain the most accurate reading.
- 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, switch OFF the instrument.
- If you expect not to use the instrument for a long period, remove the battery.

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 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 and similar equipment.
- **Measurement category I** is for measurements performed on circuits not directly connected to MAINS.
Examples are measurements on circuits not derived from MAINS, and specially protected (internal) MAINS-derived circuits. In the latter case, transient stresses are variable; for that reason, the standard requires that the transient withstand capability of the equipment is made known to the user.

2. GENERAL DESCRIPTION

The instrument carries out the following measurements:

- DC and AC voltage up to 600V
- AC current up to 400A
- Resistance and continuity test with buzzer
- Capacitance
- Frequency with leads
- Duty Cycle
- Diode test
- Temperature with K probe
- Detection of presence of AC voltage with and without contact with in-built sensor.

Each of these functions may be selected through a 8-position rotary switch, including the OFF position and a key for enabling the HOLD function. The instrument also has a “MODE”, “Hz%” “REL” and “” keys. For their use, please refer to § 4.2. The selected quantity appears on the LCD display with the indication of the measuring unit and of the enabled functions.

2.1. MEASURING AVERAGE VALUES AND TRMS VALUES

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

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

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

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

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

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

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

The Crest Factor is defined as the relationship between the Peak Value of a signal and its RMS value: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ This value changes with the signal waveform, for a purely

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

3. PREPARATION FOR USE

3.1. INITIAL CHECKS

Before shipping, the instrument has been checked from an electric as well as mechanical point of view. All possible precautions have been taken so that the instrument is delivered undamaged. However, we recommend generally checking the instrument 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 § 7.3. In case of discrepancy, please contact the Dealer. In case the instrument should be returned, please follow the instructions given in § 8.

3.2. INSTRUMENT POWER SUPPLY

The instrument is supplied with 1x9V IEC 6F22 battery, included in the package. The “+ III” symbol appears when the battery is nearly flat. Replace the battery by following the instructions given in § 6.2. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF function (which cannot be disabled) which automatically switches off the instrument approx. 30 minutes after the last operation was carried out.

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 condition (see § 7.2.1).

4.2. DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

4.2.1. HOLD key

Short pressing the “HOLD” key activates the function Data HOLD, i.e., the value of the measured quantity is frozen. The message “HOLD” appears on the display. This operating mode is disabled when the “HOLD” key is pressed again, or the switch is operated.

4.2.2. REL key

With the instrument's switch set to positions $V_{Hz\%}$ (VAC, VDC), 40A~, 400A~ and CAP, this key allows zeroing the displayed value and carrying out a relative measurement of the quantity being tested. When pressing the **REL** key for the first time, the value of the quantity being tested is saved as offset for the following measurements. The message “REL” appears on the display. The instrument shows the relative value obtained as current value – offset. This function is not active in resistance measurements, continuity, temperature duty cycle tests and diode test. In the Ω TypeK°C or Ω TypeK°F positions the pressing of **REL** key disable the autorange feature. Press the **REL** key again or turn the rotary switch to exit the function.

4.2.3. Hz% key

With the instrument's rotary switch set to positions $V_{Hz\%}$, by pressing the **Hz%** key you can switch to frequency (Hz) or duty cycle measurement (%).

4.2.4. key

Press more times the “” key to adjust backlight contrast. This light could help the operator reading the display while he’s measuring in dark sites. For sake of battery saving after 10 seconds the light is automatically switched off.

4.2.5. MODE key

The **MODE** key is used to select resistance measurement, continuity test with buzzer, and diode test with the instrument's rotary switch set to position Ω and to select AC and DC voltage measurement with the switch set to position $V_{Hz\%}$.

5. OPERATING INSTRUCTIONS

5.1. DC VOLTAGE MEASUREMENT



CAUTION

The maximum input DC voltage is 600Vrms. Do not measure voltages exceeding the limits given in this manual. Exceeding these limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

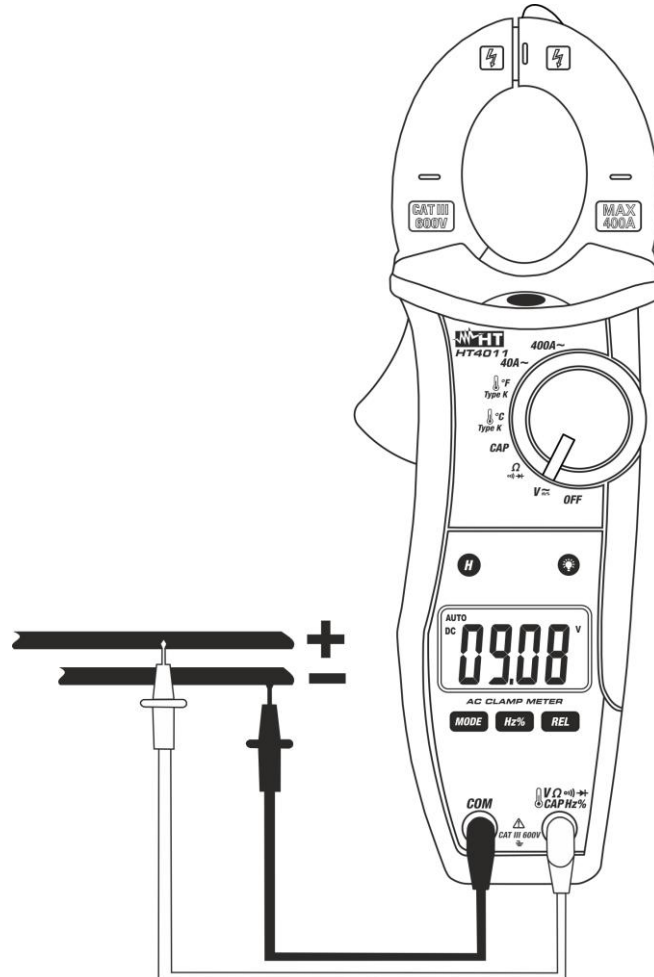


Fig. 3: Use of the clamp for DC Voltage measurement

1. Select the position V_{DC}
2. Insert the red cable into input terminal $V\Omega Hz\% \rightarrow CAPHz\%$ and the black cable into input terminal **COM**
3. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 3). The display shows the value of voltage.
4. If the symbol "O.L" is displayed, this indicates overload status
5. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 3
6. To use the HOLD and REL functions, please refer to § 4.2.

CAUTION



- Due to the high input impedance, it may take some time for the instrument to zero the display.
- The changing value shown on the display with open input terminals **is not to be considered a problem of the instrument** and these values are not added by the instrument while carrying out a real measurement.

5.2. AC VOLTAGE MEASUREMENT



CAUTION

The maximum input AC voltage is 600V. Do not measure voltages exceeding the limits given in this manual. Exceeding these limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

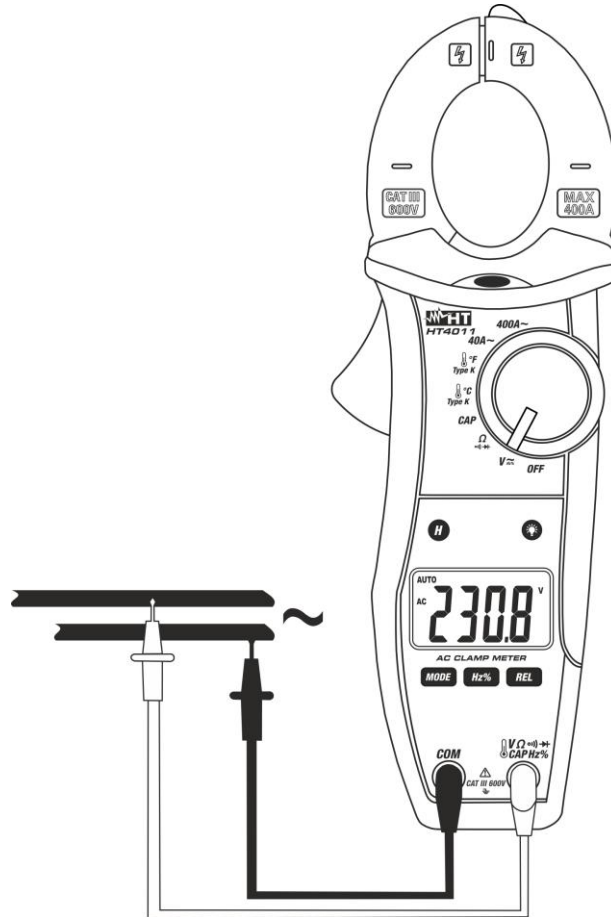


Fig. 4: Use of the clamp for AC Voltage measurement

1. Switch on the instrument in any position of selector, near it an AC source and look for the red LED at the clamp's base (see Fig. 1 – Part 2) to turn on. This indicates that the instrument has detected the AC source's presence
2. Select the position $V \sim$
3. Press the **MODE** key to activate “AC” mode
4. Insert the red cable into input terminal $V \Omega \cdot \sim \rightarrow C A P H z \%$ and the black cable into input terminal **COM**
5. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 4). The display shows the value of voltage
6. If the symbol “O.L” is displayed, this indicates overload status.
7. To use the HOLD and REL functions, please refer to § 4.2.

CAUTION



- Due to the high input impedance, it may take some time for the instrument to zero the display.
- The changing value shown on the display with open input terminals **is not to be considered a problem of the instrument** and these values are not added by the instrument while carrying out a real measurement.

5.3. FREQUENCY AND DUTY CYCLE MEASUREMENT



CAUTION

- When measuring frequency with leads, the maximum input AC voltage is 600Vrms. Do not measure voltages exceeding the limits given in this manual. Exceeding these limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.
- When measuring frequency with the clamp, make sure that all the instrument's input terminals are disconnected.

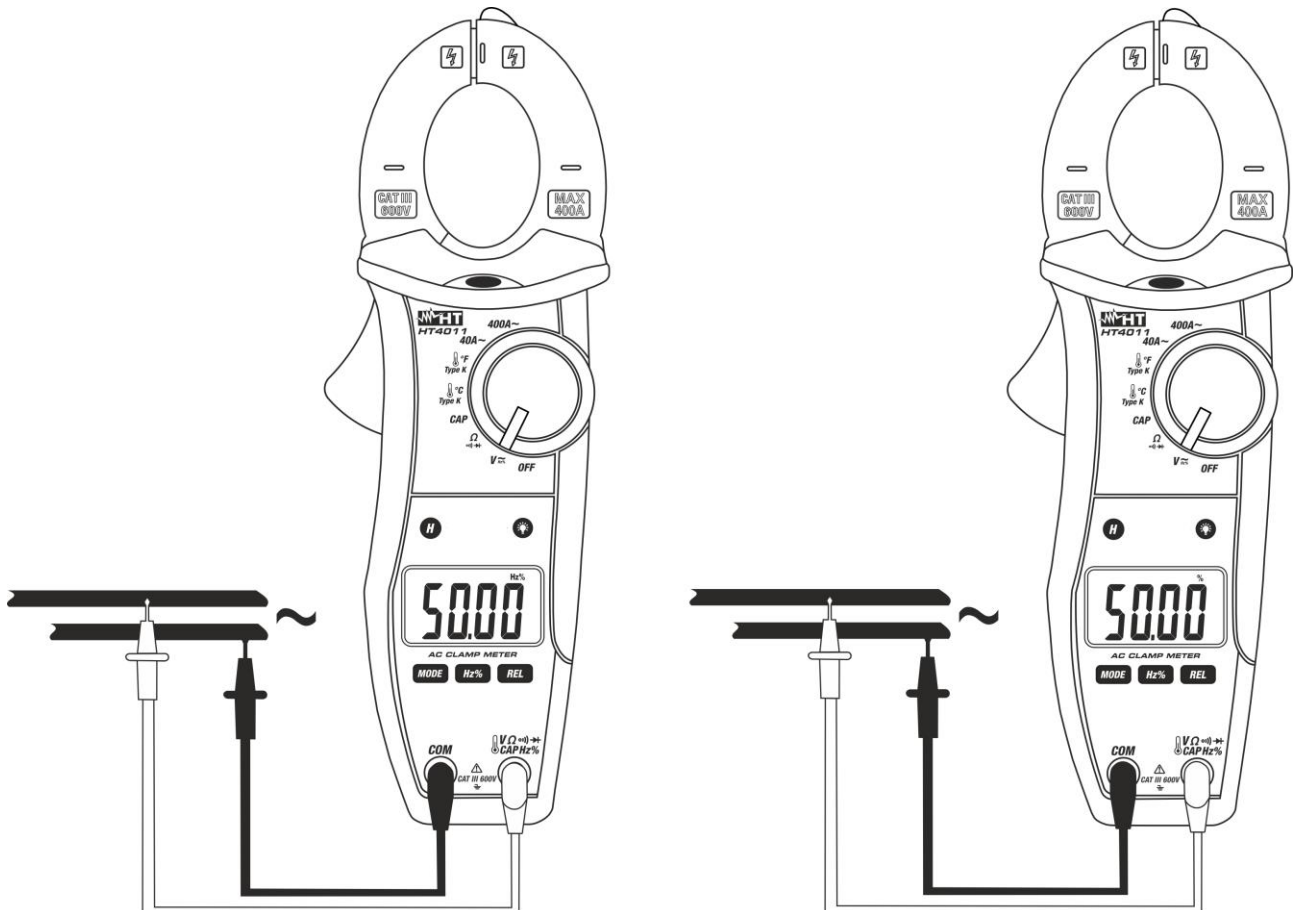


Fig. 5: Use of the clamp for frequency measurement and duty cycle

1. Select position $V_{\sim}$
2. Press the **Hz%** key until the symbol “Hz” is displayed for measuring frequency or the symbol “%” for duty cycle measurement.
3. Insert the red cable into input terminal $V_{\sim}$ and the black cable into input terminal **COM** for measuring frequency with leads
4. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured. The value of frequency (Hz) (see Fig. 5 – left part) or of duty cycle (%) (see Fig. 5 – right part) is shown on the display.
5. If the symbol “O.L” is displayed, this indicates overload status.
6. To use the HOLD function, please refer to § 4.2

5.4. RESISTANCE MEASUREMENT



CAUTION

Before attempting any resistance measurement, remove power from the circuit under test and discharge all capacitors, if present.

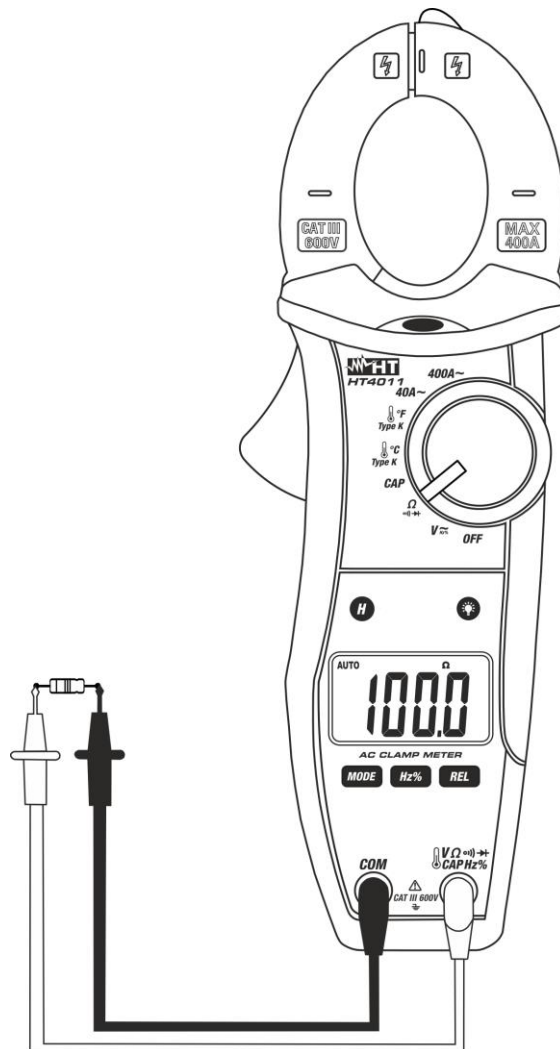


Fig. 6: Use of the clamp for Resistance measurement

1. Select the position Ω
2. Insert the red cable into input terminal $V\Omega$ and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 6). The display shows the value of resistance
4. If the symbol "O.L" is displayed, this indicates overload status.
5. To use the HOLD function, please refer to § 4.2.

5.5. CONTINUITY TEST AND DIODE TEST



CAUTION

Before attempting any resistance measurement, remove power from the circuit under test and discharge all capacitors, if present.

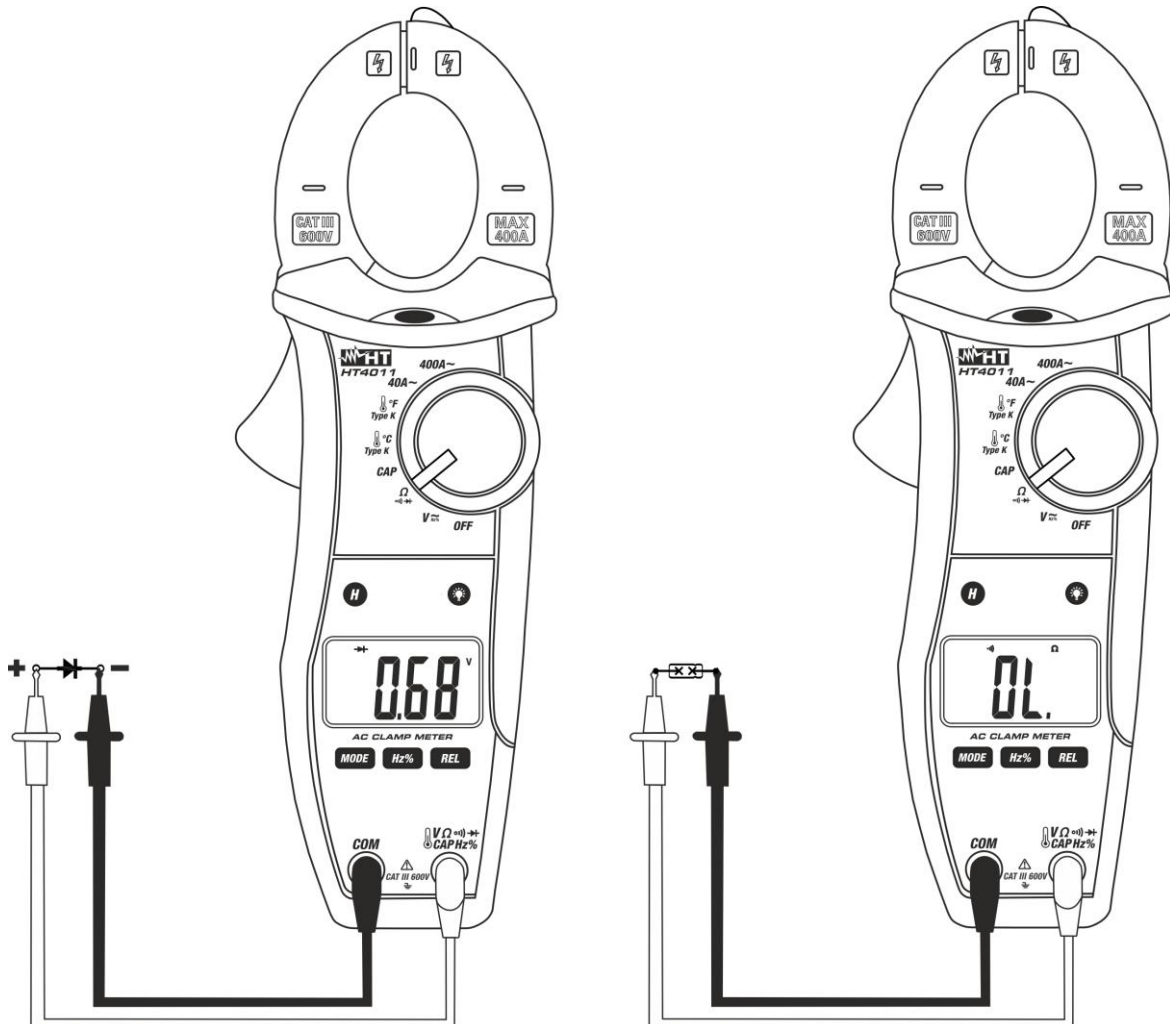


Fig. 7: Use of the clamp for continuity test and diode test

1. Select the position Ω
2. Press the **MODE** key until the symbol “ $\rightarrow$ ” is displayed to activate continuity test.
3. Insert the red cable into input terminal $V\Omega \rightarrow$ and the black cable into input terminal **COM** and carry out the continuity test of the object to be measured (see Fig. 7– right side). A buzzer sounds when the measured value of resistance is lower than 150Ω
4. Press the **MODE** key to select diode test. The symbol “ $\rightarrow$ ” appears on the display.
5. Connect the red lead to the anode of the diode and the black lead to the cathode in case direct polarization measurement is carried out (see Fig. 7 – left side). Invert the position of the leads in case reverse polarization measurement is carried out.
6. Values on the display between 0.4V and 0.7V (direct) and “OL” (reverse) indicate correct connection. A value “0mV” indicates that the device is short-circuited, while “OL” in both directions indicated an interrupted device.

5.6. CAPACITANCE MEASUREMENT



CAUTION

Before carrying out capacitance measurements on circuits or capacitors, cut off power supply from the circuit being tested and let all capacitance in it be discharged.

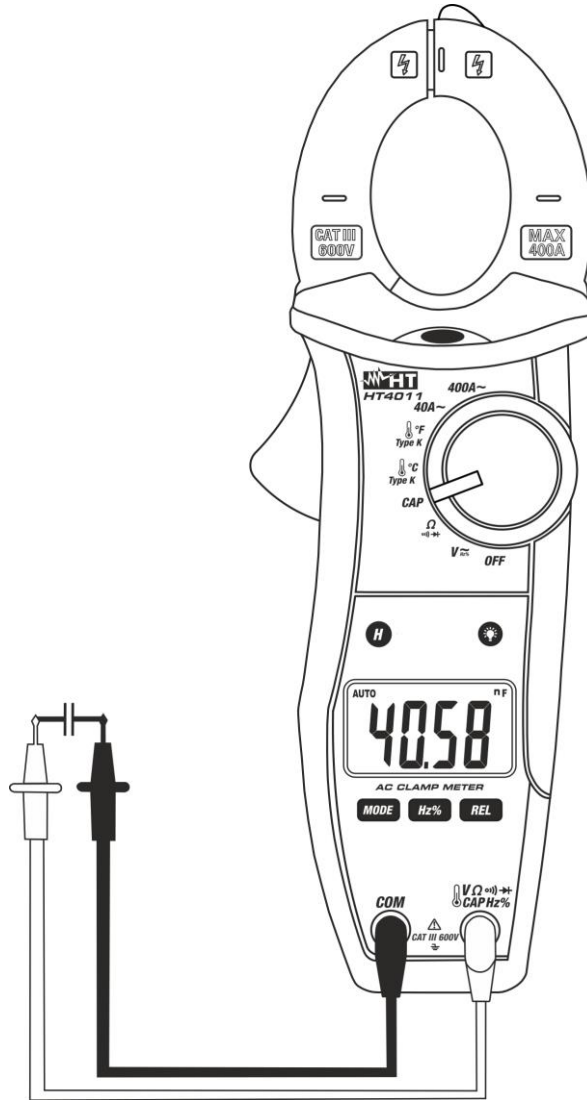


Fig. 8: Use of the clamp for capacitance measurement

1. Select the **CAP** position.
2. Insert the red cable into input terminal  **VΩ** and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 8). The value of capacitance is shown at display
4. If the symbol “**O.L**” is displayed, this indicates overload status.
5. To use the HOLD and REL functions, please refer to § 4.2

5.7. TEMPERATURE MEASUREMENT WITH TYPE K PROBE



CAUTION

Do not put the temperature probe into contact with live surfaces. Voltages higher than 30Vrms or 60VDC imply electrical shock hazard.

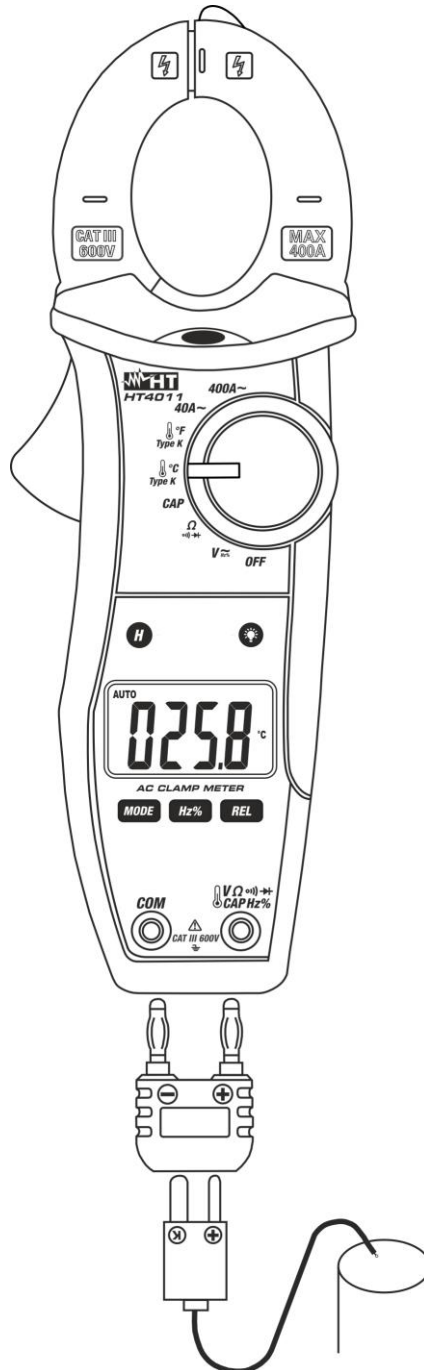


Fig. 9: Use of the clamp for temperature measurement with type K probe

1. Select the **Type K °C** or **Type K °F** position
2. Insert the K wire probe provided into input terminal **VΩ~CAPHz%** and **COM** by means of the relevant adapter, respecting the polarity indicated in Fig. 9. The display shows the value of temperature.
3. To use the HOLD function, please refer to § 4.2.

5.8. AC CURRENT MEASUREMENT



CAUTION

Before attempting any measurement disconnect all the test leads from the circuit under test and from the meter's input terminals.

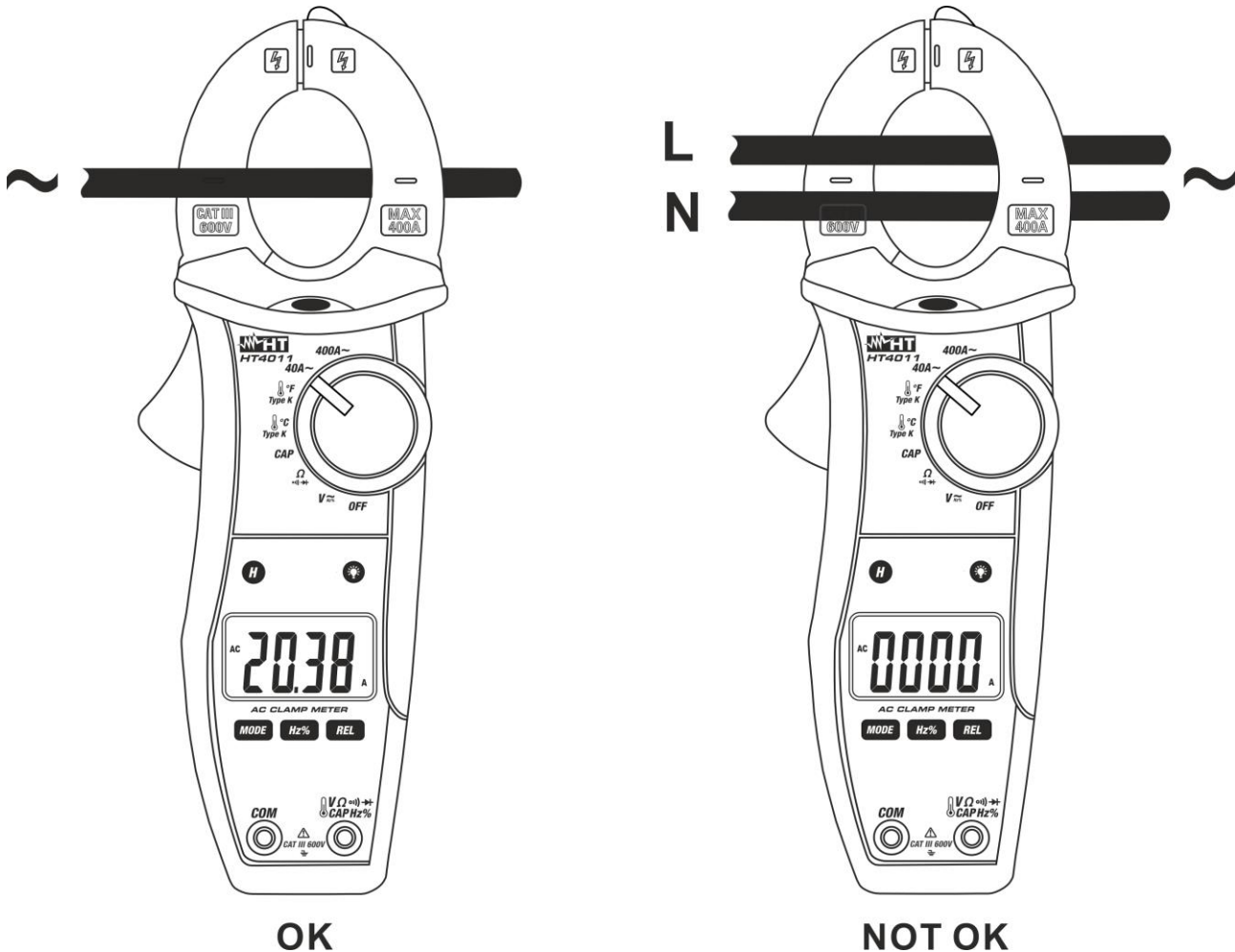


Fig. 10: Use of the clamp for AC current measurement

1. Select position **40A~** or **400A~**
2. Insert the cable in the middle of the clamp jaws, to obtain accurate measures (see Fig. 10 – left side). The display shows the value of AC current
3. If the symbol “**O.L**” is displayed, this indicates overload status. In this case, position the rotary switch to the higher measuring range.
4. To use the HOLD and REL functions, please refer to § 4.2.



CAUTION

A possible value displayed with the instrument not in measuring mode **is not to be considered a problem of the instrument** and these values are not added by the instrument while carrying out a real measurement.

6. MAINTENANCE

6.1. GENERAL INFORMATION

1. 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.
2. Do not use the instrument in environments with high humidity levels or high temperatures. Do not expose to direct sunlight.
3. 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 instruments internal circuits.

6.2. REPLACING THE BATTERY

When the LCD display shows the symbol “+ III”, it is necessary to replace the battery.



CAUTION

Only expert technicians should perform this operation. Before carrying out this operation, make sure you have removed all cables from the input terminals, or the cable being tested from inside the clamp jaw.

1. Turn the rotary switch to the OFF position.
2. Disconnect the cables from the input terminals and the cable being tested from the clamp jaw.
3. Loosen the battery cover fastening screw and remove the cover.
4. Disconnect the battery from the connector.
5. Connect the new battery of the same type (see § 7.1.2) to the connector and pay attention to correct polarity.
6. Position the battery cover back over the compartment and fasten it with the relevant screw.
7. Do not scatter old batteries into the environment. Use the relevant containers for battery disposal.

6.3. CLEANING THE INSTRUMENT

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

6.4. END OF LIFE



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

7. TECHNICAL SPECIFICATIONS

7.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

Accuracy calculated as $\pm[\%rdg + (\text{num. digits} * \text{resolution})]$ at $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$, $<75\% \text{ RH}$.

AC Voltage (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Bandwidth	Overvoltage protection
4,000V	0,001V	$\pm(1.8\%rdg + 8\text{digits})$	10M Ω	50-400Hz	600V DC/ACrms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\%rdg + 8\text{digits})$			

Integrated sensor for AC voltage detection: LED on for phase-earth voltage $> 100\text{V}$, 50/60Hz.

DC Voltage (Autorange)

DC Voltage (Auto-range)				
Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Overvoltage protection
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%rdg+2digits)$	10M Ω	600AACrms
4.000V	0,001V	$\pm(1.5\%rdg + 2digits)$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%rdg + 2digits)$		

AC Current

Range	Resolution	Accuracy	Bandwidth	Overvoltage protection
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\%rdg + 8\text{digits})$	50-60Hz	400AACrms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\%rdg + 8\text{digits})$		

Resistance and continuity test (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Buzzer	Overvoltage protection
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%rdg + 4digits)	<150Ω	600VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%rdg+2digits)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%rdg+3digits)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%rdg+5digits)		

Continuity test current: $< 0.5\text{mA}$

Capacitance (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Overvoltage protection
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\%rdg+20digits)$	600VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\%rdg+5digits)$	
4.000μF	0.001μF		
4000μF	0.01μF		
100.0μF	01μF	$\pm(4.0\%rdg+10digits)$	

Diode test

Range	Test current	Open-circuit voltage
	0.3mA typical	1.5VDC

Duty cycle (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy
0.5% $\div$ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\%rdg + 2\text{digits})$

$100\mu\text{s} \leq \text{Pulse width} \leq 100\text{ms}$; Pulse frequency: 100Hz $\div$ 150kHz; Sensitivity $>10\text{Vrms}$

Frequency with leads (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity	Overvoltage protection
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\%rdg+2digits)$	$\geq 15V_{rms}$	600VDC/ACrms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Temperature with K probe (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Overvoltage protection
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%rdg+5°C)	250VDC/ACrms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%rdg+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Accuracy of K-probe not considered

7.1.1. Reference standards

Safety:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326
Insulation:	double insulation
Pollution level:	2
Max operating altitude:	2000m (6562 ft)
Measurement category:	CAT III 600V to ground

7.1.2. General characteristics

Mechanical characteristics

Dimensions (L x W x H):	215 x 74 x 43mm ; (8 x 3 x 2in)
Weight (battery included):	285g (10 ounces)
Max. cable diameter:	30mm (1in)
Mechanical protection:	IP20

Power supply

Battery type:	1 battery 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P
Battery life:	approx 35h (backlight ON), approx 150h (backlight OFF)
Low battery indication:	symbol “+ III” is shown at display
Auto Power OFF:	after 30 minutes (not be disabled)

Display

Characteristics:	4 dgt LCD max 4000-point, sign and decimal point
Sampling rate:	2 measurements per second
Conversion type:	Mean value

7.2. ENVIRONMENT

7.2.1. Environmental conditions for use

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

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

This instrument satisfies the requirements of 2011/65/CE (RoHS) directive and the requirements of 2012/19/CE (WEEE) directive

7.3. ACCESSORIES

7.3.1. Standard accessories

- Couple of test leads
- Adapter + type K bead probe
- Carrying bag
- Battery
- User manual

7.3.2. Optional accessories

- | | |
|--|------------|
| • K-type probe for air and gas temperature (HT62) | Code TK107 |
| • K-type probe for semisolid substance temperature (HT62) | Code TK108 |
| • K-type probe for liquid substance temperature (HT62) | Code TK109 |
| • K-type probe for surface temperature (HT62) | Code TK110 |
| • K-type probe for surface temperature with 90° tip (HT62) | Code TK111 |

8. SERVICE

8.1. 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 Customers charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the products 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 batteries (not covered by warranty).
- Repairs that may become necessary because 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 because of interventions performed by unauthorized personnel.
- Modifications to the instrument performed without the manufacturers 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 manufacturers 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.

8.2. SERVICE

If the instrument does not operate properly, before contacting the After-sales Service, please check the conditions of batteries and cables and replace them, if necessary. Should the instrument still operate improperly, check that the product is operated according to the instructions given in this manual. Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customers charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the products 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. Vorwort.....	2
1.2. Während des Gebrauchs.....	3
1.3. Nach dem Gebrauch	3
1.4. Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien).....	3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
2.1. Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	4
2.2. Definition von True RMS und Crest-Faktor	4
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH	5
3.1. Vorbereitende Prüfung.....	5
3.2. Versorgung des Gerätes.....	5
3.3. Lagerung	5
4. NOMENKLATUR	6
4.1. Gerätebeschreibung	6
4.1.1. Ausrichtungsmarkierungen	6
4.2. Beschreibung der Funktionstasten	7
4.2.1. HOLD Taste.....	7
4.2.2. REL Taste	7
4.2.3. Hz% Taste	7
4.2.4.  Taste.....	7
4.2.5. MODE Taste	7
5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH.....	8
5.1. DC Spannungsmessung.....	8
5.2. AC Spannungsmessung	9
5.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung	10
5.4. Widerstandsmessung	11
5.5. Durchgangstest und Dioden-Test	12
5.6. Kapazitätmessung	13
5.7. Temperaturmessung mit K-Typ	14
5.8. AC Strommessung	15
6. WARTUNG UND PFLEGE	16
6.1. Allgemeine Informationen	16
6.2. Batteriewechsel	16
6.3. Reinigung	16
6.4. LEBENSENDE	16
7. TECHNISCHE DATEN	17
7.1. Technische Eigenschaften.....	17
7.1.1. Referenz Richtlinien	18
7.1.2. Allgemeine Eigenschaften	18
7.2. Umweltbedingungen.....	18
7.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch.....	18
7.3. Zubehör.....	19
7.3.1. Standard-Lieferumfang.....	19
7.3.2. Optionales Zubehör	19
8. SERVICE.....	20
8.1. Garantiebedingungen	20
8.2. Service	20

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  vorangestellt ist. Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

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

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.



Wechselspannung oder -strom



DC Spannung



Erdung

1.1. VORWORT

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **STROM** und **SPANNUNG** in Installationen mit CAT III 600V benutzt werden. Zur Definition der Messkategorien siehe § 1.4.
- Halten Sie die üblichen Sicherheitsbestimmungen ein, die zum Schutz des Bedieners vor gefährlichen Strömen und des Gerätes vor einer falschen Bedienung vorgesehen sind.
- 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 Spannungs- oder Stromgrenzen übersteigen.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Bevor Sie die Messleitungen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob der Funktionsdreheschalter auf die richtige Messung eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionsdreheschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig:



WARNUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen und den Messbereich ändern, entfernen Sie den Leiter von der Zange oder die Messleitungen vom Stromkreis.
- 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 der Zange verursachen.
- Wenn Sie Strom mit der Zange messen, entfernen Sie zuerst alle Messleitungen von den Masse, Spannungs- und Widerstands-Anschlüssen des Gerätes.
- Bei der Strommessung kann jeder andere Strom in der Nähe der Zange die Genauigkeit der Messung beeinträchtigen.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den Leiter immer ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten.
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

1.3. NACH DEM GEBRAUCH

- Schalten Sie das Gerät aus, sobald die Messungen abgeschlossen sind.
- Wenn das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm IEC/EN61010-1: Sicherheitsstandards für elektrische Mess- und Steuerungsgeräte und Geräte zur Laboranwendung, Artikel 1: Allgemeine Erfordernisse, definiert die Bedeutung der Messkategorie. In § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht: Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

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

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC und AC Spannung bis 600V
- AC Strom bis 400A
- Widerstand- und Durchgangstest mit Summer
- Kapazität
- Frequenz mit Messleitungen
- Duty Cycle (Arbeitszyklus)
- Diodenprüfung
- Temperatur mit K-Fühler
- Ermittlung von Wechselspannung mit oder ohne Kontakt mit integriertem Sensor.

Jede von diesen Funktionen kann durch den 8-stelligen Funktionsdreheschalter ausgewählt werden. In den 8 Stellungen ist auch die OFF-Stellung und eine Taste zur Aktivierung der HOLD-Funktion eingeschlossen. Das Gerät hat auch eine **“MODE”**, **“Hz%”** **“REL”** und  Taste. Zu deren Verwendung beziehen Sie sich bitte auf § 4.2. Die gemessene Größe erscheint auf der LCD-Anzeige mit Anzeige der Maßeinheit und der aktivierten Funktionen.

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

Die Messgeräte von Wechselwerten gehören zu zwei großen Familien:

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

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

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

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

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

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

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

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

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Die gesamte Ausrüstung ist vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft worden. Es wurde dafür Sorge getragen, dass das Messgerät Sie unbeschädigt erreicht. Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des 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 § 0 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler. Sollte es notwendig werden, das Gerät zurückzuschicken, bitte folgen Sie den Anweisungen in § 8.

3.2. VERSORGUNG DES GERÄTES

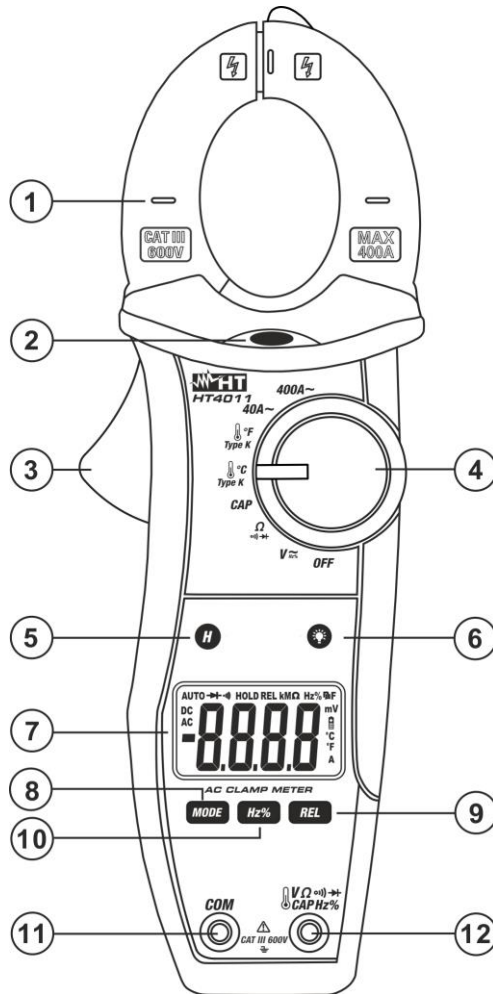
Das Gerät wird von 1x9V IEC 6F22 Batterien versorgt, die im Lieferumfang enthalten sind. Das Symbol “” erscheint, wenn die Batterie beinahe erschöpft ist. Um die Batterie zu ersetzen, folgen Sie den Anweisungen in § 6.2. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion (die nicht deaktiviert werden kann), die das Gerät ungefähr 30 Minuten nach der letzten Funktionswahl automatisch abschaltet.

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 zurückgekommen ist (siehe § 7.2.1).

4. NOMENKLATUR

4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG



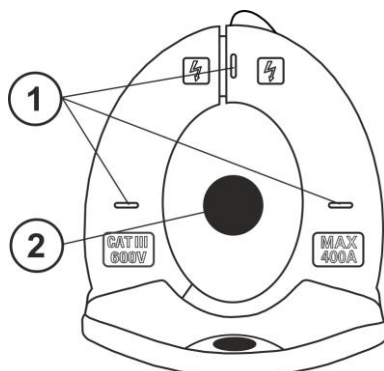
LEGENDE:

1. Zangenbacken
2. AC Spannung Detektor
3. Funktionswahlschalter
4. Zangenöffner
5. **HOLD** Taste
6. Taste
7. LCD-Anzeige
8. **MODE** Taste
9. **REL** Taste
10. **Hz%** Taste
11. Eingangsbuchse **COM**
12. Eingangs-
buchse

Abb. 1: Gerätebeschreibung

4.1.1. Ausrichtungsmarkierungen

Legen Sie den Leiter innerhalb der Zangenöffnung so gut wie möglich (siehe Abb. 2) in den Kreuzungspunkt der gezeigten Marken, um die Messgerätegenauigkeits-Spezifikationen zu erreichen



LEGENDE:

1. Ausrichtungsmarkierungen
2. zu Messende Leitung

Abb. 2: Ausrichtungsmarkierungen

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. HOLD Taste

Durch Drücken der "HOLD" Taste aktivieren Sie die Data HOLD Funktion, um die Anzeige des Messwertes einzufrieren. Das Symbol "HOLD" wird angezeigt. Dieser Betriebsmodus wird deaktiviert, wenn die "HOLD" Taste erneut gedrückt oder der Funktionswahlschalter gedreht wird.

4.2.2. REL Taste

Mit dem Funktionswahlschalter in Stellungen $V_{Hz\%}$ (VAC, VDC), 40A~, 400A~ und CAP ermöglicht diese Taste die Nullstellung des Displays und eine relative Messung der analysierten Größe. Wenn die REL Taste zum ersten Mal gedrückt wird, wird der Wert der analysierten Größe als Offset-Wert für folgende Messungen gespeichert. Das Symbol "REL" wird angezeigt. Das Gerät zeigt den relativen Wert, der als aktuelle – Offset-Wert erhalten wurde. Diese Funktion ist nicht bei Widerstandsmessungen, Durchgangs-, Temperatur-, Duty Cycle- und Dioden-Test aktiv. Im Ω TypeK°C oder Ω TypeK°F positioniert das Drücken der REL Taste die deaktivieren Autorange-Funktion. Drücken Sie wieder die REL Taste oder drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

4.2.3. Hz% Taste

Mit dem Funktionswahlschalter in Stellungen $V_{Hz\%}$ drücken Sie die Hz% Taste, um eine Frequenz- (Hz) oder Duty Cycle-Messung (%) durchzuführen.

4.2.4. Taste

Drücken Sie mehrmals die  Taste, um Hintergrundbeleuchtung Kontrast einstellen. Diese Funktion wird ca. 10 Sekunden nach der letzten Drehung des Funktionswahlschalters oder Tastendrucks wieder deaktiviert um die Batterie zu schonen

4.2.5. MODE Taste

Verwenden Sie die MODE Taste zur Auswahl von Widerstandsmessungen, Durchgangstest mit Summer und Diodentest mit Funktionswahlschalter in Stellung Ω und zur Auswahl von AC und DC Spannungsmessung mit Funktionswahlschalter in Stellung $V_{Hz\%}$.

5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH

5.1. DC SPANNUNGSMESSUNG



WARNUNG

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

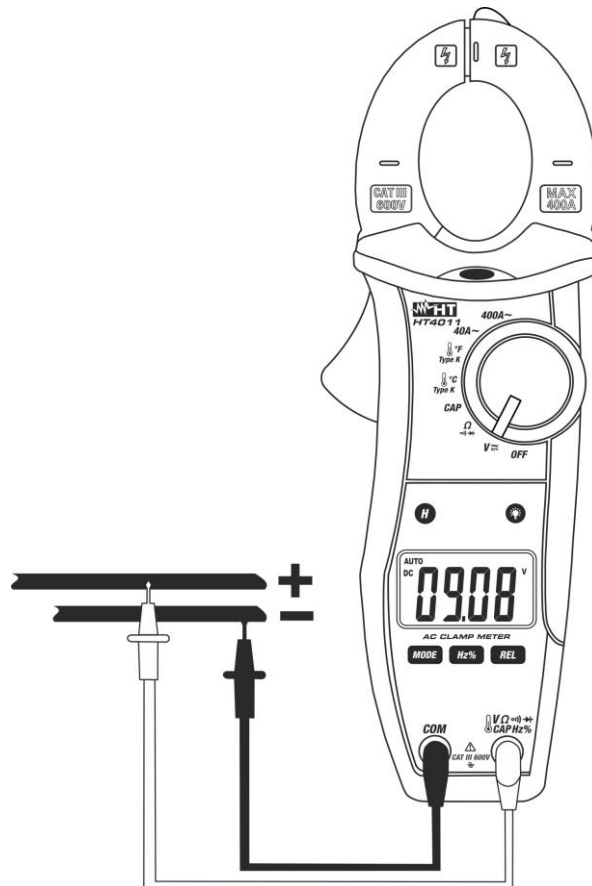


Abb. 3: Verwendung der Zange für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung aus V_{Ω}
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $V_{\Omega} \rightarrow CAPHz\%$ Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
3. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (Abb. 3). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Das Symbol "O.L" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts
5. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf die Verbindung in Abb. 3
6. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

WARNUNG



- Aufgrund des hohen Eingangswiderstands kann das Gerät einige Zeit verwenden, das Display auf Null zu stellen.
- Der ändernde Wert, der auf dem Display bei offenen Eingangsbuchsen erscheint, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten** und diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert.

5.2. AC SPANNUNGSMESSUNG

WARNUNG



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 Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

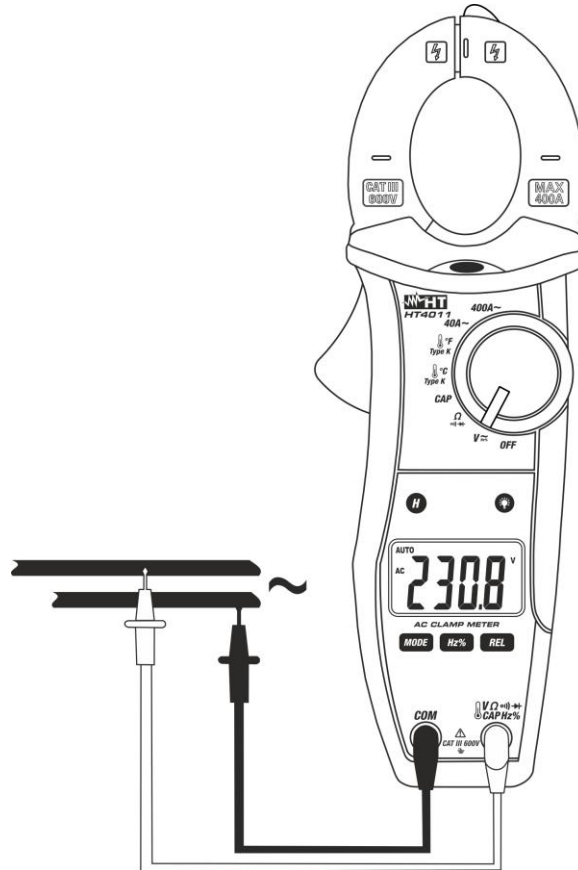


Abb. 4: Verwendung der Zange für Wechselspannungsmessung

1. Bringen Sie das Gerät einer AC Quelle nah und prüfen Sie, dass sich die rote LED am Fuß der Zange einschaltet (siehe Abb. 1 – Part 2). Dies bedeutet, dass das Gerät die Anwesenheit der Quelle ermittelt hat.
2. Wählen Sie die Stellung $V_{\sim}$ aus
3. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Aktivierung der „AC“ oder
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $V\Omega\sim\rightarrow\rightarrow\rightarrow$ **CAPHz%** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
5. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (Abb. 4). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
6. Das Symbol „O.L.“ auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
7. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

WARNUNG



- Aufgrund des hohen Eingangswiderstands kann das Gerät einige Zeit verwenden, das Display auf Null zu stellen.
- Der ändernde Wert, der auf dem Display bei offenen Eingangsbuchsen erscheint, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten** und diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert.

5.3. FREQUENZMESSUNG UND DUTY CYCLE-MESSUNG



WARNUNG

- Bei der Frequenzmessung mit Messleitungen ist die maximale AC Eingangsspannung 600Vrms. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.
- Bei der Frequenzmessung mit Zange prüfen Sie, dass alle Eingangsbuchsen des Geräts abgetrennt sind.

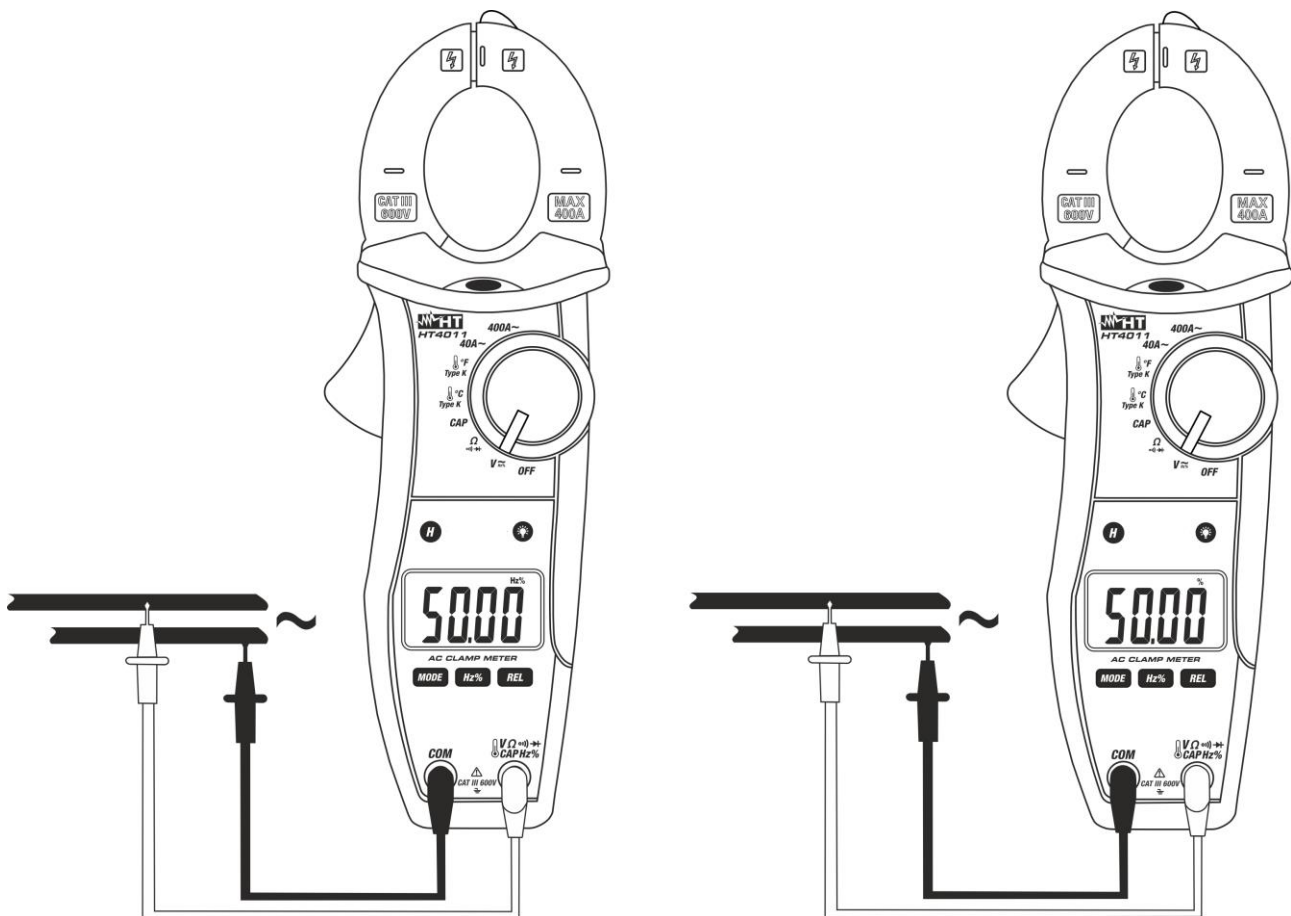


Abb. 5: Verwendung der Zange für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung $V \sim$ $Hz\%$
2. Drücken Sie die **Hz%** Taste mehrmals, bis das Symbol "**Hz**" für die Frequenzmessung oder "**%**" für die Duty Cycle-Messung auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $V\Omega \sim \rightarrow CAPHz\%$ Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse
4. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises für die Frequenzmessung mit Messleitungen. Der Wert der Frequenz (Hz) (siehe Abb. 5 linke Seite) oder des Duty Cycle (%) (siehe Abb. 5 rechte Seite) erscheint auf dem Display.
5. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
6. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

5.4. WIDERSTANDSMESSUNG



WARNUNG

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

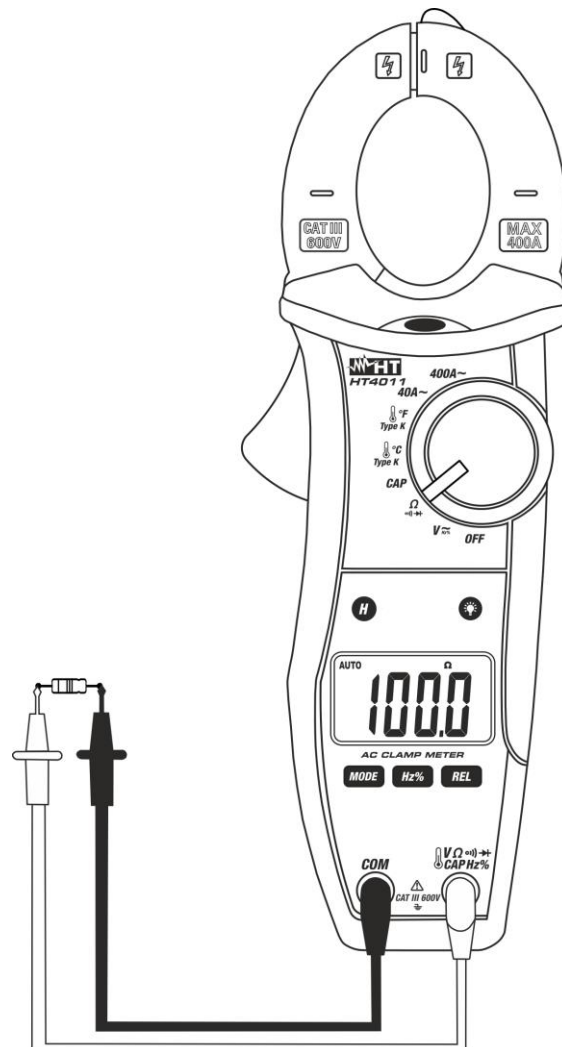


Abb. 6: Verwendung der Zange für Widerstandsmessung

1. Wählen Sie die Stellung aus Ω
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $V\Omega \rightarrow CAPHz\%$ Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (Abb. 6). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Das Symbol "O.L" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
5. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

5.5. DURCHGANGSTEST UND DIODEN-TEST



WARNUNG

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

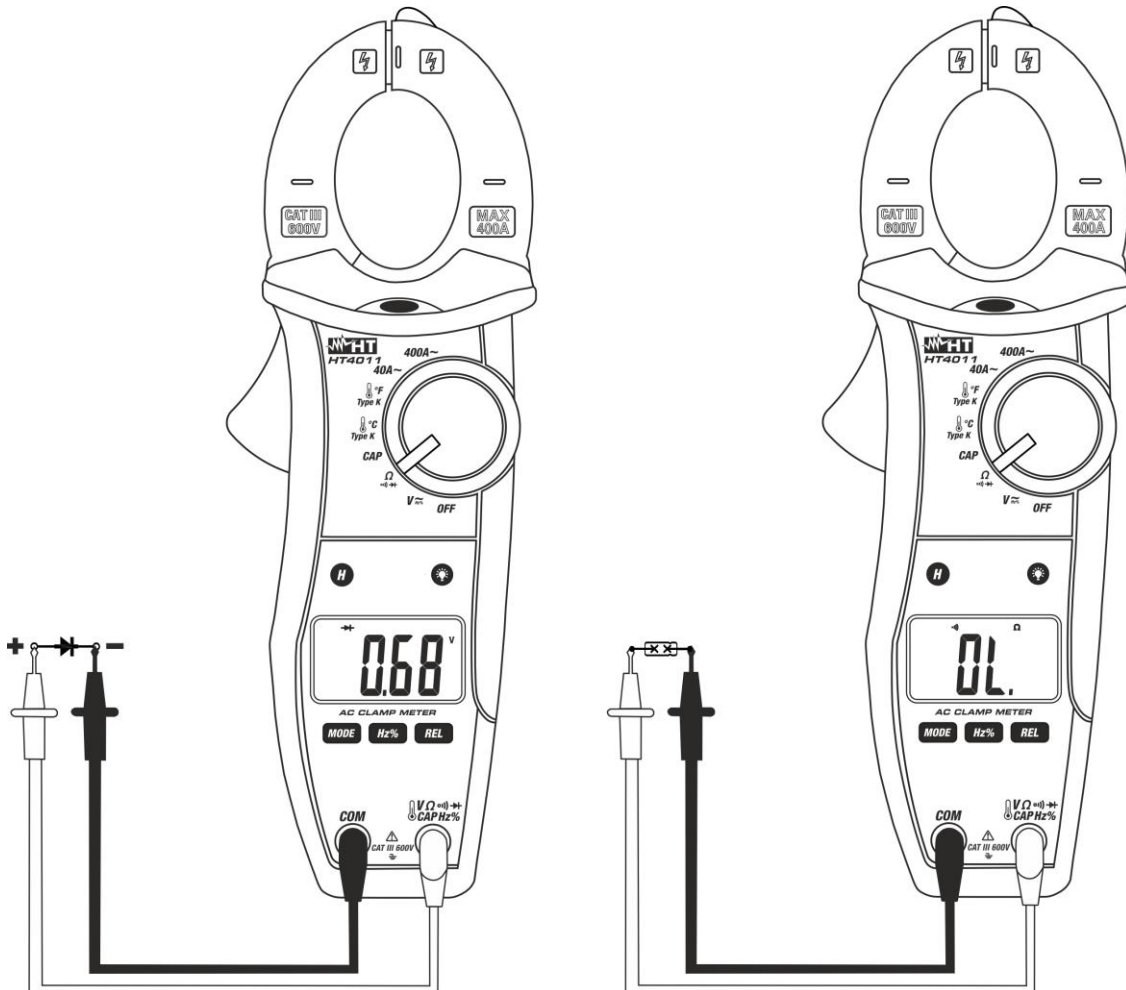


Abb. 2: Verwendung der Zange für Durchgangstest und Dioden-Test

1. Wählen Sie die Stellung $\Omega \cdot \rightarrow +$
2. Drücken Sie die **MODE** Taste mehrmals, bis das Symbol “ $\rightarrow +$ ” auf dem Display erscheint, um den Durchgangstest zu starten.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der $V\Omega \cdot \rightarrow +$ CAPHz% Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse und führen Sie den Durchgangstest des zu messenden Objekts durch (siehe Abb. 2 – rechte Seite). Der Summer ertönt, wenn der Wert des gemessenen Widerstands niedriger als 150 ist. Ω
4. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung. Das Symbol “ $\rightarrow +$ ” erscheint auf dem Display.
5. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Anode und die schwarze Messleitung mit der Kathode der Diode bei der Messung von direkter Polarisierung (siehe Abb. 7 – linke Seite). Bei der Messung von umgekehrter Polarisierung wechseln Sie die Messleitungen aus.
6. Werte auf dem Display zwischen 0,4V und 0,7V (direkte Polarisierung) und “OL” (umgekehrte Polarisierung) geben einen korrekten Anschluss an. Der “0mV” Wert gibt an, dass das Gerät kurzgeschlossen ist, während das Symbol “OL” in beiden Richtungen angibt, dass das Gerät unterbrochen ist.

5.6. KAPAZITÄTMESSUNG



WARNUNG

Bevor Sie Kapazitätsmessungen auf Kreisen oder Kondensatoren durchführen, trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises ab und entladen Sie alle vorhandenen Kapazitäten.

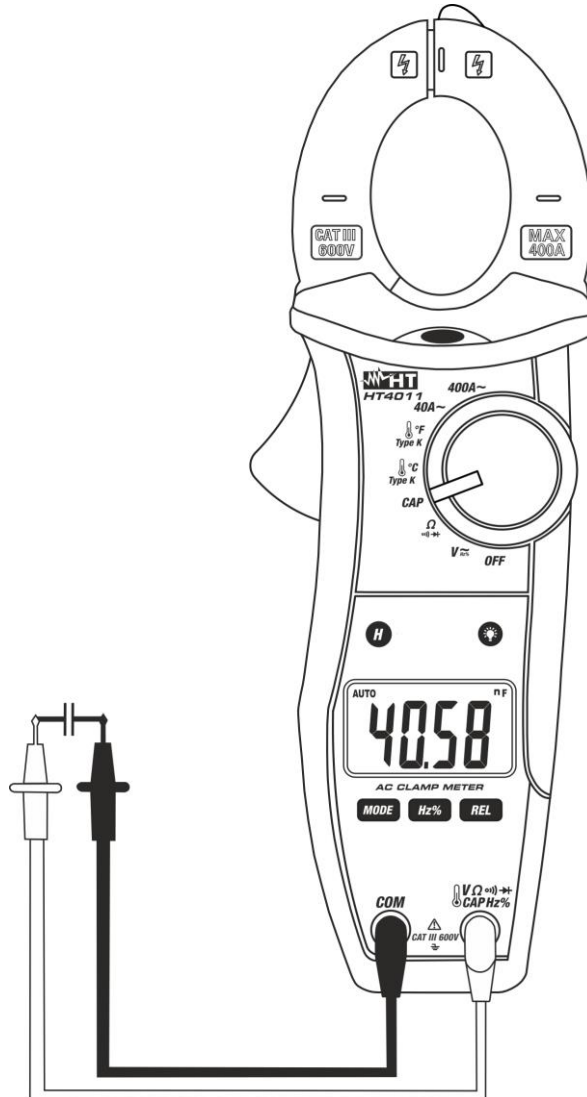


Abb. 8: Verwendung der Zange für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie die **CAP** Stellung aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩHz% CAPHz%** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (Abb. 8). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display
4. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
5. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

5.7. TEMPERATURMESSUNG MIT K-TYP



WARNUNG

Setzen Sie die Temperaturprobe nicht in Kontakt mit unter Spannung stehenden Oberflächen. Spannungen höher als 30Vrms oder 60VDC verursachen das Risiko eines elektrischen Schlages.

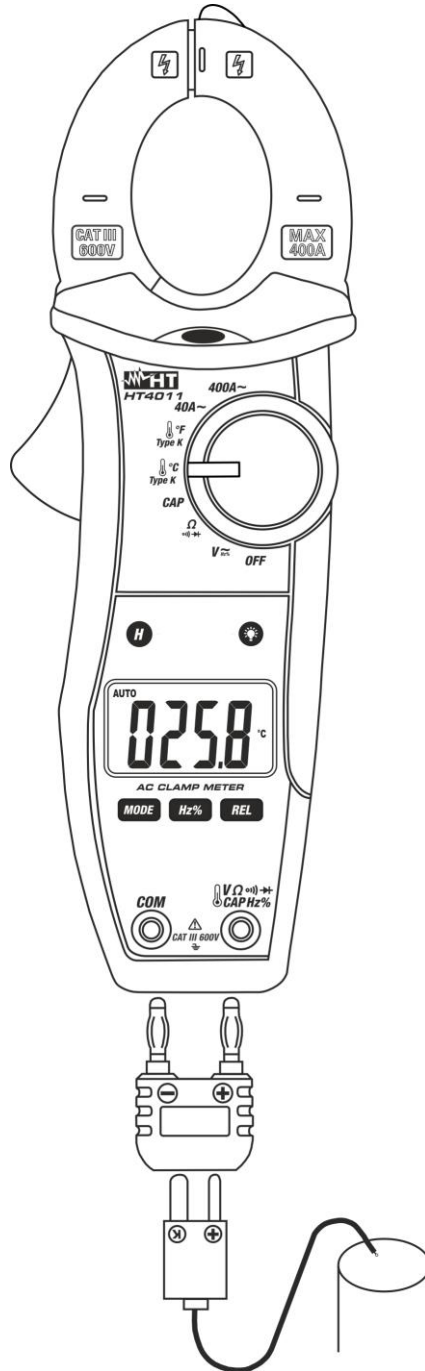


Abb. 9: Verwendung der Zange für Temperaturmessung

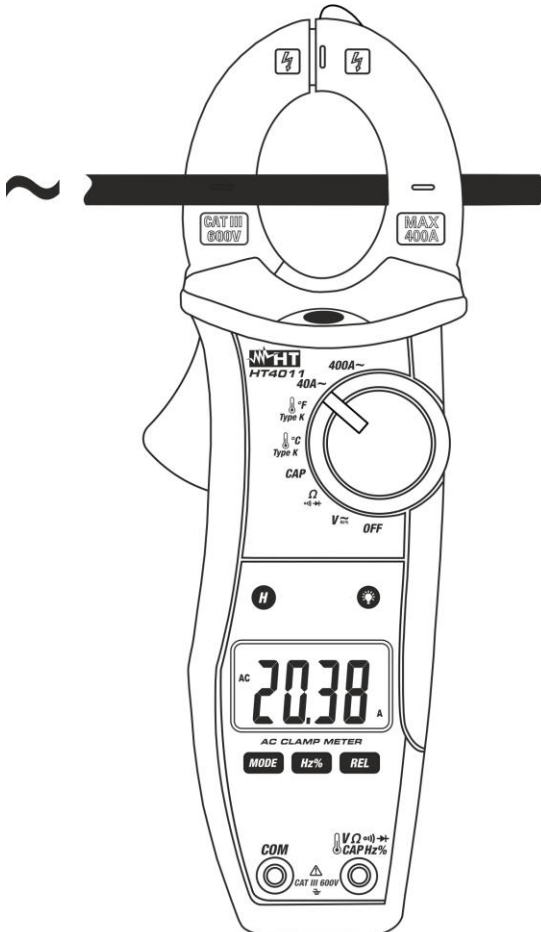
1. Wählen Sie die **TypeK°C** oder **TypeK°F** Stellung aus.
2. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler mit der **VΩ** und **COM** Eingangsbuchse mithilfe des entsprechenden Adapters. Achten Sie dabei auf die Polarität, die in Abb. 9 angegeben ist. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
3. Zur Verwendung der HOLD Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2

5.8. AC STROMMESSUNG

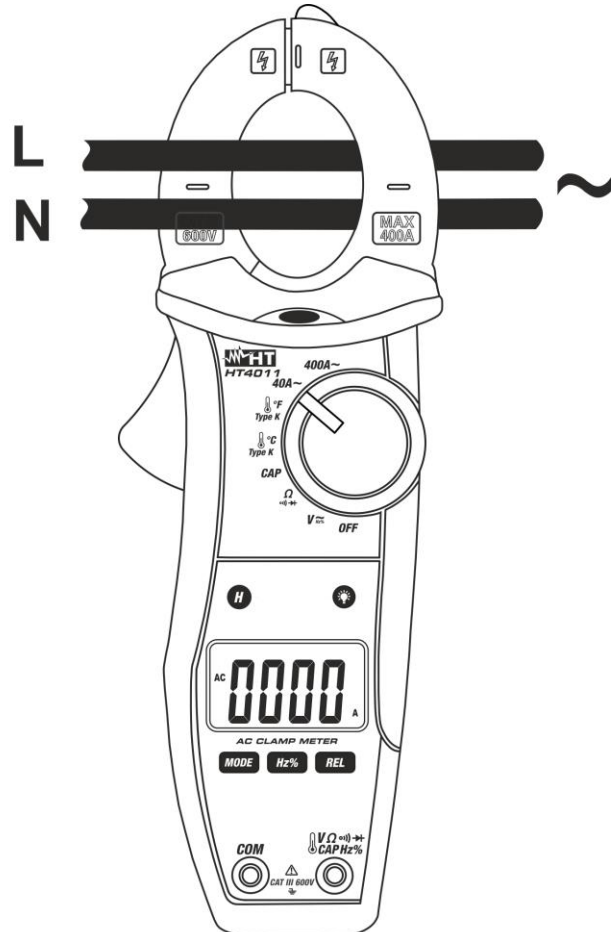


WARNUNG

Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messobjekt und vom Messgerät.



OK



NICHT OK

Abb. 10: Verwendung der Zange für Wechselstrommessung

1. Wählen Sie die Stellung **40A~** oder **400A~** aus
2. Setzen Sie den Leiter ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten (Abb.10). Der Wechselstromwert erscheint auf dem Display.
3. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts. In diesem Fall stellen Sie den Funktionswahlschalter auf einen höheren Messbereich ein.
4. Zur Verwendung der HOLD und REL Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

WARNUNG



Ein eventuell auf dem Display erscheinender Wert, wenn das Gerät keine Messung gerade durchführt, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten** und diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert.

6. WARTUNG UND PFLEGE

6.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. 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.
2. Benutzen Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit hohem Luftfeuchtigkeitspegel oder hohen Temperaturen. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
3. Schalten Sie das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

6.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn im LCD Display das Symbol “+ III” erscheint, muss die Batterie gewechselt werden.



WARNUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Verfahren durchführen. Entfernen Sie alle Messleitungen oder zu messende Leiter aus den Zangenbacken, bevor die Batterien gewechselt werden

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die OFF-Stellung.
2. Entfernen Sie die Messleitungen und zu messende Leiter aus den Zangenbacken.
3. Schrauben Sie das Batteriefach auf und entfernen Sie den Deckel.
4. Trennen Sie die Batterien vom Verbinder ab.
5. Schließen Sie neue Batterien an den Verbinder an (siehe § 7.1.2). Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
6. Setzen Sie das Batteriefach wieder auf und schrauben Sie es fest.
7. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung der Batterien.

6.3. REINIGUNG

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

6.4. LEBENSENDE



ACHTUNG: Das Symbol auf dem Gerät zeigt, dass die Gerätschaft und seine Zubehörteile und die Batterie getrennt gesammelt und korrekt entsorgt werden müssen.

7. TECHNISCHE DATEN

7.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Genauigkeit ist angegeben als $\pm[\% \text{ Abl.} + (\text{Ziff.} \cdot \text{Auflösung})]$ au $18^\circ\text{C} \div 28^\circ\text{C}$, $<75\% \text{RH}$.

AC Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Bandbreite	Überlastschutz
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	10M Ω	50-400Hz	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$			

Integrierter Sensor zur Ermittlung der AC Spannung Eingeschaltete LED für Phase-Erde Spannung $> 100\text{V}$, 50/60Hz

DC Spannung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswi derstand	Überlastschutz
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%\text{Abl.}+2\text{Ziff})$	10M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%\text{Abl}+2\text{Ziff})$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%\text{Abl}+2\text{Ziff})$		

AC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Bandbreite	Überlastschutz
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$	50-60Hz	400AACrms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{Abl} + 8 \text{Ziff})$		

Widerstand und Durchgangsprüfung (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%Abl+4Ziff)	<150Ω	600VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%Abl.+2Ziff)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%Abl.+3Ziff)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%Abl.+5Ziff)		

Teststrom für Durchgangstest $< 0.5\text{mA}$

Kapazität (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\% \text{Abl.} + 20 \text{Ziff})$	600VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\% \text{Ablesung} + 5 \text{Ziff})$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	$\pm(4.0\% \text{Abl.} + 10 \text{Ziff})$	

Diodenprüfung

Bereich	Teststrom	Leerlaufspannung
	0.3mA typisch	1.5VDC

Duty Cycle (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.5% $\div$ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{Ablesung} + 2 \text{Ziffern})$

$100\mu\text{s} \leq \text{Pulsbreite} \leq 100\text{ms}$; Pulsfrequenz: 100Hz $\div$ 150kHz; Empfindlichkeit $>10\text{Vrms}$

Frequenz mit Messleitungen (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Überlastschutz
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\%Abl+2Ziff)$	$\geq 15V_{rms}$	600VDC/ACrms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Temperatur mit K-Fühler (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%Abl+5°C)	250VDC/ACrms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%Abl+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Genauigkeit des K-Fühlers nicht berücksichtigt

7.1.1. Referenz Richtlinien

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

7.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H): 215 x 74 x 43mm
 Gewicht (inklusive Batterie): 285g
 Max Kabeldurchmesser: 30mm
 Mechanischer Schutz: IP20

Stromversorgung

Batterietyp: 1 Batterien x 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P
 Batteriewarnanzeige: Im Display erscheint das Symbol "  "
 Batterielebensdauer: ca. 150Std (Hinter. OFF), 35Std (Hinter. ON)
 Auto Power OFF: Nach 30 Minuten (nicht deaktivierbar)

Display

Eigenschaften: 4 LCD mit 4000 Dgt + Dezimalpunkt und Symbolen.
 Abtastrate: 2 Abmessungen pro Sekunde
 Konversionstyp: Mittelwert

7.2. UMWELTBEDINGUNGEN

7.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur: 18°C ÷ 28°C
 Betriebstemperatur: 5°C ÷ 40°C
 Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit: <80%RH
 Lagertemperatur: -20°C ÷ 60°C
 Lager-Luftfeuchtigkeit: <80%RH

Dieses Gerät ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU, (LVD) und der EMV Richtlinie 2014/30/EU
Dieses Gerät ist konform im Sinne der Richtlinie 2011/65/CE (RoHS) und der Richtlinie 2012/19/CE (WEEE)

7.3. ZUBEHÖR

7.3.1. Standard-Lieferumfang

- Messleitungen
- Adapter + Type K Temperaturfühler
- Schutztasche
- Bedienungsanleitung
- Batterie

7.3.2. Optionales Zubehör

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

8. SERVICE

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

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

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

8.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien und die Kabel korrekt eingesetzt sind und funktionieren, und sie ersetzen, wenn nötig. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen.

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

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 iniciales	5
3.2. Alimentación del instrumento.....	5
3.3. Almacenamiento.....	5
4. NOMENCLATURA.....	6
4.1. Descripción del instrumento	6
4.1.1. Marcas de alineación.....	6
4.2. Descripción de las teclas de función.....	7
4.2.1. Tecla HOLD	7
4.2.2. Tecla REL	7
4.2.3. Tecla Hz%	7
4.2.4. Tecla 	7
4.2.5. Tecla MODE	7
5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS	8
5.1. Medida de Tensión CC	8
5.2. Medida de Tensión CA	9
5.3. Medida de Frecuencia y Duty Cycle	10
5.4. Medida de Resistencia	11
5.5. Prueba de Continuidad y Prueba de Diodos	12
5.6. Medida de Capacidades	13
5.7. Medida de Temperatura con sonda tipo K	14
5.8. Medida de Corriente CA	15
6. MANTENIMIENTO.....	16
6.1. Generalidades	16
6.2. Sustitución de las pilas	16
6.3. Limpieza del instrumento.....	16
6.4. Fin de vida.....	16
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	17
7.1. Características Técnicas	17
7.1.1. Normativas de referencia	18
7.1.2. Características generales.....	18
7.2. Ambiente	18
7.2.1. Condiciones ambientales de utilización	18
7.3. Accesorios.....	19
7.3.1. Accesorios en dotación	19
7.3.2. Accesorios opcionales.....	19
8. ASISTENCIA	20
8.1. Condiciones de garantía.....	20
8.2. 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 atégase a las siguientes indicaciones:

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

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos:



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



Peligro Alta Tensión: riesgos de shocks eléctricos



Instrumento con doble aislamiento



Tensión o Corriente CA



Tensión CC



Referencia de tierra

1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de polución 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN** y **CORRIENTE** sobre instalaciones con categoría de medida CAT III 600V. Para la definición de las categorías de medida vea el § 1.4
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad orientadas a protegerlo contra corrientes peligrosas e proteger el instrumento contra una utilización incorrecta
- Sólo las puntas de prueba en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en buenas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, por un modelo idéntico
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de tensión especificados.
- Controle si las pilas están insertadas 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 el conductor del maxilar o desconecte las puntas de medida del circuito en examen
- Cuando el instrumento esté conectado al circuito en examen no toque nunca ninguno de los terminales sin utilizar
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas. Aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar fallos de funcionamiento en la pinza
- Antes de efectuar una medida de corriente mediante el maxilar, retire de los respectivos bornes las puntas de prueba
- Durante la medida de corriente, cualquier otra corriente localizada en proximidad de la pinza puede influenciar la precisión de la medida
- Durante la medida de corriente posicione siempre el conductor lo más centrado posible del maxilar para obtener una lectura más precisa
- 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
- Si se prevé no utilizar el instrumento por un largo período de tiempo, retire las pilas.

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: 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 otros instrumentación, por ejemplo los motores fijos con conexionado a instalación fija
- La **Categoría II de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a las instalaciones de baja tensión
Ejemplo: medidas sobre instrumentación para uso doméstico, utensilios portátiles e instrumentación similar.
- La **Categoría de medida II** sirve para las medidas efectuadas sobre circuitos conectados directamente a una instalación de baja tensión.
Por ejemplo medidas sobre instrumentaciones para uso domestico, utensilios portátiles e instrumentos similares.
- La **Categoría 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 las siguientes medidas:

- Tensión CC y CA hasta 600V
- Corriente CA hasta 400A
- Resistencia y Test de continuidad con indicador acústico
- Capacidades
- Frecuencia con puntas de prueba
- Duty Cycle (Ciclo de trabajo)
- Prueba de diodos
- Temperatura con sonda tipo K
- Detección presencia de tensión CA con y sin contacto con sensor integrado

Cada una de estas funciones puede ser seleccionada mediante un selector de 8 posiciones, incluida la posición OFF y una tecla para habilitar la función HOLD. Están presentes además las teclas "MODE", "Hz%", "REL" y "⚡". Para su utilización haga referencia al § 4.2. La magnitud seleccionada aparece en el visualizador LCD con indicaciones de la unidad de medida y de las funciones habilitadas.

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 ó 60 HZ)
- Instrumentos de verdadero VALOR EFICAZ también llamados TRMS (True Root Mean Square value): instrumentos que miden el verdadero valor eficaz de la magnitud en examen.

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

2.2. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

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

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

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

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

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

3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser 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. Aún 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 § 7.3. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. Si fuera necesario devolver el instrumento, le rogamos que siga las instrucciones reportadas en el § 8.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

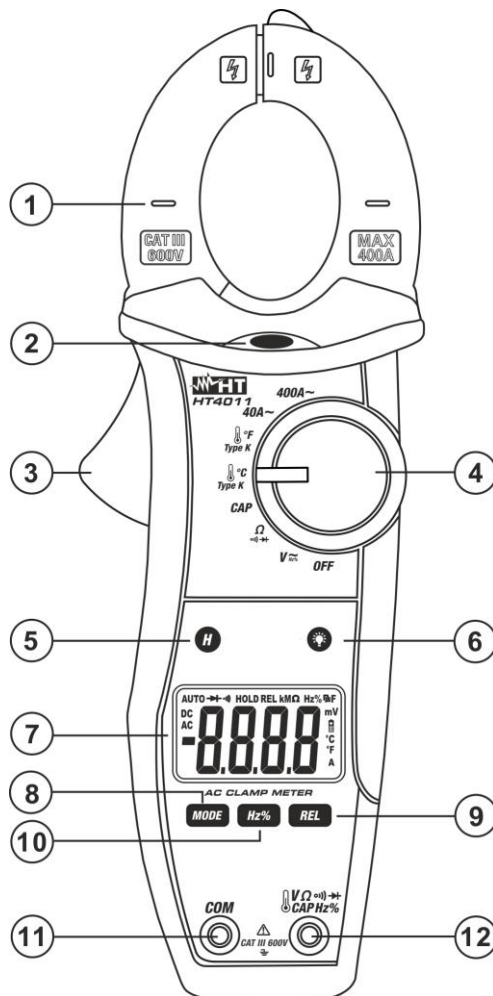
El instrumento se alimenta mediante 1x9V pila tipo IEC 6F22 incluida en dotación. Cuando las pilas están casi agotadas aparece el símbolo “+ III”. Para sustituir las pilas siga las instrucciones reportadas en el § 6.2. El instrumento está dotado además con la función de Autoapagado (no desactivable) que apaga automáticamente el instrumento transcurridos aproximadamente 30 minutos desde la última operación.

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 § 7.2.1).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



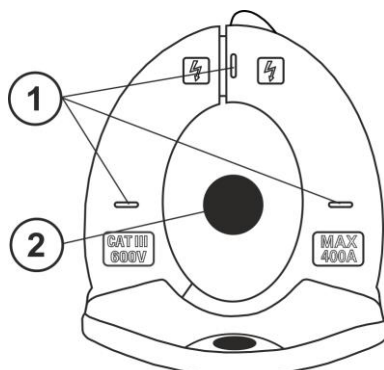
LEYENDA:

1. Maxilar con apertura
2. Indicador tensión CA
3. Selector de funciones
4. Palanca apertura maxilar
5. Tecla **HOLD**
6. Tecla
7. Pantalla LCD
8. Tecla **MODE**
9. Tecla **REL**
10. Tecla **Hz%**
11. Terminal de entrada **COM**
12. Terminal de entrada $V \Omega \cap \rightarrow C A P H z \%$

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.1.1. Marcas de alineación

Coloque el conductor dentro del maxilar y en la intersección de las marcas de alineación lo más exactamente posible para poder obtener la precisión de la especificaciones. (ver Fig. 2)



LEYENDA:

1. Marcas de alineamiento
2. Conductor

Fig. 2: Marcas de alineamiento

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS DE FUNCIÓN

4.2.1. Tecla HOLD

Una pulsación de la tecla "HOLD" activa la función de Data HOLD, o bien la congelación del valor de la magnitud medida. En el visualizador aparece el mensaje "HOLD". Esta modalidad de funcionamiento se deshabilita si se pulsa nuevamente la tecla "HOLD" o se actúa sobre el selector.

4.2.2. Tecla REL

Esta tecla, con el selector del instrumento en las posiciones $V_{Hz\%}$ (VAC, VDC), 40A~, 400A~ y CAP, permite la puesta a cero de la pantalla y una medida relativa de la magnitud en examen. En el momento de la primera pulsación de la tecla REL el valor de la magnitud en examen se memoriza como corrección (offset) para las medidas siguientes. En el visualizador aparece el símbolo "REL". El instrumento muestra el valor relativo obtenido como valor corriente – offset. Esta función No está disponible en las medidas de resistencia, test de continuidad, temperatura, duty cycle y prueba de diodos. En las posiciones $\text{TypeK}^{\circ}\text{C}$ o $\text{TypeK}^{\circ}\text{F}$ la presión de la tecla REL desactiva el cambio automático de escala. Pulse nuevamente la tecla REL o actúe sobre el selector para salir de la función.

4.2.3. Tecla Hz%

Con el selector del instrumento en las posiciones $V_{Hz\%}$, una pulsación de la tecla Hz% permite pasar a la medida de frecuencia (Hz) o duty cycle (%)

4.2.4. Tecla

Pulse la tecla  repetidamente para aumentar el contraste del visualizador. Esta función se desactiva automáticamente transcurridos aproximadamente 10 segundos desde el encendido con el fin de preservar la vida de la pila

4.2.5. Tecla MODE

La tecla MODE se utiliza para la selección de las medidas de resistencia, prueba de continuidad con indicador acústico y prueba de diodos con el selector del instrumento en posición Ω y para la selección de las medidas de tensión CA y CC en la posición $V_{Hz\%}$

5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

5.1. MEDIDA DE TENSIÓN CC



ATENCIÓN

La máxima tensión CC de entrada es 600Vrms. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

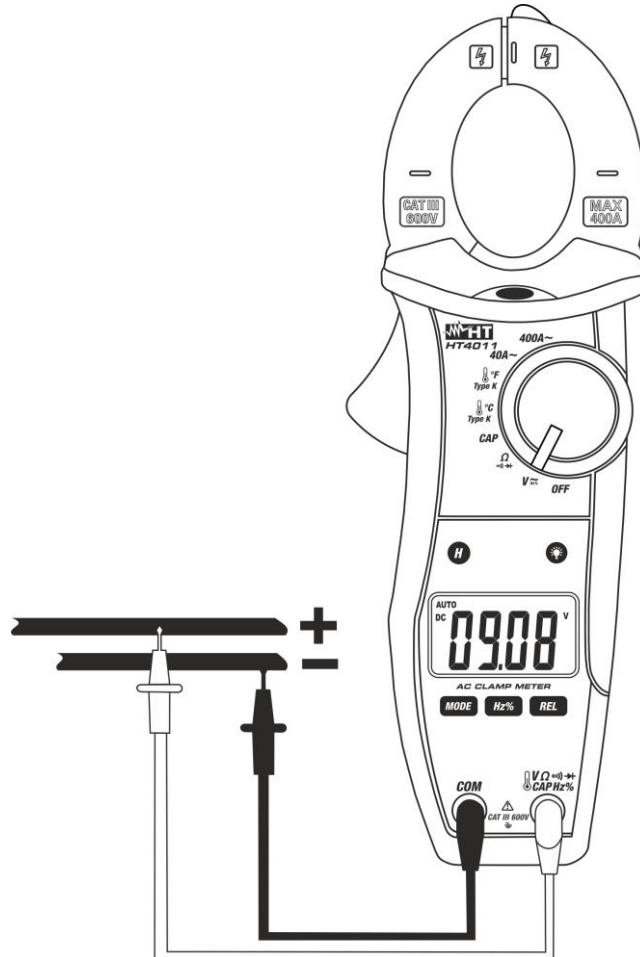


Fig. 3: Uso de la pinza en medida de Tensión CC

1. Seleccione la posición V_{DC}
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $V\Omega Hz\%$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 3). El valor de la tensión se muestra en pantalla
4. La visualización del símbolo "O.L" indica la condición de fuera de rango del instrumento
5. La visualización del símbolo "-" sobre el visualizador del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 3
6. Para el uso de las funciones HOLD y REL haga referencia al § 4.2

ATENCIÓN



- Por efecto de la elevada impedancia de entrada puede suceder que el instrumento emplee un cierto tiempo para poner a cero la pantalla
- El valor oscilante mostrado en pantalla con los terminales de entrada abiertos **no constituye un problema del instrumento** y tales valores no se suman en el instrumento durante la ejecución de una medida real

5.2. MEDIDA DE TENSIÓN CA



ATENCIÓN

La máxima tensión CA de entrada es 600V. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento.

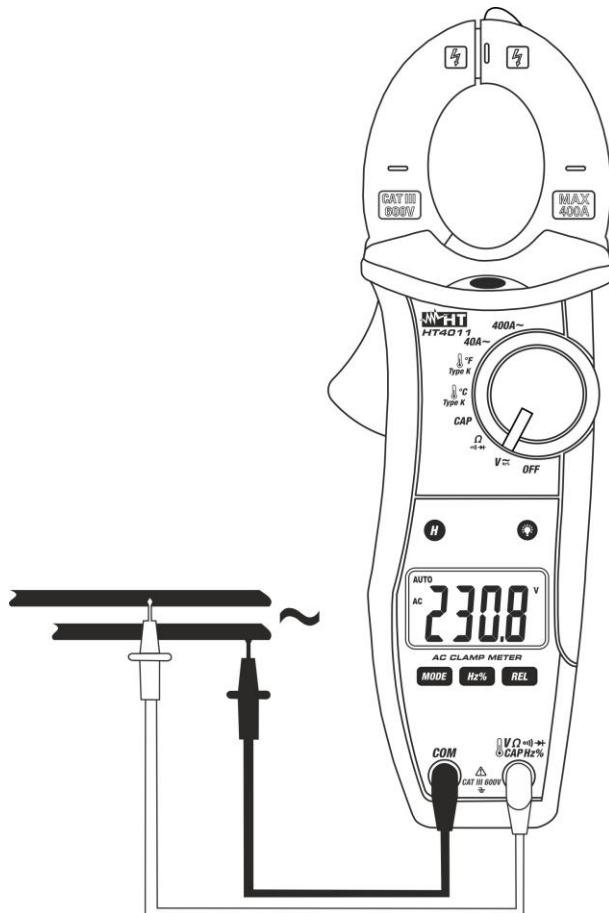


Fig. 4: Uso de la pinza en medida de Tensión CA

1. Encender el instrumento en cualquier función de selector acercarse a una fuente CA y note el encendido del LED rojo en la base del maxilar (Fig. 1 – Parte 2) que subraya la presencia de tensión
2. Seleccione la posición $V_{\sim}$
3. Pulse la tecla **MODE** para cambiar entre las distintas tipologías de medida “AC”
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $V\Omega Hz\%$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 3). El valor de la tensión se muestra en pantalla.
6. La visualización del símbolo “O.L” indica la condición de fuera de rango del instrumento
7. Para el uso de las funciones HOLD y REL haga referencia al § 4.2

ATENCIÓN



- Por efecto de la elevada impedancia de entrada puede suceder que el instrumento emplee un cierto tiempo para poner a cero la pantalla
- El valor oscilante mostrado en pantalla con los terminales de entrada abiertos **no constituye un problema del instrumento** y tales valores no se suman durante la ejecución de una medida real

5.3. MEDIDA DE FRECUENCIA Y DUTY CYCLE



ATENCIÓN

- En la medida de frecuencia con puntas de prueba la máxima tensión CA de entrada es 600Vrms. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento
- En la medida de frecuencia con maxilar asegúrese de que todos los terminales de entrada del instrumento estén desconectados

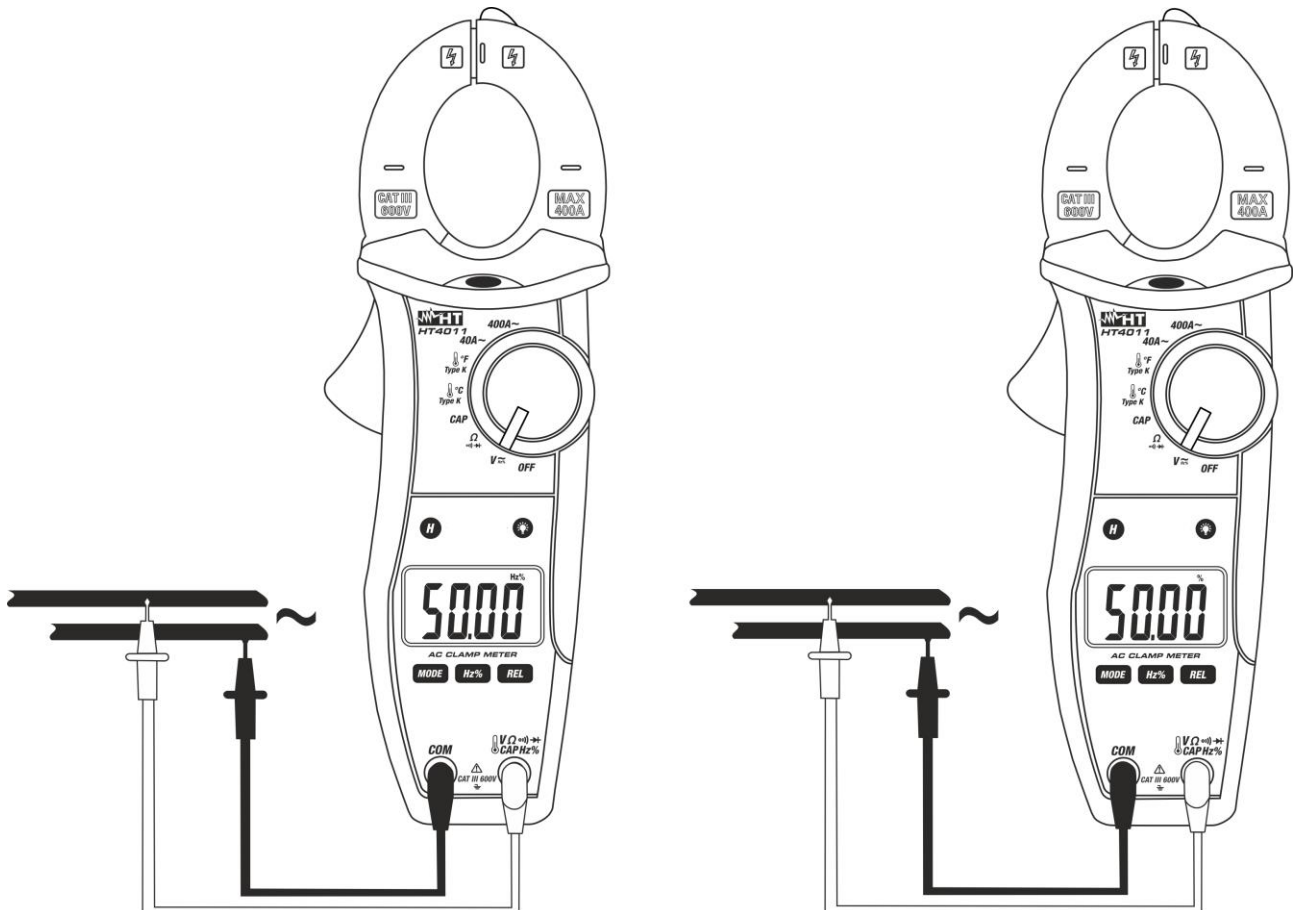


Fig. 5: Uso de la pinza per medidas de Frecuencia y Duty Cycle

1. Seleccione la posición $V \sim$
2. Pulse la tecla **Hz%** cíclicamente hasta visualizar el símbolo “Hz” en pantalla para la medida de la frecuencia o el símbolo “%” para la medida de duty cycle
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $V \Omega \sim \rightarrow \text{CAPHz\%}$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen para medida de frecuencia con puntas de prueba. El valor de la frecuencia (Hz) (vea Fig. 5 – parte izquierda) o del duty cycle (%) (vea Fig. 5 – parte derecha) se muestra en pantalla
5. La visualización del símbolo “O.L” indica la condición de fuera de rango del instrumento
6. Para el uso de la función HOLD haga referencia al § 4.2

5.4. MEDIDA DE RESISTENCIA



ATENCIÓN

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

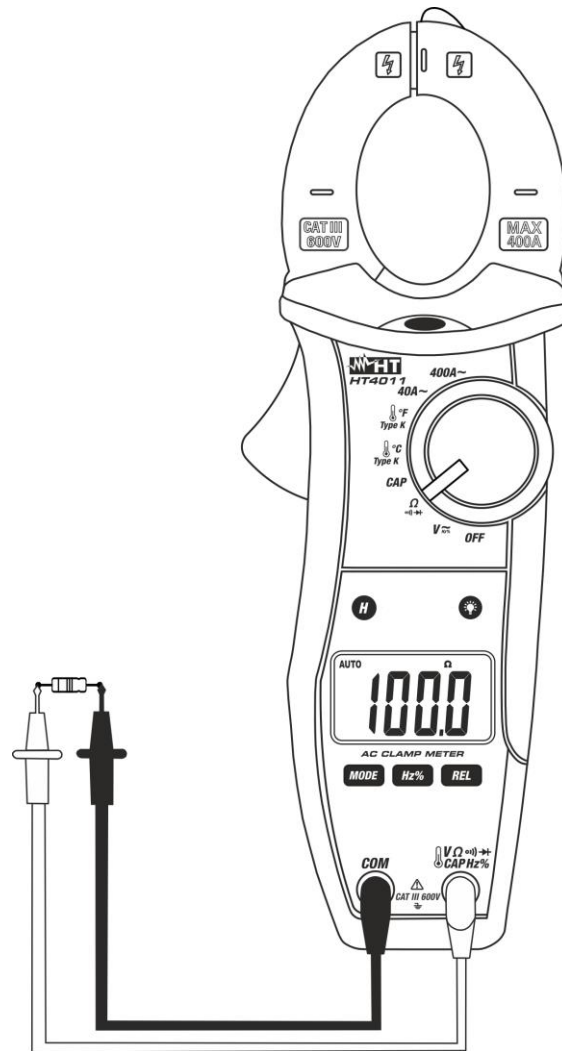


Fig. 6: Uso de la pinza para medida de Resistencia

1. Seleccione la posición Ω
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $V\Omega Hz\%$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 6). El valor de la resistencia se mostrará en pantalla
4. La visualización del símbolo "O.L" indica la condición de fuera de rango del instrumento
5. Para el uso de las funciones HOLD haga referencia al § 4.2

5.5. PRUEBA DE CONTINUIDAD Y PRUEBA DE DIODOS



ATENCIÓN

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

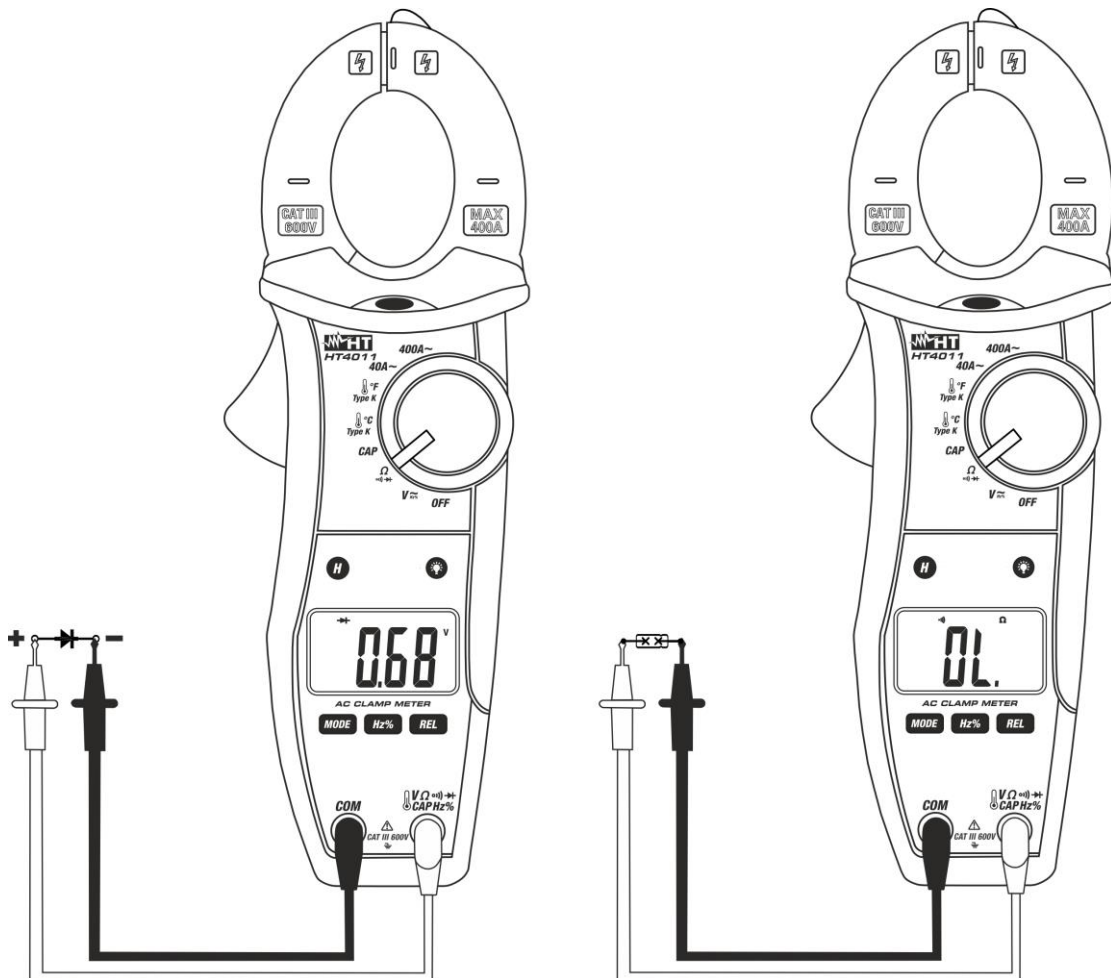


Fig. 7: Uso de la pinza para la prueba de Continuidad y Prueba de Diodos

1. Seleccione la posición 
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo “” en pantalla para activar la prueba de continuidad
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada  **VΩ** y el cable negro en el terminal de entrada **COM** y efectúe la prueba de continuidad sobre el objeto en prueba (vea Fig. 7 – parte derecha). El indicador acústico emite una señal acústica cuando el valor de la resistencia medida es inferior a aproximadamente 150Ω
4. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar la prueba de diodos. El símbolo “” aparece en pantalla
5. Conecte la punta roja al ánodo del diodo y la punta negra al cátodo en caso de medida de polarización directa (vea Fig. 7 – parte izquierda). Invierta la posición de las puntas de prueba en caso de medida de polarización inversa
6. Valores en pantalla comprendidos entre 0.4V y 0.7V (directa) y “**OL**” (inversa) indican unión correcta. Un valor “0mV” indica dispositivo en cortocircuito mientras que la indicación “**OL**” en ambas direcciones indica dispositivo interrumpido

5.6. MEDIDA DE CAPACIDADES



ATENCIÓN

Antes de efectuar medidas de capacidades sobre circuitos o condensadores, retire la alimentación del circuito bajo examen y deje descargar todas las capacidades presentes en este

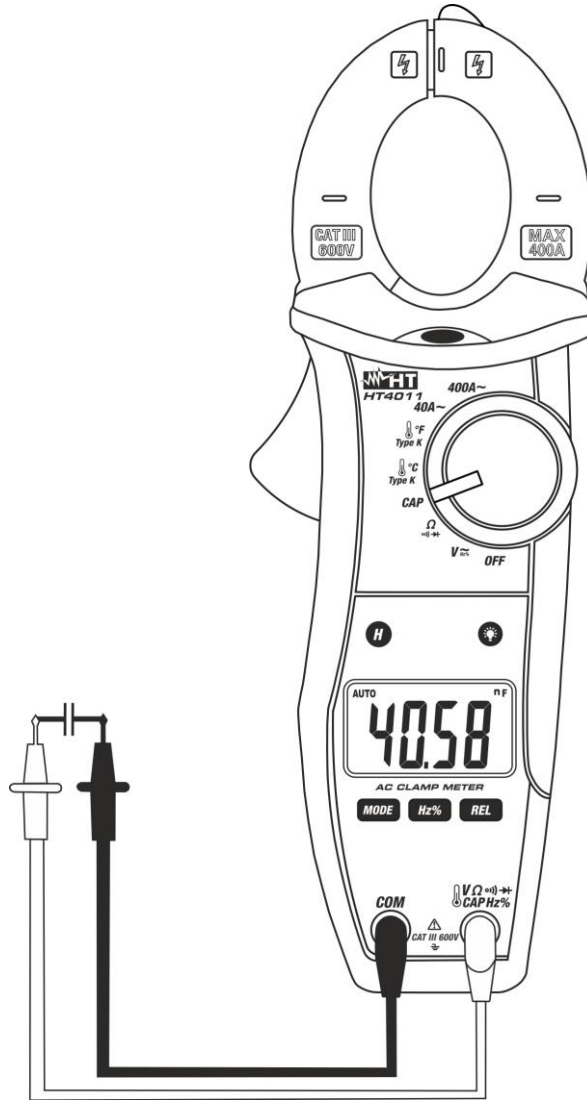


Fig. 8: Uso de la pinza para medida de Capacidades

1. Seleccione la posición **CAP**
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VΩHz** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 8). El valor de las capacidades se mostrará en pantalla
4. La visualización del símbolo "**O.L**" indica la condición de fuera de rango del instrumento
5. Para el uso de las funciones HOLD y REL haga referencia al § 4.2

5.7. MEDIDA DE TEMPERATURA CON SONDA TIPO K



ATENCIÓN

No ponga la sonda de temperatura en contacto con superficies bajo tensión. Tensiones superiores a 30Vrms o 60VCC comportan riesgos de shock eléctrico

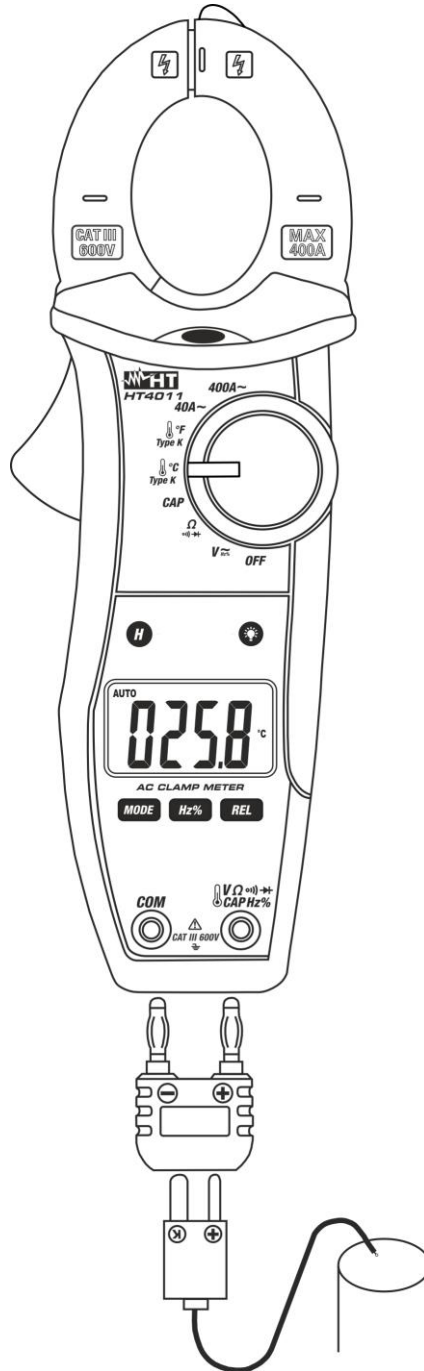


Fig. 9: Uso de la pinza para medida de Temperatura con sonda tipo K

1. Seleccione la posición **TypeK°C** o **TypeK°F**
2. Inserte la sonda tipo K en dotación en los terminales de entrada **VΩHz%** y **COM** mediante el adaptador, respetando la polaridad mostrada en Fig. 9. El valor de la temperatura se muestra en pantalla
3. Para el uso de las funciones HOLD haga referencia al § 4.2

5.8. MEDIDA DE CORRIENTE CA



ATENCIÓN

Asegúrese que todos los terminales de entrada del instrumento estén desconectados

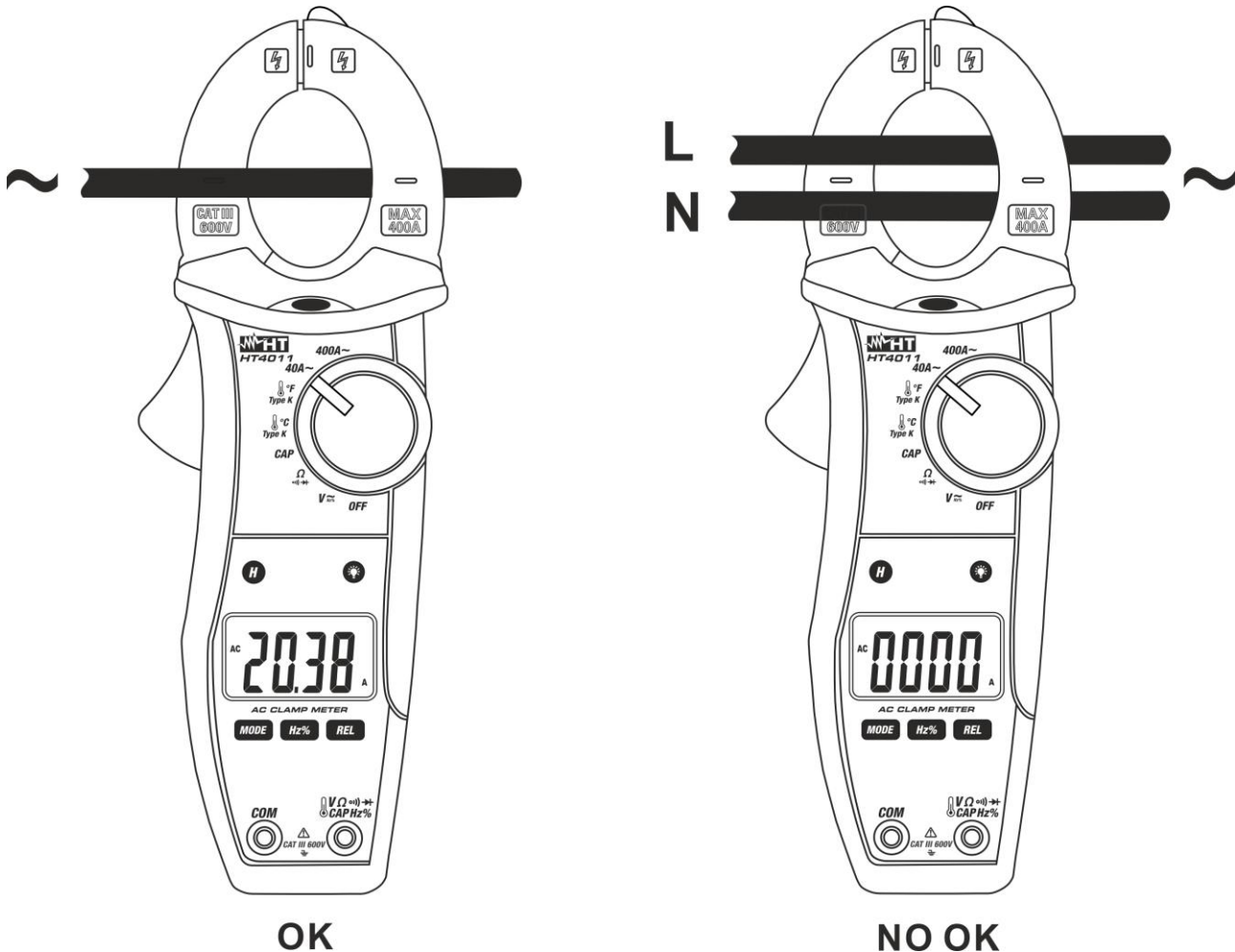


Fig. 10: Uso de la pinza para medidas de corriente CA

1. Seleccione las posiciones **40A~** o **400A~**
2. Inserte el cable en el interior del maxilar al centro del mismo a fin de obtener medidas precisas (vea Fig. 10 – parte izquierda). El valor de la corriente CA, se muestra en pantalla
3. La visualización del símbolo “**O.L**” indica la condición de fuera de escala del instrumento. Posicione en tal caso el selector en un rango de medida superior
4. Para el uso de las funciones HOLD y REL haga referencia al § 4.2



ATENCIÓN

Un eventual valor mostrado en pantalla con el instrumento sin medir **no constituye un problema del instrumento** y tales valores no se suman en el instrumento durante la ejecución de una medida real

6. MANTENIMIENTO

6.1. GENERALIDADES

1. 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.
2. No utilice el instrumento en ambientes caracterizados por una elevada tasa de humedad o temperatura elevada. No exponga directamente a la luz del sol.
3. 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.

6.2. SUSTITUCIÓN DE LAS PILAS

Cuando en el visualizador LCD aparece el símbolo “+ III” hace falta sustituir las pilas.



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 o el cable en examen del interior del maxilar

1. Posicione el selector en **OFF**
2. Quite los cables de los terminales de entrada o el cable en examen del interior del maxilar
3. Quite el tornillo de fijación de la tapa del hueco de las pilas y retire la tapa
4. Desconecte las pilas del conector
5. Conecte pila nueva del mismo tipo (vea § 7.1.2) en el conector respetando las polaridades indicadas
6. Reposicione la tapa del hueco de las pilas y fíjela con el tornillo de fijación
7. No disperse las pilas usadas en el ambiente. Utilice los contenedores adecuados para la eliminación de los residuos

6.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

6.4. 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.

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

Tensión CA (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Banda pasante	Protección contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{lectura} + 8 \text{díg})$	10M Ω	50-400Hz	600VCC/CArms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{lectura} + 8 \text{díg})$			

Sensor integrado para la detección de tensión CA: LED encendido por tensión fase-tierra $> 100\text{V}$, 50/60Hz

Tensión CC (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	±(0.8%lect.+2díg)	10MΩ	600VDC/ACArms
4.000V	0.001V	±(1.5%lectura+2díg)		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	±(2%lectura+2díg)		

Corriente CA

Escala	Resolución	Incertidumbre	Banda pasante	Protección contra sobrecargas
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{lectura} + 8 \text{díg.})$	50-60Hz	400CArms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{lectura} + 8 \text{díg.})$		

Resistencia y Prueba de Continuidad (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre	Zumbador	Protección contra sobrecargas
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lectura+4díg)	<150Ω	600VCC/CArms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%lect.+2díg)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lect.+3díg)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%lect.+5díg)		

Corriente de prueba en continuidad: $< 0.5\text{mA}$

Capacidades (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\%lect.+20díg)$	600VCC/CArms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\%lectura+5díg)$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	$\pm(4.0\%lect.+10díg)$	

Prueba Diodos

Escala	Corriente de prueba	Tensión en vacío
	0.3mA típico	1.5VCC

Duty Cycle (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre
0.5% $\div$ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{lectura} + 2 \text{díg})$

$100\mu\text{s} \leq \text{Amplitud de pulso} \leq 100\text{ms}$; Frecuencia de pulso: 100Hz $\div$ 150kHz; Sensibilidad $>10\text{Vrms}$

Frecuencia con puntas de prueba (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre	Sensibilidad	Protección contra sobrecargas
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 2 \text{dígitos})$	$\geq 15 \text{Vrms}$	600VCC/CARms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Temperatura con sonda tipo K (Autorango)

Escala	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%lectura+5°C)	250VCC/CARms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%lectura+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Incertidumbre de la sonda tipo K no considerada

7.1.1. Normativas de referencia

Seguridad:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de polución:	2
Máx. altitud de uso:	2000m
Categoría de medida:	CAT III 600V respecto tierra

7.1.2. Características generales

Características mecánicas

Dimensiones (L x La x H):	215 x 74 x 43mm
Peso (pilas incluidas):	285gr
Diámetro máx. cable:	30mm
Protección mecánica:	IP20

Alimentación

Tipo pilas:	1 pila de 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P
Duración pila:	aprox. 150h (sin retroilum.), 35h(con retroilum.)
Indicación pilas descargadas:	símbolo “+ III” sobre el visualizador
Autoapagado:	después de 30 minutos sin uso (No desactivable)

Pantalla

Características:	4 LCD (máx. 4000 puntos), signo y punto decimal
Velocidad de muestreo:	2 medidas al segundo
Tipo de conversión:	valor medio

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condiciones ambientales de utilización

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

Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 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/CE (RoHS) y de la Directiva Europea 2012/19/CE (WEEE)

7.3. ACCESORIOS

7.3.1. Accesorios en dotación

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

7.3.2. Accesorios opcionales

- | | |
|---|------------|
| • Sonda tipo K para temperatura aire y gas | Cód. TK107 |
| • Sonda tipo K para temperatura sustancias semisólidas | Cód. TK108 |
| • Sonda tipo K para temperatura líquidos | Cód. TK109 |
| • Sonda tipo K para temperatura superficies | Cód. TK110 |
| • Sonda tipo K para temperatura superficies punta a 90° | Cód. TK111 |

8. ASISTENCIA

8.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto. Siempre que el instrumento deba ser reenviado al servicio post - venta o a un distribuidor, el transporte será a cargo del cliente. La expedición deberá, en cada caso, ser previamente acordada. Acompañando a la expedición debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo en embalaje original, cada daño causado por el uso de embalajes no originales será a cargo del cliente. El constructor declina toda responsabilidad por daños causados a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

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

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

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

8.2. 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 MATIERES

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 valeurs TRMS.....	4
2.2. Définition de valeur TRMS et de facteur de crête.....	4
3. PREPARATION A L'UTILISATION.....	5
3.1. Vérification initiale.....	5
3.2. Alimentation de l'instrument.....	5
3.3. Conservation	5
4. NOMENCLATURE.....	6
4.1. Description de l'instrument	6
4.1.1. Marques d'alignement	6
4.2. Description des touches de fonction	7
4.2.1. Touche HOLD.....	7
4.2.2. Touche REL.....	7
4.2.3. Touche Hz%	7
4.2.4. Touche 	7
4.2.5. Touche MODE.....	7
5. MODE D'UTILISATION.....	8
5.1. Mesure de Tension CC.....	8
5.2. Mesure de Tension CA.....	9
5.3. Mesure de Fréquence et Duty Cycle.....	10
5.4. Mesure de Résistance	11
5.5. Test de Continuité et Test des diodes.....	12
5.6. Mesure de Capacité	13
5.7. Mesure de Température par la sonde type K.....	14
5.8. Mesure de Courant CA.....	15
6. ENTRETIEN	16
6.1. Aspects généraux.....	16
6.2. Remplacement de la batterie	16
6.3. Nettoyage de l'instrument	16
6.4. Fin de la durée de vie	16
7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	17
7.1. Caractéristiques techniques	17
7.1.1. Normes de référence	18
7.1.2. Caractéristiques générales.....	18
7.2. Environnement	18
7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation	18
7.3. Accessoires fournis	19
7.3.1. Accessoires fournis	19
7.3.2. Accessoires optionnels.....	19
8. ASSISTANCE.....	20
8.1. Conditions de garantie.....	20
8.2. 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 dommage à l'instrument, veuillez suivre avec précaution les procédures 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 de tension ou de courant dans un endroit humide.
- 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 dépassant 20V afin d'éviter le risque de chocs électriques.

Dans ce manuel, et sur l'instrument, on utilisera les symboles suivants :



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



Danger haute tension : risque de chocs électriques.



Instrument à double isolement.



Tension ou courant CA



Tension CC



Référence de terre.

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Il peut être utilisé pour des mesures de **COURANT ET DE TENSION** sur des installations en catégorie de mesure CAT III 600V. Pour la définition des catégories de mesure, voir la § 1.4.
- 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 et de courant spécifiées.
- Vérifier que la batterie 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 peut endommager l'instrument et/ou ses composants et mettre en danger l'utilisateur.

- Avant d'activer le sélecteur, retirer le conducteur du tore ou déconnecter les embouts de mesure du circuit sous test.
- Lorsque l'instrument est connecté au circuit sous test, ne jamais toucher les bornes inutilisées.
- Eviter de mesurer une résistance si des tensions externes sont présentes. Même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de la pince.
- Avant d'effectuer une mesure de courant par le tore, retirer les embouts des bornes correspondantes.
- Lors de la mesure de courant, tout autre courant à proximité de la pince peut influencer la précision de la mesure.
- Lors de la mesure de courant, positionner toujours le conducteur le plus possible au centre du tore pour une meilleure précision de lecture.
- Si une valeur mesurée ou le signe d'une grandeur sous test restent constants pendant la mesure, contrôler si la fonction HOLD (Verr) est activée.

1.3. APRES L'UTILISATION

- Lorsque les mesures sont terminées, mettre le sélecteur sur OFF.
- Si l'instrument n'est pas utilisé pendant longtemps, retirer la batterie.

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. A la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit : (OMISSIS)

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

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension.

Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires à protection contre 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'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.

- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension.

Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers ou similaires.

- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION.

Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument exécute les mesures suivantes :

- Tension CC et CA jusqu'à 600V
- Courant CA jusqu'à 400A
- Résistance et test de continuité avec alarme
- Capacité
- Fréquence avec embouts
- Duty Cycle (cycle de travail)
- Test des diodes
- Température avec sonde K
- Détection de la présence de tension CA avec ou sans contact avec le capteur intégré

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur à 8 positions, comprenant la position OFF et une touche pour la validation de la fonction HOLD. On trouve également les touches « **MODE** », « **Hz%** » « **REL** » et «  »; pour leur utilisation se rapporter à la § 4.2. La grandeur sélectionnée s'affiche à l'écran LCD avec l'indication de l'unité de mesure et des fonctions validées.

2.1. INSTRUMENTS DE MESURE A VALEUR MOYENNE ET VALEURS TRMS

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

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

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

2.2. DEFINITION DE VALEUR TRMS ET DE FACTEUR DE CRETE

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

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

La valeur efficace est également connue sous le nom de valeur RMS

(Root Mean Square : racine de la moyenne des carrés)

Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur de crête d'un signal

(amplitude du pic) et sa valeur efficace : $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Cette valeur varie en fonction de la

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

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport. S'assurer que l'emballage contient toutes les pièces listées à la § 7.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 8.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

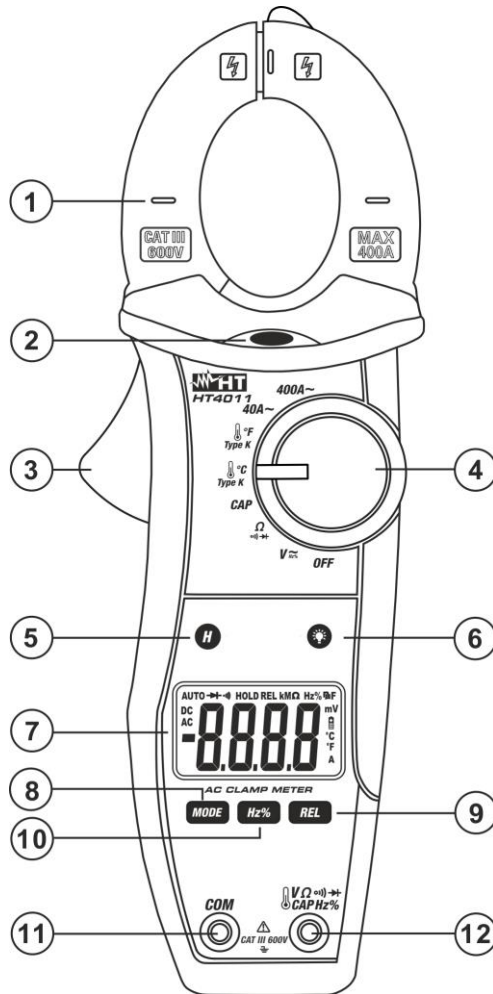
L'instrument est alimenté par 1 pile de 9V de type IEC 6F22 incluses dans l'emballage. Lorsque la batterie est presque déchargée, le symbole «  » s'affiche. Remplacer la pile en suivant les instructions de la § 6.2. L'instrument est également équipé d'un dispositif d'Auto-Power OFF (Arrêt Auto) ne pouvant pas être invalidé, qui éteint automatiquement l'instrument après 30 minutes de la dernière opération.

3.3. CONSERVATION

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage dans des conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne à l'état normal (voir la § 7.2.1).

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT



LEGENDE :

1. Tore ouvrant
2. Indicateur de tension CA
3. Sélecteur des fonctions
4. Levier d'ouverture du tore
5. Touche **HOLD**
6. Touche
7. Afficheur LCD
8. Touche **MODE**
9. Touche **REL**
10. Touche **Hz%**
11. Borne d'entrée **COM**
12. Borne d'entrée

Fig. 1 : Description de l'instrument

4.1.1. Marques d'alignement

Toujours placer le conducteur le plus possible au centre du tore au niveau de l'intersection des marques d'alignement indiquées, afin d'obtenir les caractéristiques de précision déclarées pour l'instrument (voir la Fig. 2).

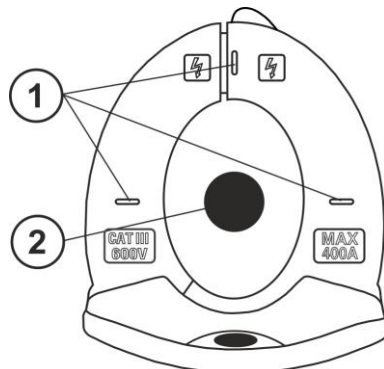


Fig. 2 : Marques d'alignement

LEGENDE

1. Marques d'alignement
2. Conducteur

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

4.2.1. Touche HOLD

Une pression de la touche « HOLD » permet d'activer la fonction Data HOLD (Verr), c'est à dire que la valeur de la grandeur mesurée est verrouillée. Le message « HOLD » est affiché. Ce mode d'utilisation est désactivé lorsqu'on appuie à nouveau sur la touche « HOLD » ou que l'on modifie le sélecteur.

4.2.2. Touche REL

Avec le sélecteur de l'instrument sur $V_{Hz\%}$ (VCA, VCC), 40A~, 400A~ et CAP, cette touche permet d'effectuer la mise à zéro à l'écran et une mesure relative de la grandeur sous test. À la première pression de la touche **REL**, la valeur de la grandeur sous test est mémorisée en tant qu'offset pour les mesures suivantes. Le symbole « REL » s'affiche à l'écran. L'instrument montre la valeur relative obtenue en tant que valeur courante - offset. Cette fonction n'est pas active pour les mesures de résistance, test de continuité, température, duty cycle et essai des diodes. Dans les positions $\text{TypeK}^{\circ}\text{C}$ ou $\text{TypeK}^{\circ}\text{F}$ la pression de la touche **REL** désactive le changement automatique d'échelle. Appuyer à nouveau sur la touche **REL** ou agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.2.3. Touche Hz%

Avec le sélecteur de l'instrument sur $V_{Hz\%}$, une pression de la touche **Hz%** permet de passer à la mesure de fréquence (Hz) ou au duty cycle (%)

4.2.4. Touche

Appuyer plusieurs fois sur le touche  pour augmenter le contraste de l'affichage. Cette fonction est désactivée automatiquement après 10 secondes environ de son activation, pour ne pas décharger la batterie

4.2.5. Touche MODE

La touche **MODE** est utilisée pour la sélection mutuelle des mesures de résistance, test de continuité avec alarme et essai des diodes avec le sélecteur de l'instrument sur Ω et pour la sélection des mesures de tension AC et DC sur $V_{Hz\%}$

5. MODE D'UTILISATION

5.1. MESURE DE TENSION CC



ATTENTION

La tension d'entrée maximale CC est de 600Vrms. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

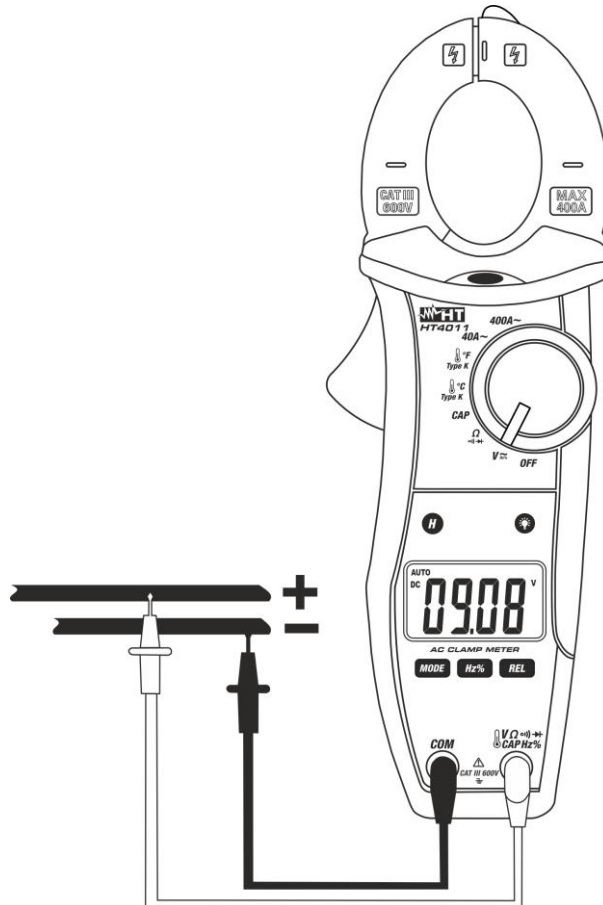


Fig. 3 : Utilisation de la pince pour mesure de tension CC

1. Sélectionner la position V_{DC}
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $V_{\Omega} \rightarrow CAPHz\%$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (Fig. 3). La valeur de tension apparaît à l'écran.
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument
5. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 3
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL, voir la § 4.2.

ATTENTION



- Par effet de l'impédance d'entrée élevée, il se peut que l'instrument mette un certain temps pour remettre à zéro l'afficheur.
- La valeur oscillante affichée à l'écran les bornes d'entrée ouvertes **ne représente pas un problème de l'instrument** et ces valeurs ne sont pas additionnées par l'instrument pendant l'exécution d'une mesure réelle.

5.2. MESURE DE TENSION CA



ATTENTION

La tension d'entrée maximale CA est de 600V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

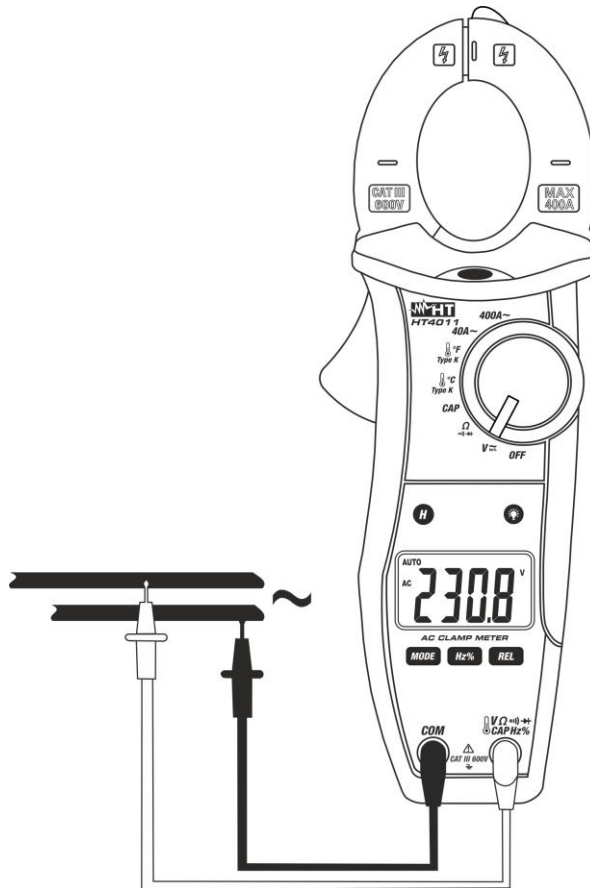


Fig. 4: Utilisation de la pince pour mesure de tension CA

1. Tourner l'instrument dans n'importe quelle position du sélecteur, approcher l'instrument d'une source CA et noter l'allumage de la DEL rouge à la base du tore (voir Fig. 1 – Part 2) qui en souligne la présence
2. Sélectionner la position $V \sim$
3. Appuyez sur le touche **MODE** pour sélectionner le mode «AC»
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $V\Omega \cdot \cdot \cdot \rightarrow CAPHz\%$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
5. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (Fig. 4). La valeur de tension apparaît à l'écran.
6. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL, voir la § 4.2.

ATTENTION



- Par effet de l'impédance d'entrée élevée, il se peut que l'instrument mette un certain temps pour remettre à zéro l'afficheur.
- La valeur oscillante affichée à l'écran les bornes d'entrée ouvertes **ne représente pas un problème de l'instrument** et ces valeurs ne sont pas additionnées par l'instrument pendant l'exécution d'une mesure réelle.

5.3. MESURE DE FREQUENCE ET DUTY CYCLE

ATTENTION



- Dans la mesure de fréquence avec embouts, la tension d'entrée maximale CA est de 600Vrms. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement de ces limites pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.
- Dans la mesure de fréquence avec tore, s'assurer que toutes les bornes d'entrée de l'instrument sont déconnectées.

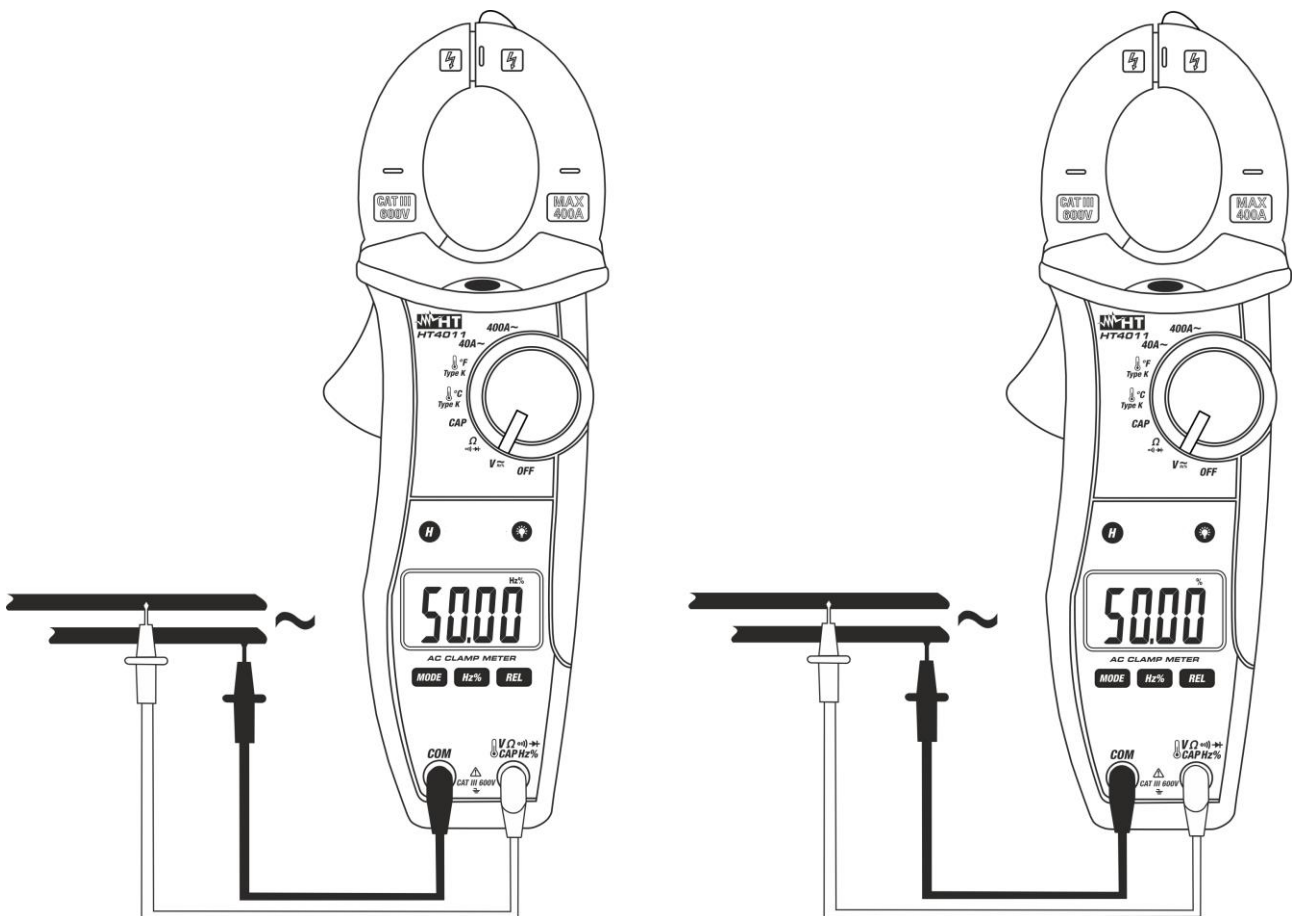


Fig. 5 : Utilisation de la pince pour mesures de Fréquence et Duty Cycle

1. Sélectionner la position **V_{Hz}**
2. Appuyer sur la touche **Hz%** en séquence jusqu'à l'affichage du symbole « **Hz** » pour la mesure de la fréquence ou le symbole « **%** » pour la mesure de duty cycle.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VΩ $\frac{1}{2}$ Hz** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test pour la mesure de fréquence avec embouts. La valeur de fréquence (Hz) (voir Fig. 5 – partie gauche) ou de duty cycle (%) (voir Fig. 5 – partie droite) apparaît à l'écran.
5. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
6. Pour l'utilisation de la fonction HOLD, voir la § 4.2

5.4. MESURE DE RESISTANCE



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.

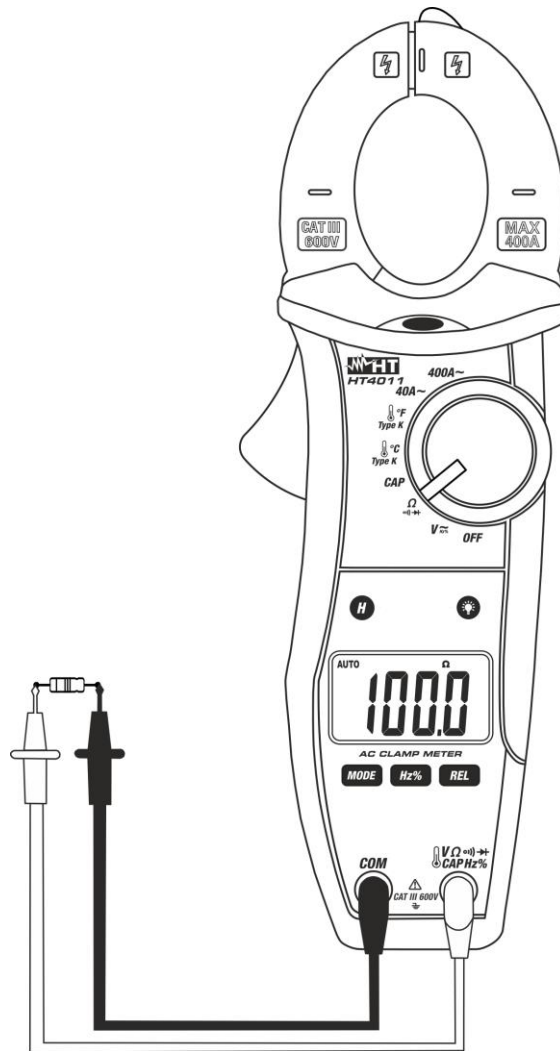


Fig. 6 : Utilisation de la pince pour mesure de résistance

1. Sélectionner la position Ω
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $V\Omega Hz\%$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**.
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (Fig. 6). La valeur de résistance sera affichée à l'écran.
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
5. Pour l'utilisation de la fonction HOLD, voir la § 4.2.

5.5. TEST DE CONTINUITE ET 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.

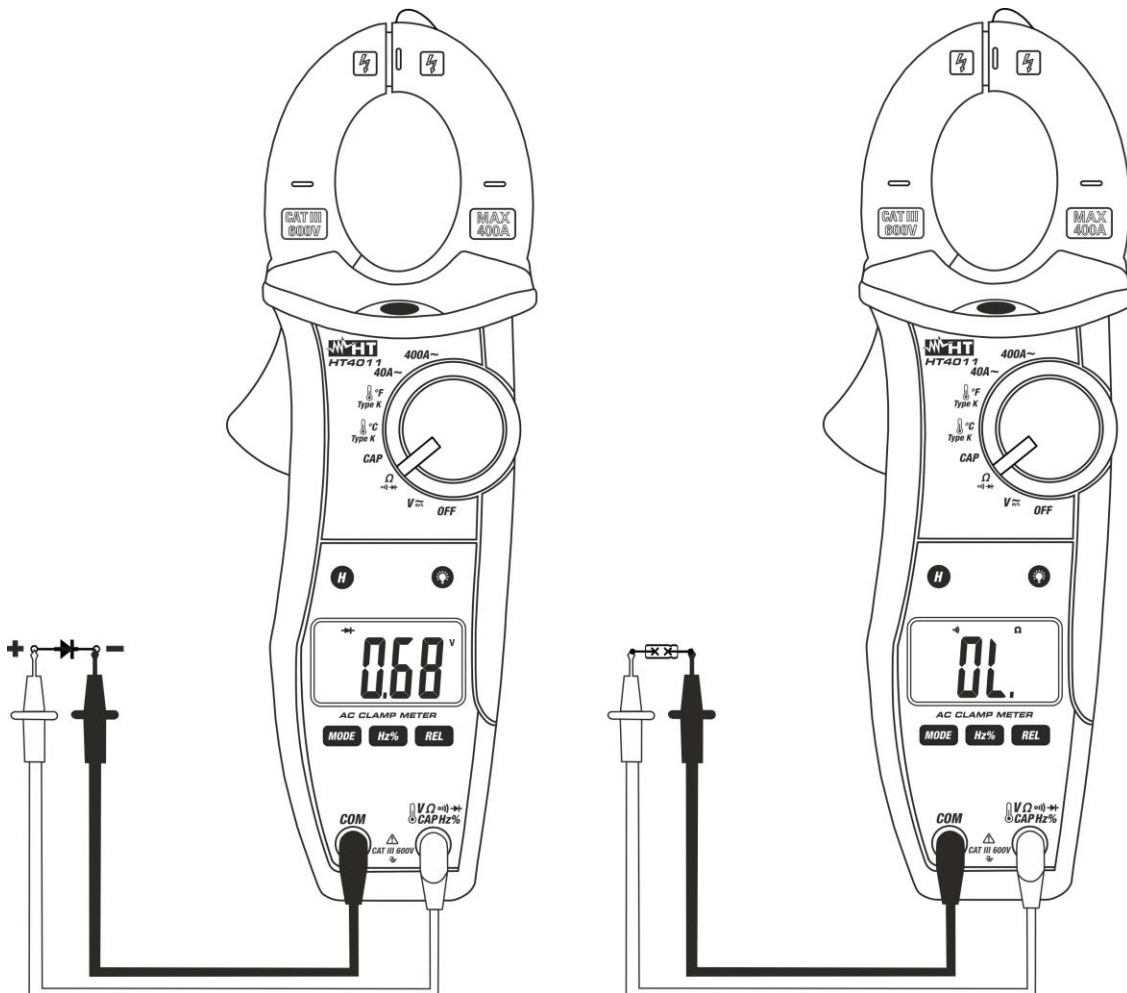


Fig. 7 : Utilisation de la pince pour test de continuité et test des diodes

1. Sélectionner la position Ω
2. Appuyer sur la touche **MODE** en séquence jusqu'à l'affichage du symbole « $\rightarrow$ » à l'écran pour activer le test de continuité.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $V\Omega\rightarrow$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM** et exécuter le test de continuité sur l'objet sous test (voir la Fig. 7 - partie droite). L'alarme émet un signal sonore si la valeur de résistance mesurée est inférieure à 150 Ω environ.
4. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test des diodes. Le symbole « $\rightarrow$ » s'affiche à l'écran.
5. Connecter l'embout rouge à l'anode de la diode et l'embout noir à la cathode en cas de mesure de polarisation directe (voir la Fig. 7 – partie gauche). Inverser la position des embouts en cas de mesure de polarisation inverse.
6. Des valeurs à l'écran comprises entre 0.4V et 0.7V (directe) et « **O.L** » (inverse) indiquent une connexion correcte. Une valeur de « 0mV » indique que le dispositif est en court-circuit, alors que l'indication « **O.L** » dans les deux directions indique que le dispositif est coupé

5.6. MESURE DE CAPACITE



ATTENTION

Avant d'effectuer des mesures de capacité sur circuits ou condensateurs, couper l'alimentation au circuit sous test et laisser décharger toutes les capacités s'y trouvant.

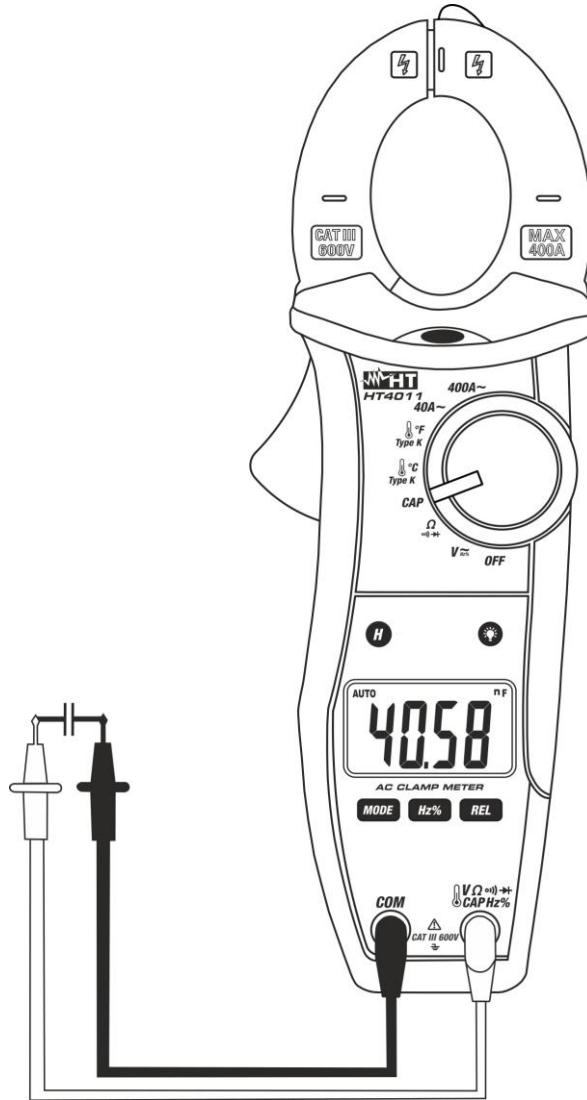


Fig. 8 : Utilisation de la pince pour mesure de capacité

1. Sélectionner la position **CAP**
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $V\Omega Hz\%$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**.
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (Fig. 8). La valeur de capacité sera affichée à l'écran. Dans la mesure de capacité, la barre graphique analogique est désactivée.
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
5. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL, voir la § 4.2

5.7. MESURE DE TEMPERATURE PAR LA SONDE TYPE K



ATTENTION

Ne pas mettre la sonde de température au contact de surfaces sous tension. Des tensions supérieures à 30Vrms ou 60VDC impliquent le risque de choc électrique.

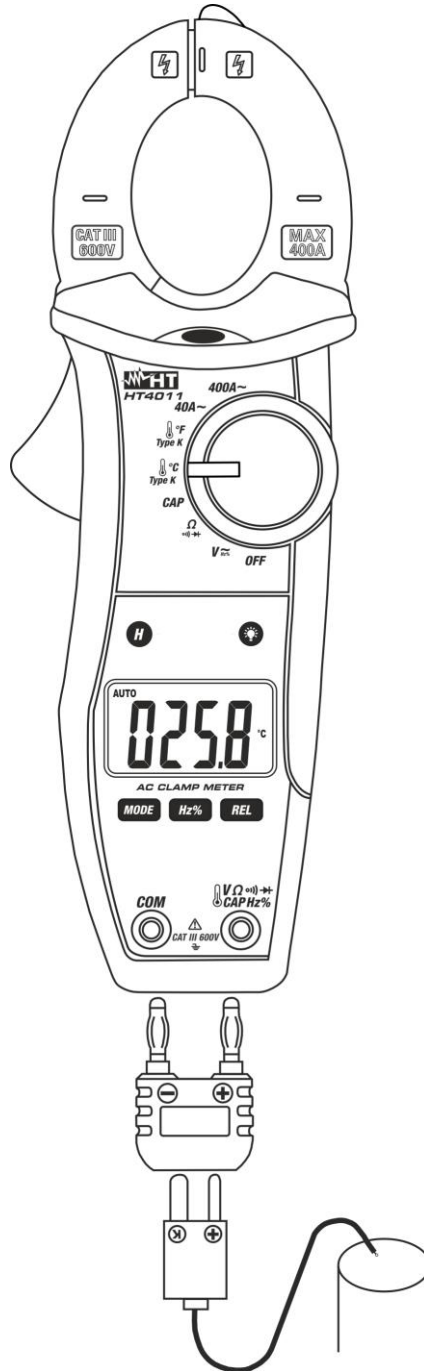


Fig. 9 : Utilisation de la pince pour mesure de température

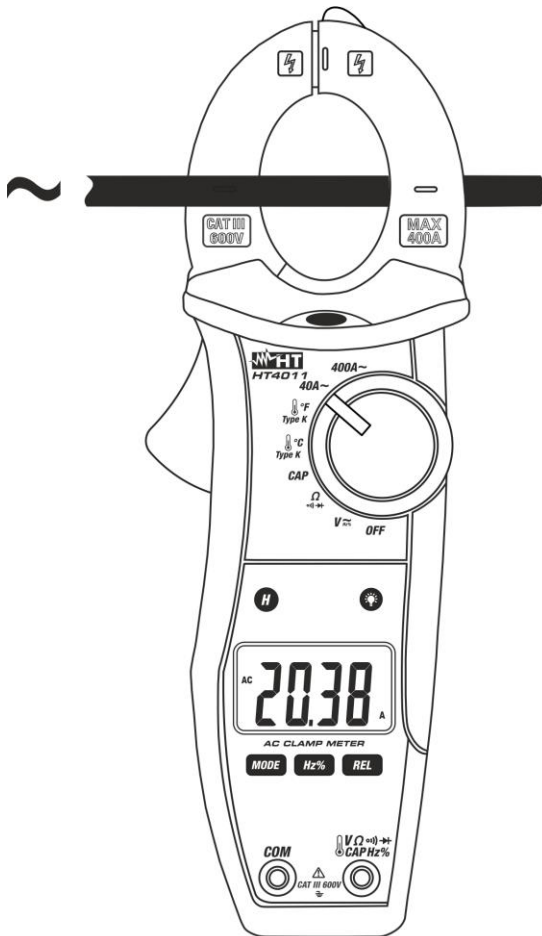
1. Sélectionner la position **TypeK°C** ou **TypeK°F**
2. Insérer la sonde à fil de type K de dotation dans les bornes d'entrée **VΩ** et **CAPHz%** et **COM** par l'adaptateur correspondant, en respectant la polarité montrée en Fig. 9. La valeur de température apparaît à l'écran.
3. Pour l'utilisation de la fonction HOLD, voir la § 4.2.

5.8. MESURE DE COURANT CA

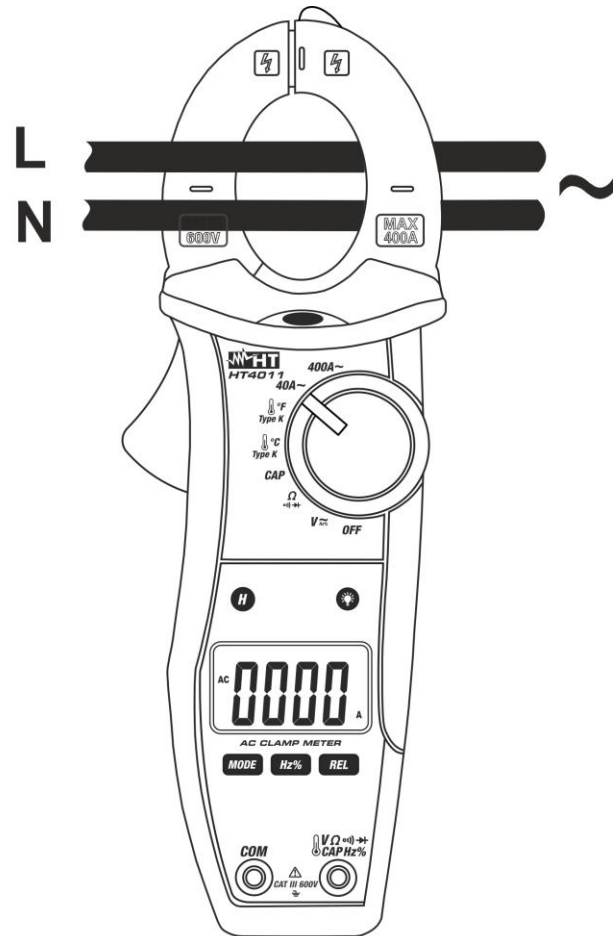


ATTENTION

S'assurer que toutes les bornes d'entrée de l'instrument sont déconnectées.



OK



PAS OK

Fig. 10 : Utilisation de la pince pour mesure de courant CA

1. Sélectionner les positions **40A~** ou **400A~**
2. Insérer le câble dans le tore à son centre, afin d'obtenir des mesures précises (voir Fig. 10). La valeur de courant AC apparaît à l'écran.
3. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument. Dans ce cas-là, positionner le sélecteur sur une échelle de mesure supérieure.
4. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL, voir la § 4.2.



ATTENTION

Une valeur éventuelle affichée à l'écran, l'instrument n'étant pas en mesure, **ne représente pas un problème de l'instrument** et ces valeurs ne sont pas additionnées par l'instrument pendant l'exécution d'une mesure réelle.

6. ENTRETIEN

6.1. ASPECTS GENERAUX

1. L'instrument que vous avez acheté est un instrument de précision. Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations et les instructions indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation.
2. Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil.
3. 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.

6.2. REMPLACEMENT DE LA BATTERIE

Lorsque le symbole «  » s'affiche à l'écran LCD, il faut remplacer la batterie.



ATTENTION

Seuls des techniciens expérimentés peuvent effectuer cette opération. Avant de ce faire, s'assurer d'avoir enlevé tous les câbles des entrées ou le câble sous test de l'intérieur du tore.

1. Positionner le sélecteur sur OFF.
2. Déconnecter les câbles des entrées ou le câble sous test de l'intérieur du tore.
3. Dévisser la vis de fixation du couvercle du compartiment de la batterie et le retirer.
4. Débrancher les piles du connecteur.
5. Connecter de nouvelle batterie au connecteur (voir la § 7.1.2) en respectant les polarités indiquées.
6. Positionner le couvercle sur le compartiment de la batterie et le fixer avec la vis correspondante.
7. Ne pas jeter les piles usagées dans l'environnement. Utiliser les conteneurs spécialement prévus pour l'élimination des déchets.

6.3. 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.

6.4. FIN DE LA DUREE DE VIE



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

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée que $\pm[\% \text{lecture} + (\text{nom. dgts} * \text{résolution})]$ à $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$, $<75\% \text{HR}$.

Tension CA (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Bande passante	Protection contre surtensions
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{lect} + 8 \text{dgts})$	10M Ω	50-400Hz	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{lect} + 8 \text{dgts})$			

Capteur intégré pour la détection de tension AC : DEL allumée pour tension phase-terre $> 100\text{V}$, 50/60Hz

Tension CC (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%\text{lect}+2\text{dgts})$	10M Ω	600VDC/ACrms
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%\text{lect}+2\text{dgts})$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%\text{lect}+2\text{dgts})$		

Courant CA

Echelle	Résolution	Incertitude	Bande passante	Protection contre surtensions
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{lect} + 8 \text{dgts})$	50-60Hz	400AACrms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{lect} + 8 \text{dgts})$		

Résistance et Test de continuité (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Alarme	Protection contre surtensions
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lect+4dgts)	<150Ω	600VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%lect+2dgts)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lect+3dgts)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%lect+5dgts)		

Courant d'essai test de continuité : $<0.5\text{mA}$

Capacité (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre surtensions
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\%lect+20dgts)$	600VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\%lect+5dgts)$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
100.0μF	0.1μF	$\pm(4.0\%lect+10dgts)$	

Test des diodes

Echelle	Courant d'essai	Tension à vide
	0.3mA typique	1.5VDC

Duty Cycle (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude
0.5% $\div$ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{lect} + 2 \text{dgts})$

$100\mu\text{s} \leq \text{Largeur Impulse} \leq 100\text{ms}$; Fréquence Impulse: 100Hz $\div$ 150kHz; Sensibilité $>10\text{Vrms}$

Fréquence avec embouts (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Sensibilité	Protection contre surtensions
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\% \text{lect} + 2 \text{dpts})$	$\geq 15 \text{Vrms}$	600VDC/ACrms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Température avec sonde K (Autorange)

Température avec sonde K (Autorange)			
Echelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre surtensions
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%lect+5°C)	250VDC/ACrms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%lect+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Incertitude de la sonde K non considérée

7.1.1. Normes de référence

Sécurité :	IEC/EN61010-1
EMC :	IEC/EN61326
Isolement :	double isolement
Degré de pollution :	2
Altitude d'utilisation maximale :	2000m
Catégorie de surtension :	CAT III 600V à la terre

7.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x W x H) :	215 x 74 x 43mm
Poids (batterie incluse) :	285g
Diamètre maxi du câble :	30mm
Protection mécanique :	IP20

Alimentation

Type de pile :	1 batterie de 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P
Indication de pile déchargée :	Le symbole «+ III» s'affiche
Autonomie de la batterie :	ca 150h (rétro éclairage OFF), 35h (rétro éclairage ON)
Auto-Power OFF ou arrêt auto :	après 30 minutes d'inutilisation

Afficheur

Caractéristiques :	4 LCD (4000 points maxi), signe et point décimal
Taux d'échantillonnage :	2 mesures par seconde
Type de conversion :	valeur moyenne

7.2. ENVIRONNEMENT

7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

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

Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2014/35/EU (LVD) et de la directive EMC 2014/30/EU
Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne 2011/65/CE (RoHS) et de la directive européenne 2012/19/CE (WEEE)

7.3. ACCESSOIRES FOURNIS

7.3.1. Accessoires fournis

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

7.3.2. Accessoires optionnels

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

8. ASSISTANCE

8.1. CONDITIONS DE GARANTIE

Cet instrument est garanti contre tout défaut de matériel ou de fabrication, conformément aux conditions générales de vente. Pendant la période de garantie, toutes les pièces défectueuses peuvent être remplacées, mais le fabricant se réserve le droit de réparer ou de remplacer le produit. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout 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 :

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

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

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

8.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier les piles et les câbles d'essai, et les remplacer si besoin en est. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifier que la procédure d'utilisation est correcte et qu'elle correspond aux instructions données dans ce manuel. Si l'instrument doit être renvoyé au service après-vente ou à un revendeur, le transport est à la charge du Client. Cependant, l'expédition doit être convenue d'un commun accord à l'avance. Le produit retourné doit toujours être accompagné d'un rapport qui établit les raisons du retour. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au Client.

PORTUGUÊS

Manual de instruções



ÍNDICE

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	2
1.1. Instruções preliminares.....	2
1.2. Durante a utilização	3
1.3. Após a utilização	3
1.4. Definição de CategoriaS de mediDA (Sobretensão)	3
2. DESCRIÇÃO GERAL	4
2.1. Instrumentos de medida de Valor médio e Valor Eficaz Real	4
2.2. Definição de Valor Eficaz Real e factor de crista	4
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	5
3.1. Controlos iniciais	5
3.2. Alimentação do instrumento	5
3.3. Armazenamento	5
4. NOMENCLATURA.....	6
4.1. Descrição do instrumento	6
4.1.1. Marcas de alinhamento	6
4.2. Descrição dos botões de funções.....	7
4.2.1. Botão HOLD	7
4.2.2. Botão REL	7
4.2.3. Botão Hz%.....	7
4.2.4. Botão 	7
4.2.5. Botão MODE.....	7
5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	8
5.1. Medição de Tensão CC	8
5.2. Medição de Tensão CA	9
5.3. Medição de Frequência e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)	10
5.4. Medição de Resistência.....	11
5.5. Teste de Continuidade e Teste de Díodos.....	12
5.6. Medição de Capacidade	13
5.7. Medição de Temperatura com sonda tipo K	14
5.8. Medição de Corrente CA	15
6. MANUTENÇÃO	16
6.1. Generalidades	16
6.2. Substituição bateria	16
6.3. Limpeza do instrumento	16
6.4. Fine vida.....	16
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	17
7.1. Características Técnicas	17
7.1.1. Normativas de referência	18
7.1.2. Características gerais.....	18
7.2. Ambiente	18
7.2.1. Condições ambientais de utilização	18
7.3. Acessórios.....	19
7.3.1. Fornecimento padrão	19
7.3.2. Acessórios opcionais	19
8. ASSISTÊNCIA.....	20
8.1. Condições de Garantia	20
8.2. Assistência	20

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

O instrumento foi concebido em conformidade com a directiva IEC/EN61010-1 referentes aos instrumentos de medida electrónicos. Para a Sua segurança e para evitar danificar o instrumento, aconselhamos a seguir os procedimentos descritos neste manual e de ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo ⚠.

Antes e durante a execução das medições seguir escrupulosamente as seguintes indicações:

- Não efectuar medições de tensão ou corrente em ambientes húmidos.
- Não efectuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito em exame quando se efectuam medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efectuar qualquer medição quando se detectam anomalias no instrumento tais como, deformações, rupturas, derrame de substâncias, ausência de visualização no display, etc.
- Ter especial atenção quando se efectuam medições de tensões superiores a 20V visto que há o risco de choques eléctricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



Atenção: ler atentamente as instruções indicadas no manual; um uso impróprio poderá causar danos no instrumento ou nos seus componentes.



Perigo de alta tensão: risco de choques eléctricos.



Instrumento com duplo isolamento.



Tensão ou Corrente CA



Tensão CC



Referência de terra

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projectado para ser utilizado num ambiente com nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efectuar medições de **CORRENTE** e **TENSÃO** em instalações com categoria de medida CAT III 600V. Para a definição das categorias de medida consultar o § 1.4.
- Aconselhamos a seguir as normais regras de segurança orientadas para a protecção contra correntes perigosas e a proteger o instrumento contra uma utilização errada.
- Só as ponteiras fornecidas com o instrumento garantem as normas de segurança. Estas devem estar em boas condições e substituídas, se necessário, por modelos idênticos.
- Não efectuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- Verificar se a bateria está inserida correctamente.
- Antes de ligar as ponteiras ao circuito em exame, verificar se o comutador está posicionado correctamente.
- Verificar se o display LCD e o comutador indicam a mesma função.

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Aconselhamos a ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

O não cumprimento das Advertências pode danificar o instrumento e/ou os seus componente e constituir fonte de perigo para o operador

- Antes de accionar o comutador, remover do toróide o condutor ou retirar as ponteiros de medição do circuito em exame.
- Quando o instrumento está ligado ao circuito em exame nunca tocar em qualquer terminal inutilizado.
- Evitar a medição de resistência na presença de tensões externas. Mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá causar um mau funcionamento da pinça.
- Antes de efectuar uma medição de corrente através do toróide, retirar as ponteiros dos respectivos terminais de entrada.
- Durante a medição de corrente, qualquer outra corrente localizada nas proximidades da pinça pode influenciar a precisão da medição.
- Durante a medição de corrente colocar sempre o condutor o mais próximo possível do centro do toróide de modo a obter uma leitura mais precisa.
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecerem constantes verificar se está activa a função HOLD.

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Após terminar as medições, colocar o selector em **OFF**
- Retirar a pilha quando se prevê não utilizar o instrumento durante muito tempo.

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIAS DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

A norma IEC/EN61010-1: Prescrições de segurança para aparelhos eléctricos de medida, controlo e para utilização em laboratório, Parte 1: Prescrições gerais, define o que se entende por categoria de medida, vulgarmente chamada categoria de sobretensão. No § 6.7.4: Circuitos de medida, indica: os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

- A **Categoria de medida IV** serve para as medições efectuadas sobre uma fonte de uma instalação de baixa tensão
Exemplo: contadores eléctricos e de medida sobre dispositivos primários de protecção das sobrecorrentes e sobre a unidade de regulação da ondulação.
- A **Categoria de medida III** serve para as medições efectuadas em instalações interiores de edifícios
Exemplo: medições sobre painéis de distribuição, disjuntores, cablagens, incluídos os cabos, os barramentos, as caixas de junção, os interruptores, as tomadas das instalações fixas e os aparelhos destinados ao uso industrial e outras aparelhagens, por exemplo os motores fixos com ligação à instalação fixa.
- A **Categoria de medida II** serve para as medições efectuadas em circuitos ligados directamente às instalações de baixa tensão
Exemplo: medições em aparelhagens para uso doméstico, utensílios portáteis e aparelhos similares.
- A **Categoria de medida I** serve para as medições efectuadas em circuitos não ligados directamente à REDE DE DISTRIBUIÇÃO
Exemplo: medições sobre não derivados da REDE e derivados da REDE mas com protecção especial (interna). Neste último caso, as solicitações de transitórios são variáveis, por este motivo (OMISSOS) torna-se necessário que o utente conheça a capacidade de resistência aos transitórios por parte da aparelhagem.

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC e CA até 600V
- Corrente CA até 400A
- Resistência e Teste de continuidade com sinalizador sonoro
- Capacidade
- Frequência com ponteiras
- Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
- Teste de díodos
- Temperatura com sonda K
- Detecção da presença de tensão CA com e sem contacto com sensor integrado

Cada uma destas funções pode ser seleccionada através de um comutador com 8 posições, incluída a posição OFF e um botão para a activação da função HOLD. Além disso, estão presentes os botões **"MODE"**, **"Hz%"**, **"REL"** y  e para o seu uso consultar o § 4.2. A grandeza seleccionada aparece no display LCD com indicações da unidade de medida e das funções activas.

2.1. INSTRUMENTOS DE MEDIDA DE VALOR MÉDIO E VALOR EFICAZ REAL

Os instrumentos de medida de grandezas alternadas dividem-se em duas grandes famílias:

- Instrumentos de VALOR MÉDIO: instrumentos que medem apenas o valor da onda à frequência fundamental (50 ou 60 HZ)
- Instrumentos de VALOR EFICAZ REAL também ditos TRMS (True Root Mean Square value): instrumentos que medem o valor eficaz real da grandeza em exame.

Na presença de uma onda perfeitamente sinusoidal as duas famílias de instrumentos fornecem resultados idênticos. Na presença de ondas distorcidas, pelo contrário, as leituras diferem. Os instrumentos de valor médio só fornecem o valor eficaz da onda fundamental, os instrumentos de valor eficaz real fornecem, por sua vez, o valor eficaz da onda completa, harmónicos incluídos (dentro da banda passante do instrumento). Portanto, medindo a mesma grandeza com instrumentos de ambas as famílias, os valores obtidos só são idênticos se a onda é puramente sinusoidal, enquanto que se for distorcida, os instrumentos de valor eficaz real fornecem valores superiores em relação às leituras dos instrumentos de valor médio.

2.2. DEFINIÇÃO DE VALOR EFICAZ REAL E FACTOR DE CRISTA

O valor eficaz para a corrente é assim definido: *"Num tempo igual a um período, uma corrente alterna com valor eficaz de intensidade 1A, circulando sobre uma resistência, dissipa a mesma energia que seria dissipada, no mesmo tempo, por uma corrente contínua com intensidade de 1A"*. Desta definição resulta a expressão numérica:

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

O valor eficaz é indicado como RMS (*root mean square value*)

O Factor de Crista é definido como a relação entre o Valor de Pico de um sinal e o seu

Valor Eficaz: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varia com a forma de onda do sinal o que para uma

onda puramente sinusoidal é $\sqrt{2} = 1.41$. Na presença de distorções, o Factor de Crista assume valores tanto maiores quanto mais elevada é a distorção da onda.

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista eléctrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos. Todavia, aconselha-se a efectuar uma verificação geral ao instrumento para se certificar de possíveis danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detectarem anomalias, deve-se contactar, imediatamente, o seu fornecedor. Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 7.3. No caso de discrepâncias, contactar o seu fornecedor. Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 8.

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

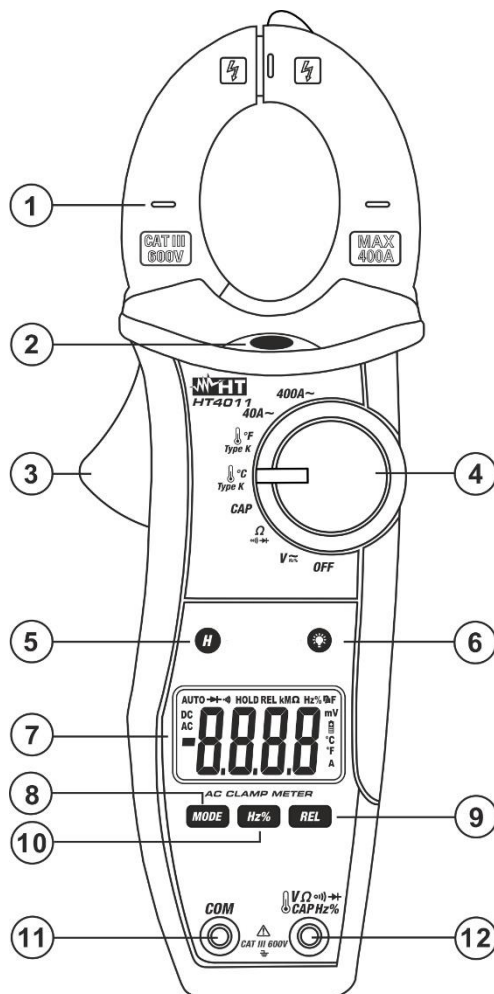
O instrumento é alimentado através de 2x1.5V baterias tipo AAA LR03 incluídas na embalagem. Quando a bateria está quase descarregada aparece o símbolo “+ IIII”. Para substituir a bateria seguir as instruções indicadas no § 6.2. Além disso, o instrumento é dotado da função de Desligar Automático (não excluível) que permite desligar automaticamente o instrumento decorridos cerca de 30 minutos da última operação.

3.3. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, aguardar que o instrumento retorne às condições normais (consultar o § 7.2.1).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



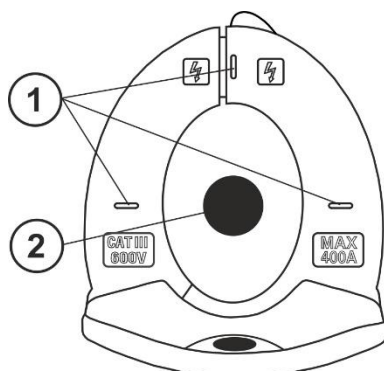
LEGENDA:

1. Toróide de abrir
2. Indicador de tensão CA
3. Alavanca abertura toróide
4. Selector de funções
5. Botão **HOLD**
6. Botão **Backlight** (💡)
7. Display LCD
8. Botão **MODE**
9. Botão **REL**
10. Botão **Hz%**
11. Terminal de entrada **COM**
12. Terminal de entrada **VΩ°CAPHz%**

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.1.1. Marcas de alinhamento

Para obter as características de precisão declaradas para o instrumento, colocar sempre o condutor o mais possível no centro do toróide, indicado pelas marcas assinaladas no mesmo (ver a Fig. 2)



LEGENDA

1. Marcas de alinhamento
2. Condutor

Fig. 2: Marcas de alinhamento

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

4.2.1. Botão HOLD

Uma pressão do botão “HOLD” activa a função de Data HOLD, ou seja, a fixação do valor da grandeza medida. No display aparece a mensagem "HOLD". Esta modalidade de funcionamento é desactivada quando se prime novamente o botão “HOLD” ou se roda o comutador.

4.2.2. Botão REL

Este botão, com selector do instrumento nas posições $V_{Hz\%}$ (**VCA, VCC**), **40A~**, **400A~** e **CAP** permite colocar em zero o valor apresentado no display e efectuar uma medição relativa da grandeza em exame. No momento da primeira pressão do botão **REL** o valor da grandeza em exame é memorizado como offset para as medições seguintes. No display aparece o símbolo “REL”. O instrumento mostra o valor respectivo obtido como valor corrente – offset. Esta função não está activa nas medições de resistência, teste de Continuidade, temperatura, capacidade, Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) e teste de díodos. Nas posições Ω **TypeK°C** ou Ω **TypeK°F** a pressão do botão REL desactiva o cambio automático de escala. Premir novamente o botão **REL** ou rodar o selector para sair da função.

4.2.3. Botão Hz%

Com o selector do instrumento nas posições $V_{Hz\%}$ uma pressão do botão **Hz%** permite passar para a medição de frequência (Hz) ou Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%)

4.2.4. Botão

Para melhorar a legibilidade dos valores medidos em ambientes escuros está disponível a função de retroiluminação do display (backlight) que se activa e desactiva mediante a pressão do botão . Esta função desactiva-se automaticamente decorridos cerca de 10 segundos do acendimento para preservar a pilha

4.2.5. Botão MODE

O botão **MODE** é utilizado para a selecção mútua das medições de resistência, teste de Continuidade com sinalizador sonoro e teste de díodos com selector do instrumento na posição Ω e para a selecção das medições de tensão CA e CC na posição $V_{Hz\%}$

5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

5.1. MEDIÇÃO DE TENSÃO CC



ATENÇÃO

A tensão máxima CC na entrada é 600Vrms. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A transposição destes limites poderá causar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

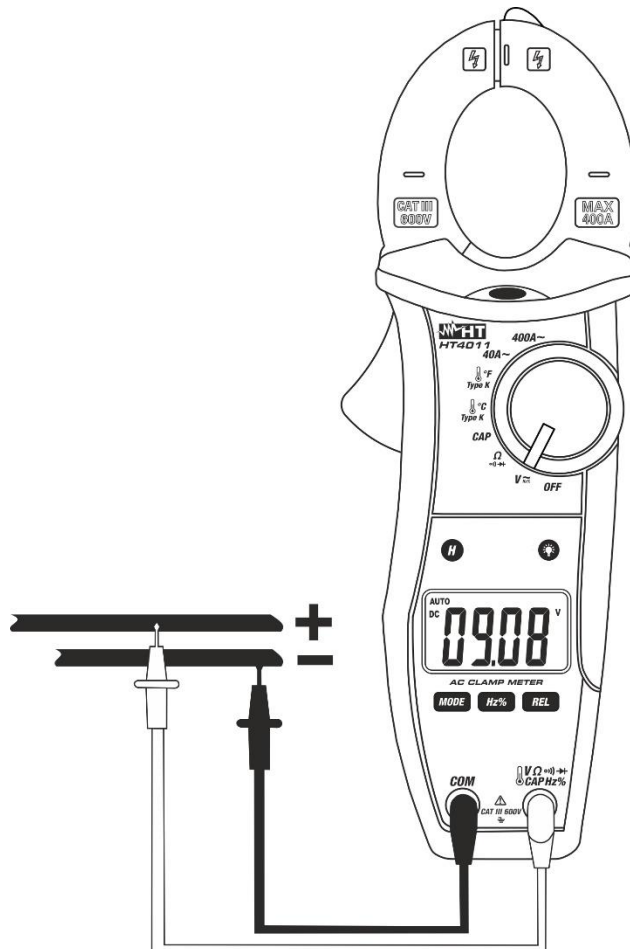


Fig. 3: Uso da pinça na medição de Tensões CC

1. Seleccionar a posição **V_{Hz%}**.
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ[~]Hz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame. O valor da tensão é apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora de escala do instrumento
5. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à ligação da Fig. 3
6. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2.



ATENÇÃO

- Devido à elevada impedância de entrada pode acontecer que o instrumento demore um certo tempo a colocar em zero o display.
- O valor oscilante apresentado no display com terminais de entrada abertos **não constitui um problema do instrumento** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.

5.2. MEDIÇÃO DE TENSÃO CA



ATENÇÃO

A tensão máxima CA na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A transposição destes limites poderá causar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

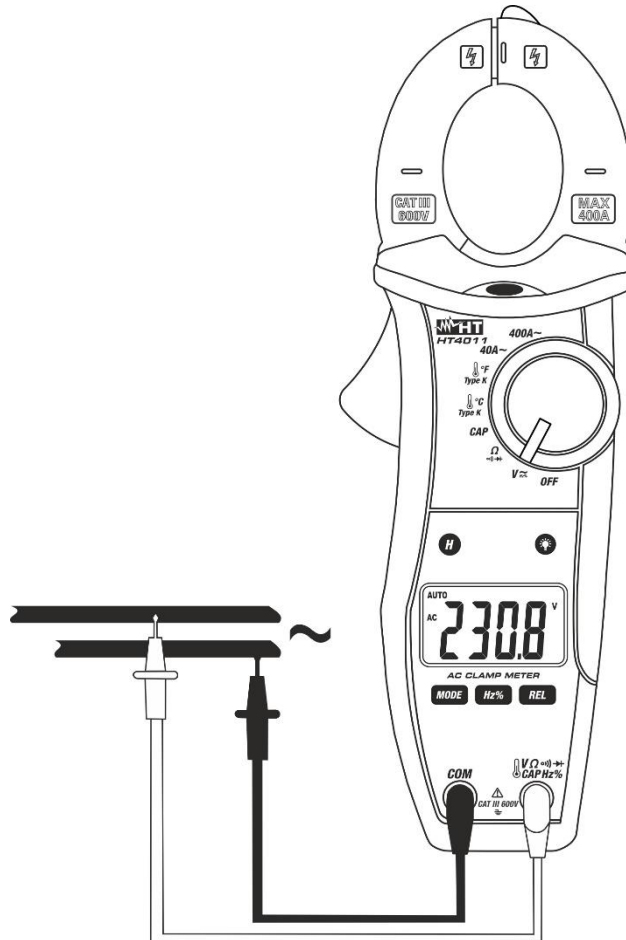


Fig. 4: Uso da pinça na medição de Tensões CA

1. Ligar o instrumento em qualquer posição do selector, aproximá-lo de uma fonte CA e reparar no acendimento do LED vermelho existente na base do toróide (consultar a Fig. 1 – Pos. 2) que salienta a sua presença
2. Seleccionar a posição V_{AC}
3. Premir o botão **MODE** para seleccionar o modo “AC”
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada V_{AC} e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
5. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (Fig. 4). O valor da tensão é apresentado no display.
6. A visualização do símbolo “O.L” indica a condição de fora de escala do instrumento
7. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2

ATENÇÃO



- Devido à elevada impedância de entrada pode acontecer que o instrumento demore um certo tempo a colocar em zero o display.
- O valor oscilante apresentado no display com terminais de entrada abertos **não constitui um problema do instrumento** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.

5.3. MEDIÇÃO DE FREQUÊNCIA E CICLO DE TRABALHO (DUTY CYCLE)



ATENÇÃO

- Na medição de frequência com ponteiros a tensão máxima CA na entrada é 600Vrms. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A transposição destes limites poderá causar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento
- Na medição de frequência com toróide verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desconectados.

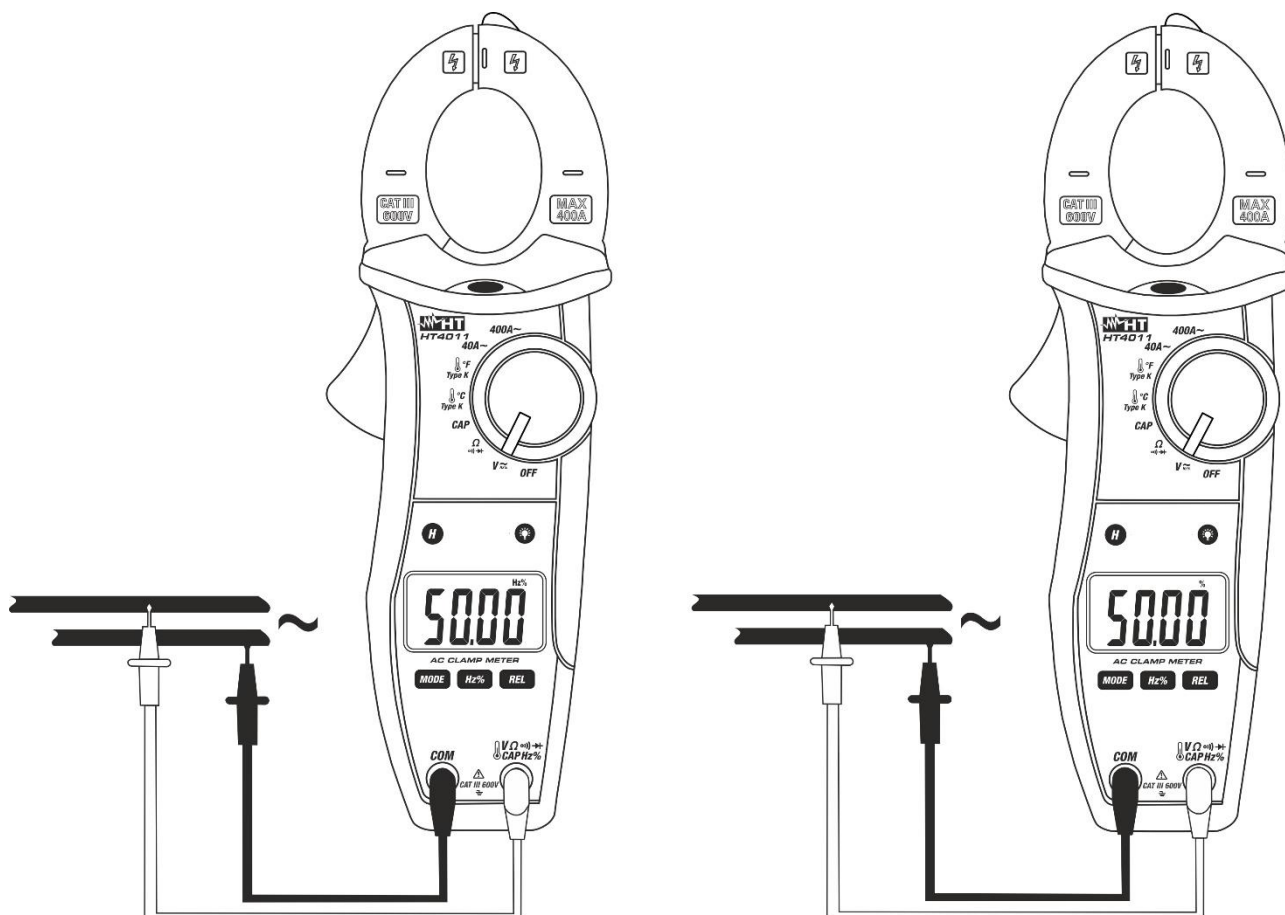


Fig. 5: Uso da pinça para medições de Frequência e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

1. Seleccionar a posição $V \sim$
2. Premir o botão **Hz%** até visualizar o símbolo "Hz" no display para a medição da frequência ou o símbolo "%" para a medição de Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $V \Omega \sim \rightarrow + C A P H z \%$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame. O valor da frequência (Hz) (Fig. 5 – parte esquerda) ou do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%) (Fig. 5 – parte direita) é apresentado no display
5. A visualização do símbolo "O.L" indica a condição de fora de escala do instrumento
6. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2

5.4. MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIA



ATENÇÃO

Antes de efectuar uma qualquer medição de resistência verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores existentes estão descarregados.

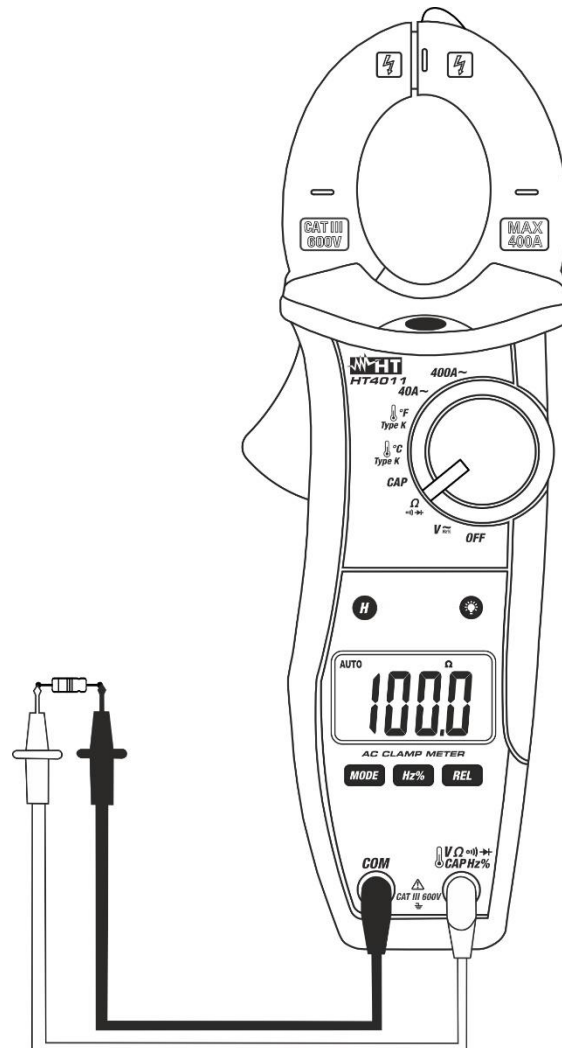


Fig. 6: Uso da pinça para medição de Resistências

1. Seleccionar a posição Ω
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $V\Omega Hz\% \rightarrow CAPHz\%$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (Fig. 6). O valor da resistência será apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "O.L" indica a condição de fora de escala do instrumento
5. Para o uso das funções HOLD consultar o § 4.2.

5.5. TESTE DE CONTINUIDADE E TESTE DE DÍODOS

ATENÇÃO



Antes de efectuar uma qualquer medição de resistência verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores existentes estão descarregados.

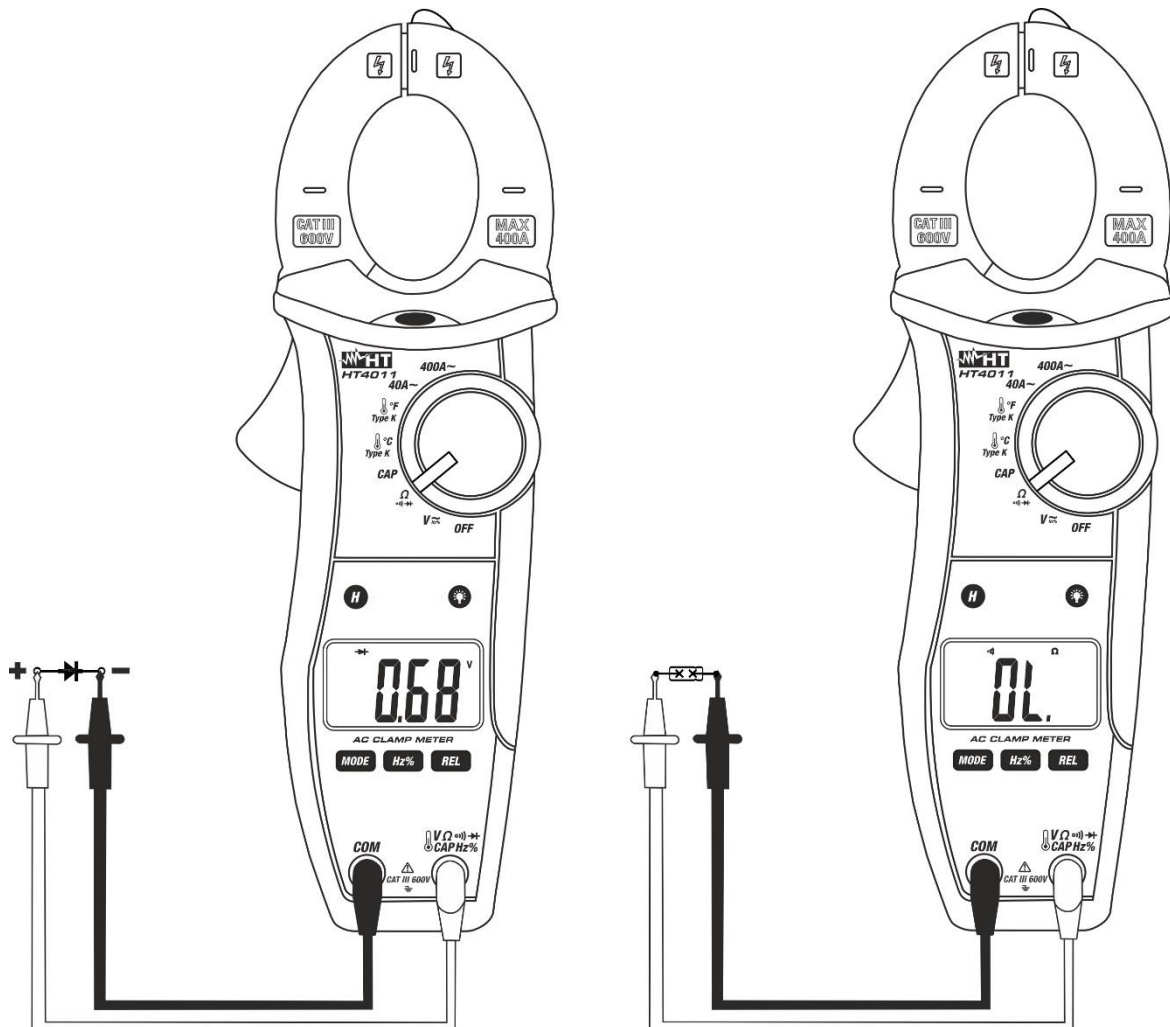


Fig. 7: Uso da pinça para Teste de Continuidade e Teste de díodos

1. Seleccionar a posição Ω
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo “•••” no display para activar o teste de Continuidade.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $V\Omega$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM** e efectuar o teste de continuidade no objecto em exame (consultar o Fig. 7 – parte direita). O sinalizador sonoro emite um sinal acústico quando o valor da resistência medida é inferior a cerca de 150Ω .
4. Premir o botão **MODE** para seleccionar a teste de díodos. O símbolo “▶+” aparece no display.
5. Conectar a ponteira vermelha ao ânodo do díodo e a ponteira preta ao cátodo no caso de medição de polarização directa (consultar a Fig. 7 – parte esquerda). Inverter a posição das ponteiros no caso de medição de polarização inversa.
6. Valores no display compreendidos entre 0.4V e 0.7V (directa) e “OL” (inversa) indicam junção correcta. Um valor “0mV” indica dispositivo em curto-circuito enquanto a indicação “OL” em ambas as direcções indica dispositivo interrompido

5.6. MEDIÇÃO DE CAPACIDADE



ATENÇÃO

Antes de efectuar medições de capacidade em circuitos ou condensadores, retirar a alimentação ao circuito em exame e deixar descarregar todas as capacidades presentes no mesmo.

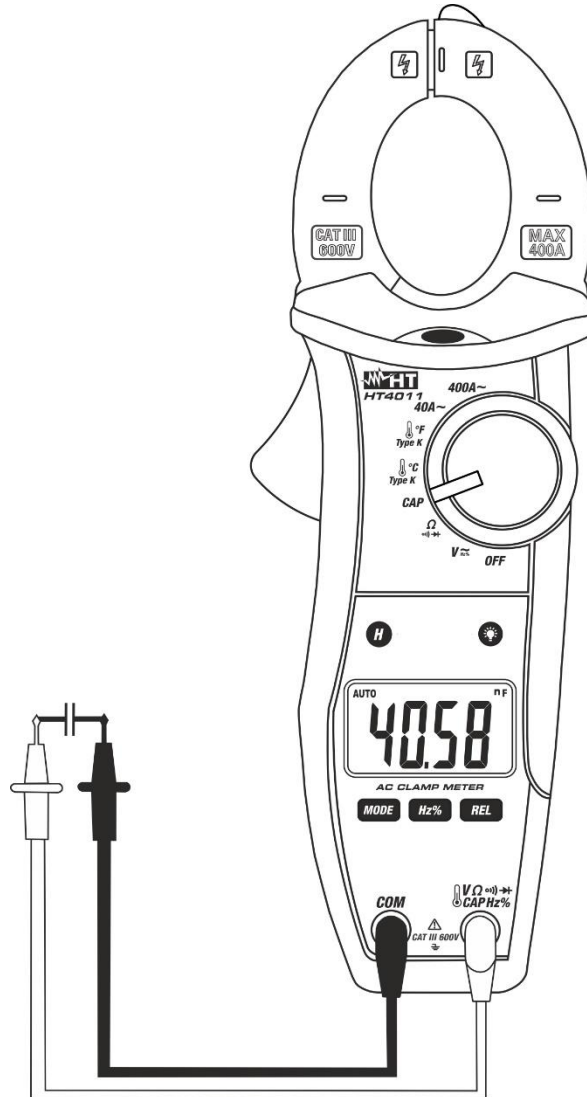


Fig. 8: Uso da pinça para medição de Capacidade

1. Seleccionar a posição **CAP**
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $V\Omega\sim\rightarrow+CAPHz\%$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (Fig. 8). O valor da capacidade será apresentado no display. Na medição de capacidade a barra gráfica analógica está desactivada.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora de escala do instrumento.
5. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2

5.7. MEDIÇÃO DE TEMPERATURA COM SONDA TIPO K



ATENÇÃO

Não colocar a sonda de temperatura em contacto com superfícies sob tensão. Tensões superiores a 30Vrms ou 60VCC implicam risco de choques eléctricos.

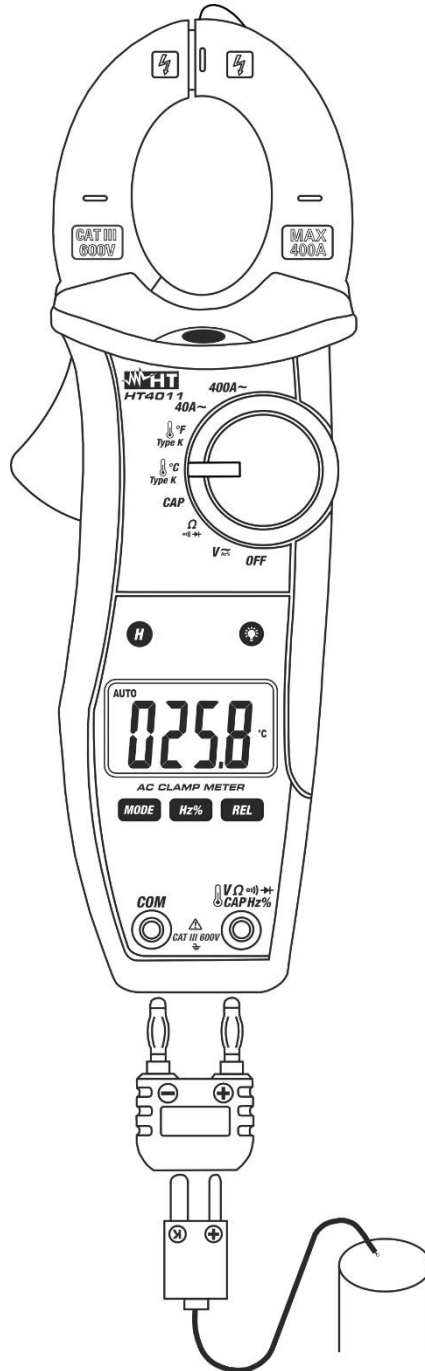


Fig. 9: Uso da pinça para medição da Temperatura

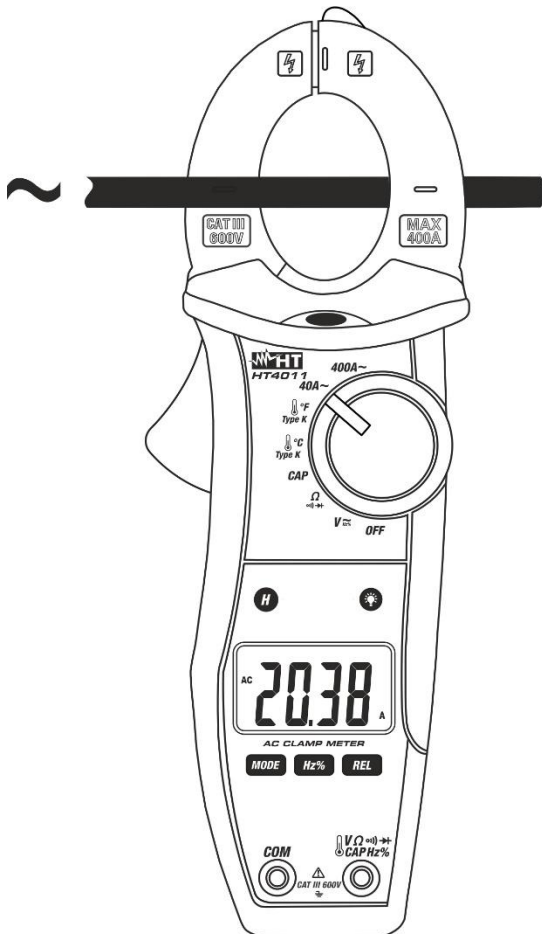
1. Seleccionar a posição **TypeK°C** ou **TypeK°F**
2. Inserir a sonda tipo K (fornecida) nos terminais de entrada **VΩ~ CAPHz%** e **COM** através do respectivo adaptador, respeitando a polaridade mostrada na Fig. 9. O valor da temperatura é apresentado no display
3. Para o uso das funções HOLD consultar o § 4.2

5.8. MEDIÇÃO DE CORRENTE CA

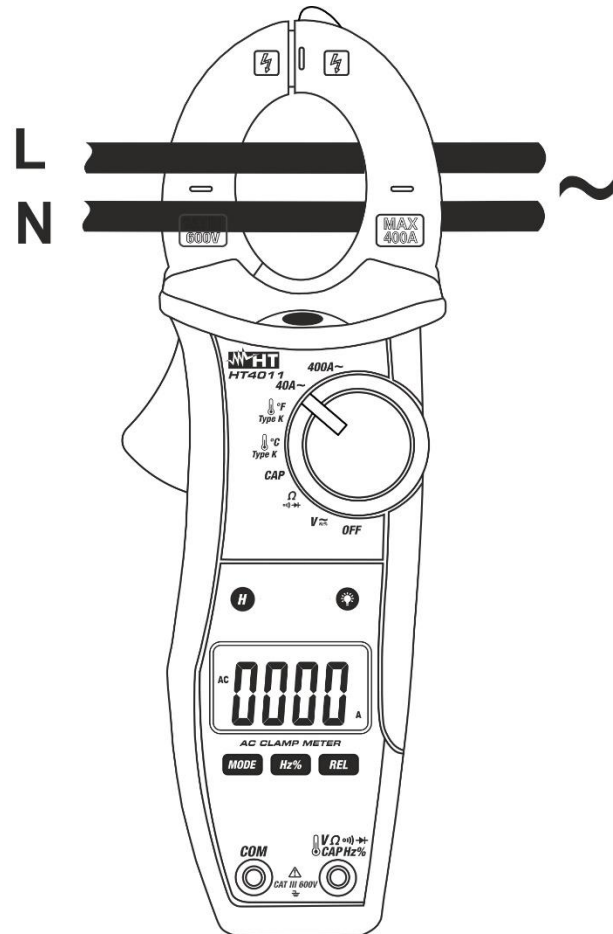


ATENÇÃO

Verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desconectados.



OK



NÃO OK

Fig. 10: Uso da pinça para medições de corrente CA

1. Seleccionar as posições **40A~** ou **400A~**
2. Inserir o cabo no interior do toróide no centro do mesmo para obter medições precisas. O valor da corrente CA, é apresentado no display.
3. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora de escala do instrumento. Colocar neste caso o selector numa escala de medida superior
4. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2.



ATENÇÃO

Um eventual valor apresentado no display com instrumento não em medição **não constitui um problema do instrumento** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.

6. MANUTENÇÃO

6.1. GENERALIDADES

1. Durante a sua utilização e armazenamento, respeitar as recomendações apresentadas neste manual para evitar possíveis danos ou perigos durante a utilização.
2. Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por taxas de humidade ou temperatura elevadas. Não o expor directamente à luz solar.
3. Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Quando se prevê não o utilizar durante um período prolongado, retirar a pilha para evitar o derrame de líquidos por parte desta última que podem danificar os circuitos internos do instrumento.

6.2. SUBSTITUIÇÃO BATERIA

Quando no display LCD aparece o símbolo “+ III” deve-se substituir a bateria.



ATENÇÃO

Só técnicos qualificados podem efectuar esta operação.

Antes de efectuar esta operação, verificar se foram retirados todos os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toróide

1. Colocar o selector em OFF.
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toróide.
3. Desapertar o parafuso de fixação da cobertura do alojamento da bateria e remover a referida cobertura.
4. Retirar as baterias do conector.
5. Introduzir novas baterias no conector (consultar o § 7.1.2 respeitando as polaridades indicadas.
6. Recolocar a cobertura do alojamento da bateria e fixá-la com o respectivo parafuso.
7. Não dispersar a bateria usada no ambiente. Usar os respectivos contentores para a eliminação dos resíduos.

6.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

Para a limpeza do instrumento utilizar um pano macio e seco. Nunca usar panos húmidos, solventes, água, etc.

6.4. FINE VIDA



ATENÇÃO: o símbolo indicado no instrumento indica que o equipamento, os seus acessórios e a bateria devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correcto.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão calculada como $\pm[\% \text{leitura} + (\text{num. dgt} * \text{resolução})]$ à $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$, $<75\% \text{RH}$

Tensão CA (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Banda passante	Protecção contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$	10M Ω	50-400Hz	600VCC/CArms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$			

Sensor integrado para detecção da tensão CA: LED aceso para tensão fase-terra $> 100\text{V}$, 50/60Hz

Tensão CC (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Protecção contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%\text{leit.}+2 \text{ dgt})$	10M Ω	600VCC/CArms
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%\text{leitura}+2 \text{ dgt})$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%\text{leitura}+2 \text{ dgt})$		

Corrente CA

Escala	Resolução	Precisão	Banda passante	Protecção contra sobrecargas
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$	50-60Hz	400ACArms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$		

Resistência e Teste de Continuidade (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Ind. sonoro	Protecção contra sobrecargas
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%leitura+4 dgt)	<150Ω	600VCC/CArms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%leit.+2 dgt)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%leit.+3 dgt)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%leit.+5 dgt)		

Corrente de teste do teste de Continuidade: $< 0.5\text{mA}$

Capacidade (Escala automática)

Capacitância (Escala automática)			Protecção contra sobrecargas
Escala	Resolução	Precisão	600VCC/CArms
40.00nF	0.01nF	±(4.0%leit.+20 dgt)	
400.0nF	0.1nF	±(3%leitura+5 dgt)	
4.000µF	0.001µF		
40.00µF	0.01µF	±(4.0%leit.+10 dgt)	
100.0µF	0.1µF		

Teste de díodos

Escala	Corrente de teste	Tensão em vazio
	0.3mA típico	1.5VCC

Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão
0.5% $\div$ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{leitura} + 2 \text{ dgt})$

$100\mu\text{s} \leq \text{Amplitude do impulso} \leq 100\text{ms}$; Frequência do impulso: 100Hz $\div$ 150kHz; Sensibilidade $>10\text{Vrms}$

Frequência com ponteiros (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Sensibilidade	Protecção contra sobrecargas
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 2 \text{ dgt})$	$\geq 15 \text{Vrms}$	600VCC/CARms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Temperatura com sonda K (Escala automática)

Temperatura com sensor RTD (cabo automático)			
Escala	Resolução	Precisão (*)	Protecção contra sobrecargas
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%leitura+5°C)	250VCC/CARms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%leitura+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Precisão da sonda K não considerada

7.1.1. Normativas de referência

Segurança:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	duplo isolamento
Grau de poluição:	2
Max altitude de utilização:	2000m
Categoria de medida:	CAT III 600V para a terra
Protecção mecânica:	IP20

7.1.2. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	215 x 74 x 43mm
Peso (bateria incluída):	285g
Diâmetro max. cabo:	30mm

Alimentação

Tipo de baterias:	2 baterias da 1,5V AAA
Indicação de bateria descarregada:	No display aparece o símbolo “+ IIII” quando a tensão fornecida pela bateria é muito baixa
Duração da pilha:	ca 150g (backlight OFF), ca 35g (backlight ON)
Desligar Automático:	após 30 minutos de não utilização (não excludível)

Display

Características:	4 LCD (máx 4000 pontos), sinal e ponto decimal
Velocidade de amostragem:	2 medições por segundo
Tipo de conversão:	Valor médio

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilização:	5°C ÷ 40°C
Humidade relativa admitida:	<80% RH
Temperatura de armazenamento:	-20°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa tensão 2014/35/EU (LVD) e da diretiva EMC 2014/30/EU

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia 2011/65/EU (RoHS) e da diretiva europeia 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACESSÓRIOS

7.3.1. Fornecimento padrão

- Par de ponteiras
- Adaptador + sonda tipo K
- Bolsa de transporte
- Pilha
- Manual de instruções

7.3.2. Acessórios opcionais

- | | |
|--|------------|
| • Sonda tipo K por Temperatura do ar e gases | Cod. TK107 |
| • Sonda tipo K por Temperatura de substâncias semi-sólidas | Cod. TK108 |
| • Sonda tipo K per Temperatura de líquidos | Cod. TK109 |
| • Sonda tipo K por Temperatura em superfícies | Cod. TK110 |
| • Sonda tipo K por Temperatura em superfícies, com ponta a 90°C fixa | Cod. TK111 |

8. ASSISTÊNCIA

8.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

Este instrumento está garantido contra qualquer defeito de material e fabrico, em conformidade com as condições gerais de venda. Durante o período da garantia, as partes defeituosas podem ser substituídas, mas ao construtor reserva-se o direito de reparar ou substituir o produto. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente. O construtor não se responsabiliza por danos causados por pessoas ou objectos.

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

- Reparação e/ou substituição de acessórios e pilhas (não cobertos pela garantia).
- Reparações necessárias provocadas por utilização errada do instrumento ou da sua utilização com aparelhagens não compatíveis.
- Reparações necessárias provocadas por embalagem não adequada.
- Reparações necessárias provocadas por intervenções executadas por pessoal não autorizado.
- Modificações efectuadas no instrumento sem autorização expressa do construtor.
- Utilizações não contempladas nas especificações do instrumento ou no manual de instruções.

O conteúdo deste manual não pode ser reproduzido sem autorização expressa do construtor.

Todos os nossos produtos são patenteados e as marcas registadas. O construtor reserva o direito de modificar as especificações e os preços dos produtos, se isso for devido a melhoramentos tecnológicos.

8.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona correctamente, antes de contactar o Serviço de Assistência, verificar o estado das pilhas e dos cabos e substituí-los se necessário. Se o instrumento continuar a não funcionar correctamente, verificar se o procedimento de utilização do mesmo está conforme o indicado neste manual. No caso de o instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente.



HT ITALIA SRL

Via della Boaria, 40

48018 – Faenza (RA) – Italy

T +39 0546 621002 | F +39 0546 621144

M ht@ht-instruments.com | ht-instruments.com

WHERE
WE ARE

