



HT65

Manuale d'uso
User manual
Manual de instrucciones



Indice generale
General index
Índice general

ITALIANO..... IT - 1

ENGLISH.....EN - 1

ESPAÑOLES - 1

ITALIANO

Manuale d'uso



INDICE

1.	PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA.....	2
1.1.	Istruzioni preliminari	2
1.2.	Durante l'utilizzo	2
1.3.	Dopo l'utilizzo	3
1.4.	Definizione di Categoria di misura (Sovratensione)	3
2.	DESCRIZIONE GENERALE	3
2.1.	Strumenti di misura a Valore medio ed a Vero valore efficace	4
2.2.	Definizione di Vero valore efficace e Fattore di cresta	4
3.	PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO	4
3.1.	Controlli iniziali	4
3.2.	Alimentazione dello strumento	5
3.3.	Conservazione	5
4.	NOMENCLATURA	6
4.1.	Descrizione dello strumento	6
4.2.	Descrizione dei tasti funzione	7
4.2.1.	Tasto HOLD/ 	7
4.2.2.	Tasto RANGE	7
4.2.3.	Tasto REL	7
4.2.4.	Tasto MODE	7
4.2.5.	Funzione LoZ	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.2.6.	Disabilitazione funzione Autospegnimento	7
5.	ISTRUZIONI OPERATIVE	8
5.1.	Misura Tensione DC	8
5.2.	Misura Tensione AC	9
5.3.	Misura Tensione AC/DC con bassa impedenza (LoZ)	10
5.4.	Misura Frequenza e Duty Cycle	11
5.5.	Misura Resistenza e Test Continuità	12
5.6.	Prova Diodi	13
5.7.	Misura Capacità	14
5.8.	Misura Temperatura con sonda K	15
5.9.	Misura Corrente DC con uso di trasduttori a pinza	16
5.10.	Misura Corrente AC con uso di trasduttori a pinza	17
6.	MANUTENZIONE	19
6.1.	Sostituzione batteria	19
6.2.	Pulizia dello strumento	19
6.3.	Fine vita	19
7.	SPECIFICHE TECNICHE	20
7.1.	Caratteristiche Tecniche	20
7.1.1.	Norme di riferimento	22
7.1.2.	Caratteristiche generali	22
7.2.	Ambiente	22
7.2.1.	Condizioni ambientali di utilizzo	22
7.3.	Accessori	23
7.3.1.	Accessori in dotazione	23
7.3.2.	Accessori opzionali	23
8.	ASSISTENZA	24
8.1.	Condizioni di garanzia	24
8.2.	Assistenza	24

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

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

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

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

Nel presente manuale e sullo strumento sono utilizzati i seguenti simboli:



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



Strumento con doppio isolamento



Tensione AC o Corrente AC



Tensione o Corrente DC



Riferimento di terra

1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2.
- Può essere utilizzato per misure di **TENSIONE** e **CORRENTE** su installazioni in CAT IV 600V, CAT III 1000V verso terra
- La invitiamo a seguire le normali regole di sicurezza previste dalle procedure per i lavori sotto tensione ed a utilizzare i DPI previsti orientati alla protezione contro correnti pericolose e a proteggere lo strumento contro un utilizzo errato
- Nel caso in cui la mancata indicazione della presenza di tensione possa costituire rischio per l'operatore effettuare sempre una misura di continuità prima della misura in tensione per confermare il corretto collegamento e stato dei puntali
- Solo i puntali forniti a corredo dello strumento garantiscono gli standard di sicurezza. Essi devono essere in buone condizioni e sostituiti, se necessario, con modelli identici.
- Non effettuare misure su circuiti che superano i limiti di tensione specificati.
- Non effettuare misure in condizioni ambientali diverse da quelle indicate nel § 6.2.1
- Controllare se la batteria è inserita correttamente
- Controllare che il display LCD e il selettore indichino la stessa funzione

1.2. DURANTE L'UTILIZZO

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

ATTENZIONE



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

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

1.3. DOPO L'UTILIZZO

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

1.4. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA (SOVRATENSIONE)

La norma IEC/EN61010-1: Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio, Parte 1: Prescrizioni generali, definisce cosa si intenda per categoria di misura, comunemente chiamata categoria di sovratensione. Al § 6.7.4: Circuiti di misura, essa recita:

(OMISSIS)

I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

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

2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento esegue le seguenti misure:

- Tensione DC fino a 1500V
- Tensione AC TRMS fino a 1000V
- Tensione DC/AC TRMS con bassa impedenza (LoZ)
- Corrente DC/AC TRMS con trasduttore a pinza
- Resistenza e Test continuità
- Prova diodi
- Capacità
- Frequenza tensione e corrente
- Duty Cycle
- Temperatura con sonda K

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un apposito selettore. Sono inoltre presenti tasti funzione (vedere il § 4.2) e retroilluminazione. Lo strumento è inoltre dotato della funzione di Auto Power OFF (disabilitabile) che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi 15 minuti dall'ultima pressione dei tasti funzione o rotazione del selettore. Per riaccendere lo strumento ruotare il selettore.

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

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

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

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

2.2. DEFINIZIONE DI VERO VALORE EFFICACE E FATTORE DI CRESTA

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

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

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

Il Fattore di Cresta è definito come il rapporto fra il Valore di Picco di un segnale ed il suo Valore

$$\text{Efficace: CF (G)} = \frac{G_p}{G_{RMS}}$$

Questo valore varia con la forma d'onda del segnale, per un'onda puramente

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

3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

3.1. CONTROLLI INIZIALI

Lo strumento, prima di essere spedito, è stato controllato dal punto di vista elettrico e meccanico. Sono state prese tutte le precauzioni possibili affinché lo strumento potesse essere consegnato

senza danni. Tuttavia, si consiglia, comunque, di controllare sommariamente lo strumento per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto. Se si dovessero riscontrare anomalie contattare immediatamente lo spedizioniere. Si consiglia inoltre di controllare che l'imballaggio contenga tutte le parti indicate al § 6.3.1. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al § 7.

3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

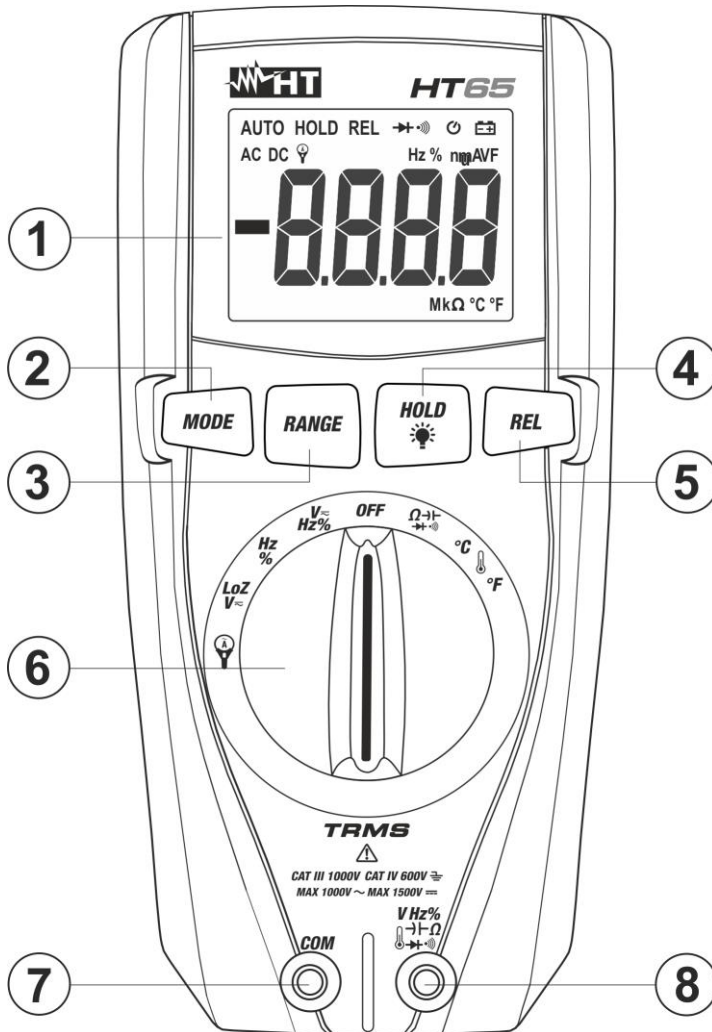
Lo strumento è alimentato con 1x9V batteria alcalina tipo IEC 6F22 inclusa nella confezione. Quando la batteria è scarica il simbolo "🔋" è mostrato a display. Per sostituire la batteria vedere il § 6.1.

3.3. CONSERVAZIONE

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

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



LEGENDA:

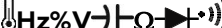
1. Display LCD
 2. Tasto **MODE**
 3. Tasto **RANGE**
 4. Tasto **HOLD/** 
 5. Tasto **REL**
 6. Selettore funzioni
 7. Terminale di ingresso **COM**
 8. Terminale di ingresso
- 

Fig. 1: Descrizione dello strumento

4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

4.2.1. Tasto HOLD/

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

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

4.2.2. Tasto RANGE

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

4.2.3. Tasto REL

Premere il tasto **REL** per attivare la misura relativa. Lo strumento azzerà il display e salva il valore visualizzato quale valore di riferimento a cui saranno riferite le successive misure. Il simbolo "REL" appare a display. Tale funzione non è attiva nelle posizioni , **Hz%** e  **°C°F**. Premere nuovamente il tasto per uscire dalla funzione.

4.2.4. Tasto MODE

La pressione del tasto **MODE** consente la selezione di una doppia funzione presente sul selettore. In particolare esso è attivo nella posizione  per la selezione delle misure di prova diodi, il test di continuità, capacità e la misura di resistenza, nella posizione **V $\sim$ Hz%**, **LoZV $\sim$** (vedere § **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata.), e  per la selezione delle misure AC o DC. Nella posizione **Hz%** la pressione del tasto **MODE** seleziona la misura di frequenza (Hz) o duty cycle (%) di segnali elettronici (diversa da quella della posizione **V $\sim$ Hz%**).

4.2.5. Disabilitazione funzione Autospegnimento

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

- Spegnerlo lo strumento (**OFF**)
- Tenendo premuto il tasto **MODE** accendere lo strumento ruotando il selettore. Alcuni suoni sono emessi in rapida sequenza e il simbolo  scompare a display
- Spegnerlo e riaccendere lo strumento per abilitare nuovamente la funzione

5. ISTRUZIONI OPERATIVE

5.1. MISURA TENSIONE DC

ATTENZIONE



- La massima tensione DC in ingresso è 1500V. Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento
- **La marcatura CAT III 1000V su puntali di misura garantisce comunque la misura in sicurezza di tensione fino a 1500V**

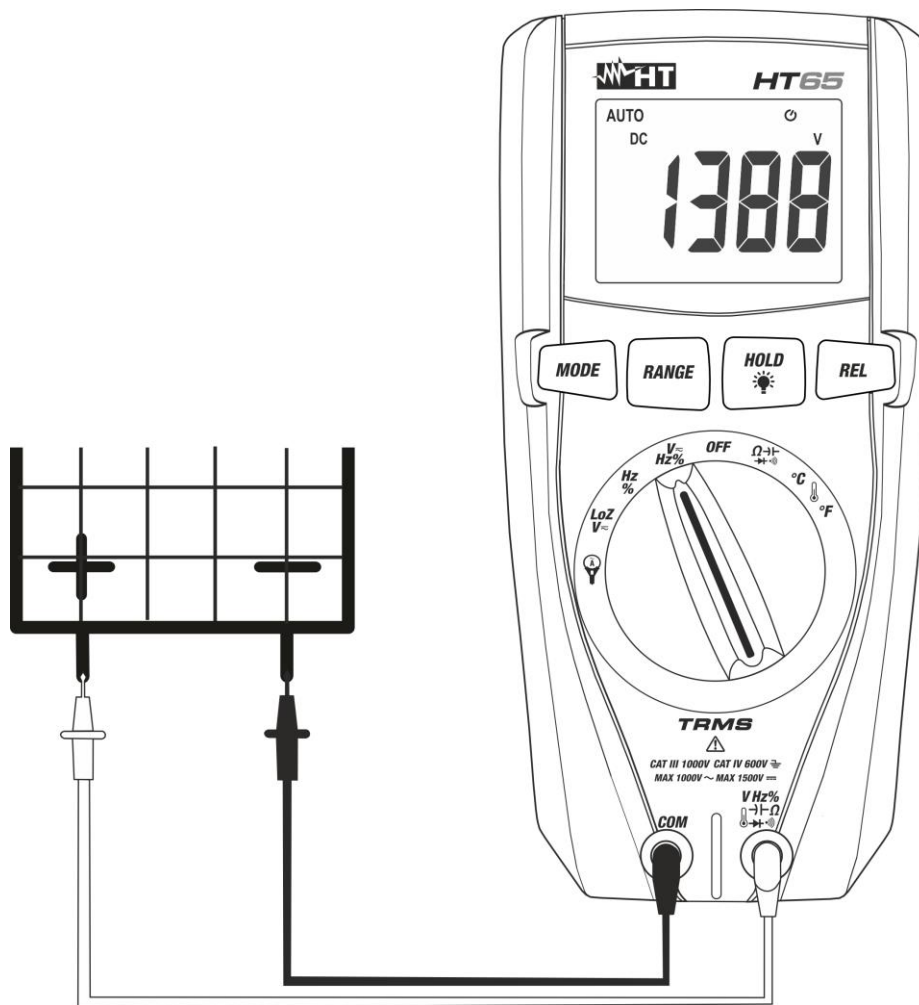


Fig. 2: Uso dello strumento per misura di Tensione DC

1. Selezionare la posizione **V $\overline{\sim}$ Hz%**
2. Premere il tasto **MODE** per visualizzare il simbolo "DC" a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **V $\overline{\sim}$ Hz%** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti a potenziale positivo e negativo del circuito in esame (vedere Fig. 2). Il valore della tensione è mostrato a display
5. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" selezionare una portata più elevata.
6. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 2.
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, e REL vedere il § 4.2

5.2. MISURA TENSIONE AC

ATTENZIONE



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

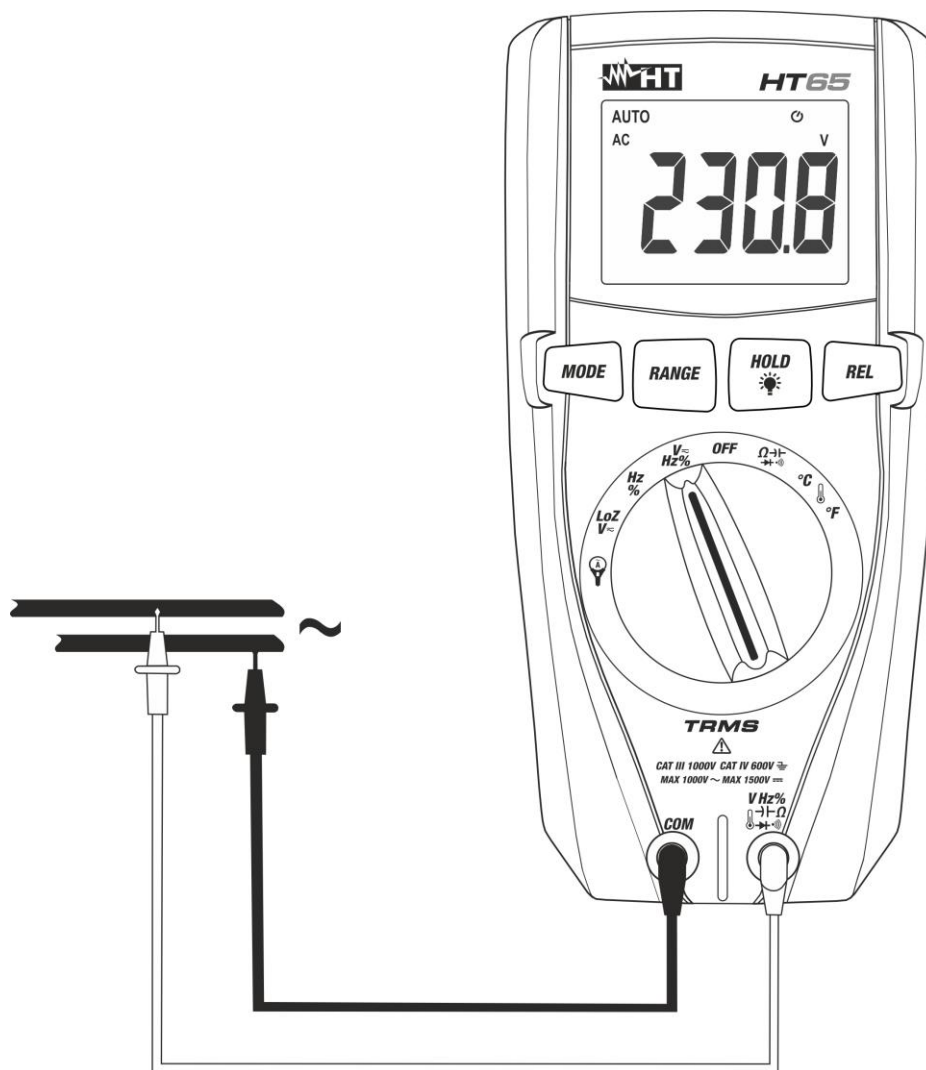


Fig. 3: Uso dello strumento per misura di Tensione AC

1. Selezionare la posizione $V \sim Hz\%$
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $V \sim Hz\% V \rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 3). Il valore della tensione è mostrato a display
4. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" selezionare una portata più elevata
5. **Mantenere premuto per 2s** il tasto **MODE** per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della tensione in ingresso. Premere nuovamente il tasto **MODE** per 2s per tornare alla misura di tensione
6. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE e REL vedere il § 4.2

5.3. MISURA TENSIONE AC/DC CON BASSA IMPEDENZA (LOZ)
ATTENZIONE


- **La massima tensione AC/DC in ingresso è 600V.** Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento
- Questa funzione permette di eseguire la misura della tensione AC/DC con una bassa impedenza di ingresso in modo da eliminare le letture errate dovute a tensioni parassite per accoppiamenti di tipo capacitivo
- Inserendo lo strumento tra i conduttori di fase e terra, per effetto della bassa impedenza dello strumento nella misura, **le protezioni a differenziale (RCD) possono intervenire durante l'esecuzione della prova.** Se si deve eseguire questo test, **eseguire preliminarmente una misura di almeno 5s fra fase e neutro in presenza di tensione**

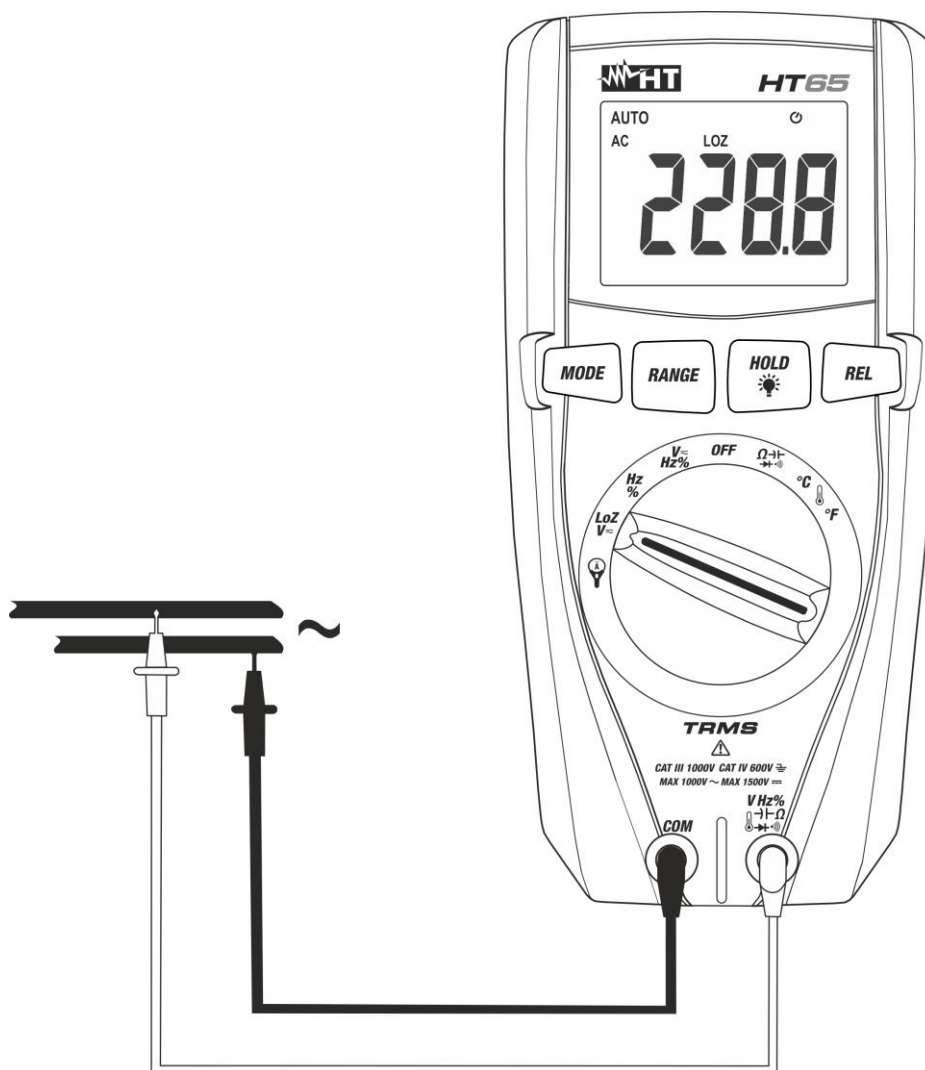


Fig. 4: Uso dello strumento per misura di Tensione AC/DC con funzione LoZ

1. Selezionare la posizione **LoZV~**. Il simbolo "LOZ" appare a display
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura "AC" o "DC"
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **V~** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig.4) per misura di tensione AC oppure nei punti a potenziale positivo e negativo del

circuito in esame (vedere Fig.2) per misura di tensione DC. Il valore della tensione è mostrato a display

5. Il messaggio "**OL.**" indica che il valore di tensione eccede il valore massimo misurabile
6. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione DC ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig.2
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE e REL vedere il § 4.2

5.4. MISURA FREQUENZA E DUTY CYCLE

ATTENZIONE



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

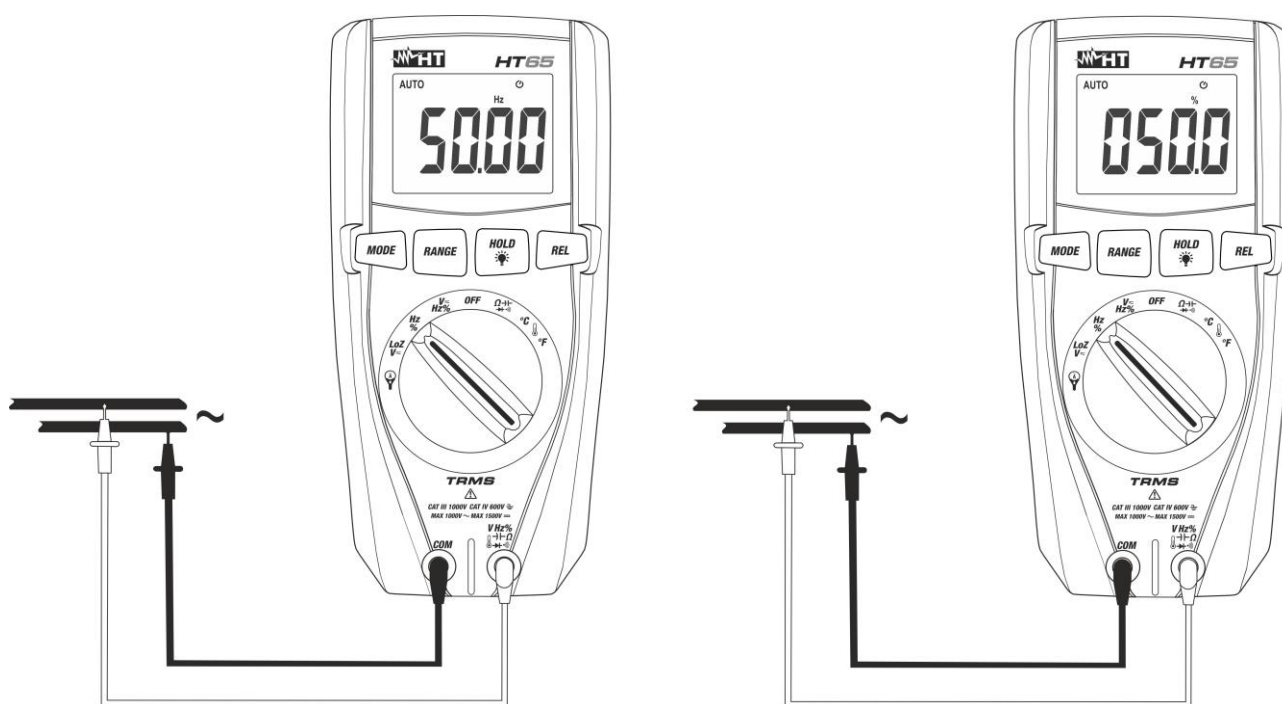


Fig. 5: Uso dello strumento per misura di Frequenza e Duty Cycle

1. Selezionare la posizione **Hz%**
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare le misure "**Hz**" o "**%**" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della tensione in ingresso
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **Hz%** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 5). Il valore della frequenza (Hz) o duty cycle (%) è mostrato a display
5. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

5.5. MISURA RESISTENZA E TEST CONTINUITÀ

ATTENZIONE



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

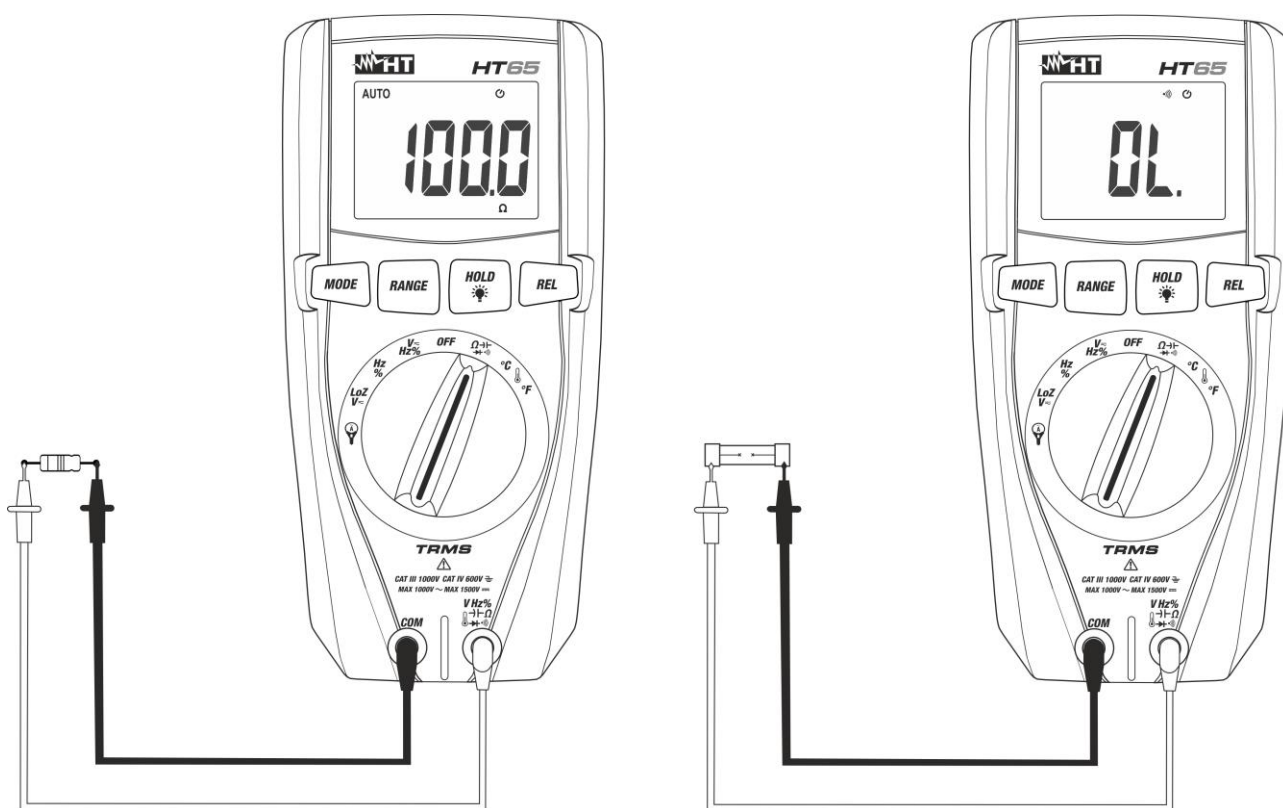


Fig. 6: Uso dello strumento per misura di Resistenza e Test Continuità

1. Selezionare la posizione Ω (resistenza)
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso V/Ω 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 visualizzato a display
4. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" selezionare una portata più elevata
5. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura (diode symbol) relativa al test continuità e posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame
6. Il valore della resistenza (solo indicativo) è visualizzato sul display espresso in Ω e lo strumento emette un segnale acustico qualora il valore della resistenza risulti $<50\Omega$
7. Per l'uso della funzione HOLD e RANGE vedere il § 4.2

5.6. PROVA DIODI

ATTENZIONE



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

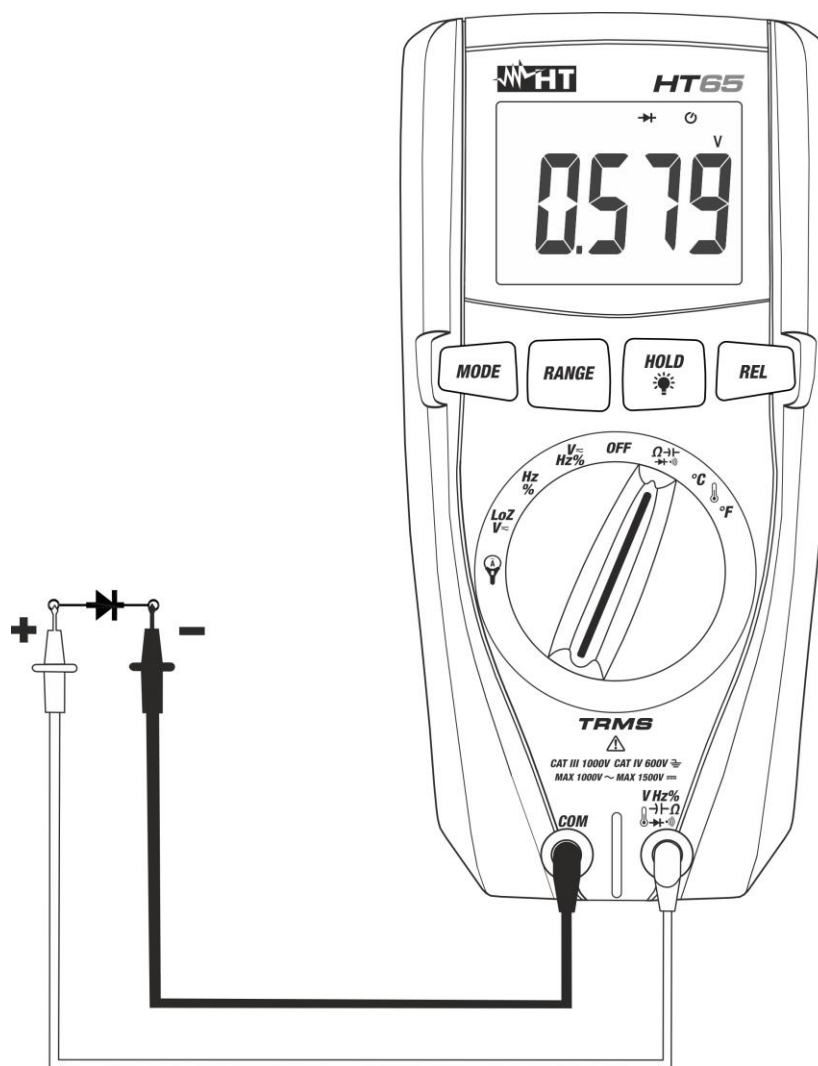


Fig. 7: Uso dello strumento per la Prova Diodi

1. Selezionare la posizione $\Omega-|>$
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura " $\rightarrow|$ "
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $\Omega-|>$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare i puntali ai capi del diodo in esame (vedere Fig. 7) rispettando le polarità indicate. Il valore della tensione di soglia in polarizzazione diretta è mostrato a display
5. Se il valore della tensione di soglia è 0mV la giunzione P-N del diodo è in corto circuito

6. Se lo strumento visualizza il messaggio "OL" i terminali del diodo sono invertiti rispetto a quanto indicato in Fig. 7 oppure la giunzione P-N del diodo è danneggiata
7. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

5.7. 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. Nel collegamento tra il multimetro e la capacità sotto esame rispettare la corretta polarità (quando richiesto).

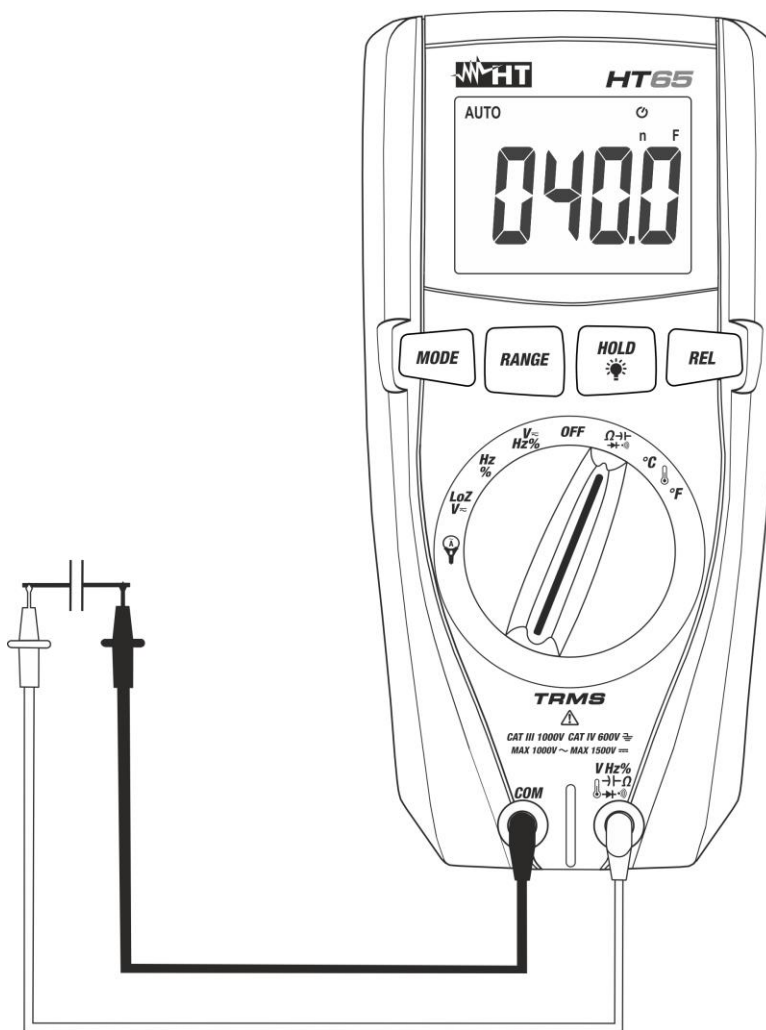


Fig. 8: Uso dello strumento per misura di Capacità

1. Selezionare la posizione
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "nF" a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Premere il tasto **REL** prima di eseguire la misura
5. Posizionare i puntali ai capi del condensatore in esame rispettando eventualmente le polarità positive (cavo rosso) e negative (cavo nero) (vedere Fig. 8). Il valore della capacità è mostrato a

4. Il messaggio "OL" indica che il valore di temperatura eccede il valore massimo misurabile
5. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

5.9. MISURA CORRENTE DC CON USO DI TRASDUTTORI A PINZA

ATTENZIONE



- **La massima corrente misurabile in questa funzione è 1000A.** Non misurare correnti che eccedono i limiti indicati in questo manuale
- Lo strumento esegue la misura con trasduttori a pinza **standard** della famiglia HT. Con trasduttori aventi il connettore di uscita HT è necessario l'adattatore opzionale NOCANBA per eseguire il collegamento

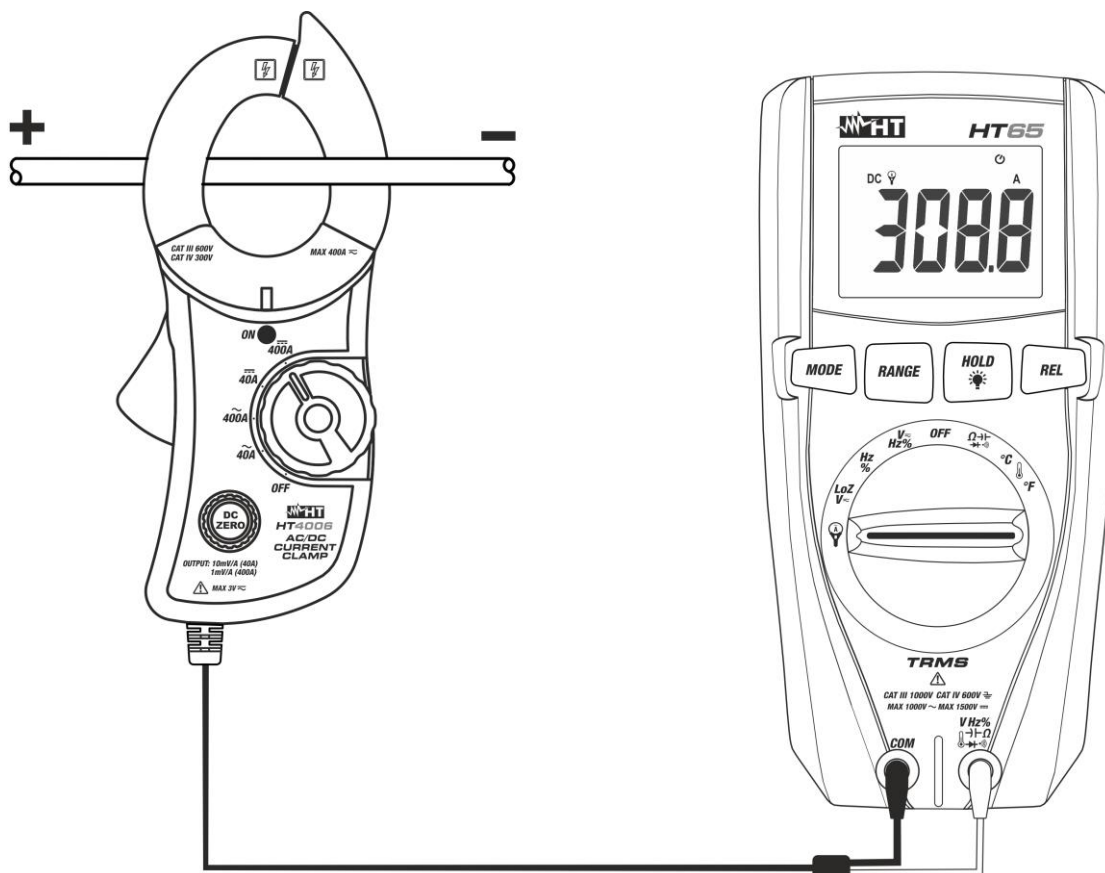


Fig. 10: Uso dello strumento per misura di corrente DC con trasduttore a pinza

1. Selezionare la posizione
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura "DC"
3. Premere il tasto **RANGE** per selezionare sullo strumento la **stessa portata** impostata sulla pinza tra le opzioni: **10A, 40A (solo HT4006), 100A, 400A (solo HT4006), 1000A**. Tale valore compare per 2s a display
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**. Per modelli di trasduttori standard (vedere § 7.3.2) con connettore HT usare l'adattatore opzionale NOCANBA. Per informazioni sull'uso dei trasduttori a pinza fare riferimento al relativo manuale d'uso
5. Inserire il cavo all'interno del toroide (vedere Fig. 10) facendo attenzione alla polarità. Il valore della corrente è visualizzato a display
6. Se sul display è visualizzato il messaggio "OL" si è raggiunto il valore massimo misurabile

7. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la corrente DC ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 10
8. Per le funzioni HOLD, RANGE e REL vedere il § 4.2

5.10. MISURA CORRENTE AC CON USO DI TRASDUTTORI A PINZA

ATTENZIONE



- **La massima corrente misurabile in questa funzione è 3000Arms.** Non misurare correnti che eccedono i limiti indicati in questo manuale
- Lo strumento esegue la misura sia con il trasduttore a pinza flessibile (accessorio opzionale F3000U) sia con altri trasduttori a pinza **standard** della famiglia HT. Con trasduttori aventi il connettore di uscita HT è necessario l'adattatore opzionale NOCANBA per eseguire il collegamento

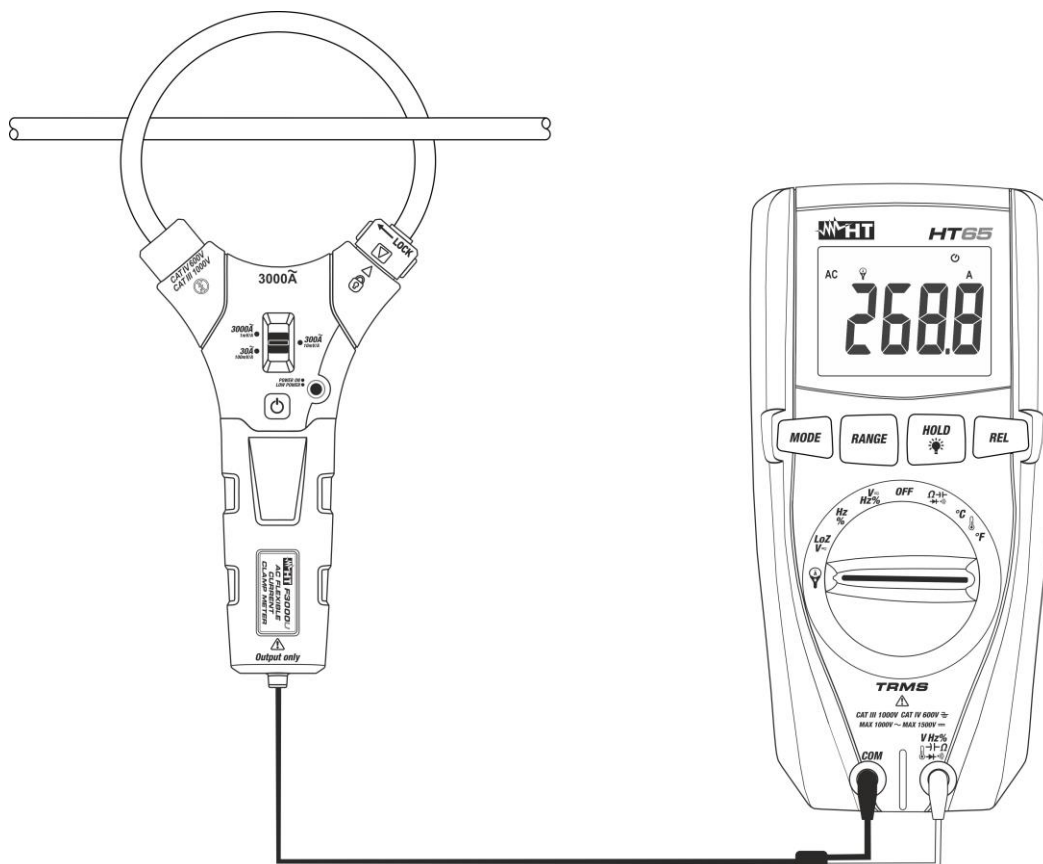


Fig. 11: Uso dello strumento per misura di corrente AC con trasduttore a pinza

1. Selezionare la posizione
2. Premere il tasto **RANGE** per selezionare sullo strumento la **stessa portata** impostata sulla pinza tra le opzioni: **1000mA, 10A, 30A, 40A (solo HT4006), 100A, 300A, 400A (solo HT4006), 1000A, 3000A**. Tale valore compare per 2s a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**. Per modelli di trasduttori standard (vedere § 7.3.2) con connettore HT usare l'adattatore opzionale NOCANBA. Per informazioni sull'uso dei trasduttori a pinza fare riferimento al relativo manuale d'uso
4. Inserire il cavo all'interno del toroide (vedere Fig. 11). Il valore della corrente è visualizzato a display
5. **Mantenere premuto per 2s** il tasto **MODE** per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della corrente in ingresso. Premere nuovamente il tasto **MODE** per 2s per tornare alla misura di corrente

6. Se sul display è visualizzato il messaggio "**OL**" si è raggiunto il valore massimo misurabile
7. Per le funzioni HOLD, RANGE e REL vedere il § 4.2

6. MANUTENZIONE



ATTENZIONE

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

6.1. SOSTITUZIONE BATTERIA

Quando sul display LCD appare il simbolo "⎓" occorre sostituire la batteria.

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "🔒" alla posizione "🔓" e rimuovere lo stesso
3. Rimuovere la batteria e inserire nel vano la nuova batteria dello stesso tipo (vedere § 7.1.2) rispettando le polarità indicate
4. Riposizionare il vano batterie e ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "🔓" alla posizione "🔒"
5. Non disperdere nell'ambiente le batterie utilizzate. Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento

6.2. PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

6.3. FINE VITA



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

7. SPECIFICHE TECNICHE

7.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

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

Tensione DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\% \text{lettura} + 4 \text{cifre})$	10M Ω	1500VDC
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
1500V	1V	$\pm(1.5\% \text{lettura} + 2 \text{cifre})$		

Tensione AC TRMS

Tensione AC TRMS				
Campo	Risoluzione	Incertezza (*) (50Hz÷1kHz)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
4.000V	0.001V	±(1.2%lettura + 10cifre)	10MΩ	1000VDC/ACrms
40.00V	0.01V	±(1.5%lettura + 3cifre)		
400.0V	0.1V			
1000V	1V	±(2.0%lettura + 4cifre)		

(*) Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura. Campo frequenza: 50Hz ÷ 1kHz (forma d'onda sinusoidale)

Incertezza forma d'onda non sinusoidale: $\pm(10.0\% \text{lettura} + 10 \text{cifre})$ (50Hz÷60Hz)

Tensione DC/AC TRMS con bassa impedenza (LoZ)

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

(*) Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura. Campo frequenza: 50Hz ÷ 1kHz (forma d'onda sinusoidale)

Incertezza forma d'onda non sinusoidale: $\pm(10.0\% \text{lettura} + 10 \text{cifre})$ (50Hz÷60Hz)

Prova Diodi

Funzione	Risoluzione	Incertezza	Max tensione a circuito aperto	Protezione contro i sovraccarichi
	1mV	$\pm(10\% \text{lettura} + 5 \text{cifre})$	<3VDC	250VDC/ACrms

Corrente DC con trasduttore a pinza

Campo	Rapporto di uscita	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione contro i sovraccarichi
10A	100mV/1A	0.01A	±(1.5%lettura + 6cifre)	1000VDC/ACrms
40A (**)	10mV/1A		±(1.5%lettura + 26cifre) (***)	
100A		0.1A	±(1.5%lettura + 6cifre)	
400A (**)	1mV/1A		±(1.5%lettura + 26cifre) (***)	
1000A		1A	±(1.5%lettura + 6cifre)	

(*) Incertezza riferita al solo strumento senza trasduttore; (**) Con trasduttore HT4006; (***) Incertezza strumento + pinza

Corrente AC TRMS con trasduttore a pinza

Campo	Rapporto di uscita	Risoluzione	Incertezza (*) (50Hz÷1kHz)	Protezione contro i sovraccarichi
1000mA	1V/1A	1mA	±(2.5%lettura + 10cifre)	1000VDC/ACrms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A				
40A (**)	10mV/1A	0.1A	±(3.5%lettura + 30cifre) (***)	
100A			±(2.5%lettura + 10cifre)	
300A				
400A (**)	1mV/1A	1A	±(3.5%lettura + 30cifre) (***)	
1000A			±(2.5%lettura + 10cifre)	
3000A				

(*) Incertezza riferita al solo strumento senza trasduttore; Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura

(**) Con trasduttore HT4006; (***) Incertezza strumento + pinza

Incertezza forma d'onda non sinusoidale: $\pm(10.0\% \text{ lettura} + 10 \text{ cifre})$

Resistenza e Test Continuità

Resistenza e Funzione Continuità			Buzzer	Protezione contro i sovraccarichi
Campo	Risoluzione	Incertezza	<50Ω	250VDC/ACrms
400.0Ω	0.1Ω	±(1.2%lettura + 4cifre)		
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0%lettura + 2cifre)		
40.00kΩ	0.01kΩ	±(1.2%lettura + 2cifre)		
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%lettura + 3cifre)		

Frequenza (circuiti elettrici)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	$\pm(1.5\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$	600VDC/ACrms

Frequenza (circuiti elettronici)

Frequenza (current electronic)			
Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
9.999Hz	0.001Hz	±(1.5%lettura + 5cifre)	250VDC/ACrms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz		
9.999kHz	0.001kHz	±(1.2%lettura + 3cifre)	
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz	±(1.5%lettura + 4cifre)	
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilità: >8Vrms

In misura tensione AC campo frequenza: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilità: >15Vrms

Duty Cycle (ciclo di lavoro)

Campo	Risoluzione	Incertezza
0.5% ÷ 99%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{ lettura} + 2 \text{ cifre})$

Campo frequenza impulso: 5Hz ÷ 150kHz, Durata impulso: 100μs ÷ 100ms

In misura tensione AC campo frequenza: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilità: >15Vrms

Capacità (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
40.00nF	0.01nF	$\pm(5.0\% \text{ lettura} + 7 \text{ cifre})$	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3.0\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$	
4.000 μ F	0.001 μ F		
40.00 μ F	0.01 μ F		
400.0 μ F	0.1 μ F	$\pm(5.0\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$	
4.000mF	0.001mF	$\pm(10\% \text{ lettura})$	
40.00mF	0.01mF		

Temperatura con sonda K (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione contro i sovraccarichi
-20°C ÷ 760°C	1°C	$\pm(3.0\% \text{ lettura} + 5^\circ\text{C})$	250VDC/ACrms
-4°F ÷ 1400°F	1°F	$\pm(3.0\% \text{ lettura} + 9^\circ\text{F})$	

(*) Incertezza strumento senza sonda

7.1.1. Norme di riferimento

Sicurezza:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	doppio isolamento
Livello di Inquinamento:	2
Categoria di misura:	CAT IV 600V, CAT III 1000V verso terra

7.1.2. Caratteristiche generali
Caratteristiche meccaniche

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

Alimentazione

Tipo batteria:	1x9V batteria tipo IEC 6F22
Indicazione batteria scarica:	simbolo "BAT" a display
Autonomia batteria:	ca 45h (backlight ON), ca 60h (backlight OFF)
Autospegnimento:	dopo 15min di non utilizzo (disabilitabile)

Display

Conversione:	TRMS
Caratteristiche:	4 LCD, 4000 punti, segno, punto decimale e backlight
Frequenza campionamento:	3 volte/s

7.2. AMBIENTE
7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	18°C ÷ 28°C
Temperatura di utilizzo:	0°C ÷ 40°C
Umidità relativa ammessa:	<70%RH
Temperatura di conservazione:	-20°C ÷ 60°C
Umidità di conservazione:	<80%RH
Altitudine max di utilizzo:	2000m

Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione 2014/35/EU (LVD) e della direttiva EMC 2014/30/EU

Questo strumento è conforme ai requisiti della direttiva europea 2011/65/EU (RoHS) e della direttiva europea 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACCESSORI

7.3.1. Accessori in dotazione

- Coppia di puntali
- Adattatore + sonda a filo tipo K
- Batteria
- Rapporto di taratura ISO
- Borsa per trasporto
- 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 |
| • Trasduttore a pinza flessibile AC 30/300/3000A | Cod. F3000U |
| • Trasduttore a pinza standard AC 1-100-1000A/1V | Cod. HT96U |
| • Trasduttore a pinza standard AC 10-100-1000A/1V | Cod. HT97U |
| • Trasduttore a pinza standard DC 1000A/1V | Cod. HT98U |
| • Trasduttore a pinza standard AC/DC 40/400A | Cod. HT4006 |
| • Adattatore collegamento pinze standard con connettore HT | Cod. NOCANBA |

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

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

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

8.2. ASSISTENZA

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

ENGLISH

User manual



TABLE OF CONTENTS

1.	PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES	2
1.1.	Preliminary instructions	2
1.2.	During use	2
1.3.	After use	3
1.4.	Definition of Measurement (Overvoltage) category	3
2.	GENERAL DESCRIPTION	3
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	4
3.1.	Initial checks	4
3.2.	Instrument power supply	5
3.3.	Storage	5
4.	NOMENCLATURE	6
4.1.	Description of the instrument	6
4.2.	Description of function keys	7
4.2.1.	HOLD/  key	7
4.2.2.	RANGE key	7
4.2.3.	REL key	7
4.2.4.	MODE key	7
4.2.5.	LoZ feature	7
4.2.6.	Disabling the Auto Power Off function	7
5.	OPERATING INSTRUCTIONS	8
5.1.	DC Voltage measurement	8
5.2.	AC Voltage measurement	9
5.3.	AC/DC Voltage measurement with low impedance (LoZ)	9
5.4.	Frequency and Duty Cycle measurement	11
5.5.	Resistance measurement and Continuity test	11
5.6.	Diode test	12
5.7.	Capacitance measurement	13
5.8.	Temperature measurement with K-type probe	14
5.9.	DC Current measurement with transducer clamps	15
5.10.	AC Current measurement with transducer clamps	16
6.	MAINTENANCE	18
6.1.	Replacing battery	18
6.2.	Cleaning the instrument	18
6.3.	End of life	18
7.	TECHNICAL SPECIFICATIONS	19
7.1.	Technical characteristics	19
7.1.1.	Reference standards	21
7.1.2.	General characteristics	21
7.2.	Environment	22
7.2.1.	Environmental conditions for use	22
7.3.	Accessories	22
7.3.1.	Accessories provided	22
7.3.2.	Optional accessories	22
8.	ASSISTANCE	23
8.1.	Warranty conditions	23
8.2.	Assistance	23

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES

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

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

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

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



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



Double-insulated meter



AC voltage or current



DC voltage or current



Connection to earth

1.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS

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

1.2. DURING USE

Please carefully read the following recommendations and instructions:

CAUTION



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

- Before activating the rotary switch, disconnect the test leads from the circuit being measured.
- When the instrument is connected to the circuit being measured, do not touch any unused terminal.
- Do not measure resistance in case external voltages are present; even if the instrument is protected, an excessive voltage may cause malfunction.
- While measuring, if the value or the sign of the quantity being measured remain unchanged, check if the HOLD function is enabled.

1.3. AFTER USE

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

1.4. DEFINITION OF MEASUREMENT (OVERVOLTAGE) CATEGORY

Standard "IEC/EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements", defines what measurement category, commonly called overvoltage category, is. § 6.7.4: Measured circuits, reads:

(OMISSIS)

Circuits are divided into the following measurement categories:

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

2. GENERAL DESCRIPTION

The instrument carries out the following measurements:

- DC Voltage up to 1500V

- AC TRMS Voltage up to 1000V
- DC/AC TRMS Voltage with low impedance (LoZ)
- DC/AC TRMS Current with transducer clamps
- Resistance and Continuity test
- Diode test
- Capacity
- Current and voltage frequency
- Duty Cycle
- Temperature with K-type probe

Each of these functions can be selected by means of the appropriate switch. The instrument is also equipped with function keys (see § 4.2) and backlight. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF function (which can be disabled), which automatically switches off the instrument 15 minutes after the last time a function key was pressed or the rotary switch was turned. To switch on the instrument again, turn the rotary switch.

2.1. MEASURING AVERAGE VALUES AND TRMS VALUES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. PREPARATION FOR USE

3.1. INITIAL CHECKS

Before shipping, the instrument has been checked from an electric as well as mechanical point of view. All possible precautions have been taken so that the instrument is delivered undamaged. However, we recommend generally checking the instrument in order to detect possible damage suffered during transport. In case anomalies are found, immediately contact the forwarding agent. We also recommend checking that the packaging contains all components indicated in § 6.3.1. In case of discrepancy, please contact the Dealer. In case the instrument should be returned, please follow the instructions given in § 7.

3.2. INSTRUMENT POWER SUPPLY

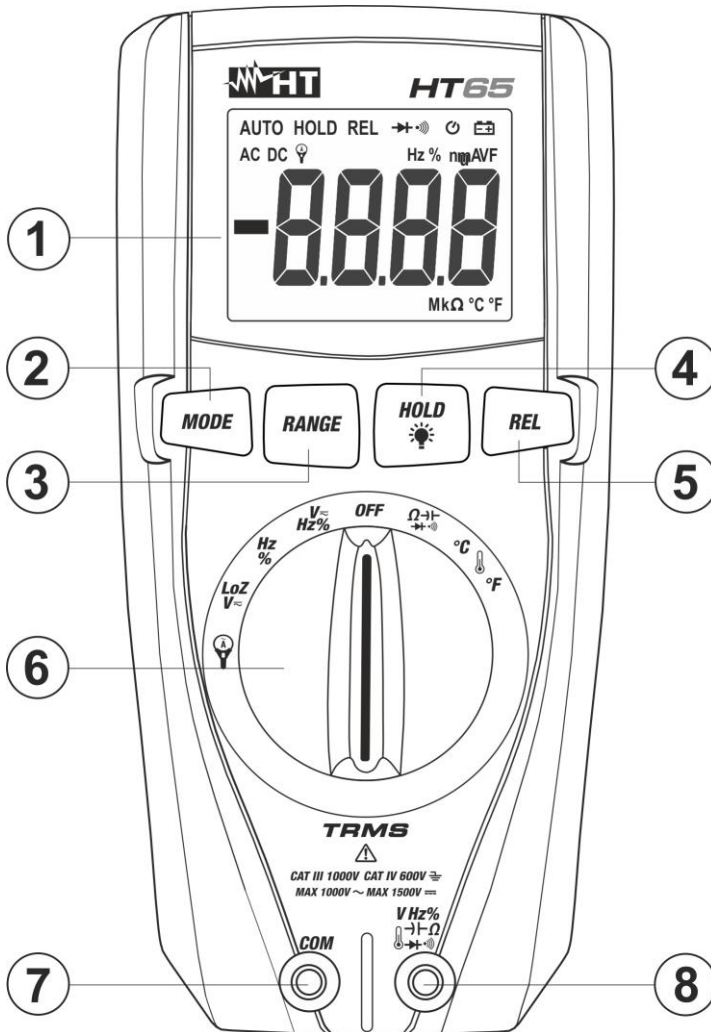
The instrument is supplied with 1x9V alkaline battery type IEC 6F22, included in the package. When battery is flat, the symbol “” appears on the display. To replace the battery, see § 6.1.

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 § 6.2.1).

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT



CAPTION:

1. LCD display
2. **MODE** key
3. **RANGE** key
4. **HOLD/** key
5. **REL** key
6. Rotary selector switch
7. Input terminal **COM**
8. Input terminal
 $\text{Hz} \quad \text{V} \quad \Omega \quad \text{°C} \quad \text{°F}$

Fig. 1: Description of the instrument

4.2. DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

4.2.1. HOLD/ key

Pressing the **HOLD/**  key freezes the value of the measured quantity on the display. After pressing this key, the message "HOLD" appears on the display. Press the **HOLD/**  key again to exit the function. Press and hold the same key for longer than one second to activate and deactivate the display's backlight. This function is active in any position of the rotary switch.

4.2.2. RANGE key

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

4.2.3. REL key

Press the **REL** key to activate relative measurement. The instrument zeroes the display and saves the displayed value as a reference value which subsequent measurements will be referred to. The symbol "REL" appears on the display. This function is not active in position , **Hz%** and  **°C°F**. Press the key again to exit the function.

4.2.4. MODE key

Pressing the **MODE** key allows selecting a double function on the rotary switch. In particular, it is active in position  to select diode test, continuity test, capacitance measurement and resistance measurement, in position  **V $\overline{\sim}$ Hz%**, **mV $\overline{\sim}$** , **LoZV $\overline{\sim}$** (see § 4.2.5) and  to select AC or DC measurements. In position **Hz%**, pressing the **MODE** key activates/deactivates the frequency (Hz) or duty cycle (%) measurements of electronic signals (different respect the same of **V $\overline{\sim}$ Hz%** position)

4.2.5. LoZ feature

This mode permits to perform the AC/DC voltage measurement with a low input impedance in way to avoid the wrong readings due to stray voltage in capacitive coupled.

CAUTION



Inserting the instrument between phase and ground conductors, the RCDs protection devices can be tripping out during the test. For phase-PE voltage measurement after a RCD device preliminarily connect the test leads between phase and neutral cables at least for 5s, then perform the phase-PE measurement to avoid unexpected trips-out.

4.2.6. Disabling the Auto Power Off function

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

- Switch off the instrument (**OFF**)
- Press and hold the **MODE** key and switch on the instrument by turning the rotary switch. The instrument emits quick sounds and the  symbol disappears on the display.
- Switch off and then on again the instrument to enable the function.

5. OPERATING INSTRUCTIONS

5.1. DC VOLTAGE MEASUREMENT

CAUTION



- The maximum input DC voltage is 1500V. Do not measure voltages exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument
- **The CAT III 1000V mark on test leads guarantees a safe measurement of voltage up to 1500V**

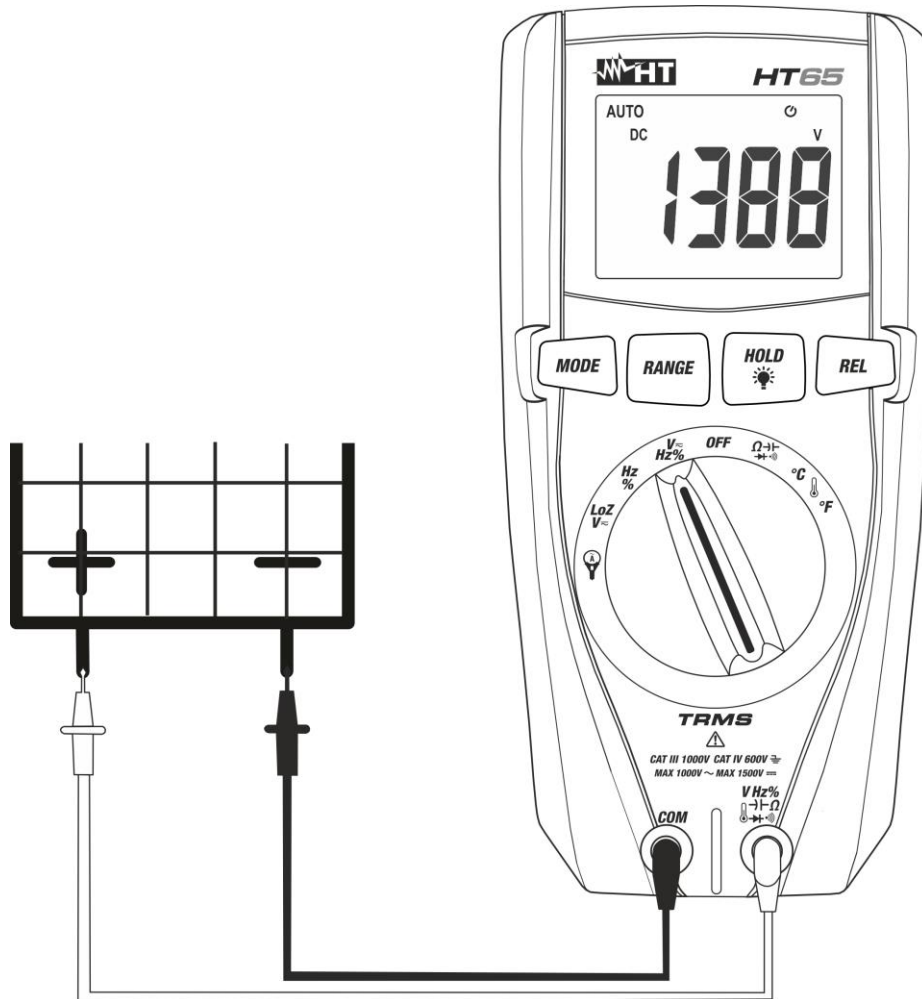


Fig. 2: Use of the instrument for DC Voltage measurement

1. Select positions **V $\overline{\sim}$ Hz%**
2. Press the **MODE** key to display the "DC" symbol on the display
3. Insert the red cable into input terminal **V $\overline{\sim}$ Hz%** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the red lead and the black lead respectively in the spots with positive and negative potential of the circuit to be measured (see Fig. 2). The display shows the value of voltage.
5. If the display shows the message "OL", select a higher range.
6. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 2.
7. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2

5.2. AC VOLTAGE MEASUREMENT

CAUTION



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

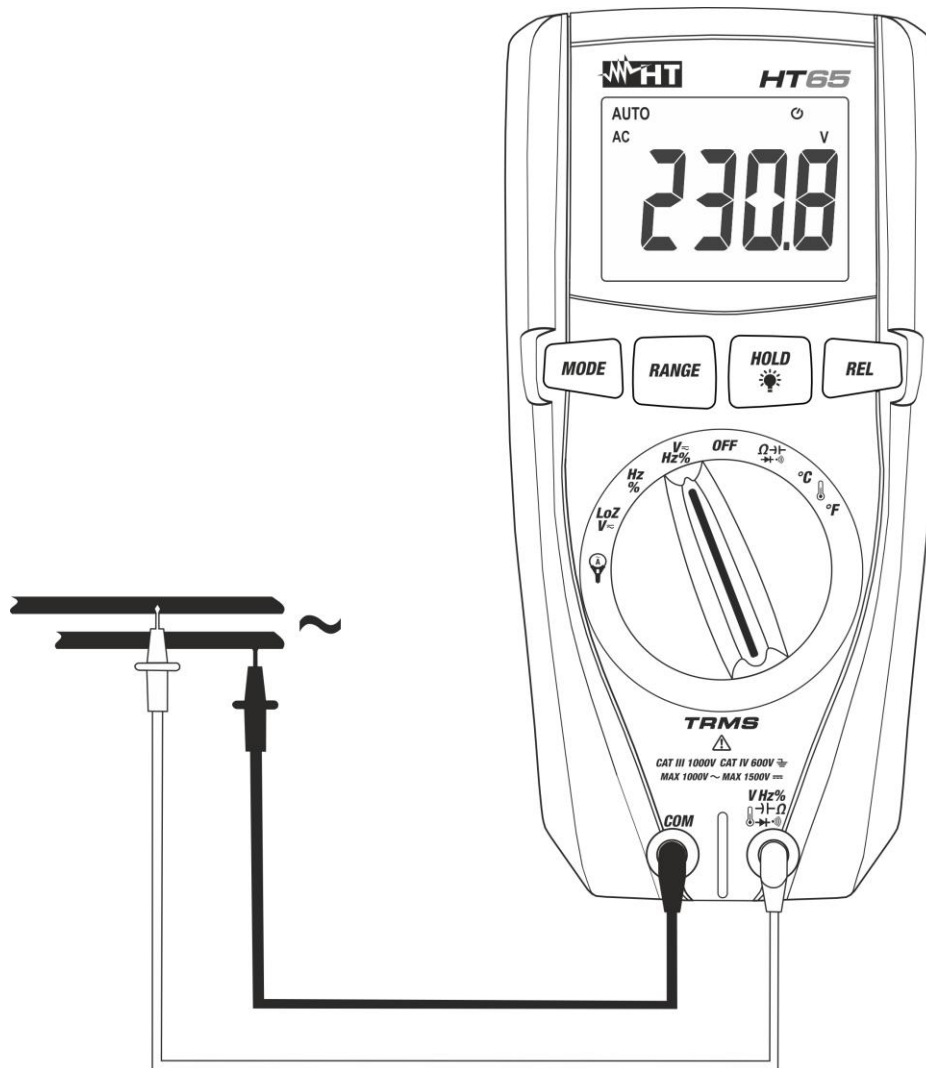


Fig. 3: Use of the instrument for AC voltage measurement

1. Select positions **V ~ Hz %**
2. Insert the red cable into input terminal **V Hz %** and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the red lead and the black lead respectively in the spots of the circuit to be measured (see Fig. 3). The display shows the value of voltage.
4. If the display shows the message "OL", select a higher range.
5. Press and hold the **MODE** key to select measurements "Hz" or "%" in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage. Press and hold again the **MODE** key to go back to voltage measurement
6. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2

5.3. AC/DC VOLTAGE MEASUREMENT WITH LOW IMPEDANCE (LOZ)


CAUTION

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

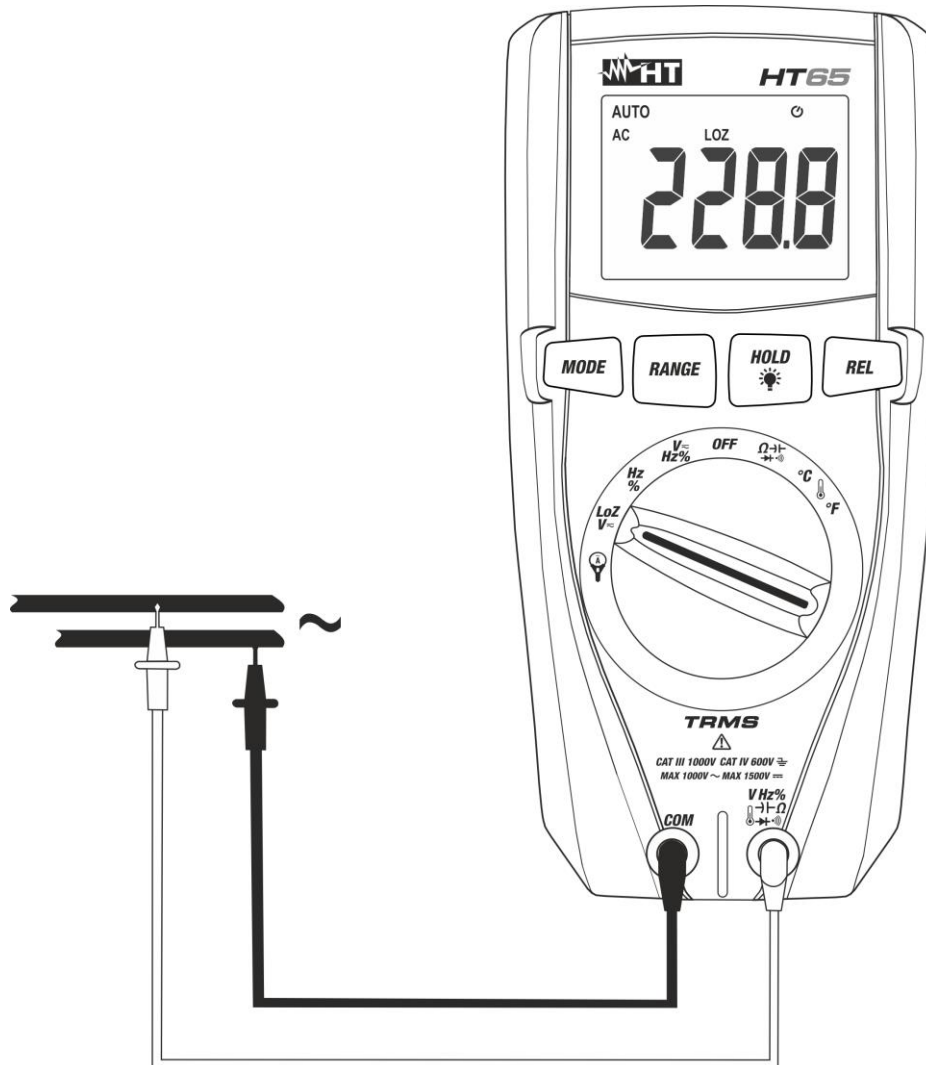


Fig. 4: Use of the instrument for AC/DC voltage measurement with low impedance (LoZ)

1. Select position **LoZV~**. The "LOZ" symbol is shown
2. Press the **MODE** key to select possibly the "AC" or "DC" measurement
3. Insert the red cable into input terminal **LoZ V~** and the black cable into input terminal **COM**
4. Position the red lead and the black lead respectively in the desired spots of the circuit to be measured (see Fig. 4) or in the spots with positive and negative potential of the circuit to be measured (see Fig. 2). The display shows the value of voltage.
5. The message "**OL**." indicates that the value of DC voltage exceeds the maximum measurable value.
6. When symbol "**-**" appears on the instrument's display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 2
7. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2

5.4. FREQUENCY AND DUTY CYCLE MEASUREMENT

CAUTION



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

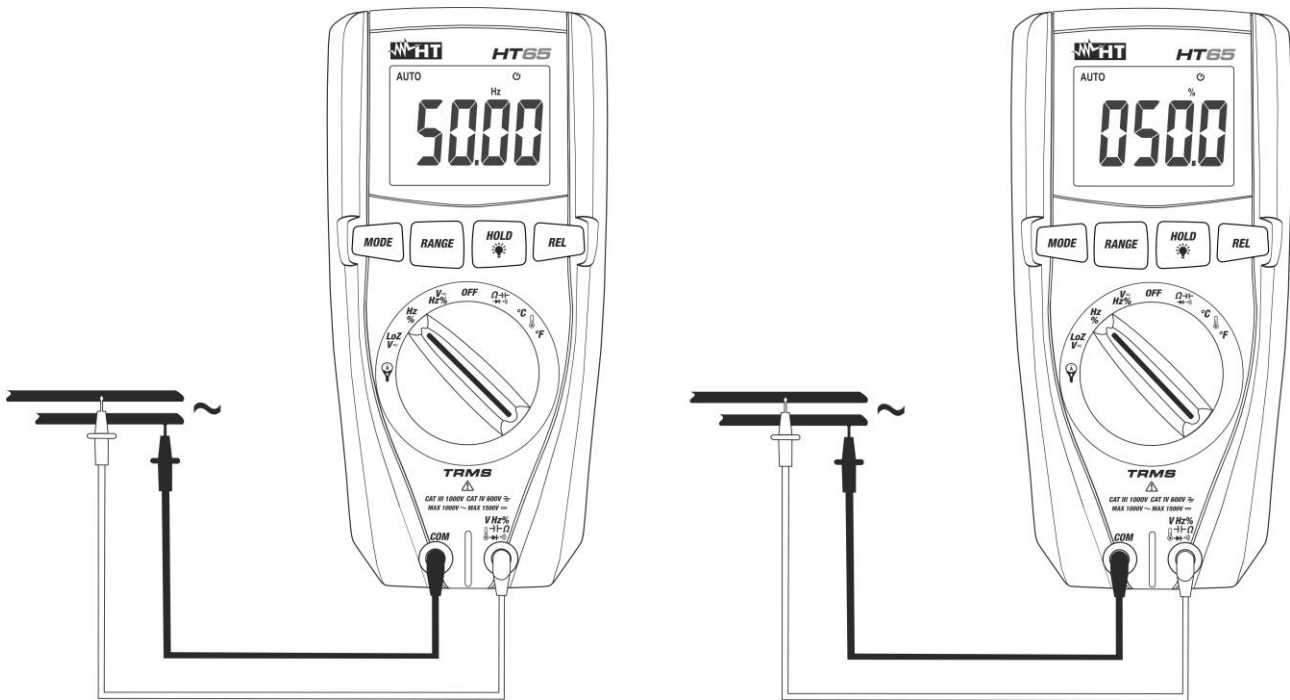


Fig. 5: Use of the instrument for frequency measurement and duty cycle test

1. Select position **Hz%**.
2. Press **MODE** key to select measurements "Hz" or "%" in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage.
3. Insert the red cable into input terminal **Hz%** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the red lead and the black lead respectively in the spots of the circuit to be measured (see Fig. 5). The value of frequency (Hz) or of duty cycle (%) is shown on the display
5. To use the HOLD function, see § 4.2

5.5. RESISTANCE MEASUREMENT AND CONTINUITY TEST

CAUTION



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

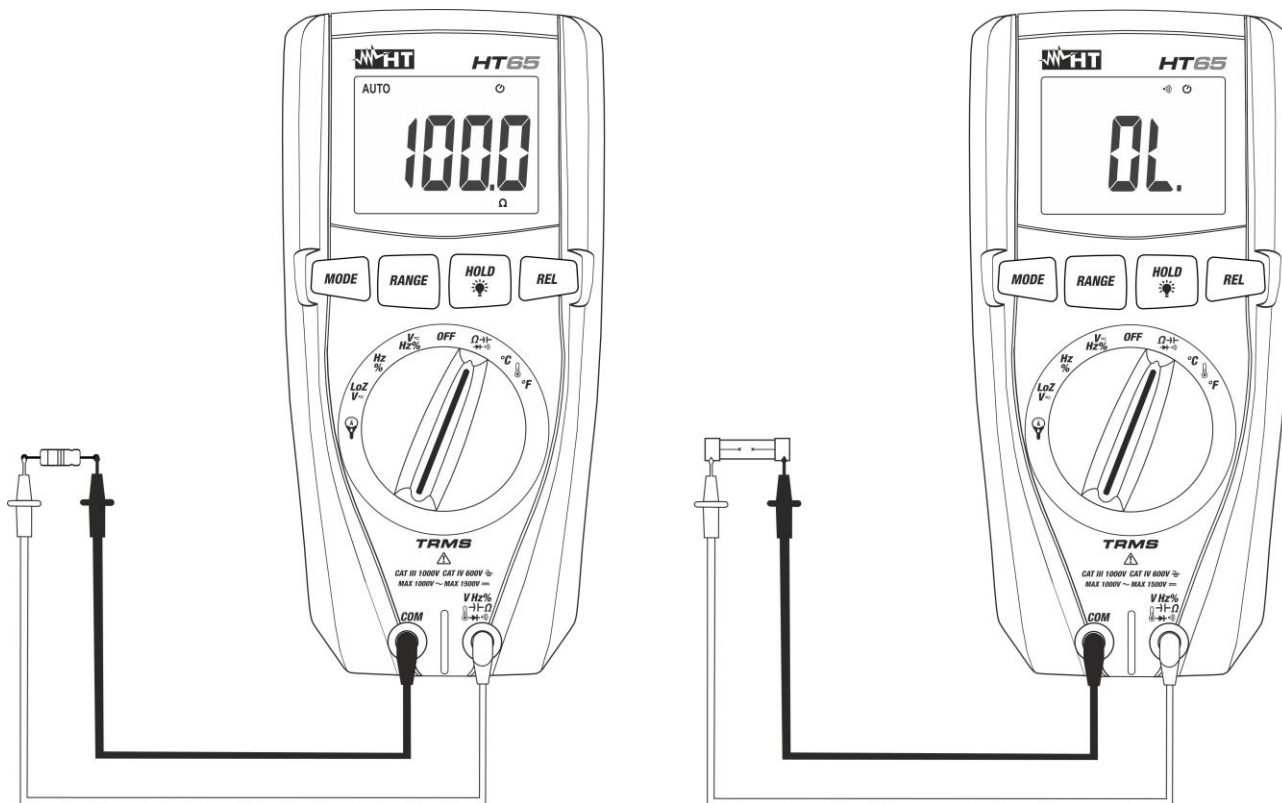


Fig. 6: Use of the instrument for Resistance measurement and Continuity test

1. Select position $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$
2. Insert the red cable into input terminal $\text{V}\Omega\text{Hz}$ and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the test leads in the desired spots of the circuit to be measured (see Fig. 6). The display shows the value of resistance.
4. If the display shows the message "OL", select a higher range.
5. Press the **MODE** key to select "diode symbol" measurement, relevant to the continuity test, and position the test leads in the desired spots of the circuit to be measured.
6. The value of resistance (which is only indicative) is displayed in Ω and the instrument sounds if the value of resistance is $<50\Omega$
7. To use the HOLD and RANGE functions, see § 4.2

5.6. DIODE TEST

CAUTION



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

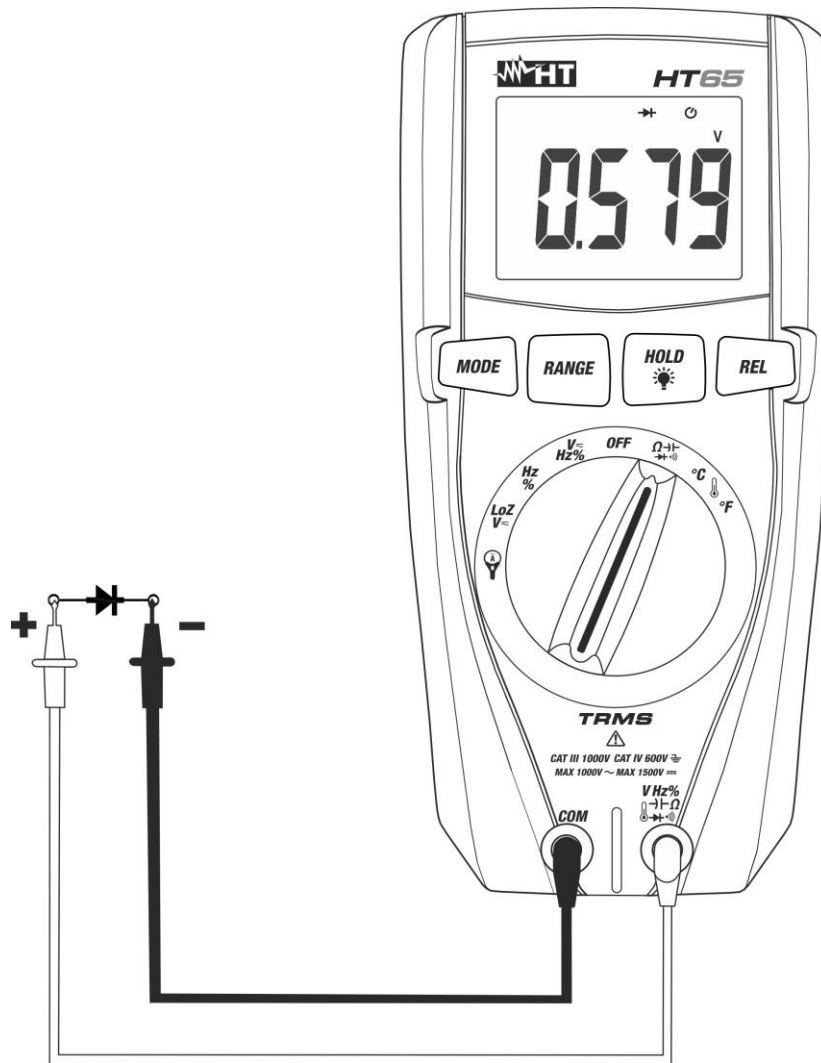


Fig. 7: Use of the instrument for diode test

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

5.7. CAPACITANCE MEASUREMENT

CAUTION



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

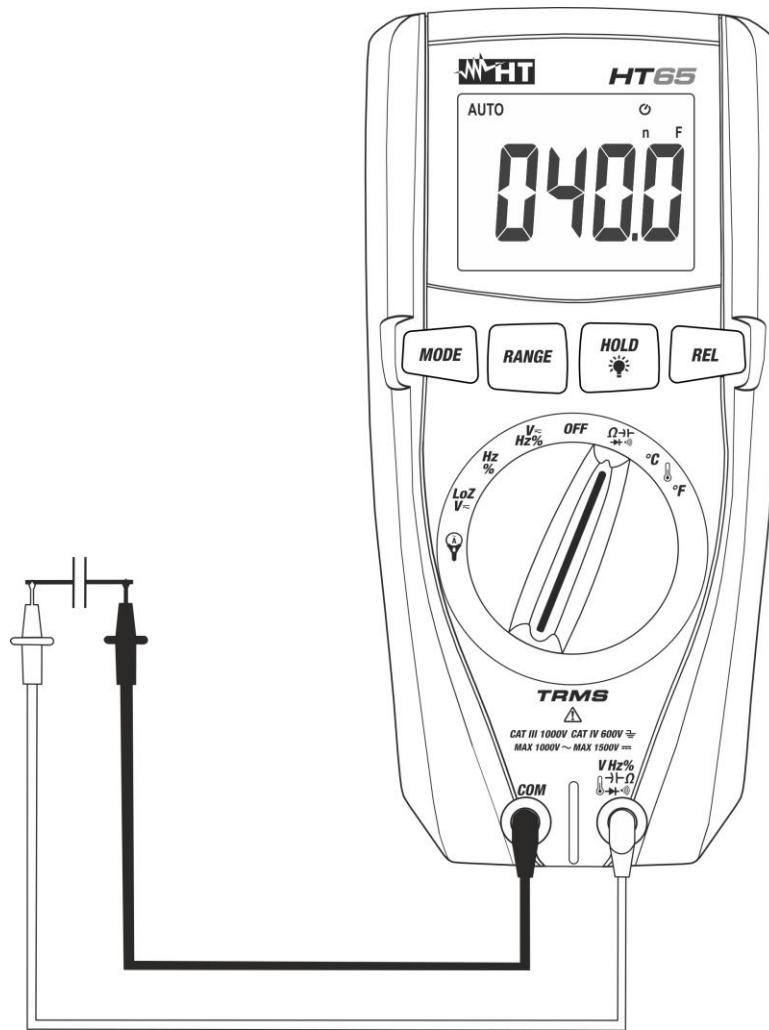


Fig. 8: Use of the instrument for Capacitance measurement

1. Select position                                              

5.8. TEMPERATURE MEASUREMENT WITH K-TYPE PROBE



CAUTION

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

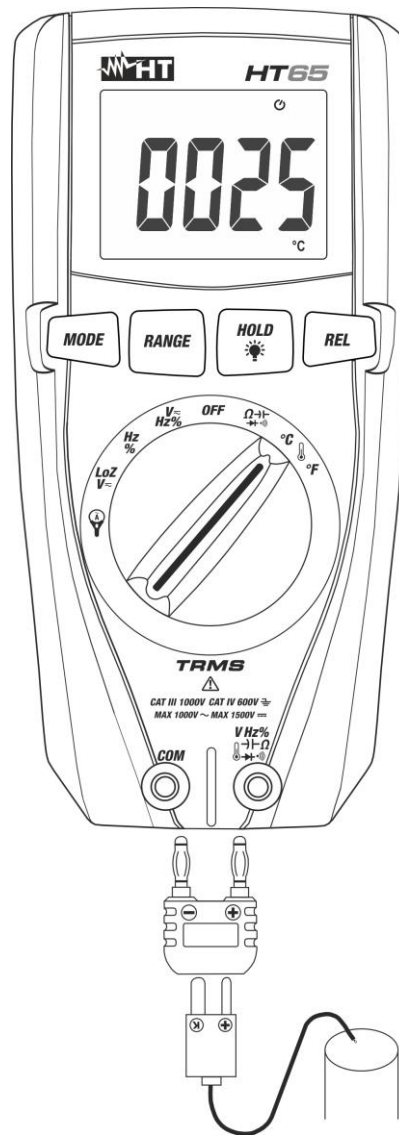


Fig. 9: Use of the instrument for Temperature measurement

1. Select position **°C** or position **°F**
2. Insert the provided adapter into input terminals **V Hz %** (polarity +) and **COM** (polarity -) (see Fig. 9)
3. Connect the provided K-type wire probe or the optional K-type thermocouple (see § 7.3.2) to the instrument by means of the adapter, respecting the positive and negative polarity on it. The display shows the value of temperature
4. The message "**OL.**" indicates that the value of temperature exceeds the maximum measurable value.
5. To use the HOLD function, see § 4.2.

5.9. DC CURRENT WITH TRANSDUCER CLAMPS

CAUTION



- Maximum current measurement in this function is 1000A. Do not measure currents exceeding the limits given in this manual
- The instrument performs the measurement by using **standard** clamp transducers of HT family. For transducer clamps with HT output connector is necessary the NOCANBA optional adapter in order to perform the connection

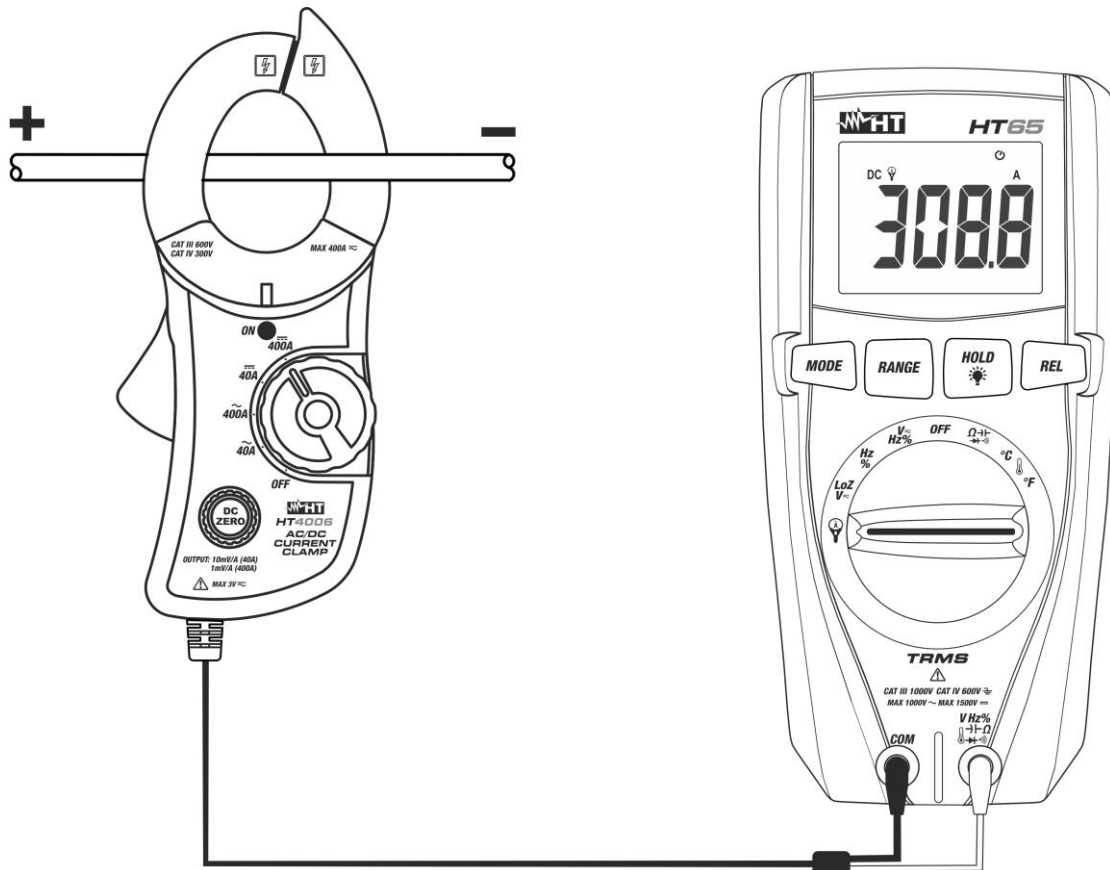


Fig. 10: Use of the instrument for DC current measurement with transducer clamps

1. Select position
2. Press **MODE** key to select "DC" measurement
3. Press **RANGE** key to select on the instrument the **same range** set on the transducer clamp among the options: **10A, 40A (only HT4006), 100A, 400A (only HT4006), 1000A**. The selected range appear for 2s on the display
4. Insert the red cable into input terminal and the black cable into input terminal **COM**. For other standard transducers (see § 7.3.2) with HT connector use the NOCANBA optional accessory. For information about the use of transducer clamps refer to relative user manual
5. Insert the cable inside the jaw (see Fig. 10). The value of current appears on the display
6. If the display shows the message "**OL**", the maximum measurable value has been reached
7. When symbol "**-**" appears on the instrument's display, it means that current has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 10
8. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2

5.10. AC CURRENT WITH TRANSDUCER CLAMPS

CAUTION



- Maximum current measurement in this function is 3000A. Do not measure currents exceeding the limits given in this manual
- The instrument performs the measurement by using both flexible transducer clamp (optional accessory F3000U) and other **standard** clamp transducers of HT family. For transducer clamps with HT output connector is necessary the NOCANBA optional adapter in order to perform the connection

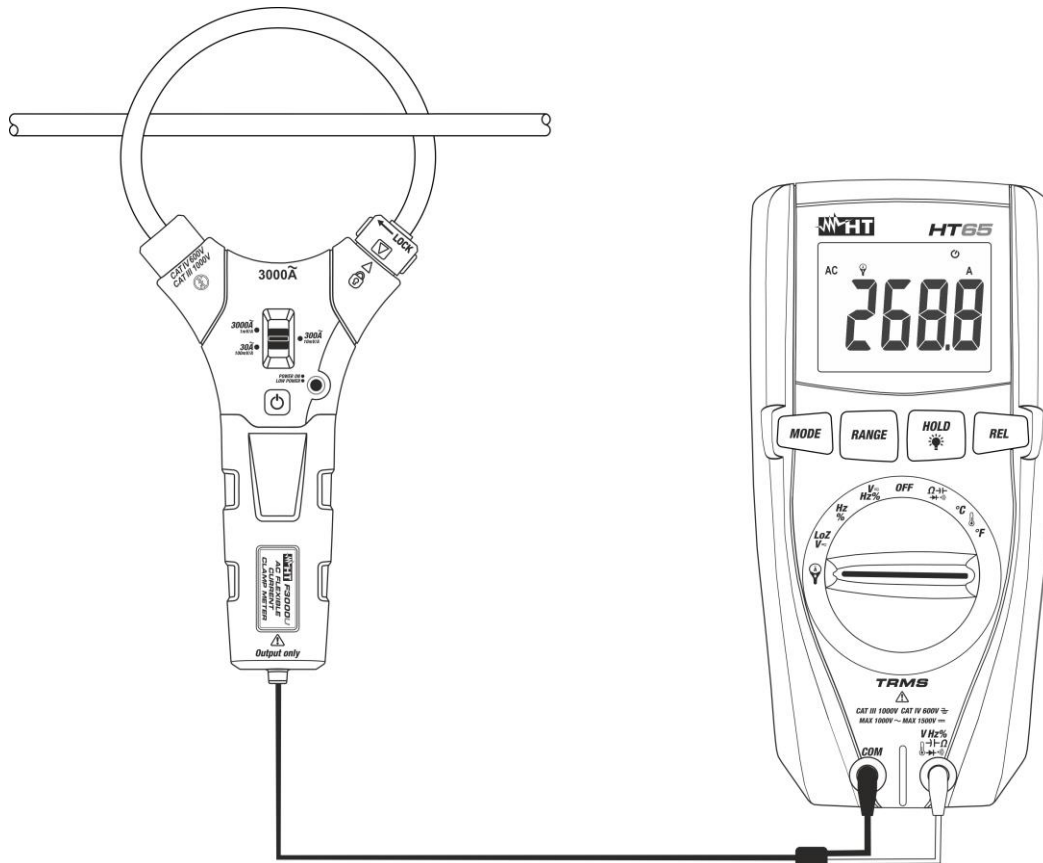


Fig. 11: Use of the instrument for AC current measurement with transducer clamps

1. Select position
2. Press **RANGE** key to select on the instrument the same range set on the transducer clamp among the options: **1000mA, 10A, 30A, 40A (only HT4006), 100A, 300A, 400A (only HT4006), 1000A, 3000A**. The selected range appear for 2s on the display
3. Insert the red cable into input terminal and the black cable into input terminal **COM**. For other standard transducers (see § 7.3.2) with HT connector use the NOCANBA optional accessory. For information about the use of transducer clamps refer to relative user manual
4. Insert the cable inside the jaw (see Fig. 32). The value of current appears on the display
5. Press and hold the **MODE** key to select measurements "**Hz**" o "**%**" in order to display the values of frequency and duty cycle of input current. Press and hold again the **MODE** key to go back to current measurement
6. If the display shows the message "**OL**", the maximum measurable value has been reached
7. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2

6. MAINTENANCE



CAUTION

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

6.1. REPLACING BATTERY

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

1. Position the rotary switch to **OFF** and remove the cables from the input terminals.
2. Turn the fastening screw of the battery compartment cover from position “” to position “” and remove it.
3. Remove the battery and insert a new battery of the same type (see § 7.1.2), respecting the indicated polarity.
4. Restore the battery compartment cover into place and turn the fastening screw from position “” to position “”.
5. Do not scatter old batteries into the environment. Use the relevant containers for disposal.

6.2. CLEANING THE INSTRUMENT

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

6.3. END OF LIFE



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

7. TECHNICAL SPECIFICATIONS

7.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

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

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Overload protection
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\%rdg + 4dgt)$	10M Ω	1500VDC
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
1500V	1V	$\pm(1.5\%rdg + 2dgt)$		

AC TRMS Voltage

AC RMS Voltage				
Range	Resolution	Accuracy (*) (50Hz÷1kHz)	Input impedance	Overload protection
4.000V	0.001V	$\pm(1.2\%rdg + 10dgt)$	10M Ω	1000VDC/ACrms
40.00V	0.01V	$\pm(1.5\%rdg + 3dgt)$		
400.0V	0.1V			
1000V	1V	$\pm(2.0\%rdg + 4dgt)$		

(*) Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range; Frequency range: 50Hz ÷ 1kHz (sinusoidal waveform)

Accuracy for not sinusoidal waveforms: $\pm(10.0\%rdg + 10dgt)$ (50Hz÷60Hz)

DC/AC TRMS Voltage with low impedance (LoZ)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Input impedance	Overload protection
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\%rdg + 40dgt)$	approx 3k Ω	600VDC/ACrms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range; Frequency range: 50Hz ÷ 1kHz (sinusoidal waveform)

For not sinusoidal waveforms the accuracy is: $\pm(10.0\%rdg + 10dgt)$ (50Hz÷60Hz)

Diode test

Function	Resolution	Accuracy	Max voltage with open circuit	Overload protection
	1mV	$\pm(10\%rdg + 5dgt)$	<3VDC	250VDC/ACrms

DC Current with transducer clamp

Range	Output ratio	Resolution	Accuracy (*)	Overload protection
10A	100mV/1A	0.01A	±(1.5%rdg + 6dgt)	1000VDC/ACrms
40A (**)	10mV/1A		±(1.5%rdg + 26dgt) (***)	
100A		0.1A	±(1.5%rdg + 6dgt)	
400A (**)	1mV/1A		±(1.5%rdg + 26dgt) (***)	
1000A		1A	±(1.5%rdg + 6dgt)	

(*) Accuracy referred to only instrument without transducer clamp; (**) With HT4006 transducer; (***) Accuracy instrument + clamp

AC TRMS Current with transducer clamp

Range	Output ratio	Resolution	Accuracy (*) (50Hz÷1kHz)	Overload protection
-------	--------------	------------	-----------------------------	---------------------

1000mA	1V/1A	1mA	±(2.5%rdg + 10dgt)	1000VDC/ACrms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A				
40A (**)	10mV/1A	0.1A	±(3.5%rdg + 30dgt) (***)	
100A			±(2.5%rdg + 10dgt)	
300A			±(3.5%rdg + 30dgt) (***)	
400A (**)	1mV/1A	1A	±(2.5%rdg + 10dgt)	
1000A				
3000A				

(*) Accuracy referred to only instrument without transducer clamp; Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range

(**) With HT4006 transducer; (***) Accuracy instrument + clamp

For not sinusoidal waveforms the accuracy is: $\pm(10.0\%rdg + 10dgt)$

Resistance and Continuity test

Resistance and Continuity test

Range (*)	Resolution	Accuracy	Buzzer	Overload protection
400.0Ω	0.1Ω	±(1.2%rdg + 4dgt)	<50Ω	250VDC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0%rdg + 2dgt)		
40.00kΩ	0.01kΩ	±(1.2%rdg + 2dgt)		
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%rdg + 3dgt)		

Frequency (electrical circuits)

Range (*)	Resolution	Accuracy	Overload protection
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz ÷ 0.01kHz	$\pm(1.5\%rdg + 5dgt)$	600VDC/ACrms

Frequency (electronic circuits)

Frequency (electronic circuits)			
Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
9.999Hz	0.001Hz	±(1.5%rdg + 5dgt)	250VDC/ACrms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz		
9.999kHz	0.001kHz	±(1.2%rdg + 3dgt)	
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz	±(1.5%rdg + 4dgt)	
10.00MHz	0.01MHz		

Sensitivity: >8Vrms

In AC voltage frequency range: 10Hz ÷ 10kHz, sensitivity >15Vrms

Duty Cycle

Range (*)	Resolution	Accuracy
0.5% ÷ 99%	0.1%	$\pm(1.2\%rdg + 2dgt)$

Pulse frequency range: 5Hz ÷ 10kHz, Pulse duration: 100μs ÷ 100ms

In AC voltage frequency range: 10Hz ÷ 10kHz, sensitivity >15Vrms

Capacitance (Autorange)

Capacitance (auto range)			
Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
40.00nF	0.01nF	$\pm(5.0\%rdg + 7dgt)$	250VDC/ACrms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3.0\%rdg + 5dgt)$	
4.000 μ F	0.001 μ F		
40.00 μ F	0.01 μ F		
400.0 μ F	0.1 μ F	$\pm(5.0\%rdg + 5dgt)$	
4.000mF	0.001mF	$\pm(10\%rdg)$	
40.00mF	0.01mF		

Temperature with K-type probe (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Overload protection
-20°C ÷ 760°C	1°C	$\pm(3.0\%rdg + 5^{\circ}C)$	250VDC/ACrms
-4°F ÷ 1400°F	1°F	$\pm(3.0\%rdg + 9^{\circ}F)$	

(*) Instrument accuracy with no probe

7.1.1. Reference standards

Safety:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Insulation:	double insulation
Pollution level:	2
Overvoltage category:	CAT IV 600V, CAT III 1000V to ground

7.1.2. General characteristics
Mechanical characteristics

Size (L x W x H):	175 x 85 x 55mm (7 x 3 x 2in)
Weight (batteries included):	360g (13 ounces)
Mechanical protection:	IP40

Power supply

Battery type:	1x9V battery type IEC 6F22
Low battery indication:	symbol "  on the display
Battery life:	ca.45h (backlight ON), ca 60h (backlight OFF)
Auto Power Off:	after 15 minutes' idling (can be disabled)

Display

Conversion:	TRMS
Characteristics:	4 LCD, 4000 dots, decimal sign, point and backlight
Sampling frequency:	3 times/s

7.2. ENVIRONMENT

7.2.1. Environmental conditions for use

Reference temperature:	18°C ÷ 28°C (64°F ÷ 82°F)
Operating temperature:	0°C ÷ 40°C (32°F ÷ 104°F)
Allowable relative humidity:	<70%RH
Storage temperature:	-20°C ÷ 60°C (-4°F ÷ 140°F)
Storage humidity:	<80%RH
Max operating altitude:	2000m (6562ft)

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

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

7.3. ACCESSORIES

7.3.1. Accessories provided

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

7.3.2. Optional accessories

• K-type probe for air and gas temperature	Code TK107
• K-type probe for semisolid substance temperature	Code TK108
• K-type probe for liquid substance temperature	Code TK109
• K-type probe for surface temperature	Code TK110
• K-type probe for surface temperature with 90° tip	Code TK111
• Flexible transducer clamp AC 30/300/3000A	Cod. F3000U
• Standard transducer clamp AC 1-100-1000A/1V	Cod. HT96U
• Standard transducer clamp AC 10-100-1000A/1V	Cod. HT97U
• Standard transducer clamp DC 1000A/1V	Cod. HT98U
• Standard transducer clamp AC/DC 40/400A	Cod. HT4006
• Adapter for connection of standard clamp with HT connector	Cod. NOCANBA

8. ASSISTANCE

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 Customer's charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the product's return. Only use original packaging for shipment. Any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer. The manufacturer declines any responsibility for injury to people or damage to property.

The warranty shall not apply in the following cases:

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

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

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

8.2. ASSISTANCE

If the instrument does not operate properly, before contacting the After-sales Service, please check the conditions of battery and cables and replace them, if necessary. Should the instrument still operate improperly, check that the product is operated according to the instructions given in this manual. Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customer's charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the product's return. Only use original packaging for shipment; any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer.

ESPAÑOL

Manual de instrucciones



ÍNDICE

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	2
1.1. Instrucciones preliminares	2
1.2. Durante la utilización	3
1.3. Después de la utilización	3
1.4. Definición de Categoría de medida (Sobretensión).....	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
2.1. Instrumentos de valor medio y de verdadero valor eficaz	4
2.2. Definición de verdadero Valor Eficaz y factor de cresta	4
3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN.....	5
3.1. Controles iniciales	5
3.2. Alimentación del instrumento.....	5
3.3. Almacenamiento.....	5
4. NOMENCLATURA.....	6
4.1. Descripción del instrumento	6
4.2. Descripción de las teclas función.....	7
4.2.1. Tecla HOLD/ 	7
4.2.2. Tecla RANGE	7
4.2.3. Tecla REL	7
4.2.4. Tecla MODE	7
4.2.5. Función LoZ.....	7
4.2.6. Deshabilitación función Autoapagado	7
5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS	8
5.1. Medida de Tensión CC.....	8
5.2. Medida de Tensión CA	9
5.3. Medida de Tensión CA/CC a baja impedancia(LoZ)	10
5.4. Medida de Frecuencia y Duty Cycle	11
5.5. Medida de Resistencia y Prueba de Continuidad.....	12
5.6. Prueba de Diodos.....	13
5.7. Medida de Capacidad.....	14
5.8. Medida de Temperatura con sonda K.....	15
5.9. Medida de Corriente CC con transductor de pinza	16
5.10. Medida de Corriente CA con transductor de pinza.....	17
6. MANTENIMIENTO.....	18
6.1. Sustitución de la pila.....	18
6.2. Limpieza del instrumento	18
6.3. Fin de vida.....	18
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	19
7.1. Características técnicas.....	19
7.1.1. Normativas de referencia	21
7.1.2. Características generales.....	21
7.2. Ambiente	22
7.2.1. Condiciones ambientales de utilización	22
7.3. Accesorios.....	22
7.3.1. Accesorios en dotación	22
7.3.2. Accesorios opcionales.....	22
8. ASISTENCIA	23
8.1. Condiciones de garantía.....	23
8.2. Asistencia.....	23

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

Antes y durante la ejecución de las medidas lea con detenimiento las siguientes indicaciones:

- No efectúe medidas en ambientes húmedos.
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes con polvo.
- Evite contactos con el circuito en examen si no se están efectuando medidas.
- Evite contactos con partes metálicas expuestas, con terminales de medida no utilizados, circuitos, etc.
- No efectúe ninguna medida si se encontraran anomalías en el instrumento como, deformaciones, roturas, salida de sustancias, ausencia de visualización en la pantalla, etc.
- Preste particular atención cuando se efectúan medidas de tensiones superiores a 20V ya que existe el riesgo de shocks eléctricos.

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



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



Instrumento con doble aislamiento



Tensión o Corriente CA



Tensión o Corriente CC



Referencia a tierra

1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de polución 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN y CORRIENTE** sobre instalaciones en CAT IV 600V y CAT III 1000V con respecto a tierra
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad para trabajar bajo Tensión y a utilizar los DPI previstos orientados a la protección contra corrientes peligrosas y a proteger el instrumento contra una utilización incorrecta
- En el caso de que la falta de indicación de la presencia de Tensión pueda constituir riesgo para el usuario efectúe siempre una medida de continuidad antes de la medida en Tensión para confirmar la correcta conexión y estado de las puntas de prueba
- Sólo las puntas de prueba proporcionadas en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en buenas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, con modelos idénticos.
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de tensión especificados.
- No efectúe medidas en condiciones ambientales fuera de los límites indicados en el § 6.2.1
- Controle si la pila está insertada correctamente
- Controle que el visualizador LCD y el selector indiquen la misma función.

1.2. DURANTE LA UTILIZACIÓN

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



ATENCIÓN

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

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

1.3. DESPUÉS DE LA UTILIZACIÓN

- Cuando haya acabado las medidas, posicione el selector en OFF para apagar el instrumento.
- Si se prevé no utilizar el instrumento por un largo período retire la pila.

1.4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

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

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

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento realiza las siguientes medidas:

- Tensión CC hasta 1500V
- Tensión CA TRMS hasta 1000V
- Tensión CC/CA TRMS con baja impedancia (LoZ)
- Corriente CC/CA TRMS con uso de transductor de pinza
- Resistencia y Prueba de continuidad
- Prueba de diodos
- Capacidades
- Frecuencia corriente y tensión
- Duty Cycle (Ciclo de trabajo)
- Temperatura con sonda K

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

2.1. INSTRUMENTOS DE VALOR MEDIO Y DE VERDADERO VALOR EFICAZ

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

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

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

2.2. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

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

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

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

El Factor de Cresta es definido como la proporción entre el Valor de Pico de una señal y su Valor Eficaz: $CF (G) = G_p / G_{rms}$. Este valor varía con la forma de onda de la señal, para una onda puramente sinusoidal este vale $\sqrt{2} = 1.41$. En presencia de distorsiones el Factor de Cresta asume valores tanto mayores cuanto más elevada es la distorsión de la onda.

3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser suministrado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños. Aun así, se aconseja que controle someramente el instrumento para detectar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente con el distribuidor. Se aconseja además que controle que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 6.3.1. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. Si fuera necesario devolver el instrumento, le rogamos que siga las instrucciones reportadas en el § 7.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

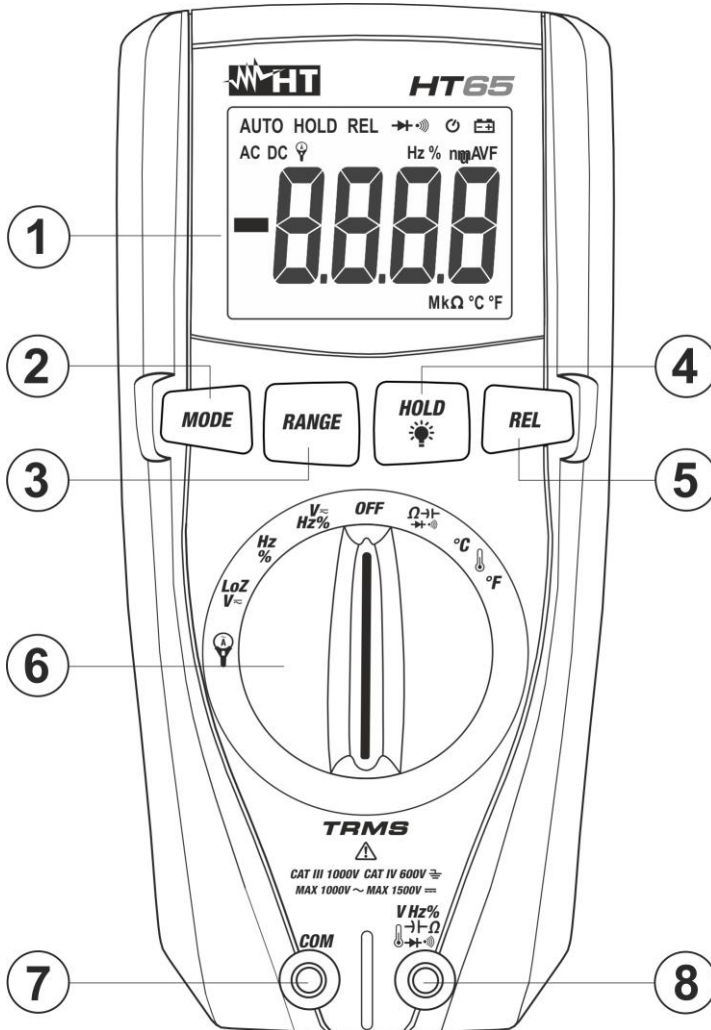
El instrumento se alimenta mediante 1x9V pila alcalina tipo IEC 6F22 incluida en dotación. Cuando las pilas están descargadas, el símbolo "" se muestra en pantalla. Para sustituir/insertar la pila vea el § 6.1.

3.3. ALMACENAMIENTO

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

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO



LEYENDA:

1. Visualizador LCD
2. Tecla **MODE**
3. Tecla **RANGE**
4. Tecla **HOLD**
5. Tecla **REL**
6. Selector de funciones
7. Terminal de entrada **COM**
8. Terminal de entrada

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS FUNCIÓN

4.2.1. Tecla HOLD/

La pulsación de la tecla **HOLD/** activa el bloqueo del valor de la magnitud visualizada en pantalla. Posteriormente a la pulsación de tal tecla el mensaje "HOLD" aparece en pantalla. Pulse nuevamente la tecla **HOLD/** para salir de la función. Mantenga pulsada la tecla **HOLD/** durante 1 segundo para activar/desactivar la función de retroiluminación de visualizador. Esta función está activa en cada posición del selector.

4.2.2. Tecla RANGE

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

4.2.3. Tecla REL

Pulse la tecla **REL** para la activación de la medida relativa. El instrumento pone a cero el visualizador y guarda el valor visualizado como valor de referencia al que serán referidas las siguientes medidas. El símbolo "REL" aparece en pantalla. Tal función no está activa en las posiciones $\rightarrow|-\rightarrow|$, Hz% y C°F . Pulse nuevamente la tecla para salir de la función.

4.2.4. Tecla MODE

La pulsación de la tecla **MODE** permite la selección de una doble función presente en el selector. En particular este está activo en la posición $\Omega\rightarrow|-\rightarrow|$ para la selección de las medidas de prueba de diodos, la prueba de continuidad, capacidades y la medida de resistencia, en las posiciones $V\sim\text{Hz}\%$, $\text{LoZV}\sim$ (vea §) y Y para la selección de las medidas CA o CC. En la posición Hz% la pulsación de la tecla **MODE** permite la selección de las medidas de frecuencia (Hz) y Ciclo de trabajo (%) de señales electrónicas (distintas de la posición $V\sim\text{Hz}\%$).

4.2.5. Función LoZ

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



ATENCIÓN

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

4.2.6. Deshabilitación función Autoapagado

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

- Apague el instrumento (**OFF**)
- Manteniendo pulsada la tecla **MODE** encienda el instrumento girando el selector. Se emite un sonido y el símbolo "⏻" desaparece en la pantalla
- Apague y encienda de nuevo el instrumento para habilitar nuevamente la función

5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

5.1. MEDIDA DE TENSIÓN CC



ATENCIÓN

- La máxima tensión CC de entrada es de 1500V. No mida tensiones que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de tensión podría causar shocks eléctricos al usuario y daños al instrumento
- El marcado **CAT III 1000V** sobre los cables de prueba garantiza una medida segura de tensión hasta 1500V

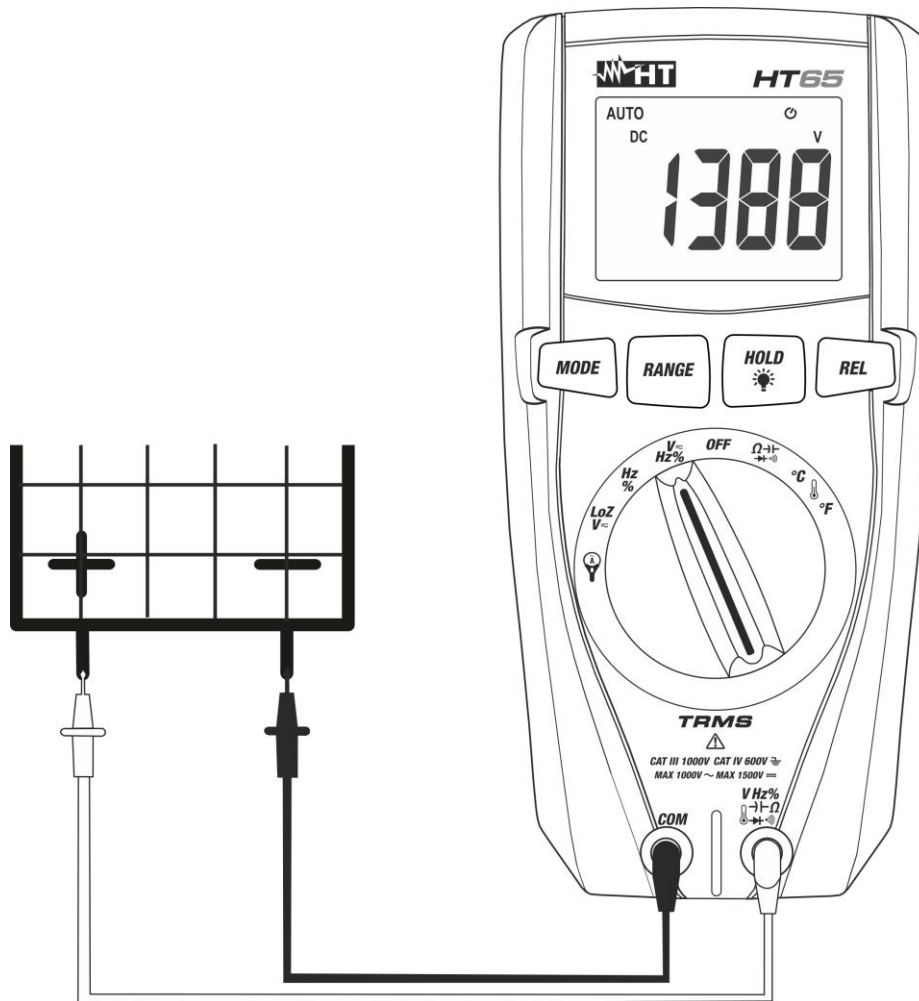


Fig. 2: Uso del instrumento para medida de Tensión CC

1. Seleccione la posición **V $\overline{\sim}$ Hz%**
2. Pulse la tecla **MODE** para visualizar el símbolo "DC" en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **V $\overline{\sim}$ Hz%V $\rightarrow$ Ω $\rightarrow$ $\rightarrow$** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo y negativo del circuito en examen (vea la Fig. 2). El valor de la tensión se muestra en pantalla
5. Si en el visualizador se muestra el mensaje "**OL**" seleccione un rango más elevado.
6. La visualización del símbolo "-" en el visualizador del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 2.
7. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE y REL vea el § 4.2

5.2. MEDIDA DE TENSIÓN CA

ATENCIÓN



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



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

1. Seleccione la posición **V~Hz%**
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **Hz%V~** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 3). El valor de la tensión se muestra en pantalla
4. Si en el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccione un rango más elevado
5. **Pulse y mantenga pulsada 2s** la tecla **MODE** para seleccionar las medidas "Hz" o "%" para visualizar los valores de la frecuencia y del duty cycle de la tensión de entrada. Pulse la tecla **MODE** durante 2 segundos para volver a la medida de tensión
6. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE y REL vea el § 4.2

5.3. MEDIDA DE TENSIÓN CA/CC A BAJA IMPEDANCIA(LOZ)

ATENCIÓN



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

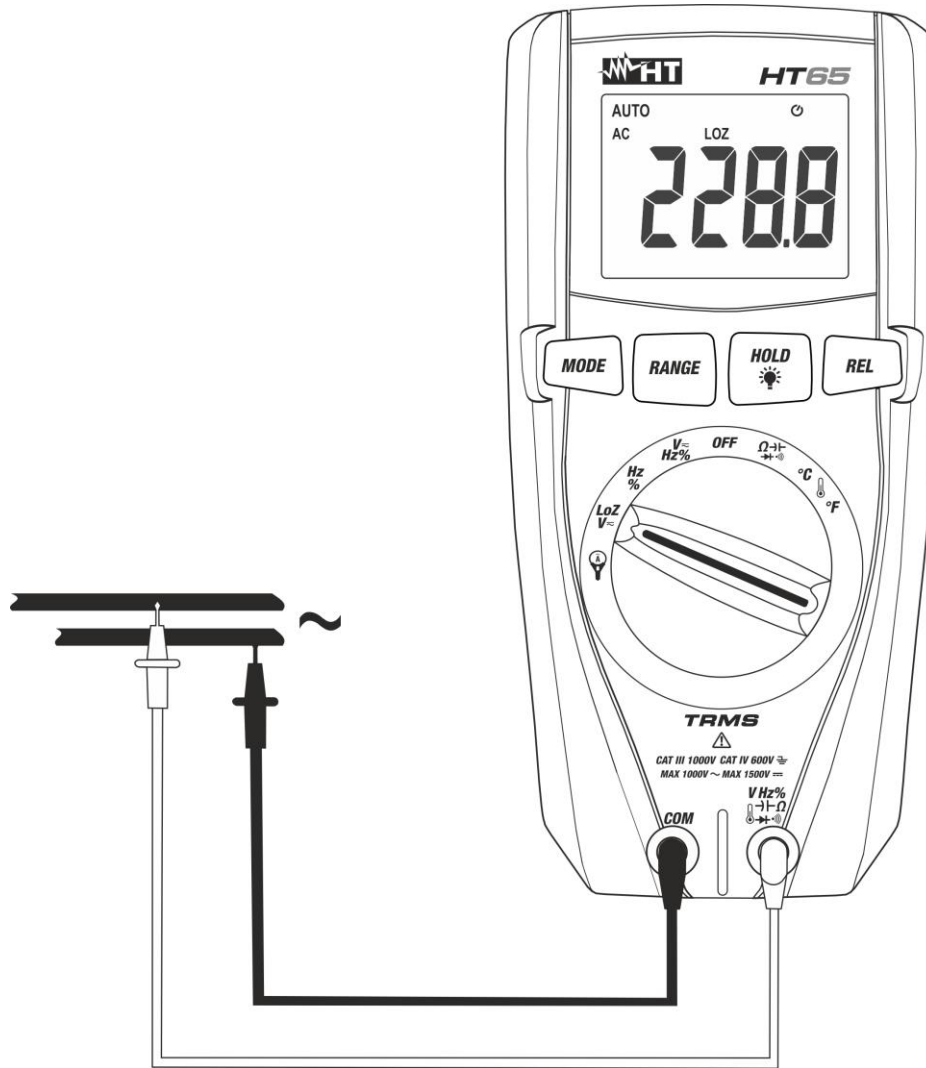


Fig. 4: Uso del instrumento para medida de Tensión CA/CC con función LoZ

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

5.4. MEDIDA DE FRECUENCIA Y DUTY CYCLE

ATENCIÓN



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

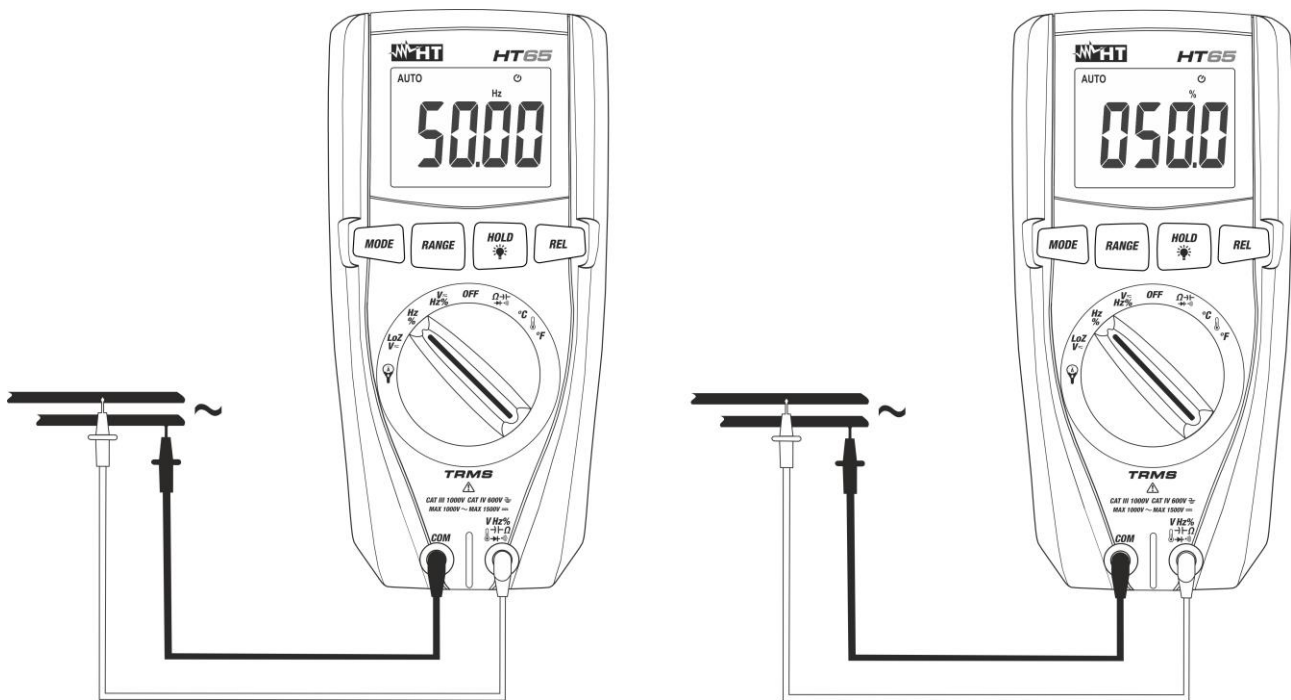


Fig. 5: Uso del instrumento para medida de Frecuencia y Duty Cycle

1. Seleccione la posición **Hz%**
2. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar los símbolos “Hz” o “%” para visualizar los valores de la frecuencia y del duty cycle de la tensión de entrada
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **Hz%V~Ω~** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 5). Los valores de frecuencia (Hz) o duty cycle (%) se muestran en pantalla
5. Para el uso de la función HOLD vea el § 4.2

5.5. MEDIDA DE RESISTENCIA Y PRUEBA DE CONTINUIDAD

ATENCIÓN



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

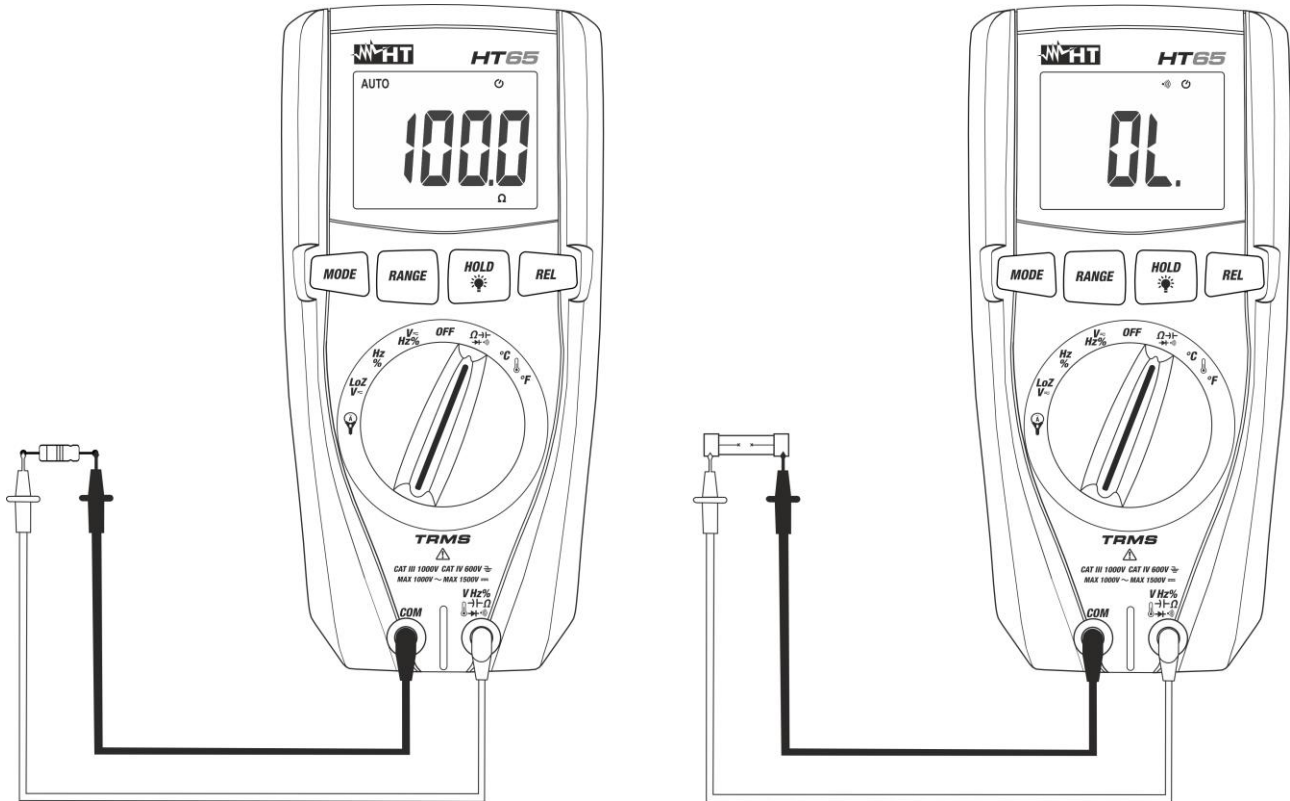


Fig. 6: Uso del instrumento para medida de Resistencia y Prueba de Continuidad

1. Seleccione la posición Ω (resistencia)
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 puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 6). El valor de la resistencia se muestra en pantalla
4. Si en el visualizador se muestra el mensaje "OL" seleccione un rango más elevado
5. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar la medida "diode" relativa a la prueba de continuidad y posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen
6. El valor de la resistencia (sólo indicativo) se muestra en el visualizador expresado en Ω y el instrumento emite una señal acústica si el valor de la resistencia resulta $<50\Omega$
7. Para el uso de las funciones HOLD y RANGE vea el § 4.2

5.6. PRUEBA DE DIODOS

ATENCIÓN



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

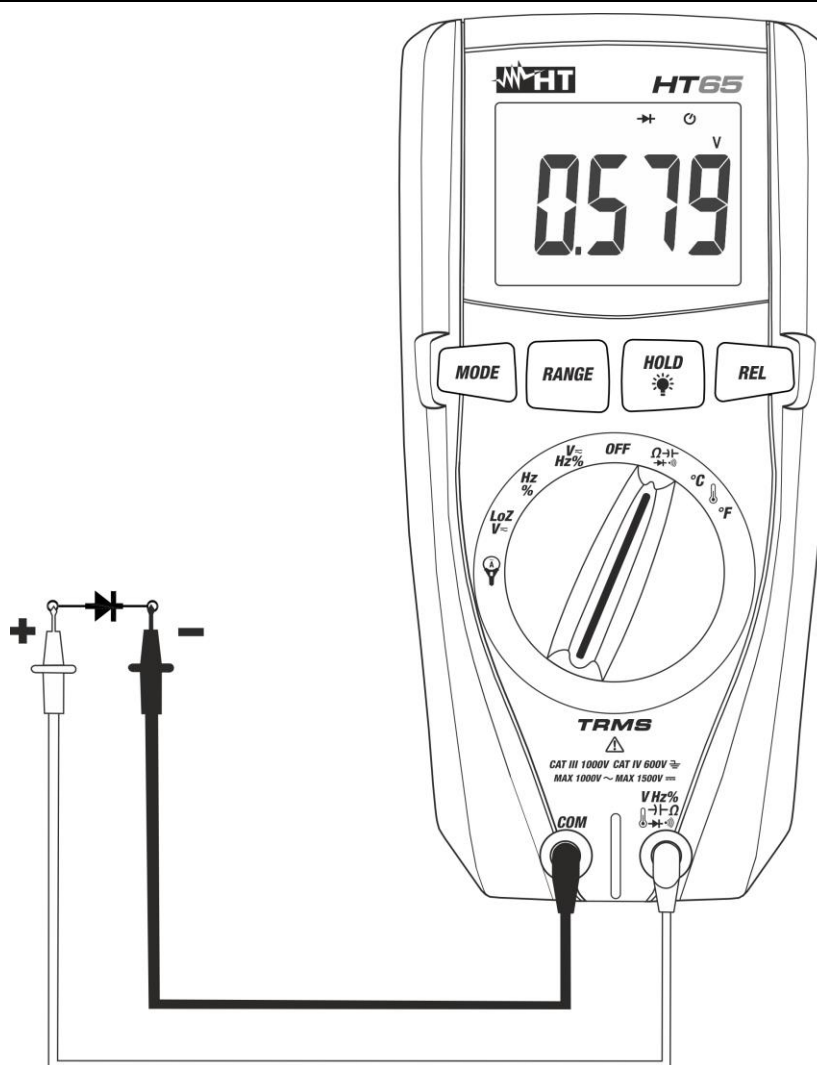


Fig. 7: Uso del instrumento para la prueba de Diodos

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

5.7. MEDIDA DE CAPACIDAD

ATENCIÓN



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

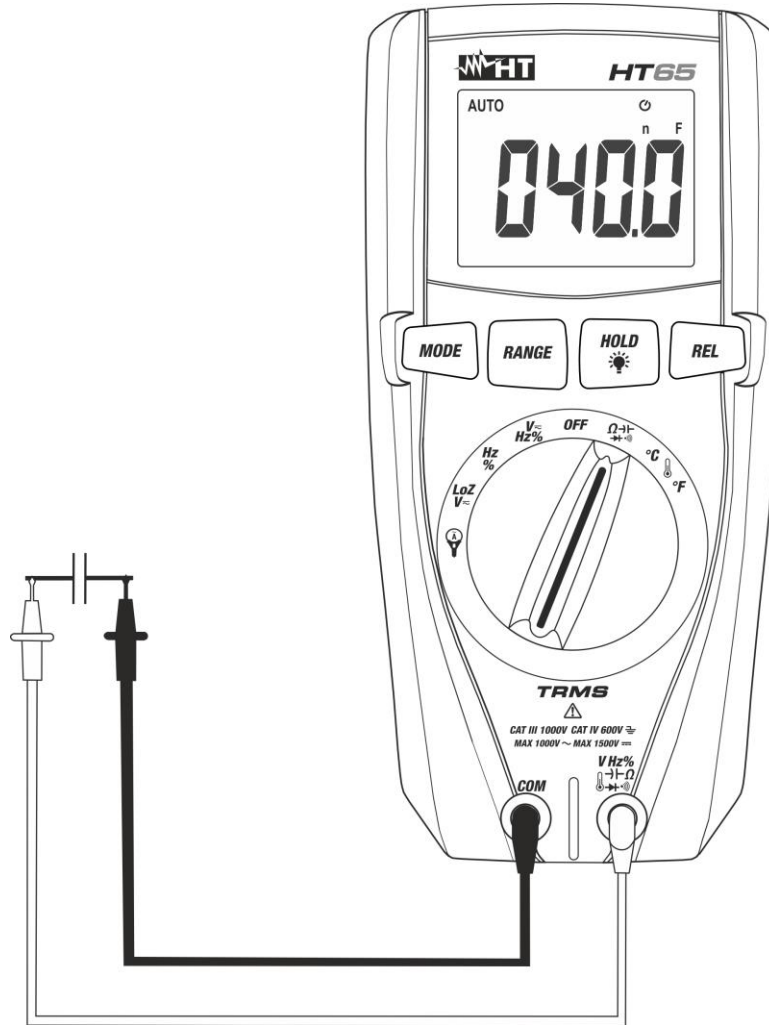


Fig. 8: Uso del instrumento para medida de Capacidad

1. Seleccione la posición $\Omega \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{F}$)
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo “nF” en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $\Omega \rightarrow \text{H} \rightarrow \text{V} \rightarrow \text{F}$) y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Pulse la tecla **REL** antes de realizar la medida
5. Posicione las puntas de prueba en los extremos del condensador en examen respetando eventualmente las polaridades positivas (cable rojo) y negativas (cable negro) (vea Fig. 8). El valor de la capacidad se muestra en pantalla. **En función de valor de la capacidad a medir, el instrumento podría tardar aproximadamente sobre 20s antes de mostrar el valor final correcto**
6. El mensaje "OL" indica que el valor de capacidades excede el valor máximo medible
7. Para el uso de las funciones HOLD y REL vea el § 4.2

5.8. MEDIDA DE TEMPERATURA CON SONDA K



ATENCIÓN

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

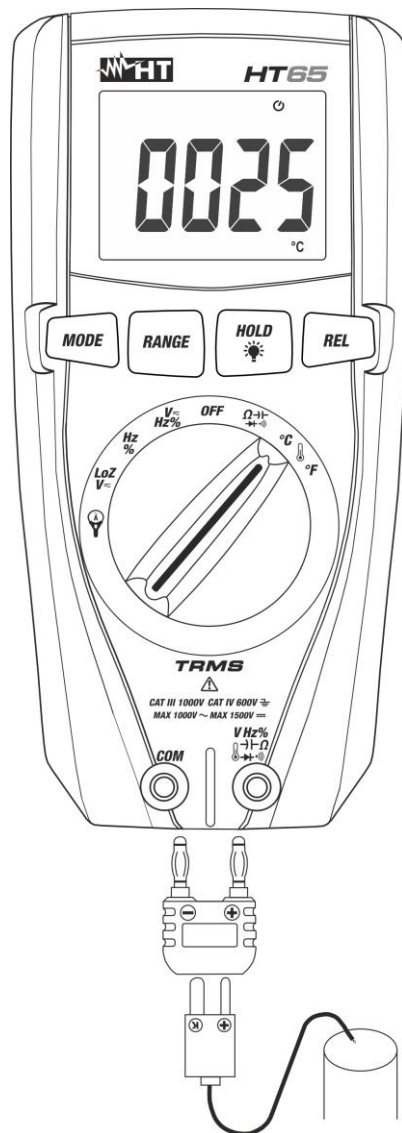


Fig. 9: Uso del instrumento para medida de Temperatura

1. Seleccione la posición **°C** o la posición **°F**
2. Inserte el adaptador en dotación en los terminales de entrada **V Hz % Ω** (polaridad +) y **COM** (polaridad -) (vea Fig. 9)
3. Conecte la sonda tipo K en dotación o el termopar tipo K opcional (vea § 7.3.2) en el instrumento mediante el adaptador respetando las polaridades positiva y negativa presentes en este. El valor de la temperatura se muestra en pantalla
4. El mensaje "**OL**" indica que el valor de temperatura excede el valor máximo medible
5. Para el uso de la función HOLD vea el § 4.2

5.9. MEDIDA DE CORRIENTE CC CON TRANSDUCTOR DE PINZA

ATENCIÓN



- La máxima corriente medible en esta función son 1000A. No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual
- El instrumento efectúa la medida con transductores de pinza **estándar** de la familia HT. Con transductores con el conector de salida HT es necesario el adaptador opcional NOCANBA para su conexión

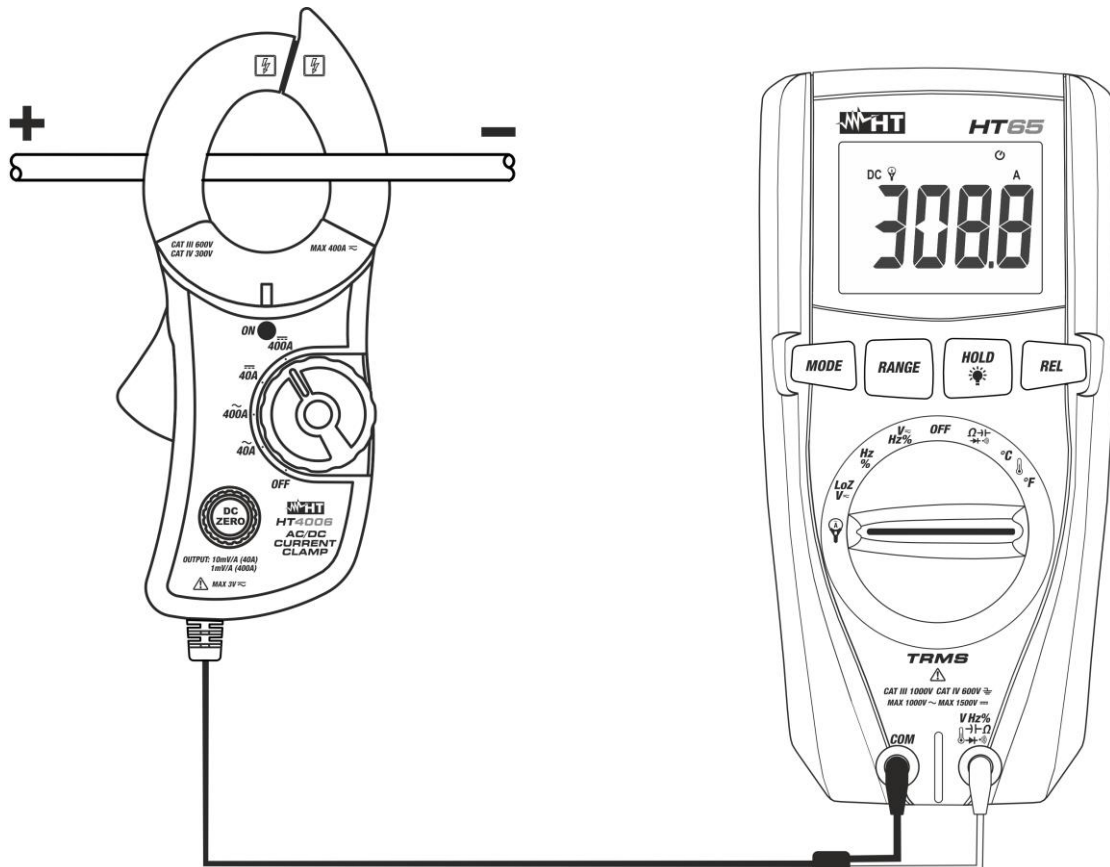


Fig. 10: Uso del instrumento para la medida de corriente CC con transductor de pinza

1. Seleccione la posición
2. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar la medida "DC"
3. Pulse la tecla **RANGE** para seleccionar sobre el instrumento la misma escala configurada sobre la pinza entre las opciones: **10A, 40A (sólo HT4006), 100A, 400A (sólo HT4006), 1000A**. Tal valor está presente en el visualizador durante 2 segundos
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada y el cable negro en el terminal de entrada **COM**. Para modelos de transductor estándar (ver § 7.3.2) con conector HT use el adaptador opcional NOCANBA. Para información sobre los transductores de pinza haga referencia al relativo manual de instrucciones
5. Inserte el cable en el interior del maxilar (ver Fig. 10). El valor de la corriente es mostrado sobre el visualizador
6. Si sobre el visualizador se muestra el mensaje "**OL**" es que está superando el valor máximo medible
7. Para uso de HOLD, RANGE y REL vea el § 4.2

5.10. MEDIDA DE CORRIENTE CA CON TRANSDUCTOR DE PINZA



ATENCIÓN

- La máxima corriente medible en esta función son 3000A CA. No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual
- El instrumento efectúa la medida tanto con el transductor de pinza flexible (accesorio opcional F3000U) o con otros transductores de pinza **estándar** de la familia HT. Con transductores con el conector de salida HT es necesario el adaptador opcional NOCANBA para su conexión

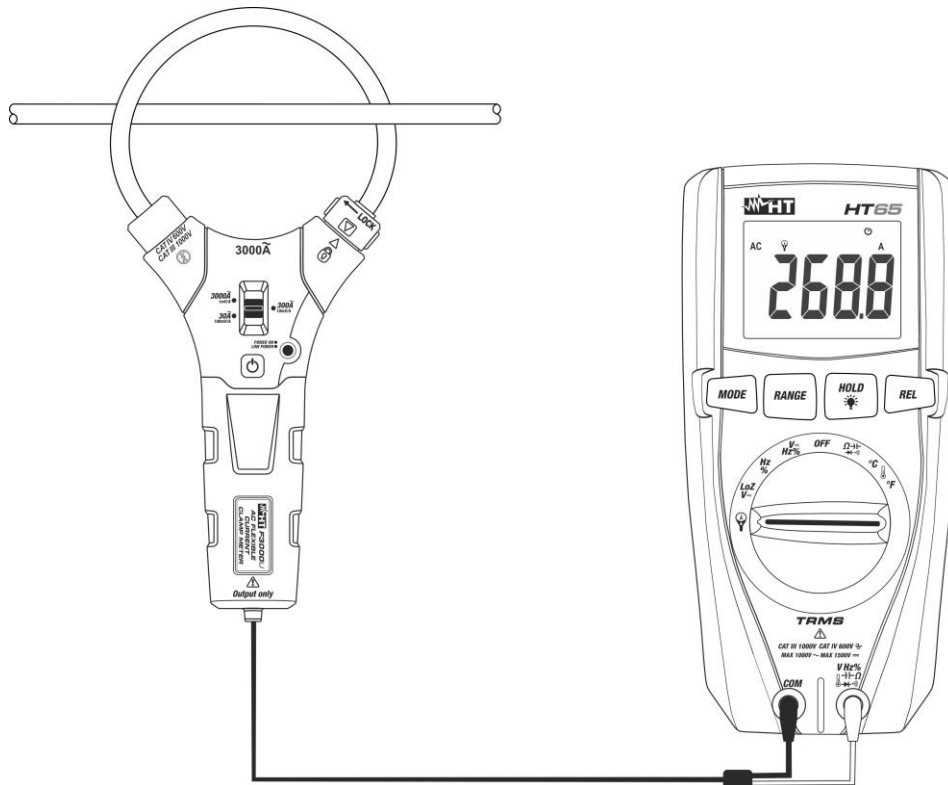


Fig. 11: Uso del instrumento para la medida de corriente CA con transductor de pinza

1. Seleccione la posición
2. Pulse la tecla **RANGE** para seleccionar sobre el instrumento la **misma escala** configurada sobre la pinza entre las opciones: **1000mA, 10A, 30A, 40A (sólo HT4006), 100A, 300A, 400A (sólo HT4006), 1000A, 3000A**. Tal valor se muestra en el visualizador durante 2 segundos
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada y el cable negro en el terminal de entrada **COM**. Para modelos de transductor estándar (ver § 7.3.2) con conector HT use el adaptador opcional NOCANBA. Para información sobre el de los transductores de pinza haga referencia al relativo manual de instrucciones
4. Inserte el cable en el interior del maxilar (ver Fig. 10). El valor de la corriente se muestra sobre el visualizador
5. **Pulse y mantenga pulsada la tecla MODE durante 2 segundos** para seleccionar las medidas "Hz" o "%" para visualizar los valores de la frecuencia y del duty cycle de la corriente de entrada. Pulse la tecla **MODE** durante 2 segundos para volver a la medida de corriente
6. Si sobre el visualizador es mostrado el mensaje "**OL**" es que está superando el valor máximo medible
7. Para uso de HOLD, RANGE y REL vea el § 4.2

6. MANTENIMIENTO



ATENCIÓN

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

6.1. SUSTITUCIÓN DE LA PILA

Cuando en el visualizador LCD aparece el símbolo "⎓" es necesario sustituir la pila

Sustitución de la pila

1. Posicione el selector en posición **OFF** y retire los cables de los terminales de entrada
2. Gire el tornillo de fijación del hueco de la pila de la posición "⌚" a la posición "⌚" y retírelo
3. Retire la pila e inserte la nueva pila del mismo tipo (vea § 7.1.2) respetando las polaridades indicadas
4. Reposicione la tapa de la pila y gire el tornillo de fijación del hueco de la pila de la posición "⌚" a la posición "⌚"
5. No disperse las pilas usadas en el ambiente. Utilice los contenedores adecuados para la eliminación de los residuos

6.2. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

6.3. FIN DE VIDA



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

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

Tensión CC

Rango	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.2\% \text{lectura} + 4 \text{dgt})$	10M Ω	1500VCC
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
1500V	1V	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 2 \text{dgt})$		

Tensión CA TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (*) (50Hz÷1kHz)	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
4.000V	0.001V	±(1.2%lectura + 10dgt)	10MΩ	1000VCC/CARms
40.00V	0.01V	±(1.5%lectura + 3dgt)		
400.0V	0.1V			
1000V	1V	±(2.0%lectura + 4dgt)		

(*) Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida; Campo frecuencia: 50Hz ÷ 1kHz (forma de onda sinusoidal)
Para forma de onda no sinusoidal la incertidumbre es: $\pm(10.0\% \text{lectura} + 10 \text{dgt})$ (50Hz÷60Hz)

Tensión CC/CA TRMS con baja impedancia (LoZ)

Rango	Resolución	Incertidumbre (*) (50Hz÷1kHz)	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(3.0\% \text{lectura} + 40 \text{dgt})$	aprox 3k Ω	600VCC/CARms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida; Campo frecuencia: 50Hz ÷ 1kHz (forma de onda sinusoidal)
Para forma de onda no sinusoidal la incertidumbre es: $\pm(10.0\% \text{lectura} + 10 \text{dgt})$ (50Hz÷60Hz)

Prueba de Diodos

Función	Resolución	Incertidumbre	Max Tensión a circuito abierto	Protección contra sobrecargas
	1mV	$\pm(10\% \text{lectura} + 5 \text{dgt})$	<3VDC	250VCC/CARms

Corriente CC con uso de transductor de pinza

Rango	Relación de salida	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
10A	100mV/1A	0.01A	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 6 \text{dgt})$	1000VCC/CARms
40A (**)	10mV/1A		$\pm(1.5\% \text{lectura} + 26 \text{dgt})$ (***)	
100A		0.1A	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 6 \text{dgt})$	
400A (**)	1mV/1A		$\pm(1.5\% \text{lectura} + 26 \text{dgt})$ (***)	
1000A		1A	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 6 \text{dgt})$	

(*) Incertidumbre relacionada sólo con el instrumento sin transductor; (**) Con transductor HT4006; (***) Incertidumbre de instrumento + pinza

Corrente CC TRMS con uso de transductor de pinza

Rango	Relación de salida	Resolución	Incertidumbre (*) (50Hz÷1kHz)	Protección contra sobrecargas
1000mA	1V/1A	1mA	±(2.5%lectura + 10dgt)	1000VCC/CArms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A				
40A (**)	10mV/1A	0.1A	±(3.5%lectura + 30dgt) (***)	
100A			±(2.5%lectura + 10dgt)	
300A				
400A (**)	1mV/1A	1A	±(3.5%lectura + 30dgt) (***)	
1000A			±(2.5%lectura + 10dgt)	
3000A				

(*) Incertidumbre relacionada sólo con el instrumento sin transductor; Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida

(**) Con transductor HT4006; (***) Incertidumbre instrumento + pinza

Para forma de onda no sinusoidal la incertidumbre es: $\pm(10.0\% \text{lectura} + 10\text{dgt})$

Resistencia y Prueba de Continuidad

Rango	Resolución	Incertidumbre	Zumbador	Protección contra sobrecargas
400.0Ω	0.1Ω	±(1.2%lectura + 4dgt)	<50Ω	250VCC/ACrms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.0%lectura + 2dgt)		
40.00kΩ	0.01kΩ	±(1.2%lectura + 2dgt)		
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ			
40.00MΩ	0.01MΩ	±(2.0%lectura + 3dgt)		

Frecuencia (circuitos eléctricos)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
10Hz ÷ 10kHz	0.001Hz÷0.01kHz	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 5\text{dgt})$	600VCC/CArms

Frecuencia (circuitos electrónicos)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
9.999Hz	0.001Hz	±(1.5%lectura + 5dgt)	250VCC/CArms
99.99Hz	0.01Hz		
999.9Hz	0.1Hz	±(1.2%lectura + 3dgt)	
9.999kHz	0.001kHz		
99.99kHz	0.01kHz		
999.9kHz	0.1kHz		
9.999MHz	0.001MHz	±(1.5%lectura + 4dgt)	
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilidad: >8Vrms

En medida tensión CA rango frecuencia: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilidad: >15Vrms

Duty Cycle (ciclo de trabajo)

Rango	Resolución	Incertidumbre
0.5% ÷ 99%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{lectura} + 2\text{dgt})$

Rango frecuencia impulso: 5Hz ÷ 150kHz, Duración impulso: 100μs ÷ 100ms

En medida tensión CA rango frecuencia: 10Hz ÷ 10kHz, sensibilidad: >15Vrms

Capacidad (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
40.00nF	0.01nF	$\pm(5.0\%\text{lectura} + 7\text{dgt})$	250VCC/CArms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3.0\%\text{lectura} + 5\text{dgt})$	
4.000μF	0.001μF		
40.00μF	0.01μF		
400.0μF	0.1μF	$\pm(5.0\%\text{lectura} + 5\text{dgt})$	
4.000mF	0.001mF	$\pm(10\%\text{lectura})$	
40.00mF	0.01mF		

Temperatura con sonda K (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
-20°C ÷ 760°C	1°C	$\pm(3.0\% \text{lectura} + 5^\circ\text{C})$	250VCC/CArms
-4°F ÷ 1400°F	1°F	$\pm(3.0\% \text{lectura} + 9^\circ\text{F})$	

(*) Incertidumbre instrumento sin sonda

7.1.1. Normativas de referencia

Seguridad:	IEC/EN 61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de polución:	2
Categoría de sobretensión:	CATIV600V, CATIII 1000V con respecto a tierra

7.1.2. Características generales

Características mecánicas

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

Alimentación

Tipo pila:	1x9V pila tipo IEC 6F22
Indicación pila descargada:	símbolo "  " en pantalla
Duración de pilas:	aprox. 45h (con retroiluminación encendida) aprox. 60h (con retroiluminación apagada)
Autoapagado:	después de 15min sin uso (deshabilitable)

Visualizador

Conversión:	TRMS
Características:	4 LCD, 4000 puntos, signo, punto decimal retroiluminación
Frecuencia muestreo:	3 veces/seg.

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilización:	5°C ÷ 40°C
Humedad relativa admitida:	<80%HR
Temperatura de almacenamiento:	-20°C ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento:	<80%HR
Máx. altitud de utilización:	2000m

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

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

7.3. ACCESORIOS

7.3.1. Accesorios en dotación

- Juego de puntas de prueba
- Adaptador T10 + sonda de hilo tipo K TK101
- Pila
- Estuche de transporte
- Certificado de calibración ISO
- Manual de instrucciones

7.3.2. Accesorios opcionales

- | | |
|--|--------------|
| • Sonda tipo K para temperatura de aire y gas | Cód. TK107 |
| • Sonda tipo K para temperatura de sustancias semisólidas | Cód. TK108 |
| • Sonda tipo K para temperatura de líquidos | Cód. TK109 |
| • Sonda tipo K para temperatura de superficies | Cód. TK110 |
| • Sonda tipo K para temperatura de superficies con punta a 90° | Cód. TK111 |
| • Transductor de pinza flexible CA 30/300/3000A | Cod. F3000U |
| • Transductor de pinza estándar CA 1-100-1000A/1V | Cod. HT96U |
| • Transductor de pinza estándar CA 10-100-1000A/1V | Cod. HT97U |
| • Transductor de pinza estándar CC 1000A/1V | Cod. HT98U |
| • Transductor de pinza estándar CC/CA 40/400A | Cod. HT4006 |
| • Adaptador para conexión pinza estándar | Cod. NOCANBA |

8. ASISTENCIA

8.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cualquier defecto de materiales y fabricación, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto. Si el instrumento debiera ser devuelto al servicio posventa o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. El envío deberá, en cualquier caso, ser previamente acordado. Añadida a la expedición debe ser siempre incluida una nota explicativa acerca de los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo el embalaje original; cualquier daño causado por la utilización de embalajes no originales serán a cargo del Cliente. El fabricante declina cualquier responsabilidad por daños sufridos a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

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

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

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

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 de este 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.



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**

