

ITALIANO

Manuale d'uso

optec

energia è misurabile

Optec AG | Guyer-Zeller-Strasse 14 | CH-8620 Wetzikon ZH

Telefono: +41 44 933 07 70 | Fax: +41 44 933 07 77

email: info@optec.ch | Internet: www.optec.ch



INDICE

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA	2
1.1. Istruzioni preliminari	2
1.2. Durante l'utilizzo	3
1.3. Dopo l'utilizzo	3
1.4. Definizione di Categoria di misura (Sovratensione)	3
2. DESCRIZIONE GENERALE	4
2.1. Strumenti di misura a Valore medio ed a Vero valore efficace	4
2.2. Definizione di Vero valore efficace e Fattore di cresta	4
3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO	5
3.1. Controlli iniziali	5
3.2. Alimentazione dello strumento	5
3.3. Conservazione	5
4. ISTRUZIONI OPERATIVE	6
4.1. Descrizione dello strumento	6
4.2. Descrizione dei tasti funzione	7
4.2.1. Tasto AUTO HOLD	7
4.2.2. Tasto RANGE	7
4.2.3. Tasto MAX MIN/PEAK	7
4.2.4. Tasto Hz%/RELΔ	7
4.2.5. Tasto MODE	8
4.2.6. Tasto HIRES/ 	8
4.2.7. Funzione LoZ	8
4.2.8. Funzione AC+DC	8
4.2.9. Messaggio LEAD a display	8
4.2.10. Disabilitazione funzione Autospegnimento	8
5. ISTRUZIONI OPERATIVE	9
5.1. Misura Tensione DC	9
5.2. Misura Tensione AC, AC+DC	10
5.3. Misura Tensione AC, DC, AC+DC con bassa impedenza (LoZ)	11
5.4. Misura Frequenza e Duty Cycle	12
5.5. Misura Resistenza e Test Continuità	13
5.6. Prova Diodi	14
5.7. Misura Capacità	15
5.8. Misura Temperatura con sonda K	16
5.9. Misura Corrente DC e lettura 4-20mA%	17
5.10. Misura Corrente AC, AC+DC	18
5.11. Misura Corrente DC, AC, AC+DC con uso di trasduttori a pinza	19
6. MANUTENZIONE	20
6.1. Sostituzione batterie e fusibili interni	20
6.2. Pulizia dello strumento	20
6.3. Fine vita	20
7. SPECIFICHE TECNICHE	21
7.1. Caratteristiche Tecniche	21
7.1.1. Norme di riferimento	23
7.1.2. Caratteristiche generali	24
7.2. Ambiente	24
7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo	24
7.3. Accessori	24
7.3.1. Accessori in dotazione	24
7.3.2. Accessori opzionali	24
8. ASSISTENZA	25
8.1. Condizioni di garanzia	25
8.2. Assistenza	25

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

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

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

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

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



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



Strumento con doppio isolamento



Tensione AC o Corrente AC



Tensione o Corrente DC



Riferimento di terra

1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

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

1.2. DURANTE L'UTILIZZO

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



ATTENZIONE

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

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

1.3. DOPO L'UTILIZZO

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

1.4. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA (SOVRATENSIONE)

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

(OMISSIS)

I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

- La **Categoria di misura IV** serve per le misure effettuate su una sorgente di un'installazione a bassa tensione.

Esempi sono costituiti da contatori elettrici e da misure sui dispositivi primari di protezione dalle sovracorrenti e sulle unità di regolazione dell'ondulazione.

- La **Categoria di misura III** serve per le misure effettuate in installazioni all'interno di edifici.

Esempi sono costituiti da misure su pannelli di distribuzione, disgiuntori, cablaggi, compresi i cavi, le barre, le scatole di giunzione, gli interruttori, le prese di installazioni fisse e gli apparecchi destinati all'impiego industriale e altre apparecchiature, per esempio i motori fissi con collegamento ad impianto fisso.

- La **Categoria di misura II** serve per le misure effettuate su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.

Esempi sono costituiti da misure su apparecchiature per uso domestico, utensili portatili ed apparecchi simili.

- La **Categoria di misura I** serve per le misure effettuate su circuiti non collegati direttamente alla RETE DI DISTRIBUZIONE.

Esempi sono costituiti da misure su non derivati dalla RETE e derivati dalla RETE ma con protezione particolare (interna). In quest'ultimo caso le sollecitazioni da transitori sono variabili, per questo motivo (OMISSIS) si richiede che l'utente conosca la capacità di tenuta ai transitori dell'apparecchiatura.

2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento esegue le seguenti misure:

- Tensione DC / AC, AC+DC TRMS
- Tensione DC / AC / AC+DC TRMS con bassa impedenza (LoZ)
- Corrente DC / AC / AC+DC TRMS
- Corrente DC / AC / AC+DC TRMS con trasduttore a pinza
- Visualizzazione 4-20mA%
- Resistenza e Test continuità
- Prova diodi
- Capacità
- Frequenza corrente e tensione
- Duty Cycle
- Temperatura con sonda K

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

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

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

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

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

2.2. DEFINIZIONE DI VERO VALORE EFFICACE E FATTORE DI CRESTA

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

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

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

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

Valore Efficace: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Questo valore varia con la forma d'onda del segnale, per

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

3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

3.1. CONTROLLI INIZIALI

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

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

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

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

3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

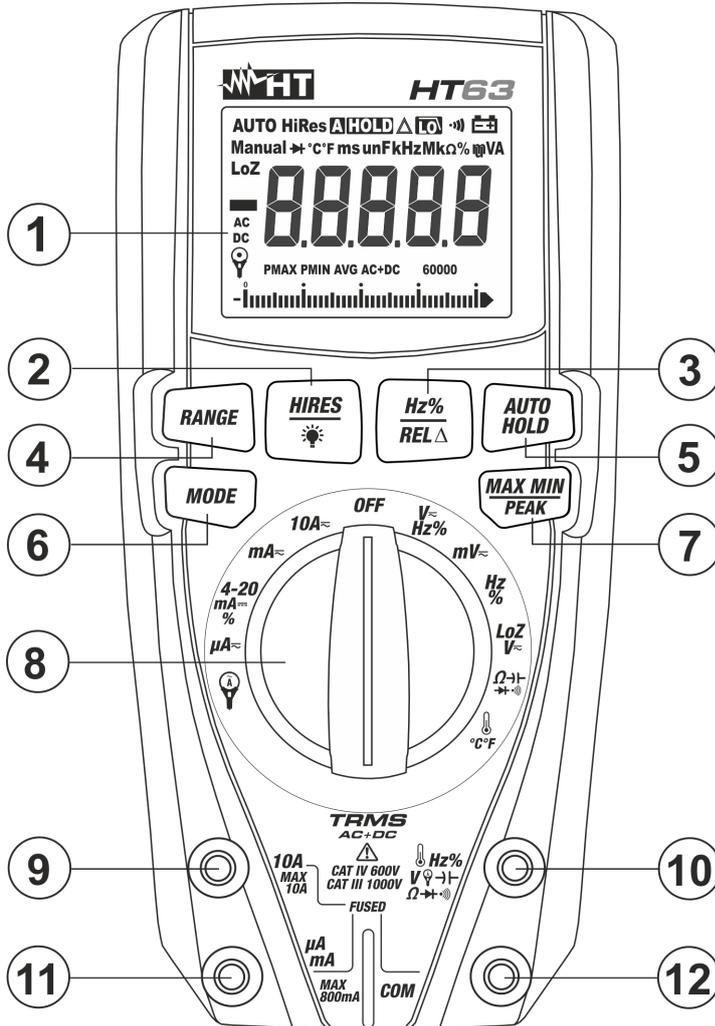
Lo strumento è alimentato con 4x1.5V batterie alcaline tipo AAA IEC LR03 incluse nella confezione. Quando le batterie sono scariche il simbolo “+” è mostrato a display. Per sostituire le batterie vedere il § 6.1.

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. ISTRUZIONI OPERATIVE

4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



LEGENDA:

1. Display LCD
2. Tasto **HIRES** /
3. Tasto **Hz% / REL** Δ
4. Tasto **RANGE**
5. Tasto **AUTO HOLD**
6. Tasto **MODE**
7. Tasto **MAX MIN PEAK**
8. Selettore funzioni
9. Terminale di ingresso **10A**
10. Terminale di ingresso **Hz%** $V \rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow$
11. Terminale di ingresso **mA** μA
12. Terminale di ingresso **COM**

Fig. 1: Descrizione dello strumento

4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

4.2.1. Tasto AUTO HOLD

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

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

4.2.2. Tasto RANGE

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

4.2.3. Tasto MAX MIN/PEAK

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

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

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

4.2.4. Tasto Hz%/RELA Δ

Premere il tasto **Hz%/RELA Δ** per la selezione delle misure di frequenza e duty cycle nelle posizioni $\text{V} \sim \text{Hz}\%$, A , e Hz% del selettore. Il campo di frequenza è diverso nelle varie posizioni.

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

5. ISTRUZIONI OPERATIVE

5.1. MISURA TENSIONE DC

ATTENZIONE



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

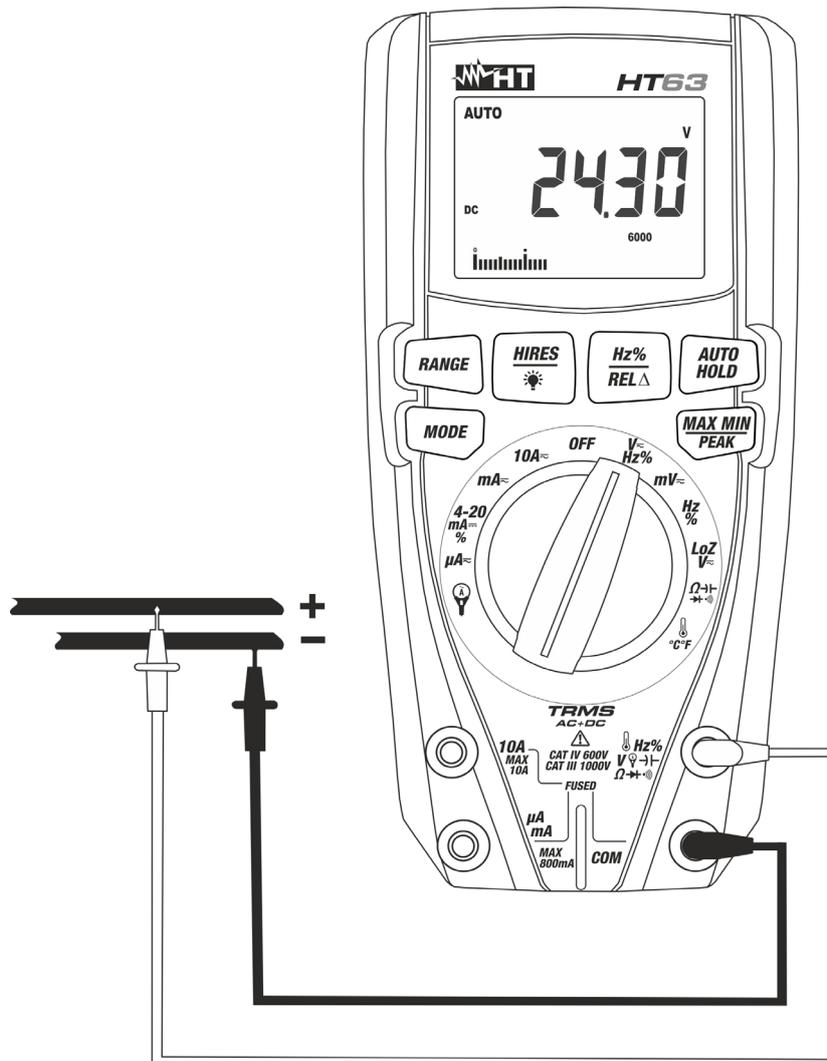


Fig. 2: Uso dello strumento per misura di Tensione DC

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

5.2. MISURA TENSIONE AC, AC+DC

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.

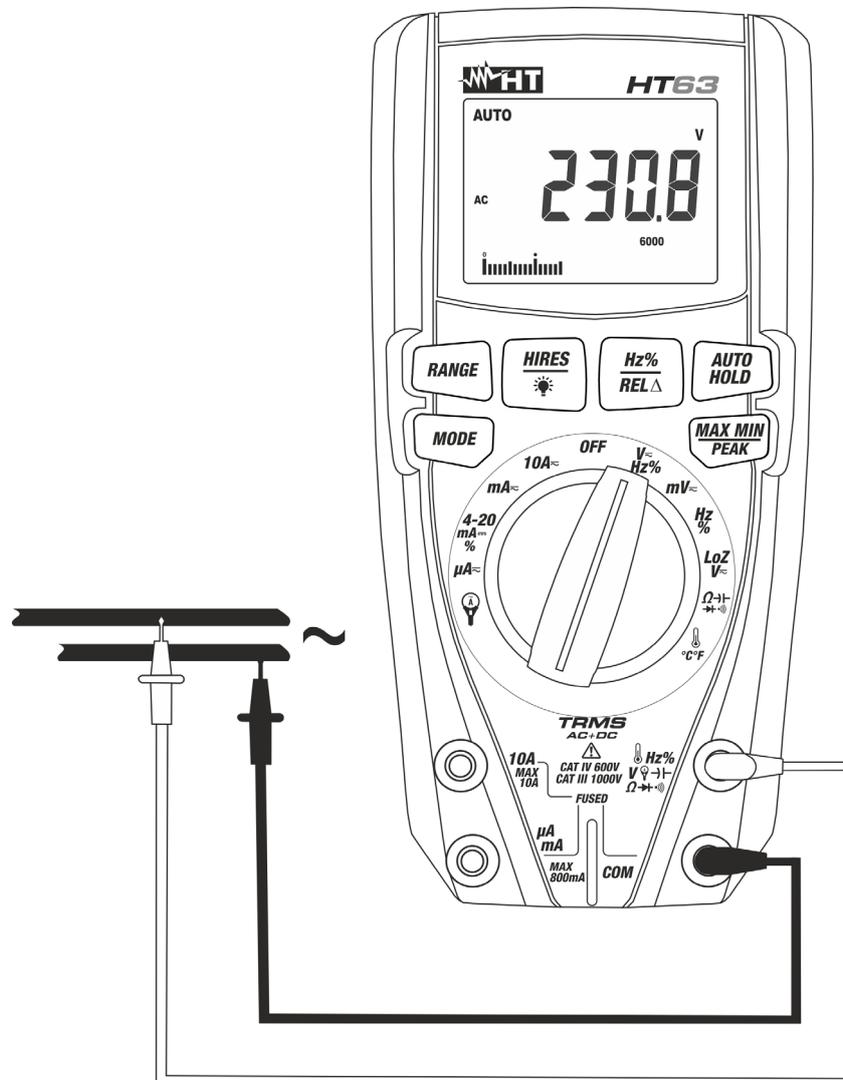


Fig. 3: Uso dello strumento per misura di Tensione AC

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

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


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



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

1. Selezionare la posizione **LoZV~**. I simboli "LoZ" e "DC" appaiono a display
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare eventualmente la misura "AC" o "AC+DC"
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **LoZ 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 "O.L." indica che il valore di tensione DC eccede il valore massimo misurabile
6. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig.2
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, e HIREs 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.

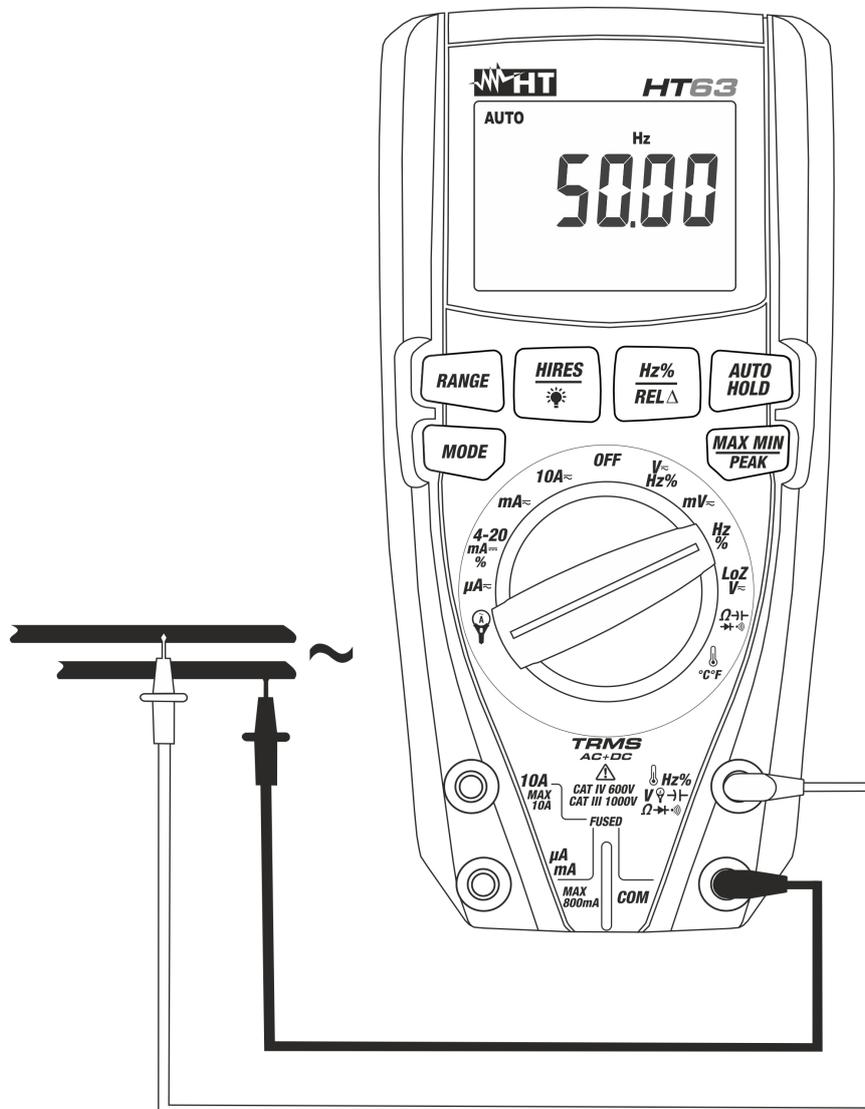


Fig. 5: Uso dello strumento per misura di Frequenza e Duty Cycle

1. Selezionare la posizione **Hz%**
2. Premere il tasto **Hz%/REL** 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% V~ Ω → ←)** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 5). Il valore della frequenza (Hz) o duty cycle (%) è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in queste funzioni
5. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" selezionare una portata più elevata
6. Per l'uso della funzione HOLD e HIRES vedere il § 4.2

5.8. MISURA TEMPERATURA CON SONDA K



ATTENZIONE

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

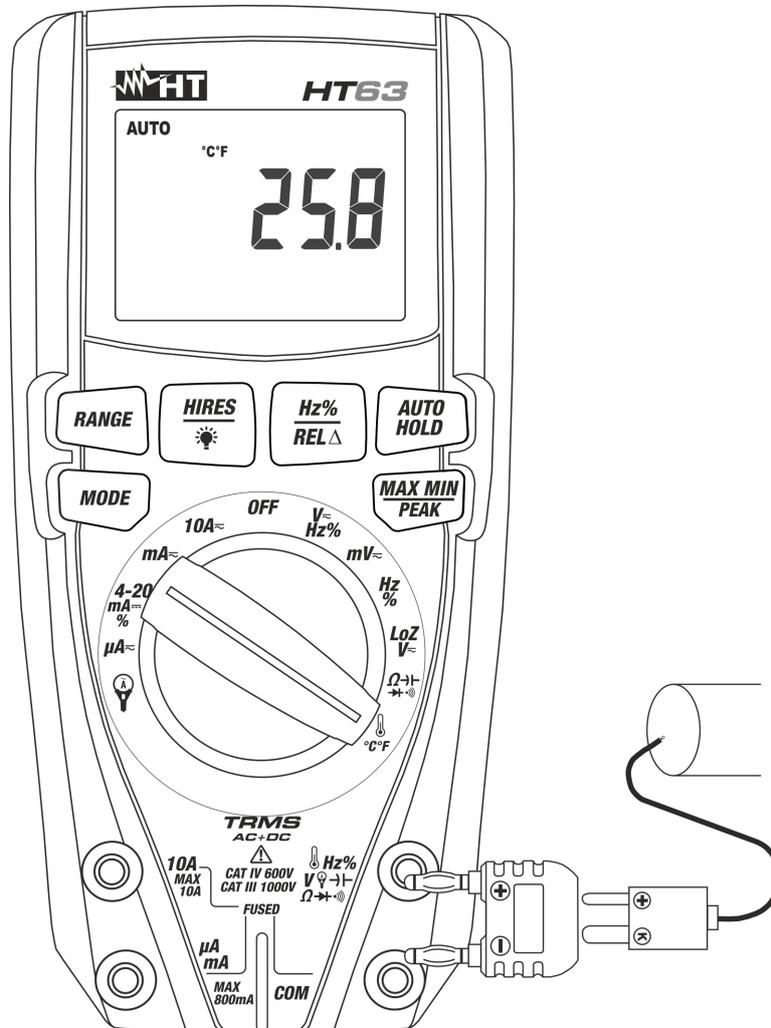


Fig. 9: Uso dello strumento per misura di Temperatura

1. Selezionare la posizione °C °F
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo “°C” o “°F” a display
3. Inserire l'adattatore in dotazione nei terminali di ingresso Hz% V Ω (polarità +) e **COM** (polarità -) (vedere Fig. 9)
4. Collegare la sonda a filo tipo K in dotazione o la termocoppia tipo K opzionale (vedere § 7.3.2) allo strumento tramite l'adattatore rispettando le polarità positiva e negativa presenti su di esso. Il valore della temperatura è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in questa funzione
5. Il messaggio "O.L." indica che il valore di temperatura eccede il valore massimo misurabile
6. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

5.9. MISURA CORRENTE DC E LETTURA 4-20mA%

ATTENZIONE



La massima corrente DC in ingresso è 10A (ingresso **10A**) oppure 600mA (ingresso **mA μ A**). Non misurare correnti che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di corrente potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

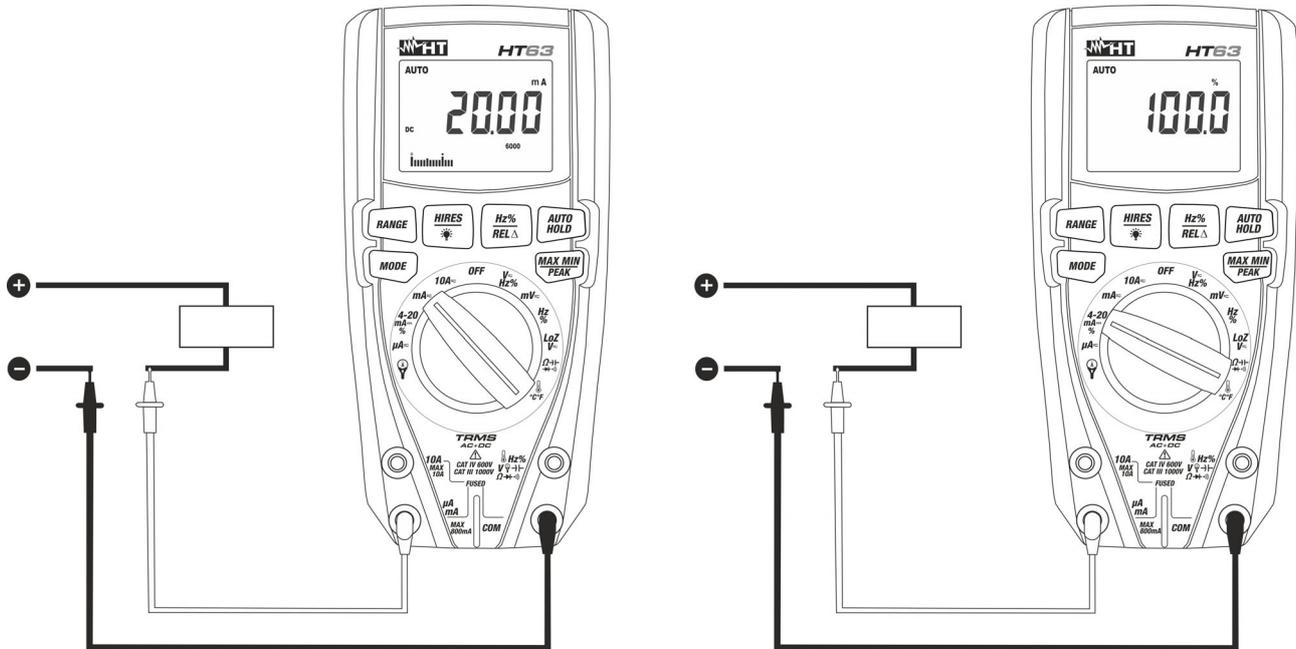


Fig. 10: Uso dello strumento per misura di Corrente DC, AC+DC e lettura 4-20mA%

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

5.10. MISURA CORRENTE AC, AC+DC

ATTENZIONE

La massima corrente AC in ingresso è 10A (ingresso **10A**) oppure 600mA (ingresso **mA μ A**). Non misurare correnti che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di corrente potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.

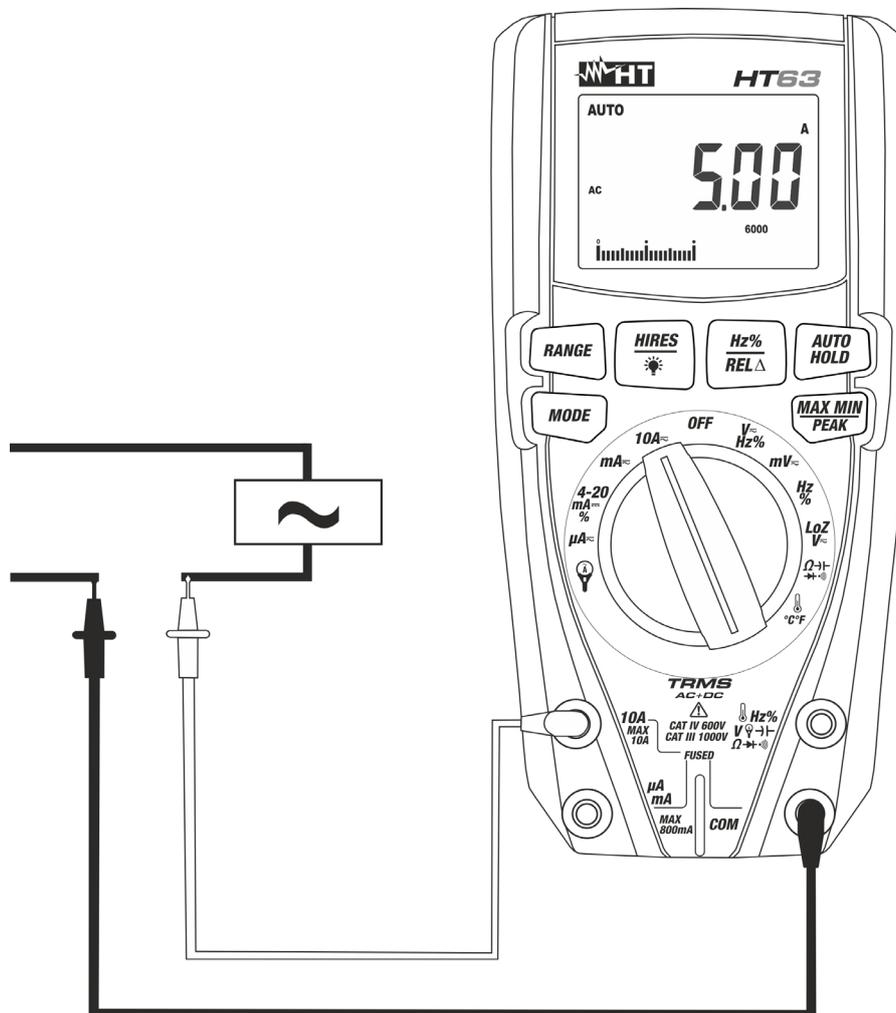


Fig. 11: Uso dello strumento per misura di Corrente AC

1. Togliere alimentazione al circuito in esame.
2. Selezionare la posizione μ A \sim , mA \sim o 10A \sim
3. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura "AC" o "AC+DC"
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **10A** oppure nel terminale di ingresso **mA μ A** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
5. Collegare il puntale rosso ed il puntale nero in serie al circuito di cui si vuole misurare la corrente (vedere Fig. 11)
6. Alimentare il circuito in esame. Il valore della corrente è visualizzato a display.
7. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" si è raggiunto il valore massimo misurabile
8. Premere il tasto **Hz%/REL Δ** per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della corrente in ingresso. La barra grafica non è attiva in queste funzioni
9. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, REL Δ e HIRES vedere il § 4.2

5.11. MISURA CORRENTE DC, AC, AC+DC CON USO DI TRASDUTTORI A PINZA
ATTENZIONE


- La massima corrente misurabile in questa funzione è 3000A AC o 1000A DC. 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 Hypertac è necessario l'adattatore opzionale NOCANBA per eseguire il collegamento

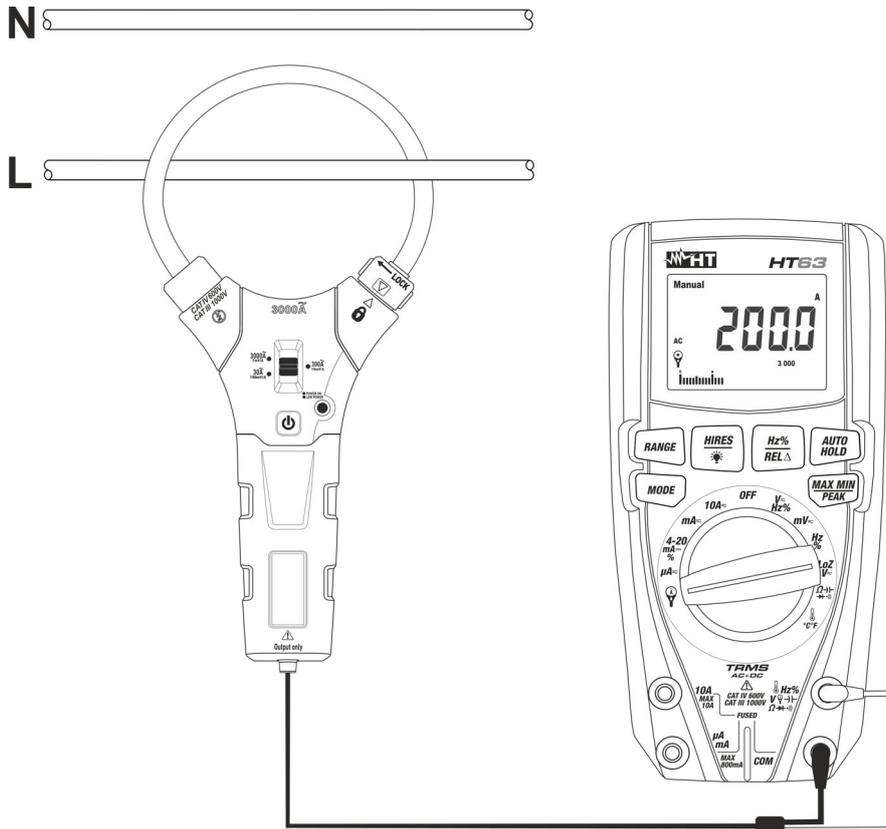


Fig. 12: Uso dello strumento per misura di corrente AC/DC con trasduttore a pinza

1. Selezionare la posizione
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura "AC", "DC" o "AC+DC"
3. 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
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 Hypertac 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. 12). Il valore della corrente è visualizzato a display
6. Premere il tasto **Hz%/RELΔ** per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della corrente in ingresso. La barra grafica non è attiva in queste funzioni. Premere il tasto **MODE** per tornare alla misura di corrente e reimpostare la portata corretta premendo il tasto **RANGE**
7. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" si è raggiunto il valore massimo misurabile
8. Per le funzioni HOLD, RANGE, MAX MIN, PEAK, RELΔ e HIRES 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 fuoriuscite di liquidi da parte di quest'ultima che possano danneggiare i circuiti interni dello strumento

6.1. SOSTITUZIONE BATTERIE E FUSIBILI INTERNI

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

Sostituzione batteria

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione "" e rimuovere lo stesso
3. Rimuovere la batteria e inserire nel vano la nuova batteria dello stesso tipo (vedere § 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

Sostituzione fusibili

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione "" e rimuovere lo stesso
3. Rimuovere il fusibile danneggiato e inserirne uno dello stesso tipo (vedere § 7.1.2)
4. Riposizionare il vano batterie e ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "" alla posizione ""

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
600.0mV	0.1mV	±(0.9%lettura + 5cifre)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V	±(1.2%lettura + 5cifre)		

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

Tensione AC TRMS

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

(**) Incertezza specificata dal 5% al 100% del campo di misura e fattore di cresta AC ≤3, Impedenza di ingresso: > 10MΩ

Incertezza funzione PEAK: ±(10%lettura + 30cifre); Tempo di risposta funzione PEAK: 1ms

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

Forma d'onda non sinusoidale incertezza è: ±(4.5%lettura + 10cifre) (50Hz÷1kHz), ±(10.0%lettura + 10cifre) (1kHz÷5kHz)

Tensione AC+ DC TRMS

Campo (*)	Risoluzione	Incertezza (50Hz÷1kHz)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
600.0mV	0.1mV	±(1.5%lettura + 10cifre)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

Tensione DC/AC TRMS con bassa impedenza (LoZ)

Campo (*)	Risoluzione	Incertezza (**)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
6.000V	0.001V	±(3.0%lettura+40cifre)	circa 3kΩ	600VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

(**) Incertezza AC+DC: ±(3.5%lettura+40cifre)

Prova Diodi

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

Letture 4-20mA%

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

Corrente DC

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

Corrente AC TRMS

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

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

Incertezza funzione PEAK: ±(10%lettura + 30cifre), Incertezza AC+DC: ±(2.8%lettura+5cifre) (50Hz ÷ 1kHz)

Incertezza forma d'onda non sinusoidale: ±(4.5%lettura + 10cifre) (50Hz÷1kHz), ±(10.0%lettura + 10cifre) (1kHz÷5kHz)

Corrente DC con trasduttore a pinza

Campo (*)	Rapporto di uscita	Risoluzione	Incertezza (**)	Protezione contro i sovraccarichi
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	±(1.5%lettura + 6cifre)	1000VDC/ACrms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A		0.01A	±(1.5%lettura + 26cifre)	
40A	10mV/1A	0.1A	±(1.5%lettura + 6cifre)	
100A		±(1.5%lettura + 26cifre)		
300A		±(1.5%lettura + 6cifre)		
400A	1mV/1A	1A	±(1.5%lettura + 26cifre)	
1000A			±(1.5%lettura + 6cifre)	
3000A			±(1.5%lettura + 26cifre)	
			±(1.5%lettura + 6cifre)	

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

(**) Incertezza riferita al solo strumento senza trasduttore

Corrente AC TRMS con trasduttore a pinza

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

(**) Incertezza riferita al solo strumento senza trasduttore

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

Incertezza funzione PEAK: ±(10%lettura + 30cifre), Corrente AC+DC TRMS: incertezza (50Hz÷1kHz): ±(3.0%lettura + 10cifre)

Incertezza forma d'onda non sinusoidale: ±(4.5%lettura + 10cifre) (50Hz÷1kHz)

Resistenza e Test Continuità

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

Frequenza (circuiti elettrici)

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza; Sensibilità: 15Vrms

Frequenza (circuiti elettronici)

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

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

Duty Cycle (ciclo di lavoro)

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

(*) Funzione HIRES non attiva. Con funzione HIRES attiva moltiplicare x10 le cifre di incertezza

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

Capacità

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
60.00nF	0.01nF	±(3.5%lettura + 10cifre)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF	±(2.5%lettura + 10cifre)	
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6000μF	1μF	±(3.5%lettura + 10cifre)	

Temperatura con sonda K

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

(*) Incertezza strumento senza sonda

7.1.1. Norme di riferimento

Sicurezza/EMC:

IEC/EN61010-1 / IEC/EN 61326-1

Isolamento:

doppio isolamento

Livello di Inquinamento:

2

Categoria di misura:

CAT IV 600V, CAT III 1000V

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:	4x1.5V batterie tipo AAA IEC LR03
Indicazione batteria scarica:	simbolo "⎓" a display
Autonomia batterie:	ca 18h (backlight ON), ca 60h (backlight OFF)
Autospegnimento:	dopo 15min di non utilizzo (disabilitabile)
Fusibili:	F10A/1000V, 10 x 38mm (ingresso 10A) F800mA/1000V, 6 x 32mm (ingresso mAμA)

Display

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

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	18°C ÷ 28°C
Temperatura di utilizzo:	5°C ÷ 40°C
Umidità relativa ammessa:	<80%RH
Temperatura di 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 con punta 2/4mm
- Adattatore + sonda a filo tipo K
- Batterie
- 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 Hypertac | 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.