HT3013

Manuale d'uso
User manual
Manual de instrucciones
Bedienungsanleitung
Manual d'utilisation
Manual de instruções

CE

© Copyright HT ITALIA 2020

Release 1.00 - 25/11/2020

Indice generale
General index
Índice general
Inhalt
Table des matiéres
Índice

ITALIANO ..... IT - 1

ENGLISH .....EN - 1

ESPAÑOL .....ES - 1

DEUTSCH .....DE - 1

FRANÇAIS .....FR - 1

PORTUGUÊS..... PT - 1

ITALIANO

Manuale d’uso

© Copyright HT ITALIA 2020

Versione IT 1.00 - 25/11/2020

INDICE

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA 2
1.1. Istruzioni preliminari 2
1.2. Durante l'utilizzo 3
1.3. Dopo l'utilizzo 3
1.4. Definizione di Categoria di misura (Sovratensione) 3
2. DESCRIZIONE GENERALE 4
2.1. Strumenti di misura a Valore medio e in Vero Valore Efficace 4
2.2. Definizione di Vero Valore Efficace e fattore di cresta 4
3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO 5
3.1. Controlli iniziali 5
3.2. Alimentazione 5
3.3. Conservazione 5
4. NOMENCLATURA 6
4.1. Descrizione dello strumento 6
4.1.1. Tacche di allineamento 6
4.2. Descrizione dei tasti funzione 7
4.2.1. Tasto H /☀ 7
4.2.2. Tasto Hz% ZERO 7
4.2.3. Tasto MODE 7
4.2.4. Tasto RANGE 7
4.2.5. Tasto MAX MIN 7
4.2.6. Disabilitazione funzione Autospegnimento 7
5. ISTRUZIONI OPERATIVE 8
5.1. Misura Tensione DC 8
5.2. Rilevazione tensione AC senza contatto (NCV) 9
5.3. Misura Tensione AC 10
5.4. Misura Frequenza e Duty Cycle 11
5.5. Misura Resistenza 12
5.6. Test Continuità e Prova Diodi 13
5.7. Misura Capacità 14
5.8. Misura Temperatura con sonda K 15
5.9. Misura Corrente AC e Corrente DC 16
6. MANUTENZIONE 17
6.1. Generalità 17
6.2. Sostituzione batterie 17
6.3. Pulizia dello strumento 17
6.4. Fine vita 17
7. SPECIFICHE TECNICHE 18
7.1. Caratteristiche Tecniche 18
7.1.1. Normative di riferimento 19
7.1.2. Caratteristiche generali 19
7.2. Ambiente 19
7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo 19
7.3. Accessori in dotazione 20
7.3.1. Accessori in dotazione 20
7.3.2. Accessori opzionali 20
8. ASSISTENZA 21
8.1. Condizioni di Garanzia 21
8.2. Assistenza 21

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

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

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

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

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

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

Pericolo alta tensione: rischi di shock elettrici.

Strumento con doppio isolamento.

Tensione o Corrente AC

Tensione DC

Riferimento di terra

Lo strumento può operare su conduttori nudi sotto tensione

1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2
- Può essere utilizzato per misure di **CORRENTE** e **TENSIONE** su installazioni con categoria di misura CAT III 600V. Per la definizione delle categorie di misura vedere § 1.4
- La invitiamo a seguire le normali regole di sicurezze orientate alla protezione contro correnti pericolose e a proteggere lo strumento contro un utilizzo errato
- Solo i puntali forniti a corredo dello strumento garantiscono gli standard di sicurezza. Essi devono essere in buone condizioni e sostituiti, se necessario, con modelli identici
- Non effettuare misure su circuiti che superino i limiti di corrente e tensione specificati
- Controllare che la batteria sia inserita correttamente
- Prima di collegare i puntali al circuito in esame, controllare che il commutatore sia posizionato correttamente
- Controllare che il display LCD e il commutatore indichino la stessa funzione

1.2. DURANTE L'UTILIZZO

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

ATTENZIONE

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

- Prima di azionare il commutatore, rimuovere dal toroide il conduttore o scollegare i puntali di misura dal circuito in esame
- Quando lo strumento è connesso al circuito in esame non toccare mai qualunque terminale inutilizzato
- Evitare la misura di resistenza in presenza di tensioni esterne. Anche se lo strumento è protetto, una tensione eccessiva potrebbe causare malfunzionamenti della pinza
- Prima di effettuare una misura di corrente tramite il toroide, rimuovere dalle rispettive boccole i puntali
- Durante la misura di corrente, ogni altra corrente localizzata in prossimità della pinza può influenzare la precisione della misura
- Durante la misura di corrente posizionare sempre il conduttore il più possibile al centro del toroide in modo da ottenere una lettura più accurata
- Se, durante una misura, il valore o il segno della grandezza in esame rimangono costanti controllare se è attivata la funzione HOLD

1.3. DOPO L'UTILIZZO

- Quando le misure sono terminate, posizionare il commutatore su OFF
- Se si prevede di non utilizzare lo strumento per un lungo periodo rimuovere la batteria

1.4. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA (SOVRATENSIONE)

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

I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

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

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

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

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

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

  Esempi sono costituiti da misure su apparecchiature per uso domestico e similari.

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

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

2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento esegue le seguenti misure:

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

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

2.1. STRUMENTI DI MISURA A VALORE MEDIO E IN VERO VALORE EFFICACE

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

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

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

2.2. DEFINIZIONE DI VERO VALORE EFFICACE E FATTORE DI CRESTA

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

G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$ Il valore efficace viene indicato come RMS (*root mean square value*)

Il Fattore di Cresta è definito come il rapporto fra il Valore di Picco di un segnale ed il suo Valore Efficace: CF (G)= $\frac{G_p}{G_{RMS}}$ Questo valore varia con la forma d'onda del segnale, per un'onda puramente sinusoidale esso vale $\sqrt{2}$ =1.41. In presenza di distorsioni il Fattore di Cresta assume valori tanto maggiori quanto più è elevata la distorsione dell'onda.

3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

3.1. CONTROLLI INIZIALI

Lo strumento, prima di essere spedito, è stato controllato dal punto di vista elettrico e meccanico. Sono state prese tutte le precauzioni possibili affinché lo strumento potesse essere consegnato senza danni. 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 § 7.3. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al § 8.

3.2. ALIMENTAZIONE

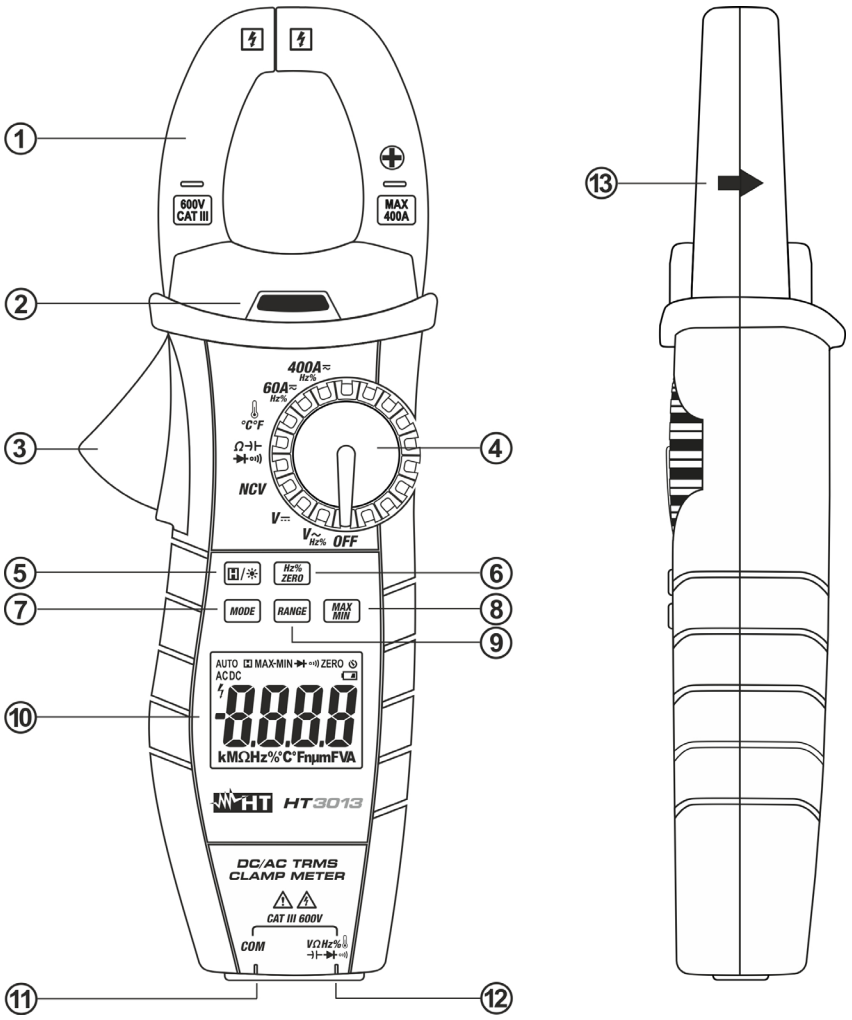
Lo strumento è alimentato tramite 3x1.5V batterie tipo AAA LR03 incluse nella confezione. Quando le batterie sono quasi scarica appare il simbolo "". Per sostituire le batterie seguire le istruzioni riportate al § 6.2.

3.3. CONSERVAZIONE

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

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

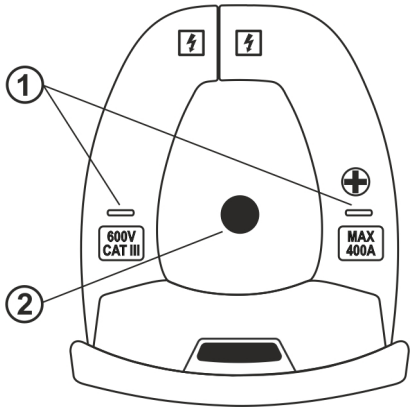


LEGENDA:
1. Toroide apribile
2. Indicatore tensione AC
3. Leva apertura toroide
4. Selettore funzioni
5. Tasto H /
6. Tasto **Hz% ZERO**
7. Tasto **MODE**
8. Tasto **MAX MIN**
9. Tasto **RANGE**
10. Display LCD
11. Terminale di ingresso **COM**
12. Terminale di ingresso VΩHz%
13. Indicazione direzione corrente DC

Fig. 1: Descrizione dello strumento

4.1.1. Tacche di allineamento

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



LEGENDA
1. Tacche di allineamento
2. Conduttore

Fig. 2: Tacche di allineamento

4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

4.2.1. Tasto H /

La pressione del tasto H / attiva il mantenimento del valore della grandezza visualizzata a display. Conseguentemente alla pressione di tale tasto la scritta "H" appare a display. Premere nuovamente il tasto per uscire dalla funzione o ruotare il selettore.
Premere il tasto H/ per oltre 1s al fine di attivare/disattivare la funzione di retroilluminazione del display. La funzione è attiva per ogni posizione del selettore e si disattiva automaticamente dopo circa 1 minuto dall'ultima operazione.

4.2.2. Tasto Hz% ZERO

Questo tasto, con selettore dello strumento nelle posizioni **V~Hz%**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** e modo "AC" permette di passare alla misura di frequenza (Hz) o duty cycle (%) della tensione e corrente AC. Con selettore nelle posizioni **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** e modo "DC" permette di effettuare l'azzeramento a display della **misura di corrente DC** al fine di eliminare la magnetizzazione residua. Il simbolo "ZERO" è mostrato a display. Agire sul selettore per uscire dalla funzione.

4.2.3. Tasto MODE

La pressione del tasto **MODE** consente la selezione di una doppia funzione presente sul selettore. In particolare esso è attivo nelle posizioni **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** per la selezione delle misure di corrente AC o DC, nella posizione Ω per la selezione delle misure di resistenza, test continuità, prova diodi e capacità e nella posizione **°C°F** per la selezione delle misure di temperatura in °C o °F.

4.2.4. 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. Premere il tasto **RANGE** per cambiare il campo di misura notando lo spostamento del relativo punto decimale. Premere il tasto **RANGE** per oltre 1s per uscire dal modo manuale e ripristinare il modo Autorange. La funzione non è attiva nelle posizioni **NCV**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%**, e **°C°F**

4.2.5. Tasto MAX MIN

Una pressione del tasto **MAX MIN** attiva la rilevazione dei valori massimo, minimo e la loro differenza per la grandezza in esame. 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: "MAX" per il valore massimo, "MIN" per il valore minimo e "MAX-MIN" per la differenza. Premendo il tasto **MAX MIN** la funzione "AUTO" scompare. Il tasto **MAX MIN** non è attivo nelle posizioni **NCV**, **Hz%**, / e del selettore. Premere il tasto **MAX MIN** per oltre 1s o agire sul selettore per uscire dalla funzione.

4.2.6. Disabilitazione funzione Autospegnimento

Al fine di preservare le batterie interne, lo strumento si spegne automaticamente dopo circa 15 minuti di non utilizzo. Per disabilitare la funzione operare come segue:

1. Spegnere lo strumento muovendo il selettore nella posizione **OFF**
2. Tenendo premuto il tasto **MODE** accendere lo strumento ruotando il selettore. Il simbolo "" scompare a display
3. Spegnere e riaccendere lo strumento per riattivare automaticamente la funzione

5. ISTRUZIONI OPERATIVE

5.1. MISURA TENSIONE DC

ATTENZIONE

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

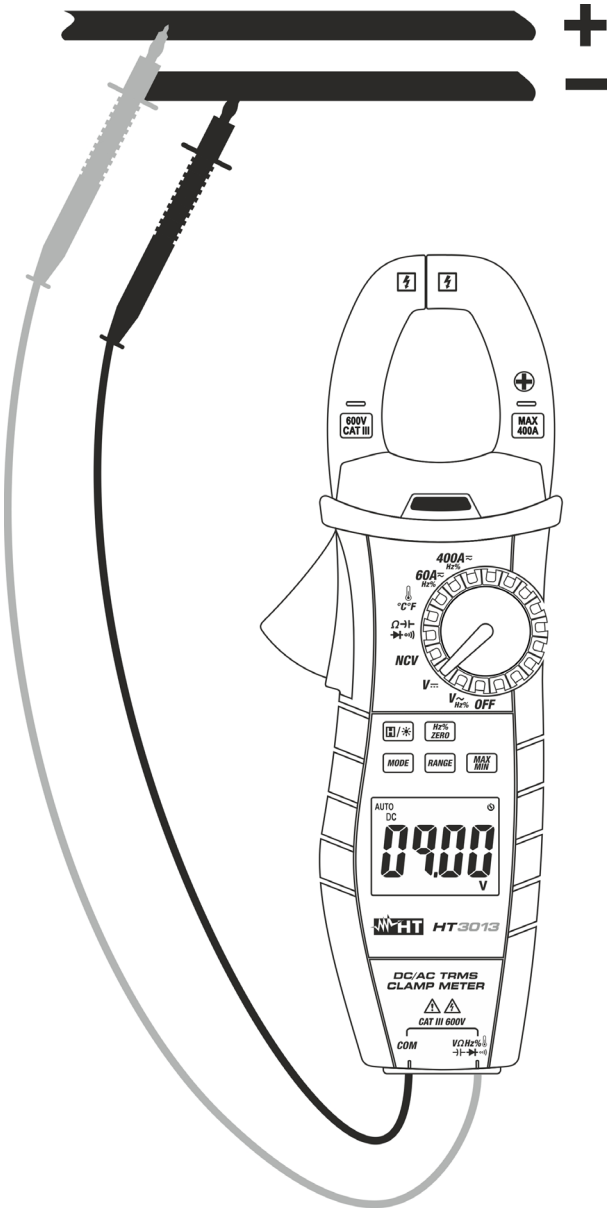


Fig. 3: Uso dello strumento in misura di Tensione DC

1. Selezionare la posizione **V⎓**
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VΩHz%** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 3). Il valore della tensione è mostrato a display
4. La visualizzazione del simbolo "**O.L**" indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. La visualizzazione del simbolo "**-**" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 3
6. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE e MAX MIN fare riferimento al § 4.2

5.2. RILEVAZIONE TENSIONE AC SENZA CONTATTO (NCV)

ATTENZIONE

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

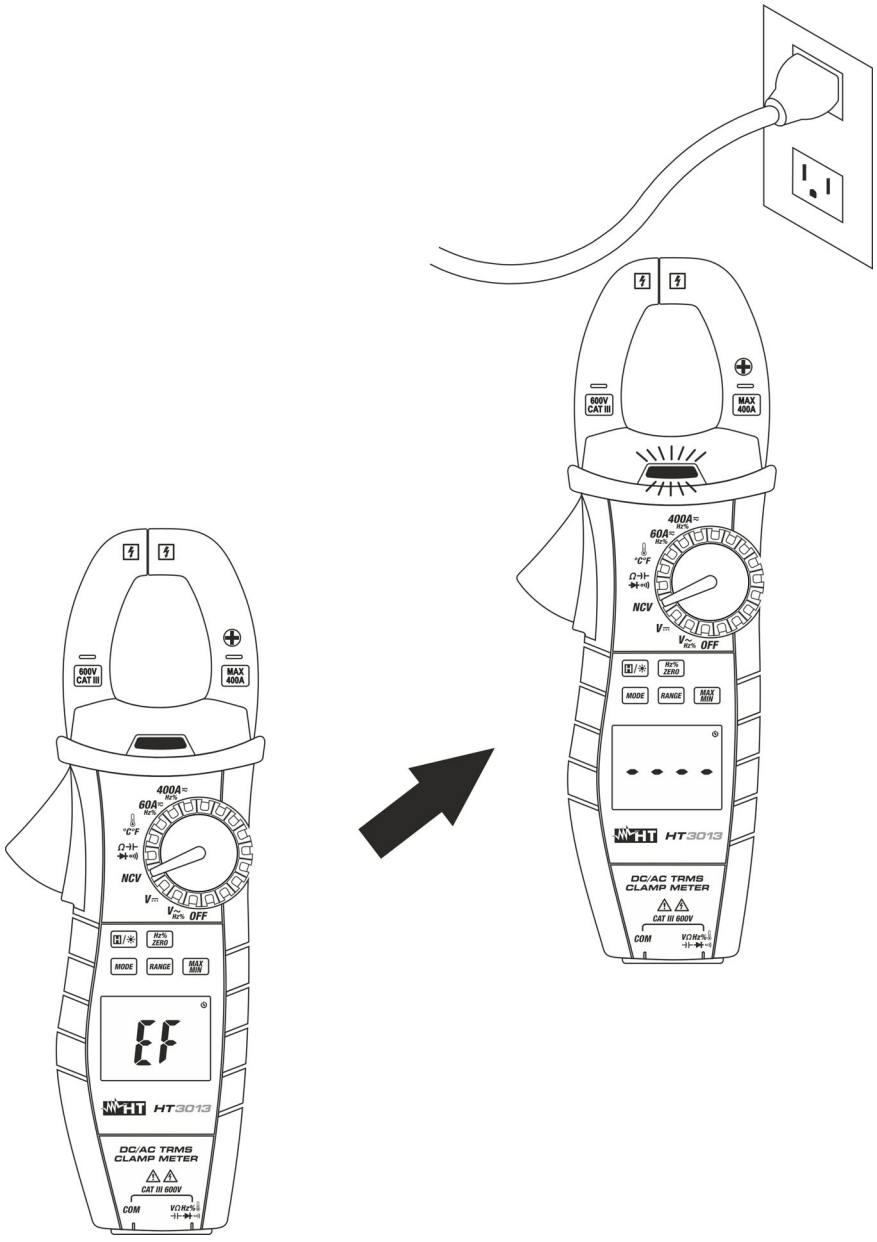


Fig. 4: Rilevazione Tensione AC senza contatto (NCV)

1. Selezionare la posizione **NCV**. L'indicazione "EF" è mostrata a display
2. Avvicinare lo strumento al punto in esame (vedere Fig. 4)
3. Notare la frequenza di lampeggio intermittente dell'indicatore presente sullo strumento (vedere Fig. 1 – parte 2) e il suono emesso dallo stesso che aumenta progressivamente di intensità in prossimità della sorgente AC
4. Lo strumento mostra l'indicazione "- - - -" a display e la frequenza massima di lampeggio e suono nel punto più vicino alla sorgente AC

5.3. MISURA TENSIONE AC

ATTENZIONE

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

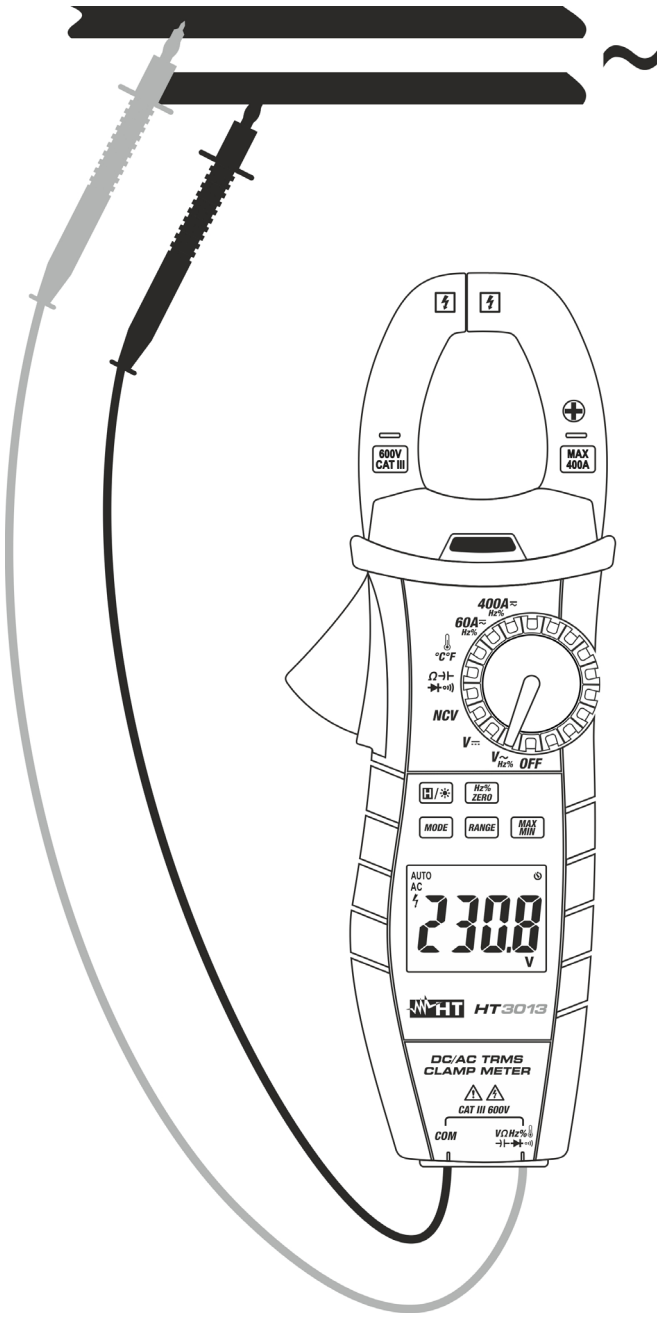


Fig. 5: Uso dello strumento in misura di Tensione AC

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

5.4. MISURA FREQUENZA E DUTY CYCLE

ATTENZIONE

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

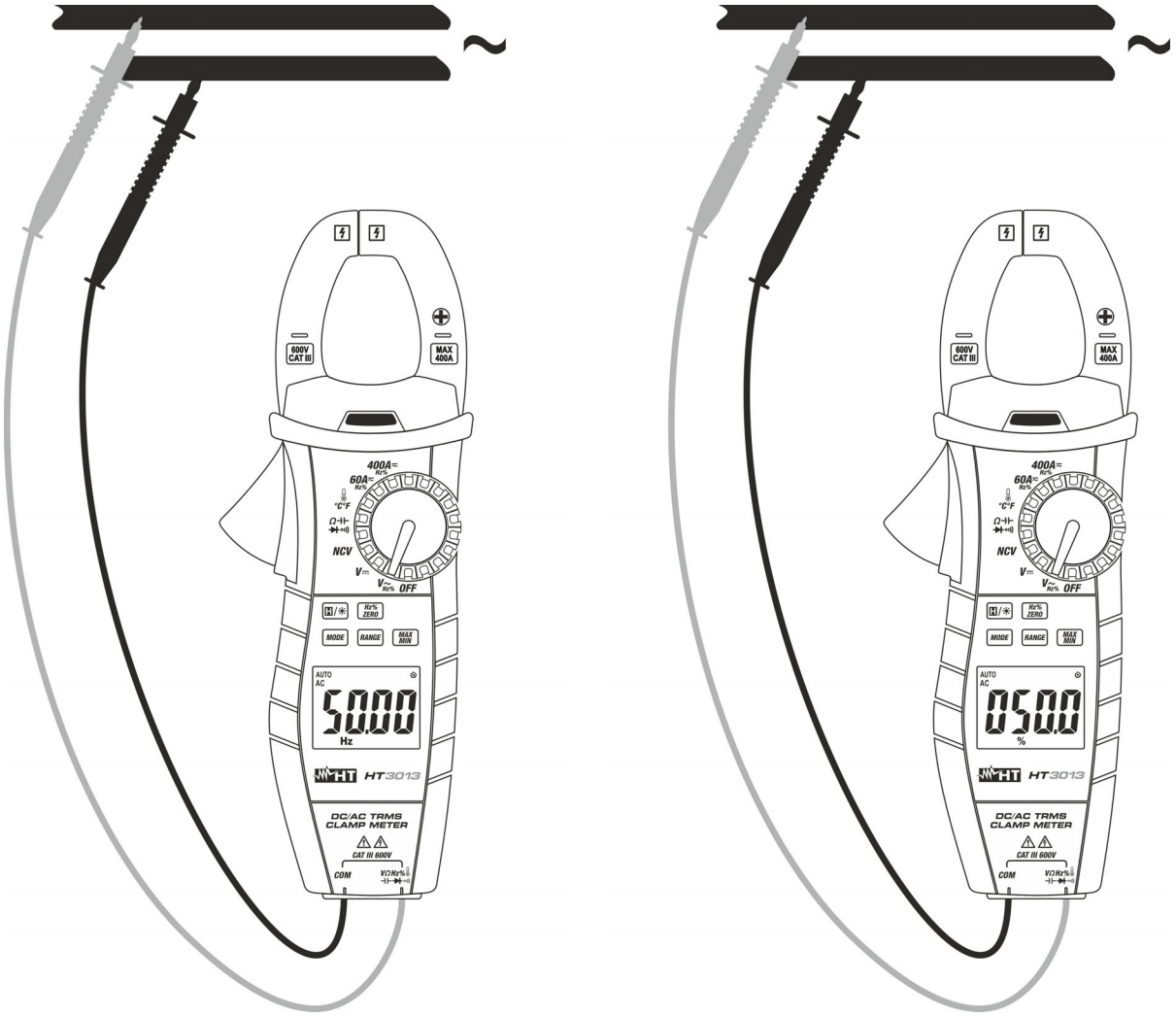


Fig. 6: Uso dello strumento per misure di Frequenza e Duty Cycle

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

5.5. MISURA RESISTENZA

ATTENZIONE

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

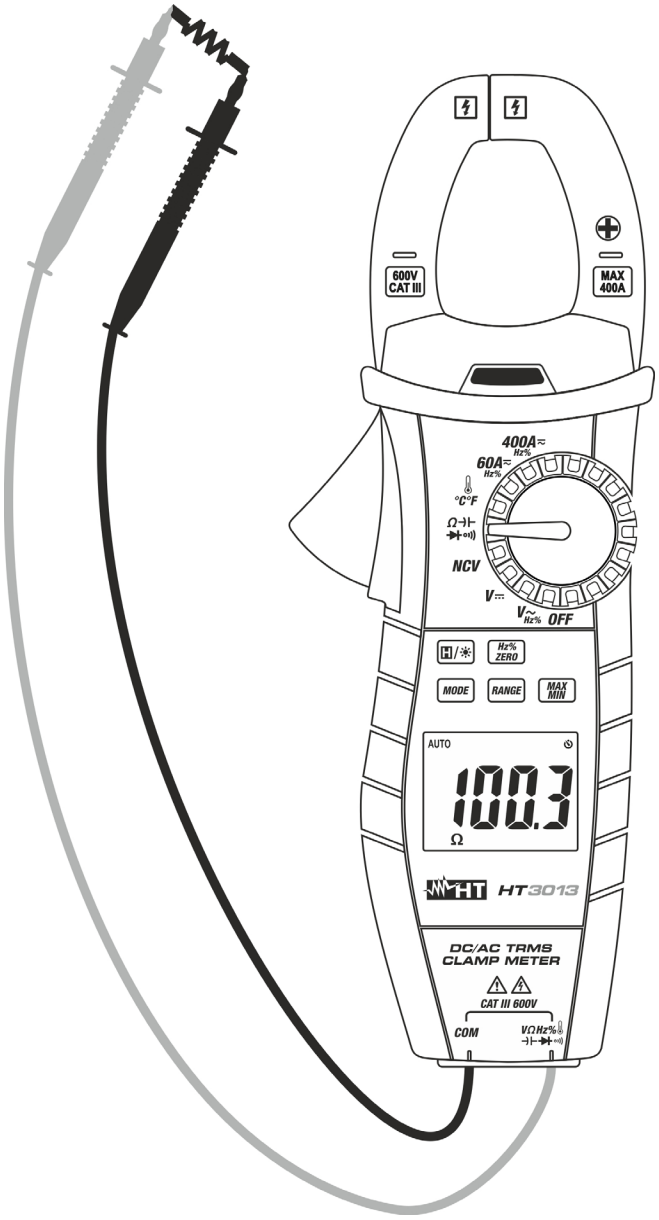


Fig. 7: Uso dello strumento per misura di Resistenza

1. Selezionare la posizione Ω
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VΩHz%** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 7). Il valore della resistenza verrà visualizzato sul display
4. La visualizzazione del simbolo "**O.L**" indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE e MAX MIN fare riferimento al § 4.2

5.6. TEST CONTINUITÀ E PROVA DIODI

ATTENZIONE

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

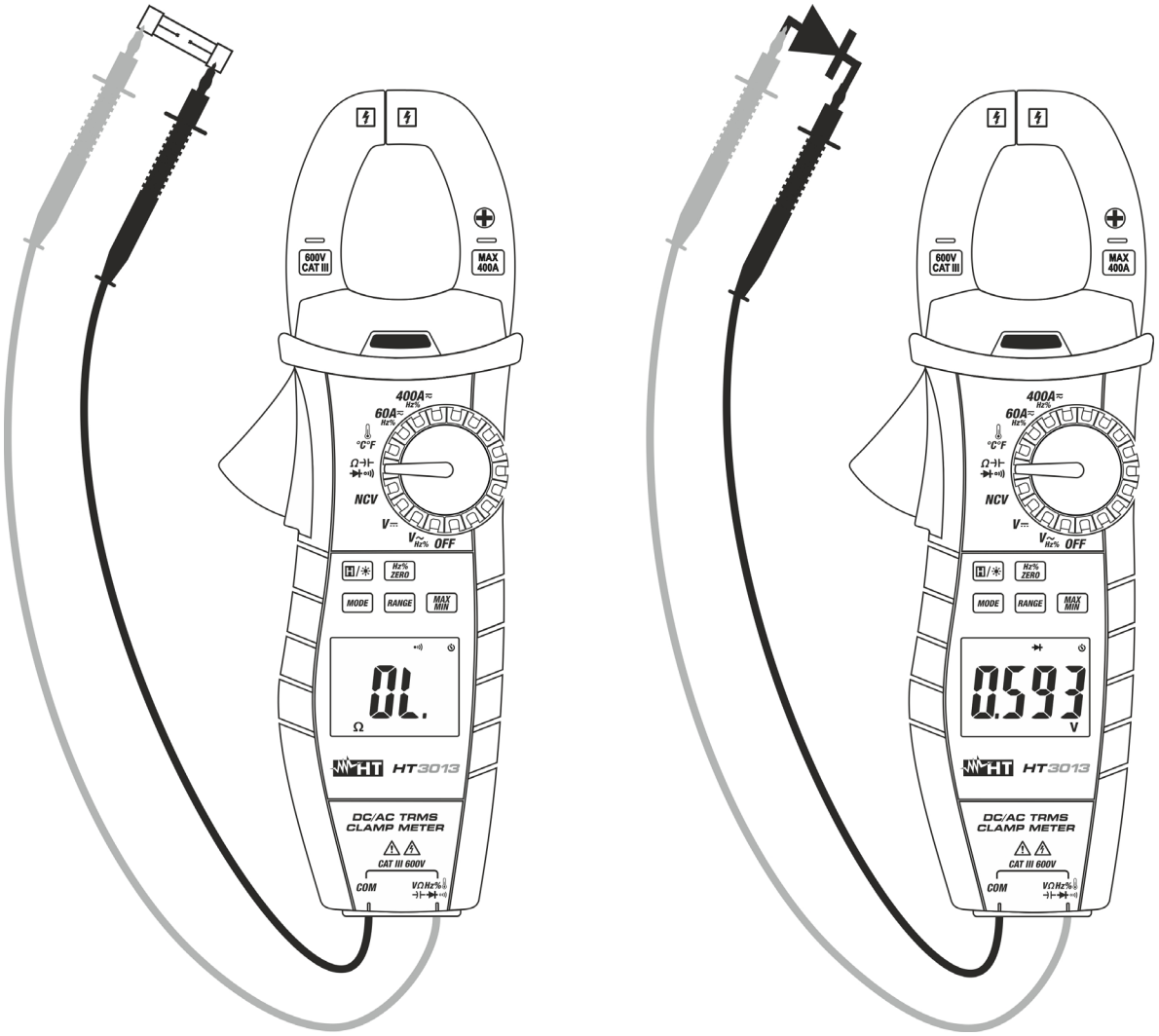


Fig. 8: Uso dello strumento per Test Continuità e Prova Diodi

1. Selezionare la posizione Ω
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "•))" a display per attivare il test continuità
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VΩHz%** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM** ed eseguire il test di continuità sull'oggetto in prova (vedere Fig. 8– parte sinistra). Il cicalino emette un segnale acustico quando il valore della resistenza misurata è inferiore a 30Ω
4. Premere il tasto **MODE** per selezionare la prova diodi. Il simbolo "→|" appare a display
5. Connettere il puntale rosso all'anodo del diodo e il puntale nero al catodo in caso di misura di polarizzazione diretta (vedere Fig. 8 – parte destra). Invertire la posizione dei puntali in caso di misura di polarizzazione inversa
6. Valori a display compresi tra 0.4V e 0.7V (diretta) e "**O.L**" (inversa) indicano giunzione corretta. Un valore "0mV" indica dispositivo in cortocircuito mentre l'indicazione "**O.L**" in entrambe le direzioni indica dispositivo interrotto

5.7. 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

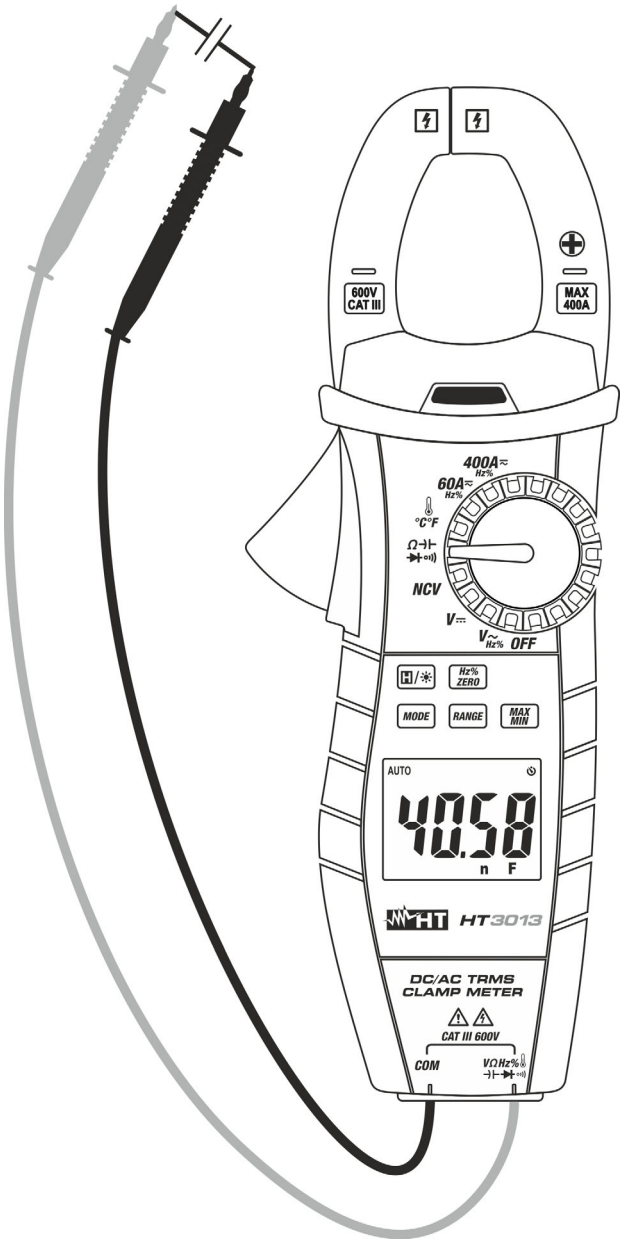


Fig. 9: Uso dello strumento per misura di Capacità

1. Selezionare la posizione Ω→▶|-)))⊣⊢
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "nF" a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VΩHz%**⊣⊢→▶|-))) e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 9). Il valore della capacità verrà visualizzato sul display
5. La visualizzazione del simbolo "**O.L**" indica la condizione di fuori scala dello strumento
6. Per l'uso delle funzioni HOLD e RANGE fare riferimento al § 4.2

5.8. MISURA TEMPERATURA CON SONDA K

ATTENZIONE

Non porre la sonda di temperatura a contatto con superfici sotto tensione

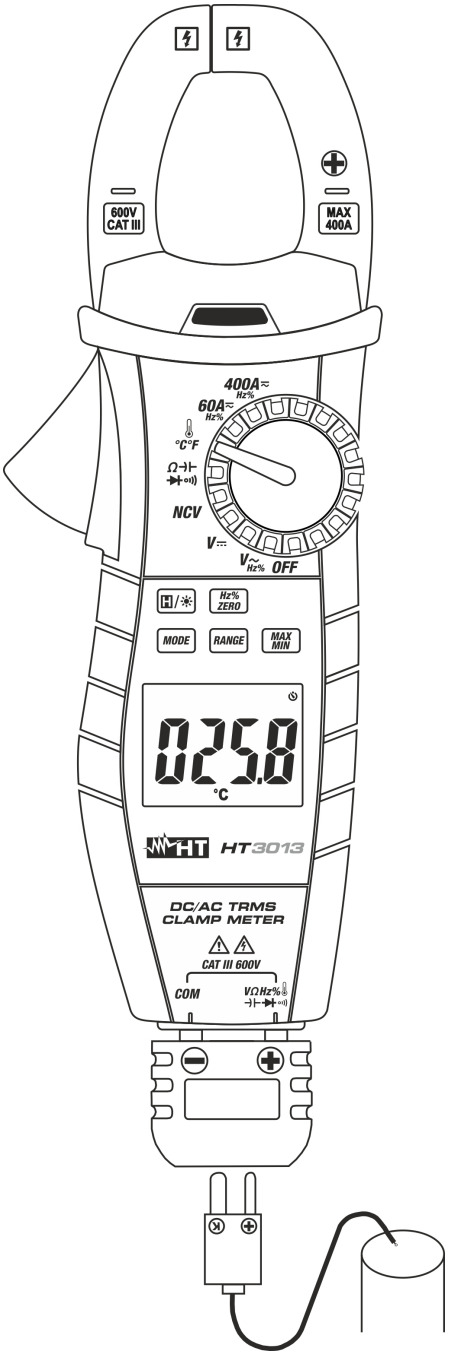


Fig. 10: Uso dello strumento per misura di Temperatura con sonda K

1. Selezionare la posizione **°C°F**
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo "**°C**" per misure in °C (Celsius) o "**°F**" per misure in °F (Fahrenheit)
3. Inserire la sonda a filo tipo K in dotazione nei terminale di ingresso **VΩHz%** e **COM** tramite l'opportuno adattatore, rispettando la polarità mostrata in Fig. 10. Il valore della temperatura è mostrato a display
4. Per l'uso delle funzioni HOLD e MAX MIN fare riferimento al § 4.2

5.9. MISURA CORRENTE AC E CORRENTE DC

ATTENZIONE

Assicurarsi che tutti i terminali di ingresso dello strumento siano disconnessi

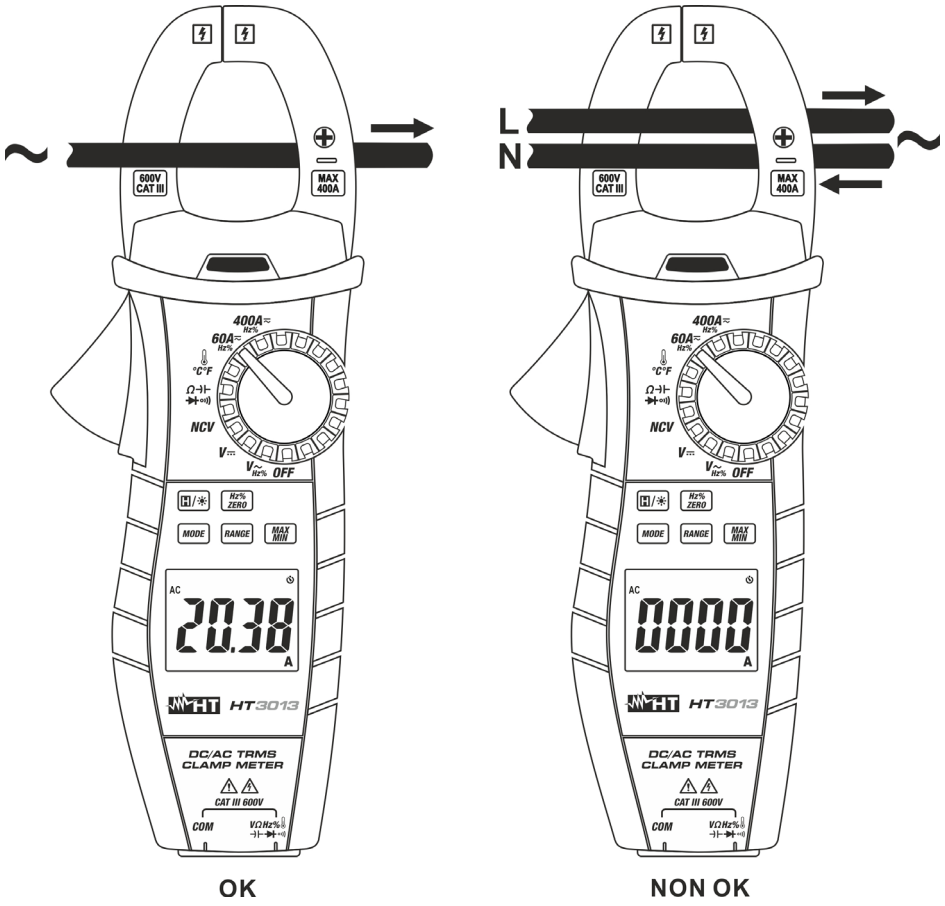


Fig. 11: Uso dello strumento per misure di corrente AC e DC

1. Selezionare le posizioni **60A≂Hz%** o **400A≂Hz%**
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare la misura di corrente AC. Il simbolo "AC" è mostrato a display
3. **Nella misura di corrente DC** premere il tasto **Hz%ZERO** per azzerare la corrente di magnetizzazione residua

ATTENZIONE

- Nelle misure **AC** un eventuale valore mostrato a display con strumento non in misura **non costituisce un problema dello strumento** e tali valori non sono sommati dallo strumento durante l'esecuzione di una misura reale
- Nelle misure **DC** l'azzeramento della corrente di magnetizzazione è essenziale per ottenere risultati corretti

4. Inserire il cavo all'interno del toroide al centro dello stesso al fine di ottenere misure accurate. Il valore della corrente AC o DC, è visualizzato a display
5. **In modo AC** premere il tasto **Hz%ZERO** per misura di frequenza (Hz) o duty cycle (%)
6. **In modo DC** la visualizzazione del simbolo "**-**" indica che lo strumento è inserito in modo contrario al verso della corrente (vedere Fig. 11). Seguire l'indicazione della freccia direzionale delle polarità presente sulla pinza (vedere Fig. 1 – parte 13)
7. La visualizzazione del simbolo "**O.L**" indica la condizione di fuori scala dello strumento. Posizionare in tal caso il selettore su una portata di misura superiore
8. Per l'uso delle funzioni HOLD e MAX MIN fare riferimento al § 4.2

6. MANUTENZIONE

6.1. GENERALITÀ

1. Durante l'utilizzo e la conservazione rispettare le raccomandazioni elencate in questo manuale per evitare possibili danni o pericoli durante l'utilizzo.
2. Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Non esporre direttamente alla luce del sole.
3. Spegnere sempre lo strumento dopo l'utilizzo. Se si prevede di non utilizzarlo per un lungo periodo rimuovere la batteria per evitare fuoruscite di liquidi da parte di quest'ultima che possano danneggiare i circuiti interni dello strumento.

6.2. SOSTITUZIONE BATTERIE

Quando sul display LCD appare il simbolo "" occorre sostituire le batterie

ATTENZIONE

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

1. Posizionare il selettore su **OFF**
2. Rimuovere i cavi dai terminali di ingresso o il cavo in esame dall'interno del toroide
3. Svitare la vite di fissaggio del coperchio vano batteria e rimuoverlo
4. Rimuovere le batterie e inserirne di nuove dello stesso tipo (vedere § 7.1.2) rispettando le polarità indicate
5. Riposizionare il coperchio del vano batteria e fissarlo con l'apposita vite
6. Non disperdere la batteria usata nell'ambiente. Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento dei rifiuti

6.3. PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

6.4. FINE VITA

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

7. SPECIFICHE TECNICHE

7.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Incertezza indicata come ±[% lettura + (num. cifre) x risoluzione] a 18°C÷28°C, <75%RH

Tensione DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza di ingresso	Protezione da sovraccarichi
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lettura+3cifre)	10MΩ	600VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Tensione AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*) (40Hz ÷ 400Hz)	Impedenza di ingresso	Protezione da sovraccarichi
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lettura.+3cifre)	10MΩ	600VACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Sensore integrato per rilevazione tensione AC: LED acceso per tensione fase-terra > 25V, 50/60Hz
Incertezza per forma d'onda non sinusoidale: ±(3.5%lettura + 5cifre), Max fattore di cresta 2, Fondamentale 50/60Hz

Corrente DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione da sovraccarichi
60.00A	0.01A	±(2.0%lettura+5cifre)	400ADC/ACrms
400.0A	0.1A		

Corrente AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*,**) (40Hz ÷ 400Hz)	Protezione da sovraccarichi
60.00A	0.01A	±(2.0%lettura.+5cifre)	400AACrms
400.0A	0.1A		

(*) Incertezza specificata dal 2% al 100% del campo di misura
(**) Errore dovuto al cavo non centrato: <±1.5%lettura (@ forma d'onda sinusoidale)
Incertezza per forma d'onda non sinusoidale: ±(3.5%lettura + 5cifre), Max fattore di cresta 2, Fondamentale 50/60Hz

Resistenza e Test Continuità

Campo	Risoluzione	Incertezza	Buzzer	Protezione da sovraccarichi
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lettura+5cifre)	<30Ω	600VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(1.2%lettura+3cifre)		

Capacità (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione da sovraccarichi
60.00nF	0.01nF	±(3.0%lettura.+5cifre)	600VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF		
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF		

Prova diodi

Campo	Risoluzione	Tensione a vuoto	Protezione da i sovraccarichi
▶|	0.001V	>3VDC	600VDC/ACrms

Frequenza con puntali e con toroide

Campo	Risoluzione	Incertezza	Sensibilità	Protezione da sovraccarichi
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lettura+5cifre)	≥0.1Vrms ≥1Arms	600VDC/ACrms 400ADC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz			
6000Hz	1Hz			
60.00kHz	0.01kHz			

Campo frequenza: 10Hz ÷ 60kHz

Duty Cycle (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Sensibilità
1.0% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%lettura+2cifre)	≥3Vp-pVrms / ≥1Arms

Temperatura con sonda K (Autorange)

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione da sovraccarichi
-50.0°C ÷ 599.9°C	0.1°C	±(2.0%lettura+3cifre)	600VDC/ACrms
600 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%lettura+5cifre)	
-58.0°F ÷ 1111.8°F	0.1°F	±(2.0%lettura+5.4cifre)	
1112F ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%lettura+9cifre)	

(*) Incertezza della sonda K non considerata

7.1.1. Normative di riferimento

Sicurezza: IEC/EN61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033
EMC: IEC/EN61326-1
Isolamento: doppio isolamento
Grado di inquinamento: 2
Categoria di misura: CAT III 600V verso terra

7.1.2. Caratteristiche generali

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H): 220 x 81 x 42mm
Peso (batteria inclusa): 320g
Diametro max. cavo: 30mm
Protezione meccanica: IP40

Alimentazione

Tipo batterie: 3x1.5V batterie tipo AAA LR03
Durata batteria: ca 40ore (backlight ON), ca 240ore (backlight OFF)
Indicazione batteria scarica: simbolo "" a display
Auto Power OFF: dopo 15 minuti di non utilizzo (excludable)

Display

Caratteristiche: 4 LCD, 6000 punti, segno, punto decimale, backlight
Frequenza di aggiornamento: 3 volte/secondo
Tipo di conversione: TRMS

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento: 23°C±5°C, <75%RH
Temperatura di utilizzo: 0°C ÷ 40°C
Umidità relativa ammessa: <75%RH
Temperatura di conservazione: -10°C ÷ 50°C
Umidità di conservazione: <75%RH
Max altitudine di utilizzo: 2000m

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

7.3. ACCESSORI IN DOTAZIONE

7.3.1. Accessori in dotazione

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

7.3.2. Accessori opzionali

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

8. ASSISTENZA

8.1. CONDIZIONI DI GARANZIA

Questo strumento è garantito contro ogni difetto di materiale e fabbricazione, in conformità con le condizioni generali di vendita. Durante il periodo di garanzia, le parti difettose possono essere sostituite, ma il costruttore si riserva il diritto di riparare ovvero sostituire il prodotto. Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata. Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento. Per la spedizione utilizzare solo l'imballo originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente. Il costruttore declina ogni responsabilità per danni causati a persone o oggetti.

La garanzia non è applicata nei seguenti casi:

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

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

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

8.2. ASSISTENZA

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

ENGLISH

User manual

© Copyright HT ITALIA 2020

Release EN 1.00 - 25/11/2020

TABLE OF CONTENTS

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES 2
1.1. Preliminary instructions 2
1.2. During use 3
1.3. After use 3
1.4. Definition of measurement (overvoltage) category 3
2. GENERAL DESCRIPTION 4
2.1. Measuring average values and TRMS values 4
2.2. Definition of true root mean square value and crest factor 4
3. PREPARATION FOR USE 5
3.1. Initial checks 5
3.2. Instrument power supply 5
3.3. Storage 5
4. NOMENCLATURE 6
4.1. Instrument description 6
4.1.1. Alignment marks 6
4.2. Description of function keys 7
4.2.1. H / key 7
4.2.2. Hz% ZERO key 7
4.2.3. MODE key 7
4.2.4. RANGE key 7
4.2.5. MAX MIN key 7
4.2.6. Disabling the Auto Power Off function 7
5. OPERATING INSTRUCTIONS 8
5.1. DC Voltage measurement 8
5.2. Non-contact AC Voltage detection (NCV) 9
5.3. AC Voltage measurement 10
5.4. Frequency and Duty Cycle measurement 11
5.5. Resistance measurement 12
5.6. Continuity test and Diode test 13
5.7. Capacitance measurement 14
5.8. Temperature measurement with type K probe 15
5.9. AC and DC Current measurement 16
6. MAINTENANCE 17
6.1. General information 17
6.2. Replacing the battery 17
6.3. Cleaning the instrument 17
6.4. End of life 17
7. TECHNICAL SPECIFICATIONS 18
7.1. Technical characteristics 18
7.1.1. Reference standards 19
7.1.2. General characteristics 19
7.2. Environment 19
7.2.1. Environmental conditions for use 19
7.3. Accessories 20
7.3.1. Standard accessories 20
7.3.2. Optional accessories 20
8. SERVICE 21
8.1. Warranty conditions 21
8.2. Service 21

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES

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

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

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

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

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

High voltage danger: electrical shock hazard.

Double-insulated meter.

AC voltage or current

DC voltage

Connection to earth

This symbol indicates that the clamp can operate on live conductors

1.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS

- This instrument has been designed for use in environments of pollution degree 2.
- It can be used for **CURRENT** and **VOLTAGE** measurements on installations with measurement category CAT III 600V. For a definition of measurement categories, see § 1.4
- We recommend following the normal safety rules devised to protect the user against dangerous currents and the instrument against incorrect use.
- Only the leads supplied with the instrument guarantee compliance with the safety standards. They must be in good conditions and replaced with identical models, when necessary.
- Do not test circuits exceeding the specified current and voltage limits.
- Check that the battery is correctly inserted
- Before connecting the test leads to the circuit to be tested, make sure that the switch is correctly set.
- Make sure that the LCD display and the switch indicate the same function.

1.2. DURING USE

Please carefully read the following recommendations and instructions:

CAUTION

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

- Before activating the switch, remove the conductor from the clamp jaw or disconnect the test leads from the circuit under test.
- When the instrument is connected to the circuit under test, do not touch any unused terminal.
- Avoid measuring resistance if external voltages are present. Even if the instrument is protected, excessive voltage could cause a malfunction of the clamp.
- When measuring current with the clamp jaws, first remove the test leads from the instruments input jacks.
- During current measurement, any other current near the clamp may affect measurement precision.
- When measuring current, always put the conductor as near as possible to the middle of the clamp jaw, to obtain the most accurate reading.
- While measuring, if the value or the sign of the quantity being measured remain unchanged, check if the HOLD function is enabled.

1.3. AFTER USE

- When measurement is complete, switch OFF the instrument.
- If you expect not to use the instrument for a long period, remove the battery.

1.4. DEFINITION OF MEASUREMENT (OVERVOLTAGE) CATEGORY

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

(OMISSIS)

Circuits are divided into the following measurement categories:

- **Measurement category IV** is for measurements performed at the source of the low-voltage installation.

  Examples are electricity meters and measurements on primary overcurrent protection devices and ripple control units.

- **Measurement category III** is for measurements performed on installations inside buildings.

  Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to fixed installation.

- **Measurement category II** is for measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.

  Examples are measurements on household appliances and similar equipment.

- **Measurement category I** is for measurements performed on circuits not directly connected to MAINS.

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

2. GENERAL DESCRIPTION

The instrument carries out the following measurements:

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

Each of these functions may be selected through a rotary switch. The instrument also has function keys (see § 4.2) and backlight feature. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF function which automatically switches off the instrument approx. 15 minutes after the last operation was carried out.

2.1. MEASURING AVERAGE VALUES AND TRMS VALUES

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

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

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

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

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

G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$ The *root mean square* value is indicated with the acronym RMS.

The Crest Factor is defined as the relationship between the Peak Value of a signal and its RMS value: CF (G)= $\frac{G_p}{G_{RMS}}$ This value changes with the signal waveform, for a purely sinusoidal wave it is $\sqrt{2}$ =1.41. In case of distortion, the Crest Factor takes higher values as wave distortion increases.

3. PREPARATION FOR USE

3.1. INITIAL CHECKS

Before shipping, the instrument has been checked from an electric as well as mechanical point of view. All possible precautions have been taken so that the instrument is delivered undamaged. However, we recommend generally checking the instrument in order to detect possible damage suffered during transport. In case anomalies are found, immediately contact the forwarding agent. We also recommend checking that the packaging contains all components indicated in § 7.3. In case of discrepancy, please contact the Dealer. In case the instrument should be returned, please follow the instructions given in § 8.

3.2. INSTRUMENT POWER SUPPLY

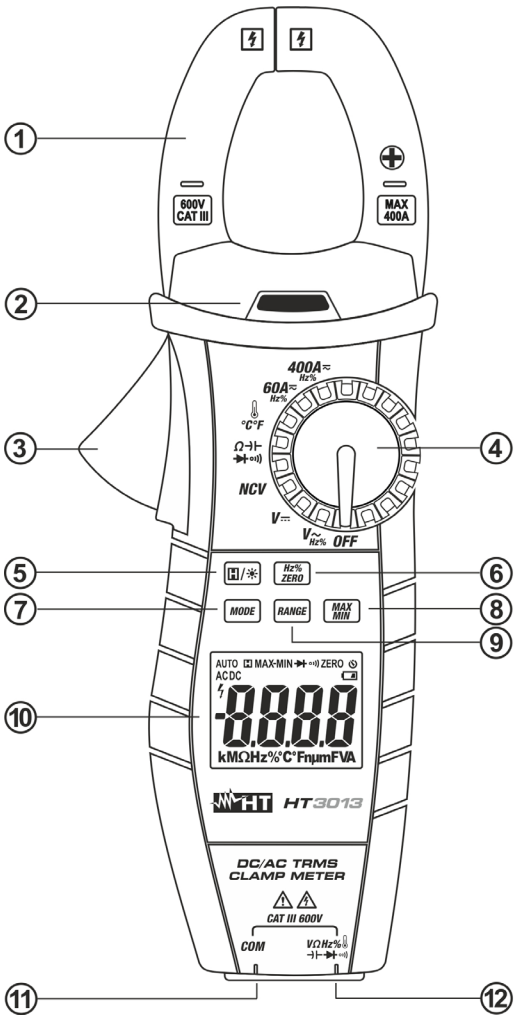
The instrument is supplied with 3x1.5V batteries type AAA LR03 included in the package. The " " symbol appears when the battery is nearly flat. Replace the battery by following the instructions given in § 6.2.

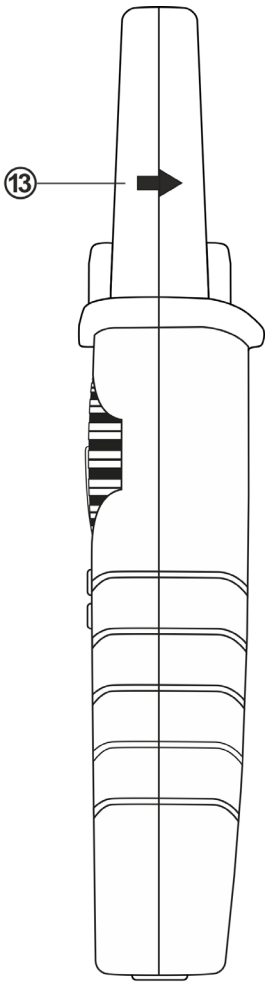
3.3. STORAGE

In order to guarantee precise measurement, after a long storage time under extreme environmental conditions, wait for the instrument to come back to normal condition (see § 7.2.1).

4. NOMENCLATURE

4.1. INSTRUMENT DESCRIPTION



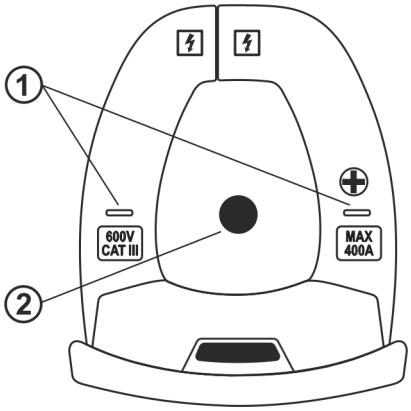


CAPTION:
1. Inductive clamp jaw
2. AC Voltage detector
3. Jaw trigger
4. Rotary selector switch
5. H /☀ key
6. **Hz% ZERO** key
7. **MODE** key
8. **MAX MIN** key
9. **RANGE** key
10. LCD display
11. Input terminal **COM**
12. Input terminal VΩHz%⊣⊢▶⊢•))
13. DC current direction

Fig. 1: Instrument description

4.1.1. Alignment marks

Put the conductor within the jaws on intersection of the indicated marks as much as possible (see Fig. 2) in order to meet the meter accuracy specifications



CAPTION
1. Alignment marks
2. Conductor

Fig. 2: Alignment marks

4.2. DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

4.2.1. H /☀ key

Short pressing the H /☀ key activates the function Data HOLD, i.e. the value of the measured quantity is frozen. The message "H" appears on the display. This operating mode is disabled when the “HOLD” key is pressed again or the switch is operated.
Press longer the H /☀ key (>1s) in order to enable/disable the backlight feature. This function is active for each position of the switch and for sake of battery saving after 1 minute the light is automatically switched off.

4.2.2. Hz% ZERO key

With the instrument's switch set to positions **V~Hz%**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** and “AC” mode, this key allows to pass through frequency (Hz) or duty cycle (%) measurements of AC voltage or current. With instrument's switch in **60A≂Hz%** or **400A≂Hz%** positions and “DC” mode the key allows to zeroing the displayed value of **DC current measurent** in order to delete the residual magnetization. The “ZERO” symbol is displayed. Move the rotary switch to exit the function.

4.2.3. MODE key

The **MODE** key allows to select a double function in some positions of the switch. In particular it is active in the **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** positions in order to select the AC or DC current measurement, in the Ω→+•))+⊢ in order to select resistance measurement, continuity test with buzzer, diode test and capacitance and in the **°C°F** position for the selection of temperature measurement °C or °F.

4.2.4. RANGE key

By pressing **RANGE** key, the manual mode is activated and the “AUTO” symbol disappears from the display. Press **RANGE** cyclically to change the measuring range and fix the decimal point on the display. To restore the autorange keep **RANGE** key pressed for at least 1s or rotate the switch to another position. This feature is not active in **NCV**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%**, →+/•)) and **°C°F** positions.

4.2.5. MAX MIN key

Pressing the **MAX MIN** key activates the detection of maximum, minimum and their difference values of the quantity being tested. The values are constantly updated and are displayed cyclically every time the same key is pressed again. The display shows the symbol associated with the selected function: “MAX” for maximum value and “MIN” for minimum value and the “MAX-MIN” for the difference. Pressing the **MX MIN** key the “AUTO” function is disabled. The function is not active for measurements **NCV**, **Hz%**, →+/•)) e +⊢ positions. Long pressing the **MAX MIN** key (or upon switching on the instrument again) allows quitting the function.

4.2.6. Disabling the Auto Power Off function

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

- Switch off the instrument (**OFF**)
- By pressing and hold **MODE** key and switching on the instrument. The symbol “” disappears from the display
- Switch off and then on again the instrument to enable the function again.

5. OPERATING INSTRUCTIONS

5.1. DC VOLTAGE MEASUREMENT

CAUTION

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

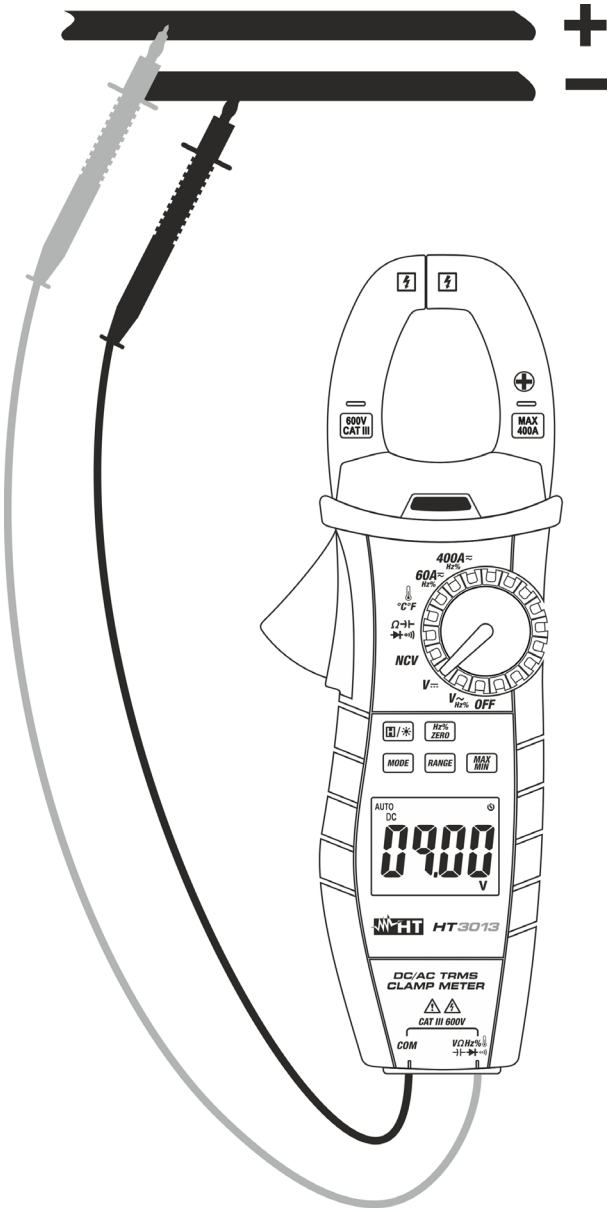


Fig. 3: Use of the instrument for DC Voltage measurement

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

5.2. NON-CONTACT AC VOLTAGE DETECTION (NCV)

CAUTION

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

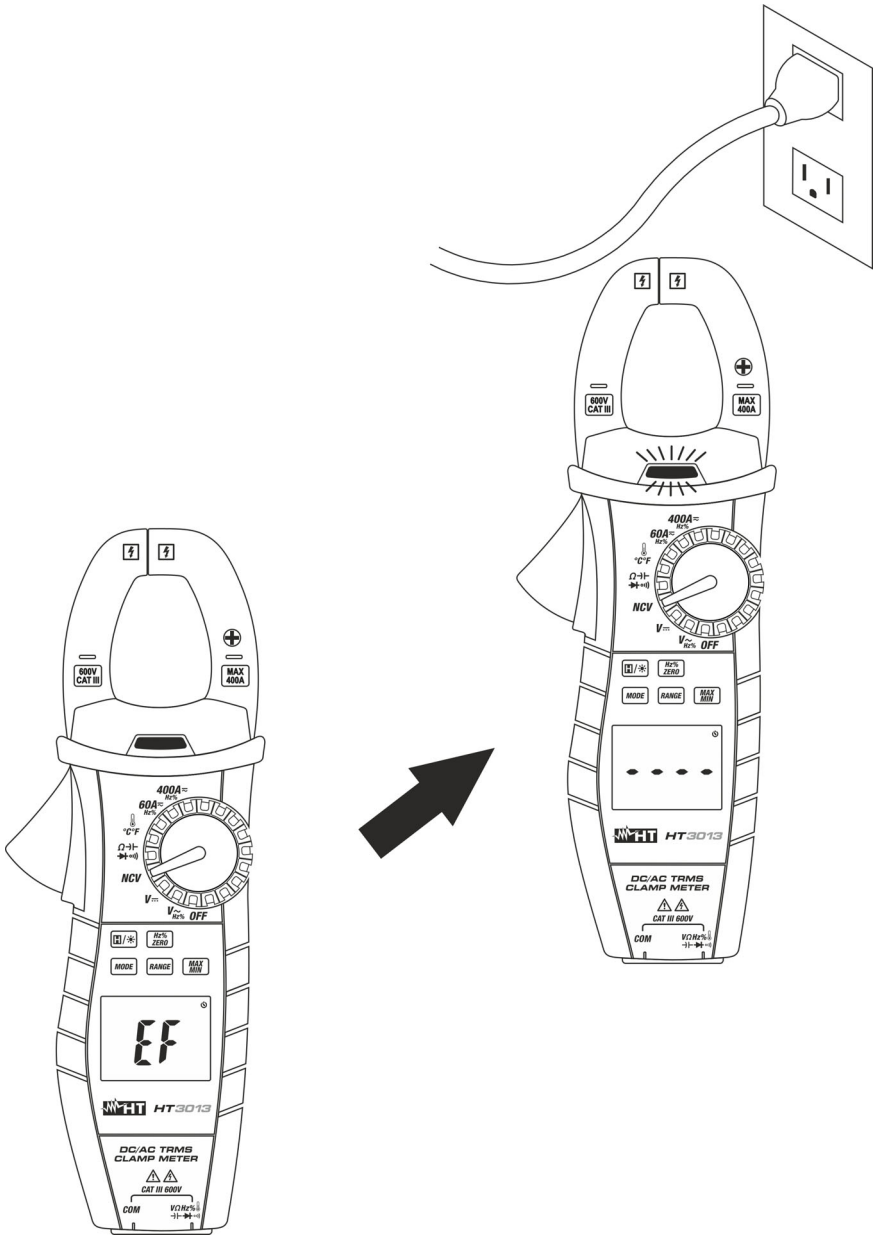


Fig. 4: Non-contact AC Voltage detection (NCV)

1. Select the position **NCV**. The “EF” indication is displayed
2. Move the instrument to the AC source (see Fig. 4)
3. Note the intermittent flashing frequency of the AC voltage detector (see Fig. 1 – part 2) and the sound emitted by the instrument which gradually increases in intensity close to the AC source
4. The “- - - -“ indication, the maximum flashing frequency and the sound in the closest point to the AC source is shown by the instrument

5.3. AC VOLTAGE MEASUREMENT

CAUTION

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

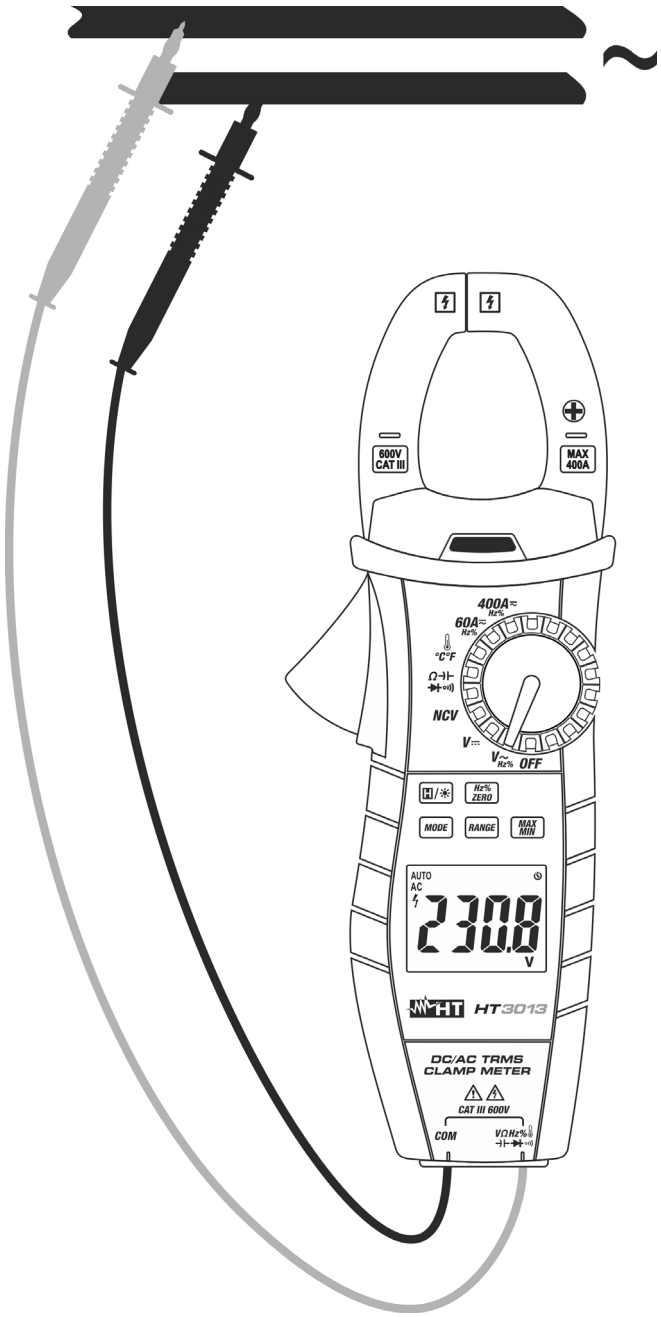


Fig. 5: Use of the instrument for AC Voltage measurement

1. Select the position **V⁓Hz%**
2. Insert the red cable into input terminal **VΩHz%** and the black cable into input terminal **COM**
3. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 5). The display shows the value of voltage.
4. If the symbol "**O.L**" is displayed, this indicates overload status.
5. For use the HOLD, RANGE and MAX MIN functions, please refer to § 4.2.

5.4. FREQUENCY AND DUTY CYCLE MEASUREMENT

CAUTION

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

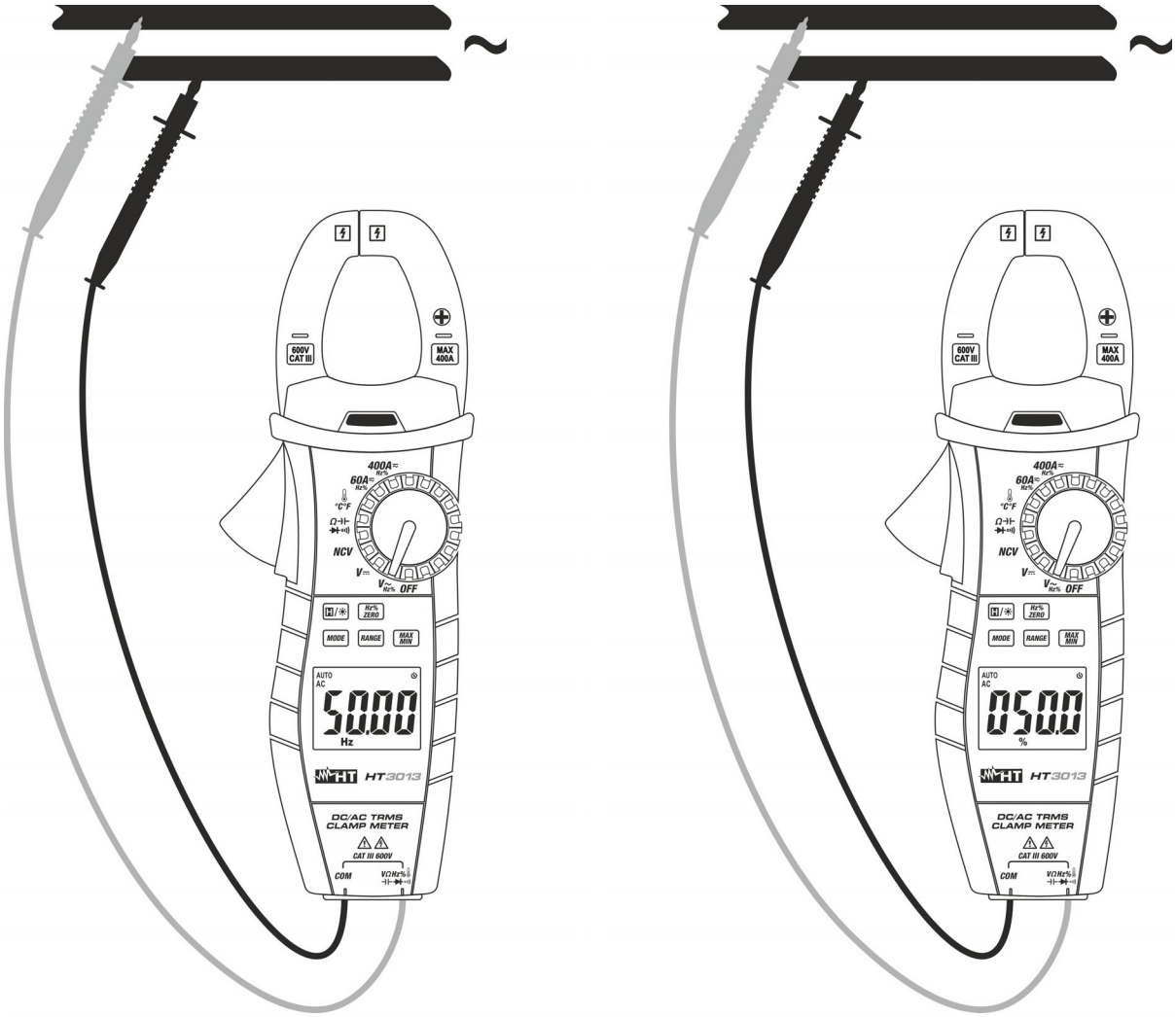


Fig. 6: Use of the instrument for frequency measurement and duty cycle

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

5.5. RESISTANCE MEASUREMENT

CAUTION

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

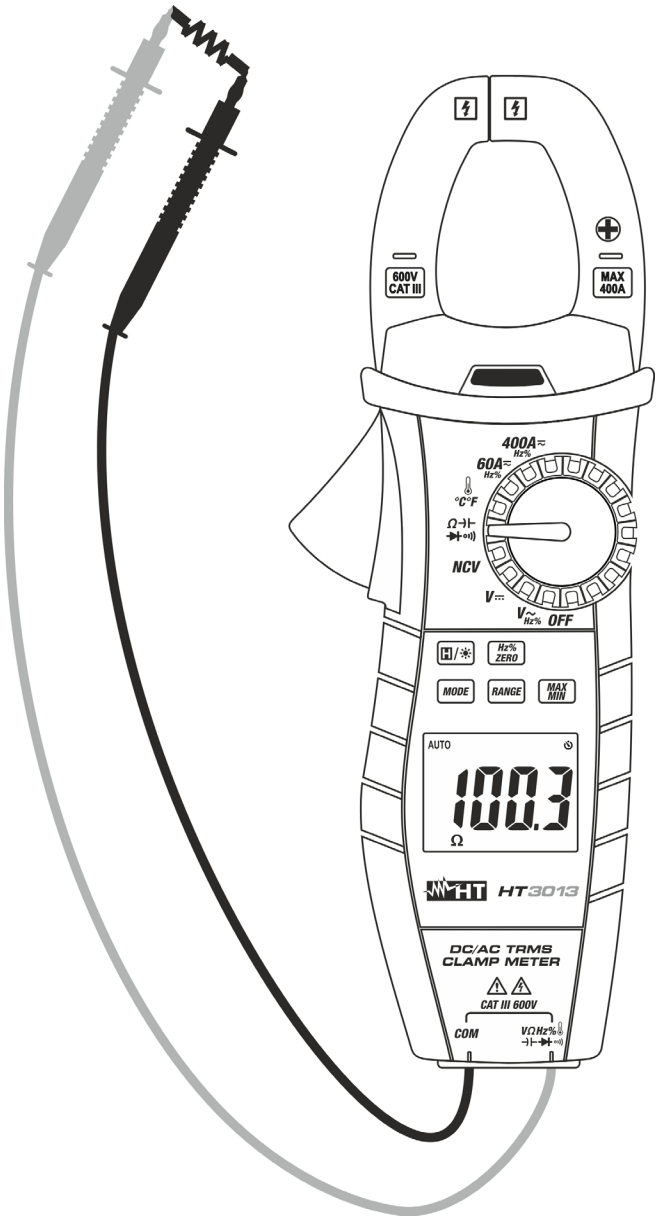


Fig. 7: Use of the instrument for Resistance measurement

1. Select the position Ω
2. Insert the red cable into input terminal **VΩHz%** and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 7). The display shows the value of resistance.
4. If the symbol "**O.L**" is displayed, this indicates overload status.
5. For use the HOLD, RANGE and MAX MIN functions, please refer to § 4.2.

5.6. CONTINUITY TEST AND DIODE TEST

CAUTION

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

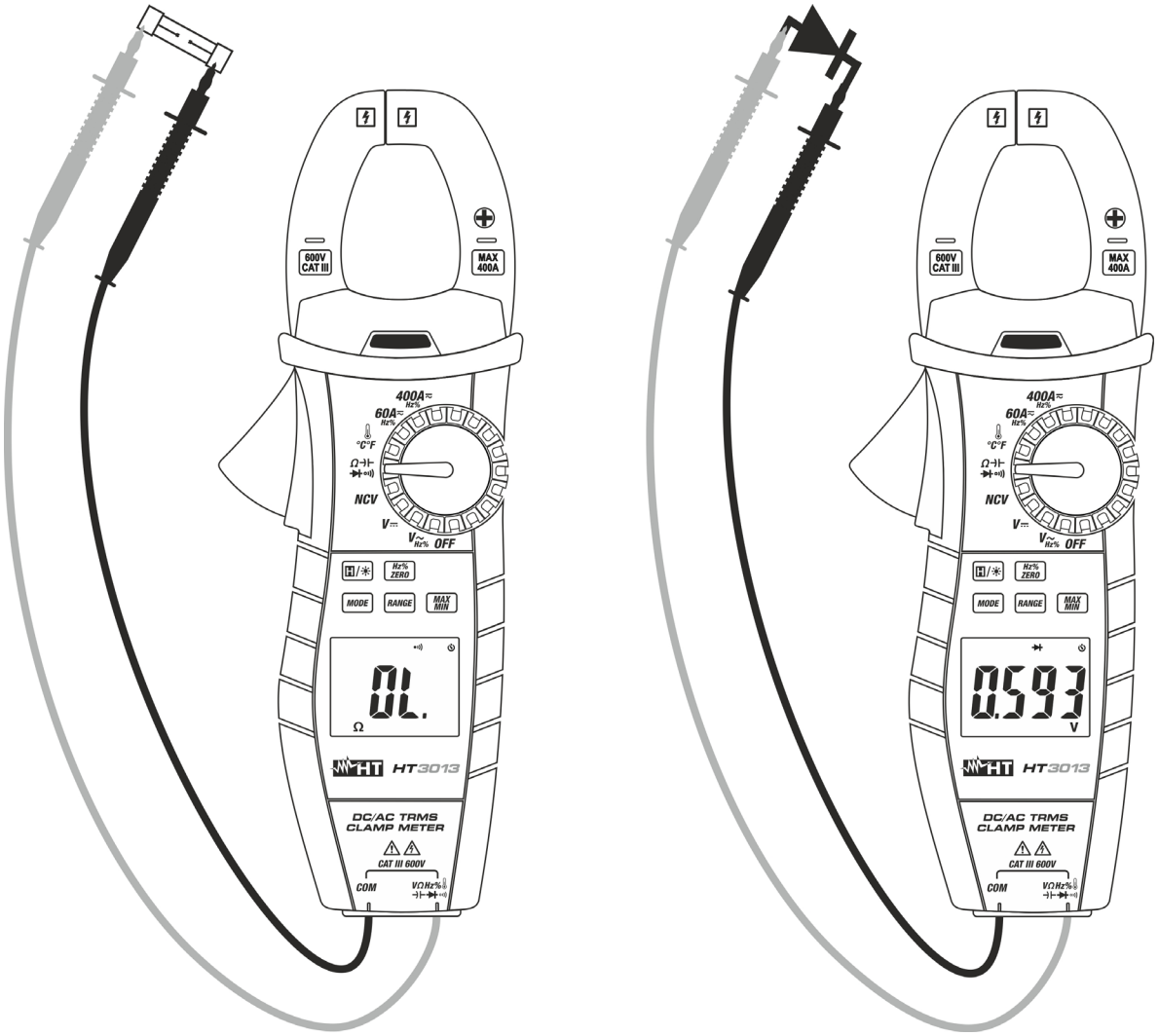


Fig. 8: Use of the instrument for continuity test and diode test

1. Select the position Ω
2. Press the **MODE** key until the symbol "•))" is displayed to activate continuity test.
3. Insert the red cable into input terminal **VΩHz%** and the black cable into input terminal **COM** and carry out the continuity test of the object to be measured (see Fig. 8– left side). An buzzer sounds when the measured value of resistance is lower than 30Ω
4. Press the **MODE** key to select diode test. The symbol "→|" appears on the display.
5. Connect the red lead to the anode of the diode and the black lead to the cathode in case direct polarization measurement is carried out (see Fig. 8 – right side). Invert the position of the leads in case reverse polarization measurement is carried out.
6. Values on the display between 0.4V and 0.7V (direct) and "**O.L**" (reverse) indicate correct connection. A value "0mV" indicates that the device is short-circuited, while "**O.L**" in both directions indicated an interrupted device.

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.

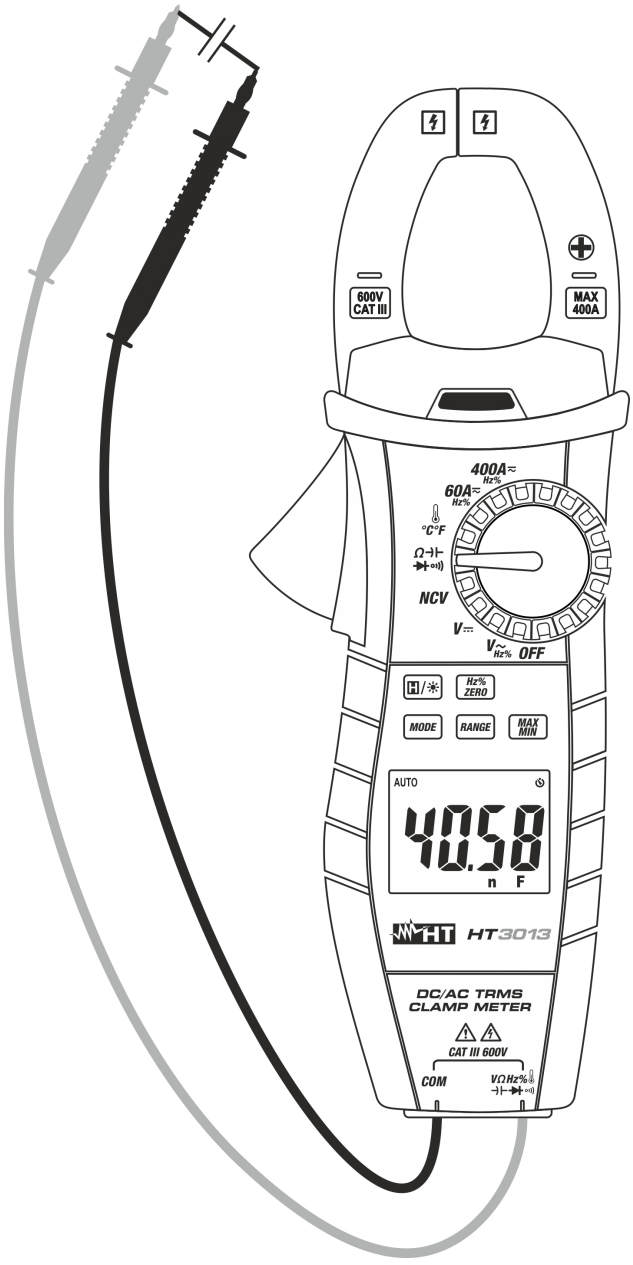


Fig. 9: Use of the instrument for capacitance measurement

1. Select the position Ω
2. Press the **MODE** key until the symbol “nF” is displayed.
3. Insert the red cable into input terminal **VΩHz%** and the black cable into input terminal **COM**
4. Position the test leads in the desired points of the circuit to be measured (see Fig. 9). The display shows the value of capacitance.
5. If the symbol “**O.L**” is displayed, this indicates overload status.
6. For use the HOLD and RANGE functions, please refer to § 4.2.

5.8. TEMPERATURE MEASUREMENT WITH TYPE K PROBE

CAUTION

Do not put the temperature probe into contact with live surfaces

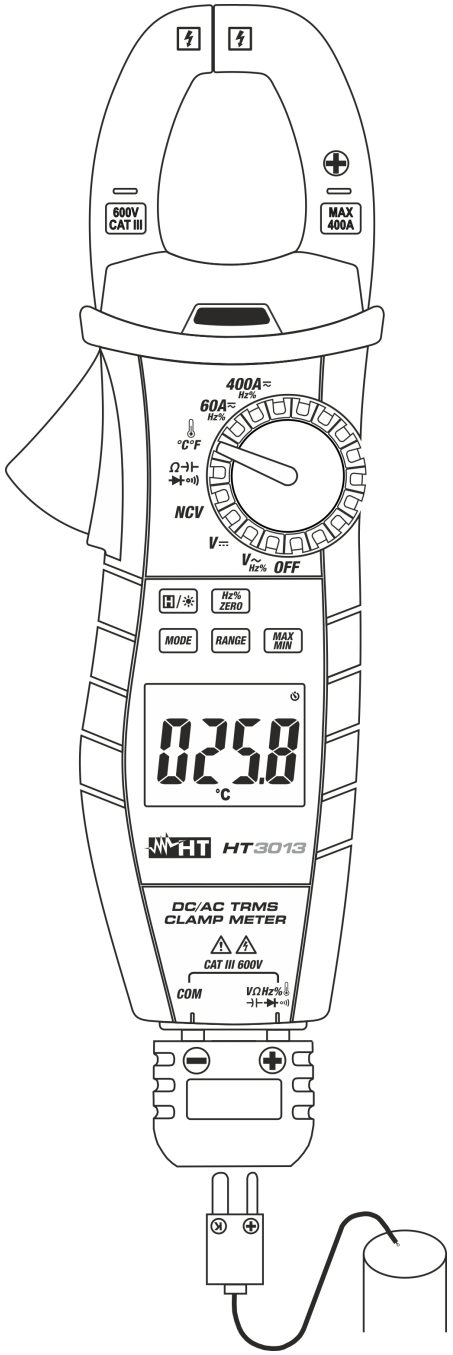


Fig. 10: Use of the instrument for temperature measurement with type K probe

1. Select the **°C°F** position
2. Press the **MODE** key until the symbol "**°C**" is displayed to activate °C measurement or "**°F**" to activate °F measurement
3. Insert the K wire probe provided into input terminal **VΩHz%** and **COM** by means of the relevant adapter, respecting the polarity indicated in Fig. 10. The display shows the value of temperature.
4. For use the HOLD and MAX MIN functions, please refer to § 4.2

5.9. AC AND DC CURRENT MEASUREMENT

CAUTION

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

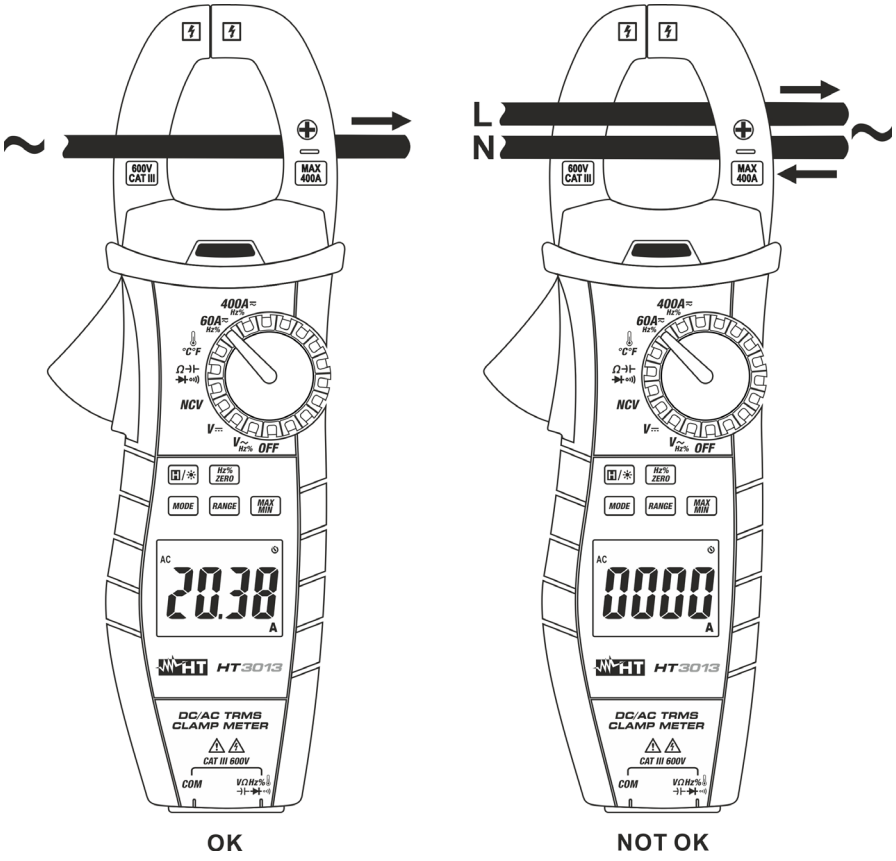


Fig. 11: Use of the instrument for AC and DC current measurement

1. Select position **60A≂Hz%** or **400A≂Hz%**
2. Press the **MODE** key in order to select the AC current measurement. The symbol “AC “ is displayed
3. **In DC measurement** press the **Hz%ZERO** key to zeroed the residual current

CAUTION

- In **AC** measurement a possible value displayed with the instrument not in measuring mode **is not to be considered a problem of the instrument** and these values are not added by the instrument while carrying out a real measurement
- In **DC** measurement the zeroed of the residual current is fundamental to obtain correct results

4. Insert the cable in the middle of the clamp jaws, in order to obtain accurate measures. The display shows the value of AC or DC current
5. **In AC mode** press the **Hz%ZERO** key for measuring frequency (Hz) or duty cycle (%)
6. **In DC mode** the “**-**“ symbol at display means that the meter is connected in the opposite side compared with current direction (see Fig. 11). Follow the polarity indication arrow on the instrument’s side (see Fig. 1 – part 13)
7. If the symbol “**O.L**” is displayed, this indicates overload status. In this case, position the rotary switch to a higher measuring range.
8. For use the HOLD and MAX MIN functions, please refer to § 4.2.

6. MAINTENANCE

6.1. GENERAL INFORMATION

1. While using and storing the instrument, carefully observe the recommendations listed in this manual in order to prevent possible damage or danger during use.
2. Do not use the instrument in environments with high humidity levels or high temperatures. Do not expose to direct sunlight.
3. Always switch off the instrument after use. In case the instrument is not to be used for a long time, remove the battery to avoid liquid leaks that could damage the instruments internal circuits.

6.2. REPLACING THE BATTERY

When the LCD display shows the symbol " ", it is necessary to replace the batteries.

CAUTION

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

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

6.3. CLEANING THE INSTRUMENT

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

6.4. END OF LIFE

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

7. TECHNICAL SPECIFICATIONS

7.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

Accuracy indicated as ± [% rdg + (num dgt x resolution] at 18°C÷28°C, <75%RH.

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Overload protection
600.0mV	0.1mV	±(1.0%rdg+3dgt)	10MΩ	600VDC
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

AC TRMS Voltage

Range	Resolution	Accuracy (*) (40Hz ÷ 400Hz)	Input impedance	Overload protection
600.0mV	0.1mV	±(1.0%rdg.+3dgt)	10MΩ	600VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Integrated sensor for AC voltage detection: LED on for phase-earth voltage > 25V, 50/60Hz
(*) Accuracy for not sinusoidal waveform: ±(3.5%rdg + 5dgt), Max crest factor 2, Fundamental 50/60Hz

DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
60.00A	0.01A	±(2.0%rdg+5dgt)	400ADC/ACrms
400.0A	0.1A		

AC TRMS Current

Range (*)	Resolution	Accuracy (*,**) (40Hz ÷ 400Hz)	Overload protection
60.00A	0.01A	±(2.0%rdg.+5dgt)	400AACrms
400.0A	0.1A		

(*) Accuracy specifies from 2% to 100% of measuring range
(**) Error due to a not centered cable position: <±1.5%rdg (@ sine waveform)
Accuracy for not sinusoidal waveform: ±(3.5%rdg + 5dgt), Max crest factor 2, Fundamental 50/60Hz

Resistance and Continuity test

Range	Resolution	Accuracy	Buzzer	Overload protection
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%rdg+5dgt)	<30Ω	600VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(1.2%rdg+3dgt)		

Capacitance (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Overload protection
60.00nF	0.01nF	±(3.0%rdg+5dgt)	600VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6.000µF	0.001µF		
60.00µF	0.01µF		
600.0µF	0.1µF		
6.000mF	0.001mF		

Diode test

Range	Resolution	Open voltage	Overload protection
▶|	0.001V	>3VDC	600VDC/ACrms

Frequency with test leads and with jaws

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity	Overload protection
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%rdg+5dgt)	≥0.1Vrms ≥1Arms	600VDC/ACrms 400ADC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz			
6000Hz	1Hz			
60.00kHz	0.01kHz			

Frequency range: 10Hz ÷ 60kHz

Duty Cycle (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy	Sensitivity
1.0% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%rdg+2dgt)	≥3Vp-pVrms / ≥1Arms

Temperature with K probe (Autorange)

Range	Resolution	Accuracy (*)	Overload protection
-50.0°C ÷ 599.9°C	0.1°C	±(2.0%rdg+3dgt)	600VDC/ACrms
600 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%rdg+5dgt)	
-58.0°F ÷ 1111.8°F	0.1°F	±(2.0%rdg+5.4dgt)	
1112F ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%rdg+9dgt)	

(*)Accuracy of K-probe not considered

7.1.1. Reference standards

Safety: IEC/EN61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033
EMC: IEC/EN61326-1
Insulation: double insulation
Pollution level: 2
Max operating altitude: 2000m (6562 ft)
Measurement category: CAT III 600V to ground

7.1.2. General characteristics

Mechanical characteristics

Size (L x W x H): 220 x 81 x 42mm ; (9 x 3 x 2in)
Weight (battery included): 320g (11 ounces)
Max. cable diameter: 30mm (1in)
Mechanical protection: IP40

Power supply

Battery type: 3x1.5V batteries AAA LR03
Battery life: ca 40h (backlight ON), ca 240h (backlight OFF)
Low battery indication: symbol " " is shown at display
Auto Power OFF: after 15 minutes (may be disabled)

Display

Characteristics: 4 dgt LCD, 6000 point, sign, decimal point, backlight
Sampling rate: 3 times / second
Conversion type: TRMS

7.2. ENVIRONMENT

7.2.1. Environmental conditions for use

Reference temperature: 23°C±5°C; (73°F±41°F)
Operating temperature: 0°C ÷ 40°C ; (32°F ÷ 104°F)
Allowable relative humidity: <75%RH
Storage temperature: -10°C ÷ 50°C ; (-4°F ÷ 140°F)
Storage humidity: <75%RH

This instrument satisfies the requirements of Low Voltage Directive 2014/35/EU (LVD) and of Directive 2014/30/EU (EMC)
This instrument satisfies the requirements of 2011/65/CE (RoHS) directive and the requirements of 2012/19/CE (WEEE) directive

7.3. ACCESSORIES

7.3.1. Standard accessories

- Couple of test leads
- Adapter + type K bead probe
- Carrying bag
- Batteries
- 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

8. SERVICE

8.1. WARRANTY CONDITIONS

This instrument is warranted against any material or manufacturing defect, in compliance with the general sales conditions. During the warranty period, defective parts may be replaced. However, the manufacturer reserves the right to repair or replace the product. Should the instrument be returned to the After-sales Service or to a Dealer, transport will be at the Customers charge. However, shipment will be agreed in advance. A report will always be enclosed to a shipment, stating the reasons for the products return. Only use original packaging for shipment; any damage due to the use of non-original packaging material will be charged to the Customer. The manufacturer declines any responsibility for injury to people or damage to property.

The warranty shall not apply in the following cases:

- Repair and/or replacement of accessories and batteries (not covered by warranty).
- Repairs that may become necessary 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 manufacturers explicit authorization.
- Use not provided for in the instruments specifications or in the instruction manual.

The content of this manual cannot be reproduced in any form without the manufacturers authorization.

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

8.2. SERVICE

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

ESPAÑOL

Manual de instrucciones

© Copyright HT ITALIA 2020

Versión ES 1.00 - 25/11/2020

ÍNDICE

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD 2
1.1. Instrucciones preliminares 2
1.2. Durante la utilización 3
1.3. Después de la utilización 3
1.4. Definición de Categoría de medida (Sobretensión) 3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 4
2.1. Instrumentos en Valor medio y en verdadero Valor Eficaz 4
2.2. Definición de verdadero Valor Eficaz y factor de cresta 4
3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN 5
3.1. Controles inciales 5
3.2. Alimentación del instrumento 5
3.3. Almacenamiento 5
4. NOMENCLATURA 6
4.1. Descripción del instrumento 6
4.1.1. Marcas de alineación 6
4.2. Descripción de las teclas de función 7
4.2.1. Tecla H /☼ 7
4.2.2. Tecla Hz%ZERO 7
4.2.3. Tecla MODE 7
4.2.4. Tecla RANGE 7
4.2.5. Tecla MAX MIN 7
4.2.6. Deshabilitación de la función Autoapagado 7
5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS 8
5.1. Medida Tensión CC 8
5.2. Detection de tensión CA sin contacto (NCV) 9
5.3. Medida Tensión CA 10
5.4. Medida Frecuencia y Duty Cycle 11
5.5. Medida Resistencia 12
5.6. Prueba de Continuidad y Prueba de Diodos 13
5.7. Medida Capacidades 14
5.8. Medida Temperatura con sonda tipo K 15
5.9. Medida Corriente CA y Corriente CC 16
6. MANTENIMIENTO 17
6.1. Generalidades 17
6.2. Sustitución de las pilas 17
6.3. Limpieza del instrumento 17
6.4. Fin de vida 17
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 18
7.1. Características Técnicas 18
7.1.1. Normativas de referencia 19
7.1.2. Características generales 19
7.2. Ambiente 19
7.2.1. Condiciones ambientales de utilización 19
7.3. Accessorios 20
7.3.1. Accesorios en dotación 20
7.3.2. Accesorios opcionales 20
8. ASISTENCIA 21
8.1. Condiciones de garantía 21
8.2. Asistencia 21

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

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

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos:

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

Peligro Alta Tensión: riesgos de shocks eléctricos

Instrumento con doble aislamiento

Tensión o Corriente CA

Tensión o Corriente CC

Referencia de tierra

Este símbolo indica que la pinza puede operar sobre conductores bajo tensión

1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

- Este instrumento ha sido diseñado para una utilización en un ambiente con nivel de polución 2.
- Puede ser utilizado para medidas de **TENSIÓN** y **CORRIENTE** sobre instalaciones con categoría de medida CAT III 600V. Para la definición de las categorías de medida vea el § 1.4
- Le sugerimos que siga las reglas normales de seguridad orientadas a protegerlo contra corrientes peligrosas e proteger el instrumento contra una utilización incorrecta
- Sólo las puntas de prueba en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Éstas deben estar en buenas condiciones y sustituidas, si fuera necesario, por un modelo idéntico
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de tensión especificados.
- Controle si las pilas están insertadas correctamente
- Antes de conectar las puntas al circuito en examen, controle que el selector esté posicionado correctamente
- Controle que el visualizador LCD y el selector indiquen la misma función

1.2. DURANTE LA UTILIZACIÓN

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

ATENCIÓN

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

- Antes de accionar el selector, desconecte el conductor del maxilar o desconecte las puntas de medida del circuito en examen
- Cuando el instrumento esté conectado al circuito en examen no toque nunca ninguno de los terminales sin utilizar
- Evite la medida de resistencia en presencia de tensiones externas. Aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva podría causar fallos de funcionamiento en la pinza
- Antes de efectuar una medida de corriente mediante el maxilar, retire de los respectivos bornes las puntas de prueba
- Durante la medida de corriente, cualquier otra corriente localizada en proximidad de la pinza puede influenciar la precisión de la medida
- Durante la medida de corriente posicione siempre el conductor lo más centrado posible del maxilar para obtener una lectura más precisa
- Si, durante una medida, el valor o el signo de la magnitud en examen se mantienen contantes controle si está activada la función HOLD

1.3. DESPUÉS DE LA UTILIZACIÓN

- Cuando haya acabado las medidas, posicione el selector en OFF
- Si se prevé no utilizar el instrumento por un largo período de tiempo, retire las pilas.

1.4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

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

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

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento realiza las siguientes medidas:

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

Cada uno de estos parámetros pueden ser seleccionados mediante el selector rotativo. Existen las teclas función (ver § 4.2) y la retroiluminación del visualizador.. El instrumento posee un dispositivo para apagar automáticamente el instrumento transcurridos 15 minutos desde la última vez que se pulsó una tecla o se haga girar el conmutador. Para encender de nuevo el instrumento gire el selector.

2.1. INSTRUMENTOS EN VALOR MEDIO Y EN VERDADERO VALOR EFICAZ

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

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

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

2.2. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

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

G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$ el valor eficaz se indica como RMS (*root mean square value*)

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

3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN

3.1. CONTROLES INCIALES

El instrumento, antes de ser suministrado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños. Aún así se aconseja, que controle someramente el instrumento para detectar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente con el distribuidor. Se aconseja además que controle que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 7.3. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. Si fuera necesario devolver el instrumento, le rogamos que siga las instrucciones reportadas en el § 8.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

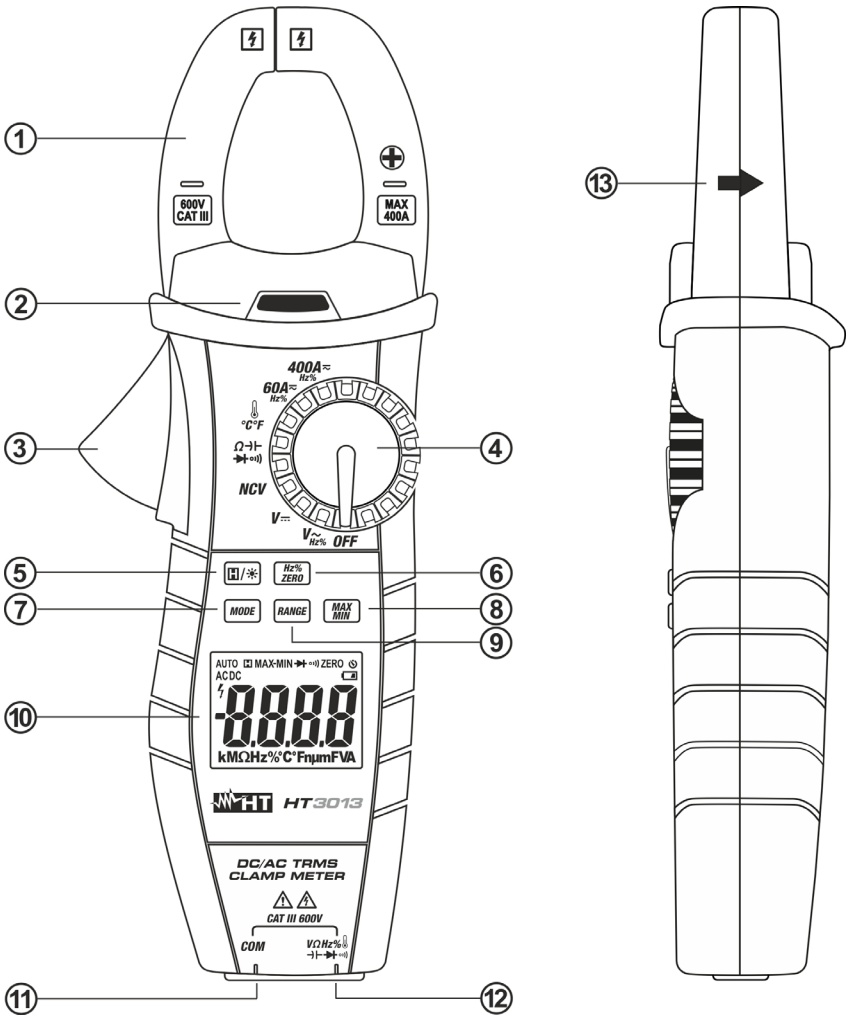
El instrumento se alimenta mediante 3x1.5V pilas tipo AAA LR03 incluides en dotación. Cuando las pilas están casi agotadas aparece el símbolo " ". Para sustituir las pilas siga las instrucciones reportadas en el § 6.2.

3.3. ALMACENAMIENTO

Para garantizar medidas precisas, después de un largo período de almacenamiento en condiciones ambientales extremas, espere a que el instrumento vuelva a las condiciones normales (vea el § 7.2.1).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

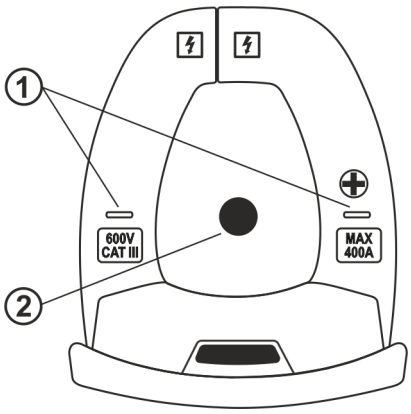


LEYENDA:
1. Maxilar con apertura
2. Indicador tensión CA
3. Palanca apertura maxilar
4. Selector de funciones
5. Tecla H /
6. Tecla **Hz% ZERO**
7. Tecla **MODE**
8. Tecla **MAX MIN**
9. Tecla **RANGE**
10. Pantalla LCD
11. Terminal de entrada **COM**
12. Terminal de entrada VΩHz%
13. Indicación dirección corriente CC

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.1.1. Marcas de alineación

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



LEYENDA:
1. Marcas de allineamiento
2. Conductor

Fig. 2: Marcas de allineamiento

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS DE FUNCIÓN

4.2.1. Tecla H /☼

Una pulsación de la tecla H /☼ activa la función de Data HOLD, o bien la congelación del valor de la magnitud medida. En el visualizador aparece el mensaje "H". Esta modalidad de funcionamiento se deshabilita si se pulsa nuevamente la tecla o se actúa sobre el selector. Pulsando la tecla durante más de 1s o se activa/desactiva la función de retroiluminación en el visualizador. Esta función es activa en cada posición del conmutador y se desactiva automaticamente después de 1min.

4.2.2. Tecla Hz%ZERO

Esta tecla, con el selector del instrumento en las posiciones **V~Hz%**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** y modo "AC" pasar a la medida de frecuencia (Hz) o duty cycle (%) de la tensión o de la corriente CA. Con el selector en las posiciones **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** y modo "DC" permite la puesta a cero de la pantalla en la **medida de corriente CC** para eliminar la corriente de magnetización. El símbolo "ZERO" aparece en el visualizador. Actúe sobre el selector para salir de la función.

4.2.3. Tecla MODE

Pulsando la tecla **MODE** se activa la selección de en doble función de medida presente en el conmutador. Esta tecla es activa en las posiciones **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** para la selección de las medidas de corriente CA o CC, en la posición Ω→+•))⊣⊢ para la selección de las medidas de resistencia, prueba de continuidad con indicador acústico, prueba de diodos y capacidad y en la posición **°C°F** para la selección de la medida de temperatura °C o °F

4.2.4. Tecla RANGE

Pulse la tecla **RANGE** para deshabilitar la función Autorango. El símbolo "AUTO" desaparece en la parte alta izquierda del visualizador. En modo manual pulse la tecla **RANGE** para cambiar el rango de medida notando lo desplazamiento del relativo punto decimal. La pulsación prolongada (>1s) de la tecla **RANGE** (o el re-encendido del instrumento) permite salir del modo manual y reiniciar el modo Autorango. La tecla **RANGE** no está activa en las funciones **NCV**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%**, →+/•)) y **°C°F**

4.2.5. Tecla MAX MIN

Una pulsación de la tecla **MAX MIN** activa la obtención de los valores máximo, mínimo y su diferencia de la magnitud en examen. Ambos valores se actualizan continuamente y se presentan en modo cíclico a cada nueva pulsación de la misma tecla. El visualizador muestra el símbolo asociado a la función seleccionada: "MAX" para el valor máximo, "MIN" para el valor mínimo y "MAX-MIN" por la diferencia. La función no está activa en las medidas **NCV**, **Hz%**, →+ / •)) e ⊣⊢. La pulsación prolongada de la tecla **MAX MIN** (o la re-encendido del instrumento) permite salir de la función.

4.2.6. Deshabilitación de la función Autoapagado

A fin de conservar las pilas internas, el instrumento se apaga automáticamente después de aproximadamente 15 minutos sin utilizar. Para desactivar el autoapagado realice las siguientes operaciones:

- Apague el instrumento (**OFF**)
- Manteniendo pulsada la tecla **MODE** encienda el instrumento actúe sobre el selector. El símbolo "⏻" desaparece en el visualizador
- Apague y vuelva a encender el instrumento para habilitar nuevamente la función

5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

5.1. MEDIDA TENSIÓN CC

ATENCIÓN

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

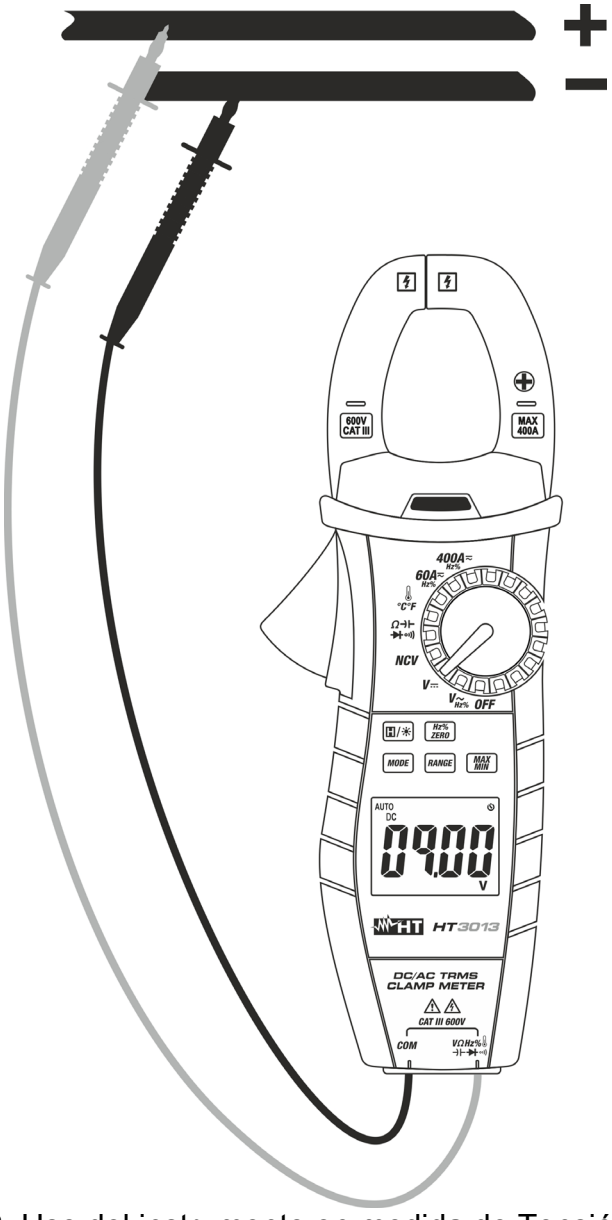


Fig. 3: Uso del instrumento en medida de Tensión CC

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

5.2. DETECTION DE TENSIÓN CA SIN CONTACTO (NCV)

ATENCIÓN

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

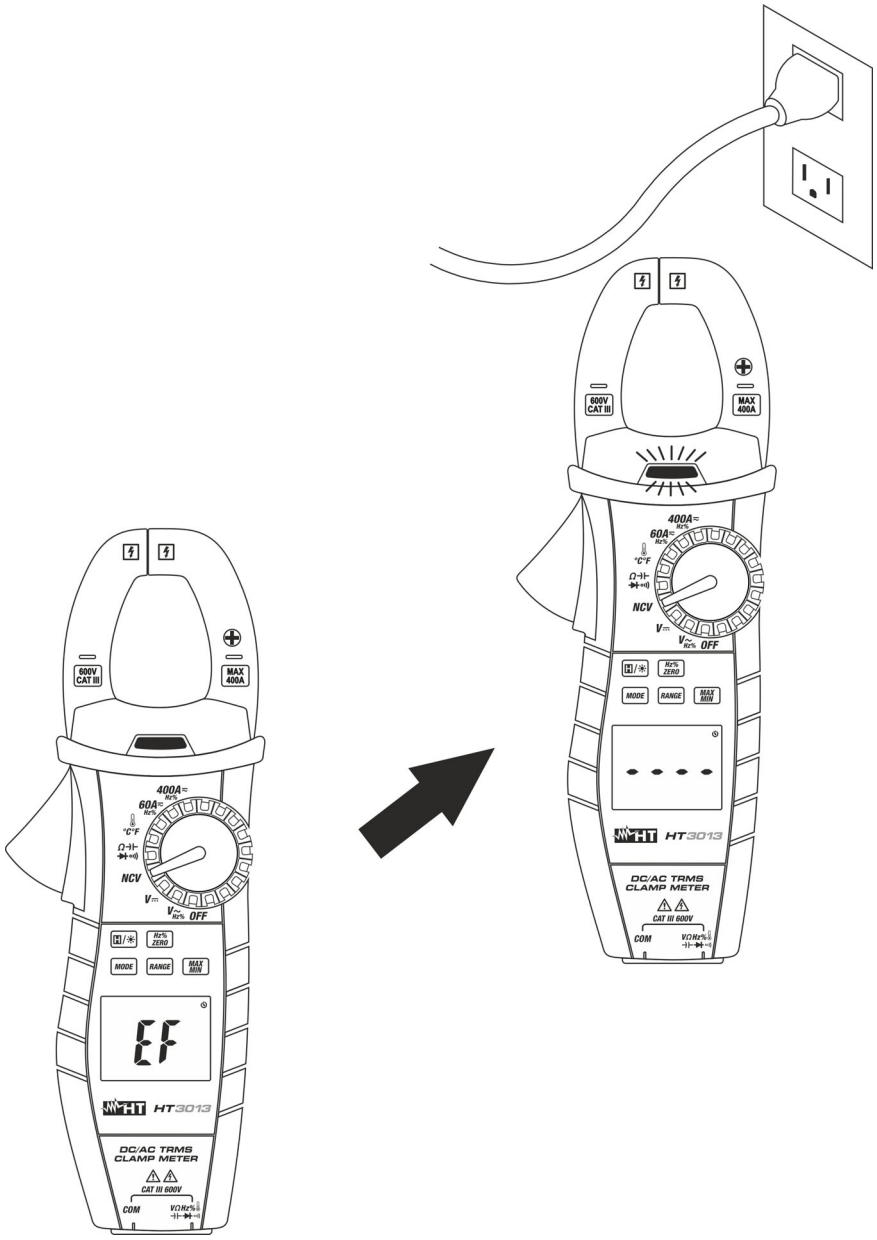


Fig. 4: Detection de Tensión CA sin contacto (NCV)

1. Seleccione la posición **NCV**. El mensaje “EF” se muestra en pantalla
2. Mueva el instrumento a cerca del punto en examen (ver Fig.4)
3. Tenga en cuenta la frecuencia del parpadeo intermitente del indicador presente sobre el instrumento (vea la Fig.1 - parte 2) y el sonido emitido por el instrumento que aumenta gradualmente en intensidad cerca de la fuente de CA
4. El instrumento muestra la indicación "- - - -" en la pantalla y la frecuencia y el sonido máximos de parpadeo en el punto más cercano a la fuente de CA

5.3. MEDIDA TENSIÓN CA

ATENCIÓN

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

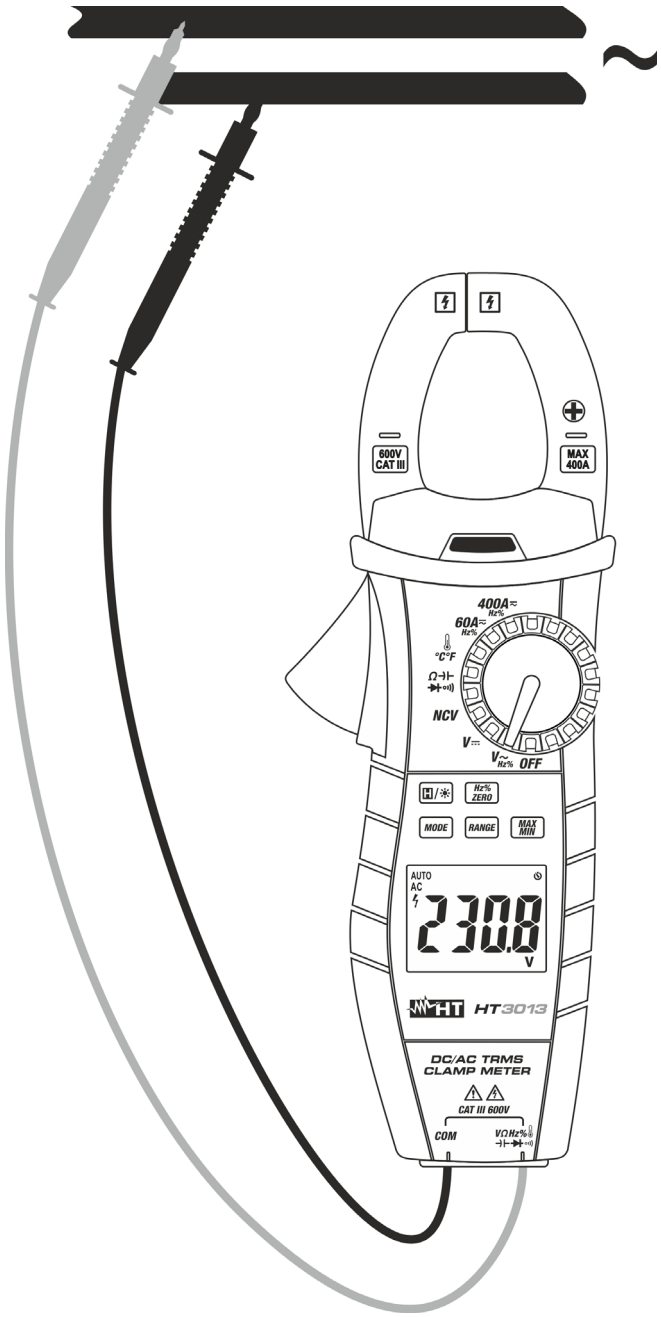


Fig. 5: Uso del instrumento en medida de Tensión CA

1. Seleccione la posición **V⁓Hz%**
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VΩHz%** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (ver Fig. 5). El valor de la tensión se muestra en pantalla.
4. La visualización de "**O.L**" indica la condición de fuera de rango del instrumento
5. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE y MAX MIN haga referencia al § 4.2

5.4. MEDIDA FRECUENCIA Y DUTY CYCLE

ATENCIÓN

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

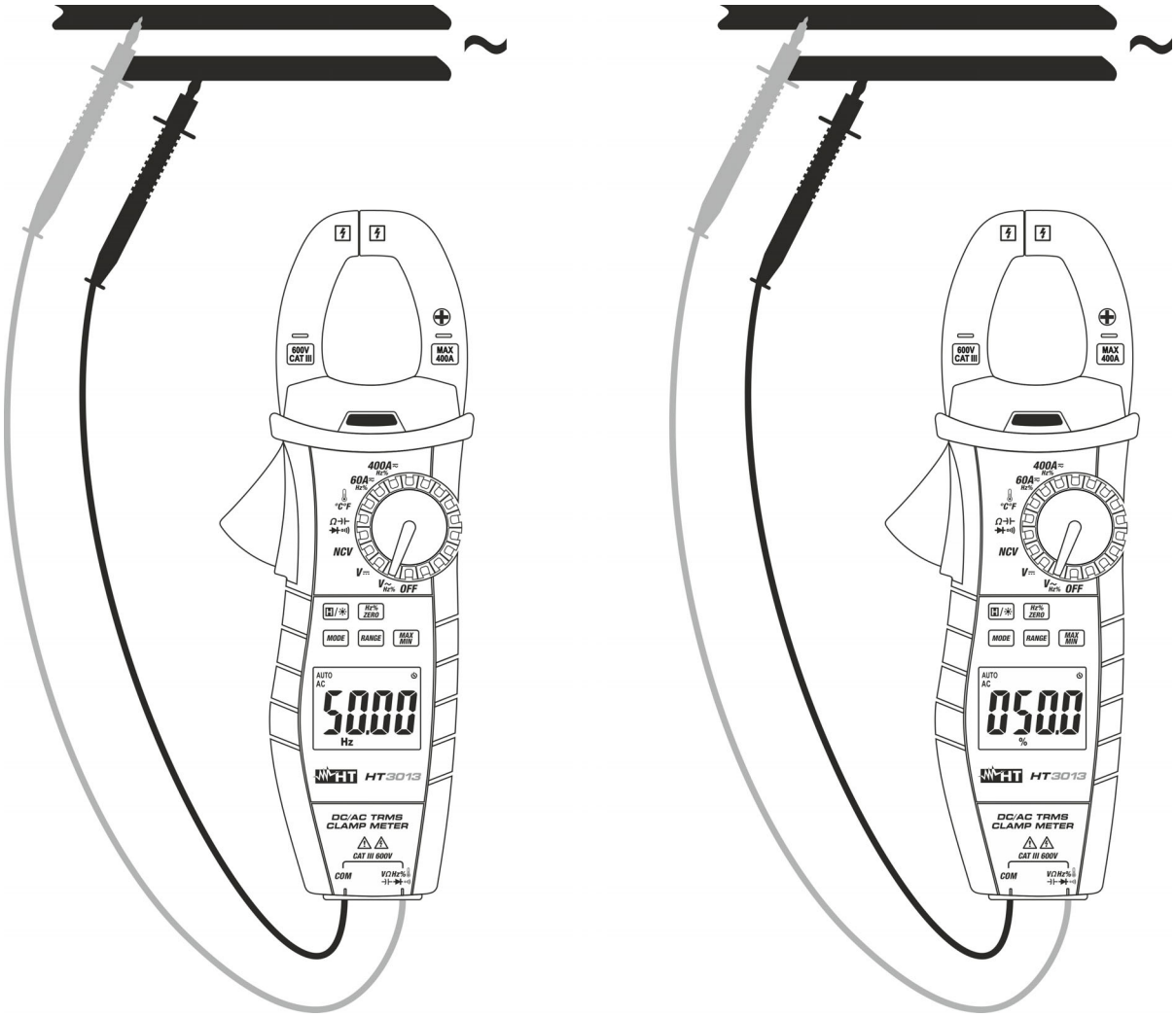


Fig. 6: Uso del instrumento per medidas de Frecuencia y Duty Cycle

1. Seleccione la posición **V⁓Hz%**
2. Pulse la tecla **Hz%ZERO** hasta visualizar el símbolo “Hz” en pantalla para la medida de la frecuencia o el símbolo “**%**” para la medida de duty cycle
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VΩHz%** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 4). El valor de la frecuencia (Hz) o del duty cycle (%) se muestra en pantalla
5. La visualización del símbolo “**O.L**” indica la condición de fuera de rango del instrumento
6. Para el uso de la función HOLD y RANGE haga referencia al § 4.2

5.5. MEDIDA RESISTENCIA

ATENCIÓN

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

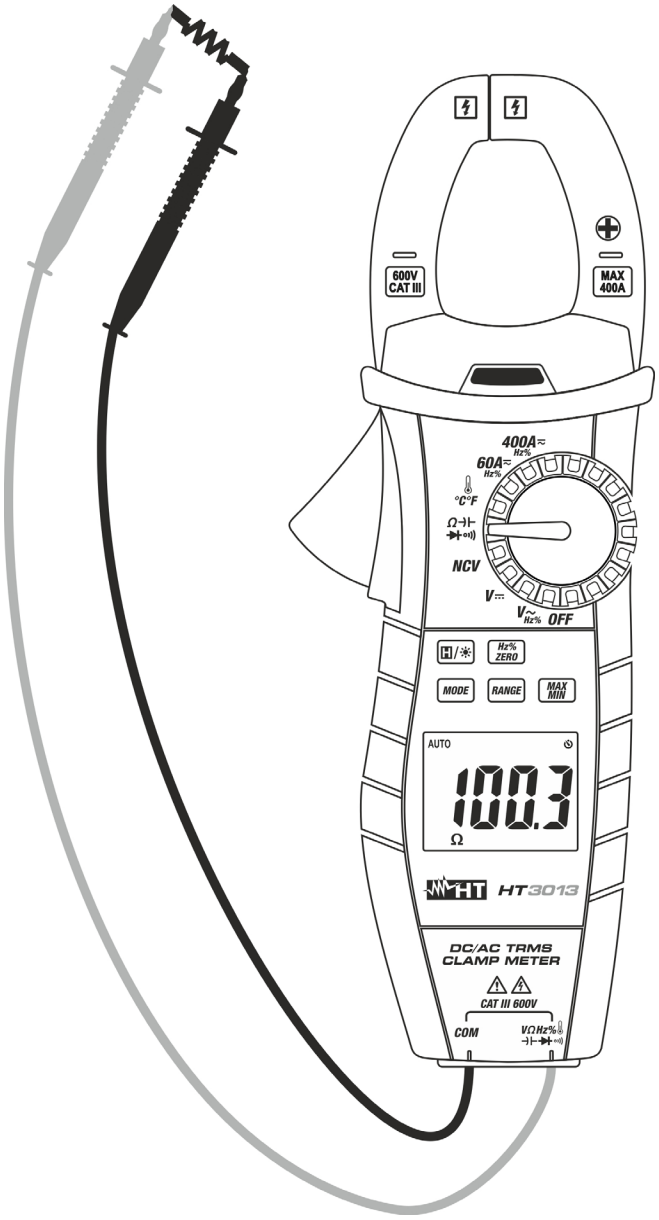


Fig. 7: Uso del instrumento para medida de Resistencia

1. Seleccione la posición Ω
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada VΩHz% y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 7). El valor de la resistencia se mostrará en pantalla
4. La visualización del símbolo "**O.L**" indica la condición de fuera de rango del instrumento
5. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE y MAX MIN haga referencia al § 4.2

5.6. PRUEBA DE CONTINUIDAD Y PRUEBA DE DIODOS

ATENCIÓN

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

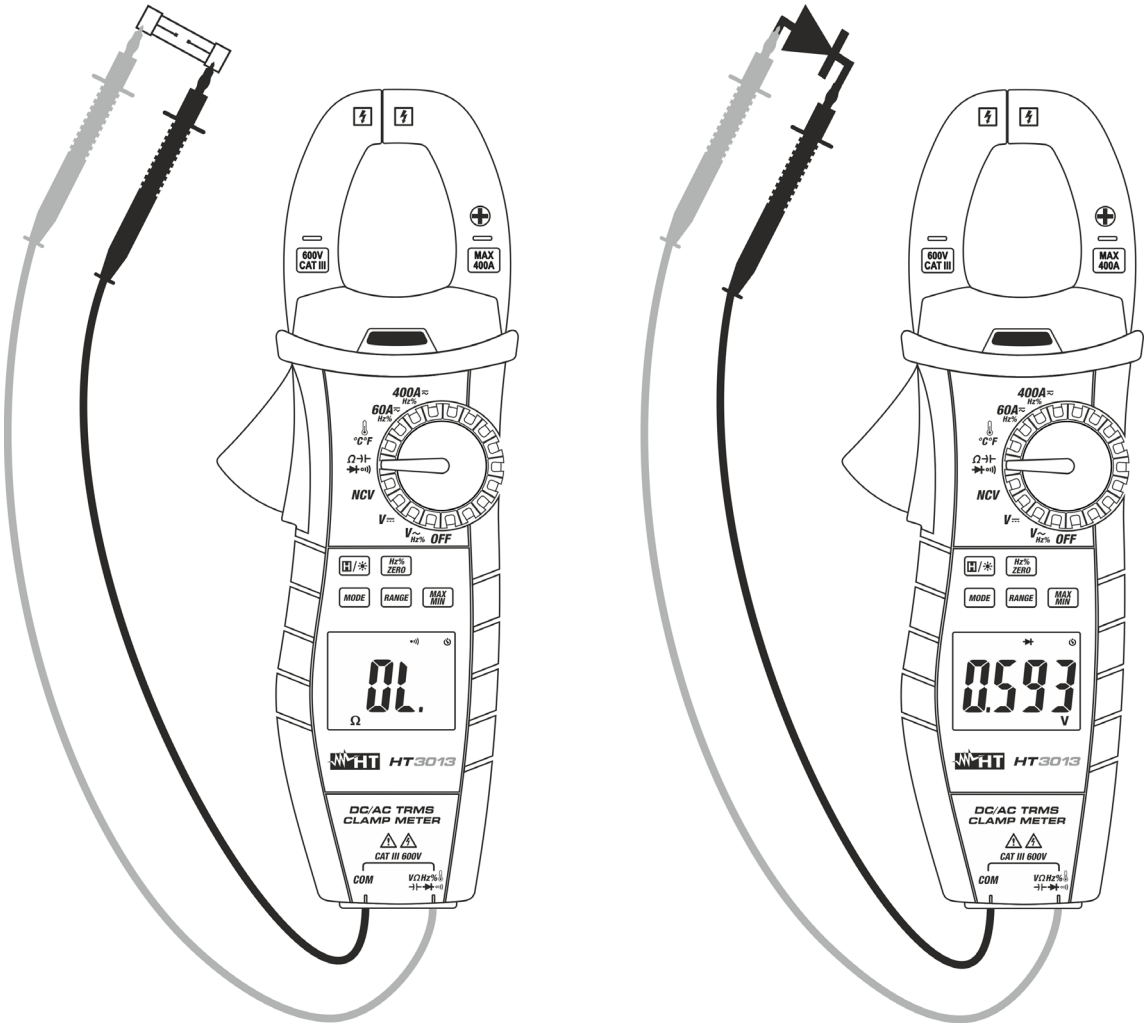


Fig. 8: Uso del instrumento para la prueba de Continuidad y Prueba de Diodos

1. Seleccione la posición Ω→▶|•))→|
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo "•))" en pantalla para activar la prueba de continuidad
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada VΩHz%→|→▶|•)) y el cable negro en el terminal de entrada **COM** y efectúe la prueba de continuidad sobre el objeto en prueba (vea Fig. 8 – parte izquierda). El indicador acústico emite una señal acústica cuando el valor de la resistencia medida es inferior a aproximadamente 30Ω
4. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar la prueba de diodos. El símbolo "▶|" aparece en pantalla
5. Conecte la punta roja al ánodo del diodo y la punta negra al cátodo en caso de medida de polarización directa (vea Fig. 8 – parte derecha). Invierta la posición de las puntas de prueba en caso de medida de polarización inversa
6. Valores en pantalla comprendidos entre 0.4V y 0.7V (directa) y "**O.L**" (inversa) indican unión correcta. Un valor "0mV" indica dispositivo en cortocircuito mientras que la indicación "**O.L**" en ambas direcciones indica dispositivo interrumpido

5.7. MEDIDA CAPACIDADES

ATENCIÓN

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

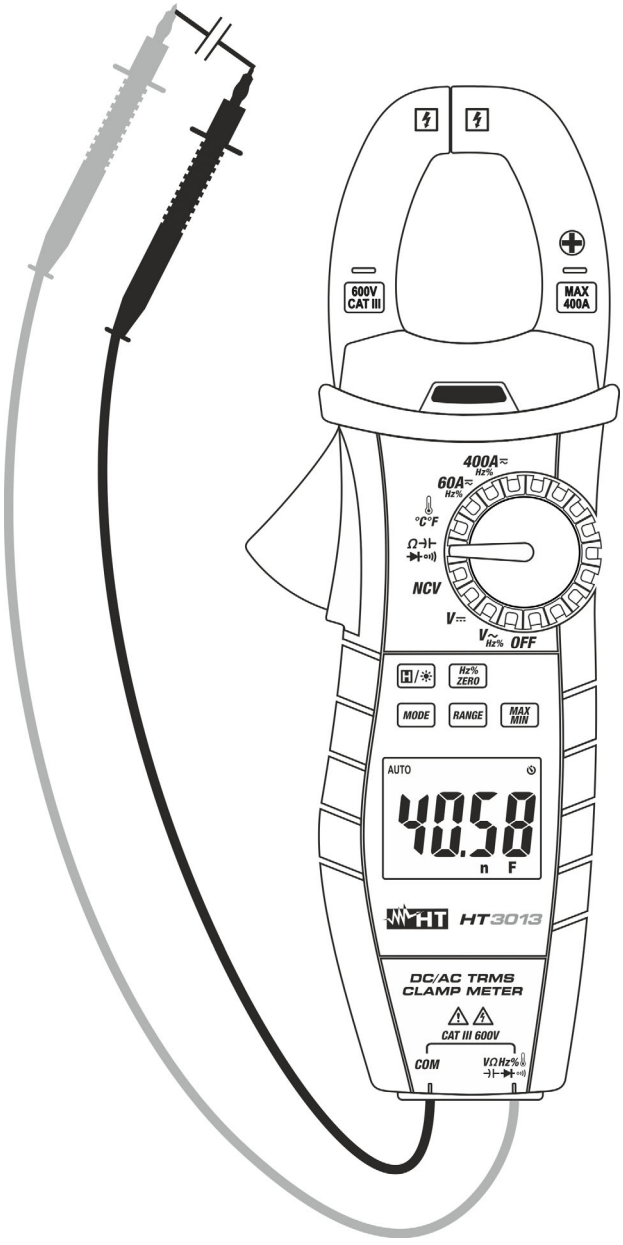


Fig. 9: Uso del instrumento para medida de Capacidades

1. Seleccione la posición Ω→▶|•)))⊣⊢
2. Pulse la tecla **MODE** hasta visualizar el símbolo “nF” en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VΩHz%**⊣⊢→▶|•))) y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas de prueba en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 9). El valor de las capacidades se mostrará en pantalla
5. La visualización del símbolo “**O.L**” indica la condición de fuera de rango del instrumento
6. Para el uso de las funciones HOLD y RANGE haga referencia al § 4.2

5.8. MEDIDA TEMPERATURA CON SONDA TIPO K

ATENCIÓN

No ponga la sonda de temperatura en contacto con superficies bajo tensión.

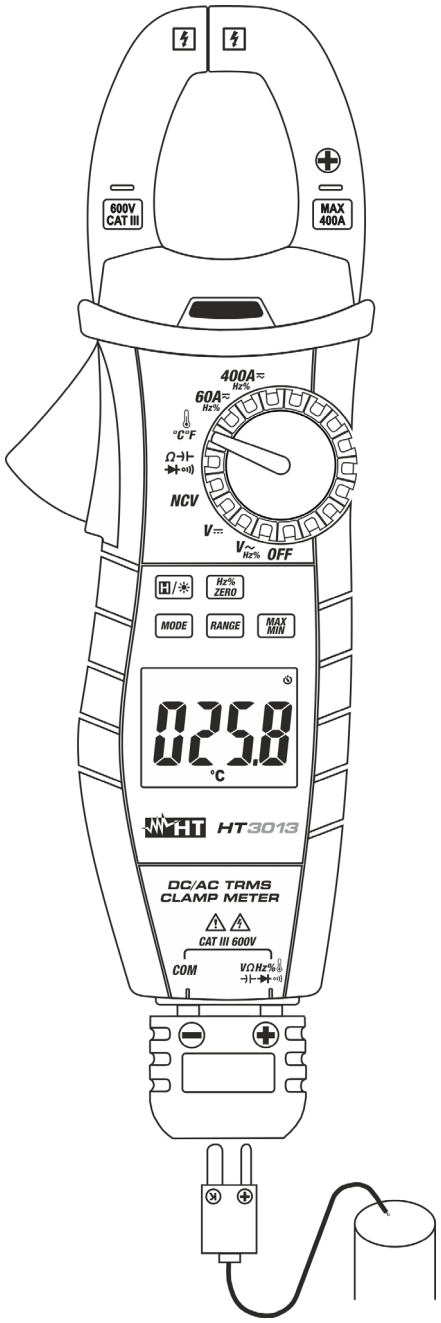


Fig. 10: Uso del instrumento para medida de Temperatura

1. Seleccione la posición **°C°F**
2. Pulse la tecla **MODE** para seleccionar el símbolo "**°C**" para medidadas en °C y el símbolo "**°F**" para medidadas en °F
3. Inserte la sonda tipo K en dotación en los terminales de entrada **VΩHz%** y **COM** mediante el adaptador, respetando la polaridad mostrada en Fig. 10. El valor de la temperatura se muestra en pantalla
4. Para el uso de las funciones HOLD y MAX MIN haga referencia al § 4.2

5.9. MEDIDA CORRIENTE CA Y CORRIENTE CC

ATENCIÓN

Asegúrese que todos los terminales de entrada del instrumento estén desconectados

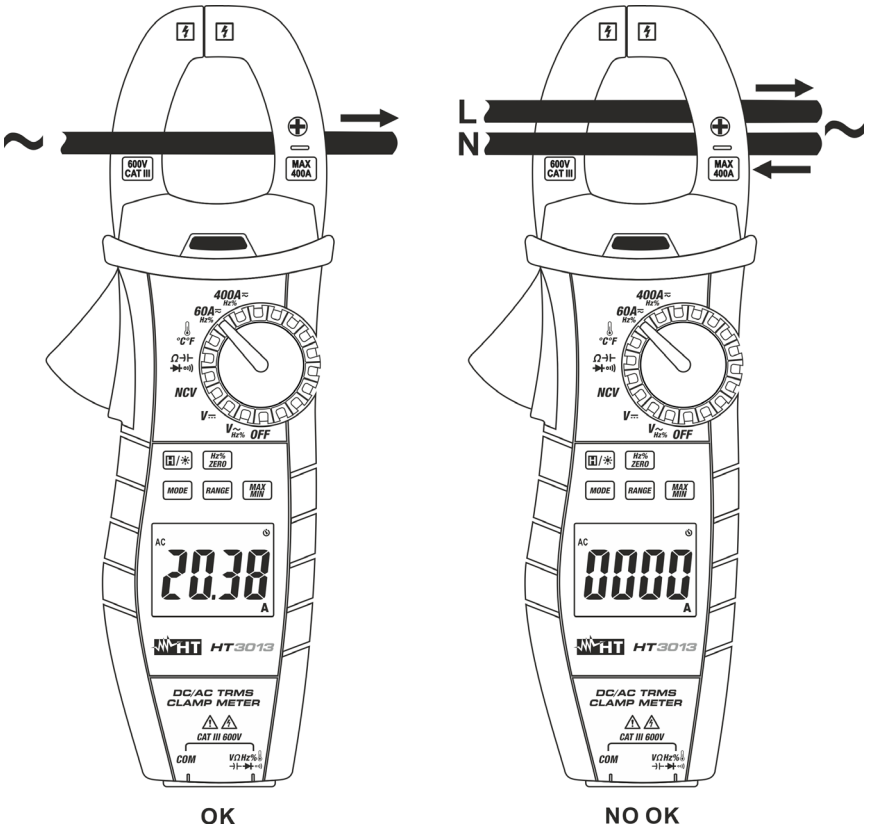


Fig. 11: Uso del instrumento para medidas de corriente CA y corriente CC

1. Seleccione las posiciones **60A≂Hz%** o **400A≂Hz%**
2. Pulse la tecla **MODE** hasta selecciónar la medida te corriente CA. El símbolo “AC” se muestra en pantalla
3. **En medida CC** pulse la tecla **Hz%ZERO** para cerar la corriente de magnetización residual

ATENCIÓN

- En medidas **CA** un eventual valor mostrado en pantalla con el instrumento sin medir **no constituye un problema del instrumento** y tales valores no se suman en el instrumento durante la ejecución de una medida real
- En medidas **CC** el cero de la corriente de magnetización es esencial para obtener resultados correctos

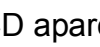
4. Inserte el cable en el interior del maxilar al centro del mismo a fin de obtener medidas precisas. El valor de la corriente CA o CC, se muestra en pantalla
5. **En modo CA** pulse la tecla **Hz%ZERO** para medidas de frecuencia (Hz) o duty cycle (%)
6. **En modo CC** la visualización del símbolo "**-**" indica que el instrumento se ha conectado en modo contrario al sentido de la corriente (ver Fig. 11). Seguir la indicación de la flecha direccional de las polaridades (ver Fig. 1 - parte 13)
7. La visualización del símbolo “**O.L**” indica la condición de fuera de escala del instrumento. Posicione en tal caso el selector en un rango de medida superior
8. Para el uso de las funciones HOLD y MAX MIN haga referencia al § 4.2

6. MANTENIMIENTO

6.1. GENERALIDADES

1. Durante la utilización y el almacenamiento respete las recomendaciones listadas en este manual para evitar posibles daños o peligros durante la utilización.
2. No utilice el instrumento en ambientes caracterizados por una elevada tasa de humedad o temperatura elevada. No exponga directamente a la luz del sol.
3. Apague siempre el instrumento después de utilizarlo. Si se prevé no utilizar el equipo por un largo período retire las pilas para evitar salida de líquidos por parte de estas que puedan dañar los circuitos internos del instrumento.

6.2. SUSTITUCIÓN DE LAS PILAS

Cuando en el visualizador LCD aparece el símbolo "  " hace falta sustituir las pilas.

ATENCIÓN

Sólo técnicos expertos pueden efectuar esta operación. Antes de efectuar esta operación asegúrese de haber quitado todos los cables de los terminales de entrada o el cable en examen del interior del maxilar

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

6.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

6.4. FIN DE VIDA

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

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre calculada ± [% lectura + (num dgt x resolución] en 23°C±5°C, <75%RH

Tensión CC (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lect.+3díg)	10MΩ	600VDC/ACArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Tensión CA TRMS (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre (*) (40Hz ÷ 400Hz)	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lectura+3díg)	10MΩ	600VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Sensor integrado para la detección de tensión CA: LED encendido por tensión fase-tierra > 25V, 50/60Hz
(*) Incertidumbre para forma de onda no sisusoidal: ±(3.5%lect + 5díg), Max factor de cresta 2, Fundamental 50/60Hz

Corriente CC

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
60.00A	0.01A	±(2.0%lectura+5díg.)	400ACArms
400.0A	0.1A		

Corriente CA TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (*,**) (40Hz ÷ 400Hz)	Protección contra sobrecargas
60.00A	0.01A	±(2.0%lectura+5díg)	400ACArms
400.0A	0.1A		

(*) Incertidumbre esspecificada por 2% a 100% del rango de medida
(**) Error debido a cable no centrado: <±1.5%lectura (@ forma de onda sinusoidal)
Incertidumbre para forma de onda no sisusoidal: ±(3.5%lect + 5díg), Max factor de cresta 2, Fundamental 50/60Hz

Resistencia y Prueba de Continuidad

Rango	Resolución	Incertidumbre	Zumbador	Protección contra sobrecargas
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lectura+5díg)	<30Ω	600VCC/CArms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(1.2%lectura+3díg)		

Corriente de prueba en continuidad: < 0.5mA

Capacidades (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
60.00nF	0.01nF	±(3.0%lectura+5díg)	600VCC/CArms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF		
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF		

Prueba Diodos

Rango	Resolución	Tensión en vacío	Protección contra sobrecargas
⊣▶⊢	0.001V	>3VCC	600VCC/CArms

Frecuencia con puntas de prueba y maxilar

Rango	Resolución	Incertidumbre	Sensibilidad	Protección contra sobrecargas
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lectura+5díg)	≥0.1Vrms ≥1Arms	600VDC/ACrms 400ADC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz			
6000Hz	1Hz			
60.00kHz	0.01kHz			

Rango frecuencia: 10Hz ÷ 60kHz

Duty Cycle (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Sensibilidad
1.0% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%lectura+2dgt)	≥3Vp-pVrms / ≥1Arms

Temperatura con sonda tipo K (Autorango)

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
-50.0°C ÷ 599.9°C	0.1°C	±(2.0%lectura+3dgt)	250VCC/CArms
600 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%lectura+5dgt)	
-58.0°F ÷ 1111.8°F	0.1°F	±(2.0%lectura+5.4dgt)	
1112F ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%lectura+9dgt)	

(*) Incertidumbre de la sonda tipo K no considerada

7.1.1. Normativas de referencia

Seguridad: IEC/EN61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033
EMC: IEC/EN61326-1
Aislamiento: doble aislamiento
Nivel de polución: 2
Categoría de medida: CAT III 600V respecto tierra

7.1.2. Características generales

Características mecánicas

Dimensiones (L x La x H): 220 x 81 x 42mm
Peso (pilas incluidas): 320gr
Diámetro máx. cable: 30mm
Protección mecánica: IP40

Alimentación

Tipo pilas: 3x1.5V pilas tipo AAA LR03
Duración pila: ca 40h (retroilum. ON), ca 240h (retroilum.OFF)
Indicación pilas descargadas: símbolo "▭" sobre el visualizador
Autoapagado: después de 15 minutos sin uso (desactivable)

Pantalla

Características: 4 LCD, 6000 puntos, signo, punto decimal, retroilum.
Velocidad de muestreo: 3 medidas al segundo
Tipo de conversión: TRMS

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia: 23°C±5°C
Temperatura de uso: 0°C ÷ 40°C
Humedad relativa admitida: <75%RH
Temperatura de almacenamiento: -10°C ÷ 50°C
Humedad de almacenamiento: <75%RH
Máx. altitud de uso: 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. ACCESSORIOS

7.3.1. Accesorios en dotación

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

7.3.2. Accesorios opcionales

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

8. ASISTENCIA

8.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

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

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

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

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

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

8.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de las pilas, de los cables y sustitúyalos si fuese necesario.
Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es correcto según lo indicado en el presente manual. Si el instrumento debe ser reenviado al servicio post venta o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. La expedición deberá, en cada caso, previamente acordada. **Acompañando a la expedición debe incluirse siempre una nota explicativa sobre el motivo del envío del instrumento**. Para la expedición utilice sólo el embalaje original, daños causados por el uso de embalajes no originales serán a cargo del Cliente.

DEUTSCH

Bedienungsanleitung

© Copyright HT ITALIA 2020

Ausführung DE 1.00 - 25/11/2020

INHALT

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN 2
1.1. Vorwort 2
1.2. Während des Gebrauchs 3
1.3. Nach dem Gebrauch 3
1.4. Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien) 3
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 4
2.1. Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS 4
2.2. Definition von True RMS und Crest-Faktor 4
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH 5
3.1. Vorbereitende Prüfung 5
3.2. Versorgung des Gerätes 5
3.3. Lagerung 5
4. NOMENKLATUR 6
4.1. Gerätebeschreibung 6
4.1.1. Ausrichtungsmarkierungen 6
4.2. Beschreibung der Funktionstasten 7
4.2.1. H /☼ Taste 7
4.2.2. Hz% ZERO Taste 7
4.2.3. MODE Taste 7
4.2.4. RANGE Taste 7
4.2.5. MAX MIN Taste 7
4.2.6. Deaktivierung der Auto Power Off Funktion 7
5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH 8
5.1. DC Spannungsmessung 8
5.2. Berührungslose Wechselspannungserkennung (NCV) 9
5.3. AC Spannungsmessung 10
5.4. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung 11
5.5. Widerstandsmessung 12
5.6. Durchgangstest und Dioden-Test 13
5.7. Kapazitätmessung 14
5.8. Temperaturmessung mit K-Typ Sonde 15
5.9. AC und DC Strommessung 16
6. WARTUNG UND PFLEGE 17
6.1. Allgemeine Informationen 17
6.2. Batteriewechsel 17
6.3. Reinigung 17
6.4. Lebensende 17
7. TECHNISCHE DATEN 18
7.1. Technische Eigenschaften 18
7.1.1. Referenz Richtlinien 19
7.1.2. Allgemeine Eigenschaften 19
7.2. Umweltbedingungen 19
7.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch 19
7.3. Zubehör 20
7.3.1. Standard-Lieferumfang 20
7.3.2. Optionales Zubehör 20
8. SERVICE 21
8.1. Garantiebedingungen 21
8.2. Service 21

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

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

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

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

	Achtung: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch kann zur Beschädigung des Messgerätes oder seiner Bestandteile führen.
	Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.
	Messgerät doppelt isoliert.
	AC Spannung oder AC Strom
	DC Spannung
	Erdung
	Dieses Symbol gibt an, dass die Zange auch auf unter Spannung stehenden Leitern benutzt werden kann

1.1. VORWORT

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **STROM** und **SPANNUNG** in Installationen mit CAT III 600V benutzt werden. Zur Definition der Messkategorien siehe § 1.4.
- Halten Sie die üblichen Sicherheitsbestimmungen ein, die zum Schutz des Bedieners vor gefährlichen Strömen und des Gerätes vor einer falschen Bedienung vorgesehen sind.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Sie müssen in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch dasselbe Modell ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungs- oder Stromgrenzen übersteigen.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Bevor Sie die Messleitungen mit dem zu messenden Stromkreis verbinden, sollten Sie überprüfen, ob der Funktionsdrehschalter auf die richtige Messung eingestellt worden ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionsdrehschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Lesen Sie die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig:

WARNUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen und den Messbereich ändern, entfernen Sie den Leiter von der Zange oder die Messleitungen vom Stromkreis.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Messen Sie keinen Widerstand, wenn äußere Spannungen vorhanden sind. Auch wenn das Gerät geschützt ist, kann eine übermäßige Spannung Funktionsstörungen der Zange verursachen.
- Wenn Sie Strom mit der Zange messen, entfernen Sie zuerst alle Messleitungen von den Masse, Spannungs- und Widerstands-Anschlüssen des Gerätes.
- Bei der Strommessung kann jeder andere Strom in der Nähe der Zange die Genauigkeit der Messung beeinträchtigen.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den Leiter immer ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten.
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

1.3. NACH DEM GEBRAUCH

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

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

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

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

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

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

Jede dieser Funktionen kann mittels des Drehschalters gewählt werden. Ebenso stehen die Funktion-Tasten (siehe § 4.2) um den angezeigten Wert anzuhalten. Die Auswahl wird durch Anzeige der Einheiten und aktiven Funktionen dargestellt. Das Multimeter wird automatisch abgeschaltet, wenn der Funktionswahlschalter 15 Minuten lang nicht mehr betätigt wird.

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

Die Messgeräte von Wechselwerten gehören zu zwei großen Familien:

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

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

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

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

G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$ Es wird der RMS Wert (*root mean square value*) angegeben.

Der Crest-Faktor wird als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert eines Signals und seinem RMS Wert definiert: CF (G)= $\frac{G_p}{G_{RMS}}$ Dieser Wert ändert sich mit der Wellenform des Signals, für eine perfekte Sinuswelle ist der Wert $\sqrt{2}$ =1.41. Anderenfalls, je höher die Wellenverzerrung ist, desto höher ist der Wert des Crest-Faktors.

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Die gesamte Ausrüstung ist vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft worden. Es wurde dafür Sorge getragen, dass das Messgerät Sie unbeschädigt erreicht.
Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des Transports verursacht worden sein könnte. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten. Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 7.3.1 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler. Sollte es notwendig werden, das Gerät zurückzuschicken, bitte folgen Sie den Anweisungen in § 8.

3.2. VERSORGUNG DES GERÄTES

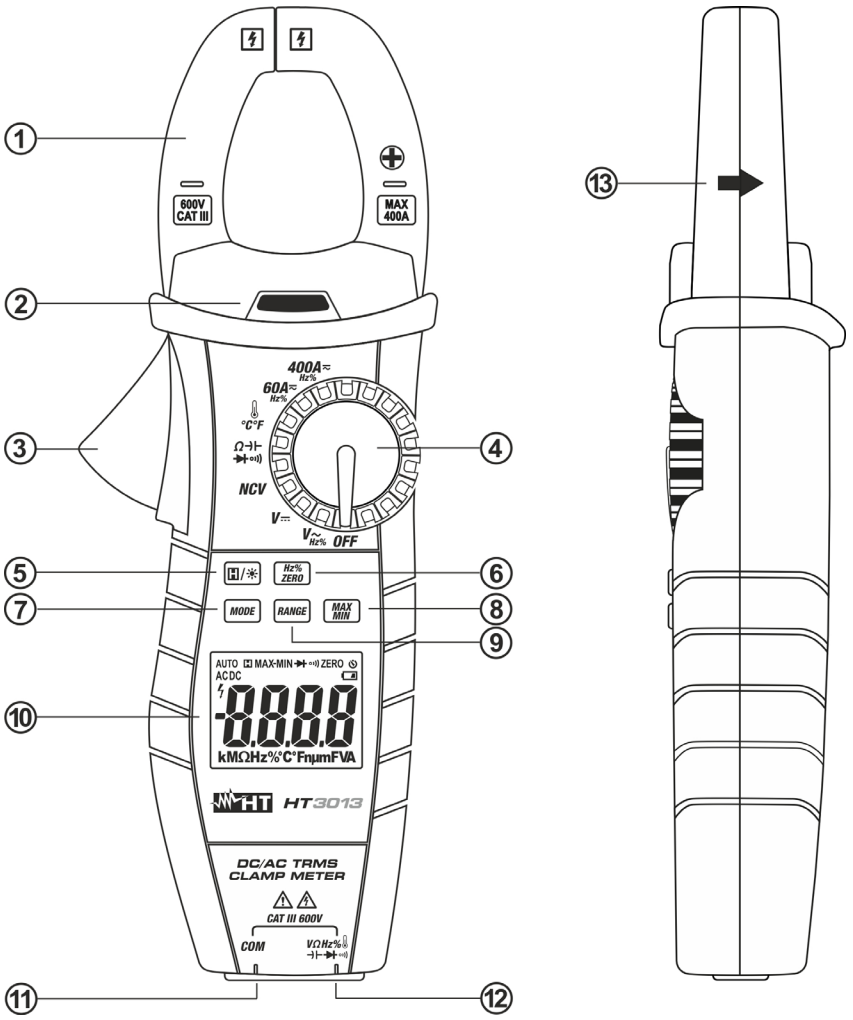
Das Gerät wird von 3x1.5V Batterien AAA LR03 versorgt, die im Lieferumfang enthalten sind. Das Symbol “ “ erscheint, wenn die Batterie beinahe erschöpft ist. Um die Batterie zu ersetzen, folgen Sie den Anweisungen in § 6.2

3.3. LAGERUNG

Um nach einer langen Lagerungszeit unter extremen Umweltbedingungen eine präzise Messung zu garantieren, warten Sie, bis das Gerät in einen normalen Zustand zurück gekommen ist (siehe § 7.2.1).

4. NOMENKLATUR

4.1. GERÄTEBESCHREIBUNG

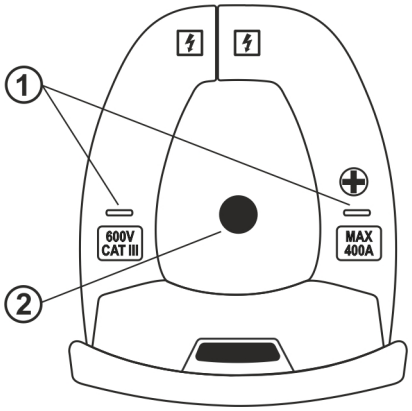


LEGENDE:
1. Zangenbacken
2. AC Spannung Detektor
3. Zangenöffner
4. Funktionswahlschalter
5. H / Taste
6. **Hz% ZERO** Taste
7. **MODE** Taste
8. Taste **MAX MIN**
9. **RANGE** Taste
10. LCD-Anzeige
11. Eingangsbuchse **COM**
12. VΩHz% Eingangsbuchse
13. DC Stromflussrichtung

Abb. 1: Gerätebeschreibung

4.1.1. Ausrichtungsmarkierungen

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



LEGENDE:
1. Ausrichtungsmarkierungen
2. zu Messende Leitung

Abb. 2: Ausrichtungsmarkierungen

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. H /☀ Taste

Durch Drücken der H /☀ Taste aktivieren Sie die Data HOLD Funktion, um die Anzeige des Messwertes einzufrieren. Das Symbol "H" wird angezeigt. Dieser Betriebsmodus wird deaktiviert, wenn die Taste erneut gedrückt oder der Funktionswahlschalter gedreht wird.
Durch längeres Drücken der H /☀ Taste (1 sec) ist es möglich, die Hintergrundbeleuchtung ein bzw. auszuschalten. Sie ist in jeder Position des Drehschalters verfügbar. Wenn das Gerät eingeschaltet ist, ist die Hintergrundbeleuchtung aktiv und wird nach ca. 1 Minuten automatisch deaktiviert

4.2.2. Hz% ZERO Taste

Mit dem Funktionswahlschalter in Stellungen **V~Hz%**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** und „AC“ Mode um eine Frequenz- (Hz) oder Duty Cycle-Messung (%) durchzuführen von AC Spannung und Strom. Mit dem Funktionswahlschalter in Stellungen **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** und “DC” Mode ermöglicht die Anzeige der **DC-Strommessung** auf Null zu stellen um setzen Sie den Magnetisierungsstrom. das Symbol “ZERO” auf dem Display. Drehen Sie den Funktionswahlschalter, um die Funktion zu verlassen.

4.2.3. MODE Taste

Das Drücken der Taste **MODE** ermöglicht die Auswahl einer doppelten Funktion beim Funktionswahlschalter. Insbesondere ist er in folgenden Stellungen aktiv: **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** zur Auswahl von AC und DC Spannungsmessung und Strommessung, Ω→|•))⊣ zur Auswahl von Widerstandsmessungen, Durchgangstest mit Summer, Diodentest und Kapazität- und für die Auswahl der Messungen Temperatur ° C oder ° F in Position **°C°F**.

4.2.4. RANGE Taste

Durch Drücken der **RANGE**-Taste wird der manuelle Modus aktiviert und das “AUTO”-Symbol verschwindet vom Display. Drücken Sie **RANGE** erneut, um den Messbereich auszuwählen und den Dezimalpunkt auf dem Display zu fixieren. Um die Funktion zu beenden, halten Sie die **RANGE-**Taste für mindestens 1 Sekunde gedrückt oder drehen Sie den Drehschalter in eine andere Position. Diese Funktion ist nicht aktiv bei Position **NCV**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%**, →|/•)) und **°C°F**.

4.2.5. MAX MIN Taste

Durch einmaliges Drücken der **MAX MIN** Taste aktivieren Sie die Ermittlung der maximalen, minimalen und ihr Unterschied Werte der zu messenden Größe. Beide Werte werden ständig aktualisiert, und erscheinen zyklisch jedes Mal, wenn Sie dieselbe Taste erneut drücken. Die Anzeige zeigt das Symbol an, das mit der ausgewählten Funktion assoziiert ist: “MAX” für den maximalen Wert, “MIN” für den minimalen Wert, und „MAX-MIN“ für den Unterschied Werte. Die Funktion ist nicht aktiv bei Messungen **NCV**, **Hz%**, →| / •)) und ⊣|⊢. Drücken und halten Sie die **MAX MIN** Taste (oder schalten Sie das Gerät aus und wieder ein) um die Funktion zu verlassen.

4.2.6. Deaktivierung der Auto Power Off Funktion

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

- Schalten Sie das Gerät aus (**OFF**).
- Drücken und halten Sie **MODE** Taste um das Gerät einzuschalten. Das Symbol “⏻” verschwindet vom Display
- Um die Bedienung fortzusetzen, drehen Sie den Drehschalter auf “**OFF**” und anschließend wieder in die gewünschte Position

5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH

5.1. DC SPANNUNGSMESSUNG

WARNUNG

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

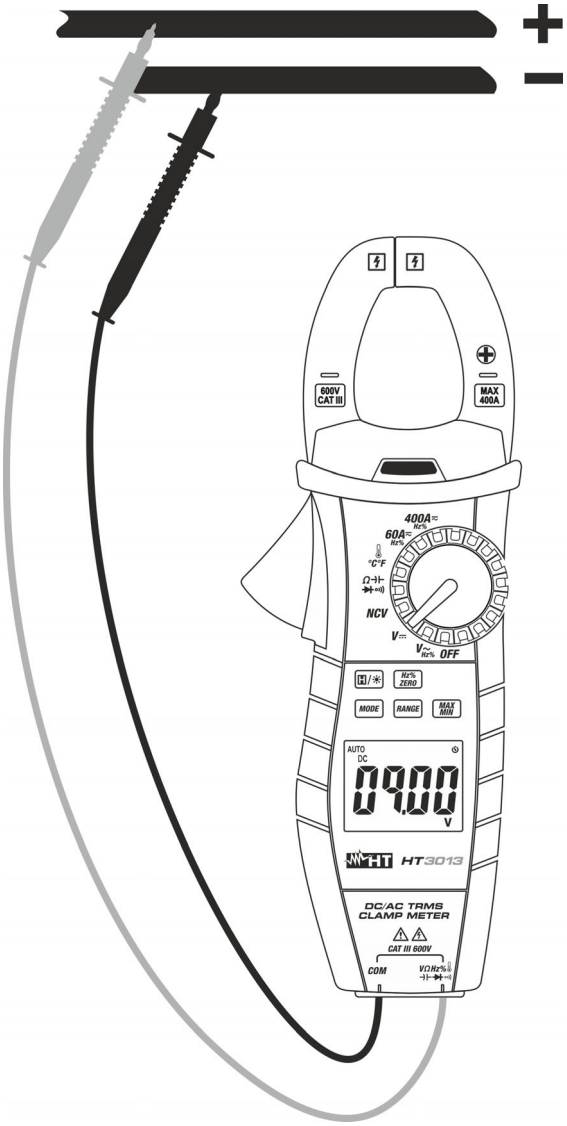


Abb. 3: Verwendung der Zange für Gleichspannungsmessung

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

5.2. BERÜHRUNGSLOSE WECHSELSPANNUNGSERKENNUNG (NCV)

ATTENZIONE

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

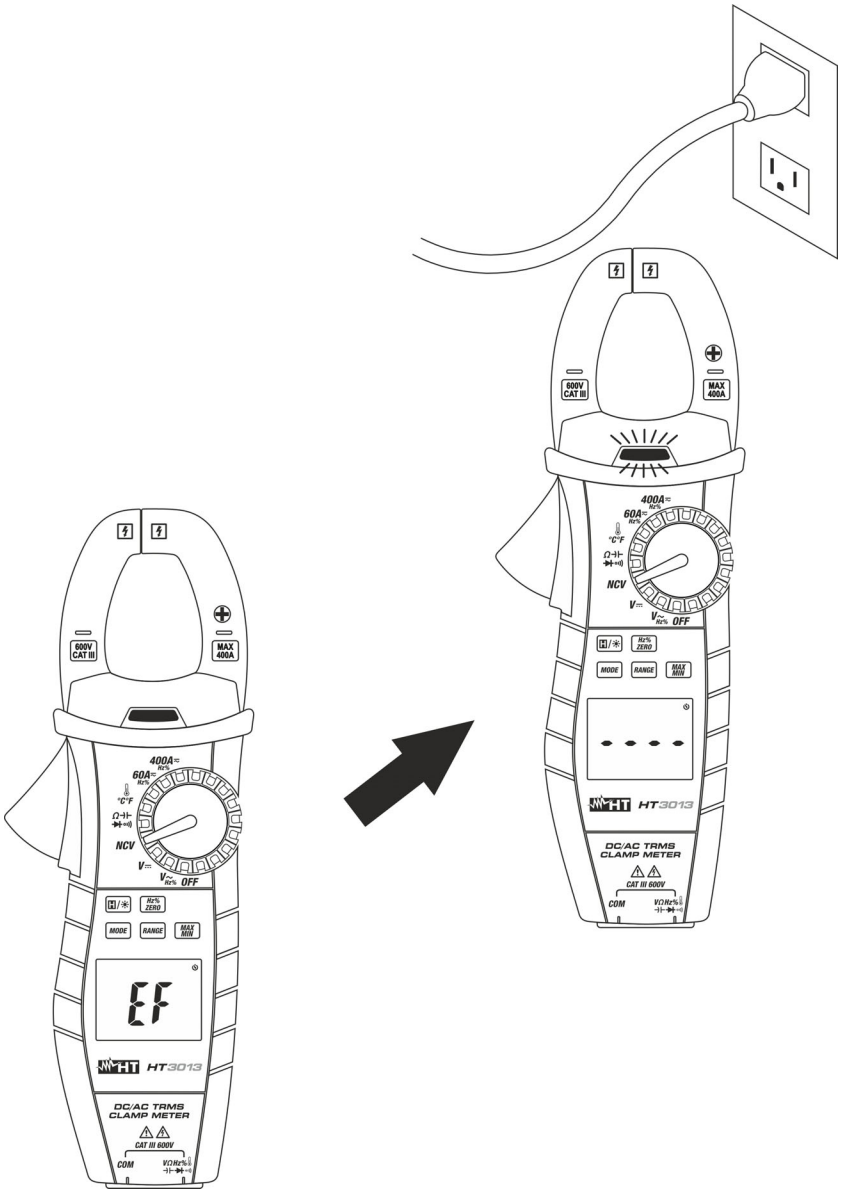


Fig. 4: Berührungslose Wechselspannungserkennung (NCV)

1. Wählen Sie die Position NCV. Die Anzeige "EF" wird angezeigt
2. Führen Sie das Gerät zur Wechselstromquelle (siehe Abb. 4)
3. Beachten Sie die intermittierende Blinkfrequenz des Wechselspannungsdetektors (siehe Abb. 1 - Teil 2) und den vom Gerät abgegebenen Ton, der in der Nähe der Wechselstromquelle allmählich an Intensität zunimmt
4. Die "- - - - - - -" Anzeige, die maximale Blinkfrequenz und der Ton am nächsten Punkt zur AC-Quelle werden vom Gerät angezeigt

5.3. AC SPANNUNGSMESSUNG

WARNUNG

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

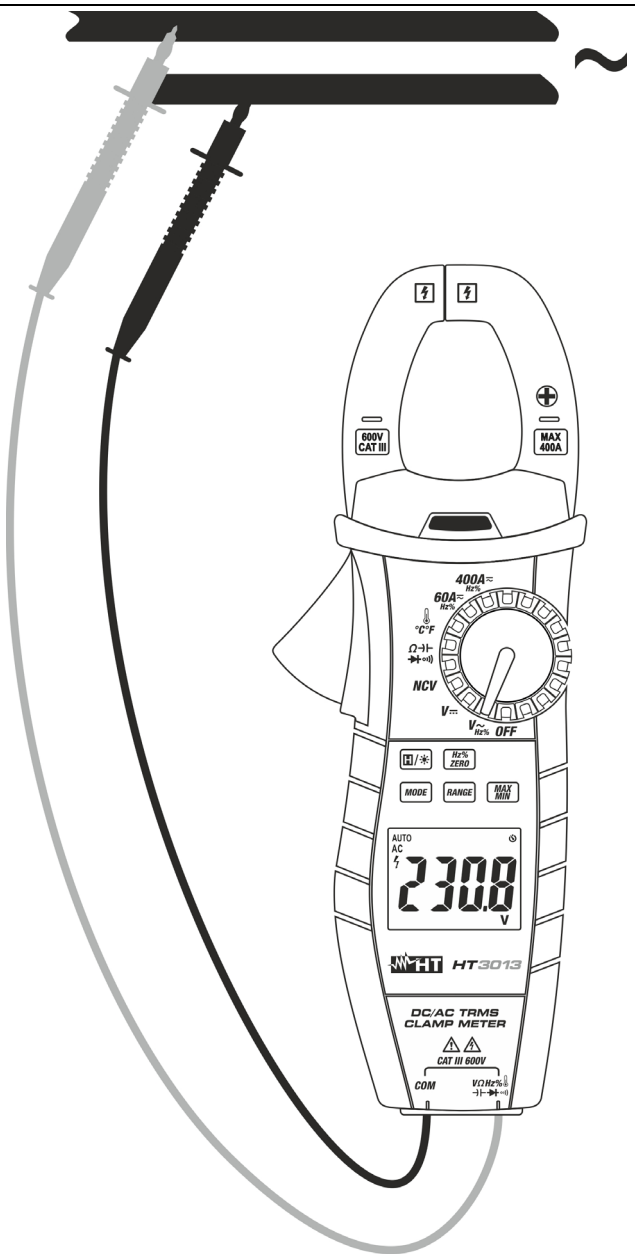


Abb. 5: Verwendung der Zange für Wechselspannungsmessung

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

5.4. FREQUENZMESSUNG UND DUTY CYCLE-MESSUNG

WARNUNG

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

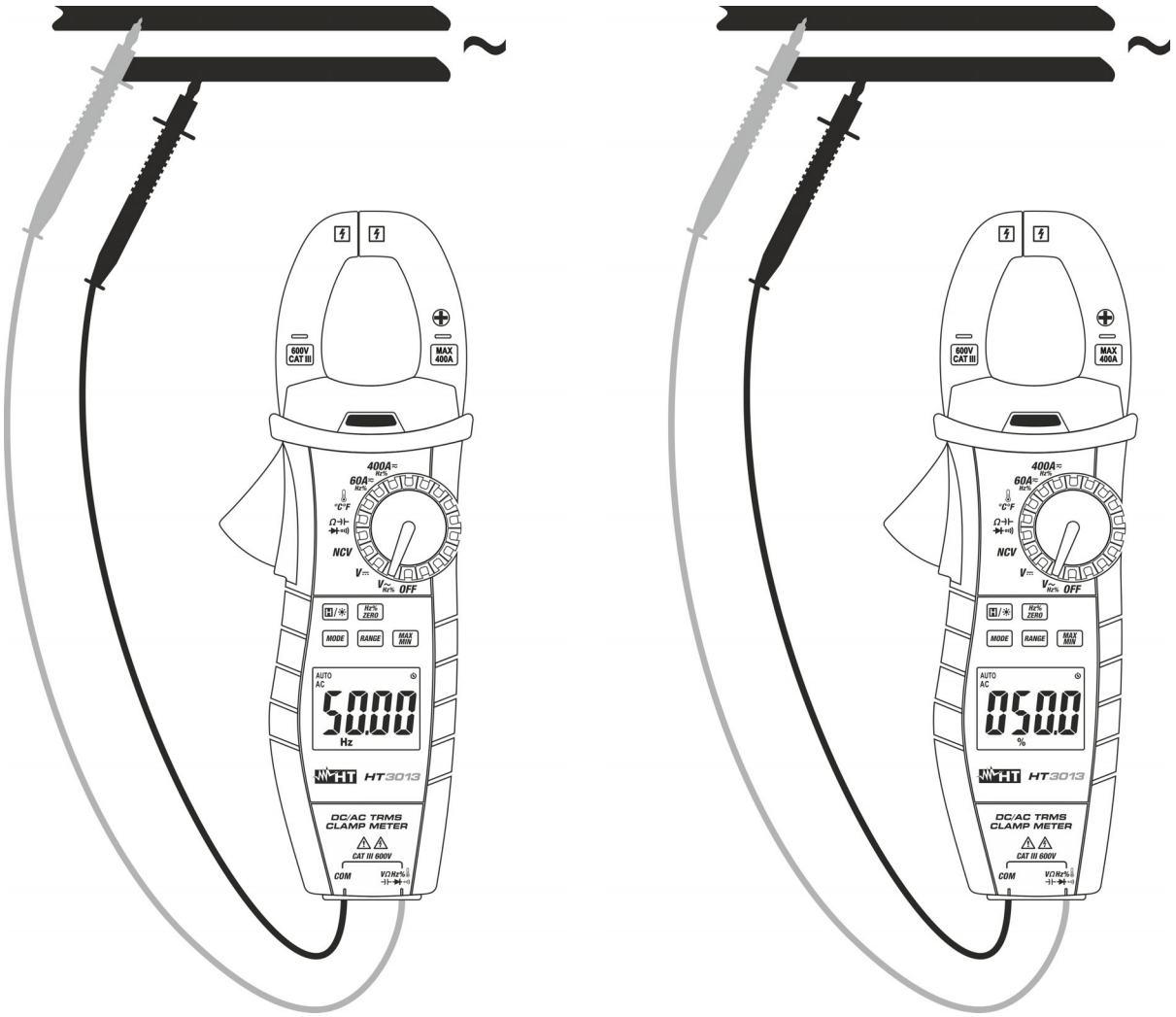


Abb. 6: Verwendung der Zange für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

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

5.5. WIDERSTANDSMESSUNG

WARNUNG

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

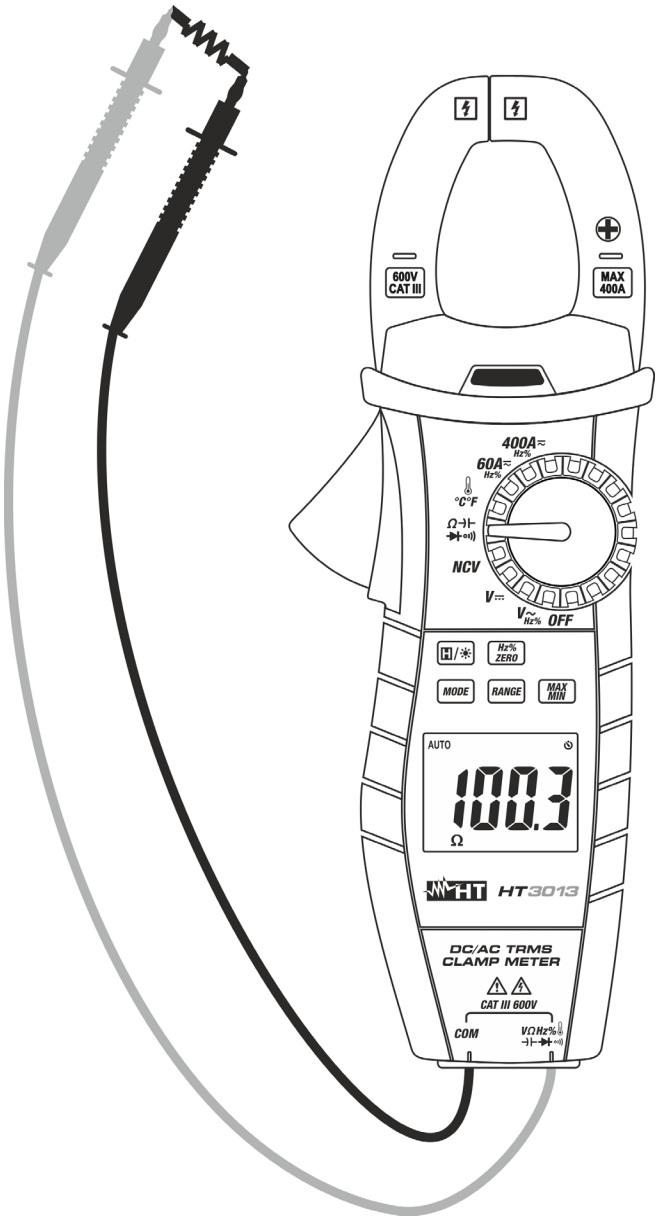


Abb. 7: Verwendung der Zange für Widerstandsmessung

1. Wählen Sie die Stellung aus Ω
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩHz%** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (siehe Abb. 7). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Das Symbol "**O.L**" auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
5. Zur Verwendung der HOLD, RANGE und MAX MIN Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

5.6. DURCHGANGSTEST UND DIODEN-TEST

WARNUNG

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

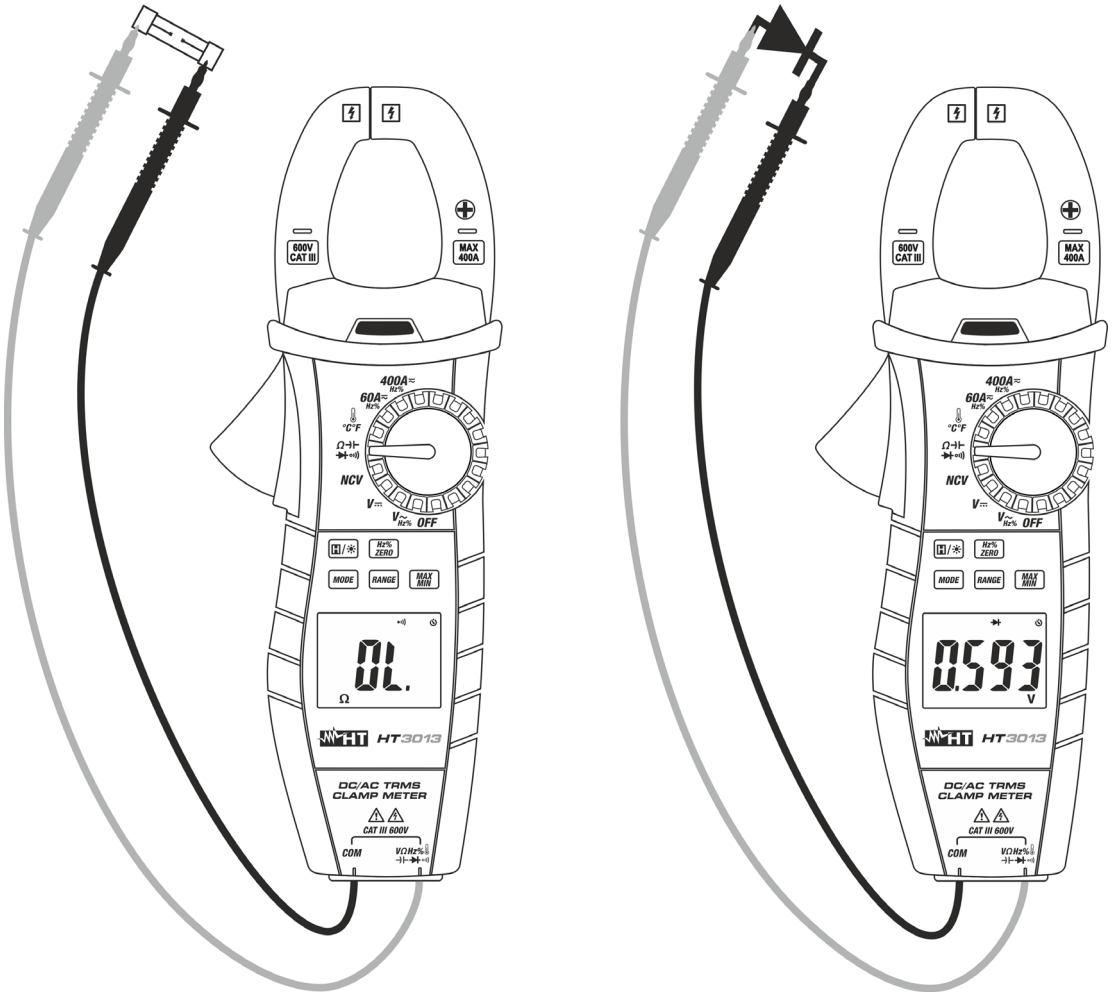


Abb. 8: Verwendung der Zange für Durchgangstest und Dioden-Test

1. Wählen Sie die Stellung Ω→▶|•))→|
2. Drücken Sie die **MODE** Taste mehrmals, bis das Symbol "•))" auf dem Display erscheint, um den Durchgangstest zu starten.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der VΩHz%→|▶|•)) Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse und führen Sie den Durchgangstest des zu messenden Objekts durch (siehe Abb. 8 – linke Seite). Der Summer ertönt, wenn der Wert des gemessenen Widerstands niedriger als 30Ω
4. Drücken Sie die **MODE** Taste zur Auswahl der Diodenprüfung. Das Symbol "▶|" erscheint auf dem Display.
5. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Anode und die schwarze Messleitung mit der Kathode der Diode bei der Messung von direkter Polarisierung (siehe Abb. 8 – rechte Seite). Bei der Messung von umgekehrter Polarisierung wechseln Sie die Messleitungen aus.
6. Werte auf dem Display zwischen 0,4V und 0,7V (direkte Polarisierung) und "**O.L**" (umgekehrte Polarisierung) geben einen korrekten Anschluss an. Der "0mV" Wert gibt an, dass das Gerät kurzgeschlossen ist, während das Symbol "**O.L**" in beiden Richtungen angibt, dass das Gerät unterbrochen ist.

5.7. KAPAZITÄTMESSUNG

WARNUNG

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

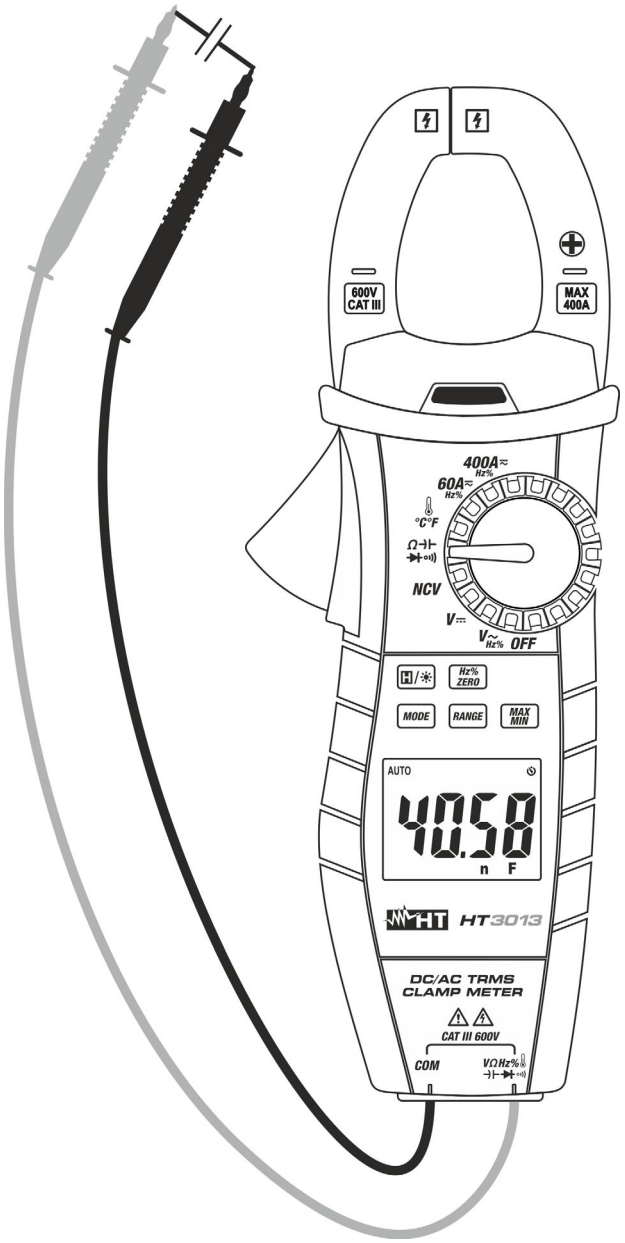


Abb. 9: Verwendung der Zange für Kapazitätmessung

1. Wählen Sie die **Ω→▶•))⊣⊢** Stellung aus
2. Drücken Sie die **MODE** Taste mehrmals, bis das Symbol “nF” auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VΩHz%⊣⊢→▶•))** Eingangsbuchse, und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Stellen Sie die Messleitungen in die gewünschten Punkte des zu messenden Kreises (siehe Abb. 9). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display
5. Das Symbol “**O.L**” auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts.
6. Zur Verwendung der HOLD und RANGE Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

5.8. TEMPERATURMESSUNG MIT K-TYP SONDE

WARNUNG

Setzen Sie die Temperaturprobe nicht in Kontakt mit unter Spannung stehenden Oberflächen.

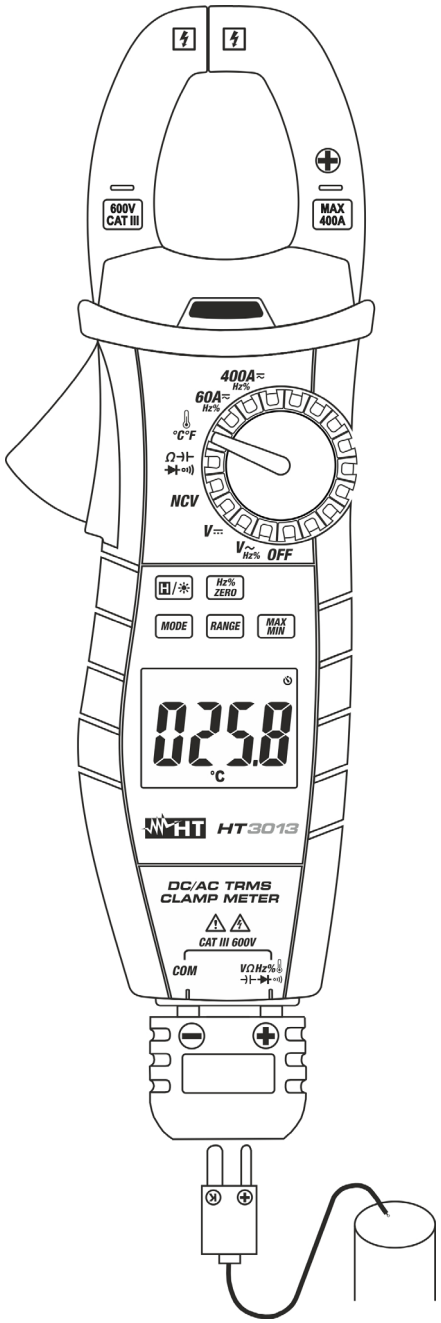


Abb. 10: Verwendung der Zange für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die **°C°F** Stellung aus.
2. Drücken Sie die **MODE**-Taste, bis die **"°F"** für Messungen in ° F oder **"°C"** für Messungen in °C
3. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler mit der **VΩHz%** und **COM** Eingangsbuchse mithilfe des entsprechenden Adapter. Achten Sie dabei auf die Polarität, die in Abb. 10 angegeben ist. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display.
4. Zur Verwendung der HOLD und MAX MIN Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

5.9. AC UND DC STROMMESSUNG

WARNUNG

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

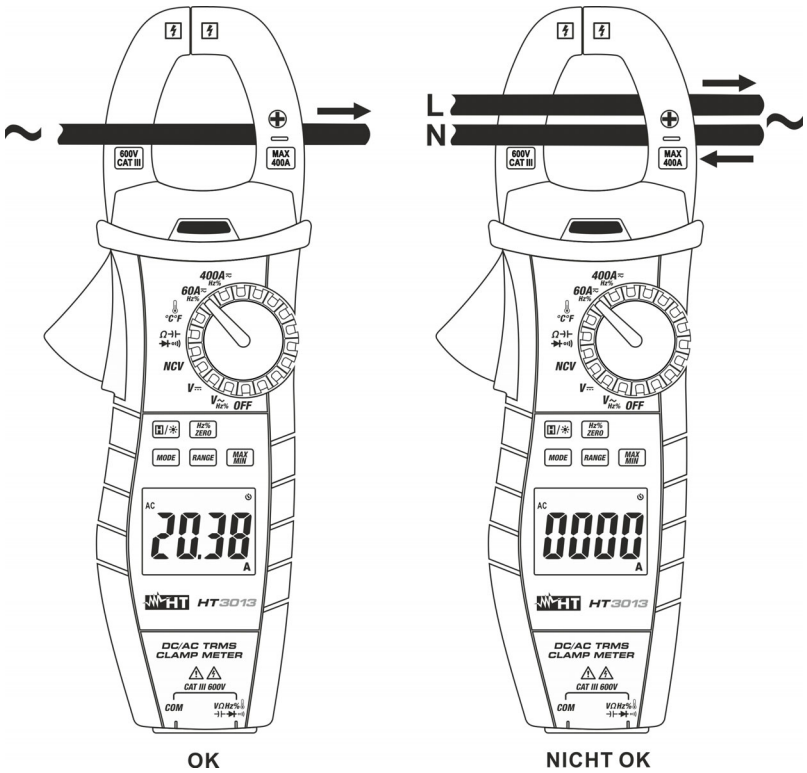


Abb. 11: Verwendung der Zange für Wechselstrommessung

1. Wählen Sie die Stellung **60A≂Hz%** oder **400A≂Hz%** aus.
2. Drücken Sie die **MODE** Taste um die auszuwählen AC-Strommessung. Das Symbol “AC” auf dem Display
3. **Durch die DC Strom Messung** drücken Sie die **Hz%ZERO** -Taste, um setzen Sie den Magnetisierungsstrom

WARNUNG

- Durch die **AC Strom Messung** Ein eventuell auf dem Display erscheinender Wert, wenn das Gerät keine Messung gerade durchführt, **ist nicht als ein Problem des Geräts zu betrachten** und diese Werte werden nicht vom Gerät bei einer tatsächlichen Messung addiert
- In den **DC-Messungen** auf Null Magnetisierungsstrom ist wichtig, um korrekte Ergebnisse zu erhalten

4. Setzen Sie den Leiter ins Zentrum der Zangenöffnung, damit Sie eine genauere Ablesung der Messwerte erhalten. Der AC oder DC Wechselstromwert erscheint auf dem Display
5. **Im AC Modus** drücken Sie die **Hz%ZERO** Taste für die Frequenzmessung oder “%” für die Duty Cycle-Messung
6. **Im DC Modus** bedeutet das “**-**“ Symbol im Display, dass die Stromzange gedreht werden muss (siehe Abb. 11). Folgen Sie dem Polaritätspfeil auf der Geräteseite (siehe Abb. 1 - Teil 13)
7. Das Symbol “**O.L**” auf dem Display meldet einen Überlastzustand des Geräts. In diesem Fall stellen Sie den Funktionswahlschalter auf einen höheren Messbereich ein.
8. Zur Verwendung der HOLD und MAX MIN Funktion, beziehen Sie sich bitte auf § 4.2.

6. WARTUNG UND PFLEGE

6.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte in dieser Bedienungsanleitung bei der Messung oder bei der Lagerung, um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
2. Benutzen Sie das Gerät nicht in Umgebungen mit hohem Luftfeuchtigkeitspegel oder hohen Temperaturen. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
3. Schalten Sie das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden wird, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

6.2. BATTERIEWECHSEL

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

WARNUNG

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

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

6.3. REINIGUNG

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

6.4. LEBENSENDE

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

7. TECHNISCHE DATEN

7.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Messgenauigkeit ist ±[%Ablesung. + (Ziffern x Auflösung)] au 18°C÷28°C, <75%RH

DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
600.0mV	0.1mV	±(1.0%Abl.+3Ziff)	10MΩ	600VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (40Hz ÷ 400Hz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
600.0mV	0.1mV	±(1.0%Abl.+3Ziff)	10MΩ	600VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Integrierter Sensor zur Ermittlung der AC Spannung Eingeschaltete LED für Phase-Erde Spannung > 25V, 50/60Hz
(*) Genauigkeit für nicht Sinuswellenform: ±(3.5%Abl. + 5Ziff), Max Crest-Faktor: 2, Grundwelle: 50/60Hz

DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
60.00A	0.01A	±(2.0%Abl+5Ziff)	400AACrms
400.0A	0.1A		

ACTRMS Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*,**) (40Hz ÷ 400Hz)	Überlastschutz
60.00A	0.01A	±(2.0%Abl+5Ziff)	400AACrms
400.0A	0.1A		

(*)Genauigkeit angegeben von 2% bis 100% des Messbereichs
(**)Fehler durch eine nicht zentrierte Kabelposition: <±1,5%rdg (bei Sinuswellenform)
(*) Genauigkeit für nicht Sinuswellenform: ±(3.5%Abl. + 5Ziff), Max Crest-Faktor :2, Grundwelle: 50/60Hz

Widerstand und Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%Abl+5Ziff)	<30Ω	600VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(1.2%Abl.+3Ziff)		

Kapazität (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00nF	0.01nF	±(3%Ablesung+5Ziff)	600VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF		
6.000µF	0.001µF		
60.00µF	0.01µF		
600.0µF	0.1µF		
6.000mF	0.001mF		

Diodenprüfung

Bereich	Auflösung	Leerlaufspannung	Überlastschutz
→|	0.001V	>3VDC	600VDC/ACrms

Frequenz mit Messleitungen und Zangen

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit	Überlastschutz
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%Abl+5Ziff)	≥0.1Vrms ≥1Arms	600VDC/ACrms 400ADC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz			
6000Hz	1Hz			
60.00kHz	0.01kHz			

Frequenzbereich: 10Hz ÷ 60kHz

Duty Cycle (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Empfindlichkeit
1.0% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%Abl.+2Ziff)	≥3Vp-pVrms / ≥1Arms

Temperatur mit K-Fühler (Autorange)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-50.0°C ÷ 599.9°C	0.1°C	±(2.0%Abl+3Ziff)	600VDC/ACrms
600 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%Abl+5Ziff)	
-58.0°F ÷ 1111.8°F	0.1°F	±(2.0%Abl+5.4Ziff)	
1112F ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%Abl+9Ziff)	

(*) Genauigkeit des K-Fühlers nicht berücksichtigt

7.1.1. Referenz Richtlinien

Sicherheit: IEC/EN61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033
EMC: IEC/EN61326-1
Isolation: Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad: 2
Überspannungskategorie: CAT III 600V zur Erde

7.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H): 220 x 81 x 42mm
Gewicht (inklusive Batterie): 320g
Max Kabeldurchmesser: 30mm
Mechanischer Schutz: IP40

Stromversorgung

Batterietyp: 3x1.5V Batterie typ AAA LR03
Batterielebensdauer: ca 40St (Hinter. ON), ca 240St (Hinter.OFF)
Batteriewarnanzeige: Im Display erscheint das Symbol "▭"
Auto Power Off: Nach 15 Minuten (Deaktivierbar)

Display

Eigenschaften: 4LCD, 6000Dgt + Dezimalpunkt, Symbol, Backlight
Abtastrate: 3 Abmessungen pro Sekunde
Konversionstyp: TRMS

7.2. UMWELTBEDINGUNGEN

7.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur: 23°C±5°C
Betriebstemperatur: 0°C ÷ 40°C
Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit: <75%RH
Lagertemperatur: -10°C ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit: <75%RH
Maximale Betriebshöhe: 2000m

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

7.3. ZUBEHÖR

7.3.1. Standard-Lieferumfang

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

7.3.2. Optionales Zubehör

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

8. SERVICE

8.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen.
Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

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

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

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

8.2. SERVICE

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

FRANÇAIS

Manuel d’utilisation

© Copyright HT ITALIA 2020

Version FR 1.00 - 25/11/2020

TABLE DES MATIERES

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE 2
1.1. Instructions préliminaires 2
1.2. Pendant l'utilisation 3
1.3. Après l'utilisation 3
1.4. Définition de Catégorie de mesure (surtension) 3
2. DESCRIPTION GENERALE 4
2.1. Instruments de mesure à valeur moyenne et valeurs TRMS 4
2.2. Définition de valeur TRMS et de facteur de crête 4
3. PREPARATION A L'UTILISATION 5
3.1. Vérification initiale 5
3.2. Alimentation de l'instrument 5
3.3. Conservation 5
4. NOMENCLATURE 6
4.1. Description de l'instrument 6
4.1.1. Marques d'alignement 6
4.2. Description des touches de fonction 7
4.2.1. Touche H 7
4.2.2. Touche Hz% ZERO 7
4.2.3. Touche MODE 7
4.2.4. Touche RANGE 7
4.2.5. Touche MAX MIN 7
4.2.6. Désactivation de la fonction Arrêt automatique 7
5. MODE D'UTILISATION 8
5.1. Mesure de Tension CC 8
5.2. Détection de la tension CA sans contact (NCV) 9
5.3. Mesure de Tension CA 10
5.4. Mesure de Fréquence et Duty Cycle 11
5.5. Mesure de Résistance 12
5.6. Test de Continuité et Test des Diodes 13
5.7. Mesure de Capacité 14
5.8. Mesure de Température avec sonde K 15
5.9. Mesure de Courant AC et Courant DC 16
6. ENTRETIEN 17
6.1. Aspects généraux 17
6.2. Remplacement de la batterie 17
6.3. Nettoyage de l'instrument 17
6.4. Fin de la durée de vie 17
7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES 18
7.1. Caractéristiques techniques 18
7.1.1. Normes de référence 19
7.1.2. Caractéristiques générales 19
7.2. Environnement 19
7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation 19
7.3. Accessoires 20
7.3.1. Accessoires fournis 20
7.3.2. Accessoires optionnels 20
8. ASSISTANCE 21
8.1. Conditions de garantie 21
8.2. Assistance 21

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE

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

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

- Ne pas effectuer de mesures de tension ou de courant dans un endroit humide.
- Eviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions dépassant 20V afin d'éviter le risque de chocs électriques.

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

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

Danger haute tension : risque de chocs électriques.

Instrument à double isolement.

Tension ou courant AC.

Tension DC.

Référence de terre.

L'instrument peut opérer sur des conducteurs nus sous tension

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Il peut être utilisé pour des mesures de **COURANT ET DE TENSION** sur des installations en catégorie de mesure CAT III 600V. Pour la définition des catégories de mesure, voir la § 1.4.
- Veuillez suivre les normes de sécurité principales visant à protéger l'utilisateur contre des courants dangereux et l'instrument contre une utilisation erronée.
- Seuls les embouts fournis avec l'instrument garantissent la conformité avec les normes de sécurité. Ils doivent être en bon état et, si nécessaire, remplacés à l'identique.
- Ne pas mesurer de circuits dépassant les limites de tension et de courant spécifiées.
- Vérifier que la batterie est insérée correctement.
- Avant de connecter les embouts au circuit à tester, vérifier que le sélecteur est positionné correctement.
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction.

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :

ATTENTION

Le non-respect des avertissements peut endommager l'instrument et/ou ses composants et mettre en danger l'utilisateur.

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

1.3. APRES L'UTILISATION

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

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales, définit ce qu'on entend par catégorie de mesure. A la § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit :
(OMISSIS)
Les circuits sont divisés dans les catégories de mesure qui suivent :

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension
  Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires à protection contre surtension et les unités de contrôle d'ondulation.
- La **Catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments
  Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installation fixe et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension
  Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers ou similaires.
- La **Catégorie de mesure I** sert pour les mesures exécutées sur des circuits n'étant pas directement connectés au RESEAU DE DISTRIBUTION
  Par exemple, les mesures sur des circuits ne dérivant pas du RESEAU et des circuits dérivés du RESEAU spécialement protégés (interne). Dans le dernier cas mentionné, les tensions transitoires sont variables ; pour cette raison, (OMISSIS) on demande que l'utilisateur connaisse la capacité de résistance transitoire de l'appareil.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'instrument exécute les mesures suivantes :

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

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur. Il y a également les touches de fonction (voir § 4.2) et le rétro éclairage de l'écran. La taille sélectionnée apparaît sur l'écran avec indication de l'unité de mesure et des fonctions activées. L'instrument est également équipé de la fonction d'Auto Power OFF (pouvant être annulée) qui éteint automatiquement l'instrument après 15 minutes de la dernière pression des touches de fonction ou rotation du sélecteur.

2.1. INSTRUMENTS DE MESURE A VALEUR MOYENNE ET VALEURS TRMS

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

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

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

2.2. DEFINITION DE VALEUR TRMS ET DE FACTEUR DE CRETE

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

G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$ La valeur efficace est également connue sous le nom de valeur RMS (*Root Mean Square :* racine de la moyenne des carrés)

Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace : CF (G)= $\frac{G_p}{G_{RMS}}$ Cette valeur varie en fonction de la forme d'onde du signal, pour une onde sinusoïdale parfaite elle vaut $\sqrt{2}$ =1.41. En la présence de distorsions, le facteur de crête présente des valeurs d'autant plus grandes que plus sera élevée la distorsion de l'onde.

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VERIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de détecter des dommages qui auraient pu avoir lieu pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport. S'assurer que l'emballage contient toutes les pièces listées à la § 7.3. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions dont à la § 8.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

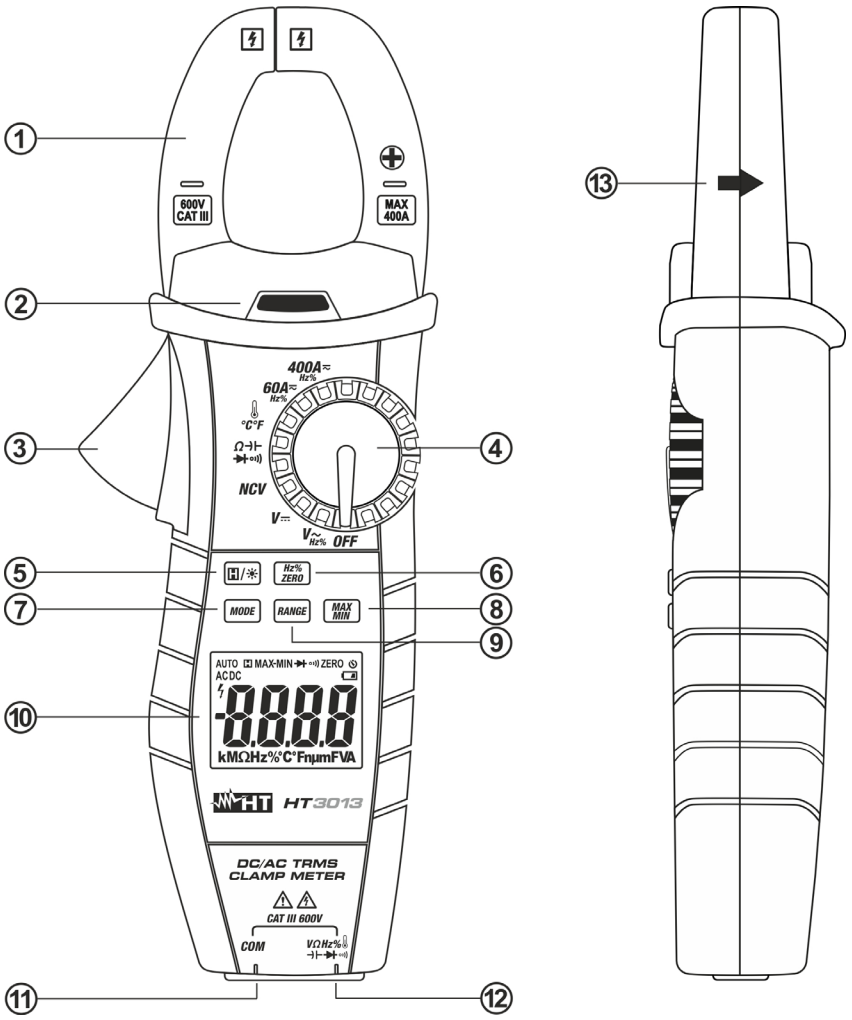
L'instrument est alimenté par 3x1.5V pile type AAA LR03 incluses dans l'emballage. Lorsque la batterie est presque déchargée, le symbole « » s'affiche. Remplacer la pile en suivant les instructions de la § 6.2.

3.3. CONSERVATION

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

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

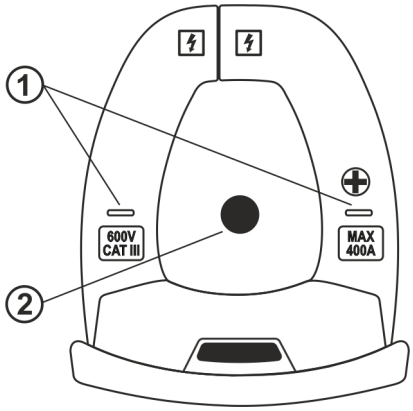


LEGENDE :
1. Tore ouvrant
2. Indicateur de tension CA
3. Levier d'ouverture du tore
4. Sélecteur des fonctions
5. Touche H /
6. Touche **Hz%ZERO**
7. Touche **MODE**
8. Touche **MAX MIN**
9. Touche **RANGE**
10. Afficheur LCD
11. Borne d'entrée **COM**
12. Borne d'entrée
    VΩHz%
13. Indication de la direction courant CC

Fig. 1 : Description de l'instrument

4.1.1. Marques d'alignement

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



LEGENDE
1. Marques d'alignement
2. Conducteur

Fig. 2 : Marques d'alignement

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

4.2.1. Touche H /☼

Une pression de la touche H /☼ permet d'activer la fonction Data HOLD (Verr), c'est à dire que la valeur de la grandeur mesurée est verrouillée. Le message "H" est affiché. Ce mode d'utilisation est désactivé lorsqu'on appuie à nouveau sur la touche ou que l'on modifie le sélecteur. Appuyer pendant longtemps (1s) sur la touche H /☼ afin d' activer/désactiver le rétro-éclairage de l'écran. La fonction est active pour chaque position du sélecteur. Lorsque l'instrument est allumé, le rétro-éclairage est actif et se désactive automatiquement après environ 1 minute.

4.2.2. Touche Hz% ZERO

Avec le sélecteur de l'instrument sur **V~Hz%**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** et mode « AC », cette touche permet de passer à la mesure de fréquence (Hz) ou au duty cycle (%) de la courant et tension CA. Avec le sélecteur sur **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** et mode "CC" cette touche permet d'effectuer la mise à zéro à l'écran en la mesure de **courant CC** afin d'éliminer le courant magnétisant résiduelle. Le symbole «ZERO» s'affiche à l'écran. Agir sur le sélecteur pour quitter cette fonction.

4.2.3. Touche MODE

La pression sur la touche **MODE** permet de sélectionner une double fonction présente sur le sélecteur. En particulier est actif dans des positions **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** pour la sélection de la courant CA ou CC, dans des positions Ω→+•))⊣⊢ pour la sélection mutuelle des mesures de résistance, test de continuité avec alarme, capacité et essai des diodes et pour la sélection de la mesure de température °C ou °F en position 🌡**°C°F**

4.2.4. Touche RANGE

Appuyer sur la touche **RANGE** pour désactiver la fonction Autorange. Le symbole "AUTO" disparaît dans la partie supérieure gauche de l'écran. En mode manuel, appuyer sur la touche **RANGE** pour changer l'échelle de mesure en notant le déplacement du point décimal correspondant. La touche **RANGE** n'est pas active dans les fonctions **NCV**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%**, →+/•)) et 🌡**°C°F**. La pression prolongée sur la touche **RANGE** (ou le rallumage de l'instrument) permet de sortir du mode manuel et de rétablir le mode Autorange.

4.2.5. Touche MAX MIN

Une pression de la touche **MAX MIN** active la détection des valeurs maximum, minimum et leur différence de la grandeur sous test. Les deux valeurs sont continuellement mises à jour et se présentent cycliquement à chaque nouvelle pression de la même touche. L'afficheur montre le symbole associé à la fonction sélectionnée : "MAX" pour la valeur maximale, "MIN" pour la valeur minimale et « MAX-MIN » pour la différence. La fonction n'est pas active dans les mesures **NCV**, **Hz%**, →+ / •)) e ⊣⊢ La pression prolongée sur la touche **MAX MIN** (ou le rallumage de l'instrument) permet de quitter cette fonction.

4.2.6. Désactivation de la fonction Arrêt automatique

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

- Éteindre l'instrument (**OFF**)
- Maintenir la touche **MODE** enfoncé pour démarrer l'instrument. Le symbole "⏻" apparaît sur l'écran.
- Eteindre et rallumer l'instrument pour activer de nouveau la fonction

5. MODE D'UTILISATION

5.1. MESURE DE TENSION CC

ATTENTION

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

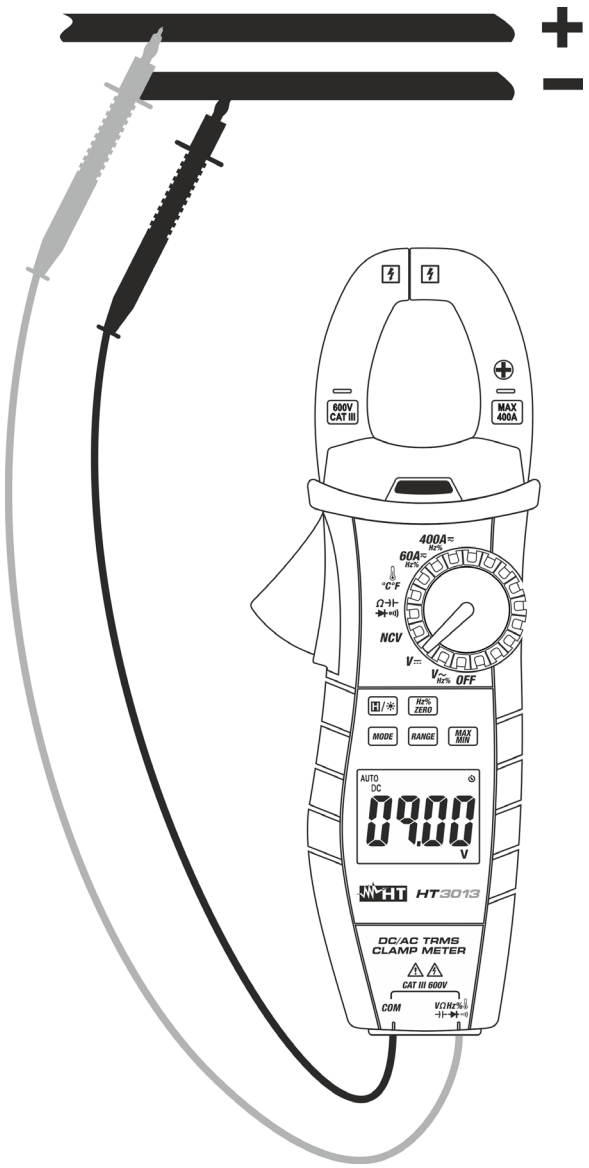


Fig. 3 : Utilisation de l'instrument pour mesure de Tension DC

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

5.2. DETECTION DE LA TENSION CA SANS CONTACT (NCV)

ATTENTION

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

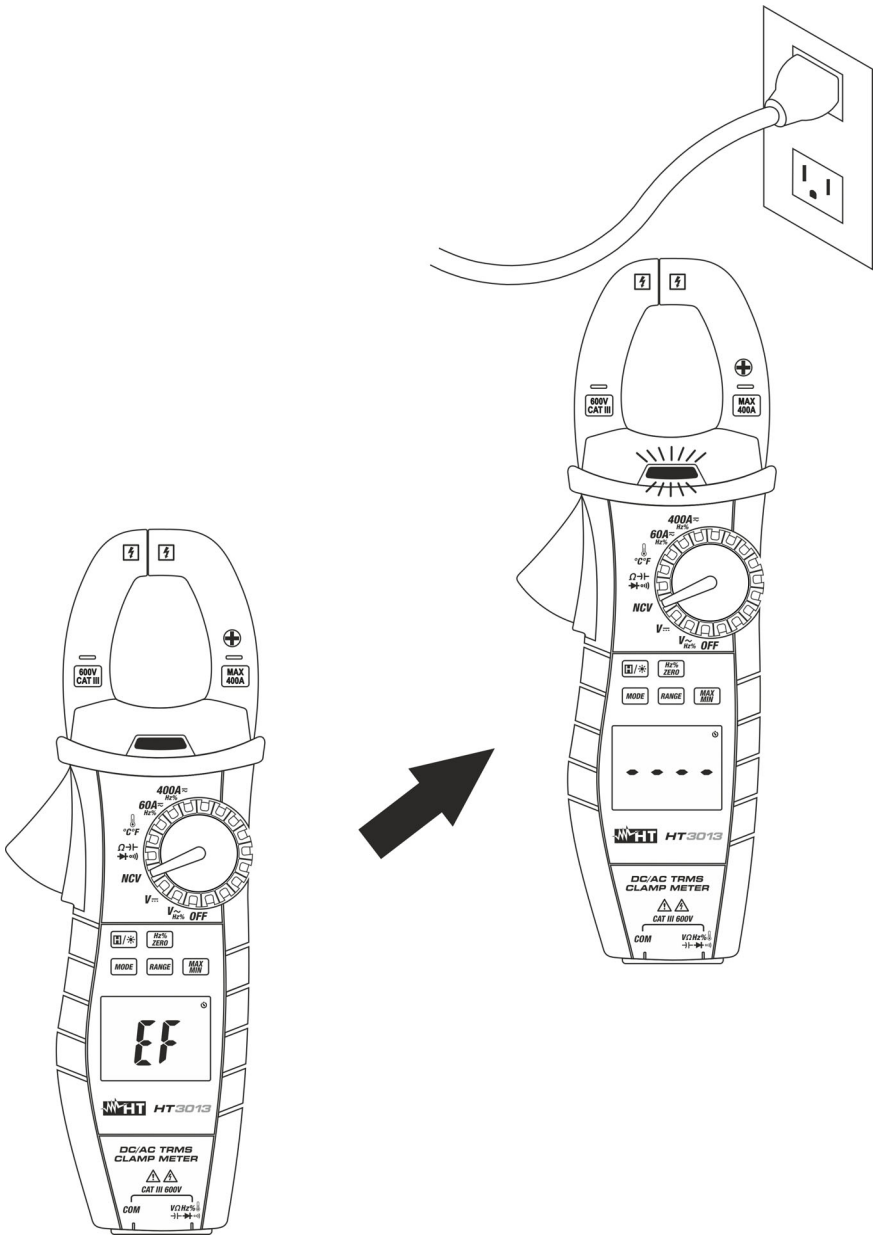


Fig. 4: Détection de la tension CA sans contact (NCV)

1. Sélectionner la position **NCV**. L'indication "EF" est affichée à l'écran
2. Déplacer l'instrument près du point examiné (voir Fig. 4)
3. Noter la fréquence de clignotement intermittent de l'indicateur sur l'instrument (voir Fig.1 - partie 2) et le son émis par l'instrument, dont l'intensité progressivement augmente au voisinage de la source CA
4. L'instrument affiche l'indication "- - - -" à l'écran, indique la fréquence maximale de clignotement et le son au point le plus proche de la source CA

5.3. MESURE DE TENSION CA

ATTENTION

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

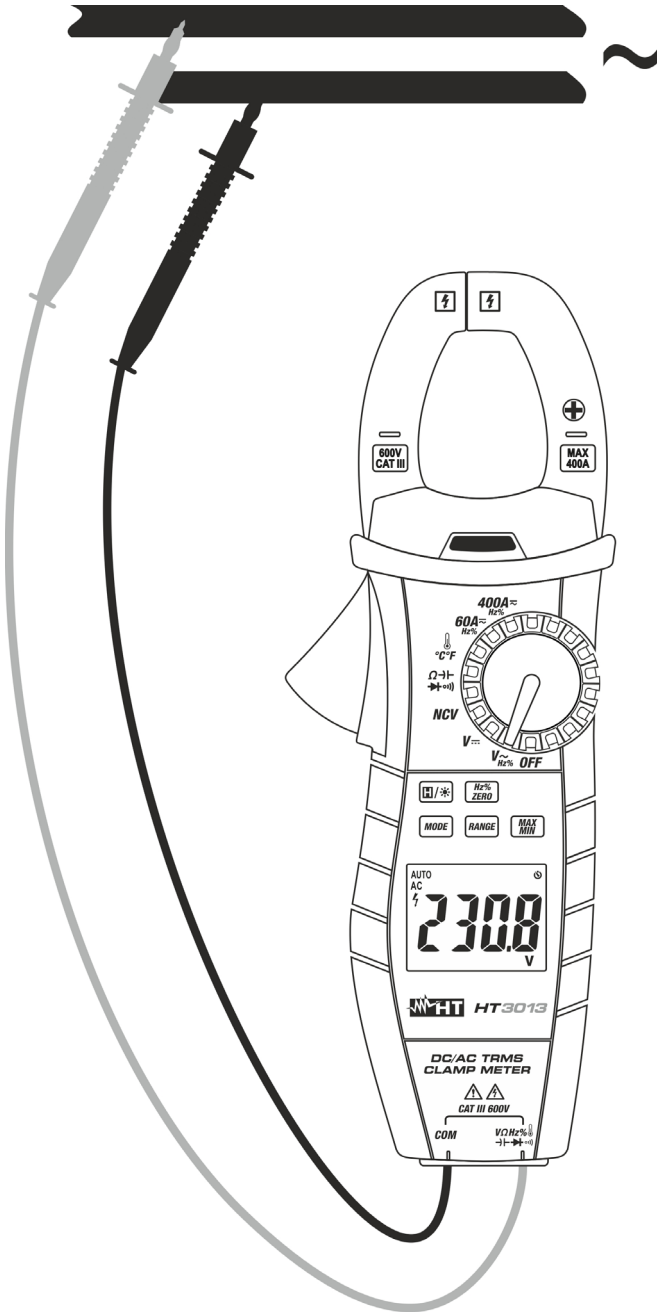


Fig. 5 : Utilisation de l'instrument pour mesure de Tension CA

1. Sélectionner la position **V⁓Hz%**
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VΩHz%** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 5). La valeur de tension apparaît à l'écran
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
5. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE et MAX MIN, voir la § 4.2.

5.4. MESURE DE FREQUENCE ET DUTY CYCLE

ATTENTION

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

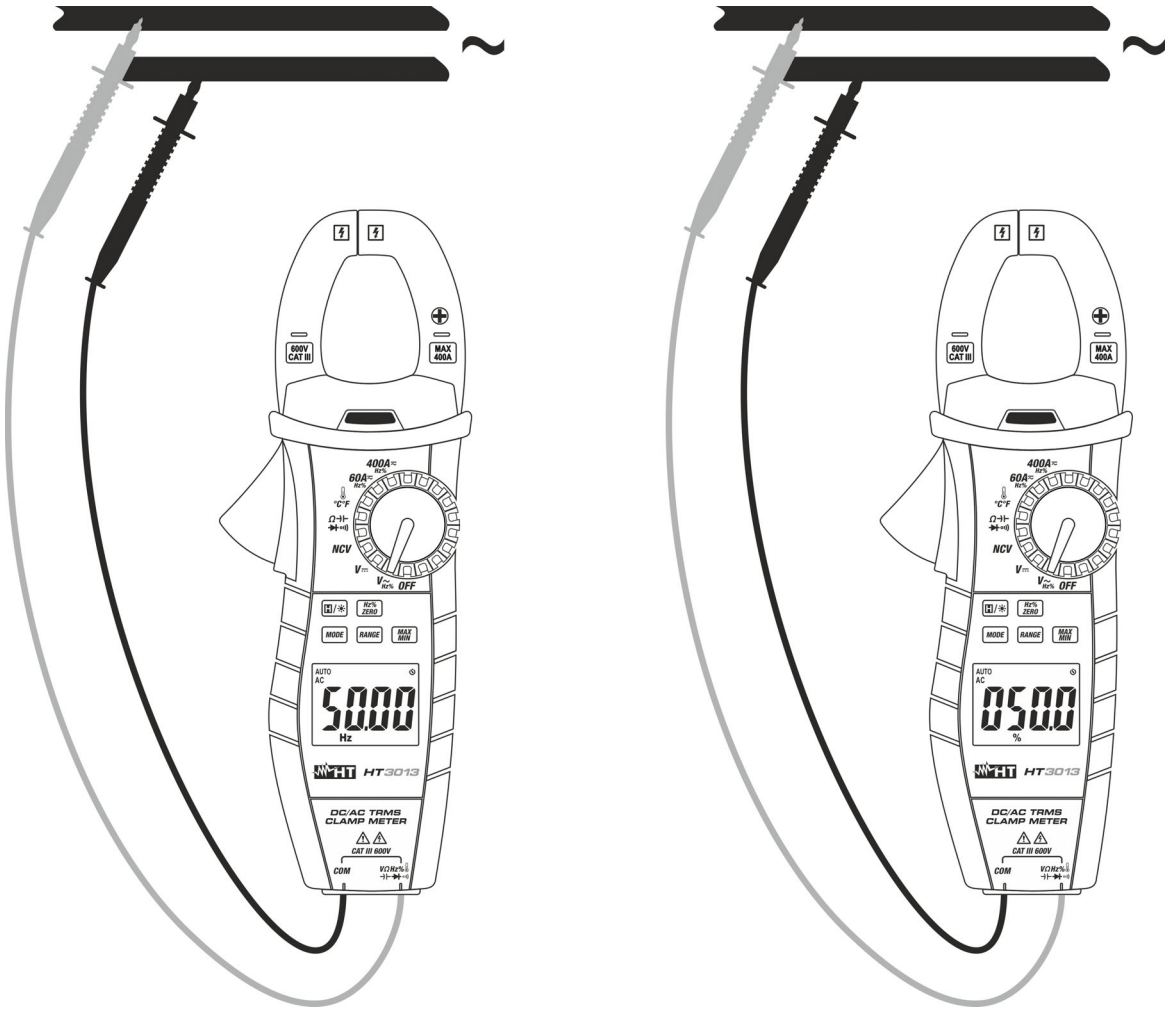


Fig. 6 : Utilisation de l'instrument pour mesures de Fréquence et Duty Cycle

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

5.5. MESURE DE RESISTANCE

ATTENTION

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

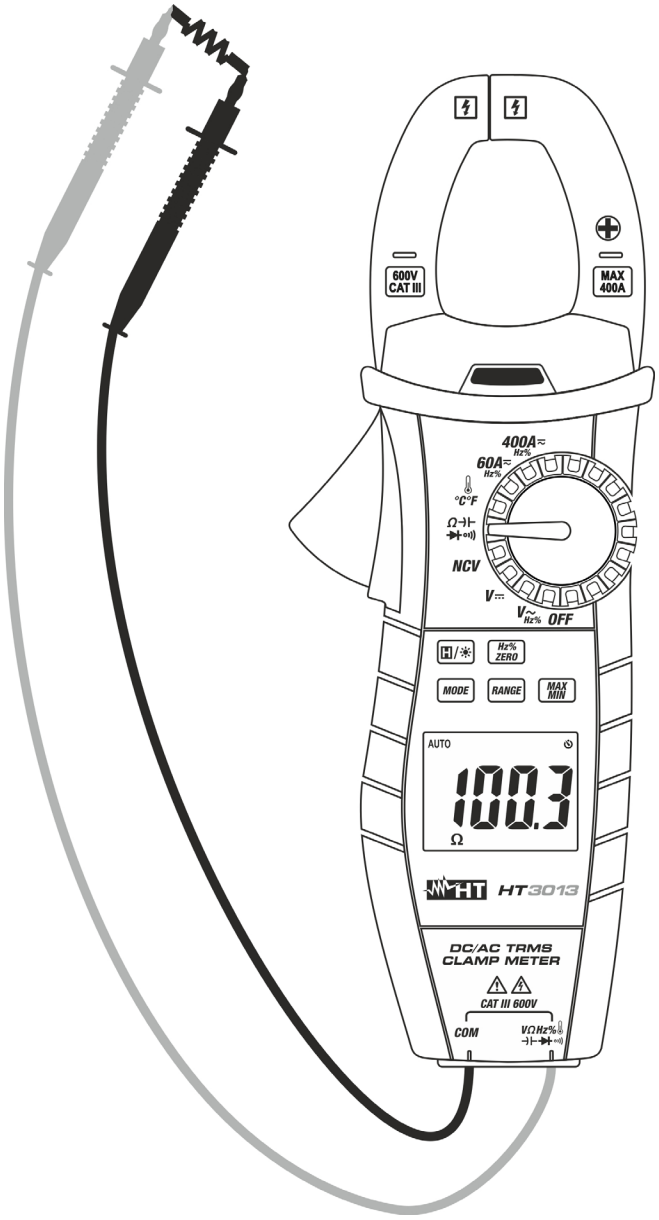


Fig. 7 : Utilisation de l'instrument pour mesure de Résistance

1. Sélectionner la position Ω
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VΩHz%** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**.
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 7). La valeur de résistance sera affichée à l'écran.
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
5. Pour l'utilisation de la fonction HOLD, RANGE et MAX MIN voir la § 4.2.

5.6. TEST DE CONTINUITE ET TEST DES DIODES

ATTENTION

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

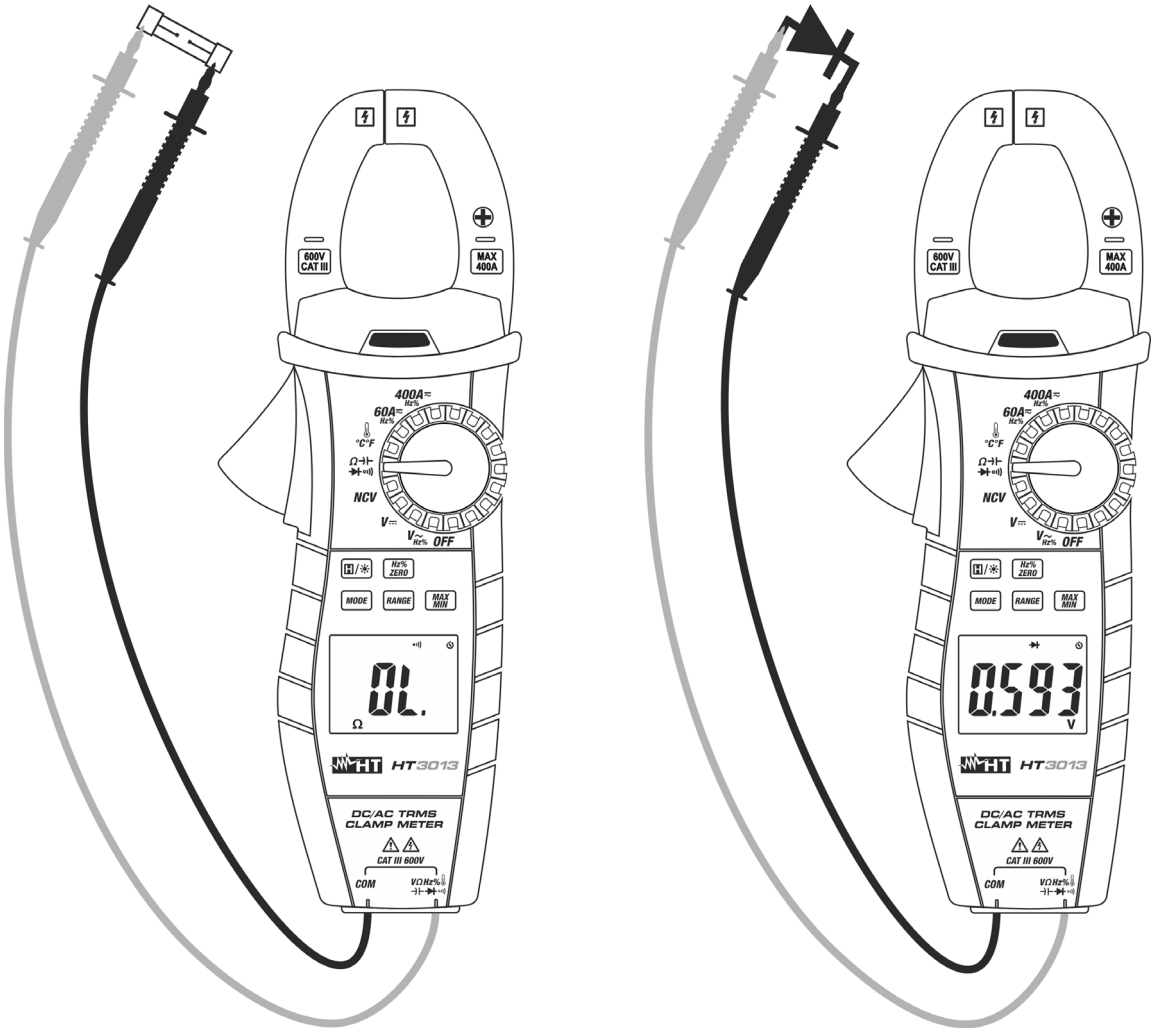


Fig. 8 : Utilisation de l'instrument pour test de Continuité et Test des Diodes

1. Sélectionner la position Ω→▶|•))|⊣⊢
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole « •)) » à l'écran pour activer le test de continuité.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VΩHz%**⊣⊢→▶|•)) et le câble noir dans l'entrée du jack **COM** et exécuter le test de continuité sur l'objet sous test (voir la Fig. 8 - partie gauche). L'alarme émet un signal sonore si la valeur de résistance mesurée est inférieure à 150Ω environ.
4. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test des diodes. Le symbole « →▶| » s'affiche à l'écran.
5. Connecter l'embout rouge à l'anode de la diode et l'embout noir à la cathode en cas de mesure de polarisation directe (voir la Fig. 8 – partie droite). Inverser la position des embouts en cas de mesure de polarisation inverse.
6. Des valeurs à l'écran comprises entre 0.4V et 0.7V (directe) et « **OL** » (inverse) indiquent une connexion correcte. Une valeur de « 0mV » indique que le dispositif est en court-circuit, alors que l'indication « **OL** » dans les deux directions indique que le dispositif est coupé

5.7. MESURE DE CAPACITE

ATTENTION

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

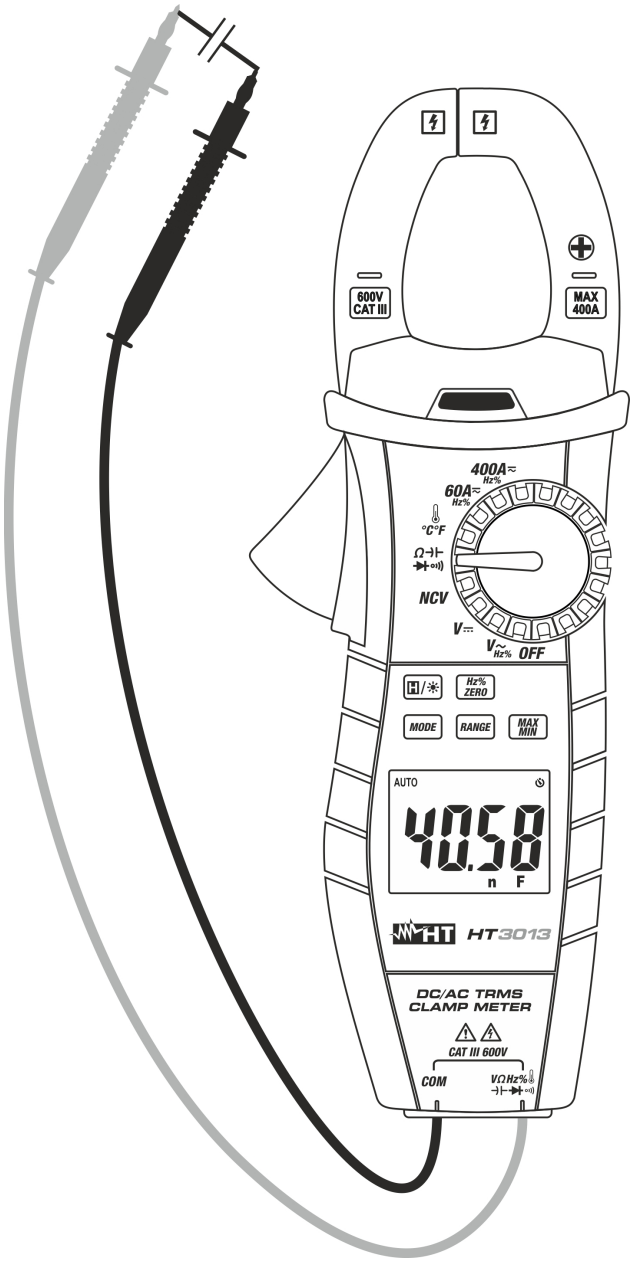


Fig. 9 : Utilisation de l'instrument pour mesure de Capacité

1. Sélectionner la position Ω→▶|•)))⊣⊢
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole «nF» à l'écran.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VΩHz%**⊣⊢→▶|•))) et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**.
4. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 9). La valeur de capacité sera affichée à l'écran
5. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et RANGE, voir la § 4.2

5.8. MESURE DE TEMPERATURE AVEC SONDE K

ATTENTION

Ne pas mettre la sonde de température au contact de surfaces sous tension

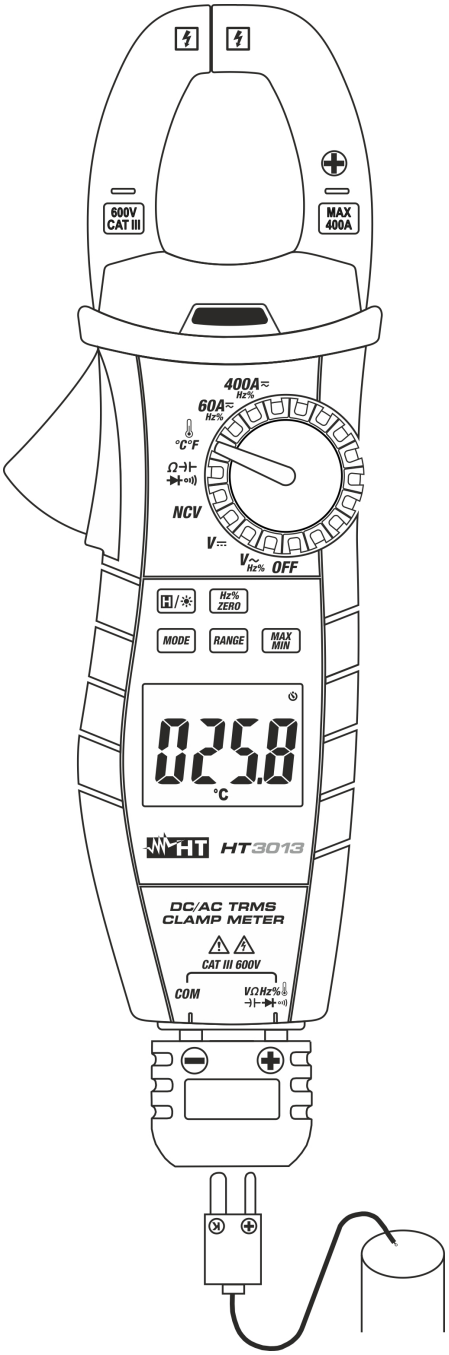


Fig. 10 : Utilisation de l'instrument pour mesure de température

1. Sélectionner la position **°C°F**
2. Appuyer sur la touche **MODE** jusqu'à l'affichage du symbole « **°F »** pour mesure °F ou du symbole «**°C»** pour mesure °C
3. Insérer la sonde à fil de type K de dotation dans les bornes d'entrée **VΩHz%** et **COM** par l'adaptateur correspondant, en respectant la polarité montrée en Fig. 10. La valeur de température apparaît à l'écran.
4. Pour l'utilisation de la fonction HOL et MAX MIN, voir la § 4.2.

5.9. MESURE DE COURANT AC ET COURANT DC

ATTENTION

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

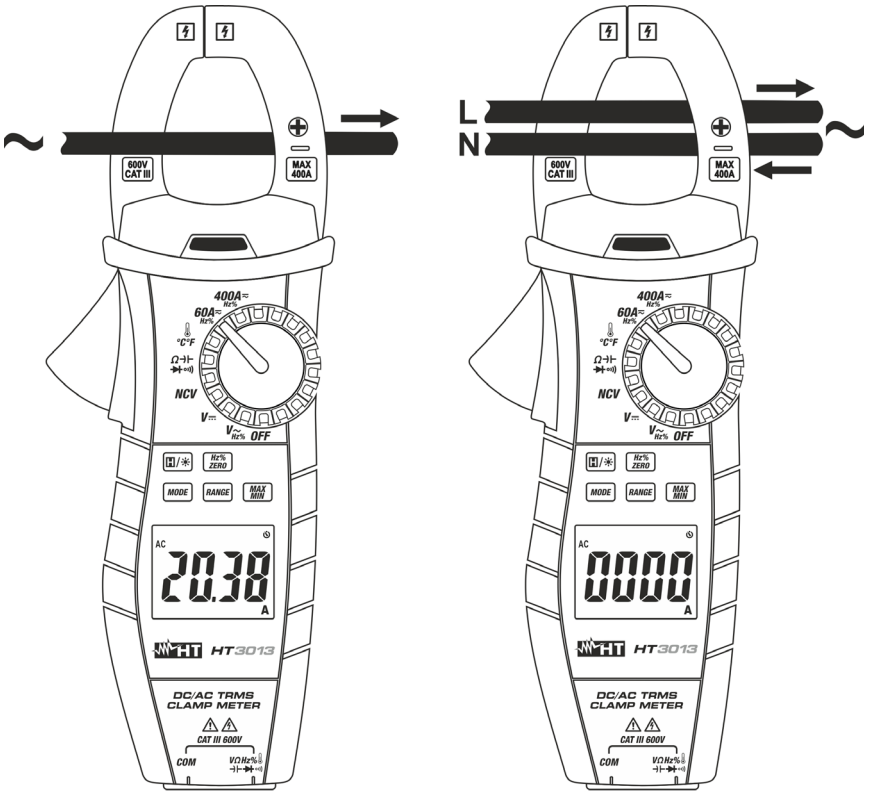


Fig. 11 : Utilisation de l'instrument pour mesure de Courant CA et CC

1. Sélectionner les positions **60A≂Hz%** ou **400A≂Hz%**.
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner la mesure du courant CA. Le symbole «AC» apparaît à l'écran
3. **En mesure de courant CC** touche le bouton **Hz%ZERO** pour effacer le courant magnétisant

ATTENTION

- Une valeur éventuelle affichée à l'écran, l'instrument n'étant pas en mesure, **ne représente pas un problème de l'instrument** et ces valeurs ne sont pas additionnées par l'instrument pendant l'exécution d'une mesure réelle
- Dans les mesures **CC** à zéro du courant magnétisant est indispensable pour obtenir des résultats corrects

4. Insérer le câble dans le tore à son centre, afin d'obtenir des mesures précises. La valeur de courant CA ou CC apparaît à l'écran.
5. **En mode CA** appuyer sur la touche **Hz%ZERO** pour la mesure de la fréquence (Hz) ou duty cycle «%»
6. **En mode CC** vue actuelle de la symbole "-" indique que l'instrument est inséré dans un sens contraire à la direction du courant (voir Fig. 11). Suivre l'indication de la flèche directionnelle des polarités sur l'instrument (voir Fig. 1 - partie 13)
7. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument. Dans ce cas-là, positionner le sélecteur sur une échelle de mesure supérieure.
8. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et MAX MIN voir la § 4.2.

6. ENTRETIEN

6.1. ASPECTS GENERAUX

1. Pour son utilisation et son stockage, veuillez suivre attentivement les recommandations et les instructions indiquées dans ce manuel afin d'éviter tout dommage ou danger pendant l'utilisation.
2. Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer l'instrument en plein soleil.
3. Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, retirer la pile afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument.

6.2. REMPLACEMENT DE LA BATTERIE

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

ATTENTION

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

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

6.3. NETTOYAGE DE L'INSTRUMENT

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

6.4. FIN DE LA DUREE DE VIE

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

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée que ± [%lecture + (dgt x résolution)] à 18°C÷28°C, <75%RH

Tension CC

Echelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lect+3dgts)	10MΩ	600VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Tension CA TRMS

Echelle	Résolution	Incertitude (*) (40Hz ÷ 400Hz)	Impédance d'entrée	Protection contre surtensions
600.0mV	0.1mV	±(1.0%lect+3dgts)	10MΩ	600VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Capteur intégré pour la détection de tension CA : LED allumée pour tension phase-terre > 25V, 50/60Hz
(*) Incertitude pour forme d'onde non sinusoïdale : ±(3.5%lect + 5dgt), Max facteur de crête: 2, Fondamental 50/60Hz

Courant CC

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre surtensions
60.00A	0.01A	±(2.0%lect+5dgts)	400ACC/CArms
400.0A	0.1A		

Courant CA TRMS

Echelle	Résolution	Incertitude (*,**) (40Hz ÷ 400Hz)	Protection contre surtensions
60.00A	0.01A	±(2.0%lect+5dgts)	400ACC/CArms
400.0A	0.1A		

(*) Incertitude spécifiée de 2% á 100% de le echelle de mesure
(**) Erreur due à un câble non centré: lecture <±1.5% (forme d'onde sinusoïdale)
(*) Incertitude pour forme d'onde non sinusoïdale : ±(3.5%lect + 5dgt), Max facteur de crête: 2, Fondamental 50/60Hz

Résistance et Test de continuité (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Alarme	Protection contre surtensions
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lect+5dgts)	<30Ω	600VCC/CArms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(1.2%lect+3dgts)		

Capacité (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre surtensions
60.00nF	0.01nF	±(3%lect+5dgts)	600VCC/CArms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF		
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF		

Test des diodes

Echelle	Résolution	Tension à vide	Tension à vide
→|	0.001V	>3VDC	600VCC/CArms

Fréquence avec embouts et tore

Echelle	Résolution	Incertitude	Sensibilité	Protection surtensions
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%lect+5dgts)	≥0.1Vrms ≥1Arms	600VCC/CArms 400ACC/CArms
600.0Hz	0.1Hz			
6000Hz	1Hz			
60.00kHz	0.01kHz			

Echelle fréquence : 10Hz ÷ 60kHz

Duty Cycle (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude	Sensibilité
1.0% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%lect+2dgts)	≥3Vp-pVrms / ≥1Arms

Température avec sonde K (Autorange)

Echelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection surtensions
-50.0°C ÷ 599.9°C	0.1°C	±(2.0%lecture+3dgt)	600VCC/CArms
600 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%lecture+5dgt)	
-58.0°F ÷ 1111.8°F	0.1°F	±(2.0%lecture+5.4dgt)	
1112F ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%lecture+9dgt)	

(*) Incertitude de la sonde K non considérée

7.1.1. Normes de référence

Sécurité: IEC/EN61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033
EMC : IEC/EN61326-1
Isolement : double isolement
Degré de pollution : 2
Catégorie de mesure : CAT III 600V à la terre

7.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H) : 220 x 81 x 42mm
Poids (batterie incluse) : 320g
Diamètre maxi du câble : 30mm
Protection mécanique: IP40

Alimentation

Type de pile : 3x1.5V pile typ AAA LR03
Autonomie de la batterie : ca 40h (rétro ON), ca 240h (rétro OFF)
Indication de pile déchargée : Le symbole « » s'affiche.
Auto Power OFF ou arrêt auto : après 15 minutes d'inutilisation (excludable)

Afficheur

Caractéristiques : 4 LCD,6000 points, signe et point décimal,backlight
Taux d'échantillonnage : 3 mesures par seconde
Type de conversion : TRMS

7.2. ENVIRONNEMENT

7.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence : 23°C±5°C
Température d'utilisation : 0°C ÷ 40 °C
Humidité relative autorisée : <75%RH
Température de stockage : -10°C ÷ 60 °C
Humidité de stockage : <75%RH
Altitude d'utilisation maximale : 2000m

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

7.3. ACCESSOIRES

7.3.1. Accessoires fournis

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

7.3.2. Accessoires optionnels

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

8. ASSISTANCE

8.1. CONDITIONS DE GARANTIE

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

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

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

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

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

8.2. ASSISTANCE

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

PORTUGUÊS

Manual de instruções

© Copyright HT ITALIA 2020

Versão PT 1.00 - 25/11/2019

ÍNDICE

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA 2
1.1. Instruções preliminares 2
1.2. Durante a utilização 3
1.3. Após a utilização 3
1.4. Definição de Categoria de medida (Sobretensão) 3
2. DESCRIÇÃO GERAL 4
2.1. Instrumentos de medida de Valor médio e Valor Eficaz Real 4
2.2. Definição de Valor Eficaz Real e fator de crista 4
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO 5
3.1. Controlos iniciais 5
3.2. Alimentação do instrumento 5
3.3. Armazenamento 5
4. NOMENCLATURA 6
4.1. Descrição do instrumento 6
4.1.1. Marcas de alinhamento 6
4.2. Descrição dos botões de funções 7
4.2.1. Botão H /☼ 7
4.2.2. Botão Hz% ZERO 7
4.2.3. Botão MODE 7
4.2.4. Botão RANGE 7
4.2.5. Botão MÁX MIN 7
4.2.6. Desativação da função de desligar automático 7
5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO 8
5.1. Medição de Tensões CC 8
5.2. Deteção da presença de tensão CA sem contato (NCV) 9
5.3. Medição de Tensões CA 10
5.4. Medição de Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) 11
5.5. Medição de Resistências 12
5.6. Testes de Continuidade e Testes de Díodos 13
5.7. Medição de Capacidades 14
5.8. Medição de Temperaturas com sonda K 15
5.9. Medição de Correntes CA e Correntes CC 16
6. MANUTENÇÃO 17
6.1. Generalidades 17
6.2. Substituição da bateria 17
6.3. Limpeza do instrumento 17
6.4. Fim de vida 17
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 18
7.1. Características Técnicas 18
7.1.1. Normativas de referência 19
7.1.2. Características gerais 19
7.2. Ambiente 19
7.2.1. Condições ambientais de utilização 19
7.3. Acessórios 20
7.3.1. Fornecimento padrão 20
7.3.2. Acessórios opcionais 20
8. ASSISTÊNCIA 21
8.1. Condições de Garantia 21
8.2. Assistência 21

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi concebido em conformidade com a norma IEC/EN61010-1 referente aos instrumentos de medida eletrónicos. Para sua segurança e para evitar danificar o instrumento, deve seguir os procedimentos descritos neste manual e ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo ⚠.

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

- Não efetuar medições de tensão ou corrente em ambientes húmidos
- Não efetuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó
- Evitar contactos com o circuito em exame durante as medições
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc
- Não efetuar qualquer medição no caso de se detetarem anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência de display, etc
- Ter especial atenção quando se efetuam medições de tensões superiores a 20V porque pode haver o risco de choques elétricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:

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

Perigo de Alta Tensão: risco de choques elétricos.

Instrumento com duplo isolamento.

Tensão ou Corrente CA

Tensão ou Corrente CC

Referência de terra

O instrumento pode trabalhar em condutores vivos sob tensão

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projetado para ser utilizado em ambientes c/ nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efetuar medições de **TENSÃO** e **CORRENTE** em instalações com categoria de medida CAT III 600V. Para a definição das categorias de medida consultar o § 1.4
- Ao efetuar as medições deve-se seguir as regras de segurança referentes a proteção contra correntes perigosas e proteção do instrumento contra utilizações impróprias
- Só as ponteiras fornecidas com o instrumento garantem as normas de segurança. As mesmas devem estar em boas condições e substituídas, se necessário, por modelos idênticos
- Não efetuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados
- Verificar se a bateria está inserida corretamente
- Antes de ligar as ponteiras ao circuito em exame, verificar se o seletor de funções está na posição correta
- Verificar se o display LCD e o seletor de funções indicam a mesma função

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:

ATENÇÃO

O não cumprimento das Advertências e/ou Instruções pode danificar o instrumento e/ou os seus componentes ou colocar em perigo o operador.

- Antes de rodar o seletor de funções, retirar o condutor do toroide ou as ponteiras de medida do circuito em exame.
- Quando o instrumento está ligado ao circuito em exame nunca tocar num terminal inutilizado.
- Evitar a medição de resistências na presença de tensões externas; mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá provocar um mau funcionamento do mesmo.
- Antes de efetuar uma medição de corrente através do toroide, retirar as ponteiras do instrumento.
- Durante a medição de corrente, qualquer outra corrente localizada nas proximidades do instrumento pode influenciar a precisão da medição.
- Durante a medição de corrente, colocar sempre o condutor o mais possível no centro do toroide de modo a obter uma leitura mais precisa.
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecem constantes, verificar se está ativa a função HOLD

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Após terminar as medições, colocar o seletor de funções em OFF.
- Retirar a bateria quando se prevê não utilizar o instrumento durante muito tempo.

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

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

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

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC e CA TRMS até 600V
- Corrente CC e CA TRMS até 400A
- Resistência e Teste de continuidade com indicador sonoro
- Capacidade
- Frequência com ponteiras e toroide
- Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
- Testes de Díodos
- Temperatura com sonda K
- Deteção da presença de tensão CA sem contato com sensor integrado

Cada uma destas funções pode ser seleccionada através de um selector de funções. Também está disponível o botão de funções (ver § 4.2) e o retroiluminação. O instrumento possui, ainda, uma função de desligar automático que permite desligar, automaticamente, o instrumento decorridos 15 minutos após a última rotação do selector de funções.

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

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

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

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

2.2. DEFINIÇÃO DE VALOR EFICAZ REAL E FATOR DE CRISTA

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

G= $\sqrt{\frac{1}{T}\int_{t_0}^{t_0+T} g^2(t)dt}$ O valor eficaz é indicado como RMS (*root mean square value*)

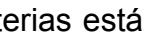
O Fator de Crista é definido como a relação entre o Valor de Pico de um sinal e o seu Valor Eficaz: CF (G)= $\frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varia com a forma de onda do sinal o que para uma onda puramente sinusoidal é $\sqrt{2}$ =1.41. Na presença de distorções, o Fator de Crista assume valores tanto maiores quanto mais elevada é a distorção da onda.

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista elétrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos. Todavia, aconselha-se a efetuar uma verificação geral ao instrumento para se certificar de possíveis danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detetarem anomalias, deve-se contactar, imediatamente, o seu fornecedor. Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 7.3.1. No caso de discrepâncias, contactar o seu fornecedor. Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 8

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

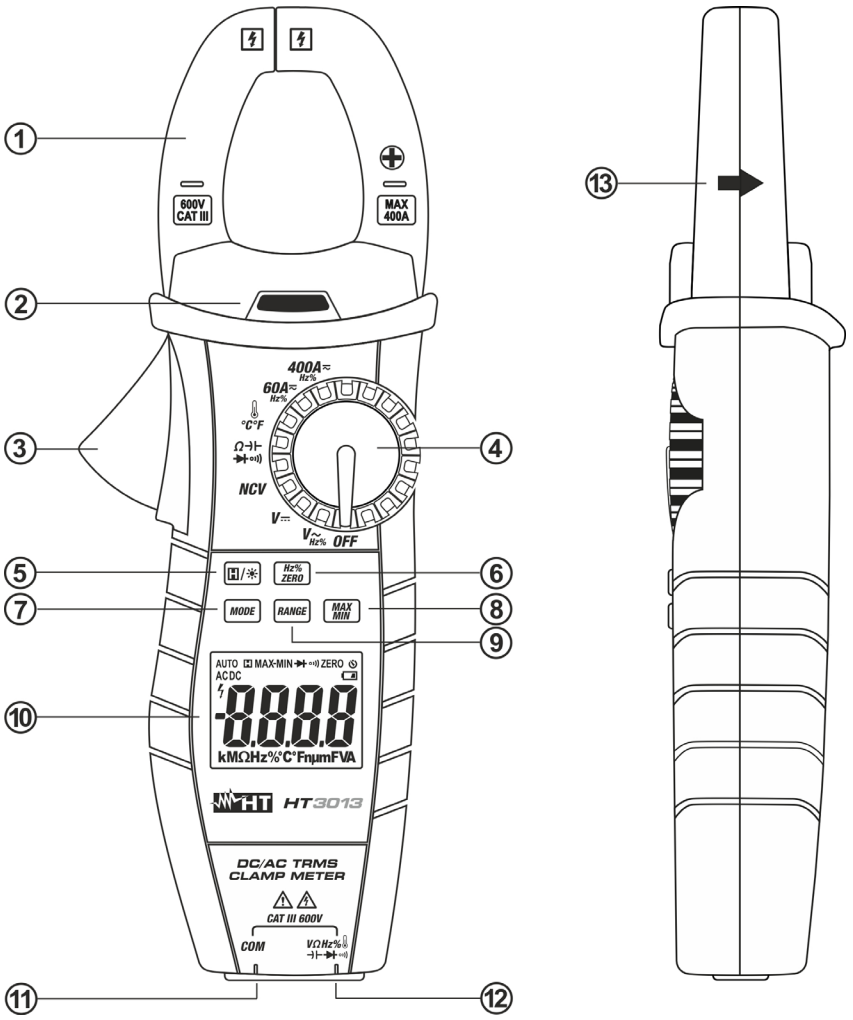
O instrumento é alimentado através de 3x1.5V bateria tipo AAA LR03 incluída na embalagem. Quando a baterias está quase descarregada aparece o símbolo "  ". Para substituir a pilha seguir as instruções indicadas no § 6.2.

3.3. ARMAZENAMENTO

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

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

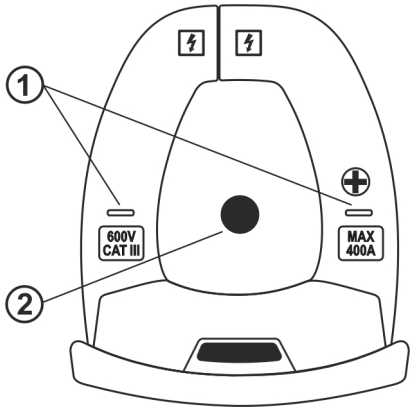


LEGENDA:
1. Toroide de abrir
2. Indicador de tensão CA
3. Alavanca abertura toroide
4. Seletor de funções
5. Botão H /
6. Botão **Hz% ZERO**
7. Botão **MODE**
8. Botão **MAX MIN**
9. Botão **RANGE**
10. Display LCD
11. Terminal de entrada **COM**
12. Terminal de entrada VΩHz%
13. Indicação da direção Corrente DC

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.1.1. Marcas de alinhamento

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



LEGENDA
1. Marcas de alinhamento
2. Condutor

Fig. 2: Marcas de alinhamento

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

4.2.1. Botão H /💡

Uma pressão do botão H /💡 ativa a função Data HOLD, ou seja, fixa o valor da grandeza medida. No display aparece a inscrição "H". Esta modalidade de funcionamento é desativada quando se pressiona novamente o botão ou se roda o seletor de funções.
Manter premido o botão H /💡 para ativar/desativar a retroiluminação do display. Esta função fica ativa em qualquer posição do seletor. Quando o instrumento é ligado, a retroiluminação é ativada e se desativa automaticamente após cerca de 1 minuto.

4.2.2. Botão Hz% ZERO

Este botão, com o seletor do instrumento nas posições **V~Hz%**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** e modo "AC" permite passar para a medição de frequências (Hz) ou ciclo de trabalho (Duty Cycle) (%) de tensão e corrente CA. Com o seletor nas posições **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** e modo "DC" permite colocar em zero o display en medição **de corrente CC** para eliminar a magnetização residual. No display aparece o símbolo "ZERO". Rodar o seletor para sair da função.

4.2.3. Botão MODE

A pressão do botão **MODE** permite a seleção de uma dupla função presente no seletor. Em particular, isso está ativo na posição **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%** para selecionar medições de corrente CA ou CC, na posição Ω→|•))|⊣ para a seleção das medições de Resistência, Testes de Continuidade com indicador sonoro, Testes de Díodos e Capacidade e na posição 🌡**°C°F** para a seleção das medições de Temperatura °C ou °F.

4.2.4. Botão RANGE

Premir o botão **RANGE** para desativar a função Escala Automática (Autorange). O símbolo "AUTO" desaparece da parte superior esquerda do display. No modo manual premir o botão **RANGE** para alterar a escala de medida notando o deslocamento do respetivo ponto decimal. O botão **RANGE** não está ativo nas funções **NCV**, **60A≂Hz%**, **400A≂Hz%**, →|/•)) e 🌡**°C°F**. A pressão prolongada do botão **RANGE** (ou o reacendimento do instrumento) permite sair do modo manual e retomar o modo Escala Automática (Autorange).

4.2.5. Botão MÁX MIN

Uma pressão do botão **MÁX MIN** ativa a deteção dos valores máximo, mínimo e sua diferença da grandeza em exame. Ambos os valores são continuamente atualizados e apresentam-se ciclicamente após uma nova pressão do mesmo botão. O display apresenta o símbolo associado à função selecionada: "MÁX." para o valor máximo, "MIN" para o valor mínimo o "MAX-MIN" para o sua diferença. A função não está ativa nas medições de **NCV**, **Hz%**, →| / •)) e ⊣|. A pressão prolongada do botão **MÁX MIN** (ou o reacendimento do instrumento) permite sair da função.

4.2.6. Desativação da função de desligar automático

Com o objetivo de preservar as baterias internas, o instrumento desliga-se automaticamente decorridos cerca de 15 minutos de não utilização. Para desativar o desligar automático proceder do seguinte modo:

- Desligar o instrumento (**OFF**)
- Mantendo premido **MODE,** ligar o instrumento. O símbolo "⏻" desaparece do display
- Desligar e voltar a ligar o instrumento para ativar novamente a função

5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

5.1. MEDIÇÃO DE TENSÕES CC

ATENÇÃO

A tensão máxima CA na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem dos limites de tensão poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

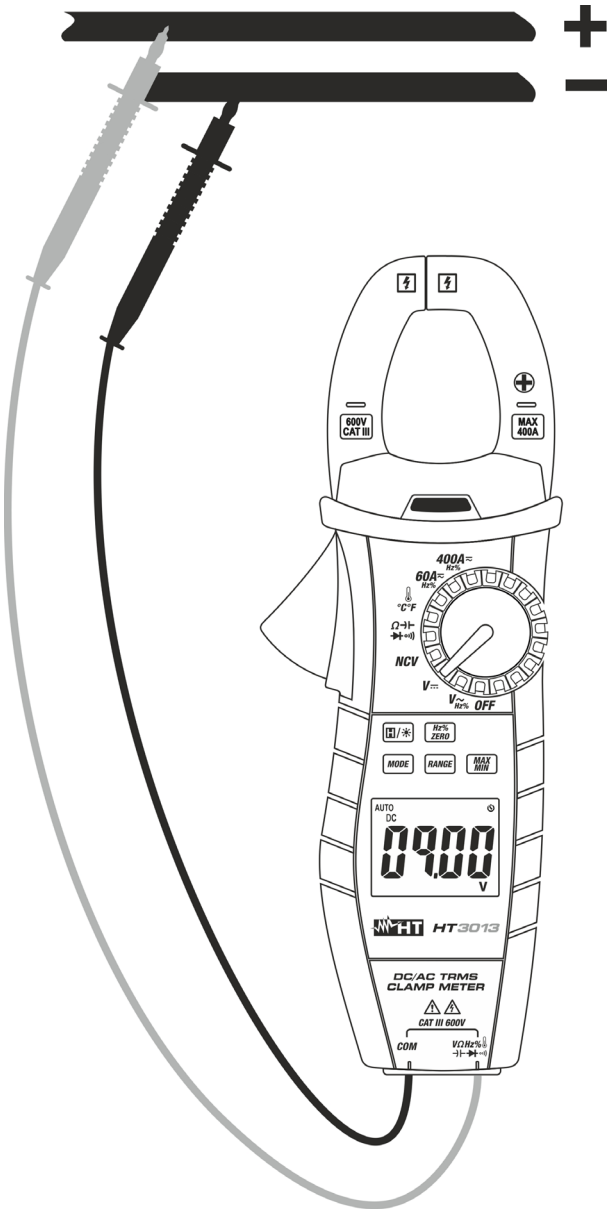


Fig. 3: Utilização da pinça na medição de Tensões CC

1. Selecionar a posição **V⎓**
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM.**
3. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor da tensão é apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora da escala do instrumento.
5. A visualização do símbolo **"-"** no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à conexão da Fig. 3.
6. Para o uso das funções HOLD, RANGE e MAX MIN consultar o § 4.2

5.2. DETEÇÃO DA PRESENÇA DE TENSÃO CA SEM CONTATO (NCV)

ATENÇÃO

A tensão máxima CA na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem dos limites de tensão poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

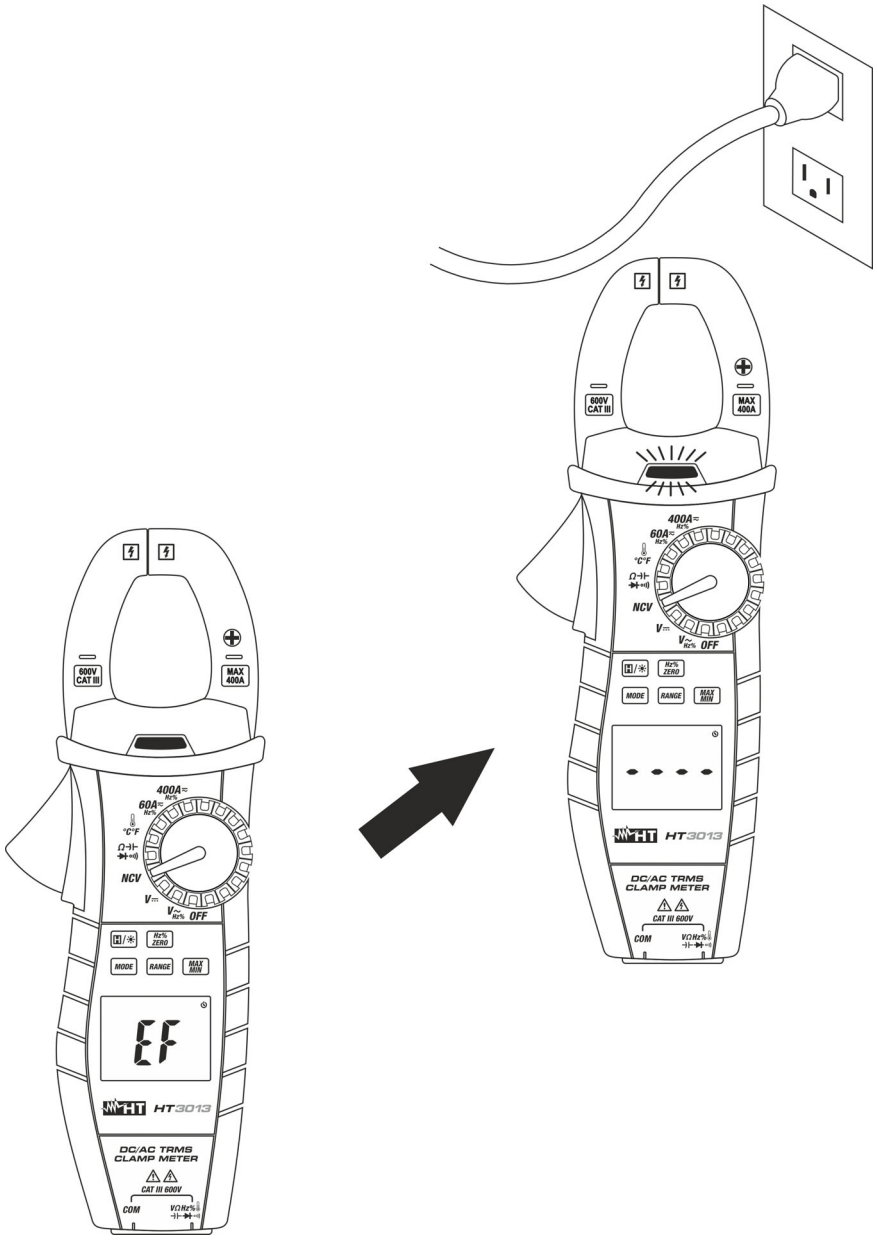


Fig. 4: Deteção da presença de tensão CA sem contato (NCV)

1. Selecionar a posição **NCV**. A indicação "EF" é mostrada no display
2. Mova o instrumento perto do ponto em exame (ver Fig. 4)
3. Observe a frequência intermitente do indicador no instrumento (ver Fig. 1 - parte 2) e o som emitido que aumenta gradualmente de intensidade próximo da fonte CA
4. O instrumento mostra a indicação "- - - -" no display, a freqüência máxima intermitente e som no ponto mais próximo da fonte CA

5.3. MEDIÇÃO DE TENSÕES CA

ATENÇÃO

A tensão máxima CA na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem dos limites de tensão poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

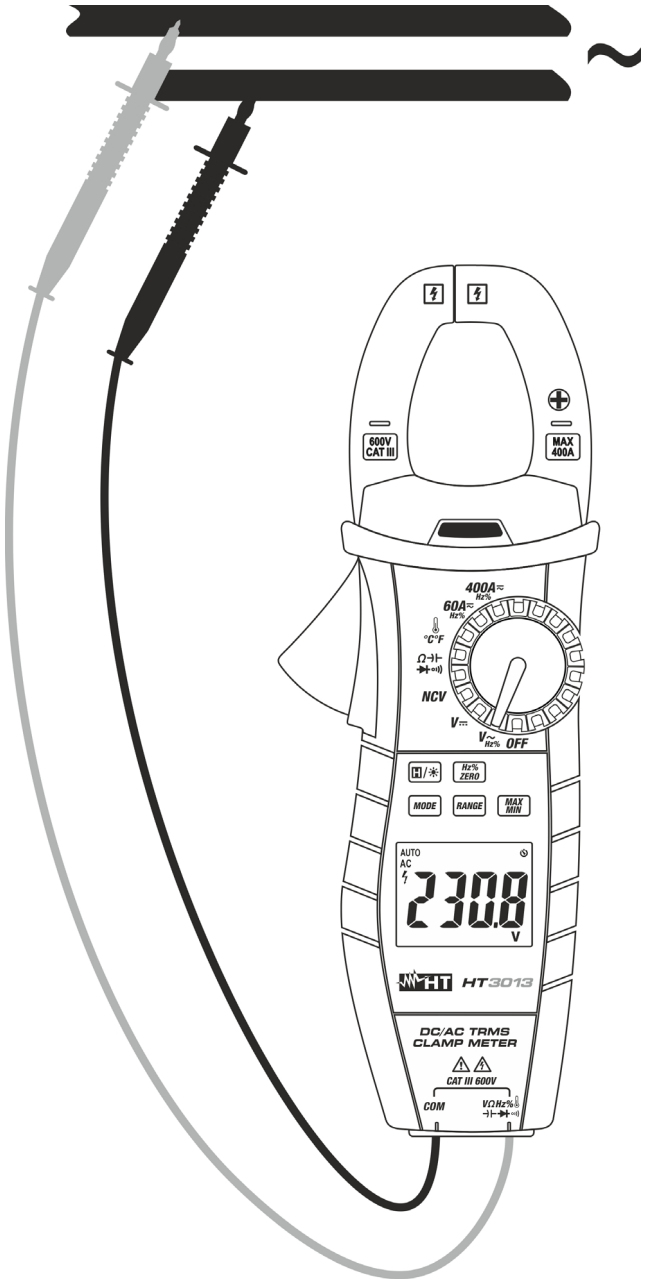


Fig. 5: Utilização da pinça na medição de Tensões CA

1. Selecionar a posição **V⁓Hz%**
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 5). O valor da tensão é mostrado no display.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora da escala do instrumento.
5. Para o uso das funções HOLD, RANGE e MAX MIN consultar o o § 4.2

5.4. MEDIÇÃO DE FREQUÊNCIAS E CICLO DE TRABALHO (DUTY CYCLE)

ATENÇÃO

- Na medição de frequências com ponteiras a tensão CA máxima na entrada é 600Vrms. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A passagem destes limites poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.
- Na medição de frequências com toroide, verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desconectados.

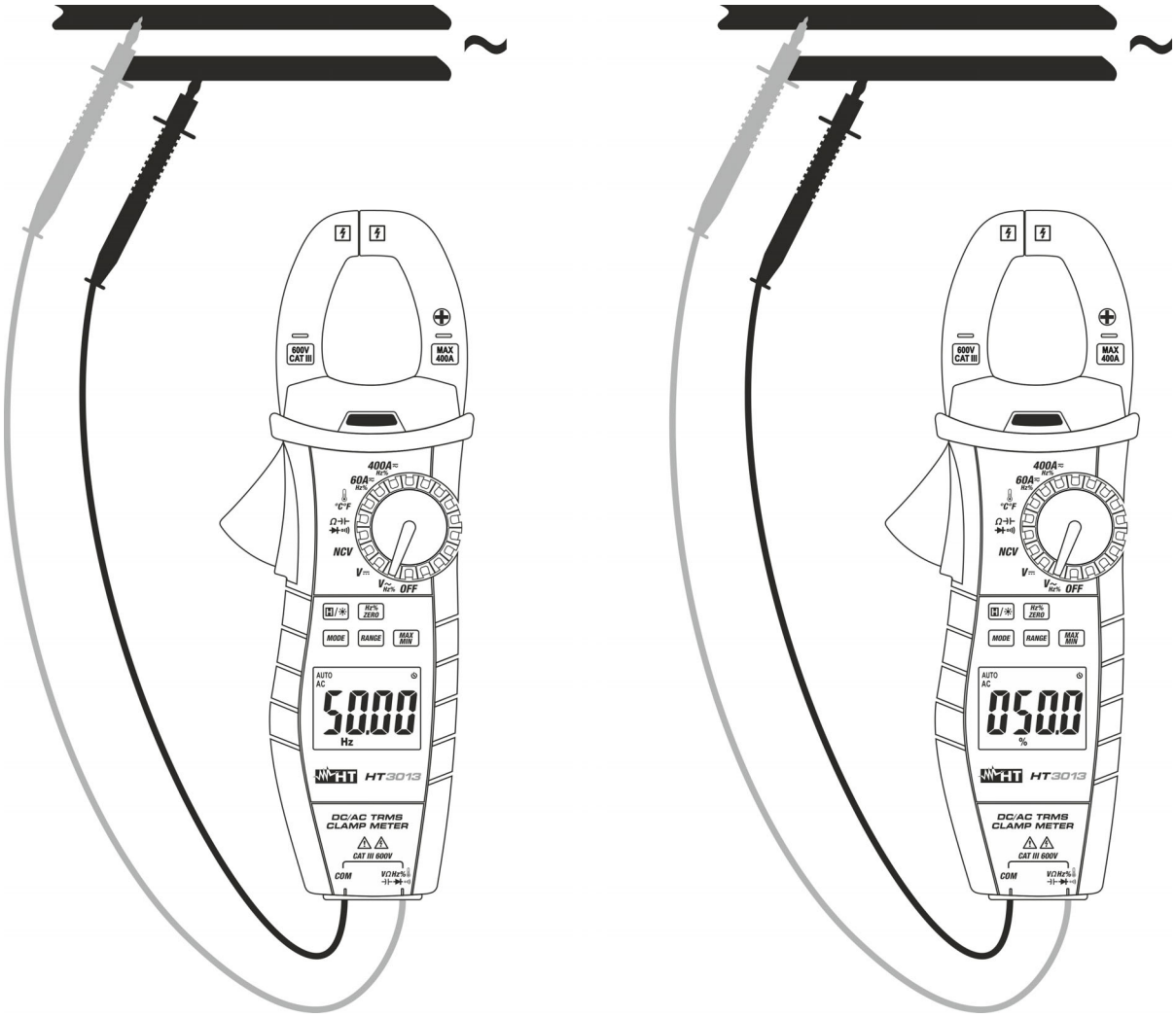


Fig. 6: Utilização da pinça na medição de Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

1. Selecionar a posição **V⁓Hz%**
2. Premir o botão **Hz% ZERO** até visualizar o símbolo “Hz” no display para a medição da frequência ou o símbolo “%” para a medição do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle).
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 6). O valor da frequência (Hz) ou do ciclo de trabalho (%) é mostrado no display.
5. A visualização do símbolo “**O.L**” indica a condição de fora da escala do instrumento.
6. Para o uso da função HOLD ou RANGE consultar o § 4.2.

5.5. MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIAS

ATENÇÃO

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

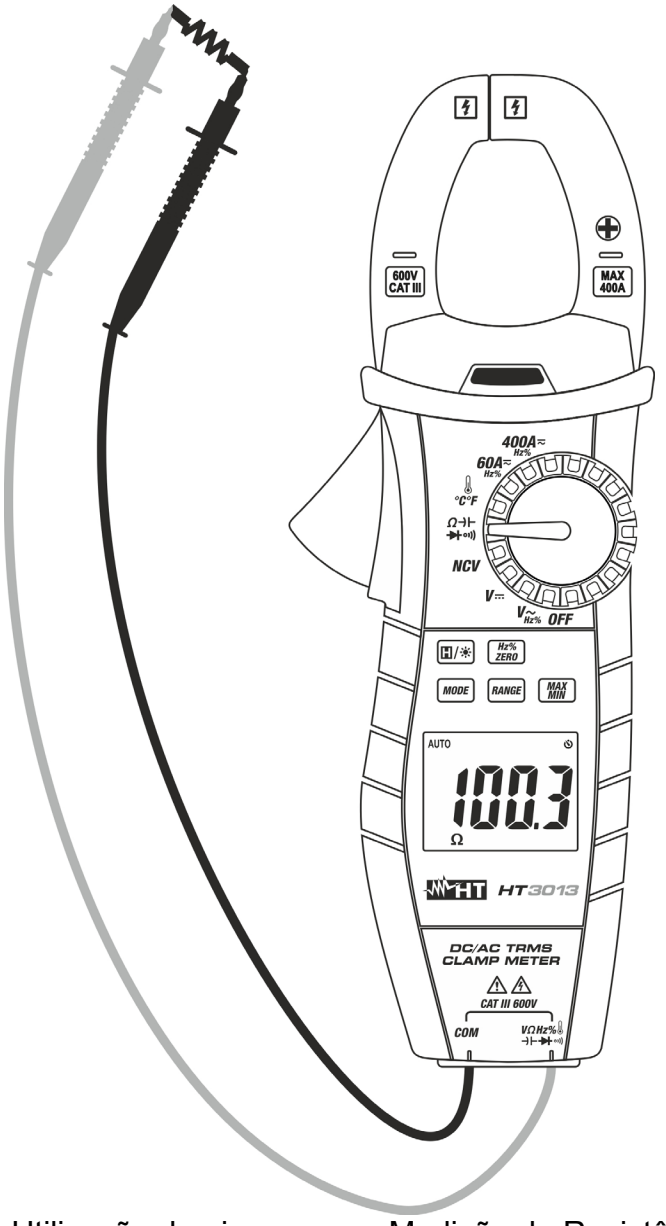


Fig. 7: Utilização da pinça para a Medição de Resistências

1. Selecionar a posição Ω
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 7). O valor da resistência será apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora da escala do instrumento.
5. Para o uso da função HOLD, RANGE e MAX MIN consultar o § 4.2.

5.6. TESTES DE CONTINUIDADE E TESTES DE DÍODOS

ATENÇÃO

Antes de efetuar Medição de Resistências verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se eventuais condensadores existentes estão descarregados.

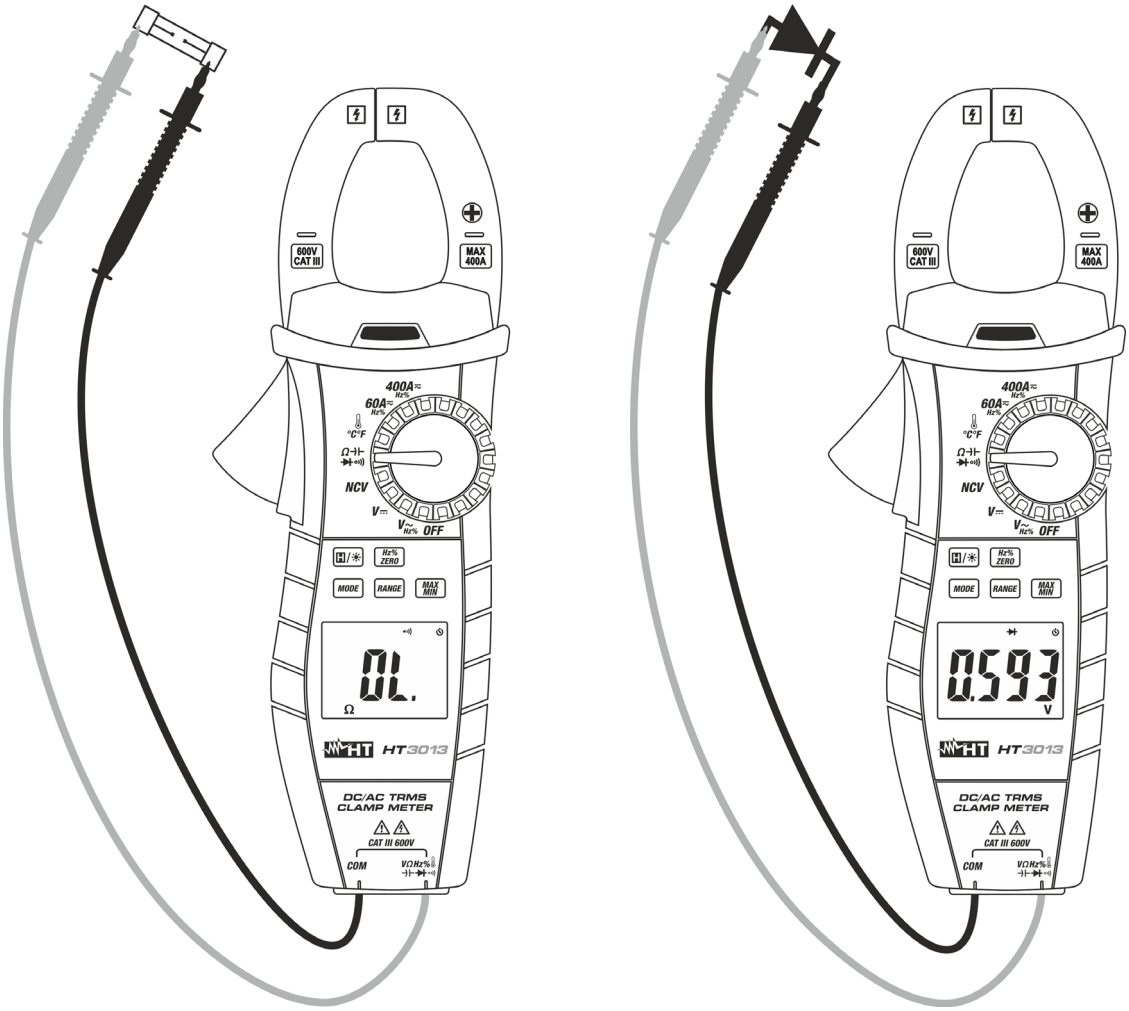


Fig. 8: Utilização da pinça em Testes de Continuidade e Testes de Díodos

1. Selecionar a posição Ω→▶|•))→|⊢
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo "•))" no display para ativar o Teste de Continuidade.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%**→|⊢→▶|•)) e o cabo preto no terminal de entrada **COM** e efetuar o teste de continuidade sobre o objeto em teste (ver Fig. 8– parte esquerda). O indicador sonoro emite um sinal acústico quando o valor da resistência medida é inferior a cerca de 30Ω.
4. Premir o botão **MODE** para selecionar o Teste de Díodos. O simbolo "→|⊢" aparece no display.
5. Conectar a ponteira vermelha ao ânodo do díodo e a ponteira preta ao cátodo no caso de medição de polarização direta (ver Fig. 8 – parte direita). Inverter a posição das ponteiras no caso de medição de polarização inversa.
6. Valores no display compreendidos entre 0.4V e 0.7V (direta) e "**O.L**" (inversa) indicam uniões corretas. Um valor "0mV" indica dispositivo em curto-circuito enquanto a indicação "**O.L**" em ambas as direções indica dispositivo interrompido.

5.7. MEDIÇÃO DE CAPACIDADES

ATENÇÃO

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

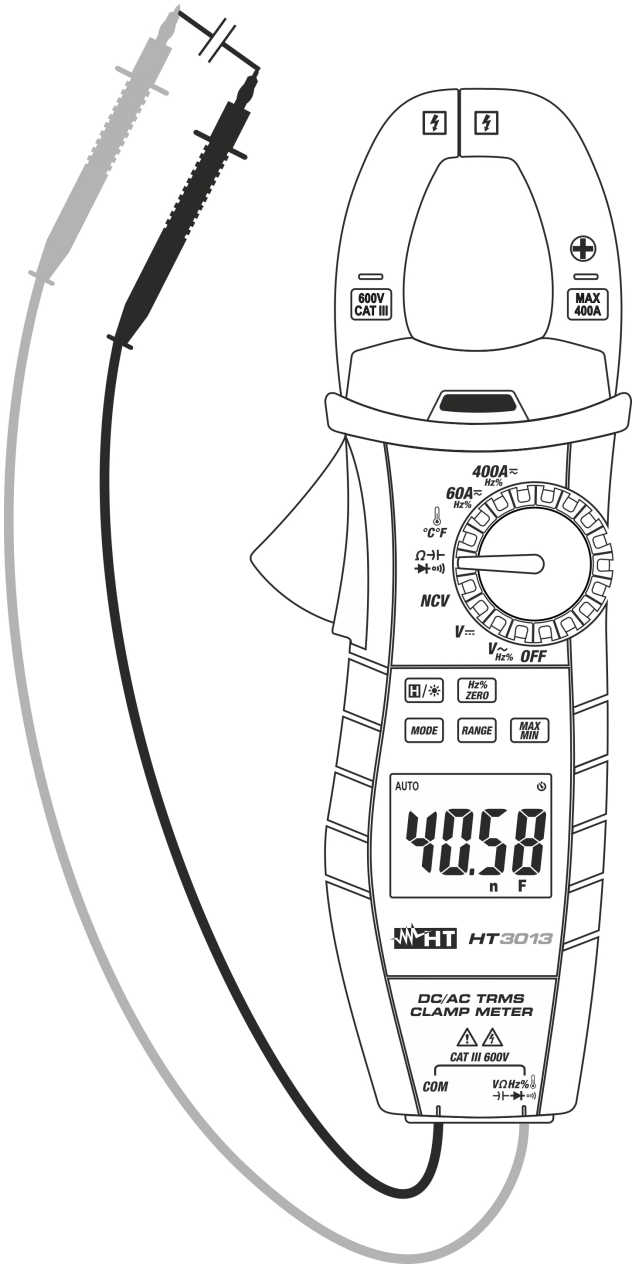


Fig. 9: Utilização da pinça na Medição de Capacidades

1. Selecionar a posição Ω
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo “nF” no display.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM.**
4. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 9). O valor da capacidade será apresentado no display.
5. A visualização do símbolo “**O.L**” indica a condição de fora da escala do instrumento.
6. Para o uso das funções HOLD e RANGE consultar o § 4.2

5.8. MEDIÇÃO DE TEMPERATURAS COM SONDA K

ATENÇÃO

Não colocar a sonda de temperatura em contacto com superfícies sob tensão

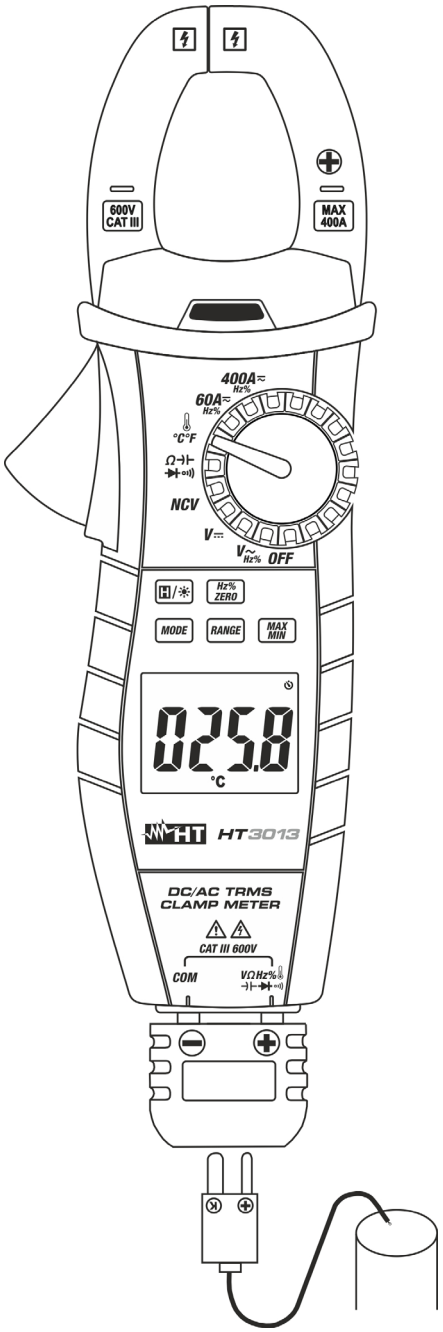


Fig. 10: Utilização da pinça na Medição de Temperaturas com sonda K

1. Selecionar a posição **°C°F**
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo "°**C**" para medições em °C ou "**°F**" para medições em °F.
3. Inserir a sonda tipo K (fornecida) no terminal de entrada **VΩHz%** e **COM** através do respetivo adaptador, respeitando a polaridade mostrada na Fig. 10. O valor da temperatura é mostrado no display.
4. Para o uso da função HOLD e MAX MIN consultar o § 4.2.

5.9. MEDIÇÃO DE CORRENTES CA E CORRENTES CC

ATENÇÃO

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

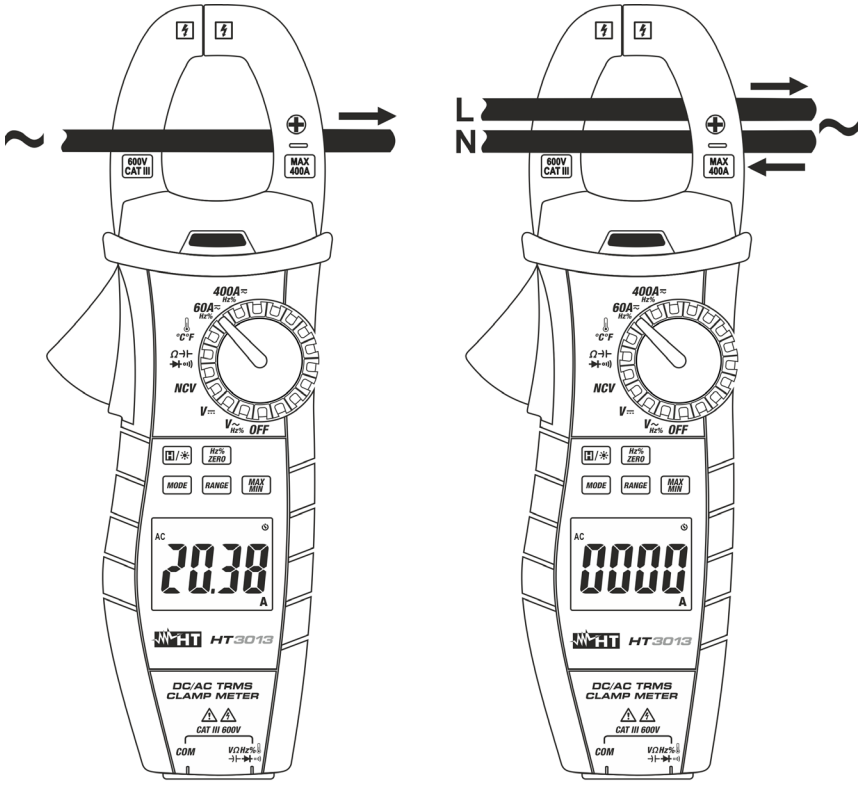


Fig. 11: Utilização da pinça na Medição de Correntes CA e CC

1. Selecionar as posições **60A≂Hz%** ou **400A≂Hz%**
2. Premir o botão **MODE** para selecionar a medição da corrente CA. O símbolo “AC” é apresentado no display
3. **Na medição CC** premir o botão **Hz%ZERO** para colocar em zero a corrente de magnetização residual.

ATENÇÃO

- Nas medições **CA** um eventual valor mostrado no display com o instrumento não em medição **<u>não constitui um problema do instrumento</u>** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.
- Nas medições **CC** o valor zero da corrente de magnetização é essencial para obter resultados corretos.

4. Inserir o cabo no interior do toroide, no centro do mesmo, para obter medições precisas. O valor da corrente CA ou CC é apresentado no display.
5. **<u>No modo CA</u>** premir o botão **Hz%ZERO** para medições de frequência (Hz) ou o Ciclo de Trabalho (%)
6. **<u>No modo CC</u>** a visualização do símbolo "**-**" indica que o instrumento está inserido no sentido contrário ao da corrente (ver Fig. 11). Siga a indicação direcional das polaridades presente no instrumento (ver Fig. 1 - parte 13)
7. A visualização do símbolo “**O.L**” indica a condição de fora da escala do instrumento. Colocar, neste caso, o seletor numa escala de medida superior.
8. Para o uso das funções HOLD e MAX MIN consultar o § 4.2.

6. MANUTENÇÃO

6.1. GENERALIDADES

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

6.2. SUBSTITUIÇÃO DA BATERIA

Quando no display LCD aparece o símbolo " " deve-se substituir a bateria.

ATENÇÃO

Só técnicos qualificados podem efetuar esta operação. Antes de efetuar esta operação verificar se foram retirados todos os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toroide.

1. Colocar o seletor em **OFF.**
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toroide.
3. Desapertar o parafuso de fixação da tampa do alojamento da bateria e retirar a referida tampa.
4. Retirar a bateria do conetor.
5. Inserir uma nova bateria do mesmo tipo (ver § 7.1.2) no conector respeitando as polaridades indicadas.
6. Recolocar a tampa do alojamento da bateria e fixá-la com o respetivo parafuso.
7. Não dispersar no ambiente a bateria usada. Usar os contentores para a reciclagem.

6.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

6.4. FIM DE VIDA

ATENÇÃO: o símbolo impresso no instrumento indica que o equipamento, os seus acessórios e a pilha devem ser reciclados separadamente e tratados de modo correto.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A precisão é indicada como ±[% leitura + (dgt x resolução)] a 18°C÷28°C <75%RH

Tensão CC

Escalas	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	±(1.0%leitura+3dgt)	10MΩ	600VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Tensão CA TRMS

Escalas	Resolução	Precisão (*) (40Hz ÷ 400Hz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	±(1.0%leitura+3dgt)	10MΩ	600VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			

Sensor integrado para deteção da tensão CA: LED aceso para tensão fase-terra > 25V, 50/60Hz
(*) Precisão para a forma de onda não sinusoidal: ±(3.5%leit.+ 5dgt), Max fator de crista 2, Fundamental 50/60Hz

Corrente CC

Escalas	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
60.00A	0.01A	±(2.0%leitura+5dgt)	400ACC/CArms
400.0A	0.1A		

Corrente CA

Escalas	Resolução	Precisão (*,**) (40Hz ÷ 400Hz)	Proteção contra sobrecargas
60.00A	0.01A	±(2.0%leitura+5dgt)	400CC/CArms
400.0A	0.1A		

(*) Precisão especificada por 2% a 100% da escala
(**) Error devido ao cabo não centrado: <±1.5%leitura (@ forma de onda sinusoidal)
(*) Precisão para a forma de onda não sinusoidal: ±(3.5%leit.+ 5dgt), Max fator de crista 2, Fundamental 50/60Hz

Resistência e Testes de Continuidade (Escala Automática)

Escalas	Resolução	Precisão	Besouro	Proteção contra sobrecargas
600.0Ω	0.1Ω	±(1.0%leit.+5dgt)	<30Ω	600VCC/CArms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(1.2%leit.+3dgt)		

Capacidade (Escala Automática)

Escalas	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
60.00nF	0.01nF	±(3%leitura+5dgt)	600VCC/CArms
600.0nF	0.1nF		
6.000μF	0.001μF		
60.00μF	0.01μF		
600.0μF	0.1μF		
6.000mF	0.001mF		

Testes de Díodos

Escalas	Resolução	Tensão em vazio	Proteção contra sobrecargas
	0.001V	>3VDC	600VCC/CArms

Frequência com ponteiras e com toroide

Escalas	Resolução	Precisão	Sensibilidade	Proteção contra sobrecargas
60.00Hz	0.01Hz	±(1.0%leitura+5dgt)	≥0.1Vrms ≥1Arms	600VDC/ACrms 400ADC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz			
6000Hz	1Hz			
60.00kHz	0.01kHz			

Escala frequência: 10Hz ÷ 60kHz

Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (Escala Automática)

Escalas	Resolução	Precisão	Sensibilidade
1.0% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%leitura+2dgt)	≥3Vp-pVrms / ≥1Arms

Temperatura com sonda K (Escala Automática)

Escalas	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
-50.0°C ÷ 599.9°C	0.1°C	±(2.0%leitura+3dgt)	600VDC/ACrms
600 ÷ 760°C	1°C	±(2.0%leitura+5dgt)	
-58.0°F ÷ 1111.8°F	0.1°F	±(2.0%leitura+5.4dgt)	
1112F ÷ 1400°F	1°F	±(2.0%leitura+9dgt)	

(*) Precisão da sonda K não considerada

7.1.1. Normativas de referência

Segurança: IEC/EN61010-1, IEC61010-2-032, IEC61010-2-033
EMC: IEC/EN61326-1
Isolamento: duplo isolamento
Grau de poluição: 2
Categoria de medida: CAT III 600V para a terra

7.1.2. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H): 220 x 81 x 42mm
Peso (bateria incluída): 320g
Diâmetro máx. do cabo: 30mm
Proteção mecânica: IP40

Alimentação

Tipo de pilha: 3x1.5V pilha tipo AAA LR03
Duração da pilha: ca 40h (backlight ON, ca 240h (backlight OFF)
Indicação de bateria descarregada: símbolo "▭" no display
Desligar automático: após 15 minutos de não utilização (excluível)

Display

Características: 4 LCD, 6000 pontos, sinal, ponto decimal e backlight
Velocidade de amostragem: 3 medições por segundo
Tipo de conversão: TRMS

7.2. AMBIENTE

7.2.1. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência: 23°C±5°C, <75%RH
Temperatura de utilização: 0°C ÷ 40 °C
Humidade relativa admitida: <75%RH
Temperatura de armazenamento: -10°C ÷ 50 °C
Humidade de armazenamento: <75%RH
Altitude máx. de utilização: 2000m

Esto instrumento está conforme os requisitos da diretiva europeia sobre baixa tensão 2014/35/EU (LVD) e da diretiva 2014/30/EU (EMC)
Esto instrumento está conforme os requisitos da diretiva europeia 2011/65/CE (RoHS) e da diretiva europeia 2012/19/CE (WEEE)

7.3. ACESSÓRIOS

7.3.1. Fornecimento padrão

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

7.3.2. Acessórios opcionais

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

8. ASSISTÊNCIA

8.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

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

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

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

O conteúdo deste manual não pode ser reproduzido de qualquer forma sem autorização do fabricante.

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

8.2. ASSISTÊNCIA

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

HT INSTRUMENTS SA
C/ Legalitat, 89
08024 Barcelona - **ESP**
Tel.: +34 93 408 17 77, Fax: +34 93 408 36 30
eMail: info@htinstruments.com
eMail: info@htinstruments.es
Web: www.htinstruments.es

HT INSTRUMENTS USA LLC
3145 Bordentown Avenue W3
08859 Parlin - NJ - **USA**
Tel: +1 719 421 9323
eMail: sales@ht-instruments.us
Web: www.ht-instruments.com

HT ITALIA SRL
Via della Boaria, 40
48018 Faenza (RA) - **ITA**
Tel: +39 0546 621002
Fax: +39 0546 621144
eMail: ht@htitalia.it
Web: www.ht-instruments.com

HT INSTRUMENTS GMBH
Am Waldfriedhof 1b
D-41352 Korschenbroich - **GER**
Tel: +49 (0) 2161 564 581
Fax: + 49 (0) 2161 564 583
eMail: info@ht-instruments.de
Web: www.ht-instruments.de

HT INSTRUMENTS BRASIL
Rua Aguaçu, 171, bl. Ipê, sala 108
13098321 Campinas SP - **BRA**
Tel: +55 19 3367.8775
Fax: +55 19 9979.11325
eMail: vendas@ht-instruments.com.br
Web: www.ht-instruments.com.br

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