

USER MANUAL



HT3013

USER
MANUAL

UK
CA **CE**

Rel. 4.00 - 27/05/25

IT	MANUALE D'USO
EN	USER MANUAL
ES	MANUAL DE INSTRUCCIONES
DE	BEDIENUNGSANLEITUNG
FR	MANUEL D'UTILISATION
PT	MANUAL DE INSTRUÇÕES

IT	PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA	6
	DESCRIZIONE GENERALE	9
	PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO	10
	NOMENCLATURA	11
	ISTRUZIONI OPERATIVE	14
	MANUTENZIONE	19
	SPECIFICHE TECNICHE	20
	ASSISTENZA	22
	FIGURE INTERNE	121
EN	PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES	26
	GENERAL DESCRIPTION	29
	PREPARATION FOR USE	30
	NOMENCLATURE	31
	OPERATING INSTRUCTIONS	34
	MAINTENANCE	39
	TECHNICAL SPECIFICATIONS	40
	SERVICE	43
	INTERNAL FIGURES	121
ES	PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	46
	DESCRIPCIÓN GENERAL	49
	PREPARACIÓN PARA EL USO	50
	NOMENCLATURA	51
	INSTRUCCIONES OPERATIVAS	54
	MANTENIMIENTO	59
	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	60
	ASISTENCIA	63
	FIGURAS INTERNAS	121
DE	SICHERHEITS-VORKEHRUNGEN	65
	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	68
	VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG	69
	NOMENKLATUR	70
	ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH	73
	WARTUNG UND PFLEGE	78
	TECHNISCHE DATEN	79
	GARANTIE	82
	INTERNE ZAHLEN	121
FR	PRÉCAUTIONS ET MESURES DE SÉCURITÉ	84
	DESCRIPTION GÉNÉRALE	87
	PRÉPARATION À L'UTILISATION	88
	NOMENCLATURE	89
	MODE D'UTILISATION	92
	ENTRETIEN	97
	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	98
	ASSISTANCE	101
	FIGURES INTERNES	121
PT	PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	103
	DESCRIÇÃO GERAL	106
	PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	107
	NOMENCLATURA	108
	INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO	111
	MANUTENÇÃO	116
	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	117
	ASSISTÊNCIA	120
	FIGURES INTERNES	121

IT

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA	6
1.1. Durante l'utilizzo	7
1.2. Dopo l'utilizzo	7
1.3. Definizione di Categoria di misura	8
2. DESCRIZIONE GENERALE	9
2.1. Strumenti a Valore medio/Valore Efficace	9
2.2. Valore Efficace e fattore di cresta	9
3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO	10
3.1. Controlli iniziali	10
3.2. Alimentazione dello strumento	10
3.3. Conservazione	10
4. NOMENCLATURA	11
4.1. Descrizione dello strumento	11
4.2. Descrizione tasti funzione	12
5. ISTRUZIONI OPERATIVE	14
5.1. Misura Tensione DC	14
5.2. Misura Tensione AC	14
5.3. Misura Frequenza	15
5.4. Misura Resistenza	15
5.5. Test Continuità e Prova Diodi	16
5.6. Misura Capacità	16
5.7. Misura Temperatura con sonda K	17
5.8. Misura Corrente DC	17
5.9. Misura Corrente AC	18
6. MANUTENZIONE	19
6.1. Generalità	19
6.2. Sostituzione batteria	19
6.3. Pulizia dello strumento	19
7. SPECIFICHE TECNICHE	20
7.1. Caratteristiche tecniche	20
7.2. Caratteristiche generali	21
7.3. Accessori	21
7.3.1. Accessori in dotazione	21
7.3.2. Accessori opzionali	21
8. ASSISTENZA	22
8.1. Condizioni di garanzia	22
8.2. Assistenza	22
9. FIGURE INTERNE	121

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 ⚠:



ATTENZIONE

- Non effettuare misure di tensione 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
- Lo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2
- Non effettuare misure su circuiti che superano i limiti di tensione e corrente specificati
- 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 § 1.3
- 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**
- 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 selettore indichino la stessa funzione

I seguenti simboli sono usati sullo strumento:



ATTENZIONE: attenersi alle istruzioni riportate nel manuale d'uso. Un uso improprio potrebbe causare danni allo strumento o ai suoi componenti



Pericolo di tensione elevate: Rischio di shock elettrici



Doppio isolamento



Tensione o Corrente DC



Tensione o Corrente AC



Riferimento di Terra



Il simbolo indica che l'apparecchiatura ed i suoi accessori devono essere raccolti separatamente e trattati in modo corretto

1.1. DURANTE L'UTILIZZO

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

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



ATTENZIONE

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

1.2. 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

1.3. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA

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

(OMISSIS)

I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

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

2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento esegue le seguenti misure:

- Tensione DC e AC TRMS fino a 600V
- Rilevazione presenza di tensione AC senza contatto
- Corrente DC e AC TRMS fino a 400A
- Resistenza e test di continuità
- Frequenza con puntali
- Prova diodi
- Capacità
- Temperatura con sonda tipo K

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un selettore a 8 posizioni, inclusa la posizione OFF. Sono inoltre presenti i tasti funzione **H**, , **PEAK**, **REL** e **MODE** per il cui uso vedere § 4.2. La grandezza selezionata appare sul display LCD con indicazioni dell'unità di misura e delle funzioni abilitate. Il modello è inoltre dotato di un dispositivo di Autospegnimento che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi circa 30 minuti dall'ultima operazione eseguita sullo stesso.

2.1. TRUMENTI A VALORE MEDIO/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
- **Solo in presenza di un segnale perfettamente sinusoidale le due famiglie di strumenti forniscono risultati identici.** In presenza di segnali distorti invece le letture differiscono. Gli strumenti a valore medio forniscono il valore efficace della sola frequenza fondamentale mentre gli strumenti a vero valore efficace forniscono invece il valore efficace dell'intero segnale, armoniche comprese (entro la banda passante dello strumento).

2.2. VALORE EFFICACE E FATTORE DI CRESTA

Il valore efficace di una grandezza alternata $g(t)$ è definito dalla seguente relazione:

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

Il valore efficace viene indicato come valore **RMS (Root Mean Square)**. 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 segnale puramente sinusoidale esso vale $\sqrt{2} \approx 1.41$.** In presenza di distorsioni, il Fattore di Cresta assume valori tanto maggiori quanto più è elevata la distorsione del segnale

3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

3.1. CONTROLLI INIZIALI

Lo strumento, prima di essere spedito, è stato controllato dal punto di vista elettrico e meccanico. Sono state prese tutte le precauzioni possibili affinché lo strumento potesse essere consegnato senza danni. Si consiglia in ogni caso 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 § 7.3.1. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al § 8

3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento è alimentato tramite una singola batteria modello 9V IEC 6F22 inclusa nella confezione. Quando la batteria è quasi scarica appare il simbolo . Per sostituire la batteria seguire le istruzioni riportate al § 6.2. Lo strumento è inoltre dotato della funzione di Auto Power OFF (non escludibile) che provvede a spegnere automaticamente lo strumento trascorsi circa 30 minuti dall'ultima operazione.

3.3 CONSERVAZIONE

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di immagazzinamento in condizioni ambientali estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedere § 7.2).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

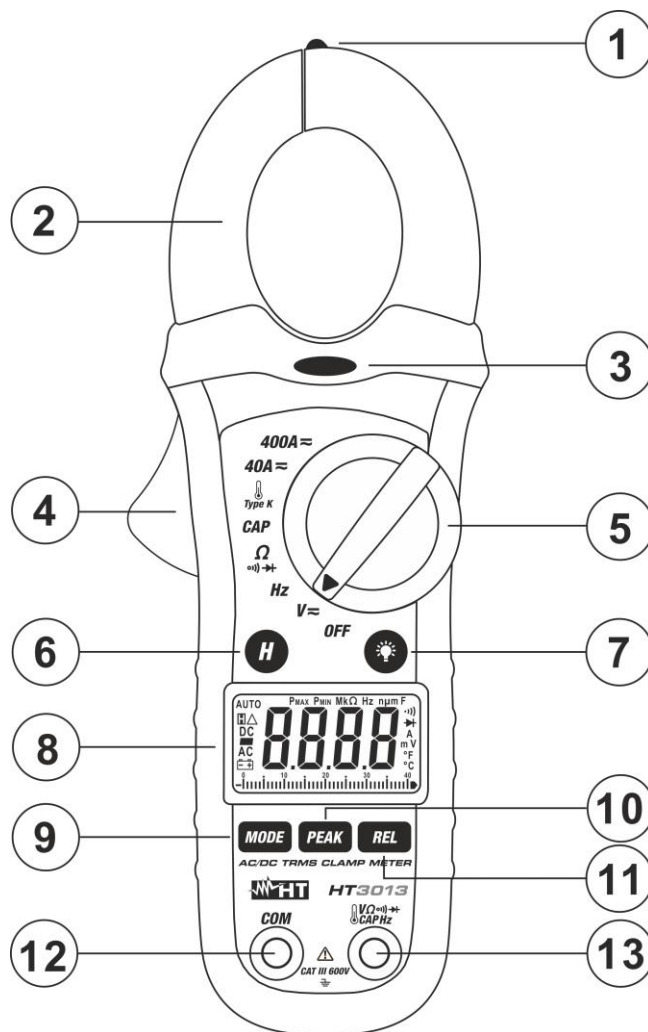


Fig. 1 Descrizione dello strumento

1 Sensore NCV

2 Toroide apribile

3 LED per sensore NCV

4 Leva apertura toroide

5 Selettore funzioni

6 Tasto **H**

7 Tasto backlight 

8 Display LCD

9 Tasto **MODE**

10 Tasto **PEAK**

11 Tasto **REL**

12 Ingresso **COM**

13 Ingresso    

4.2. DESCRIZIONE TASTI FUNZIONE

Tasto H

La pressione del tasto **H** attiva la funzione HOLD, ovvero il mantenimento a display del valore in misura. Sul display appare il simbolo "H". Questa modalità di funzionamento viene disabilitata qualora si preme nuovamente il tasto **H** o si agisca sul selettore

Tasto

La pressione ~~per almeno 1s~~ del tasto  attiva/disattiva la funzione di retroilluminazione del display. ~~La stessa funzione si disabilita automaticamente dopo circa 20s.~~ La funzione è attiva per ogni posizione del selettore

Tasto REL

Il tasto **REL**, attivo in tutte le posizioni del selettore, permette di effettuare la misura relativa della grandezza considerata. Alla prima pressione del tasto **REL** il valore a display della grandezza è memorizzato come offset per le misure successive e il simbolo "Δ" è mostrato. Lo strumento mostra quindi il valore relativo ottenuto come valore attuale – offset. Una seconda pressione del tasto **REL** permette la visualizzazione del valore di offset a display con simbolo "Δ" lampeggiante. Premere per circa 2s il tasto **REL** o agire sul selettore per uscire dalla funzione

Tasto PEAK

Nelle misure di correnti e tensioni AC, premendo il tasto **PEAK** il simbolo "P_{MAX}" appare a display lo strumento mostra il valore della di Picco massimo della grandezza, che si aggiorna automaticamente ad ogni valore maggiore misurato. Premere nuovamente il tasto **PEAK** per la misura dei valori di Picco minimo della grandezza con simbolo "P_{MIN}" mostrato a display che si aggiorna automaticamente ad ogni valore minore misurato. Premere per circa 2s il tasto **PEAK** o agire sul selettore per uscire dalla funzione. Premere per circa 3s il tasto **PEAK**. Il simbolo "CAL" è mostrato per un istante a display ad indicare l'azzeramento del valore di picco nel campo di misura selezionato.

Tasto MODE

La pressione del tasto **MODE** consente la selezione di una doppia funzione presente sul selettore. In particolare, esso è attivo nella posizione  per la selezione delle misure di Resistenza, Prova Diodi o Test Continuità, nelle posizioni , ,  per la selezione delle misure AC o DC e nella posizione  **TypeK** per la selezione dell'unità di misura °C o °F nella misura di temperatura

Rilevazione presenza tensione AC senza contatto



ATTENZIONE

- Usare preliminarmente il sensore NCV su una sorgente AC nota al fine di verificarne il regolare funzionamento.
- Lo spessore dell'isolamento del cavo e la distanza dalla sorgente possono influenzare l'operazione
- **Il sensore NCV è ad alta sensibilità, pertanto elettricità statica causata dal movimento o altre sorgenti di energia possono fare accendere casualmente il LED rosso. Questo è un normale comportamento dello strumento**

1. **La funzione NCV è attiva in ogni posizione del selettore.**
Accendere lo strumento, avvicinarlo alla sorgente AC
2. Notare l'accensione del LED rosso sulla parte alta (vedere Fig. 1 – parte 3) che ne evidenzia la presenza

5. ISTRUZIONI OPERATIVE

5.1. MISURA TENSIONE DC



ATTENZIONE

La **massima tensione in ingresso è 600VDC**. 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

1. Selezionare la posizione **V_{DC}**. Il simbolo "DC" è presente a display
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHzΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti a potenziale positivo e negativo del circuito in esame (vedere Fig. 2). Il valore della tensione DC è mostrato a display
4. Il messaggio "O.L" a display 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. 2
6. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2

5.2. MISURA TENSIONE AC



ATTENZIONE

La **massima tensione 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

1. Avvicinare lo strumento in prossimità di una sorgente AC e notare l'accensione del LED rosso alla base del toroide (vedere Fig. 1 – parte 3) che ne sottolinea la presenza
2. Selezionare la posizione **V_{AC}**
3. Premere il tasto **MODE**. Il simbolo "AC" è presente a display
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHzΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
5. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero nel circuito in esame (vedere Fig. 3). Il valore della tensione AC è mostrato a display
6. Il messaggio "O.L" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, PEAK e REL vedere il § 4.2

5.3.MISURA FREQUENZA



ATTENZIONE

La **massima tensione in ingresso** è **250Vrms**. 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

1. Avvicinare lo strumento in prossimità di una sorgente AC e notare l'accensione del LED rosso alla base del toroide (vedere Fig. 1 – parte 3) che ne sottolinea la presenza
2. Selezionare la posizione **Hz**
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHzΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero nel circuito in esame (vedere Fig. 4). Il valore della frequenza, **espresso in kHz**, è mostrato a display
5. Il messaggio "**O.L**" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
6. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2

5.4.MISURA RESISTENZA



ATTENZIONE

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

1. Selezionare la posizione **Ω** del selettore. Il simbolo "**Ω**" è presente a display
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHzΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 5). Il valore della resistenza è visualizzato a display
4. Il messaggio "**O.L**" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2

5.5. TEST CONTINUITÀ E PROVA DIODI



ATTENZIONE

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

1. Selezionare la posizione $\Omega \rightarrow \cdot \cdot \cdot$ del selettore
2. Premere il tasto **MODE** fino a visualizzare il simbolo $\cdot \cdot \cdot$ a display per attivare il test continuità
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $\text{VHz}\Omega \rightarrow \text{CAP}$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM** ed eseguire il test di continuità sull'oggetto in prova (vedere Fig. 6 – parte destra). Il cicalino emette un segnale acustico quando il valore della resistenza misurata $< 50\Omega$
4. Premere il tasto **MODE** per selezionare la prova diodi. Il simbolo $\rightarrow |$ 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. 6 – parte sinistra)
6. Valori a display compresi tra 0.4V e 0.5V (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
7. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2

5.6. MISURA CAPACITÀ



ATTENZIONE

Prima di eseguire misure di capacità su circuiti o condensatori, rimuovere l'alimentazione al circuito sotto esame e lasciare scaricare tutte le capacità presenti in esso. Nel collegamento tra il multimetro e la capacità sotto esame rispettare la corretta polarità (quando richiesto)

1. Selezionare la posizione **CAP**
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $\text{VHz}\Omega \rightarrow \text{CAP}$ e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
3. Posizionare i puntali ai capi del condensatore in esame rispettando eventualmente le polarità positive (cavo rosso) e negative (cavo nero) (vedere Fig. 7). Il valore della capacità è mostrato a display. Nella misura di capacità la barra grafica analogica è disattivata
4. Il messaggio "O.L" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2

5.7. MISURA TEMPERATURA CON SONDA K



ATTENZIONE

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

1. Selezionare la posizione  **TypeK**
2. Premere il tasto **MODE** per selezionare il tipo di misura. I simboli "°C" o "°F" sono visualizzati a display in funzione della misura in gradi Celsius o Fahrenheit
3. Inserire la sonda a filo tipo K in dotazione nei terminali di ingresso  **CAP** e **COM** tramite l'opportuno adattatore, rispettando la polarità mostrata in Fig. 8. Il valore della temperatura è mostrato a display. Se la sonda è scollegata, lo strumento emette un suono
4. Il messaggio "O.L" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
5. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2

5.8. MISURA CORRENTE DC



ATTENZIONE

La **massima corrente DC misurabile è 400A**. Assicurarsi che tutti i terminali di ingresso dello strumento siano disconnessi

1. Selezionare la posizione **40A**  oppure **400A** . Il simbolo "DC" è presente a display
2. Premere il tasto **REL** per azzerare la corrente di magnetizzazione residua (vedere § 4.2)
3. Inserire il cavo all'interno del toroide al centro dello stesso (vedere Fig. 9) al fine di ottenere misure accurate, rispettando il verso della freccia presente nella parte interna dello stesso. Il valore della corrente DC è visualizzato a display
4. La visualizzazione del simbolo "-" indica che lo strumento è inserito in modo opposto al verso della corrente sul conduttore
5. Il messaggio "O.L" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
6. Per l'uso della funzione HOLD vedere il § 4.2

5.9.MISURA CORRENTE AC



ATTENZIONE

- La **massima corrente AC misurabile è 400Arms**. Assicurarsi che tutti i terminali di ingresso dello strumento siano disconnessi
- 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

1. Avvicinare lo strumento in prossimità di una sorgente AC e notare l'accensione del LED rosso alla base del toroide (vedere Fig. 1 – parte 3) che ne sottolinea la presenza
2. Selezionare la posizione **40A**  oppure **400A** 
3. Premere il tasto **MODE**. Il simbolo "AC" è presente a display
4. Inserire il cavo all'interno del toroide al centro dello stesso al fine di ottenere misure accurate (vedere Fig. 10). Il valore della corrente AC è visualizzato a display
5. Il messaggio "**O.L**" a display indica la condizione di fuori scala dello strumento
6. Per l'uso delle funzioni HOLD, PEAK e REL vedere il § 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. Spegnerne sempre lo strumento dopo l'utilizzo. Se si prevede di non utilizzarlo per un lungo periodo rimuovere la batteria per evitare fuoruscite di liquidi da parte di quest'ultima che possano danneggiare i circuiti interni dello strumento

6.2. SOSTITUZIONE BATTERIA

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



ATTENZIONE

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

1. Posizionare il selettore su OFF
2. Rimuovere i cavi dai terminali di ingresso o il cavo in esame dall'interno del toroide
3. Svitare la vite di fissaggio della copertura del vano batteria presente nella parte posteriore e rimuoverlo
4. Scollegare la batteria dal connettore
5. Collegare una nuova batteria al connettore (vedere § 7.2) rispettando le polarità indicate
6. Riposizionare la copertura del vano batteria e fissarla con l'apposita vite
7. Non disperdere la batteria usata nell'ambiente. Usare gli appositi contenitori per lo smaltimento dei rifiuti

6.3. PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

7. SPECIFICHE TECNICHE

7.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

Incertezza calcolata come $\pm[\% \text{ lettura} + (\text{num.cifre} \times \text{risoluzione})]$ a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$
 $< 80\% \text{RH}$

Tensione DC (Autorange)			
Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza ingresso
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\% \text{lettura} + 2 \text{cifre})$	10M Ω
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\% \text{lettura} + 2 \text{cifre})$	
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V		
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{lettura} + 2 \text{cifre})$	

Protezione contro sovraccarichi: 600V DC/ACrms

Tensione AC TRMS (Autorange)			
Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Impedenza ingresso
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\% \text{ lettura} + 10 \text{ cifre})$	10M Ω
4.000V	0.001V		
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V	$\pm(1.5\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$	
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$	

(*) Riferita a fattore di cresta (FC): 1.4 (forma d'onda sinusoidale)

Incertezza per forma d'onda non sinusoidale: aggiungere 1% lettura ($1.5 < FC < 2.0$),
aggiungere 2.5% lettura ($2.1 < FC < 2.5$), aggiungere 4% lettura ($2.6 < FC < 3.0$)

Protezione contro sovraccarichi: 600V DC/ACrms; Campo frequenza: 50Hz $\div$ 60Hz

Tempo di risposta funzione PEAK: 1ms

Corrente DC		
Campo	Risoluzione	Incertezza (*)
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$

(*) Incertezza per cavo non centrato nel toroide: aggiungere 1% lettura

Protezione contro sovraccarichi: 400A DC/ACrms

Corrente AC TRMS			
Campo	Risoluzione	Campo frequenza	Incertezza (*)
40.00A	0.01A	50Hz $\div$ 60Hz	$\pm(2.5\% \text{ lettura} + 8 \text{ cifre})$
400.0A	0.1A		$\pm(2.8\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$

(*) Riferita a fattore di cresta (FC): 1.4 (forma d'onda sinusoidale) e cavo centrato nel toroide

Incertezza per forma d'onda non sinusoidale: aggiungere 1% lettura ($1.5 < FC < 2.0$),
aggiungere 2.5% lettura ($2.1 < FC < 2.5$), aggiungere 4% lettura ($2.6 < FC < 3.0$)

Incertezza per cavo non centrato nel toroide: aggiungere 1% lettura

Protezione contro sovraccarichi: 600V DC/ACrms; Campo frequenza: 50Hz $\div$ 60Hz

Tempo di risposta funzione PEAK: 1ms

Protezione da sovraccarichi: 400A ACrms

Tempo di risposta funzione PEAK: 1ms

Resistenza e Test Continuità (Autorange)			
Campo	Risoluzione	Incertezza	Buzzer
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lettura + 4cifre)	≤50Ω
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%lettura + 2cifre)	
40.00kΩ	0.01kΩ		
400.0kΩ	0.1kΩ		
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lettura + 3cifre)	
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%lettura + 5cifre)	

Protezione da sovraccarichi: 250VDC/ACrms; Corrente di prova test continuità: $< 0.5\text{mA}$

Prova Diodi		
Campo	Corrente di prova	Max tensione a vuoto
	0.3mA tipico	2VDC

Frequenza con puntali (Autorange)		
Campo	Risoluzione	Incertezza
0.01kHz ÷ 100.0kHz	0.01kHz ÷ 0.1kHz	±(1.5%lettura+2cifre)

Sensibilità: 100V (<50Hz); 50V (50Hz ÷ 400Hz); 15V (401Hz ÷ 100kHz)
Protezione da sovraccarichi: 250VACrms

Capacità (Autorange)		
Campo	Risoluzione	Incertezza
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lettura+20cifre)
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lettura+5cifre)
4.000µF	0.001µF	
40.00µF	0.01µF	
400.0µF	0.1µF	±(4.0%lettura+10cifre)
4.000mF	0.001mF	±(5.0%lettura+10cifre)

Protezione da sovraccarichi: 250VDC/ACrms

Temperatura con sonda K (Autorange)		
Campo	Risoluzione	Incertezza (*)
-20°C ÷ 760°C	1°C	±(3.0%lettura+5°C)
-4°F ÷ 1400°F	1°F	±(3.0%lettura+9°F)

(*) Incertezza strumento senza sonda

Protezione da sovraccarichi: 250VDC/ACrms

7.2. CARATTERISTICHE GENERALI

Normative di riferimento

Sicurezza:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031 IEC/EN61010-2-033
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	doppio isolamento
Grado di inquinamento:	2
Categoria di misura:	CAT III 600V verso terra

Display

Tipo display:	4 LCD, 4000 punti, segno e punto decimale con backlight e bargraph
Velocità aggiornamento:	2 misure al secondo
Tipo di conversione:	TRMS

Alimentazione

Tipo batterie:	1x9V tipo IEC 6F22
Indicazione batteria scarica:	simbolo "E" mostrato a display
Durata batteria:	circa 150 ore (backlight OFF) circa 50 ore (backlight ON)
Autospegnimento:	dopo 30 minuti di non utilizzo

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H):	197 x 70 x 40mm
Peso (batteria inclusa):	183g
Max diametro cavo:	30mm
Protezione meccanica:	IP20

Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	23°C ± 5°C
Temperatura di utilizzo:	5°C ÷ 40 °C
Umidità relativa ammessa:	<80%RH
Temperatura di conservazione:	-20°C ÷ 60°C
Umidità di conservazione:	<80%RH
Max altitudine di utilizzo:	2000m

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

7.3. ACCESSORI

7.3.1. Accessori in dotazione

- Coppia di puntali
- Adattatore + sonda a filo tipo K
- 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 semisolidi | 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

EN

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES	26
1.1. During use	27
1.2. After use	27
1.3. Measuring categories definitions	28
2. GENERAL DESCRIPTION	29
2.1. TRMS/Mean Value measuring instruments	29
2.2. TRMS value and Crest Factor definitions	29
3. PREPARATION FOR USE	30
3.1. Initial checks	30
3.2. Power supply	30
3.3. Storage	30
4. NOMENCLATURE	31
4.1. Instrument description	31
4.2. Function keys description	32
5. OPERATING INSTRUCTIONS	34
5.1. DC Voltage measurement	34
5.2. AC Voltage measurement	34
5.3. Frequency measurement	35
5.4. Resistance measurement	35
5.5. Continuity test and Diode test	36
5.6. Capacitance measurement	36
5.7. Temperature measure with type k probe	37
5.8. DC Current measurement	37
5.9. AC Current measurement	38
6. MAINTENANCE	39
6.1. General informations	39
6.2. Battery replacement	39
6.3. Cleaning	39
7. TECHNICAL SPECIFICATIONS	40
7.1. Technical Characteristics	40
7.2. General characteristics	42
7.3. Accessories	42
7.3.1. Standard accessories	42
7.3.2. Optional accessories	42
8. SERVICE	43
8.1. Warranty conditions	43
8.1. Service	43
9. INTERNAL FIGURES	121

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES

This instrument complies with IEC/EN61010-1. For your own safety and to avoid damaging the instrument, you're recommended to keep to the instructions contained in this manual and read carefully all the notes preceded by the symbol :



CAUTION

- Do not measure voltage in wet or dusty places
- Do not measure in presence of gas, explosive materials, or combustibles
- Do not touch the circuit under test if no measurement is being taken
- Do not touch exposed metal parts, unused terminals, circuits and so on
- Do not use the meter if it seems to be malfunctioning (i.e. if you notice deformations, breaks, leakage of substances, absence of messages on the display and so on)
- Measuring voltage over 20V as it might cause human body electricity conduction
- The meter has been designed for use in places with pollution class 2
- Do not take measurements on circuits exceeding the specified voltage and current limits
- The meter measures **CURRENT** and **VOLTAGE** on CAT III 600V plants. For measurement categories please see § 1.3
- Do not use on systems exceeding the limit values specified in technical specifications of user manual.
- **Only the accessories provided with the instrument guarantee compliance with safety standards. They must be in good conditions and must be replaced, if necessary, with identical models**
- Make sure that the batteries are installed correctly.
- Before connecting the test probes to the installation, check that the function selector is positioned on the required measurement.
- Make sure that the LCD and the range indicator show the same as the function desired

The herewith symbols are used on meter:



CAUTION: keep to what described by the manual. An incorrect use could damage the instrument or its components



High voltage hazard: Risk of electric shock



Double insulation



DC Voltage or Current



AC Voltage or Current



Ground reference



CAUTION: this symbol indicates that equipment and its accessories shall be subject to a separate collection and correct disposal

1.1. DURING USE

Always keep to the instructions contained in this manual:

- Before changing the switch position, take off the clamp jaw from the tested conductor or the electrical circuit to avoid any accident
- When the clamp is connected to the circuits to be tested, never touch unused terminals
- When testing resistors, do not add voltage. Although there is a protection circuit, excessive voltage would cause malfunctioning
- Before measuring current, remove the voltage-resistance test leads
- When measuring current, any strong current close to the clamp jaw will affect the accuracy
- When measuring current, always put the tested conductor in the middle of the clamp jaw to obtain a more accurate reading
- If the reading value or the sign indication remains unchanged during the measurement, check if the HOLD function is active



CAUTION

Noncompliance with the cautions and/or the instructions may damage the tester and/or its components or injure the operator

1.2. AFTER USE

- Once the measurements are completed, turn the rotary switch to **OFF**.
- If you expect not to use the clamp for a long time, remove the battery

1.3. MEASURING CATEGORIES DEFINITIONS

The norm IEC/EN61010-1: Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, Part 1: General requirements, defines what measuring category, usually called overvoltage category, is. On § 6.7.4: Measuring circuits, it says:

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

2. GENERAL DESCRIPTION

The instrument can perform the herewith measurements:

- DC and AC TRMS Voltage up to 600V
- Detection of AC Voltage without contact
- DC and AC TRMS Current up to 400A
- Resistance and Continuity test
- Frequency with test leads
- Diode test
- Capacitance
- Temperature with type K probe

Each parameter can be selected by rotating the 8-positions switch included OFF position. There are also the **H**, , **PEAK**, **REL** and **MODE** for the use of which see § 4.2. The selected quantity appears on a high-contrast liquid crystal display with indication of measurement units and functions. The instrument disposes of an Auto Power Off function consisting in an automatic switching off 30 minutes after last selector rotation

2.1. TRMS/MEAN VALUE MEASURING INSTRUMENTS

Safety testers for alternate parameters are divided into two big families:

- **MEAN VALUE** instruments: instruments which measure only the value of the wave at the fundamental frequency (50 or 60 Hz)
- **TRUE ROOT MEAN SQUARE** instruments, also defined as TRMS: instruments which measure the true root mean square value of the quantity under test
- **Only in presence of a perfectly sinusoidal wave, both families provide identical results.** In presence of distorted waves, the readings are different. Mean value instruments provide only the value of the fundamental wave while True RMS instruments provide the value of the entire wave, including harmonics (within the passband of the instrument)

2.2. TRMS VALUE AND CREST FACTOR DEFINITIONS

The effective value of a $g(t)$ alternate signal is defined by the below expression:

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

The effective value is indicated as **RMS (Root Mean Square)**. The Crest Factor is defined as the ratio between the peak value of a signal and its effective value:

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

This value varies according to the waveform of the signal. **For a purely sinusoidal wave it's worth $\sqrt{2} = 1.41$.** In presence of distortions the Crest Factor assumes higher values as long as the wave distortion is higher

3. PREPARATION FOR USE

3.1. INITIAL CHECKS

The instrument has been checked from a mechanical and electrical point of view before shipment. Every care has been taken to make sure that the instrument reaches you in perfect conditions. However, it's advisable to make a rapid check to detect any damage which may have occurred in transit. Should this be the case, enter immediately the usual claims with the carrier. Make sure that all the accessories listed in § 7.3.1 are contained in the package. In case of discrepancies contact Your dealer. In case of returning of the tester please keep to the instructions given in § 8

3.2. POWER SUPPLY

The instrument is battery supplied. One battery 9V type IEC 6F22 is included in the package. When batteries are low, the symbol  appears on the display. Replace them immediately, following the instructions given in § 7.2. The instrument disposes of the Auto Power OFF function (not disable) consisting in an automatic switching off 30 minutes of idleness.

3.3. STORAGE

To guarantee the accuracy of the measurements, after a period of storage under extreme environmental condition, wait for the necessary time so that the tester returns to normal measuring conditions (see § 7.2)

4. NOMENCLATURE

4.1. INSTRUMENT DESCRIPTION

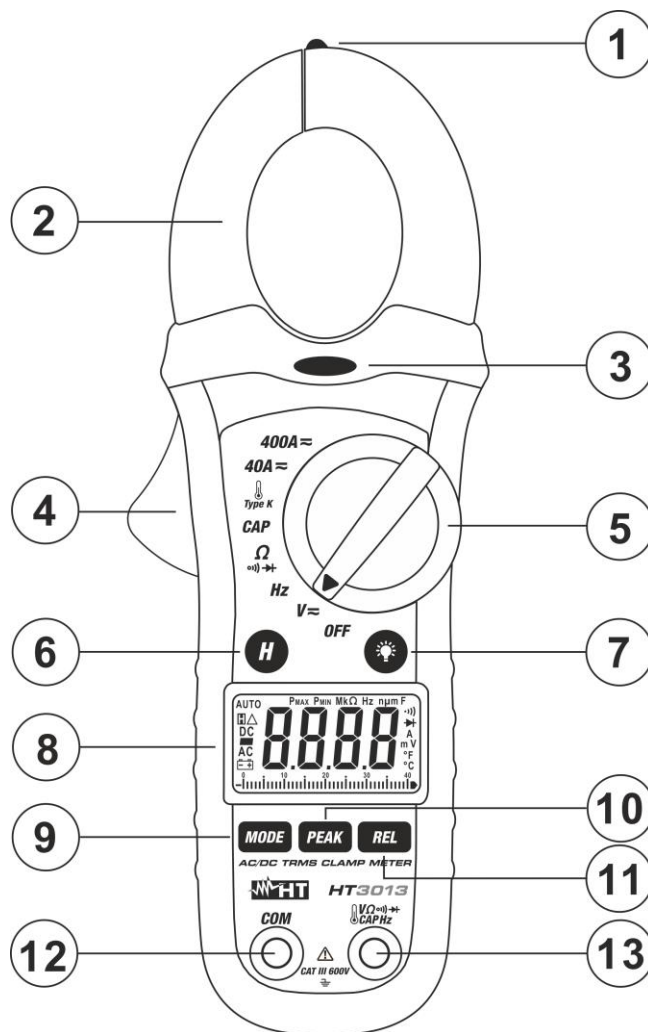


Fig. 1 Instrument description

1 NCV sensor

2 Inductive clamp jaw

3 LED of NCV sensor

4 Jaw trigger

5 Function selector

6 H key

7  backlight key

8 LCD display

9 **MODE** key

10 **PEAK** key

11 **REL** key

12 **COM** input

13  **V Hz Ω CAP** input

4.2. FUNCTION KEYS DESCRIPTION

H key

By pushing **H** key the parameter's measured value is frozen on the display and the symbol "H" appears on it. Pushing **H** key another time deactivates this mode

💡 key

By pushing 💡 key it's possible to activate the backlight function on the display. The function is available on each position of the rotary selector

REL key

The REL key, active in all positions of the selector, allows to carry out the relative measurement of the parameter considered. When the **REL** key is pressed for the first time, the display value of the quantity is stored as an offset for subsequent measurements and the "Δ" symbol is shown. The instrument then displays the relative value obtained as the current value – offset. A second press of the **REL** key allows the offset value to be displayed on the display with the "Δ" symbol flashing. Press the **REL** key **for 2s** or use the selector to exit the function

PEAK key

When measuring AC currents and voltages, by pressing the **PEAK** key the "P_{MAX}" symbol appears on the display and the instrument shows the maximum peak value of the quantity, which is automatically updated with each higher value measured. Press the **PEAK** key again to measure the minimum peak values of the quantity with the "P_{MIN}" symbol shown on the display which automatically updates with each lower value measured.

Press the **PEAK** key for **approx. 2s** or use the selector to exit the function. Press the **PEAK** key for **approx. 3s**. The "CAL" symbol is shown for an instant on the display to indicate the resetting of the peak value in the selected measurement range

MODE key

By pushing **MODE** key the selection of a double measured functions which are present at display is possible. In particular this key is active only in $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ position to select among resistance test, diode test and continuity test, in the **V_~**, **40A_~**, **400A_~** positions for selecting AC or DC measurements and in the **TypeK** position for selecting the °C or °F unit of measurement in temperature measurement

Detection of AC voltage without contact



ATTENTION

- Firstly, use the NCV sensor on a known AC source to verify its proper operation
- The thickness of the cable's insulating sheath and the distance from the source may influence the operation
- **The NCV sensor is highly sensitive, so static electricity caused by movement or other energy sources can cause the red LED to randomly turn on. This is a normal behavior of the instrument**

1. **The NCV function is active in any position of the selector** Take the instrument near an AC source
2. Look for the red LED on the top to turn on (see Fig. 1 – part 3); this indicates that the instrument has detected the source's presence

5. OPERATING INSTRUCTIONS

5.1. DC VOLTAGE MEASUREMENT



CAUTION

Maximum input for DC Voltage measurements is 600V.

Do not take any voltage measurement exceeding this limit in order not to risk electrical shock or damaging the instrument

1. Rotate the switch on **V $\overline{\sim}$** position. The "DC" symbol is shown at display
2. Insert the red test lead plug into **VHz Ω CAP** jack and the black test lead plug into **COM** jack
3. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit (see Fig. 2) then reading will be displayed
4. The "**O.L**" message on the display indicates the instrument's over-range condition
5. The "-" symbol at display means that the voltage have an opposite sign respect the connection of Fig. 2)
6. For HOLD and REL features refer to § 4.2

5.2. AC VOLTAGE MEASUREMENT



CAUTION

Maximum input for AC Voltage measurements is 600Vrms.

Do not take any voltage measurement exceeding this limit in order not to risk electrical shock or damaging the instrument

1. Approach the meter closest to AC source and note the turn on of red LED which is placed to the bottom of clamp jaws (see Fig. 1 – part 3) which detect the AC voltage
2. Rotate the switch on **V $\overline{\sim}$** position.
3. Press the **MODE** key. The "AC" symbol is shown on the display
4. Insert the red test lead plug into **VHz Ω CAP** jack and the black test lead plug into **COM** jack
5. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit (see Fig. 3) then reading will be displayed
6. The "**O.L**" message on the display indicates the instrument's over-range condition
7. For HOLD, PEAK and REL features refer to § 4.2

5.3. FREQUENCY MEASUREMENT



CAUTION

Maximum input for AC Voltage measurements is 250Vrms. Do not take any voltage measurement exceeding this limit in order not to risk electrical shock or damaging the instrument

1. Approach the meter closest to AC source and note the turn on of red LED which is placed to the bottom of clamp jaws (see Fig. 1 – part 3) which detect the AC voltage
2. Rotate the switch on **Hz** position
3. Insert the red test lead plug into **VHzΩ** jack and the black test lead plug into **COM** jack
4. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit (see Fig. 4) then frequency reading, **expressed in kHz**, will be displayed
5. The "**O.L**" message on the display indicates the instrument's over-range condition
6. For HOLD and REL features refer to § 4.2

5.4. RESISTANCE MEASUREMENT



CAUTION

Before taking any in circuit resistance measurement, remove power from the circuit to be tested and discharge all the capacitors

1. Rotate the switch on **Ω** position. The "**Ω**" symbol is shown at display
2. Insert the red test lead plug into **VHzΩ** jack and the black test lead plug into **COM** jack
3. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit (see Fig. 5) then reading value of resistance will be displayed
4. The "**O.L**" message on the display indicates the instrument's over-range condition
5. For HOLD and REL features refer to § 4.2

5.5. CONTINUITY TEST AND DIODE TEST



CAUTION

Before taking any in circuit resistance measurement, remove power from the circuit to be tested and discharge all the capacitors

1. Rotate the switch on $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ position
2. Pushing **MODE** key and select continuity test. The $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ symbol is shown on the display
3. Insert the red test lead plug into $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ **CAP** jack and the black test lead plug into **COM** jack and perform continuity test on the object on test (see Fig. 6 – right side). Buzzer emits sound if the measured resistance value is $<50\Omega$
4. Pushing **MODE** key and select diode test. The $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ symbol is shown at display
5. Connect the red test leads to the anode of diode on test and the black test lead on the cathode ones (see Fig. 6 – left side)
6. Displayed values within 0.4V and 0.5V (direct junction) and "O.L" (reverse junction) are correspondent to a correct result. A "0mV" value means a shorted device while a "O.L" indication in both side means a broken device
7. For HOLD and REL features refer to § 4.2

5.6. CAPACITANCE MEASUREMENT



CAUTION

Before performing capacitance measurements on circuits or capacitors, remove power to the circuit under test and let all capacitance present in it discharge. When connecting the multimeter and the capacity under test, respect the correct polarity (when required)

1. Rotate the switch on **CAP** position
2. Insert the red test lead plug into $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ **CAP** jack and the black test lead plug into **COM** jack
3. Connect the two long ends of test leads to the desired circuit (see Fig. 7), then reading will be displayed. Bargraph is disabled in capacitance measurement
4. The "O.L" message on the display indicates the instrument's over-range condition
5. For HOLD and REL features refer to § 4.2

5.7. TEMPERATURE MEASURE WITH TYPE K PROBE



CAUTION

Do not allow the temperature sensor to contact a surface that is energized above 30 V RMS or 60 V DC, such voltages pose a shock hazard

1. Rotate the switch on **TypeK** position
2. Pushing **MODE** key and select the kind of measure. "**°C**" or "**°F**" symbols are shown at display respectively for Celsius or Farheneit temperature measurements
3. Insert the type K bead probe in **VHzΩ** **CAP** and **COM** inputs terminals using the standard adapter and observing the correct polarity (see Fig. 8). The temperature value is shown at display. If the probe is unplugged, the instrument makes a sound
4. The "**O.L**" message on the display indicates the instrument's over-range condition
5. For HOLD and REL features refer to § 4.2

5.8. DC CURRENT MEASUREMENT



CAUTION

The maximum measurable DC current is 400A. Make sure that all the test leads are disconnected from the meter terminals for current measurement

1. Rotate the switch on **40A** or **400A** position. If the current value under test is unknown, select the highest range
2. Press **REL** key to perform the zeroing of residual magnetization current (see § 4.2)
3. Put the conductor to be tested inside to the center of clamp jaw to perform accurate measurements (see Fig. 9). The DC current value is shown at display
4. The visualization of the "-" symbol indicates that the instrument is connected in a way opposite to the direction of the current on the conductor
5. The "**O.L**" message on the display indicates the instrument's over-range condition
6. For HOLD feature refer to § 4.2

5.9. AC CURRENT MEASUREMENT



CAUTION

- **The maximum measurable AC current is 400Arms**
Make sure that all the test leads are disconnected from the meter terminals for current measurement.
- Any value shown on the display with the instrument not being measured **does not constitute a problem** with the instrument and these values are not added by the instrument during the execution of a real measurement

1. Approach the meter closest to AC source. The turn on of red LED which is placed to the bottom of clamp jaws (see Fig. 1 – part 3) detect the AC voltage
2. Rotate the switch on **40A $\approx$** or **400A $\approx$** position. If the current value under test is unknown, select the highest range
3. Put the conductor to be tested inside to the center of clamp jaw to perform accurate measurements (see Fig. 10). The current value is shown at display
4. The "O.L" message on the display indicates the instrument's over-range condition
5. For HOLD, PEAK and REL features refer to § 4.2

6. MAINTENANCE

6.1. GENERAL INFORMATIONS

1. Whether in use or in storage, please do not exceed the specification requirements to avoid possible damages or dangers.
2. Do not place this meter at high temperatures or humidity or expose it to direct sunlight.
3. Be sure to turn off the meter after use. If you expect not to use the tester for a long time, remove the battery to avoid leakages of battery liquid that would damage the internal parts

6.2. BATTERY REPLACEMENT

When "⚡" appears on the display, replace the battery.



CAUTION

Only expert and trained technicians must perform this operation. Remove the test leads or the conductor under test before replacing the battery

1. Rotate the switch on OFF.
2. Remove the test leads or the objects to be tested.
3. Remove the screw from the battery cover in the rear part and detach the battery cover from the bottom cover.
4. Remove the battery
5. Replace the battery with a new one same type (see § 7.2)
6. Replace the battery cover and screw
7. Use the appropriate battery disposal methods for Your area

6.3. CLEANING

For cleaning the instrument use a soft dry cloth. Never use a wet cloth, solvents or water, etc

7. TECHNICAL SPECIFICATIONS

7.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

Accuracy calculated as $\pm[\%rdg + (dgt * resolution)]$ to: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C} < 80\%RH$

DC Voltage (Autorange)			
Range	Resolution	Accuracy	Input impedance
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%rdg + 2dgt)$	10M Ω
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%rdg + 2dgt)$	
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V		
600V	1V	$\pm(2.0\%rdg + 2dgt)$	

Overload protection: 600V DC/ACrms

AC Voltage (Autorange)			
Range	Resolution	Accuracy (*)	Input impedance
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\%rdg + 10dgt)$	10M Ω
4.000V	0.001V		
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V	$\pm(1.5\%rdg + 5dgt)$	
600V	1V	$\pm(2.0\%rdg + 5dgt)$	

(*) Referred to crest factor (CF): 1.4 (sinusoidal waveform)

Accuracy for not sinusoidal waveforms: add 1%rdg ($1.5 < CF < 2.0$), add 2.5%rdg ($2.1 < CF < 2.5$), add 4%rdg ($2.6 < CF < 3.0$)

Overload protection: 600V DC/ACrms ; Frequency range: 50Hz ÷ 60Hz

Response time PEAK function: 1ms

DC Current		
Range	Resolution	Accuracy (*)
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\%rdg + 5dgt)$
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\%rdg + 5dgt)$

(*) Accuracy for cable not centered in the jaws: add 1%rdg

Overload protection: 400A DC/ACrms

AC TRMS Current			
Range	Resolution	Frequency range	Accuracy (*)
40.00A	0.01A	50Hz ÷ 60Hz	$\pm(2.5\%rdg + 8dgt)$
400.0A	0.1A		$\pm(2.8\%rdg + 5dgt)$

(*) Referred to crest factor (CF): 1.4 (sinusoidal waveform) and cable centered in the jaws

Accuracy for not sinusoidal waveforms: add 1%rdg ($1.5 < CF < 2.0$), add 2.5%rdg ($2.1 < CF < 2.5$), add 4%rdg ($2.6 < CF < 3.0$)

Accuracy for cable not centered in the jaws: add 1%rdg

Overload protection: 400A ACrms

Response time PEAK function: 1ms

Resistance and Continuity test			
Range	Resolution	Accuracy	Buzzer
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%rdg + 4dgt)	≤50Ω
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%rdg + 2dgt)	
40.00kΩ	0.01kΩ		
400.0kΩ	0.1kΩ		
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%rdg + 3dgt)	
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%rdg + 5dat)	

Overload protection: 250V DC/ACrms; Test current continuity test: <0.5mA

Diode test		
Range	Test current	Max open voltage
	0.3mA typical	2VDC

Frequency with test leads (Autorange)		
Range	Resolution	Accuracy
0.01kHz ÷ 100.0kHz	0.01kHz ÷ 0.1kHz	±(1.5%rdg+2dgt)

Sensitivity: 100V (<50Hz); 50V (50Hz ÷ 400Hz); 15V (401Hz ÷ 100kHz)
 Overload protection: 250VACrms

Capacitance (Autorange)		
Range	Resolution	Accuracy
40.00nF	0.01nF	±(5.0%rdg+20dgt)
400.0nF	0.1nF	±(3.0%rdg+5dgt)
4.000μF	0.001μF	
40.00μF	0.01μF	
400.0μF	0.1μF	±(4.0%rdg+10dgt)
4.000mF	0.001mF	±(5.0%rdg+10dgt)

Overload protection: 250VDC/ACrms

Temperature with type K probe (Autorange)		
Range	Resolution	Accuracy (*)
-20°C ÷ 760°C	1°C	±(3.0%rdg+5°C)
-4°F ÷ 1400°F	1°F	±(3.0%rdg+9°F)

(*) Accuracy of the instrument without probe

Overload protection: 250VDC/ACrms

7.2. GENERAL CHARACTERISTICS

Reference guidelines

Safety:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031 IEC/EN61010-2-033
EMC :	IEC/EN61326-1
Insulation :	double insulation
Pollution degree:	2
Measurement category:	CAT III 600V to ground

Display

Characteristics:	4 LCD, 4000 counts, decimal point unit symbol, backlight and bargraph
Sample rate:	2 times/sec
Conversion mode:	TRMS

Power supply

Battery type:	1 battery 9V IEC 6F22
Indicazione batteria scarica:	"E" is displayed
Battery life:	about 150 hours (backlight OFF) about 50 hours (backlight ON)
Auto Power Off:	after 30 minutes of idleness

Mechanical characteristics

Dimensions (L x W x H):	197 x 70 x 40mm ; 8 x 3 x 2 in
Weight (including battery):	183g (6 ounces)
Max conductor size:	30mm (1in)
Mechanical protection:	IP20

Environmental conditions

Reference temperature:	23°C ± 5°C (73°F ± 41°F)
Operating temperature:	5°C ÷ 40°C (41°F ÷ 104°F)
Operating humidity:	<80%RH
Storage temperature:	-20°C ÷ 60 °C (-4°F ÷ 140°F)
Storage humidity:	<80%RH
Max height of use:	2000m (6.562ft)

**This product conforms to the prescriptions of the European directive on low voltage 2014/35/EU and to EMC directive 2014/30/EU
This instrument satisfies the requirements of 2011/65/EU (RoHS) directive and 2012/19/EU (WEEE) directive)**

7.3. ACCESSORIES

7.3.1. Standard accessories

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

7.3.2. Optional accessories

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

8. SERVICE

8.1. WARRANTY CONDITIONS

This equipment is guaranteed against material faults or production defects, in accordance with the general sales conditions. During the warranty period (one year), faulty parts may be replaced. The manufacturer reserves the right to decide either to repair or replace the product. In case of returning of the instrument, all transport charges must be paid by the customer. The instrument must be accompanied by a delivery note indicating the faults or reasons of returning. The returned tester must be packed in its original box. Any damage occurred in transit because of lack of original packaging will be debited to the customer. The manufacturer is not responsible for any damage against persons or things. Accessories and batteries are not covered by warranty.

The warranty won't be applied to the following cases:

- Faults due to improper use of the equipment
- Faults due to combination of the tester with incompatible equipment.
- Faults due to improper packaging.
- Faults due to servicing carried out by a person not authorized by the company.
- Faults due to modifications made without explicit authorisation of our technical department.
- Faults due to adaptation to a particular application not provided for by the definition of the equipment or by the instruction manual.

The contents of this manual cannot be reproduced in any form without our authorization.

Our products are patented. Our logotypes are registered. We reserve the right to modify characteristics and prices further to technological developments

8.1. SERVICE

If the equipment doesn't work properly, before contacting the service, test the batteries, the test leads, etc., and change them if necessary. If the equipment still doesn't work, make sure that your operating procedure complies with the one described in this manual. In case of returning of the instrument, all transport charges must be paid by the customer. The instrument must be accompanied by a delivery note indicating the faults or reasons of returning. The returned tester must be packed in its original box. Any damage occurred in transit because of lack of original packaging will be debited to the customer

ES

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	46
1.1. Durante el uso	47
1.2. Después del uso	47
1.3. Definición de categoría de medida	48
2. DESCRIPCIÓN GENERAL	49
2.1. Instrumentos de valor medio/valor eficaz	49
2.2. Valor eficaz y factor de cresta	49
3. PREPARACIÓN PARA EL USO	50
3.1. Controles iniciales	50
3.2. Alimentación del instrumento	50
3.3. Almacenamiento	50
4. NOMENCLATURA	51
4.1. Descripción del instrumento	51
4.2. Descripción teclas función	52
5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS	54
5.1. Medida de Tensión CC	54
5.2. Medida de Tensión CA	54
5.3. Medida de Frecuencia	55
5.4. Medida de Resistencia	55
5.5. Prueba Continuidad y Prueba de Diodos	56
5.6. Medida de Capacidad	56
5.7. Medida Temperatura con sonda K	57
5.8. Medida de Corriente CC	57
5.9. Medida de Corriente CA	58
6. MANTENIMIENTO	59
6.1. Generalidades	59
6.2. Sustitución de la pila	59
6.3. Limpieza del instrumento	59
7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	60
7.1. Características técnicas	60
7.2. Características generales	62
7.3. Accesorios	62
7.3.1. Accesorios en dotación	62
7.3.2. Accesorios opcionales	62
8. ASISTENCIA	63
8.1. Condiciones de garantía	63
8.2. Asistencia	63
9. FIGURAS INTERNAS	121

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

Este aparato está conforme a las normas de seguridad IEC/EN61010-1, relativas a los instrumentos electrónicos de medida. Para su propia seguridad y la del propio aparato, usted debe seguir los procedimientos descritos en este manual de instrucciones y especialmente leer todas las notas precedidas del símbolo :



ATENCIÓN

- No efectúe medidas de tensión o corriente en ambientes húmedos.
- No efectúe medidas en presencia de gas o materiales explosivos, combustibles o en ambientes con mucho polvo.
- Evite contactos con el circuito en examen si no se está efectuando medidas.
- Evite contactos con partes metálicas expuestas, con terminales de medida inutilizados, circuitos, etc.
- No efectúe ninguna medida detectando anomalías en el instrumento como deformaciones, roturas, derrames de sustancias, etc.
- Preste particular atención cuando se efectúan medidas de tensiones superiores a 20V cuando es presente el riesgo de shock eléctrico
- Lo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2
- Este instrumento ha sido diseñado para su uso en ambientes de grado de polución 2
- Puede ser utilizado para medidas de **CORRIENTE Y TENSIÓN** sobre instalaciones con categoría de medida CAT III 600V. Para la definición de las categorías de medida ver § 1.3
- Le invitamos a seguir las regulaciones estándar de seguridad orientadas a protegerle contra corrientes peligrosas y a proteger el instrumento contra un uso erróneo.
- **Sólo las puntas de prueba incluidas en dotación con el instrumento garantizan los estándares de seguridad. Deben estar en buen estado y si fuese necesario cambiarlas por un modelo idéntico.**
- No efectúe medidas sobre circuitos que superen los límites de corriente y tensión especificados.
- Controle que la pila esté insertada correctamente.
- Antes de conectar las puntas al circuito en examen, controle que el conmutador esté posicionado correctamente.
- Controle que el visualizador LCD y el conmutador indiquen la misma función

En el presente manual y sobre el instrumento son utilizados los siguientes símbolos:



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



Peligro Alta Tensión: riesgos de shocks eléctricos



Instrumento con doble aislamiento



Tensión o Corriente CC



Tensión o Corriente CA



Referencia de tierra



El símbolo indica que el aparato y sus accesorios deben ser reciclados separadamente y tratados de modo correcto

1.1. DURANTE EL USO

La rogamos lea atentamente las recomendaciones y las instrucciones siguientes:

- Antes de encender el conmutador, quite el maxilar del conductor o desconecte las puntas de prueba del circuito en examen
- Cuando el instrumento este conectado al circuito en examen no toque nunca cualquier terminal inutilizado
- Evite la medida de la resistencia en presencia de tensión externa. Aunque el instrumento está protegido, una tensión excesiva puede causar malfuncionamiento
- Antes de efectuar una medida de corriente a través del maxilar, quite de las respectivas entradas las puntas de prueba.
- Durante la medida de corriente, cada corriente localizada en proximidad a la de la pinza puede influenciar la precisión de la medida
- Durante la medida de corriente posicione lo más posible el conductor en el centro del maxilar con el fin de obtener una lectura más precisa.
- Si, durante una medida, el valor y el signo del parámetro en examen son constantes controle si está activada la función HOLD



ATENCIÓN

La falta de observación de las Advertencias pueden dañar el instrumento y/o sus componentes y constituyen fuentes de peligro para el usuario

1.2. DESPUÉS DEL USO

- Cuando ha acabado de realizar todas las medidas, posicione el conmutador en OFF
- Si se prevé no utilizar el instrumento durante un largo periodo quite la pila

1.3. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA

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, comunmente llamada categoría de sobretensión. En el § 6.7.4: Circuitos de medida, indica:

Los circuitos están subdivididos en las siguientes categorías de medida:

- La **Categoría IV de medida** sirve para las medidas efectuadas sobre una fuente de una instalación de baja tensión.
Ejemplo: contadores eléctricos y de medidas sobre dispositivos primarios de protección de las sobrecorrientes y sobre la unidad de regulación de la ondulación.
- La **Categoría III de medida** sirve para las medidas efectuadas en instalaciones interiores de edificios
Ejemplo: medida sobre paneles de distribución, disyuntores, cableados, incluidos los cables, los embarrados, los interruptores, las tomas de instalaciones fijas y los aparatos destinados al uso industrial y otra instrumentación, por ejemplo los motores fijos con conexionado a instalación fija.
- La **Categoría 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 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 se requiere que el usuario conozca la capacidad de resistencia a los transitorios de la instrumentación

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento efectúa las siguientes medidas:

- Tensión CC y CA TRMS hasta 600V
- Detecta presencia de Tensión CA sin contacto
- Corriente CC y CA TRMS hasta 400A
- Resistencia y prueba de continuidad
- Frecuencia con puntas de prueba
- Prueba de diodos
- Capacidad
- Temperatura con sonda tipo K

Cada uno de estos parámetros pueden ser seleccionados mediante el selector rotativo de 8 posiciones, incluida la posición OFF. También existen las teclas función **H**, , **PEAK**, **REL**, **MODE** y para su uso ver § 4.2. La lectura aparece en el visualizador de alto contraste con indicación de las unidades de medida y funciones. El instrumento posee un dispositivo para apagar automáticamente el instrumento transcurridos 30 minutos desde la última vez que se pulsó una tecla o se haga girar el conmutador. Para encender de nuevo el instrumento gire el conmutador

2.1. INSTRUMENTOS DE VALOR MEDIO/VALOR EFICAZ

Los Instrumentos de medida con el parámetro de alterna se dividen en dos familias:

- Instrumentos de **VALOR MEDIO**: instrumentos que miden el valor de una sola onda a la frecuencia fundamental (50 o 60 Hz)
- Instrumentos de **VERDADERO VALOR EFICAZ** también denominada TRMS (True RMS): Instrumentos que miden el verdadero valor eficaz del parámetro en examen.
- **En presencia de una onda perfectamente sinusoidal las dos familias de instrumentos indicaran resultados idénticos.** En presencia de ondas distorsionadas las lecturas entre si serán diferentes. Los instrumentos de valor medio indican el valor eficaz de la onda fundamental, por otro lado los instrumentos de verdadero valor eficaz indican el valor eficaz de la onda completa, incluidos los armónicos (entre la banda pasante del mismo instrumento)

2.2. VALOR EFICAZ Y FACTORE DE CRESTA

El valor eficaz de una señal alterna $g(t)$ se define como:

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

que será indicado como **RMS (Root Mean Square)**. El factor de cresta es definido como la relación entre el valor de pico de una señal y el valor eficaz:

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

Este valor varia con la forma de señal. **Para una señal puramente sinusoidal es $\sqrt{2} = 1.41$.** En presencia de distorsión el Factor de Cresta asume valores tanto mayores cuanto más elevada sea la distorsión de señal

3. PREPARACIÓN PARA EL USO

3.1. CONTROLES INICIALES

El instrumento, antes de ser expedido, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones necesarias para asegurar que el instrumento llegue hasta usted sin ningún daño. De todas formas, es aconsejable realizar una pequeña comprobación con el fin de detectar cualquier posible daño sufrido por el transporte, si este fuera el caso, consulte inmediatamente con su transportista. Compruebe que el embalaje esté con todos los componentes incluidos en la lista del § 7.3.1. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor. En el caso de tener que reenviar el equipo siga las instrucciones reflejadas en el § 8

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento está alimentado a través de una pila modelo 9V IEC 6F22 incluida en la confección. Cuando la pila está casi descargada aparece el símbolo "E+". Para sustituir la pila siga las instrucciones del § 6.2. El instrumento posee un dispositivo de autoapagado (no escluides) que apaga automáticamente el instrumento transcurridos 30 minutos desde la última vez que se presione una tecla o se haga rotar el selector. Para encender de nuevo el instrumento rotar el conmutador.

3.3. ALMACIENAMIENTO

Para garantizar la precisión de las medidas, después de un largo tiempo de almacenaje en condiciones ambientales extremas, espere a que el instrumento esté en las condiciones ambientales normales (ver § 7.2)

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

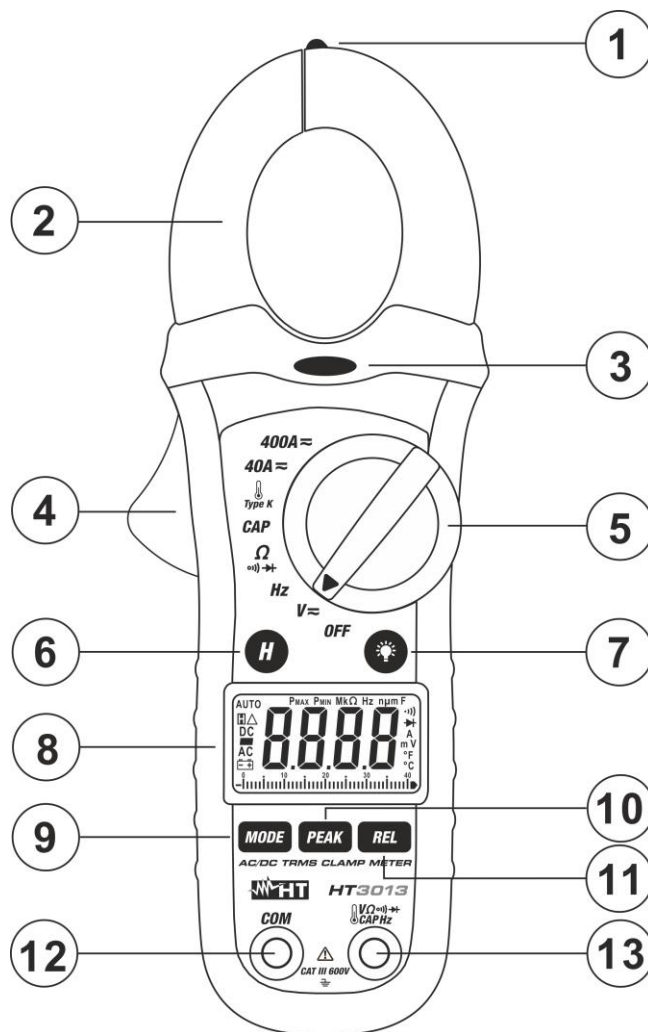


Fig. 1 Descripción del instrumento

1 Sensor NCV

2 Maxilar con apertura

3 LED para sensor NCV

4 Gatillo apertura maxilar

5 Conmutador funciones

6 Tecla H

7 Tecla  (retroiluminación)

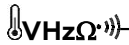
8 Visualizador LCD

9 Tecla **MODE**

10 Tecla **PEAK**

11 Tecla **REL**

12 Entrada **COM**

13 Entrada  **CAP**

4.2. DESCRIPCIÓN TECLAS FUNCIÓN

Tecla H

Una pulsación de la tecla **H** activa la función, congelando el valor del parámetro medido. Sobre el visualizador aparecerá "H". Esta modalidad de funcionamiento será deshabilitada al pulsar nuevamente la tecla **H** o si gira el conmutador

Tecla

Para una mejor visualización de los valores medidos en ambientes oscuros, dispone la función de retroiluminación del visualizador (backlight) que se activa y desactiva mediante la presión de la tecla . La función está activa para todas las posiciones del conmutador

Tecla REL

La tecla **REL**, activa en todas las posiciones del selector, permite realizar la medida relativa del parámetro considerado. Cuando se presiona la tecla **REL** por primera vez, el valor mostrado de la cantidad se almacena como una compensación para mediciones posteriores y se muestra el símbolo " Δ ". Luego, el instrumento muestra el valor relativo obtenido como valor actual – offset. Una segunda pulsación de la tecla **REL** permite que el valor de compensación se muestre en la pantalla con el símbolo " Δ " parpadeando. Presione la tecla **REL** durante aproximadamente 2s o use el selector para salir de la función.

Tecla PEAK

Para medidas de corrientes y voltajes CA, al presionar de la tecla **PEAK** aparece el símbolo "P_{MAX}" en la pantalla y el instrumento muestra el valor de Pico máximo de la cantidad, que se actualiza automáticamente con cada valor más alto medido. Presione la tecla **PEAK** nuevamente para medir los valores de Pico mínimos de la cantidad con el símbolo "P_{MIN}" que se muestra en la pantalla que se actualiza automáticamente con cada valor inferior medido.

Presione la tecla **PEAK** durante unos 2s o utilice el selector para salir de la función. Presione la tecla **PEAK** durante unos 3s. El símbolo "CAL" se muestra por un instante en la pantalla para indicar la puesta a cero del valor pico en el rango de medición seleccionado

Tecla MODE

Pulsando la tecla **MODE** activa la selección de en doble función de medida presente en el conmutador. Esta tecla es activa en las posición  para la selección de la Resistencia, Prueba de Diodos o la Prueba de Continuidad, en las posiciones **V_~**, **40A_~**, **400A_~** para seleccionar mediciones de CA o CC y en la posición  **TypeK** para seleccionar la unidad de medida °C o °F en medidas de temperatura

Detección presencia de tensión CA sin contacto



ATENCIÓN

- Use previamente el sensor NCV sobre una fuente CA conocida a fin de verificar el correcto funcionamiento del sensor
- El espesor del aislamiento del cable y la distancia desde la fuente pueden influenciar la operación
- **El sensor NCV es muy sensible, por lo que la electricidad estática causada por el movimiento u otras fuentes de energía puede hacer que el LED rojo se encienda aleatoriamente. Este es el comportamiento normal del instrumento.**

1. **La función NCV está activa para todas las posiciones del conmutador.** Acerque el instrumento a una fuente CA
2. Note el encendido del LED rojo en la parte superior (ver Fig. 1 – parte 3) que evidencia la presencia

5. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

5.1. MEDIDA DE TENSION CC



ATENCIÓN

La **máxima tensión CC de entrada es de 600V**. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites puede causar shock eléctrico al usuario y dañar el instrumento

1. Seleccione la posición **V_{DC}**. El símbolo "DC" aparece en el visualizador
2. Inserte las puntas de prueba en los terminales, la punta roja en el terminal **VH_Ω → CAP** y la punta negra en el terminal **COM**
3. Inserte las dos puntas de prueba en el punto deseado del circuito (ver Fig. 2), luego el instrumento mostrará el resultado
4. El mensaje "**O.L**" indica que el valor de la tensión es superior al fondo de escala
5. El símbolo "-" en el visualizador indica que el valor de la tensión está invertida respecto a la conexión de la Fig. 2
6. Para el uso de las funciones HOLD y REL ver el § 4.2

5.2. MEDIDA DE TENSION CA



ATENCIÓN

La **máxima tensión CA de entrada es de 600Vrms**. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites puede causar shock eléctrico al usuario y dañar el instrumento

1. Acerque el instrumento a una fuente de CA y el LED rojo de la base del maxilar se encenderá (ver Fig. 1 – parte 3) detectando presencia de tensión
2. Seleccione la posición **V_{AC}**
3. Pulse la tecla **MODE**. El símbolo "AC" aparece en el visualizador
4. Inserte las puntas de prueba en los terminales, la punta roja en el terminal **VH_Ω → CAP** y la punta negra en el terminal **COM**
5. Inserte las dos puntas de prueba en el punto deseado del circuito (ver Fig. 3), luego el instrumento mostrará el resultado
6. El mensaje "**O.L**" indica que el valor de la tensión es superior al fondo de escala
7. Para el uso de la función HOLD, REL y PEAK ver el § 4.2

5.3. MEDIDA DE FRECUENCIA



ATENCIÓN

La **máxima tensión CA de entrada es de 250Vrms**. No mida tensiones que excedan los límites expresados en este manual. La superación de tales límites puede causar shock eléctrico al usuario y dañar el instrumento

1. Acerque el instrumento a una fuente de CA y el LED rojo de la base del maxilar se encenderá (ver Fig. 1 – parte 3) detectando presencia de tensión
2. Seleccione la posición **Hz**
3. Inserte las puntas de prueba en los terminales, la punta roja en el terminal **VHzΩ** y la punta negra en el terminal **COM**
4. Inserte las dos puntas de prueba en el punto deseado del circuito (ver Fig. 4), luego el instrumento mostrará el resultado de la frecuencia **expresado en kHz**
5. El mensaje "**O.L**" indica que el valor de la tensión es superior al fondo de escala
6. Para el uso de las funciones HOLD y REL ver el § 4.2

5.4. MEDIDA DE RESISTENCIA



ATENCIÓN

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

1. Seleccione la posición **Ω**. El símbolo "**Ω**" aparece en el visualizador
2. Conecte las dos puntas de prueba en los terminales de la pinza, la roja en el terminal **VHzΩ** y la negra en el terminal **COM**
3. Conecte las dos puntas de prueba en el circuito a medir (ver Fig. 5), y lea el valor de la resistencia mostrado en el visualizador
4. Si aparece el símbolo "**O.L**" indica que el valor de la resistencia en prueba es superior al fondo de escala
5. Para el uso de la función HOLD y REL ver el § 4.2

5.5. PRUEBA CONTINUIDAD Y PRUEBA DE DIODOS



ATENCIÓN

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

1. Seleccione la posición $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$
2. Pulsar la tecla **MODE** para seleccionar la prueba de continuidad. El símbolo diode symbol es mostrado en el visualizador
3. Conecte las dos puntas de prueba en los terminales de la pinza, la roja en el terminal $\text{VHz} \Omega \rightarrow \text{diode symbol} \rightarrow \text{CAP}$ y la negra en el terminal **COM** y efectuar el test de continuidad an el objeto en prueba (ver Fig. 5 - parte derecha). El zumbador emite un señal acústica cuando el valor de la resistencia medida es inferior a 50Ω
4. Pulsar la tecla **MODE** para seleccionar la prueba de diodos. El símbolo diode symbol es mostrado en el visualizador
5. Conecte la punta roja al ánodo del diodo y la punta negra al cátodo (ver Fig. 5 – parte izquierda)
6. En valores entre 0.4V y 0.5V (polarización directa) y **"O.L"** (polarización inversa) indican la correcta unión P-N. El valor "0mV" indica que el dispositivo es cortocircuitado mientras el valor **"O.L"** en ambas direcciones indica que el dispositivo es interrumpido
7. Para el uso de la función HOLD y REL ver el § 4.2

5.6. MEDIDA DE CAPACIDAD



ATENCIÓN

Antes de realizar mediciones de capacidad en circuitos o capacitores, desconecte la energía del circuito bajo prueba y deje que se descargue toda la capacitancia presente en él. Al conectar el multímetro y la capacidad bajo prueba, respete la polaridad correcta (cuando sea necesario)

1. Seleccione la posición **CAP**
2. Conecte las dos puntas de prueba en los terminales de la pinza, la roja en el terminal $\text{VHz} \Omega \rightarrow \text{diode symbol} \rightarrow \text{CAP}$ y la negra en el terminal **COM**
3. Conecte las dos puntas de prueba en los extremos del capacitor bajo prueba, respetando las polaridades positiva (cable rojo) y negativa (cable negro) si es necesario (ver Fig. 7). El valor de capacidad se muestra en la pantalla. En la medición de capacidad la barra gráfica analógica está desactivada
4. Si aparece el símbolo **"O.L"** indica que el valor de la capacidad en prueba es superior al fondo de escala
5. Para el uso de la función HOLD y REL ver el § 4.2

5.7. MEDIDA TEMPERATURA CON SONDA K



ATENCIÓN

No coloque la sonda de temperatura en contacto con superficies vivas. Los voltajes superiores a 30 Vrms o 60 V CC presentan riesgos de descarga eléctrica.

1. Seleccione la posición  **TypeK**
2. Presione la tecla **MODE** para seleccionar el tipo de medida. Los símbolos "**°C**" o "**°F**" se muestran en la pantalla dependiendo de la medición en grados Celsius o Farheneit
3. Inserte la sonda de cable tipo K suministrada en los terminales de entrada  **VHzΩ**  **CAP** y **COM** utilizando el adaptador adecuado, respetando la polaridad que se muestra en la Fig. 8. El valor de la temperatura se muestra en la pantalla. Si la sonda está desconectada, el instrumento emite un sonido.
4. Si aparece el símbolo "**O.L**" indica que el valor de la temperatura en prueba es superior al fondo de escala
5. Para el uso de la función HOLD y REL ver el § 4.2

5.8.MEDIDA DE CORRIENTE CC



ATENCIÓN

La **máxima corriente CC de entrada es de 400A**
Asegúrese que todos los terminales de entrada del instrumento estén desconectado

1. Seleccione la posición **40A**  o **400A** . El símbolo "DC" aparece en el visualizador
2. Pulse la tecla **REL** durante más de 1s para cerar la corriente de magnetización residual (ver § 4.2)
3. Inserte el cable dentro del maxilar en el centro del mismo (ver Fig. 9) para obtener medidas precisas, respetando la dirección de la flecha presente en la parte interna del mismo. El valor de corriente CC se muestra en la pantalla
4. La visualización del símbolo "-" indica que el instrumento está insertado en sentido opuesto a la dirección de la corriente en el conductor.
5. El mensaje "**O.L**" indica que el valor de la corriente en prueba es superior al fondo de escala
6. Para el uso de la función HOLD ver el § 4.2

5.9.MEDIDA DE CORRIENTE CA



ATENCIÓN

- La **máxima corriente CA de entrada es de 400Arms**. Asegúrese que todos los terminales de entrada del instrumento estén desconectado
- Cualquier valor mostrado en la pantalla con el instrumento no siendo medido **no constituye un problema** con el instrumento y estos valores no son agregados por el instrumento durante la ejecución de una medición real.

1. Acerque el instrumento a una fuente de CA. El LED rojo de la base del maxilar se encenderá (ver Fig. 1 – parte 3) detectando presencia de tensión
2. Seleccione la posición **40A $\overline{\sim}$** o **400A $\overline{\sim}$** .
3. Pulse la tecla **MODE**. El símbolo "AC" aparece en el visualizador
4. Inserte el cable dentro del maxilar al centro del toroidal para obtener mediciones precisas (ver Fig. 10). El valor de la corriente será visualizado
5. El mensaje "**O.L**" indica que el valor de la corriente en prueba es superior al fondo de escala
6. Para el uso de la función HOLD, PEAK y REL ver el § 4.2

6. MANTENIMIENTO

6.1. GENERALIDADES

1. Por lo tanto en su uso o en su almacenamiento no exceda los valores límite ni las especificaciones requeridas para evitar en lo posible cualquier daño o peligro durante el uso.
2. No someta este instrumento a altas temperaturas o humedades o lo exponga directamente a la luz solar.
3. Asegúrese de apagar el instrumento después de su uso. Para periodos largos de almacenamiento, quite la pila para evitar que el ácido dañe partes internas

6.2. SUSTITUCIÓN DE LA PILA

Cuando sobre el visualizador LCD aparece el símbolo  debe sustituir la pila.



ATENCIÓN

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

1. Posicione el conmutador sobre OFF
2. Desconecte 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 de pilas presente en la parte trasera y quítela.
4. Desconecte la pila del conector
5. Conecte una nueva pila al conector (ver § 7.2) respetando la polaridad indicada
6. Vuelva a poner la tapa de pilas y fíjela con el tornillo
7. No disperse la pila usada en el medio ambiente. Utilice los contenedores especiales para tal uso

6.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

Para la limpieza del instrumento use un paño suave y seco. Nunca use un paño húmedo, disolventes o agua, etc

7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Incertidumbre calculada como $\pm[\% \text{lectura} + (\text{num dgt} * \text{resolución})]$ a: 23°C ± 5°C, <80%RH

Tensión CC (Autorango)			
Escala	Resolución	Incertidumbre	Impedancia entrada
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\% \text{lectura} + 2 \text{dgt})$	10MΩ
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 2 \text{dgt})$	
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V		
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{lectura} + 2 \text{dgt})$	

Protección contra sobrecargas: 600V CC/CArms

Tensión CA (Autorango)			
Escala	Resolución	Incertidumbre (*)	Impedancia entrada
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\% \text{lectura} + 10 \text{dgt})$	10MΩ
4.000V	0.001V		
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 5 \text{dgt})$	
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{lectura} + 5 \text{dgt})$	

(*) Referida al factor de cresta (FC): 1,4 (forma de onda sinusoidal)

Incertidumbre para forma de onda no sinusoidal: añadir 1%lectura (1,5 < FC < 2,0)

añadir 2.5%lectura (2.1 < FC < 2.5), añadir 4%lectura (2.6 < FC < 3.0)

Protección contra sobrecargas: 600V CC/CArms ; Escala frecuencia: 50Hz ÷ 60Hz;

Tiempo de respuesta función PEAK: 1ms

Corriente CC		
Escala	Resolución	Incertidumbre (*)
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{lectura} + 5 \text{dgt})$
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{lectura} + 5 \text{dgt})$

(*) Incertidumbre para cable no centrado en maxilar: añadir 1%lectura

Protección contra sobrecargas: 400A CC/CArms

Corriente CA TRMS			
Escala	Resolución	Escala frecuencia	Incertidumbre (*)
40.00A	0.01A	50Hz ÷ 60Hz	$\pm(2.5\% \text{lectura} + 8 \text{dgt})$
400.0A	0.1A		$\pm(2.8\% \text{lectura} + 5 \text{dgt})$

(*) Referida al factor de cresta (FC): 1,4 (forma de onda sinusoidal) y cable centrado en maxilar

Incertidumbre para forma de onda no sinusoidal: añadir 1%lectura (1,5 < FC < 2,0)

añadir 2.5%lectura (2.1 < FC < 2.5), añadir 4%lectura (2.6 < FC < 3.0)

Incertidumbre para cable no centrado en maxilar: añadir 1%lectura

Protección contra sobrecargas 400ACArms , Tiempo de respuesta función PEAK: 1ms

Resistencia y Prueba Continuidad (Autorango)			
Escala	Resolución	Incertidumbre	Zumbador
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lectura + 4dgt)	≤150Ω
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%lectura + 2dgt)	
40.00kΩ	0.01kΩ		
400.0kΩ	0.1kΩ		
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lectura + 3dgt)	
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%lectura + 5dgt)	

Protección contra sobrecargas: 250VCC/CArms; Corriente test continuidad: <0.5mA

Prueba Diodos		
Escala	Corriente de prueba	Max tensión en vacío
	0.3mA típica	2VCC

Frecuencia con puntas de prueba (Autorango)		
Escala	Resolución	Incertidumbre
0.01kHz ÷ 100.0kHz	0.01kHz ÷ 0.1kHz	±(1.5%lectura+2dgt)

Sensibilidad: 100V (<50Hz); 50V (50Hz ÷ 400Hz); 15V (401Hz ÷ 100kHz)
Protección contra sobrecargas: 250VCArms

Capacidad (Autorango)		
Escala	Resolución	Incertidumbre
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lectura+20dgt)
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lectura+5dgt)
4.000μF	0.001μF	
40.00μF	0.01μF	
400.0μF	0.1μF	±(4.0%lectura+10dgt)
4.000mF	0.001mF	±(5.0%lectura+10dgt)

Protección contra sobrecargas: 250VCC/CArms

Temperatura con sonda K (Autorango)		
Escala	Resolución	Incertidumbre (*)
-20°C ÷ 760°C	1°C	±(3.0%lectura+5°C)
-4°F ÷ 1400°F	1°F	±(3.0%lectura+9°F)

(*) Incertidumbre del instrumento sin sonda

Protección contra sobrecargas: 250VCC/CArms

7.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Normas de referencia

Seguridad:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031 IEC/EN61010-2-033
EMC:	IEC/EN61326-1
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de Polución:	2
Categoría de medida:	CAT III 600V respecto tierra

Visualizador

Características:	4 LCD, 4000 puntos, signo y punto Decimal, backlight y bargraph
Velocidad de muestreo:	2 medidas por segundo
Tipo de conversor:	TRMS

Alimentación

Tipo pila:	1x9V tipo IEC 6F22
Indicación pila descargada:	símbolo "E+" mostrado
Duración pila:	aprox. 150 horas (backlight OFF) aprox. 50 horas (backlight ON)
Autoapagado:	después de 15 minutos sin uso

Características mecánicas

Dimensiones (L x La x H):	197 x 70 x 40mm
Peso (pila incluida):	183g
Diámetro máx. cable:	30mm
Protección mecánica:	IP20

Condiciones ambientales de uso

Temperatura de referencia:	23°C ± 5°C
Temperatura de uso:	5°C ÷ 40 °C
Humedad relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de almacenamiento:	-20°C ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento:	<80%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 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ACCESORIOS

7.3.1. Accesorios en dotación

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

7.3.2. Accesorios opcionales

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

8. ASISTENCIA

8.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra defecto de material y fabricación, en conformidad con las condiciones generales de venta. Durante el periodo 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 devuelto al servicio postventa o al distribuidor, el transporte será a cargo del Cliente. El envío deberá, en cada caso, ser previamente acordado. Para cada expedición utilice embalajes originales; cada daño causado por el uso del embalaje no originales será a cargo del cliente. El fabricante declina toda responsabilidad por daños causados a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

- Reparaciones y/o sustitución de accesorios y pila (no son cubiertas por la garantía).
- Reparaciones que se deban a causa de un uso erróneo del instrumento o de su uso con aparatos no compatibles.
- Reparaciones que se deban a causa de un embalaje no adecuado.
- Reparación que se deban a la intervención de personal no autorizado.
- Modificaciones realizadas al instrumento sin explícita autorización del fabricante.
- Uso no contemplado en las especificaciones del instrumento o del manual de uso.

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

Nuestro producto está patentado. Los logotipos están registrados. La empresa se reserva el derecho de modificar las características y piezas parte de la tecnología de desarrollo sin ningún aviso

8.2. ASISTENCIA

Si el instrumento no funciona correctamente, antes de contactar con el Servicio de Asistencia, controle el estado de la pila y sustitúyala si fuese necesario. Si el instrumento continúa manifestando un mal funcionamiento controle si el procedimiento de uso del mismo es conforme según lo indicado en el presente manual. En caso de que el instrumento deba ser reenviado al servicio postventa o al distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. El envío deberá, en cada caso, ser previamente acordado.

Acompañando al envío debe ser incluida una nota explicativa sobre los motivos del envío del instrumento. Para cada expedición utilice embalajes originales; cada daño causado por el uso del embalaje no originales será a cargo del cliente.

DE

1. SICHERHEITS-VORKEHRUNGEN	65
1.1. Während der Anwendung	66
1.2. Nach Gebrauch	66
1.3. Definition der Überspannungskategorie	67
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	68
2.1. TRMS und Mittelwert-Definitionen	68
2.2. TRMS und Scheitelfaktor-Definitionen	68
3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG	69
3.1. Vorbereitende Prüfung	69
3.2. Spannungsversorgung	69
3.3. Lagerung	69
4. NOMENKLATUR	70
4.1. Instrumentenbeschreibung	70
4.2. Beschreibung der funktionstasten	71
5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH	73
5.1. DC Spannungsmessung	73
5.2. AC Spannungsmessung	73
5.3. Frequenzmessung	74
5.4. Widerstandsmessung	74
5.5. Durchgangsprüfung und Dioden Test	75
5.6. Kapazitätsmessung	75
5.7. Temperaturmessung mit Type K	76
5.8. DC Strommessung	76
5.9. AC Strommessung	77
6. WARTUNG UND PFLEGE	78
6.1. Allgemeine Informationen	78
6.2. Batteriewechsel	78
6.3. Reinigen	75
7. TECHNISCHE DATEN	79
7.1. Eigenschaften	79
7.2. Allgemeine daten	81
7.3. Zubehör	81
7.3.1. Standard Zubehör	81
7.3.2. Optionales Zubehör	81
8. GARANTIE	82
8.1. Garantiebestimmungen	82
8.1. Kundendienste	82
9. INTERNE ZAHLEN	121

1. SICHERHEITS-VORKEHRUNGEN

Dieses Gerät entspricht der Sicherheitsnorm IEC/EN61010-1 für elektronische Messgeräte. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und der des Gerätes müssen Sie den Verfahren folgen, die in dieser Bedienungsanleitung beschrieben werden, und müssen besonders alle Notizen lesen, denen folgendes Symbol  vorangestellt ist:



WARNUNG

- Vermeiden Sie Messungen in feuchter oder nasser Umgebung, stellen Sie sicher, dass die Umgebungsbedingungen innerhalb der Gerätespezifikation liegen.
- Vermeiden Sie Messungen in der Nähe von explosiven oder brennbaren Gasen oder dort, wo Gase gelagert werden, vermeiden Sie auch Messungen in der Nähe von extremer Hitze und Staub.
- Achten Sie darauf, dass Sie isoliert zum zu testenden Objekt stehen.
- Berühren Sie keine frei liegenden Metallteile wie Enden von Prüflösungen, Steckdosen, Befestigungen, Schaltkreise etc.
- Nehmen Sie keine Messungen vor, wenn Sie anomale Bedingungen wie Bruchschäden, Deformationen, Sprünge, Austritt von Batterieflüssigkeit, keine Anzeige am Display etc. bemerken.
- Sind Sie besonders vorsichtig, wenn Sie Spannungen über 20V messen, um sich nicht des Risikos von Stromschlägen auszusetzen
- Dieses Modell ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehenes kann für **STROMMESSUNGEN** und **SPANNUNGSMESSUNGEN** in Installationen mit CAT III 600V (Spannung zwischen Phase und Erde) benutzt werden § 1.3
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, bezogen auf das Schützen Ihrer selbst vor gefährlichen elektrischen Strömen und das Schützen des Messgerätes vor einer falschen Bedienung
- **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 Spannungs- oder Strom Limits übersteigen.
- Prüfen Sie, ob die Batterien korrekt installiert sind.
- Bevor Sie die Messleitungen mit der Installation verbinden sollten Sie überprüfen, ob der Funktionsdrehesalter auf die richtige Messung eingestellt worden ist.

Die folgenden Symbole werden 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



DC Spannung oder Strom



AC Spannung oder Strom



Erdung



Dieses Symbol zeigt an, dass die Ausrüstung, die Batterien und seine Zubehörteile getrennt gesammelt und auf die richtige Weise entsorgt werden müssen

1.1. WÄHREND DER ANWENDUNG

Lesen Sie die Empfehlung, die folgt, und die Anweisung in diesem Handbuch:

- Entfernen Sie die Zange vom Leiter oder Stromkreis, wenn Sie den Messbereich ändern.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Wenn Sie Widerstand messen, fügen Sie bitte keine Spannung hinzu. Obwohl es eine Schutz-Schaltung gibt, kann übermäßige Spannung doch noch Funktionsstörungen verursachen.
- Wenn Sie Strom mit der Zange messen, entfernen Sie zuerst alle Messleitungen von der Masse, Spannungs- und Widerstands-Anschlüssen des Gerätes.
- Bei der Strommessung beeinflussen starke Ströme, die nahe oder dicht an der Zange vorbeifließen, die Messgenauigkeit.
- Setzen Sie, wenn Sie Strom messen, den geprüften 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
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen



WARNUNG

Nicht Befolgen der Verwarnungen und/oder der Gebrauchsanweisung beschädigt vielleicht das Gerät und/oder seine Bestandteile und kann den Benutzer verletzen

1.2. NACH GEBRAUCH

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

1.3. DEFINITION DER ÜBERSpannungSKATEGORIE

Standard IEC/EN61010-1 (Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte zur Messung, Kontrolle und den Laborbetrieb, Teil 1: Allgemeine Voraussetzungen) definiert was eine Messkategorie (normalerweise als ‚Überspannungskategorie‘ bezeichnet) ist. In § 6.7.4: Messungen eines Stromkreises steht:

Stromkreise werden in folgende Messkategorien unterteilt:

- **Messkategorie IV** für Messungen, die an der Quelle Niederspannungsinstallation durchgeführt werden.
Zum Beispiel Stromzähler und Messungen an primären Überspannungs-schutzgeräten und Wellenkontrolleinheiten.
- **Messkategorie III** für Messungen, die in der Gebäudeinstallation durchgeführt werden.
Zum Beispiel Messungen an Verteilern, Unterbrechern, Verkabelungen, inklusive Kabeln, Sammelschienen, Verteilerdosen, Schaltern, fest installierte Steckdosen, sowie Gerätschaft für industrielle Verwendung und andere Ausrüstung wie z.B. stationäre Motoren mit permanenter Verbindung zur festen Installation.
- **Messkategorie II** für Messungen an Stromkreisen, die direkt an die Niederspannungsinstallation angeschlossen sind.
Zum Beispiel Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Geräten und ähnlichem.
- **Messkategorie I** für Messungen, die nicht direkt mit dem Stromversorgungsnetz verbunden sind
Zum Beispiel Messungen an Stromkreisen die nicht vom Versorgungsnetz kommen, und speziell geschützten (internen) vom Versorgungsnetz kommenden Stromkreisen. Im letzten Fall sind vorübergehende Belastungen variabel; daher schreibt die Norm vor, dass der Benutzer die kurzfristige Widerstandsfähigkeit der Geräte kennen muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Messgerät kann die folgenden Messungen ausführen:

- DC und TRMS AC-Spannung bis 600V
- Berührungslose Spannungsmessung AC
- DC und AC TRMS Strom bis 400A
- Widerstand und Durchgangstest mit Summer
- Frequenzmessung über Messleitung
- Diodentest
- Kapazität
- Temperatur mit Typ K Fühler

Jeder dieser Parameter kann mittels eines 8-Stellungen-Drehschalters ausgewählt werden, einschließlich einer OFF-Schalterstellung. Die folgenden Tasten sind ebenfalls verfügbar: "H", "REL", , "PEAK" und "MODE" deren Verwendung siehe § 4.2. Eine genauere Beschreibung finden Sie im folgenden Abschnitt. Die gemessenen Werte erscheinen auf einer kontrastreichen LCD-Anzeige mit Anzeige von Maßeinheiten und Funktionen. Um die Batterie zu schonen, wird die Stromzange 30 Minuten nach der letzten Funktionswahl oder Bereichswahl automatisch abgeschaltet.

2.1. TRMS UND MITTELWERT-DEFINITIONEN

Sicherheitstestgeräte für wechselnde Größen werden in zwei Kategorien geteilt:

- Geräte für den **MITTELWERT**: Geräte, die nur den Wert der Welle bei der Grundfrequenz messen (50 oder 60Hz).
- Geräte für den **Echten Effektivwert (TRMS)**: Geräte, die den Effektivwert der getesteten Größe messen
- Mittelwert messende Geräte liefern nur den Wert der Grundfrequenz, während Effektivwert messende Geräte den Wert der gesamten Welle liefern, inklusive der Oberschwingungen (die innerhalb des Durchlässigkeitsbereichs des Geräts liegen). Dementsprechend sind die gemessenen Werte nur identisch, wenn die Welle rein sinusförmig ist

2.2. TRMS UND SCHEITELFAKTOR-DEFINITIONEN

Der Effektivwert einer Wechselgröße $g(t)$ wird durch die folgende Beziehung definiert:

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

Der Effektivwert wird als **RMS (Root Mean Square)** angegeben. Der Scheitelfaktor (Crest Factor) wird definiert als das Verhältnis zwischen dem Spitzenwert eines Signals und seines Effektivwertes:

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

Dieser Wert ist je nach Wellenform des **Signals unterschiedlich, bei einer Sinuswelle beträgt er $\sqrt{2} \approx 1.41$** . Wenn es Verzerrungen gibt, dann ist der Scheitelfaktor umso höher, je höher die Wellenverzerrung ist

3. VORBEREITUNG FÜR DIE VERWENDUNG

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Dieses Gerät wurde vor dem Versand mechanisch und elektrisch überprüft. Es wurden alle möglichen Maßnahmen getroffen, damit Sie das Gerät in perfektem Zustand erhalten. Nichtsdestotrotz empfehlen wir eine schnelle Überprüfung (beim Transport könnte es eventuell zu Beschädigungen gekommen sein – in diesem Fall wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Gerät erworben haben). Gehen Sie sicher, dass alle in § 7.3.1 angeführten Standardzubehöerteile vorhanden sind. Sollten Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zurückgeben müssen, folgen Sie bitte den Anweisungen in § 8

3.2. SPANNUNGSVERSORGUNG

Das Gerät wird mit 1 Batterie 9V vom Typ IEC 1604 NEDA 6F22 ausgeliefert. Das Symbol "  " erscheint, wenn die Batterie beinahe erschöpft sind. Falls sie ersetzt werden müssen, folgen Sie den Anweisungen in § 6.2.

Um Batteriekapazität zu sparen, wird das Instrument 30 Minuten (nicht deaktivieren) nach der letzten Benutzung einer Funktionstaste oder der Veränderung der Drehschalterposition ausgeschaltet. Die Wiedereinschaltung erfolgt durch die Wahl der Drehschalterposition OFF und Wiedereinschalten.

3.3. LAGERUNG

Um die Genauigkeit der Messungen, nach einer Zeit der Lagerung unter äußersten Umgebungs-Bedingungen zu garantieren, warten Sie eine Zeit lang, damit das Gerät zu den normalen Messbedingungen zurückkehrt. (siehe § 7.2)

4. NOMENKLATUR

4.1. INSTRUMENTENBESCHREIBUNG

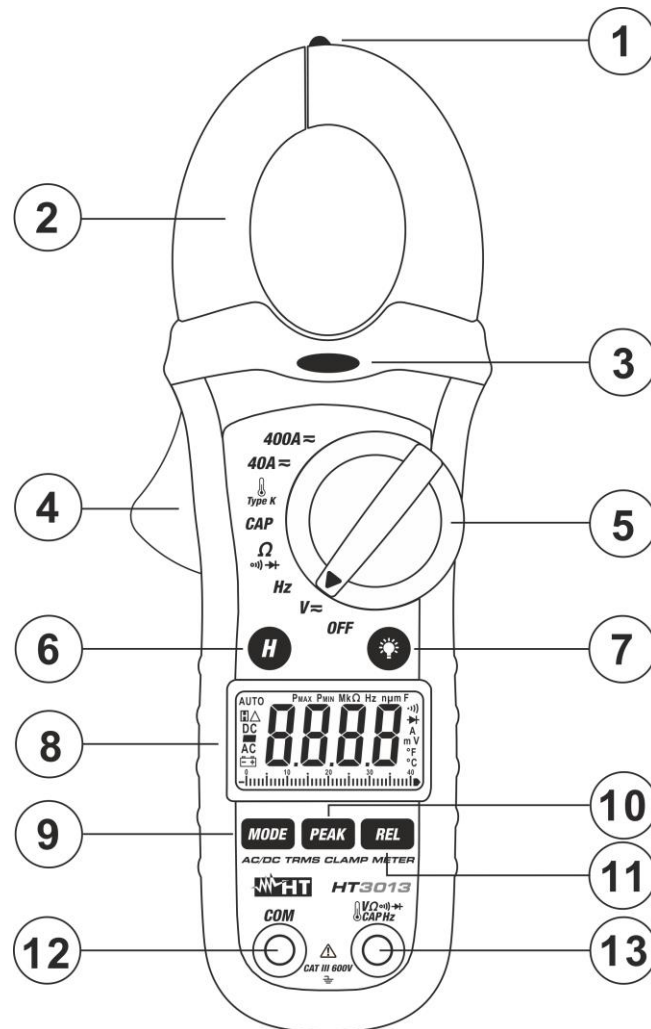


Fig. 1 Instrumentenbeschreibung

1 NCV-Sensor

2 Zangenbacken

3 LED für NCV-Sensor

4 Zangenöffner

5 Funktionswahlschalter

6 H Taste

7  Taste

8 LCD-Anzeige

9 MODE Taste

10 PEAK Taste

11 REL Taste

12 COM-Eingangsbuchse

13  CAP Eingangsbuchse

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

H Taste

Mit dieser **H**-Taste aktivieren Sie die HOLD-Funktion, um die Anzeige des Messwertes einzufrieren. Das Symbol  wird angezeigt. Um diese Funktion zu deaktivieren. Drücken Sie kurz die **H**-Taste oder. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in eine andere Position

Taste (Hintergrundbeleuchtung)

Durch Drücken der  Taste aktiviert/deaktiviert wird die Display-Hintergrundbeleuchtung. Die Funktion ist für jede Position des Wählers aktiv

REL Taste

Die in allen Stellungen des Wahlschalters aktive **REL**-Taste ermöglicht die relative Messung der betrachteten Menge. Beim ersten Drücken der **REL**-Taste wird der Anzeigewert der Größe als Offset für nachfolgende Messungen gespeichert und das Symbol „“ angezeigt. Das Instrument zeigt dann den erhaltenen relativen Wert als aktuellen Wert an – Offset. Durch ein zweites Drücken der **REL**-Taste wird der Offsetwert auf dem Display angezeigt, wobei das Symbol „“ blinkt. Drücken Sie die **REL**-Taste etwa 2 Sekunden lang oder verwenden Sie den Wahlschalter, um die Funktion zu verlassen

PEAK Taste

Bei der Messung von AC strömen und -spannungen erscheint durch Drücken der **PEAK**-Taste das Symbol „P_{MAX}“ auf dem Display und das Gerät zeigt den maximalen Spitzenwert der Größe an, der automatisch mit jedem höheren gemessenen Wert aktualisiert wird. Drücken Sie die **PEAK**-Taste erneut, um die minimalen Spitzenwerte der Menge zu messen, wobei das „P_{MIN}“-Symbol auf dem Display angezeigt wird, das automatisch mit jedem gemessenen niedrigeren Wert aktualisiert wird.

Drücken Sie die **PEAK**-Taste etwa 2 Sekunden lang oder verwenden Sie den Wahlschalter, um die Funktion zu verlassen. Drücken Sie die **PEAK**-Taste etwa 3 Sekunden lang. Das „CAL“-Symbol wird für einen Moment auf dem Display angezeigt, um das Zurücksetzen des Spitzenwerts im ausgewählten Messbereich anzuzeigen

MODE Taste

Durch Drücken der **MODE**-Taste wird die Doppelmessfunktion aktiviert. Die Funktion ist nur aktiv in Position  zur Auswahl von Widerstands-, Diodentest- oder Durchgangstestmessungen, in den Positionen , ,  zur Auswahl von AC- oder DC-Messungen und in der Position  zur Auswahl der Maßeinheit °C oder °F bei der Temperaturmessung

Ermittlung von Wechselspannung ohne Berührung



WARNUNG

- Benutzen Sie den NCV-Sensor zuerst auf einer bekannten Wechselquelle, um den normalen Betrieb zu überprüfen
- Die Dicke der Kabelisolierung und der Abstand von der Quelle können die Messung beeinflussen
- **Der NCV -Sensor ist hochempfindlich, sodass statischer Elektrizität, das durch Bewegung oder andere Energiequellen verursacht wird, dazu führen, dass der Rot zu einem zufällig eingeschalteten Einschalten führte. Dies ist ein normales Verhalten des Instruments**

1. **Die NCV-Funktion ist in jeder Stellung des Wählers aktiv.** Bringen Sie das Gerät einer AC-Quelle nah und prüfen Sie
2. Ob sich die rote LED auf der Oberseite einschaltet (siehe Fig. 1 – Teil 3). Dies bedeutet, dass das Gerät die Anwesenheit der Quelle ermittelt, hat

5. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH

5.1. DC SPANNUNGSMESSUNG



WARNUNG

Die max. Eingangsspannung ist DC 600V. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Instrument könnte zerstört werden

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **V_{DC}** Position. Das "DC" Symbol wird im Display angezeigt.
2. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Meßleitungsbuchse mit der **VHzΩ)CAP** Eingangsbuchse, die schwarze Meßleitungsbuchse mit der **COM**-Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem gewünschten Stromkreis und der Meßwert wird angezeigt (siehe Fig. 2)
4. "Wenn auf dem Display das "O.L" Symbol erscheint, ist der aktuelle Meßwert zu hoch, beenden Sie sofort die Messung.
5. Wenn der Meßwertanzeige ein "-" vorangestellt ist, überprüfen Sie die Polarität.
6. Für HOLD und REL-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.2. AC SPANNUNGSMESSUNG



WARNUNG

Die max. Eingangsspannung ist AC 600Vrms. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Instrument könnte zerstört werden

1. Halten Sie das Messgerät in die Nähe der Spannungsquelle und beachten Sie die das Aufleuchten der roten LED (siehe Fig. 1 – Teil 3) unterhalb der Zangenbacke, die ein Vorhandensein eines Spannungsfeldes anzeigt.
2. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **V_{AC}** Position.
3. Drücken Sie die **MODE**-Taste. Das "AC" Symbol wird im Display angezeigt.
4. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Meßleitungsbuchse mit der **VHzΩ)CAP** Eingangsbuchse, die schwarze Meßleitungsbuchse mit der **COM**-Eingangsbuchse
5. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Stromkreis und der Meßwert wird angezeigt (siehe Fig. 3)
6. Wenn auf dem Display das "O.L" Symbol erscheint, ist der aktuelle Meßwert zu hoch,, beenden Sie sofort die Messung.
7. Für HOLD, REL und PEAK-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.3. FREQUENZMESSUNG



WARNUNG

Die max. Eingangsspannung ist AC 250Vrms. Versuchen Sie keine Spannung zu messen, die höher ist. Es besteht die Gefahr eines Stromschlages und das Instrument könnte zerstört werden

1. Halten Sie das Messgerät in die Nähe der Spannungsquelle und beachten Sie die das Aufleuchten der roten LED (siehe Fig. 1 – Teil 2) unterhalb der Zangenbacke, die ein Vorhandensein eines Spannungsfeldes anzeigt
2. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **Hz** Position
3. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Messleitungsbuchse mit der **VHzΩ** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM**-Eingangsbuchse
4. Verbinden Sie die Meßspitzen mit dem Stromkreis und der Meßwert wird angezeigt (siehe Fig. 4). Der Frequenzwert, **ausgedrückt in kHz**, wird auf dem Display angezeigt
5. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Meßwert zu hoch,, beenden Sie sofort die Messung
6. Für HOLD und REL-Funktionen sehen Sie auch unter 4.2

5.4.WIDERSTANDSMESSUNG



WARNUNG

Vor jeder Widerstandsmessung in einem Schaltkreis schalten Sie die Versorgungsspannung des Prüfschaltkreises ab und entladen Sie alle Kondensatoren

1. Drehen Sie den Schalter in die on **Ω** Position. Das "**Ω**" Symbol wird angezeigt.
2. Verbinden Sie die Messeleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Messleitungsbuchse mit der **VHzΩ** Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM**-Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messkreis (siehe Fig. 5) und der Messwert wird angezeigt.
4. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert außerhalb des max. messbaren Messbereiches.
5. Für HOLD und REL-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.5. DURCHGANGSPRÜFUNG UND DIODEN TEST



WARNUNG

Vor jeder Widerstandsmessung in einem Schaltkreis schalten Sie die Versorgungsspannung des Prüfschaltkreises ab und entladen Sie alle Kondensatoren

1. Wählen Sie die $\Omega \rightarrow \text{diode}$ Position.
2. Drücken Sie die **MODE**-Taste und wählen die Durchgangsprüfung. Das diode Symbol wird im Display angezeigt.
3. Verbinden Sie die Messeleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Messleitungsbuchse mit der $\text{VHz}\Omega \rightarrow \text{CAP}$ -Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM** Eingangsbuchse, und verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messkreis (siehe Fig. 6 - rechte Seite). Der Messwert wird angezeigt.
4. Der Summer ertönt sofern der Widerstand kleiner als ca. 150Ω ist.
5. Drücken Sie die **MODE**-Taste und wählen den Dioden-Test. Das $\rightarrow \text{diode}$ Symbol wird im Display angezeigt. Verbinden Sie die rote Messspitze mit der Anode der Diode und die schwarze Messspitze mit der Katode der Diode. (siehe Fig. 6 - linke Seite)
6. Angezeigte Werte innerhalb 0.4V und 0.5V (direkte Verbindung) und "**O.L.**" (umgekehrte Kreuzung) sind Korrespondenten zu einem korrekten Ergebnis führt. A "OmV" Wert bedeutet einen kurzgeschlossenen entwickeln, während ein "**O.L.**" in der Indikation beiden Seiten mittels eines gebrochenen Gerät
7. Für HOLD and REL-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.6. KAPAZITÄTSMESSUNG



WARNUNG

Bevor Sie Kapazitätsmessungen an Schaltkreisen oder Kondensatoren durchführen, trennen Sie den zu prüfender Schaltkreis von der Stromversorgung und lassen Sie alle darin vorhandenen Kapazitäten entladen. Achten Sie beim Anschließen des Multimeters und der zu prüfende Kapazität auf die richtige Polarität (falls erforderlich).

1. Wählen Sie die **CAP**-Position
2. Verbinden Sie die Meßleitungen mit den Eingangsbuchsen. Die rote Messleitungsbuchse mit der $\text{VHz}\Omega \rightarrow \text{CAP}$ -Eingangsbuchse, die schwarze Messleitungsbuchse mit der **COM**-Eingangsbuchse
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der "+" Buchse, und die schwarze Messleitung mit der – Buchse (siehe Fig. 7)
4. Verbinden Sie die Messspitzen mit dem gewünschten Kondensator unter Einhaltung der korrekten Polarität. Das Messgerät zeigt Ihnen den entsprechenden Messwert in (nF) an. Der Bargraph ist deaktiviert in der Funktion Kapazitätsmessung
5. Für HOLD und REL-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.7. TEMPERATURMESSUNG MIT TYPE K



WARNUNG

Vermeiden Sie einen direkten Kontakt des Temperaturfühlers mit Oberflächen die eine Spannung von mehr als 30 VAC oder 60 VDC führen

1. Wählen Sie die  **TypeK** Position
2. Drücken Sie die "**MODE**" Taste und wählen Sie die Messeinheit „°C“ oder „°K“ aus.
3. Verbinden Sie den Temperaturfühler Type K mit der  **VΩ** und **COM**-Eingangsbuchse unter Berücksichtigung der korrekten Polarität (siehe Fig. 8). Der Temperaturwert wird nun im Display angezeigt. Wenn die Sonde ausgesteckt ist, gibt das Instrument einen Ton von sich
4. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert außerhalb des max. messbaren Messbereiches
5. Für HOLD und REL-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.8. DC STROMMESSUNG



WARNUNG

Der maximal messbare Gleichstrom beträgt 400A
Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messobjekt und vom Messgerät

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in eine Position zwischen **40A**  oder **400A** . Sollte der zu erwartende Stromwert unbekannt sein, wählen Sie den höchsten Messbereich
2. Drücken die **REL**-Taste gedrückt um die Nullstellung der Restmagnetisierung aktuellen durchführen (siehe § 4.2)
3. Führen Sie das Kabel in der Mitte des Ringkerns ein (siehe Abb. 9), um genaue Messungen zu erhalten. Beachten Sie dabei die Richtung des Pfeils auf der Innenseite des Ringkerns. Der DC-Stromwert wird auf dem Display angezeigt)
4. Die Anzeige des „-“-Symbols zeigt an, dass das Instrument entgegen der Stromrichtung am Leiter eingeführt wird
5. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert zu hoch, beenden Sie sofort die Messung oder wählen Sie einen höheren Messbereich.
6. Für HOLD-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

5.9. AC STROMMESSUNG



WARNUNG

- **Der maximal messbare Gleichstrom beträgt 400Arms** Entfernen Sie vor der Messung alle Messleitungen vom Messobjekt und vom Messgerät
- Jeder Wert, der auf dem Display angezeigt wird, während das Instrument **nicht gemessen wird, stellt kein Problem mit dem Instrument** dar und diese Werte werden vom Instrument während der Durchführung einer tatsächlichen Messung nicht addiert

1. Halten Sie das Messgerät in die Nähe der Spannungsquelle und beachten Sie die das Aufleuchten der roten LED (siehe Fig. 1 – Teil 3) unterhalb der Zangenbacke, die ein Vorhandensein eines Spannungsfeldes anzeigt
2. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in eine Position zwischen **40A $\approx$** oder **400A $\approx$** . Sollte der zu erwartende Stromwert unbekannt sein, wählen Sie den höchsten Messbereich
3. Drücken Sie die **MODE**-Taste. Das "AC" Symbol wird im Display angezeigt
4. Legen Sie die Leiter nach innen zur Mitte der Klemmbacke getestet werden, um genaue Messungen durchzuführen. Der gemessene Stromwert wird angezeigt (siehe Fig. 10)
5. Wenn auf dem Display das "**O.L**" Symbol erscheint, ist der aktuelle Messwert zu hoch, beenden Sie sofort die Messung oder wählen Sie einen höheren Messbereich.
6. Für HOLD, PEAK und REL-Funktionen sehen Sie auch unter § 4.2

6. WARTUNG UND PFLEGE

6.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

1. Überschreiten Sie niemals die technischen Grenzwerte bei der Messung oder bei der Lagerung, um mögliche Beschädigungen oder Gefahren zu vermeiden.
2. Setzen Sie das Messgerät nicht Umgebungen mit hoher Temperatur, hoher Luftfeuchtigkeit oder direkter Sonneneinstrahlung aus.
3. Schalten Sie das Messgerät nach Gebrauch wieder aus. Bei längerer Lagerung sollten Sie die Batterien entfernen, um ein Auslaufen zu verhindern

6.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn im Display "⚡" erscheint, müssen die Batterien gewechselt werden.



WARNUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Prozedur durchführen. Entfernen Sie alle Messleitungen oder Messobjekte von der Zange, 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. Ersetzen Sie die alten Batterien durch eine des gleichen Typs. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität (siehe § 7.2)
5. Setzen Sie das Batteriefach wieder auf und schrauben Sie es fest
6. Entsorgen Sie die alte Batterie auf geeignete Weise
7. Schließen Sie das Batteriefach und ziehen Sie die Schraube wieder an

6.3. REINIGEN

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

7. TECHNISCHE DATEN

7.1. EIGENSCHAFTEN

Die Genauigkeit ist angegeben als [%Anzeige + (dgt * Auflösung)] auf 23°C±5°C, <80%RH

DC Spannung (Autorange)			
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand
400.0mV	0.1mV	±(0.8%Anzeige +2dgt)	10MΩ
4.000V	0.001V	±(1.5%Anzeige + 2dgt)	
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V		
600V	1V	±(2.0%Anzeige +2dgt)	

Überlastschutz: 600V DC/ACrms

AC TRMS Spannung (Autorange)			
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Eingangswiderstand
400.0mV	0.1mV	±(1.0%Anzeige+10dgt)	10MΩ
4.000V	0.001V		
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V	±(1.5%Anzeige+5dgt)	
600V	1V	±(2.0%Anzeige+5dgt)	

(*) Bezogen auf Crest-Faktor (CF): 1.4

Genauigkeit für nicht-Sinuswellenform: hinzufügen 1%Anzeige (1.5 < CF < 2.0), hinzufügen 2.5%Anzeige (2.1 < CF < 2.5), hinzufügen 4%Anzeige (2.6 < CF < 3.0)

Überlastschutz: 600V DC/ACrms ; Frequenz Messbereich: 50Hz ÷ 60Hz;

Reaktionszeit der PEAK-Funktion: 1ms

DC Strom		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit (*)
40.00A	0.01A	±(2.5%Anzeige + 5dgt)
400.0A	0.1A	±(2.8%Anzeige + 5dgt)

(*) Genauigkeit für Kabel nicht Zentrum der Zangenöffnung: hinzufügen 1%Anzeige

Überlastschutz 400A: DC/ACrms

AC TRMS Strom			
Messbereich	Auflösung	Frequenz Messbereich	Genauigkeit (*)
40.00A	0.01A	50Hz ÷ 60Hz	±(2.5%Anzeige + 8dgt)
400.0A	0.1A		±(2.8%Anzeige + 5dgt)

(*) Bezogen auf Crest-Faktor (CF): 1.4 und Kabel im Zentrum der Zangenöffnung

Genauigkeit für nicht-Sinuswellenform: hinzufügen 1%Anzeige (1.5 < CF < 2.0), hinzufügen 2.5%Anzeige (2.1 < CF < 2.5), hinzufügen 4%Anzeige (2.6 < CF < 3.0)

Überlastschutz 400A: DC/ACrms

Reaktionszeit der PEAK-Funktion: 1ms

Widerstand und Durchgangsprüfung			
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit	Buzzer
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%Anzeige +4dgt)	≤50Ω
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%Anzeige + 2dgt)	
40.00kΩ	0.01kΩ		
400.0kΩ	0.1kΩ		
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%Anzeige + 3dgt)	
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%Anzeige + 5dgt)	

Überlastschutz: 250V DC/ACrms; Testen Sie den aktuellen Durchgangstest: <0.5mA

Diodentest		
Funktion	Prüfstrom	Max Leerlaufspannung
	0.3mA typisch	2VDC

Frequenz mit Messleitungen (Autorange)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
0.01kHz ÷ 100.0kHz	0.01kHz ÷ 0.1kHz	±(1.5%Anzeige+2dgt)

Empfindlichkeit: 100V (<50Hz); 50V (50Hz ÷ 400Hz); 15V (401Hz ÷ 100kHz)

Überlastschutz: 250VACrms

Kapazität (Autorange)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
40.00nF	0.01nF	±(5.0%Anzeige+20dgt)
400.0nF	0.1nF	
4.000µF	0.001µF	
40.00µF	0.01µF	±(3.0%Anzeige+5dgt)
400.0µF	0.1µF	
4.000mF	0.001mF	±(5.0%Anzeige+10dgt)

Überlastschutz: 250VDC/ACrms

Temperatur mit Type K Fühler (Autorange)		
Messbereich	Auflösung	Genauigkeit (*)
-20°C ÷ 760°C	1°C	±(3.0%Anzeige+5°C)
-4°F ÷ 1400°F	1°F	±(3.0%Anzeige+9°F)

(*) Genauigkeit des Type K Fühler nicht eingerechnet

Überlastschutz: 250VDC/ACrms

7.2. ALLGEMEINE DATEN

Referenzstandards

Sicherheitsstandard:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031 IEC/EN61010-2-033
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolation:	doppelte, verstärkte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT III 600V gegen Erde

Anzeige

Eigenschaften:	4 stelliges LCD-Display mit 4000 Digit Dezimalpunkt, Backlight und Bargraph
Abtastrate:	2 Messungen pro Sekunde
Messverfahren:	TRMS

Stromversorgung

Batterie:	1 x 9V IEC 6F22
Batteriewarnanzeige:	symbol "E" wird angezeigt
Batterielebensdauer:	ca. 150 Stunden (backlight OFF) ca. 50 Stunden (backlight ON)
Auto Power off:	Nach ca. 15 Minuten

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (B x H x T):	70 x 197 x 40mm
Gewicht (inklusive Batterie):	183g
Max Leiterdurchmesser:	30mm
Mechanischer Schutz:	IP20

Umweltbedingungen

Bezugstemperatur:	23°C ± 5°C
Betriebstemperatur:	5°C ÷ 40 °C
Betriebs-Luftfeuchtigkeit:	<80%RH
Lagertemperatur:	-20°C ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%RH
Maximale Höhe:	2000m

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der Europäischen Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU (LVD) und der EMC-Richtlinie 2014/30/EU
Dieses Produkt ist konform im Sinne der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) und der Richtlinie 2012/19/EU (WEEE)

7.3. ZUBEHÖR

7.3.1. Standard Zubehör

- Messleitungen
- Adapter + K-Typ-Drahtsonde
- Schutztasche
- Batterie
- Bedienungsanleitung

7.3.2. Optionales Zubehör

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

8. GARANTIE

8.1. GARANTIEBESTIMMUNGEN

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. 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. Die Garantie gilt nicht in den folgenden Fällen:

- Reparatur und/oder Austausch von Zubehörteilen und Batterien (die nicht von der Garantie abgedeckt sind)
- Reparaturen, die durch unsachgemäße Verwendung notwendig wurden (einschließlich Anschluss an bestimmte Anwendungen, die nicht im Benutzerhandbuch berücksichtigt sind) oder unsachgemäße Kombination mit nicht kompatibelem Zubehör
- Reparaturen, die durch unsachgemäßes, das auf dem Transport Schäden verursacht hat, notwendig wurden
- Reparaturen, die notwendig wurden durch vorherige Reparaturversuche durch unautorisiertes Personal
- Geräte, die aus welchen Gründen auch immer durch den Kunden selbst ohne explizite Autorisierung unserer technischen Abteilung modifiziert wurden
- Verwendung auf andere Art als in den technischen Daten oder im Benutzerhandbuch vorgesehen.

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

8.1. KUNDENDIENSTE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontakt-aufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien korrekt eingesetzt sind. Überprüfen Sie die Messkabel und ersetzen Sie diese bei Bedarf. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen. Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund zur Reparatur oder zum Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich zuerst mit Ihrem lokalen Händler in Verbindung, beim dem Sie das Gerät gekauft haben. 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

FR

1. PRÉCAUTIONS ET MESURES DE SÉCURITÉ	84
1.1. Durant l'utilisation	85
1.2. Après l'utilisation	85
1.3. Définition de Catégorie de mesure	86
2. DESCRIPTION GÉNÉRALE	87
2.1. Instruments à valeur moyenne et TRMS	87
2.2. Valeur TRMS et facteur de crête	87
3. PRÉPARATION À L'UTILISATION	88
3.1. Vérification initiale	88
3.2. Alimentation de l'instrument	88
3.3. Stockage	88
4. NOMENCLATURE	89
4.1. Description de l'instrument	89
4.2. Description des touches fonction	90
5. MODE D'UTILISATION	92
5.1. Mesure de la Tension CC	92
5.2. Mesure de la Tension CA	92
5.3. Mesure de la Fréquence	93
5.4. Mesure de Résistance	93
5.5. Test de Continuité et Test des Diodes	94
5.6. Mesure de Capacité	94
5.7. Mesure de Température avec sonde K	95
5.8. Mesure de Courant CC	95
5.9. Mesure de Courant CA	96
6. ENTRETIEN	97
6.1. Aspects généraux	97
6.2. Remplacement batterie	97
6.3. Nettoyage de l'instrument	97
7. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES	98
7.1. Caractéristiques techniques	98
7.2. Caractéristiques générales	100
7.3. Accessoires	100
7.3.1. Accessoires fournis	100
7.3.2. Accessoires en option	100
8. ASSISTANCE	101
8.1. Conditions de garantie	101
8.2. Assistance	101
9. FIGURES INTERNES	121

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 ⚠:



ATTENTION

- Ne pas effectuer de mesures de tension ou de courant dans un endroit humide.
- Éviter d'utiliser l'instrument en la présence de gaz ou matériaux explosifs, de combustibles ou dans des endroits poussiéreux.
- Se tenir éloigné du circuit sous test si aucune mesure n'est en cours d'exécution.
- Ne pas toucher de parties métalliques exposées telles que des bornes de mesure inutilisées, des circuits, etc.
- Ne pas effectuer de mesures si vous détectez des anomalies sur l'instrument telles qu'une déformation, une cassure, des fuites de substances, une absence d'affichage de l'écran, etc.
- Prêter une attention particulière lorsque vous mesurez des tensions au-delà de 20V afin d'éviter le risque de chocs électriques
- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2
- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2Il peut être utilisé pour des mesures de **COURANT** et **TENSION** sur des installations en catégorie de mesure CAT III 600V. Pour la définition des catégories de mesure, voir la § 1.3.
- 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 avec des modèles identiques.**
- Ne pas tester 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

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



Attention : suivre les instructions indiquées dans ce manuel ; une utilisation inappropriée pourrait endommager l'instrument ou ses composants



Danger haute tension : risques de chocs électriques



Instrument à double isolement



Tension CC ou courant CC



Tension CA ou courant CA



Référence de terre



Ce symbole indique que l'instrument et ses accessoires doivent être soumis à un tri et éliminés convenablement

1.1. DURANT L'UTILISATION

Veuillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes :

- 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 est activée



ATTENTION

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

1.2. APRÈS L'UTILISATION

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

1.3. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE

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. Au § 6.7.4 : Circuits de mesure, on lit :

(OMISSIS)

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

- La **Catégorie de mesure IV** sert pour les mesures exécutées sur une source d'installation à faible tension
Par exemple, les appareils électriques et les mesures sur des dispositifs primaires de protection contre surtension et les unités de contrôle d'ondulation.
- La **Catégorie de mesure III** sert pour les mesures exécutées sur des installations dans les bâtiments
Par exemple, les mesures sur des panneaux de distribution, des disjoncteurs, des câblages, y compris les câbles, les barres, les boîtes de jonction, les interrupteurs, les prises d'installations fixes et le matériel destiné à l'emploi industriel et d'autres instruments tels que par exemple les moteurs fixes avec connexion à une installation fixe.
- La **Catégorie de mesure II** sert pour les mesures exécutées sur les circuits connectés directement à l'installation à faible tension
Par exemple, les mesures effectuées sur les appareils électroménagers 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 GÉNÉRALE

L'instrument exécute les mesures suivantes :

- Tension CC et CA TRMS jusqu'à 600V
- Détection de la présence de tension CA sans contact
- Courant CC et CA TRMS jusqu'à 400A
- Résistance et test de continuité
- Fréquence avec embouts
- Test des diodes
- Capacité
- Température avec sonde K

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur à 8 positions, comprenant la position OFF. Il existe également des touches de fonction **H**, , **PEAK**, **REL** et **MODE**, pour leur utilisation voir § 4.2. La grandeur sélectionnée s'affiche à l'écran LCD avec l'indication de l'unité de mesure et des fonctions validées. Le modèle est également équipé d'un dispositif d'arrêt automatique qui va éteindre de façon automatique l'instrument après 30 minutes environ de la dernière opération mise en exécution

2.1. INSTRUMENTS A VALEUR MOYENNE ET TRMS

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

- Instruments à **VALEUR MOYENNE**: instruments qui mesurent seulement la valeur de l'onde à la fréquence fondamentale (50 ou 60 Hz)
- Instruments à **VRAI VALEUR EFFICACE** également appelés TRMS (True Root Mean Square value): instruments qui mesurent la vraie valeur efficace de la grandeur 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 de l'onde fondamentale, alors que les instruments à valeur TRMS apportent la valeur de l'intégralité de l'onde, y compris les harmoniques (dans la bande passante de l'instrument)

2.2. VALEUR TRMS ET FACTEUR DE CRETE

La valeur efficace d'un signal alternée $g(t)$ est définie par la relation suivante:

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

La valeur efficace est également connue sous le nom de valeur **RMS** (**Root Mean Square**). Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur du pic d'un signal et sa valeur efficace :

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

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

3. PREPARATION A L'UTILISATION

3.1. VÉRIFICATION INITIALE

L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état. Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de déterminer s'il y a eu des éventuels dommages pendant le transport. En cas d'anomalies, n'hésitez pas à contacter votre commissionnaire de transport. Nous conseillons également de contrôler que l'emballage contient tous les accessoires listés au § 7.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur. S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions contenues au § 8

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

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

3.3. STOCKAGE

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage en conditions environnementales extrêmes, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne aux conditions normales (voir § 7.2)

4. NOMENCLATURE

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

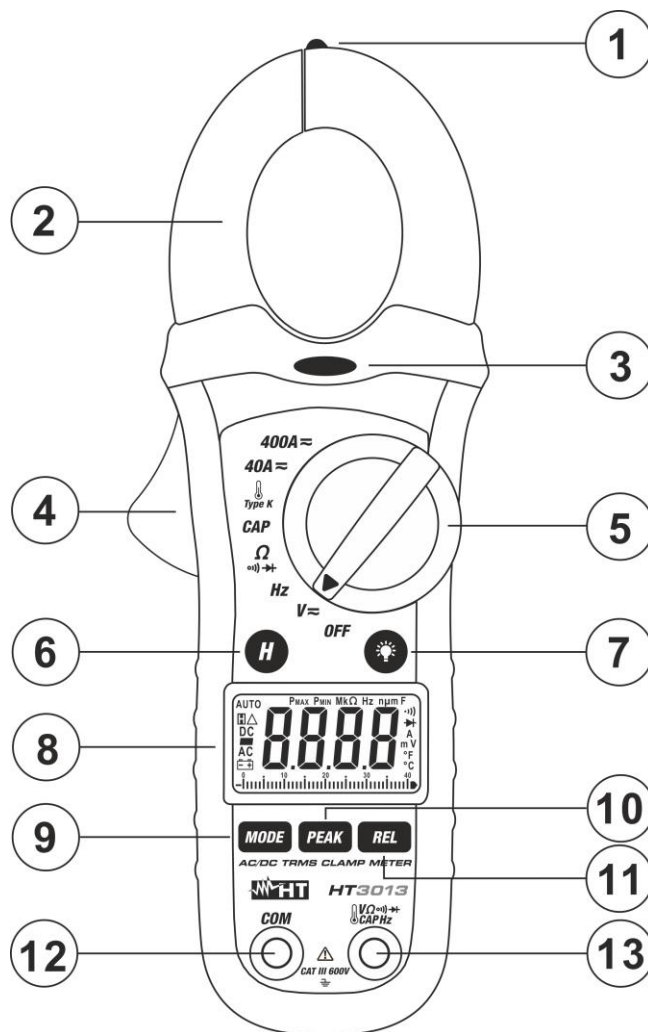


Fig. 1 Description de l'instrument

1 Capteur NCV

2 Tore ouvrant

3 LED pour capteur NCV

4 Levier d'ouverture du tore

5 Sélecteur des fonctions

6 Touche **H**

7 Touche  (rétro éclairage)

8 Afficheur LCD

9 Touche **MODE**

10 Touche **PEAK**

11 Touche **REL**

12 Borne d'entrée **COM**

13 Borne d'entrée  **CAP**

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES FONCTION

Touche H

Une pression de la touche **H** permet d'activer la fonction HOLD, c'est-à-dire le verrouillage de la valeur de la grandeur mesurée. Le symbole «**H**» s'affiche à l'écran. Ce mode d'utilisation est désactivé lorsqu'on appuie à nouveau sur la touche **H** ou que l'on agit sur le sélecteur en changeant la mesure

Touche

La pression de la touche  au moins active/désactive la fonction de rétro éclairage de l'écran. Cette fonction est active pour chaque position du sélecteur

Touche REL

La touche **REL**, active dans toutes les positions du sélecteur, permet d'effectuer la mesure relative de la grandeur considérée. Lorsque la touche **REL** est enfoncée pour la première fois, la valeur affichée de la quantité est stockée comme décalage pour les mesures ultérieures et le symbole «**Δ**» s'affiche. L'instrument affiche alors la valeur relative obtenue comme valeur actuelle – offset. Un deuxième appui sur la touche **REL** permet d'afficher la valeur du décalage sur l'afficheur avec le symbole "**Δ**" clignotant. Appuyer sur la touche **REL** pendant environ 2s ou utiliser le sélecteur pour sortir de la fonction

Touche PEAK

Lors de la mesure de courants et de tensions CA, en appuyant sur la touche **PEAK**, le symbole «**P**MAX» apparaît sur l'écran et l'instrument affiche la valeur maximale de crête de la quantité, qui est automatiquement mise à jour à chaque valeur mesurée supérieure. Appuyez à nouveau sur la touche **PEAK** pour mesurer les valeurs maximales minimales de la quantité avec le symbole «**P**MIN» affiché sur l'écran qui se met automatiquement à jour à chaque valeur inférieure mesurée.

Appuyez sur la touche **PEAK** pendant environ 2s ou utilisez le sélecteur pour quitter la fonction. Appuyez sur la touche **PEAK** pendant environ 3s. Le symbole «**CAL**» s'affiche un instant sur l'écran pour indiquer la réinitialisation de la valeur crête dans la plage de mesure sélectionnée

Touche MODE

Un appui sur la touche **MODE** permet la sélection d'une double fonction présente sur le sélecteur. Il est notamment actif en position  pour la sélection des mesures de Résistance, Test de Diode ou Test de Continuité, en positions **V_~**, **40A_~**, **400A_~** pour la sélection des mesures CA ou CC et en position  **TypeK** pour sélectionner l'unité de mesure °C ou °F en la mesure de température

Détection de la présence de tension CA sans contact



ATTENTION

- Utiliser préalablement le capteur NCV sur une source CA connue afin d'en vérifier le fonctionnement
- L'épaisseur de l'isolement du câble et la distance de la source peuvent influencer l'opération
- **Le capteur NCV est très sensible, donc l'électricité statique causée par le mouvement ou d'autres sources d'énergie peut provoquer l'allumage aléatoire de la LED rouge. C'est un comportement normal de l'instrument**

1. **La fonction NCV est active dans toutes les positions du sélecteur.** Approcher l'instrument d'une source CA
2. Constater l'allumage du voyant rouge sur la partie haute (voir Fig. 1 – partie 3) qui signale sa présence

5. MODE D'UTILISATION

5.1. MESURE DE LA TENSION CC



ATTENTION

La tension d'entrée maximale CC 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

1. Sélectionner la position **V_{DC}**. Le symbole « DC » s'affiche
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VHzΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
3. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test. La valeur de tension CC apparaît à l'écran (voir la Fig. 2)
4. Le message « **O.L** » sur l'écran indique la condition de dépassement échelle de mesure 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 la Fig. 2.
6. Pour l'utilisation de la fonctions HOLD et REL, voir la § 4.2

5.2. MESURE DE LA TENSION CA



ATTENTION

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

1. Approcher l'instrument d'une source CA et noter l'allumage de la LED rouge à la base du tore (voir Fig. 1– partie 3) qui en souligne la présence.
2. Sélectionner la position **V_{AC}**
3. Appuyez sur la touche **MODE** Le symbole « AC » s'affiche
4. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VHzΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
5. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test. La valeur de tension apparaît à l'écran (voir la Fig. 3)
6. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
7. Pour l'utilisation de la fonction HOLD, PEAK et REL voir la § 4.2

5.3. MESURE DE LA FRÉQUENCE



ATTENTION

La tension d'entrée maximale CA est de 250Vrms. 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

1. Approcher l'instrument d'une source CA et noter l'allumage de la LED rouge à la base du tore (voir Fig. 1 – partie 3) qui en souligne la présence
2. Sélectionner la position **Hz**
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VHzΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir Fig. 4). La valeur de fréquence, **exprimée en kHz**, est affichée sur 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 REL voir la § 4.2

5.4. MESURE DE RÉSISTANCE



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

1. Sélectionner la position **Ω** du sélecteur. Le symbole « **Ω** » s'affiche à l'écran.
2. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack **VHzΩ** et le câble noir dans l'entrée du jack **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 5). La valeur de résistance apparaît 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 et REL voir la § 4.2

5.5. TEST DE CONTINUITE ET TEST DES DIODES



ATTENTION

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

1. Sélectionner la position $\Omega \rightarrow \text{diode}$ du sélecteur.
2. Appuyer sur la touche **MODE** tant que le symbole diode ne s'affiche pour activer le test de continuité.
3. Insérer le câble rouge dans l'entrée du jack $\text{VHz}\Omega \rightarrow \text{CAP}$ et le câble noir dans l'entrée du jack **COM** et exécuter le test de continuité sur l'objet sous test (voir la Fig. 6 – partie droite). L'alarme émet un signal sonore si la valeur de résistance mesurée est inférieure à 50 Ω environ.
4. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le test des diodes. Le symbole « $\rightarrow +$ » s'affiche à l'écran.
5. Connecter l'embout rouge à l'anode de la diode et l'embout noir à la cathode en cas de mesure de polarisation directe (voir la Fig. 6 – partie gauche).
6. Des valeurs à l'écran comprises entre 0.4V et 0.5V (directe) et « **O.L** » (inverse) indiquent une connexion correcte. Une valeur de « 0mV » indique que le dispositif est en court-circuit, alors que l'indication « **O.L** » dans les deux directions indique que le dispositif est coupé
7. Pour l'utilisation de la fonction HOLD et REL voir la § 4.2

5.6. MESURE DE CAPACITÉ



ATTENTION

Avant d'effectuer des mesures de capacité sur des circuits ou des condensateurs, coupez l'alimentation du circuit testé et laissez toute la capacité présente se décharger. Lors de la connexion du multimètre et de la capacité testée, respectez la bonne polarité (si nécessaire)

1. Sélectionner la position **CAP**
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $\text{VHz}\Omega \rightarrow \text{CAP}$ 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 capacité sera affichée à l'écran. Dans la mesure de capacité, la barre graphique analogique est désactivée.
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument
5. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL, voir le § 4.2

5.7. MESURE DE TEMPERATURE AVEC SONDE K



ATTENTION

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

1. Sélectionner la position  **TypeK**
2. Appuyer sur la touche **MODE** pour sélectionner le type de mesure. Les symboles « °C » ou « °F » s'affichent à l'écran en fonction de la mesure en degrés Celsius ou Fahrenheit
3. Insérer la sonde à fil type K fournie dans la borne d'entrée  **CAP** et **COM** à l'aide de l'adaptateur prévu à cet effet, en respectant la polarité montrée dans Fig. 8. La valeur de température apparaît à l'écran. Si la sonde est débranchée, l'instrument émet un son
4. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument
5. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL, voir le § 4.2

5.8. MESURE DE COURANT CC



ATTENTION

Le maximum courant CC mesurable est de 400A. S'assurer que toutes les bornes d'entrée de l'instrument sont déconnectées

1. Sélectionner une échelle de mesure entre **40A**  ou **400A** . Le symbole « DC » s'affiche
2. Appuyer sur la touche **REL** pour remettre à zéro le courant de magnétisation résiduel (voir § 4.2)
3. Insérez le câble à l'intérieur du tore au centre de celui-ci (voir Fig. 9) afin d'obtenir des mesures précises, en respectant le sens de la flèche présente sur la partie interne de celui-ci. La valeur du courant CC est affichée sur l'écran
4. L'affichage du symbole "-" indique que l'instrument est inséré dans le sens opposé au sens du courant sur le conducteur.
5. L'affichage du symbole « **O.L** » indique la condition hors échelle de l'instrument.
6. Pour l'utilisation des fonction HOLD, voir le § 4.2

5.9. MESURE DE COURANT CA



ATTENTION

- **Le maximum courant CA mesurable est de 400Arms**
S'assurer que toutes les bornes d'entrée de l'instrument sont déconnectées
- Toute valeur affichée sur l'écran alors que l'instrument **n'est pas mesuré ne constitue pas un problème avec l'instrument** et ces valeurs ne sont pas ajoutées par l'instrument lors de l'exécution d'une mesure réelle.

1. Approcher l'instrument d'une source CA. L'allumage de la LED rouge à la base du tore (voir la Fig. 1 – point 3) souligne la présence de tension.
2. Sélectionner une échelle de mesure entre **40A $\overline{\sim}$** ou **400A $\overline{\sim}$** . Si la valeur de courant n'est pas connue, sélectionner l'échelle la plus élevée
3. Appuyez sur la touche **MODE** Le symbole « AC » s'affiche
4. Insérer le câble dans le tore à son centre, afin d'obtenir des mesures précises (voir Fig. 10). La valeur de courant CA apparaît 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, PEAK et REL, voir le § 4.2

6. ENTRETIEN

6.1. ASPECTS GÉNÉRAUX

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 une température élevée. Ne pas exposer directement en plein soleil.
3. Toujours éteindre l'instrument après utilisation. Si l'instrument ne doit pas être utilisé pendant une longue période, retirer la batterie afin d'éviter toute fuite de liquides qui pourraient endommager les circuits internes de l'instrument

6.2. REMPLACEMENT BATTERIE

Lorsque le symbole «» apparaît, 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 présent à l'arrière et le retirer.
4. Débrancher la batterie du connecteur.
5. Connecter une nouvelle batterie au connecteur (voir § 7.2) en respectant les polarités indiquées.
6. Positionner le couvercle sur le compartiment de la batterie et le fixer avec la vis correspondante.
7. Ne pas jeter les batteries 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

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

7.1. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée comme $\pm[\% \text{lecture} + (\text{dgt} * \text{résolution})]$ à $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $<80\% \text{RH}$

Tension CC (Autorange)			
Échelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\% \text{lecture} + 2 \text{dgt})$	10M Ω
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 2 \text{dgt})$	
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V		
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{lecture} + 2 \text{dgt})$	

Protection contre les surintensités : 600VCC/CArms

Tension CA TRMS (Autorange)			
Échelle	Résolution	Incertitude (*)	Impédance d'entrée
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\% \text{lecture} + 10 \text{dgt})$	10M Ω
4.000V	0.001V		
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V	$\pm(1.5\% \text{lecture} + 5 \text{dgt})$	
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{lecture} + 5 \text{dgt})$	

(*) Par rapport au facteur de crête (FC) : 1,4 (forme d'onde sinusoïdale)

Incertitude pour forme d'onde non sinusoïdale: ajouter 1%lecture (1.5 < FC <2.0),

ajouter 2.5%lecture (2.1 < FC <2.5), ajouter 4%lecture (2.6 < FC <3.0)

Protection contre les surintensités : 600VCC/CArms ; Échelle fréquence: 50Hz ÷ 60Hz;

Courant CC		
Échelle	Résolution	Incertitude (*)
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{lecture} + 5 \text{dgt})$
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{lecture} + 5 \text{dgt})$

(*) Incertitude pour câble non centré dans le tore : ajouter 1%lecture

Protection contre les surintensités : 400ACC/CArms

Corrente CA TRMS			
Échelle	Résolution	Échelle fréquence	Incertitude (*)
40.00A	0.01A	50Hz ÷ 60Hz	$\pm(2.5\% \text{lecture} + 8 \text{dgt})$
400.0A	0.1A		$\pm(2.8\% \text{lecture} + 5 \text{dgt})$

(*) Par facteur de crête (FC) : 1,4 (forme d'onde sinusoïdale) et câble centré dans le tore

Incertitude pour forme d'onde non sinusoïdale: ajouter 1%lecture (1.5 < FC <2.0),

ajouter 2.5%lecture (2.1 < FC <2.5), ajouter 4%lecture (2.6 < FC <3.0)

Incertitude pour câble non centré dans le tore : ajouter 1%lecture

Protection contre les surintensités: 400ACArms

Temps de réponse de la fonction PEAK: 1ms

Résistance et Test de Continuité (Autorange)			
Échelle	Résolution	Incertitude	Alarme
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%lecture + 4dgt)	≤50Ω
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%lecture + 2dgt)	
40.00kΩ	0.01kΩ		
400.0kΩ	0.1kΩ		
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lecture + 3dgt)	
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%lecture + 5dgt)	

Protection contre les surintensités : 250VCC/CArms ; Courant de test de continuité : < 0,5 mA.

Essai des diodes		
Échelle	Courant d'essai	Max tension à vide
	0.3mA typique	2VDC

Fréquence avec embouts (Autorange)		
Échelle	Résolution	Incertitude
0.01kHz ÷ 100.0kHz	0.01kHz ÷ 0.1kHz	±(1.5%lecture+2dgt)

Sensibilité: 100V (<50Hz); 50V (50Hz ÷ 400Hz); 15V (401Hz ÷ 100kHz)
Protection contre les surintensités: 250VCArms

Capacité (Autorange)		
Échelle	Résolution	Incertitude
40.00nF	0.01nF	±(5.0%lecture+20dgt)
400.0nF	0.1nF	±(3.0%lecture+5dgt)
4.000μF	0.001μF	
40.00μF	0.01μF	
400.0μF	0.1μF	±(4.0%lecture+10dgt)
4.000mF	0.001mF	±(5.0%lecture+10dgt)

Protection contre les surintensités: 250VCC/CArms

Température avec sonde K (Autorange)		
Échelle	Résolution	Incertitude (*)
-20°C ÷ 760°C	1°C	±(3.0%lecture+5°C)
-4°F ÷ 1400°F	1°F	±(3.0%lecture+9°F)

(*) Incertitude de la sonde K non considérée

Protection contre les surintensités : 250VCC/CArms

7.2. CARACTERISTIQUES GENERALES

Normes de référence

Sécurité:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031
EMC:	IEC/EN61010-2-033
Isolement:	IEC/EN61326-1
Degré de pollution:	double isolement
Degré de pollution:	2
Catégorie de surtension:	CAT III 600V à la terre

Ecran

Caractéristiques:	4 LCD, 4000 points, signe et point décimal avec rétro éclairage et bargraph
Taux d'échantillonnage :	2 mesures par seconde
Type de conversion:	TRMS

Alimentation

Type de batterie:	1x9V tipo IEC 6F22
Indication de batterie déchargée :	symbole "E" s'affiche sur l'écran
Autonomie de la batterie:	environ 150 heures (backlight OFF)
	environ 50 heures (backlight ON)
Auto Power Off:	après 30 minutes d'inutilisation

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	197 x 70 x 40mm
Poids (avec batterie):	183g
Diamètre maxi du câble:	30mm
Protection mécanique:	IP20

Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence:	23°C ± 5°C
Température d'utilisation:	5°C ÷ 40 °C
Humidité relative admise:	<80%RH
Température de stockage:	-20°C ÷ 60°C
Humidité de stockage:	<80%RH
Altitude d'utilisation maximale:	2000m

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

7.3. ACCESSOIRES

7.3.1. Accessoires fournis

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

7.3.2. Accessoires en option

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

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

- 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 batteries 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 de l'instrument. Pour l'envoi, n'utiliser que l'emballage d'origine ; tout dommage causé par l'utilisation d'emballages non originaux sera débité au client

PT

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	103
1.1. Durante a utilização	104
1.2. Após a utilização	104
1.3. Definição de categoria de medida	105
2. DESCRIÇÃO GERAL	106
2.1. Instrumentos em Valor Médio/Eficaz	106
2.2. Valor Eficaz Real e Factor de Crista	106
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	107
3.1. Controlos iniciais	107
3.2. Alimentação do instrumento	107
3.4. Armazenamento	107
4. NOMENCLATURA	108
4.1. Descrição do instrumento	108
4.2. Descrição dos botões de função	109
5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO	111
5.1. Medição Tensões CC	111
5.2. Medição Tensões CA	111
5.3. Medição Frequência	112
5.4. Medição Resistência	112
5.5. Teste de Continuidade e Teste de Díodos	113
5.6. Medição Capacidade	113
5.7. Medição Temperatura con sonda K	114
5.8. Medição Correntes CC	114
5.9. Medição Correntes CA	115
6. MANUTENÇÃO	116
6.1. Generalidades	116
6.2. Substituição da pilha	116
6.3. Limpeza do instrumento	116
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	117
7.1. Características Técnicas	117
7.2. Características gerais	119
7.3. Acessórios	119
7.3.1. Fornecimento padrão	119
7.3.2. Acessórios opcionais	119
8. ASSISTÊNCIA	120
8.1. Condições de garantia	120
8.2. Assistência	120
9. FIGURES INTERNES	121

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi construído em conformidade com a norma IEC/EN61010-1 referente aos instrumentos de medida electrónicos. 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:



ATENÇÃO

- Não efectuar medições de tensão ou corrente em ambientes húmidos.
- Não efectuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito durante as medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, terminais de medida inutilizados, etc.
- Ter especial atenção quando se efectuam medições de tensões superiores a 20V porque pode haver o risco de choques eléctricos
- Não efectuar qualquer medição no caso de se detectarem anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência de display, etc
- O instrumento foi concebido para ser utilizado em ambientes com nível de poluição 2
- Pode ser utilizado para medir **CORRENTES** e **TENSÕES** em instalações com categoria de medida CAT III 600V. Para a definição das categorias de sobretensão consultar o § 1.3
- Ao efectuar as medições deve seguir-se as regras de segurança referentes a Protecção contra correntes perigosas e protecção do instrumento contra utilizações impróprias
- **Só os acessórios fornecidos com o instrumento garantem as normas de segurança. Os mesmos devem estar em boas condições e substituídos, se necessário, por modelos idênticos.**
- Não efectuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- Verificar se a pilha está inserida correctamente.
- Antes de ligar as ponteiros ao circuito em exame, verificar se o selector está na posição correcta.
- Verificar se o displayc oselector indicam a mesma função

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



Atenção: ler com cuidado as instruções deste manual; un danos no instrumento ou nos seus componentes



Perigo de Alta Tensão: risco de choques eléctricos



Instrumento com duplo isolamento



Tensão ou Corrente CC



Tensão ou Corrente CA



Referência de terra



Este símbolo indica que o equipamento e os seus ac separadamente e tratados de modo correto

1.1. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:

- Antes de rodar o selector, retirar o condutor do toróide 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 efectuar uma medição de corrente através do toróide, retirar as ponteiras do instrumento.
- Durante a medição de corrente, qualquer outra fonte localizada na proximidade do instrumento pode influenciar a precisão da medição.
- Durante a medição de correntes colocar sempre o condutor o mais próximo possível do centro do toróide de modo a obter uma leitura mais precisa.
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecerem constantes, verificar se está activa a função HOLD



ATENÇÃO

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

1.2. APÓS A UTILIZAÇÃO

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

1.3. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA

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

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

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC e CA TRMS até 600V
- Detecção da presença de tensão CA sem contacto
- Corrente CC e CA TRMS até 400A
- Resistência e teste de continuidade
- Frequências com ponteiros
- Teste de díodos
- Capacidades
- Temperaturas com sonda K

Cada uma destas funções pode ser seleccionada através de um selector de funções com 8 posições, incluída a posição OFF. Além disso, existe o botões de função **H**, **PEAK**, **REL** e **MODE**, para seu uso consulte § 4.2. A grandeza seleccionada aparece no display LCD com indicações da unidade de medida e das funções activas. Além disso, o modelo está equipado com um dispositivo de Desligar automático que prevê desligar automaticamente o instrumento decorridos cerca de 30 minutos após a última operação efectuada pelo mesmo

2.1. INSTRUMENTOS EN VALOR MÉDIO/EFICAZ

Os instrumentos de medida de grandezas alternadas dividem-se em 2 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)

2.2. VALOR EFICAZ REAL E FACTOR DE CRISTA

O valor eficaz para a de um sinal alternado $g(t)$ é definida pela seguinte relação:

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

O valor eficaz é indicado como **RMS (Root Mean Square)**. O Factor de Crista é definido como a relação entre o valor de pico de um sinal e o seu valor eficaz:

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

Este valor varia com a forma de onda do sinal. **Para uma onda puramente sinusoidal é $\sqrt{2} = 1.41$.** Na presença de distorções, o Factor de Crista assume valores tanto maiores quanto mais elevada é a distorção da onda

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

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

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento é alimentado através de uma pilha modelo 9V IEC 6F22 incluída na embalagem. Quando a pilha está quase descarregada aparece o símbolo "E+". Para substituir a pilha seguir as instruções indicadas no § 6.2. Além disso, o instrumento está equipado com a função de Desligar Automático (não pode ser excluída) que prevê desligar automaticamente o instrumento decorridos cerca de 30 minutos após a última operação.

3.4 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 (ver § 7.2)

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

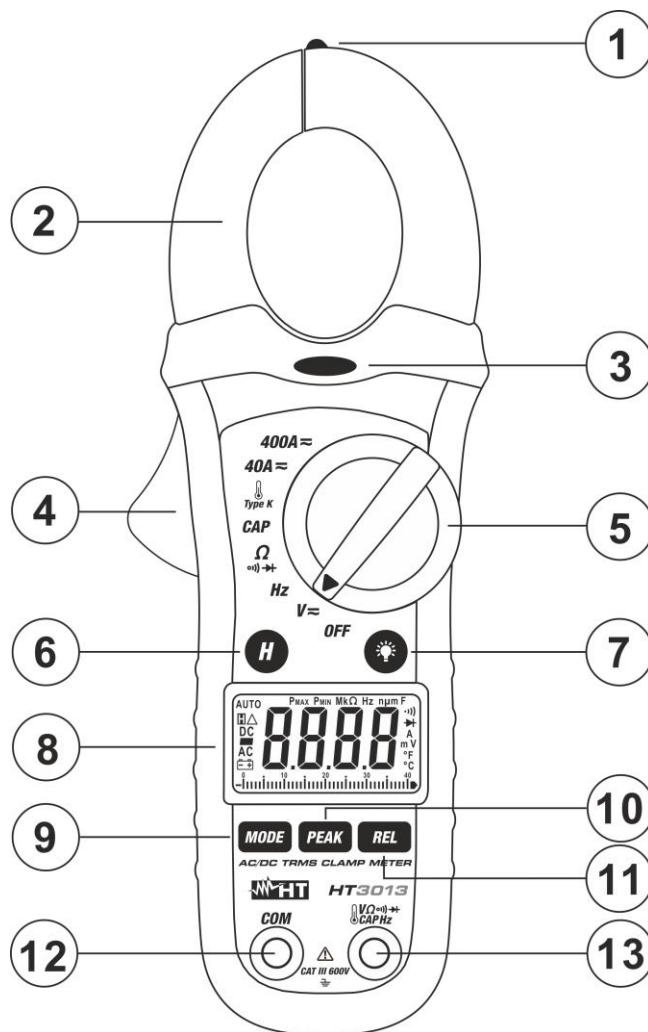


Fig. 1 Descrição do instrumento

1 Sensor NCV

2 Toróide de abrir

3 LED para sensor NCV

4 Alavanca abertura toróide

5 Selector de funções

6 Botão H

7 Botão 

8 Display LCD

9 Botão **MODE**

10 Botão **PEAK**

11 Botão **REL**

12 Entrada **COM**

13 Entrada  V Hz Ω  CAP

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÃO

Botão H

A pressão do botão **H** activa a função HOLD, ou seja, a fixação do valor da grandeza medida. No display aparece o símbolo "H". Esta modalidade de funcionamento fica desactivada quando se pressiona novamente o botão **H** ou se roda o selector de funções alterando a medição

Botão

A pressão do botão  activa/desactiva a função de retroiluminação do display. A função fica activa para qualquer posição do selector

Botão REL

O botão **REL**, ativo em todas as posições do seletor, permite realizar a medição relativa da grandeza considerada. Quando o botão **REL** é pressionado pela primeira vez, o valor exibido da quantidade é armazenado como um deslocamento para medições subsequentes e o símbolo " Δ " é mostrado. O instrumento então exibe o valor relativo obtido como o valor atual – offset. Uma segunda pressão o botão **REL** permite que o valor do offset seja exibido no display com o símbolo " Δ " piscando. Pressione o botão **REL** por aproximadamente 2s ou use o seletor para sair da função

Botão PEAK

Ao medir correntes e tensões CA, ao pressionar o botão **PEAK** o símbolo "P_{MAX}" aparece no display e o instrumento mostra o valor de pico máximo da grandeza, que é atualizado automaticamente a cada valor maior medido. Pressione o botão **PEAK** novamente para medir os valores mínimos de pico da quantidade com o símbolo "P_{MIN}" mostrado no display que é atualizado automaticamente com cada valor inferior medido.

Pressione o botão **PEAK** por cerca de 2s ou use o seletor para sair da função. Pressione o botão **PEAK** por cerca de 3s. O símbolo "CAL" é mostrado por um instante no display para indicar a redefinição do valor de pico na faixa de medição selecionada.

Botão MODE

A pressão do botão **MODE** permite a selecção de uma dupla função presente no selector. Em particular, fica activo na posição  para a selecção das medições de Resistência, Teste de Díodos ou Teste de Continuidade, nas posições **V_~**, **40A_~**, **400A_~** para seleccionar medições CA ou CC e na posição  **TypeK** para seleccionar a unidade de medição °C ou °F na medição de temperatura

Deteção da presença de tensão CA sem contacto**ATENÇÃO**

- Usar previamente o sensor NCV com uma fonte CA conhecida para verificar o seu regular funcionamento
- A espessura do isolamento do cabo e a distância da fonte podem influenciar a operação
- **O sensor NCV é altamente sensível, portanto a eletricidade estática causada pelo movimento ou outras fontes de energia pode fazer com que o LED vermelho acenda aleatoriamente. Este é o comportamento normal do instrumento**

1. **A função NCV está ativa em todas as posições do seletor.**
Aproximar o instrumento de uma fonte CA
2. Notar o acendimento do LED vermelho na parte superior (ver Fig. 1 – parte 3) que evidencia a sua presença

5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

5.1. MEDIÇÃO TENSÕES CC



ATENÇÃO

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

1. Seleccionar a posição **V_{DC}**. O símbolo "DC" aparece no display
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VH Ω ·V $\rightarrow$ CAP** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta, respectivamente, nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig. 2). O valor da tensão CC é apresentado no display
4. A mensagem "**O.L**" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
5. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à ligação da Fig. 2
6. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2

5.2. MEDIÇÃO TENSÕES CA



ATENÇÃO

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

1. Aproximar o instrumento de uma fonte CA e notar o acendimento do LED vermelho na base do toróide (ver Fig. 1 – parte 3) que assinala a sua presença
2. Seleccionar a posição **V_{AC}**.
3. Pressione o botão **MODE**. O símbolo "AC" aparece no display
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VH Ω ·V $\rightarrow$ CAP** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
5. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta, respectivamente, nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor da tensão é apresentado no display
6. A mensagem "**O.L**" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
7. Para o uso da função HOLD, PEAK e REL consultar o § 4.2

5.3. MEDIÇÃO FREQUÊNCIA



ATENÇÃO

A tensão máxima CA na entrada é 250Vrms. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A passagem destes limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento

1. Aproximar o instrumento de uma fonte CA e notar o acendimento do LED vermelho na base do toróide (ver Fig. 1 – parte 3) que assinale a sua presença
2. Seleccionar a posição **Hz**
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada  **CAP** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta, respectivamente, nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig. 4). O valor da frequência **expresso em kHz** é apresentado no display
5. A mensagem "**O.L**" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
6. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2

5.4. MEDIÇÃO RESISTÊNCIA



ATENÇÃO

Antes de efectuar uma medição de resistência, verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se existirem condensadores, os mesmos estão descarregados

1. Seleccionar a posição  do selector. O símbolo "Ω" é apresentado no display
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada  **CAP** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar as ponteiras nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 4). O valor da resistência é apresentado no display
4. A mensagem "**O.L**" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
5. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2

5.5. TESTE DE CONTINUIDADE E TESTE DE DÍODOS



ATENÇÃO

Antes de efectuar uma medição de resistência, verificar se o circuito em exame não está a ser alimentado e se existirem condensadores, os mesmos estão descarregados

1. Seleccionar a posição $\Omega \rightarrow \cdot \cdot \cdot$ do selector
2. Premir o botão **MODE** até visualizar, no display, o símbolo $\cdot \cdot \cdot$ para activar o teste de continuidade
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{VHz}\Omega \cdot \cdot \cdot \rightarrow \text{CAP}$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM** e executar o teste de continuidade no objecto em exame (ver Fig. 6 – parte direita). O indicador sonoro emite um sinal acústico quando o valor da resistência medida é inferior a cerca de 50Ω
4. Premir o botão **MODE** para seleccionar o teste de díodos. O símbolo $\rightarrow \text{+}$ aparece no display
5. Ligar a ponteira vermelha ao ânodo do díodo e a ponteira preta ao cátodo no caso de medição da polarização directa (ver Fig. 6 – parte esquerda)
6. Valores, no display, compreendidos entre 0.4V e 0.5V (directa) e "O.L" (inversa) indicam junção correcta. Um valor "0mV" indica dispositivo em curto-circuito enquanto que a indicação "O.L" em ambas as direcções indica dispositivo interrompido
7. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2

5.6. MEDIÇÃO CAPACIDADE



ATENÇÃO

Antes de realizar medições de capacitância em circuitos ou capacitores, desligue a alimentação do circuito em teste e deixe todas as capacitâncias presentes nele descarregarem. Ao conectar o multímetro e a capacidade em teste, respeite a polaridade correcta (quando necessário)

1. Seleccionar a posição **CAP**
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{VHz}\Omega \cdot \cdot \cdot \rightarrow \text{CAP}$ 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 capacidade será apresentado no display. Na medição de capacidades a barra gráfica analógica fica desactivada
4. A mensagem "O.L" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
5. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2

5.7. MEDIÇÃO TEMPERATURA CON Sonda K



ATENÇÃO

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

1. Seleccionar a posição  **TypeK**
2. Premir o botão **MODE** para seleccionar o tipo de medição. Os símbolos "**°C**" ou "**°F**" são apresentados no display em função da medição em graus Celsius ou Farheneit
3. Inserir a sonda tipo K (fornecida) no terminal de entrada  **VHzΩ**  **CAP** e **COM** através do respectivo adaptador, respeitando a polaridade mostrada na Fig. 8 O valor da temperatura é mostrado no display. Se a sonda estiver desconectada, o instrumento emite um som
4. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2

5.8. MEDIÇÃO CORRENTES CC



ATENÇÃO

A corrente CC mensurável máxima é 400A Verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desligado

1. Seleccionar uma escala de medida **40A**  ou **400A** . O símbolo "DC" é apresentado no display
2. Premir o botão **REL** para colocar em zero o valor no display anulando a magnetização residual (ver § 4.2)
3. Inserir o cabo dentro do toróide no centro do mesmo (ver Fig. 9) para obter medições precisas, respeitando o sentido da seta presente na parte interna do mesmo. O valor da corrente CC é mostrado no display
4. A exibição do símbolo "-" indica que o instrumento está inserido de forma oposta ao sentido da corrente no condutor
5. A mensagem "**O.L**" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
6. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2

5.9. MEDIÇÃO CORRENTES CA



ATENÇÃO

A corrente CA mensurável máxima é 400Arms Verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desligado

1. Aproximar o instrumento de uma fonte CA. O acendimento do LED vermelho na base do toróide (ver Fig. 1 – ponto 3) assinala a presença de tensão
2. Seleccionar uma escala de medida **40A $\approx$** ou **400A $\approx$**
3. Pressione o botão **MODE**. O símbolo "AC" aparece no display
4. Inserir o cabo no interior do toróide, próximo do seu centro, para obter medições precisas. O valor da corrente CA é apresentado no display (ver Fig. 10)
5. A mensagem "**O.L**" no display indica a condição acima da faixa do instrumento
6. Para o uso da função HOLD, PEAK e REL consultar o § 4.2

6. MANUTENÇÃO

6.1. GENERALIDADES

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

6.2. SUBSTITUIÇÃO DA PILHA

Quando no display LCD aparece o símbolo  torna-se necessário substituir a pilha.



ATENÇÃO

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

1. Colocar o selector em OFF
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toróide
3. Desapertar o parafuso de fixação da cobertura do alojamento da pilha presente na parte traseira e retirá-la.
4. Retirar a pilha
5. Colocar uma pilha nova no alojamento (ver § 7.2) respeitando as polaridades indicadas
6. Recolocar a cobertura do alojamento da pilha e fixá-la com o respectivo parafuso
7. Não dispersar a pilha usada no ambiente. Usar os respectivos contentores para a sua reciclagem

6.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão calculada como $\pm[\% \text{leitura} + (\text{dgt} \times \text{Resolução})]$ a $23^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$, < 80%RH

Tensão CC (Escala automática)			
Escala	Resolução	Precisão	Impedância entrada
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\% \text{leitura} + 2\text{dgt})$	10M Ω
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 2\text{dgt})$	
40.00V	0.01V		
400.0V	0.1V		
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{leitura} + 2\text{dgt})$	

Protecção contra sobrecargas: 600VCC/CArms

Tensão CA TRMS (Escala automática)			
Escala	Resolução	Precisão (*)	Impedância entrada
200.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\% \text{leitura} + 10\text{dgt})$	10M Ω
2.000V	0.001V		
20.00V	0.01V		
200.0V	0.1V	$\pm(1.5\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	
600V	1V	$\pm(2.0\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	

(*) Referida ao fator de crista (FC): 1,4 (forma de onda sinusoidal)

Precisão forma de onda não sinusoidal: adicionar 1%leitura ($1.5 < FC < 2.0$), adicionar 2.5%leitura ($2.1 < FC < 2.5$), adicionar 4%leitura ($2.6 < FC < 3.0$)

Protecção contra sobrecargas: 600V CC/CArms ; Escala frequência: 50Hz ÷ 60Hz

Tempo de resposta da função PEAK: 1ms

Corrente CC		
Escala	Resolução	Precisão (*)
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$

(*) Precisão para cabo não centrado no toróide: adicionar 1%leitura

Protecção contra sobrecargas: 400ACC/CArms

Corrente CA TRMS			
Escala	Resolução	Escala frequência	Precisão (*)
40.00A	0.01A	50Hz ÷ 60Hz	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 8\text{dgt})$
400.0A	0.1A		$\pm(2.8\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$

(*) Referida ao fator de crista (FC): 1,4 (forma de onda sinusoidal) e cabo centrado no toróide

Precisão forma de onda não sinusoidal: adicionar 1%leitura ($1.5 < FC < 2.0$), adicionar 2.5%leitura ($2.1 < FC < 2.5$), adicionar 4%leitura ($2.6 < FC < 3.0$)

Precisão para cabo não centrado no toróide: adicionar 1%leitura

Protecção contra sobrecargas: 400A ACrms

Tempo de resposta da função PEAK: 1ms

Resistência e Teste de continuidade (Escala automática)			
Escala	Resolução	Precisão	Indicador sonoro
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%leitura + 4dgt)	≤50Ω
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%leitura+2dgt)	
40.00kΩ	0.01kΩ		
400.0kΩ	0.1kΩ		
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%leitura + 3dgt)	
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%leitura + 5dgt)	

Protecção contra sobrecargas: 250V CC/CArms

Teste de díodos		
Escala	Corrente de teste	Max tensão em vazio
	0.3mA típico	2VCC

Frequência com ponteiros (Escala automática)		
Escala	Resolução	Precisão
0.01kHz ÷ 100.0kHz	0.01kHz ÷ 0.1kHz	±(1.5%leitura+2dgt)

Sensibilidade: 100V (<50Hz); 50V (50Hz ÷ 400Hz); 15V (401Hz ÷ 100kHz)

Protecção contra sobrecargas: 250VACrms

Capacidade (Escala automática)		
Escala	Resolução	Precisão
40.00nF	0.01nF	±(5.0%leitura+20dgt)
400.0nF	0.1nF	±(3.0%leitura+5dgt)
4.000μF	0.001μF	
40.00μF	0.01μF	
400.0μF	0.1μF	±(4.0%leitura+10dgt)
4.000mF	0.001mF	±(5.0%leitura+10dgt)

Protecção contra sobrecargas: 250VCC/CArms

Temperatura com sonda K (Escala automática)		
Escala	Resolução	Precisão (*)
-20°C ÷ 760°C	1°C	±(3.0%leitura+5°C)
-4°F ÷ 1400°F	1°F	±(3.0%leitura+9°F)

(*) Precisão do instrumento sem sonda

Protecção contra sobrecargas: 250VCC/CArms

7.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

Normas de referência

Segurança:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-031 IEC/EN61010-2-033
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	duplo isolamento
Nível de Poluição:	2
Categoria de medição:	CAT III 600V para a terra

Display

Características:	4 LCD, 4000 pontos, sinal e ponto decimal com backlight e bargraph
Velocidade de amostragem:	2 medições por segundo
Tipo de conversão:	TRMS

Alimentação

Tipo de pilhas:	1x9V tipo IEC 6F22
Indicação de pilha descarregada:	símbolo "E+" aparece no display
Duração da pilha:	cerca de 150 horas (backlight OFF) cerca de 50 horas (backlight ON)
Desligar automático:	após 30 minutos de não utilização

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	197 x 70 x 40mm
Peso (pilha incluída):	183g
Diâmetro máx. do cabo:	30mm
Proteção mecânica:	IP20

Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência:	23°C ± 5°C
Temperatura de utilização:	5°C ÷ 40 °C
Humidade relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de armazenamento:	-20°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH
Altitude máx. de utilização:	2000m

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

7.3. ACESSÓRIOS

7.3.1. Fornecimento padrão

- Par de ponteiros
- Adaptador + sonda de fio 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 Temp. 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 Temp. em superfícies, ponta a 90°C | 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 do instrumento ser devolvido ao revendedor, o transporte fica a cargo do Cliente. A expedição deverá ser, em qualquer caso, acordada previamente. Anexa à guia de expedição deve ser inserida uma nota explicativa com os motivos do envio do instrumento. Para o transporte utilizar apenas a embalagem original; qualquer dano provocado pela utilização de embalagens não originais será atribuído ao Cliente. O construtor não se responsabiliza por danos causados por pessoas ou objectos.

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

- Reparação e/ou substituição de acessórios e 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 efectuadas no instrumento sem autorização expressa do construtor.
- Utilizações não contempladas nas especificações do instrumento ou no manual de instruções.

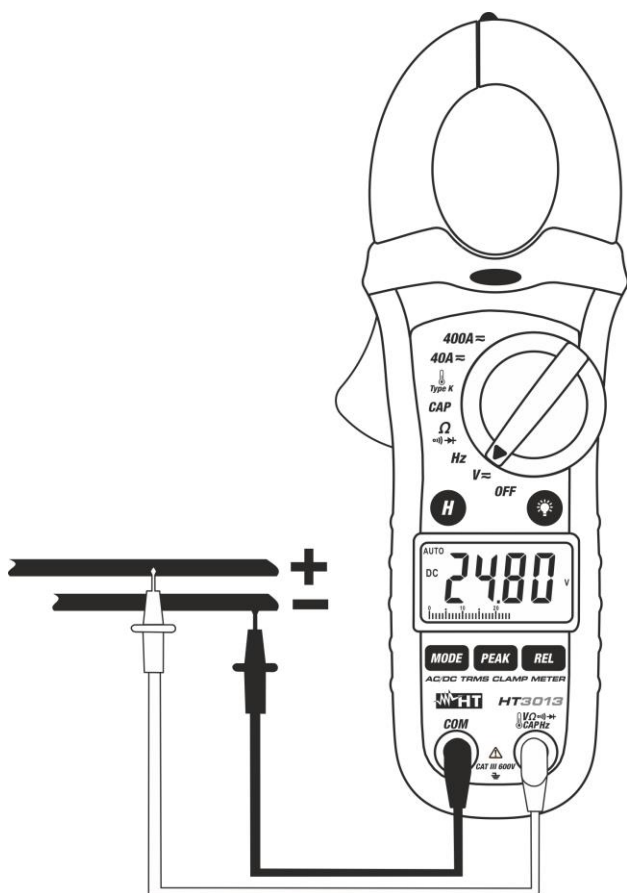
O conteúdo deste manual não pode ser reproduzido sem autorização expressa do construtor

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

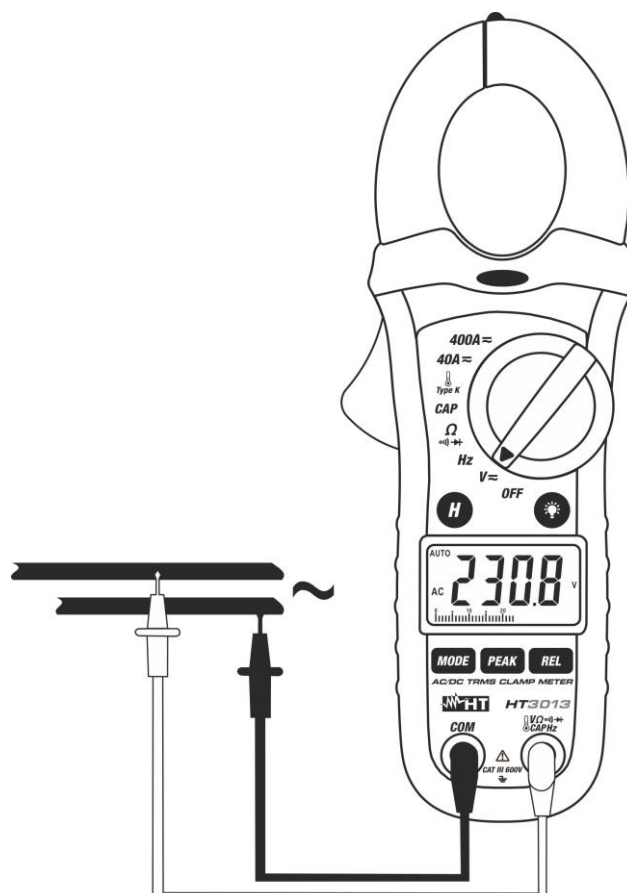
8.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona correctamente, antes de contactar o Serviço de Assistência, verificar o estado das baterias e dos cabos e substituí-los se necessário. Se o instrumento continuar a não funcionar correctamente, verificar se o procedimento de utilização do mesmo está conforme o indicado neste manual. No caso do 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

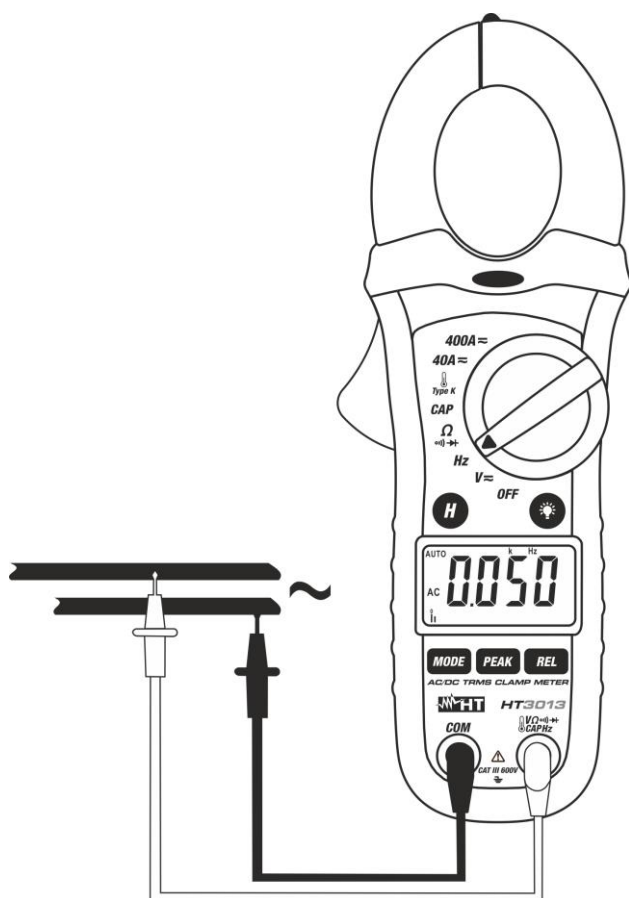
9. FIGURE INTERNE INTERNAL FIGURES FIGURAS INTERNAS INTERNE ZAHLEN FIGURES INTERNES


Fig. 2

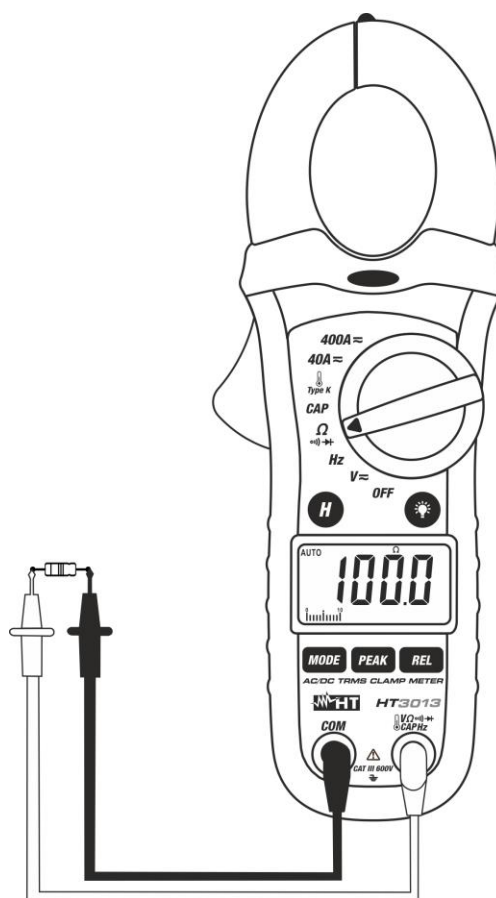
Uso della pinza in misura di Tensione DC
 Taking DC voltage measurements
 Uso de pinza en medidas de Tensión CC
 DC-Spannungsmessung
 Utilisation pince pour tension CC
 Uso da pinça na medição de Tensões CC


Fig. 3

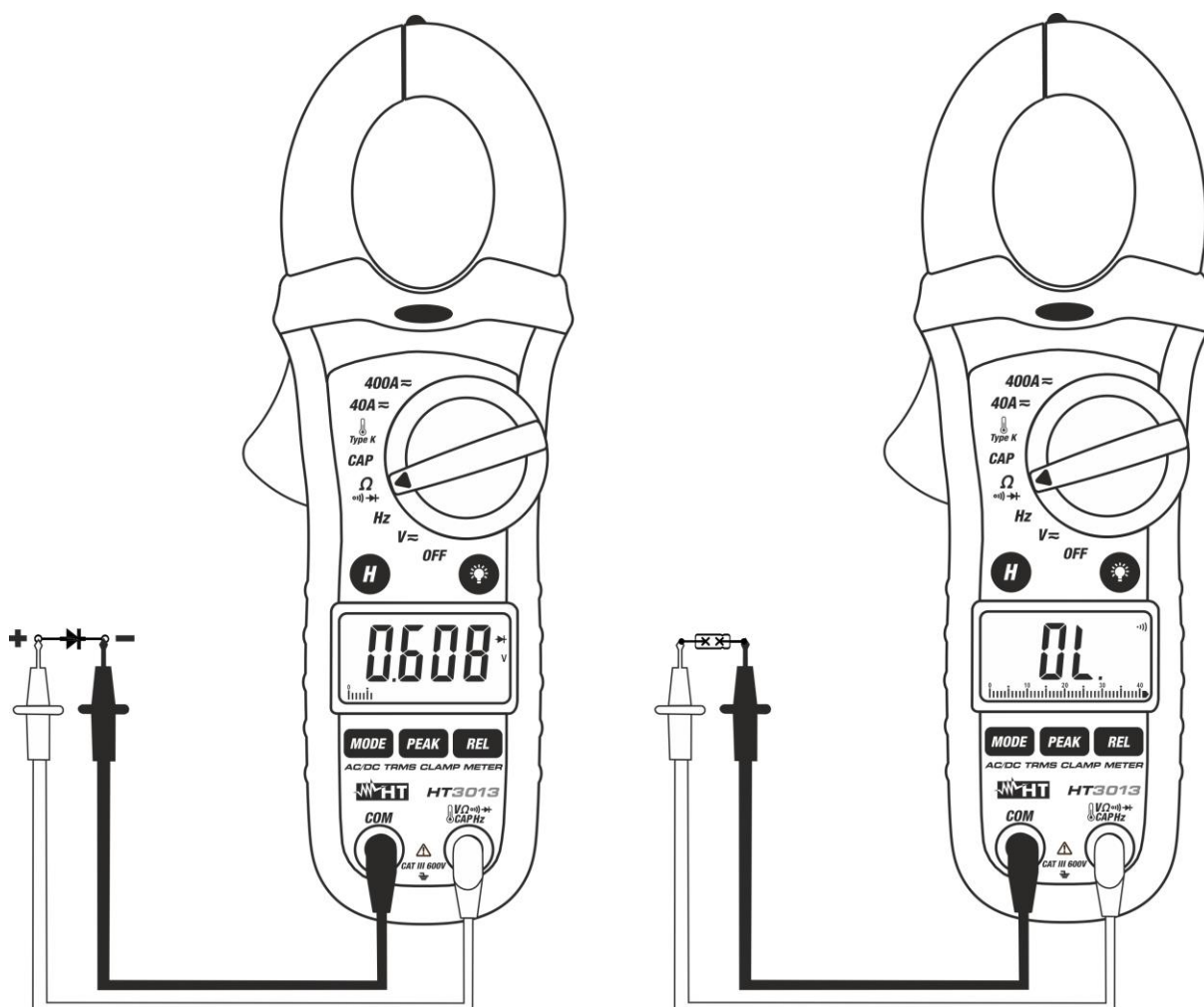
Uso della pinza in misura di Tensione AC
 Taking AC voltage measurements
 Uso de pinza en medidas de Tensión CA
 AC- Spannungsmessung
 Utilisation pince pour tension CA
 Uso da pinça na medição de Tensões CA


Fig. 4

Uso della pinza in misura di Frequenza
 Taking Frequency measurements
 Uso de pinza en medidas de Frecuencia
 Frequenzmessung
 Utilisation pince pour Fréquence
 Uso da pinça na medição de Frequência


Fig. 5

Uso della pinza in misura di Resistenza
 Taking Resistance measurements
 Uso de pinza en medidas de Resistencia
 Messung von Widerständen
 Utilisation pince pour Résistance
 Uso pinça na medição de Resistências


Fig. 6

Usò della pinza per Test Continuità e Prova Diodi

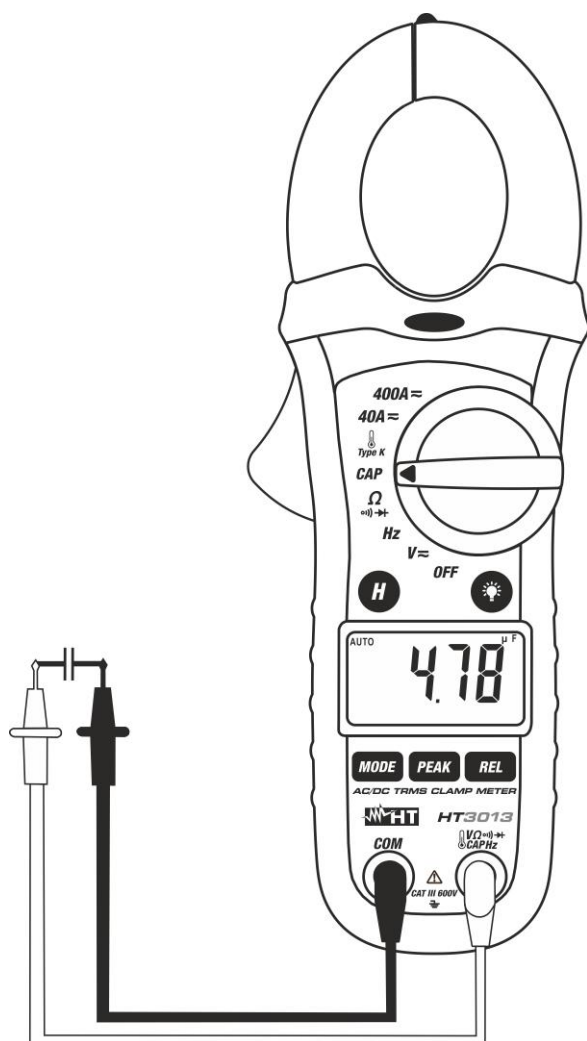
Taking Continuity test and Diode test

Usò de la pinza para la Prueba de la Continuidad y Prueba de Diodos

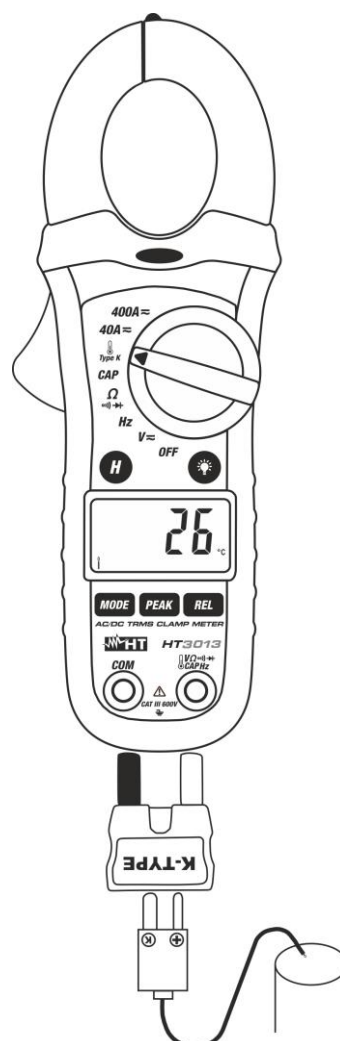
Durchgangsprüfung und Diodentest

Utilisation de la pince pour test de continuité et test des diodes

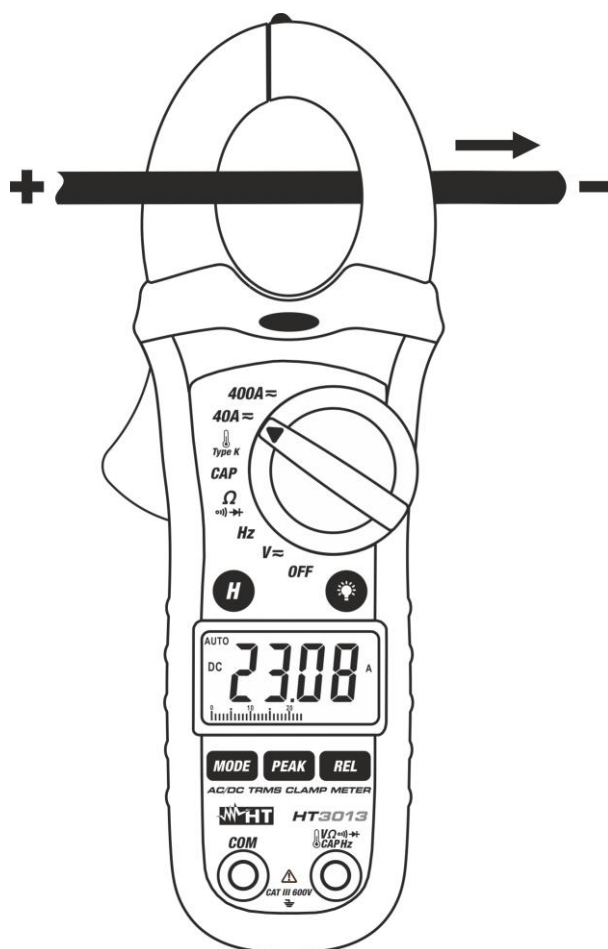
Usò da pinça para efectuar Testes de continuidade e Testes de díodos


Fig. 7

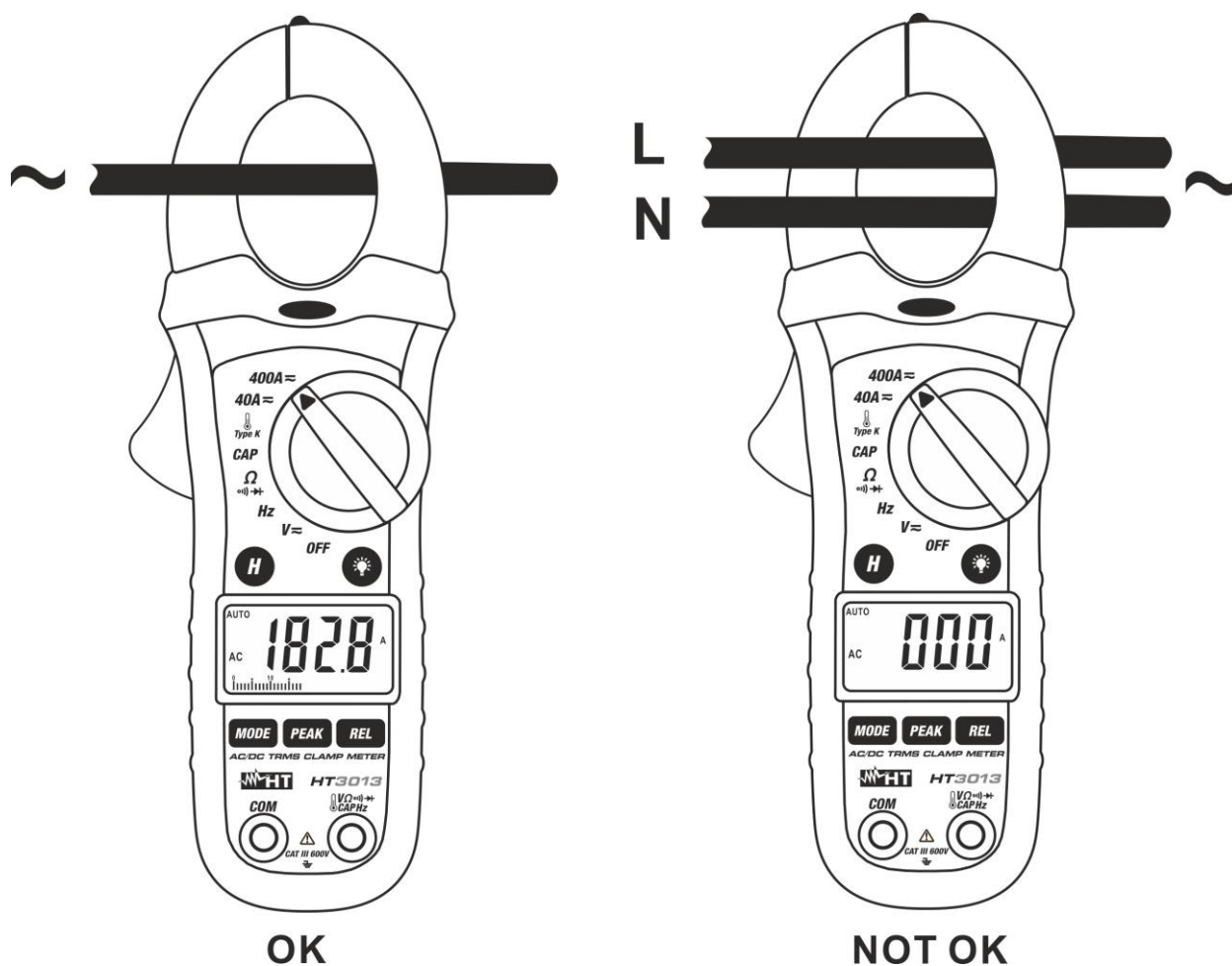
Uso della pinza per misura di Capacità
 Taking Capacitance measurement
 Uso pinza para medidas de Capacidades
 Messung der Kapazität
 Utilisation pour mesure de capacité
 Uso pinza para medição de Capacidades


Fig. 8

Uso pinza per misura di Temperatura
 Taking Temperature measurement
 Uso pinza para medida de Temperatura
 Temperaturmessung
 Utilisation pour mesure de température
 Uso para medição de Temperaturas


Fig. 9

Uso della pinza per misure di corrente DC
 Taking DC current measurements
 Uso de la pinza para medida de corriente CC
 DC-Strommessung
 Utilisation de la pince pour mesures de Courant CC
 Uso da pinça para medições de correntes CC


Fig. 10

Uso della pinza per misure di corrente AC
 Taking AC current measurements
 Uso de la pinza para medida de corriente CA
 AC-Strommessung
 Utilisation de la pince pour mesures de courant CA
 Uso da pinça para medições de correntes CA

**HT ITALIA SRL**

Via della Boaria, 40 48018 Faenza (RA) Italy

T+39 0546 621002 | **F**+39 0546 621144

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

HT INSTRUMENTS SL

C/Legalitat, 89 08024 Barcelona - Spain

T+34 93 408 17 77 | **F**+34 93 408 36 30

M info@htinstruments.es | **ht-instruments.com/es-es/**

HT INSTRUMENTS GmbH

Am Waldfriedhof 1b D-41352 Korschenbroich - Germany

T+49 (0) 21 61 564 581 | **F**+49 (0) 2161 564 583

M info@ht-instruments.de | **ht-instruments.de**

WHERE
WE ARE

