



HT64

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



Indice generale
General index
Índice general
Inhalt
Table des matières

ITALIANO IT - 1

ENGLISHEN - 1

ESPAÑOLES - 1

DEUTSCHDE - 1

FRANÇAIS.....FR - 1

ITALIANO


Manuale d'uso



Indice:

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA	2
1.1. Istruzioni preliminari	2
1.2. Durante l'utilizzo	3
1.3. Dopo l'utilizzo	3
1.4. Definizione di Categoria di misura (Sovratensione)	3
2. DESCRIZIONE GENERALE	4
2.1. Strumenti di misura a Valore medio ed a Vero valore efficace	4
2.2. Definizione di Vero valore efficace e Fattore di cresta	4
3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO	5
3.1. Controlli iniziali	5
3.2. Alimentazione dello strumento	5
3.3. Taratura	5
3.4. Conservazione	5
4. ISTRUZIONI OPERATIVE	6
4.1. Descrizione dello strumento	6
4.1.1. Descrizione dei comandi	6
4.2. Descrizione dei tasti funzione	7
4.2.1. Tasto HOLD/REL	7
4.2.2. Tasto RANGE	7
4.2.3. Tasti funzione F1, F2, F3, F4	7
4.3. Descrizione funzioni interne	8
4.3.1. Descrizione display	8
4.3.2. Misura Corrente e Tensione AC+DC	8
4.3.3. Funzione HOLD e salvataggio	8
4.3.4. Misura Relativa	9
4.3.5. Salvataggio valori MIN/MAX/MEDIO e PEAK	9
4.3.6. Creazione e salvataggio grafici delle misure	10
4.3.7. Menu generale dello strumento	10
4.4. Istruzioni operative	17
4.4.1. Misura di Tensione DC, AC+DC	17
4.4.2. Misura di Tensione AC	18
4.4.3. Misura di Frequenza e Duty Cycle	19
4.4.4. Misura di Resistenza e Test Continuità	20
4.4.5. Prova Diodi	21
4.4.6. Misura di Capacità	22
4.4.7. Misura di Temperatura con sonda K	23
4.4.8. Misura di Corrente DC, AC+DC e lettura 4-20mA%	24
4.4.9. Misura di Corrente AC	25
5. MANUTENZIONE	26
5.1. Ricarica batteria interna	26
5.2. Sostituzione fusibili interni	27
5.3. Pulizia dello strumento	27
5.4. Fine vita	27
6. SPECIFICHE TECNICHE	28
6.1. Caratteristiche Tecniche	28
6.1.1. Norme di riferimento	30
6.1.2. Caratteristiche generali	30
6.2. Ambiente	30
6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo	30
6.3. Accessori	30
6.3.1. Accessori in dotazione	30
6.3.2. Accessori opzionali	30
7. ASSISTENZA	31
7.1. Condizioni di garanzia	31
7.2. Assistenza	31

1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

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

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

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

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



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



Strumento con doppio isolamento



Tensione AC o Corrente AC



Tensione o Corrente DC



Riferimento di terra

1.1. ISTRUZIONI PRELIMINARI

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

1.2. DURANTE L'UTILIZZO

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



ATTENZIONE

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

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

1.3. DOPO L'UTILIZZO

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

1.4. DEFINIZIONE DI CATEGORIA DI MISURA (SOVRATENSIONE)

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

(OMISSIS)

I circuiti sono suddivisi nelle seguenti categorie di misura:

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

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

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

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

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

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

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

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

2. DESCRIZIONE GENERALE

Lo strumento esegue le seguenti misure:

- Tensione DC
- Tensione AC, AC+DC TRMS
- Corrente DC
- Visualizzazione 4-20mA%
- Corrente AC AC+DC TRMS
- Resistenza e Test continuità
- Prova diodi
- Capacità
- Frequenza
- Duty Cycle
- Temperatura con sonda K
- Funzione data logger e visualizzazione grafici delle misure

Ciascuna di queste funzioni può essere selezionata tramite un apposito selettore. Sono inoltre presenti tasti funzione (vedere il § 4.2), bargraph analogico e display a colori LCD TFT ad alto contrasto. Lo strumento è inoltre dotato della funzione di Auto Power OFF che provvede a spegnere automaticamente lo strumento dopo un periodo di tempo (programmabile) di inutilizzo.

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

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

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

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

2.2. DEFINIZIONE DI VERO VALORE EFFICACE E FATTORE DI CRESTA

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

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

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

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

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

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

3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

3.1. CONTROLLI INIZIALI

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

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

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

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

3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento è alimentato con 1x7.4V batteria ricaricabile Li-ION inclusa nella confezione. Quando la batteria è scarica il simbolo "■" è mostrato a display. Per la ricarica della batteria vedere il § 5.1.

3.3. TARATURA

Lo strumento rispecchia le caratteristiche tecniche riportate nel presente manuale. Le prestazioni dello strumento sono garantite per un anno.

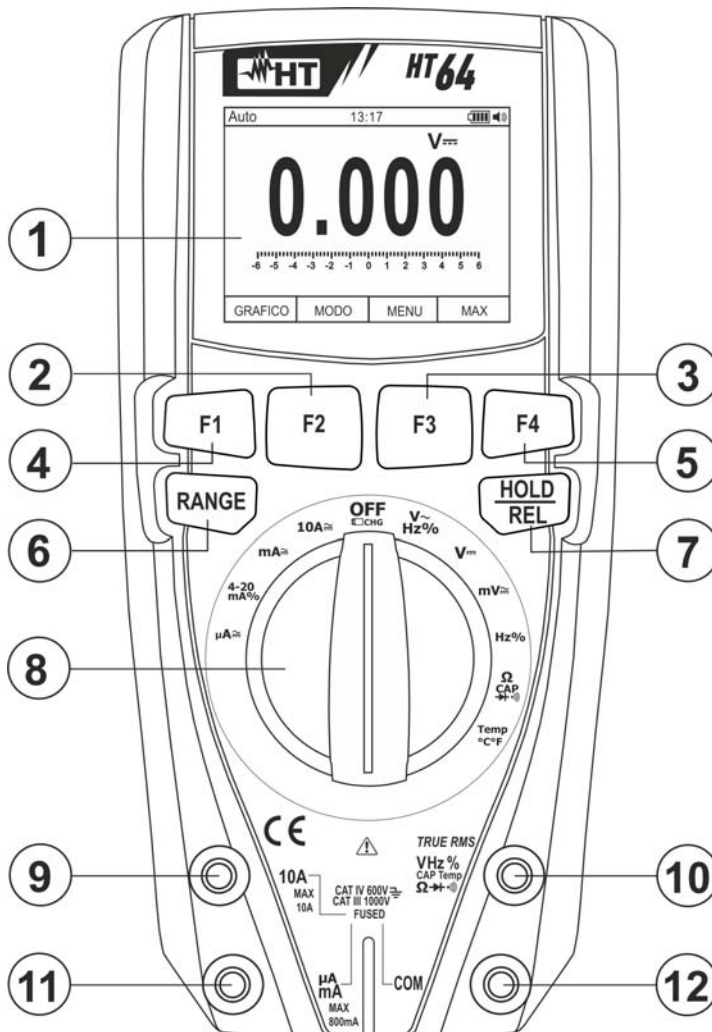
3.4. CONSERVAZIONE

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

4. ISTRUZIONI OPERATIVE

4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

4.1.1. Descrizione dei comandi



LEGENDA:

1. Display LCD
2. Tasto funzione **F2**
3. Tasto funzione **F3**
4. Tasto funzione **F1**
5. Tasto funzione **F4**
6. Tasto **RANGE**
7. Tasto **HOLD/REL**
8. Selettore funzioni
9. Terminale di ingresso **10A**
10. Terminale di ingresso **VHz%CAPTempΩ**
11. Terminale di ingresso **mAμA**
12. Terminale di ingresso **COM**

Fig. 1: Descrizione dello strumento

4.2. DESCRIZIONE DEI TASTI FUNZIONE

4.2.1. Tasto HOLD/REL

La pressione del tasto **HOLD/REL** attiva il mantenimento del valore della grandezza visualizzata a display. Conseguentemente alla pressione di tale tasto il messaggio "Hold" appare a display. Premere nuovamente il tasto **HOLD/REL** per uscire dalla funzione. Per il salvataggio del valore a display vedere il § 4.3.3.

Premere a lungo il tasto **HOLD/REL** al fine di attivare/disattivare la misura relativa. Lo strumento azzerà il display e salva il valore visualizzato quale valore di riferimento a cui saranno riferite le successive misure (vedere § 4.3.4). Il simbolo "Δ" appare a display. Tale funzione non è attiva nella posizione ")). Premere nuovamente in modo prolungato il tasto **HOLD/REL** per uscire dalla funzione.

4.2.2. Tasto RANGE

Premere il tasto **RANGE** per attivare il modo manuale disabilitando la funzione Autorange. Il simbolo "Manuale" compare nella parte alta sinistra del display al posto del simbolo "AUTO". In modo manuale premere il tasto **RANGE** per cambiare il campo di misura notando lo spostamento del relativo punto decimale. Il tasto **RANGE** non è attivo nelle posizioni "▶, ·))", **Hz%**, **Temp°C°F**, **mV \approx** , **10A \approx** e **4-20mA%**. In modo Autorange lo strumento seleziona il rapporto più appropriato per effettuare la misura. Se una lettura è più alta del valore massimo misurabile, l'indicazione "O.L" appare a display. Premere il tasto **RANGE** per oltre 1 secondo per uscire dal modo manuale e ripristinare il modo Autorange

4.2.3. Tasti funzione F1, F2, F3, F4

Usare i tasti **F1**, **F2**, **F3** e **F4** per la gestione delle funzioni interne dello strumento (vedere § 4.3).

4.3. DESCRIZIONE FUNZIONI INTERNE

4.3.1. Descrizione display



LEGENDA:

1. Indicazione modo Automatico/Manuale
2. Indicazione ora di Sistema
3. Indicazione livello batteria e attivazione/disattivazione suono tasti (non associato al test continuità)
4. Indicazione unità di misura
5. Indicazione risultato della misura
6. Barra grafica analogica
7. Indicazioni associate ai tasti funzione **F1**, **F2**, **F3**, **F4**

Fig. 2: Descrizione display

4.3.2. Misura Corrente e Tensione AC+DC

Lo strumento è in grado di misurare l'eventuale presenza di componenti alternate sovrapposte ad una generica tensione o corrente continua. Ciò può essere di utilità nella misurazione dei segnali impulsivi tipici di carichi non lineari (ex: saldatrici, forni elettrici, ecc...).

1. Selezionare le posizioni V_{\sim} , $10A_{\sim}$, mA_{\sim} o μA_{\sim}
2. Premere il tasto **F2** selezionando le modalità " $V_{\sim}+$ " o " $A_{\sim}+$ " (vedere Fig. 3)
3. Seguire le istruzioni operative mostrate nei § 4.4.1 o § 4.4.8



Fig. 3: Descrizione misura tensione e corrente AC+DC

4.3.3. Funzione HOLD e salvataggio

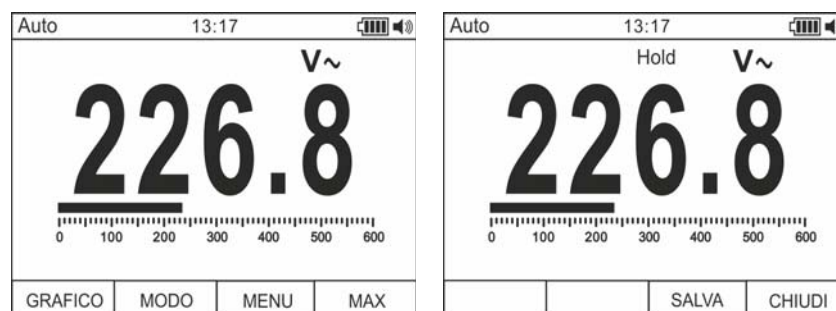


Fig. 4: Salvataggio valore fissato a display

1. Premere il tasto **HOLD/REL** per fissare il risultato. Il messaggio "Hold" appare a display
2. Premere il tasto **F3** per salvare il dato nella memoria dello strumento
3. Entrare nel Menu generale per rivedere il risultato salvato (vedere § 4.3.7)

4.3.4. Misura Relativa

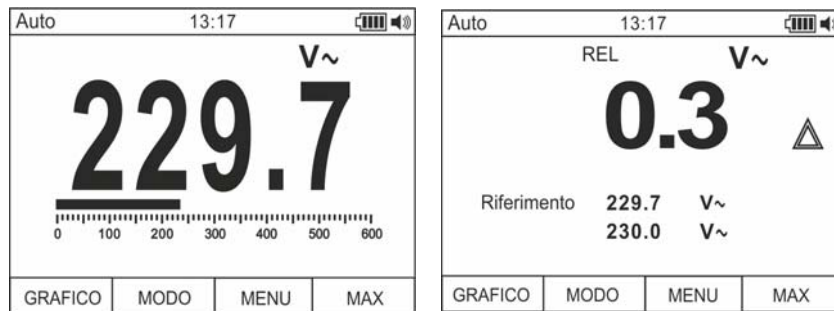


Fig. 5: Misura relativa

1. Premere a lungo il tasto **HOLD/REL** per entrare nella misura relativa (vedere Fig. 5 – parte destra). Il messaggio “REL” e il simbolo “Δ” appaiono a display
2. Premere il tasto **F4** per entrare nel Menu generale, salvare il risultato della misura e rivedere il risultato salvato (vedere § 4.3.7)

4.3.5. Salvataggio valori MIN/MAX/MEDIO e PEAK

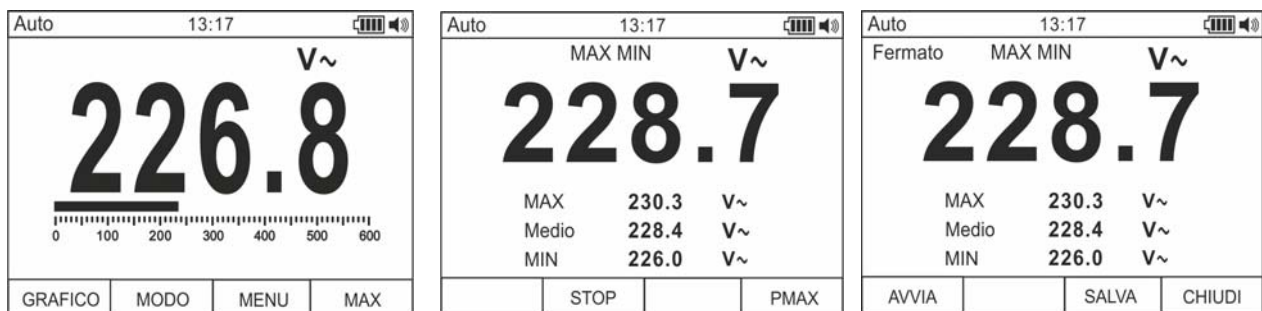


Fig. 6: Salvataggio valori MIN/MAX/Medio

1. Premere il tasto **F4** per entrare nella misura dei valori MAX, MIN e Medio della grandezza in esame (vedere Fig. 6 – parte centrale). Il messaggio “MAX MIN” appare a display
2. I valori sono automaticamente aggiornati dallo strumento che emette un breve suono al superamento di quelli correntemente mostrati (maggiore per MAX, minore per MIN)
3. Premere il tasto **F2** per fermare la rilevazione dei valori e il tasto **F1** per riavviare la rilevazione
4. Premere il tasto **F3** per salvare il risultato della misura (vedere Fig. 6 – parte destra) e rivedere il risultato salvato (vedere § 4.3.7)

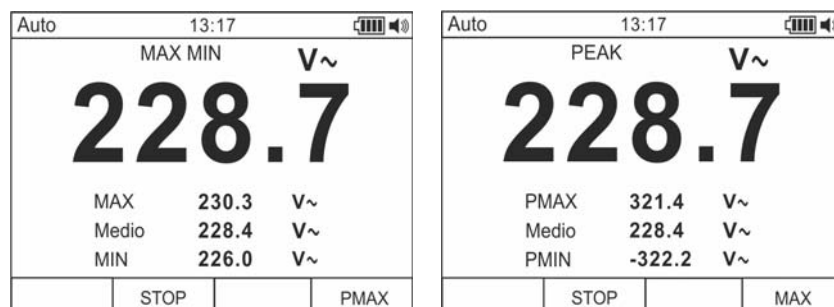


Fig. 7: Salvataggio valori PEAK

5. Premere il tasto **F4** per entrare nella misura dei valori di Picco della grandezza in esame (vedere Fig. 7 – parte destra). Il messaggio “PEAK” appare a display e i valori sono aggiornati con le stesse modalità della funzione MAX/MIN
6. Premere il tasto **F2** per fermare la rilevazione dei valori e il tasto **F1** per riavviare la rilevazione
7. Premere il tasto **F3** per salvare il risultato e rivedere il risultato salvato (vedere § 4.3.7)

4.3.6. Creazione e salvataggio grafici delle misure

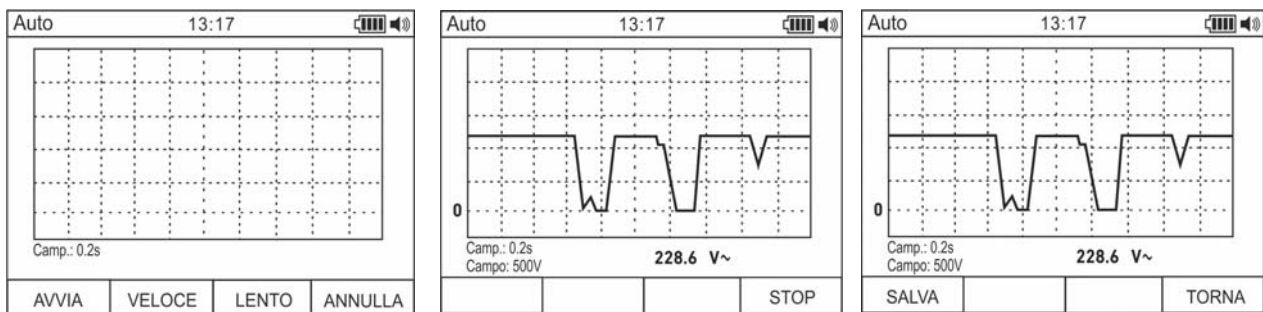


Fig. 8: Creazione e salvataggio grafico di una misura

1. Premere il tasto **F1** per entrare nella sezione di creazione del grafico della grandezza in esame (vedere Fig. 8 – parte sinistra)
2. Premere i tasti **F2 (Veloce)** o **F3 (Lento)** per impostare l'intervallo di campionamento che lo strumento assumerà come riferimento nella costruzione del grafico tra i valori: **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**
3. Premere il tasto **F1** per avviare la costruzione del grafico. Il campo di misura (automaticamente inserito dallo strumento) e il valore in tempo reale sono mostrati dallo strumento (vedere Fig. 8 – parte centrale)
4. Premere il tasto **F4** per terminare il grafico
5. Premere il tasto **F1** per salvare il grafico nella memoria dello strumento oppure il tasto **F4** per iniziare un nuovo grafico (vedere Fig. 8 – parte destra)

4.3.7. Menu generale dello strumento

1. Con misura presente a display (vedere Fig. 9 – parte sinistra) premere il tasto funzione **F3** per accedere al menu generale dello strumento. La videata (vedere Fig. 9 – parte destra) è mostrata a display

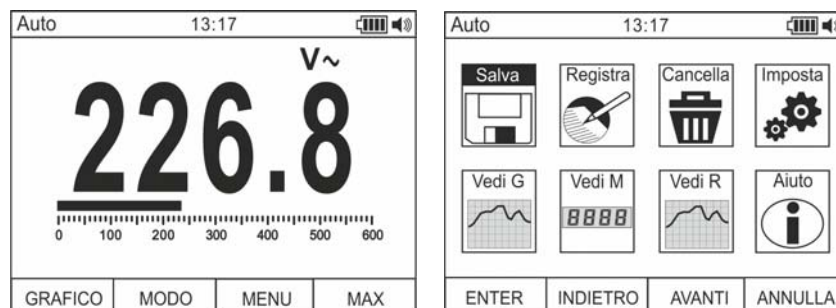


Fig. 9: Menu generale dello strumento

Salvataggio misure

2. Premere il tasto **F1 (ENTER)** per salvare la misura

Registrazione dati (Logger)

3. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Registra" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 10 – parte sinistra)



Fig. 10: Impostazione registrazione dati

4. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare:
 - Impostazione durata della registrazione da **1min** a **23 ore:59 minuti**
 - Impostazione intervallo di campionamento da **1s** a **59min:59s**
5. Premere il tasto **F1** per abilitare le funzioni di editing e i tasti **F2 (+)** e **F3 (>>)** per eseguire le impostazioni desiderate
6. Premere il tasto **F1 (OK)** per confermare le impostazioni o il tasto **F4 (ANNULLA)** per tornare all'editing (vedere Fig. 10 – parte destra)
7. Premere il tasto **F4 (CHIUDI)** per tornare al menu principale
8. Selezionare l'opzione "Avvio Registrazione" e premere il tasto **F1**. La videata seguente è mostrata

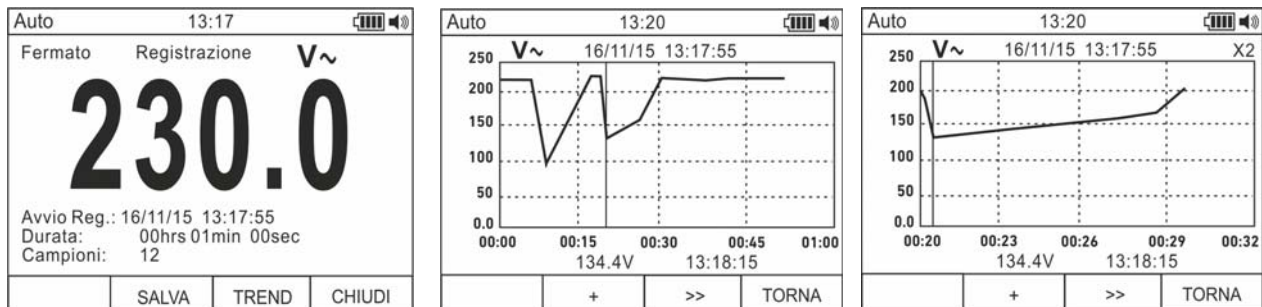


Fig. 11: Avvio registrazione dati

9. Lo strumento mostra il tempo residuo e il numero dei campioni acquisiti in tempo reale e il messaggio "Fermato" al termine della registrazione (vedere Fig. 11 – parte sinistra). Premere il tasto **F4 (STOP)** per fermare la registrazione in qualunque momento
10. Premere il tasto **F2** per salvare la registrazione nella memoria interna e rivederla a display
11. Premere il tasto **F3 (TREND)** per visualizzare l'andamento della registrazione (vedere Fig. 11 – parte centrale)
12. Premere il tasto **F4 (>>)** per muovere il cursore sul grafico e il tasto **F2 (+)** per attivare la funzione di Zoom del grafico aumentando la risoluzione (il simbolo "Xy" in cui y=max dimensione zoom appare nella parte alta destra del display) (vedere Fig. 11 – parte destra). E' possibile eseguire operazioni di Zoom X1 per **almeno 15 punti di misura**, X2 per **almeno 30 punti di misura**, X3 per **almeno 60 punti di misura** e così via per un massimo di **6 operazioni di Zoom**
13. Premere il tasto **F4 (TORNA)** per tornare alla videata precedente

Cancellazione memoria dello strumento

14. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Cancella" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 12 – parte sinistra)

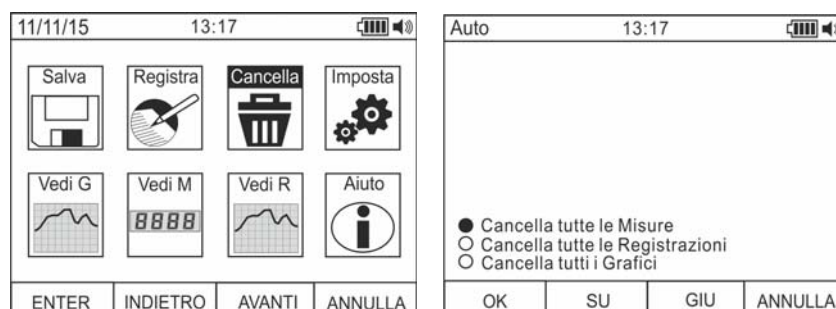


Fig. 12: Cancellazione memoria interna

15. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare le opzioni:

- **Cancella tutte le Misure** → tutti gli snapshot (Misure) sono cancellati
- **Cancella tutte le Registrazioni** → tutte le registrazioni sono cancellate
- **Cancella tutti i Grafici** → tutti i grafici sono cancellati

16. Premere il tasto **F1 (OK)** per eseguire l'operazione selezionata (un messaggio di conferma è fornito dallo strumento)

Impostazioni generali dello strumento

17. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Imposta" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 13 – parte sinistra)

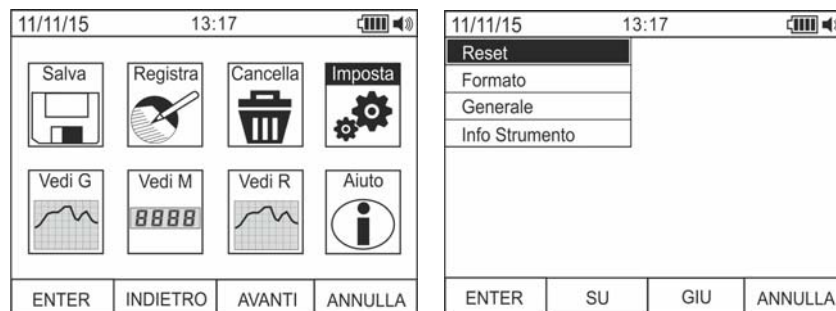


Fig. 13: Impostazioni generali dello strumento

18. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare le opzioni:

- **Reset** → ripristina le condizioni di fabbrica (default) dello strumento
- **Formato** → consente l'attivazione del suono tasti, l'impostazione del formato della data/ora e il formato delle cifre del display (virgola o punto decimale)
- **Generale** → consente l'impostazione della data/ora di sistema, la definizione dell'intervallo di autospegnimento (Auto Power OFF), il colore dello sfondo e del font del display, il tipo di font del display e la selezione della lingua di sistema
- **Info Strumento** → fornisce l'informazione sulla versione interna del firmware e sull'autonomia di memoria

19. Premere il tasto **F1 (ENTER)** per eseguire l'operazione selezionata o il tasto **F4 (ANNULLA)** per tornare alla videata di misura

Impostazioni generali dello strumento – Reset

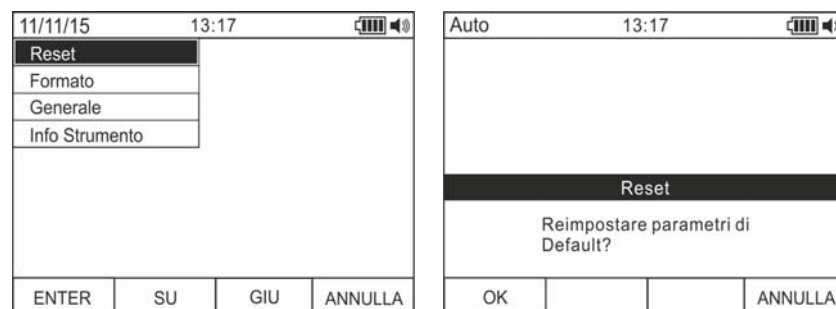


Fig. 14: Attivazione reset dello strumento

20. Premere il tasto **F1 (OK)** per attivare la condizione di reset

21. L'operazione di Reset non cancella la memoria interna dello strumento

Impostazioni generali dello strumento – Formato

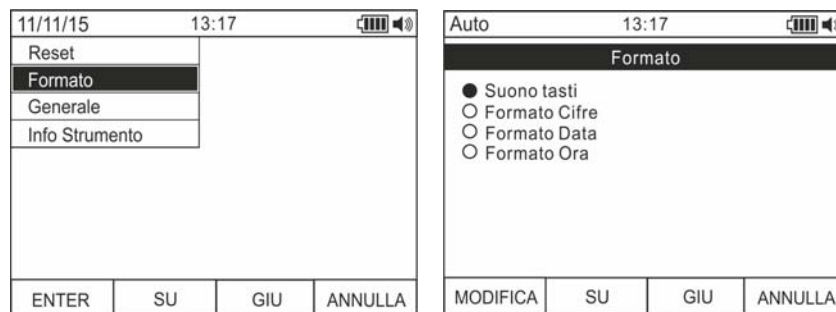


Fig. 15: Impostazioni menu Formato

22. Usare i tasti **F2** o **F3** per la selezione delle opzioni:

- **Suono tasti** → consente l'attivazione/disattivazione del suono associato alla pressione dei tasti funzione
- **Formato Cifre** → consente di definire il formato delle cifre mostrate a display tra le opzioni: **0.000** (punto decimale) e **0,000** (virgola)
- **Formato Data** → consente di definire il formato della data di sistema tra le opzioni: **MM/GG/AA** e **GG/MM/AA**
- **Formato Ora** → consente di definire il formato dell'ora di sistema tra le opzioni: **12 ORE** e **24 ORE**

23. Usare il tasto **F1 (MODIFICA)** e i tasti **F2** e **F3** per le impostazioni oppure il tasto **F4 (ANNULLA)** per tornare alle videata precedenti

Impostazioni generali dello strumento – Generale

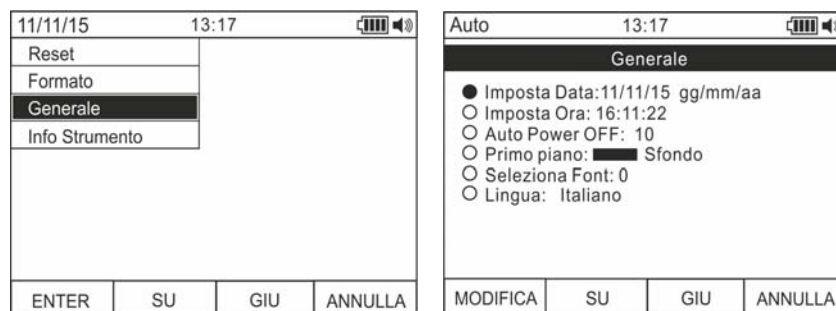


Fig. 16: Impostazioni menu Display

24. Usare i tasti **F2** o **F3** per la selezione delle opzioni:

- **Imposta Data** → consente di impostare la data di sistema nelle modalità definite nel menu Formato
- **Imposta Ora** → consente di impostare l'ora di sistema nelle modalità definite nel menu Formato
- **Auto Power OFF** → consente di definire l'intervallo di autospegnimento dello strumento in caso di non utilizzo nel campo: **5min ÷ 60min** con risoluzione 1min. Impostare il valore **00** per disabilitare la funzione. Premere il tasto **F3** per riaccendere lo strumento dopo ogni autospegnimento
- **Primo piano** → consente di definire il colore di sfondo del display e il colore del font
- **Seleziona Font** → consente di definire il tipo di font del display tra tre opzioni disponibili (0, 1, 2)
- **Lingua** → consente di selezionare la lingua di sistema tra le opzioni: Italiano, Inglese, Spagnolo, Tedesco e Francese

Impostazioni generali dello strumento – Info Strumento

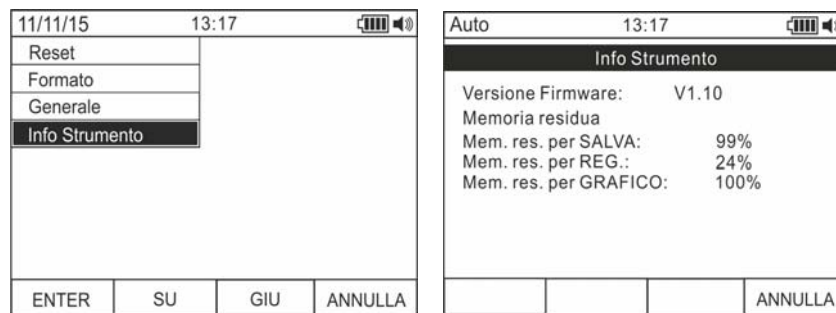


Fig. 17: Visualizzazione menu Info Strumento

25. Lo strumento mostra le seguenti informazioni:

- **Versione Firmware** → versione interna del firmware
- **Memoria residua** → valori percentuali dello spazio restante in memoria per il salvataggio degli snapshots (SALVA, **max 2000 misure**), delle registrazioni (REG, **max 20000 punti**) e dei grafici (GRAFICO, **max 50**)

26. Usare il tasto **F4** per tornare alle videata precedenti

Richiamo grafici a display

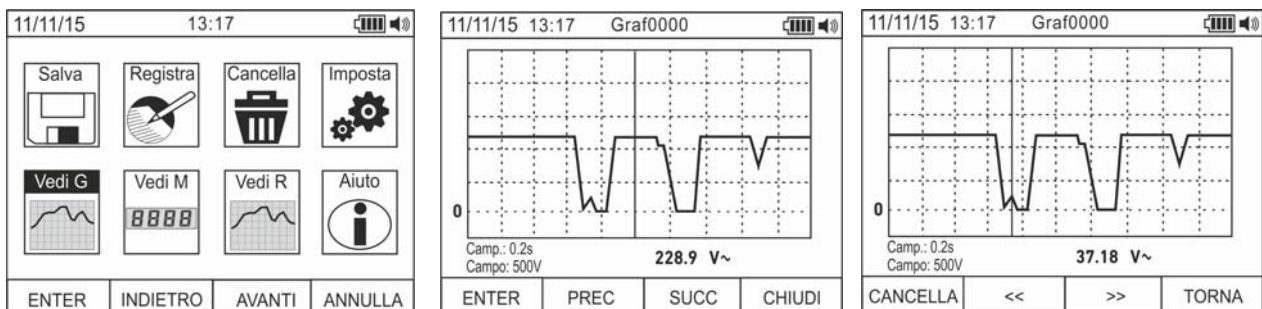


Fig. 18: Richiamo grafici a display

27. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Vedi G" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 18 – parte sinistra)

28. Usare i tasti **F2 (PREC)** o **F3 (SUCC)** per selezionare il grafico desiderato tra quelli salvati nella memoria dello strumento e premere il tasto **F1 (ENTER)** per aprire il grafico (vedere Fig. 18 – parte centrale)

29. Usare i tasti **F2 (<<)** o **F3 (>>)** per muovere nelle due direzioni il cursore presente all'interno del grafico osservando il corrispondente valore nella parte bassa del display (vedere Fig. 18 – parte destra)

30. Premere il tasto **F1 (CANCELLA)** per cancellare per cancellare il grafico selezionato o il tasto **F4 (TORNA)** per tornare alla videata precedente

Richiamo misure (snapshots) a display

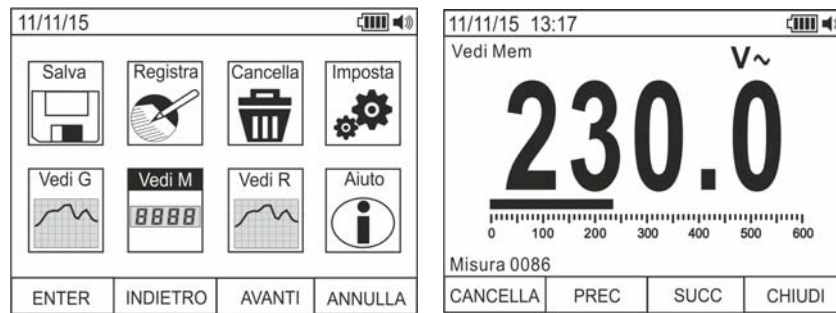


Fig. 19: Richiamo misure (snapshots) a display

31. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Vedi M" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 19 – parte sinistra)
32. Usare i tasti **F2 (PREC)** o **F3 (SUCC)** per selezionare e visualizzare la misura desiderata tra quelle salvate nella memoria dello strumento (vedere Fig. 19 – parte destra). Il riferimento della misura è presente nella parte bassa destra del display
33. Premere il tasto **F1 (CANCELLA)** per cancellare la misura selezionata o il tasto **F4 (CHIUDI)** per tornare alla videata principale

Richiamo registrazioni a display



Fig. 20: Richiamo registrazioni a display

34. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Vedi R" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 20 – parte sinistra)
35. Usare i tasti **F2 (PREC)** o **F3 (SUCC)** per selezionare la registrazione desiderata tra quelle salvate nella memoria dello strumento (vedere Fig. 20 – parte centrale). Il riferimento della registrazione è presente nella parte bassa del display
36. Premere il tasto **F1 (TREND)** per visualizzare l'andamento della registrazione
37. Premere il tasto **F3 (>>)** per muovere il cursore sul grafico osservando il valore corrispondente nella parte bassa del display
38. Premere il tasto **F2 (+)** per attivare (se disponibile) lo zoom del grafico
39. Premere il tasto **F1 (CANCELLA)** per cancellare la registrazione selezionata o il tasto **F4 (TORNA)** per tornare alla videata precedente

Help on line a display

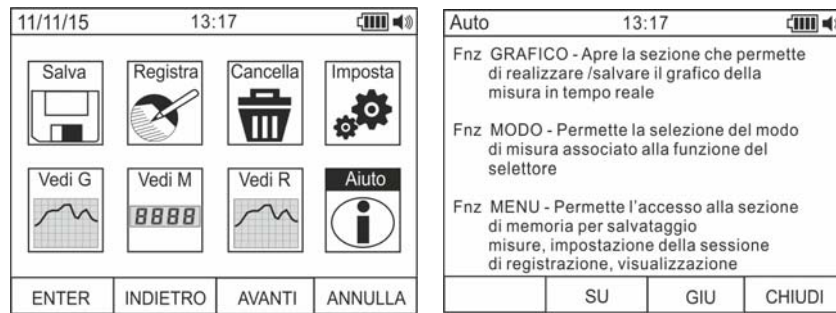


Fig. 21: Help on line a display

40. Usare i tasti **F2** o **F3** per selezionare l'icona "Aiuto" e premere il tasto **F1** (vedere Fig. 21)
41. Usare i tasti **F2 (SU)** o **F3 (GIU)** per sfogliare le pagine dell'help on line contestuale
42. Premere il tasto **F4 (CHIUDI)** per tornare alla videata precedente

4.4. ISTRUZIONI OPERATIVE

4.4.1. Misura di Tensione DC, AC+DC



ATTENZIONE

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

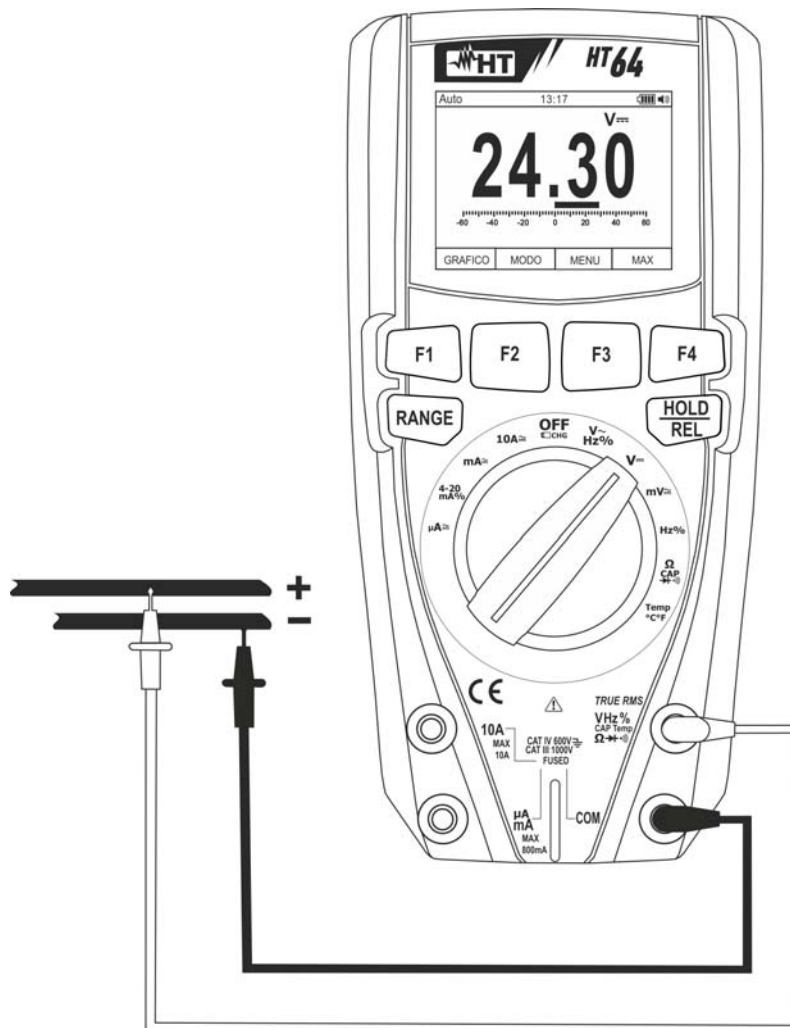


Fig. 22: Uso dello strumento per misura di Tensione DC

1. Selezionare la posizione V_{DC} o mV_{DC}
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso $V_{Hz}\%CAPTemp\Omega\rightarrow\rightarrow\rightarrow$) 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. 22). Il valore della tensione è mostrato a display
4. Se sul display è visualizzato il messaggio "**O.L**" selezionare una portata più elevata.
5. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la tensione ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 22.
6. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, REL vedere il § 4.2
7. Per la misura AC+DC vedere il § 4.3.2 e per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.2. Misura di Tensione AC

ATTENZIONE



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

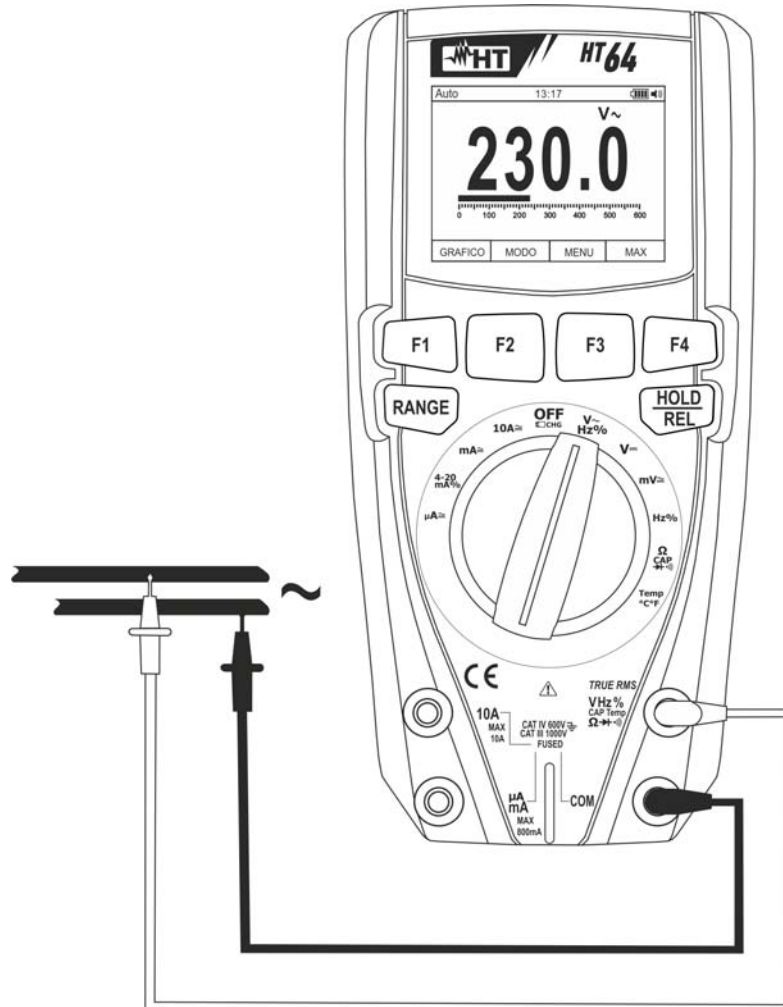


Fig. 23: Uso dello strumento per misura di Tensione AC

1. Selezionare la posizione $V\sim Hz\%$ o $mV\sim$
2. Nella posizione $mV\sim$ premere il tasto **F2 (MODO)** per visualizzare il simbolo “~” a display
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz%CAPTempΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 23). Il valore della tensione è mostrato a display
5. Se sul display è visualizzato il messaggio “O.L” selezionare una portata più elevata
6. Premere il tasto **F2 (MODO)** per selezionare le misure “Hz” o “%” al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della tensione in ingresso. Premere il tasto **F1 (TRIG)** per selezionare la semionda positiva o negativa nella funzione “%”. La barra grafica non è attiva in queste funzioni.
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, REL vedere il § 4.2
8. Per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.3. Misura di Frequenza e Duty Cycle

ATTENZIONE



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

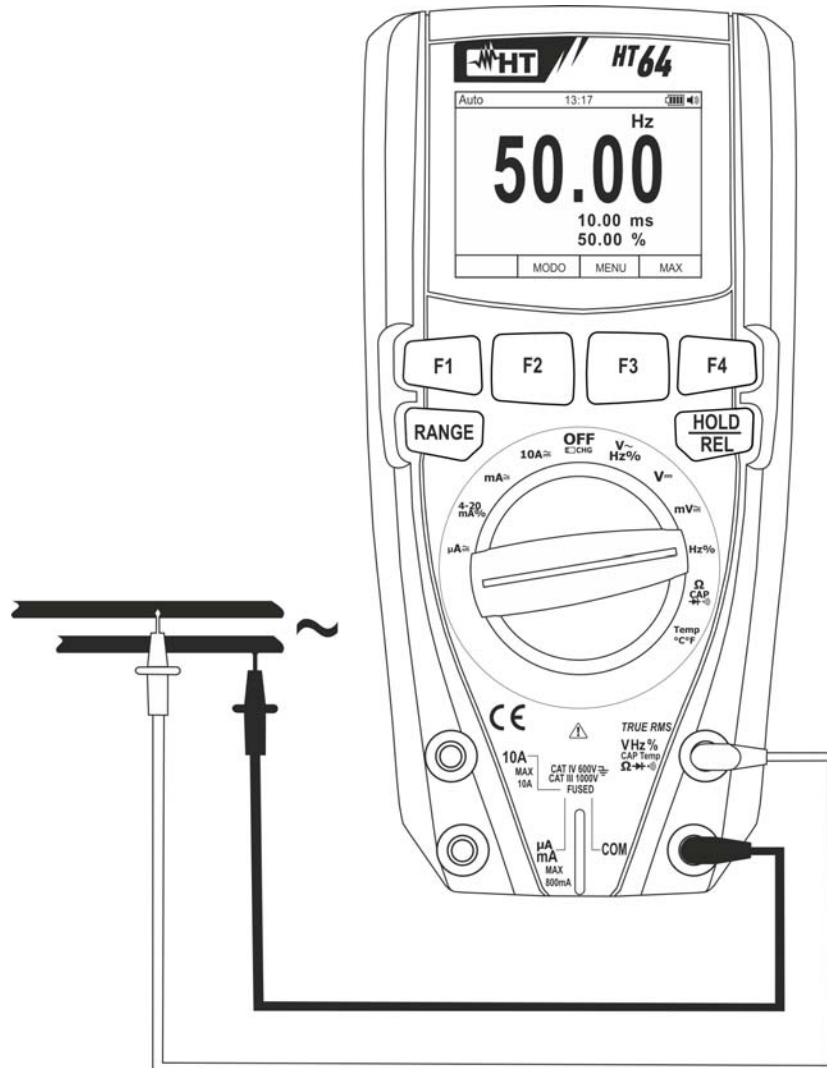


Fig. 24: Uso dello strumento per misura di Frequenza e Duty Cycle

1. Selezionare la posizione **Hz%**
2. Premere il tasto **F2 (MODO)** per selezionare le misure "Hz" o "%" al fine di visualizzare i valori della frequenza e del duty cycle della tensione in ingresso
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz%CAPTempΩ** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare il puntale rosso ed il puntale nero rispettivamente nei punti del circuito in esame (vedere Fig. 24). Il valore della frequenza (Hz) o duty cycle (%) è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in queste funzioni
5. Per l'uso della funzione HOLD e REL vedere il § 4.2
6. Per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.4. Misura di Resistenza e Test Continuità

ATTENZIONE



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

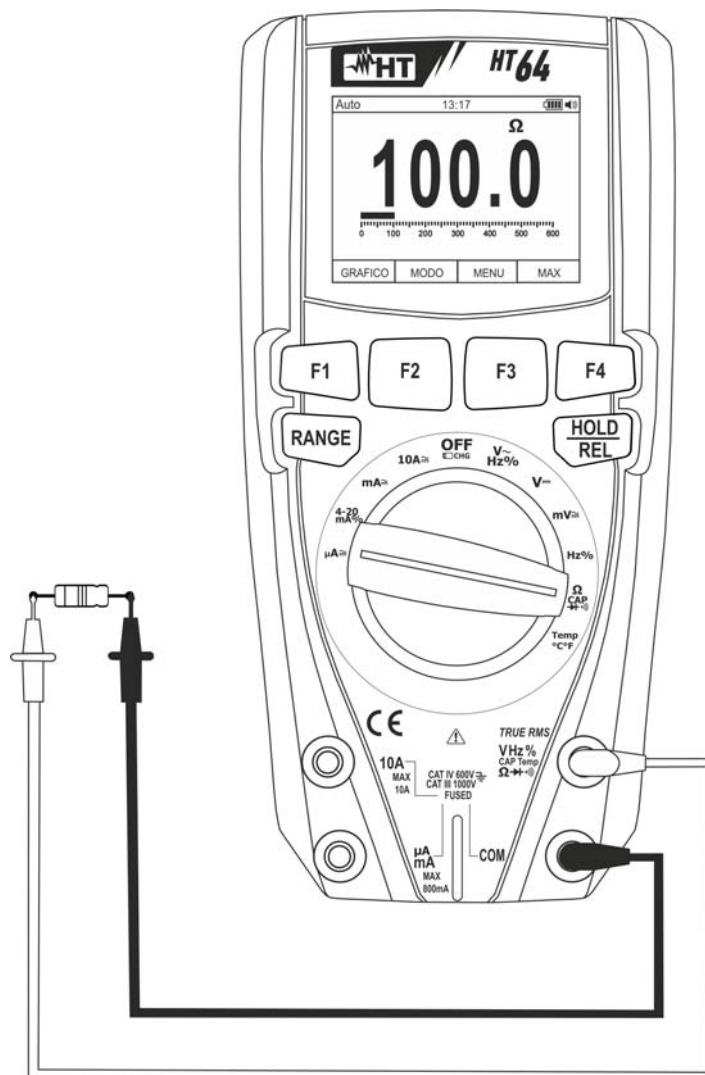


Fig. 25: Uso dello strumento per misura di Resistenza e Test Continuità

1. Selezionare la posizione Ω CAP
2. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso VHz%CAPTemp Ω e il cavo nero nel terminale di ingresso COM
3. Posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame (vedere Fig. 25). Il valore della resistenza è visualizzato a display
4. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" selezionare una portata più elevata
5. Premere il tasto F2 (MODO) per selezionare la misura "•••••" relativa al test continuità e posizionare i puntali nei punti desiderati del circuito in esame
6. Il valore della resistenza (solo indicativo) è visualizzato sul display espresso in Ω e lo strumento emette un segnale acustico qualora il valore della resistenza risulti $<50\Omega$
7. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE, REL vedere il § 4.2
8. Per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.5. Prova Diodi

ATTENZIONE

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

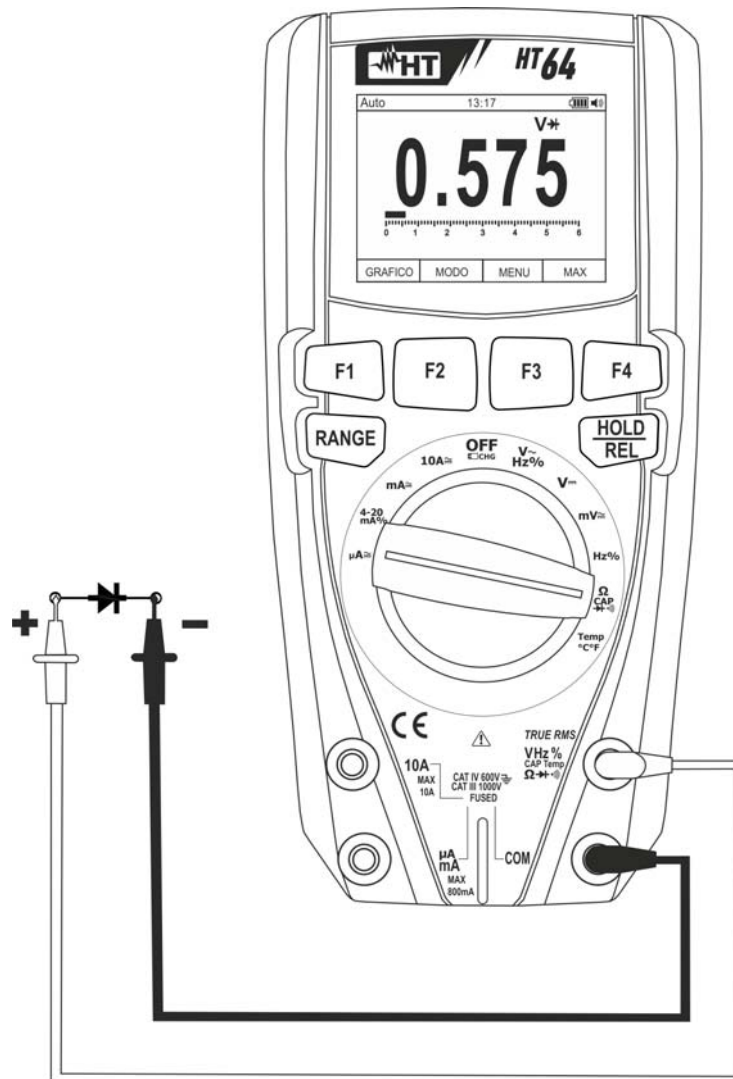


Fig. 26: Uso dello strumento per la Prova Diodi

1. Selezionare la posizione $\Omega\text{CAP} \rightarrow \text{diode symbol}$)
2. Premere il tasto **F2 (MODE)** per selezionare la misura " $\rightarrow \text{diode symbol}$ "
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **VHz%CAPTemp $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$**) e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Posizionare i puntali ai capi del diodo in esame (vedere Fig. 26) rispettando le polarità indicate. Il valore della tensione di soglia in polarizzazione diretta è mostrato a display
5. Se il valore della tensione di soglia è 0mV la giunzione P-N del diodo è in corto circuito
6. Se lo strumento visualizza il messaggio "**O.L**" i terminali del diodo sono invertiti rispetto a quanto indicato in Fig. 26 oppure la giunzione P-N del diodo è danneggiata
7. Per l'uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2
8. Per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.7. Misura di Temperatura con sonda K



ATTENZIONE

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

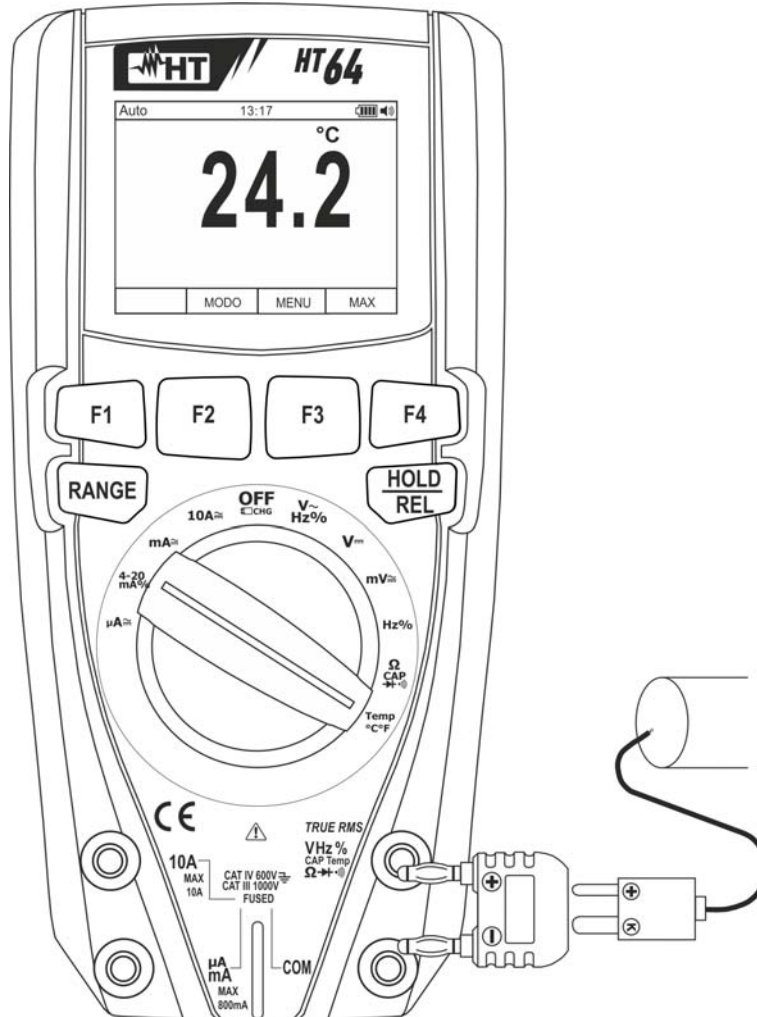


Fig. 28: Uso dello strumento per misura di Temperatura

1. Selezionare la posizione **Temp°C°F**
2. Premere il tasto **F2 (MODO)** fino a visualizzare il simbolo “°C” o “°F” a display
3. Inserire l’adattatore in dotazione nei terminali di ingresso **VHz%CAPTempΩ** (polarità +) e **COM** (polarità -) (vedere Fig. 28)
4. Collegare la sonda a filo tipo K in dotazione o la termocoppia tipo K opzionale (vedere il § 6.3.2) allo strumento tramite l’adattatore rispettando le polarità positiva e negativa presenti su di esso. Il valore della temperatura è mostrato a display. La barra grafica non è attiva in questa funzione
5. Il messaggio “O.L.” indica che il valore di temperatura eccede il valore massimo misurabile
6. Per l’uso delle funzioni HOLD e REL vedere il § 4.2
7. Per l’uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.8. Misura di Corrente DC, AC+DC e lettura 4-20mA%

ATTENZIONE



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

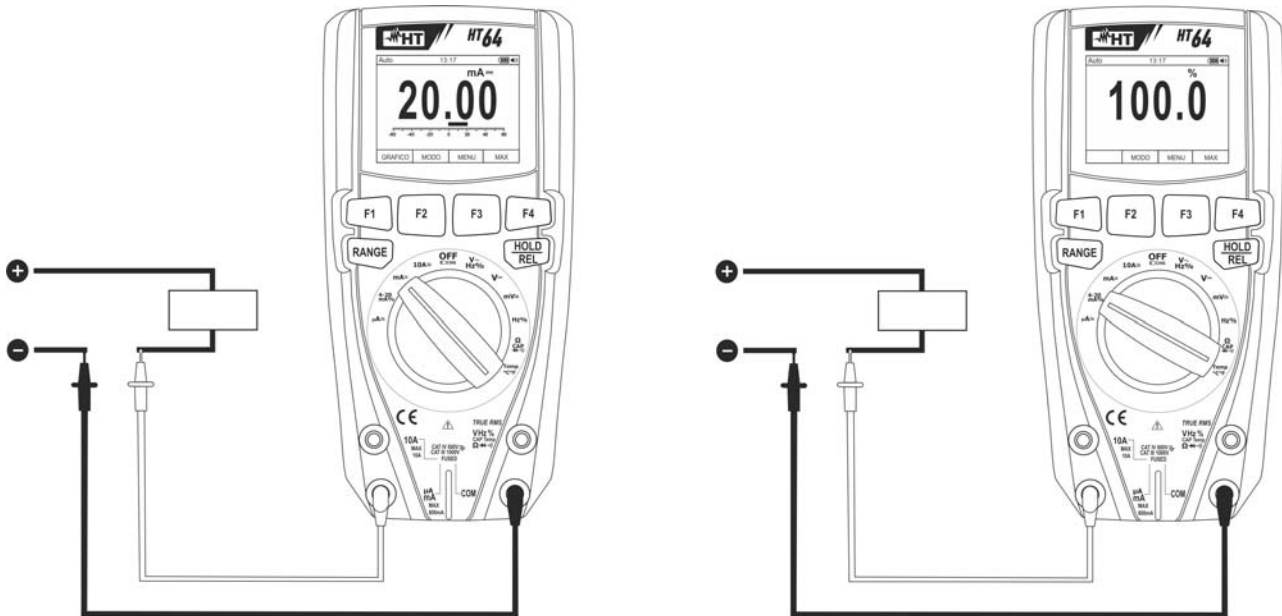


Fig. 29: Uso dello strumento per misura di Corrente DC e lettura 4-20mA%

1. Togliere alimentazione al circuito in esame.
2. Selezionare la posizione μA , mA o 10A per la misura di corrente DC oppure la posizione **4-20mA%** per la lettura 4-20mA%
3. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **10A** oppure nel terminale di ingresso **mA μ A** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
4. Collegare il puntale rosso ed il puntale nero in serie al circuito di cui si vuole misurare la corrente rispettando la polarità ed il verso della corrente (vedere Fig. 29)
5. Alimentare il circuito in esame
6. Il valore della corrente DC (vedere Fig. 29 – parte sinistra) è visualizzato a display
7. Il valore della lettura 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% e 24mA = 125%) (vedere Fig. 29 – parte destra) è visualizzato a display. La barra grafica non è attiva in questa funzione
8. Se sul display è visualizzato il messaggio "**O.L**" si è raggiunto il valore massimo misurabile
9. La visualizzazione del simbolo "-" sul display dello strumento indica che la corrente ha verso opposto rispetto alla connessione di Fig. 29
10. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE e REL vedere il § 4.2
11. Per la misura AC+DC vedere il § 4.3.2 e per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

4.4.9. Misura di Corrente AC

ATTENZIONE



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

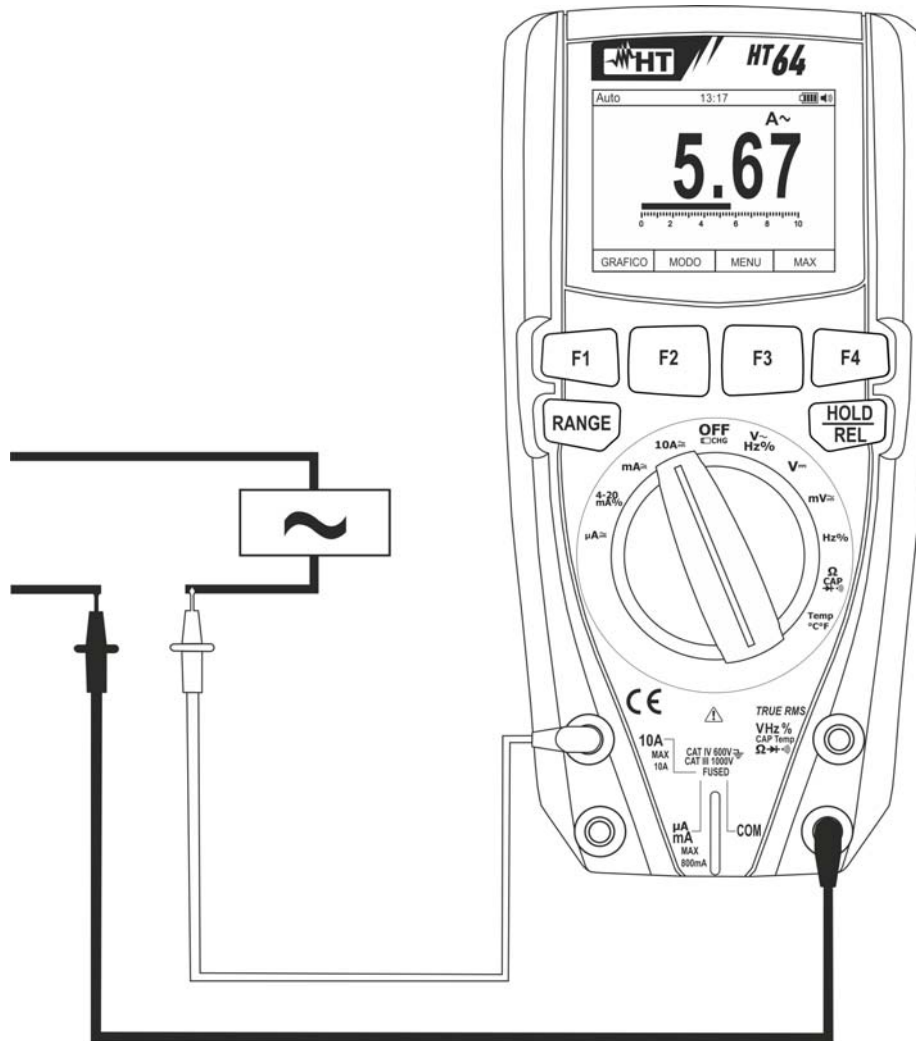


Fig. 30: Uso dello strumento per misura di Corrente AC

1. Togliere alimentazione al circuito in esame.
2. Selezionare la posizione μA , mA o 10A
3. Premere il tasto **F2 (MODO)** per selezionare la misura "AC"
4. Inserire il cavo rosso nel terminale di ingresso **10A** oppure nel terminale di ingresso **mA μ A** e il cavo nero nel terminale di ingresso **COM**
5. Collegare il puntale rosso ed il puntale nero in serie al circuito di cui si vuole misurare la corrente (vedere Fig. 30)
6. Alimentare il circuito in esame. Il valore della corrente è visualizzato a display.
7. Se sul display è visualizzato il messaggio "O.L" si è raggiunto il valore massimo misurabile
8. Per l'uso delle funzioni HOLD, RANGE e REL vedere il § 4.2
9. Per l'uso delle funzioni interne vedere il § 4.3

5. MANUTENZIONE

ATTENZIONE



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

5.1. RICARICA BATTERIA INTERNA

Quando sul display appare il simbolo “” occorre ricaricare la batteria interna.

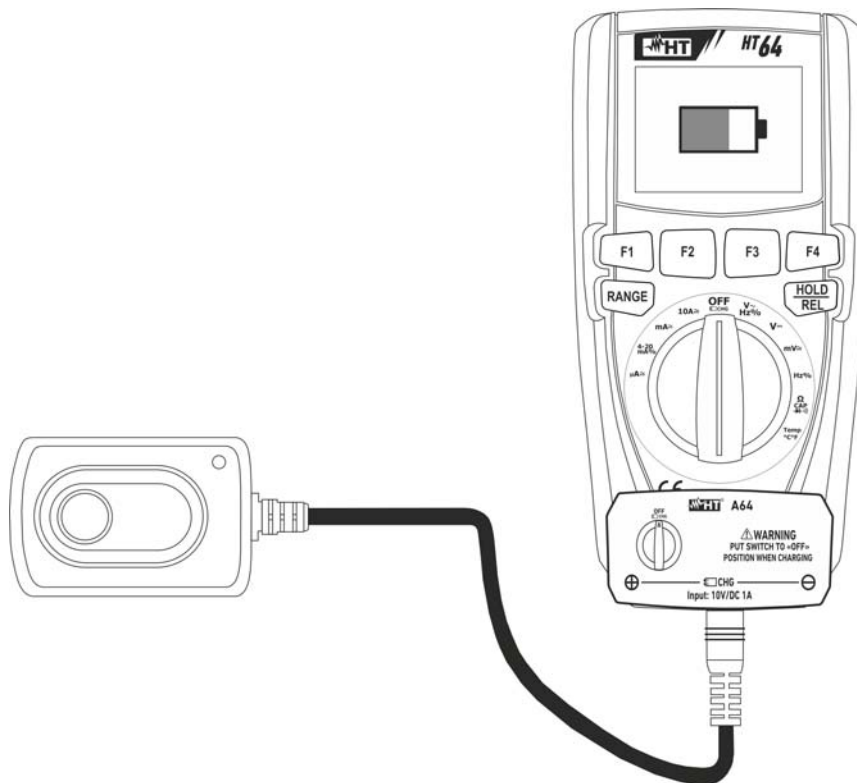


Fig. 31: Ricarica batteria interna

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Inserire l'interfaccia dell'alimentatore caricabatteria nello strumento nei quattro terminali di ingresso (vedere Fig. 31)
3. Inserire il connettore dell'alimentatore nell'interfaccia e collegare l'alimentatore alla rete elettrica. Il LED verde deve accendersi
4. Un simbolo di batteria pulsante di colore verde è mostrato a display. Il processo di ricarica è terminato quando il simbolo di batteria si mantiene stabile
5. Scollegare il caricabatteria dallo strumento a operazione conclusa

5.2. SOSTITUZIONE FUSIBILI INTERNI

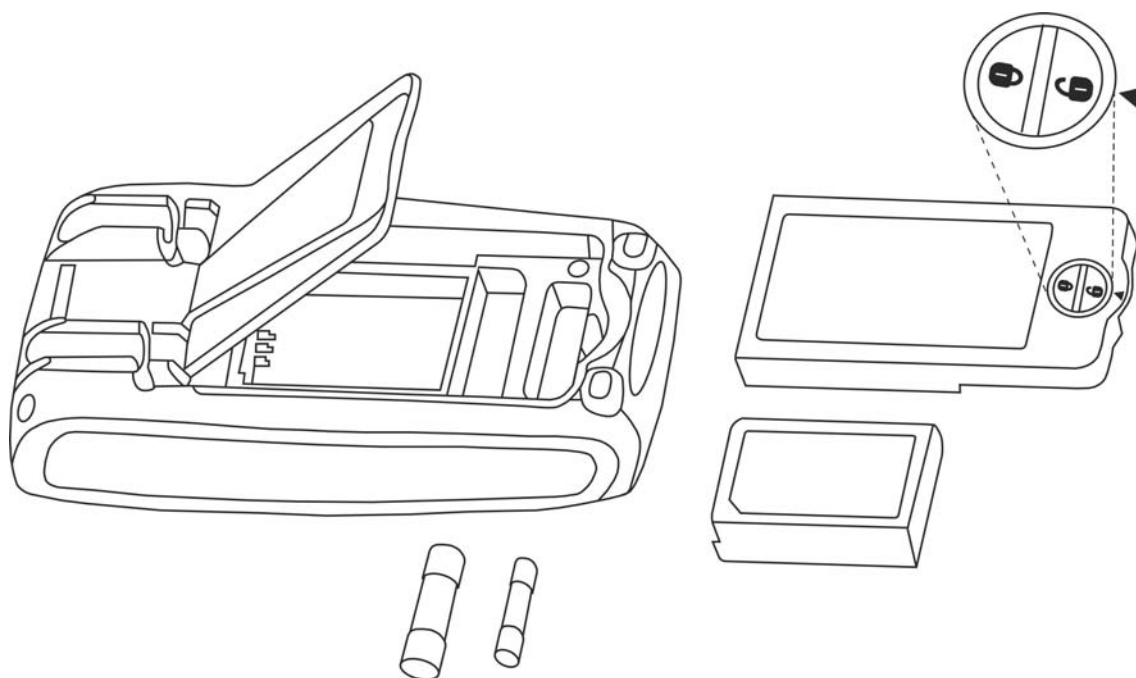


Fig. 32: Sostituzione fusibili interni

1. Posizionare il selettore in posizione **OFF** e rimuovere i cavi dai terminali di ingresso
2. Ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "I" alla posizione "II" e rimuovere lo stesso (vedere Fig. 32)
3. Rimuovere il fusibile danneggiato e inserirne uno dello stesso tipo (vedere § 6.1.2)
4. Riposizionare il vano batterie e ruotare la vite di fissaggio del vano batterie dalla posizione "II" alla posizione "I"

5.3. PULIZIA DELLO STRUMENTO

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

5.4. FINE VITA



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

6. SPECIFICHE TECNICHE

6.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

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

Tensione DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
600.0mV	0.1mV	±(0.1%lettura + 5cifre)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	±(0.2%lettura + 5cifre)		
1000V	1V			

Tensione AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)		Protezione contro i sovraccarichi
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(0.9%lettura + 5cifre)	±(3.0%lettura + 5cifre)	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Incertezza specificata dal 10% al 100% del campo di misura, Impedenza di ingresso: > 9MΩ

Incertezza funzione PEAK: ±10%lettura, Tempo di risposta funzione PEAK: 1ms

Tensione AC+ DC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (50Hz÷1kHz)	Impedenza d'ingresso	Protezione contro i sovraccarichi
6.000V	0.001V	±(3.0%lettura + 20cifre)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

Corrente DC

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
600.0μA	0.1μA	±(0.9%lettura + 5cifre)	Fusibile rapido 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	±(0.9%lettura + 8cifre)	Fusibile rapido 10A/1000V
10.00A	0.01A	±(1.5%lettura + 8cifre)	

Corrente AC TRMS

Campo	Risoluzione	Incertezza (*) (50Hz÷1kHz)	Protezione contro i sovraccarichi
600.0μA	0.1μA	±(1.2%lettura + 5cifre)	Fusibile rapido 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A	±(1.5%lettura + 5cifre)	Fusibile rapido 10A/1000V


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

Incertezza funzione PEAK: ±10%lettura, Corrente AC+DC TRMS: incertezza (50Hz÷1kHz): ±(3.0%lettura + 20cifre)

Letture 4-20mA%

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

Prova Diodi

Funzione	Corrente di prova	Max Tensione a circuito aperto
	<1.5mA	3.2VDC

Resistenza e Test Continuità

Campo	Risoluzione	Incertezza	Buzzer	Protezione contro i sovraccarichi
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%lettura + 5cifre)	<50Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lettura + 10cifre)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

Frequenza (circuiti elettrici)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	±(0.5%lettura)	1000VDC/ACrms

Sensibilità: 2Vrms

Frequenza (circuiti elettronici)

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
60.00Hz	0.01Hz	±(0.09%lettura+5cifre)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1.000MHz	0.001MHz		

Sensibilità: >2Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) e f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) e f>100kHz

Duty Cycle (ciclo di lavoro)

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

Campo frequenza impulso: 40Hz ÷ 10kHz, Ampiezza impulso: ±5V (100µs ÷ 100ms)

Capacità

Campo	Risoluzione	Incertezza	Protezione contro i sovraccarichi
60.00nF	0.01nF	±(1.5%lettura + 20cifre)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF	±(1.2%lettura + 8cifre)	
6.000µF	0.001µF	±(1.5%lettura + 8cifre)	
60.00µF	0.01µF	±(1.2%lettura + 8cifre)	
600.0µF	0.1µF	±(1.5%lettura + 8cifre)	
6.000mF	0.001mF	±(2.5%lettura + 20cifre)	

Temperatura con sonda K

Campo	Risoluzione	Incertezza (*)	Protezione contro i Sovraccarichi
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.5%lettura + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.5%lettura+ 5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

 (*) Incertezza strumento senza sonda ; Incertezza specificata con temperatura ambiente stabile a ±1°C
 Per misure di lunga durata la lettura aumenta di 2°C

6.1.1. Norme di riferimento

Sicurezza:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolamento:	doppio isolamento
Livello di Inquinamento:	2
Categoria di sovratensione:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitudine max di utilizzo:	2000m

6.1.2. Caratteristiche generali

Caratteristiche meccaniche

Dimensioni (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (batterie incluse):	400g

Alimentazione

Tipo batteria:	1x7.4V batteria ricaricabile Li-ION, 1300mAh
Alimentatore caricabatteria:	100/240VAC, 50/60Hz, 10VDC, 1A
Indicazione batteria scarica:	simbolo "☐" a display
Autospegnimento:	dopo 5 ÷ 60min di non utilizzo (disabilitabile)
Fusibili:	F10A/1000V, 10 x 38mm (ingresso 10A) F800mA/1000V, 6 x 32mm (ingresso mAµA)

Display

Conversione:	TRMS
Caratteristiche:	colori TFT, 6000 punti con bargraph
Frequenza campionamento:	3 volte/s

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

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

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

6.3. ACCESSORI

6.3.1. Accessori in dotazione

- Coppia di puntali
- Adattatore + sonda a filo tipo K
- Batteria ricaricabile Li-ION
- Alimentatore caricabatteria + interfaccia Cod. A64
- Borsa per trasporto
- Manuale d'uso

6.3.2. Accessori opzionali

- Coppia di puntali Cod. KIT4000A
- Sonda tipo K per temperatura di aria e gas Cod. TK107
- Sonda tipo K per temperatura di sostanze semisolide Cod. TK108
- Sonda tipo K per temperatura di liquidi Cod. TK109
- Sonda tipo K per temperatura di superfici Cod. TK110
- Sonda tipo K per temperatura di superfici con punta a 90° Cod. TK111

7. ASSISTENZA

7.1. CONDIZIONI DI GARANZIA

Questo strumento è garantito contro ogni difetto di materiale e fabbricazione, in conformità con le condizioni generali di vendita. Durante il periodo di garanzia, le parti difettose possono essere sostituite, ma il costruttore si riserva il diritto di riparare ovvero sostituire il prodotto.

Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata. Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento. Per la spedizione utilizzare solo l'imballo originale. Ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente. Il costruttore declina ogni responsabilità per danni causati a persone o oggetti.

La garanzia non è applicata nei seguenti casi:

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

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

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

7.2. ASSISTENZA

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

ENGLISH


User manual



Table of contents:

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES	2
1.1. Preliminary instructions	2
1.2. During use	3
1.3. After use	3
1.4. Definition of Measurement (Overvoltage) category	3
2. GENERAL DESCRIPTION	4
2.1. Measuring average values and TRMS values	4
2.2. Definition of true root mean square value and Crest factor	4
3. PREPARATION FOR USE	5
3.1. Initial checks	5
3.2. Instrument power supply	5
3.3. Calibration	5
3.4. Storage	5
4. OPERATING INSTRUCTIONS	6
4.1. Description of the instrument	6
4.1.1. Description of the controls	6
4.2. Description of function keys	7
4.2.1. HOLD/REL key	7
4.2.2. RANGE key	7
4.2.3. Function keys F1, F2, F3, F4	7
4.3. Description of internal functions	8
4.3.1. Description of the display	8
4.3.2. AC+DC Voltage and Current measurement	8
4.3.3. HOLD function and saving	8
4.3.4. Relative measurement	9
4.3.5. Saving MIN/MAX/AVERAGE and PEAK values	9
4.3.6. Creating and saving graphs of measurements	10
4.3.7. Instrument general menu	10
4.4. Operating instructions	17
4.4.1. DC, AC+DC Voltage measurement	17
4.4.2. AC Voltage measurement	18
4.4.3. Frequency and Duty Cycle measurement	19
4.4.4. Resistance measurement and continuity test	20
4.4.5. Diode test	21
4.4.6. Capacitance measurement	22
4.4.7. Temperature measurement with K-type probe	23
4.4.8. DC, AC+DC Current measurement and e 4-20mA% reading	24
4.4.9. AC Current measurement	25
5. MAINTENANCE	26
5.1. Recharging the internal battery	26
5.2. Replacement of internal fuses	27
5.3. Cleaning the instrument	27
5.4. End of life	27
6. TECHNICAL SPECIFICATIONS	28
6.1. Technical characteristics	28
6.1.1. Reference standards	30
6.1.2. General characteristics	30
6.2. Environment	30
6.2.1. Environmental conditions for use	30
6.3. Accessories	30
6.3.1. Accessories provided	30
6.3.2. Optional accessories	30
7. ASSISTANCE	31
7.1. Warranty conditions	31
7.2. Assistance	31

1. PRECAUTIONS AND SAFETY MEASURES

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

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

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

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



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



Double-insulated meter



AC voltage or current



DC voltage or current



Connection to earth

1.1. PRELIMINARY INSTRUCTIONS

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

1.2. DURING USE

Please carefully read the following recommendations and instructions:



CAUTION

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

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

1.3. AFTER USE

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

1.4. DEFINITION OF MEASUREMENT (OVERVOLTAGE) CATEGORY

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

(OMISSIS)

Circuits are divided into the following measurement categories:

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

2. GENERAL DESCRIPTION

The instrument carries out the following measurements:

- DC voltage
- AC, AC+DC TRMS Voltage
- DC current
- 4-20mA% display
- AC, AC+DC TRMS current
- Resistance and Continuity test
- Diode test
- Capacity
- Frequency
- Duty Cycle
- Temperature with K-type probe
- Data Logger function and display of graphs of measured data

Each of these functions can be selected by means of the appropriate switch. The instrument is also equipped with function keys (see § 4.2), analogue bargraph and LCD TFT high-contrast colour display. The instrument is also equipped with an Auto Power OFF function which automatically switches off the instrument after a certain (programmable) idling time.

2.1. MEASURING AVERAGE VALUES AND TRMS VALUES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. PREPARATION FOR USE

3.1. INITIAL CHECKS


Before shipping, the instrument has been checked from an electric as well as mechanical point of view. All possible precautions have been taken so that the instrument is delivered undamaged.

However, we recommend generally checking the instrument in order to detect possible damage suffered during transport. In case anomalies are found, immediately contact the forwarding agent.

We also recommend checking that the packaging contains all components indicated in § 6.3.1. In case of discrepancy, please contact the Dealer.

In case the instrument should be returned, please follow the instructions given in § 7.

3.2. INSTRUMENT POWER SUPPLY

The instrument is powered by 1x7.4V rechargeable Li-ION battery included in the package. When the battery is flat, the symbol  appears on the display. For battery recharge, please refer to § 5.1.

3.3. CALIBRATION

The instrument has the technical specifications described in this manual. The instrument's performance is guaranteed for one year.

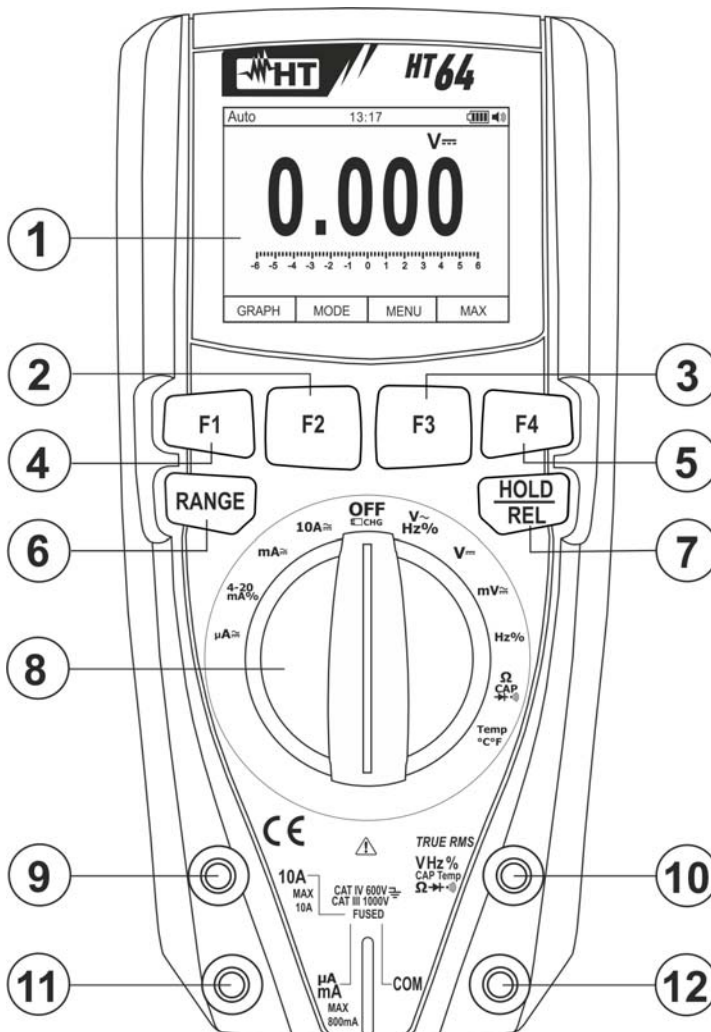
3.4. STORAGE

In order to guarantee precise measurement, after a long storage time, wait for the instrument to come back to normal condition (see § 6.2.1).

4. OPERATING INSTRUCTIONS

4.1. DESCRIPTION OF THE INSTRUMENT

4.1.1. Description of the controls



CAPTION:

1. LCD display
2. Function key **F2**
3. Function key **F3**
4. Function key **F1**
5. Function key **F4**
6. **RANGE** key
7. **HOLD/REL** key
8. Rotary selector switch
9. Input terminal **10A**
10. Input terminal
VHz%CAPTempΩ
11. Input terminal **mAμA**
12. Input terminal **COM**

Fig. 1: Description of the instrument

4.2. DESCRIPTION OF FUNCTION KEYS

4.2.1. HOLD/REL key

Pressing the **HOLD/REL** key freezes the value of the measured quantity on the display. After pressing this key, the message "Hold" appears on the display. Press the **HOLD/REL** key again to exit the function. To save the value on the display, see § 4.3.3.

Press and hold the **HOLD/REL** key for a long time in order to activate/deactivate relative measurement. The instrument zeroes the display and saves the displayed value as a reference value which subsequent measurements will be referred to (see § 4.3.4). The symbol "Δ" appears on the display. This function is not active in position $\bullet \text{))}$. Press and hold the **HOLD/REL** key again to exit the function.

4.2.2. RANGE key

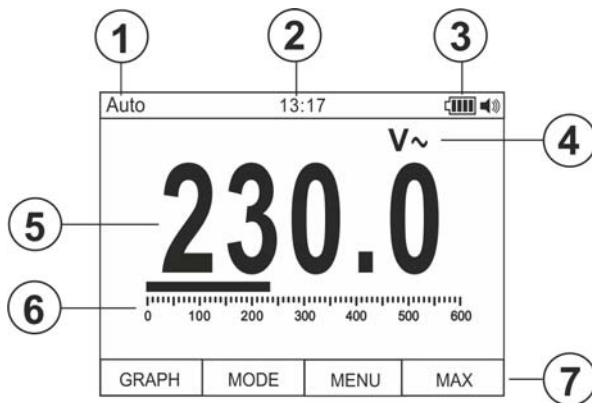
Press the **RANGE** key to activate the manual mode and to disable the Autorange function. The message "Manual" appears on the upper left part of the display instead of "AUTO". In manual mode, press the **RANGE** key to change measuring range: the relevant decimal point will change its position. The **RANGE** key is not active in positions \blacktriangleright , $\bullet \text{))}$, **Hz%**, **Temp°C°F**, **mV \approx** , **10A \approx** and **4-20mA%**. In Autorange mode, the instrument selects the most appropriate ratio for carrying out measurement. If a reading is higher than the maximum measurable value, the indication "O.L" appears on the display. Press and hold the **RANGE** key for more than 1 second to exit the manual mode and restore the Autorange mode.

4.2.3. Function keys F1, F2, F3, F4

Use keys **F1**, **F2**, **F3** and **F4** to manage the instrument's internal functions (see § 4.3).

4.3. DESCRIPTION OF INTERNAL FUNCTIONS

4.3.1. Description of the display



CAPTION:

1. Indication of Automatic/Manual mode
2. Indication of the system's time
3. Indication of battery charge level and activation/deactivation of key tone (not associated with continuity test)
4. Indication of measuring unit
5. Indication of measuring result
6. Analogue bargraph
7. Indications associated with function keys **F1**, **F2**, **F3**, **F4**

Fig. 2: Description of the display

4.3.2. AC+DC Voltage and Current measurement

The instrument is capable of measuring a possible presence of overlapping alternating components on a generic voltage or current direct waveform. This can be useful when measuring typical impulsive signals of non-linear loads (e.g. welding machines, electric ovens, etc.).

1. Select position V_{\sim} , $10A_{\sim}$, mA_{\sim} or μA_{\sim}
2. Press the **F2** key selecting the “ V_{\sim} ” or “ A_{\sim} ” modes (see Fig. 3)
3. Follow the instructions shown in § 4.4.1 or § 4.4.8

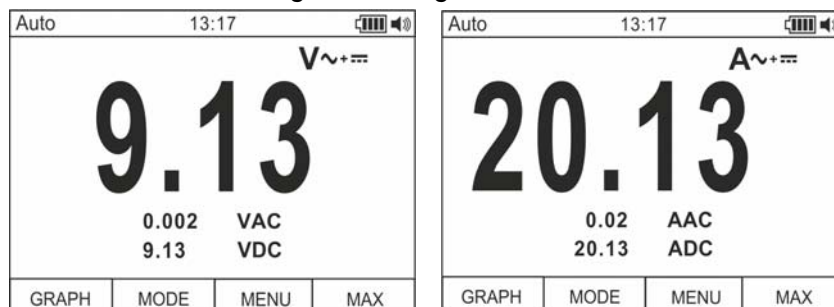


Fig. 3: AC+DC voltage or current measurement description

4.3.3. HOLD function and saving

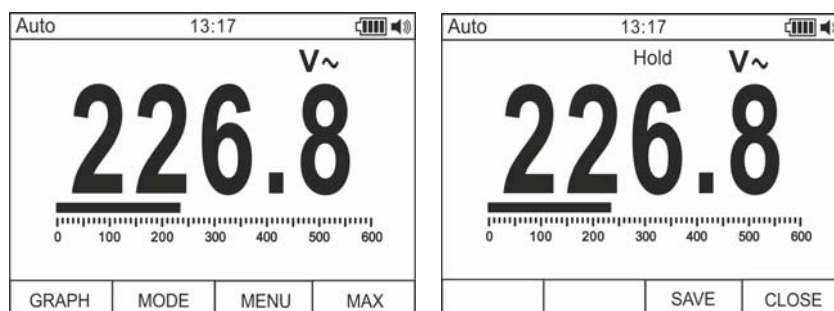


Fig. 4: Saving the value frozen on the display

1. Press the **HOLD/REL** key again to freeze the result. The message “Hold” appears on the display.
2. Press the **F3** key to save the data in the instrument's memory.
3. Enter the General menu to display the saved result (see § 4.3.7)

4.3.4. Relative measurement

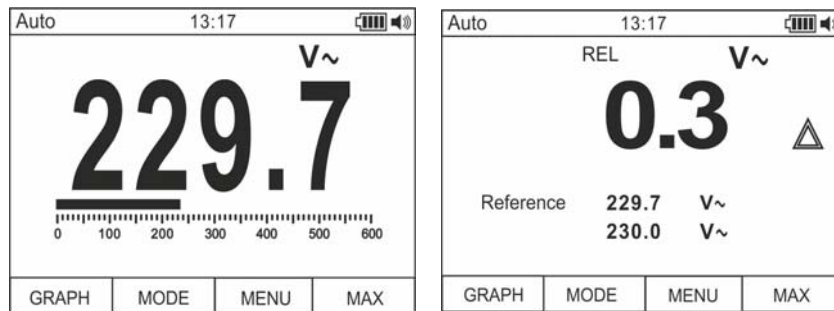


Fig. 5: Relative measurement

1. Press and hold the **HOLD/REL** key to enter relative measurement (see Fig. 5 – right side). The message “REL” and symbol “ Δ ” appear on the display.
2. Press the **F4** key to enter the General menu, save the measured result and display it (see § 4.3.7).

4.3.5. Saving MIN/MAX/AVERAGE and PEAK values

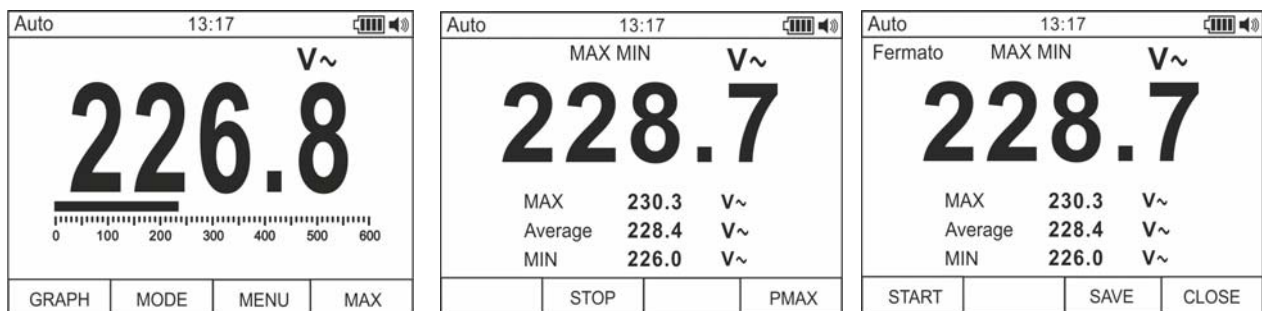


Fig. 6: Saving MIN/MAX/AVERAGE values

1. Press the **F4** key to enter the measuring mode of MAX, MIN and Average values of the quantity to be measured (see Fig. 6 – central part). The message “MAX MIN” appears on the display.
2. The values are automatically updated by the instrument, which emits a short beep whenever the actually displayed values are exceeded (higher for MAX value, lower for MIN value).
3. Press the **F2** key to stop detecting the values and the **F1** key to start measuring again.
4. Press the **F3** key to save the measured result (see Fig. 6 – right side) and display it (see § 4.3.7).

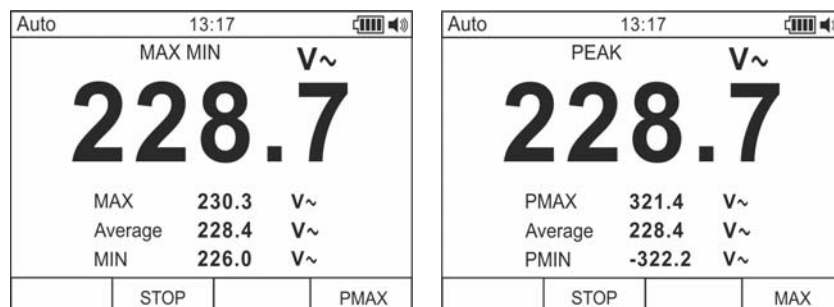


Fig. 7: Saving PEAK values

5. Press the **F4** key to enter the measuring mode of Peak values of the quantity to be measured (see Fig. 7 – right side). The message “PEAK” appears on the display and the values are updated in the same way as for the MAX/MIN function.
6. Press the **F2** key to stop detecting the values and the **F1** key to start measuring again.
7. Press the **F3** key to save the result and display it (see § 4.3.7).

4.3.6. Creating and saving graphs of measurements

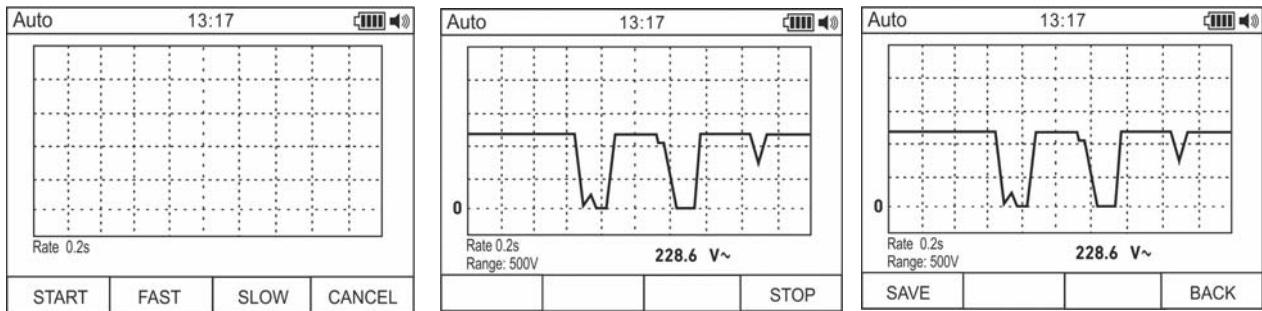


Fig. 8: Creating and saving a graph of measurements

1. Press the **F1** key to enter the section for creating a graph of the quantity to be measured (see Fig. 8 – left side).
2. Press the **F2 (Fast)** or **F3 (Slow)** key to set the sampling interval the instrument will use as a reference when creating the graph. You can choose among the following values: **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**
3. Press the **F1** key to start creating the graph. The measuring range (automatically inserted by the instrument) and the real-time value are displayed by the instrument (see Fig. 8 – central part).
4. Press the **F4** key to end the graph.
5. Press the **F1** key to save the graph in the instrument's memory or the **F4** key to start a new graph (see Fig. 8 – right side).

4.3.7. Instrument general menu

1. With a measurement on the display (see Fig. 9 – left side), press function key **F3** to enter the instrument's general menu. The screen (see Fig. 9 – right side) is shown on the display.

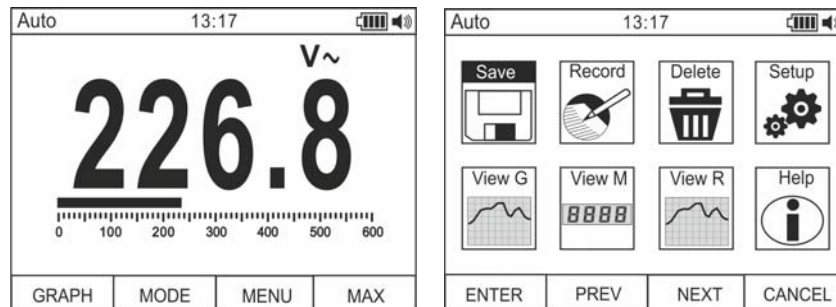


Fig. 9: Instrument general menu

Saving measurements

2. Press the **F1 (ENTER)** key to save the measurement.

Recording data (Logger)

3. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “Record” and press the **F1** key (see Fig. 10 – left side).

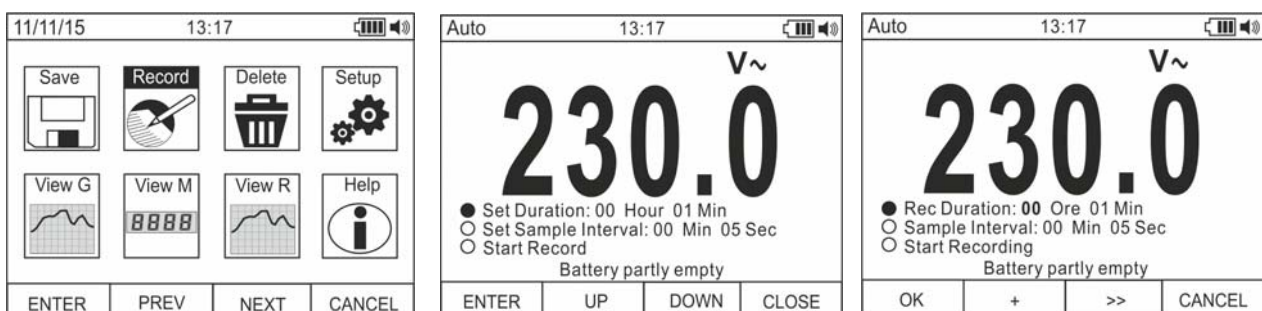


Fig. 10: Setting data recording

4. Use the **F2** or **F3** key to select:
 - Setting of recording duration, from **1min** to **23h:59min**
 - Setting of sampling interval from **1s** to **59min:59s**
5. Press the **F1** key to enable the editing functions and the **F2 (+)** and **F3 (>>)** keys to carry out the desired settings.
6. Press the **F1 (OK)** key to confirm the settings or the **F4 (CANCEL)** key to go back to editing (see Fig. 10 – right side).
7. Press the key **F4 (CLOSE)** to go back to the main screen
8. Select the option “Start Recording” and press the **F1** key. The following screen appears on the display

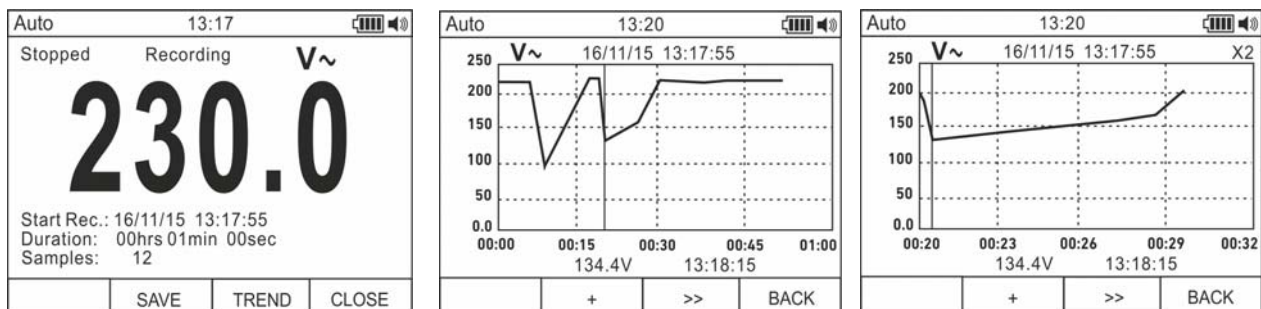


Fig. 11: Starting data recording

9. The instrument shows the remaining time and the number of samples taken in real time, and the message “Stopped” at the end of recording (see Fig. 11 – left side). Press the **F4 (STOP)** key to stop recording at any time.
10. Press the **F2** key to save recorded data in the internal memory and view it again on the display
11. Press the **F3 (TREND)** key to display the trend of recording (see Fig. 11 – central part).
12. Press the **F4 (>>)** key to move the cursor on the graph and the **F2 (+)** key to activate the Zoom function of the graph, increasing resolution (symbol “Xy” where y=max zoom dimension appears at the top of the display on the right side) (see Fig. 11 – right side). You can zoom X1 for **at least 15 measuring points**, X2 for **at least 30 measuring points**, X3 for **at least 60 measuring points** and so on for maximum **6 zooming operations**.
13. Press the **F4 (BACK)** key to go back to the previous screen.

Deleting the instrument's memory

14. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “Delete” and press the **F1** key (see Fig. 12 – left side).

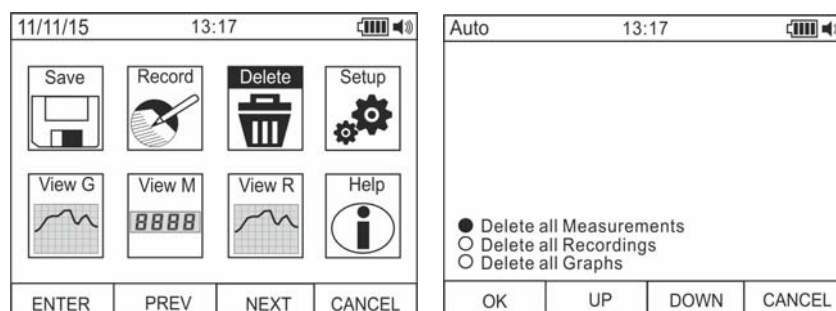


Fig. 12: Deleting the internal memory

15. Use the **F2** or **F3** key to select the options:

- **Delete all Measurements** → all snapshots (measurements) are deleted
- **Delete all Recordings** → all recordings are deleted
- **Delete all Graphs** → all graphs are deleted.

16. Press the **F1 (OK)** key to carry out the selected operation (a confirmation message is shown by the instrument).

General settings of the instrument

17. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “Setup” and press the **F1** key (see Fig. 13 – left side).

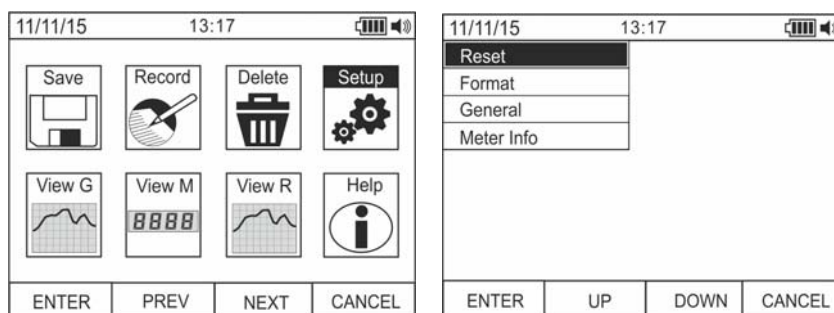


Fig. 13: General settings of the instrument

18. Use the **F2** or **F3** key to select the options:

- **Reset** → restores the instrument's default conditions.
- **Format** → allows activating the key tone, setting the format of date/time and of the displayed numbers (decimal comma or point).
- **General** → allows setting the system's date/time, defining the Auto Power OFF interval, the background colour and the display's font colour and type, and choosing the system's language.
- **Meter Info** → provides information on the internal Firmware version and on the memory's available space.

19. Press the **F1 (ENTER)** key to carry out the selected operation or the **F4 (CANCEL)** key to go back to the measuring screen.

General settings of the instrument – Reset

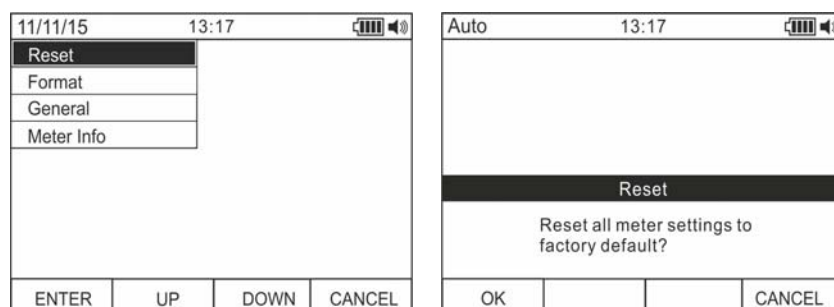


Fig. 14: Activating the instrument's reset

20. Press the **F1 (OK)** key to activate the Reset.

21. The Reset operation do not deletes the instrument's internal memory

General settings of the instrument – Format

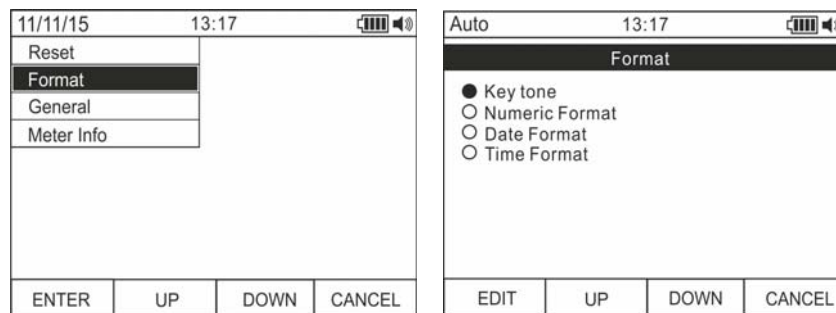


Fig. 15: Setting the Format Menu

22. Use the **F2** or **F3** key to select the options:

- **Key tone** → allows activating/deactivating the tone of the function keys.
- **Numeric Format** → allows defining the format of the numbers shown on the display among the options: **0.000** (decimal point) and **0,000** (comma)
- **Date Format** → allows defining the format of the system date between the options: **MM/DD/YY** and **DD/MM/YY**
- **Time Format** → allows defining the format of the system time between the options: **12 HOURS** and **24 HOURS**

23. Use the **F1 (EDIT)** key and the **F2** and **F3** keys for settings or the **F4** key to go back to the previous screen.

General settings of the instrument – Display

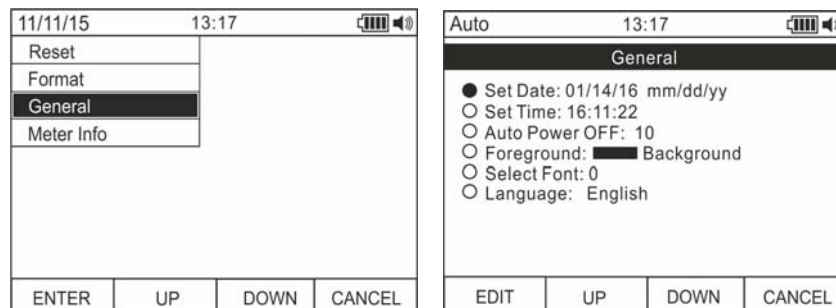


Fig. 16: Setting the Display Menu

24. Use the **F2** or **F3** key to select the options:

- **Set Date** → allows setting the system's date as defined in the Format menu.
- **Set Time** → allows setting the system's time as defined in the Format menu.
- **Auto Power OFF** → allows defining the instrument's auto power off interval when idling in the range: **5min ÷ 60min** with resolution 1min. Set value **00** to disable the function. Press the **F3** key to switch on the instrument again after it has automatically switched off.
- **Foreground** → allows defining the display's background colour and the colour of the font.
- **Select Font** → allows defining the type of font or the display among the available options (0, 1, 2).
- **Language** → allows selecting the system's language among the options: Italian, English, Spanish, German and French

General settings of the instrument – Instrument Info

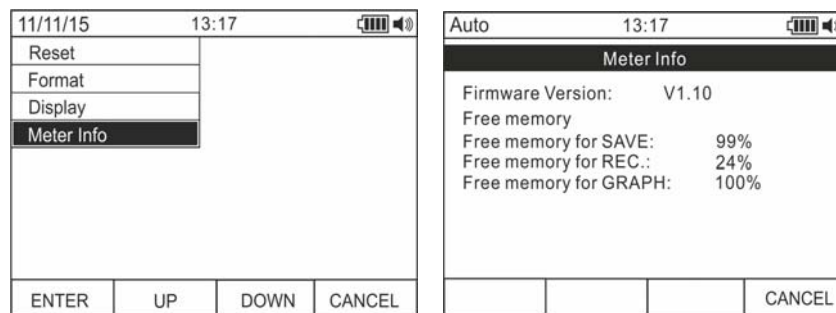


Fig. 17: Display of Menu Instrument Info

25. The instrument shows the following information:

- **Firmware version** → internal Firmware version
- **Free memory** → percentage values of the remaining free space in the memory for saving snapshots (SAVE), recordings (REC) and graphs (GRAPH).

26. Press the **F4** key to go back to the previous screen

Recalling graphs to the display

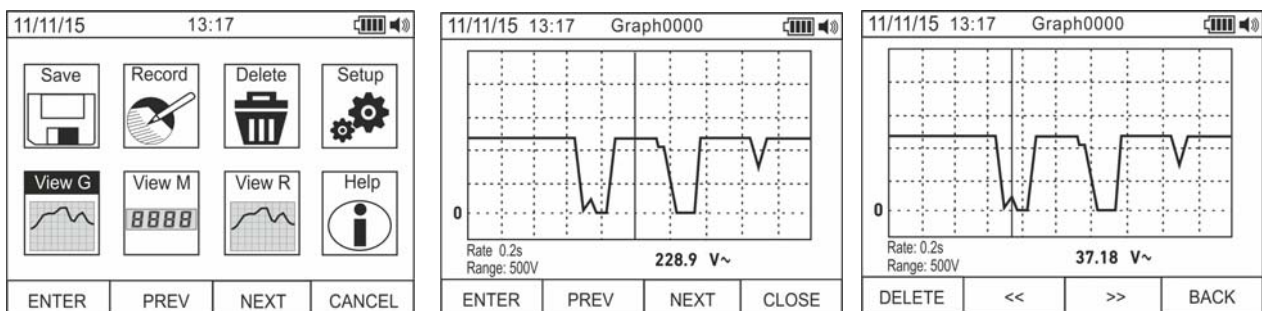


Fig. 18: Recalling graphs to the display

27. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “View G” and press the **F1** key (see Fig. 18 – left side).
28. Use the **F2 (PREV)** or **F3 (NEXT)** keys to select the desired graph among the ones saved in the instrument’s memory and press key **F1 (ENTER)** to open the graph (see Fig. 18 – central part).
29. Use the **F2 (<<)** or **F3 (>>)** keys to move the cursor within the graph in the two directions, observing the corresponding value at the bottom of the display (see Fig. 18 – right side).
30. Press the **F1 (DELETE)** key to delete the selected graph or the **F4 (BACK)** key to go back to the previous screen.

Recalling measured data (snapshots) on the display

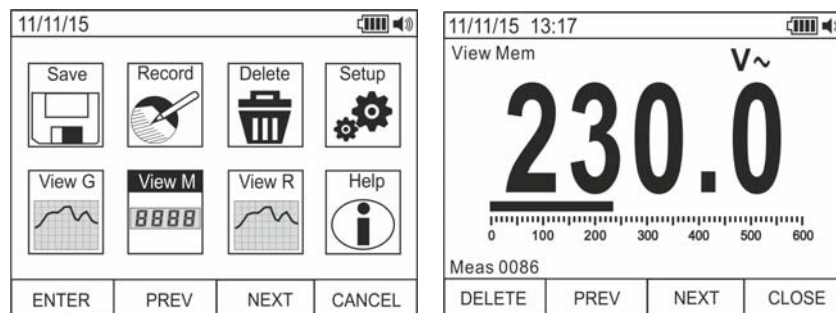


Fig. 19: Recalling measured data (snapshots) on the display

31. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “View M” and press the **F1** key (see Fig. 19 – left side).
32. Use the **F2 (PREV)** or **F3 (NEXT)** key to select and view the desired measure among the ones saved in the instrument's memory (see Fig. 19 – right side). The measure reference appears at the bottom of the display on the right side.
33. Press the **F1 (DELETE)** key to delete the selected measure or the **F4 (CLOSE)** key to go back to main screen

Recalling recordings to the display



Fig. 20: Recalling recordings to the display

34. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “View R” and press the **F1** key (see Fig. 20 – left side).
35. Use the **F2 (PREV)** or **F3 (NEXT)** key to select the desired recording among the ones saved in the instrument's memory (see Fig. 20 – central part). The recording reference appears at the bottom of the display.
36. Press the **F1 (TREND)** key to display the trend of recording.
37. Press the **F3 (>>)** key to move the cursor on the graph and observe the corresponding value at the bottom of the display.
38. Press the **F2 (+)** key to activate (if available) the zooming function of the graph.
39. Press the **F1 (DELETE)** key to delete the selected recording or the **F4 (BACK)** key to go back to the previous screen.

Help on line on the display

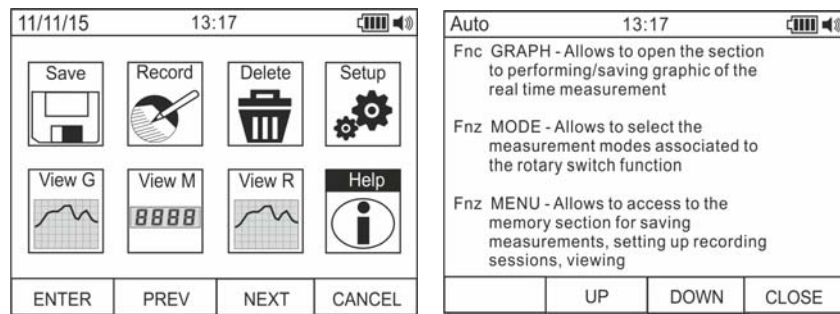


Fig. 21: Help on line on the display

40. Use the **F2** or **F3** key to select symbol “Help” and press the **F1** key (see Fig. 21).
41. Use the **F2 (UP)** or **F3 (DOWN)** to browse the pages of the context on-line help.
42. Press the **F4 (CLOSE)** key to go back to the main screen

4.4. OPERATING INSTRUCTIONS

4.4.1. DC, AC+DC Voltage measurement



CAUTION

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

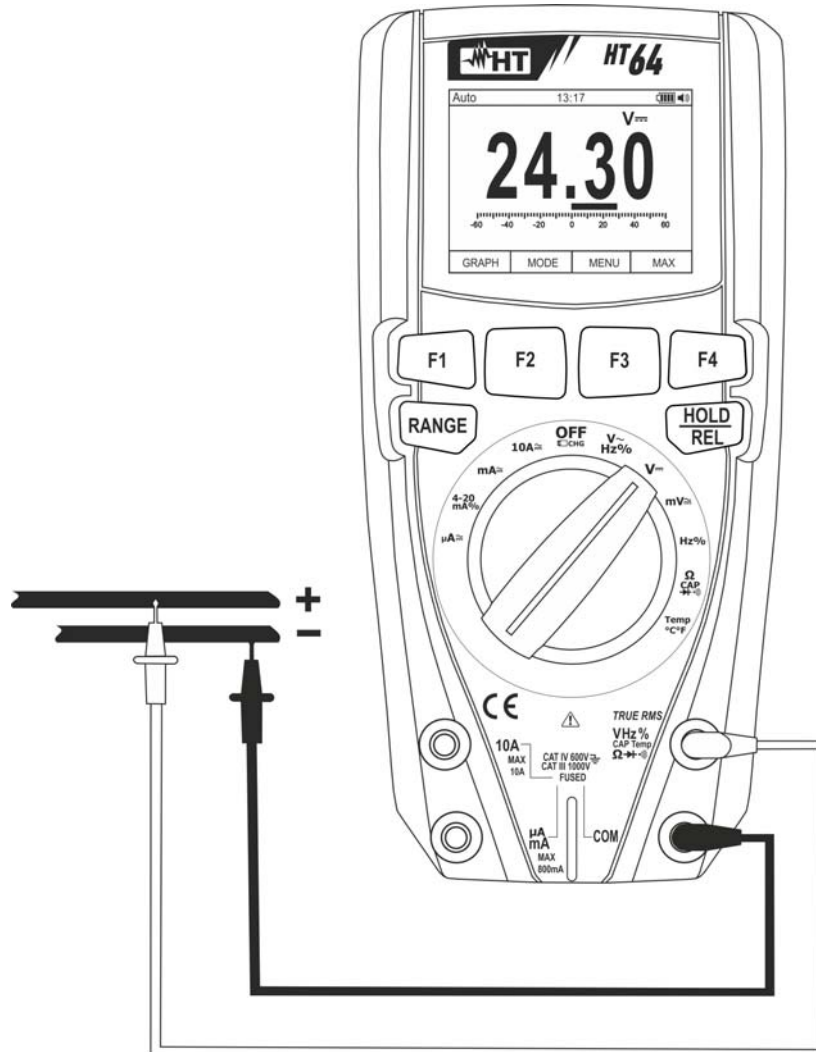


Fig. 22: Use of the instrument for DC voltage measurement

1. Select positions V_{DC} or mV_{DC}
2. Insert the red cable into input terminal $V_{Hz}\%CAPTemp\Omega\rightarrow\rightarrow\rightarrow$) and the black cable into input terminal **COM**.
3. Position the red lead and the black lead respectively in the spots with positive and negative potential of the circuit to be measured (see Fig. 22). The display shows the value of voltage.
4. If the display shows the message "O.L", select a higher range.
5. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that voltage has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 22.
6. To use the HOLD, RANGE and REL function, see § 4.2.
7. For AC+DC measurement, see § 4.3.2 and to use the internal functions, see § 4.3.

4.4.2. AC Voltage measurement

CAUTION



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

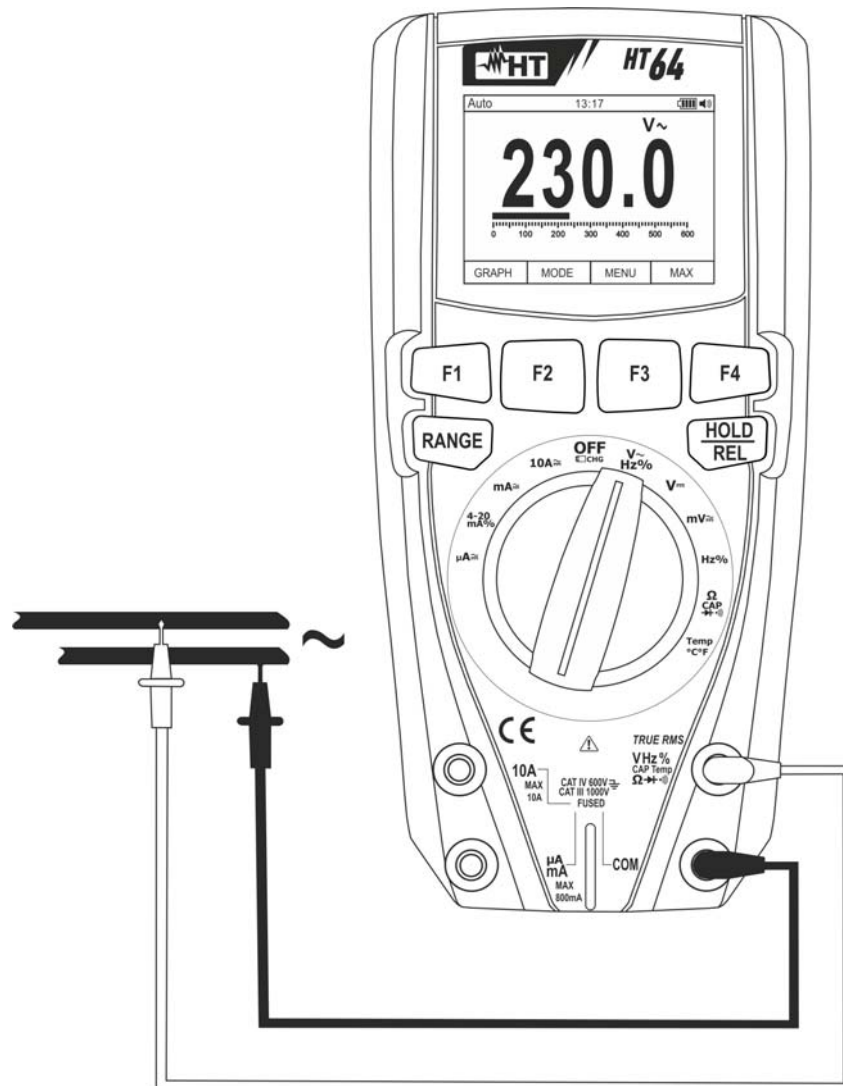


Fig. 23: Use of the instrument for AC voltage measurement

1. Select positions $V\sim$ or $mV\sim$
2. In position $mV\sim$, press the **F2 (MODE)** key to view symbol “~” on the display.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTempΩ** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the red lead and the black lead respectively in the spots of the circuit to be measured (see Fig. 23). The display shows the value of voltage.
5. If the display shows the message "O.L", select a higher range.
6. Press the **F2 (MODE)** key to select measurements "Hz" or "%" in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage. Press the **F1 (TRIG)** key to select the positive or negative half-wave of the function "%". The bargraph is not active in these functions.
7. To use the HOLD, RANGE and REL function, see § 4.2.
8. To use the internal functions, see § 4.3.

4.4.3. Frequency and Duty Cycle measurement

CAUTION



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

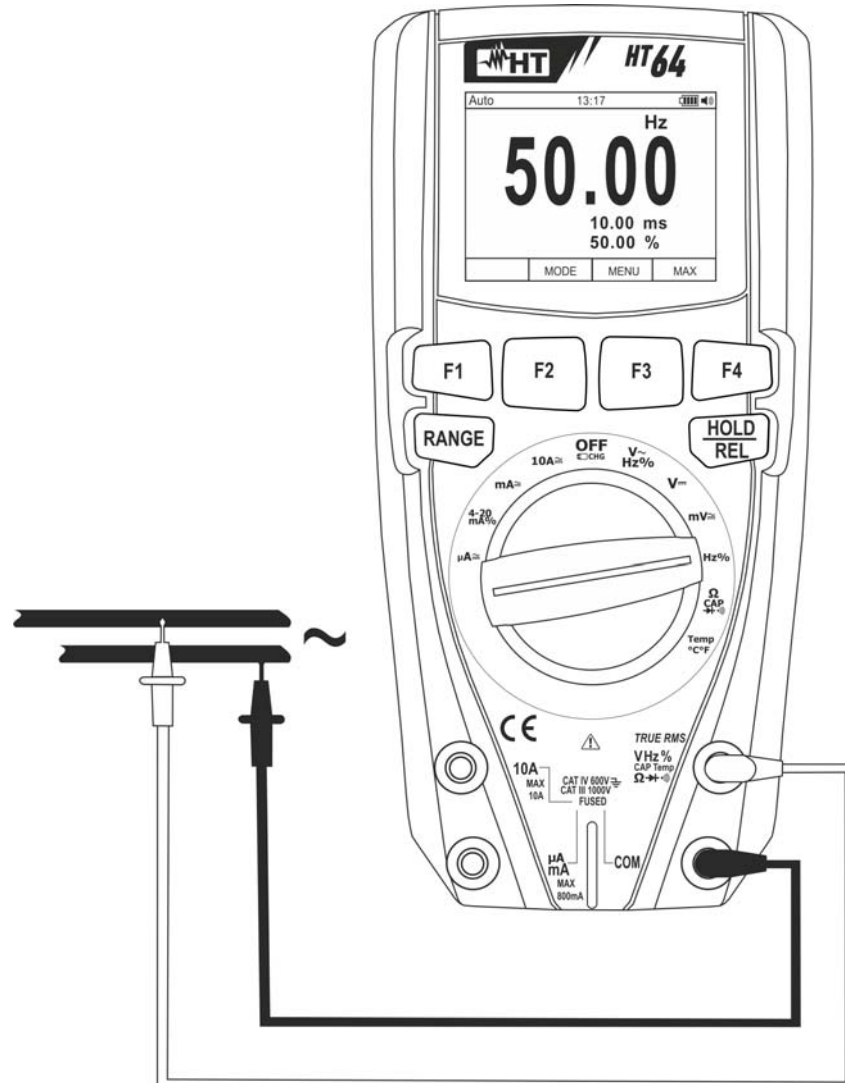


Fig. 24: Use of the instrument for frequency measurement and duty cycle test.

1. Select position **Hz%**.
2. Press the **F2 (MODE)** key to select measurements “**Hz**” or “**%**” in order to display the values of frequency and duty cycle of input voltage.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTempΩ** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the red lead and the black lead respectively in the spots of the circuit to be measured (see Fig. 24). The value of frequency (Hz) or of duty cycle (%) is shown on the display. The bargraph is not active in these functions.
5. To use the HOLD and REL function, see § 4.2.
6. To use the internal functions, see § 4.3.

4.4.5. Diode test

CAUTION

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

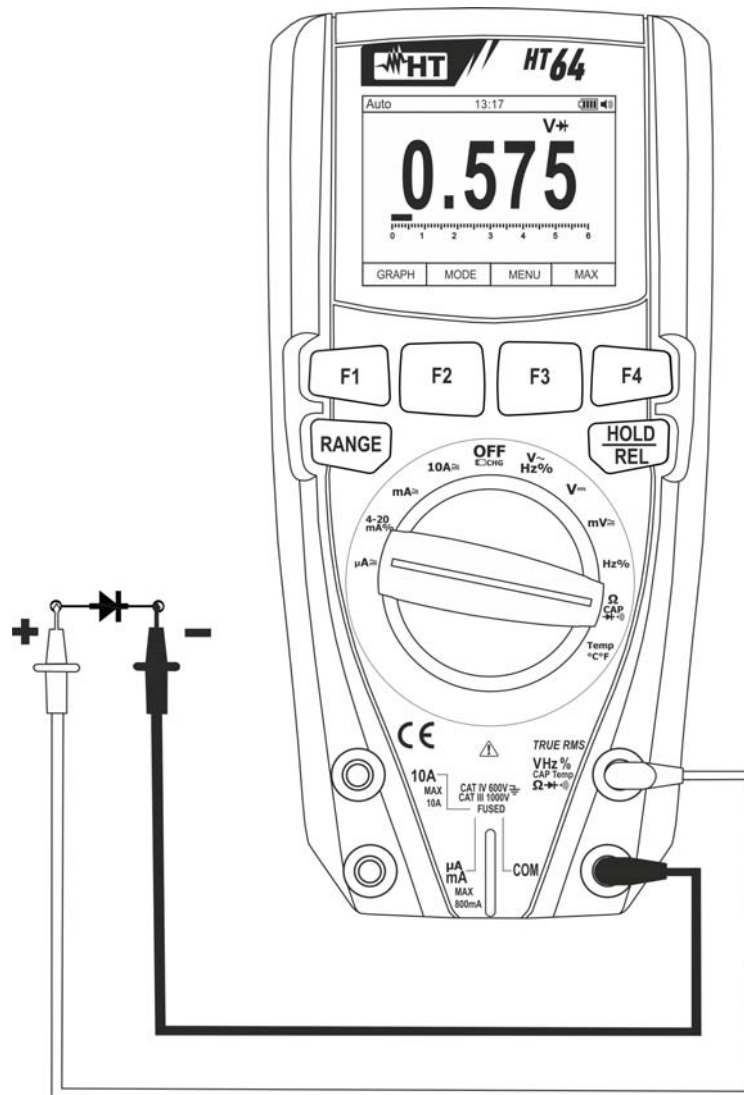


Fig. 26: Use of the instrument for diode test

1. Select position Ω CAP▶▶▶))
2. Press the **F2 (MODE)** key to select “▶▶” measurement.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTempΩ▶▶▶))** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Position the leads at the ends of the diode to be tested (see Fig. 26), respecting the indicated polarity. The value of directly polarized threshold voltage is shown on the display.
5. If threshold value is equal to 0mV, the P-N junction of the diode is short-circuited.
6. If the display shows the message “**O.L.**”, the terminals of the diode are reversed with respect to the indication given in Fig. 26 or the P-N junction of the diode is damaged.
7. To use the HOLD and REL function, see § 4.2.
8. To use the internal functions, see § 4.3.

4.4.6. Capacitance measurement



CAUTION

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

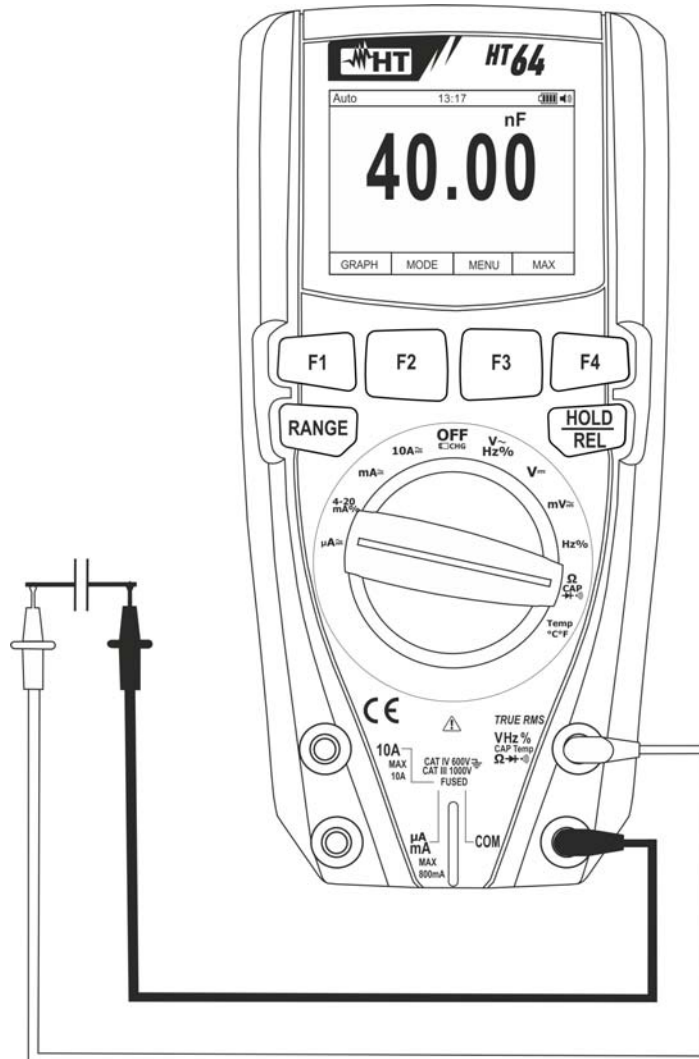


Fig. 27: Use of the instrument for Capacitance measurement

1. Select position ΩCAP
2. Press the **F2 (MODE)** key until the symbol “nF” is displayed.
3. Insert the red cable into input terminal **VHz%CAPTemp Ω** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Press the **REL/Δ** key before carrying out measurements.
5. Position the leads at the ends of the capacitor to be tested, respecting, if necessary, the positive (red cable) and negative (black cable) polarity (see Fig. 27). The display shows the value of capacitance. The bargraph is not active in this function.
6. The message “**O.L.**” indicates that the value of capacitance exceeds the maximum measurable value.
7. To use the HOLD and REL function, see § 4.2.
8. To use the internal functions, see § 4.3.

4.4.7. Temperature measurement with K-type probe



CAUTION

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

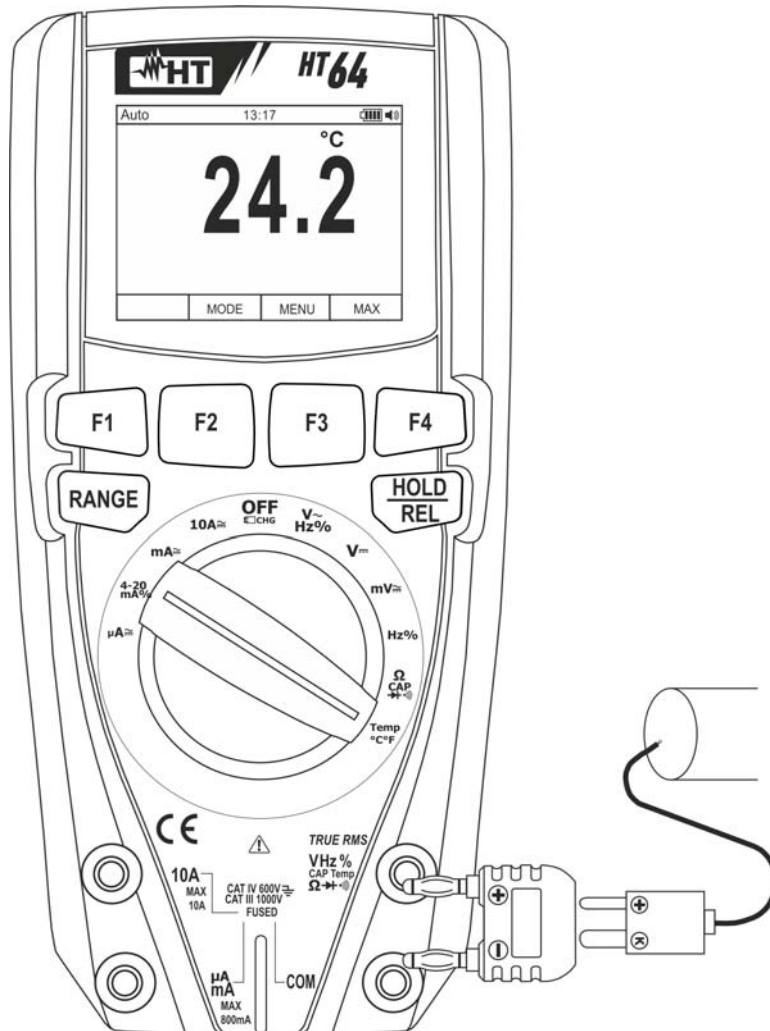


Fig. 28: Use of the instrument for Temperature measurement

1. Select position **Temp°C°F**
2. Press the **F2 (MODE)** key until the symbol “°C” or “°F” is displayed.
3. Insert the provided adapter into input terminals **VHz%CAPTempΩ** (polarity +) and **COM** (polarity -) (see Fig. 28)
4. Connect the provided K-type wire probe or the optional K-type thermocouple (see § 6.3.2) to the instrument by means of the adapter, respecting the positive and negative polarity on it. The display shows the value of temperature. The bargraph is not active in this function.
5. The message “**O.L.**” indicates that the value of temperature exceeds the maximum measurable value.
6. To use the HOLD and REL function, see § 4.2.
7. To use the internal functions, see § 4.3.

4.4.8. DC, AC+DC Current measurement and e 4-20mA% reading

CAUTION



Maximum input DC current is 10A (input **10A**) or 600mA (input **mA μ A**). Do not measure currents exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

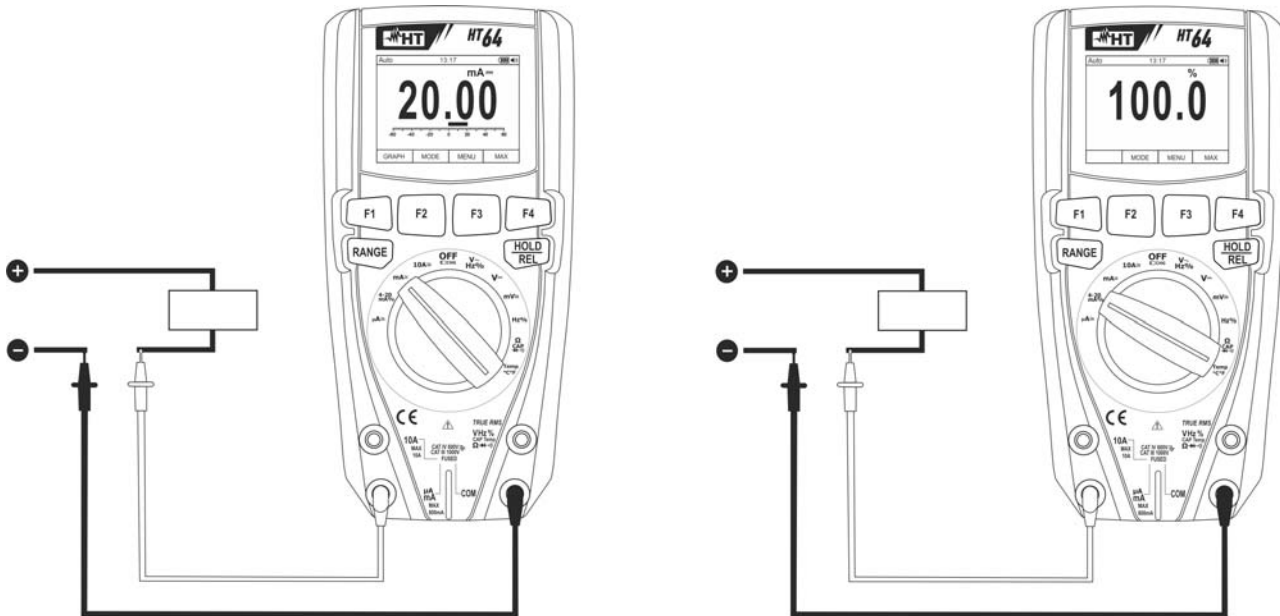


Fig. 29: Use of the instrument for DC current measurement and 4-20mA% reading.

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select position **μ A**, **mA** or **10A** to measure DC current or the same position **4-20mA%** for 4-20mA% reading.
3. Insert the red cable into input terminal **10A** or into input terminal **mA μ A** and the black cable into input terminal **COM**.
4. Connect the red lead and the black lead in series to the circuit whose current you want to measure, respecting polarity and current direction (see Fig. 29).
5. Supply the circuit to be measured.
6. The value of DC current (see Fig. 29 – left side) appears on the display.
7. The value of reading 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% and 24mA = 125%) (see Fig. 29 – right side) appears on the display. The bargraph is not active in this function.
8. If the display shows the message "**O.L.**", the maximum measurable value has been reached.
9. When symbol "-" appears on the instrument's display, it means that current has the opposite direction with respect to the connection in Fig. 29.
10. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2.
11. For AC+DC measurement, see § 4.3.2 and to use the internal functions, see § 4.3

4.4.9. AC Current measurement

CAUTION



Maximum input AC current is 10A (input **10A**) or 600mA (input **mA μ A**). Do not measure currents exceeding the limits given in this manual. Exceeding voltage limits could result in electrical shocks to the user and damage to the instrument.

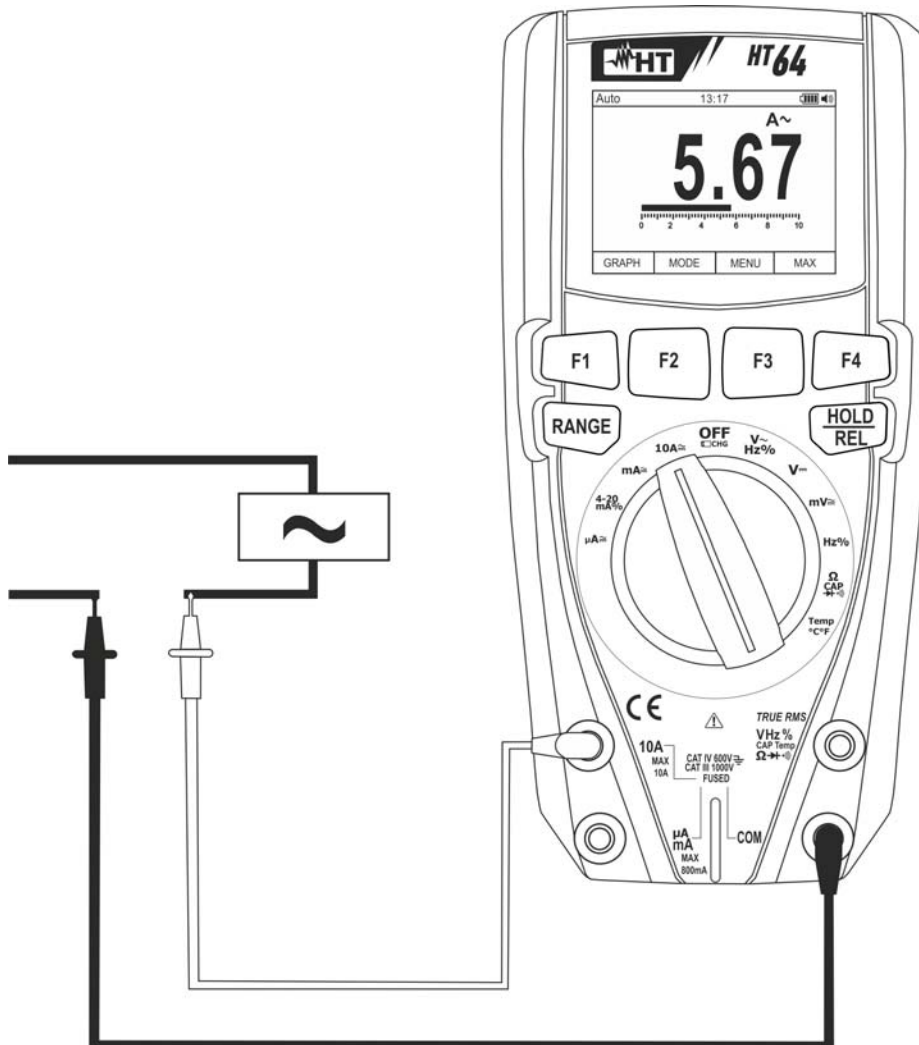


Fig. 30: Use of the instrument for AC current measurement

1. Cut off power supply from the circuit to be measured.
2. Select positions μA , mA or 10A .
3. Press the **F2 (MODE)** key to select "AC" measurement.
4. Insert the red cable into input terminal **10A** or into input terminal **mA μ A** and the black cable into input terminal **COM**.
5. Connect the red lead and the black lead in series to the circuit whose current you want to measure (see Fig. 30).
6. Supply the circuit to be measured. The display shows the value of current.
7. If the display shows the message "O.L", the maximum measurable value has been reached.
8. To use the HOLD, RANGE and REL functions, see § 4.2.
9. To use the internal functions, see § 4.3.

5. MAINTENANCE

CAUTION



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

5.1. RECHARGING THE INTERNAL BATTERY

When the LCD displays symbol "☐", it is necessary to recharge the internal battery.

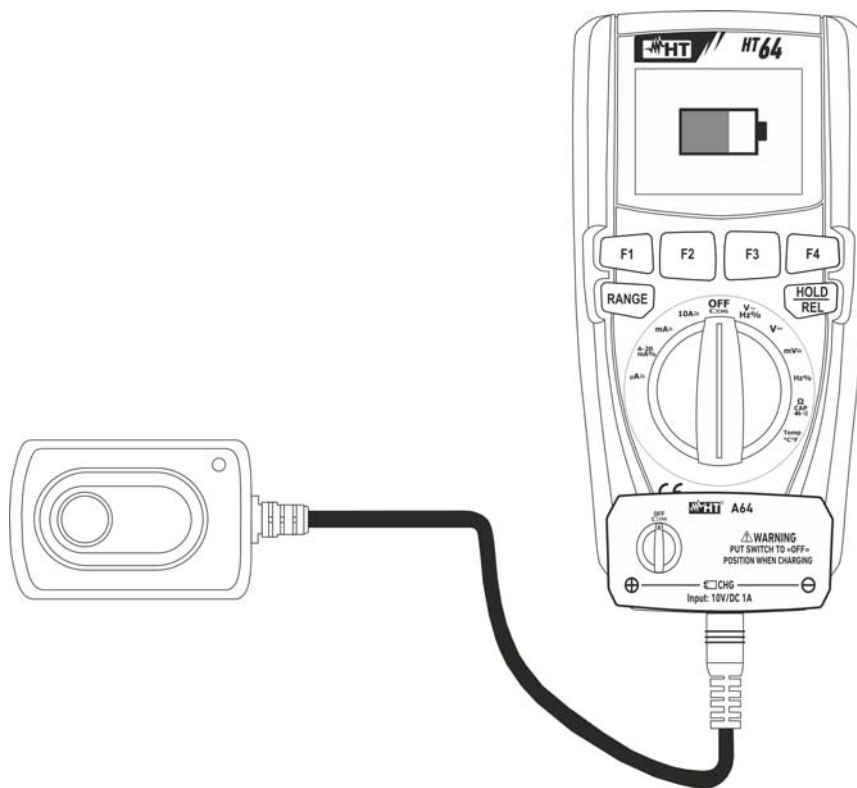


Fig. 31: Recharging the internal battery

1. Position the rotary switch to **OFF** and remove the cables from the input terminals.
2. Insert the interface of the battery charger power supply into the instrument, into the four input terminals (see Fig. 31).
3. Insert the connector of the power supply into the interface and connect the power supply to the electric mains. The green LED should light up.
4. A blinking symbol or a green battery appears on the display. The recharging process is complete when the symbol is steady.
5. Disconnect the battery charger from the instrument when the operation is complete.

5.2. REPLACEMENT OF INTERNAL FUSES

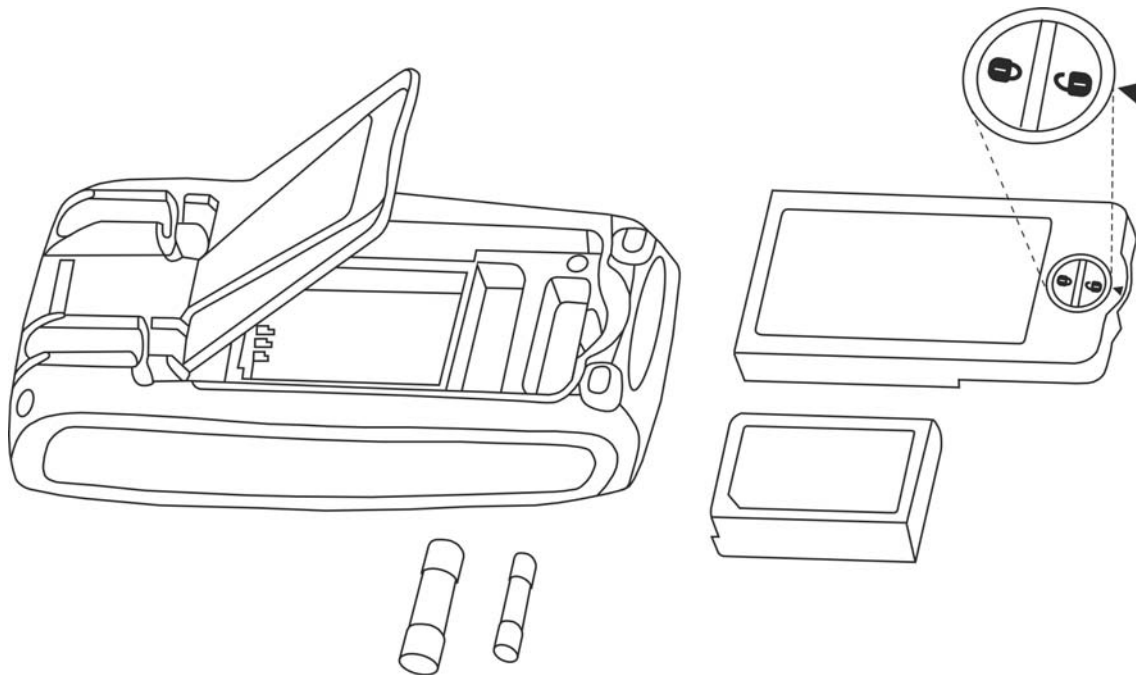


Fig. 32: Replacement of internal fuses

1. Position the rotary switch to **OFF** and remove the cables from the input terminals.
2. Turn the fastening screw of the battery compartment cover from position "1" to position "2" and remove it (see Fig. 32)
3. Remove the damaged fuse and insert a new fuse of the same type (see § 6.1.2).
4. Restore the battery compartment cover into place and turn the fastening screw from position "2" to position "1".

5.3. CLEANING THE INSTRUMENT

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

5.4. END OF LIFE



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

6. TECHNICAL SPECIFICATIONS

6.1. TECHNICAL CHARACTERISTICS

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

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Protection against overcharge
600.0mV	0.1mV	±(0.1%reading + 5digits)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	±(0.2%reading + 5digits)		
1.000V	1V			

AC TRMS Voltage

Range	Resolution	Accuracy (*)		Protection against overcharge
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(0.9%reading + 5digits)	±(3.0%reading + 5dgt)	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1.000V	1V			

(*) Accuracy specified from 10% to 100% of the measuring range, Input impedance: > 9MΩ ; Accuracy PEAK function: ±10%rdg, PEAK response time: 1ms

AC+ DC TRMS Voltage

Range	Resolution	Accuracy (50Hz÷1kHz)	Input impedance	Protection against overcharge
6.000V	0.001V	±(3.0%reading + 20dgt)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1.000V	1V			

DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
600.0μA	0.1μA	±(0.9%reading + 5digits)	Quick fuse 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	±(0.9%reading + 8digits)	Quick fuse 10A/1000V
10.00A	0.01A	±(1.5%reading + 8digits)	

AC TRMS Current

Range	Resolution	Accuracy (*) (50Hz÷1kHz)	Protection against overcharge
600.0μA	0.1μA	±(1.2%reading + 5digits)	Quick fuse 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A	±(1.5%reading + 5digits)	Quick fuse 10A/1000V


(*) Accuracy specified from 5% to 100% of the measuring range

Accuracy PEAK function: ±10%rdg , AC+DC TRMS Current: accuracy (50Hz÷1kHz): ±(3.0%reading + 20dgt)

4-20mA% reading

Range	Resolution	Accuracy	Correspondence
-25%÷125%	0.1%	±50dgt	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

Diode test

Function	Test current	Max voltage with open circuit
	<1.5mA	3.2VDC

Resistance and Continuity test

Range	Resolution	Accuracy	Buzzer	Protection against overcharge
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%reading + 5dgt)	<50Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ			
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%reading + 10dgt)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

Frequency (electronic circuits)

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	±(0.5%reading)	1000VDC/ACrms

Sensitivity: 2Vrms

Frequency (electronic circuits)

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
60.00Hz	0.01Hz	±(0.09%rdg+5digits)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1.000MHz	0.001MHz		

Sensitivity: >2Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) and f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) and f>100kHz

Duty Cycle

Range	Resolution	Accuracy
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%reading + 2digits)

Pulse frequency range: 40Hz ÷ 10kHz, Pulse amplitude: ±5V (100μs ÷ 100ms)

Capacity

Range	Resolution	Accuracy	Protection against overcharge
60.00nF	0.01nF	±(1.5%reading + 20dgt)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF	±(1.2%reading + 8digits)	
6.000μF	0.001μF	±(1.5%reading + 8digits)	
60.00μF	0.01μF	±(1.2%reading + 8digits)	
600.0μF	0.1μF	±(1.5%reading + 8digits)	
6.000mF	0.001mF	±(2.5%reading + 20dgt)	

Temperature with K-type probe

Range	Resolution	Accuracy (*)	Protection against overcharge
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.5%reading + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.5%rdg+ 5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

 (*) Instrument accuracy without probe ; Specified accuracy with stable environmental temperature at ±1°C
 For long-lasting measurements, reading increases by 2°C

6.1.1. Reference standards

Safety:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Insulation:	double insulation
Pollution level:	2
Overvoltage category:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Max operating altitude:	2000m (6562ft)

6.1.2. General characteristics

Mechanical characteristics

Size (L x W x H):	175 x 85 x 55mm (7 x 3 x 2in)
Weight (batteries included):	400g

Power supply

Battery type:	1x7.4V rechargeable Li-ION battery, 1300mAh
Battery charger power supply:	100/240VAC, 50/60Hz, 10VDC, 1A
Low battery indication:	symbol "☐" on the display
Auto Power Off:	after 5 ÷ 60min minutes' idling (may be disabled)
Fuses:	F10A/1000V, 10 x 38mm (input 10A) F800mA/1000V, 6 x 32mm (input mAµA)

Display

Conversion:	TRMS
Characteristics:	colour TFT, 6000 dots with bargraph
Sampling frequency:	3 times/s

6.2. ENVIRONMENT

6.2.1. Environmental conditions for use

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

This instrument satisfies the requirements of Low Voltage Directive 2006/95/EC (LVD) and of EMC Directive 2004/108/EC

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

6.3. ACCESSORIES

6.3.1. Accessories provided

- Pair of test leads
- Adapter + K-type wire probe
- Li-ION rechargeable battery
- Battery charger power supply + interface Code A64
- Carrying bag
- User Manual

6.3.2. Optional accessories

- Pair of test leads Code KIT4000A
- K-type probe for air and gas temperature Code TK107
- K-type probe for semisolid substance temperature Code TK108
- K-type probe for liquid substance temperature Code TK109
- K-type probe for surface temperature Code TK110
- K-type probe for surface temperature with 90° tip Code TK111

7. ASSISTANCE

7.1. WARRANTY CONDITIONS

This instrument is warranted against any material or manufacturing defect, in compliance with the general sales conditions. During the warranty period, defective parts may be replaced. However, the manufacturer reserves the right to repair or replace the product.

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

The warranty shall not apply in the following cases:

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

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

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

7.2. ASSISTANCE

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

ESPAÑOL


Manual de instrucciones



Índice:

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD	2
1.1. Instrucciones preliminares.....	2
1.2. Durante la utilización	3
1.3. Después de la utilización.....	3
1.4. Definición de Categoría de medida (Sobretensión)	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
2.1. Instrumentos de valor medio y de verdadero valor eficaz.....	4
2.2. Definición de verdadero Valor Eficaz y factor de cresta.....	4
3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN.....	5
3.1. Controles iniciales	5
3.2. Alimentación del instrumento	5
3.3. Calibración	5
3.4. Almacenamiento.....	5
4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS	6
4.1. Descripción del instrumento	6
4.1.1. Descripción de los comandos.....	6
4.2. Descripción de las teclas de función	7
4.2.1. Tecla HOLD/REL	7
4.2.2. Tecla RANGE	7
4.2.3. Teclas función F1, F2, F3, F4.....	7
4.3. Descripción funciones internas	8
4.3.1. Descripción visualizador.....	8
4.3.2. Medida Corriente y Tensión CA+CC	8
4.3.3. Función HOLD y guardado.....	8
4.3.4. Medida Relativa	9
4.3.5. Guardado valores MIN/MAX/MEDIO y PEAK	9
4.3.6. Creación y guardado de los gráficos de las medidas	10
4.3.7. Menú general del instrumento.....	10
4.4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS	17
4.4.1. Medida de Tensión CC, CA+CC	17
4.4.2. Medida de Tensión CA	18
4.4.3. Medida de Frecuencia y Ciclo de trabajo	19
4.4.4. Medida de Resistencia y Prueba de Continuidad	20
4.4.5. Prueba de Diodos.....	21
4.4.6. Medida de Capacidades.....	22
4.4.7. Medida de Temperatura con sonda K.....	23
4.4.8. Medida de Corriente CC, CA+CC y lectura 4-20mA%.....	24
4.4.9. Medida de Corriente CA	25
5. MANTENIMIENTO.....	26
5.1. Recarga de la batería interna.....	26
5.2. Sustitución de los fusibles internos	27
5.3. Limpieza del instrumento	27
5.4. Fin de vida.....	27
6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	28
6.1. Características técnicas	28
6.1.1. Normativas de referencias.....	30
6.1.2. Características generales.....	30
6.2. Ambiente	30
6.2.1. Condiciones ambientales de utilización	30
6.3. Accesorios.....	30
6.3.1. Accesorios en dotación	30
6.3.2. Accesorios opcionales.....	30
7. ASISTENCIA	31
7.1. Condiciones de garantía	31
7.2. Asistencia.....	31

1. PRECAUCIONES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD

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

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

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

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



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



Instrumento con doble asilamiento



Tensión o Corriente CA



Tensión o Corriente CC



Referencia a tierra

1.1. INSTRUCCIONES PRELIMINARES

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

1.2. DURANTE LA UTILIZACIÓN

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



ATENCIÓN

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

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

1.3. DESPUÉS DE LA UTILIZACIÓN

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

1.4. DEFINICIÓN DE CATEGORÍA DE MEDIDA (SOBRETENSIÓN)

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

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

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

El instrumento HT64 realiza las siguientes medidas:

- Tensión CC
- Tensión CA, CA+CC TRMS
- Corriente CC
- Visualización 4-20mA%
- Corriente CA, CA+CC TRMS
- Resistencia y Prueba de continuidad
- Prueba de diodos
- Capacidades
- Frecuencia
- Ciclo de trabajo
- Temperatura con sonda K
- Función data logger y visualización de los gráficos de las medidas

Cada una de estas funciones puede ser activada mediante un selector específico. Están presentes además las teclas de función (vea el § 4.2), barra gráfica analógica y visualizador color LCD TFT de alto contraste. El instrumento está además dotado con la función de autoapagado que apaga automáticamente el instrumento después de un período de tiempo (programable) sin utilizar.

2.1. INSTRUMENTOS DE VALOR MEDIO Y DE VERDADERO VALOR EFICAZ

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

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

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

2.2. DEFINICIÓN DE VERDADERO VALOR EFICAZ Y FACTOR DE CRESTA

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

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

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

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

3. PREPARACIÓN A LA UTILIZACIÓN

3.1. CONTROLES INICIALES


El instrumento, antes de ser suministrado, ha sido controlado desde el punto de vista eléctrico y mecánico. Han sido tomadas todas las precauciones posibles para que el instrumento pueda ser entregado sin daños.

Aun así se aconseja, que controle someramente el instrumento para detectar eventuales daños sufridos durante el transporte. Si se encontraran anomalías contacte inmediatamente con el distribuidor.

Se aconseja además que controle que el embalaje contenga todas las partes indicadas en el § 6.3.1. En caso de discrepancias contacte con el distribuidor.

Si fuera necesario devolver el instrumento, le rogamos que siga las instrucciones mostradas en el § 7.

3.2. ALIMENTACIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento se alimenta mediante 1x7.4V batería recargable Li-ION incluida en dotación. Cuando la batería está descargada el símbolo “” se muestra en el visualizador. Para la recarga de la batería vea el § 5.1..

3.3. CALIBRACIÓN

El instrumento refleja las características técnicas mostradas en el presente manual. Las prestaciones del instrumento están garantizadas por 12 meses desde la fecha de compra.

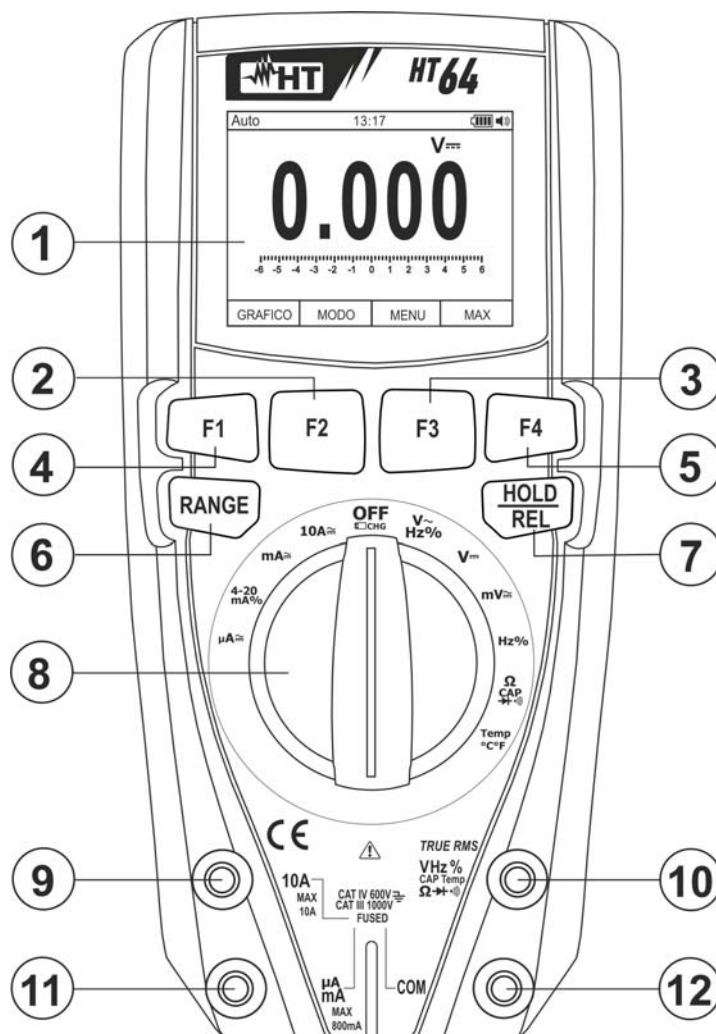
3.4. ALMACENAMIENTO

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

4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

4.1.1. Descripción de los comandos



LEYENDA:

1. Visualizador LCD
2. Tecla función **F2**
3. Tecla función **F3**
4. Tecla función **F1**
5. Tecla función **F4**
6. Tecla **RANGE**
7. Tecla **HOLD/REL**
8. Selector funciones
9. Borne de entrada **10A**
10. Borne de entrada **VHz%CAPTempΩ**
11. Borne de entrada **mAμA**
12. Borne de entrada **COM**

Fig. 1: Descripción del instrumento

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS TECLAS DE FUNCIÓN

4.2.1. Tecla HOLD/REL

La pulsación de la tecla **HOLD/REL** activa el mantenimiento del valor de la magnitud visualizada en pantalla. Posteriormente a la pulsación de tal tecla el mensaje "Hold" aparece en pantalla. Pulse nuevamente la tecla **HOLD/REL** para salir de la función. Para el bloqueo del valor en pantalla vea el § 4.3.3.

Mantenga pulsada la tecla **HOLD/REL** a fin de activar/desactivar la medida relativa. El instrumento pone a cero el visualizador y guarda el valor visualizado como valor de referencia al que se referirán las siguientes medidas (vea el § 4.3.4). El símbolo "Δ" aparece en pantalla. Tal función no está activa en la posición $\cdot\cdot\cdot$). Pulse nuevamente de forma prolongada la tecla **HOLD/REL** para salir de la función.

4.2.2. Tecla RANGE

Pulse la tecla **RANGE** para activar el modo manual deshabilitando la función Autorango. El símbolo "Manual" aparece en la parte superior izquierda del visualizador en el sitio del símbolo "AUTO". En modo manual pulse la tecla **RANGE** para cambiar el rango de medida notando el desplazamiento del relativo punto decimal. La tecla **RANGE** no está activa en la posiciones \blacktriangleright , $\cdot\cdot\cdot$), Hz%, Temp°C°F, mV \approx , 10A \approx y 4-20mA%. En modo Autorango el instrumento selecciona el rango más apropiado para efectuar la medida. Si una lectura es más alta que el valor máximo medible, la indicación "O.L" aparece en pantalla. Pulse la tecla **RANGE** por más de 1 segundo para salir del modo manual y reiniciar el modo Autorango

4.2.3. Teclas función F1, F2, F3, F4

Utilice las teclas **F1**, **F2**, **F3** y **F4** para la gestión de las funciones internas del instrumento (vea el § 4.3).

4.3. DESCRIPCIÓN FUNCIONES INTERNAS

4.3.1. Descripción visualizador



LEYENDA:

1. Indicación modo Automático/Manual
2. Indicación hora de Sistema
3. Indicación nivel batería y activación/desactivación sonido teclas (no asociado a la prueba de continuidad)
4. Indicación unidad de medida
5. Indicación resultado de la medida
6. Barra gráfica analógica
7. Indicaciones asociadas a las teclas función **F1**, **F2**, **F3**, **F4**

Fig. 2: Descripción visualizador

4.3.2. Medida Corriente y Tensión CA+CC

El instrumento es capaz de medir la eventual presencia de componentes alternas superpuestas a una genérica tensión o corriente continua. Esto puede ser de utilidad en la medida de las señales de pulsos típicas de cargas no lineales (ej: soldadores, hornos eléctricos, etc...).

1. Seleccione la posición V_{\sim} , $10A_{\sim}$, mA_{\sim} o μA_{\sim}
2. Pulse la tecla **F2** seleccionando los modos " $V_{\sim+}$ " o " $A_{\sim+}$ " (vea Fig. 3)
3. Seguir las instrucciones operativas mostradas en § 4.4.1 o § 4.4.8



Fig. 3: Descripción medida de tensión y corriente CA+CC

4.3.3. Función HOLD y guardado

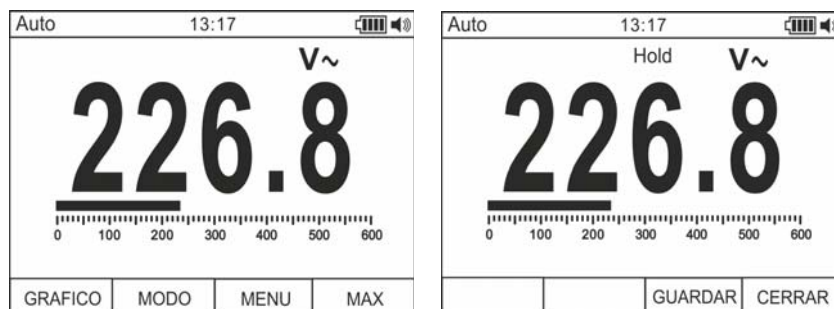


Fig. 4: Guardado valor fijado en pantalla

1. Pulse la tecla **HOLD/REL** para fijar el resultado. El mensaje "Hold" aparece en pantalla
2. Pulse la tecla **F3** para guardar el dato en la memoria del instrumento
3. Entre en el Menú general para rellamar el resultado guardado (vea § 4.3.7)

4.3.4. Medida Relativa

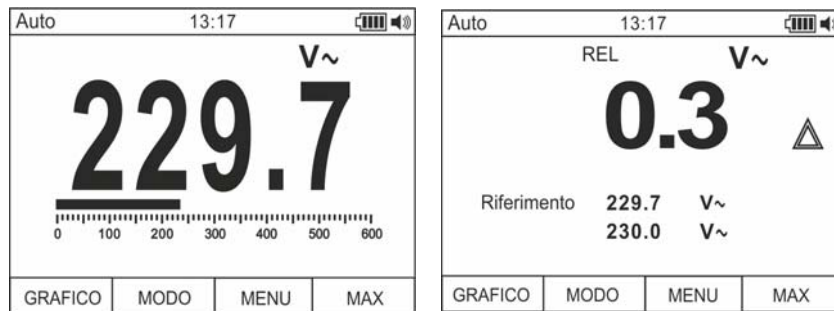


Fig. 5: Medida relativa

1. Mantenga pulsada la tecla **HOLD/REL** para entrar en la medida relativa (vea Fig. 5 – parte derecha). El mensaje “REL” y el símbolo “ Δ ” aparecen en pantalla
2. Pulse la tecla **F4** para entrar en el Menú general, guardar el resultado de la medida y rellamar el resultado guardado (vea §)

4.3.5. Guardado valores MIN/MAX/MEDIO y PEAK

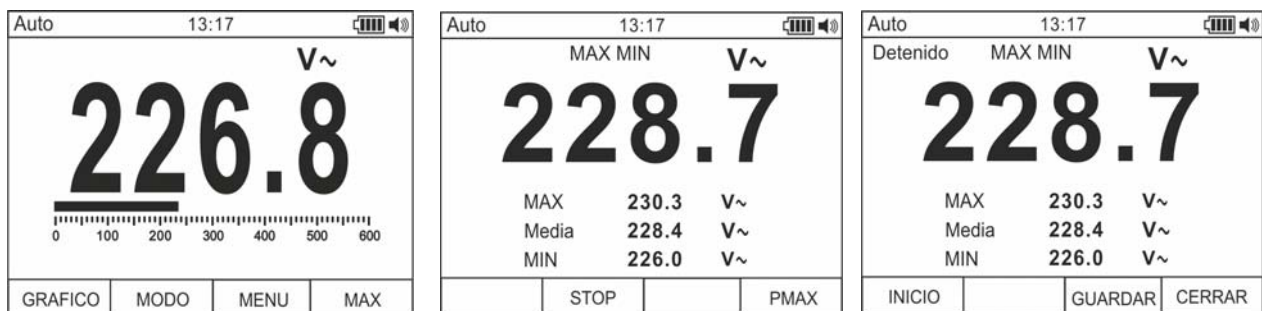


Fig. 6: Guardado valores MIN/MAX/Medio

1. Pulse la tecla **F4** para entrar en la medida de los valores MAX, MIN y Medio de la magnitud en examen (vea Fig. 6 – parte central). El mensaje “MAX MIN” aparece en pantalla
2. Los valores se actualizan automáticamente en el instrumento que emite un breve sonido al superar de los habitualmente mostrados (mayor para MAX, menor para MIN)
3. Pulse la tecla **F2** para detener la obtención de los valores y la tecla **F1** para reiniciar la obtención
4. Pulse la tecla **F3** para guardar el resultado de la medida (vea Fig. 6 – parte derecha) y rellamar el resultado guardado (vea § 4.3.7)

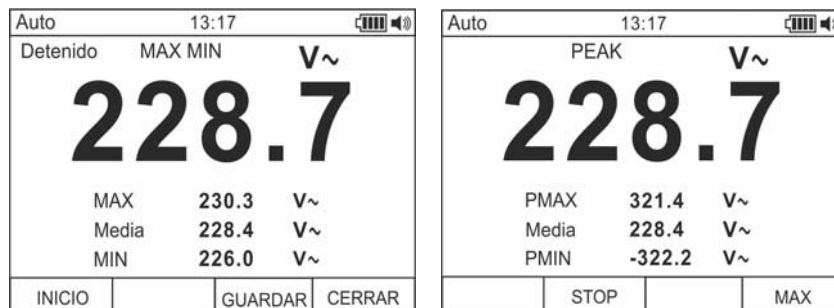


Fig. 7: Guardado valores PEAK

5. Pulse la tecla **F4 para entrar** en la medida de los valores de Pico de la magnitud en examen (vea Fig. 7 – parte derecha). El mensaje “PEAK” aparece en pantalla y los valores se actualizan con las mismas modalidades de la función MAX/MIN
6. Pulse la tecla **F2** para detener la obtención de los valores y la tecla **F1** para reiniciar la obtención
7. Pulse la tecla **F3** para guardar el resultado y rellamar el resultado (vea § 4.3.7)

4.3.6. Creación y guardado de los gráficos de las medidas

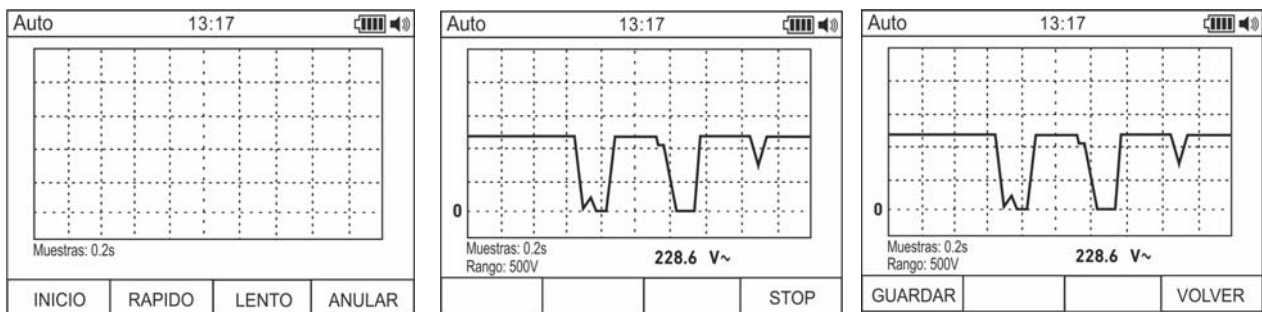


Fig. 8: Creación y guardado gráfico de una medida

1. Pulse la tecla **F1** para entrar en la sección de creación del gráfico de la magnitud en examen (vea Fig. 8 – parte izquierda)
2. Pulse las teclas **F2 (Rápido)** o **F3 (Lento)** para configurar el intervalo de muestreo que el instrumento asumirá como referencia en la construcción del gráfico entre los valores: **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**
3. Pulse la tecla **F1** para iniciar la construcción del gráfico. El rango de medida (automáticamente insertado por el instrumento) y el valor en tiempo real se muestran en el instrumento (vea Fig. 8 – parte central)
4. Pulse la tecla **F4** para terminar el gráfico
5. Pulse la tecla **F1** para guardar el gráfico en la memoria del instrumento o bien la tecla **F4** para iniciar un nuevo gráfico (vea Fig. 8 – parte derecha)

4.3.7. Menú general del instrumento

1. Con la medida presente en pantalla (vea Fig. 9 – parte izquierda) pulse la tecla función **F3** para acceder al menú general del instrumento. La pantalla (vea Fig. 9 – parte derecha) se muestra en el visualizador

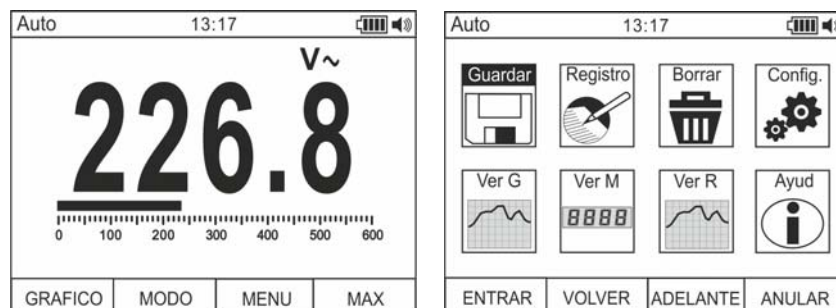


Fig. 9: Menú general del instrumento

Guardado medidas

2. Pulse la tecla **F1 (ENTRAR)** para guardar la medida

Registro de datos (Logger)

3. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono “Registro” y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 10 – parte izquierda)



Fig. 10: Configuración registro datos

4. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar:
 - Configuración duración del registro de **1min a 23 horas:59 minutos**
 - Configuración intervalo de muestreo de **1s a 59min:59s**
5. Pulse la tecla **F1** para habilitar las funciones de edición y las teclas **F2 (+)** y **F3 (>>)** para realizar las configuraciones deseadas
6. Pulse la tecla **F1 (OK)** para confirmar las configuraciones o la tecla **F4 (BORRAR)** para volver a la edición (vea Fig. 10 – parte derecha)
7. Pulse la tecla **F4 (CERRAR)** para volver al menú general
8. Seleccione la opción “Inicio Registro” y pulse la tecla **F1**. Se muestra la pantalla siguiente

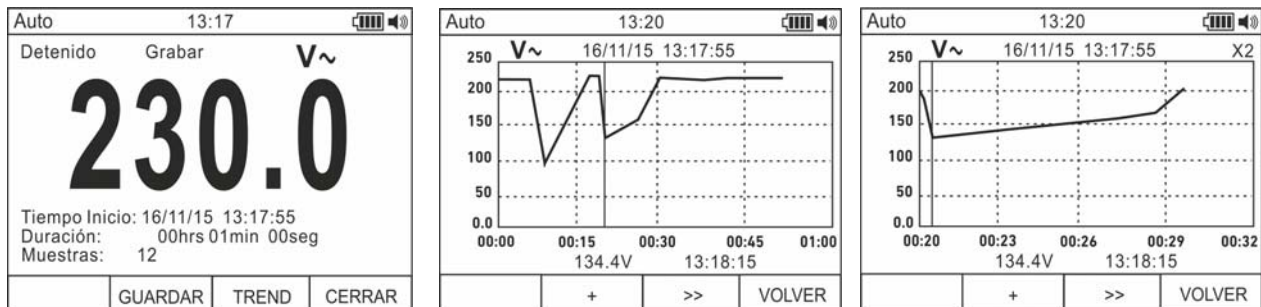


Fig. 11: Inicio registro datos

9. El instrumento muestra el tiempo residual y el número de las muestras adquiridas en tiempo real y el mensaje “Detenido” al término del registro (vea Fig. 11 – parte izquierda). Pulse la tecla **F4 (STOP)** para detener el registro en cualquier momento
10. Pulse la tecla **F2** para guardar el registro en la memoria interna y rellamarla en pantalla
11. Pulse la tecla **F3 (TREND)** para mostrar la evolución del registro (vea Fig. 11 – parte central)
12. Pulse la tecla **F4 (>>)** para desplazar el cursor sobre el gráfico y la tecla **F2 (+)** para activar la función de Zoom del gráfico aumentando la resolución (el símbolo “Xy” en el que y=max dimensión zoom aparece en la parte alta derecha del visualizador) (vea Fig. 11 – parte derecha). Es posible realizar operaciones de Zoom X1 para **al menos 15 puntos de medida**, X2 para **al menos 30 puntos de medida**, X3 para **al menos 60 puntos de medida** y así sucesivamente para un máximo de **6 operaciones de Zoom**
13. Pulse la tecla **F4 (VOLVER)** para volver a la pantalla anterior

Borrado memoria del instrumento

14. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono “Borrar” y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 12 – parte izquierda)



Fig. 12: Borrado memoria interna

15. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar las opciones:

- **Borrar todas las Medidas** → todas las instantáneas (Medidas) se borrarán
- **Borrar todos los Registros** → todos los registros se borrarán
- **Borrar todos los Gráficos** → todos los gráficos se borrarán

16. Pulse la tecla **F1 (OK)** para realizar la operación seleccionada (un mensaje de confirmación se muestra en el instrumento)

Configuraciones generales del instrumento

17. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono “Configurar” y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 13 – parte izquierda)

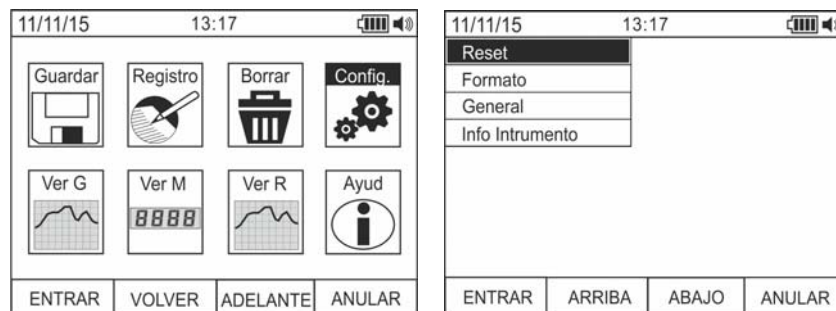


Fig. 13: Configuraciones generales del instrumento

18. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar las opciones:

- **Reset** → reinicia las condiciones de fábrica (por defecto) del instrumento
- **Formato** → permite la activación del sonido de las teclas, la configuración del formato de la fecha/hora y el formato de las cifras del visualizador (coma o punto decimal)
- **General** → permite la configuración de la fecha/hora de sistema, la definición del intervalo de autoapagado, el color del fondo y de la fuente del visualizador, el tipo de fuente del visualizador y la selección del idioma de sistema
- **Info instrumento** → muestra la información acerca de la versión interna del firmware y sobre la autonomía de memoria

19. Pulse la tecla **F1 (ENTER)** para realizar la operación seleccionada o la tecla **F4 (ANULAR)** para volver a la pantalla de medida

Configuraciones generales del instrumento – Reset

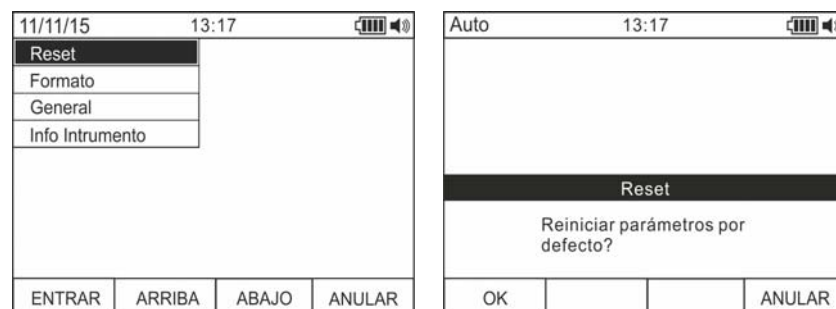


Fig. 14: Activación reset del instrumento

20. Pulse la tecla **F1 (OK)** para activar la condición de reset

21. La operación de Reset no borra la memoria interna del instrumento

Configuraciones generales del instrumento – Formato

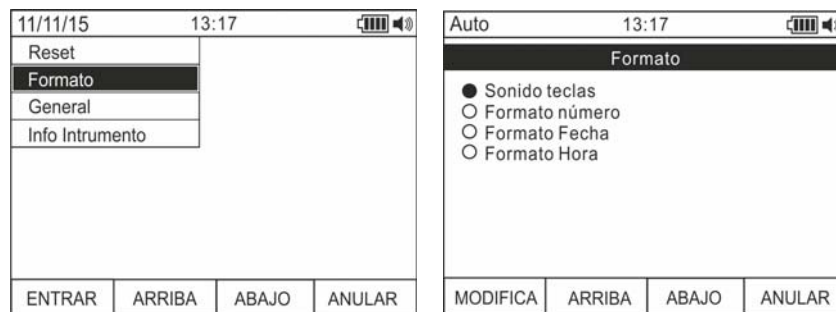


Fig. 15: Configuración menú Formato

22. Utilice las teclas **F2** o **F3** para la selección de las opciones:

- **Sonido teclas** → permite la activación/desactivación del sonido asociado a la pulsación de las teclas de función
- **Formato número** → permite definir el formato de las cifras mostradas en pantalla entre las opciones: **0.000** (punto decimal) y **0,000** (coma)
- **Formato Fecha** → permite definir el formato de los datos de sistema entre las opciones: **MM/DD/AA** y **DD/MM/AA**
- **Formato Hora** → permite definir el formato de la hora de sistema entre las opciones: **12 HORAS** y **24 HORAS**

23. Utilice la tecla **F1 (MODIFICA)** y las teclas **F2** y **F3** para las configuraciones o bien la tecla **F4** para volver a las pantallas precedentes

Configuraciones generales del instrumento – General

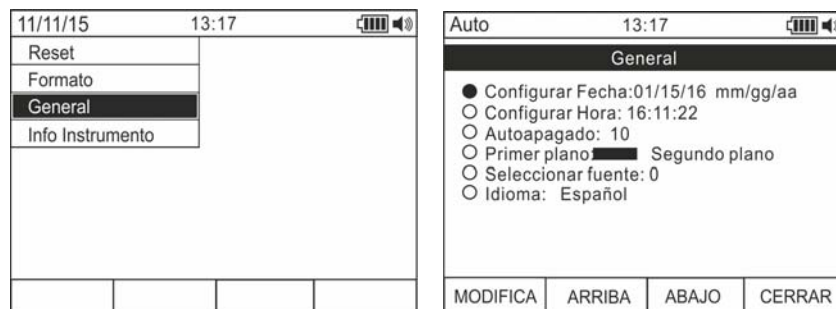


Fig. 16: Configuración menú Visualizador

24. Utilice las teclas **F2** o **F3** para la selección de las opciones:

- **Configurar Fecha** → permite configurar los datos de sistema en las modalidades definidas en el menú Formato
- **Configurar Hora** → permite configurar la hora de sistema en las modalidades definidas en el menú Formato
- **Autoapagado** → permite definir el intervalo de autoapagado del instrumento en caso de no utilizar en el Rango: **5min ÷ 60min** con resolución 1min. Configure el valor **00** para deshabilitar la función. Pulse la tecla **F3** para volver a encender el instrumento después de cada autoapagado
- **Primer plano** → permite definir el color de fondo del visualizador y el color de la fuente
- **Selecciona Fuente** → permite definir el tipo de fuente del visualizador entre tres opciones disponibles (0, 1,2)
- **Idioma** → permite seleccionar el idioma de sistema entre las opciones: Italiano, Inglés, Español, Alemán y Francés

Configuraciones generales del instrumento – Info Instrumento

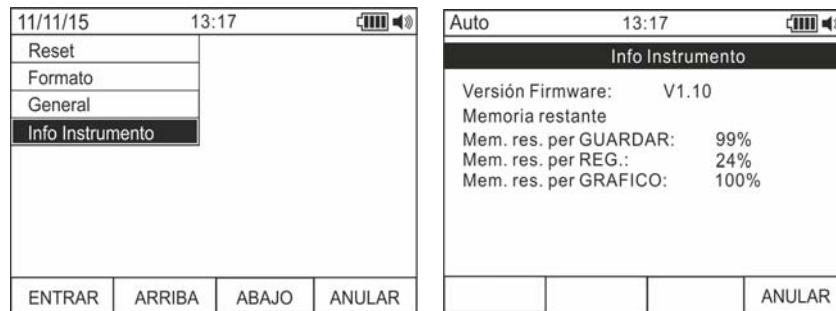


Fig. 17: Visualización menú Info Instrumento

25. El instrumento muestra la siguiente información:

- **Versión Firmware** → versión interna del firmware
- **Memoria restante** → valores porcentuales del espacio restante en memoria para el guardado de las instantáneas (GUARDAR), de los registros (REG) y de los gráficos (GRAFICO)

26. Utilice la tecla **F4** para volver a las pantallas precedentes

Rellamada de los gráficos en pantalla

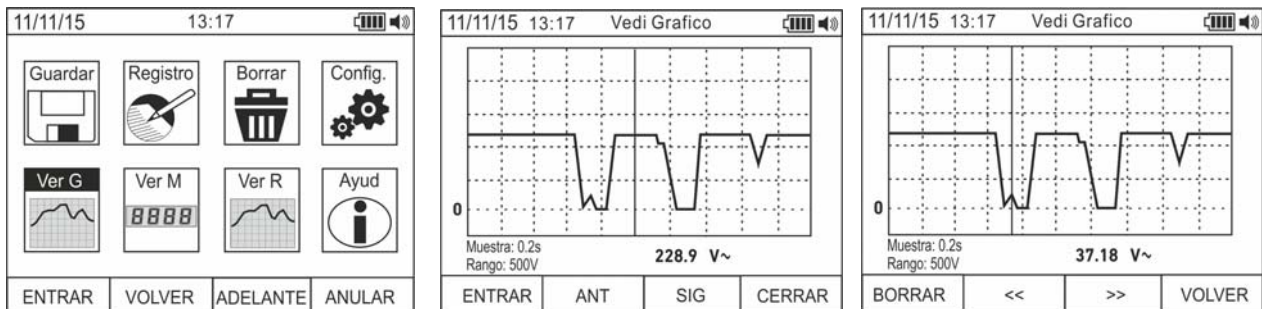


Fig. 18: Rellamada de los gráficos en pantalla

27. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono “Ver G” y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 18 – parte izquierda)
28. Utilice las teclas **F2 (ANT)** o **F3 (SIG)** para seleccionar el gráfico deseado entre los guardados en la memoria del instrumento y pulse la tecla **F1 (ENTER)** para abrir el gráfico (vea Fig. 18 – parte central)
29. Utilice las teclas **F2 (<<)** o **F3 (>>)** para desplazar en las dos direcciones el cursor presente en el interior del gráfico observando el correspondiente valor en la parte inferior del visualizador (vea Fig. 18 – parte derecha)
30. Pulse la tecla **F1 (BORRAR)** para borrar el gráfico seleccionado o la tecla **F4 (VOLVER)** para volver a la pantalla anterior

Rellamada medidas (instantáneas) en pantalla

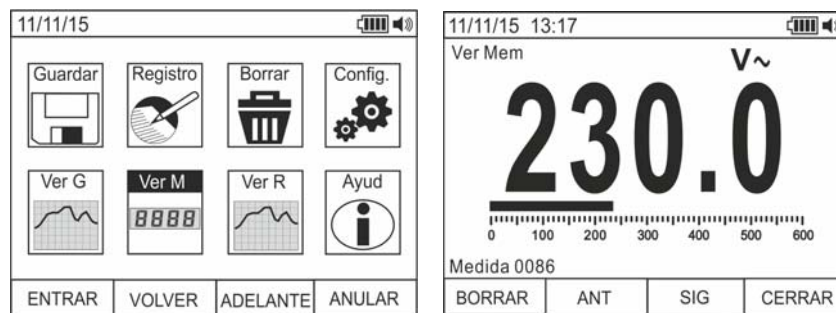


Fig. 19: Rellamada medidas (instantáneas) en pantalla

31. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono “Ver M” y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 19 – parte izquierda)
32. Utilice las teclas **F2 (ANT)** o **F3 (SIG)** para seleccionar y visualizar la medida deseada entre las guardadas en la memoria del instrumento (vea Fig. 19 – parte derecha). La referencia de la medida aparece en la parte inferior derecha del visualizador
33. Pulse la tecla **F1 (BORRAR)** para borrar la medida seleccionada o la tecla **F4 (CERRAR)** para volver a la pantalla anterior

Rellamada registros en pantalla



Fig. 20: Rellamada registros en pantalla

34. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono “Ver R” y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 20 – parte izquierda)
35. Utilice las teclas **F2 (ANT)** o **F3 (SIG)** para seleccionar el registro deseado entre las guardadas en la memoria del instrumento (vea Fig. 20 – parte central). La referencia del registro aparece en la parte inferior del visualizador
36. Pulse la tecla **F1 (TREND)** para visualizar la evolución del registro
37. Pulse la tecla **F3 (>>)** para desplazar el cursor sobre el gráfico observando el valor correspondiente en la parte inferior del visualizador
38. Pulse la tecla **F2 (+)** para activar (si estuviera disponible) el zoom del gráfico
39. Pulse la tecla **F1 (BORRAR)** para borrar el registro seleccionado o la tecla **F4 (VOLVER)** para volver a la pantalla anterior

Ayuda en línea en pantalla

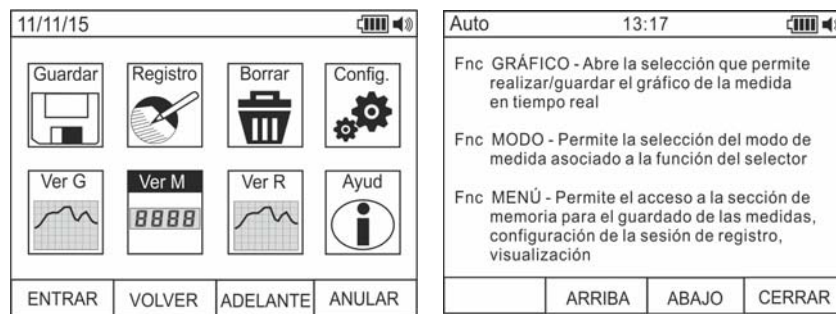


Fig. 21: Ayuda en línea en pantalla

40. Utilice las teclas **F2** o **F3** para seleccionar el icono "Info" y pulse la tecla **F1** (vea Fig. 21)
41. Utilice las teclas **F2 (ARRIBA)** o **F3 (ABAJO)** para desplazarse por las páginas de la ayuda en línea contextual
42. Pulse la tecla **F4 (CERRAR)** para volver a la pantalla anterior

4.4. INSTRUCCIONES OPERATIVAS

4.4.1. Medida de Tensión CC, CA+CC



ATENCIÓN

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

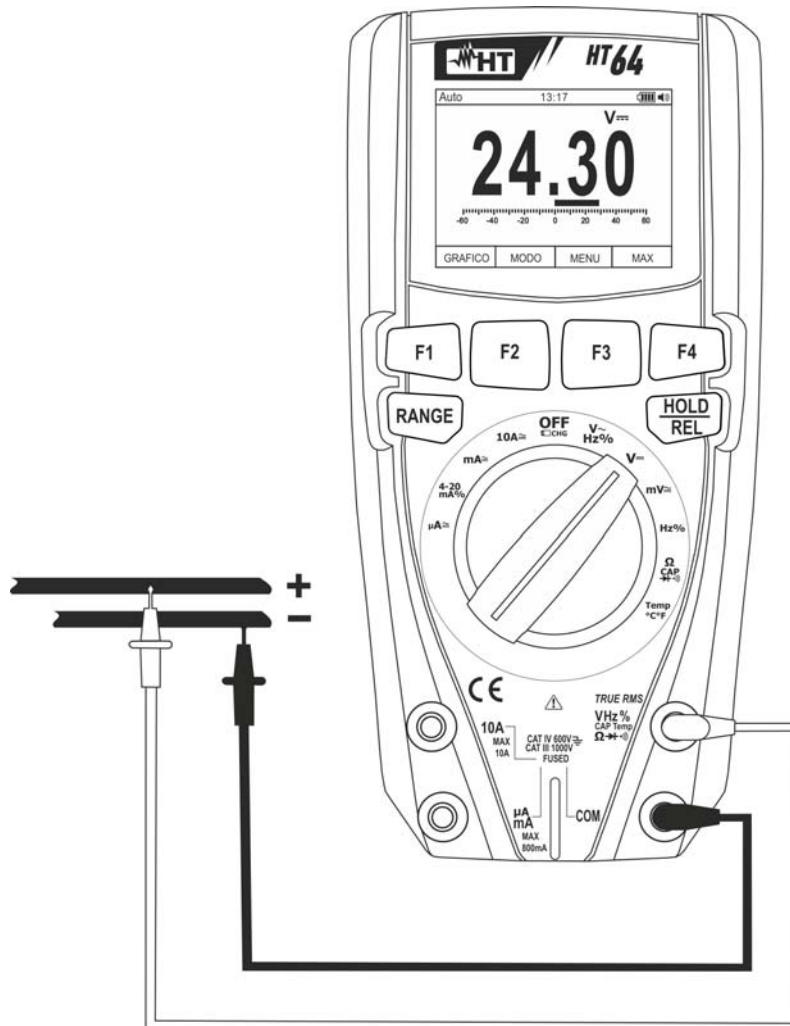


Fig. 22: Uso del instrumento para medida de Tensión CC

1. Seleccione la posición V_{DC} o mV_{DC}
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $V_{\text{Hz}}\% \text{CAP Temp } \Omega \rightarrow \text{I} \rightarrow \text{))}$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
3. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos a potencial positivo y negativo del circuito en examen (vea Fig. 22). El valor de la tensión se muestra en el visualizador
4. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" seleccione un rango más elevado.
5. La visualización del símbolo "-" en el visualizador del instrumento indica que la tensión tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 22.
6. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, REL vea el § 4.2
7. Para la medida CA+CC vea el § 4.3.2 y para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.2. Medida de Tensión CA

ATENCIÓN



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

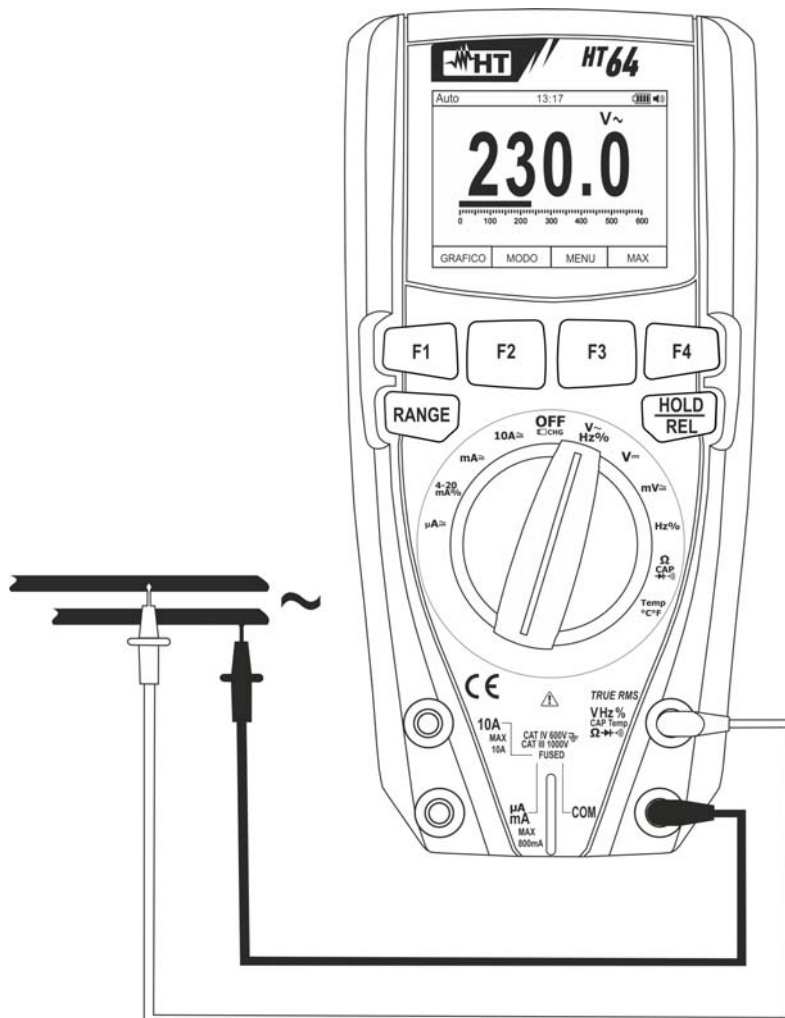


Fig. 23: Uso del instrumento para medida de Tensión CA

1. Seleccione la posición **V~Hz%** o **mV \approx**
2. En la posición **mV \approx** pulse la tecla **F2 (MODO)** para visualizar el símbolo “~” en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTempΩ** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 23). El valor de la tensión se muestra en el visualizador
5. Si en el visualizador se muestra el mensaje “O.L” seleccione un rango más elevado
6. Pulse la tecla **F2 (MODO)** para seleccionar las medidas “Hz” o “%” a fin de visualizar los valores de la frecuencia y del ciclo de trabajo de la tensión en la entrada. Pulse la tecla **F1 (TRIG)** para seleccionar la semionda positiva o negativa en la función “%” La barra gráfica no está activa en estas funciones.
7. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, REL vea el § 4.2
8. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.3. Medida de Frecuencia y Ciclo de trabajo

ATENCIÓN



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

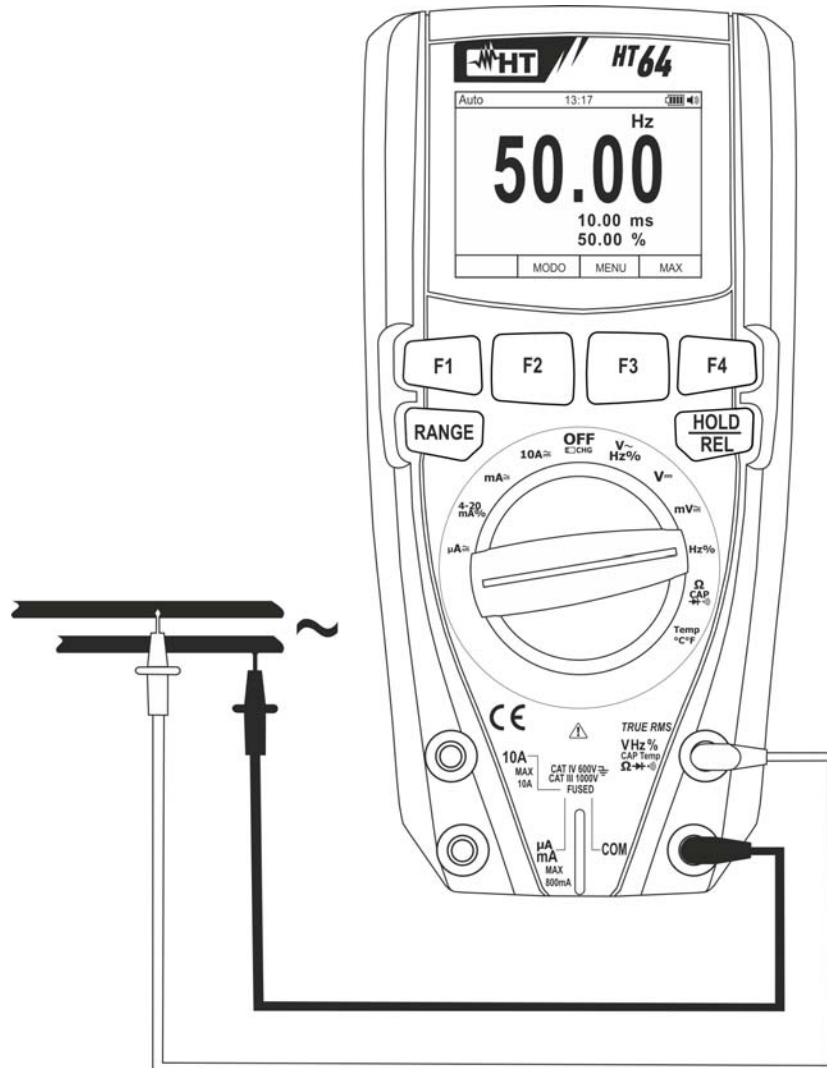


Fig. 24: Uso del instrumento para medida de Frecuencia y Ciclo de trabajo

1. Seleccione la posición **Hz%**
2. Pulse la tecla **F2 (MODO)** para seleccionar las medidas “Hz” o “%” a fin de visualizar los valores de la frecuencia y del ciclo de trabajo de la tensión de entrada
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTempΩ** y el cable **negro** en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione la punta roja y la punta negra respectivamente en los puntos del circuito en examen (vea Fig. 24). El valor de la frecuencia (Hz) o ciclo de trabajo (%) se muestra en el visualizador. La barra gráfica no está activa en estas funciones
5. Para el uso de la función HOLD y REL vea el § 4.2
6. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.4. Medida de Resistencia y Prueba de Continuidad

ATENCIÓN



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

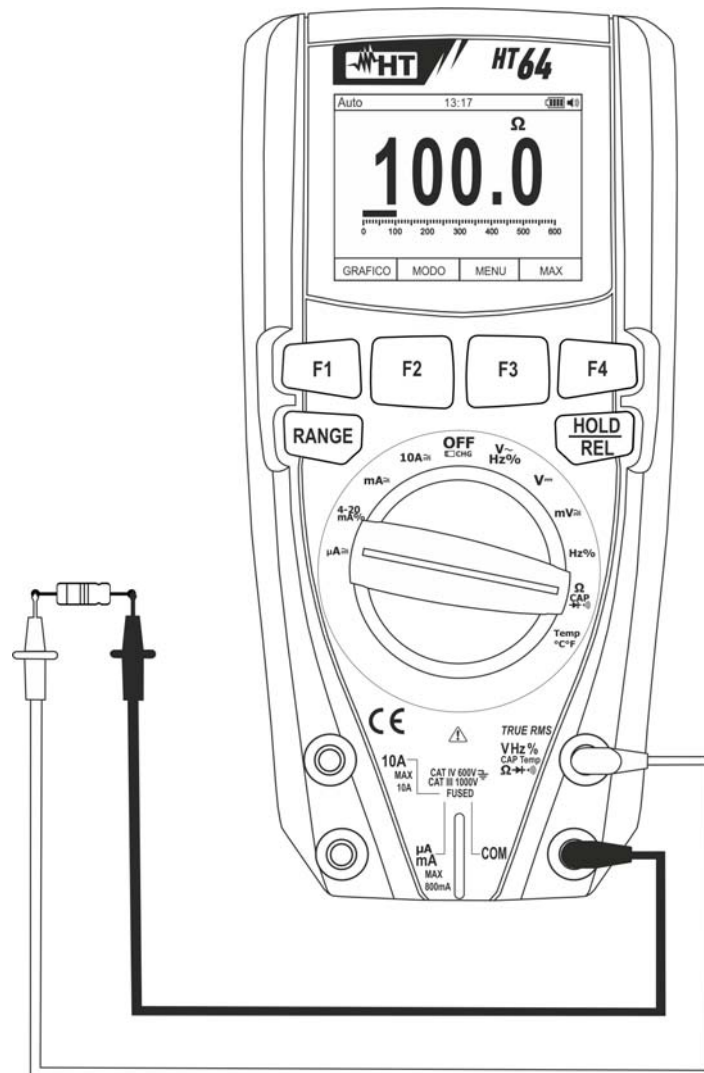


Fig. 25: Uso del instrumento para medida de Resistencia y Prueba de Continuidad

1. Seleccione la posición Ω CAP
2. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $VHz\%CAPTemp\Omega$ y el cable negro en el terminal de entrada COM
3. Posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen (vea Fig. 25). El valor de la resistencia se muestra en pantalla
4. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" seleccione un rango más elevado
5. Pulse la tecla **F2 (MODO)** para seleccionar la medida "Ω" relativa a la prueba de continuidad y posicione las puntas en los puntos deseados del circuito en examen
6. El valor de la resistencia (sólo indicativo) se muestra en el visualizador expresado en Ω y el instrumento emite una señal acústica si el valor de la resistencia resulta $<50\Omega$
7. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE, REL vea el § 4.2
8. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.5. Prueba de Diodos

ATENCIÓN



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

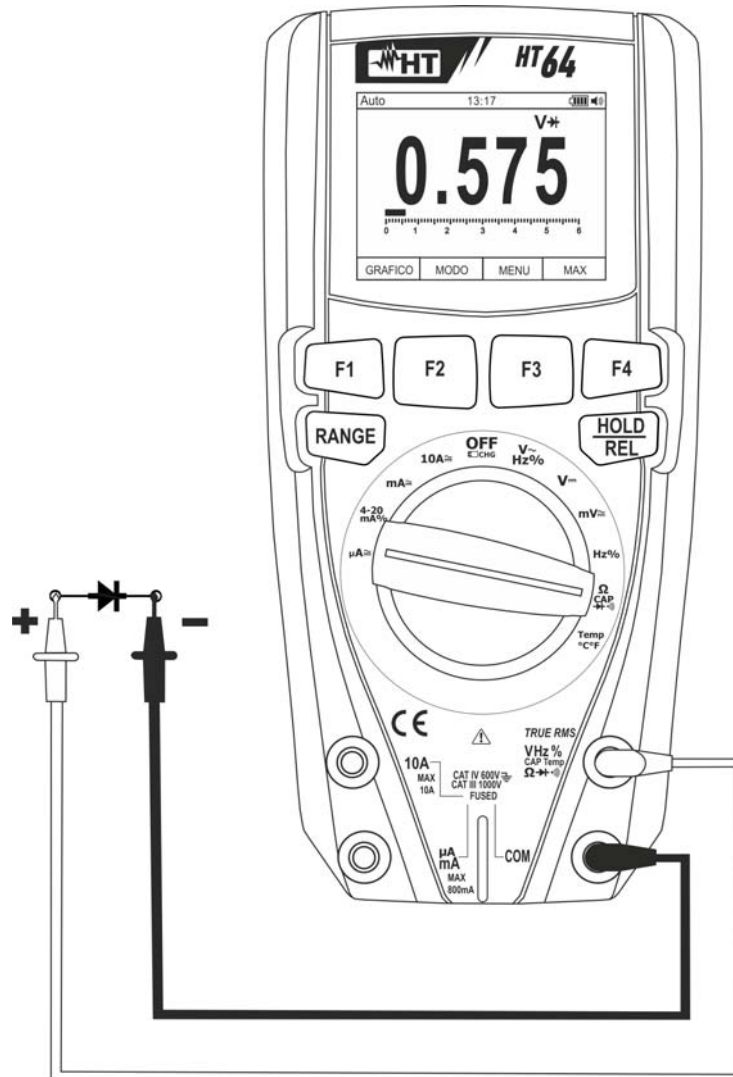


Fig. 26: Uso del instrumento para la Prueba de Diodos

1. Seleccione la posición Ω CAP- \rightarrow))
2. Pulse la tecla **F2 (MODE)** para seleccionar la medida " \rightarrow "
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **VHz%CAPTempΩ- \rightarrow))** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Posicione las puntas en los extremos del diodo en examen (vea Fig. 26) respetando las polaridades indicadas. El valor de la tensión de umbral en polarización directa se muestra en el visualizador
5. Si el valor de la tensión de umbral es 0mV la unión P-N del diodo está en cortocircuito
6. Si el instrumento muestra el mensaje "O.L" los terminales del diodo están invertidos respecto a lo indicado en Fig. 26 o bien la unión P-N del diodo está dañada
7. Para el uso de las funciones HOLD y REL vea el § 4.2
8. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.6. Medida de Capacidades



ATENCIÓN

Antes de realizar medidas de capacidades sobre circuitos o condensadores, retire la alimentación del circuito en examen y deje descargar todas las capacidades presentes. En la conexión entre el multímetro y la capacidad en examen respete la correcta polaridad (cuando se requiera).

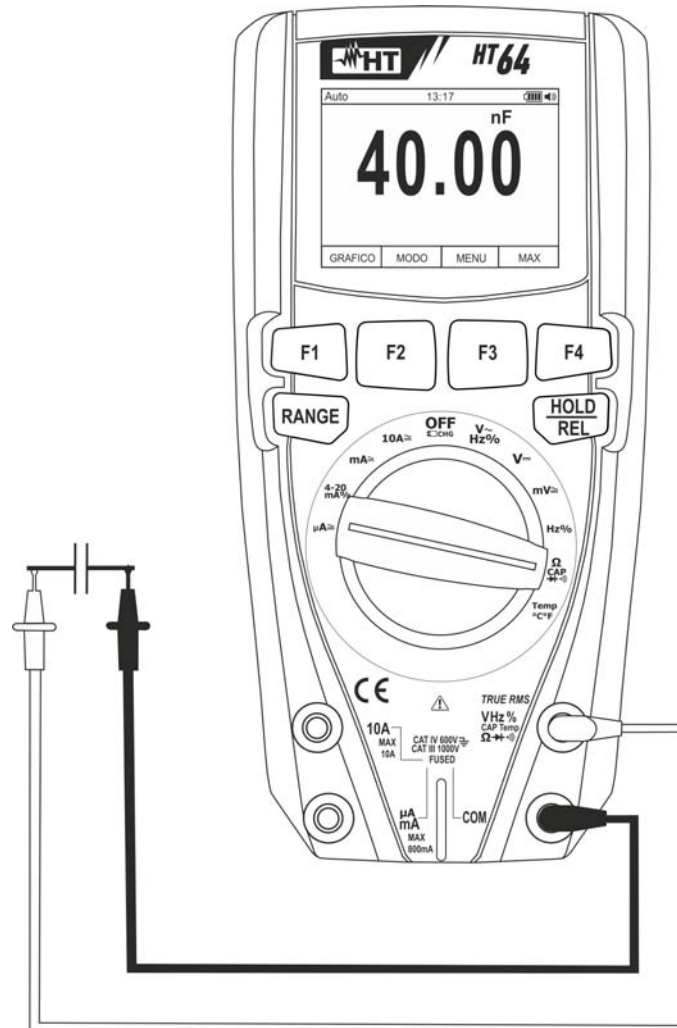


Fig. 27: Uso del instrumento para medida de Capacidades

1. Seleccione la posición ΩCAP
2. Pulse la tecla **F2 (MODO)** hasta visualizar el símbolo "nF" en pantalla
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada $\text{VHz}\% \text{CAP Temp } \Omega$ y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Pulse la tecla **REL** antes de realizar la medida
5. Posicione las puntas en los extremos del condensador en examen respetando eventualmente las polaridades positivas (cable rojo) y negativas (cable negro) (vea Fig. 27). El valor de la capacidad se muestra en el visualizador. La barra gráfica no está activa en esta función
6. El mensaje "O.L." indica que el valor de capacidades excede el valor máximo medible
7. Para el uso de las funciones HOLD y REL vea el § 4.2
8. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.7. Medida de Temperatura con sonda K



ATENCIÓN

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

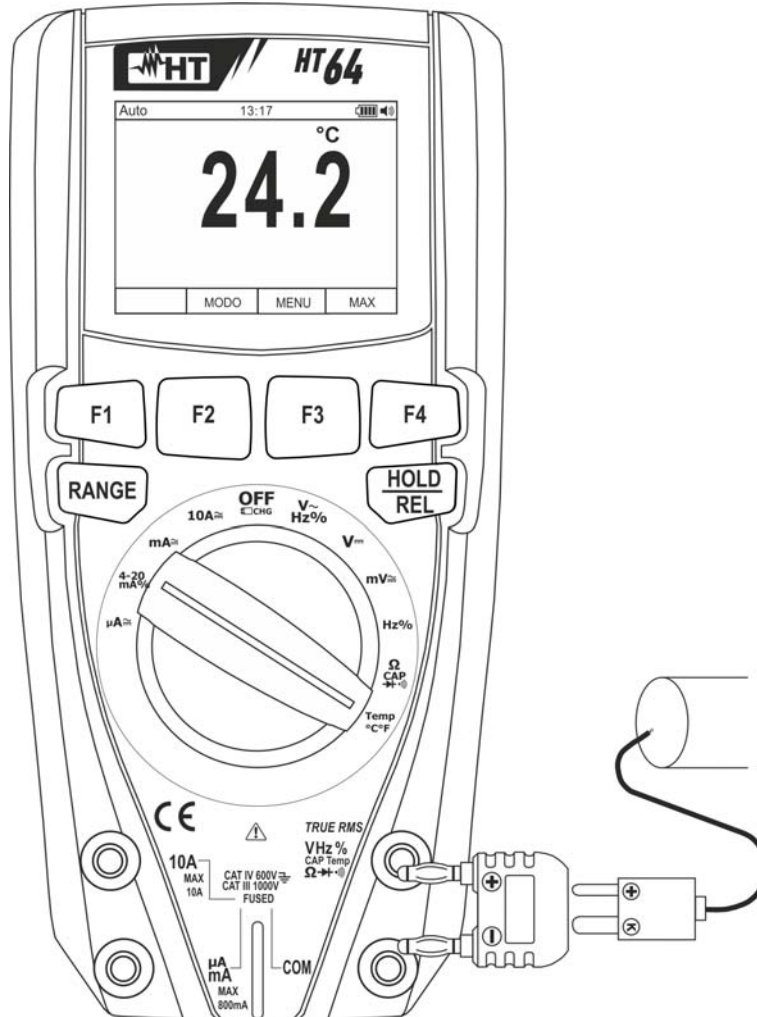


Fig. 28: Uso del instrumento para medida de Temperatura

1. Seleccione la posición **Temp °C°F**
2. Pulse la tecla **F2 (MODO)** hasta visualizar el símbolo "°C" o "°F" en pantalla
3. Inserte el adaptador en dotación en los terminales de entrada **VH% CAP Temp Ω** (polaridad +) y **COM** (polaridad -) (vea Fig. 28)
4. Conecte la sonda de hilo tipo K en dotación o el termopar tipo K opcional (vea el § 6.3.2) al instrumento mediante el adaptador respetando las polaridades positiva y negativa presentes. El valor de la temperatura se muestra en el visualizador. La barra gráfica no está activa en esta función
5. El mensaje "**O.L.**" indica que el valor de temperatura excede el valor máximo medible
6. Para el uso de las funciones HOLD y REL vea el § 4.2
7. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.8. Medida de Corriente CC, CA+CC y lectura 4-20mA%

ATENCIÓN



La máxima corriente CC en la entrada es de 10A (entrada **10A**) o bien 600mA (entrada **mA μ A**). No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de corriente podría causar shocks eléctricos al operario y daños al instrumento.

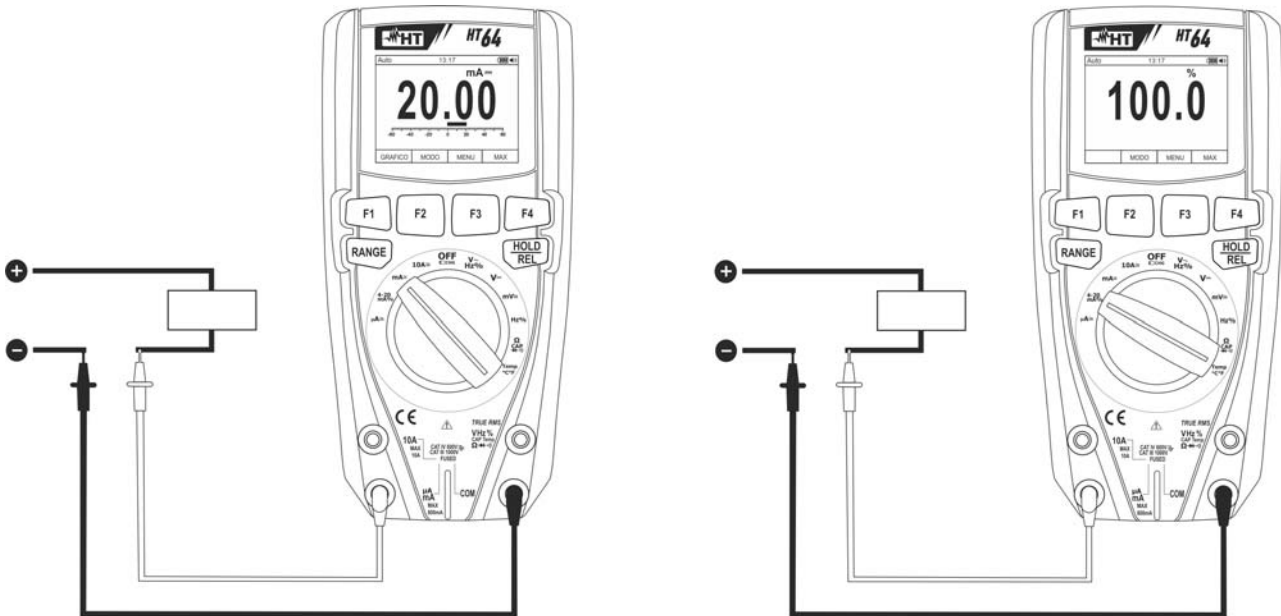


Fig. 29: Uso del instrumento para medida de Corriente CC y lectura 4-20mA%

1. Retire la alimentación del circuito en examen.
2. Seleccione la posición μA , mA o 10A para la medida de corriente CC o bien la posición **4-20mA%** para la lectura 4-20mA%
3. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **10A** o bien en el terminal de entrada **mA μ A** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
4. Conecte la punta roja y la punta negra en serie al circuito del que se quiere medir la corriente respetando la polaridad y el sentido de la corriente (vea Fig. 29)
5. Alimente el circuito en examen
6. El valor de la corriente CC (vea Fig. 29 – parte izquierda) se muestra en pantalla
7. El valor de la lectura 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% y 24mA = 125%) (vea Fig. 29 – parte derecha) se muestra en pantalla. La barra gráfica no está activa en esta función
8. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" se ha alcanzado el valor máximo medible
9. La visualización del símbolo "-" en la pantalla del instrumento indica que la corriente tiene sentido opuesto respecto a la conexión de Fig. 29
10. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE y REL vea el § 4.2
11. Para la medida CA+CC vea el § 4.3.2 y para el uso de las funciones internas vea el § 4.3

4.4.9. Medida de Corriente CA

ATENCIÓN



La máxima corriente CA en la entrada es de 10A (entrada **10A**) o bien 600mA (entrada **mA μ A**). No mida corrientes que excedan los límites indicados en este manual. La superación de los límites de corriente podría causar shocks eléctricos al operario y daños al instrumento.

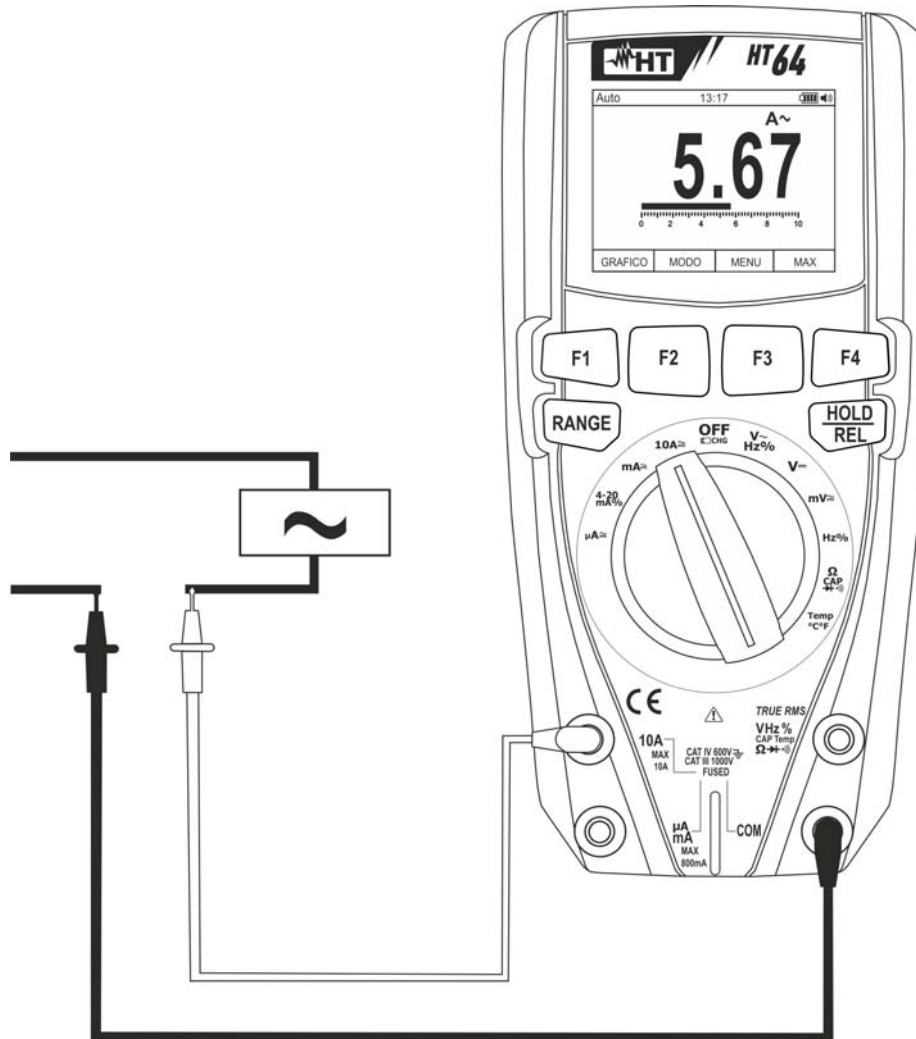


Fig. 30: Uso del instrumento para medida de Corriente CA

1. Retire la alimentación al circuito en examen.
2. Seleccione la posición μA , mA o 10A
3. Pulse la tecla **F2 (MODO)** para seleccionar la medida "CA"
4. Inserte el cable rojo en el terminal de entrada **10A** o bien en el terminal de entrada **mA μ A** y el cable negro en el terminal de entrada **COM**
5. Conecte la punta roja y la punta negra en serie al circuito del que se quiere medir la corriente (vea Fig. 30)
6. Alimente el circuito en examen. El valor de la corriente se muestra en pantalla.
7. Si en el visualizador se muestra el mensaje "O.L" se ha alcanzado el valor máximo medible
8. Para el uso de las funciones HOLD, RANGE y REL vea el § 4.2
9. Para el uso de las funciones internas vea el § 4.3


5. MANTENIMIENTO

ATENCIÓN



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

5.1. RECARGA DE LA BATERÍA INTERNA

Cuando en el visualizador aparece el símbolo “” es necesario cargar la batería interna.

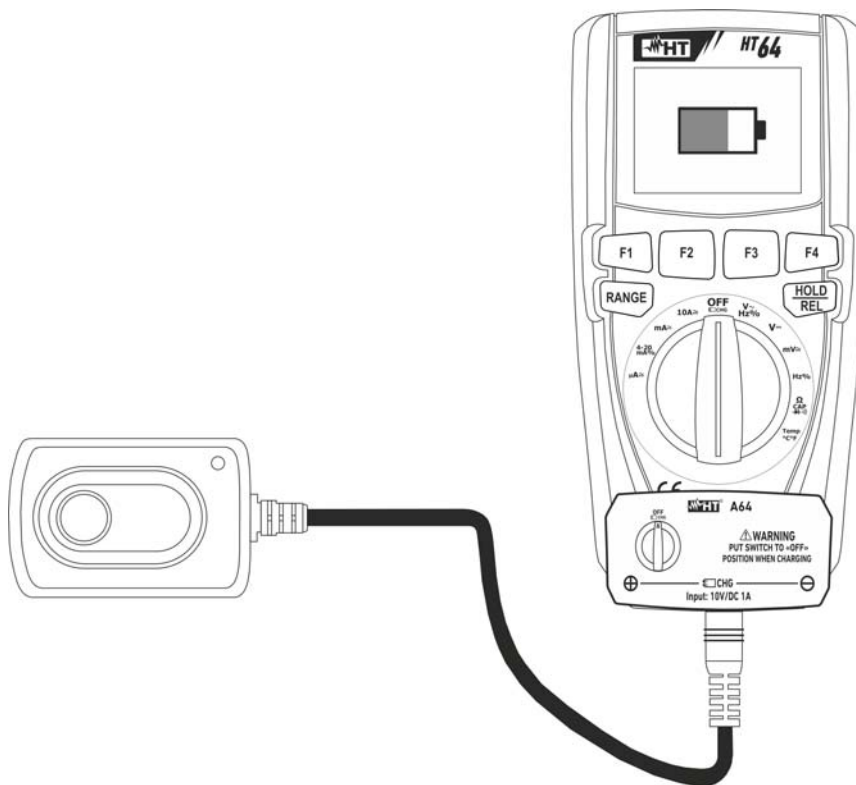


Fig. 31: Recarga batería interna

1. Posicione el selector en posición **OFF** y retire los cables de los terminales de entrada
2. Inserte el cable del alimentador en el instrumento en los cuatro terminales de entrada (vea Fig. 31)
3. Inserte el conector del alimentador y conecte el alimentador a la red eléctrica. El LED verde debe encenderse
4. Un símbolo de batería parpadeante de color verde se muestra en el visualizador. El proceso de recarga termina cuando el símbolo de batería se mantiene estable
5. Desconecte el alimentador del instrumento una vez terminada la operación

5.2. SUSTITUCIÓN DE LOS FUSIBLES INTERNOS

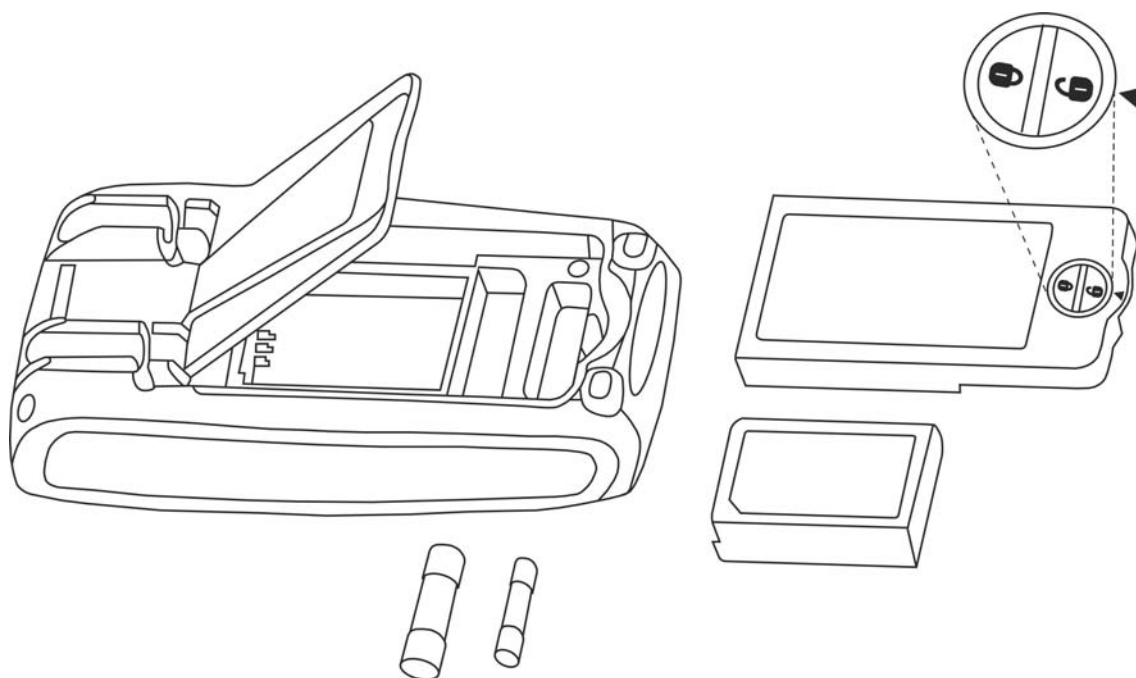


Fig. 32: Sustitución de los fusibles internos

1. Posicione el selector en posición **OFF** y retire los cables de los terminales de entrada
2. Gire el tornillo de fijación de la tapa de la batería de la posición "I" a la posición "U" y retire la tapa (vea Fig. 32)
3. Retire el fusible dañado e inserte uno del mismo tipo (vea § 6.1.2)
4. Reposicione la tapa de la batería y gire el tornillo de fijación de la posición "U" a la posición "I"

5.3. LIMPIEZA DEL INSTRUMENTO

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

5.4. FIN DE VIDA



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

6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

Tensión CC

Rango	Resolución	Incertidumbre	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	$\pm(0.1\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$	$>10\text{M}\Omega$	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	$\pm(0.2\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$		
1000V	1V			

Tensión CA TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)		Protección contra sobrecargas
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	$\pm(0.9\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$	$\pm(3.0\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Incertidumbre especificada del 10% al 100% del rango de medida, Impedancia de entrada: $> 9\text{M}\Omega$

Incertidumbre función PEAK: $\pm 10\% \text{lectura}$, Tiempo de respuesta PEAK: 1ms

Tensión CA+ CC TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (50Hz÷1kHz)	Impedancia de entrada	Protección contra sobrecargas
6.000V	0.001V	$\pm(3.0\% \text{lectura} + 20 \text{díg})$	$>10\text{M}\Omega$	1000VCC/CArms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

Corriente CC

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
600.0μA	0.1μA	$\pm(0.9\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$	Fusible rápido 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	$\pm(0.9\% \text{lectura} + 8 \text{díg})$	Fusible rápido 10A/1000V
10.00A	0.01A	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 8 \text{díg})$	

Corriente CA TRMS

Rango	Resolución	Incertidumbre (*) (50Hz÷1kHz)	Protección contra sobrecargas
600.0μA	0.1μA	$\pm(1.2\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$	Fusible rápido 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A	$\pm(1.5\% \text{lectura} + 5 \text{díg})$	Fusible rápido 10A/1000V


(*) Incertidumbre especificada del 5% al 100% del rango de medida

Incertidumbre función PEAK: $\pm 10\% \text{lectura}$, Corriente CA+CC TRMS: incertidumbre ((50Hz÷1kHz): $\pm(3.0\% \text{lectura} + 20 \text{díg})$)

Lectura 4-20mA%

Rango	Resolución	Incertidumbre	Correspondencia
-25%÷125%	0.1%	$\pm 50 \text{díg}$	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

Prueba de Diodos

Función	Corriente de prueba	Máx. Tensión a circuito abierto
	<1.5mA	3.2VDC

Resistencia y Prueba de Continuidad

Rango	Resolución	Incertidumbre	Zumbador	Protección contra sobrecargas
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%lectura + 10 díg)	<50Ω	1000VCC/CArms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(0.8%lectura + 5 díg)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lectura + 10 díg)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

Frecuencia (circuitos eléctricos)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	±(0.5%lectura)	1000VCC/CArms

Sensibilidad: 2Vrms

Frecuencia (circuitos electrónicos)

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
60.00Hz	0.01Hz	±(0.09%lectura+ 5 díg)	1000VCC/CArms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1.000MHz	0.001MHz		

Sensibilidad: >2Vrms (@ 20% ÷ 80% ciclo de trabajo) y f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% ciclo de trabajo) y f>100kHz

Ciclo de trabajo (ciclo de trabajo)

Rango	Resolución	Incertidumbre
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%lectura + 2 díg)

Rango frecuencia impulso: 40Hz ÷ 10kHz, Amplitud impulso: ±5V (100μs ÷ 100ms)

Capacidades

Rango	Resolución	Incertidumbre	Protección contra sobrecargas
60.00nF	0.01nF	±(1.5%lectura + 20 díg)	1000VCC/CArms
600.0nF	0.1nF	±(1.2%lectura + 8 díg)	
6.000μF	0.001μF	±(1.5%lectura + 8 díg)	
60.00μF	0.01μF	±(1.2%lectura + 8 díg)	
600.0μF	0.1μF	±(1.5%lectura + 8 díg)	
6.000mF	0.001mF	±(2.5%lectura + 20 díg)	

Temperatura con sonda K

Rango	Resolución	Incertidumbre (*)	Protección contra sobrecargas
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.5%lectura + 3°C)	1000VCC/CArms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.5%lectura+5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

 (*) Incertidumbre instrumento sin sonda; Incertidumbre especificada con temperatura ambiente estable a ±1°C
 Para medidas de larga duración la lectura aumenta de 2°C

6.1.1. Normativas de referencias

Seguridad:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Aislamiento:	doble aislamiento
Nivel de Polución:	2
Categoría de sobretensión:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Máx. altitud de utilización:	2000m

6.1.2. Características generales

Características mecánicas

Dimensiones (L x An x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (batería incluida):	400g

Alimentación

Tipo batería:	1x7.4V batería recargable Li-ION, 1300mAh
Alimentador cargador de batería:	100/240VCA, 50/60Hz, 10VCC, 1A
Indicación batería descargada:	símbolo "■" en pantalla
Autoapagado:	entre 5 ÷ 60min sin uso (deshabilitable)
Fusibles:	F10A/1000V, 10 x 38mm (entrada 10A) F800mA/1000V, 6 x 32mm (entrada mAμA)

Visualizador

Conversión:	TRMS
Características:	colores TFT, 6000 puntos con barra gráfica
Frecuencia muestreo:	3 veces/s

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condiciones ambientales de utilización

Temperatura de referencia:	18°C ÷ 25°C
Temperatura de utilización:	5°C ÷ 40°C
Humedad relativa admitida:	<80%HR
Temperatura de almacenamiento:	-20° ÷ 60°C
Humedad de almacenamiento:	<80%HR

Este instrumento es conforme a los requisitos de la Directiva Europea sobre baja tensión 2006/95/CE (LVD) y de la directiva EMC 2004/108/CE

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

6.3. ACCESORIOS

6.3.1. Accesorios en dotación

- Juego de puntas de prueba
- Adaptador + sonda de hilo tipo K
- Batería recargable Li-ION
- Alimentador cargador de batería + interfaz de conexión Cód. A64
- Estuche de transporte
- Manual de instrucciones

6.3.2. Accesorios opcionales

- Juego de puntas de prueba punta fina 2mm. Cód. KIT4000A
- Sonda tipo K para temperatura de aire y gas Cód. TK107
- Sonda tipo K para temperatura de sustancias semisólidas Cód. TK108
- Sonda tipo K para temperatura de líquidos Cód. TK109
- Sonda tipo K para temperatura de superficies Cód. TK110
- Sonda tipo K para temperatura de superficies con punta a 90° Cód. TK111

7. ASISTENCIA

7.1. CONDICIONES DE GARANTÍA

Este instrumento está garantizado contra cada defecto de materiales y fabricaciones, conforme con las condiciones generales de venta. Durante el período de garantía, las partes defectuosas pueden ser sustituidas, pero el fabricante se reserva el derecho de repararlo o bien sustituir el producto.

Si el instrumento debiera ser devuelto al servicio posventa o a un distribuidor, el transporte es a cargo del Cliente. El envío deberá, en cualquier caso, ser previamente acordado. Añadida a la expedición debe ser siempre incluida una nota explicativa acerca de los motivos del envío del instrumento. Para la expedición utilice sólo el embalaje original; cualquier daño causado por la utilización de embalajes no originales será adeudado al Cliente. El fabricante declina cualquier responsabilidad por daños sufridos a personas u objetos.

La garantía no se aplica en los siguientes casos:

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

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

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

7.2. ASISTENCIA

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

DEUTSCH


Bedienungsanleitung



Inhalt:

1.	SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN	2
1.1.	Vorbereitende Instruktionen	2
1.2.	Während des Gebrauchs	3
1.3.	Nach dem Gebrauch	3
1.4.	Messkategorien-Definition (Überspannungskategorien)	3
2.	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	4
2.1.	Messgeräte mit Mittelwert und mit True RMS	4
2.2.	Definition von True RMS und Crest-Faktor	4
3.	VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH	5
3.1.	Vorbereitende Prüfung	5
3.2.	Versorgung des Messgerätes	5
3.3.	Kalibrierung	5
3.4.	Lagerung	5
4.	BEDIENUNGSANLEITUNG	6
4.1.	Beschreibung des Gerätes	6
4.1.1.	Funktionsbeschreibung	6
4.2.	Beschreibung der Funktionstasten	7
4.2.1.	HOLD/REL Taste	7
4.2.2.	RANGE Taste	7
4.2.3.	Funktionstasten F1, F2, F3, F4	7
4.3.	Beschreibung der internen Funktionen	8
4.3.1.	Display-Beschreibung	8
4.3.2.	AC+DC Spannungsmessung und Strommessung	8
4.3.3.	HOLD Funktion und Speicherung	8
4.3.4.	Relative Messung	9
4.3.5.	Speicherung der MIN/MAX/MITTEL und PEAK Werte	9
4.3.6.	Grafische Darstellung der Messwerte	10
4.3.7.	Hauptmenü des Geräts	10
4.4.	Anweisungen zum Gebrauch	17
4.4.1.	DC, AC+DC Spannungsmessung	17
4.4.2.	AC Spannungsmessung	18
4.4.3.	Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung (Tastverhältnis)	19
4.4.4.	Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung	20
4.4.5.	Diodenprüfung	21
4.4.6.	Kapazitätsmessung	22
4.4.7.	Temperaturmessung mit K-Fühler	23
4.4.8.	DC, AC+DC Strommessung und 4-20mA% Funktion	24
4.4.9.	AC Strommessung	25
5.	WARTUNG UND PFLEGE	26
5.1.	Wiederaufladung der internen Batterie	26
5.2.	Wechsel der internen Schmelzsicherungen	27
5.3.	Reinigung des Gerätes	27
5.4.	Lebensende	27
6.	TECHNISCHE DATEN	28
6.1.	Technische Eigenschaften	28
6.1.1.	Bezugsnormen	30
6.1.2.	Allgemeine Eigenschaften	30
6.2.	Umweltbedingungen	30
6.2.1.	Klimabedingungen für den Gebrauch	30
6.3.	Zubehör	30
6.3.1.	Mitgeliefertes Zubehör	30
6.3.2.	Optionales Zubehör	30
7.	SERVICE	31
7.1.	Garantiebedingungen	31
7.2.	Service	31

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND -VERFAHREN

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

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

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



Achtung: Beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung. Falscher Gebrauch kann zur Beschädigung des Messgerätes oder seiner Bestandteile führen.



Messgerät doppelt isoliert.



AC Spannung oder Strom



Gleichspannung oder -strom



Erdung

1.1. VORBEREITENDE INSTRUKTIONEN

- Dieses Gerät ist für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungs-Grad 2 vorgesehen.
- Das Gerät kann zur Messung von **SPANNUNG** und **STROM** in Installationen mit CAT IV 600V und CAT III 1000V benutzt werden.
- Sie müssen die üblichen Sicherheitsbestimmungen einhalten, die in den Verfahren für Arbeiten unter Spannung vorgesehen sind, und die persönliche Schutzausrüstung zum Schutz vor gefährlichen Strömen und vor einer falschen Bedienung des Gerätes benutzen.
- Sollte eine fehlende Angabe des Vorhandenseins von Spannung eine Gefahr für den Benutzer darstellen, führen Sie immer einen Durchgangstest vor der Spannungsmessung durch, um den korrekten Anschluss und Zustand der Messleitungen zu bestätigen.
- Nur die mitgelieferten Messleitungen garantieren Übereinstimmung mit der Sicherheitsnorm. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Messen Sie keine Stromkreise, die die spezifizierten Spannungsgrenzen überschreiten.
- Führen Sie keine Messungen unter Umweltbedingungen durch, die die in § 6.2.1 angegebenen Grenzwerte überschreiten.
- Prüfen Sie, ob die Batterie korrekt installiert ist.
- Prüfen Sie, ob die LCD-Anzeige und der Funktionswahlschalter dieselbe Funktion zeigen.

1.2. WÄHREND DES GEBRAUCHS

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig durchzulesen:



ACHTUNG

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

- Bevor Sie den Funktionswahlschalter drehen, trennen Sie die Messleitungen vom zu messenden Stromkreis ab.
- Berühren Sie nie einen unbenutzten Anschluss, wenn das Messgerät mit dem Schaltkreis verbunden ist.
- Beim Anliegen von externen Spannungen dürfen keine Widerstände gemessen werden; das Gerät ist zwar geschützt, Überspannungen können aber zu Fehlfunktionen führen
- Wenn sich während der Messung der Wert der Anzeige nicht verändert, prüfen Sie, ob die HOLD-Funktion aktiv ist.

1.3. NACH DEM GEBRAUCH

- Sobald die Messungen abgeschlossen sind, stellen sie den Funktionswahlschalter auf OFF, um das Gerät auszuschalten.
- Wenn das Gerät für eine lange Zeit nicht benutzt wird, entfernen Sie die Batterie.

1.4. MESSKATEGORIEN-DEFINITION (ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN)

Die Norm "IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Erfordernisse", definiert die Bedeutung der Messkategorie, gewöhnlich auch Überspannungskategorie genannt. Unter § 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht: Stromkreise sind in die folgenden Messkategorien eingeteilt:

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

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Das Gerät führt die folgenden Messungen durch:

- DC Spannung
- AC TRMS Spannung
- (AC+DC) TRMS Spannung
- DC Strom
- 4-20mA% Anzeige
- (AC+DC) TRMS Strom
- Widerstand und Durchgangsprüfung
- Diodenprüfung
- Kapazität
- Frequenz
- Tastverhältnis
- Temperatur mit Typ K-Fühler
- Data Logger Funktion und Anzeige der Messungen als Grafik

Alle diese Funktionen können durch den entsprechenden Funktionswahlschalter ausgewählt werden. Das Gerät ist auch mit Funktionstasten (siehe § 4.2), mit analogem Bargraph, einem TFT, LCD Farbdisplay mit hohem Kontrast ausgestattet. Darüber hinaus hat das Gerät eine Auto Power OFF Funktion, die das Gerät nach einer bestimmten (einstellbaren) Zeit des Nichtgebrauches automatisch abschaltet.

2.1. MESSGERÄTE MIT MITTELWERT UND MIT TRUE RMS

Die Messgeräte zur Messung von Wechselwerten können in 2 Kategorien eingeteilt werden:

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

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

2.2. DEFINITION VON TRUE RMS UND CREST-FAKTOR

Der Effektivwert ist der quadratische Mittelwert (RMS) und repräsentiert *“die tatsächlich auftretenden mittleren Spannungs-, Strom- oder Leistungswerte. Sie entsprechen der Gleichspannung, die die gleiche Wärmeentwicklung hervorruft wie die Wechselspannung.”*. Es gilt:

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

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

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

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

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG


Vor dem Versand wurden Elektronik und Mechanik des Messgeräts sorgfältig überprüft. Zur Auslieferung des Gerätes in optimalem Zustand wurden die bestmöglichen Vorkehrungen getroffen.

Dennoch ist es ratsam, einen Check durchzuführen, um einen möglichen Schaden zu entdecken, der während des Transports verursacht worden sein könnte. Sollten Sie Anomalien feststellen, wenden Sie sich bitte sofort an den Lieferanten.

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in § 6.3.1 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler.

Sollte es notwendig werden, das Gerät zurückzuschicken, bitte folgen Sie den Anweisungen in § 7.

3.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTES

Das Gerät wird von einer wiederaufladbaren Li-ION Batterie (7,4V) versorgt, die im Lieferumfang enthalten ist. Ist die Batterie leer, erscheint dieses Symbol  im Display. Zur Wiederaufladung der Batterie, beziehen Sie sich auf § 5.1.

3.3. KALIBRIERUNG

Die technischen Daten des Messgeräts entsprechen der Beschreibung in diesem Handbuch. Die Einhaltung der Spezifikationen wird für ein Jahr garantiert.

3.4. LAGERUNG

Um nach einer langen Lagerungszeit eine präzise Messung zu garantieren, warten Sie, bis das Gerät in einen normalen Zustand zurück gekommen ist (siehe § 6.2.1).

4.2. BESCHREIBUNG DER FUNKTIONSTASTEN

4.2.1. HOLD/REL Taste

Durch Drücken der **HOLD/REL** Taste frieren Sie den angezeigten Wert im Display ein. Nach Drücken dieser Taste erscheint die Meldung "Hold" im Display. Drücken Sie die **HOLD/REL** Taste wieder zum Verlassen der Funktion. Zum Speichern des angezeigten Wertes im Display siehe § 4.3.3

Drücken und halten Sie die **HOLD/REL** Taste zur Aktivierung/Deaktivierung der relativen Messung. Das Gerät stellt das Display auf Null und speichert den angegebenen Wert als Bezugswert. Alle folgenden Messungen werden auf diesen Wert bezogen (siehe § 4.3.4). Das Symbol "Δ" erscheint im Display. Diese Funktion ist nicht aktiv in Stellung $\cdot\text{))}$. Drücken und halten Sie die **HOLD/REL** Taste zum Verlassen der Funktion.

4.2.2. RANGE Taste

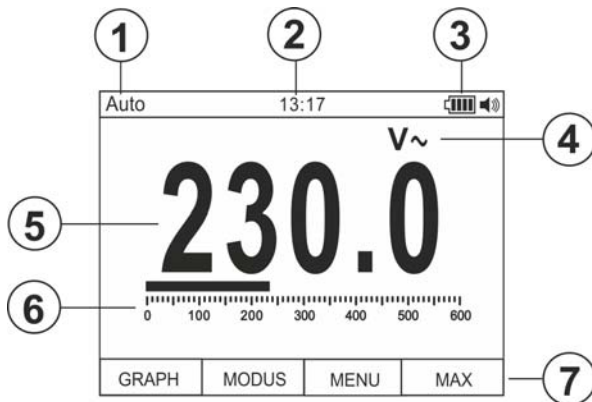
Drücken Sie die **RANGE** Taste zur Aktivierung des manuellen Betriebsmodus und zur Deaktivierung der Autorange-Funktion. Die Meldung "Manuell" erscheint auf der oberen linken Ecke des Displays und ersetzt die Meldung "AUTO". Im manuellen Modus, drücken Sie die **RANGE** Taste, um den Messbereich zu ändern. Dabei achten Sie auf die Bewegung des entsprechenden Dezimalpunktes. Die **RANGE** Taste ist nicht aktiv in den Stellungen \blacktriangleright , $\cdot\text{))}$, Hz%, Temp°C°F, $\text{mV}\approx$, $10\text{A}\approx$ und $4\text{-}20\text{mA}\%$. Im Autorange-Betrieb wählt das Gerät das best passende Messbereich für die Messung aus. Wenn ein Messwert höher ist als der maximal anzeigbare Wert ist, erscheint die Meldung "O.L" im Display. Drücken und halten Sie die **RANGE** Taste mehr als 1 Sekunde lang, um den manuellen Betriebsmodus zu verlassen und den Autorange-Betrieb wieder herzustellen.

4.2.3. Funktionstasten F1, F2, F3, F4

Benutzen Sie die Tasten **F1**, **F2**, **F3** und **F4** zur Auswahl der internen Funktionen des Gerätes (siehe § 4.3).

4.3. BESCHREIBUNG DER INTERNEN FUNKTIONEN

4.3.1. Display-Beschreibung



LEGENDE:

1. Angabe Betriebsmodus
Automatisch/Manuell
2. Angabe der System-Uhrzeit
3. Angabe des
Batterieladezustandes und
Aktivierung/Deaktivierung des
Tastentons (nicht zu
verwechseln mit dem
Durchgangstest !)
4. Angabe der Messeinheit
5. Angabe des
Messergebnisses
6. Analoger Bargraph
7. Zu den Funktionstasten **F1**,
F2, **F3**, **F4** gehörende
Angaben

Abb. 2: Display-Beschreibung

4.3.2. AC+DC Spannungsmessung und Strommessung

Das Gerät ist in der Lage, eventuell vorhandene Gleichspannungsanteile bei Wechselspannungsgrößen oder DC Strom zu ermitteln. Nützlich z.B. bei der Messung von nicht linearen Lasten (z.B. von Schweißmaschinen, elektrischen Öfen, usw.)

1. Wählen Sie Stellung $V_{\sim} + \text{---}$, $10A_{\sim} \approx$, $mA_{\sim} \approx$ oder $\mu A_{\sim} \approx$
2. Drücken Sie die **F2** Taste Wählen Sie Modus " $V_{\sim} + \text{---}$ " oder " $A_{\sim} + \text{---}$ " (siehe Abb. 3)
3. Befolgen Sie die Anweisungen zum Gebrauch (siehe § 4.4.1 oder § 4.4.8)

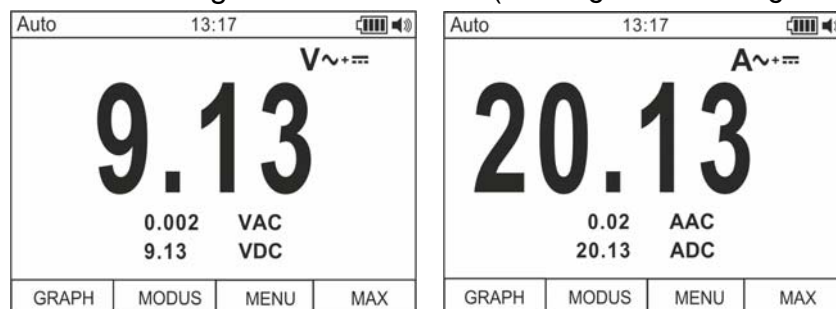


Abb. 3: Messwertanzeige der AC+DC Spannung und Strom Messung

4.3.3. HOLD Funktion und Speicherung

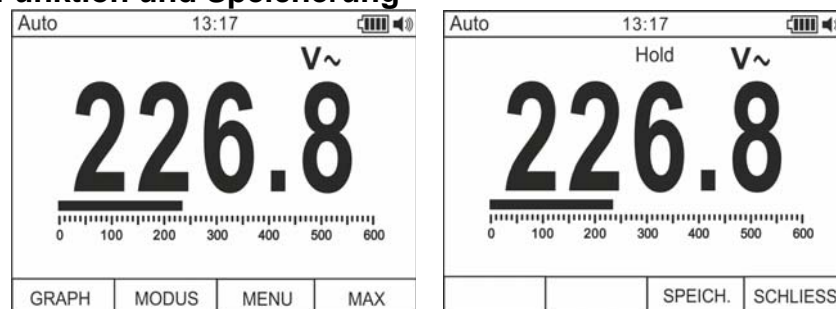


Abb. 4: Speicherung eines im Display eingefrorenen Wertes

1. Drücken Sie die **HOLD/REL** Taste, um das Ergebnis im Display einzufrieren. Die Meldung "Hold" erscheint auf dem Display.
2. Drücken Sie die **F3** Taste zum Speichern des Ergebnisses im Speicher des Gerätes.
3. Treten Sie ins Hauptmenü ein, um das gespeicherte Ergebnis anzeigen zu lassen.

4.3.4. Relative Messung

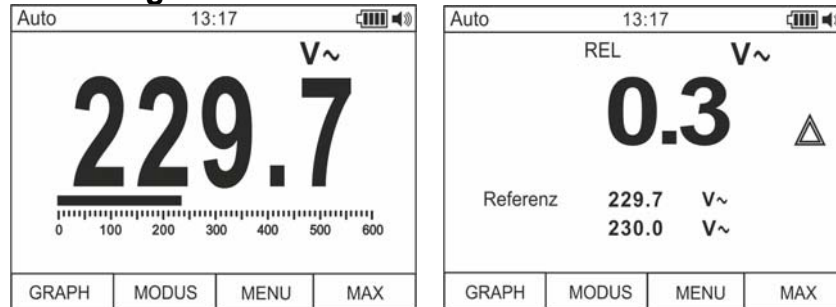


Abb. 5: Relative Messung

1. Drücken und halten Sie die **HOLD/REL** Taste, um in den relativen Messmodus einzutreten (siehe Abb. 5 – rechter Teil). Die Meldung “REL” und das Symbol “ Δ ” erscheinen im Display.
2. Drücken Sie die **F4** Taste um ins Hauptmenü einzutreten, das Messergebnis zu speichern und sich das gespeicherte Ergebnis anzuzeigen zu lassen (siehe § 4.3.7)

4.3.5. Speicherung der MIN/MAX/MITTEL und PEAK Werte



Abb. 6: Speicherung der MIN/MAX/MITTEL Werte

1. Drücken Sie die **F4** Taste, um in den Messmodus der MAX, MIN und Mittel-Werte der zu messenden Größe einzutreten (siehe Abb. 6 – Mitte). Die Meldung “MAX MIN” erscheint auf dem Display.
2. Die Werte werden vom Gerät automatisch aktualisiert. Das Gerät gibt einen kurzen Signalton ab, wenn die aktuell angezeigten Werte über bzw. untertroffen werden (höher für MAX, niedriger für MIN).
3. Drücken Sie die **F2** Taste, um die Ermittlung der Werte anzuhalten und die **F1** Taste, um die Ermittlung wieder zu starten.
4. Drücken Sie die **F3** Taste, um das Messergebnis zu speichern (siehe Abb. 6 – rechter Teil) und das gespeicherte Ergebnis sich wieder anzeigen zu lassen (siehe § 4.3.7)

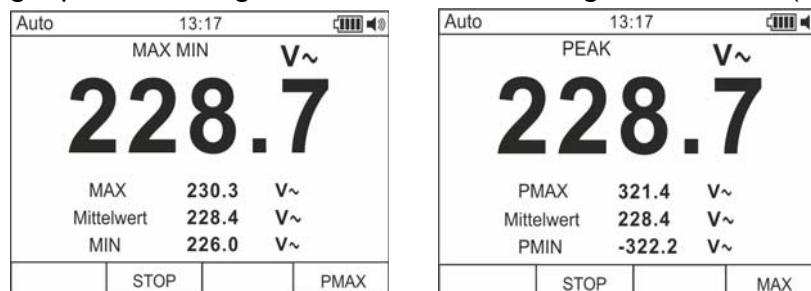


Abb. 7: Speicherung der PEAK Werte

5. Drücken Sie die **F4** Taste, um in den Messmodus der Spitzenwerte der zu messenden Größe einzutreten (siehe Abb. 7 – Mitte). Die Meldung “PEAK” erscheint im Display und die Werte werden für die Funktion MAX/MIN aktualisiert.
6. Drücken Sie die **F2** Taste, um die Ermittlung der Werte anzuhalten und die **F1** Taste, um die Ermittlung wieder zu starten
7. Drücken Sie die **F3** Taste, um das Messergebnis zu speichern und sich das gespeicherte Ergebnis anzeigen zu lassen (siehe § 4.3.7)

4.3.6. Grafische Darstellung der Messwerte

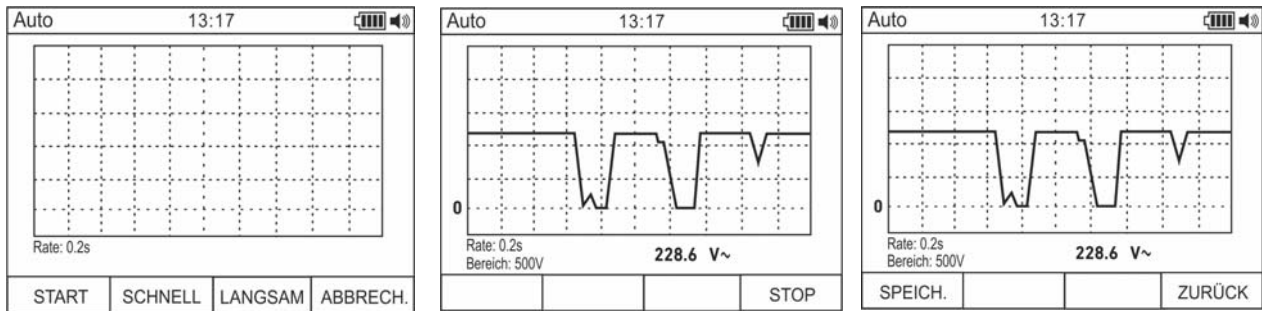


Abb. 8: Grafische Darstellung der Messwerte

1. Drücken Sie die **F1** Taste, um in die Funktion der grafischen Darstellung für die zu messende Größe einzutreten (siehe Abb. 8 – linker Teil).
2. Drücken Sie die Tasten **F2 (schnell)** oder **F3 (langsam)** zur Einstellung des Messintervalls. Sie können unter den folgenden Werten wählen: **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**
3. Drücken Sie die **F1** Taste zum Starten der Messung und grafischen Darstellung. Der Messbereich (der vom Gerät automatisch ermittelt wird) und der Echtzeit-Wert werden vom Gerät angezeigt (siehe Abb. 8 – Mitte)
4. Drücken Sie die **F4** Taste, um die Messung zu beenden.
5. Drücken Sie die **F1** Taste, um die Grafik im Speicher des Gerätes abzuspeichern, oder die **F4** Taste um eine neue Messung mit grafischer Darstellung zu starten (siehe Abb. 8 – rechter Teil).

4.3.7. Hauptmenü des Geräts

1. Mit angezeigtem Messergebnis (siehe Abb. 9 – linker Teil), drücken Sie die Funktionstaste **F3**, um ins Hauptmenü des Gerätes einzutreten. Die Bildschirmseite (siehe Abb. 9 – rechte Seite) erscheint im Display.

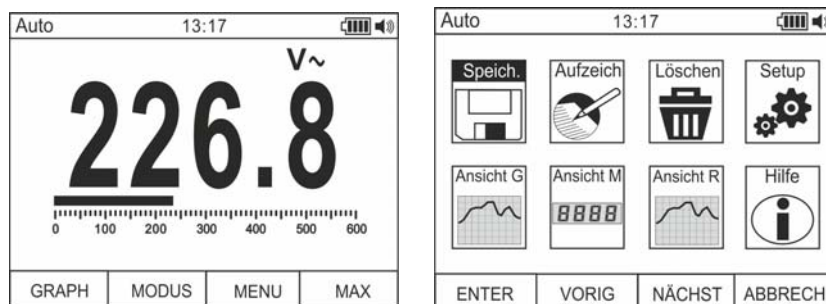


Abb. 9: Hauptmenü des Geräts

Abspeicherung der Messungen

2. Drücken Sie die **F1 (ENTER)** Taste zum Speichern des Messergebnisses.

Datenaufzeichnung (Logger)

3. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols “Aufzeichnen” und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 10 – linker Teil).



Abb. 10: Einstellung der Datenaufzeichnung

4. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl von:
 - Einstellung der Dauer der Aufzeichnung von **1min** bis **23h:59min**
 - Einstellung des Messintervalls von **1s** bis **59min:59s**
5. Drücken Sie die **F1** Taste zur Aktivierung der Änderungsfunktionen und die **F2 (+)** und **F3 (>>)** Tasten, um die gewünschten Einstellungen durchzuführen.
6. Drücken Sie die **F1 (Ok)** Taste zur Bestätigung der Einstellungen oder die **F4 (Abbrechen)** Taste, um zur Änderungsfunktion zurück zu kehren (siehe Abb. 10 – rechter Teil).
7. Drücken Sie nochmals die **F4 (Schliessen)** Taste, um zum Hauptmenü zurück zu kehren.
8. Wählen Sie die Option “Aufzeichnung starten” aus und drücken Sie die **F1** Taste. Die folgende Bildschirmseite erscheint im Display:

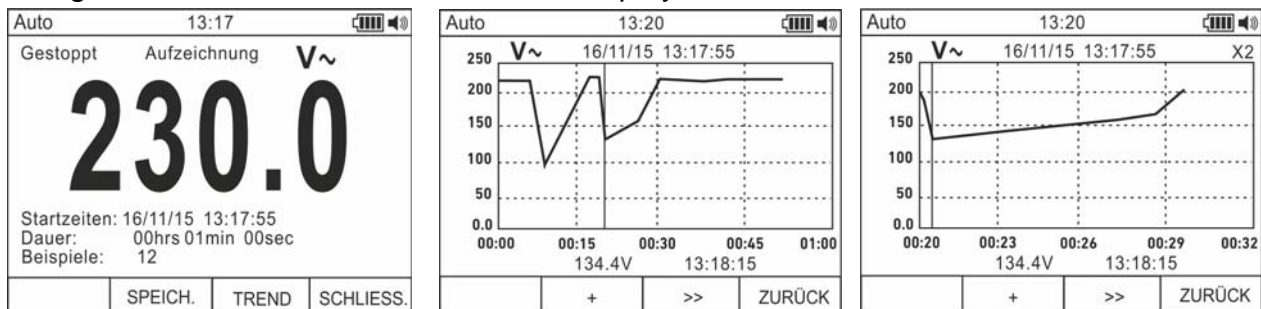


Abb. 11: Starten der Datenaufzeichnung

9. Das Gerät zeigt die restliche Zeit und die Anzahl von in Echtzeit abgetasteten Werten und die Meldung “Angehalten” am Ende der Aufzeichnung (siehe Abb. 11 – linker Teil). Drücken Sie die **F4 (Stop)** Taste zum sofortigen Beenden einer laufenden Aufzeichnung.
10. Drücken Sie die **F2** Taste, um den aufgezeichneten Wert im internen Speicher des Gerätes abzuspeichern und im Display wieder anzuzeigen
11. Drücken Sie die **F3 (Trend)** Taste, um den Trend der Aufzeichnung (Grafik) anzuzeigen (siehe Abb. 11 – Mitte).
12. Drücken Sie die **F4 (>>)** Taste, um den Cursor auf dem Graph zu bewegen und die **F2 (+)** Taste zur Aktivierung der Zoom Funktion vom Graph, um die Auflösung zu erhöhen (das Symbol “Xy” wo y=max Zoom erscheint rechts auf der Oberseite des Displays) (siehe Abb. 11 – rechter Teil). Es ist möglich, einen x1 Zoom X1 für **mindestens 15 Messpunkte**, bzw. x2 Zoom für **mindestens 30 Messpunkte**, bzw. x3 für **mindestens 60 Messpunkte** usw. durchzuführen, (max **6 Zoom-Operationen**).
13. Drücken Sie die **F4 (Zurück)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Speicher des Gerätes löschen

14. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols “Löschen” und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 12 – linker Teil).

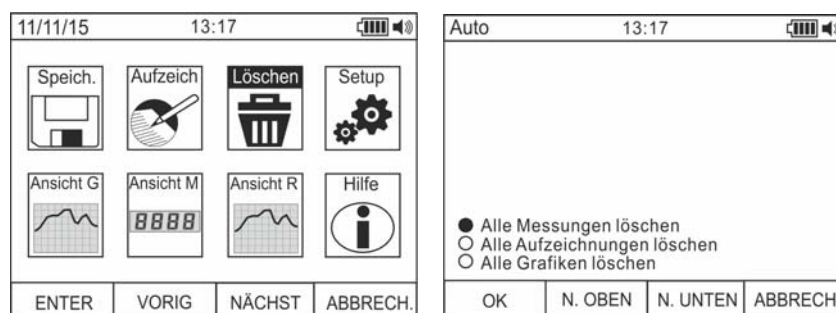


Abb. 12: Löschung des internen Speichers

15. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Alle Messungen löschen** → alle Snapshots (Messungen) werden gelöscht
- **Alle Aufzeichnungen löschen** → Alle Aufzeichnungen werden gelöscht
- **Alle Grafiken löschen** → Alle Grafiken werden gelöscht

16. Drücken Sie die **F1 (Ok)** Taste, um die ausgewählte Funktion durchzuführen (eine Bestätigungsmeldung wird vom Gerät angezeigt).

Allgemeine Einstellungen des Gerätes

17. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Setup" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 13 – linker Teil).

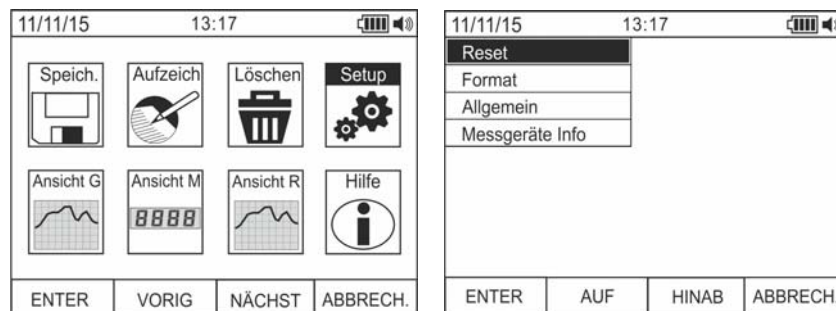


Abb. 13: Allgemeine Einstellungen des Gerätes

18. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Reset** → stellt die (Default) Werkseinstellungen des Gerätes wieder her.
- **Format** → ermöglicht die Aktivierung des Tastentons, die Einstellung des Formats von Datum/Uhrzeit und des Formats der Ziffern im Display (Dezimalkomma oder -punkt).
- **Allgemein** → ermöglicht die Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems, die Feststellung des Intervalls für die automatische Ausschaltung (Auto Power OFF), die Einstellung der Hintergrundfarbe und die Schriftart des Displays sowie die Auswahl der System-Sprache.
- **Messgerät Info** → liefert Infos über die interne Firmware-Version und über den verfügbaren Speicherplatz.

19. Drücken Sie die **F1 (ENTER)** Taste, um die ausgewählte Operation durchzuführen, oder die **F4 (ABBRECH.)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Reset

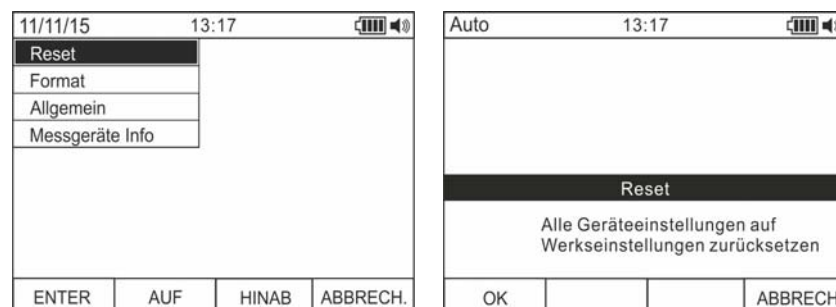


Abb. 14: Aktivierung der Reset-Funktion des Gerätes

20. Drücken Sie die **F1 (OK)** Taste, um die Reset-Funktion des Gerätes zu aktivieren.

21. Die Reset-Funktion nicht löscht den internen Speicher des Gerätes automatisch.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Format

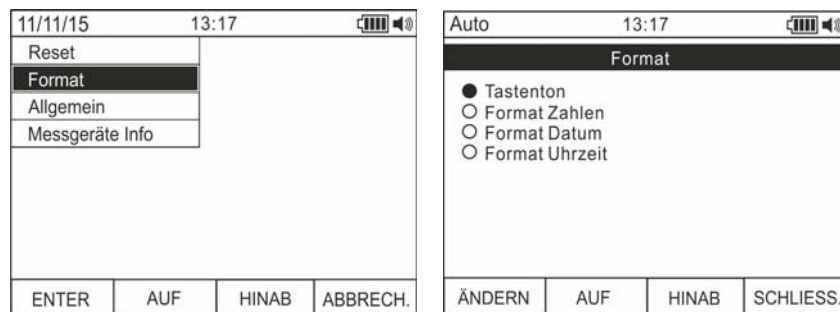


Abb. 15: Einstellungen Menü Format

22. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Tastenton** → ermöglicht die Aktivierung/Deaktivierung des Tastentons für die Funktionstasten.
- **Format Zahlen** → ermöglicht die Einstellung des Ziffernformates, die im Display angezeigt werden. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung: **0.000** (Dezimalpunkt) und **0,000** (Dezimalkomma).
- **Format Datum** → ermöglicht die Einstellung vom Format des System-Datums. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung: **MM/TT/JJ** und **TT/MM/JJ**
- **Format Uhrzeit** → ermöglicht die Einstellung vom Format der System-Uhrzeit. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung: **12 Stunden** und **24 Stunden**

23. Benutzen Sie die **F1 (ÄNDERN)** Taste und die **F2** und **F3** Tasten für die Einstellungen, oder die **F4** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Display

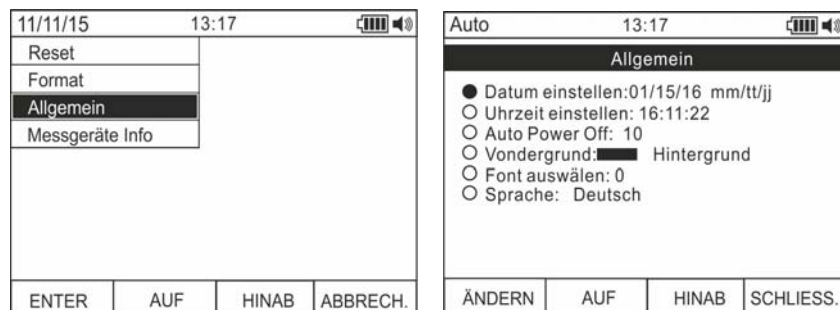


Abb. 16: Einstellungen Menü Display

24. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl der folgenden Optionen:

- **Datum einstellen** → ermöglicht die Einstellung des System-Datums wie im Menü Format festgestellt.
- **Uhrzeit einstellen** → ermöglicht die Einstellung der System-Uhrzeit wie im Menü Format festgestellt.
- **Auto Power OFF** → ermöglicht die Festlegung der Zeit für die automatische Ausschaltung des Gerätes bei Nichtgebrauch: Bereich: **5min ÷ 60min** mit Auflösung 1min. Stellen Sie den Wert **00** ein, um die Funktion zu deaktivieren. Drücken Sie die **F3** Taste, um das Gerät nach einer automatischen Ausschaltung wieder einzuschalten.
- **Vordergrund** → ermöglicht, die Hintergrundfarbe des Displays und die Farbe vom Font einzustellen.
- **Font auswählen** → ermöglicht, den Typ von Font einzustellen. Es stehen drei Optionen zur Verfügung (0, 1, 2).
- **Sprache** → ermöglicht die Auswahl der System-Sprache unter den folgenden Optionen: Italienisch, Englisch, Spanisch, Deutsch und Französisch.

Allgemeine Einstellungen des Gerätes – Info Gerät

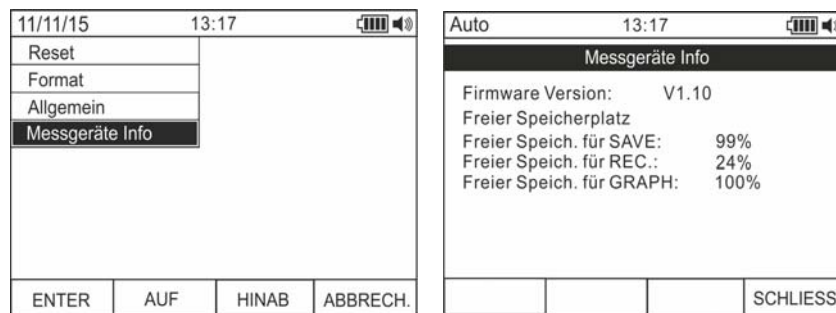


Abb. 17: Anzeige des Menüs Info Gerät

25. Das Gerät zeigt die folgenden Informationen:

- **Firmware-Version** → interne Firmware-Version
- **Freier Speicherplatz** → Prozentsatz-Werte des verfügbaren Speicherraums zum Speichern von Snapshots (Speichern), Aufzeichnungen (Aufz) und Graphen (Graph).

26. Benutzen Sie die Taste **F4**, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Aufruf von Graphen im Display

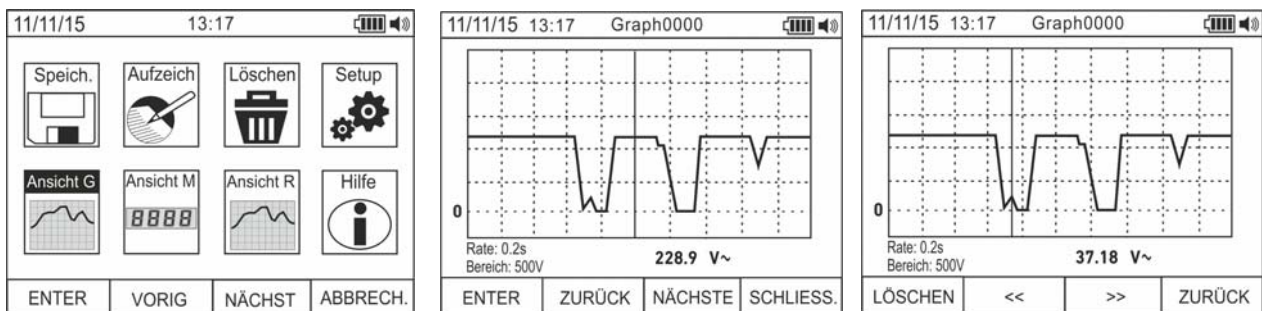


Abb. 18: Aufruf von Graphen im Display

27. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Siehe G" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 18 – linker Teil).
28. Benutzen Sie die **F2 (VORIG)** oder **F3 (NÄCHST)** Tasten zur Auswahl der gewünschten Grafik, die im Speicher des Gerätes abgespeichert wurden und drücken Sie die **F1 (ENTER)** Taste, um den Graph zu öffnen (siehe Abb. 18 – Mitte).
29. Benutzen Sie die **F2 (<<)** oder **F3 (>>)** Taste, um den Cursor im Graph zu bewegen, und betrachten Sie den entsprechenden Wert im Unterteil des Displays (siehe Abb. 18 – rechter Teil).
30. Drücken Sie die **F1 (LÖSCHEN)** Taste, um den ausgewählten Graph zu löschen, oder die **F4 (ZURÜCK)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Aufruf der Messungen (Snapshots) im Display

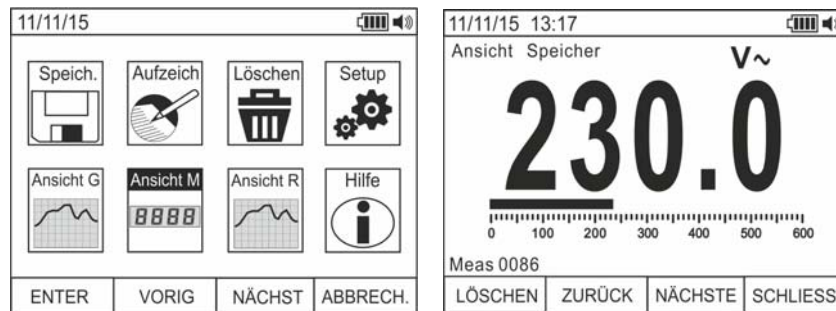


Abb. 19: Aufruf der Messungen (Snapshots) im Display

31. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Siehe M" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 19 – linker Teil).
32. Benutzen Sie die **F2 (VORIG)** oder **F3 (NÄCHST)** Tasten zur Auswahl der gewünschten Messung die im Speicher des Gerätes abgespeichert wurden (siehe Abb. 19 – rechter Teil). Der Name der Messung wird rechts im Unterteil des Displays angezeigt.
33. Drücken Sie die **F1 (LÖSCHEN)** Taste, um die ausgewählte Aufzeichnung zu löschen, oder die **F4 (ZURÜCK)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Aufruf von Aufzeichnungen im Display



Abb. 20: Aufruf von Aufzeichnungen im Display

34. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Siehe Aufz" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 20 – linker Teil).
35. Benutzen Sie die **F2 (VORIG)** oder **F3 (NÄCHST)** Tasten zur Auswahl der gewünschten Aufzeichnung, die im Speicher des Gerätes abgespeichert wurden (siehe Abb. 20 – Mitte). Der Name der Aufzeichnung wird im Unterteil des Displays angezeigt.
36. Drücken Sie die **F1 (TREND)** Taste, um den Trend der Aufzeichnung anzuzeigen.
37. Drücken Sie die **F3 (>>)** Taste, um den Cursor auf dem Graph zu bewegen, und betrachten Sie den entsprechenden Wert im Unterteil des Displays.
38. Drücken Sie die **F2 (+)** Taste zur Aktivierung (wenn möglich) der Zoom-Funktion für den Graph.
39. Drücken Sie die **F1 (LÖSCHEN)** Taste, um die ausgewählte Aufzeichnung zu löschen, oder die **F4 (ZURÜCK)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

Help on line auf dem Display

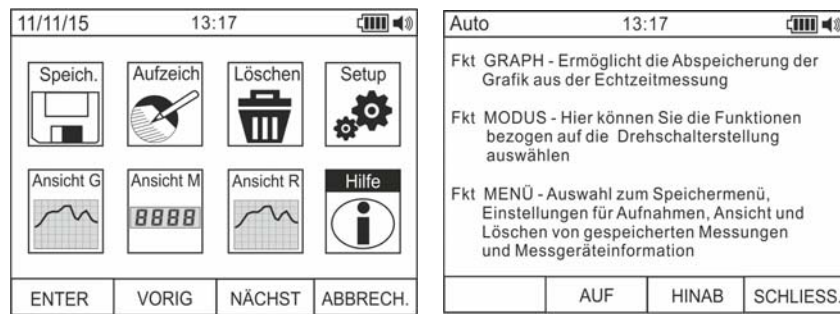


Abb. 21: Help on line auf dem Display

40. Benutzen Sie die **F2** oder **F3** Tasten zur Auswahl des Symbols "Hilfe" und drücken Sie die **F1** Taste (siehe Abb. 21).
41. Verwenden Sie die **F2 (VORIG)** oder **F3 (NÄCHST)** Tasten, um in der kontextuellen On-Line-Hilfe zu surfen.
42. Drücken Sie die **F4 (SCHLIESS)** Taste, um zur vorherigen Bildschirmseite zurückzukehren.

4.4. ANWEISUNGEN ZUM GEBRAUCH

4.4.1. DC, AC+DC Spannungsmessung

ACHTUNG



Die maximale DC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

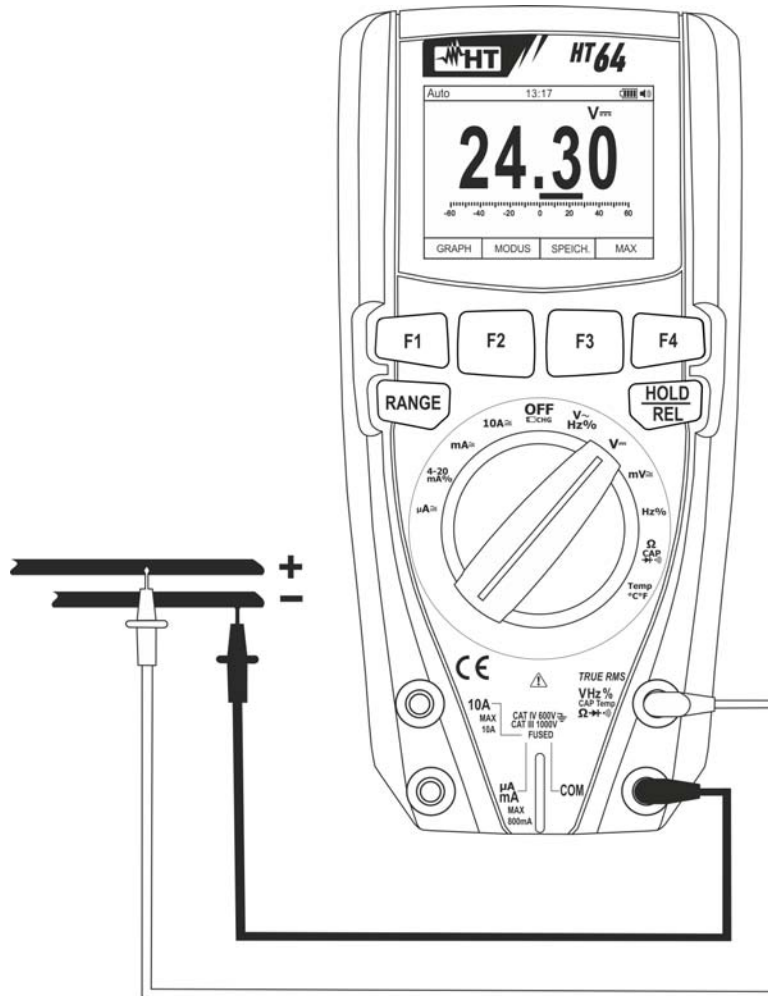


Abb. 22: Verwendung des Gerätes für Gleichspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung V_{DC} oder mV_{DC}
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der V_{DC} Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit dem jeweils positiven und negativen Potenzial des zu messenden Kreises (siehe Abb. 22). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass die Spannung die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 22 hat.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, REL siehe § 4.2.
7. Für die AC+DC Messung, siehe § 4.3.2 und zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.2. AC Spannungsmessung

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

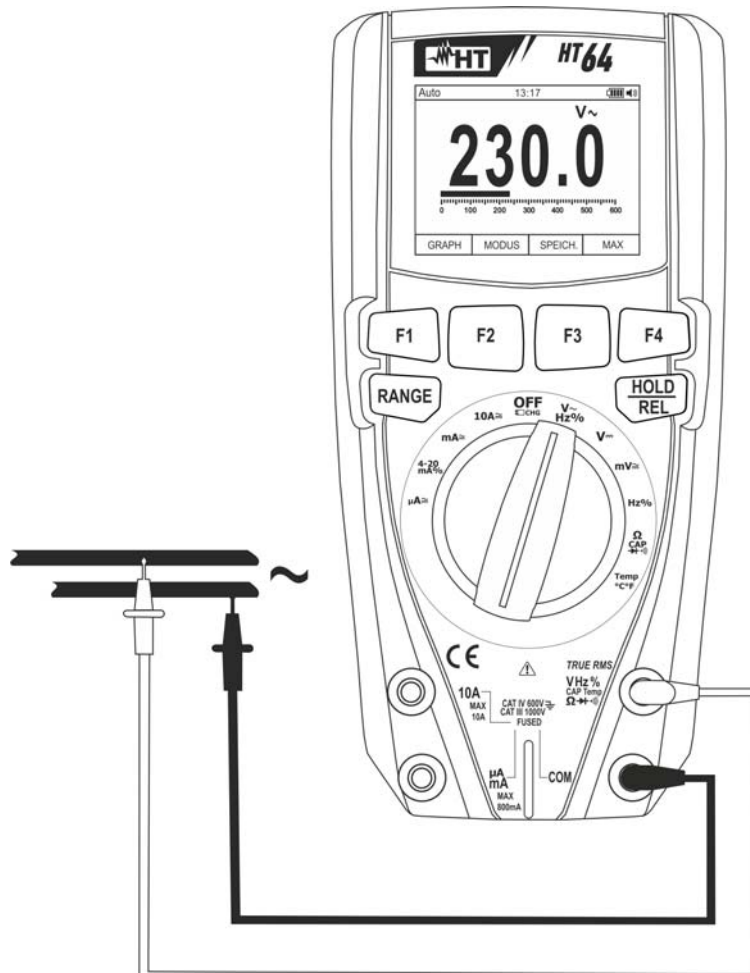


Abb. 23: Verwendung des Gerätes für Wechsellspannungsmessung

1. Wählen Sie die Stellung $V\sim Hz\%$ oder $mV\sim$
2. In Stellung $mV\sim$, drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste, um das Symbol “~” auf dem Display anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 23). Der Spannungswert erscheint auf dem Display.
5. Wenn im Display die Meldung “O.L.” erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
6. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der Messungen “Hz” oder “%”, um die Werte der Frequenz und vom Duty Cycle der Eingangsspannung anzuzeigen. Drücken Sie die **F1 (TRIG)** Taste um die Halbwelle positiv oder negativ in der “% Funktion. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, REL siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.3. Frequenzmessung und Duty Cycle-Messung (Tastverhältnis)

ACHTUNG



Die maximale AC Eingangsspannung beträgt 1000V. Versuchen Sie nicht, Spannungen zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, überschreiten. Das Überschreiten der Spannungsgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

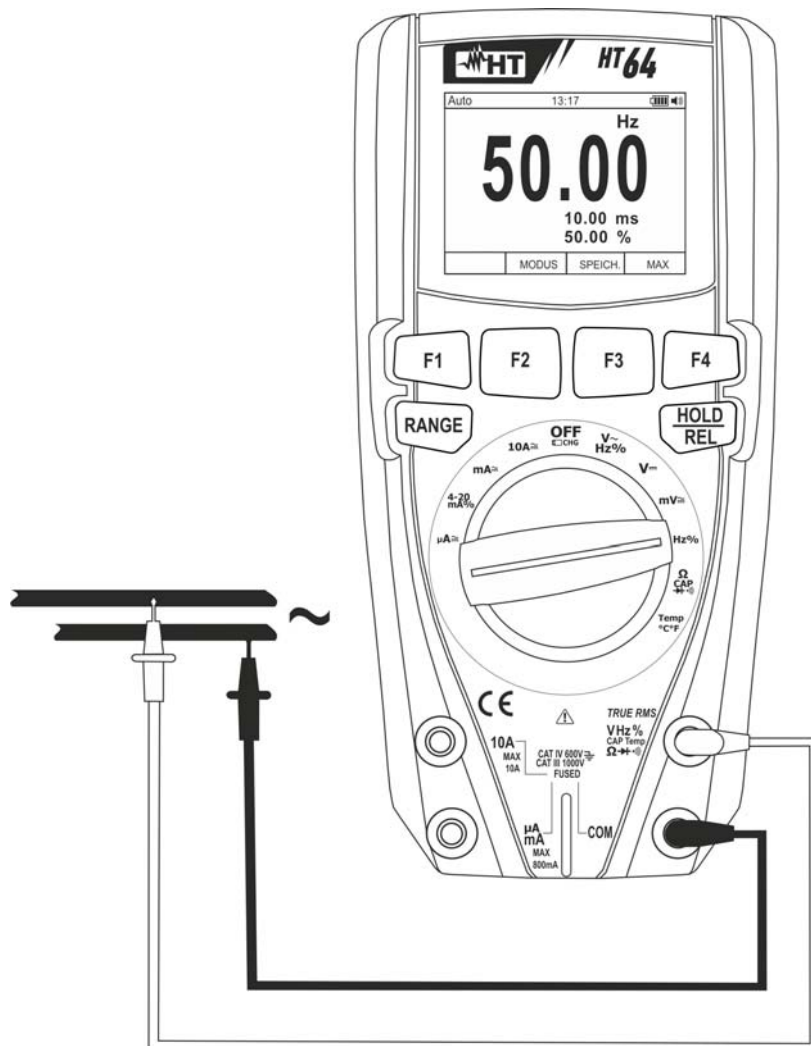


Abb. 24: Verwendung des Gerätes für Frequenz- und Duty Cycle-Messungen

1. Wählen Sie die Stellung **Hz%** aus.
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der Messungen "Hz" oder "%", um die Frequenz und vom Tastverhältnis (Duty Cycle) der Eingangsspannung anzuzeigen.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTempΩ** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung und die schwarze Messleitung mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 24). Der Wert der Frequenz (Hz) oder des Duty Cycle (%) erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei diesen Funktionen nicht aktiv.
5. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
6. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.4. Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

ACHTUNG



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

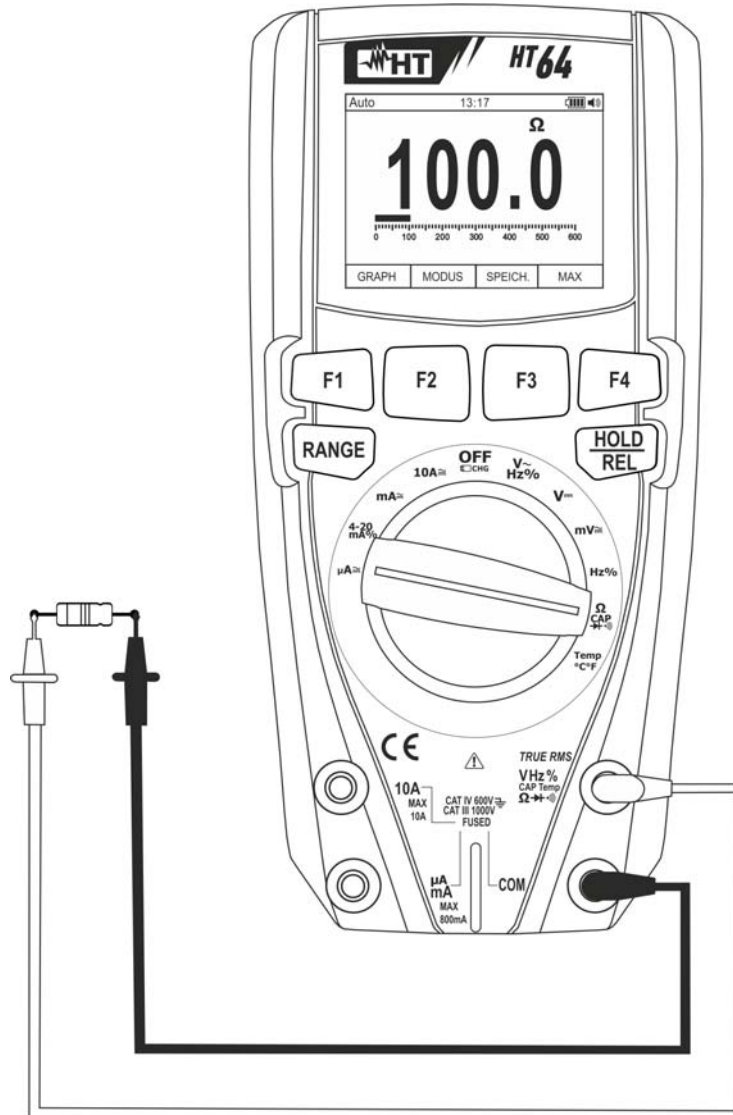


Abb. 25: Verwendung des Gerätes für Widerstandsmessung und Durchgangsprüfung

1. Wählen Sie Stellung **ΩCAP** aus.
2. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VH%CAPTempΩ** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Messpunkten des zu messenden Kreises (siehe Abb. 25). Der Widerstandswert erscheint auf dem Display.
4. Wenn im Display die Meldung "O.L" erscheint, wählen Sie einen höheren Bereich aus.
5. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der Messung (Durchgangstest) und verbinden Sie die Messleitungen mit den gewünschten Punkten des zu messenden Kreises.
6. Der (nur indikative) Wert wird im Display in Ω angezeigt und das Gerät erzeugt ein Tonsignal, falls der Widerstandswert $<50\Omega$ ist.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE, REL siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.5. Diodenprüfung

ACHTUNG



Entfernen Sie vor jeder Diodenmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

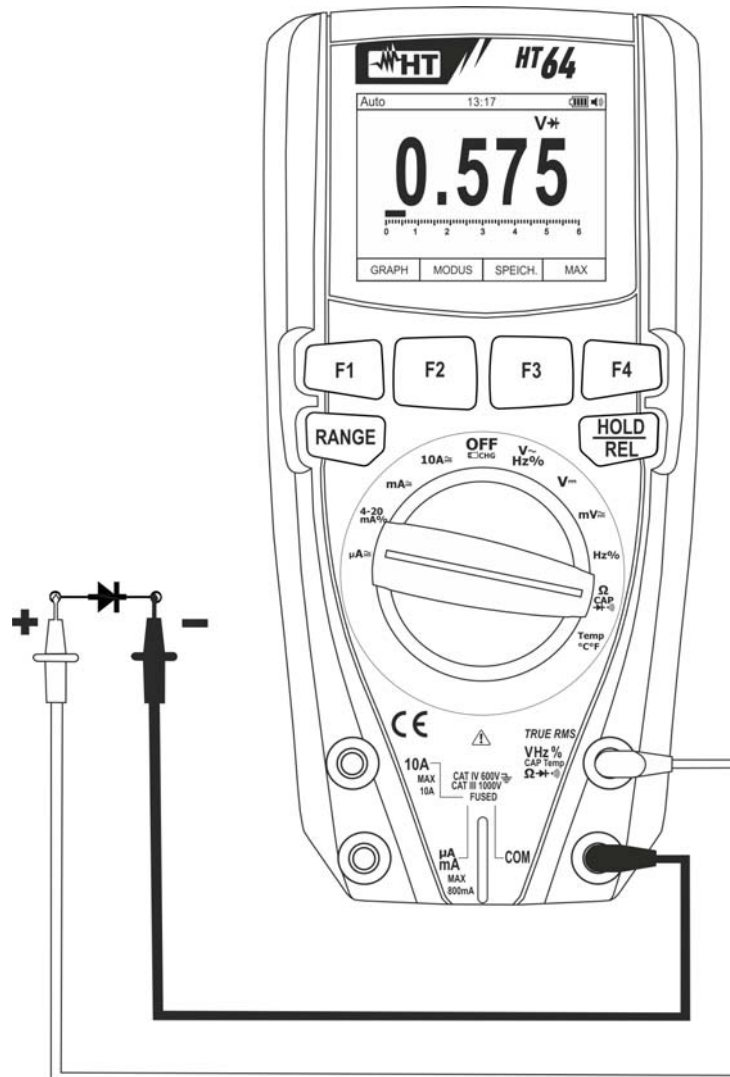


Abb. 26: Verwendung des Gerätes für Diodenprüfung

1. Wählen Sie Stellung Ω CAP aus. (▶)
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der "▶" Messung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VH%CAPTemp Ω ▶)** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die Messleitungen mit den jeweiligen Enden der zu messenden Diode und achten Sie dabei auf die angegebene Polarität. Der Spannungsgrenzwert wird im Display angezeigt.
5. Wenn ein Spannungsgrenzwert von 0V angezeigt wird, ist die P-N Verbindung kurzgeschlossen
6. Wenn in der Anzeige "**O.L**" erscheint, sind die Anschlüsse vertauscht oder die P-N Verbindung ist defekt.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.6. Kapazitätsmessung



ACHTUNG

Bevor Sie Kapazitätsmessungen an Stromkreisen oder Kondensatoren durchführen, trennen Sie die Versorgung des zu messenden Stromkreises ab und entladen Sie alle vorhandenen Kapazitäten. Bei der Verbindung zwischen dem Multimeter und der zu messenden Kapazität, achten Sie auf die richtige Polarität (wenn gefragt).

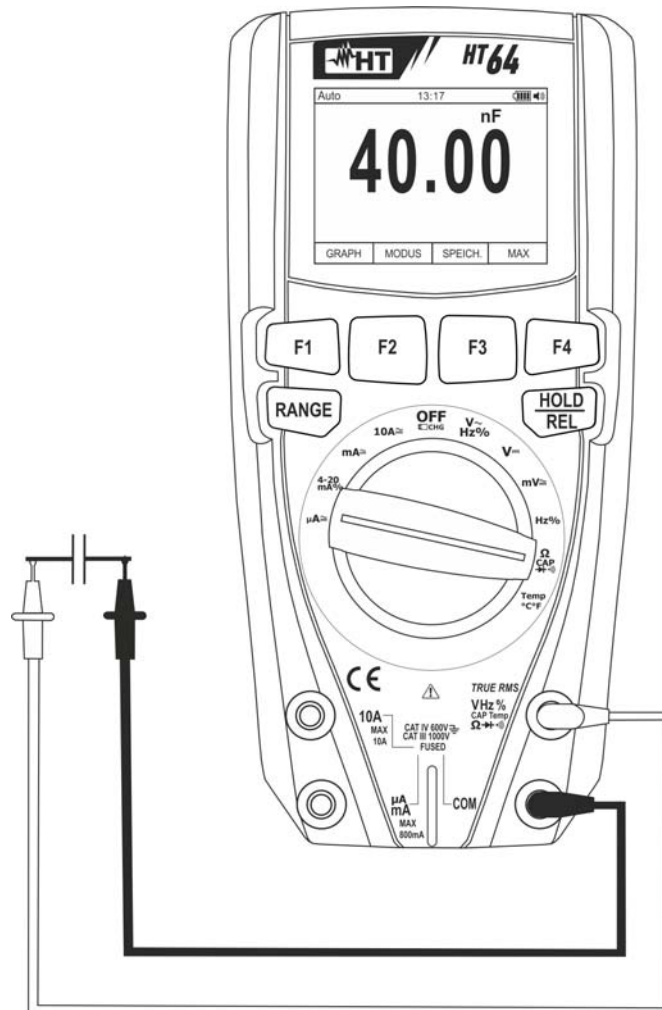


Abb. 27: Verwendung des Gerätes für Kapazitätsmessung

1. Wählen Sie Stellung Ω CAP aus. $\rightarrow \Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste, bis das Symbol "nF" auf dem Display erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **VHz%CAPTemp $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Drücken Sie die **REL/ Δ** Taste, bevor Sie die Messung durchführen.
5. Verbinden Sie die Messleitungen mit den beiden Enden des zu messenden Kondensators und dabei achten Sie, wenn nötig, auf die positive (rotes Kabel) und negative (schwarzes Kabel) Polarität (siehe Abb. 27). Der Kapazitätswert erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
6. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Kapazitätswert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
7. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
8. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.7. Temperaturmessung mit K-Fühler



ACHTUNG

Entfernen Sie vor jeder Temperaturmessung alle Spannungen vom Messobjekt und entladen Sie alle Kondensatoren, falls vorhanden.

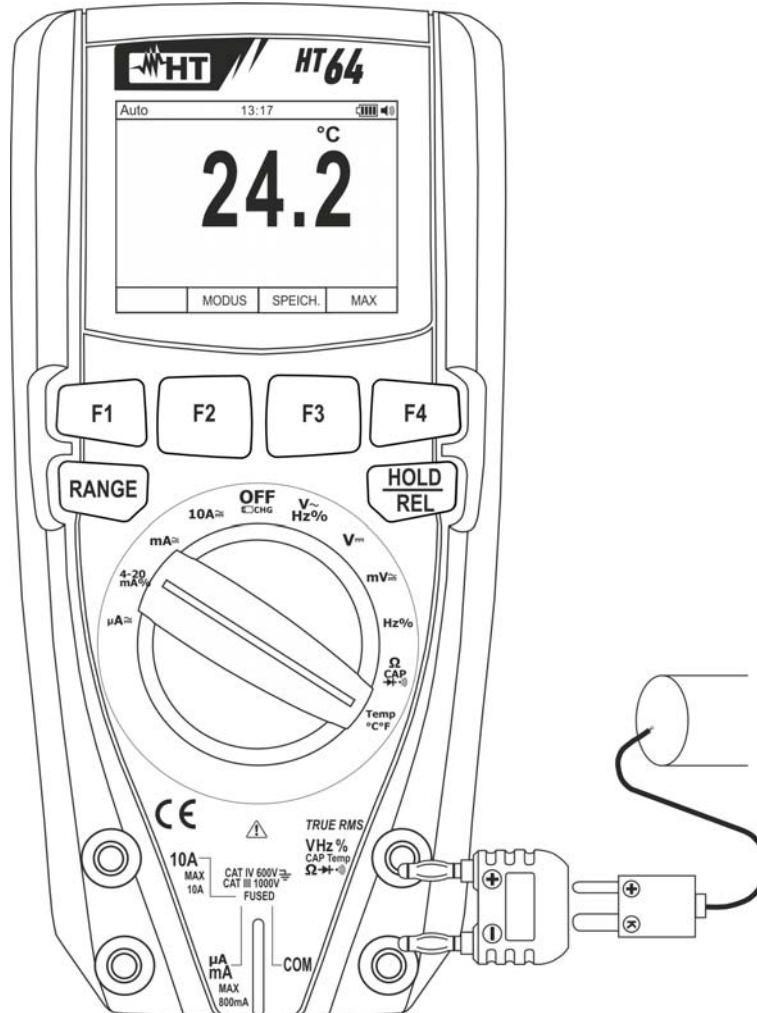


Abb. 28: Verwendung des Gerätes für Temperaturmessung

1. Wählen Sie die Stellung **Temp°C°F** aus.
2. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste, bis das Symbol "°C" oder "°F" auf dem Display erscheint.
3. Stecken Sie den mitgelieferten Adapter in die Eingangsbuchsen **VH%CAPTemp Ω** (Polarität +) und **COM** (Polarität -) (siehe Abb. 28).
4. Verbinden Sie den mitgelieferten K-Typ Drahtfühler oder das K-Typ Thermoelement (siehe § 6.3.2) mit dem Gerät mithilfe des Adapters, und dabei achten Sie auf die positive und negative Polarität auf dem Gerät. Der Temperaturwert erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
5. Die Meldung "**O.L.**" gibt an, dass der Temperaturwert den maximalen Wert, der mit dem Gerät gemessen werden kann, überschreitet.
6. Zur Verwendung der Funktionen HOLD und REL, siehe § 4.2.
7. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.

4.4.8. DC, AC+DC Strommessung und 4-20mA% Funktion

ACHTUNG



Der maximale DC Eingangsstrom ist 10A (**10A** Eingang, max. 20A für 30sec) oder 600mA (**mA μ A** Eingang). Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Stromgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

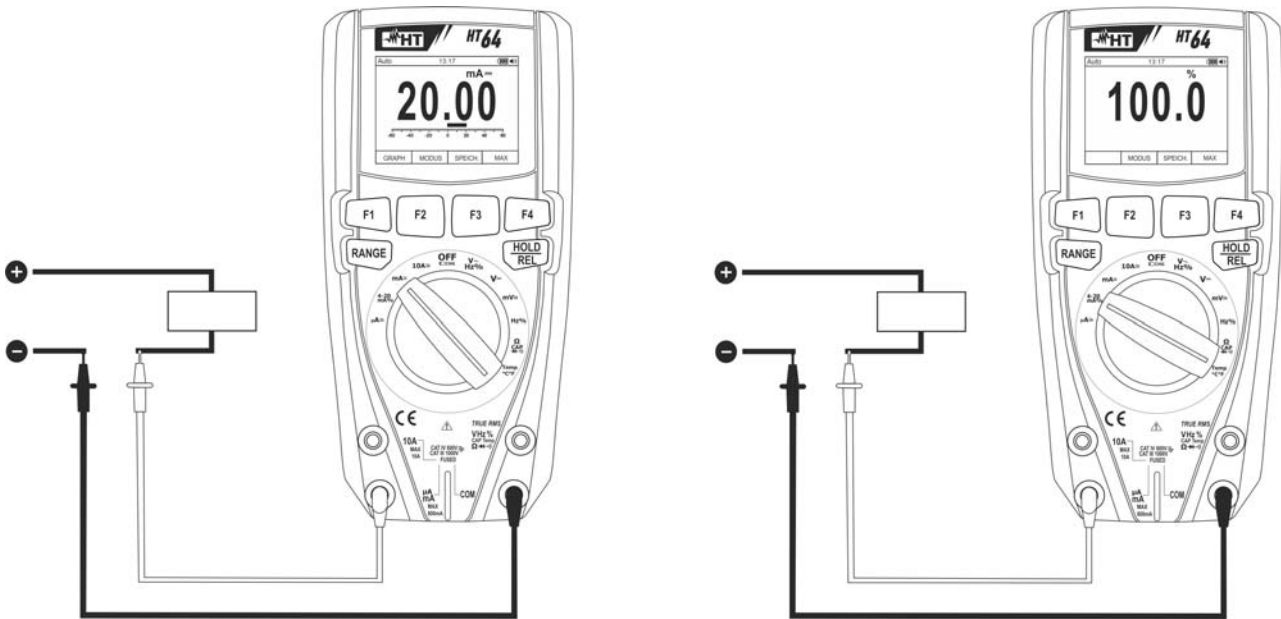


Abb. 29: Verwendung des Gerätes für Gleichstrommessung und 4-20mA% Ablesung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie Stellung μA , mA oder 10A für Gleichstrommessung oder Stellung **4-20mA%** für die 4-20mA% Ablesung.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA μ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
4. Verbinden Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten, und dabei achten Sie auf die Strompolarität und -richtung (siehe Abb. 29).
5. Versorgen Sie den zu messenden Kreis.
6. Der Gleichstromwert (siehe Abb. 29 – linke Seite) erscheint auf dem Display.
7. Der Wert der Ablesung 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% und 24mA = 125%) (siehe Abb. 29 – rechter Teil) erscheint auf dem Display. Der Bargraph ist bei dieser Funktion nicht aktiv.
8. Wenn im Display die Meldung "**O.L**" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
9. Das Symbol "-" auf dem Display des Gerätes gibt an, dass der Strom die umgekehrte Richtung mit Bezug auf den Anschluss in Abb. 29 hat.
10. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL, siehe § 4.2.
11. Für die AC+DC Messung, siehe § 4.3.2 und zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3

4.4.9. AC Strommessung

ACHTUNG

Der maximale AC Eingangsstrom ist 10A (**10A** Eingang, max. 20A für 30sec) oder 600mA (**mA μ A** Eingang). Versuchen Sie nicht, Ströme zu messen, die die Grenzwerte, die in diesem Handbuch angegebenen werden, übersteigen. Das Überschreiten der Stromgrenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.

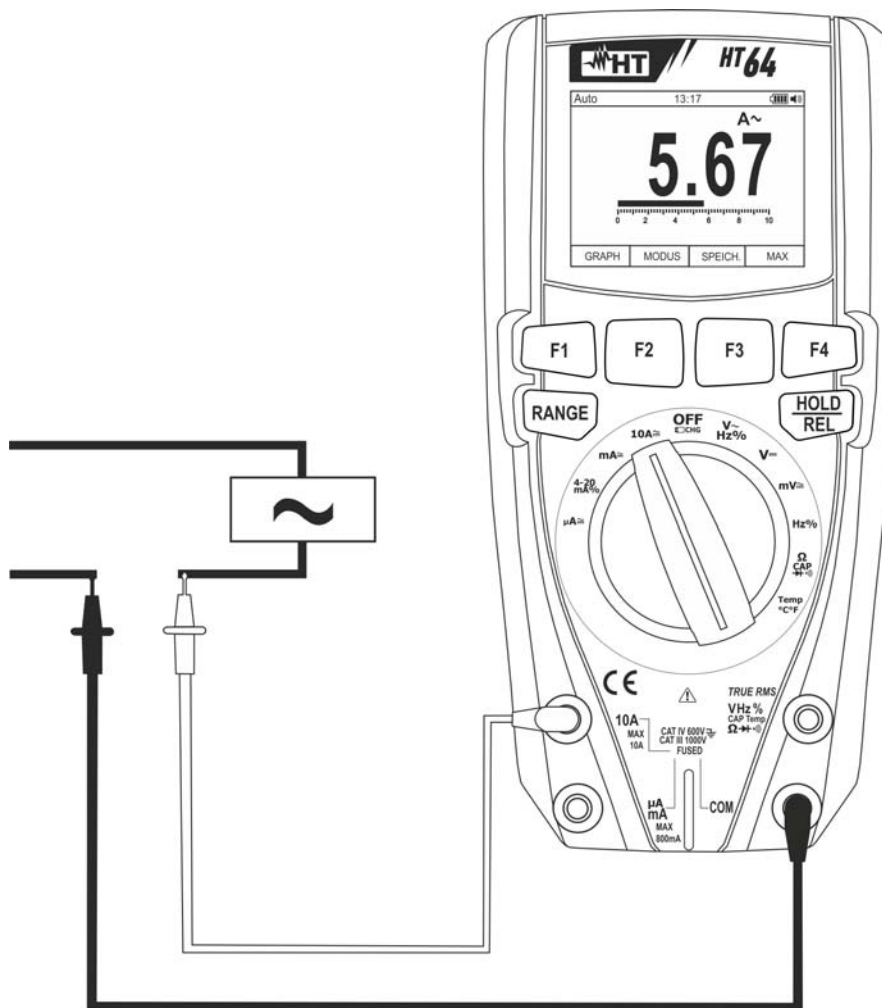


Abb. 30: Verwendung des Gerätes für Wechselstrommessung

1. Trennen Sie die Versorgung des zu messenden Kreises.
2. Wählen Sie die Stellung **μ A \approx** , **mA \approx** oder **10A \approx**
3. Drücken Sie die **F2 (Modus)** Taste zur Auswahl der "AC" Messung.
4. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der **10A** oder **mA μ A** Eingangsbuchse und die schwarze Messleitung mit der **COM** Eingangsbuchse.
5. Schalten Sie die rote und die schwarze Messleitung in Reihe mit dem Kreis, dessen Strom Sie messen möchten (siehe Abb. 30).
6. Versorgen Sie den zu messenden Kreis. Der Stromwert erscheint auf dem Display.
7. Wenn im Display die Meldung "**O.L.**" erscheint, ist der höchste messbare Wert erreicht worden.
8. Zur Verwendung der Funktionen HOLD, RANGE und REL, siehe § 4.2.
9. Zur Verwendung der internen Funktionen, siehe § 4.3.


5. WARTUNG UND PFLEGE

ACHTUNG



- Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten dieses Wartungsverfahren durchführen. Entfernen Sie alle Kabel aus den Eingangs-Anschlüssen, bevor Sie die Wartung durchführen.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Falls das Gerät für eine längere Zeit nicht benutzt werden soll, entfernen Sie die Batterie, um Flüssigkeitslecks zu vermeiden, die die innere Schaltkreise des Gerätes beschädigen könnten.

5.1. WIEDERAUFLADUNG DER INTERNEN BATTERIE

Wenn im Display das Symbol  erscheint, muss die interne Batterie aufgeladen werden.

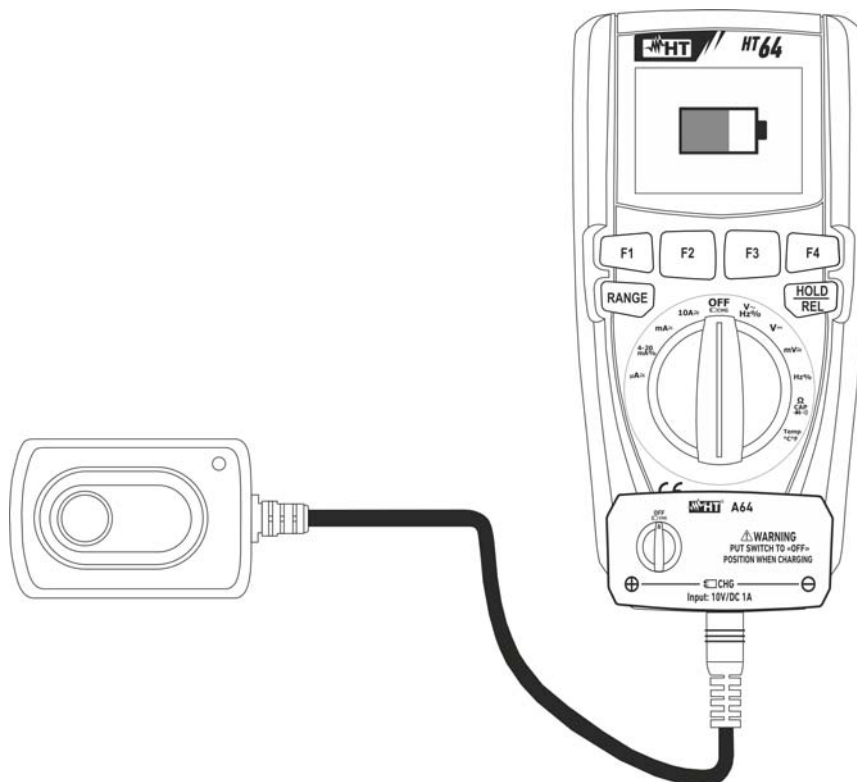


Abb. 31: Wiederaufladung der internen Batterie

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Stecken Sie den Anschluss des Batterieladegerätes in das Gerät ein, in die vier Eingangsbuchsen (siehe Abb. 31).
3. Verbinden Sie das Batterieladegerät mit dem Stromnetz. Die grüne LED muss leuchten.
4. Ein blinkendes Symbol einer grünen Batterie erscheint auf dem Display des Messgerätes. Die Wiederaufladung ist beendet, wenn das Symbol aufhört, zu blinken.
5. Trennen Sie das Batterieladegerät vom Gerät und trennen Sie es vom Stromnetz.

5.2. WECHSEL DER INTERNEN SCHMELZSICHERUNGEN

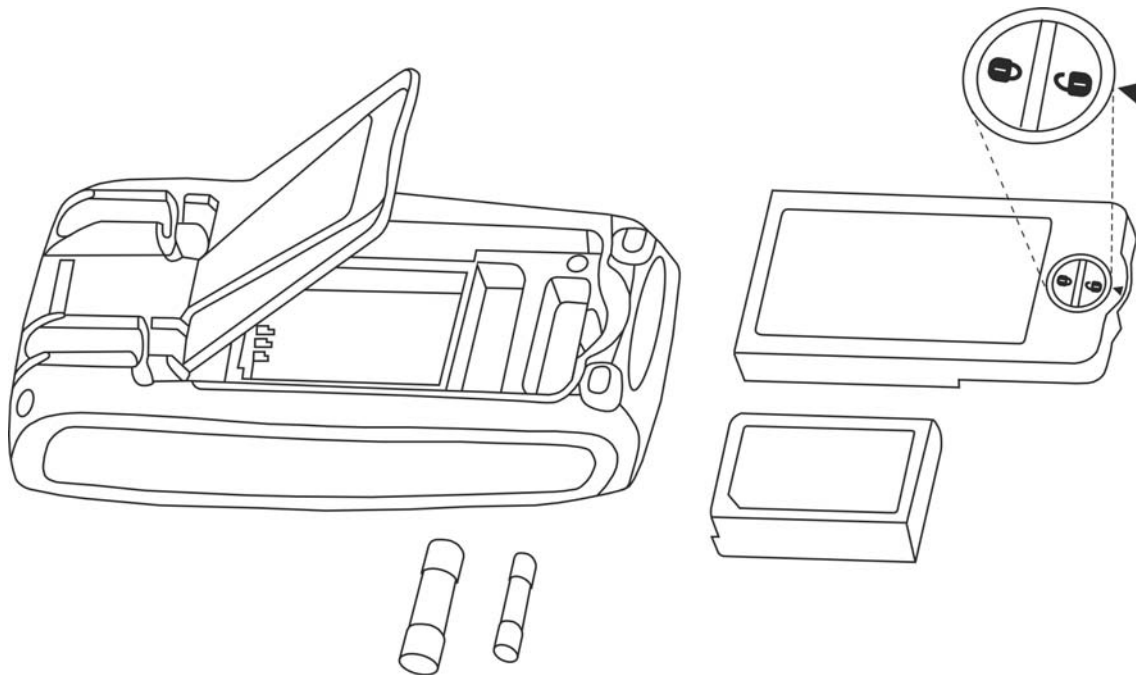


Abb. 32: Wechsel der internen Schmelzsicherungen

1. Drehen Sie den Funktionswahlschalter in die **OFF**-Stellung und ziehen Sie die Anschlusskabel aus den Eingangsbuchsen.
2. Drehen Sie die Befestigungsschraube des Batteriefachdeckels von Stellung "OFF" auf Stellung "ON" und entfernen Sie den Deckel (siehe Abb. 32)
3. Nehmen Sie die beschädigte Schmelzsicherung ab und legen Sie eine Sicherung desselben Typs ein (siehe § 6.1.2).
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und drehen Sie die Befestigungsschraube von Stellung "ON" auf Stellung "OFF".

5.3. REINIGUNG DES GERÄTES

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

5.4. LEBENSENDE



ACHTUNG: Dieses Symbol zeigt an, dass das Gerät und die einzelnen Zubehörteile fachgemäß und getrennt voneinander entsorgt werden müssen.

6. TECHNISCHE DATEN

6.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Messgenauigkeit kalkuliert als [%Ableseung + (Anz. Ziff*Aufl.) bei 18°C ÷ 28°C <75%HR

DC Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangswiderstand	Überlastschutz
600.0mV	0.1mV	±(0.1%Abl + 5Ziff)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	±(0.2%Abl + 5Ziff)		
1000V	1V			

AC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)		Überlastschutz
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(0.9%Abl + 5Ziff)	±(3.0%Abl + 5Ziff)	1000VDC/ACrms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Genauigkeit spezifiziert von 10% bis zum 100% des Messbereiches, Eingangsimpedanz: > 9MΩ;
Genauigkeit Funktion PEAK: ±10%Ableseung, Ansprechzeit Funktion PEAK: 1ms

AC+ DC TRMS Spannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50Hz÷1kHz)	Eingangswiderstand	Überlastschutz
6.000V	0.001V	±(3.0%Abl + 20Ziffern)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

DC Strom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
600.0μA	0.1μA	±(0.9%Abl + 5Ziff)	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	±(0.9%Abl + 8Ziff)	Schnellschmelzsicherung 10A/1000V
10.00A	0.01A	±(1.5%Abl + 8Ziff)	

AC TRMS Strom


Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*) (50Hz÷1kHz)	Überlastschutz
600.0μA	0.1μA	±(1.2%Abl + 5Ziff)	Schnellschmelzsicherung 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A	±(1.5%Abl + 5Ziff)	Schnellschmelzsicherung 10A/1000V

(*) Genauigkeit spezifiziert von 5% bis zu 100% des Messbereiches
Genauigkeit Funktion PEAK: ±10%Ableseung , AC+DC TRMS Strom: Genauigkeit (50Hz÷1kHz): ±(3.0%Abl + 20Ziffern)

4-20mA% Ableseung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Entsprechung
-25%÷125%	0.1%	±50Ziff	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

Diodenprüfung

Funktion	Teststrom	Maximale Spannung mit offenem Kreis
	<1.5mA	3.2VDC

Widerstand und Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Summer	Überlastschutz
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%Abl + 10Ziff)	<50Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(0.8%Abl + 5Ziff)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ			
60.00MΩ	0.01MΩ	±(2.5%Abl + 10Ziff)		

Frequenz (elektrische Kreise)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	±(0.5%Abl)	1000VDC/ACrms

Empfindlichkeit: 2Vrms

Frequenz (elektronische Kreise)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00Hz	0.01Hz	±(0.09%Abl+5Ziff)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1.000MHz	0.001MHz		

Empfindlichkeit: >2Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% Duty Cycle) und f>100kHz

Duty Cycle (Tastverhältnis)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%Abl + 2Ziff)

Frequenzbereich Impulse: 40Hz ÷ 10kHz, Amplitude des Impulses: ±5V (100µs ÷ 100ms)

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
60.00nF	0.01nF	±(1.5%Abl+20Ziffern)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF	±(1.2%Abl + 8Ziff)	
6.000µF	0.001µF	±(1.5%Abl + 8Ziff)	
60.00µF	0.01µF	±(1.2%Abl + 8Ziff)	
600.0µF	0.1µF	±(1.5%Abl + 8Ziff)	
6.000mF	0.001mF	±(2.5%Ablesung+20Ziffern)	

Temperatur mit K-Fühler

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (*)	Überlastschutz
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.5%Abl + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.5%Abl+ 5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

 (*) Genauigkeit des Gerätes ohne Fühler; Genauigkeit spezifiziert mit stabiler Umgebungstemperatur ±1°C
 Für lange Messungen steigt die Ablesung um 2°C

6.1.1. Bezugsnormen

Sicherheit:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN 61326-1
Isolation:	Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad:	2
Überspannungskategorie:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Maximale Betriebshöhe:	2000m

6.1.2. Allgemeine Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	175 x 85 x 55mm
Gewicht (inklusive Batterie):	400g

Stromversorgung

Batterietyp:	1x7.4V aufladbarer Li-ION Akku, 1300mAh
Versorgung/Batterieladegerät:	100/240VAC, 50/60Hz, 10VDC, 1A
Anzeige für niedrigen Batterieladezustand:	Symbol "□" im Display.
Auto Power Off:	nach 5 ÷ 60min Nichtgebrauch (deaktivierbar)
Schmelzsicherungen:	F10A/1000V, 10 x 38mm (10A Eingang). F800mA/1000V, 6 x 32mm (mAμA Eingang).

Display

Konversion:	TRMS
Eigenschaften:	TFT Farben, 6000 Punkte mit Bargraph
Abtastfrequenz:	3 Mal/Sek

6.2. UMWELTBEDINGUNGEN

6.2.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	18°C ÷ 28°C
Betriebstemperatur:	5°C ÷ 40°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit:	<80%HR
Lagerungstemperatur:	-20° ÷ 60°C
Lager-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR

**Dieses Gerät entspricht den Vorgaben der Europäischen Richtlinie für Niederspannungsgeräte 2006/95/EEC (LVD) und EMC Richtlinie 2004/108/EEC
Dieses Produkt ist konform im Sinne der Europäischen Richtlinie 2011/65/EEC (RoHS) und der Europäischen Richtlinie 2012/19/EEC (WEEE)**

6.3. ZUBEHÖR

6.3.1. Mitgeliefertes Zubehör

- Zwei Messleitungen mit Prüfspitzen
- Adapter + K-Typ Drahtfühler
- Aufladbarer Li-ION Batterie
- Versorgung/Batterieladegerät + Schnittstelle Code A64
- Transporttasche
- Bedienungsanleitung

6.3.2. Optionales Zubehör

- Messleistungsset mit Prüfspitzen Code KIT4000A
- K-Typ Fühler für Luft- und Gastemperatur Code TK107
- K-Typ Fühler für die Temperatur von halb festen Substanzen Code TK108
- K-Typ Fühler für die Temperatur von Flüssigkeiten Code TK109
- K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen Code TK110
- K-Typ Fühler für die Temperatur von Oberflächen mit 90° Spitze Code TK111

7. SERVICE

7.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

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

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

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

7.2. SERVICE

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

FRANCAIS

Manuel d'utilisation



Table des matières

1. PRECAUTIONS ET MESURES DE SECURITE	2
1.1. Instructions préliminaires.....	2
1.2. Pendant l'utilisation	3
1.3. Après l'utilisation	3
1.4. Définition de Catégorie de mesure (Surtension)	3
2. DESCRIPTION GENERALE	4
2.1. Instruments de mesure à valeur moyenne et à vrai valeur efficace	4
2.2. Définition de Valeur TRMS et Facteur de crête.....	4
3. PREPARATION A L'UTILISATION	5
3.1. Vérification initiale	5
3.2. Alimentation de l'instrument	5
3.3. Calibration	5
3.4. Conservation	5
4. MODE D'UTILISATION	6
4.1. Description de l'instrument.....	6
4.1.1. Description des commandes	6
4.2. Description des touches de fonction	7
4.2.1. Touche HOLD/REL.....	7
4.2.2. Touche RANGE	7
4.2.3. Touches fonction F1, F2, F3, F4	7
4.3. Description des fonctions internes	8
4.3.1. Description de l'écran	8
4.3.2. Mesure de Courant et Tension AC+DC.....	8
4.3.3. Fonction HOLD et sauvegarde	8
4.3.4. Mesure Relative.....	9
4.3.5. Sauvegarde des valeurs MIN/MAX/MOYENNE et PEAK	9
4.3.6. Création et sauvegarde des graphiques des mesures.....	10
4.3.7. Menu général de l'instrument	10
4.4. Description des fonctions du sélecteur.....	17
4.4.1. Mesure de la Tension DC, AC+DC	17
4.4.2. Mesure de la Tension AC.....	18
4.4.3. Mesure de Fréquence et Duty Cycle.....	19
4.4.4. Mesure de Résistance et Test de Continuité	20
4.4.5. Test des Diodes.....	21
4.4.6. Mesure de Capacité	22
4.4.7. Mesure de Température avec sonde K.....	23
4.4.8. Mesure de Courant DC, AC+DC et lecture 4-20mA%	24
4.4.9. Mesure de Courant AC.....	25
5. ENTRETIEN	26
5.1. Chargeur de batterie interne	26
5.2. Remplacement des fusibles internes	27
5.3. Nettoyage de l'instrument.....	27
5.4. Fin de la durée de vie.....	27
6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES	28
6.1. Caractéristiques techniques	28
6.1.1. Normes de référence.....	30
6.1.2. Caractéristiques générales.....	30
6.2. Environnement	30
6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation	30
6.3. Accessoires	30
6.3.1. Accessoires en dotation	30
6.3.2. Accessoires optionnels.....	30
7. ASSISTANCE	31
7.1. Conditions de garantie	31
7.2. Assistance	31

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 endommagement de l'instrument, veuillez suivre avec précaution les instructions décrites dans ce manuel et lire attentivement toutes les remarques précédées du symbole ⚠.

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

- Ne pas effectuer de mesures dans des endroits humides.
- 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.

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



Instrument à double isolement



Tension AC ou courant AC



Tension ou Courant DC.



Référence de terre

1.1. INSTRUCTIONS PRELIMINAIRES

- Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement avec niveau de pollution 2.
- Il peut être utilisé pour les mesures de **TENSION** et **COURANT** sur des installations en CAT IV 600V, CAT III 1000V
- Nous vous conseillons vivement de suivre les normes de sécurité principales prévues par les procédures d'exécution des opérations sous tension et d'utiliser les EPI (équipements de protection individuelle) prescrits afin de protéger vous-mêmes contre les courants dangereux et l'instrument contre une utilisation inappropriée
- Si le défaut de signalisation de la présence de tension peut représenter un danger pour l'utilisateur, il faut toujours effectuer une mesure de continuité avant la mesure sous tension pour confirmer les bonnes conditions et connexions des embouts
- 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 effectuer de mesures de circuits dépassant les limites de tension spécifiées.
- Ne pas effectuer de mesures dans des conditions environnementales en dehors de celles indiquées au § 6.2.1
- Vérifier que la batterie est insérée correctement
- Contrôler que l'afficheur LCD et le sélecteur indiquent la même fonction

1.2. PENDANT L'UTILISATION

Veillez lire attentivement les recommandations et instructions suivantes:



ATTENTION

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

- Avant d'activer le sélecteur, 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 la résistance en la présence de tensions externes ; même si l'instrument est protégé, une tension excessive pourrait être à l'origine d'un dysfonctionnement de l'instrument.
- Si une valeur mesurée ou le signe d'une grandeur sous test restent constants pendant la mesure, contrôler si la fonction HOLD (Verr) est activée.

1.3. APRES L'UTILISATION

- Lorsque les mesures sont terminées, mettre le sélecteur sur OFF de sorte à éteindre l'instrument.
- Si l'on prévoit de ne pas utiliser l'instrument pendant longtemps, retirer les batteries.

1.4. DEFINITION DE CATEGORIE DE MESURE (SURTENSION)

La norme IEC/EN61010-1 : Prescriptions de sécurité pour les instruments électriques de mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire, Partie 1 : Prescriptions générales, définit ce qu'on entend par catégorie de mesure, généralement appelée catégorie de surtension. 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 GENERALE

L'instrument exécute les mesures suivantes :

- Tension DC
- Tension AC, AC+DC TRMS
- Courant DC
- Visualisation 4-20mA%
- Courant AC, AC+DC TRMS
- Résistance et test de continuité
- Test des diodes
- Capacité
- Fréquence
- Duty Cycle
- Température avec sonde K
- Fonction data logger et visualisation des graphiques des mesures

Chacune de ces fonctions peut être sélectionnée à l'aide d'un sélecteur. Des touches fonction (voir le § 4.2), un graphique en barres analogique et un écran couleurs LCD TFT haut contraste sont également présents. L'instrument est par ailleurs doté de la fonction Auto Power OFF qui éteint automatiquement l'instrument après une période (programmable) d'inutilisation.

2.1. INSTRUMENTS DE MESURE A VALEUR MOYENNE ET A VRAI VALEUR EFFICACE

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 vrai 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). En conséquence, si la même quantité est mesurée avec les deux instruments de nature différente, les valeurs mesurées ne sont identiques que si l'onde est parfaitement sinusoïdale. Si elle est perturbée, les instruments à valeur TRMS fournissent des résultats supérieurs à ceux des instruments à valeur moyenne.

2.2. DEFINITION DE VALEUR TRMS ET FACTEUR DE CRETE

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

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

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

(root mean square value : racine de la moyenne des carrés)

Le facteur de crête est défini comme le rapport entre la valeur de crête d'un signal (amplitude du pic) et sa valeur efficace: CF (G) = Gp/Grms 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. VERIFICATION INITIALE


L'instrument a fait l'objet d'un contrôle mécanique et électrique avant d'être expédié. Toutes les précautions possibles ont été prises pour garantir une livraison de l'instrument en bon état.

Toutefois, il est recommandé d'effectuer un contrôle rapide de l'instrument afin de 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 § 6.3.1. Dans le cas contraire, contacter le revendeur.

S'il était nécessaire de renvoyer l'instrument, veuillez respecter les instructions contenues au § 7.

3.2. ALIMENTATION DE L'INSTRUMENT

L'instrument est alimenté par 1 batterie Li-ION rechargeable de 7.4V, incluse dans l'emballage. Quand la batterie est déchargée, le symbole «  » s'affiche à l'écran. Pour le rechargement de la batterie, voir le § 5.1.

3.3. CALIBRATION

L'instrument est conforme aux spécifications techniques décrites dans ce manuel. Ses performances sont garanties pendant un an.

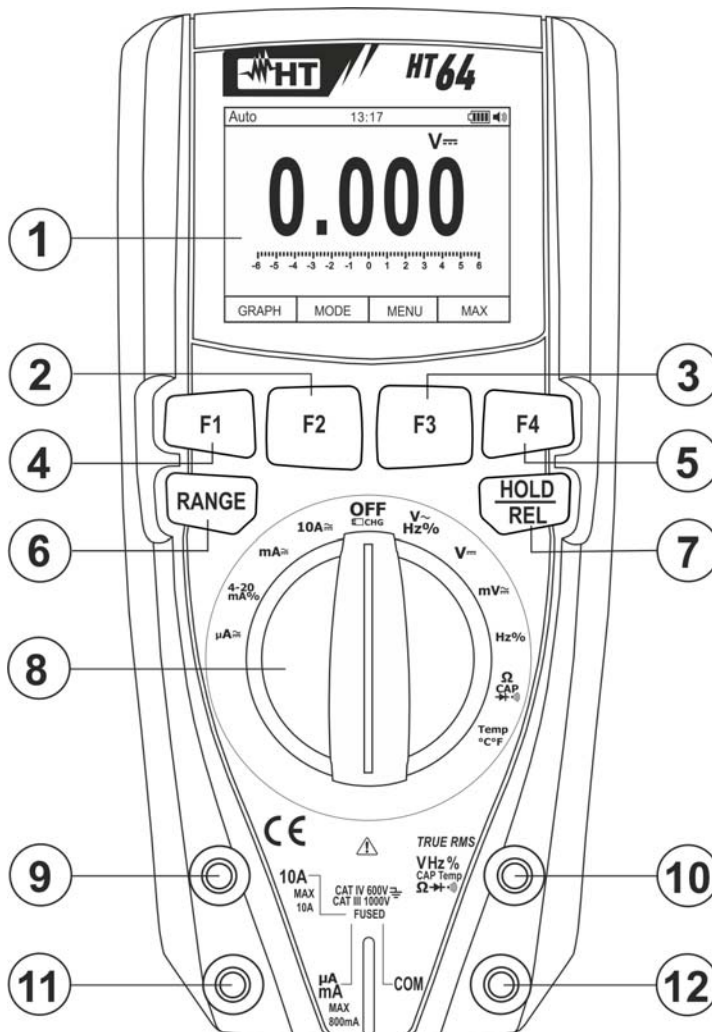
3.4. CONSERVATION

Afin d'assurer la précision des mesures, après une longue période de stockage, il est conseillé d'attendre le temps nécessaire pour que l'instrument revienne à l'état normal (voir la § 6.2.1).

4. MODE D'UTILISATION

4.1. DESCRIPTION DE L'INSTRUMENT

4.1.1. Description des commandes



LEGENDE :

1. Ecran LCD
2. Touche fonction **F2**
3. Touche fonction **F3**
4. Touche fonction **F1**
5. Touche fonction **F4**
6. Touche **RANGE**
7. Touche **HOLD/REL**
8. Sélecteur des fonctions
9. Borne d'entrée **10A**
10. Borne d'entrée **V Hz % CAP Temp Ω**
11. Borne d'entrée **mA μA**
12. Borne d'entrée **COM**

Fig. 1: Description de l'instrument

4.2. DESCRIPTION DES TOUCHES DE FONCTION

4.2.1. Touche HOLD/REL

La pression de la touche **HOLD/REL** active le verrouillage de la valeur de la grandeur affichée à l'écran. Après avoir appuyé sur cette touche, le message « Hold » s'affiche à l'écran. Appuyer à nouveau sur la touche **HOLD/REL** pour quitter cette fonction. Pour la sauvegarde de la valeur à l'écran, voir le § 4.3.3

Appuyer longtemps sur la touche **HOLD/REL** afin d'activer/désactiver la mesure relative. L'instrument met à zéro l'écran et sauvegarde la valeur visualisée comme valeur de référence à laquelle seront rapportées les mesures suivantes (voir § 4.3.4). Le symbole « Δ » apparaît à l'écran. Cette fonction n'est pas active à la position « \cdot »). Appuyer à nouveau en mode prolongé sur la touche **HOLD/REL** pour quitter la fonction

4.2.2. Touche RANGE

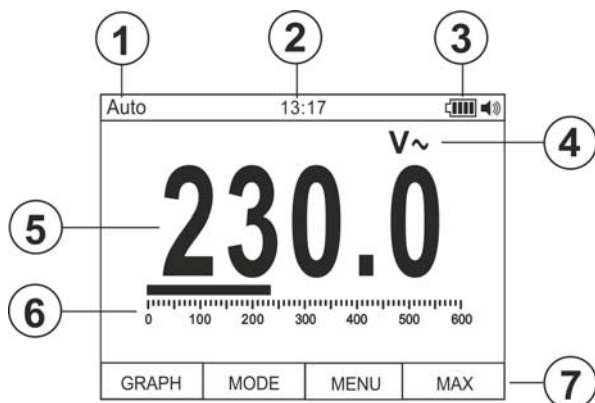
Appuyer sur la touche **RANGE** pour activer le mode manuel en désactivant la fonction Autorange. Le symbole « Manuel » apparaît dans la partie en haut à gauche de l'écran à la place du symbole « AUTO ». En mode manuel, appuyer sur la touche **RANGE** pour changer l'échelle de mesure en notant le déplacement du point décimal correspondant. La touche **RANGE** n'est pas active dans les positions « \blacktriangleright , \cdot »), **Hz%**, **Temp°C°F**, **mV \approx** , **10A \approx** et **4-20mA%**. En mode Autorange, l'instrument sélectionne le rapport le plus approprié pour effectuer la mesure. Si une lecture est plus élevée que la valeur maximale mesurable, le message « O.L » s'affiche à l'écran. Appuyer sur la touche **RANGE** pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode manuel et rétablir le mode Autorange.

4.2.3. Touches fonction F1, F2, F3, F4

Utiliser les touches **F1**, **F2**, **F3** et **F4** pour la gestion des fonctions internes de l'instrument (voir § 4.3).

4.3. DESCRIPTION DES FONCTIONS INTERNES

4.3.1. Description de l'écran



LEGENDE :

1. Indication du mode Automatique/Manuel
2. Indication de l'heure du Système
3. Indication du niveau de la batterie et de l'activation / désactivation du son des touches (non associé au test de continuité)
4. Indication de l'unité de mesure
5. Indication du résultat de la mesure
6. Barre graphique analogique
7. Indications associées aux touches fonction **F1**, **F2**, **F3**, **F4**

Fig. 2: Description de l'écran

4.3.2. Mesure de Courant et Tension AC+DC

L'instrument est capable de mesurer l'éventuelle présence de composants alternés superposés à une tension ou courant continue générale. Cela peut être utile dans la mesure des signaux impulsifs typiques de charges non linéaires (ex : soudeuses, fours électriques).

1. Sélectionner la position V_{\sim} , $10A_{\sim}$, mA_{\sim} ou μA_{\sim}
2. Appuyer sur la touche **F2** et sélectionner le mode " $V_{\sim}+DC$ " ou " $A_{\sim}+DC$ " (voir Fig. 3)
3. Suivez les instructions d'exploitation indiquées en § 4.4.1 ou § 4.4.8

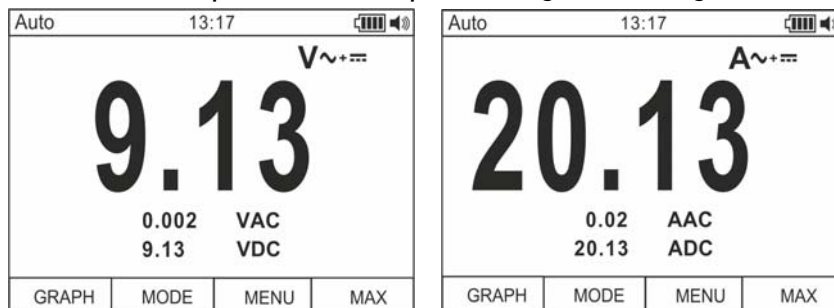


Fig. 3: Description mesure de Courant et de Tension AC+DC

4.3.3. Fonction HOLD et sauvegarde

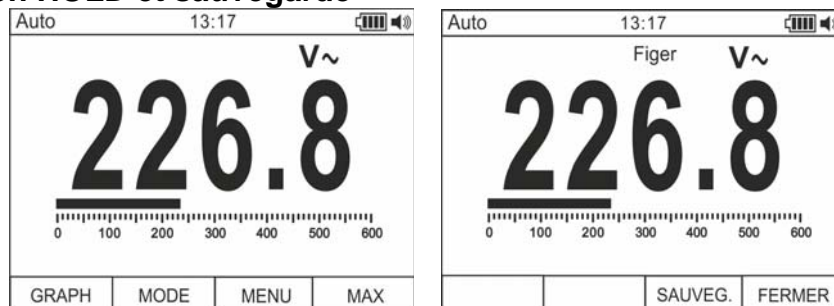


Fig. 4: Sauvegarde de la valeur fixée à l'écran

1. Utiliser la touche **HOLD/REL** pour fixer le résultat. Le message « Hold » s'affiche à l'écran
2. Appuyer sur la touche **F3** pour sauvegarder la donnée dans la mémoire de l'instrument
3. Entrer dans le Menu général pour revoir le résultat sauvegardé (voir § 4.3.7)

4.3.4. Mesure Relative

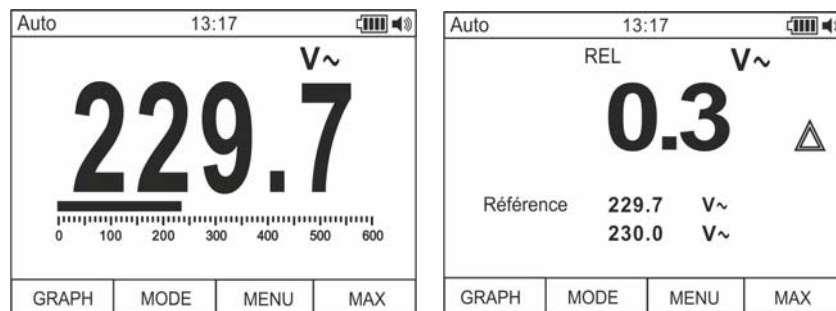


Fig. 5: Mesure relative

1. Appuyer longtemps sur la touche **HOLD/REL** pour entrer dans la mesure relative (voir Fig. 5 – partie droite). Le message « REL » et le symbole « Δ » apparaissent à l'écran
2. Appuyer sur la touche **F4** pour entrer dans le Menu général, sauvegarder le résultat de la mesure et revoir le résultat sauvegardé (voir § 4.3.7)

4.3.5. Sauvegarde des valeurs MIN/MAX/MOYENNE et PEAK

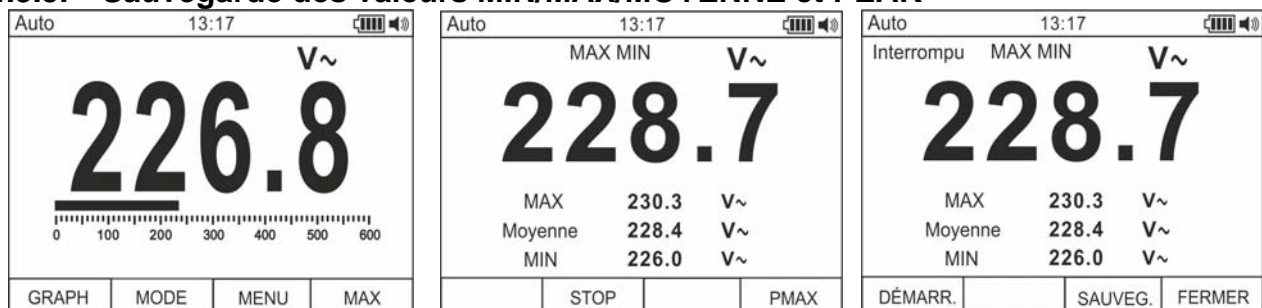


Fig. 6: Sauvegarde des valeurs MIN/MAX/Moyenne

1. Appuyer sur la touche **F4** pour entrer dans la mesure des valeurs MAX, MIN et Moyenne de la valeur examinée (voir Fig. 6 – partie centrale). Le message « MAX MIN » s'affiche à l'écran.
2. Les valeurs sont automatiquement mises à jour par l'instrument qui émet un bref signal lors du dépassement des valeurs actuellement affichées (supérieures pour MAX, inférieures pour MIN)
3. Appuyer sur la touche **F2** pour arrêter le relevé des valeurs et sur la touche **F1** pour redémarrer le relevé
4. Appuyer sur la touche **F3** pour sauvegarder le résultat de la mesure (voir Fig. 6 – partie droite) et pour revoir le résultat sauvegardé (voir § 4.3.7)



Fig. 7: Sauvegarde des valeurs PEAK

5. Appuyer sur la touche **F4** pour entrer dans la mesure des valeurs de Crête de la valeur examinée (voir Fig. 7 – partie droite). Le message « PEAK » apparaît à l'écran et les valeurs sont mises à jour suivant les mêmes modalités que la fonction MAX/MIN
6. Appuyer sur la touche **F2** pour arrêter le relevé des valeurs et sur la touche **F1** pour redémarrer le relevé
7. Appuyer sur la touche **F3** pour sauvegarder le résultat et revoir le résultat (voir § 4.3.7)

4.3.6. Création et sauvegarde des graphiques des mesures

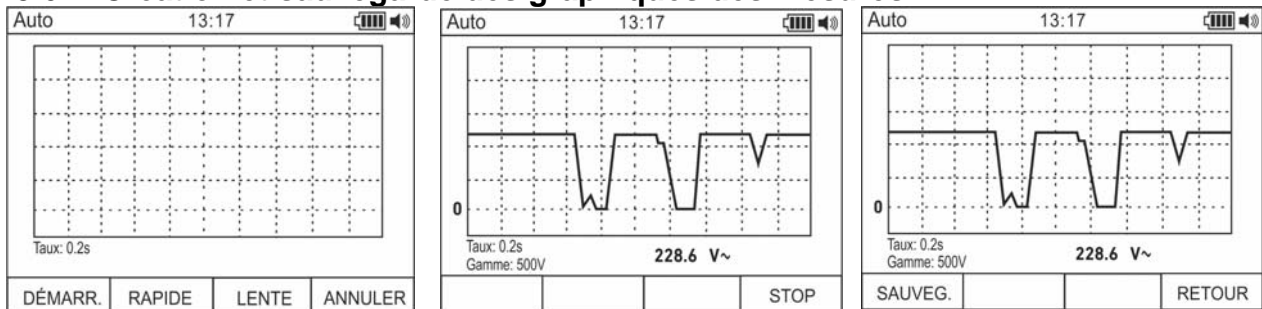


Fig. 8: Création et sauvegarde du graphique d'une mesure

1. Appuyer sur la touche **F1** pour entrer dans la section de création du graphique de la valeur examinée (voir Fig. 8 – partie gauche).
2. Appuyer sur les touches **F2 (RAPIDE)** ou **F3 (LENTE)** pour définir l'intervalle d'échantillonnage que l'instrument prendra comme référence dans la construction du graphique parmi les valeurs : **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**
3. Appuyer sur la touche **F1** pour lancer la construction du graphique. L'échelle de mesure (automatiquement insérée par l'instrument) et la valeur en temps réel sont affichées par l'instrument (voir Fig. 8 – partie centrale)
4. Appuyer sur le touche **F4** pour terminer le graphique.
5. Appuyer sur la touche **F1** pour sauvegarder le graphique dans la mémoire de l'instrument ou sur la touche **F4** pour commencer un nouveau graphique (voir Fig. 8 – partie droite)

4.3.7. Menu général de l'instrument

1. Avec une mesure présente à l'écran (voir Fig. 9 – partie gauche) appuyer sur la touche fonction **F3** pour accéder au menu général de l'instrument. La page-écran (voir Fig. 9 – partie droite) s'affiche à l'écran

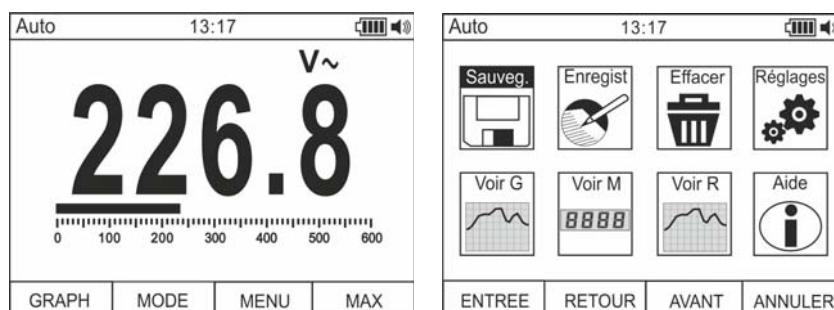


Fig. 9: Menu général de l'instrument

Sauvegarde des mesures

2. Appuyer sur la touche **F1 (ENTREE)** pour sélectionner la mesure

Enregistrement des données (Logger)

3. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône « Enregistrer » et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 10 – partie gauche)



Fig. 10: Configuration de l'enregistrement des données

4. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner :
 - Configuration de la durée de l'enregistrement de **1min à 23 heures 59 minutes**
 - Configuration de l'intervalle d'échantillonnage de **1s à 59min 59s**
5. Appuyer sur la touche **F1** pour activer les fonctions d'édition et sur les touches **F2 (+)** et **F3 (>>)** pour effectuer les configurations souhaitées
6. Appuyer sur la touche **F1 (OK)** pour confirmer les paramètres ou sur la touche **F4 (ANNULER)** pour revenir à l'édition (voir Fig. 10 – partie droite)
7. Appuyer sur la touche **F4 (FERMER)** pour revenir au menu général
8. Sélectionner l'option « Démarrage Enregistrement » et appuyer sur la touche **F1**. La page-écran suivante apparaît

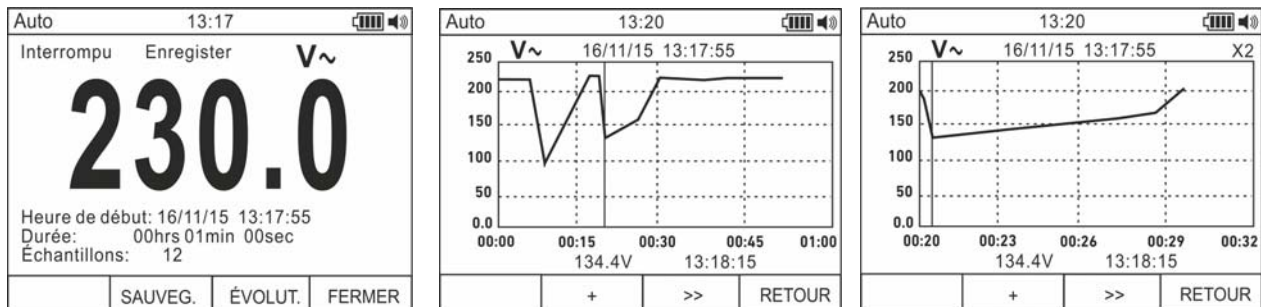


Fig. 11: Démarrage de l'enregistrement des données

9. L'instrument montre le temps restant et le nombre d'échantillons acquis en temps réel, et le message « Arrêté » au terme de l'enregistrement (voir Fig. 11 – partie gauche). Appuyer sur la touche **F4 (STOP)** pour arrêter l'enregistrement à tout moment
10. Appuyer sur la touche **F2** pour sauvegarder l'enregistrement dans la mémoire interne et pour le revoir à l'écran (voir §)
11. Appuyer sur la touche **F3 (TREND)** pour visualiser l'évolution de l'enregistrement (voir Fig. 11 – partie centrale)
12. Appuyer sur la touche **F4 (>>)** pour déplacer le curseur sur le graphique et sur la touche **F2 (+)** pour activer la fonction de Zoom du graphique en augmentant la résolution (le symbole « Xy » où y=max dimension zoom apparaît dans la partie en haut à droite de l'écran) (voir Fig. 11 – partie droite). Il est possible de réaliser des opérations de Zoom X1 sur **au moins 15 points de mesure**, X2 sur **au moins 30 points de mesure**, X3 sur **au moins 60 points de mesure** et ainsi de suite, pour un maximum de **6 opérations de Zoom**
13. Appuyer sur la touche **F4 (RETOUR)** pour revenir à la page-écran précédente

Effacement de la mémoire de l'instrument.

14. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône «Effacer» et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 12 – partie gauche)

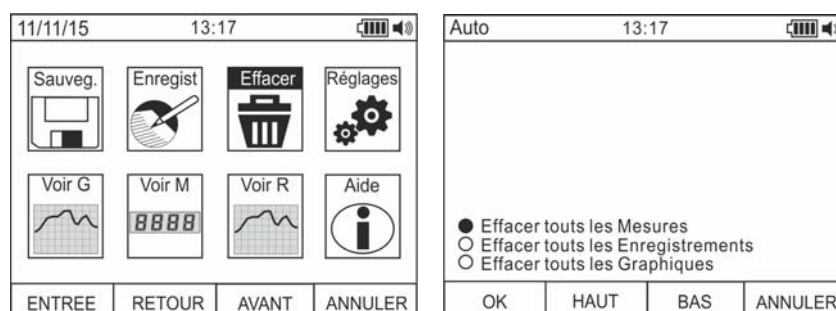


Fig. 12: Suppression de la mémoire interne

15. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner les options :

- **Effacer toutes les Mesures** → tous les snapshots (Mesures) sont supprimés
- **Effacer tous les Enregistrements** → tous les enregistrements sont supprimés
- **Effacer tous les Graphiques** → tous les graphiques sont supprimés

16. Appuyer sur la touche **F1 (OK)** pour réaliser l'opération sélectionnée (un message de confirmation est fourni par l'instrument)

Paramètres généraux de l'instrument

17. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône «Réglages» et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 13 – partie gauche)

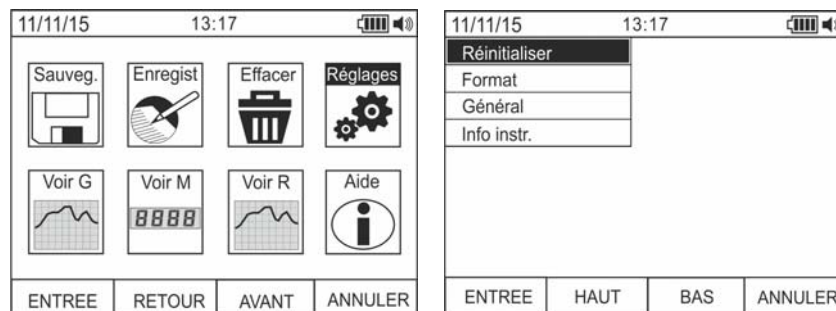


Fig. 13: Paramètres généraux de l'instrument

18. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner les options :

- **Réinitialiser** → rétablit les paramètres d'usine (par défaut) de l'instrument
- **Format** → permet l'activation du son des touches, la configuration du format de la date/heure et le format des chiffres de l'écran (virgule ou point décimal)
- **Général** → permet le réglage de la date/heure du système, la définition du délai d'auto-extinction (Auto Power OFF), la couleur du fond et de la police de l'écran, le type de police de l'écran et la sélection de la langue du système
- **Info instr.** → fournit l'information sur la version interne du firmware et sur l'autonomie de la mémoire

19. Appuyer sur la touche **F1 (ENTREE)** pour réaliser l'opération sélectionnée ou sur la touche **F4 (ANNULER)** pour revenir à la page-écran de mesure

Paramètres généraux de l'instrument - Reset

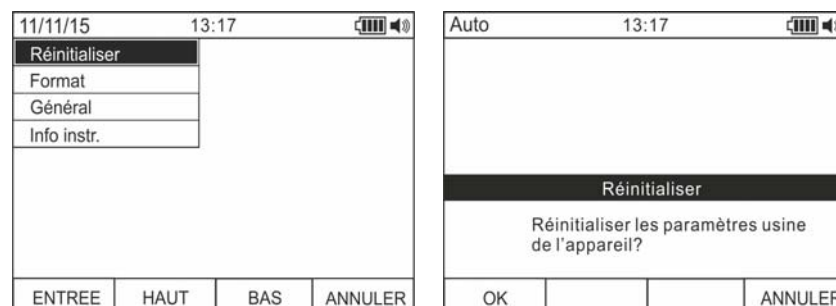


Fig. 14: Activation du reset de l'instrument

20. Appuyer sur la touche **F1 (OK)** pour activer la condition de reset

21. L'opération de Reset ne pas effacer la mémoire interne de l'instrument

Paramètres généraux de l'instrument - Format

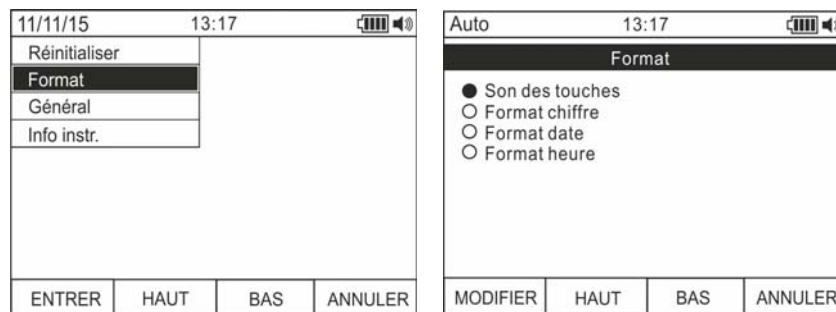


Fig. 15: Paramètres du menu Format

22. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour la sélection des options :

- **Son des touches** → permet l'activation/désactivation du son associé à la pression des touches fonction
- **Format chiffre** → permet de définir le format des chiffres affichés à l'écran parmi les options : **0.000** (point décimal) et **0,000** (virgule)
- **Format date** → permet de définir le format de la date du système parmi les options : **MM/JJ/AA** et **JJ/MM/AA**
- **Format heure** → permet de définir le format de l'heure du système parmi les options: **12 HEURES** et **24 HEURES**

23. Utiliser la touche **F1 (MODIFIER)** et les touches **F2** et **F3** pour les paramètres ou bien la touche **F4** pour revenir à la page-écran précédente

Paramètres généraux de l'instrument - Général

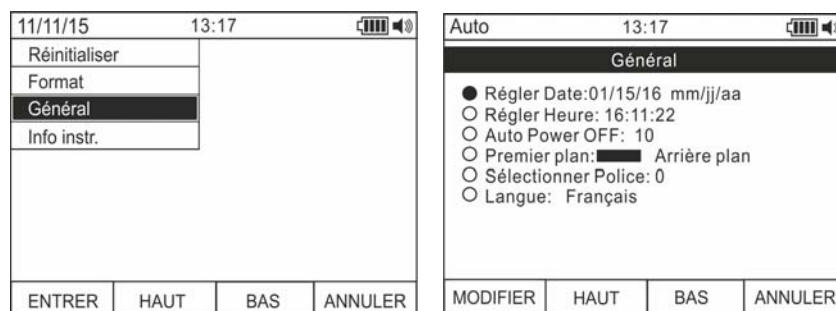


Fig. 16: Paramètres du menu Général

24. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour la sélection des options :

- **Régler Date** → permet de régler la date du système dans les modalités définies dans le menu Format
- **Régler Heure** → permet de régler l'heure du système dans les modalités définies dans le menu Format
- **Auto Power OFF** → permet de définir le délai d'auto-extinction de l'instrument en cas d'inutilisation dans la plage : **5min ÷ 60min** avec résolution 1min. Définir la valeur **00** pour désactiver la fonction. Appuyer sur la touche **F3** pour rallumer l'instrument après chaque auto-extinction
- **Premier plan** → permet de définir la couleur du fond de l'écran et la couleur de la police de caractère
- **Sélectionner Police** → permet de définir le type de police de l'écran parmi les trois options disponibles (0, 1, 2)
- **Langue** → permet de sélectionner la langue du système parmi les options : Italien, Anglais, Espagnol, Allemand et Français.

Paramètres généraux de l'instrument - Info Instrument

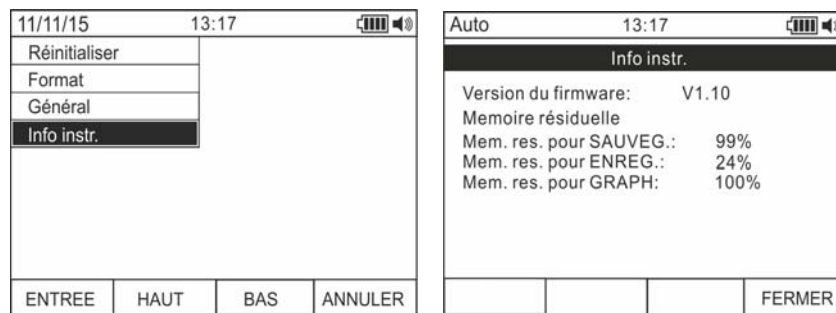


Fig. 17: Visualisation menu Info Instrument

25. L'instrument montre les informations suivantes :

- **Version Firmware** → version interne du firmware
- **Mémoire résiduelle** → valeurs en pourcentage de l'espace restant en mémoire pour la sauvegarde des snapshots (SAUVEGARDER), des enregistrements (ENREGISTRER) et des graphiques (GRAPHIQUE)

26. Utiliser la touche **F4** pour revenir aux pages-écrans précédentes

Chargement des graphiques à l'écran

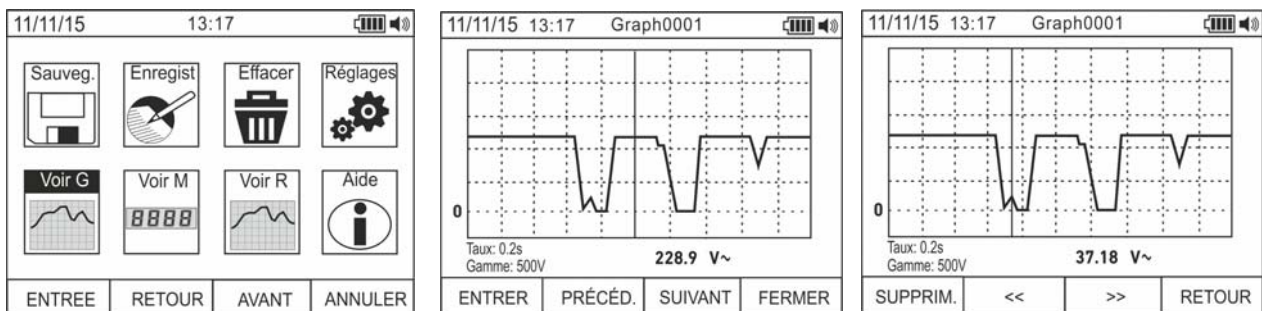


Fig. 18: Chargement des graphiques à l'écran

27. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône « Voir G » et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 18 – partie gauche)
28. Utiliser les touches **F2 (PREC)** ou **F3 (SUIV)** pour sélectionner le graphique souhaité parmi ceux qui ont été sauvegardés dans la mémoire de l'instrument et appuyer sur la touche **F1 (ENTREE)** pour ouvrir le graphique (voir Fig. 18 – partie centrale)
29. Utiliser les touches **F2 (<<)** ou **F3 (>>)** pour déplacer dans les deux directions le curseur présent à l'intérieur du graphique, en observant la valeur correspondante dans la partie basse de l'écran (voir Fig. 18 – partie droite)
30. Appuyer sur la touche **F1 (SUPPRIMER)** pour supprimer le graphique sélectionné ou sur la touche **F4 (RETOUR)** pour revenir à la page-écran précédente

Chargement des mesures (snapshots) à l'écran

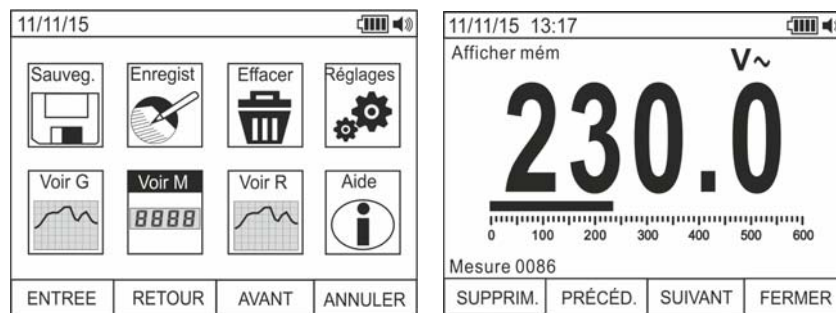


Fig. 19: Chargement des mesures (snapshots) à l'écran

31. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône « Voir M » et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 19 – partie gauche)
32. Utiliser les touches **F2 (PREC)** ou **F3 (SUIV)** pour sélectionner et visualiser la mesure souhaitée parmi celles qui ont été sauvegardées dans l'instrument (voir Fig. 19 – partie droite). La référence de la mesure se trouve dans la partie en bas à droite de l'écran
33. Appuyer sur la touche **F1 (SUPPRIMER)** pour supprimer la mesure sélectionnée ou sur la touche **F4 (RETOUR)** pour revenir à la page-écran précédente

Chargement des enregistrements à l'écran



Fig. 20: Chargement des enregistrements à l'écran

34. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône « Voir R » et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 20 – partie gauche)
35. Utiliser les touches **F2 (PREC)** ou **F3 (SUIV)** pour sélectionner l'enregistrement souhaité parmi ceux qui ont été sauvegardés dans l'instrument (voir Fig. 20 – partie centrale). La référence de l'enregistrement se trouve dans la partie basse de l'écran
36. Appuyer sur la touche **F1 (TREND)** pour visualiser l'évolution de l'enregistrement
37. Appuyer sur **F3 (>>)** pour déplacer le curseur sur le graphique en observant la valeur correspondante dans la partie basse de l'écran
38. Appuyer sur la touche **F2 (+)** pour activer le zoom du graphique (si disponible)
39. Appuyer sur la touche **F1 (SUPPRIMER)** pour supprimer l'enregistrement ou sur la touche **F4 (RETOUR)** pour revenir à la page-écran précédente

Help on line à l'écran

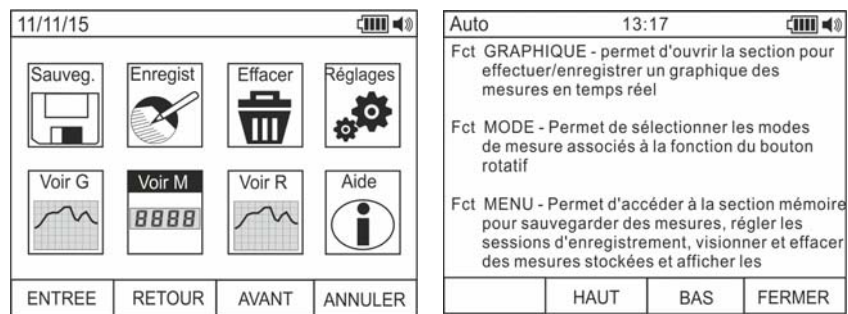


Fig. 21: Help on line à l'écran

40. Utiliser les touches **F2** ou **F3** pour sélectionner l'icône «Aide» et appuyer sur la touche **F1** (voir Fig. 21)
41. Utiliser les touches **F2 (HAUT)** ou **F3 (BAS)** pour parcourir les pages de l'help on line contextuel
42. Utiliser la touche **F4 (FERMER)** pour revenir à la page-écran précédente

4.4. DESCRIPTION DES FONCTIONS DU SELECTEUR

4.4.1. Mesure de la Tension DC, AC+DC



ATTENTION

La tension d'entrée maximale DC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

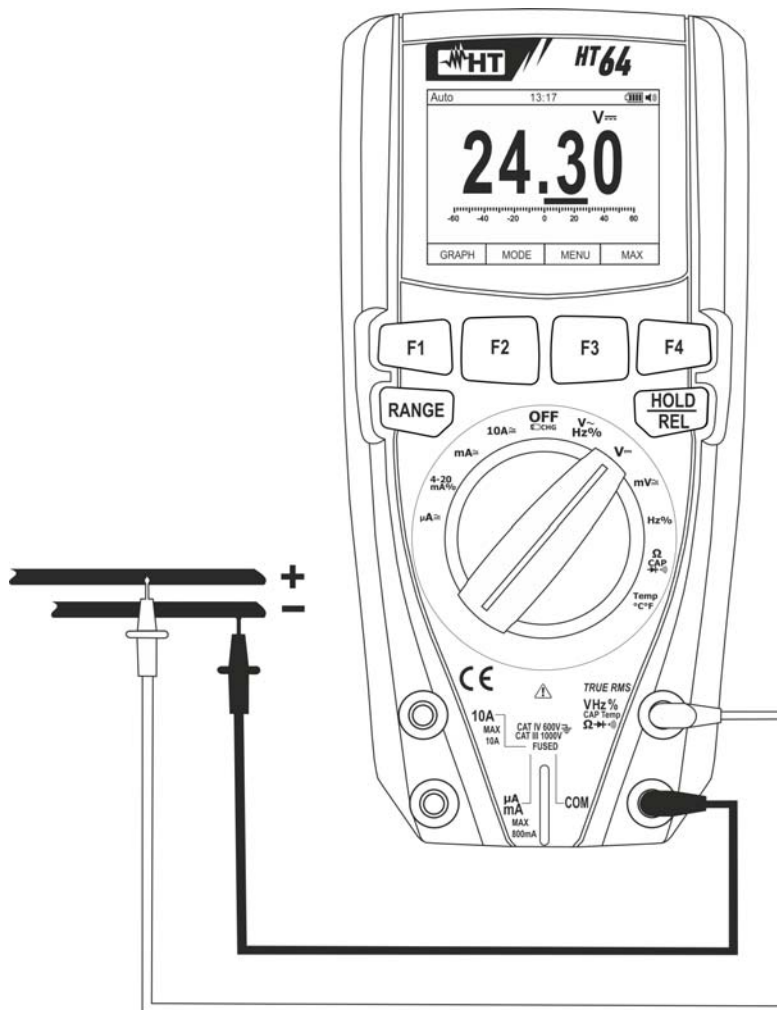


Fig. 22: Utilisation de l'instrument pour la mesure de la Tension DC

1. Sélectionner la position V_{DC} ou mV_{DC}
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée $V_{Hz}\%CAPTemp\Omega$ et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner l'embout rouge et l'embout noir respectivement dans les points à potentiel positif et négatif du circuit sous test (voir la Fig. 22). La valeur de tension apparaît à l'écran
4. Si sur l'écran est affiché le message « **O.L** » sélectionner une échelle plus élevée
5. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que la tension a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 22.
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, REL voir le § 4.2
7. Pour la mesure AC+DC, voir le § 4.3.2 et pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.2. Mesure de la Tension AC

ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

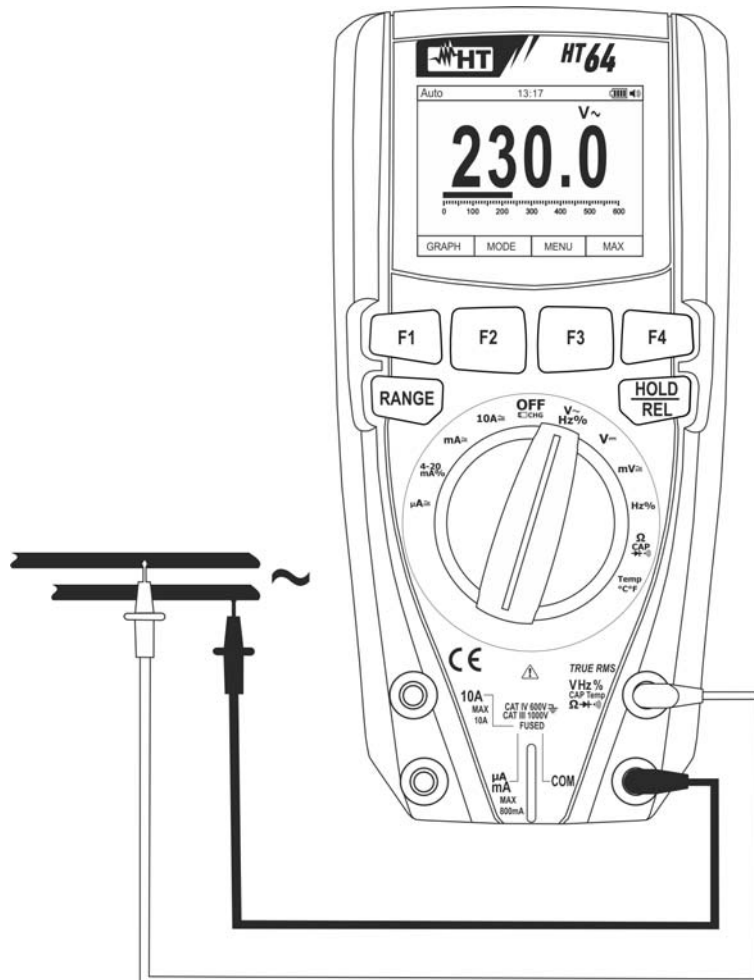


Fig. 23: Utilisation de l'instrument pour la mesure de la Tension AC

1. Sélectionner la position $V\sim Hz\%$ ou $mV\sim$
2. Dans la position $mV\sim$ appuyer sur la touche **F2 (MODE)** pour visualiser le symbole « \sim » à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTempΩ** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 23). La valeur de tension apparaît à l'écran
5. Si sur l'écran est affiché le message « **O.L** » sélectionner une échelle plus élevée
6. Appuyer sur la touche **F2 (MODE)** pour sélectionner les mesures « **Hz** » ou « **%** » afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée. Appuyez sur la touche **F1 (TRIG)** pour sélectionner la demi-onde positive ou négative dans la fonction « **%** ». Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions.
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, REL voir le § 4.2
8. Pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.3. Mesure de Fréquence et Duty Cycle

ATTENTION



La tension d'entrée maximale AC est de 1000V. Ne pas mesurer de tensions excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de tension pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

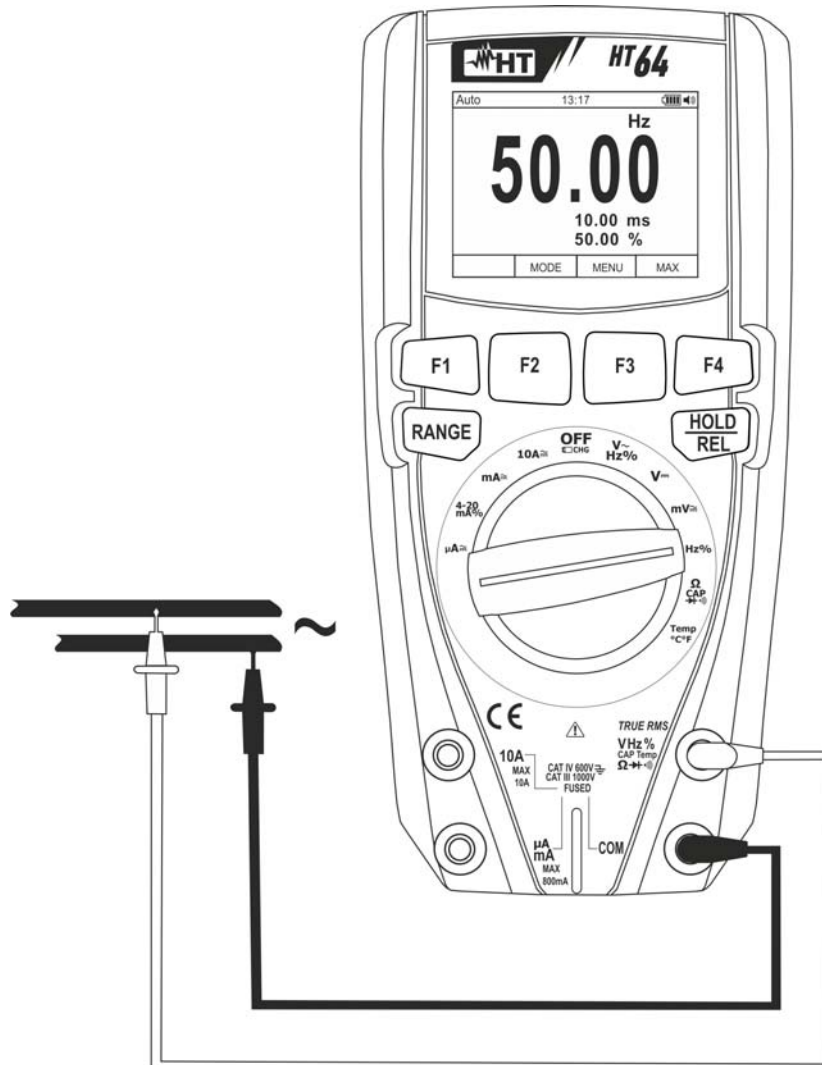


Fig. 24: Utilisation de l'instrument pour la mesure de Fréquence et Duty Cycle

1. Sélectionner la position **Hz%**.
2. Appuyer sur la touche **F2 (MODE)** pour sélectionner les mesures « Hz » ou « % » afin de visualiser les valeurs de fréquence et du duty cycle de la tension en entrée.
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTempΩ** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Positionner l'embout rouge et l'embout noir dans les points du circuit sous test (voir la Fig. 24). La valeur de fréquence (Hz) ou duty cycle (%) apparaît à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans ces fonctions
5. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL voir le § 4.2
6. Pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.4. Mesure de Résistance et Test de Continuité

ATTENTION



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

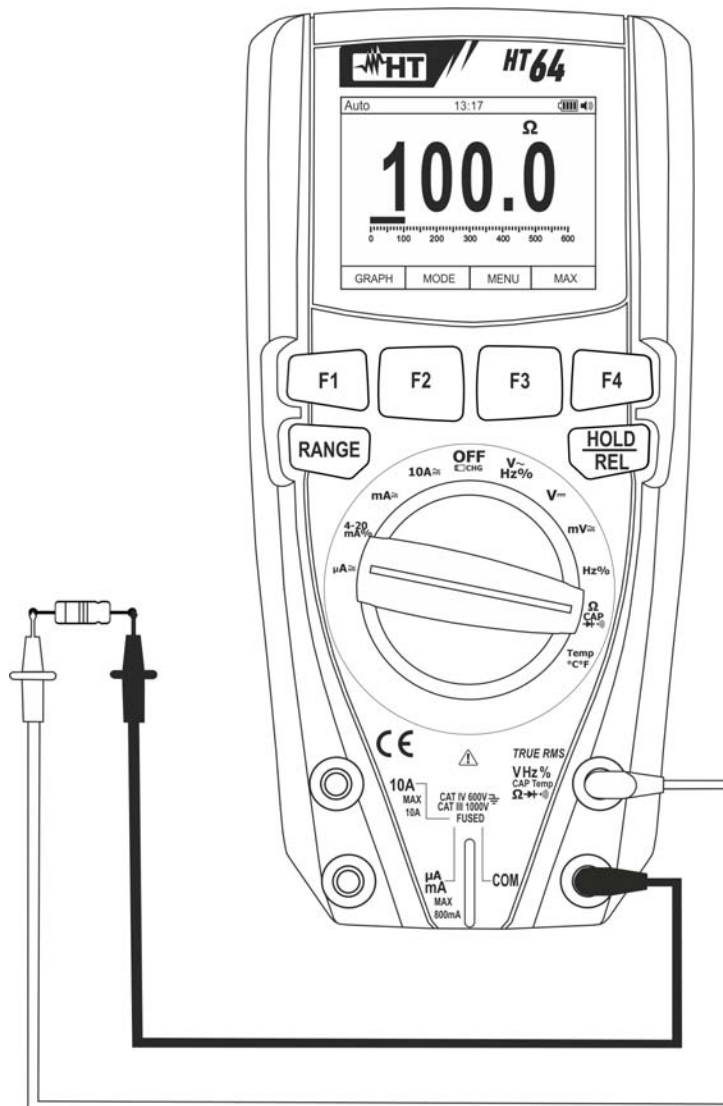


Fig. 25: Utilisation de l'instrument pour mesure de résistance et test de continuité

1. Sélectionner la position Ω CAP
2. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTemp Ω** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
3. Positionner les embouts sur les points désirés du circuit sous test (voir Fig. 25). La valeur de résistance est visualisée à l'écran.
4. Si sur l'écran est affiché le message « **O.L** » sélectionner une échelle plus élevée
5. Appuyer sur la touche **F2 (MODE)** pour sélectionner la mesure « \cdot » relative au test de continuité et positionner les embouts désirés du circuit sous test
6. La valeur de résistance (fournie à titre indicatif) est affichée à l'écran et exprimée en Ω et l'instrument émet un signal sonore si la valeur de résistance est inférieure à 50Ω
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE, REL voir le § 4.2
8. Pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.6. Mesure de Capacité



ATTENTION

Avant d'effectuer des mesures de capacité sur circuits ou condensateurs, couper l'alimentation au circuit sous test et laisser décharger toutes les capacités s'y trouvant. Dans la connexion entre le multimètre et la capacité sous test, respecter la polarité correcte (si demandé).

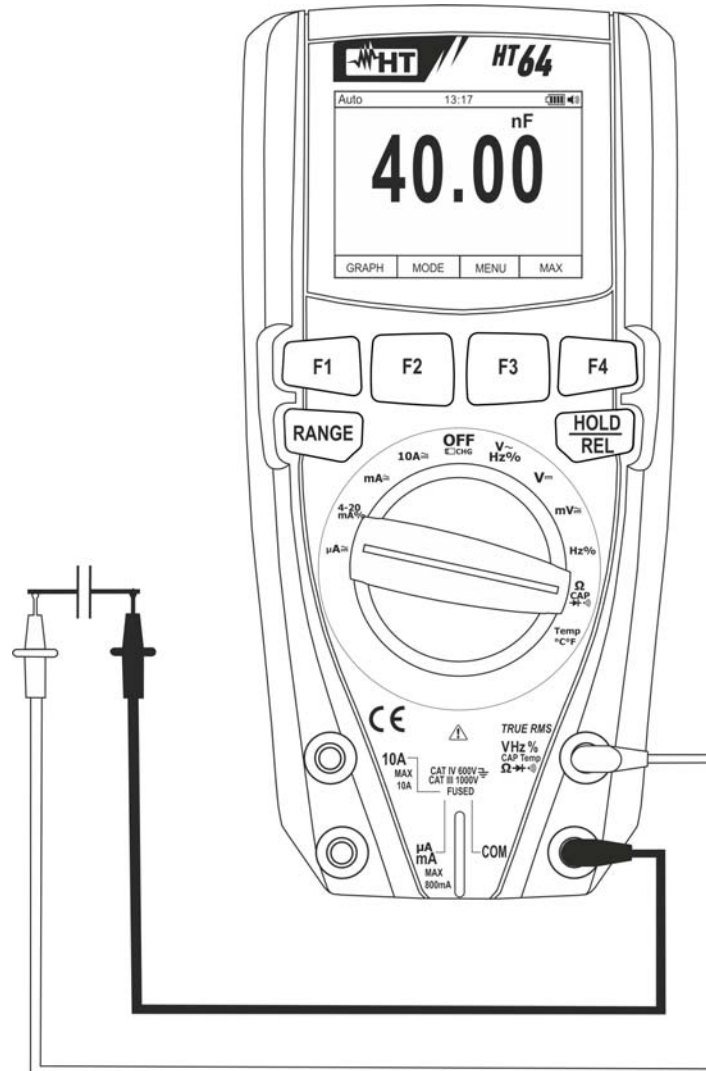


Fig. 27: Mesure de Capacité

1. Sélectionner la position Ω CAP
2. Appuyer sur la touche **F2 (MODE)** jusqu'à l'affichage du symbole « nF » à l'écran
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **VHz%CAPTemp Ω** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Appuyer sur la touche **REL/Δ** avant d'effectuer la mesure
5. Positionner les embouts aux extrémités du condensateur sous test en respectant, éventuellement, les polarités positives (câble rouge) et négatives (câble noir) (voir Fig. 27). La valeur de capacité sera affichée à l'écran. Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
6. Le message « **O.L.** » indique que la valeur de capacité dépasse la valeur maximale mesurable
7. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL voir le § 4.2
8. Pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.7. Mesure de Température avec sonde K



ATTENTION

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

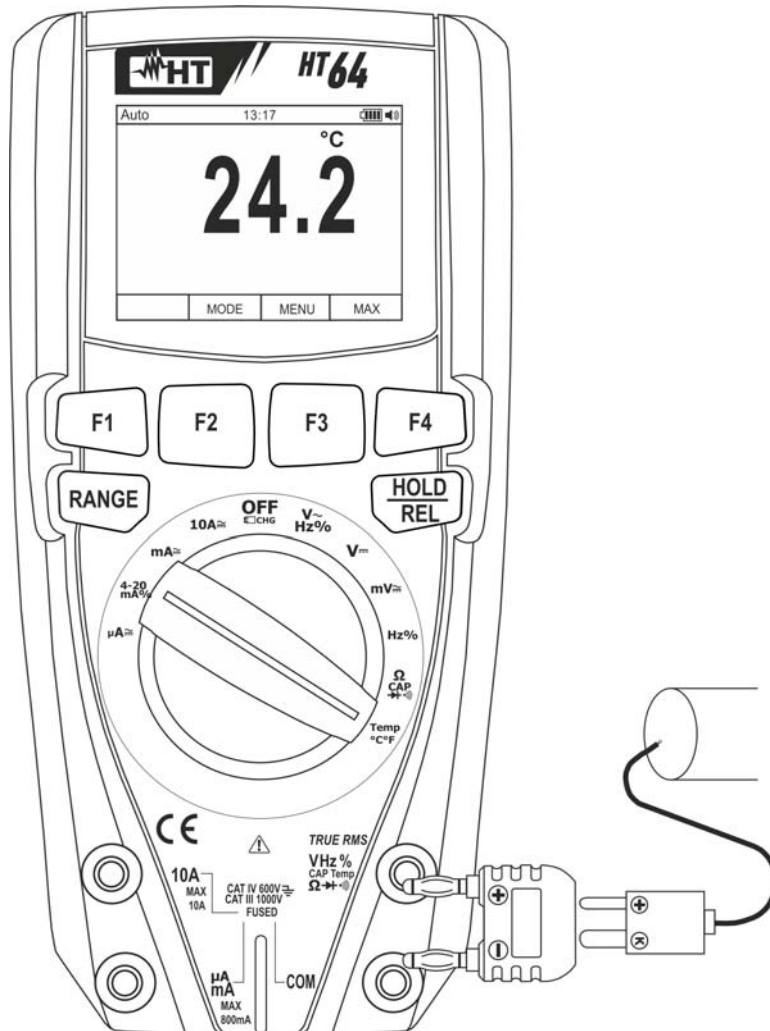


Fig. 28: Utilisation de l'instrument pour la mesure de la Température

1. Sélectionner la position **Temp°C°F**
2. Appuyer sur la touche **F2 (MODE)** jusqu'à l'affichage du symbole « °C » ou « °F » à l'écran
3. Insérer l'adaptateur fourni dans les bornes d'entrée **VHz%CAPTempΩ** (polarité +) et **COM** (polarité -) (voir Fig. 28)
4. Connecter la sonde à fil de type K fournie de dotation ou le thermocouple de type K en option (voir le § 6.3.2) à l'instrument à l'aide de l'adaptateur en respectant les polarités positive et négative présentes sur ce dernier. La valeur de température apparaît à l'écran Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
5. Le message « **O.L.** » indique que la valeur de température sous test dépasse la valeur maximale mesurable
6. Pour l'utilisation des fonctions HOLD et REL voir le § 4.2
7. Pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.8. Mesure de Courant DC, AC+DC et lecture 4-20mA%

ATTENTION



Le courant d'entrée maximum DC est de 10A (entrée **10A**) ou bien 600mA (entrée **mA μ A**). Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de courant pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

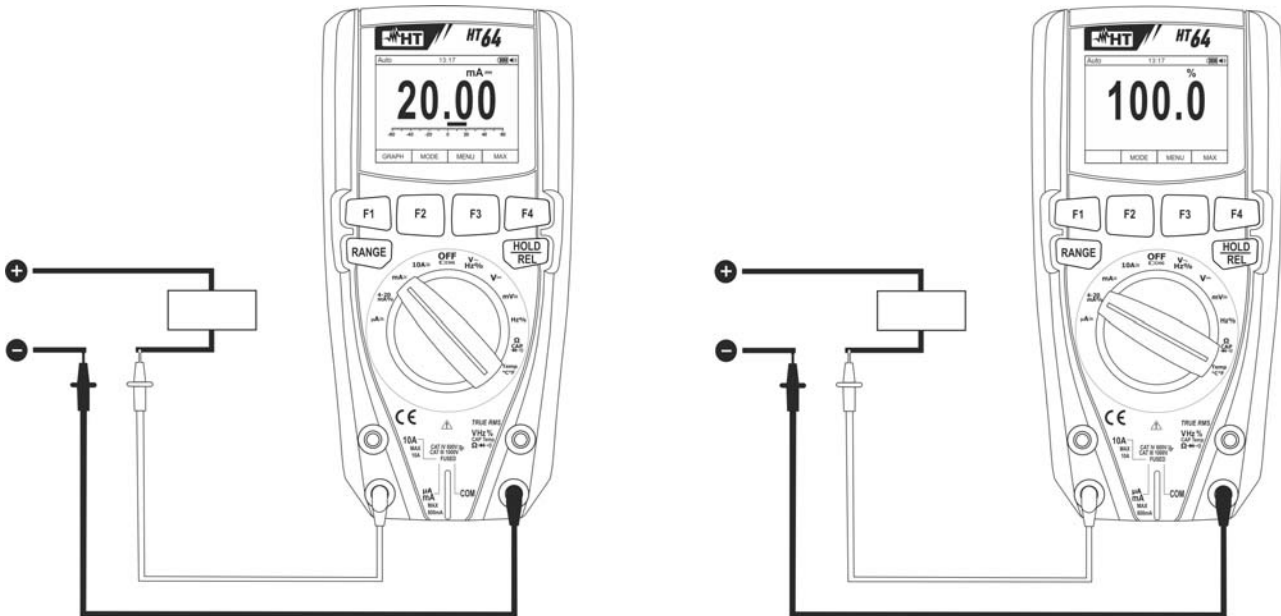


Fig. 29: Utilisation de l'instrument pour la mesure de Courant DC et la lecture 4-20mA%

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position **μ A**, **mA** ou **10A** pour la mesure de courant DC ou bien la position **4-20mA%** pour la lecture 4-20mA%
3. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **10A** ou bien dans la borne d'entrée **mA μ A** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
4. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant en respectant la polarité et la direction du courant dont à la Fig. 29.
5. Alimenter le circuit sous test.
6. La valeur du courant DC (voir Fig. 29 – partie gauche) s'affiche à l'écran
7. La valeur de la lecture 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% et 24mA = 125%) (voir Fig. 29 – partie droite) s'affiche à l'écran Le diagramme à barres analogique n'est pas actif dans cette fonction
8. Si sur l'écran est affiché le message « **O.L** » la valeur maximale mesurable est atteinte
9. L'affichage du symbole « - » sur l'écran de l'instrument indique que le courant a une direction opposée par rapport à la connexion de Fig. 29.
10. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2
11. Pour la mesure AC+DC, voir le § 4.3.2 et pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3

4.4.9. Mesure de Courant AC

ATTENTION



Le courant d'entrée maximum AC est de 10A (entrée **10A**) ou bien 600mA (entrée **mA μ A**). Ne pas mesurer de courants excédant les limites indiquées dans ce manuel. Le dépassement des limites de courant pourrait entraîner des chocs électriques pour l'utilisateur et endommager l'instrument.

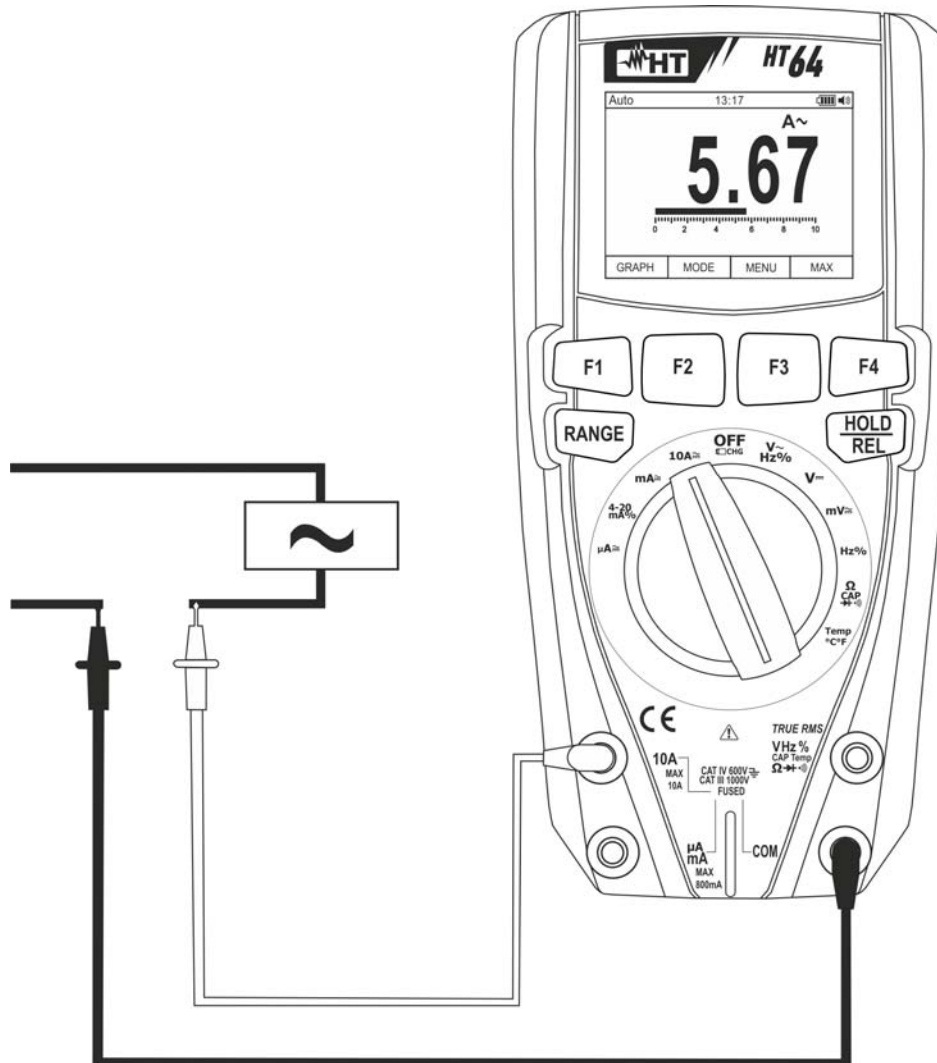


Fig. 30: Utilisation de l'instrument pour la mesure de Courant AC

1. Couper l'alimentation au circuit sous test.
2. Sélectionner la position μA , mA ou 10A
3. Appuyer sur la touche **F2 (MODE)** pour sélectionner la mesure « AC »
4. Insérer le câble rouge dans la borne d'entrée **10A** ou bien dans la borne d'entrée **mA μ A** et le câble noir dans la borne d'entrée **COM**
5. Connecter l'embout rouge et l'embout noir en série au circuit duquel on veut mesurer le courant (voir Fig. 30)
6. Alimenter le circuit sous test. La valeur de courant apparaît à l'écran.
7. Si sur l'écran est affiché le message « **O.L** » la valeur maximale mesurable est atteinte
8. Pour l'utilisation des fonctions HOLD, RANGE et REL voir le § 4.2
9. Pour l'utilisation des fonctions internes, voir le § 4.3


5. ENTRETIEN

ATTENTION



- Seuls des techniciens qualifiés peuvent effectuer les opérations d'entretien. Avant d'effectuer l'entretien, retirer tous les câbles des bornes d'entrée
- Ne pas utiliser l'instrument dans des endroits ayant un taux d'humidité et/ou de température élevé. Ne pas exposer directement en plein soleil
- 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

5.1. CHARGEUR DE BATTERIE INTERNE

Lorsque le symbole «  » apparaît sur l'écran, il faut recharger la batterie interne.

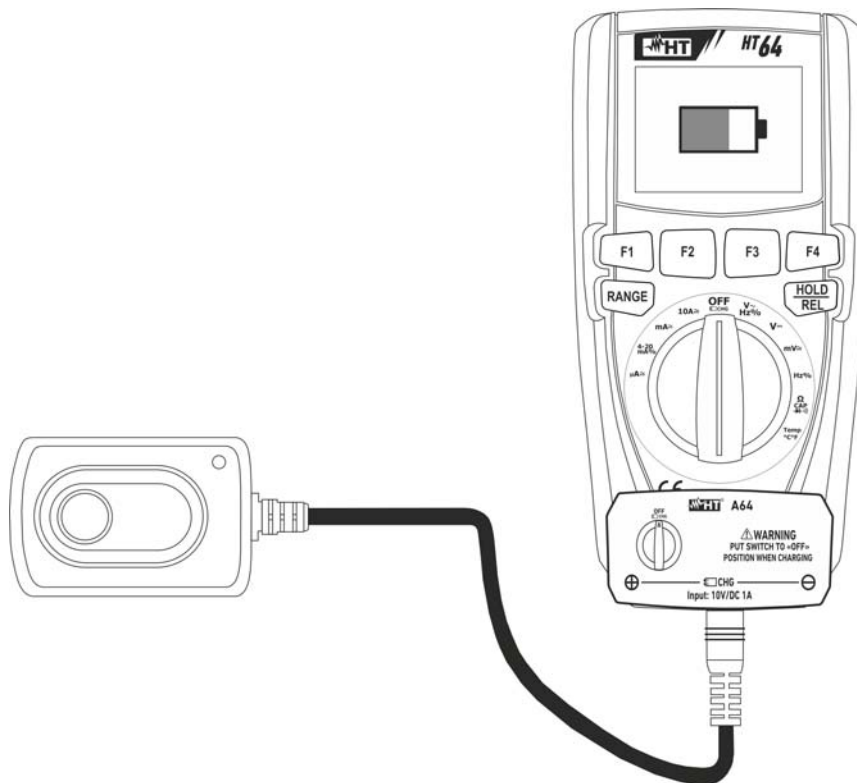


Fig. 31: Chargeur de batterie interne

1. Positionner le sélecteur sur **OFF** et retirer les câbles des bornes d'entrée
2. Introduire l'interface de l'alimentateur chargeur de batterie dans l'instrument, dans les quatre bornes d'entrée (voir Fig. 31)
3. Insérer le connecteur de l'alimentateur dans l'interface et brancher l'alimentateur au secteur. Le voyant vert doit s'allumer.
4. Un symbole de batterie clignotant de couleur verte apparaît à l'écran. Le processus de chargement est terminé quand le symbole de batterie reste stable
5. Débrancher le chargeur de batterie de l'instrument une fois l'opération terminée

5.2. REMPLACEMENT DES FUSIBLES INTERNES

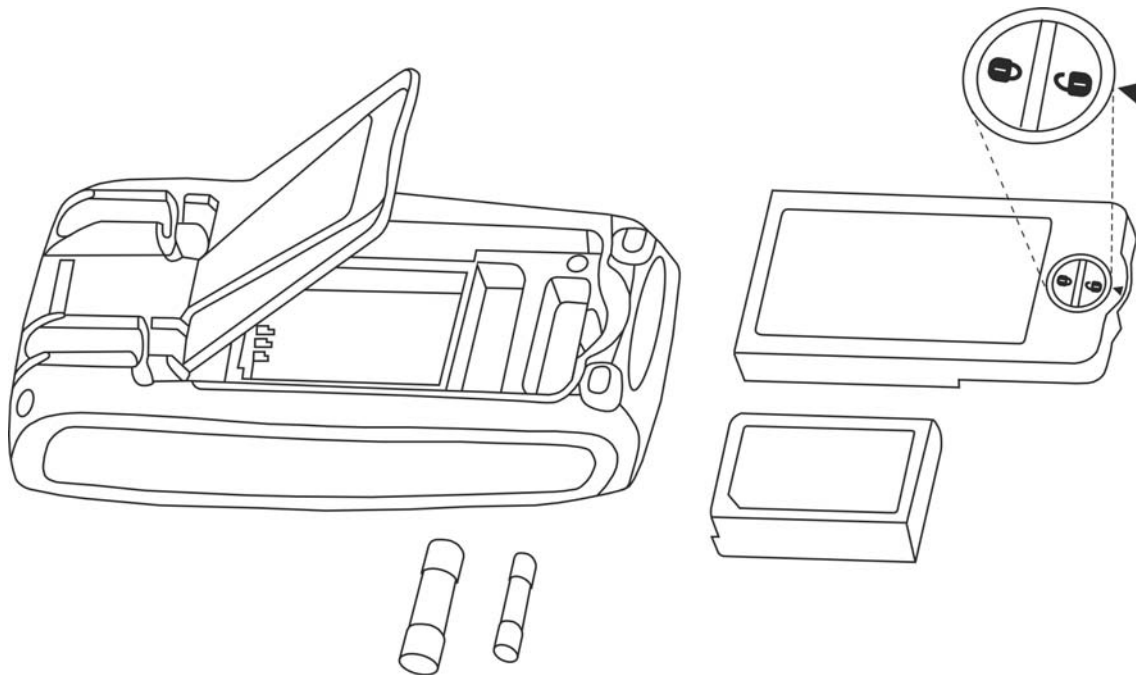






Fig. 32: Remplacement des fusibles internes

1. Positionner le sélecteur sur **OFF** et retirer les câbles des entrées des jacks
2. Tourner la vis de fixation du compartiment à batterie de la position «  » à la position «  » et le retirer (voir Fig. 32)
3. Enlever le fusible endommagé, en introduire un du même type (voir le § 6.1.2)
4. Repositionner le compartiment à batterie et tourner la vis de fixation du compartiment à batterie de la position «  » à la position «  »

5.3. 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.

5.4. FIN DE LA DUREE DE VIE



ATTENTION: le symbole qui figure sur l'instrument, indique que l'appareil et ses accessoires doivent être soumis à un tri sélectif et éliminés convenablement.

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

6.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Incertitude calculée comme [%lecture + (num. dgts*résolution)] à 18°C ÷ 28°C <75%HR

Tension DC

Echelle	Résolution	Incertitude	Impédance d'entrée	Protection contre les surcharges
600.0mV	0.1mV	±(0.1%lect+ 5dgts)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
6000V	0 001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	±(0.2%lect+ 5dgts)		
1000V	1V			

Tension AC TRMS

Echelle	Résolution	Incertitude (*)		Protection contre les surcharges
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(0.9%lect+ 5dgts)	±(3.0%lect+ 5dgts)	1000VDC/ACrms
6000V	0 001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Incertitude spécifiée du 10% au 100% de l'échelle de mesure, Impédance d'entrée: > 9MΩ
 Incertitude fonction PEAK : ±10%lecture, Temps de réponse PEAK: 1ms

Tension AC+ DC TRMS

Echelle	Résolution	Incertitude (50Hz÷1kHz)	Impédance d'entrée	Protection contre les surcharges
6 000V	0 001V	±(3.0%lect + 20dgts)	>10MΩ	1000VDC/ACrms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

Courant DC

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surcharges
600.0μA	0.1μA	±(0.9%lect+ 5dgts)	Fusible rapide 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	±(0.9%lecture + 8dgts)	Fusible rapide 10A/1000V
10.00A	0.01A	±(1.5%lecture + 8dgts)	

Courant AC TRMS


Echelle	Résolution	Incertitude (*) (50Hz÷1kHz)	Protection contre les surcharges
600.0μA	0.1μA	±(1.2%lect+ 5dgts)	Fusible rapide 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A	±(1.5%lect+ 5dgts)	Fusible rapide 10A/1000V

(*) Incertitude spécifiée de 5% à 100% de l'échelle de mesure
 Incertitude fonction PEAK : ±10%lecture , Courant AC+DC TRMS : incertitude (50Hz÷1kHz): ±(3.0%lect + 20dgts)

Lecture 4-20mA%

Echelle	Résolution	Incertitude	Correspondance
-25%÷125%	0.1%	±50dgts	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

Test des diodes

Fonction	Courant d'essai	Tension maxi à circuit ouvert
	<0.9mA	3.2VDC

Résistance et Test de Continuité

Echelle	Résolution	Incertitude	Buzzer	Protection contre les surcharges
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%lect + 10dgts)	<50Ω	1000VDC/ACrms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(0.8%lect+ 5dgts)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%lect + 10dgts)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

Fréquence (circuits électriques)

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surcharges
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	±0.5%lecture	1000VDC/ACrms

Sensibilité : 2Vrms

Fréquence (circuits électroniques)

Echelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surcharges
60.00Hz	0.01Hz	±(0.09%lect+5dgts)	1000VDC/ACrms
600.0Hz	0.1Hz		
6000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1000MHz	0.001MHz		

Sensibilité : >2Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) et f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% duty cycle) et f>100kHz

Duty Cycle (cycle de travail)

Échelle	Résolution	Incertitude
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%lecture + 2dgts)

Échelle de fréquence impulsion: 40Hz ÷ 10kHz, Largeur impulsion: ±5V (100µs ÷ 100ms)

Capacité

Échelle	Résolution	Incertitude	Protection contre les surcharges
60.00nF	0.01nF	±(1.5%lect + 20dgts)	1000VDC/ACrms
600.0nF	0.1nF	±(1.2%lecture + 8dgts)	
6.000µF	0.001µF	±(1.5%lecture + 8dgts)	
6000µF	0.01µF	±(1.2%lecture + 8dgts)	
6000µF	01µF	±(1.5%lecture + 8dgts)	
6.000mF	0.001mF	±(2.5%lect + 20dgts)	

Température avec sonde K

Échelle	Résolution	Incertitude (*)	Protection contre surtensions
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.5%lecture + 3°C)	1000VDC/ACrms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.5%lecture+ 5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

 (*) Incertitude instrument sans sonde ; Incertitude spécifiée avec température ambiante stable à ±1°C
 Pour des mesures de longue durée, la lecture augmente de 2°C

6.1.1. Normes de référence


Sécurité:	IEC/EN61010-1
EMC :	IEC/EN 61326-1
Isolement :	double isolement
Degré de pollution:	2
Catégorie de surtension :	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitude maxi d'utilisation:	2000m

6.1.2. Caractéristiques générales

Caractéristiques mécaniques

Dimensions (L x La x H):	175 x 85 x 55mm
Poids (batteries incluses):	400g

Alimentation

Type de batterie :	1x7.4V batterie rechargeable Li-ION, 1300mAh
Alimentateur chargeur de batterie :	100/240VAC, 50/60Hz, 10VDC, 1A
Indication batterie déchargée :	symbole «  » à l'écran
Arrêt automatique :	après 5 ÷ 60min d'inutilisation (désactivable)
Fusibles:	F10A/1000V, 10 x 38 mm (entrée 10A) F800mA/1000V, 6 x 32mm (entrée mAµA)

Ecran

Conversion :	TRMS
Caractéristiques :	couleurs TFT, 6000 points avec graphique en barres
Taux d'échantillonnage:	3 fois/s

6.2. ENVIRONNEMENT

6.2.1. Conditions environnementales d'utilisation

Température de référence :	18°C ÷ 25°C
Température d'utilisation:	5°C ÷ 40°C
Humidité relative admise:	<80%HR
Température de stockage :	-20° ÷ 60°C
Humidité de stockage :	<80%HR

Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne sur la basse tension 2006/95/CE (LVD) et de la directive CEM 2004/108/CE
Cet instrument est conforme aux conditions requises de la directive européenne 2011/65/CE (RoHS) et de la directive européenne 2012/19/CE (WEEE)

6.3. ACCESSOIRES

6.3.1. Accessoires en dotation

- Paire d'embouts
- Adaptateur + sonde à fil de type K
- Batterie rechargeable Li-ION
- Alimentateur chargeur de batterie + interface Code A64
- Sacoche de transport
- Manuel d'utilisation

6.3.2. Accessoires optionnels

- Paire d'embouts Code KIT4000A
- Sonde de type K pour température d'air et gaz Code TK107
- Sonde de type K pour température de substances semi-solides Code TK108
- Sonde de type K pour température de liquides Code TK109
- Sonde de type K pour température de surfaces Code TK110
- Sonde de type K pour température de surfaces avec pointe à 90° Code TK111

7. ASSISTANCE

7.1. 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'expédition, n'utiliser que l'emballage d'origine. Tout dommage engendré par l'utilisation d'emballages non d'origine 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.

7.2. ASSISTANCE

Si l'instrument ne fonctionne pas correctement, avant de contacter le service d'assistance, veuillez vérifier l'état de la batterie et des câbles de test, et les remplacer si besoin en est. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas correctement, vérifiez 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.



HT INSTRUMENTS SA

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

HT INSTRUMENTS USA LLC

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

HT ITALIA SRL

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

HT INSTRUMENTS GMBH

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

HT INSTRUMENTS BRASIL

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

HT ITALIA CHINA OFFICE

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