

PORTUGUÊS

Manual de instruções



Índice:

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	2
1.1. Instruções preliminares	2
1.2. Durante a utilização.....	3
1.3. Após a utilização	3
1.4. Definição de Categoria de medida (Sobretensão)	3
2. DESCRIÇÃO GERAL	4
2.1. Instrumentos de medida de Valor médio e de Valor eficaz real.....	4
2.2. Definição de Valor eficaz real e Fator de crista.....	4
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	5
3.1. Controlos iniciais	5
3.2. Alimentação do instrumento.....	5
3.3. Armazenamento	5
4. NOMENCLATURA.....	6
4.1. Descrição do instrumento.....	6
4.2. Descrição dos botões de funções	7
4.2.1. Botão HOLD/REL	7
4.2.2. Botão RANGE.....	7
4.2.3. Botões de funções F1, F2, F3, F4	7
4.2.4. Função LoZ.....	7
4.2.5. Mensagem LEAD no display	7
4.3. Descrição das funções internas	8
4.3.1. Descrição do display	8
4.3.2. Medição de Correntes e Tensões CA+CC.....	8
4.3.3. Função HOLD e guardar	8
4.3.4. Medição Relativa	9
4.3.5. Guardar os valores MIN/MAX/MÉDIO e PEAK.....	9
4.3.6. Criar e guardar os gráficos das medições.....	10
4.3.7. Menu geral do instrumento.....	10
5. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	17
5.1. Medição de Tensões CC, CA+CC	17
5.2. Medição de Tensões CA.....	18
5.3. Medição de Tensões CA/CC com baixa impedância (LoZ)	19
5.4. Medição de Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle).....	20
5.5. Medição de Resistências e Teste de Continuidade	21
5.6. Teste de díodos.....	22
5.7. Medição de Capacidades.....	23
5.8. Medição de Temperaturas com sonda K	24
5.9. Medição de Correntes CC, CA+CC e leitura 4-20mA%.....	25
5.10. Medição de Correntes CA.....	26
5.11. Correntes CC, CA, CA+CC usando transdutores com pinça.....	27
6. MANUTENÇÃO	28
6.1. Recarga da pilha interna	28
6.2. Substituição dos fusíveis internos.....	29
6.3. Limpeza do instrumento.....	29
6.4. Fim de vida.....	29
7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	30
7.1. Características Técnicas	30
7.1.1. Normas de referência	32
7.1.2. Características gerais.....	33
7.1.3. Condições ambientais de utilização	33
7.2. Acessórios.....	33
7.2.1. Acessórios fornecidos	33
7.2.2. Acessórios opcionais.....	33
8. ASSISTÊNCIA.....	34
8.1. Condições de garantia	34
8.2. Assistência	34

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

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

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

- Não efetuar medições em ambientes húmidos
- Não efetuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó
- Evitar contactos com o circuito em exame quando não se efetuam medições
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efetuar qualquer medição quando se detetam anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência de display, etc.
- Ter particular atenção quando se efetuam medições de tensões superiores a 20V visto que existe o risco de choques elétricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



Atenção: seguir as instruções indicadas no manual; um uso impróprio poderá causar danos no instrumento ou nos seus componentes.



Instrumento com duplo isolamento



Tensão CA ou Corrente CA



Tensão ou Corrente CC



Referência de terra

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projetado para ser utilizado em ambientes com nível de poluição 2
- Pode ser utilizado para efetuar medições de **TENSÃO** e **CORRENTE** em instalações com CAT IV 600V, CAT III 1000V
- Seguir as normais regras de segurança previstas para os trabalhos sob tensão e a utilizar os DPI previstos orientados para a proteção contra correntes perigosas e proteger o instrumento contra uma utilização errada
- Nos casos em que a falta de indicação da presença de tensão possa constituir um risco para o operador, efetuar sempre uma medição de continuidade antes de efetuar a medição sob tensão para confirmar se a ligação está correta e o estado das ponteiras
- Só as ponteiras fornecidas com o instrumento garantem as normas de segurança. Estas devem estar em boas condições e substituídas, se necessário, por modelos idênticos.
- Não efetuar medições em circuitos que superem os limites de tensão especificados
- Não efetuar medições em condições ambientais fora dos limites indicados no § 6.2.1
- Verificar se a pilha está inserida corretamente
- Verificar se o display LCD e o seletor indicam a mesma função

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

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

- Antes de mexer no seletor, retirar as ponteiras de medida do circuito em exame.
- Quando o instrumento está conectado ao circuito em exame nunca tocar em qualquer terminal inutilizado.
- Evitar a medição de resistências na presença de tensões externas. Mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá causar um mau funcionamento do mesmo.
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecem constantes, verificar se está ativa a função HOLD.

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Depois de terminar as medições, colocar o seletor em OFF de modo a desligar o instrumento.
 - Quando se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período retirar a pilha.

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

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

(OMISSOS)

os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

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

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensões CC/ CA / CA+CC TRMS
- Medição de Tensões CC/CA TRMS com baixa impedância (LoZ)
- Correntes CC / CA / CA+CC TRMS
- Correntes CC / CA / CA+CC TRMS com transdutor com pinça
- Visualização 4-20mA%
- Resistências e Testes de Continuidade
- Testes de díodos
- Capacidades
- Frequências
- Ciclos de Trabalho (Duty Cycle)
- Temperaturas com sonda K
- Função gravador de dados (data logger) e visualização dos gráficos das medições

Cada uma destas funções pode ser selecionada através do respetivo seletor. Além disso, existem os botões de funções (consultar o § 4.2), gráfico de barras analógico e display a cores LCD TFT de elevado contraste. O instrumento também possui a função de Desligar Automático que desliga automaticamente o instrumento após um período de tempo (programável) de inatividade.

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

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

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

Na presença de uma onda perfeitamente sinusoidal, as duas famílias de instrumentos fornecem resultados idênticos. Na presença de ondas distorcidas, ao contrário, as leituras diferem. Os instrumentos de valor médio fornecem apenas o valor eficaz da onda fundamental, os instrumentos de valor eficaz real fornecem, por sua vez, o valor eficaz de toda a onda, harmónicos incluídos (dentro da banda passante do instrumento). Portanto, medindo a mesma grandeza com instrumentos das duas famílias, os valores obtidos só são idênticos se a onda é puramente sinusoidal, no caso de ser distorcida, os instrumentos de valor eficaz real fornecem valores superiores em relação às leituras dos instrumentos de valor médio.

2.2. DEFINIÇÃO DE VALOR EFICAZ REAL E FATOR DE CRISTA

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

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

O valor eficaz é indicado como RMS (*root mean square value*)

O Fator de crista é definido como a razão entre o Valor de Pico de um sinal e o seu Valor Eficaz: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varia com a forma de onda do sinal, para uma onda

puramente sinusoidal é $\sqrt{2} = 1.41$. Na presença de distorções, o Fator de crista assume valores tanto maiores quanto mais elevada for a distorção da onda.

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista elétrico e mecânico. Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos.

Todavia, aconselha-se a efetuar uma verificação geral ao instrumento para se certificar de possíveis danos ocorridos durante o transporte. No caso de se detetarem anomalias, deve-se contactar, imediatamente, o fornecedor.

Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 6.3.1. No caso de discrepâncias, contactar o fornecedor.

Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 7.

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

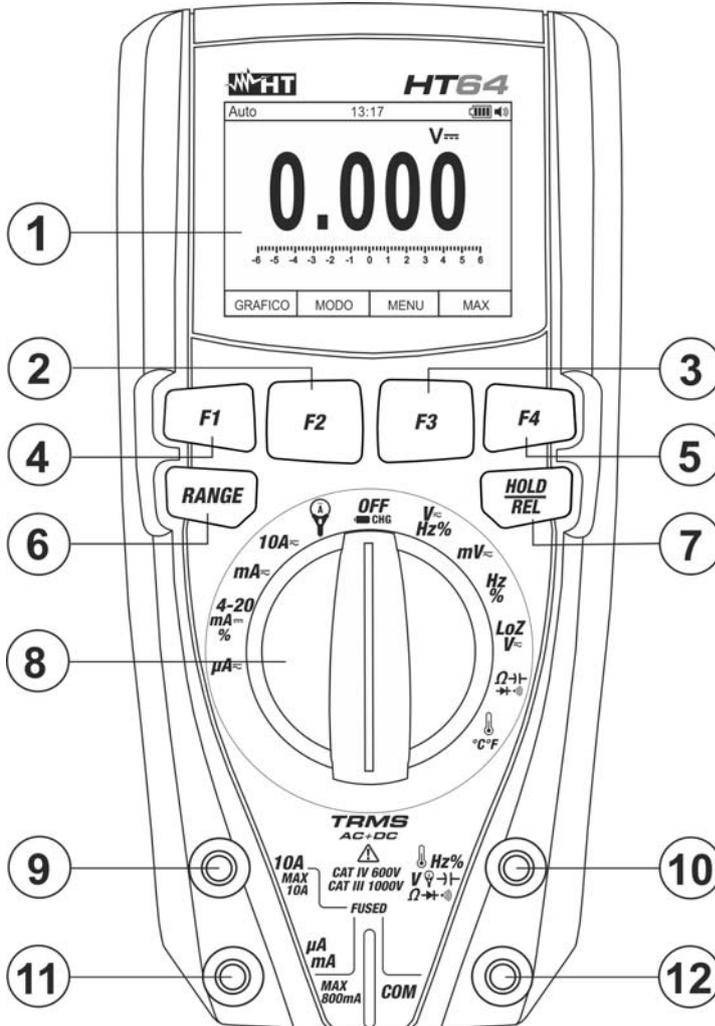
O instrumento é alimentado com 1x7.4V pilha recarregável Li-ION incluída na embalagem. Quando a pilha está descarregada aparece no display o símbolo "□". Para a recarga da pilha consultar o § 6.1.

3.3. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento, deve-se aguardar que o instrumento retorne às condições normais (consultar o § 7.1.3).

4. NOMENCLATURA

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Display LCD
2. Botão da função **F2**
3. Botão da função **F3**
4. Botão da função **F1**
5. Botão da função **F4**
6. Botão **RANGE**
7. Botão **HOLD/REL**
8. Seletor de funções
9. Terminal de entrada **10A**
10. Terminal de entrada **mA**
11. Terminal de entrada **mAμA**
12. Terminal de entrada **COM**

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

4.2.1. Botão HOLD/REL

A pressão do botão **HOLD/REL** ativa a manutenção do valor da grandeza apresentada no display. A seguir à pressão deste botão aparece no display a inscrição "Hold". Premir novamente o botão **HOLD/REL** para sair da função. Para guardar o valor no display consultar o § 4.3.3.

Premir durante algum tempo o botão **HOLD/REL** para ativar/desativar a medição Relativa. O instrumento coloca em zero o display e guarda o valor apresentado como um valor de referência a que serão referidas as próximas medições (consultar o § 4.3.4). O símbolo "Δ" aparece no display. Esta função não está ativa na posição $\cdot\cdot\cdot$). Premir novamente durante algum tempo o botão **HOLD/REL** para sair da função.

4.2.2. Botão RANGE

Premir o botão **RANGE** para ativar o modo manual desativando a função de Escala Automática (Autorange). O símbolo "Manual" aparece na parte superior esquerda do display no lugar do símbolo "AUTO". No modo manual premir o botão **RANGE** para alterar a escala de medida notando o deslocamento do respetivo ponto decimal. O botão **RANGE** não fica ativo nas posições \blacktriangleright , $\cdot\cdot\cdot$), Hz%, C°F , mV , 10A e $4\text{-}20\text{mA}\%$. No modo Escala Automática (Autorange) o instrumento seleciona a escala mais apropriada para efetuar a medição. Se uma leitura é mais alta do que o valor máximo mensurável, aparece no display a indicação "O.L". Premir o botão **RANGE** durante mais de 1 segundo para sair do modo manual e retornar ao modo Escala Automática.

4.2.3. Botões de funções F1, F2, F3, F4

Usar os botões **F1**, **F2**, **F3** e **F4** para a gestão das funções internas do instrumento (consultar o § 4.3).

4.2.4. Função LoZ

Esta modalidade permite efetuar a medição de tensões CA/CC com uma impedância de entrada baixa de modo a eliminar as leituras erradas devido a tensões parassitas por acoplamentos do tipo capacitivo.



ATENÇÃO

Inserindo o instrumento entre condutores de fase e terra, devido à baixa impedância do instrumento na medição, as proteções com diferencial (RCD) podem disparar durante a execução do teste. Ao efetuar este teste, realizar preliminarmente uma medição de pelo menos 5s entre fase e neutro na presença de tensão

4.2.5. Mensagem LEAD no display

Com o instrumento desligado (**OFF**), nas posições 10A , μA e mA é emitido um som curto e no display aparece, durante alguns instantes, a mensagem "LEAD" para avisar que é necessário introduzir as ponteiras para as medições de corrente.

4.3. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES INTERNAS

4.3.1. Descrição do display



LEGENDA:

1. Indicação do modo Automático/Manual
2. Indicação da hora do Sistema
3. Indicação do nível da pilha e ativação/desativação do som dos botões (não associado ao Teste de Continuidade)
4. Indicação da unidade de medida
5. Indicação resultado da medição
6. Barra gráfica analógica
7. Indicações associadas aos botões de funções **F1**, **F2**, **F3**, **F4**

Fig. 2: Descrição do display

4.3.2. Medição de Correntes e Tensões CA+CC

O instrumento é capaz de medir a eventual presença de componentes alternas sobrepostas numa genérica tensão ou corrente contínua. Isto é útil na medição de sinais impulsivos típicos de cargas não lineares (ex: máq. de soldar, fornos elétricos, etc...).

1. Selecionar as posições $V_{\sim Hz\%}$, $10A_{\sim}$, mA_{\sim} , μA_{\sim} ou Y
2. Premir o botão **F2** selecionando as modalidades " $V_{\sim + \text{---}}$ " ou " $A_{\sim + \text{---}}$ " (ver Fig. 3)
3. Seguir as instruções de funcionamento indicadas nos § 5.1 ou § 5.9

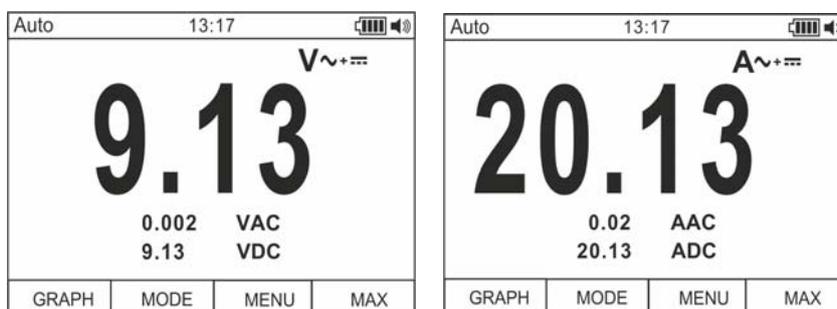


Fig. 3: Descrição da medição de tensões e correntes CA+CC

4.3.3. Função HOLD e guardar

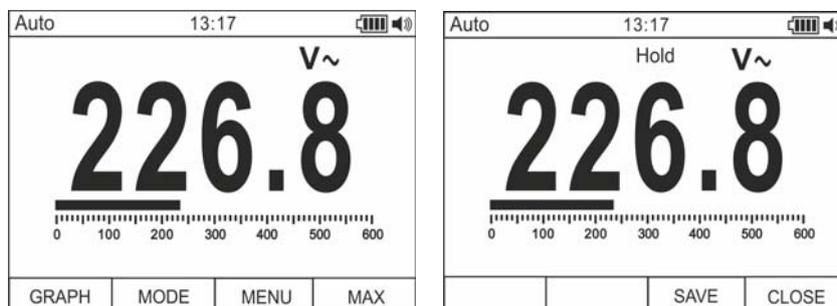


Fig. 4: Guardar o valor apresentado no display

1. Premir o botão **HOLD/REL** para fixar o resultado. A indicação "Hold" aparece no display.
2. Premir o botão **F3** para guardar o dado na memória do instrumento.
3. Entrar no Menu geral para rever o resultado guardado (consultar o § 4.3.7).

4.3.4. Medição Relativa

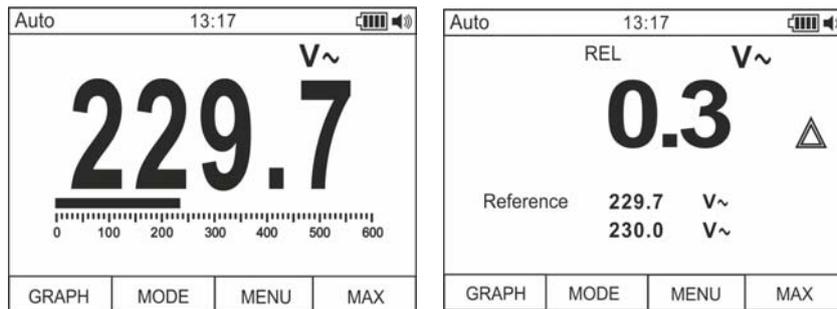


Fig. 5: Medição Relativa

1. Premir durante algum tempo o botão **HOLD/REL** para entrar na medição Relativa (ver Fig. 5 – parte direita). A mensagem “REL” e o símbolo “ Δ ” aparecem no display.
2. Premir o botão **F4** para entrar no Menu geral, guardar o resultado da medição e rever o resultado guardado (consultar o § 4.3.7).

4.3.5. Guardar os valores MIN/MAX/MÉDIO e PEAK

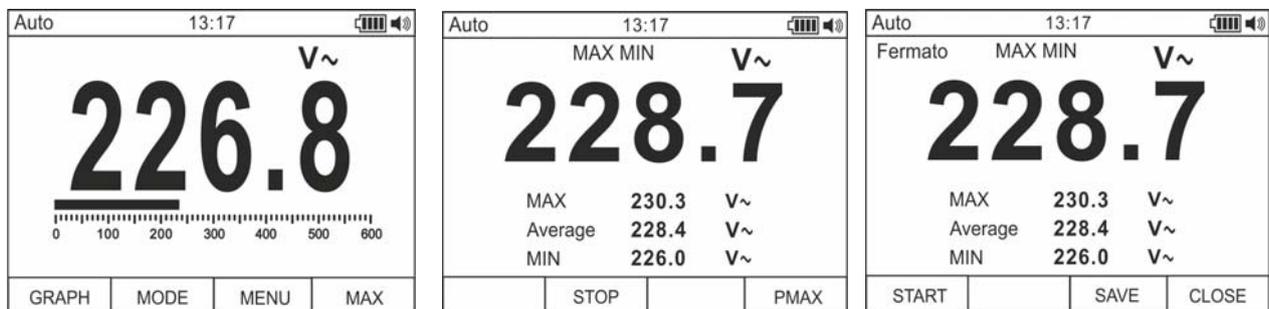


Fig. 6: Guardar os valores MIN/MAX/Médio

1. Premir o botão **F4** para entrar na medição dos valores MAX, MIN e Médio da grandeza em exame (ver Fig. 6 – parte central). A mensagem “MAX MIN” aparece no display.
2. Os valores são automaticamente atualizados pelo instrumento que emite um sinal sonoro curto sempre que os valores apresentados são excedidos (maior para MAX, menor para MIN).
3. Premir o botão **F2** para parar a deteção dos valores e o botão **F1** para reiniciar a deteção.
4. Premir o botão **F3** para guardar o resultado da medição (ver Fig. 6 – parte direita) e rever o resultado guardado (consultar o § 4.3.7).

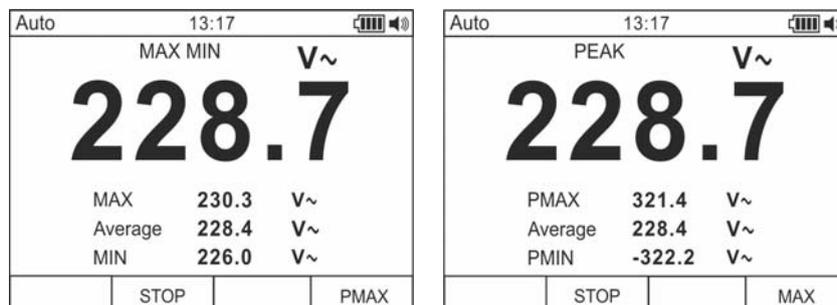


Fig. 7: Guardar os valores PEAK

5. Premir o botão **F4** para entrar na medição dos valores de Pico da grandeza em exame (ver Fig. 7 – parte direita). A mensagem “PEAK” aparece no display e os valores são atualizados com as mesmas modalidades da função MAX/MIN.
6. Premir o botão **F2** para parar a deteção dos valores e o botão **F1** para reiniciar a deteção.
7. Premir o botão **F3** per guardar o resultado e rever o resultado guardado (ver § 4.3.7)

4.3.6. Criar e guardar os gráficos das medições

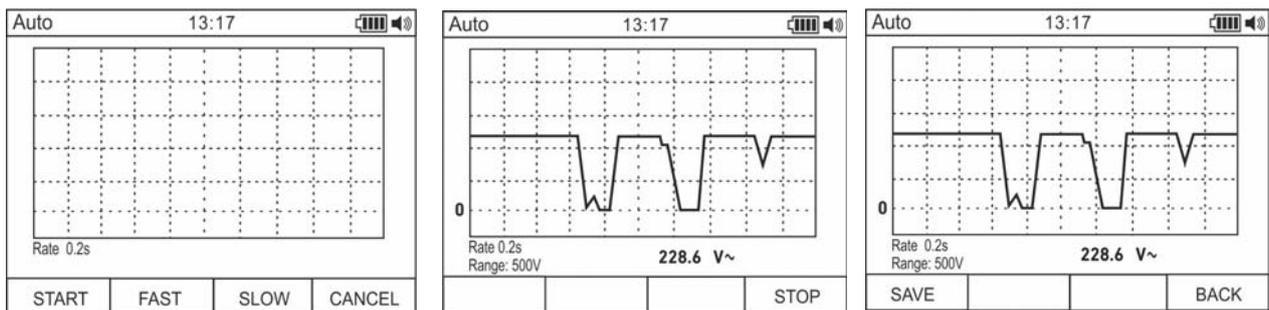


Fig. 8: Criar e guardar o gráfico de uma medição

1. Premir o botão **F1** para entrar na secção de criação do gráfico da grandeza em exame (ver Fig. 8 – parte esquerda).
2. Premir os botões **F2 (Rápido)** ou **F3 (Lento)** para configurar o intervalo de amostragem que o instrumento assumirá como referência na construção do gráfico entre os valores: **0.2s, 0.5s, 1.0s, 2.0s, 5.0s, 10s**.
3. Premir o botão **F1** per avviare a costruzione del gráfico. A escala de medida (automaticamente inserida pelo instrumento) e o valor em tempo real são apresentados pelo instrumento (ver Fig. 8 – parte central).
4. Premir o botão **F4** para terminar o gráfico.
5. Premir o botão **F1** para guardar o gráfico na memória do instrumento ou o botão **F4** para iniciar um novo gráfico (ver Fig. 8 – parte direita)

4.3.7. Menu geral do instrumento

1. Com a medição presente no display (ver Fig. 9 – parte esquerda) premir o botão da função **F3** para aceder ao menu geral do instrumento. No display é apresentado o seguinte ecrã (ver Fig. 9 – parte direita).

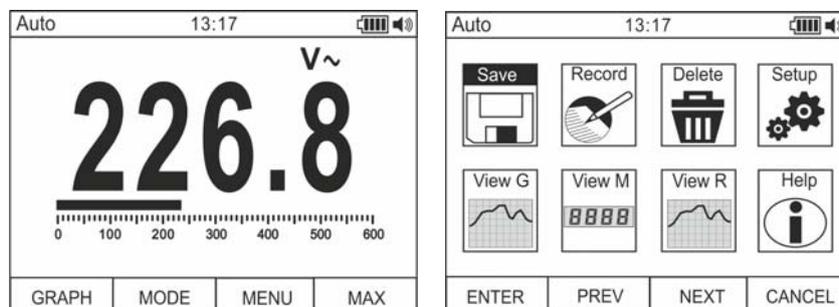


Fig. 9: Menu geral do instrumento

Guardar medições

2. Premir o botão **F1 (ENTER)** para guardar a medição.

Gravação de dados (Logger)

3. Usar os botões **F2** ou **F3** para seleccionar o ícone “Gravar (Registra)” e premir o botão **F1** (ver Fig. 10 – parte esquerda).

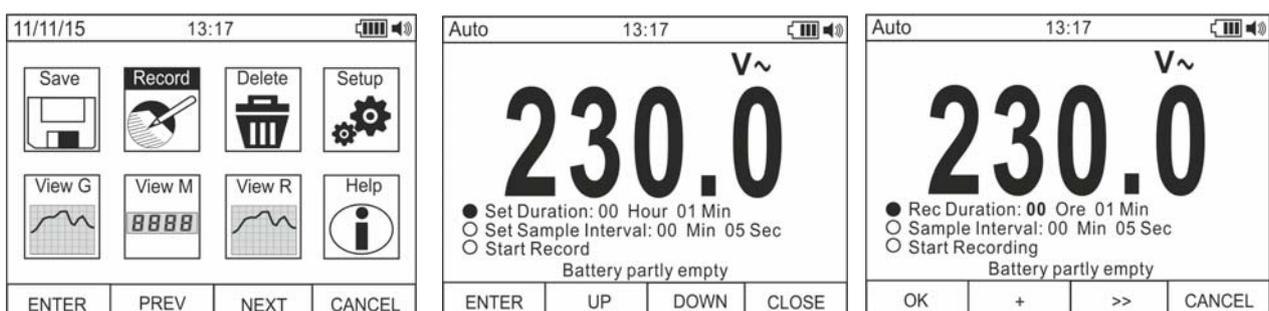


Fig. 10: Configuração da gravação de dados

4. Usar os botões **F2** ou **F3** para selecionar:
 - Configuração da duração da gravação de **1min a 23 horas:59 minutos**
 - Configuração do intervalo de amostragem de **1s a 59min:59s**
5. Premir o botão **F1** para ativar as funções de edição e os botões **F2 (+)** e **F3 (>>)** para efetuar as configurações pretendidas.
6. Premir o botão **F1 (OK)** para confirmar as configurações ou o botão **F4 (ANULAR)** para voltar à edição (ver Fig. 10 – parte direita).
7. Premir o botão **F4 (FECHAR (CHIUDI))** para voltar ao menu principal.
8. Selecionar a opção “Início (Avvio) da Gravação” e premir o botão **F1**. É apresentado o seguinte ecrã.

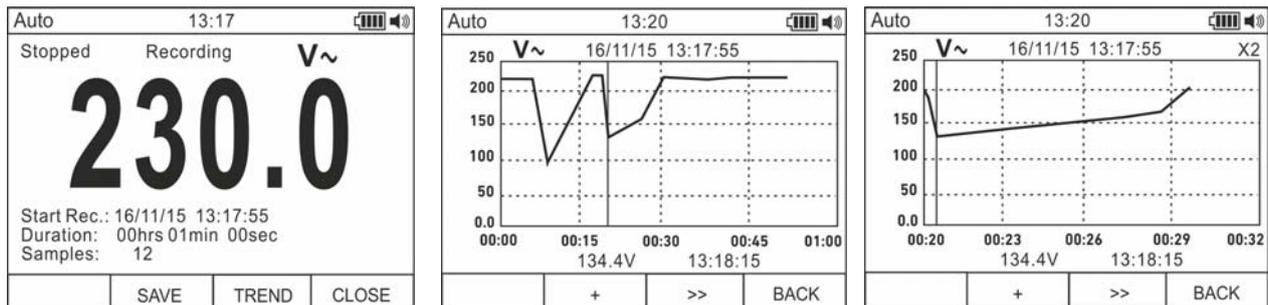


Fig. 11: Início da gravação de dados

9. O instrumento mostra o tempo residual e o número de amostragens adquiridas em tempo real e a mensagem “Parado (Fermato)” no final da gravação (ver Fig. 11 – parte esquerda). Premir o botão **F4 (STOP)** para parar a gravação em qualquer momento.
10. Premir o botão **F2** para guardar a gravação na memória interna e revê-la no display.
11. Premir o botão **F3 (TREND)** para visualizar o andamento da gravação (ver Fig. 12 – parte central).
12. Premir o botão **F4 (>>)** para mover o cursor no gráfico e o botão **F2 (+)** para ativar a função de Zoom do gráfico aumentando a resolução (o símbolo “Xy” em que y=max dimensão do zoom aparece na parte superior direita do display) (ver Fig. 11 – parte direita). É possível efetuar operações de Zoom X1 para **pelo menos 15 pontos de medição**, X2 para **pelo menos 30 pontos de medição**, X3 para **pelo menos 60 pontos de medição** e assim por diante para um máximo de **6 operações de Zoom**.
13. Premir o botão **F4 (VOLTAR (TORNA))** para voltar ao ecrã anterior.

Apagar a memória do instrumento

14. Usar os botões **F2** ou **F3** para selecionar o ícone “Apagar (Cancella)” e premir o botão **F1** (ver Fig. 12 – parte esquerda)

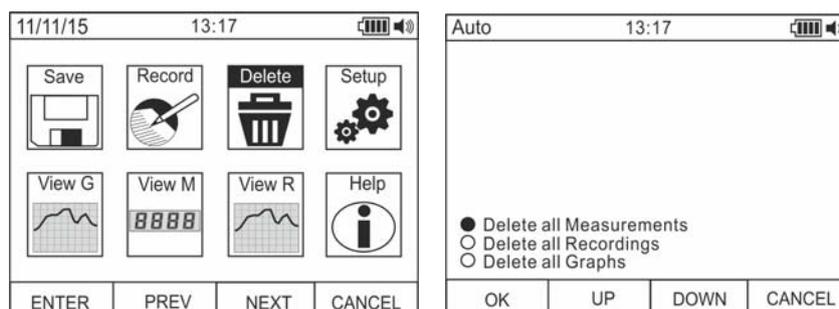


Fig. 12: Apagar a memória interna

15. Usar os botões **F2** ou **F3** para selecionar as opções:

- **Cancella tutte le Misure** → todos os instantâneos (Medições) são eliminados
- **Cancella tutte le Registros** → todas as gravações são eliminadas
- **Cancella tutti i Gráficos** → todos os gráficos são eliminados

16. Premir o botão **F1 (OK)** para efetuar a operação selecionada (uma mensagem de confirmação é fornecida pelo instrumento).

Configurações gerais do instrumento

17. Usar os botões **F2** ou **F3** para selecionar o ícone “Configurar (Imposta)” e premir o botão **F1** (ver Fig. 13 – parte esquerda)

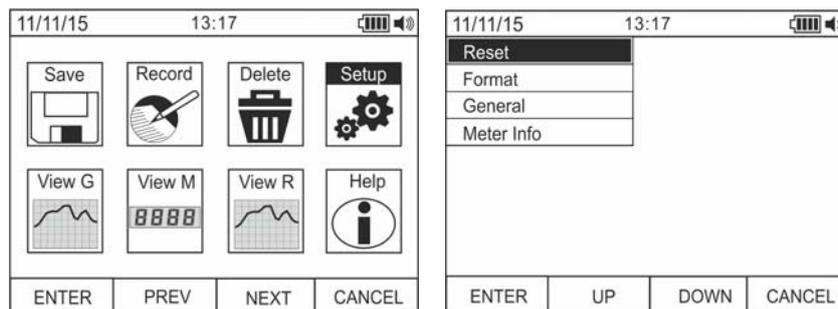


Fig. 13: Configurações gerais do instrumento

18. Usar os botões **F2** ou **F3** para selecionar as opções:

- **Reset** → repõe as condições de fábrica (default) do instrumento.
- **Formato** → permite a ativação do som dos botões, a configuração do formato da data/hora e o formato dos dígitos do display (vírgula ou ponto decimal).
- **Geral** → permite a configuração da data/hora do sistema, a definição do intervalo de desligar automático (Auto Power OFF), a cor do fundo e da fonte do display, o tipo de fonte do display e a seleção do idioma do sistema.
- **Info Instrumento** → fornece a informação sobre a versão interna do firmware e sobre a autonomia da memória.

19. Premir o botão **F1 (ENTER)** para efetuar a operação selecionada ou o botão **F4 (VOLTAR (TORNA))** para voltar ao ecrã de medição.

Configurações gerais do instrumento – Reposição (Reset)

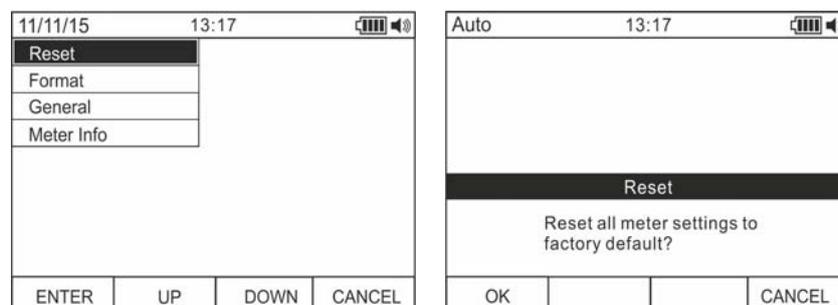


Fig. 14: Ativação do reset do instrumento

20. Premir o botão **F1 (OK)** para ativar a condição de reposição (reset).

21. A operação de Reset não apaga a memória interna do instrumento

Configurações gerais do instrumento – Formato

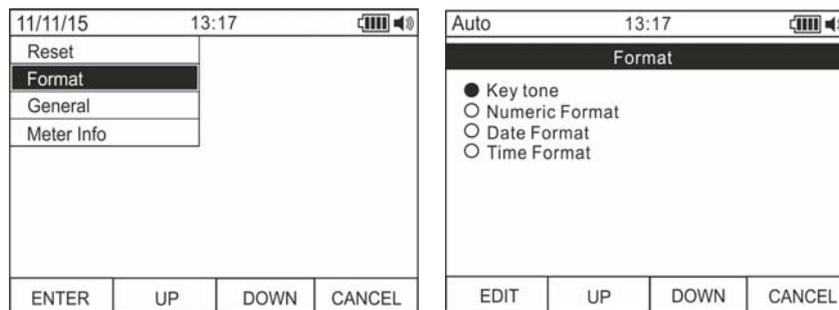


Fig. 15: Configurações do menu Formato

22. Usar os botões **F2** ou **F3** para a seleção das opções:

- **Som dos botões** → permite a ativação/desativação do som associado à pressão dos botões de funções.
- **Formato Dígitos (Cifre)** → permite definir o formato dos dígitos apresentados no display entre as opções: **0.000** (ponto decimal) e **0,000** (vírgula).
- **Formato Data** → permite definir o formato da data do sistema entre as opções: **MM/GG/AA** e **GG/MM/AA**
- **Formato Hora (Ora)** → permite definir o formato da hora do sistema entre as opções: **12 HORAS** e **24 HORAS**.

23. Usar o botão **F1 (ALTERAR (MODIFICA))** e os botões **F2** e **F3** para as configurações ou o botão **F4 (VOLTAR (TORNA))** para voltar ao ecrã anterior.

Configurações gerais do instrumento – Geral

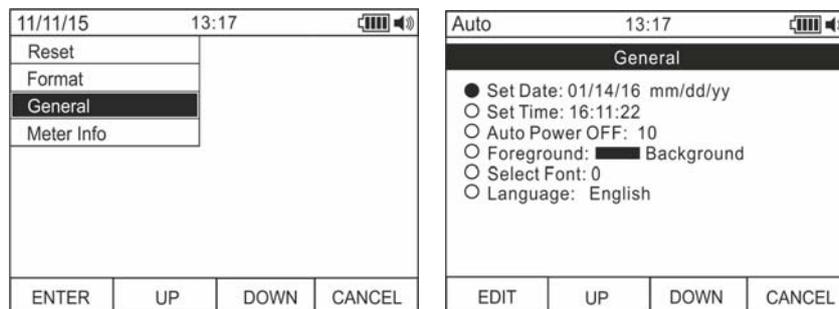


Fig. 16: Configurações do menu Display

24. Usar os botões **F2** ou **F3** para a seleção das opções:

- **Configurar (Imposta) Data** → permite configurar a data do sistema nas modalidades definidas no menu Formato.
- **Configurar Hora (Imposta Ora)** → permite configurar a hora do sistema nas modalidades definidas no menu Formato.
- **DESLIGAR AUTOMÁTICO (Auto Power OFF)** → permite definir o intervalo de desligar automático do instrumento no caso de não utilização no intervalo: **5min ÷ 60min** com resolução 1min. Configurar o valor **00** para desativar a função. Premir o botão **F3** para voltar a ligar o instrumento após cada desligar automático.
- **Primo piano** → permite definir a cor de fundo do display e a cor da fonte.
- **Selezione Font** → permite definir o tipo da fonte do display entre as opções disponíveis (0, 1, 2).
- **Idioma (Lingua)** → permite selecionar o idioma do sistema entre as opções: Italiano, Inglês, Espanhol, Alemão e Francês.

Configurações gerais do instrumento – Informações (Info) do Instrumento

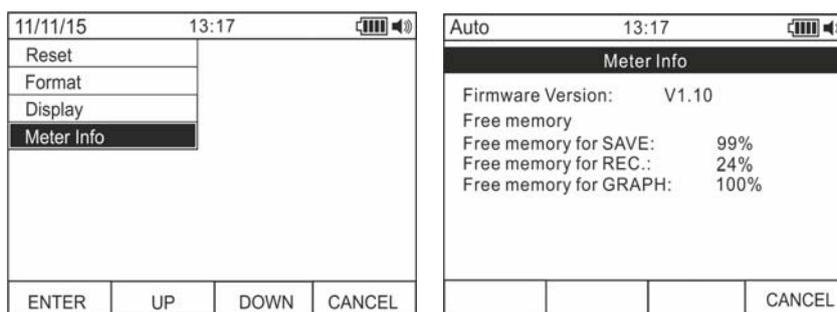


Fig. 17: Visualização do menu Informações do Instrumento

25. O instrumento apresenta as seguintes informações:

- **Versão do Firmware** → versão interna do firmware.
- **Memória residual** → valores percentuais do espaço restante em memória para guardar os valores instantâneos (**GUARDA, máx 2000 medições**), das gravações (**REG, 128 gravações com máx. 20000 pontos**) e dos gráficos (**GRÁFICO, máx. 50**)

26. Usar o botão **F4** para voltar ao ecrã anterior.

Apresentação dos gráficos no display

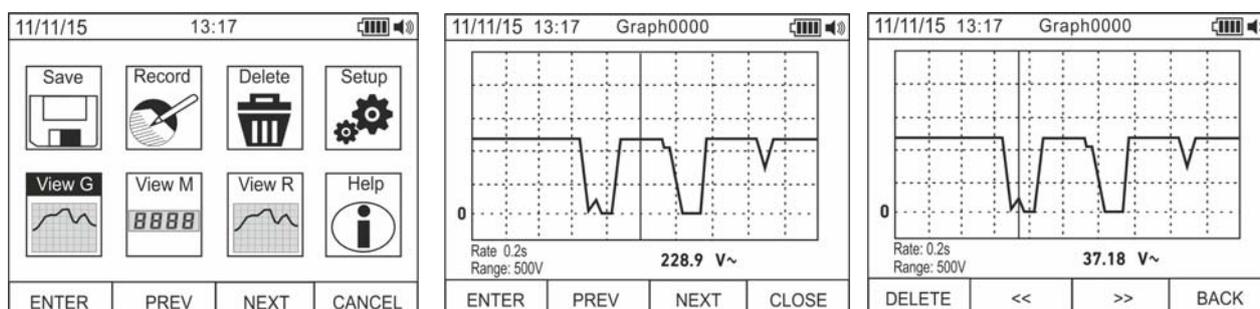


Fig. 18: Apresentação dos gráficos no display

27. Usar os botões **F2** ou **F3** para seleccionar o ícone “Ver G” e premir o botão **F1** (ver Fig. 18 – parte esquerda).
28. Usar os botões **F2 (ANTERIOR(PREC))** ou **F3 (SEGUINTE(SUCC))** para seleccionar o gráfico pretendido entre os guardados na memória do instrumento e premir o botão **F1 (ENTER)** para abrir o gráfico (ver Fig. 18 – parte central).
29. Usar os botões **F2 (<<)** ou **F3 (>>)** para mover nas duas direcções o cursor presente no interior do gráfico observando o correspondente valor na parte inferior do display (ver Fig. 18 – parte direita).
30. Premir o botão **F1 (APAGAR)** para apagar o gráfico seleccionado ou o botão **F4 (VOLTAR (TORNA))** para voltar ao ecrã anterior.

Apresentação das medições (instantâneos (snapshots)) no display

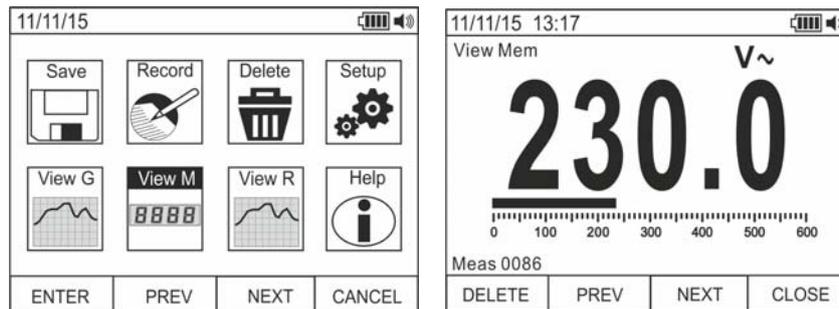


Fig. 19: Apresentação das medições (snapshots) no display

31. Usar os botões **F2** ou **F3** para seleccionar o ícone “Ver (Vedi) M” e premir o botão **F1** (ver Fig. 19 – parte esquerda).
32. Usar os botões **F2 (ANTERIOR)** ou **F3 (SEGUINTE)** para seleccionar e visualizar a medição pretendida entre as guardadas na memória do instrumento (ver Fig. 19 – parte direita). A referência da medição está presente na parte inferior direita do display
33. Premir o botão **F1 (ELIMINAR)** para apagar a medição seleccionada ou o botão **F4 (FECHAR (CHIUDI))** para voltar ao ecrã principal.

Apresentação das gravações no display



Fig. 20: Apresentação das gravações no display

34. Usar os botões **F2** ou **F3** para seleccionar o ícone “Ver (Vedi) R” e premir o botão **F1** (ver Fig. 20 – parte esquerda)
35. Usar os botões **F2 (ANTERIOR)** ou **F3 (SEGUINTE)** para seleccionar a gravação pretendida entre as guardadas na memória do instrumento (ver Fig. 20 – parte central). A referência da gravação está presente na parte inferior do display.
36. Premir o botão **F1 (EVOLUÇÃO (TREND))** para visualizar o andamento da gravação.
37. Premir o botão **F3 (>>)** para mover o cursor no gráfico observando o valor correspondente na parte inferior do display.
38. Premir o botão **F2 (+)** para ativar (se disponível) o zoom do gráfico.
39. Premir o botão **F1 (ELIMINAR)** para apagar a gravação seleccionada ou o botão **F4 (VOLTAR (TORNA))** para voltar ao ecrã anterior.

Ajuda no display

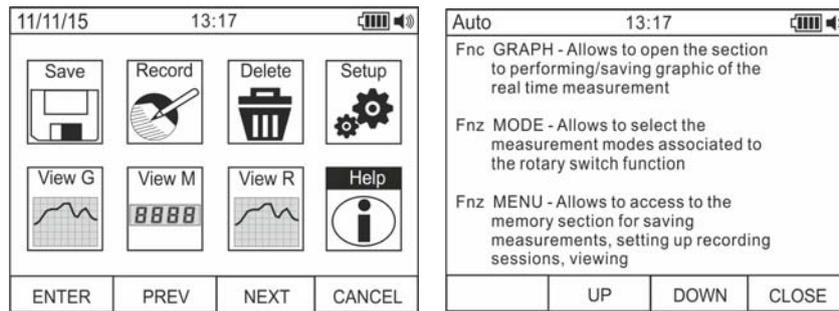


Fig. 21: Ajuda no display

40. Usar os botões **F2** ou **F3** para seleccionar o ícone “Ajuda (Aiuto)” e premir o botão **F1** (ver Fig. 21)
41. Usar os botões **F2 (P/CIMA (SU))** ou **F3 (P/BAIXO (GIU))** para percorrer as páginas da ajuda.
42. Premir o botão **F4 (FECHAR (CHIUDI))** para voltar ao ecrã anterior.

5.2. MEDIÇÃO DE TENSÕES CA

ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

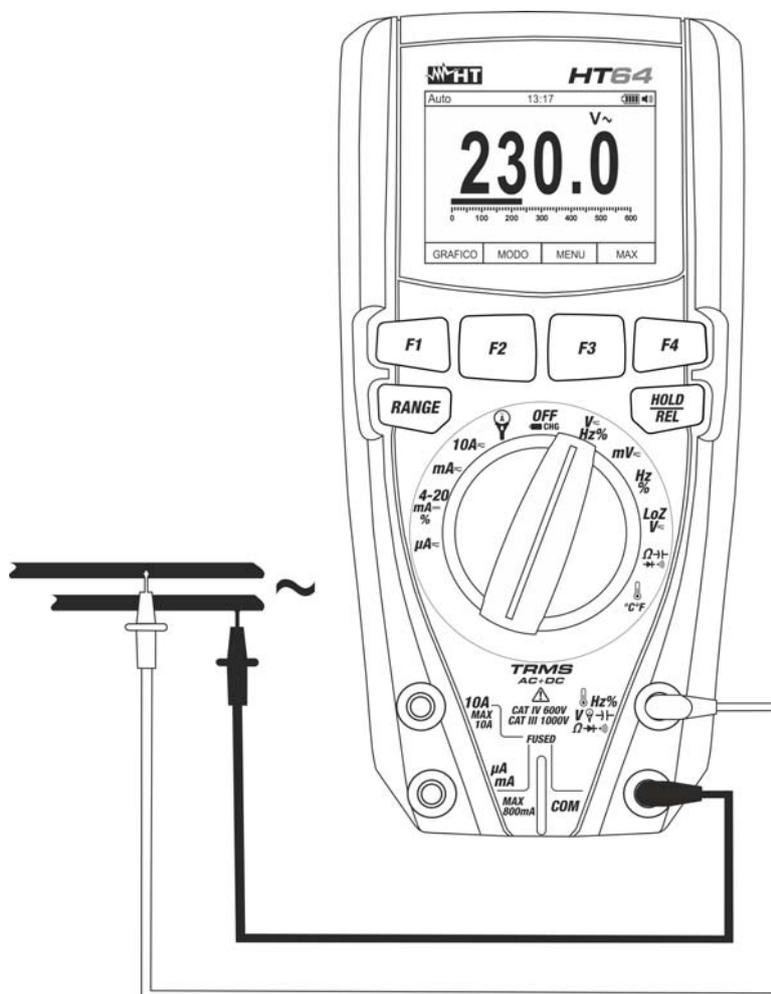


Fig. 23: Uso do instrumento para a Medição de Tensões CA

1. Selecionar a posição $V\sim$ Hz% ou $mV\sim$
2. Na posição $mV\sim$ premir o botão **F2 (MODO)** para visualizar o símbolo “~” no display.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\text{Hz}\% \text{V}\sim \text{Hz}\% \text{V}\sim \text{Hz}\% \text{V}\sim \text{Hz}\% \text{V}\sim$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 23). O valor da tensão é apresentado no display.
5. Se no display aparecer a mensagem “O.L” selecionar uma escala mais elevada.
6. Premir o botão **F2 (MODO)** para selecionar as medições “Hz” ou “%” para visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da tensão na entrada. Premir o botão **F1 (TRIG)** para selecionar a semionda positiva ou negativa na função “%”. A barra gráfica não está ativa nestas funções.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, REL consultar o § 4.2.
8. Para o uso das funções internas consultar o § 4.3.

5.3. MEDIÇÃO DE TENSÕES CA/CC COM BAIXA IMPEDÂNCIA (LOZ)



ATENÇÃO

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

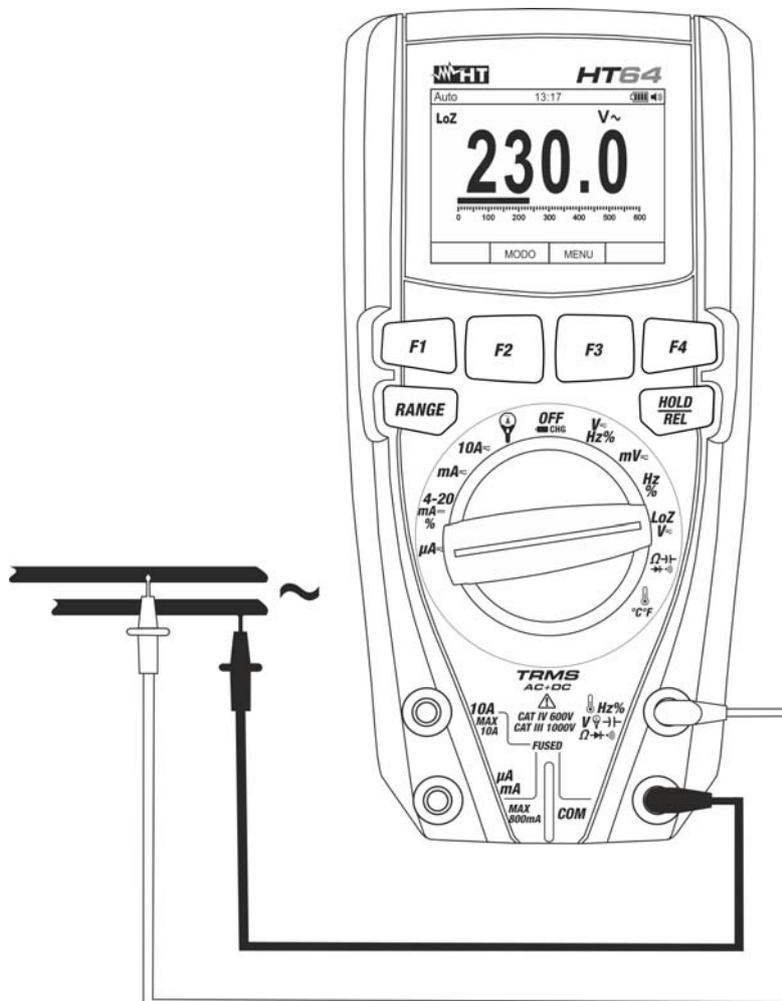


Fig. 24: Uso do instrumento para a Medição de Tensões CA/CC com a função LoZ

1. Selecionar a posição **LoZV~**. Os símbolos "LoZ" e "CC" aparecem no display.
2. Premir o botão **MODE (F2)** para selecionar eventualmente a medição "CA".
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **LoZ V~** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig.24) para a Medição de Tensões CA ou nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig.22) para a Medição de Tensões CC. O valor da tensão é apresentado no display.
5. A mensagem "**O.L.**" indica que o valor da tensão CC excede o valor máximo mensurável.
6. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à conexão da Fig.22.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, REL consultar o § 4.2.
8. Para o uso das funções funções internas consultar o § 4.3.

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

ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 1000V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de tensão poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

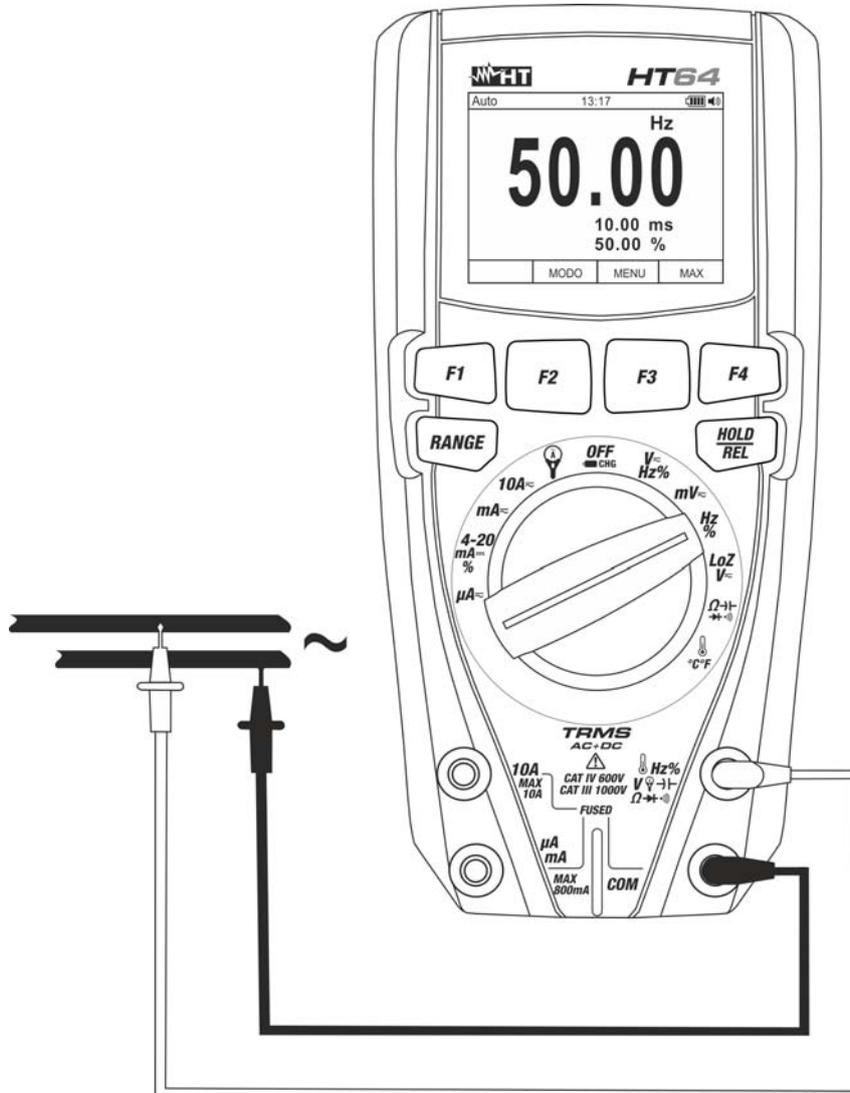


Fig. 25: : Uso do instrumento para medição de Frequências e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

1. Selecionar a posição **Hz%**.
2. Premir o botão **F2 (MODO)** para selecionar as medições “**Hz**” ou “**%**” para visualizar os valores da frequência e do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) da tensão na entrada.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz%** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 25). O valor da frequência (Hz) ou do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%) é apresentado no display. A barra gráfica não está ativa nestas funções.
5. Para o uso da função HOLD e REL consultar o § 4.2.
6. Para o uso das funções internas consultar o § 4.3.

5.5. MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIAS E TESTE DE CONTINUIDADE

ATENÇÃO



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

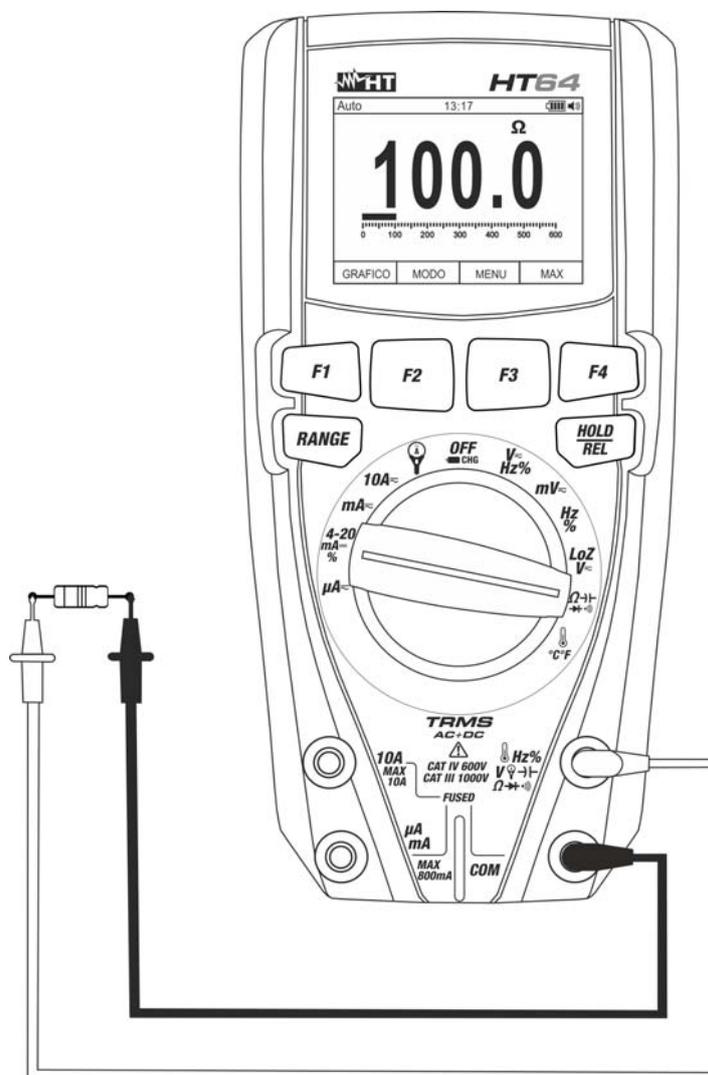


Fig. 26: Uso do instrumento para a Medição de Resistências e Teste de Continuidade

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 26). O valor da resistência é apresentado no display.
4. Se no display aparecer a mensagem "O.L" selecionar uma escala mais elevada.
5. Premir o botão **F2 (MODO)** para selecionar a medição " $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ " relativa ao Teste de Continuidade e colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame.
6. O valor da resistência (só indicativo) é apresentado no display expresso em Ω e o instrumento emite um sinal acústico quando o valor da resistência for $<50\Omega$.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, REL consultar o § 4.2.
8. Para o uso das funções internas consultar o § 4.3.

5.7. MEDIÇÃO DE CAPACIDADES



ATENÇÃO

Antes de efetuar medições de capacidade em circuitos ou condensadores, retirar a alimentação ao circuito em exame e deixar descarregar todas as capacidades presentes no mesmo. Na ligação entre o multímetro e a capacidade em exame respeitar a correta polaridade (quando solicitado).

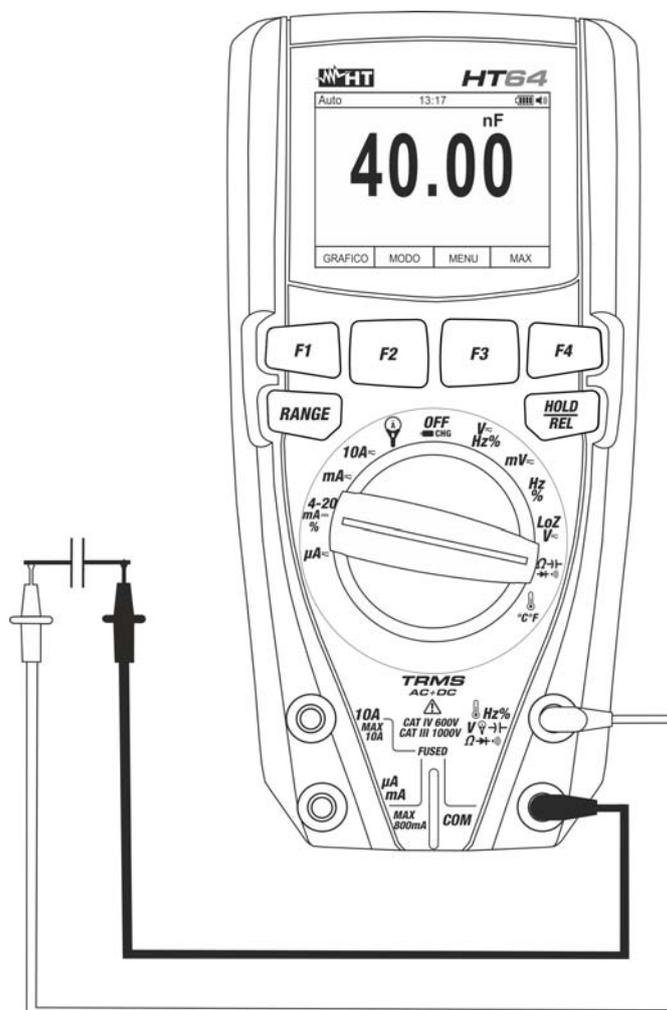


Fig. 28: Uso do instrumento para a Medição de Capacidades

1. Selecionar a posição $\Omega \rightarrow C$.
2. Premir o botão **F2 (MODO)** até visualizar o símbolo "nF" no display.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $\Omega \rightarrow C$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Premir o botão **REL/Δ** antes de efetuar a medição.
5. Colocar as ponteiros nas extremidades do condensador em exame respeitando eventualmente as polaridades positivas (cabo vermelho) e negativas (cabo preto) (ver Fig. 28). O valor é apresentado no display. **Dependendo da capacidade, o instrumento pode levar cerca de 20s antes de exibir o valor final correto.** A barra gráfica não está ativa nesta função
6. A mensagem "**O.L.**" indica que o valor de capacidade excede o valor máximo mensurável.
7. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2.
8. Para o uso das funções internas consultar o § 4.3.

5.9. MEDIÇÃO DE CORRENTES CC, CA+CC E LEITURA 4-20mA%

ATENÇÃO



A corrente máxima CC na entrada é 10A (entrada **10A**) ou 600mA (entrada **mA μ A**). Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de corrente poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

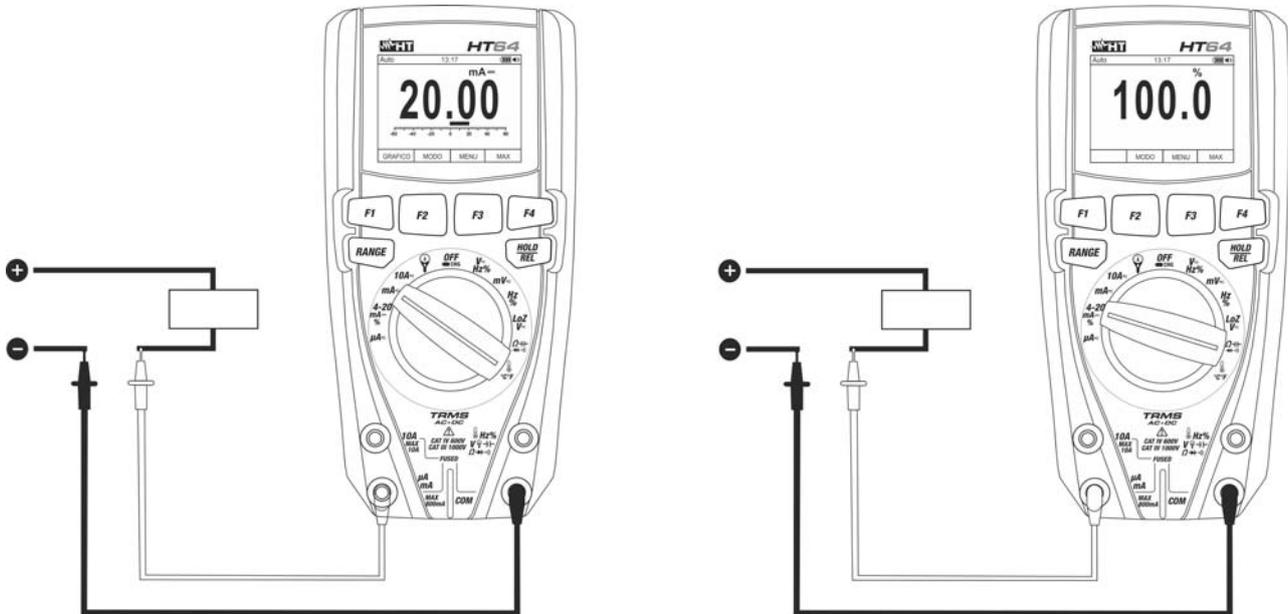


Fig. 30: Uso do instrumento para a Medição de Correntes CC e leitura 4-20mA%

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame.
2. Selecionar a posição μA , mA ou 10A para a Medição de Correntes CC ou a posição $4-20\text{mA}\%$ para a leitura 4-20mA%.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **10A** ou no terminal de entrada **mA μ A** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Ligar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito do qual se pretende medir a corrente respeitando a polaridade e o sentido da corrente (ver Fig. 30).
5. Alimentar o circuito em exame.
6. O valor da corrente CC (ver Fig. 30 – parte esquerda) é apresentado no display.
7. O valor da leitura 4-20mA% (0mA = -25%, 4mA = 0%, 20mA = 100% e 24mA = 125%) (ver Fig. 30 – parte direita) é apresentado no display. A barra gráfica não está ativa nesta função.
8. Se no display aparecer a mensagem "**O.L**" foi atingido o valor máximo mensurável.
9. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a corrente tem sentido oposto em relação à conexão da Fig. 30.
10. Para o uso das funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2.
11. Para a medição CA+CC consultar o § 4.3.2 e para o uso das funções internas consultar o § 4.3

5.10. MEDIÇÃO DE CORRENTES CA

ATENÇÃO



A corrente máxima CA na entrada é 10A (entrada **10A**) ou 600mA (entrada **mA μ A**). Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A superação dos limites de corrente poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

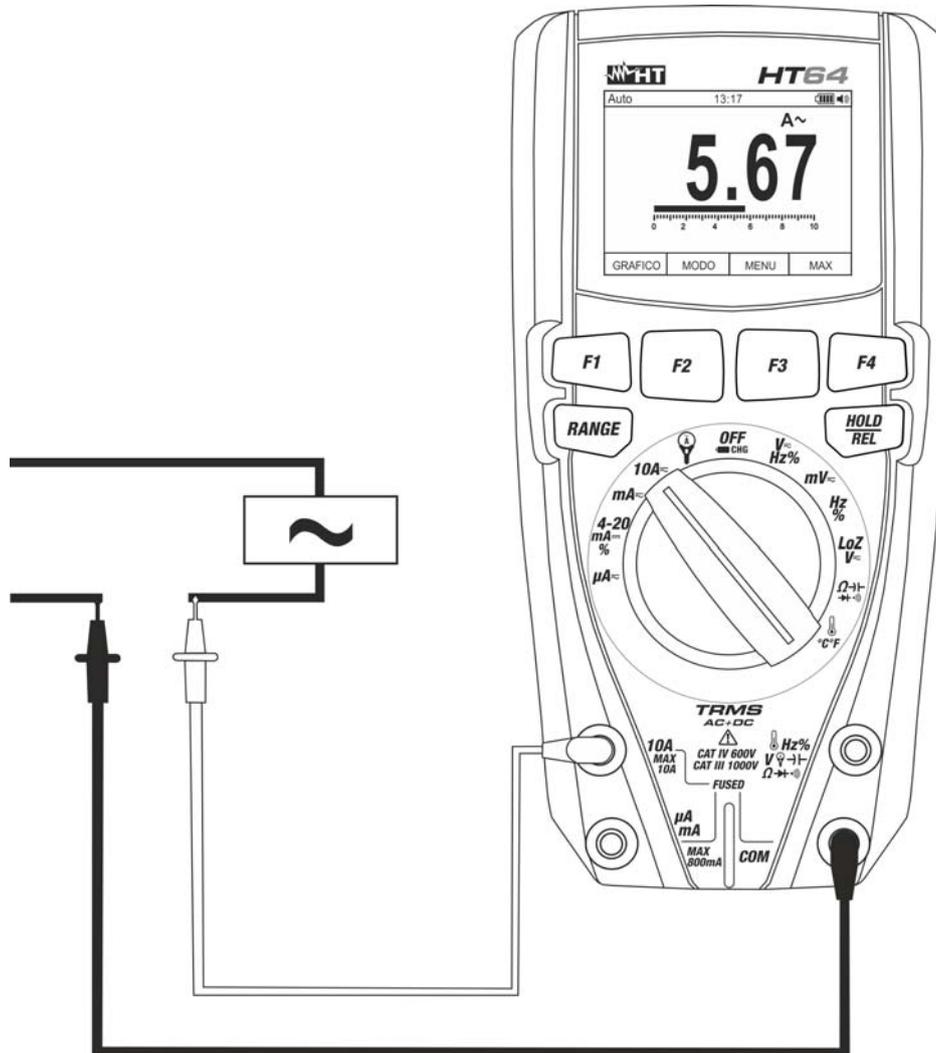


Fig. 31: Uso do instrumento para a Medição de Correntes CA

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame.
2. Selecionar a posição μA , mA ou 10A.
3. Premir o botão **F2 (MODO)** para selecionar a medição "CA".
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **10A** ou no terminal de entrada **mA μ A** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
5. Conectar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito do qual se pretende medir a corrente (ver Fig. 31).
6. Alimentar o circuito em exame. O valor da corrente é apresentado no display.
7. Se no display aparecer a mensagem "O.L" foi atingido o valor máximo mensurável.
8. Para o uso das funções HOLD, RANGE e REL consultar o § 4.2.
9. Para o uso das funções internas consultar o § 4.3

5.11. CORRENTES CC, CA, CA+CC USANDO TRANSDUTORES COM PINÇA

ATENÇÃO



- A corrente máxima mensurável nesta função é 3000A CA ou 1000A CC. Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual.
- O instrumento efetua a medição seja com o transdutor com pinça flexível (acessório opcional F3000U) seja com outros transdutores com pinça **standard** da família HT. Com transdutores com conector de saída Hypertac é necessário o adaptador opcional NOCANBA para efetuar a ligação.

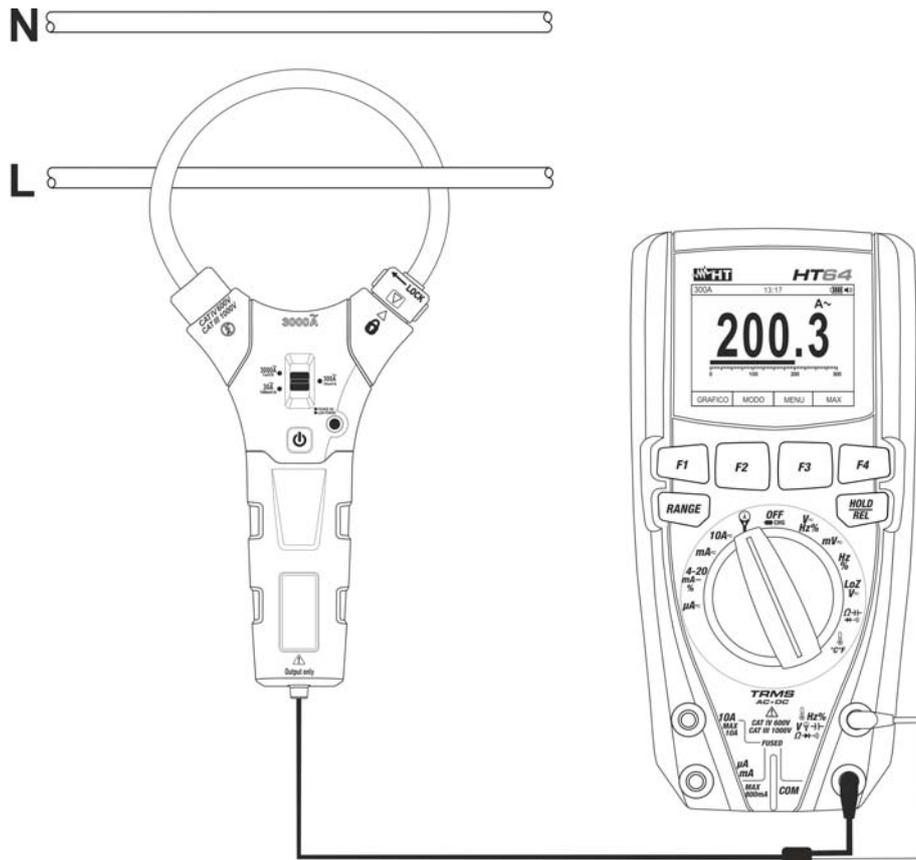


Fig. 32: Uso do instrumento para a Medição de Correntes CA/CC com transdutor c/ pinça

1. Selecionar a posição .
2. Premir o botão **F2(MODO)** para selecionar a medição “CA”, “CC” ou “CA+CC”.
3. Premir o botão **RANGE** para selecionar no instrumento a **mesma escala** configurada na pinça entre as opções: **1000mA, 10A, 30A, 40A (unicamente para HT4006) 100A, 300A, 400A (unicamente para HT4006), 1000A, 3000A**. Este valor é apresentado na parte superior esquerda do display.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada  e o cabo preto no terminal de entrada **COM**. Para modelos com transdutores standard (consultar o § 7.2.2) com conector Hypertac usar o adaptador opcional NOCANBA. Para informações sobre o uso dos transdutores com pinça consultar o respectivo manual de uso.
5. Inserir o cabo no interior do toroide (ver Fig. 32). O valor da corrente é apresentado no display.
6. Se no display aparecer a mensagem "**O.L**" foi atingido o valor máximo mensurável.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE, REL consultar o § 4.2.
8. Para o uso das funções internas consultar o § 4.3

6. MANUTENÇÃO

ATENÇÃO



- Só técnicos qualificados podem efetuar as operações de manutenção. Antes de efetuar esta operação retirar todos os cabos dos terminais de entrada
- Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por taxas de humidade ou temperatura elevadas. Não o expor diretamente à luz solar
- Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Quando se prevê não o utilizar durante um período prolongado, retirar a bateria para evitar o derrame de líquidos por parte desta última que podem danificar os circuitos internos do instrumento

6.1. RECARGA DA PILHA INTERNA

Quando no display aparece o símbolo “” deve-se recarregar a pilha interna.

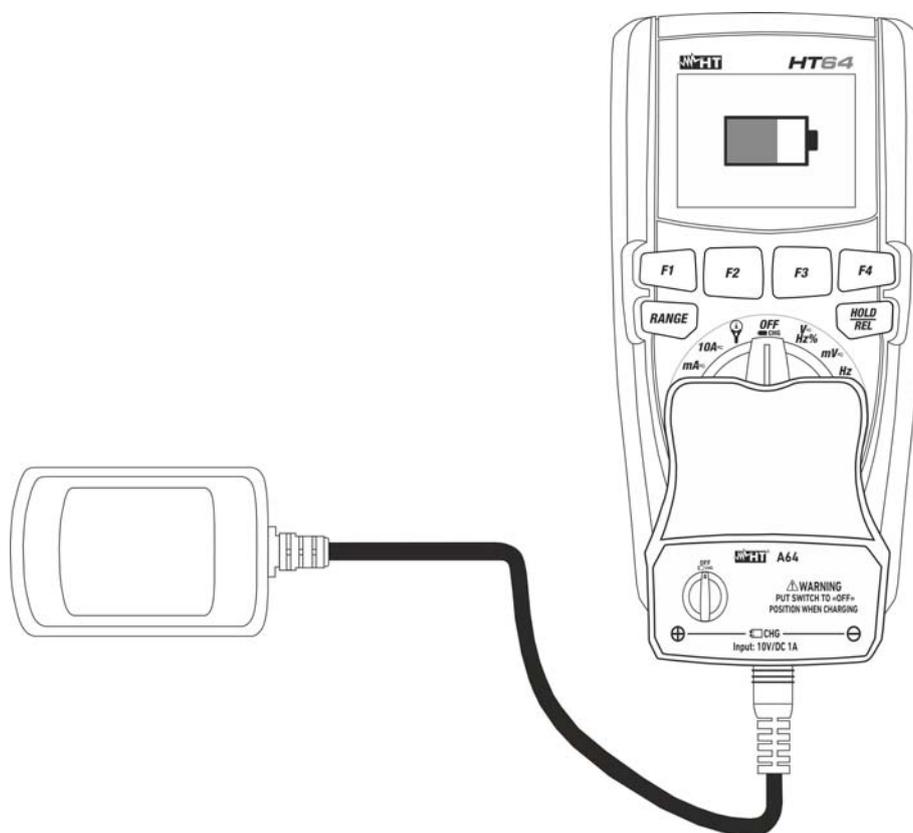


Fig. 33: Recarga da pilha interna

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada.
2. Inserir o adaptador do alimentador do carregador de baterias no instrumento nos quatro terminais de entrada (ver Fig. 33).
3. Inserir o conector do alimentador no adaptador e conectar o alimentador à rede
4. Um símbolo de pilha intermitente de cor verde é apresentado no display. O processo de recarga termina quando o símbolo de pilha se mantém estável.
5. Desconectar o carregador de baterias do instrumento após concluída a operação.

ATENÇÃO



Se o processo de recarga não for executado, verifique a integridade do fusível de proteção **F800mA/1000V** (ver § 7.1.2) e substitua, se necessário (ver § 6.2)

6.2. SUBSTITUIÇÃO DOS FUSÍVEIS INTERNOS

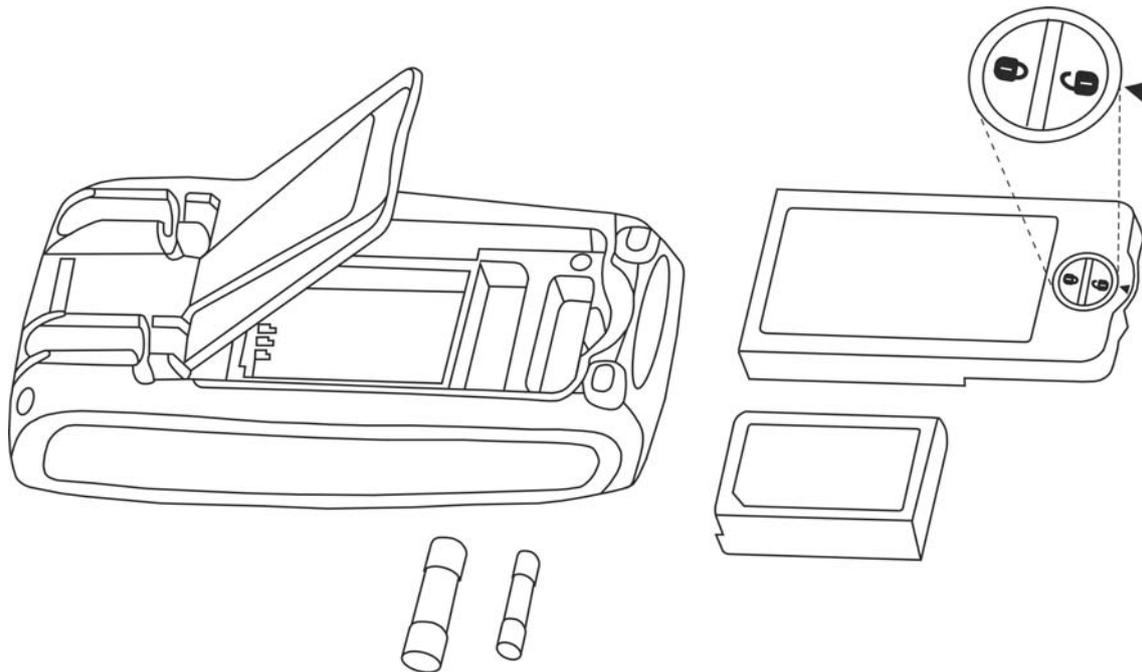


Fig. 34: Substituição dos fusíveis internos

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada.
2. Rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento da pilha da posição “**I**” para a posição “**II**” e retirar a mesma (ver Fig. 34).
3. Retirar o fusível danificado e inserir um do mesmo tipo (consultar o § 7.1.2).
4. Recolocar a tampa do compartimento da pilha e rodar o parafuso de fixação da tampa do compartimento da pilha da posição “**II**” para a posição “**I**”.

6.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

6.4. FIM DE VIDA



ATENÇÃO: este símbolo indica que o equipamento, os seus acessórios e a pilha devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correto.

7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão calculada como [%leitura + (nº. Dígitos(dgt)*resolução)] a 18°C ÷ 28°C <75%RH

Tensão CC

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
600.0mV	0.1mV	±(0.1%leitura + 5dgt)	>10MΩ	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V	±(0.2%leitura + 5 dgt)		
1000V	1V			

Tensão CA TRMS

Escala	Resolução	Precisão (*)		Proteção contra sobrecargas
		(50Hz÷60Hz)	(61Hz÷1kHz)	
600.0mV	0.1mV	±(0.9%leitura + 5 dgt)	±(3.0%leitura + 5 dgt)	1000VCC/CArms
6.000V	0.001V			
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Precisão especificada de 10% a 100% da escala de medida, Impedância de entrada: > 9MΩ

Precisão da função PEAK: ±(10%leitura + 30 dgt), Tempo de resposta da função PEAK: 1ms

A precisão da forma de onda não sinusoidal é: ±(10.0%leitura + 10 dgt)

Tensão CA+ CC TRMS

Escala	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
6.000V	0.001V	±(3.0%leitura + 20 dgt)	>10MΩ	1000VCC/CArms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
1000V	1V			

(*) Precisão especificada de 10% a 100% da escala de medida

A precisão da forma de onda não sinusoidal é: ±(10.0%leitura + 10 dgt)

Tensão CC/CA TRMS com baixa impedância (LoZ)

Escala	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
6.000V	0.001V	±(3.0%leitura+40 dgt)	Cerca de 3kΩ	600VCC/CArms
60.00V	0.01V			
600.0V	0.1V			
600V	1V			

(*) Precisão especificada de 10% a 100% da escala de medida

A precisão da forma de onda não sinusoidal é: ±(10.0%leitura + 10 dgt)

Corrente CC

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
600.0μA	0.1μA	±(0.9%leitura + 5 dgt)	Fusível rápido 800mA/1000V
6000μA	1μA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA	±(0.9%leitura + 8 dgt)	Fusível rápido 10A/1000V
10.00A	0.01A	±(1.5%leitura + 8 dgt)	

Corrente CA TRMS

Escala	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Proteção contra sobrecargas
600.0µA	0.1µA	±(1.2%leitura + 5 dgt)	Fusível rápido 800mA/1000V
6000µA	1µA		
60.00mA	0.01mA		
600.0mA	0.1mA		
10.00A	0.01A	±(1.5%leitura + 5 dgt)	Fusível rápido 10A/1000V

(*) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida; A precisão da forma de onda não sinusoidal é: ±(10.0%leitura + 10dgt)
 Precisão da função PEAK: ±(10%leitura + 30dgt), Corrente CA+CC TRMS: precisão (50Hz÷1kHz): ±(3.0%leitura + 20dgt)

Corrente CC com transdutor com pinça

Escala	Relação de saída	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	±(1.5%leit. + 6dgt)	1000VDC/ACrms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A			10mV/1A	
40A (**)	1mV/1A	1A		
100A			1mV/1A	
300A	1mV/1A	1A		
400A (**)			1mV/1A	
1000A	1mV/1A	1A		
3000A			1mV/1A	1A

(*) Precisão referida apenas ao instrumento sem transdutor ; (**) Com tratransdutor HT4006 ; (***)Precisão strumento + pinça

Corrente CA TRMS com transdutor com pinça

Escala	Relação de saída	Resolução	Precisão (*) (50Hz÷1kHz)	Proteção contra sobrecargas
1000mA	1000mV/1000mA	1mA	±(2.5%leit. + 10dgt)	1000VDC/ACrms
10A	100mV/1A	0.01A		
30A			10mV/1A	
40A (**)	1mV/1A	1A		
100A			1mV/1A	
300A	1mV/1A	1A		
400A (**)			1mV/1A	
1000A	1mV/1A	1A		
3000A			1mV/1A	1A

(*) Precisão referida apenas ao instrumento sem transdutor; Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida;

(**) Com tratransdutor HT4006 ; (***) Precisão strumento + pinça

A precisão da forma de onda não sinusoidal é: ±(10.0%leitura + 10 dgt)

Precisão da função PEAK: ±(10%leitura + 30 dgt), Corrente CA+CC TRMS: precisão (50Hz÷1kHz): ±(3.0%leitura + 20 dgt)

Leitura 4-20mA%

Escala	Resolução	Precisão	Correspondência
-25%÷125%	0.1%	±50 dgt	0mA=-25%, 4mA=0%, 20mA=100%, 24mA=125%

Teste de díodos

Função	Corrente de teste	Tensão Máx. em circuito aberto
	<1.5mA	3.2VCC

Frequência (circuitos elétricos)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
40.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz ÷ 0.001kHz	±(0.5%leitura)	1000VCC/CARms

Sensibilidade: 2Vrms

Frequência (circuitos eletrônicos)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
60.00Hz	0.01Hz	±(0.09%leitura+5 dgt)	1000VCC/CARms
600.0Hz	0.1Hz		
6.000kHz	0.001kHz		
60.00kHz	0.01kHz		
600.0kHz	0.1kHz		
1.000MHz	0.001MHz		
10.00MHz	0.01MHz		

Sensibilidade: >2Vrms (@ 20% ÷ 80% Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)) e f<100kHz; >5Vrms (@ 20% ÷ 80% Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)) e f>100kHz

Resistência e Teste de Continuidade

Escala	Resolução	Precisão	Besouro	Proteção contra sobrecargas
600.0Ω	0.1Ω	±(0.8%leitura + 10 dgt)	<50Ω	1000VCC/CARms
6.000kΩ	0.001kΩ	±(0.8%leitura + 5 dgt)		
60.00kΩ	0.01kΩ			
600.0kΩ	0.1kΩ			
6.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%leitura + 10 dgt)		
60.00MΩ	0.01MΩ			

Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

Escala	Resolução	Precisão
0.1% ÷ 99.9%	0.1%	±(1.2%leitura + 2 dgt)

Escala da frequência do impulso: 40Hz ÷ 10kHz, Amplitude do impulso: ±5V (100μs ÷ 100ms)

Capacidade

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
60.00nF	0.01nF	±(1.5%leitura + 20 dgt)	1000VCC/CARms
600.0nF	0.1nF	±(1.2%leitura + 8 dgt)	
6.000μF	0.001μF	±(1.5%leitura + 8 dgt)	
60.00μF	0.01μF	±(1.2%leitura + 8 dgt)	
600.0μF	0.1μF	±(1.5%leitura + 8 dgt)	
6000μF	1μF	±(2.5%leitura + 20 dgt)	

Temperatura com sonda K

Escala	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
-40.0°C ÷ 600.0°C	0.1°C	±(1.5%leitura + 3°C)	1000VCC/CARms
600°C ÷ 1350°C	1°C		
-40.0°F ÷ 600.0°F	0.1°F	±(1.5%leitura+ 5.4°F)	
600°F ÷ 2462°F	1°F		

(*) Precisão instrumento senza sonda ; Precisão specificata com temperatura ambiente stabile a ±1°C
Per misure de lunga durata a leitura aumenta de 2°C

7.1.1. Normas de referência

Segurança:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	duplo isolamento
Nível de Poluição:	2
Categoria de sobretensão:	CAT IV 600V, CAT III 1000V
Altitude máx. de utilização:	2000m

7.1.2. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	175 x 85 x 55mm
Peso (pilhas incluídas):	400g
Proteção mecânica:	IP40

Alimentação

Tipo de pilha:	1x7.4V pilha recarregável Li-ION, 1300mAh
Alimentatore caricabatteria:	100/240VCA, 50/60Hz, 10VCC, 1A
Indicação de pilha descarregada:	símbolo "☐" no display
Autonomia da pilha:	circa 15 ore
Desligar automático:	após 5 ÷60min de não utilização (desativável)
Fusíveis:	F10A/1000V, 10 x 38mm (entrada 10A) F800mA/1000V, 6 x 32mm (entrada mAµA)

Display

Conversão:	TRMS
Características:	colori TFT, 6000 punti com bargraph
Frequência de amostragem:	3 vezes/s

Memória

MEDIÇÕES → máx 2000, GRÁFICOS → máx 50
GRAVAÇÕES → 128 de máx 20000 pontos

7.1.3. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência:	18°C ÷ 28°C
Temperatura de utilização:	5°C ÷ 40°C
Humidade relativa admitida:	<80%RH
Temperatura de armazenamento:	-20°C ÷ 60°C
Humidade de armazenamento:	<80%RH

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa tensão 2014/35/EU (LVD) e da Diretiva EMC 2014/30/EU

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia 2011/65/CE (RoHS) e da Diretiva Europeia 2012/19/CE (WEEE)

7.2. ACESSÓRIOS

7.2.1. Acessórios fornecidos

- Par de ponteiras com ponta 2/4mm
- Adaptador + sonda tipo K
- Pilha recarregável Li-ION
- Alimentador do carregador de baterias multiplug + adaptador de ligação Cod. A64
- Bolsa para transporte
- Manual de instruções

7.2.2. Acessórios opcionais

- Sonda tipo K para medir a temperatura do ar e gases Cod. TK107
- Sonda tipo K para medir a temperatura de substâncias semi-sólidas Cod. TK108
- Sonda tipo K para medir a temperatura de líquidos Cod. TK109
- Sonda tipo K para medir a temperatura de superfícies Cod. TK110
- Sonda tipo K p/ medir a temperatura de superfícies c/ ponta a a 90° Cod. TK111
- Transdutor com pinça flexível CA 30/300/3000A Cod. F3000U
- Transdutor com pinça standard CA/CC 40-400A/1V Cod. HT4006
- Transdutor com pinça standard CA 1-100-1000A/1V Cod. HT96U
- Transdutor com pinça standard CA 10-100-1000A/1V Cod. HT97U
- Transdutor com pinça standard CC 1000A/1V Cod. HT98U
- Adaptador para conexão com pinças standard com Hypertac Cod. NOCANBA

8. ASSISTÊNCIA

8.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

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

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

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

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

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

8.2. ASSISTÊNCIA

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