

HT4011

MANUAL DE INSTRUÇÕES



© Copyright HT ITALIA 2015
Versão PT 2.00 de 30/07/2015

Índice:

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA	2
1.1. Instruções preliminares.....	2
1.2. Durante a utilização.....	3
1.3. Após a utilização	3
1.4. Definição de Categoria de medida (Sobretensão)	3
2. DESCRIÇÃO GERAL	4
2.1. Instrumentos de medida de Valor médio e Valor Eficaz Real	4
2.2. Definição de Valor Eficaz Real e fator de crista	4
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO	5
3.1. Controlos iniciais	5
3.2. Alimentação do instrumento	5
3.3. Calibração	5
3.4. Armazenamento	5
4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	6
4.1. Descrição do instrumento	6
4.1.1. Descrição dos comandos	6
4.1.2. Marcas de alinhamento	6
4.2. Descrição dos botões de funções.....	7
4.2.1. Botão HOLD	7
4.2.2. Botão REL	7
4.2.3. Botão Hz%.....	7
4.2.4. Botão 	7
4.2.5. Botão MODE.....	7
4.3. Descrição das funções do comutador	8
4.3.1. Medição de tensões CC	8
4.3.2. Medição de tensões CA	9
4.3.3. Medição de frequências e Ciclos de Trabalho (Duty Cycle)	10
4.3.4. Medição de Resistências.....	11
4.3.5. Testes de Continuidade e Teste de Díodos	12
4.3.6. Medição de Capacidades	13
4.3.7. Medição de Temperaturas com sonda tipo K.....	14
4.3.8. Medição de Correntes CA	15
5. MANUTENÇÃO	16
5.1. Generalidades	16
5.2. Substituição das pilhas	16
5.3. Limpeza do instrumento	16
5.4. Fim de vida.....	16
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	17
6.1. Características Técnicas	17
6.1.1. Normativas de referência	18
6.1.2. Características gerais.....	18
6.2. Ambiente	18
6.2.1. Condições ambientais de utilização	18
6.3. Acessórios fornecidos	19
6.4. Acessórios opcionais.....	19
7. ASSISTÊNCIA.....	20
7.1. Condições de garantia.....	20
7.2. Assistência	20

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

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

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

- Não efetuar medições de tensão ou corrente em ambientes húmidos.
- Não efetuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito em exame quando 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, ruturas, derrame de substâncias, ausência de visualização no display, etc.
- Ter especial atenção quando se efetuam medições de tensões superiores a 20V visto que há o risco de choques elétricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



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



Perigo de alta tensão: risco de choques elétricos.



Instrumento com duplo isolamento.



Tensão ou Corrente CA



Tensão CC



Referência de terra

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projetado para ser utilizado num ambiente c/ nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efetuar medições de **CORRENTE** e **TENSÃO** em instalações com categoria de medida CAT III 600V. Para a definição das categorias de medida consultar o § 1.4.
- Aconselhamos a seguir as normais regras de segurança orientadas para a proteção contra correntes perigosas e a proteger o instrumento contra uma utilização errada.
- 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 corrente e tensão especificados.
- Verificar se a bateria está inserida corretamente.
- Antes de ligar as ponteiras ao circuito em exame, verificar se o comutador está posicionado corretamente.
- Verificar se o display LCD e o comutador indicam a mesma função

1.2. DURANTE A UTILIZAÇÃO

Aconselhamos a ler atentamente as recomendações e as instruções seguintes:



ATENÇÃO

O não cumprimento das Advertências pode danificar o instrumento e/ou os seus componentes e constituir fonte de perigo para o operador.

- Antes de acionar o comutador, remover do toróide o condutor ou retirar as ponteiros de medição do circuito em exame.
- Quando o instrumento está ligado ao circuito em exame nunca tocar em qualquer terminal inutilizado.
- Evitar a medição de resistência na presença de tensões externas. Mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá causar um mau funcionamento da pinça.
- Antes de efetuar uma medição de corrente através do toróide, retirar as ponteiros dos respetivos terminais de entrada.
- Durante a medição de corrente, qualquer outra corrente localizada nas proximidades da pinça pode influenciar a precisão da medição.
- Durante a medição de corrente colocar sempre o condutor o mais próximo possível do centro do toróide de modo a obter uma leitura mais precisa.
- Se, durante uma medição, o valor ou o sinal da grandeza em exame permanecerem constantes verificar se está ativa a função HOLD.

1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

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

1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

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

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

2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC e CA até 600V
- Corrente CA até 400A
- Resistência e Teste de continuidade com sinalizador sonoro
- Capacidade
- Frequência com ponteiras
- Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
- Teste de díodos
- Temperatura com sonda K
- Detecção da presença de tensão CA com e sem contacto com sensor integrado

Cada uma destas funções pode ser selecionada através de um comutador com 8 posições, incluída a posição OFF e um botão para a ativação da função HOLD. Além disso, estão presentes os botões **"MODE"**, **"Hz%"**, **"REL"** e  e para o seu uso consultar o § 4.2. A grandeza selecionada aparece no display LCD com indicações da unidade de medida e das funções ativas.

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

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

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

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

2.2. DEFINIÇÃO DE VALOR EFICAZ REAL E FATOR DE CRISTA

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

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

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

O Fator de Crista é definido como a relação entre o Valor de Pico de um sinal e o seu

Valor Eficaz: $CF (G) = \frac{G_p}{G_{RMS}}$ Este valor varia com a forma de onda do sinal o que para uma

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

3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

3.1. CONTROLOS INICIAIS

O instrumento, antes de ser expedido, foi controlado do ponto de vista elétrico e mecânico.

Foram tomadas todas as precauções possíveis para que o instrumento seja entregue sem danos.

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

Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § 6.3. No caso de discrepâncias, contactar o seu 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 através de 1x9V pilha tipo IEC 6F22 incluída na embalagem. Quando a pilha está quase descarregada aparece o símbolo “+ III”. Para substituir a pilha seguir as instruções indicadas no § 5.2. Além disso, o instrumento é dotado da função de Desligar Automático (não excluível) que permite desligar automaticamente o instrumento decorridos cerca de 30 minutos da última operação.

3.3. CALIBRAÇÃO

O instrumento respeita as características técnicas indicadas neste manual. As prestações do instrumento são garantidas durante 12 meses.

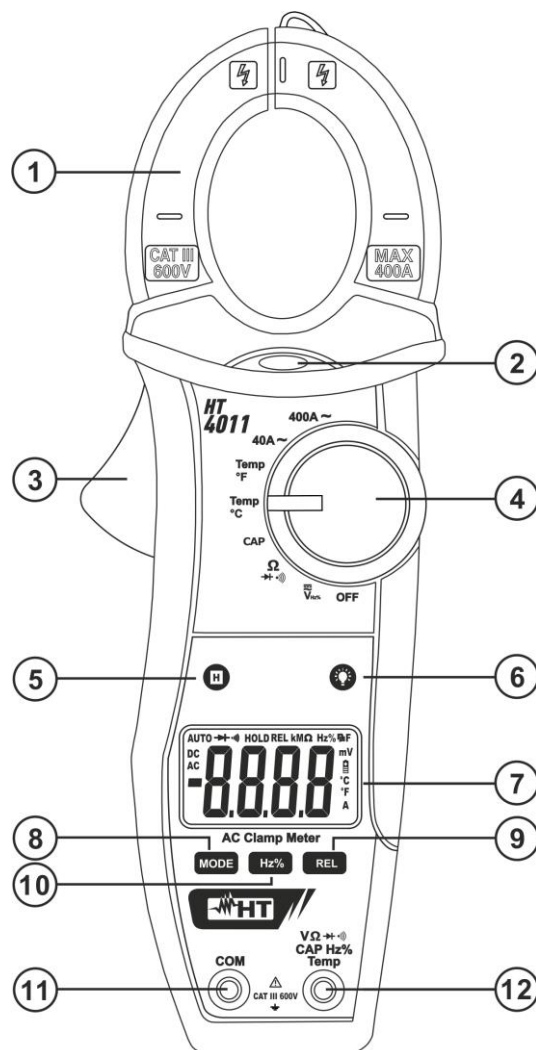
3.4. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, aguardar que o instrumento retorne às condições normais (consultar o § 6.2.1).

4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

4.1.1. Descrição dos comandos



LEGENDA:

1. Toróide de abrir
 2. Indicador de tensão CA
 3. Alavanca abertura toróide
 4. Comutador de funções
 5. Botão **HOLD**
 6. Botão **Backlight** (💡)
 7. Display LCD
 8. Botão **MODE**
 9. Botão **REL**
 10. Botão **Hz%**
 11. Terminal de entrada **COM**
 12. Terminal de entrada
- VΩ▶•••)CAPHz%Temp**

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.1.2. Marcas de alinhamento

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

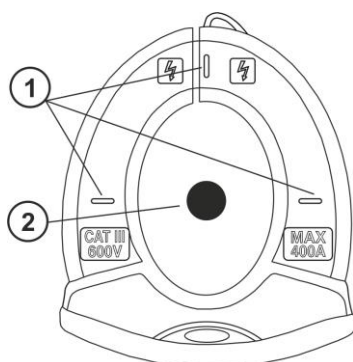


Fig. 2: Marcas de alinhamento

LEGENDA

1. Marcas de alinhamento
2. Condutor

4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

4.2.1. Botão HOLD

Uma pressão do botão “HOLD” ativa a função de Data HOLD, ou seja, a fixação do valor da grandeza medida. No display aparece a mensagem “HOLD”. Esta modalidade de funcionamento é desativada quando se prime novamente o botão “HOLD” ou se roda o comutador.

4.2.2. Botão REL

Este botão, com o comutador do instrumento nas posições $\tilde{V}_{Hz\%}$ (**VAC, VDC**), **40A~**, **400A~** e **CAP** permite colocar em zero o valor apresentado no display e efetuar uma medição relativa da grandeza em exame. No momento da primeira pressão do botão **REL** o valor da grandeza em exame é memorizado como offset para as medições seguintes. No display aparece o símbolo “REL”. O instrumento mostra o valor respectivo obtido como valor corrente – offset. Esta função não está ativa nas medições de resistência, teste de Continuidade, temperatura, Ciclos de Trabalho (Duty Cycle) e Teste de Díodos. Premir novamente o botão **REL** ou rodar o comutador para sair da função.

4.2.3. Botão Hz%

Com o comutador do instrumento na posição $\tilde{V}_{Hz\%}$, uma pressão do botão **Hz%** permite passar para a medição de frequências (Hz) ou Ciclos de Trabalho (Duty Cycle) (%).

4.2.4. Botão

Premir várias vezes o botão  para aumentar o contraste do display. Esta função desativa-se automaticamente decorridos cerca de 10 segundos do acendimento para preservar a pilha

4.2.5. Botão MODE

O botão **MODE** é utilizado para a seleção das medições de resistência, Testes de Continuidade com sinalizador sonoro e Teste de Díodos com o comutador do instrumento na posição Ω  e para a seleção das medições de tensão CA e CC na posição $\tilde{V}_{Hz\%}$

4.3. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DO COMUTADOR

4.3.1. Medição de tensões CC



ATENÇÃO

A tensão máxima CC na entrada é 600Vrms. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A transposição destes limites poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

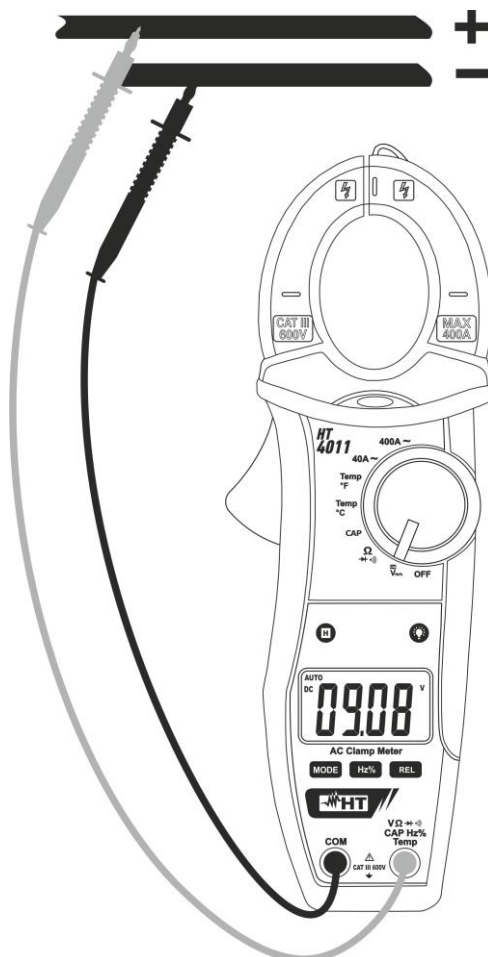


Fig. 3: Uso da pinça na medição de Tensões CC

1. Selecionar a posição $\bar{V}_{Hz\%}$
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada $V\Omega\rightarrow\rightarrow\rightarrow CAPHz\%Temp$ e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor da tensão é apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "O.L" indica a condição de fora de escala do instrumento
5. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à ligação da Fig. 3
6. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2

ATENÇÃO



- Devido à elevada impedância de entrada pode acontecer que o instrumento demore um certo tempo a colocar em zero o display.
- O valor oscilante apresentado no display com terminais de entrada abertos **não constitui um problema do instrumento** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.

ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 600V. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A transposição destes limites poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

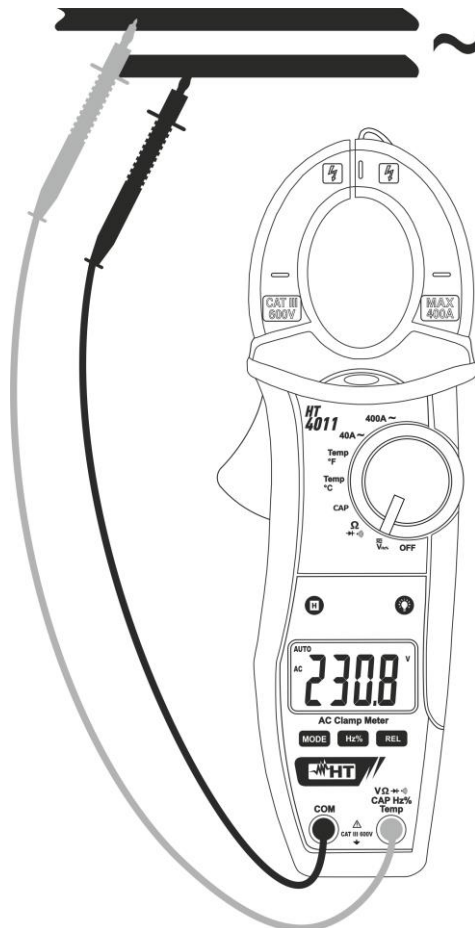


Fig. 4: Uso da pinça na medição de tensões CA

1. Ligar o instrumento em qualquer posição do comutador, aproximá-lo de uma fonte CA e reparar no acendimento do LED vermelho existente na base do toróide (ver Fig. 1 – Pos. 2) que salienta a sua presença.
2. Selecionar a posição $\bar{V}_{Hz\%}$.
3. Premir o botão **MODE** para selecionar a modalidade “CA”.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ▶▶CAPHz%Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
5. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 4). O valor da tensão é apresentado no display.
6. A visualização do símbolo “O.L” indica a condição de fora de escala do instrumento.
7. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2.

ATENÇÃO



- Devido à elevada impedância de entrada pode acontecer que o instrumento demore um certo tempo a colocar em zero o display.
- O valor oscilante apresentado no display com terminais de entrada abertos **não constitui um problema do instrumento** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.

4.3.3. Medição de frequências e Ciclos de Trabalho (Duty Cycle)



ATENÇÃO

- Na medição de frequência com ponteiros a tensão máxima CA na entrada é 600Vrms. Não medir tensões que excedam os limites expressos neste manual. A transposição destes limites poderá causar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.
- Na medição de frequência com toróide verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desconectados.

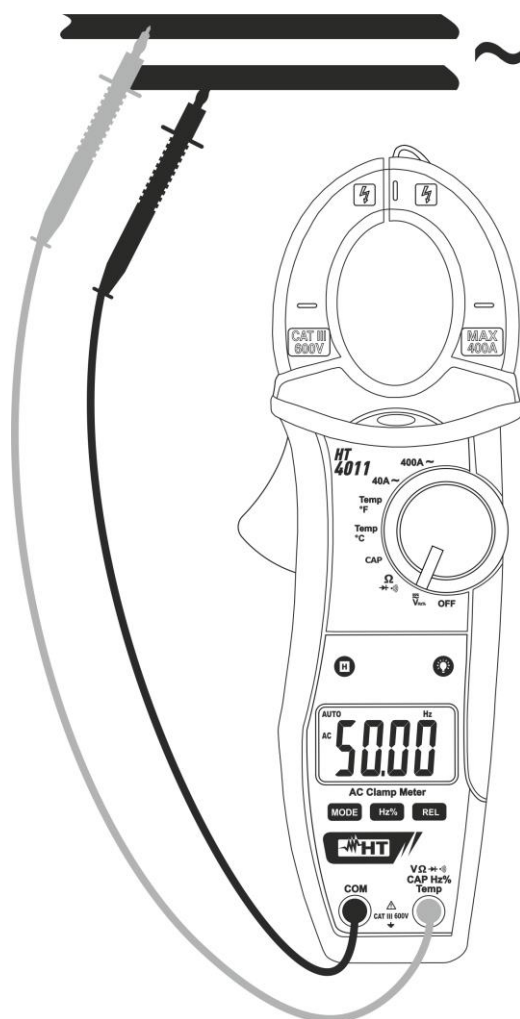


Fig. 5: Uso da pinça para medições de Frequências e Ciclos de Trabalho (Duty Cycle)

1. Selecionar a posição $\bar{V}_{Hz\%}$.
2. Premir o botão **Hz%** até visualizar o símbolo "Hz" no display para a medição da frequência ou o símbolo "%" para a medição de Ciclos de Trabalho (Duty Cycle).
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ→→)CAPHz%Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 5). O valor da frequência (Hz) ou do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%) é apresentado no display.
5. A visualização do símbolo "O.L" indica a condição de fora de escala do instrumento
6. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.

4.3.4. Medição de Resistências



ATENÇÃO

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

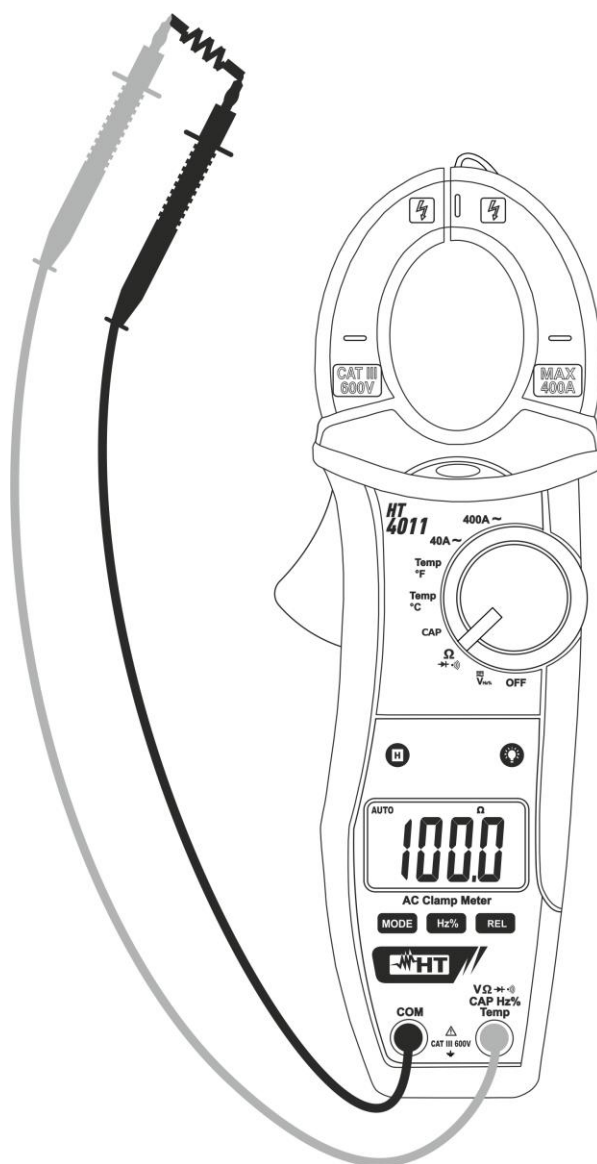


Fig. 6: Uso da pinça para medição de Resistências

1. Selecionar a posição Ω .
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 6). O valor da resistência será apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora de escala do instrumento
5. Para o uso das funções HOLD consultar o § 4.2.

4.3.5. Testes de Continuidade e Teste de Díodos



ATENÇÃO

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

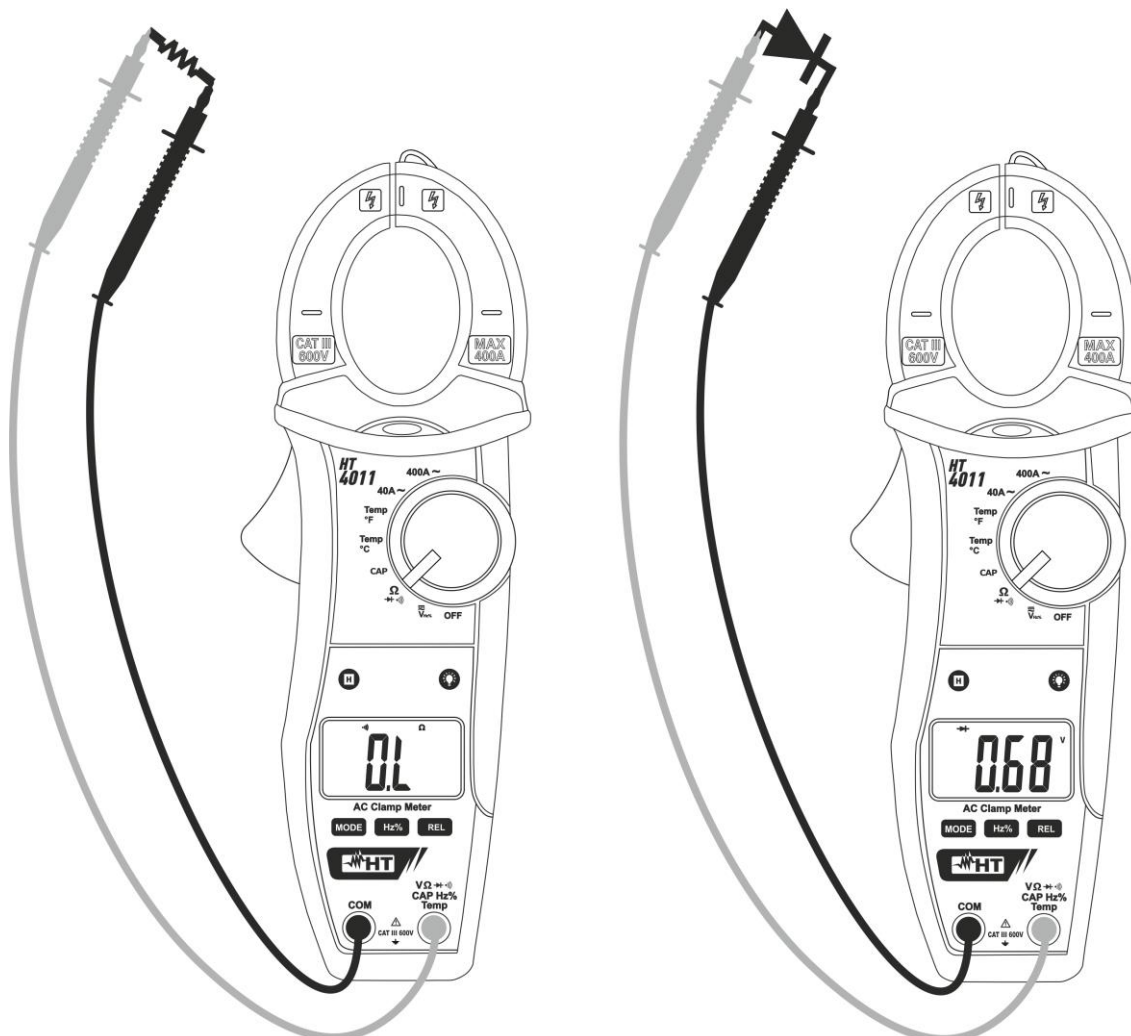


Fig. 7: Uso da pinça para Testes de Continuidade e Testes de díodos

1. Selecionar a posição Ω .
2. Premir o botão **MODE** até visualizar o símbolo “ $\rightarrow$ ” no display para ativar o teste de Continuidade.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ→→CAPHz%Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** e efetuar o teste de continuidade no objeto em exame (ver Fig. 7 – parte esquerda). O sinalizador sonoro emite um sinal acústico quando o valor da resistência medida é inferior a cerca de 150Ω.
4. Premir o botão **MODE** para selecionar o Teste de Díodos. O símbolo “ $\rightarrow$ ” aparece no display.
5. Conectar a ponteira vermelha ao ânodo do díodo e a ponteira preta ao cátodo no caso de medição de polarização direta (ver Fig. 7 – parte direita). Inverter a posição das ponteiros no caso de medição de polarização inversa.
6. Valores no display compreendidos entre 0.4V e 0.7V (direta) e “OL” (inversa) indicam junção correta. Um valor “0mV” indica dispositivo em curto-circuito enquanto a indicação “OL” em ambas as direções indica dispositivo interrompido.

4.3.6. 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.

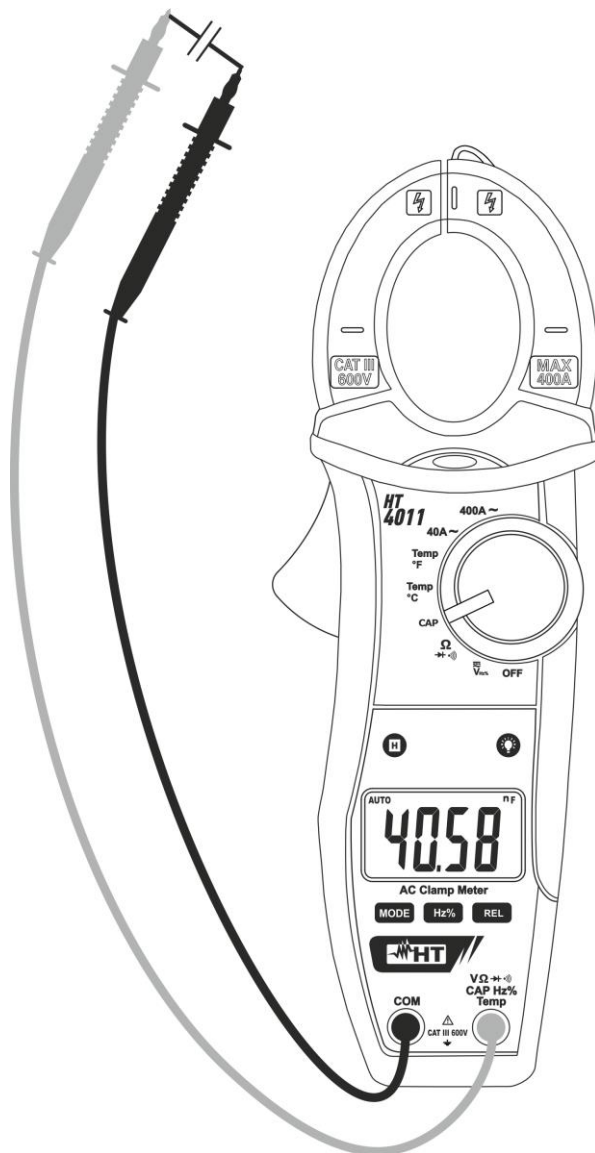


Fig. 8: Uso da pinça para Medição de Capacidades

1. Selecionar a posição **CAP**.
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ→+~)CAPHz%Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 8). O valor da capacidade será apresentado no display.
4. A visualização do símbolo "**O.L**" indica a condição de fora de escala do instrumento
5. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2

4.3.7. Medição de Temperaturas com sonda tipo K



ATENÇÃO

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

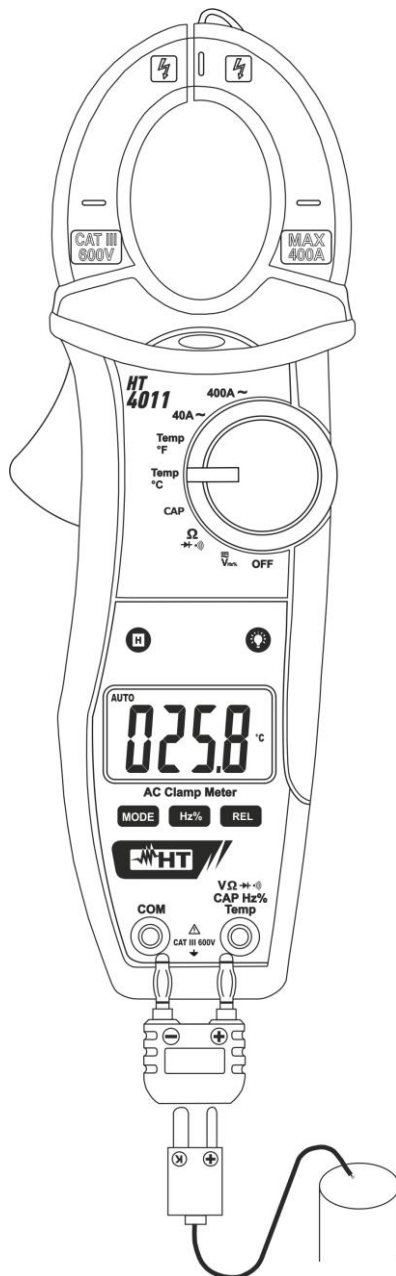


Fig. 9: Uso da pinça para Medição de Temperaturas com sonda tipo K

1. Selecionar a posição **Temp°C** ou **Temp°F**.
2. Inserir a sonda tipo K (fornecida) nos terminais de entrada **VΩ Hz% Temp** e **COM** através do respetivo adaptador, respeitando a polaridade mostrada na Fig. 9. O valor da temperatura é apresentado no display.
3. Para o uso das funções HOLD consultar o § 4.2.

4.3.8. Medição de Correntes CA



ATENÇÃO

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

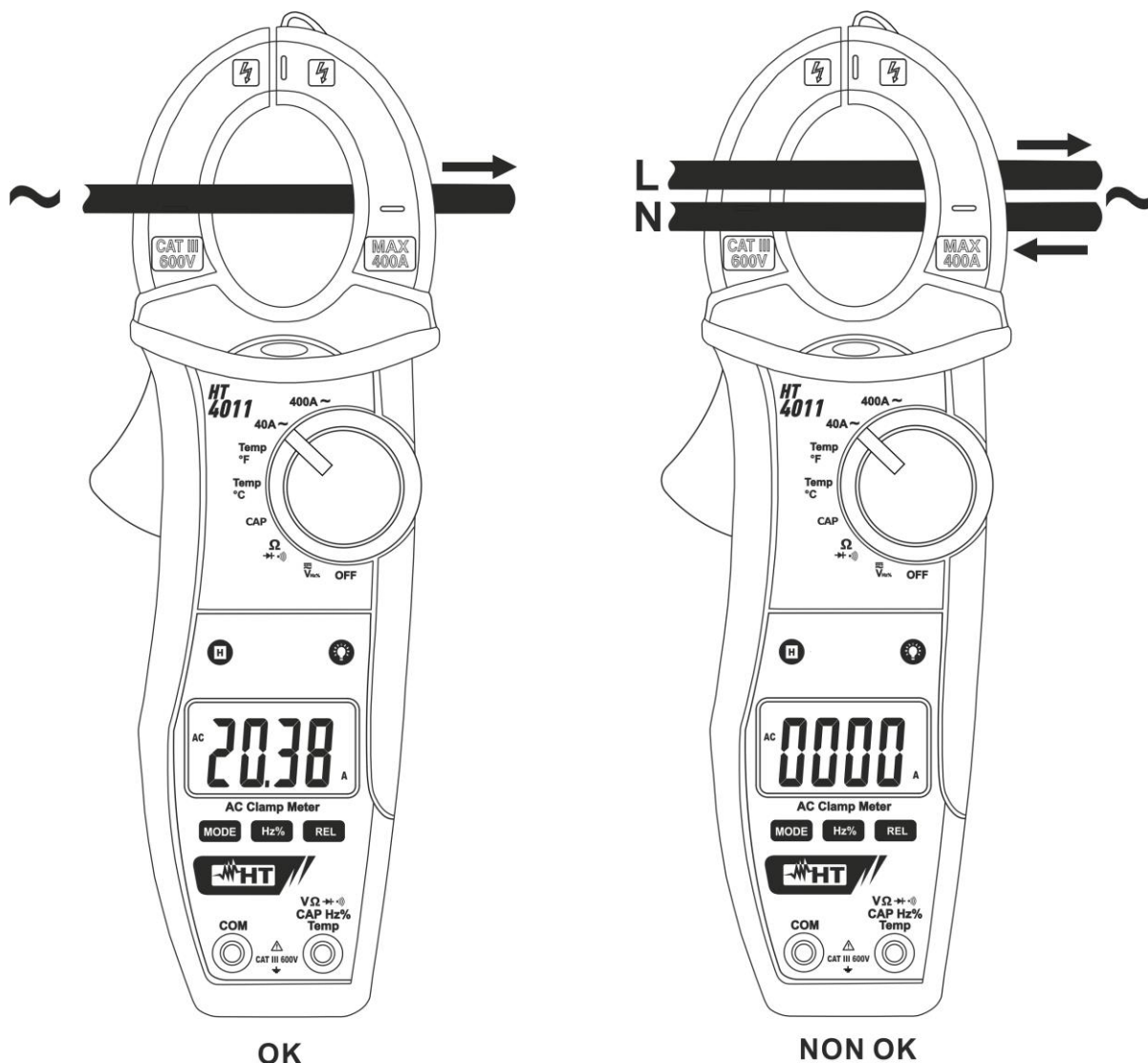


Fig. 10: Uso da pinça para medição de correntes CA

1. Selecionar as posições **40A~** o **400A~**.
2. Inserir o cabo no interior do toróide no centro do mesmo para obter medições precisas (ver Fig. 10 – parte esquerda). O valor da corrente CA, é apresentado no display.
3. A visualização do símbolo “**O.L**” indica a condição de fora de escala do instrumento. Colocar neste caso o comutador numa escala de medida superior.
4. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2



ATENÇÃO

Um eventual valor apresentado no display com instrumento não em medição **não constitui um problema do instrumento** e esses valores não são somados pelo instrumento durante a execução de uma medição real.

5. MANUTENÇÃO

5.1. GENERALIDADES

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

5.2. SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS

Quando no display LCD aparece o símbolo “+ III” deve-se substituir a pilha.



ATENÇÃO

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

1. Colocar o comutador em **OFF**.
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toróide.
3. Desapertar o parafuso de fixação da cobertura do alojamento da pilha e remover a referida cobertura.
4. Retirar a pilha do conector.
5. Inserir uma nova pilha do mesmo tipo (consultar o § 6.1.2) no conector respeitando as polaridades indicadas.
6. Recolocar a cobertura do alojamento da pilha e fixá-la com o respetivo parafuso.
7. Não dispersar a pilha usada no ambiente. Usar os respetivos contentores para a eliminação dos resíduos.

5.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

5.4. FIM DE VIDA



ATENÇÃO: o símbolo apresentado no instrumento indica que o equipamento, os seus acessórios e a bateria devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correto.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A precisão é calculada como $\pm [\% \text{ leitura} + (\text{número de dígitos(dgt)}) \times \text{resolução}]$. Esta é referida à temperatura $18^{\circ}\text{C} \div 28^{\circ}\text{C}$ com humidade relativa $<75\% \text{ RH}$

Tensão CA (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Banda passante	Proteção contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{ leitura} + 8 \text{ dgt})$	10M Ω	50-400Hz	600VCC/CArms
40.00V	0.01V				
400.0V	0.1V				
600V	1V	$\pm(2.5\% \text{ leitura} + 8 \text{ dgt})$			

Sensor integrado para deteção da tensão CA: LED aceso para tensão fase-terra $> 100\text{V}$, 50/60Hz

Tensão CC (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\%\text{leitura}+2 \text{ dgt})$	10M Ω	600VCC/CARms
4.000V	0.001V	$\pm(1.5\%\text{leitura}+2 \text{ dgt})$		
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V	$\pm(2\%\text{leitura}+2 \text{ dgt})$		

Corrente CA

Escala	Resolução	Precisão	Banda passante	Proteção contra sobrecargas
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{ leitura} + 8 \text{ dgt})$	50-60Hz	400ACArms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{ leitura} + 8 \text{ dgt})$		

Resistência e Testes de Continuidade (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Indicador sonoro	Proteção contra sobrecargas
400.0Ω	0.1Ω	±(1.0%leitura+4 dgt)	<150Ω	600VCC/CArms
4.000kΩ	0.001kΩ	±(1.5%leitura+2 dgt)		
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%leitura+3 dgt)		
40.00MΩ	0.01MΩ	±(3.5%leitura+5 dgt)		

Corrente de teste do teste de Continuidade: $< 0.5\text{mA}$

Capacidade (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
40.00nF	0.01nF	$\pm(4.0\% \text{leitura} + 20 \text{ dgt})$	600VCC/CArms
400.0nF	0.1nF	$\pm(3\% \text{leitura} + 5 \text{ dgt})$	
4.000 μ F	0.001 μ F		
40.00 μ F	0.01 μ F		
100.0 μ F	0.1 μ F	$\pm(4.0\% \text{leitura} + 10 \text{ dgt})$	

Teste de Díodos

Escala	Corrente de teste	Tensão em vazio
	0.3mA típico	1.5VCC

Frequência com ponteiros (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Sensibilidade de	Proteção contra sobrecargas
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	$\pm(1.5\% \text{ leitura} + 2 \text{ dgt})$	$\geq 15 \text{ Vrms}$	600VCC/CArms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

Ciclos de Trabalho (Duty Cycle) (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão
0.5% ÷ 99.0%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{ leitura} + 2 \text{ dgt})$

100µs ≤ Amplitude do impulso ≤ 100ms ; Amplitude do impulso: 100Hz ÷ 150kHz; Sensibilidade >10Vrms

Temperatura com sonda K (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão (*)	Proteção contra sobrecargas
-20.0 ÷ 399°C	0.1°C	±(3%leitura+5°C)	250VCC/CArms
400 ÷ 760°C	1°C		
-4 ÷ 400°F	0.1°F	±(3%leitura+9°F)	
400 ÷ 1400°F	1°F		

(*) Precisão da sonda K não considerada

6.1.1. Normativas de referência

Segurança:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326
Isolamento:	duplo isolamento
Grau de poluição:	2
Altitude máx. de utilização:	2000m
Categoria de medida:	CAT III 600V para a terra

6.1.2. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	215 x 74 x 43mm
Peso (pilha incluída):	285g
Diâmetro máx. do cabo:	30mm

Alimentação

Tipo de pilhas:	1 pilha 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P
Indicação de pilha descarregada:	símbolo “+ III” no display
Desligar Automático:	após 30 minutos de não utilização (não excludível)

Display

Características:	4 LCD (máx. 4000 pontos), sinal e ponto decimal
Velocidade de amostragem:	2 medições por segundo
Tipo de conversão:	Valor médio

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condições ambientais de utilização

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

Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa tensão 2006/95/CE (LVD) e da Diretiva 2004/108/CE (EMC)

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

6.3. ACESSÓRIOS FORNECIDOS

- Par de ponteiros com ponta 2mm
- Adaptador + sonda tipo K
- Bolsa de transporte
- Pilha (não inserida)
- Manual de instruções

6.4. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Modelo	Descrição	Escala de temperatura	Precisão (a 100°C)	Comprimento sonda (mm)	Diâmetro sonda (mm)
TK107	Temperatura do ar e gases	-40 ÷ 800 °C	± 2.2rdg	200	1.5
TK108	Temperatura interna de substâncias semi-sólidas	-40 ÷ 800 °C	± 2.2rdg	200	3
TK109	Temperatura interna de líquidos	-40 ÷ 800 °C	± 2.2rdg	200	4
TK110	Temperatura em superfícies	-40 ÷ 400 °C	± 2.2rdg	200	5
TK111	Temperatura em superfícies, com ponta a 90°C fixa	-40 ÷ 400 °C	± 2.2rdg	260	5

7. ASSISTÊNCIA

7.1. CONDIÇÕES DE GARANTIA

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

A garantia não é aplicada nos seguintes casos:

- Reparação e/ou substituição de acessórios e pilhas (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.

7.2. ASSISTÊNCIA

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



Via della Boaria, 40
48018 – Faenza (RA) – Italy
Tel: +39-0546-0621002 (4 linee r.a.)
Fax: +39-0546-621144
Email: ht@htitalia.it
<http://www.htitalia.com>



MORGADO & CA
MATERIAL ELÉCTRICO E ELECTRÓNICO

MORGADO & CA., SA

ESTRADA DA CIRCUNVALAÇÃO, 3558 / 3560
4435-186 RIO TINTO • TEL 229 770 600 • FAX 229 770 699
PORTUGAL

COORDENADAS
N41.180946°
W8.578015°

GERAL@MORGADOCL.PT
WWW.MORGADOCL.PT

DELEGAÇÃO CENTRO

VALES DA PEDRULHA
APARTADO 8057
3026-901 COIMBRA
TEL 239 497 220 • FAX 239 497 229

DELEGAÇÃO SUL

ALAMEDA DOS OCEANOS, N.º5 • ESC.4
1990-207 LISBOA
TEL 219 898 750 • FAX 219 898 759