

# HT4011

## MANUAL DE INSTRUÇÕES



© Copyright HT ITALIA 2014  
Versão PT 1.01 de 21/02/2014



**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 Categorias de medida (Sobretensão).....	4
2. DESCRIÇÃO GERAL .....	5
2.1. Instrumentos de medição de Valor médio e Valor Eficaz Real.....	5
2.2. Definição de Valor Eficaz Real e factor de crista .....	5
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO .....	6
3.1. Controlos iniciais .....	6
3.2. Alimentação do instrumento .....	6
3.3. Calibração .....	6
3.4. Armazenamento .....	6
4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	7
4.1. Descrição do instrumento .....	7
4.1.1. Descrição dos comandos .....	7
4.2. Descrição dos botões de funções.....	8
4.2.1. Botão HOLD .....	8
4.2.2. Botão REL .....	8
4.2.3. Botão Hz%.....	8
4.2.4. Botão MODE.....	8
4.3. Descrição das funções do comutador.....	9
4.3.1. Medição de Tensão CC.....	9
4.3.2. Medição de Tensão CA.....	10
4.3.3. Medição de Frequência e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle).....	11
4.3.4. Medição de Resistência .....	12
4.3.5. Medição de Capacidade.....	13
4.3.6. Teste de Continuidade e Teste de díodos .....	14
4.3.7. Medição de Temperatura em graus Centígrados\ Farheneit .....	15
4.3.8. Medição de Corrente CA .....	16
5. MANUTENÇÃO .....	17
5.1. Generalidades .....	17
5.2. Substituição bateria .....	17
5.3. Limpeza do instrumento .....	17
5.4. Fim de vida.....	17
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	18
6.1. Características Técnicas .....	18
6.1.1. Normativas de referência .....	19
6.1.2. Características gerais.....	19
6.2. Ambiente .....	19
6.2.1. Condições ambientais de utilização .....	19
6.3. Acessórios fornecidos .....	20
6.4. Acessórios opcionais.....	20
7. ASSISTÊNCIA.....	21
7.1. Condições de Garantia .....	21
7.2. Assistência .....	21

## 1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

O instrumento foi concebido em conformidade com a directiva IEC/EN61010-1 referentes aos instrumentos de medida electrónicos. 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 efectuar medições de tensão ou corrente em ambientes húmidos.
- Não efectuar medições na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Evitar contactos com o circuito em exame quando se efectuam medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efectuar qualquer medição quando se detectam anomalias no instrumento tais como, deformações, rupturas, derrame de substâncias, ausência de visualização no display, etc.
- Ter especial atenção quando se efectuam medições de tensões superiores a 20V visto que há o risco de choques eléctricos.

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 eléctricos.



Instrumento com duplo isolamento.



Tensão ou Corrente CA



Tensão CC



Referência de terra

### 1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi projectado para ser utilizado num ambiente com nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efectuar medições de **CORRENTE E TENSÃO** em instalações com categoria de medida CAT III 600V. Para a definição das categorias de medida consultar o § 0.
- Aconselhamos a seguir as normais regras de segurança orientadas para a protecção 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 efectuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- Verificar se a bateria está inserida correctamente.
- Antes de ligar as ponteiras ao circuito em exame, verificar se o comutador está posicionado correctamente.
- 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 componente e constituir fonte de perigo para o operador

- Antes de accionar 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 efectuar uma medição de corrente através do toróide, retirar as ponteiros dos respectivos 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 activa a função HOLD.

## 1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Após terminar as medições, colocar o comutador em OFF
- Quando se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período retirar as baterias.

#### 1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIAS DE MEDIDA (SOBRETENSÃO)

A norma CEI 61010-1: Prescrições de segurança para aparelhos eléctricos de medida, controlo e para utilização em laboratório, Parte 1: Prescrições gerais, define o que se entende por categoria de medida, vulgarmente chamada categoria de sobretensão. No parágrafo 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 efectuadas sobre uma fonte de uma instalação de baixa tensão.  
*Exemplo: contadores eléctricos e de medida sobre dispositivos primários de protecção das sobrecorrentes e sobre a unidade de regulação da ondulação.*
- A **categoria de medida III** serve para as medições efectuadas em instalações interiores de edifícios.  
*Exemplo: medições sobre painéis de distribuição, disjuntores, cablagens, incluídos os cabos, os barramentos, as caixas de junção, os interruptores, as tomadas das instalações fixas e os aparelhos destinados ao uso industrial e outras aparelhagens, por exemplo os motores fixos com ligação à instalação fixa.*
- A **categoria de medida II** serve para as medições efectuadas em circuitos ligados directamente às instalações de baixa tensão.  
*Exemplo: medições em aparelhagens para uso doméstico, utensílios portáteis e aparelhos similares.*
- A **categoria de medida I** serve para as medições efectuadas em circuitos não ligados directamente à REDE DE DISTRIBUIÇÃO.  
*Exemplo: medições sobre não derivados da REDE e derivados da REDE mas com protecção especial (interna). Neste último caso, as solicitações de transitórios são variáveis, por este motivo (OMISSOS) torna-se necessário que o utente conheça a capacidade de resistência aos transitórios por parte da aparelhagem.*

## 2. DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento executa as seguintes medições:

- Tensão CC e CA 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 seleccionada através de um comutador com 8 posições, incluída a posição OFF e um botão para a activação da função HOLD. Além disso, estão presentes os botões "MODE", "Hz%" e "REL" e para o seu uso consultar o § 4.2. A grandeza seleccionada aparece no display LCD com indicações da unidade de medida e das funções activas.

### 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 FACTOR 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 Factor de Crista é definido como a relação entre o Valor de Pico de um sinal e o seu

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

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

### 3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO

#### 3.1. CONTROLOS INICIAIS

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

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

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

Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no § **Erro! A origem da referência não foi encontrada..** No caso de discrepâncias, contactar o seu fornecedor.

Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § **Erro! A origem da referência não foi encontrada..**

#### 3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento é alimentado através de 2x1.5V baterias tipo AAA LR03 incluídas na embalagem.

Quando a bateria está quase descarregada aparece o símbolo “”. Para substituir a bateria 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.

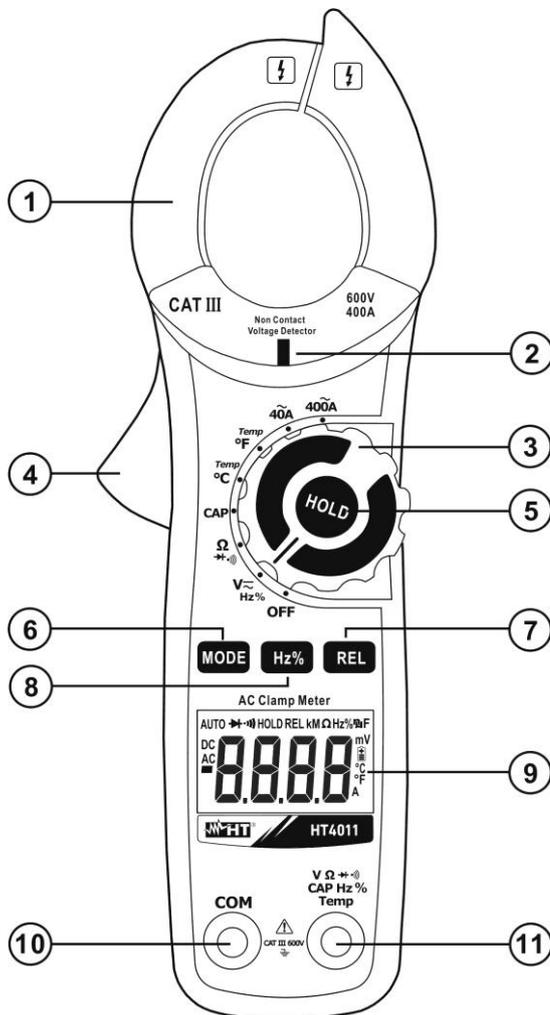
#### 3.4. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, aguardar que o instrumento retorne às condições normais (consultar o § **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**).

## 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. Selector de funções
  4. Alavanca abertura toróide
  5. Botão **HOLD**
  6. Botão **MODE**
  7. Botão **REL**
  8. Botão **Hz%**
  9. Display LCD
  10. Terminal de entrada **COM**
  11. Terminal de entrada **VΩ**
- CAPHz%Temp

Fig. 1: Descrição do instrumento

## 4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

### 4.2.1. Botão HOLD

Uma pressão do botão “HOLD” activa 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 desactivada quando se prime novamente o botão “HOLD” ou se roda o comutador.

### 4.2.2. Botão REL

Este botão, com selector do instrumento nas posições  $\tilde{V}$ ,  $\bar{V}$ , e corrente **CA**, permite colocar em zero o valor apresentado no display e efectuar 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 activa nas medições de resistência, teste de Continuidade, temperatura, capacidade, Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) e teste de díodos. Premir novamente o botão **REL** ou rodar o selector para sair da função.

### 4.2.3. Botão Hz%

Com o selector do instrumento nas posições  $\tilde{V}$ ,  $\bar{V}$  **Hz**, uma pressão do botão **Hz%** permite passar para a medição de frequência (Hz) ou Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%)

### 4.2.4. Botão MODE

O botão **MODE** é utilizado para a selecção mútua das medições de resistência, teste de Continuidade com sinalizador sonoro e teste de díodos com selector do instrumento na posição  $\Omega \rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ) e para a selecção das medições de tensão CA e CC na posição  $\tilde{V}$ ,  $\bar{V}$ , **Hz**

## 4.3. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DO COMUTADOR

### 4.3.1. Medição de Tensão 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 eléctricos no utilizador e danos no instrumento.



Fig. 2: Uso da pinça na medição de Tensões CC

1. Seleccionar a posição  $\bar{V}$ .
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (Fig. 2).
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame. 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. 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 Frequência e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)



#### ATENÇÃO

- Na medição de frequência com ponteiras 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 eléctricos no utilizador e danos no instrumento
- Na medição de frequência com toróide verificar se todos os terminais de entrada do instrumento estão desconectados.

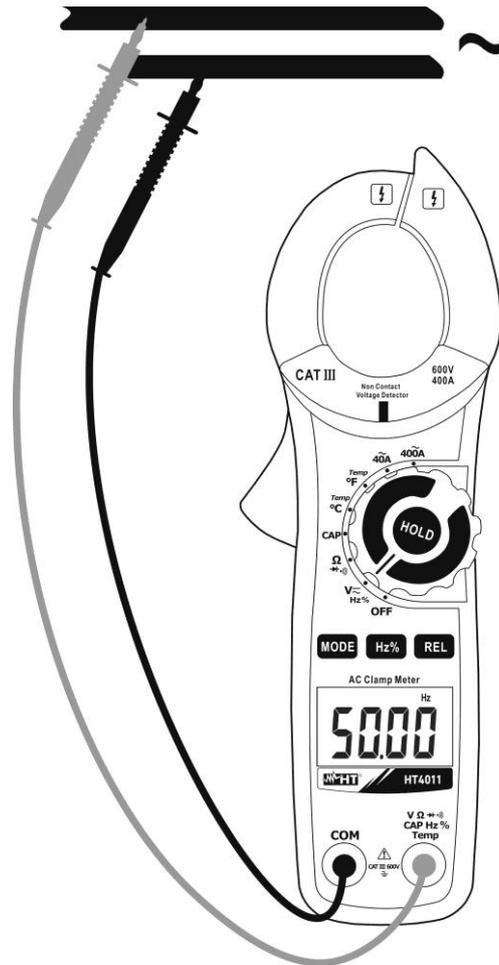


Fig. 4: Uso da pinça para medições de Frequência e Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)

1. Seleccionar a posição  $\tilde{V}$ ,  $\bar{V}$ , **Hz** para medição de frequência com ponteiras
2. Premir o botão **Hz%** ciclicamente até visualizar o símbolo “Hz” no display para a medição da frequência ou o símbolo “%” para a medição de Ciclo de Trabalho (Duty Cycle)
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **V Ω ~ CAP Hz% Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (Fig. 4 – parte esquerda) para medição de frequência com ponteiras. O valor da frequência (Hz) ou do Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (%) é apresentado no display
4. A visualização do símbolo “O.L” indica a condição de fora de escala do instrumento
5. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2

#### 4.3.4. Medição de Resistência



### ATENÇÃO

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

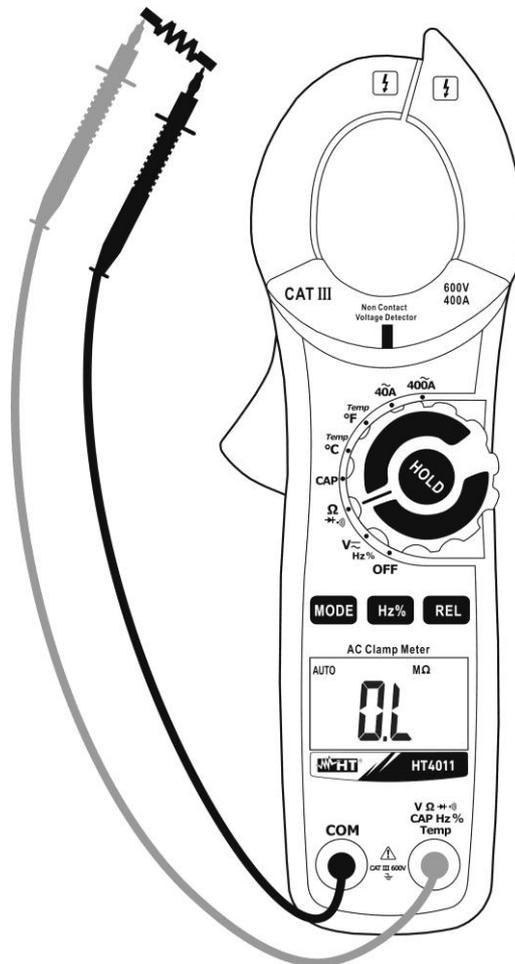


Fig. 5: Uso da pinça para medição de Resistências

1. Seleccionar a posição  $\Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow$ .
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **V  $\Omega \rightarrow \leftarrow \rightarrow \rightarrow$  CAP Hz % Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (Fig. 5). 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. Medição de Capacidade



#### ATENÇÃO

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



Fig. 6: Uso da pinça para medição de Capacidade

1. Seleccionar a posição **CAP**.
2. Premir o botão **MODE** ciclicamente até visualizar o símbolo “nF” no display.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩHz%Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
4. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (Fig. 6). O valor da capacidade será apresentado no display. Na medição de capacidade a barra gráfica analógica está desactivada.
5. A visualização do símbolo “O.L” indica a condição de fora de escala do instrumento.
6. Para o uso das funções HOLD e REL consultar o § 4.2.

#### 4.3.6. Teste de Continuidade e Teste de díodos



### ATENÇÃO

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

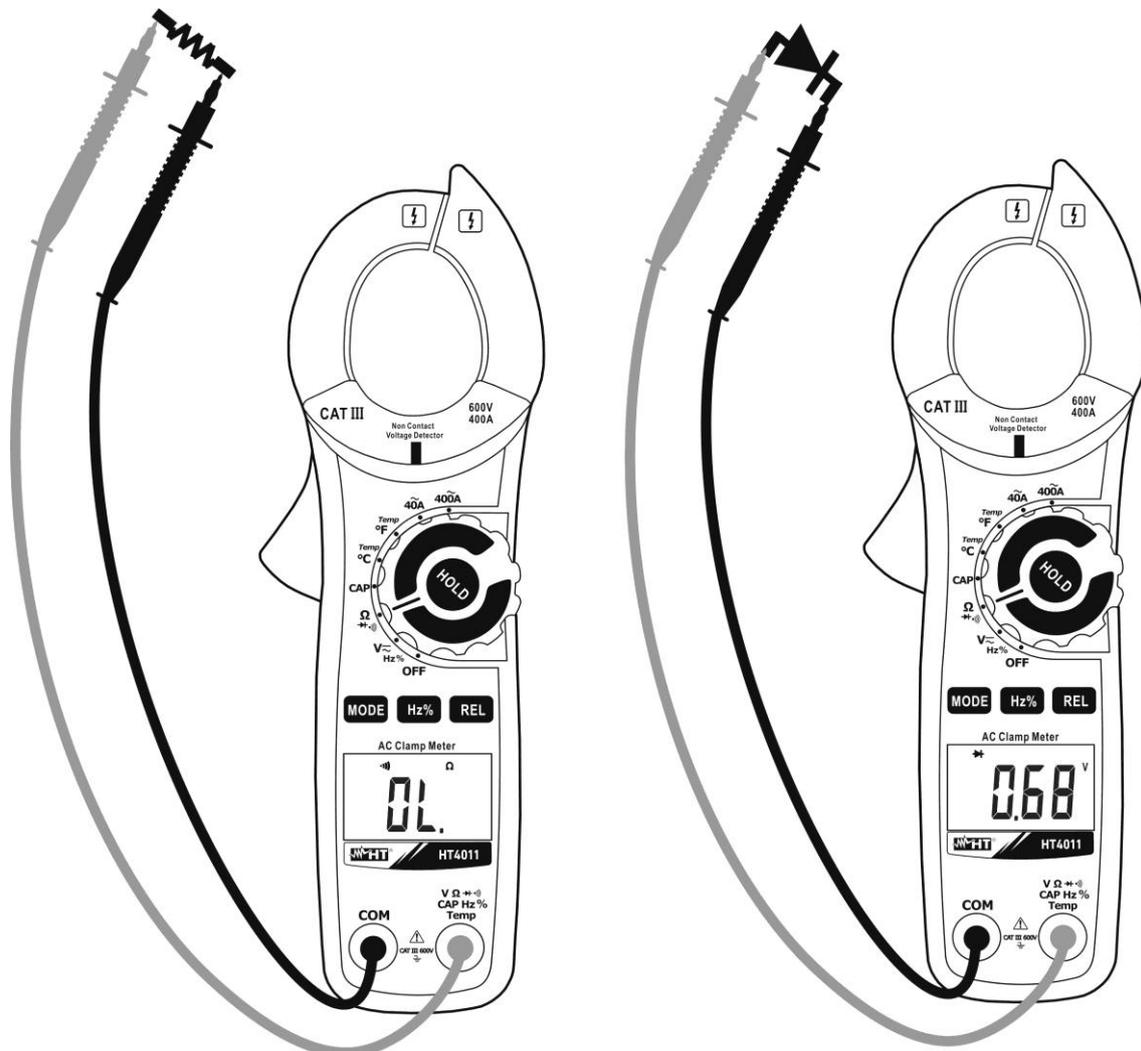


Fig. 7: Uso da pinça para Teste de Continuidade e Teste de díodos

1. Seleccionar a posição  $\Omega \rightarrow \text{diode symbol}$ .
2. Premir o botão **MODE** ciclicamente até visualizar o símbolo “ $\text{diode symbol}$ ” no display para activar o teste de Continuidade.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VΩ →  $\text{diode symbol}$  CAP Hz % Temp** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** e efectuar o teste de continuidade no objecto em exame (consultar o Fig. 7– parte esquerda). O sinalizador sonoro emite um sinal acústico quando o valor da resistência medida é inferior a cerca de  $30\Omega$ .
4. Premir o botão **MODE** para seleccionar a teste de díodos. O símbolo “ $\text{diode symbol}$ ” aparece no display.
5. Conectar a ponteira vermelha ao ânodo do díodo e a ponteira preta ao cátodo no caso de medição de polarização directa (consultar a Fig. 7 – parte direita). Inverter a posição das ponteiras no caso de medição de polarização inversa.
6. Valores no display compreendidos entre 0.4V e 0.7V (directa) e “OL” (inversa) indicam junção correcta. Um valor “0mV” indica dispositivo em curto-circuito enquanto a indicação “OL” em ambas as direcções indica dispositivo interrompido

#### 4.3.7. Medição de Temperatura em graus Centígrados\ Farheneit



### ATENÇÃO

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

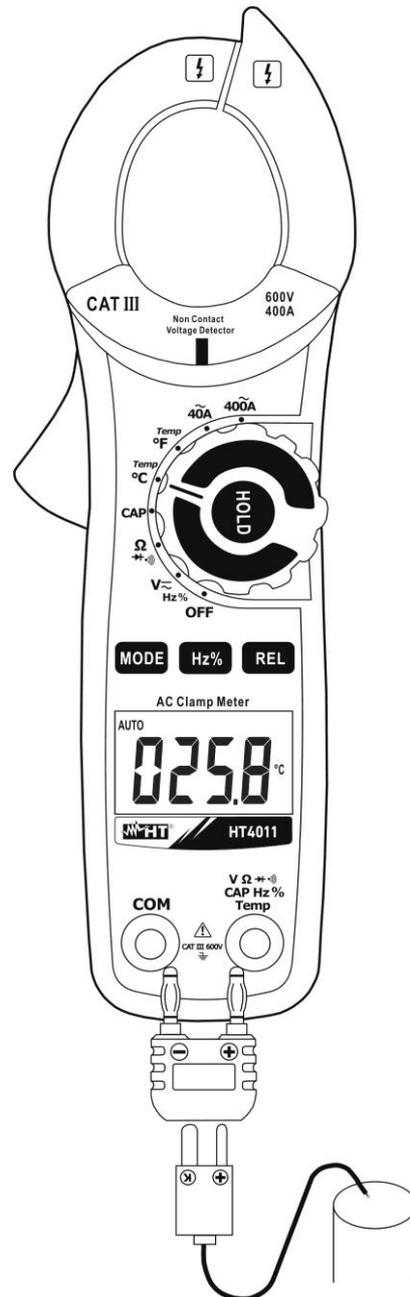


Fig. 8: Uso da pinça para medição da Temperatura

1. Seleccionar a posição **Temp°C** ou **Temp°F**
2. Inserir a sonda tipo K (fornecida) nos terminais de entrada **VΩ▶+•)CAPHz%Temp** e **COM** através do respectivo adaptador, respeitando a polaridade mostrada na Fig. 8. O valor da temperatura é apresentado no display
3. Para o uso das funções HOLD consultar o § 4.2

#### 4.3.8. Medição de Corrente CA



### ATENÇÃO

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

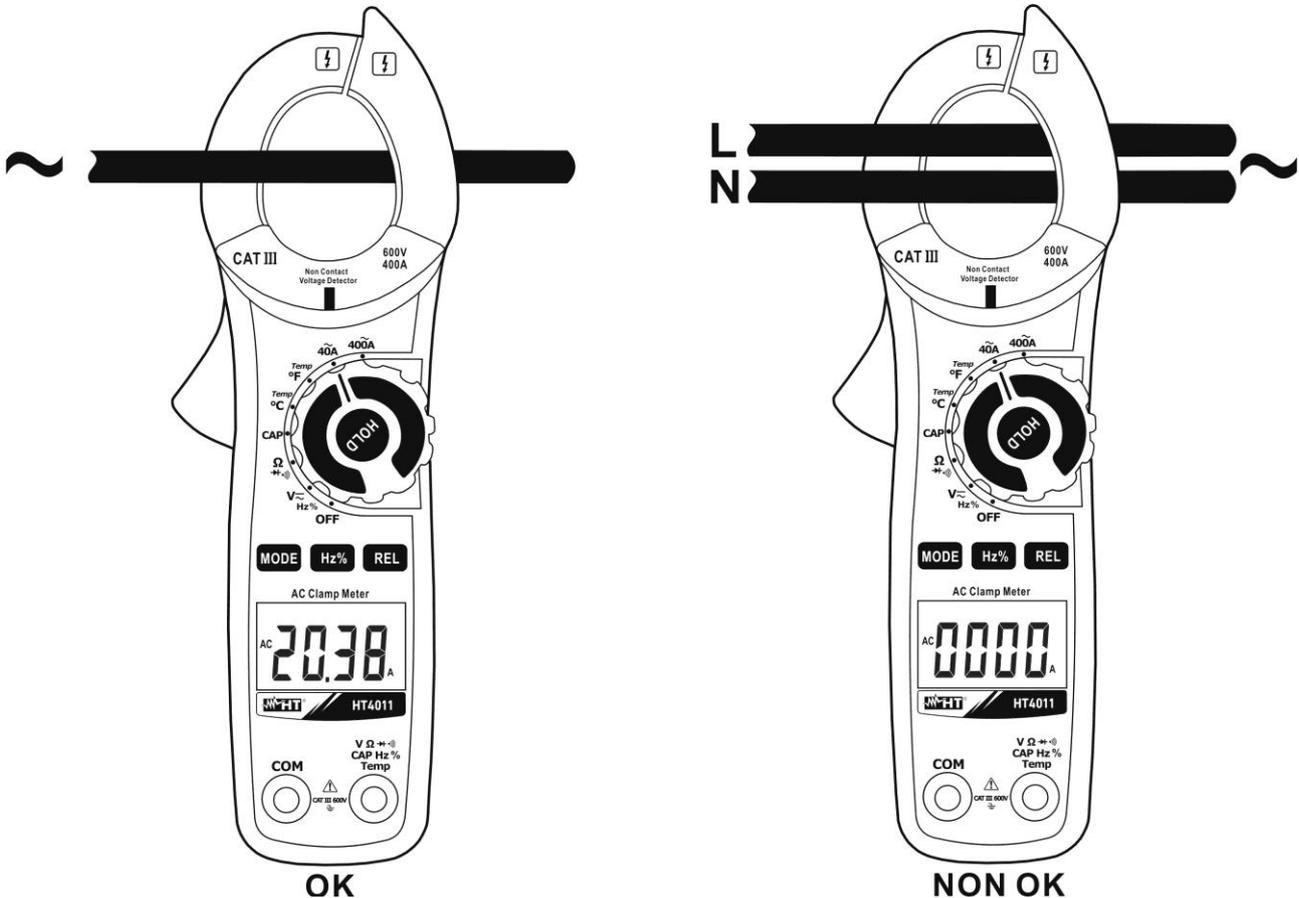


Fig. 9: Uso da pinça para medições de corrente CA

1. Seleccionar as posições **40A** ou **400<sup>a</sup>**.
2. Inserir o cabo no interior do toróide no centro do mesmo para obter medições precisas. 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 selector numa escala de medida superior
4. Para o uso das funções HOLD e PEAK 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. Este aparelho é um instrumento de precisão. 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 directamente à luz solar.
3. Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Quando se prevê não o utilizar durante um período prolongado, retirar a pilha para evitar o derrame de líquidos por parte desta última que podem danificar os circuitos internos do instrumento.

### 5.2. SUBSTITUIÇÃO BATERIA

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



#### ATENÇÃO

Só técnicos qualificados podem efectuar esta operação.

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

1. Colocar o selector em OFF.
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada ou o cabo em exame do interior do toróide.
3. Desapertar o parafuso de fixação da cobertura do alojamento da bateria e remover a referida cobertura.
4. Retirar as baterias do conector.
5. Introduzir novas baterias no conector (consultar o § 6.1.2 respeitando as polaridades indicadas).
6. Recolocar a cobertura do alojamento da bateria e fixá-la com o respectivo parafuso.
7. Não dispersar a bateria usada no ambiente. Usar os respectivos 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. FINE VIDA



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

## 6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A precisão é calculada como  $\pm$  [% leitura + (numero de dígitos(dgt)) x resolução] e é referida à temperatura 18°C ÷ 28°C com humidade relativa <75% RH

#### Tensão CA (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Banda passante	Protecção contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(1.8\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$	10M $\Omega$	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 detecção da tensão CA: LED aceso para tensão fase-terra > 100V, 50/60Hz

#### Tensão CC (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Protecção contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(0.8\% \text{leit.} + 2 \text{ dgt})$	10M $\Omega$	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	Protecção contra sobrecargas
40.00A	0.01A	$\pm(2.5\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$	50-60Hz	400CArms
400.0A	0.1A	$\pm(2.8\% \text{leitura} + 8 \text{ dgt})$		

#### Resistência e Teste de Continuidade (Escala automática)

Escala	Resolução	Precisão	Ind. sonoro	Protecção contra sobrecargas
400.0 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm(1.0\% \text{leitura} + 4 \text{ dgt})$	<30 $\Omega$	600VCC/CArms
4.000k $\Omega$	0.001k $\Omega$	$\pm(1.5\% \text{leit.} + 2 \text{ dgt})$		
40.00k $\Omega$	0.01k $\Omega$			
400.0k $\Omega$	0.1k $\Omega$			
4.000M $\Omega$	0.001M $\Omega$	$\pm(2.5\% \text{leit.} + 3 \text{ dgt})$		
40.00M $\Omega$	0.01M $\Omega$	$\pm(3.5\% \text{leit.} + 5 \text{ dgt})$		

Corrente de teste do teste de Continuidade: < 0.5mA

#### Capacidade (Escala automática)

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

#### Teste de díodos

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

**Frequência com ponteiras (Escala automática)**

Escala	Resolução	Precisão	Sensibilidade	Protecção contra sobrecargas
10.00Hz ÷ 49.99Hz	0.01Hz	±(1.5%leitura+2 dgt)	≥15Vrms	600VCC/CArms
50.0Hz ÷ 499.9Hz	0.1Hz			
0.500kHz ÷ 4.999kHz	0.001kHz			
5.00kHz ÷ 10.0kHz	0.01kHz			

**Ciclo de Trabalho (Duty Cycle) (Escala automática)**

Escala	Resolução	Precisão
0.5% ÷ 99.0%	0.1%	±(1.2%leitura+2dgt)

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

**Temperatura com sonda K (Escala automática)**

Escala	Resolução	Precisão (*)	Protecção 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
Isolamento:	duplo isolamento
Grau de poluição:	2
Max altitude 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):	200 x 66 x 37mm
Peso (bateria incluída):	205g
Diâmetro max. cabo:	30mm

**Alimentação**

Tipo de baterias:	2 baterias da 1,5V AAA
Indicação de bateria descarregada:	No display aparece o símbolo “  ” quando a tensão fornecida pela bateria é muito baixa
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 Directiva Europeia sobre baixa tensão 2006/95/CE (LVD) e da directiva EMC 2004/108/CE**

### 6.3. ACESSÓRIOS FORNECIDOS

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

### 6.4. ACESSÓRIOS OPCIONAIS

Modelo	Descrição	Escalas de temperatura	Precisão (a 100°C)	Comprimento da sonda (mm)	Diâmetro da 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 objectos.

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 efectuadas no instrumento sem autorização expressa do construtor.
- Utilizações não contempladas nas especificações do instrumento ou no manual de instruções.

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

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

### 7.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona correctamente, 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 correctamente, 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](mailto:ht@htitalia.it)  
<http://www.htitalia.com>