

# HT701

## MANUAL DE INSTRUÇÕES



© Copyright HT ITALIA 2012  
Versão PT 1.01



**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 Factor 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  |
| 4.2. Descrição dos botões de funções.....                            | 7  |
| 4.2.1. Botão HOLD/LOCK.....                                          | 7  |
| 4.2.2. Botão MAX/MIN/◀.....                                          | 7  |
| 4.2.3. Botão Hz/→0←/▷.....                                           | 7  |
| 4.2.4. Botão MODE.....                                               | 7  |
| 4.2.5. Botão STORE/RECALL .....                                      | 8  |
| 4.2.6. Botão RANGE/50V-1kV .....                                     | 8  |
| 4.2.7. Botão TESTE .....                                             | 8  |
| 4.3. Modalidades internas do instrumento .....                       | 9  |
| 4.3.1. Desactivação da retroiluminação.....                          | 9  |
| 4.3.2. Desactivação do Desligar Automático .....                     | 9  |
| 4.3.3. Modo AutoTeste e Manual Teste.....                            | 9  |
| 4.3.4. Modo HFR .....                                                | 9  |
| 4.3.5. Modo SMOOTH .....                                             | 9  |
| 4.3.6. Teste de integridade do fusível interno.....                  | 9  |
| 4.4. Operações de medida .....                                       | 10 |
| 4.4.1. Medição de Tensões CC .....                                   | 10 |
| 4.4.2. Medição de Tensões CA e Frequências.....                      | 11 |
| 4.4.3. Medição de Correntes CC .....                                 | 12 |
| 4.4.4. Medição de Correntes CA e Frequências.....                    | 13 |
| 4.4.5. Medição de Resistências e Teste de Continuidade.....          | 14 |
| 4.4.6. Teste de Díodos .....                                         | 15 |
| 4.4.7. Medição de Capacidades .....                                  | 16 |
| 4.4.8. Medição de Temperaturas .....                                 | 17 |
| 4.4.9. Medição da Resistência de Isolamento .....                    | 18 |
| 5. MANUTENÇÃO .....                                                  | 19 |
| 5.1. Substituição das pilhas e fusível interno .....                 | 19 |
| 5.2. Limpeza do instrumento .....                                    | 19 |
| 5.3. Fim de vida.....                                                | 19 |
| 6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....                                     | 20 |
| 6.1. Características Técnicas .....                                  | 20 |
| 6.1.1. Características eléctricas.....                               | 23 |
| 6.1.2. Normativas consideradas .....                                 | 23 |
| 6.1.3. Características gerais .....                                  | 23 |
| 6.2. Ambiente .....                                                  | 23 |
| 6.2.1. Condições ambientais de utilização .....                      | 23 |
| 6.3. Acessórios.....                                                 | 24 |
| 6.3.1. Acessórios fornecidos.....                                    | 24 |
| 6.3.2. Acessórios opcionais .....                                    | 24 |
| 7. ASSISTÊNCIA.....                                                  | 25 |
| 7.1. Condições de garantia.....                                      | 25 |
| 7.2. Assistência .....                                               | 25 |

## 1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi construído em conformidade com a directiva IEC/EN61010-1, referente aos instrumentos de medida electrónicos. Para Sua segurança e para evitar danificar o instrumento, deve seguir os procedimentos descritos neste manual e ler com especial atenção todas as notas precedidas do símbolo . Antes e durante a execução das medições seguir, escrupulosamente, as seguintes indicações:

- Não efectuar medições 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 durante as medições.
- Evitar contactos com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efectuar qualquer medição no caso de se detectarem anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência de display, etc.
- Ter especial atenção quando se efectuam medições de tensões superiores a 20V porque pode haver o risco de choques eléctricos.

Neste manual são utilizados os seguintes símbolos:



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



Presença de tensão perigosa ( $\geq 30V$ ): risco de choques eléctricos



Instrumento com duplo isolamento



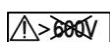
Tensão ou Corrente CA



Tensão ou Corrente CC



Referência de terra



Na medição de isolamento não aplicar entre os terminais de entrada uma tensão superior a 600V CC/CARms

### 1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi concebido para ser utilizado em ambientes com nível de poluição 2
- Pode ser utilizado para efectuar medições de **TENSÃO** e **CORRENTE** em instalações com CAT III 1000V e CAT IV 600V
- Ao efectuar as medições deve-se seguir as regras de segurança referentes a:
  - ♦ Protecção contra correntes perigosas.
  - ♦ Protecção do instrumento contra utilizações impróprias.
- Só os acessórios fornecidos com o instrumento garantem as normas de segurança. Os mesmos devem estar em boas condições e substituídos, se necessário, por modelos idênticos
- Não efectuar medições em circuitos que superem os limites de tensão especificados.
- Não efectuar medições em condições ambientais fora dos limites indicados no parágrafo § 6.2.1.
- Verificar se as baterias estão inseridas correctamente.
- Antes de ligar as ponteiras ao circuito em exame, verificar se o selector de funções está colocado correctamente.
- Verificar se o display LCD e o selector de funções 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 rodar o selector de funções, retirar as ponteiras de medida do circuito em exame.
- Quando o instrumento está ligado ao circuito em exame nunca tocar num terminal inutilizado.
- Evitar a medição de resistências na presença de tensões externas; mesmo que o instrumento esteja protegido, uma tensão excessiva poderá provocar um mau funcionamento do instrumento.
- 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 selector de funções em OFF.
- Retirar a bateria quando se prevê não utilizar o instrumento durante muito tempo.

## 1.4. DEFINIÇÃO DE CATEGORIA 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 indicam:

(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 HT701 pode efectuar as seguintes medições:

- Tensão CC e CA TRMS
- Corrente CC e CA TRMS
- Resistência e Teste de Continuidade
- Resistência de isolamento com tensão de teste 50, 100, 250, 500, 1000VCC
- Frequência tensão e corrente CA
- Capacidade
- Teste de Díodos
- Temperatura com sonda tipo K

Cada uma destas funções pode ser seleccionada através de um selector de funções com 8 posições incluída a posição OFF. Existem, ainda, botões de funções (consultar o § 4.2) e uma barra gráfica analógica. A grandeza seleccionada aparece no display LCD com indicações da unidade de medida e das funções activas.

Além disso, o instrumento está equipado com a função de retroiluminação automática do display (Retroiluminação) e da função de desligar automático (Auto Power OFF) que desliga automaticamente o instrumento decorridos cerca de 20 minutos da última pressão dos botões de funções ou rotação do selector. Para voltar a ligar o instrumento, rodar o selector de funções.

### 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, 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 FACTOR 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 Factor 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 Factor 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 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 § 6.3.1. 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 com 4x1.5V pilhas alcalinas tipo AA IEC LR6 incluídas na embalagem.

Para evitar a descarga das pilhas, estas não são montadas no instrumento. Para a introdução das pilhas seguir as indicações do § 5.1.

Quando as pilhas estão descarregadas, aparece o símbolo  no display. Para substituir/inserir as pilhas consultar o § 5.1.

#### **3.3. CALIBRAÇÃO**

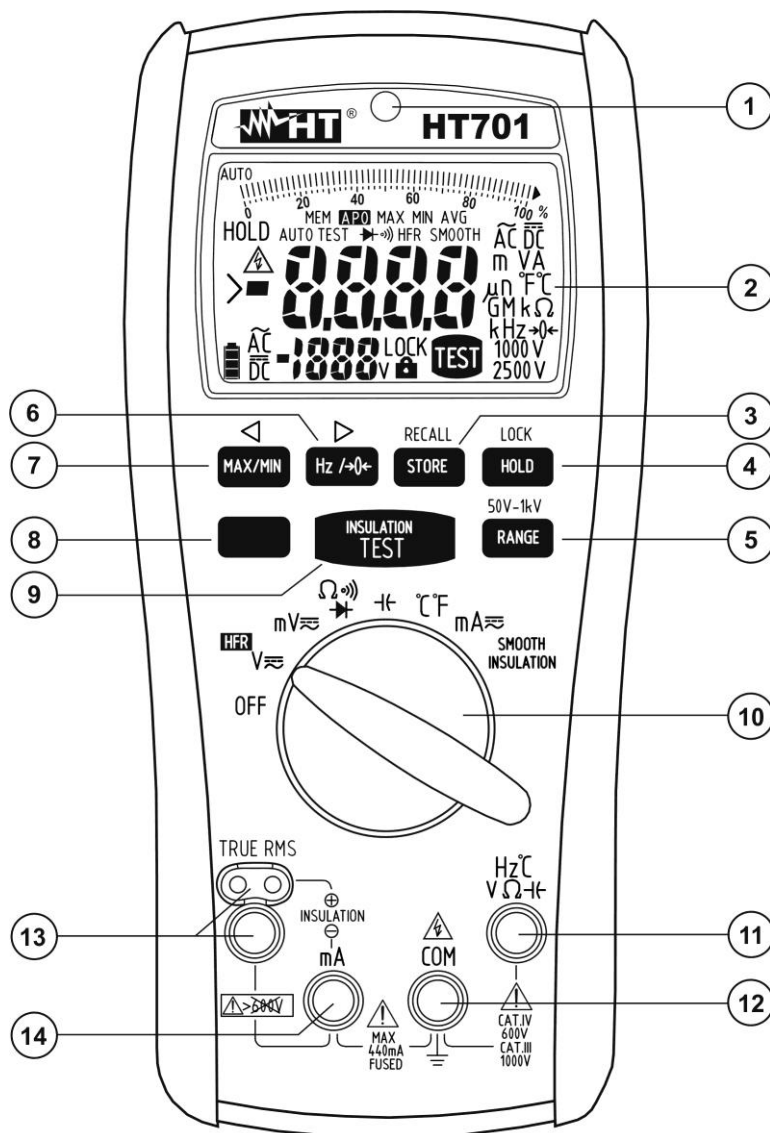
O instrumento respeita as características técnicas indicadas neste manual. As prestações do instrumento são garantidas durante 12 meses.

#### **3.4. ARMAZENAMENTO**

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, esperar que o instrumento retorne às condições normais (consultar as especificações ambientais listadas no § 6.2.1).

## 4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

### 4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



#### LEGENDA:

1. Retroiluminação Automática
2. Display LCD
3. Botão **STORE/RECALL**
4. Botão **HOLD/LOCK**
5. Botão **RANGE**
6. Botão **Hz/→0←**
7. Botão **MAX/MIN**
8. Botão **MODE**
9. Botão **TESTE**
10. Selector funções
11. Terminal de entrada **Hz°C V Ω H**
12. Terminal de entrada **COM**
13. Terminal de entrada **INSULATION**
14. Terminal de entrada **mA**

Fig. 1: Descrição do instrumento



## 4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

O funcionamento dos botões é descrito a seguir. À pressão de cada botão, no display, aparece o símbolo da função activada e toca o bipsom.

### 4.2.1. Botão HOLD/LOCK

A pressão do botão **HOLD/LOCK**:

- Em qualquer função, com a excepção da medição de isolamento, activa a manutenção do valor da grandeza apresentada no display. A mensagem "HOLD" aparece no display. Premir novamente o botão **HOLD**, ou botão **MODE**, o botão **RANGE** ou rodar o selector para sair da função.
- Na medição de isolamento (consultar o § 4.4.9) a pressão do botão **HOLD/LOCK** permite bloquear a tensão de teste configurada e efectuar a medição de modo contínuo. Os símbolos "🔒" e "LOCK" aparecem no display. Premir o botão **TESTE** para sair da função.

### 4.2.2. Botão MAX/MIN/◀

A pressão do botão **MAX/MIN/◀**:

- Em qualquer função, com a excepção da medição de isolamento, activa a detecção dos valores Máximo, Mínimo e Médio (AVG) da grandeza em exame. Ambos os valores são continuamente actualizados logo que o instrumento mede um valor superior (MAX) ou inferior (MIN). O display apresenta o símbolo associado à função seleccionada: "MAX" para o valor máximo, "MIN" para o valor mínimo. O símbolo "MAX MIN" intermitente mostra o valor actual no display. O símbolo "AVG" apresenta no display o valor da média entre o máximo e o mínimo actualmente no display. Premir o botão **MAX/MIN/◀** durante 2 segundos, o botão **MODE**, o botão **RANGE** ou rodar o selector para sair da função.
- Na função "RECALL" (apresentar no display os dados guardados em memória – consultar o § 4.2.5) o botão **◀** permite seleccionar a cela de memória anterior à actualmente mostrada no display.

### 4.2.3. Botão Hz/→0←/▷

A pressão do botão **Hz/→0←/▷**:

- Nas funções "**V~**", "**mV~**" e "**mA~**" permite a selecção da medição de frequência da tensão ou da corrente. O símbolo "Hz" é mostrado no display. Premir novamente o botão ou rodar o selector para sair da função.
- Nas funções "**⚡**" e "**Ω**" (para valores < cerca de 3Ω - ex: ponteiros curto-circuitadas) permite efectuar a medição referente à grandeza em exame. O símbolo "→0←" aparece no display inicialmente fixo. À pressão do botão, o símbolo "→0←" fica intermitente e o valor da grandeza em exame é memorizado como *offset* para as medições seguintes. É, ainda, visualizado o valor relativo obtido como: valor relativo (visualizado) = valor actual – offset. Premir o botão **Hz/→0←/▷**, o botão **MODE**, o botão **RANGE** ou rodar o selector para sair da função.
- Na função "RECALL" (apresentar no display os dados guardados em memória – consultar o § 4.2.5) o botão **▷** permite seleccionar a cela de memória seguinte à actualmente mostrada no display.

### 4.2.4. Botão MODE

O botão **MODE** permite:

- A selecção das funções presentes no selector evidenciadas na cor laranja
- Sair das sub-funções seleccionadas no instrumento
- Passar do modo AutoTeste para o modo Manual (consultar o § 4.3.3)
- Efectuar a eliminação da memória interna do instrumento (consultar o § 4.2.5)

#### 4.2.5. Botão STORE/RECALL

O botão **STORE/RECALL** executa as seguintes operações:

- A simples pressão permite guardar na memória o valor presente no display. O símbolo “MEM” fica intermitente durante uns instantes e o espaço da memória considerado é indicado instantaneamente no display. Cada função de medição tem um espaço de memória próprio para um máximo de 100 espaços disponíveis para cada uma delas.
- A pressão, durante 2 segundos, do botão permite chamar ao display os dados guardados na memória interna. Os símbolos “MEM” e a indicação do último espaço de memória são mostrados no display juntamente com o resultado da medição. Premir os botões ◀ ou ▶ para seleccionar o espaço de memória pretendido. Premir, durante 2 segundos, os botões ◀ ou ▶ para uma selecção rápida dos espaços de memória
- Premir o botão **MODE** durante 2 segundos para eliminar toda a memória do instrumento. A mensagem “nOnE” é mostrada no display e a indicação do espaço de memória é colocado no valor “0”. Como alternativa, manter premido o botão **STORE/RECALL** ao ligar o instrumento.
- Premir o botão **STORE/RECALL** ou rodar o selector para sair da função.

#### 4.2.6. Botão RANGE/50V-1kV

A pressão do botão **RANGE/50V-1kV** permite as seguintes operações:

- Selecção manual da escala de medida das várias funções (com a excepção das posições ▶, ·, °C e °F e medição de isolamento). O símbolo “AUTO” desaparece do display e a pressão cíclica do botão modifica a posição do ponto decimal no display. Premir, durante 2s, o botão **RANGE** ou rodar o selector para sair da função e repor o símbolo “AUTO” no display.
- Selecção da tensão de teste na medição de isolamento (consultar o § 4.4.9) entre os valores **50V, 100V, 250V, 500V e 1000VCC**. Os símbolos das tensões seleccionadas surgem na parte inferior direita do display.
- Sair da sub-funções seleccionadas no instrumento.

#### 4.2.7. Botão TESTE

A pressão do botão **TESTE** permite activar a medição da resistência de isolamento no instrumento (consultar o § 4.4.9).

### 4.3. MODALIDADES INTERNAS DO INSTRUMENTO

#### 4.3.1. Desactivação da retroiluminação

O instrumento possui uma função de retroiluminação do display (consultar o Fig.1 – parte 1) que se activa automaticamente em condições de fraca visibilidade. A função desactiva-se automaticamente após alguns segundos. Para desactivar a função proceder do seguinte modo:

1. Desligar o instrumento (OFF).
2. Rodar o selector para qualquer posição mantendo premido o botão **MAX/MIN** até à completa visualização do display.
3. Desligar e voltar a ligar o instrumento para activar novamente a função.

#### 4.3.2. Desactivação do Desligar Automático

Para preservar as pilhas internas, o instrumento desliga-se automaticamente após 20 minutos de não utilização. O símbolo “APO” aparece no display quando esta função está activa. Quando o instrumento é utilizado durante longos períodos de tempo pode ser útil desactivar o Desligar Automático procedendo do seguinte modo:

1. Desligar o instrumento (OFF)
2. Rodar o selector para qualquer posição mantendo premido o botão **MODE** até à completa visualização do display. O símbolo “APO” desaparece
3. Desligar e voltar a ligar o instrumento para activar novamente a função

#### 4.3.3. Modo AutoTeste e Manual Teste

Nas funções de medição “V”, “mV” e “mA” é possível usar os seguintes dois modos:

- AutoTeste → permite o reconhecimento automático da medição em CA ou CC da tensão ou corrente. A mensagem “AUTOTESTE” aparece no display e este modo apresenta-se sempre ao ligar o instrumento.
- Manual Teste → permite configurar manualmente as medições em CA ou CC de tensão ou corrente

Premir o botão **MODE** para passar do modo AutoTeste para o Manual. A mensagem “AUTOTESTE” desaparece do display e os modos “CC” ou “CA” são seleccionáveis premindo novamente o botão **MODE**. Premir o botão **MODE** durante 2 segundos para voltar ao modo AutoTeste ou desligar e voltar a ligar o instrumento

#### 4.3.4. Modo HFR

Na função de medição “V~” premindo o botão **MODE** no modo Manual é possível seleccionar a medição “HFR” (High Frequency Reject). Neste caso, a medição da tensão CA é executada considerando uma frequência máxima do sinal de 500Hz e isto permite eliminar diversos componentes harmónicos da mesma.

Premir o botão **MODE** para sair dal modo “HFR”

#### 4.3.5. Modo SMOOTH

Na medição de resistência de isolamento premindo o botão **MODE** é possível a selecção do modo “SMOOTH” que permite uma maior estabilidade do resultado no display. Premir o botão **MODE** para sair do modo “SMOOTH”

#### 4.3.6. Teste de integridade do fusível interno

O instrumento permite testar o estado do fusível interno do seguinte modo:

1. Inserir um ponteira de medida no terminal de entrada **HZ°CVΩH**
2. Colocar o selector na função **Ω** . Premir o botão **MODE** para seleccionar o Teste de Díodos (símbolo “” no display)
3. Inserir a ponteira de medida na entrada **mA**. Com indicação de um resultado tipicamente <2V → Fusível OK. Com indicação “OL” → Substituir o Fusível

## 4.4. OPERAÇÕES DE MEDIDA

### 4.4.1. Medição de Tensões CC



#### ATENÇÃO

A tensão máxima CC na entrada é 1000 V. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem desses limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

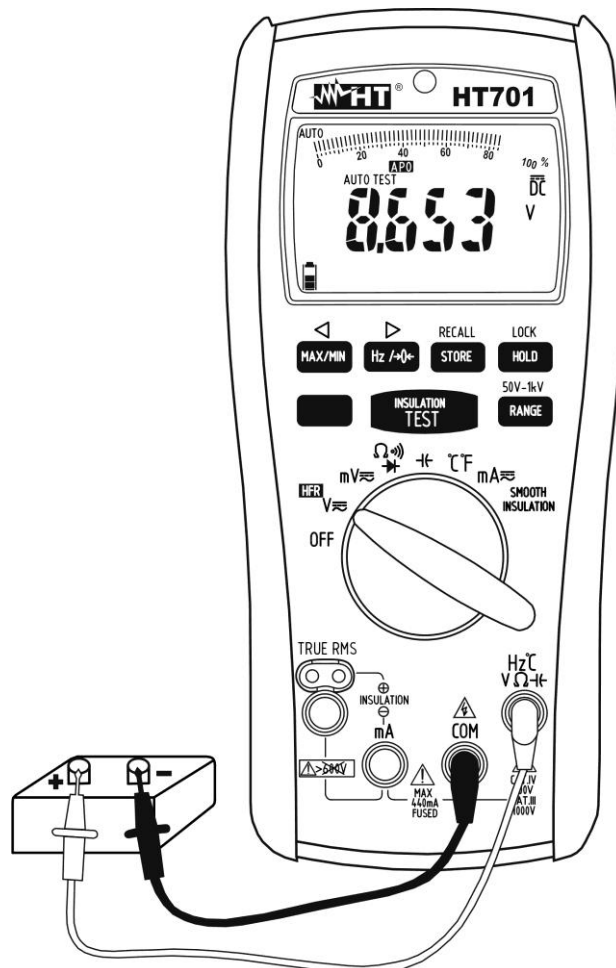


Fig. 2: Uso do instrumento para medir Tensões CC

1. Seleccionar as posições **V** ou **mV**
2. Premir o botão **MODE** para a selecção manual da medição "CC" (consultar o § 4.3.3)
3. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da escala de medida (consultar o § 4.2.6) ou usar a selecção em Escala automática (Autorange). Se o valor da tensão não é conhecido, seleccionar a escala mais elevada
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz CV Ω H** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (consultar a Fig. 2).
5. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respectivamente nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame. O valor da tensão é mostrado no display.
6. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" seleccionar uma escala mais elevada.
7. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem sentido oposto em relação à ligação da Fig. 2.
8. Para o uso da função **HOLD** consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores **MAX/MIN/AVG** consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5

#### 4.4.2. Medição de Tensões CA e Frequências

### ATENÇÃO



A tensão máxima CA na entrada é 1000Vrms. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem desses limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

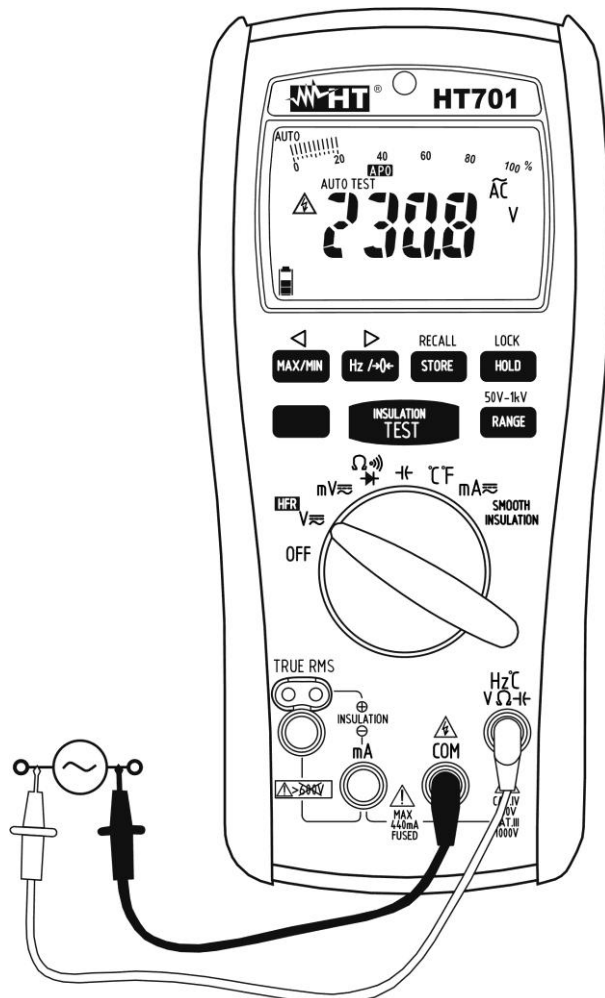


Fig. 3: Uso do instrumento para medir Tensões CA

1. Seleccionar as posições  $V_{\sim}$  ou  $mV_{\sim}$
2. Premir eventualmente o botão **MODE** para a selecção manual da medição CA (consultar o § 4.3.3) ou a medição HFR (consultar o § 4.3.4)
3. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da escala de medida (consultar o § 4.2.6) ou usar a selecção em Escala automática (Autorange). Se o valor da tensão não é conhecido, seleccionar a escala mais elevada.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz°CVΩHz** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (consultar a Fig. 3)
5. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respectivamente nos pontos do circuito em exame. O valor da tensão é mostrado no display.
6. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" seleccionar uma escala mais elevada
7. Premir o botão **Hz/→0←** para visualizar a medição da frequência da tensão CA. O símbolo "Hz" aparece no display
8. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5

#### 4.4.3. Medição de Correntes CC

### ATENÇÃO



A corrente máxima CC na entrada é 400mA. Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A passagem desses limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

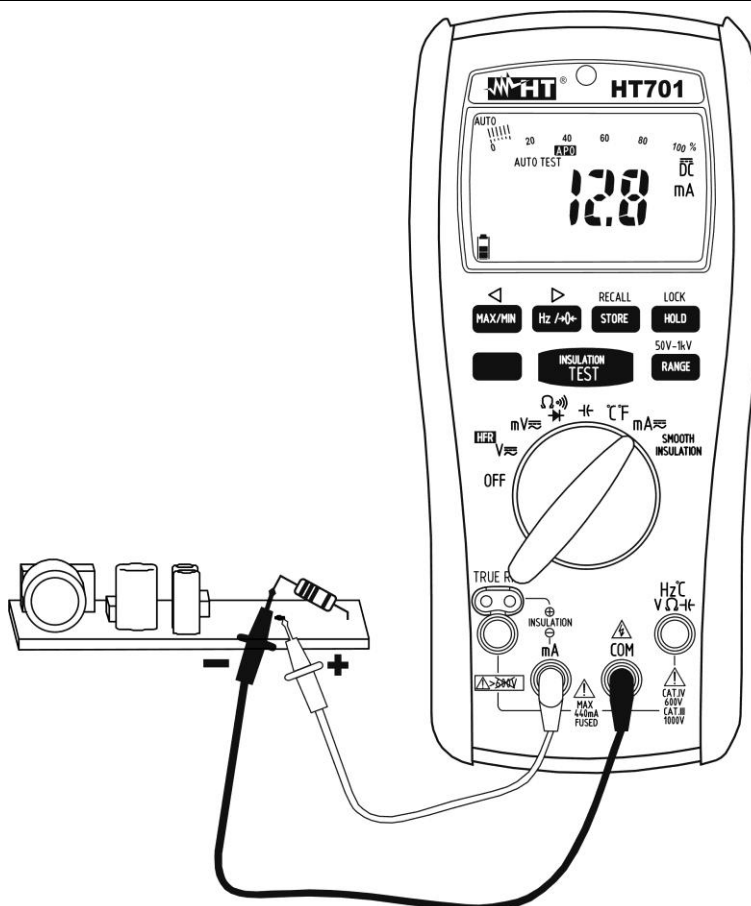


Fig. 4: Uso do instrumento para medir Correntes CC

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame.
2. Seleccionar a posição **mA** .
3. Premir eventualmente o botão **MODE** para a selecção manual da medição CC (consultar o § 4.3.3).
4. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da escala de medida (consultar o § 4.2.6) ou usar a selecção em Escala automática (Autorange). Se o valor da corrente não é conhecido, seleccionar a escala mais elevada.
5. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **mA** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**.
6. Ligar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito de qual se pretende medir a corrente respeitando a polaridade e o sentido da corrente (consultar o Fig. 4).
7. Alimentar o circuito em exame. O valor da corrente é apresentado no display.
8. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" atingiu-se o valor máximo mensurável
9. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a corrente tem sentido oposto em relação à ligação da Fig. 4.
10. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5



#### 4.4.4. Medição de Correntes CA e Frequências

### ATENÇÃO



A corrente máxima CA na entrada é 400mA. Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A passagem desses limites poderá provocar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

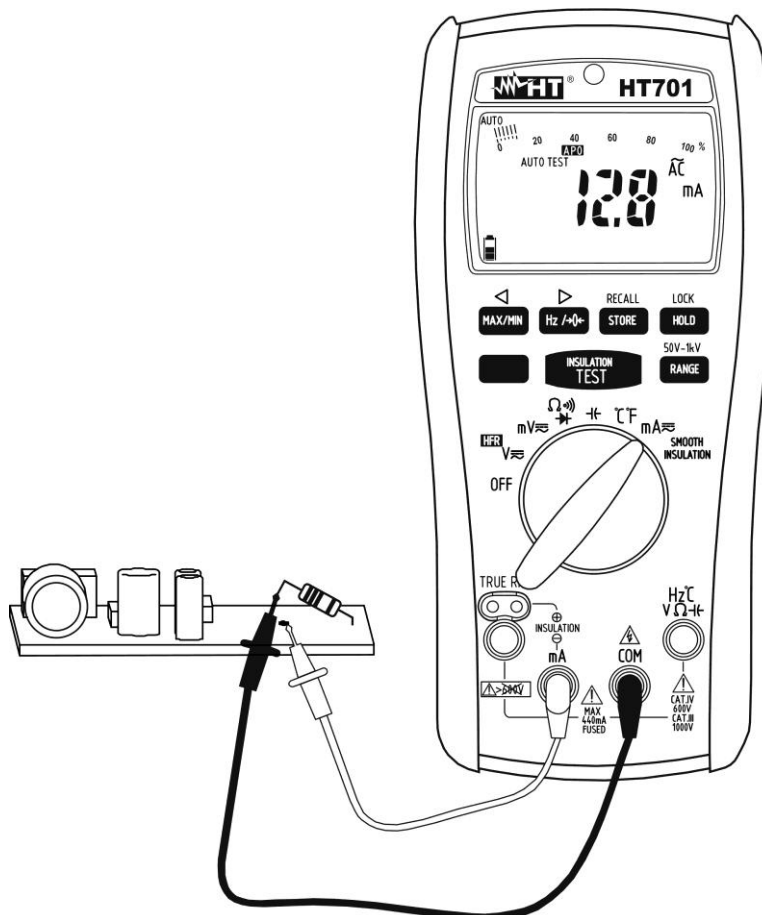


Fig. 5: Uso do instrumento para medir Correntes CA

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame
2. Seleccionar a posição **mA** 
3. Premir eventualmente o botão **MODE** para a selecção manual da medição CA (consultar o § 4.3.3)
4. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da escala de medida (consultar o § 4.2.6) ou usar a selecção em Escala automática (Autorange). Se o valor da corrente não é conhecido, seleccionar a escala mais elevada
5. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **mA** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (consultar a Fig. 5)
6. Ligar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito do qual se pretende medir a corrente.
7. Alimentar o circuito em exame. O valor da corrente é apresentado no display
8. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" atingiu-se o valor máximo mensurável
9. Premir o botão **Hz/→0←** para visualizar a medição da frequência da corrente CA. O símbolo "Hz" aparece no display
10. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5.

#### 4.4.5. Medição de Resistências e Teste de Continuidade

### ATENÇÃO



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

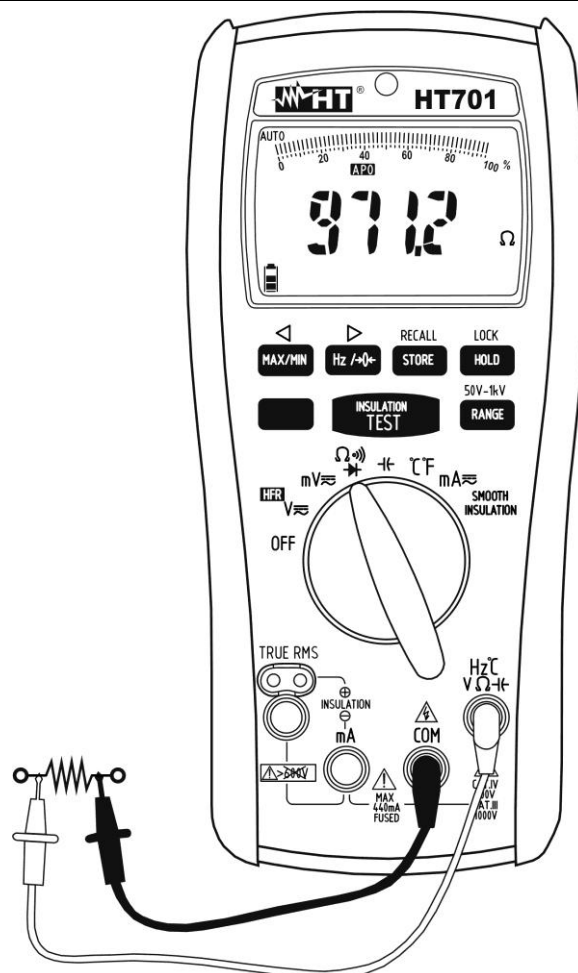


Fig. 6: Uso do instrumento para medir Resistências e Teste de Continuidade

1. Seleccionar a posição  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ . O símbolo "M $\Omega$ " aparece no display.
2. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da escala de medida (consultar o § 4.2.6) ou usar a selecção em Escala automática (Autorange). Se o valor da resistência não é conhecido, seleccionar a escala mais elevada.
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz°C V Ω** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (consultar a Fig. 6).
4. Curto-circuitar as ponteiros e premir eventualmente o botão **Hz/→0←** para activar a medição Relativa (consultar o § 4.2.3). O símbolo "→0←" fica intermitente e o valor no display é colocado em zero.
5. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame. O valor da resistência é apresentado no display
6. Se no display aparecer a mensagem "**OL**" seleccionar uma escala mais elevada
7. Premir o botão **MODE** para a selecção do Teste de Continuidade. O símbolo "•••)" é mostrado no display. Inserir os cabos vermelho e preto conforme o descrito na medição de resistência. O indicador sonoro activa-se para valores de resistência <30 $\Omega$
8. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5



#### 4.4.6. Teste de Díodos



### ATENÇÃO

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

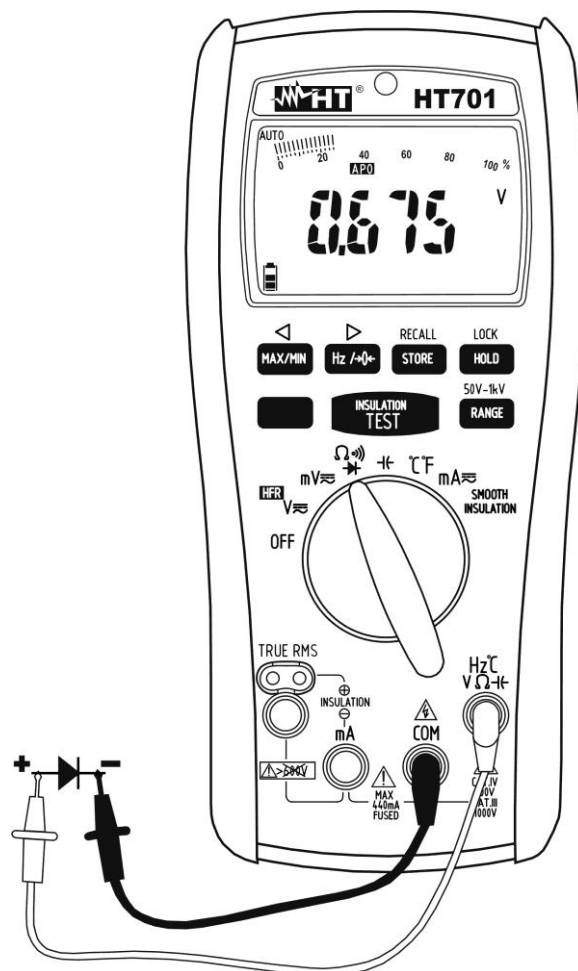


Fig. 7: Uso do instrumento para o Teste de Díodos

1. Seleccionar a posição  $\Omega \cdot \text{diode symbol}$
2. Premir o botão **MODE** para a selecção do Teste de Díodos. O símbolo “ $\text{diode symbol}$ ” é mostrado no display
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz°C V Ω Hf** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar as ponteiros nas extremidades do díodo em exame respeitando as polaridades indicadas (consultar a Fig. 7). O valor da tensão do patamar em polarização directa é mostrado no display. Para uma boa junção P-N, o instrumento deve apresentar um valor compreendido entre 0.4 e 0.9V. Se o valor da tensão do patamar é 0mV a junção P-N do díodo está em curto-circuito.
5. Se o instrumento apresenta a mensagem “**OL**”, os terminais do díodo estão invertidos em relação ao indicado na Fig. 7 ou a junção P-N do díodo está danificada.
6. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5.

#### 4.4.7. Medição de Capacidades

### ATENÇÃO



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

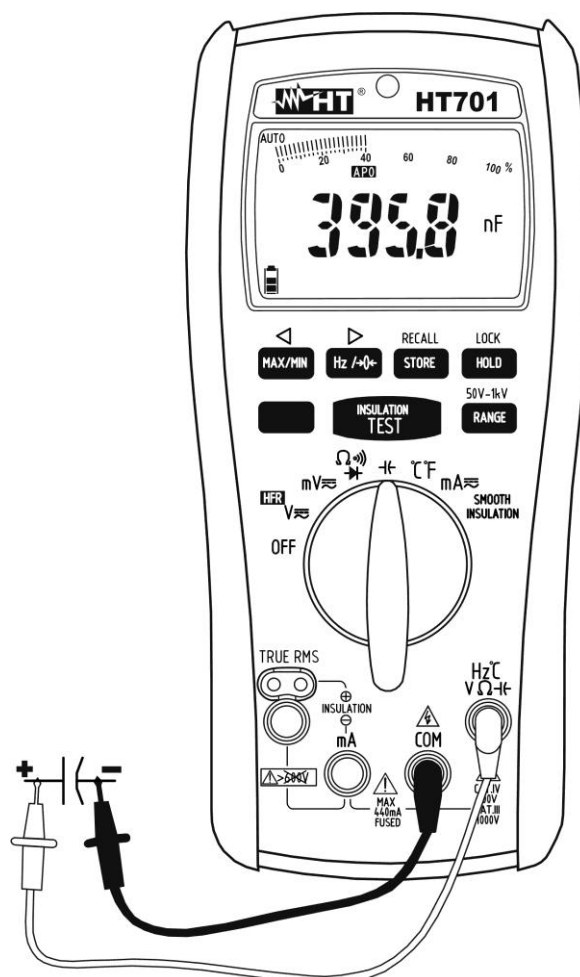


Fig. 8: Uso do instrumento para medir Capacidades

1. Seleccionar a posição  $\text{H}\Omega\text{H}$
2. Premir eventualmente o botão **Hz/→0←** para activar a medição Relativa de Capacidades (consultar o § 4.2.3). O símbolo "→0←" fica intermitente e o valor no display é colocado em zero.
3. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da escala de medida (consultar o § 4.2.6) ou usar a selecção em Escala automática (Autorange). Se o valor da Capacidade não é conhecido, seleccionar a escala mais elevada.
4. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **Hz CV Ω H** e o cabo preto no terminal de entrada **COM** (consultar o Fig. 8).
5. Colocar as ponteiros nas extremidades do condensador em exame respeitando eventualmente as polaridades positivas (cabo vermelho) e negativas (cabo preto) do condensador em exame. O valor da Capacidade é mostrado no display.
6. A mensagem "**OL**" indica que o valor da Capacidade excede o valor máximo mensurável.
7. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5

#### 4.4.8. Medição de Temperaturas

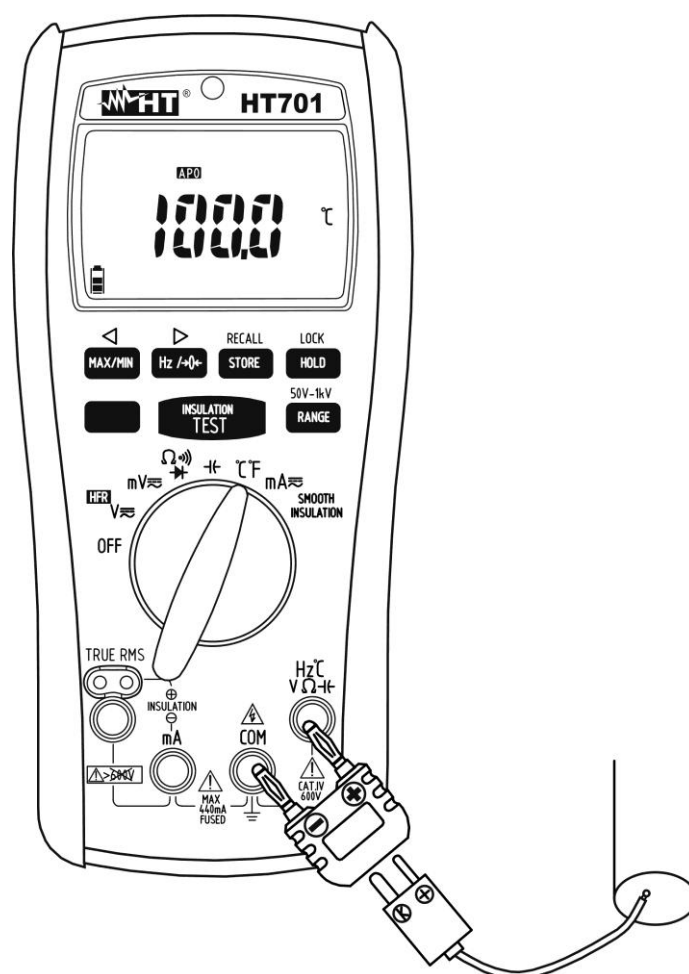


Fig. 9: Uso do instrumento para medir Temperaturas

1. Seleccionar a posição **°C°F**
2. Premir o botão **MODE** para a selecção da medição em °C ou °F
3. Inserir o adaptador fornecido nos terminais de entrada **Hz°C V Ω Hz** e **COM** respeitando as cores vermelho e preto presentes nos mesmos (consultar a Fig. 9)
4. Ligar a sonda tipo K fornecida ou uma das sondas opcionais (consultar o § 6.3.2) ao instrumento através do adaptador respeitando as polaridades positiva e negativa presentes na ficha da sonda. O valor da temperatura é mostrado no display
5. A mensagem "**OL**" indica que o valor da temperatura excede o valor máximo mensurável
6. Para o uso da função HOLD consultar o § 4.2.1, para a medição dos valores MAX/MIN/AVG consultar o § 4.2.2 e para guardar o resultado consultar o § 4.2.5

#### 4.4.9. Medição da Resistência de Isolamento

### ATENÇÃO



- Verificar a ausência de tensão nas extremidades do circuito em teste antes de efectuar a medição de isolamento
- Durante todo o teste verificar se a tensão aplicada não está acessível a terceiros e preparar adequadamente a instalação desligando o que não deve estar envolvido no teste

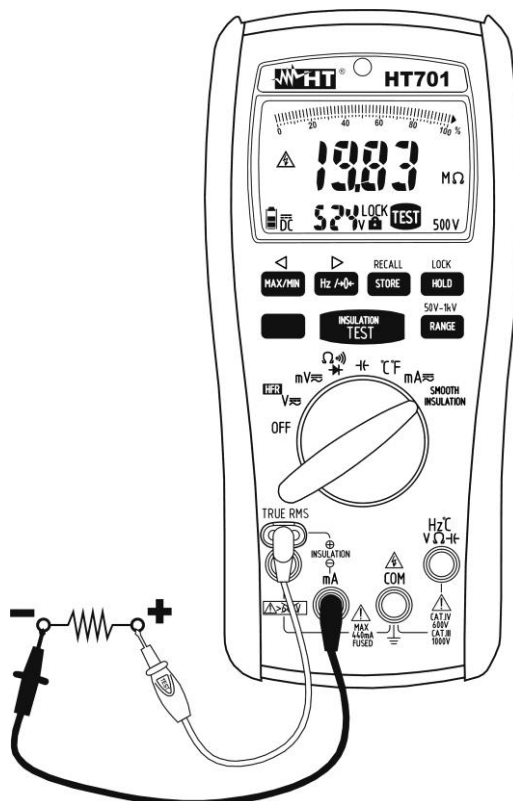


Fig. 10: Uso do instrumento para medir o Isolamento

1. Seleccionar a posição **INSULATION**
2. Usar o botão **RANGE** para a selecção manual da tensão de teste (consultar o § 4.2.6).
3. Premir o botão **MODE** para a eventual selecção do modo "SMOOTH" (consultar o § 4.3.5). A mensagem "SMOOTH" é mostrada no display.
4. Premir o botão **HOLD/LOCK** para a eventual selecção do modo "LOCK" (consultar o § 4.2.1). Os símbolos "🔒" e "LOCK" aparecem no display.
5. Inserir a sonda remota vermelha no terminal de entrada "⊕" e o cabo preto no terminal de entrada "⊖" (consultar a Fig. 10).
6. Colocar as ponteiros nas extremidades do circuito em teste respeitando as polaridades positivas e negativas (consultar a Fig. 10). Usar eventualmente os terminais com crocodilo.
7. Premir e manter premido o botão **TESTE** (com função "LOCK" desactivada) no instrumento ou na sonda remota para a activação da medição. Os símbolos "TESTE" e "⚡" para além da indicação da tensão de teste são mostrados no display. Libertar o botão **TESTE** para terminar a medição. O resultado, expresso em MΩ, é mostrado no display.
8. A mensagem "> fondo scala MΩ" indica que o valor medido excede o fundo da escala relativa à tensão de teste seleccionada
9. Para guardar o resultado consultar o § 4.2.5

## 5. MANUTENÇÃO



### ATENÇÃO

- Só técnicos qualificados podem efectuar as operações de manutenção. Antes de efectuar a manutenção 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 directamente 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.

### 5.1. SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS E FUSÍVEL INTERNO

Quando no display LCD aparece o símbolo  deve-se substituir as pilhas.

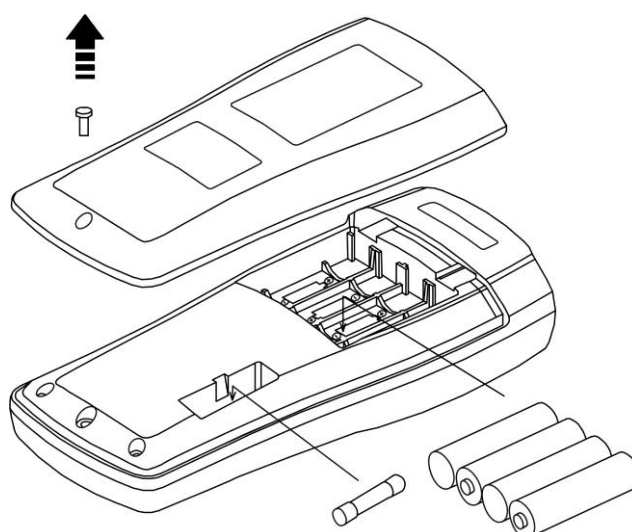


Fig. 11: Substituição das pilhas e fusível interno

#### Substituição das pilhas

1. Retirar as ponteiros de medida.
2. Desapertar os parafusos de fixação da tampa posterior e removê-la.
3. Retirar as pilhas e inserir novas do mesmo tipo (consultar o § 6.1.3) observando a correcta polaridade e recolocar a tampa (consultar a Fig. 11). Usar os respectivos contentores para a reciclagem das pilhas.

#### Substituição do fusível (consultar o § 4.3.6)

- 1 Colocar o selector na posição OFF e retirar os cabos dos terminais de entrada.
- 2 Desapertar o parafuso de fixação e retirar da tampa posterior.
- 3 Retirar o fusível danificado e inserir um do mesmo tipo (consultar o § 6.1.3) e recolocar a tampa.

### 5.2. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

### 5.3. FIM DE VIDA



**ATENÇÃO:** O símbolo impresso no instrumento indica que o equipamento e os seus acessórios devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correcto.

## 6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão indicada como [% leitura + (número de dígitos (dgt)\*Resolução)] a 23°C±5°C, <80%HR

#### Tensão CC

| Escalas  | Resolução | Precisão              | Impedância de entrada | Protecção contra sobrecargas |
|----------|-----------|-----------------------|-----------------------|------------------------------|
| 100.00mV | 0.01mV    | ±(0.08%leitura+3 dgt) | 10MΩ // <100pF        | 1000VCC/CArms                |
| 1000.0mV | 0.1mV     | ±(0.08%leitura+2dgt)  |                       |                              |
| 10.000V  | 0.001V    |                       |                       |                              |
| 100.00V  | 0.01V     |                       |                       |                              |
| 1000.0V  | 0.1V      |                       |                       |                              |

#### Tensão CA TRMS

| Escalas  | Resolução | Precisão<br>(50÷60Hz) | Precisão<br>(60÷5KHz)    | Protecção contra<br>sobrecargas |
|----------|-----------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 100.00mV | 0.01mV    | ±(0.9%leitura+3 dgt)  | ±(0.9%leitura+3 dgt)     | 1000VCC/CArms                   |
| 1000.0mV | 0.1mV     |                       | ±(1.9%leitura+3 dgt)     |                                 |
| 10.000V  | 0.001V    |                       |                          |                                 |
| 100.00V  | 0.01V     |                       |                          |                                 |
| 1000.0V  | 0.1V      |                       | ±(1.9%leitura+3 dgt) (*) |                                 |

(\*) Nas Escalas: 60 Hz ÷ 1kHz

Impedância de entrada: 10MΩ // < 100pF

Para tensões não sinusoidais considerar os seguintes Factores de crista (FC):

1.4 ≤ FC < 2.0 → Adicionar 1.0% leitura à Precisão

2.0 ≤ FC < 2.5 → Adicionar 2.5% leitura à Precisão

2.5 ≤ FC ≤ 3.0 → Adicionar 4.0% leitura à Precisão

#### Tensão CA TRMS – Modo HFR

| Escalas | Resolução | Precisão (50÷60Hz)   | Precisão (60÷5KHz)       | Protecção contra sobrecargas |
|---------|-----------|----------------------|--------------------------|------------------------------|
| 10.000V | 0.001V    | ±(0.9%leitura+3 dgt) | ±(2.9%leitura+3 dgt) (*) | 1000VCC/C Arms               |
| 100.00V | 0.01V     |                      |                          |                              |
| 1000.0V | 0.1V      |                      |                          |                              |

(\*) Nas Escalas: 60 Hz ÷ 500Hz

Impedância de entrada: 10MΩ // < 100pF

Frequência de corte modo HFR: 1kHz

Para tensões não sinusoidais fazer referência à medição de tensão CA TRMS

#### Corrente CC

| Escalas  | Resolução | Precisão               | Protecção contra sobrecargas |
|----------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 100.00mA | 0.01mA    | ±(0.2%leitura + 2 dgt) | max 440mA                    |
| 400.0mA  | 0.1mA     |                        |                              |

#### Corrente CA TRMS

| Escalas  | Resolução | Precisão (50÷5kHz)     | Protecção contra sobrecargas |
|----------|-----------|------------------------|------------------------------|
| 100.00mA | 0.01mA    | ±(1.5%leitura + 2 dgt) | max 440mA                    |
| 400.0mA  | 0.1mA     |                        |                              |

Para correntes não sinusoidais fazer referência à medição de tensão CA TRMS

### Resistência

| Escalas  | Resolução | Precisão                                    | Tensão Máx. em circuito aberto | Protecção contra sobrecargas |
|----------|-----------|---------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1000.0Ω  | 0.1Ω      | $\pm(0.5\% \text{leitura} + 2 \text{ dgt})$ | Cerca de 0.25V                 | 1000VCC/CARms                |
| 10.000kΩ | 0.001kΩ   |                                             |                                |                              |
| 100.00kΩ | 0.01kΩ    |                                             |                                |                              |
| 1000.0kΩ | 0.1kΩ     |                                             |                                |                              |
| 10.000MΩ | 0.001MΩ   |                                             |                                |                              |
| 40.00MΩ  | 0.01MΩ    |                                             |                                |                              |

### Teste de Continuidade

| Escalas | Precisão                                    | Indicador sonoro | Tensão em vazio | Protecção contra sobrecargas |
|---------|---------------------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|
| 400.0Ω  | $\pm(0.5\% \text{leitura} + 2 \text{ dgt})$ | $<30\Omega$      | Cerca 1.2V      | 1000VCC/CARms                |

### Teste de Díodos

| Escalas | Precisão                                    | Corrente de teste   | Tensão em vazio    | Protecção contra sobrecargas |
|---------|---------------------------------------------|---------------------|--------------------|------------------------------|
| 2.000V  | $\pm(0.5\% \text{leitura} + 2 \text{ dgt})$ | $\leq 0.6\text{mA}$ | $\leq 2.5\text{V}$ | 1000VCC/CARms                |

### Frequência tensão CA e corrente CA

| Escalas   | Resolução | Precisão                                    | Duração mínima do impulso | Protecção contra sobrecargas |
|-----------|-----------|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 100.00Hz  | 0.01Hz    | $\pm(0.1\% \text{leitura} + 5 \text{ dgt})$ | 10μs                      | 1000VCC/CARms max 440mA      |
| 1000.0Hz  | 0.1Hz     |                                             |                           |                              |
| 10.000kHz | 0.001kHz  |                                             |                           |                              |
| 100.00kHz | 0.01kHz   |                                             |                           |                              |

### Sensibilidade sinal para medição de frequências

| Função | Escalas  | Sensibilidade (forma de onda sinusoidal) |                |
|--------|----------|------------------------------------------|----------------|
|        |          | 10Hz ÷ 10kHz                             | 10kHz ÷ 100kHz |
| CA mV  | 100.00mV | 15.00mV                                  |                |
|        | 1000.0mV | 150.0mV                                  |                |
| CA V   | 10.000V  | 1.500V                                   |                |
|        | 100.00V  | 3V                                       | -              |
|        | 1000.0V  | 30V                                      | -              |
| CA mA  | 100.00mA | 15.00mA                                  | -              |
|        | 400.0mA  | 30mA                                     | -              |

### Capacidade

| Escalas  | Resolução | Precisão                                  | Tempo de medição | Protecção contra sobrecargas |
|----------|-----------|-------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| 10.000nF | 0.001nF   | $\pm(1.2\%\text{leitura}+80 \text{ dgt})$ | 0.7s             | 1000VCC/CARms                |
| 100.00nF | 0.01nF    | $\pm(1.2\%\text{leitura}+20 \text{ dgt})$ |                  |                              |
| 1000.0nF | 0.1nF     | $\pm(1.2\%\text{leitura}+2 \text{ dgt})$  |                  |                              |
| 10.000μF | 0.001μF   |                                           |                  |                              |
| 100.00μF | 0.01μF    |                                           |                  |                              |
| 1000.0μF | 0.1μF     |                                           | 3.75s            |                              |
| 10.000mF | 0.001mF   | $\pm(1.2\%\text{leitura}+20 \text{ dgt})$ | 7.5s             |                              |
| 40.00mF  | 0.01mF    | $\pm(1.2\%\text{leitura}+80 \text{ dgt})$ |                  |                              |



### Temperatura com sonda K

| Escalas           | Resolução | Precisão            | Protecção contra sobrecargas |
|-------------------|-----------|---------------------|------------------------------|
| -200.0°C ÷ 0.0°C  | 0.1°C     | ±(1.0%leitura+2°C)  | 1000VCC/CArms                |
| 0.0°C ÷ 1200.0°C  |           | ±(1.0%leitura+1°C)  |                              |
| -328.0°F ÷ 32.0°F | 0.1°F     | ±(1.0%leitura+36°F) |                              |
| 32.0°F ÷ 2192.0°F |           | ±(1.0%leitura+18°F) |                              |

### Resistência de Isolamento

| Tensão de teste | Escalas medição | Precisão            | Protecção contra sobrecargas |
|-----------------|-----------------|---------------------|------------------------------|
| 50V CC          | 2.000MΩ         | ±(1.5%leitura+5dgt) | 600VCC/CArms                 |
|                 | 20.00MΩ         |                     |                              |
|                 | 55.0MΩ          |                     |                              |
| 100V CC         | 2.000MΩ         |                     |                              |
|                 | 20.00MΩ         |                     |                              |
|                 | 110.0MΩ         |                     |                              |
| 250V CC         | 2.000MΩ         |                     |                              |
|                 | 20.00MΩ         |                     |                              |
|                 | 200.0MΩ         |                     |                              |
|                 | 275MΩ           |                     |                              |
| 500V CC         | 2.000MΩ         |                     |                              |
|                 | 20.00MΩ         |                     |                              |
|                 | 200.0MΩ         |                     |                              |
|                 | 550MΩ           |                     |                              |
| 1000V CC        | 2.000MΩ         |                     |                              |
|                 | 20.00MΩ         |                     |                              |
|                 | 200.0MΩ         |                     |                              |
|                 | 2000MΩ          |                     |                              |
|                 | 22.0GΩ          | ±(10%leitura+3dgt)  |                              |

Precisão tensão de teste: +20%leitura, -0%leitura

Corrente de curto-circuito: 1mA

Resistência mínima (@ corrente nominal 1mA): 50kΩ (50V), 100kΩ (100V), 250kΩ (250V), 500kΩ (500V), 1MΩ (1000V)

Tempo de descarga circuito em teste: <1s (@ C ≤ 1μF)

Máximo carga capacitiva: 1μF

Reconhecimento tensão no circuito: teste inibido para tensões ≥30V CA/CC nas entradas

### 6.1.1. Características eléctricas

|                                   |                                                                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Conversão:                        | TRMS                                                            |
| Frequência de amostragem:         | 3 x por segundo                                                 |
| Coeficiente de temperatura:       | 0.15x(precisão) /°C, <18°C ou >28°C                             |
| NMRR Normal Mode Rejection Ratio: | > 50dB para grandezas CC e 50/60Hz                              |
| CMRR Common Mode Rejection Ratio: | >100dB da CC até a 60Hz (DCV)<br>> 60dB da CC, até a 60Hz (ACV) |

### 6.1.2. Normativas consideradas

|                              |                                                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Segurança:                   | IEC/EN 61010-1, UL61010-1,<br>IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2 |
| Isolamento:                  | duplo isolamento                                           |
| Nível de Poluição:           | 2                                                          |
| Categoria de sobretensão:    | CAT IV 600V, CAT III 1000V                                 |
| Altitude máx. de utilização: | 2000m                                                      |

### 6.1.3. Características gerais

#### Características mecânicas

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| Dimensões (com invólucro): | 207(L) x 95(A) x 52(H)mm |
| Peso (pilhas incluídas):   | 630g                     |

#### Alimentação

|                                     |                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de pilhas:                     | 4 x 1.5V alcalinas tipo AA IEC LR6                                                                                                        |
| Indicação de pilha descarregada:    | símbolo "□" com tensão pilhas < cerca 4.8V                                                                                                |
| Duração das pilhas:                 | cerca de 80 horas<br>600 teste de isolamento com pilhas alcalinas novas à temperatura ambiente (1MΩ @ 1kV, duty cycle de 5s on e 25s off) |
| Desligar Automático: (desactivável) | após 20 minutos de não utilização                                                                                                         |
| Fusível:                            | F440mA/1000V, 10kA                                                                                                                        |

#### Memória

|                  |                                  |
|------------------|----------------------------------|
| Características: | max 100 espaços para cada função |
|------------------|----------------------------------|

#### Display

|                           |                                                                                       |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Características:          | 5 LCD, 10000 pontos, sinal e ponto decimal, barra gráfica analógica e retroiluminação |
| Indicação fora de escala: | "OL" ou "-OL"                                                                         |

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condições ambientais de utilização

|                               |                                    |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Temperatura de referência:    | 23° ± 5°C                          |
| Temperatura de utilização:    | 0° ÷ 50°C                          |
| Humidade relativa admitida:   | <80%HR                             |
| Temperatura de armazenamento: | -20° ÷ 60°C (pilhas não inseridas) |
| Humidade de armazenamento:    | <80%HR (pilhas não inseridas)      |

**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**

#### **6.3.1. Acessórios fornecidos**

- Par de ponteiras
- Par de terminais com crocodilo
- Sonda “Remota” para medição de isolamento
- Sonda tipo K + adaptador
- Correia com terminação magnética para engate em superfícies metálicas
- Invólucro de protecção
- Pilhas (não inseridas)
- Manual de uso
- Certificado de garantia

#### **6.3.2. Acessórios opcionais**

|                                                              |             |
|--------------------------------------------------------------|-------------|
| Par de ponteiras                                             | Cod. 4413-2 |
| Sonda tipo K para temperatura do ar e gases                  | Cod. TK107  |
| Sonda tipo K para temperatura de substâncias semissólidas    | Cod. TK108  |
| Sonda tipo K para temperatura de líquidos                    | Cod. TK109  |
| Sonda tipo K para temperatura de superfícies                 | Cod. TK110  |
| Sonda tipo K para temperatura de superfícies com ponta a 90° | Cod. TK111  |

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

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

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

### 7.2. ASSISTÊNCIA

Se o instrumento não funciona correctamente, antes de contactar o Serviço de Assistência, verificar o estado das baterias e dos cabos e substituí-los se necessário.

Se o instrumento continuar a não funcionar correctamente, verificar se o procedimento de utilização do mesmo está conforme o indicado neste manual.

No caso 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>