

# IRONMETER

## MANUAL DE INSTRUÇÕES



© Copyright HT ITALIA 2015  
Versão PT 1.00 de 18/12/2015

**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
3. PREPARAÇÃO PARA A SUA UTILIZAÇÃO .....	4
3.1. Controlos iniciais .....	4
3.2. Alimentação do instrumento .....	4
3.3. Calibração .....	4
3.4. Armazenamento .....	4
4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO.....	5
4.1. Descrição do instrumento .....	5
4.1.1. Descrição dos comandos .....	5
4.2. Descrição dos botões de funções.....	6
4.2.1. Botão HOLD/  .....	6
4.2.2. Botão MODE/  .....	6
4.2.3. Botão RANGE.....	6
4.2.4. Botão MÁX. MIN .....	6
4.2.5. Desativação da função de Desligar Automático.....	6
4.3. Descrição das funções do seletor.....	7
4.3.1. Medição de Tensões CC .....	7
4.3.2. Medição de Tensões CA .....	8
4.3.3. Medição de Resistências e Teste de Continuidade .....	9
4.3.4. Teste de Díodos .....	10
4.3.5. Medição de Capacidades.....	11
4.3.6. Medição de Correntes CC .....	12
4.3.7. Medição de Correntes CA .....	13
5. MANUTENÇÃO .....	14
5.1. Substituição das baterias e fusíveis internos .....	14
5.2. Limpeza do instrumento .....	14
5.3. Fim vida.....	14
6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	15
6.1. Características Técnicas .....	15
6.1.1. Normativas de referência .....	17
6.1.2. Características gerais.....	17
6.2. Ambiente .....	17
6.2.1. Condições ambientais de utilização .....	17
6.3. Acessórios.....	17
6.3.1. Acessórios fornecidos .....	17
7. ASSISTÊNCIA.....	18
7.1. Condições de garantia.....	18
7.2. Assistência .....	18

## 1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

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

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

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

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.



Instrumento com duplo isolamento



Tensão CA



Tensão ou Corrente CC



Referência de terra

### 1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

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

## 1.3. APÓS A UTILIZAÇÃO

- Após terminar as medições, colocar o seletor 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 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 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 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
- Tensão CA TRMS
- Corrente CC
- Corrente CA TRMS
- Resistência e Teste de Continuidade
- Frequência
- Duty Cycle (ciclo de trabalho)
- Teste de Díodos
- Capacidade

Cada uma destas funções pode ser ativada através do respetivo seletor. Existem, ainda, os botões **HOLD**/, **MODE**/, **RANGE** e **MAXMIN** e para o seu uso consultar o § 4.2. O instrumento possui, ainda, uma lanterna interna com luz branca e a função de Desligar Automático que permite desligar automaticamente o instrumento decorridos 15 minutos após a última pressão dos botões de funções ou rotação do seletor.

## 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 § 6.3.1. 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 2x1.5V baterias alcalinas tipo IEC AAA LR03 incluídas na embalagem. Quando as baterias estão descarregadas aparece o símbolo "" no display. Para substituir as baterias 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.

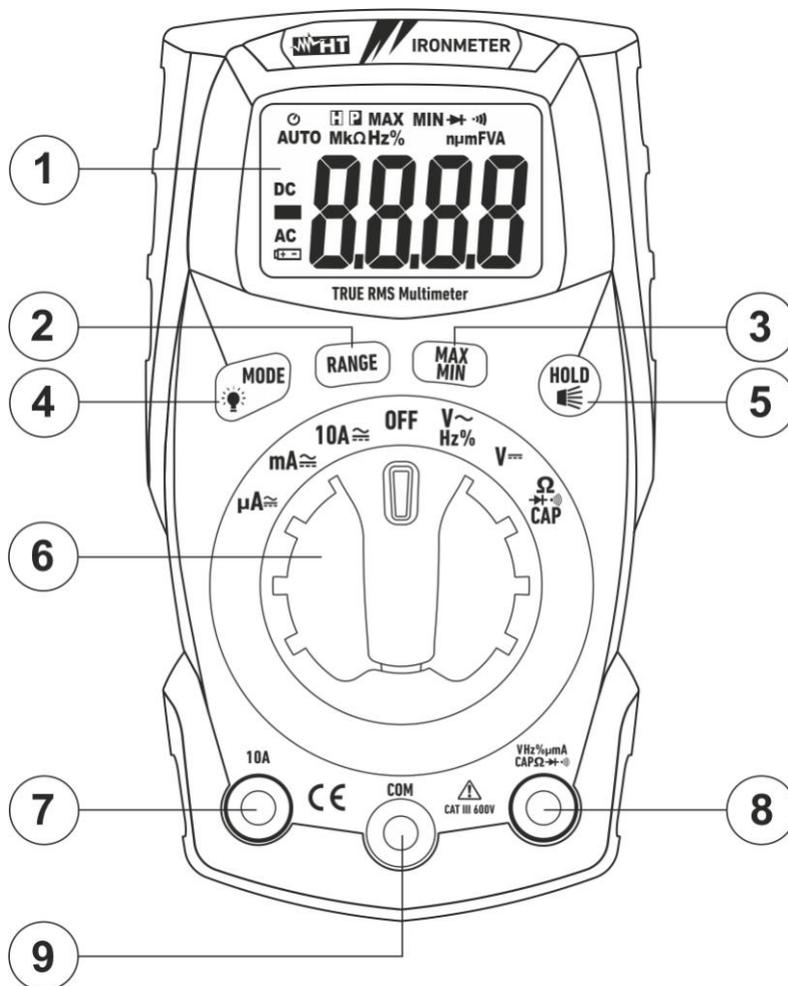
### 3.4. ARMAZENAMENTO

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

## 4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

### 4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

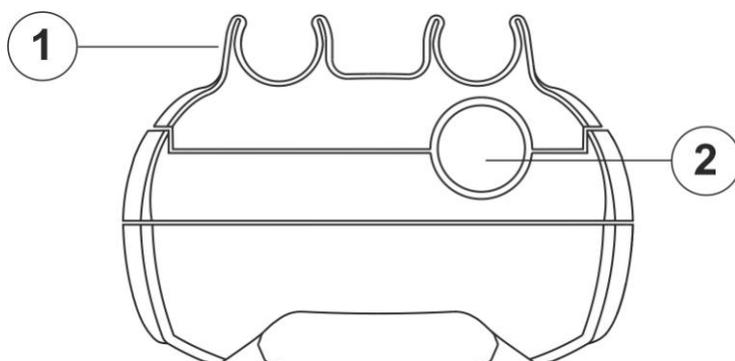
#### 4.1.1. Descrição dos comandos



#### LEGENDA:

1. Display LCD
2. Botão RANGE
3. Botão MAXMIN
4. Botão MODE/
5. Botão HOLD/
6. Seletor de funções
7. Terminal de entrada 10A
8. Terminal de entrada VHz% $\mu$ m  
 $\mu$ ACAP  $\Omega$   $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$
9. Terminal de entrada COM

Fig. 1: Descrição da parte frontal do instrumento



#### LEGENDA:

1. Fissuras para inserir ponteiras
2. Lâmpada com luz branca

Fig. 2: Descrição da parte superior do instrumento

## 4.2. DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

### 4.2.1. Botão HOLD/⏸

A pressão do botão **HOLD/⏸** ativa a manutenção do valor da grandeza apresentada no display. A seguir à pressão deste botão aparece a mensagem "H" no display. Premir novamente o botão **HOLD/⏸** para sair da função.

A pressão prolongada do botão **HOLD/⏸** ativa/desativa a lâmpada com luz branca presente na parte superior do instrumento (ver Fig. 2 – parte 2).

### 4.2.2. Botão MODE/⏻

O botão **MODE/⏻** é utilizado na posição "Ω-▶+·)))CAP" para a seleção das medições de resistência, Teste de Continuidade, Teste de Díodos e capacidade, na posição "VHz%~" para a seleção das medições de tensão, frequência e ciclo de trabalho (duty cycle), nas posições "μA≈", "mA≈" e "10A≈" para a seleção das medições CA ou CC.

A pressão prolongada do botão **MODE/⏻** ativa/desativa a retroiluminação do display. Esta função está ativa em qualquer posição do seletor.

### 4.2.3. Botão RANGE

Premir o botão **RANGE** para desativar a função Escala Automática (Autorange). O símbolo "AUTO" desaparece da parte superior esquerda do display. No modo manual premir o botão **RANGE** para alterar a escala de medida notando o deslocamento do respetivo ponto decimal. O botão **RANGE** não está ativo nas funções Hz%, CAP, ▶+ e ·))). No modo Escala Automática (Autorange) o instrumento seleciona a escala mais apropriada para efetuar a medição. Se uma leitura é mais alta do que o valor máximo mensurável, aparece no display a indicação "O.L".

A pressão prolongada do botão **RANGE** (ou o reacendimento do instrumento) permite sair do modo manual e retomar o modo Escala Automática (Autorange).

### 4.2.4. Botão MÁX. MIN

Uma pressão do botão **MÁX. MIN** ativa a deteção dos valores máximo e mínimo da grandeza em exame. Ambos os valores são continuamente atualizados e apresentam-se ciclicamente após uma nova pressão do mesmo botão. O display apresenta o símbolo associado à função selecionada: "MÁX." para o valor máximo, "MIN" para o valor mínimo. O símbolo "MÁX. MIN" mostra o valor atual no display. O botão **MÁX. MIN** não funciona quando a função HOLD está ativa. A função não está ativa nas medições de Hz%, CAP, ▶+ e ·))). A pressão prolongada do botão **MÁX. MIN** (ou o reacendimento do instrumento) permite sair da função

### 4.2.5. Desativação da função de Desligar Automático

A fim de preservar as baterias internas, o instrumento desliga-se automaticamente decorridos cerca de 15 minutos de não utilização. O símbolo "⏻" aparece no display. Para desativar o desligar automático proceder do seguinte modo:

- Desligar o instrumento (**OFF**)
- Mantendo premido o botão **MODE/⏻** ligar o instrumento rodando o seletor. O símbolo "⏻" desaparece do display
- Desligar e voltar a ligar o instrumento para ativar novamente a função

### 4.3. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DO SELETOR

#### 4.3.1. Medição de Tensões CC



### ATENÇÃO

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

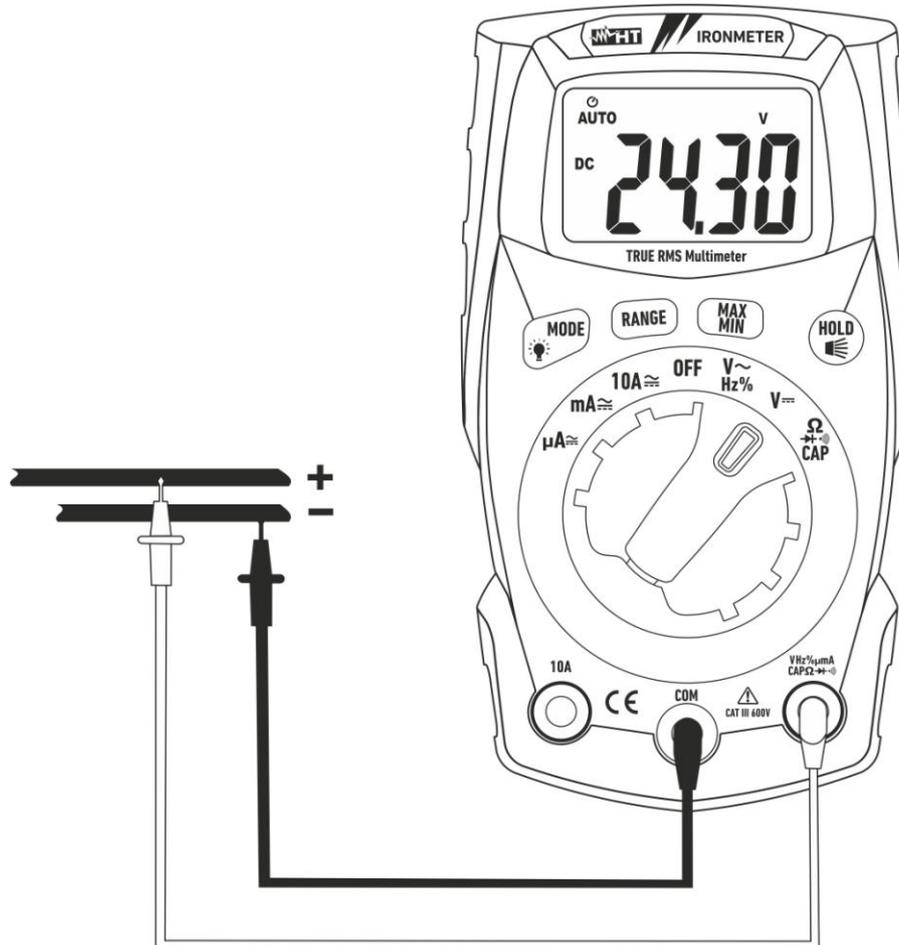


Fig. 3: Uso do instrumento para a medição de Tensões CC

1. Selecionar a posição **V=**
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VHz% $\mu$ ACAP $\Omega$  $\rightarrow$  $\rightarrow$  $\rightarrow$ )** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos com potencial positivo e negativo do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor da tensão é apresentado no display
4. Se no display aparecer a mensagem "**O.L**", selecionar uma escala mais elevada.
5. A visualização do símbolo "-" no display do instrumento indica que a tensão tem um sentido oposto em relação à ligação da Fig. 3.
6. Para o uso das funções HOLD, RANGE e MÁX. MIN consultar o § 4.2

#### 4.3.2. Medição de Tensões CA



### ATENÇÃO

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

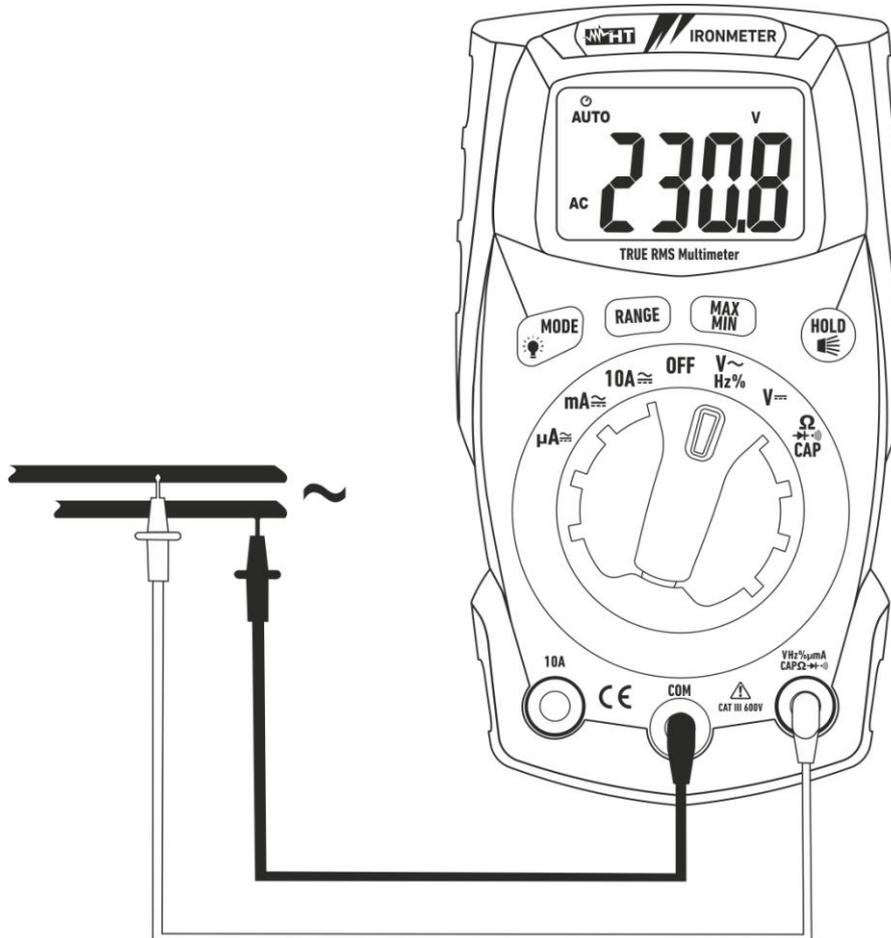


Fig. 4: Uso do instrumento para a medição de Tensões CA

1. Selecionar a posição **VHz%~**
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VHz% $\mu$ ACAP $\Omega$ ▶▶▶)** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar a ponteira vermelha e a ponteira preta respetivamente nos pontos do circuito em exame (ver Fig. 4). O valor da tensão é apresentado no display
4. Se no display aparecer a mensagem "**O.L.**", selecionar uma escala mais elevada
5. Premir o botão **MODE/** para selecionar as medições "**Hz**" ou "**%**" para visualizar os valores da frequência e do ciclo de trabalho (duty cycle) da tensão na entrada
6. Para o uso das funções HOLD, RANGE e MÁX. MIN consultar o § 4.2

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

#### ATENÇÃO



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

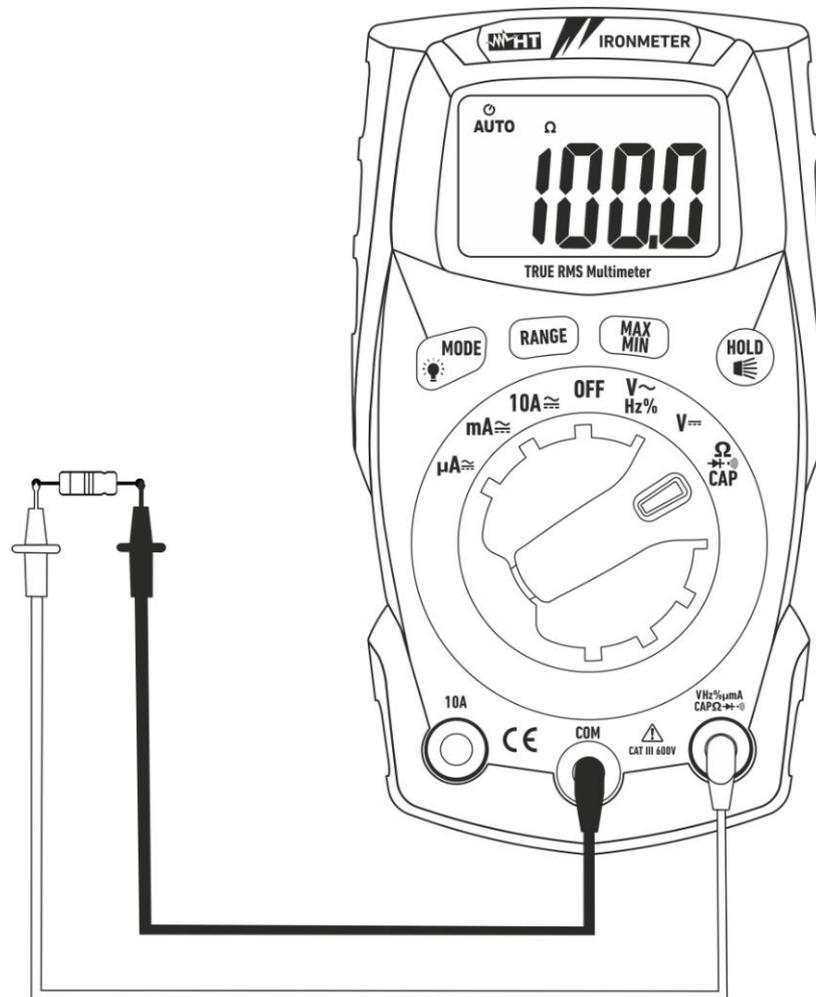


Fig. 5: Uso do instrumento para a medição de Resistências e Teste de Continuidade

1. Selecionar a posição  $\Omega \rightarrow \text{diode symbol} \rightarrow \text{CAP}$
2. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VHz%μA CAP Ω** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
3. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 5). O valor da resistência é apresentado no display
4. Se no display aparecer a mensagem "O.L" selecionar uma escala mais elevada
5. Premir o botão **MODE/** para selecionar a medição "diode symbol" referente ao Teste de Continuidade e colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame
6. O valor da resistência (só indicativo) é apresentado no display expresso em  $\Omega$  e o instrumento emite um sinal acústico quando o valor da resistência é  $<50\Omega$
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE e MÁX. MIN consultar o § 4.2

## 4.3.4. Teste de Diodos

**ATENÇÃO**

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

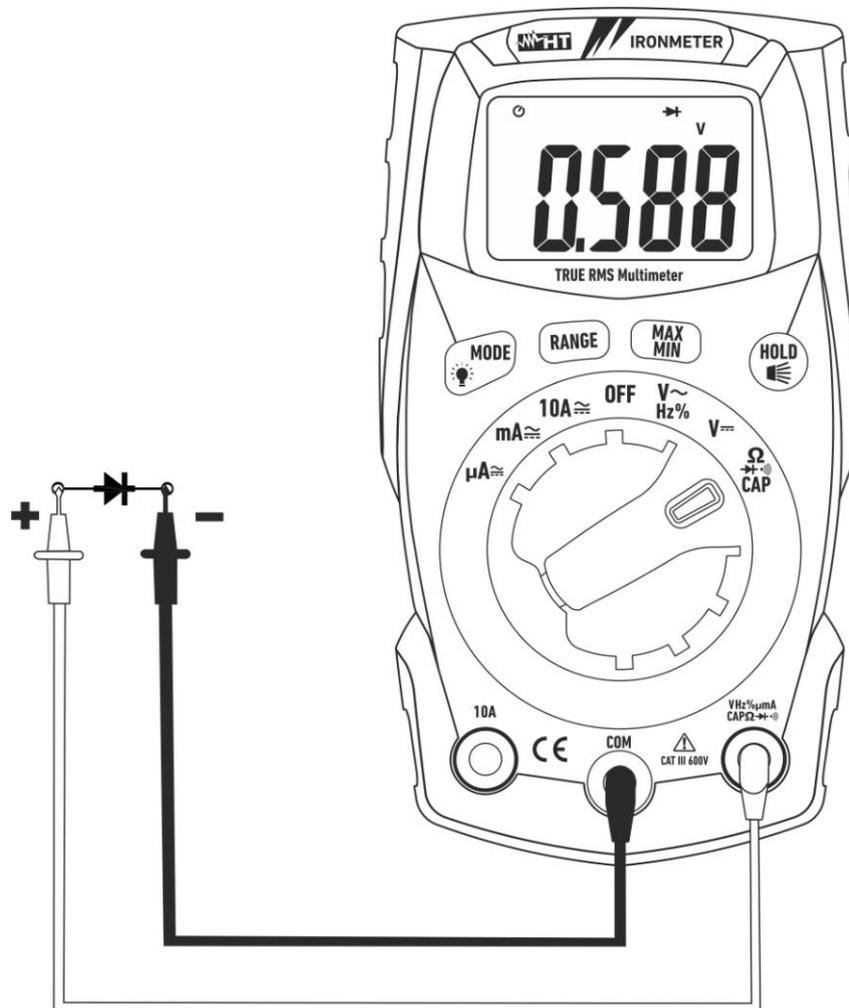


Fig. 6: Uso do instrumento para o Teste de Diodos

1. Selecionar a posição  $\Omega \rightarrow \text{diode symbol} \text{CAP}$
2. Premir o botão **MODE/** para selecionar a medição " $\rightarrow \text{diode symbol}$ "
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **VHz%μA CAP Ω** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Colocar as ponteiros nas extremidades do diodo em exame (ver Fig. 6) respeitando as polaridades indicadas
5. O valor do limiar de tensão em polarização direta, expresso em **mV**, é apresentado no display
6. Se o valor do limiar de tensão for 0mV, a junção P-N do diodo está em curto-circuito
7. Se o instrumento apresenta a mensagem "**O.L**", os terminais do diodo estão invertidos em relação ao indicado na Fig. 6 ou a junção P-N do diodo está danificada





## 4.3.7. Medição de Correntes CA

**ATENÇÃO**

A corrente CA máxima na entrada é 10A (entrada **10A**) ou 400mA (entrada **VHz% $\mu$ mACAP $\Omega$ ▶▶▶**). Não medir correntes que excedam os limites indicados neste manual. A transposição dos limites de corrente poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.

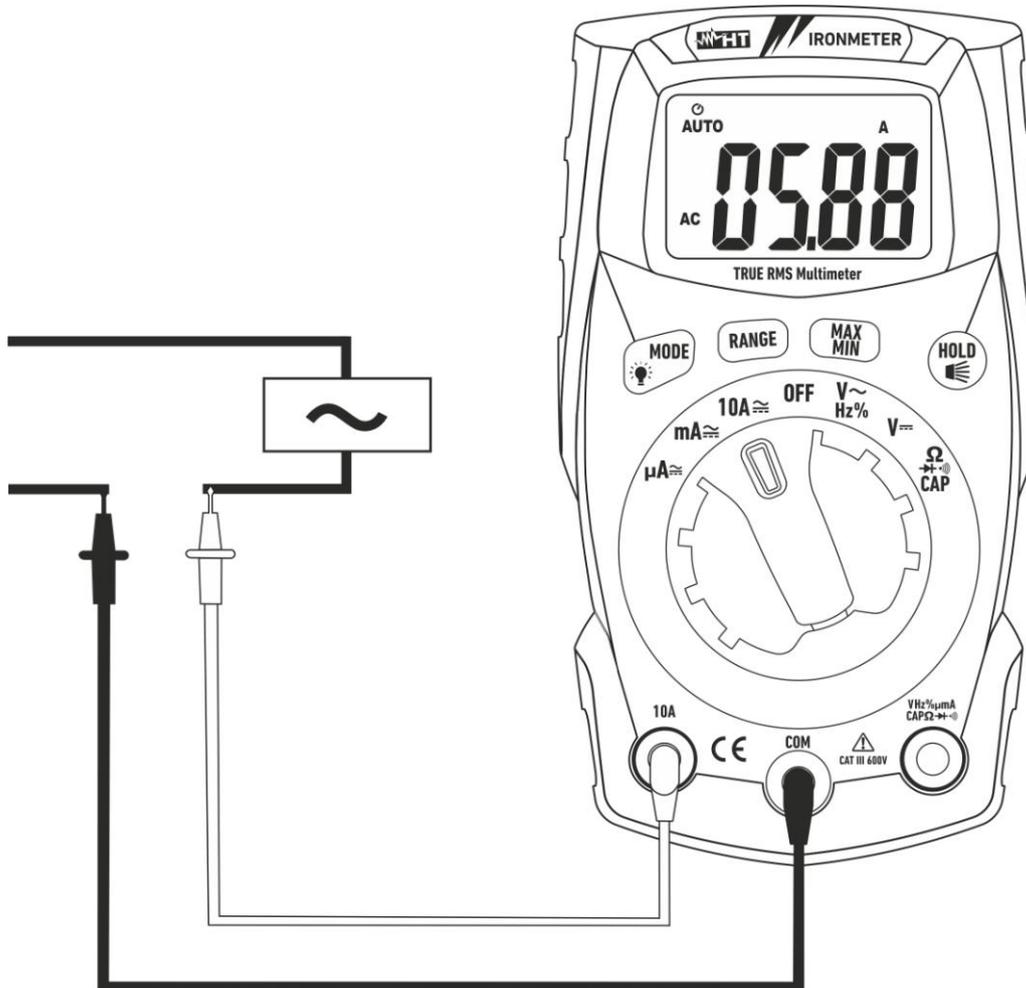


Fig. 9: Uso do instrumento para a medição de Correntes CA

1. Retirar a alimentação ao circuito em exame.
2. Seleccionar as posições " **$\mu$ A**", "**mA**" ou "**10A**"
3. Inserir o cabo vermelho no terminal de entrada **10A** ou no terminal de entrada **VHz% $\mu$ mACAP $\Omega$ ▶▶▶** e o cabo preto no terminal de entrada **COM**
4. Ligar a ponteira vermelha e a ponteira preta em série com o circuito de qual se pretende medir a corrente respeitando as polaridades e o sentido da corrente (ver Fig. 9).
5. Alimentar o circuito em exame. O valor da corrente é apresentado no display.
6. Se no display aparecer a mensagem "**O.L**" é porque se atingiu o valor máximo mensurável.
7. Para o uso das funções HOLD, RANGE e MÁX. MIN consultar o § 4.2

## 5. MANUTENÇÃO



### ATENÇÃO

- Só técnicos qualificados podem efetuar as operações de manutenção. Antes de efetuar a manutenção retirar todos os cabos dos terminais de entrada
- Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por uma elevada taxa de humidade ou temperatura elevada. Não expor diretamente à luz solar
- Desligar sempre o instrumento após a utilização. Quando se prevê não utilizá-lo durante um longo período retirar a bateria para evitar o derrame de líquidos por parte deste último que podem danificar os circuitos internos do instrumento

### 5.1. SUBSTITUIÇÃO DAS BATERIAS E FUSÍVEIS INTERNOS

Quando no display aparece o símbolo “” deve-se substituir as baterias.

#### Substituição das baterias

1. Colocar o seletor na posição **OFF**
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada
3. Desapertar o parafuso de fixação da tampa do compartimento das baterias situado na parte posterior alta do instrumento e removê-la
4. Retirar as baterias e inserir novas do mesmo tipo (ver § 6.1.2) respeitando as polaridades indicadas
5. Recolocar a tampa do compartimento das baterias e fixá-la com o respetivo parafuso
6. Não dispersar no ambiente as baterias utilizadas. Usar os respetivos contentores para a sua eliminação

#### Substituição dos fusíveis

1. Colocar o seletor na posição **OFF** e retirar os cabos dos terminais de entrada
2. Desapertar o parafuso de fixação da tampa do compartimento dos fusíveis por cima do suporte do instrumento e removê-la
3. Retirar o fusível danificado, inserir um do mesmo tipo (ver § 6.1.2) e voltar a fechar o compartimento dos fusíveis

### 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 VIDA



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

## 6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Precisão calculada como [%leitura+(núm. dígitos(dgt)\*resolução)] a 18°C ÷ 28°C <75%HR

#### Tensão CC

Escala	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
400.0mV	0.1mV	$\pm(1.0\% \text{leitura} + 3\text{gt})$	>10M $\Omega$	600VCC/CArms
4.000V	0.001V			
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

#### Tensão CA TRMS

Escala	Resolução	Precisão (*) (50÷60Hz)	Impedância de entrada	Proteção contra sobrecargas
4.000V	0.001V	$\pm(1.0\% \text{leitura} + 3\text{dgt})$	>10M $\Omega$	600VCC/CArms
40.00V	0.01V			
400.0V	0.1V			
600V	1V			

(\*) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida

Escala de medida da frequência: 50Hz ÷ 60Hz (forma de onda arbitrária), 45Hz ÷ 1kHz (forma de onda sinusoidal)

Fator de crista:  $\leq 3$  (até 300V),  $\leq 1.5$  (até 600V)

#### Corrente CC

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
400.0 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1.0\% \text{leitura} + 3\text{dgt})$	Fusível rápido 500mA/600V
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
40.00mA	0.01mA		
400.0mA	0.1mA		
4.000A	0.001A	$\pm(1.2\% \text{leitura} + 3\text{dgt})$	Fusível rápido 10A/600V
10.00A (*)	0.01A		

(\*) 20A para máx. 30s com precisão não declarada

#### Corrente CA TRMS

Escala	Resolução	Precisão (*) (50÷60Hz)	Proteção contra sobrecargas
400.0 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	$\pm(1.2\% \text{leitura} + 3\text{dgt})$	Fusível rápido 500mA/600V
4000 $\mu$ A	1 $\mu$ A		
40.00mA	0.01mA		
400.0mA	0.1mA		
4.000A	0.001A	$\pm(1.8\% \text{leitura} + 5\text{dgt})$	Fusível rápido 10A/600V
10.00A (**)	0.01A		

(\*) Precisão especificada de 5% a 100% da escala de medida

(\*\*) 20A para máx. 30s com precisão não declarada

#### Teste de Díodos

Função	Corrente de prova	Máx. Tensão a circuito aberto
	<0.35mA	3VCC

**Resistência e Teste de Continuidade**

Escala	Resolução	Precisão	Besouro	Proteção contra sobrecargas
400.0Ω	0.1Ω	±(1.5%leitura + 5dgt)	<50Ω	600VCC/CArms
4.000kΩ	0.001kΩ			
40.00kΩ	0.01kΩ			
400.0kΩ	0.1kΩ			
4.000MΩ	0.001MΩ	±(2.5%leitura + 20dgt)		
40.00MΩ	0.01MΩ			

**Frequência (circuitos eletrônicos)**

Escala	Resolução	Precisão	Sensibilidade
10.00Hz ÷ 10kHz	0.01Hz	±(1.2%leitura)	15Vrms

**Duty Cycle (ciclo de trabalho)**

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

Escala de frequência do impulso: 5Hz ÷ 150kHz, Amplitude do impulso: 100μs ÷ 100ms

**Capacidade**

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
40.00nF	0.01nF	±(4.5%leitura + 10dgt)	600VCC/CArms
400.0nF	0.1nF		
4.000μF	0.001μF	±(3.0%leitura + 5dgt)	
40.00μF	0.01μF		
400.0μF	0.1μF		
4000μF	1μF	±(5.0%leitura + 5dgt)	

### 6.1.1. Normativas de referência

Segurança:	IEC/EN61010-1
EMC:	IEC/EN61326-1
Isolamento:	duplo isolamento
Nível de Poluição:	2
Categoria de medição:	CAT III 600V
Altitude máx. de utilização:	2000m
Teste de queda:	3m

### 6.1.2. Características gerais

#### Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	120 x 65 x 45mm
Peso (baterias incluídas):	200g

#### Alimentação

Tipo de bateria:	2x1.5V baterias tipo AAA IEC LR03
Indicação de bateria descarregada:	símbolo "⊕ -" no display
Desligar Automático:	após 15 minutos de inatividade (desativável)
Fusíveis:	F10A/600V, 5 x 20mm (entrada <b>10A</b> ) F500mA/600V, 5 x 20mm (entrada <b>mA<math>\mu</math>A</b> )

#### Display

Conversão:	TRMS
Características:	4 LCD, 4000 pontos + sinal, ponto decimal e retroiluminação
Frequência de amostragem:	3x/s

## 6.2. AMBIENTE

### 6.2.1. Condições ambientais de utilização

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

**Este instrumento está conforme os requisitos da Diretiva Europeia sobre baixa tensão 2014/35/CE (LVD) e da diretiva EMC 2014/30/CE**  
**Este instrumento está conforme os requisitos da diretiva europeia 2011/65/CE (RoHS) e da diretiva europeia 2012/19/CE (WEEE)**

## 6.3. ACESSÓRIOS

### 6.3.1. Acessórios fornecidos

- Par de ponteiros
- Baterias
- Bolsa para transporte
- Manual de instruções

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

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

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

### 7.2. ASSISTÊNCIA

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

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

No caso de o instrumento ser devolvido ao 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](http://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