

PORTUGUÊS

Manual de instruções



ÍNDICE

1. Precauções e medidas de segurança.....	2
1.1. Instruções preliminares.....	2
1.2. Durante a sua utilização.....	3
1.3. Após a sua utilização.....	3
1.4. Definição de Categoria de medida (Sobretensão).....	3
2. Descrição geral.....	5
2.1. Funcionalidade do instrumento.....	5
3. Preparação para a sua utilização.....	5
3.1. Controlos iniciais.....	5
3.2. Alimentação do instrumento.....	5
3.3. Calibração.....	5
3.4. Armazenamento.....	5
4. Instruções de funcionamento.....	6
4.1. Descrição do instrumento.....	6
4.1.1. Ligar o instrumento.....	6
4.1.2. Desligar automático.....	6
4.1.3. Retroiluminação.....	6
4.2. $\bar{V}$: Medição de tensões CC.....	7
4.2.1. Situações anómalas para os testes $\bar{V}$	7
4.3. $\tilde{V}$: Medição de tensões CA.....	8
4.3.1. Situações anómalas para os testes $\tilde{V}$	8
4.4. $\Omega \cdot \text{»}$: Medição de resistências e teste de continuidade.....	9
4.4.1. Modalidade "ZERO".....	9
4.4.2. Situações anómalas para os testes de $\Omega \cdot \text{»}$	10
4.5. $Lo\Omega$: Teste continuidade dos condutores de terra, de protecção e equipotenciais.....	11
4.5.1. Modalidade "ZERO".....	13
4.5.2. Situações anómalas para os testes de $Lo\Omega$	13
4.6. $M\Omega$: Medição resistência de isolamento com tensão de teste de 250V, 500V, 1000V CC.....	15
4.6.1. Modalidade de configuração da duração do teste.....	17
4.6.2. Situações anómalas para os testes de $M\Omega$	17
5. Manutenção.....	19
5.1. Generalidades.....	19
5.2. Substituição das pilhas.....	19
5.3. Limpeza do instrumento.....	19
5.4. Fim de vida.....	19
6. Especificações técnicas.....	20
6.1. Características técnicas.....	20
6.1.1. Características eléctricas.....	21
6.1.2. Normas de segurança.....	21
6.1.3. Características gerais.....	21
6.2. Ambiente.....	21
6.2.1. Condições ambientais de utilização.....	21
6.2.2. EMC.....	21
6.3. Acessórios.....	21
6.3.1. Acessórios fornecidos.....	21
7. Assistência.....	22
7.1. Condições de Garantia.....	22
7.2. Assistência.....	22

1. PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

Este instrumento foi construído em conformidade com as normas EN 61557 e EN 61010-1 referente aos instrumentos de medida electrónicos.

ATENÇÃO



Para segurança do operador e para evitar danos no instrumento, seguir os procedimentos descritos neste manual de instruções e ler, com especial atenção, todas as notas precedidas pelo símbolo .

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

- ☞ Não efectuar medições em ambientes húmidos, na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com muito 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 tensão superiores a 25V em ambientes especiais (estaleiros de obras, piscinas, ...) e 50V em ambientes normais porque pode haver o risco de choques eléctricos.

Neste manual são utilizados os seguintes símbolos:



ATENÇÃO: ler com atenção as instruções deste manual – um uso impróprio poderá causar danos no instrumento, nos seus componentes ou criar situações perigosas para o operador



Tensão CC



Tensão CA



Perigo de Alta Tensão: risco de choques eléctricos.



Instrumento com duplo isolamento.

1.1. INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- ☞ Este instrumento foi concebido para ser utilizado em ambientes com nível de poluição 2.
- ☞ Pode ser utilizado para verificações em instalações eléctricas com Categoria de sobretensão III e tensão nominal concatenada máxima (e para a Terra) de 550V.
- ☞ Ao efectuar as medições seguir as regras de segurança referentes a:
 - ✓ Protecção contra correntes eléctricas perigosas.
 - ✓ Protecção do instrumento contra operações impróprias.
- ☞ Só os acessórios fornecidos com o instrumento garantem as normas de segurança em vigor. Os mesmos devem estar em boas condições e substituídos, se necessário, por modelos idênticos.
- ☞ Não efectuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- ☞ Não efectuar medições em condições ambientais que superem os limites indicados neste manual.
- ☞ Verificar se as pilhas estão inseridas correctamente.
- ☞ Antes de ligar as ponteiras de teste ao circuito em exame, verificar se o selector de funções está na posição correcta.

1.2. DURANTE A SUA UTILIZAÇÃO

É aconselhável ler, atentamente, as recomendações e 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 seleccionar uma nova função retirar as ponteiros de teste 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 pode provocar um mau funcionamento do instrumento.



ATENÇÃO

Se durante a utilização aparecer o símbolo de pilha descarregada, suspender os testes e substituir as pilhas de acordo com o procedimento descrito no parágrafo 5.2.

1.3. APÓS A SUA UTILIZAÇÃO

- ☞ Após terminar as medições, colocar o selector de funções em OFF para desligar o instrumento.
- ☞ Retirar as pilhas se se prevê não utilizar o instrumento durante um longo período de 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, indica:

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 agora adquirido, se utilizado de acordo com o descrito neste manual, garantirá medições precisas e fiáveis e a segurança máxima graças a uma nova concepção de fabrico que assegura o duplo isolamento e a obtenção da categoria de sobretensão III.

2.1. FUNCIONALIDADE DO INSTRUMENTO

- ☞ **1000V - MΩ:** medição da resistência de isolamento com tensão contínua de teste de 1000V
- ☞ **500V - MΩ:** medição da resistência de isolamento com tensão contínua de teste de 500V
- ☞ **250V - MΩ:** medição da resistência de isolamento com tensão contínua de teste de 250V
- ☞ **LoΩ:** teste de continuidade dos condutores de terra, de protecção e equipotenciais com corrente de teste superior a 200mA e tensão em vazio compreendida entre 4V e 24V
- ☞ **Ω•••):** medição de resistência / continuidade com sinalizador sonoro
- ☞ **$\tilde{V}$:** medição de tensão CA
- ☞ **$\overline{V}$:** medição de tensão CC

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 fornecedor. Verificar, ainda, se a embalagem contém todos os componentes indicados no parágrafo 6.3. No caso de discrepâncias, contactar o seu fornecedor. Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no parágrafo 7.

3.2. ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento é alimentado a pilhas (consultar o parágrafo 6.1.3 para ver mais detalhes sobre o modelo, número e duração das pilhas). Quando as pilhas estão descarregadas, o símbolo de pilha descarregada aparece no display. Para substituir/insérer as pilhas seguir as instruções indicadas no parágrafo 5.2.

3.3. CALIBRAÇÃO

O instrumento respeita as características técnicas indicadas neste manual. As prestações do instrumento são garantidas durante um ano após a data da sua aquisição.

3.4. ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas, após um longo período de armazenamento em condições ambientais extremas, deve-se aguardar que o instrumento retorne às condições normais (ver as especificações ambientais listadas no parágrafo 6.2.1).

4. INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

4.1. DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Entradas
2. Entradas
3. Display
4. Botão para ligar o instrumento
5. Botão LOCK
6. Botão ZERO e retroiluminação
7. Botão GO
8. Botões setas

Fig. 1: Descrição do instrumento



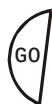
Botão ① para ligar e desligar o instrumento



Botão **LOCK** para seleccionar a medição na modalidade contínua e para definir o tempo de medida no teste de isolamento



Botão **ZERO** para colocar em zero a resistência dos cabos de medida
Botão ☀ para activar a retroiluminação do display



Botão **GO** para iniciar a execução de uma medição



Botões setas para seleccionar a medição

4.1.1. Ligar o instrumento

Ao ligar o instrumento este apresenta, durante uma fracção de segundo, todos os segmentos do display e depois coloca-se na modalidade de medida da tensão CC.

4.1.2. Desligar Automático

O instrumento desliga-se, automaticamente, decorridos cerca de 15 minutos da última utilização dos botões. Para reactivar o instrumento deve-se voltar a ligá-lo pressionando o respectivo botão. Para permitir a execução de medições de tensão prolongadas no tempo pode ser útil desactivar o Desligar Automático, após o que o instrumento manter-se-á sempre ligado e poderá ser desligado pelo operador pressionando apenas o botão ①. Para desactivar o Desligar Automático premir o botão **LOCK**. No próximo acendimento do instrumento o Desligar Automático será reactivado automaticamente. O símbolo ☹ só aparece no display do instrumento com a função Desligar Automático activa.

4.1.3. Retroiluminação

Premir o botão **ZERO** para activar a retroiluminação do display em qualquer posição do selector. A função desactiva-se automaticamente decorridos cerca de 30s ou pressionando novamente o botão **ZERO**.

4.2. $\bar{V}$: MEDIÇÃO DE TENSÕES CC



ATENÇÃO

A tensão máxima admissível na entrada é $550+10\%V$. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem destes limites poderá causar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

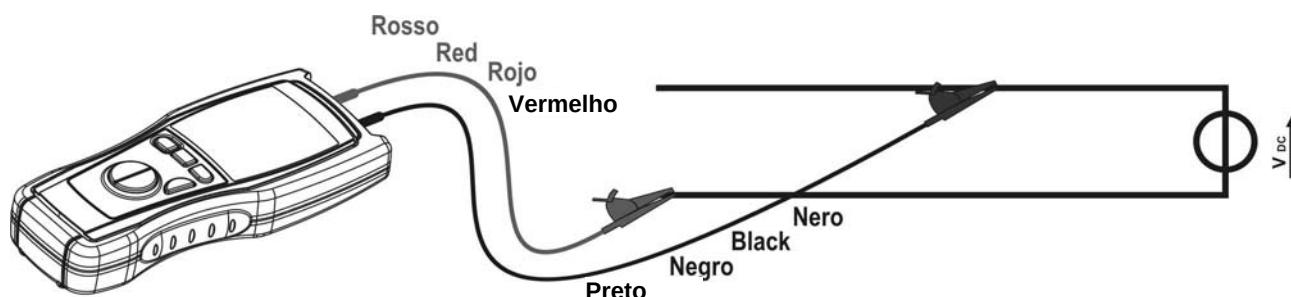
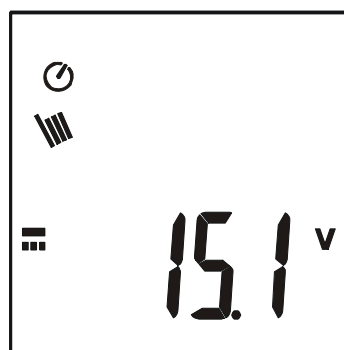


Fig. 2: Ligação dos terminais do instrumento para medir $\bar{V}$

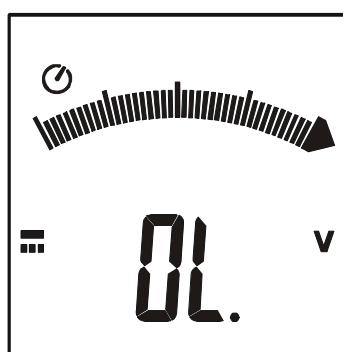
1. Premir este botão para ligar o instrumento.
2. Pressionando os botões setas, seleccionar a função $\bar{V}$.
3. Inserir os cabos preto e vermelho nos respectivos terminais de entrada do instrumento.
4. Se necessário, inserir os crocodilos nas ponteiros de medida.
5. Colocar os terminais do instrumento nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 2). O valor de tensão será apresentado no display.
6. Exemplo de visualização do valor da tensão CC detectado.



Valor medido da
tensão CC

4.2.1. Situações anómalas para os testes $\bar{V}$

1. Se o valor da tensão medido exceder os $550+10\%V$ RMS o instrumento apresenta o ecrã mostrado ao lado. Retirar imediatamente as ponteiros de medida do circuito em exame para evitar que o utilizador apanhe choques eléctricos e danos no instrumento. A tensão máxima absoluta admissível na entrada é 605V



4.3. $\tilde{V}$: MEDIÇÃO DE TENSÕES CA

ATENÇÃO



A tensão máxima admissível na entrada é $550+10\%V$. Não medir tensões que excedam os limites indicados neste manual. A passagem destes limites poderá causar choques eléctricos no utilizador e danos no instrumento.

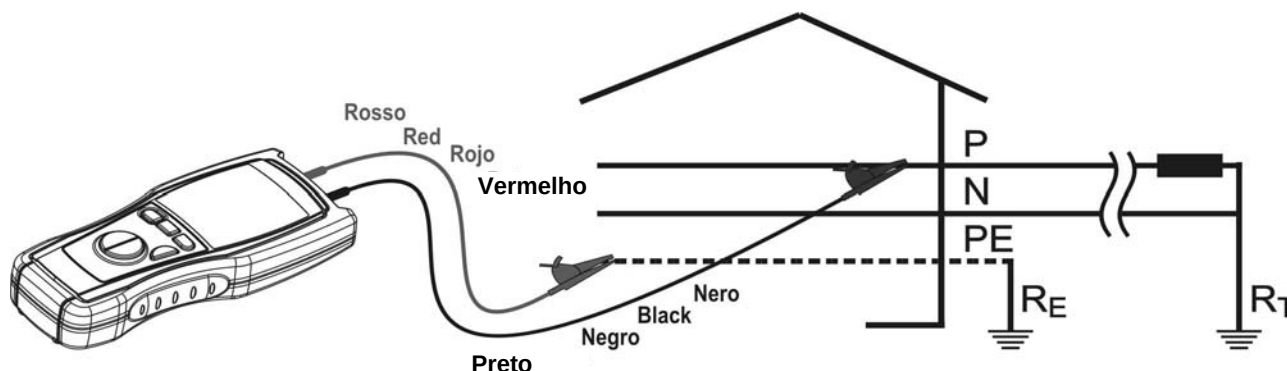
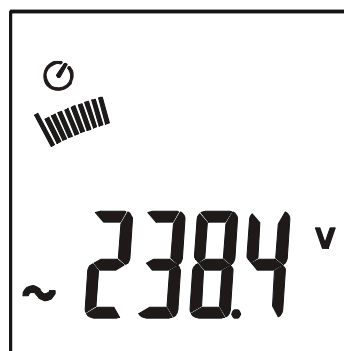


Fig. 3: Ligação dos terminais do instrumento para medir $\tilde{V}$

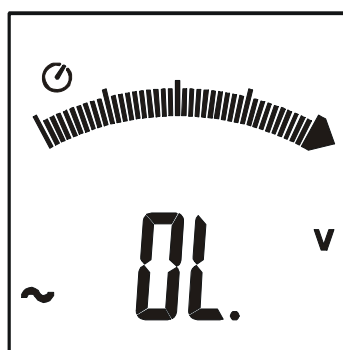
1. Premir este botão para ligar o instrumento.
2. Pressionando os botões setas, seleccionar a função $\tilde{V}$.
3. Inserir os cabos preto e vermelho nos respectivos terminais de entrada do instrumento.
4. Se necessário, inserir os crocodilos nas ponteiras de medida.
5. Colocar os terminais do instrumento nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 3). O valor de tensão será apresentado no display.
6. Exemplo de visualização do valor da tensão CA detectado.



Valor medido da tensão CA

4.3.1. Situações anómalas para os testes $\tilde{V}$

1. Se o valor de tensão medido exceder os $550+10\%V$ RMS o instrumento apresenta o ecrã mostrado ao lado. Retirar imediatamente as ponteiras de medida do circuito em exame para evitar que o utilizador apanhe choques eléctricos e danos no instrumento. A tensão máxima absoluta admissível na entrada é 605V



4.4. Ω : MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIAS E TESTE DE CONTINUIDADE

ATENÇÃO



Antes de efectuar uma medição de resistência verificar se o circuito não está a ser alimentado e se eventuais capacidades existentes estão descarregadas, e ainda efectuar a calibração dos cabos descrita a seguir. No caso de estar aplicada uma tensão na entrada, a medição não é fiável.

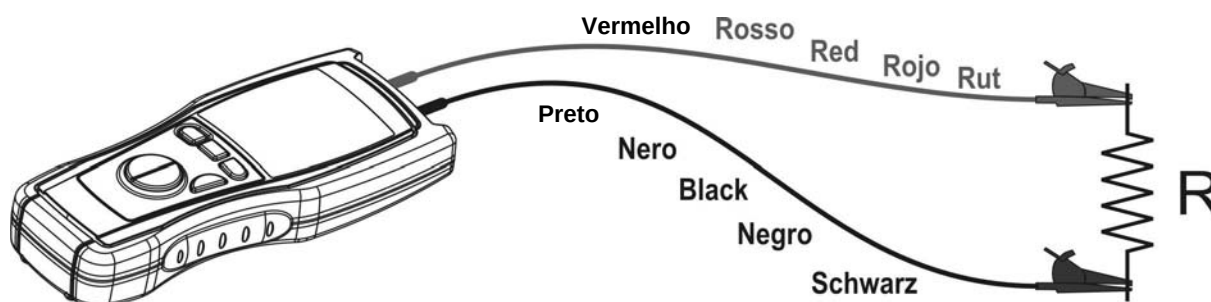
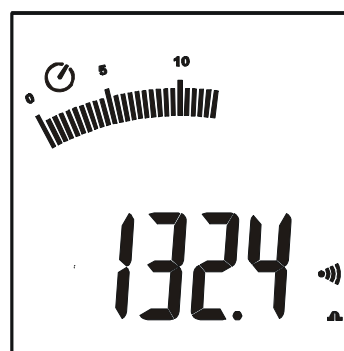


Fig. 4: Ligação dos terminais do instrumento para testes de Ω

1. Premir este botão para ligar o instrumento.
2. Pressionando os botões setas, seleccionar a função Ω .
3. Inserir os cabos preto e vermelho nos respectivos terminais de entrada do instrumento.
4. Se os cabos de medida não estiverem calibrados, efectuar a sua calibração conforme o descrito no parágrafo 4.4.1.
5. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 4).
6. Premir o botão **GO** e o instrumento executa a medição.
7. Exemplo de visualização do valor da resistência detectado. Se esse valor for inferior a 30Ω , o instrumento emite um sinal acústico.
8. + Premir simultaneamente os botões **LOCK** e **GO** para executar a medição na modalidade contínua. No display aparece o símbolo **LOCK**. Voltar a premir o botão **GO** para terminar a medição na modalidade contínua.
9. Quando a modalidade LOCK está activa, o instrumento emite um sinal acústico e o Desligar Automático é desactivado.



Valor medido da resistência

4.4.1. Modalidade "ZERO"

1. O instrumento deve estar nas mesmas condições de funcionamento em que se encontrava durante as fases de medição. Portanto, sempre que se adiciona, substitui ou se prolonga os cabos e se usam crocodilos a calibração anterior deixa de ter valor e implica que se faça uma nova calibração antes de efectuar novas medições.

2. Curtocircuitar as extremidades dos cabos de medida (ver Fig. 5) tendo atenção para que as partes metálicas das ponteiros ou dos crocodilos façam um bom contacto.

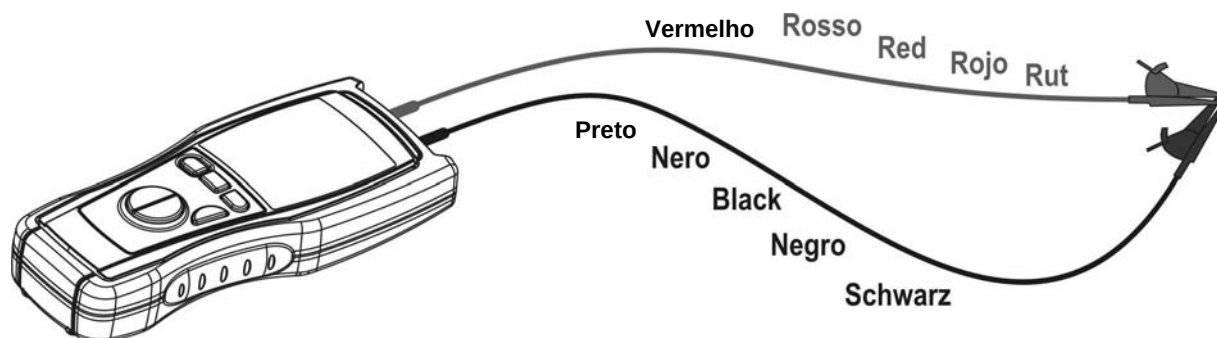
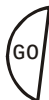
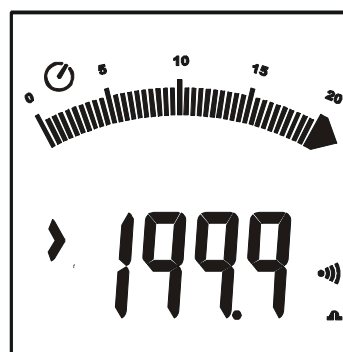


Fig. 5: Ligação dos terminais durante o procedimento de calibração

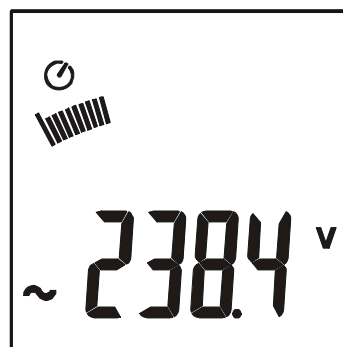
3.  Premir o botão **GO**. O instrumento executa a medição.
4.  Premir e manter pressionado o botão **ZERO** durante cerca de 2s. O instrumento coloca em zero o valor da resistência dos cabos e no display aparece o símbolo **ZERO**.
5. No final da calibração, o valor medido é memorizado pelo instrumento e utilizado como offset (isto é, é subtraído a todas as medições de continuidade que se executem) até uma nova pressão durante cerca de 2s do botão **ZERO** que elimina a calibração.
6. Sempre que se desliga e depois se liga o instrumento e mudando a posição do selector, o valor calibrado é anulado.

4.4.2. Situações anómalas para os testes de Ω »

1. O fundo da escala do instrumento é 199.9 Ω . Se o valor da resistência medido for superior a esse limite, ou no caso de ponteiros abertas ou interrompidas, o instrumento apresenta o ecrã mostrado ao lado.



2. Se, durante a medição, a tensão presente nos terminais for maior do que 24V, o instrumento não efectua o teste. É apresentado o ecrã mostrado ao lado.



Valor da tensão detectado na entrada

4.5. Lo Ω : TESTE CONTINUIDADE DOS CONDUTORES DE TERRA, DE PROTECÇÃO E EQUIPOTENCIAIS

A medição é executada com corrente de teste maior do que 200 mA (para $R < 5\Omega$) e tensão em vazio compreendida entre 4 e 24 V CC de acordo com as normas CEI 64.8 612.2 e VDE 0413 parte 4.

ATENÇÃO



Antes de efectuar uma medição de resistência verificar se o circuito não está a ser alimentado e se eventuais capacidades existentes estão descarregadas, e ainda efectuar a calibração dos cabos descrita a seguir. No caso de estar aplicada uma tensão na entrada, a medição não é fiável.

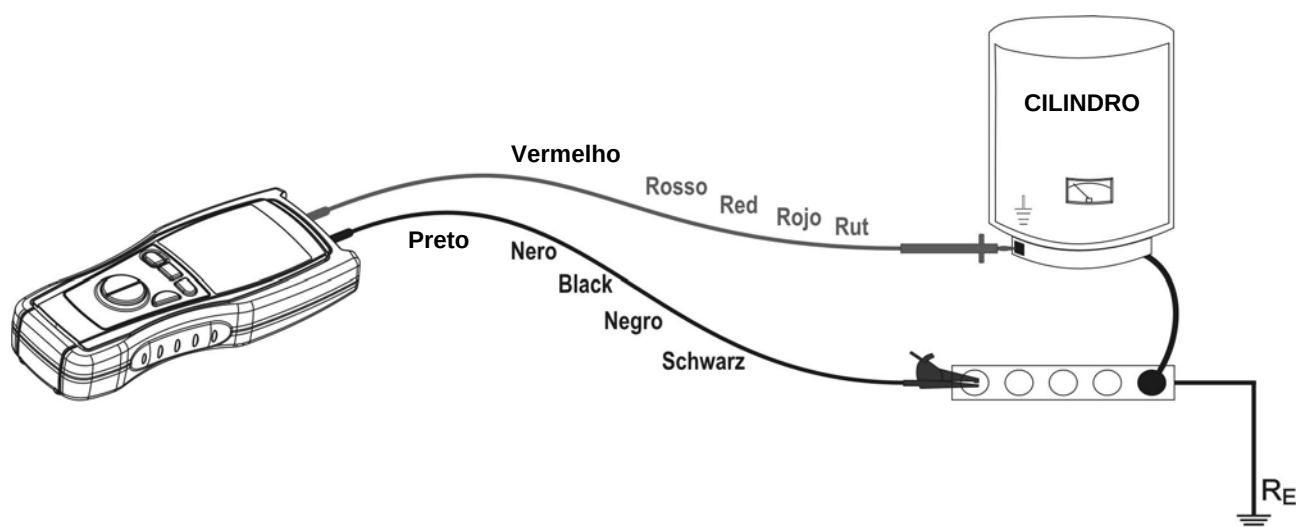
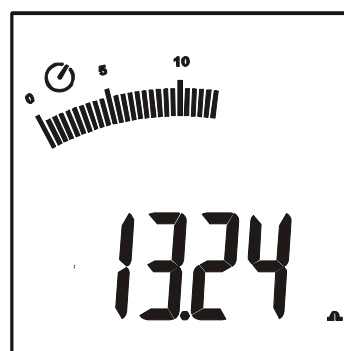


Fig. 6: Ligação dos terminais do instrumento para testes de Lo Ω

1. Premir este botão para ligar o instrumento
2. Pressionando os botões setas, seleccionar a função Lo Ω
3. Inserir os cabos preto e vermelho nos respectivos terminais de entrada do instrumento
4. Se os cabos de medida não estiverem calibrados, efectuar a sua calibração conforme o descrito no parágrafo 4.4.1
5. Colocar as ponteiros nos pontos pretendidos do circuito em exame (ver Fig. 6)
6. Premir o botão **GO**. O instrumento executa a medição.
7. + Premir simultaneamente os botões **LOCK** e **GO** para executar a medição na modalidade contínua. No display aparece o símbolo **LOCK**. Voltar a premir o botão **GO** para terminar a medição na modalidade contínua.



Valor medido da resistência

8. Quando a modalidade LOCK está activa, o instrumento emite um sinal acústico e o Desligar Automático é desactivado.

4.5.1. Modalidade "ZERO"

1. O instrumento deve estar nas mesmas condições de funcionamento em que se encontrava durante as fases de medição. Portanto, sempre que se adiciona, substitui ou se prolonga os cabos e se usam crocodilos a calibração anterior deixa de ter valor e implica que se faça uma nova calibração antes de efectuar novas medições.
2. Curtocircuitar as extremidades dos cabos de medida (ver Fig. 5) tendo atenção para que as partes metálicas das ponteiros ou dos crocodilos façam um bom contacto.

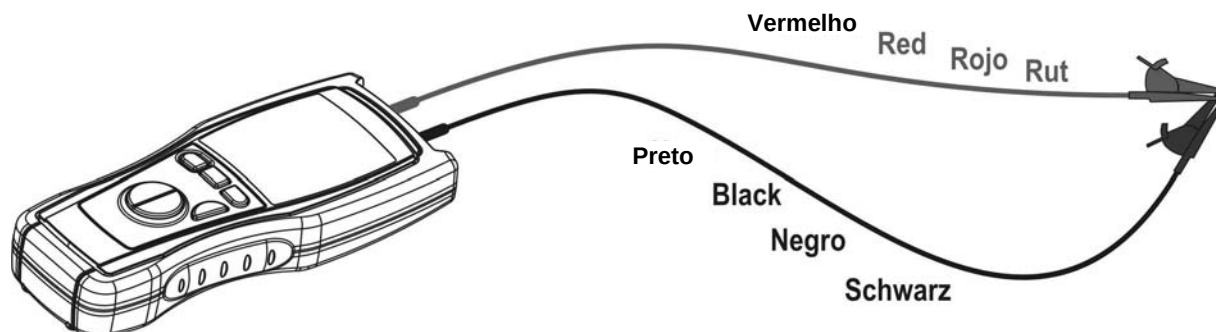
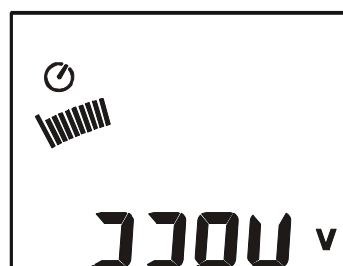
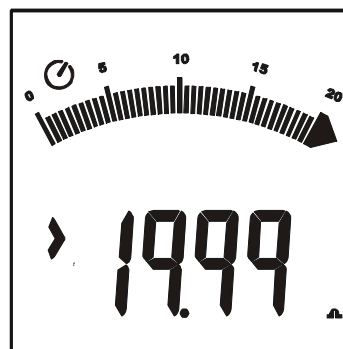


Fig. 7: Ligação dos terminais durante o procedimento da calibração

3. Premir o botão **GO**. O instrumento executa a medição.
4. Premir e manter pressionado o botão **ZERO** durante cerca de 2s. O instrumento coloca em zero o valor da resistência dos cabos e no display aparece o símbolo **ZERO**.
5. No final da calibração, o valor medido é memorizado pelo instrumento e utilizado como offset (isto é, é subtraído a todas as medições de continuidade que se executem) até uma nova pressão durante cerca de 2s do botão **ZERO** que elimina a calibração.
6. Sempre que se desliga e depois se liga o instrumento e mudando a posição do selector, o valor calibrado é anulado.

4.5.2. Situações anómalas para os testes de $Lo\Omega$

1. O fundo da escala do instrumento é 19.99Ω . Se o valor da resistência medido for superior a esse limite, ou no caso de ponteiros abertas ou interrompidas, o instrumento apresenta o ecrã mostrado ao lado.
2. Se, durante a medição, a tensão presente nos terminais for maior do que 24V, o instrumento não efectua o teste. É apresentado o ecrã mostrado ao lado.



Valor da tensão detectado na entrada

4.6. $M\Omega$: MEDIÇÃO RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO COM TENSÃO DE TESTE DE 250V, 500V, 1000V CC

A medição é executada de acordo com as normas CEI 64.8 612.3 e VDE 0413 parte 1.

ATENÇÃO



- Antes de efectuar o teste de isolamento, verificar se o circuito a testar não está sob tensão e se não existem cargas ligadas nas suas extremidades.
- A medição de isolamento requer um cuidado e atenção especiais para evitar que os resultados dos testes sejam errados e para não causar danos a terceiros.
- Durante todo o teste certificar-se de que a tensão aplicada não é acessível a terceiros e preparar adequadamente a instalação desligando tudo o que não deve estar implicado no teste.
- Uma medição com um cabo desligado erradamente poderá fornecer um bom resultado mesmo na presença de um isolamento defeituoso. É necessário tomar todos os cuidados possíveis para evitar esta circunstância. Uma vez preparada a instalação e ligados os cabos de medida, verificar se as ligações estão correctas. Em caso de dúvida, antes da medição de isolamento, efectuar uma medição a Ω 0.2A curtocircuitando os cabos em exame num ponto da instalação o mais afastado possível dos bornes de medida. Remover o curto-circuito antes de efectuar a medição de isolamento.

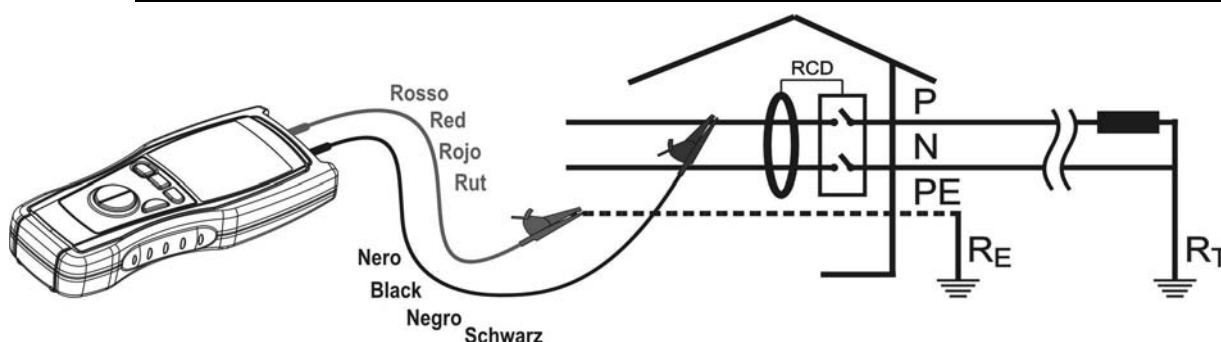


Fig. 8: Ligação dos terminais do instrumento em testes de $M\Omega$

1. Premir este botão para ligar o instrumento.
2. Pressionando os botões setas, seleccionar a função **$M\Omega$** referente à tensão de teste pretendida.
3. Inserir os cabos preto e vermelho nos respectivos terminais de entrada do instrumento. Se, para efectuar a medição, o comprimento dos cabos fornecidos for insuficiente, prolongar o cabo preto. Este prolongamento deve estar devidamente isolado dado que o seu isolamento fica em paralelo com a resistência a medir. A extensão deve ficar suspensa e não apoiada na terra e os suportes de sustentação devem ser em material isolante.
4. Se necessário, inserir os crocodilos nas ponteiras de medida.
5. Retirar a alimentação ao circuito ou a parte da instalação em exame e todas as eventuais cargas.
6. Ligar os terminais do instrumento às extremidades dos condutores dos quais se pretende medir o isolamento recíproco (ver Fig. 8).

7.  Premir o botão **GO**, o instrumento executa a medição durante o tempo definido (ver par. 4.6.1). Se se pretende interromper o teste antes de ter terminado o tempo definido, voltar a premir o botão **GO**.

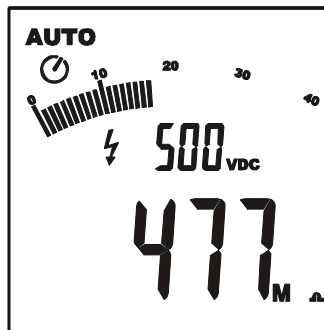
ATENÇÃO



Quando no display aparece o símbolo , o instrumento está executando a medição ou descarregando as eventuais capacidades parasitas presentes entre os condutores. Durante esta fase não retirar e não tocar nas ponteiros de medida.

8. No final do teste, o instrumento descarrega automaticamente os eventuais condensadores e capacidades parasitas existentes entre os condutores implicados na medição.

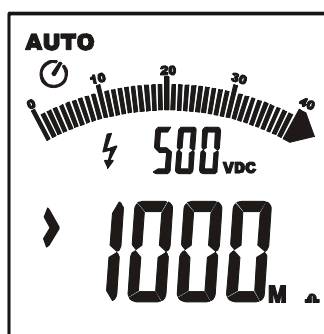
9. No final do teste, o instrumento apresenta um ecrã idêntico ao mostrado ao lado.



Valor da tensão nominal de teste

10. Nos casos em que o valor da resistência detectada é superior ao fundo da escala, o instrumento apresenta um ecrã idêntico ao mostrado ao lado.

Nota: um valor de isolamento superior ao fundo da escala é um óptimo valor de isolamento, geralmente muito maior do que os requisitos mínimos impostos pelas normas



Valor da resistência medido

Valor da tensão nominal de teste

11.  +  Premir simultaneamente os botões **LOCK** e **GO** para executar a medição na modalidade contínua. No display aparece o símbolo  **LOCK**. Voltar a premir o botão **GO** para terminar a medição na modalidade contínua.

12. Quando a modalidade lock está activa, o instrumento emite um sinal acústico e o Desligar Automático é desactivado

4.6.1. Modalidade de configuração da duração do teste

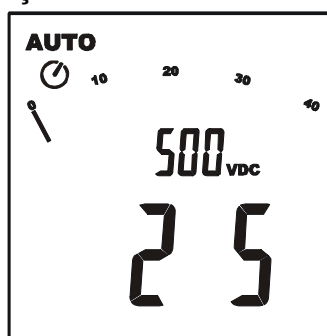
 Premir o botão **LOCK** durante cerca de 2 segundos, aparece um ecrã idêntico ao mostrado ao lado.



Pressionando os botões setas, seleccionar o valor pretendido.



Premir o botão **GO** para confirmar o valor seleccionado.



É possível definir um valor compreendido entre 2s e 60s.

4.6.2. Situações anómalas para os testes de MΩ

Se, durante a medição, a tensão externa presente nos terminais for maior do que 24V, o instrumento não efectua o teste. É apresentado o ecrã mostrado ao lado.



Valor da tensão detectado na entrada

5. MANUTENÇÃO

5.1. GENERALIDADES

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

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. Se 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.

5.2. SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS

Quando no display LCD aparece o símbolo de pilha descarregada (ver parágrafo 6.1.3) deve-se substituir as pilhas.



ATENÇÃO

Só técnicos qualificados podem efectuar esta operação. Antes de efectuar esta operação verificar se foram removidos todos os cabos dos terminais de entrada.

1. Desligar o instrumento pressionando, durante alguns segundos, o botão de ligar.
2. Retirar os cabos dos terminais de entrada.
3. Retirar a cobertura do alojamento das pilhas utilizando uma chave de fendas.
4. Retirar todas as pilhas, substituindo-as todas por novas pilhas e todas do mesmo tipo (ver parágrafo 6.1.3) respeitando as polaridades indicadas.
5. Recolocar o suporte das pilhas tendo o cuidado para que a parte de onde saem os fios vermelho e preto esteja voltada para o fundo do alojamento das pilhas
6. Se o suporte das pilhas não estiver colocado correctamente, não é possível fechar o alojamento das pilhas. Não forçar as partes plásticas, mas rodar o suporte das pilhas para a posição correcta
7. Recolocar a cobertura do alojamento das pilhas fazendo uma leve pressão para a fechar
8. Não dispersar no ambiente as pilhas utilizadas. Usar os contentores apropriados para as reciclar.

5.3. LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

5.4. FIM DE VIDA



ATENÇÃO: O símbolo gravado no instrumento indica que a aparelhagem e os seus acessórios devem ser recolhidos separadamente e tratados de modo correcto.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A precisão é indicada como [% da leitura + número de dígitos] e é referida às seguintes condições atmosféricas: temperatura 23°C ± 5°C, humidade relativa < 70%.

Medição de tensões CC

Escalas	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Protecção contra sobrecargas
0.1 ÷ 600.0V	0.1mV	±(0.5% leitura+1dígito)	3MΩ	605V CA max RMS

Medição de tensões CA

Escalas	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Protecção contra sobrecargas
0.1 ÷ 600.0V	0.1mV	±(0.8%leitura+4dgt)	3MΩ	605V CA max RMS

Factor de crista máximo: $\sqrt{2}$

Medições de resistência/continuidade

Escalas	Resolução	Precisão	Protecção contra sobrecargas
0.0 ÷ 199.9Ω	0.1Ω	±(2.0%leitura+3dgt)	605V CA max RMS durante 1 minuto

O sinalizador acústico emite um sinal acústico para medições de resistência inferiores a 30Ω

LoΩ: Teste de continuidade

Escalas	Resolução	Precisão	Protecção contra sobrecargas
0.00 ÷ 19.99Ω	0.01Ω	±(2.0%leitura+3dgt)	605V max RMS

Corrente de Teste: >200mA CC até 5Ω (resistência dos cabos de medida incluída)

Corrente de Teste: >10mA CC superior a 5Ω (resistência dos cabos de medida incluída)

Tensão em vazio: 4 < V₀ < 24V

MΩ: Medição da resistência de isolamento

Tensão de teste	Escalas	Resolução	Precisão	Protecção contra sobrecargas
250V	0.001 ÷ 0.100MΩ	0.001MΩ	±10dígitos	605V max RMS
	0.101 ÷ 3.999MΩ	0.001MΩ	±(2.0%leitura+ 5dgt)	
	4.00 ÷ 39.99MΩ	0.01MΩ		
	40.0 ÷ 399.9MΩ	0.1MΩ	±(5.0%leitura+5dgt)	
	400 ÷ 1000MΩ	1MΩ		
500V	0.001 ÷ 0.250MΩ	0.001MΩ	±15dígitos	
	0.251 ÷ 3.999MΩ	0.001MΩ	±(2.0%leitura+5dgt)	
	4.00 ÷ 39.99MΩ	0.01MΩ		
	40.0 ÷ 399.9MΩ	0.1MΩ		
	400 ÷ 2000MΩ	1MΩ	±(5.0%leitura+5dgt)	
1000V	0.001 ÷ 0.250MΩ	0.001MΩ	±15dígitos	
	0.251 ÷ 3.999MΩ	0.001MΩ	±(2.0%leitura+5 dígitos)	
	4.00 ÷ 39.99MΩ	0.01MΩ		
	40.0 ÷ 399.9MΩ	0.1MΩ		
	400 ÷ 1000MΩ	1MΩ	±(3.0%leitura+5dgt)	
	1000 ÷ 4000MΩ	1MΩ	±(5.0%leitura+10dgt)	

Seleção automática das escalas de medida para a resistência

Tensão em vazio: <1.3 x V₀

Precisão da tensão de teste nominal: -0% +10%

Corrente de curto-circuito: <3.0mA

Corrente de medida nominal: 1mA @ 1KΩ x V (1mA @ 500KΩ)

6.1.1. Características eléctricas

Conversão: Valor médio
Frequência de actualização do display: 2 vezes por segundo

6.1.2. Normas de Segurança

O instrumento está conforme as normas: EN61010-1, EN61557
Isolamento: Classe 2, Duplo isolamento
Nível de Poluição: 2
Categoria de sobretensão: CAT III 550V (fase – terra)
CAT III 550V (fase – fase)

Utilização em interiores; altitude máx: 2000m

6.1.3. Características gerais

Características mecânicas

Dimensões: 240(L) x 100(A) x 45(H) mm
Peso (pilhas incluídas): Cerca de 450g

Alimentação

Tipo de pilha: 4 pilhas 1.5V AA AM3 LR6 MN1500
Indicação de pilha descarregada: No display aparece o símbolo "⚡" quando a tensão fornecida pela pilha é muito baixa
Duração das pilhas: Multímetro: Cerca de 50 horas
LoΩ: > 1000 testes @ 1Ω
MΩ 250: > 1000 testes @ 480kΩ
MΩ 500: > 1000 testes @ 480kΩ
MΩ 1000: > 1000 testes @ 480kΩ

Display

Características: Duplo LCD 4 dígitos ambos com leitura máxima de 9999 pontos mais sinal e ponto decimal

6.2. AMBIENTE

6.2.1. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência de calibração: $23^{\circ} \pm 5^{\circ} \text{ C}$
Temperatura de utilização: $0^{\circ} \div 40^{\circ} \text{ C}$
Humidade relativa admitida: <70% UR
Temperatura de armazenamento: $-10^{\circ} \div 60^{\circ} \text{ C}$
Humidade de armazenamento: <70% UR

6.2.2. EMC

Este instrumento foi concebido em conformidade com as normas EMC em vigor e a compatibilidade foi testada relativamente a EN61326-1 (1997) + A1 (1998).

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

6.3. ACESSÓRIOS

6.3.1. Acessórios fornecidos

- Instrumento Isotest M70
- Kit com 2 cabos R/N, 1.5m + 2 terminais com crocodilo R/N + 1 ponteira R
- Pilhas
- Bolsa de transporte
- Certificado de teste
- 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 do 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.