

HT7051-HT7051N

MANUAL DE INSTRUÇÕES



© Copyright HT ITALIA 2016
Versão PT 2.01 de 25/01/2016

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	Funcionalidades do instrumento	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
4.2	Descrição dos botões de funções.....	5
4.3	Descrição do display	6
4.4	Descrição dos terminais de medida.....	7
4.5	Terminal GUARD	7
4.6	Notas sobre medições de isolamento.....	7
4.7	Ligar o instrumento.....	8
4.7.1	Desligar automático.....	8
4.8	Medição do Isolamento no Modo FIX	9
4.8.1	Configuração dos parâmetros de teste na modalidade FIX	12
4.9	Medição do Isolamento no Modo ADJUST	13
4.9.1	Configuração dos parâmetros de teste na modalidade ADJUST	16
4.10	Medição do Isolamento no Modo RAMP.....	17
4.10.1	Configuração dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#1	21
4.10.2	Configuração dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#2	21
4.10.3	Configuração dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#3	22
4.11	Ativação/desativação da função SMOOTH.....	22
4.12	Situações anormais.....	23
5	OPERAÇÕES COM MEMÓRIA	25
5.1	Como guardar uma medição	25
5.2	Como apagar uma ou todas as medições	25
5.3	Como voltar a chamar uma medição	26
6	RESET DO INSTRUMENTO	26
7	LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO A UM PC	26
8	MANUTENÇÃO	27
8.1	Generalidades	27
8.2	Recarga da pilha interna	27
8.3	Limpeza do instrumento	27
8.4	Fim de vida.....	27
9	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	28
9.1	Normativas de referência	29
9.2	Características gerais.....	29
9.3	Ambiente.....	30
9.4.1.	Condições ambientais de utilização.....	30
9.4	Acessórios.....	30
10	ASSISTÊNCIA.....	31
10.1	Condições de garantia.....	31
10.2	Assistência.....	31
11	APÊNDICE TEÓRICO	32
11.1	Índice de Polarização (PI)	32
11.2	RÁCIO DA ABSORÇÃO DIELÉTRICA (DAR)	32

1 PRECAUÇÕES E MEDIDAS DE SEGURANÇA

O instrumento foi concebido em conformidade com as normativas IEC/EN61557 e IEC/EN61010-1 referentes aos instrumentos de medida eletrónicos.

ATENÇÃO



Para a segurança do operador e para evitar danificar o instrumento, 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, na presença de gases ou materiais explosivos, combustíveis ou em ambientes com pó.
- Mesmo quando não se estão efetuando medições evitar contactos com o circuito em exame, com partes metálicas expostas, com terminais de medida inutilizados, circuitos, etc.
- Não efetuar qualquer medição quando se detetam anomalias no instrumento tais como: deformações, roturas, derrame de substâncias, ausência ecrã, etc.
- Ter especial atenção quando se efetuam medições de tensões superiores a 25V em ambientes particulares (estaleiros de obras, piscinas, etc.) e 50V em ambientes normais visto que existe o risco de choques elétricos.

Neste manual e no instrumento são utilizados os seguintes símbolos:



ATENÇÃO: é necessário consultar o manual de instruções para identificar a natureza do perigo potencial e as ações a tomar.

Seguir as instruções indicadas no manual. Um uso impróprio poderá provocar danos no instrumento e situações perigosas para o operador.



Tensão ou corrente CC.



Tensão ou corrente CA.



Perigo de tensões perigosas: risco de choques elétricos.



Instrumento com duplo isolamento.

1.1 INSTRUÇÕES PRELIMINARES

- Este instrumento foi concebido para ser utilizado em ambientes c/ nível de poluição 2.
- Pode ser utilizado para efetuar verificações em instalações elétricas industriais até à categoria de sobretensão IV 600V para a terra com tensão máxima de 600V entre as entradas.
- Seguir as regras de segurança normais orientadas para proteger o operador de correntes perigosas e proteger o instrumento contra utilizações erradas.
- Utilizar o instrumento apenas em superfícies horizontais planas evitando, contudo, pousá-lo no pavimento.
- 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 efetuar medições em circuitos que superem os limites de corrente e tensão especificados.
- Não efetuar medições em condições ambientais fora dos limites indicados neste manual.
- Antes de conectar as ponteiros ao circuito em exame, verificar se está selecionada a função correta.

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 ser fonte de perigo para o operador. Se, durante a utilização, aparecer o símbolo de pilha descarregada inserir o cabo de alimentação na tomada Europlug para iniciar a recarga da pilha. Durante a recarga da pilha é possível efetuar medições.

- Antes de selecionar uma nova função retirar as ponteiros de medida do circuito.
- Quando o instrumento está ligado ao circuito em exame nunca tocar num qualquer 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.
- Evitar que ao instrumento chegue tensão durante a execução da medição (por exemplo uma ponteira que deslize do ponto de medida indo tocar num ponto sob tensão).
- Evitar inserir a ficha de alimentação na tomada Europlug durante a execução da medição.

1.3 APÓS A UTILIZAÇÃO

Depois de terminar as medições, desligar o instrumento através do botão **ON/OFF**.

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 § 6.7.4: Circuitos de medida, indica:

Os circuitos estão subdivididos nas seguintes categorias de medida:

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

2 DESCRIÇÃO GERAL

O instrumento agora adquirido, se utilizado de acordo com o descrito neste manual, garante medições precisas e fiáveis e a máxima segurança graças a uma nova concepção que assegura o duplo isolamento e atingir a CAT IV.

2.1 FUNCIONALIDADES DO INSTRUMENTO

- Medição resistência de isolamento com tensão de teste programável até 5000V
- Medição da corrente de fuga dielétrica
- Medição do Índice de Polarização (PI)
- Medição do RÁCIO DE ABSORÇÃO DIELÉTRICA (DAR)
- Medição da capacidade do objeto em teste
- Medição da tensão CC/CA até 600V

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 § 9.4. No caso de discrepâncias, contactar o seu fornecedor. Se, por qualquer motivo, for necessário devolver o instrumento, deve-se seguir as instruções indicadas no § 10.

3.2 ALIMENTAÇÃO DO INSTRUMENTO

O instrumento é alimentado por pilhas internas recarregáveis pela rede através de um carregador de pilhas interno. O símbolo  não intermitente em baixo à direita, indica que as pilhas estão descarregadas e devem ser recarregadas.

Para recarregar as pilhas seguir as instruções indicadas no § 8.2.

ATENÇÃO



Efetuar **pelo menos uma carga completa por ano da pilha interna**. Se o instrumento permanecer durante um ano sem ser usado, a pilha pode ficar danificada e pode não recarregar completamente mesmo após alguns ciclos de carga / descarga.

3.3 CALIBRAÇÃO

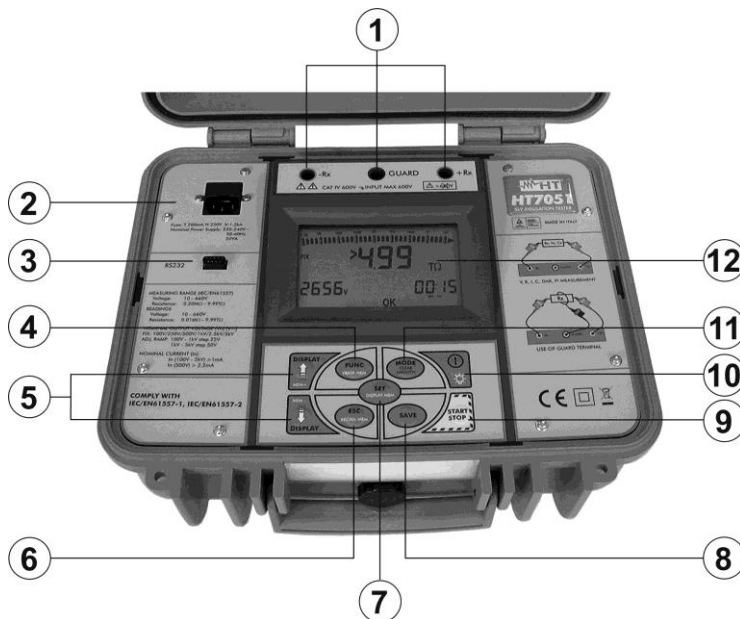
O instrumento respeita as características técnicas indicadas neste manual. As suas prestações são garantidas durante um ano após a data de aquisição.

3.4 ARMAZENAMENTO

Para garantir medições precisas e preservar o instrumento contra possíveis avarias, após um longo período de armazenamento, em condições ambientais extremas, esperar que o instrumento retorne às condições normais (consultar as especificações ambientais listadas no § 9.4.1).

4 INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO

4.1 DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



LEGENDA:

1. Terminais de entrada
2. Tomada Europlug
3. Conector série RS-232
4. Botão **FUNC/ERASE MEM**
5. Botões "setas" multifunções
6. Botão **ESC/RECALL MEM**
7. Botão **SET/DISPLAY MEM**
8. Botão **SAVE**
9. Botão **START/STOP**
10. Botão **ON/OFF**
11. Botão **MODE/CLEAR SMOOTH**
12. Display LCD

Fig. 1: Descrição do instrumento

4.2 DESCRIÇÃO DOS BOTÕES DE FUNÇÕES

Botão	Descrição
	Botões "setas" multifunções → desempenham variadas funções que serão descritas detalhadamente a seguir
	Botão ON/OFF → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • Ligar/desligar o instrumento. • Ligar a retroiluminação do display durante 20 segundos (pressão breve do botão com o instrumento já ligado).
	Botão FUNC/ERASE MEM → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • Selecionar a função pretendida. • Apagar as medições guardadas durante a visualização dos dados da memória.
	Botão MODE/CLEAR SMOOTH → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • Mudar a modalidade de teste (se disponíveis mais modalidades). • Após ter pressionado o botão SET/DISPLAY MEM, uma pressão do botão configura o valor por defeito do parâmetro selecionado.
	Botão SET/DISPLAY MEM → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • Configurar os parâmetros de teste de uma função. • após ter pressionado o botão ESC/RECALL MEM, uma pressão do botão mostra os dados da medição guardada em memória.




	Botão ESC/RECALL MEM → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • Aceder aos dados guardados em memória (se disponíveis) • De um ecrã de configuração dos parâmetros ou de visualização dos dados em memória, uma pressão do botão permite voltar à visualização anterior.
	Botão SAVE → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • No final de uma medição, uma pressão do botão permite guardar os resultados em memória. • De um ecrã de configuração dos parâmetros, uma pressão do botão permite guardar as alterações efetuadas nos parâmetros.
	Botão START/STOP → usado para: <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar/terminar uma medição.

Tabela 1: Descrição dos botões de funções

4.3 DESCRIÇÃO DO DISPLAY









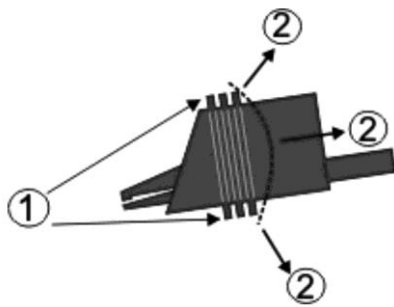
Símbolo	Descrição
	Display grupo 1 onde é apresentado: <ul style="list-style-type: none"> • Valor da resistência de isolamento • Corrente de fuga dielétrica • PI (Índice de Polarização) • DAR (RÁCIO DE ABSORÇÃO DIELÉTRICA) • Capacidade
	Display grupo 2 onde é apresentado: <ul style="list-style-type: none"> • Tensão de teste nominal • Tensão de teste gerada
	Display grupo 3 onde é apresentado o tempo do teste.
	Gráfico de barras.
	Modalidade de teste : FIX, ADJUST e RAMP
	Símbolos “Flash”, valor fora dos Limites (alarme), “Atenção”
	Símbolos “Pilha”, “Alimentação da rede”, “Temporizador”
	Símbolo “Número de ciclos do teste”

Tabela 2: Descrição do display

4.4 DESCRIÇÃO DOS TERMINAIS DE MEDIDA



LEGENDA:

1. Barreira de proteção das mãos.
2. Zona de segurança.

Fig. 2: Terminais de medida

4.5 TERMINAL GUARD

Nalguns casos, as medições podem ser afetadas por correntes superficiais.

Aplicando tensão a um isolamento que se pretende medir, podem surgir duas correntes distintas: uma que flui no interior da ponteira de teste, a outra que percorre a sua superfície. Querendo medir apenas a resistência devida à corrente I_m que flui no interior da ponteira de teste Rx (que é a significativa), é necessário absorver a corrente superficial I_f utilizando o terminal GUARD (ver Fig. 3)

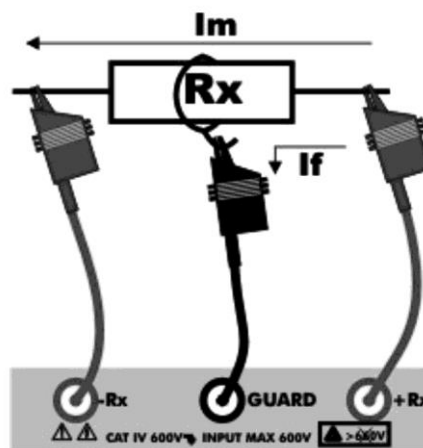


Fig. 3: Correntes que circulam na ponteira de teste

4.6 NOTAS SOBRE MEDIÇÕES DE ISOLAMENTO

A medição de uma resistência elevada como a de isolamento é muito crítica visto que o valor das correntes em jogo pode ser muito pequeno. Quando se efetuam as medições, para evitar erros, é por isso necessário tomar as seguintes precauções:

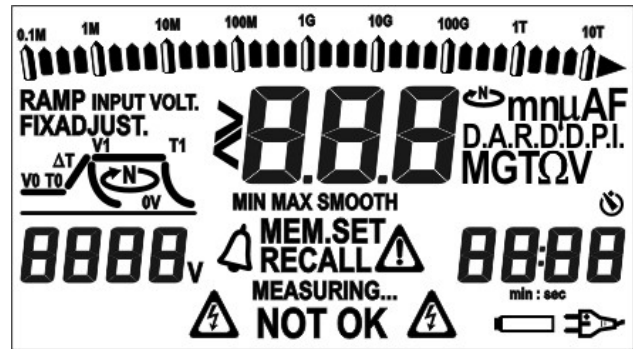


ATENÇÃO

- Manter os cabos de medida suspensos ao longo do percurso ou, no máximo, apoiados num só ponto;
- A área à volta do aparelho de medida e a de teste, no caso da medição de resistências elevadas, deve estar livre. É aconselhável utilizar a função TIMER de tal modo que o operador se possa manter à distância apropriada dos cabos e da resistência a medir;
- É recomendado utilizar o terminal de **GUARD** para a medição de resistências da ordem de algumas dezenas de $G\Omega$ ou superiores;
- **Para utilizar o instrumento através da alimentação da rede, deve-se verificar se o eventual pólo de terra da resistência a medir está conectado ao Terminal Rx+ do instrumento**

4.7 LIGAR O INSTRUMENTO

Quando se liga o instrumento este emite um curto sinal acústico e durante cerca de um segundo apresenta todos os segmentos do display.



De seguida, mostra a versão do Firmware instalado, depois coloca-se na última modalidade de medição seleccionada antes de se ter desligado.



4.7.1 Desligar automático

Se não está a decorrer um teste, o instrumento desliga-se automaticamente decorridos cerca de 5 minutos da última utilização dos botões. Para reativar o instrumento, basta voltar a ligá-lo pressionando o respetivo botão.

4.8 MEDIÇÃO DO ISOLAMENTO NO MODO FIX

Este modo de medição, efetuado de acordo com a norma IEC/EN61557-2, permite uma rápida seleção da tensão de teste entre os valores: 250, 500, 1000, 2500, 5000VCC.

ATENÇÃO



- O instrumento pode ser usado em instalações com CAT IV 600V para a terra e tensão máxima 600V entre as entradas. Não ligar o instrumento a instalações com tensões que excedam os limites indicados neste manual. A transposição destes limites poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.
- A conexão dos cabos de medida ao instrumento e aos crocodilos deve sempre efetuar-se com os acessórios desligados da instalação.
- Recomenda-se empunhar o crocodilo respeitando a zona de segurança identificada pela barreira de proteção das mãos (consultar o § 4.4).

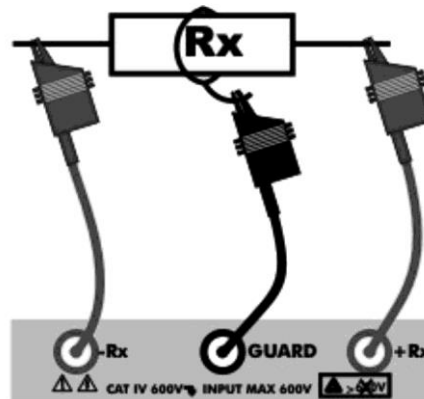
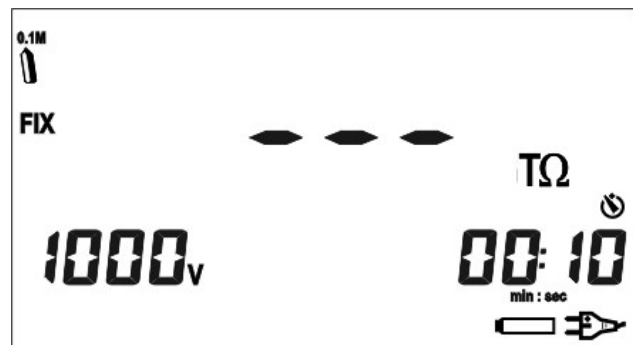


Fig. 4: Conexão do instrumento

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF**
2. Premir o botão **FUNC/ERASE MEM** para selecionar o modo "FIX".
3. No display aparece o ecrã mostrado ao lado onde são apresentados:
 - A função selecionada FIX
 - O gráfico de barras com zeros
 - A indicação "--- TΩ"
 - A tensão de teste selecionada
 - O valor do tempo de teste
 - O símbolo de ficha (se o instrumento é alimentado pela rede)
 - O símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga)
 - O símbolo do Temporizador (TIMER) se o teste foi programado com duração predefinida.



4. Pressionando os botões “setas” o instrumento mostra um ecrã semelhante ao apresentado ao lado onde é visualizado o valor da tensão na entrada.



5. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para configurar uma das seguintes tensões de teste: 250V, 500V, 1000V, 2500V, 5000V.
6. Inserir os cabos de medida nos correspondentes terminais de entrada do instrumento -Rx, +Rx e GUARD (consultar o § 4.5) se necessário (ver Fig. 4).

ATENÇÃO



Verificar se nas extremidades dos pontos de medida não existe tensão antes de as conectar aos terminais de medida.

7. Conectar os crocodilos à parte da instalação em exame.
8. Premir o botão **START/STOP** para efetuar a medição.

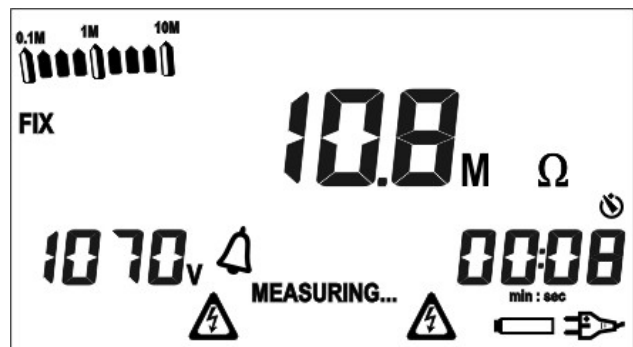
ATENÇÃO



A visualização da mensagem "**Measuring...**" indica que o instrumento está efetuando o teste. Durante toda esta fase:

- Não retirar os terminais de medida do instrumento do condutor em exame; este poderá permanecer carregado com uma tensão perigosa devido a eventuais capacidades parasitas existentes no circuito testado;
- Nunca inserir o cabo de alimentação na tomada Europlug.

9. Durante a medição o instrumento emite um curto sinal acústico a cada segundo decorrido e, no ecrã, aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:



- A função selecionada FIX;
- O gráfico de barras proporcional ao valor de resistência medido;
- A indicação numérica da resistência medida;
- A tensão de teste real aplicada;
- O símbolo de campainha de alarme (se o valor medido não estiver dentro dos limites programados e/ou se o valor da tensão de teste for inferior ao valor nominal programado);
- O valor do tempo de teste decorrido ou em falta (se tiver sido programado um tempo de teste);
- O símbolo de ficha (se o instrumento estiver a ser alimentado pela rede);
- O símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga);
- O símbolo do temporizador se o teste foi programado com duração predefinida;
- Os dois símbolos "flash" para indicar tensão perigosa e a inscrição "**MEASURING...**".

Durante uma medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação de Descarga Dielétrica se a duração do teste > 1 minuto), o P.I. (Índice de Polarização se a duração do teste > 10 minutos) que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar o § 11.1).

10. Se não tiver sido definido um tempo de medição durante a programação dos parâmetros ou quando se pretende terminar antecipadamente o teste antes de se atingir o tempo programado, premir o botão **START/STOP**

- 11a. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- O valor da resistência de isolamento medida;
- O valor da tensão gerada;
- A duração do teste;
- A mensagem “OK” e um duplo sinal acústico se o valor da resistência medido estiver compreendido entre os limites (MIN - MAX) configurados (consultar o § 4.8.1).



OU

- 11b. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- O valor da resistência de isolamento medida;
- O valor da tensão gerada;
- A duração do teste;
- A mensagem “NOT OK” e um sinal acústico prolongado se o valor da resistência medido não estiver compreendido entre os limites (MIN - MAX) configurados (consultar o § 4.8.1)



12. No final da medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dielétrica), o P.I. (Índice de Polarização) e a capacidade que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar o § 11.1)

ATENÇÃO



- Se o valor de resistência medido <math>< 5.0\text{M}\Omega</math>, no ecrã de visualização da capacidade são apresentados três traços “---”, para indicar que não foi possível medir o valor da capacidade, e o símbolo .
- Se, ao percorrer os resultados obtidos, o valor de capacidade for > 1nF é recomendado repetir a medição ativando a função SMOOTH (consultar o § 4.11)

13. As medições podem ser memorizadas pressionando 2 vezes o botão **SAVE** (consultar o § 5.1).

4.8.1 Configuração dos parâmetros de teste na modalidade FIX

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível selecionar os seguintes parâmetros:
 - Valor mínimo da resistência de isolamento (MIN) compreendido entre $0.01M\Omega$ - MAX
 - Valor máximo da resistência de isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - $10T\Omega$
 - Valor do tempo de teste compreendido entre (00min:05seg.) - (99min:59 seg.)
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite uma variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados para os parâmetros. No display surge a inscrição "não (no)" para indicar que não existe qualquer limite programado.
- d. No final das configurações eseguite premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior.

4.9 MEDIÇÃO DO ISOLAMENTO NO MODO ADJUST

Esta medição é efetuada de acordo com a norma IEC/EN61557-2. O modo ADJUST permite a regulação final da tensão de teste entre 100V - 5000VCC.

ATENÇÃO



- O instrumento pode ser usado nas instalações com CAT IV 600V para a terra com tensão máxima 600V entre as entradas. Não conectar o instrumento a instalações com tensões que excedam os limites indicados neste manual. A transposição destes limites poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.
- A dos cabos de medida ao instrumento e aos crocodilos deve sempre efetuar-se com os acessórios desligados da instalação.
- Recomenda-se empunhar o crocodilo respeitando a zona de segurança identificada pela barreira de proteção das mãos (consultar o § 4.4).

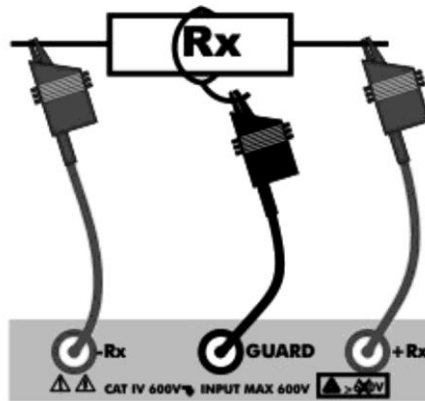
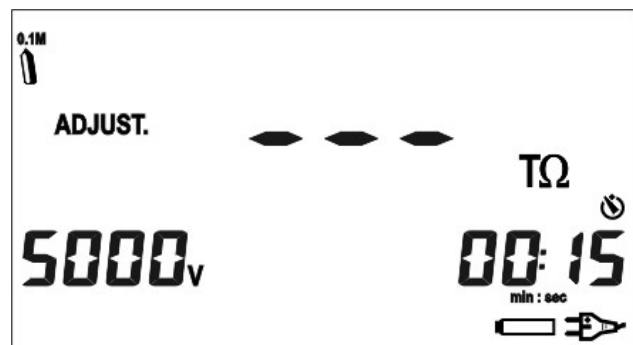


Fig. 5: Conexão do instrumento

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF** .
2. Premir o botão **FUNC/ERASE MEM** para selecionar a função “ADJUST”.
3. No display aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:

- A função selecionada ADJUST;
- O gráfico de barras com valores “em zero”;
- A indicação “--- TΩ”;
- A tensão de teste selecionada;
- O valor do tempo de teste;
- O símbolo da ficha (se instrumento alimentado pela rede);
- O símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga);
- O símbolo do temporizador se o teste foi programado com duração predefinida.



4. Pressionando os botões “setas” o instrumento mostra um ecrã semelhante ao apresentado ao lado onde é visualizado o valor da tensão na entrada.



5. Verificar se a tensão de teste programada é a pretendida. Caso contrário, para a alterar consultar o § 4.9.1.
6. Inserir os cabos de medida nos correspondentes terminais de entrada do instrumento -Rx, +Rx e GUARD (consultar o § 4.5) se necessário (ver Fig. 5).

ATENÇÃO



Verificar se nas extremidades dos pontos de medida não existe tensão antes de as ligar aos terminais de medida.

7. Conectar os crocodilos à parte da instalação em exame.
8. Premir o botão **START/STOP** para efetuar a medição.

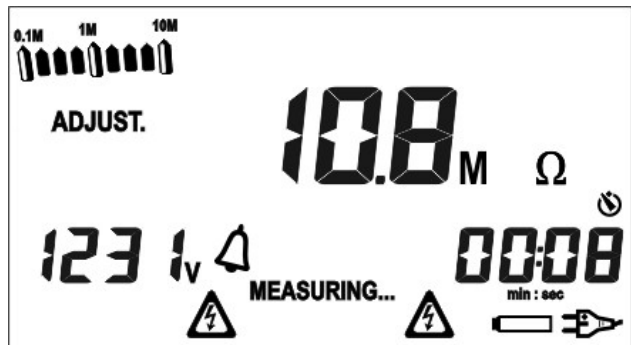
ATENÇÃO



A visualização da mensagem “Measuring...” indica que o instrumento está efetuando o teste. Durante toda esta fase:

- Não retirar os terminais de medida do instrumento do condutor em exame; este poderá permanecer carregado com uma tensão perigosa devido a eventuais capacidades parasitas existentes no circuito testado;
- Nunca inserir o cabo de alimentação na tomada Europlug.

9. Durante a medição, o instrumento emite um curto sinal acústico a cada segundo decorrido e no ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:



- A função selecionada ADJUST;
- O gráfico de barras proporcional ao valor de resistência medida;
- A indicação numérica da resistência medida;
- A tensão de teste real;
- O símbolo da campainha de alarme (se o valor medido não estiver dentro dos limites programados e/ou se o valor da tensão de teste for inferior ao valor nominal programado);
- O valor do tempo de teste decorrido ou em falta (se tiver sido programado um tempo de teste);
- O símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- O símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou estão em carga);
- O símbolo do Temporizador se o teste foi programado com duração predefinida;
- Os dois símbolos de “flash” para indicar tensão perigosa;
- A inscrição “MEASURING...”.

Durante uma medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dielétrica se a duração do teste > 1 minuto), o P.I. (Índice de Polarização se a duração do teste > 10 minutos) que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar nota no PI e DAR § 11.1).

10. Se não tiver sido definido um tempo de medição durante a programação dos parâmetros ou quando se pretende terminar, antecipadamente o teste antes de se ter atingido o tempo programado, premir o botão **START/STOP**.

- 11a. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:
- O valor da resistência de isolamento medida;
 - O valor da tensão gerada;
 - A duração do teste;
 - A mensagem “OK” e um duplo sinal acústico se o valor de resistência medido estiver compreendido entre os limites (MIN - MAX) configurados (consultar o § 4.9.1)



OU

- 11b. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:
- O valor da resistência de isolamento medida;
 - O valor da tensão gerada;
 - A duração do teste;
 - A mensagem “NOT OK” e um sinal acústico prolongado se o valor da resistência medido não estiver compreendido entre os limites (MIN - MAX) configurados (consultar o § 4.9.1).



12. No final da medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, o D.A.R. (Relação da Descarga Dielétrica), o P.I. (Índice de Polarização) e a capacidade que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas” (consultar o § 11.1).

ATENÇÃO



- Se o valor de resistência medido < 5.0MΩ, no ecrã de visualização da capacidade são apresentados três traços “---”, para indicar que não foi possível medir o valor da capacidade, e o símbolo .
- Se, ao percorrer os resultados obtidos, o valor de capacidade for > 1nF é recomendado repetir a medição ativando a função SMOOTH (consultar o § 4.11).

13. As medições podem ser memorizadas pressionando duas vezes o botão **SAVE** (consultar o § 5.1).

4.9.1 Configuração dos parâmetros de teste na modalidade ADJUST

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível selecionar os seguintes parâmetros:
 - Valor mínimo da Resistência de Isolamento (MIN) compreendido entre $0.01M\Omega$ - MAX ;
 - Valor máximo da Resistência de Isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - $10T\Omega$;
 - Valor da tensão de teste compreendido entre 100V - 5000V (programável com passos de 25V até 1000V e com passos de 50V a 1000V a 5000V);
 - Valor do tempo de teste compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado. Apenas no caso de programação do valor da tensão de teste, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** a tensão configura-se para o valor por defeito de 1000V.
- d. No final das programações efetuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior.

4.10 MEDIÇÃO DO ISOLAMENTO NO MODO RAMP

Esta função é efetuada de acordo com a norma IEC/EN61557-2. O modo RAMP permite escolher entre três tipos de rampa diferentes:



Para cada tipo de rampa são programáveis os tempos, as tensões de teste e o número de vezes que a rampa é repetida (consultar o § 4.10.1, § 4.10.2, § 4.10.3).

- RAMP#1:** A tensão parte de 0V, atinge o valor V1 num intervalo de tempo ΔT , mantém o valor V1 durante um tempo T1 e volta finalmente para 0 (com eventual descarga das tensões residuais).
- RAMP#2:** A tensão parte da tensão V0 que é mantida durante um tempo T0, atinge o valor V1 num intervalo de tempo ΔT e volta finalmente para 0 (com eventual descarga das tensões residuais).
- RAMP#3:** A tensão parte da tensão V0 que é mantida durante um tempo T0, atinge o valor V1 num intervalo de tempo ΔT , mantém-se no valor V1 durante um tempo T1 e volta finalmente para 0 (com eventual descarregada das tensões residuais).

ATENÇÃO



- O instrumento pode ser usado nas instalações com categoria de sobretensão CAT IV 600V para a terra com tensão máxima 600V entre as entradas. Não ligar o instrumento a instalações com tensões que excedam os limites indicados neste manual. A transposição destes limites poderá provocar choques elétricos no utilizador e danos no instrumento.
- A conexão dos cabos de medida ao instrumento e aos crocodilos deve sempre efetuar-se com os acessórios desligados da instalação.
- Recomenda-se empunhar o crocodilo respeitando a zona de segurança identificada pela barreira de proteção das mãos (consultar o § 4.4).

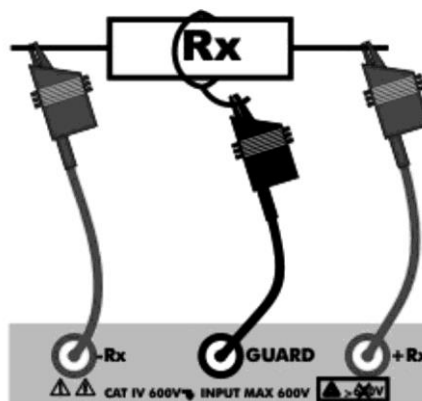
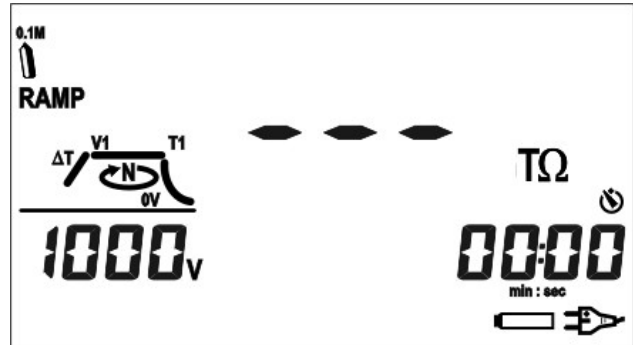


Fig. 6: Conexão do instrumento

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF**
2. Premir o botão **FUNC** para seleccionar a função “RAMP”.

3. No display aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:

- O tipo de RAMP selecionado;
- O gráfico de barras com valores "em zero";
- A indicação "--- TΩ"
- A tensão de teste programada;
- O valor do tempo de teste;
- O símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- O símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou se estão em carga);
- O símbolo do temporizador se o teste foi programado com duração predefinida.



4. Pressionando os botões "setas" o instrumento mostra um ecrã semelhante ao apresentado ao lado onde é visualizado o valor da tensão na entrada.



5. Inserir os cabos de medida nos correspondentes terminais de entrada do instrumento -Rx, +Rx e GUARD (consultar o § 4.5) se necessário (ver Fig. 6).

ATENÇÃO



Verificar se nas extremidades dos pontos de medida não existe tensão antes de as ligar aos terminais de medida.

6. Conectar os crocodilos à parte da instalação em exame a verificar.
7. Premir o botão **START/STOP** para efetuar a medição.

ATENÇÃO

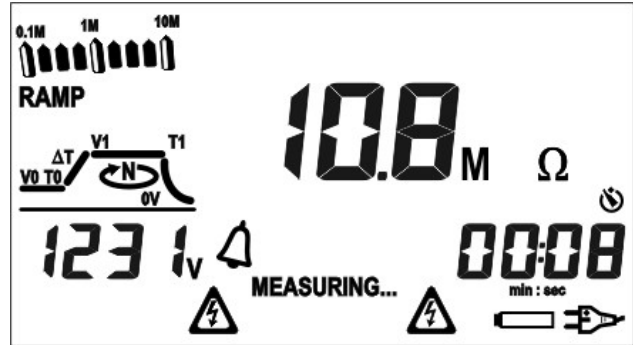


A visualização da mensagem "**Measuring...**" indica que o instrumento está efetuando o teste. Durante toda esta fase:

- Não retirar os terminais de medida do instrumento do condutor em exame; este poderá permanecer carregado com uma tensão perigosa devido a eventuais capacidades parasitas existentes no circuito testado;
- Nunca inserir a ficha de alimentação na tomada Europlug.

8. Durante a medição o instrumento emite um curto sinal acústico a cada segundo decorrido, e no ecrã aparece uma imagem semelhante à apresentada ao lado onde é mostrado:

- A função selecionada RAMP;
- O gráfico de barras proporcional ao valor de resistência medida;
- A indicação numérica da resistência medida;
- O segmento relativo ao ponto da Rampa, que se encontra intermitente;
- A tensão de teste real (relativa ao ponto da Rampa onde isso acontece);
- O símbolo da campainha de alarme (se o valor medido não estiver dentro dos limites programados e/ou se o valor da tensão de teste for inferior ao valor nominal programado);
- O valor do tempo de teste em falta (relativa ao ponto da Rampa onde isso acontece);
- O símbolo da ficha (se alimentado pela rede);
- O símbolo da pilha fixo ou intermitente (se as pilhas estão descarregadas ou estão em carga);
- O símbolo do temporizador;
- Os dois símbolos de "flash" para indicar tensão perigosa;
- A inscrição "MEASURING..."

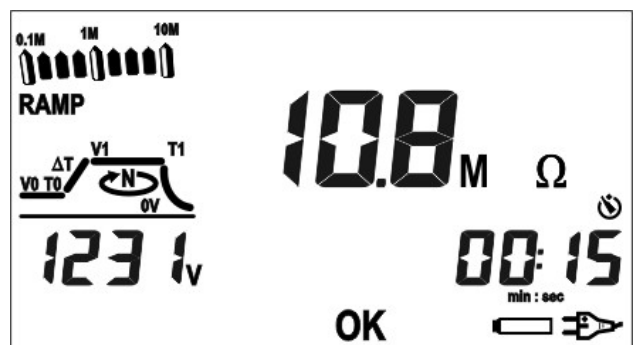


Durante uma medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, a capacidade e o número de ciclos N que o instrumento está efetuando, que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões "setas".

9. Quando se pretende terminar, antecipadamente, o teste antes de se ter atingido o número de ciclos N programados, premir o botão **START/STOP**.

10a. No final da medição, e da descarga de eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- O valor da resistência de isolamento medida;
- O valor da tensão gerada real V1;
- O valor do tempo relativo ao parâmetro T1;
- A mensagem "OK" e um duplo sinal acústico se o valor da resistência medido estiver compreendido entre os limites (MIN - MAX) configurados (consultar o § 4.10.1, § 4.10.2 ou § 4.10.3).



OU

10b. No final da medição, e da descarga das eventuais capacidades, o instrumento apresenta:

- O valor da resistência de isolamento medida;
- O valor da tensão gerada real V1;
- O valor do tempo referente ao parâmetro T1;
- A mensagem “NOT OK” e um sinal acústico prolongado se o valor da resistência medido estiver compreendido entre os limites (MIN - MAX) configurados (consultar o § 4.10.1, § 4.10.2 ou § 4.10.3).



11. No final da medição, também é possível visualizar a corrente de fuga, a capacidade e o número de ciclos N em que a Rampa programada foi repetida, que se apresentam ciclicamente ao pressionar os botões “setas”.

ATENÇÃO



- Se o valor de resistência medido $< 5,0M\Omega$, no ecrã de visualização da capacidade são apresentados três traços “---”, para indicar que não foi possível medir o valor da capacidade, e o
- Se, ao percorrer os resultados obtidos, o valor de capacidade for $> 1nF$ é recomendado repetir a medição ativando a função SMOOTH (consultar o § 4.11)

12. As medições podem ser memorizadas pressionando duas vezes o botão **SAVE** (consultar o § 5.1)

4.10.1 Configuração dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#1

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível selecionar os seguintes parâmetros:
 - Valor mínimo da resistência de isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX;
 - Valor máximo da resistência de isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω ;
 - Valor do tempo ΔT em que a tensão de teste passa de 0V para o valor programado V1;
 - Valor da tensão de teste V1 compreendido entre 100V - 5000V (programável com passos de 25V até 1000V e com passos de 50V de 1000V a 5000V);
 - Valor do tempo T1 durante o qual é aplicada a tensão de teste V1 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg);
 - Número de ciclos N durante o qual se repete a rampa compreendido entre 1 – 255 (N=1 indica apenas 1 teste sem repetições).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "não (no)" para indicar que não existe qualquer limite programado. No caso da programação dos valores do tempo ΔT , da tensão de teste V1, do tempo T1 e do número de ciclos N, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** são programados os valores por defeito (respetivamente 30seg., 1000V, 1min., 1 ciclo).
- d. No final das programações efetuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior.

4.10.2 Configuração dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#2

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível selecionar os seguintes parâmetros:
 - Valor mínimo da resistência de isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX;
 - Valor máximo da resistência de isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω ;
 - Valor da tensão de partida V0 compreendido entre 100V - 1000V (programável com passos de 25V);
 - Valor do tempo T0 durante o qual é aplicada a tensão de teste V0 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg);
 - Valor do tempo ΔT durante o qual a tensão de teste passa do valor programado V0 para o valor programado V1 compreendido entre (00min:05seg) (99min:59 seg);
 - Valor da tensão de teste V1 compreendido entre 1000V - 5000V programável com passos de 50V);
 - Número de ciclos N durante o qual se repete a Rampa, compreendido entre 1 – 255 (N=1 indica apenas 1 teste sem repetições).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "não (no)" para indicar que não existe qualquer limite programado. No caso da programação dos valores da

tensão V0, do tempo T0, do tempo ΔT , da tensão V1 e do número de ciclos N, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** são programados os valores por defeito (respetivamente 100V, 15seg., 30seg., 1000V, 1 ciclo).

- d. No final das programações efetuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar.

4.10.3 Configuração dos parâmetros de teste na modalidade RAMP#3

- a. Pressionando ciclicamente o botão **SET/DISPLAY MEM**, é possível seleccionar os seguintes parâmetros:
- valor mínimo de resistência de isolamento (MIN) compreendido entre 0.01M Ω - MAX;
 - valor máximo de resistência de isolamento (MAX) compreendido entre (MIN) - 10T Ω ;
 - valor da tensão de partida V0 compreendido entre 100V - 1000V (programável com passos de 25V);
 - valor del tempo T0 durante o qual é aplicada a tensão de teste V0 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg);
 - valor del tempo ΔT durante o qual a tensão de teste passa do valor programado V0 para o valor programado V1 compreendido entre (00min:05seg) (99min:59 seg);
 - valor da tensão de teste V1 compreendido entre 1000V - 5000V (programável com passos de 50V);
 - valor do tempo T1 durante o qual é aplicada a tensão de teste V1 compreendido entre (00min:05seg) - (99min:59 seg);
 - número de ciclos N durante o qual se repete a Rampa compreendido entre 1 – 255 (N=1 indica apenas 1 teste sem repetições).
- b. Premir os botões “setas” para alterar o valor dos parâmetros (uma pressão prolongada dos botões permite a variação rápida dos valores).
- c. Premir o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** para remover os valores limites programados dos parâmetros. No ecrã surge a inscrição "no" para indicar que não existe qualquer limite programado.

No caso da programação dos valores da tensão V0, do tempo T0, do tempo ΔT , da tensão V1, do tempo T1 e do número de ciclos N, pressionando o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** são programados os valores por defeito (respetivamente 100V, 15seg., 30seg., 1000V, 1 min., 1 ciclo).

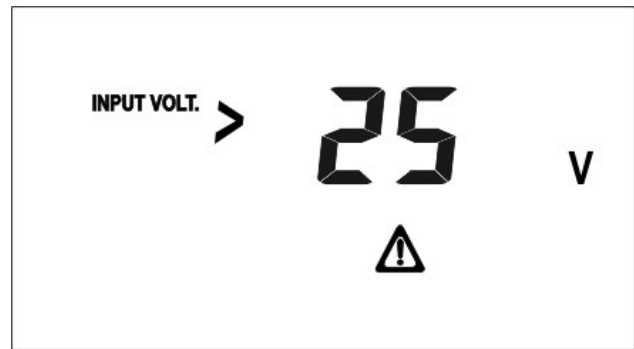
- d. No final das programações efetuadas, premir o botão **SAVE** para guardar as alterações ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para sair sem guardar e voltar para o ecrã anterior.

4.11 ATIVAÇÃO/DESATIVAÇÃO DA FUNÇÃO SMOOTH

1. Com o instrumento na modalidade normal (sem parâmetros programados) premir e manter pressionado o botão **MODE/CLEAR SMOOTH** durante cerca de 3 segundos. No display é visualizada (ou desaparece se já presente) a inscrição **SMOOTH**. Aconselha-se a utilizar esta modalidade na presença de capacidades elevadas para melhorar a leitura no ecrã.

4.12 SITUAÇÕES ANORMAIS

1. Se ao pressionar o botão **START/STOP** a tensão nos terminais de entrada -Rx, +Rx é > tensão limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



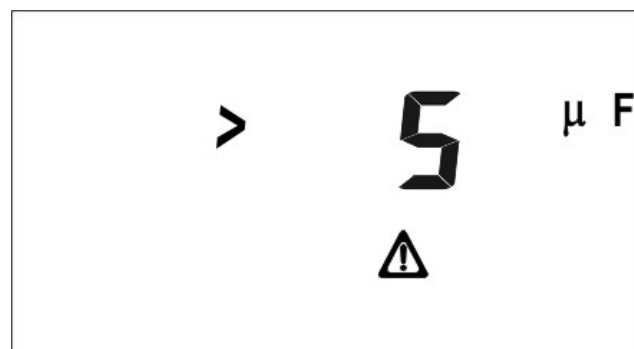
2. Se ao pressionar o botão **START/STOP** (com tensão de teste nominal programada $\leq 1000V$ e resistência de carga $\geq 5M\Omega$) a capacidade nos terminais de entrada -Rx, +Rx é > capacidade limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



3. Se ao pressionar o botão **START/STOP** (com $1000V <$ tensão de teste nominal programada $\leq 2500V$ e resistência de carga $\geq 5M\Omega$) a capacidade nos terminais de entrada -Rx, +Rx é > capacidade limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



4. Se ao pressionar o botão **START/STOP** (com $2500V <$ tensão de teste nominal programada $\leq 5000V$ e resistência de carga $\geq 5M\Omega$) a capacidade nos terminais de entrada -Rx, +Rx é > capacidade limite admitida, é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



5. Se ao pressionar o botão **START/STOP** ou se, durante uma medição, é detetado um nível de tensão da pilha de alimentação insuficiente, que possa prejudicar o bom resultado do teste, a medição não tem início ou é interrompida. É emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



6. Se não existem dados guardados na memória, ao pressionar o botão **ESC/RECALL MEM** é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



7. Se não existir mais espaço disponível na memória para guardar os resultados das medições, ao pressionar o botão **SAVE** é emitido um sinal acústico prolongado e apresenta o ecrã mostrado ao lado durante 3 segundos. De seguida, o instrumento volta para o ecrã inicial.



8. As situações anormais acima referidas não são memorizáveis.

5 OPERAÇÕES COM MEMÓRIA

5.1 COMO GUARDAR UMA MEDIÇÃO

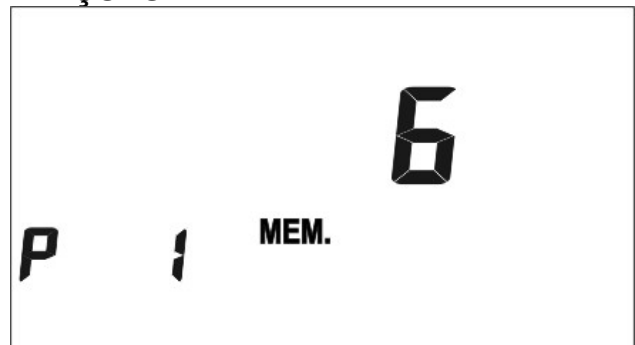
1. Após ter efetuado uma medição premir o botão **SAVE**, o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicado:
 - o número do local da memória onde será memorizada a medição;
 - o último valor programado do parâmetro P.



2. Quando se pretende alterar o valor do parâmetro P, premir os botões “setas” definindo o valor pretendido (de 1 a 255).
3. Confirmar a memorização da medição pressionando o botão **SAVE** ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para voltar para o ecrã anterior sem guardar o dado na memória.

5.2 COMO APAGAR UMA OU TODAS AS MEDIÇÕES

1. Premir o botão **ESC/RECALL MEM**. O instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicado:
 - o número do último local da memória utilizado;
 - O valor do parâmetro P.



2. Premir o botão **FUNC/ERASE MEM**. O instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicada a inscrição “LAST” para indicar que se irá proceder à eliminação da última medição memorizada.



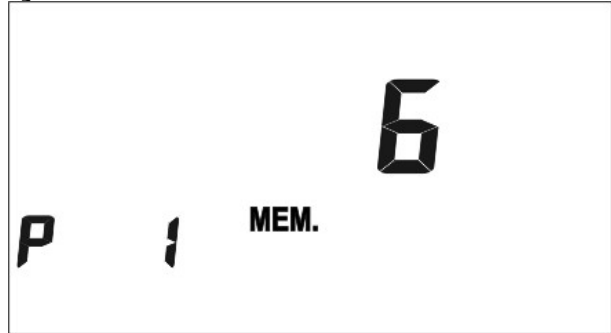
3. Premir os botões “setas”; o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicada a inscrição “ALL” para indicar que se irá proceder à eliminação de todas as medições memorizadas.



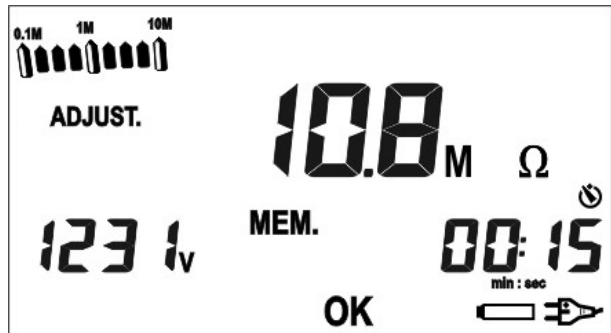
4. Confirmar a eliminação pressionando o botão **FUNC/ERASE MEM** ou premir o botão **ESC/RECALL MEM** para voltar para o ecrã anterior sem apagar os dados em memória.

5.3 COMO VOLTAR A CHAMAR UMA MEDIÇÃO

1. Premir o botão **ESC/RECALL MEM.** O instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado onde é indicado:
 - o número do último local da memória utilizado;
 - O valor do parâmetro P



2. Premir os botões “setas” para selecionar o local da memória onde se pretende visualizar o conteúdo.
3. Premir o botão **SET/DISPLAY MEM** para visualizar a medição contida no local da memória selecionado, o instrumento apresenta um ecrã semelhante ao mostrado ao lado.



4. Pressionando os botões “setas” é possível visualizar ciclicamente (de acordo com a modalidade em que se efetuou a medição guardada) a corrente de fuga, o DAR (RÁCIO DE ABSORÇÃO DIELÉTRICA), o PI (Índice de Polarização), a capacidade e o número de ciclos N.
5. Premir o botão **ESC/RECALL MEM** para voltar para o ecrã anterior e premir novamente o botão **ESC/RECALL MEM** para sair da gestão da memória.

6 RESET DO INSTRUMENTO

1. Ligar o instrumento pressionando o botão **ON/OFF**
2. Premir e manter pressionado o botão **SET/DISPLAY MEM.** Decorridos cerca de 10 segundos o instrumento repõe os dados predefinidos e desliga-se.

7 LIGAÇÃO DO INSTRUMENTO A UM PC

A ligação entre o PC e o instrumento efetua-se através da porta série e do cabo RS-232 fornecido. Antes de efetuar a ligação, é necessário selecionar no PC a porta COM utilizada para a transmissão e a taxa de transmissão (baud rate) correta (9600). Para programar estes parâmetros deve iniciar-se o software de gestão e consultar a ajuda do programa.

ATENÇÃO



A porta selecionada **NÃO** deve ser gerida por outros dispositivos ou aplicações (exemplo: rato, modem, etc., ...).

O procedimento para a transferência dos dados para o PC pode ser esquematizado do seguinte modo:


1. Ligar o instrumento e aguardar que o ecrã inicial desapareça;
2. Conectar o cabo RS-232 ao instrumento e a uma porta COM do PC;
3. Iniciar o programa de gestão de dados TopView no PC;
4. Seguir as instruções da Ajuda do software TopView

8 MANUTENÇÃO

8.1 GENERALIDADES

1. Este aparelho é um instrumento de precisão. Durante a sua utilização e armazenamento, respeitar as recomendações apresentadas neste manual para evitar possíveis danos ou perigos durante a utilização.
2. Não utilizar o instrumento em ambientes caracterizados por taxas de humidade ou temperaturas elevadas. Não o expor diretamente à luz solar.
3. Desligar sempre o instrumento após a sua utilização. Nunca remover o painel frontal do instrumento. O instrumento não necessita de qualquer manutenção especial.



8.2 RECARGA DA PILHA INTERNA

Quando no display LCD aparece o símbolo  é necessário efetuar a recarga da pilha interna.



ATENÇÃO

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

1. Inserir o cabo de alimentação na tomada Europlug (ver Fig. 1 – parte 2) com nenhuma medição em curso por parte do instrumento.
2. O símbolo  aparece no display para indicar o processo de recarga em curso.
3. Deixar o instrumento em carga até aparecer o símbolo  no display. Com a pilha em recarga é possível efetuar medições.

8.3 LIMPEZA DO INSTRUMENTO

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

8.4 FIM DE VIDA



Atenção: o símbolo apresentado indica que o equipamento e os seus acessórios devem ser eliminados separadamente e tratados de modo correto.

9 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Precisão calculada como [%leitura + (núm. dígitos (dgt)) * resolução] a $23 \pm 5^\circ\text{C}$, <80%RH

Tensão Vcc

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
10 ÷ 600V	1V	$\pm(2.0\% \text{ leitura} + 2\text{dgt})$	CAT IV 600V para a Terra

Tensão Vca TRMS

Escala	Resolução	Precisão	Proteção contra sobrecargas
10 ÷ 600V	1V	$\pm(2.0\% \text{ leitura} + 2\text{dgt})$	CAT IV 600V para a Terra

Resistência de Isolamento – Precisão Intrínseca (às condições de referência)

Escala	Tensão de teste	Resolução	Precisão (*)
0.01M Ω ÷ 0.19M Ω (**)	$\geq 100\text{V}$	$\leq 1\% \text{ leitura}$	$\pm(5\% \text{ leitura} + 7 \text{ dígitos (dgt)})$
0.20M Ω ÷ 199G Ω	$\geq 100\text{V}$		$\pm(5\% \text{ leitura} + 3\text{dgt}) \text{ se } R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5\text{nA}}$
0.20M Ω ÷ 499G Ω	$\geq 250\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 999G Ω	$\geq 500\text{V}$		$\pm(20\% \text{ leitura} + 3\text{dgt}) \text{ se } R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5\text{nA}}$
0.20M Ω ÷ 1.99T Ω	$\geq 1000\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 4.99T Ω	$\geq 2500\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 9.99T Ω	5000V		

(*) Capacidade de carga < 1nF

(**) Escala externa indicada pela IEC / EN61557

Resistência de Isolamento – Precisão total (de acordo com as condições da IEC/EN61557-1)

Escala	Tensão de teste	Resolução	Precisão (*)
0.01M Ω ÷ 0.19M Ω (**)	$\geq 100\text{V}$	$\leq 1\% \text{ leitura}$	$\pm(12\% \text{ leitura} + 7 \text{ dígitos (dgt)})$
0.20M Ω ÷ 199G Ω	$\geq 100\text{V}$		$\pm(12\% \text{ leitura} + 3\text{dgt}) \text{ se } R_{mis} \leq \frac{\text{Test Voltage}}{5\text{nA}}$
0.20M Ω ÷ 499G Ω	$\geq 250\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 999G Ω	$\geq 500\text{V}$		$\pm(20\% \text{ leitura} + 3\text{dgt}) \text{ se } R_{mis} > \frac{\text{Test Voltage}}{5\text{nA}}$
0.20M Ω ÷ 1.99T Ω	$\geq 1000\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 4.99T Ω	$\geq 2500\text{V}$		
0.20M Ω ÷ 9.99T Ω	5000V		

(*) Capacidade de carga < 1nF

(**) Escala externa indicada pela IEC / EN61557

Tensão gerada (*)

Modo de teste	Tensões nominais de teste	Precisão
FIX	100V, 250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV	-0%, +10% + 15V
ADJUSTABLE	100 ÷ 1000V (passos de 25V)	
	1000 ÷ 5000V (passos de 50V)	
RAMP	100 ÷ 1000V (passos de 25V)	
	1000 ÷ 5000V (passos de 50V)	

(*) Tensão de teste conforme a IEC / EN 61557-2

Corrente de teste

Tensão de teste	Corrente de teste
100 ÷ 5000V	$1\text{mA} \leq \text{Corrente de Teste} \leq 3\text{mA} (*)$

(*) Corrente de teste controlada automaticamente

Tempo de teste

Escala de configuração	Resolução
5s – 99min 59s	1s

Capacidade

Escala	Resolução	Resistência de carga	Tensão de teste (Vn)	Precisão
1nF ÷ 999nF	1nF	≥ 5MΩ	Vn ≤ 5000V	±(10%leitura+5dgt)
1.00μF ÷ 5.00μF	0.01μF			
1nF ÷ 999nF	1nF		Vn ≤ 2500V	
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 19.9μF	0.1μF		Vn ≤ 1000V	
1nF ÷ 999nF	1nF			
1.00μF ÷ 9.99μF	0.01μF			
10.0μF ÷ 49.9μF	0.1μF			

Tempo de carga do condensador (0V → 5000V): < 3s x 1μF

Tempo de descarga do condensador (5000V → 25V): < 5s x 1μF

Corrente de fuga

Escala	Resolução	Precisão
0.1nA ÷ 99.9nA	0.1nA	±(7%leitura +3dgt) se $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
100nA ÷ 999nA	1nA	
1.00μA ÷ 9.99μA	0.01μA	
10.0μA ÷ 9.99μA	0.1μA	
100μA ÷ 999μA	1μA	±(22%leitura +3dgt) se $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$
1.00mA ÷ 2.5mA	0.01mA	

PI – DAR

Escala	Resolução	Precisão (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% leitura +3dgt) se $R_{mis} \leq \frac{Test\ Voltage}{5nA}$ ±(20% leitura +3dgt) se $R_{mis} > \frac{Test\ Voltage}{5nA}$

(*) Capacidade de carga < 1nF

9.1 NORMATIVAS DE REFERÊNCIA


Segurança:	IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, IEC/EN61557-2
Segurança acessórios de medida:	IEC/EN 61010-031:2002 + A1:2008
EMC:	IEC/EN61326-1
Documentação técnica:	IEC/EN61187
Isolamento:	duplo isolamento
Proteção mecânica:	IP40 (mala aberta), IP53 (mala fechada) de acordo com a IEC/EN60529
Nível de Poluição:	2
Categoria de medida:	CAT IV 600V (para terra), máx 600V entre as entradas
Altitude Máx.de utilização:	2000m

9.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS
Características mecânicas

Dimensões (L x A x H):	360 x 310 x 195mm
Peso:	3.5kg

Alimentação

Alimentação externa:	220-240VAC 50-60Hz, 20VA (HT7051) 110-120V CA 50-60Hz, 20VA (HT7051N)
Tipo de pilha interna:	1x4.8V 3800mAh, NiMH recarregável pela rede
Tempo de recarga da pilha:	4 horas
Fusível:	T 200mA H 250V, Ir:1,5kA

Indicação de pilha descarregada: símbolo “” no display.
Autonomia da pilha: >1000 Teste (@ 5kV sob 5MΩ, tempo de teste: 5seg, intervalo entre dois testes: 25seg) de acordo com a IEC/EN61557-2. (§ 6.7)
Desligar Automático: após 5 minutos de não utilização

Display

Características: LCD retroiluminado com três leituras simultâneas:
Grupo 1 (principal): Resistência de Isolamento, Corrente de Fuga, PI, DAR, Capacidade
Grupo 2: Tensão de teste (nominal e gerada)
Grupo 3: Tempo de teste

Memória

Características: 700 locais de memória

Conexão a PC

Interface série: RS-232 optoisolada

9.3 AMBIENTE

9.4.1. Condições ambientais de utilização

Temperatura de referência: $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$
Temperatura de utilização: $0 \div 40^{\circ}\text{C}$
Humidade relativa admitida: <80%HR
Temperatura de armazenamento: $-10 \div 60^{\circ}\text{C}$
Humidade de armazenamento: <80%HR

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

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

9.4 ACESSÓRIOS

Veja a lista de embalagens em anexo

10 ASSISTÊNCIA

10.1 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.

10.2 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.

11 APÊNDICE TEÓRICO

11.1 ÍNDICE DE POLARIZAÇÃO (PI)

O objetivo deste teste de diagnóstico é avaliar a influência dos efeitos de polarização. Quando uma alta tensão é aplicada a um isolador, os dipolos elétricos distribuídos no isolador estão alinhados na direção do campo elétrico aplicado. Esse fenômeno é chamado de polarização. Como resultado das moléculas polarizadas, é gerada uma corrente de polarização (absorção) que reduz o valor geral da resistência de isolamento. O parâmetro **PI** consiste na relação entre o valor de resistência de isolamento medida após 1 minuto e após 10 minutos. A tensão de teste é mantida durante todo teste e no final o instrumento fornece o valor da relação:

$$PI = \frac{Riso (10 \text{ min})}{Riso (1 \text{ min})}$$

Alguns valores de referência:

Valor PI	Condição do isolamento
de 1.0 a 1.25	Não aceitável
de 1.4 a 1.6	Bom
>1.6	Excelente

11.2 RÁCIO DA ABSORÇÃO DIELÉTRICA (DAR)

O parâmetro **DAR** é relação dos valores de resistência de isolamento medidos após 30s e após 1 minuto. A tensão de teste é mantida durante todo o teste e no final o instrumento fornece o valor da relação:

$$DAR = \frac{Riso (1 \text{ min})}{Riso (30 \text{ s})}$$

Alguns valores de referência:

Valor DAR	Condição do isolamento
< 1.0	Perigoso
de 1.0 a 2.0	Discutível
de 2.0 a 4.0	Bom
> 4.0	Excelente



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



MORGADO & CA
MATERIAL ELÉCTRICO E ELECTRÓNICO

MORGADO & CA., SA

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

COORDENADAS
N41.180946°
W8.578015°

GERAL@MORGADOCL.PT
WWW.MORGADOCL.PT

DELEGAÇÃO CENTRO

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

DELEGAÇÃO SUL

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