

# **Testador de Isolação Digital**

## **Digital Insulation Tester**

### **Megómetro Digital**

#### **MI-2715**



\* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./Imagen meramente ilustrativa.

# **MANUAL DE INSTRUÇÕES**

## **Instructions Manual**

### **Manual de Instrucciones**

# SUMÁRIO

<b>1) VISÃO GERAL</b> .....	<b>02</b>
<b>2) ACESSÓRIOS</b> .....	<b>02</b>
<b>3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA</b> .....	<b>03</b>
<b>4) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS</b> .....	<b>05</b>
<b>5) DESCRIÇÃO DO PRODUTO</b> .....	<b>06</b>
<b>6) PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO</b> .....	<b>07</b>
<i>A. Teste de Resistência de isolamento</i> .....	<i>07</i>
<i>B. Medição de Tensão</i> .....	<i>10</i>
<i>C. Ajuste de Hora/ Data</i> .....	<i>11</i>
<i>D. Ajuste do Tempo de Medição</i> .....	<i>12</i>
<i>E. Mostrar Dados Armazenados</i> .....	<i>13</i>
<i>F. Excluir Dados Armazenados</i> .....	<i>14</i>
<i>G. Introdução para Outras Funções</i> .....	<i>15</i>
<b>7) BATERIA</b> .....	<b>16</b>
<b>8) INTERFACE DE CONEXÕES E OPERAÇÕES</b> .....	
<i>A. Software “Insulation Tester”</i> .....	<i>17</i>
<i>B. Configuração da Porta COM</i> .....	<i>20</i>
<i>C. Configuração da Porta COM no software</i> .....	<i>22</i>
<i>D. Interface Insulation Tester</i> .....	<i>24</i>
<b>9) ESPECIFICAÇÕES</b> .....	<b>26</b>
<i>A. Especificações Gerais</i> .....	<i>26</i>
<i>B. Especificações Elétricas</i> .....	<i>27</i>
<b>10) MANUTENÇÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>11) GARANTIA</b> .....	<b>29</b>
<i>A. Cadastro do Certificado de Garantia</i> .....	<i>30</i>

## 1) VISÃO GERAL

O Testador de Isolação digital modelo MI-2715 é um instrumento usado para teste de isolação e funções como medidas de tensão AC e DC. É adequado para testar a resistência de isolação de transformadores, motores elétricos, cabos, interruptores, aparelhos e outros tipos de equipamentos elétricos onde faz-se necessária a aplicação de uma tensão de até 15kV. O MI-2715 é ideal para realizar testes, manutenções e reparos.

## 2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão em falta ou com danos:

<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Qtde.</b>
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Garras Jacaré	3 peças
3	Pontas de Prova	3 peças
4	Cabo de Alimentação	1 peça
5	Cabo para Interface USB	1 peça
6	CD com Software	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

### 3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.

Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.



#### ADVERTÊNCIA

**Para evitar choques elétricos, ferimentos pessoais ou até mesmo morte, siga as seguintes recomendações:**

- Leia atentamente as informações deste Manual de Instruções antes de utilizar o instrumento.
- Não meça qualquer circuito AC/DC com tensões acima de 600V.
- Não meça em lugares inflamáveis. Faíscas podem causar explosões.
- No caso em que a superfície do instrumento estiver molhada ou as mãos do operador estiverem molhadas, por favor, não utilize o instrumento.
- Não abra a tampa da bateria durante o teste.
- Não use sem a parte traseira do gabinete.
- Quando usar as pontas de prova, mantenha os dedos o mais afastado possível das extremidades das pontas de prova.
- Quando realizar a medida de resistência de isolamento, não toque no fio elétrico em teste.
- Use os equipamentos de proteção individual apropriados como óculos de segurança, protetores faciais, luvas de isolamento e calçados isolantes.

- Não use o instrumento se aparentar estar danificado. Inspeção visualmente o instrumento com relação a danos no gabinete.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 33V RMS ou 46,7V AC RMS ou 70V DC, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Assegure-se que os terminais das pontas de prova estão conectados nos terminais apropriados do instrumento.
- Operações incorretas podem danificar o instrumento, causando acidentes.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência.
- Inspeção as pontas de prova, conectores e cabos com relação a danos na isolação ou metal exposto antes de usar o instrumento. Se qualquer defeito for encontrado, substitua-o imediatamente. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Remova as pontas de prova e desligue-o antes de abrir o compartimento de bateria.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos.

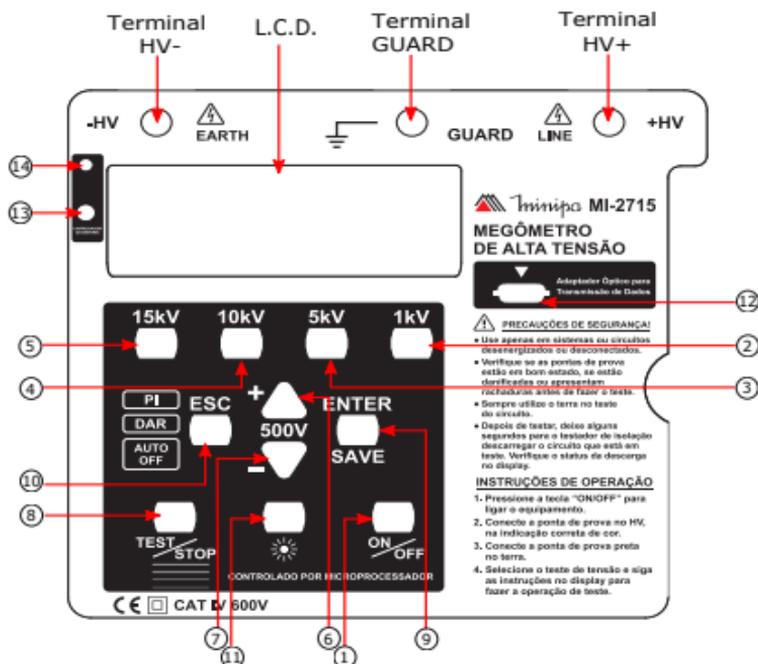
Este instrumento está de acordo com os padrões IEC61010-1, em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT IV 600V e dupla isolação.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

#### 4) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

	Risco de Choque Elétrico
	Refira-se ao Manual de Instruções
	Medida de Tensão DC
	Medida de Tensão AC
	Equipamento protegido por Dupla Isolação
	Terra

## 5) DESCRIÇÃO DO PRODUTO



1. Botão Liga/Desliga.
2. Botão de teste de resistência de isolamento 1kV.
3. Botão de teste de resistência de isolamento 5kV.
4. Botão de teste de resistência de isolamento 10kV.
5. Botão de teste de resistência de isolamento 15kV.
6. Adiciona (+500V) para a tensão de teste selecionada.
7. Subtrai (-500V) para a tensão de teste selecionada.
8. Botão de TEST /STOP.
- 9 Botão de ENTER/ SAVE.
10. Botão de ESC.
11. Botão de luz de fundo.
12. Conexão de transmissão de dados.
13. Conexão da carga da bateria.
14. Indicador de carga.

## 6) PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

O medidor fornece uma principal função e cinco funções secundárias:

**Função Principal:** Teste de resistência de isolamento

**Funções Secundárias:**

Função 1: Medição de tensão

Função 2: Ajuste de hora/data

Função 3: Ajuste do tempo de medição

Função 4: Mostrar os dados armazenados

Função 5: Excluir os dados armazenados

### ***A. Teste de Resistência de Isolação***



Nota:

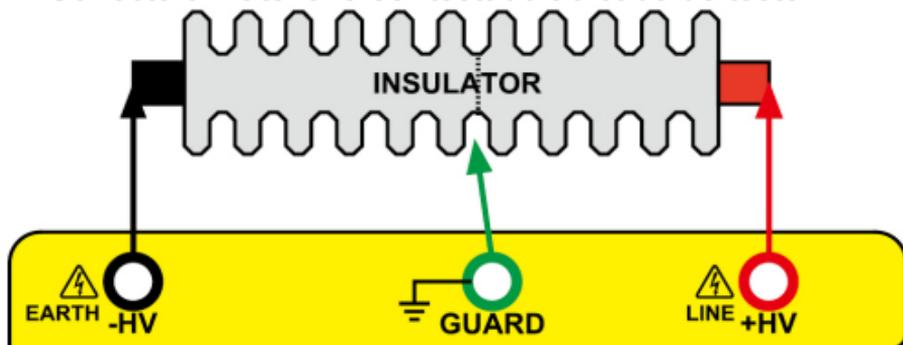
1. Antes de realizar um teste, verifique se não existe tensão na amostra. Se existir tensão, remova a fonte de alimentação;
2. Para garantir a segurança do operador, verifique se existe alguma tensão ou cabo de teste conectados ao equipamento;
3. Durante o teste, não toque o metal, cabo ou no material que está sendo testado;
4. Use luvas de isolamento e sapatos de borracha enquanto o instrumento for operado em alta tensão.

(a) Verifique antes da realização do teste

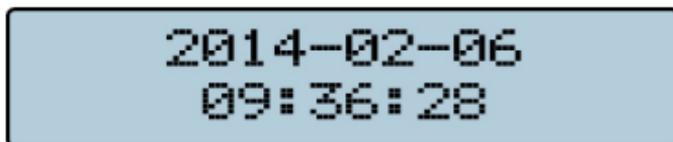
Ligue o instrumento e verifique se a fonte de alimentação é suficiente, se não for suficiente o display irá mostrar “Low Battery”. Carregue o instrumento antes de realizar a medida.

## (b) Procedimento de medição

1. Conecte o material a ser testado ao cabo de teste:



2. Pressione o botão 1 (ON/OFF) para ligar o equipamento. A tela principal aparecerá:



3. Selecione a tensão de teste:

- Selecione de 1kV, 5kV, 10kV ou 15kV, ou pressione as teclas 2, 3, 4, 5;
- Para selecionar uma outra faixa de tensão das pré definidas acima, pressione uma das teclas 2, 3, 4, 5 e pressione a tecla 6 para aumentar ou a tecla 7 para diminuir a tensão de teste selecionada.

4. Verifique se os cabos estão corretamente conectados. Pressione a tecla 8 ( TEST/STOP) para realizar o teste. A seguinte tela aparecerá:

Make sure the  
Line Connected.

5. Pressione a tecla TEST/STOP



**Nota:**

**Durante o processo de teste, se existir tensão externa (acima de 30VAC ou 30VDC) um beep será ativado.**

Voltage > 30V  
ESC to Leave.

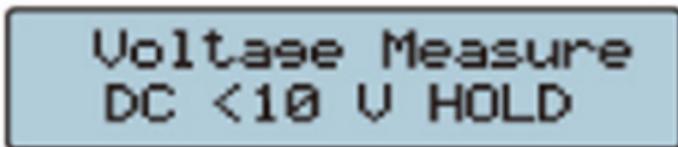
O teste não pode ser ativado, para ir ao teste, deve-se remover a tensão externa.

- Enquanto o teste estiver em funcionamento, um sinal sonoro estará ativo para lembrar o operador que o teste está em execução.
- Depois que o tempo ajustado se encerrar (Função 3: Ajuste do tempo de teste), o teste irá parar e o sistema irá automaticamente bloquear o valor de teste.
- Para leitura do valor de teste do display LCD, pressione o botão 11 (Botão de luz de fundo .



4. Leia os dados medidos do display LCD.

5. Pressione o botão 8 (TEST/ STOP) e pressione o botão 9 (ENTER) para salvar os dados e congelar a leitura, o display LCD mostrará a imagem abaixo:

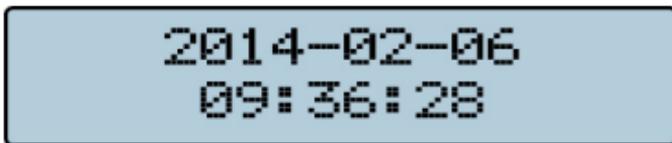


6. Pressione o botão 10 (ESC) para retornar a tela principal.

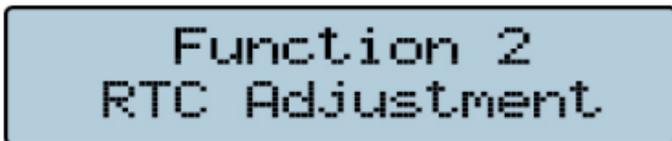
 Nota: A opção de salvar não é habilitada durante a medição.

### ***C. Ajuste de Hora/Data - Função 2***

1. Pressione o botão 1 para ligar o equipamento:



2. Pressione 6 (valor de adição) "+" por 2 vezes, o display LCD irá mostrar a imagem abaixo:



3. Pressione o botão 9 (ENTER/SAVE).

4. Pressione o botão 6 para aumentar “+” ou o botão 7 para diminuir “-” até que o valor correto esteja ajustado. Pressione a botão 8 (TEST/STOP) para trocar para a próxima unidade.

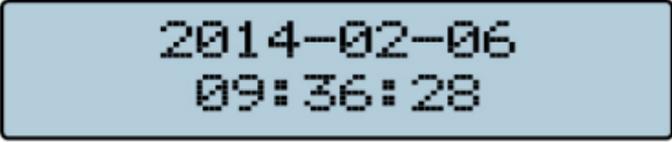
5. Depois que todos os ajustes forem completados, pressione o botão 9 (ENTER/SAVE) para confirmar e salvar os dados medidos.

 Nota: Se a unidade de tempo (ano, mês, dia, hora, minuto e segundo) não precisar de ajuste, pressione o botão 8 (TEST/STOP) para pular essa etapa.

6. Pressione o botão 10 (ESC) para retornar a página principal.

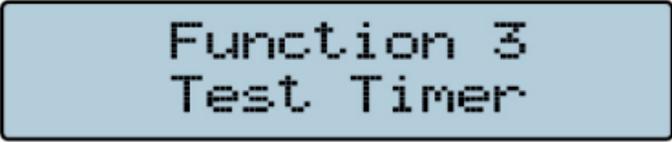
### ***D. Ajuste do Tempo de Medição - Função 3***

1. Pressione o botão 1 para ligar o equipamento:



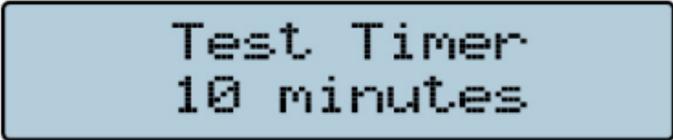
2014-02-06  
09:36:28

2. Pressione 6 (valor de adição) “+” por 3 vezes, o display mostrará a imagem abaixo:



Function 3  
Test Timer

3. Pressione o botão 9 (ENTER/SAVE), o display LCD irá mostrar a imagem a seguir:



Test Timer  
10 minutes

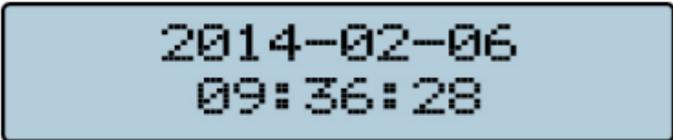
4. Pressione o botão 6 para aumentar “+” ou o botão 7 para diminuir “-” o ajuste do tempo de teste.

5. Depois que o ajuste for completado, pressione o botão 9 (ENTER/ SAVE) para confirmar e salvar os dados medidos.

6. Pressione a tecla 10 (ESC) para retornar para a página principal.

#### ***E. Mostrar Dados Armazenados - Função 4***

1. Pressione o botão 1 para ligar o equipamento:



2014-02-06  
09:36:28

2. Pressione o botão 6 (valor de adição) “+” por 4 vezes, o display LCD irá mostrar a imagem abaixo:



Function 4  
LOG Display

3. Pressione o botão 9 (ENTER/ SAVE), display LCD irá mostrar a imagem abaixo:



4. Pressione o botão 6 para adicionar “+” ou o botão 7 para diminuir “-” para selecionar os dados desejados. Se não tiver dados disponíveis, o display LCD mostrará a imagem a seguir:

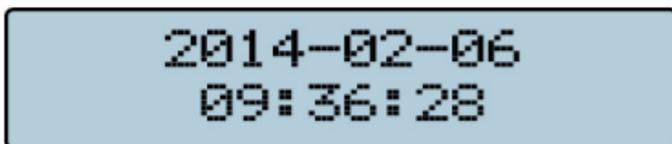


5. Pressione o botão 9 (ENTER/SAVE) para consultar a página de dados.

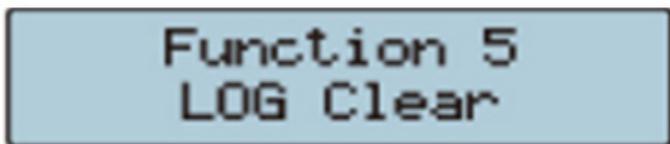
6. Depois que a consulta for finalizada, pressione o botão 10 (ESC) duas vezes para voltar para a página principal.

### ***F. Excluir Dados Armazenados - Função 5***

1. Pressione o botão 1 para ligar o equipamento:

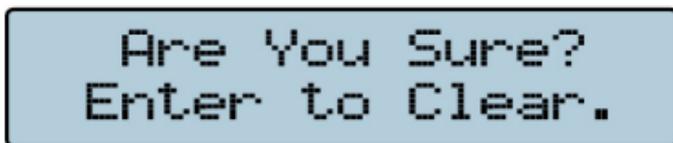


2. Pressione o botão 6 (valor de adição) “+” por 5 vezes, o display LCD irá mostrar a imagem abaixo:



Function 5  
LOG Clear

3. Pressione o botão 9 (ENTER/SAVE):



Are You Sure?  
Enter to Clear.

Para apagar - Pressione o botão 9 (ENTER/ SAVE). O display mostrará a imagem abaixo:



Clear Completely

Para não apagar - Pressione o botão 10 (ESC) para voltar para a tela principal.

### ***G. Introdução para Outras Funções***

1. Taxa de Absorção Dielétrica (DAR):  
Razão de resistência de isolamento entre 1 min e 30 segundos.  
O valor aparecerá automaticamente após o tempo especificado.

DAR: 1 min de resistência de isolamento  
30 seg de resistência de isolamento

## 2. Índice de Polarização (PI):

Razão de resistência de isolamento entre 10 min e 1 min.

O valor aparecerá automaticamente após o tempo especificado.

$$\text{PI: } \frac{10 \text{ min de resistência de isolamento}}{1 \text{ min de resistência de isolamento}}$$

 Uma baixa resistência de isolamento sob teste leva mais tempo a ser testada, o que pode deteriorar a amostra. Assim, quanto maior DAR ou PI melhor o grau de isolamento da amostra.

## 3. Auto Desligamento:

O equipamento irá desligar automaticamente após 3 minutos sem operação.

# 7) BATERIA

## A. Medida Cronometrada

Quando aparecer “Low Battery” no display, é preciso carregar a bateria. O display irá mostrar a seguinte mensagem:



## **B. Procedimento**

1. Pluge o terminal do carregador no conector de entrada (Figura 13), e o outro terminal no alimentação ACV da rede.
2. Se o pluge do ACV estiver energizado, o indicador do carregador (Figura 14) indica que a carga da bateria está baixa. Se o pluge ACV não estiver energizado, remova e mude para uma rede energizada.
3. Depois da tensão alcançar 16,5V, o processo de carregamento estará completo.

 Nenhum tipo de medição pode ser realizada durante o processo de carregamento.

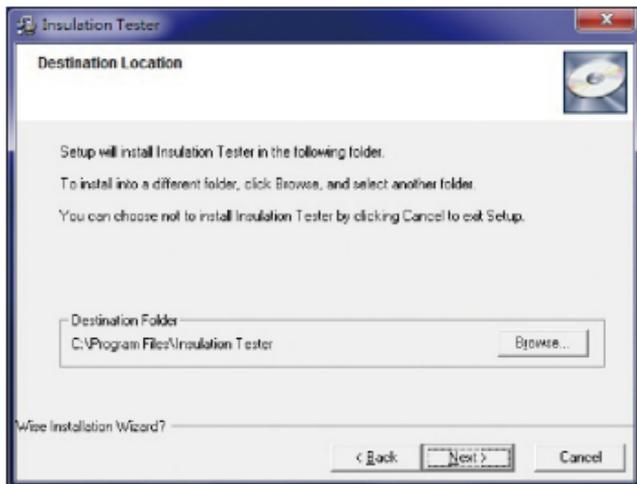
## **8) INTERFACE DE CONEXÕES E OPERAÇÕES**

### **A. Software “Insulation Tester”**

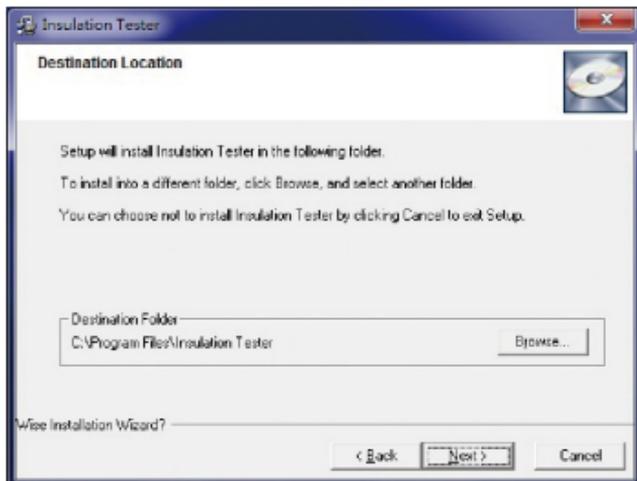
1. Esse programa irá instalar o software automaticamente:



## 2. Clique em “Next”:



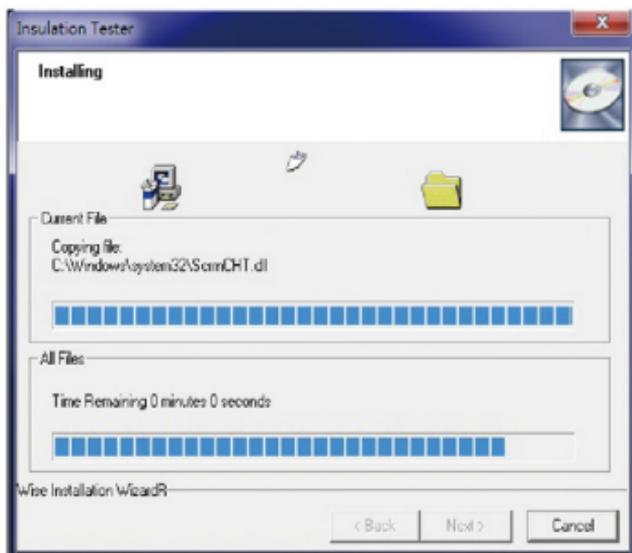
3. Se desejar salvar em uma pasta diferente, clique em Browse e selecione um outro local. Se não for necessário, clique em “Next”:



#### 4. Clique novamente no botão “Next”:



#### 5. Irá mostrar as informações de todos os arquivos que estão sendo instalados no computador:



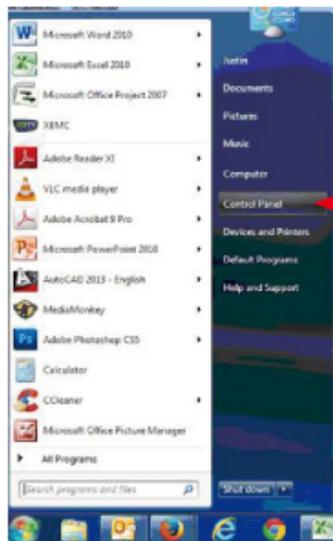
6. A próxima tela mostrará que o software “Insulation Tester” foi corretamente instalado. Pressione a tecla “Finish” para concluir a instalação.

 **Nota:**

**Se o sistema operacional do computador for Windows 7, o driver será indicado automaticamente. Se o sistema operacional não for o Windows 7, será necessário instalar o driver que se encontra no compact disk(CD). O diretório é “ E:USB DRIVER/CDM 2.08.24 WHQL Certified x 86-32 bit”.**

## **B. Configuração da Porta COM**

1. Plugue o cabo de transmissão de dados na porta USB do computador;
2. No Windows, clique na tecla  (Iniciar) e abra o Painel de Controle:

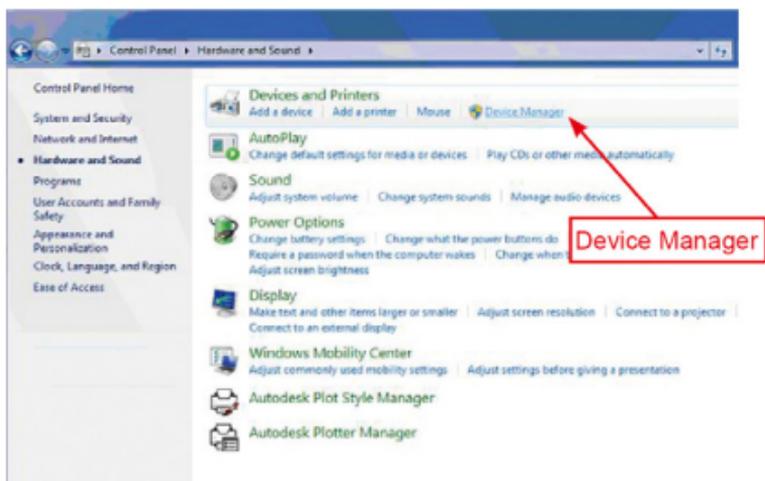


Control Panel

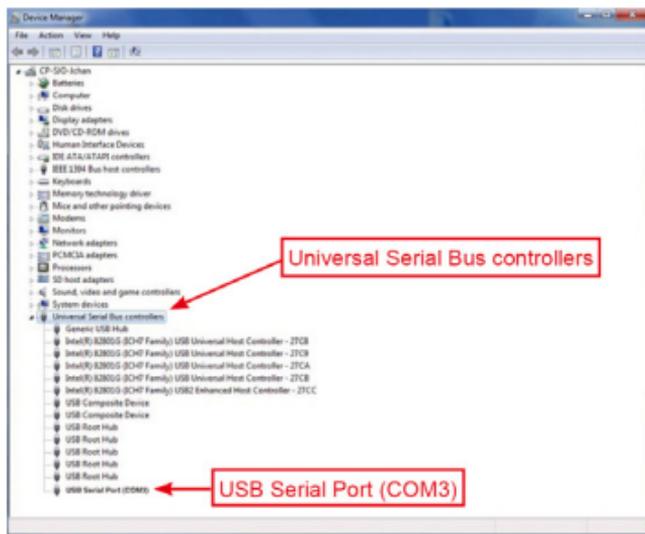
3. No painel de controle, encontre o aplicativo “Hardware e Som”:



4. Então vá ao “Gerenciador de dispositivos”:



5. No gerenciador de dispositivos, clique com o botão direito do mouse em “Universal Serial Bus Controllers”:



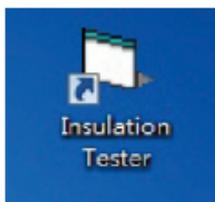
6. Em Universal Serial Bus Controllers, encontre USB Serial Port (COM3).

 Nota: O serial Port USB poderá indicar um número diferente de porta COM.

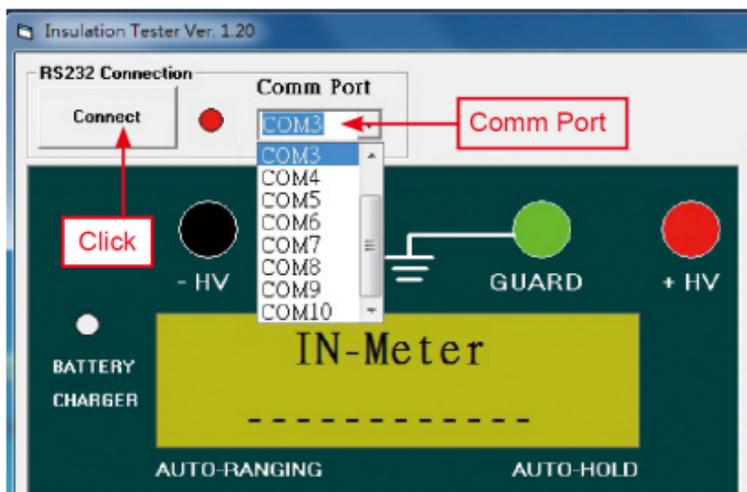
### ***C. Configuração da Porta COM no software “Insulation Tester”***

1. Conecte o cabo de transmissão de dados no equipamento;

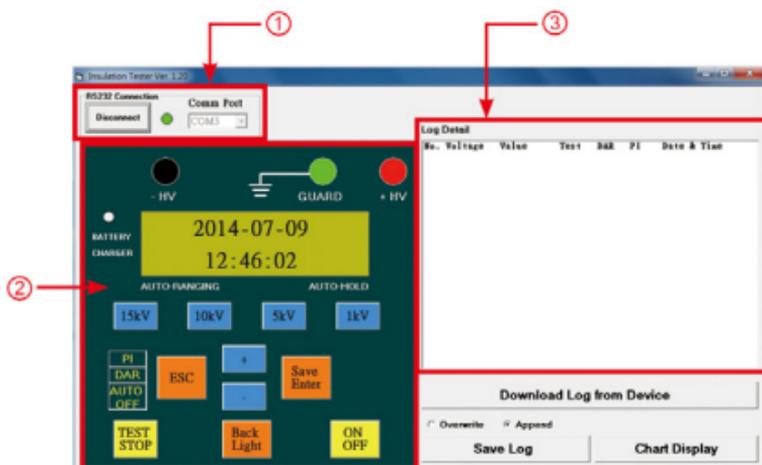
2. Clique no ícone “Insulation Tester” na área de trabalho:



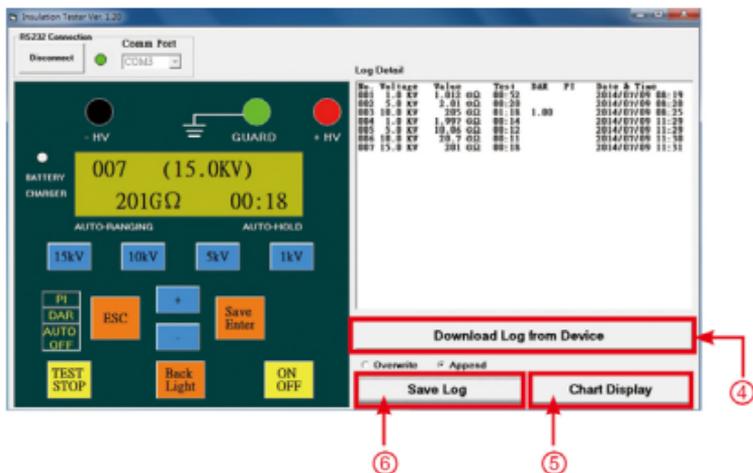
3. No software, selecione a porta COM correta e clique em “Connect” em RS232 Connection:



## D. Interface Insulation Tester

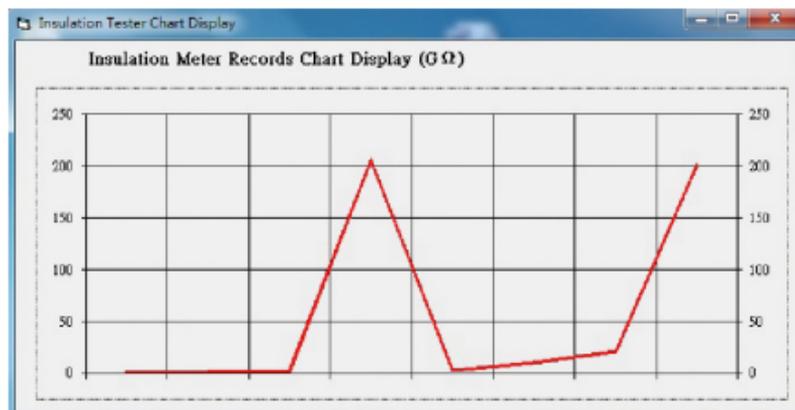


1. Conexão serial;
2. Interface de Operação Principal;
3. Interface de download e memória de dados;



4. Clique em “Download Log from Device” para salvar os dados atuais do programa.

5. Clique em “Chart Display” para visualizar o gráfico, conforme exemplo:



6. Clique em “Save Log” para salvar o arquivo:

No.	Voltage	Value	Test	DAR	PI	Date & Time
001	1.0 KV	1.012 GΩ	00:52			2014/07/09 08:19
002	5.0 KV	2.01 GΩ	00:20			2014/07/09 08:20
003	10.0 KV	205 GΩ	01:18	1.00		2014/07/09 08:25
004	1.0 KV	1.997 GΩ	00:14			2014/07/09 11:29
005	5.0 KV	10.06 GΩ	00:12			2014/07/09 11:29
006	10.0 KV	20.7 GΩ	00:11			2014/07/09 11:30
007	15.0 KV	201 GΩ	00:18			2014/07/09 11:31

## 9) ESPECIFICAÇÕES

### A. Especificações Gerais

- Display LCD 2 linhas x 16 caracteres;
- Iluminação do Display;
- 30 Faixas de testes em passos de 500V, de 500V até 15kV;
- Voltímetro AC/DC;
- Índice de Polarização (PI);
- Absorção Dielétrica (DAR);
- Função Barra Gráfica: Indica o nível da tensão de teste;
- Aviso visual e sonoro de entrada de tensão externa ( $\geq 30\text{VAC}$  or  $\geq 30\text{VDC}$ );
- Ajuste do tempo de teste: 1~30 minutos;
- Memória Interna: 200 medidas;
- Interface: Óptico serial para USB;
- Auto Desligamento;
- Função Calendário;
- Auto Congelamento da Medida;
- Temperatura: 0°C a 40°C, RH $\leq$ 80%;
- Uso Interno;
- Altitude: Até 2000m;
- Alimentação: Bateria Recarregável;
- Adaptador AC: Entrada 100~240V AC 0,40A - 50/60Hz  
Saída 24V DC 0,62A;
- Proteção de Sobrecarga;
- Categoria de Segurança: CAT IV 600V;
- Dimensões (mm): 430(A) x 324(L) x 127(P);
- Peso Aprox.: 5kg.

## B. Especificações Elétricas

### A. Tensão AC e DC

Faixa	Resolução	Precisão
0 ~ 600V	1V	$\pm(2\% \text{Leitura} + 3 \text{dígitos})$

- Frequência: 50/60Hz

### B. Resistência de Isolação

Faixa de Tensão	Faixa de Resistência	Precisão
0,5kV	70G $\Omega$	$\pm(5\% \text{Leitura} + 5 \text{dígitos})$
1kV	140G $\Omega$	
5kV	700G $\Omega$	
10kV	1400G $\Omega$	
15kV	2T $\Omega$	

- **Faixas de Resistência: 2G $\Omega$ ; 20G $\Omega$ ; 200G $\Omega$ ; 2T $\Omega$**   
**Resolução: 0,001G $\Omega$ ; 0,01G $\Omega$  ; 0,1G $\Omega$ ; 1G $\Omega$**
- Resistência de isolação: 70G $\Omega$  por 0,5kV gerado até 2T $\Omega$  em 15kV
- Tensão de Teste (DC): de 500V até 15kV, ajustável em passos de 500V.
- Corrente de Curto-Circuito: Aprox.  $\leq 5\text{mA}$

## 10) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações básicas sobre manutenção, incluindo troca de bateria.

### A. Serviço Geral



#### ADVERTÊNCIA

**Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações relevantes sobre calibração, testes de desempenho e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos, não deixe entrar água no instrumento.**

- Periodicamente, limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpe os terminais usando cotonete com detergente. Sujeira ou umidade nos terminais podem afetar as leituras.
- Desligue o instrumento quando não estiver em uso.
- Retire a bateria quando o instrumento não for usado durante um longo período de tempo.
- Não use ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis ou com forte campo magnético.
- Se o instrumento estiver úmido, seque-o antes de usar.

## 11) GARANTIA



O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

### GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO MI-2715

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
  - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
  - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
  - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
  - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
  - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série do Instrumento:

Nome do Revendedor:

## **A. Cadastro do Certificado de Garantia**

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.  
Minipa do Brasil Ltda.  
At: Serviço de Atendimento ao Cliente  
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).

### **IMPORTANTE**

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 10/08/2016



[sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br)  
tel.: +55 (11) 5078 1850



[sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br)  
tel.: (11) 5078 1850

**MINIPA DO BRASIL LTDA.**

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero  
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

**MINIPA DO BRASIL LTDA.**

Av. Santos Dumont, 4401 Zona Industrial Norte  
89.219-730 - Joinville/SC - Brasil

**MINIPA COLOMBIA SAS**

Carrera 75, 71 - 61  
Bogotá - Colômbia - COL