



**MANUAL DE INSTRUÇÕES  
DO MEGÔHMETRO DIGITAL  
MODELO MG-3150**

fevereiro 2012

**Leia atentamente as instruções  
contidas neste manual antes de  
iniciar o uso do megôhmetro**

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>01. INTRODUÇÃO .....</b>                              | <b>1</b>  |
| <b>02. CONFERINDO A EMBALAGEM .....</b>                  | <b>2</b>  |
| <b>03. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>                | <b>2</b>  |
| <b>03.01. Símbolos Internacionais .....</b>              | <b>5</b>  |
| <b>04. BATERIA (8 pilhas de 1,5V) .....</b>              | <b>6</b>  |
| <b>04.01. Economia da Bateria (Auto Power Off).....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>04.02. Indicador da Bateria .....</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>05. DESCRIÇÃO DO PAINEL .....</b>                     | <b>7</b>  |
| <b>05.01. Figura - Descrição Frontal MG-3150 .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>05.02. Figura - Descrição Lateral MG-3150.....</b>    | <b>9</b>  |
| <b>05.03. Figura - Descrição do Display MG-3150.....</b> | <b>10</b> |
| <b>05.04. Figura - Descrição dos Botões.....</b>         | <b>11</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>06. OPERAÇÃO .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>06.01. Medindo Resistência de Isolação.....</b>                   | <b>13</b> |
| <b>06.01.01. Tabela de Correção da Temperatura.....</b>              | <b>14</b> |
| <b>06.01.02. Isolação entre as Fases de um Enrolamento .....</b>     | <b>15</b> |
| <b>06.01.03. Isolação em Relação à Carcaça .....</b>                 | <b>17</b> |
| <b>06.02. Medindo Índice de Polarização PI .....</b>                 | <b>18</b> |
| <b>06.03. Uso do Temporizador TIMER.....</b>                         | <b>20</b> |
| <b>06.04. Medindo Tensão .....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>06.05. Teste Comparativo de Isolação COMP (Passa/Falha) .....</b> | <b>21</b> |
| <br>   |           |
| <b>07. USO DA MEMÓRIA .....</b>                                      | <b>22</b> |
| <b>07.01. Gravando os dados na Memória .....</b>                     | <b>22</b> |
| <b>07.02. Lendo os dados da Memória .....</b>                        | <b>22</b> |
| <b>07.03. Apagando os dados da Memória .....</b>                     | <b>23</b> |
| <br>   |           |
| <b>08. USO DO SOFTWARE.....</b>                                      | <b>23</b> |
| <b>08.01. Instalando o Software .....</b>                            | <b>23</b> |
| <b>08.02. Descrição da Tela do Software.....</b>                     | <b>27</b> |
| <b>08.03. Descrição dos Menus e Botões do Software .....</b>         | <b>28</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>09. APÊNDICE.....</b>   | <b>29</b> |
| <b>09.01. Calculando o Índice de Absorção .....</b>              | <b>29</b> |
| <b>09.02. Calculando o Índice de Envelhecimento .....</b>        | <b>30</b> |
| <b>10. TROCA DAS PILHAS .....</b>                                | <b>31</b> |
| <b>11. ESPECIFICAÇÕES.....</b>                                   | <b>32</b> |
| <b>11.01. Especificações de Segurança e Conformidade .....</b>   | <b>32</b> |
| <b>11.02. Especificações Físicas .....</b>                       | <b>32</b> |
| <b>11.03. Especificações Gerais .....</b>                        | <b>33</b> |
| <b>11.04. Especificações Elétricas.....</b>                      | <b>33</b> |
| <b>11.04.01. Especificações de Tensão .....</b>                  | <b>33</b> |
| <b>11.04.02. Especificações de Resistência de Isolação .....</b> | <b>34</b> |
| <b>12. GARANTIA .....</b>  | <b>34</b> |

As especificações contidas neste manual estão sujeitas a alteração sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

## 01. INTRODUÇÃO

O MG-3150 é um megôhmetro portátil de alto desempenho que foi produzido com o que há de mais avançado em tecnologia. Tem total confiabilidade e é de fácil operação o que o torna uma excelente ferramenta para a medição de resistência de isolamento, além de também oferecer medidas de tensão.

Antes de iniciar o teste de isolamento o megôhmetro verifica e avisa se houver tensão presente no circuito ou no componente a ser testado.

Possui um micro processador dedicado que automatiza o funcionamento e o teste de isolamento, tornando o seu uso extremamente simples.

**São de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis danos ao megôhmetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.**

**Um megôhmetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário, poderá ser danificado.**

**Assim sendo, informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho, mesmo dentro do prazo de validade da garantia, tiver sido danificado por mau uso.**

## 02. CONFERINDO A EMBALAGEM

Antes de desembalar o seu megôhmetro confira se a embalagem não apresenta sinais de violação ou quedas, caso presente, informe imediatamente o seu distribuidor.

Após aberto verifique se constam todos os itens descritos na tabela abaixo:

| Item | Descrição   | Quantidade |
|------|---|------------|
| 1    | Manual de instruções.   | 1 unidade  |
| 2    | Ponta de prova preta com plugue e garra jacaré.               | 1 unidade  |
| 3    | Ponta de prova vermelha com plugue e garra jacaré.            | 1 unidade  |
| 4    | Ponta de prova verde com plugue e garra jacaré.               | 1 unidade  |
| 5    | Pilha 1,5V tipo Lr14 (instaladas no compartimento de pilhas). | 8 unidades |
| 6    | Maleta para transporte.                                       | 1 unidade  |
| 7    | Cabo USB.   | 1 unidade  |
| 8    | CD de Software.   | 1 unidade  |
| 9    | **Opcional** Adaptador AC/DC 220VAC ~ 15VDC/ 1A.              | *opcional  |

## 03. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento atende ao padrão da IEC61010: em grau de poluição 2, categoria de isolamento de sobre tensão **CAT III** (600V) e dupla isolamento.

Para evitar lesões pessoais ou danos ao instrumento ou a qualquer dispositivo nele conectado, pare para ler as regras de segurança a seguir.

**'Danger'** (Perigo): Significa possibilidade de dano imediato.

**'Warning'** (Atenção): Significa possibilidade de dano não imediato.

**'Caution'** (Cuidado): Significa possibilidade de dano no aparelho ou dispositivos a ele conectados.

## **Cuidado**


- **Ao medir resistência de isolamento, não toque no circuito que estiver sendo testado.**
- **Não use o instrumento se houver danificado ou com partes de metal expostas. Previna rachaduras no gabinete plástico.**
- **Tome cuidado especial quando estiver trabalhando com tensões acima de 33Vrms ou 70VDC. Elas podem provocar a desagradável sensação de choque.**
- **Descarregue todo tipo de dispositivo que possa armazenar carga em um circuito depois de ser submetido ao teste de alta tensão.**
- **Não faça a troca de bateria em um ambiente úmido.**
- **Não use o instrumento num ambiente úmido.**
- **Conecte as pontas de prova nos terminais apropriados e sempre certifique-se de que elas estão bem firmes.**
- **Certifique-se de que o instrumento está desligado antes de abrir o compartimento de bateria.**

## Perigo

O uso não especificado pelo fabricante pode invalidar as características de proteção e segurança do instrumento. Leia cuidadosamente as informações a seguir antes de iniciar o uso do megôhmetro.

- Não aplique mais que 600V.
- Não use o instrumento próximo a gases, vapor ou poeira.
- Não use o instrumento num ambiente úmido.
- Ao usar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das abas de proteção.
- Não use o instrumento se estiver com tampa aberta ou componente removido.

## Advertência









- Antes de medir resistência de isolamento, desligue e descarregue totalmente o circuito.
- Não use pontas de provas ou adaptadores diferentes dos especificados para o MG-3150.
- Quando não for usar o instrumento por um longo período, retire as baterias e nunca use o instrumento quando o indicador de bateria apresentar o símbolo: (  )
- Não use nem guarde o instrumento em ambientes de com altas temperaturas, alta umidade relativa ou com forte campo eletromagnético. Isto pode comprometer o desempenho.
- Não use nem guarde o instrumento próximo a explosivos ou inflamáveis.
- Para limpar o gabinete use apenas um pano levemente umedecido com água ou detergente neutro. Nunca utilize produtos abrasivos, corrosivos ou solventes.
- Certifique-se de que o instrumento está totalmente seco antes de guardá-lo.



### **03.01. Símbolos Internacionais**

Existem vários símbolos que são utilizados em instrumentos e manuais de equipamentos eletro eletrônicos.

Os símbolos internacionais utilizados neste manual e no MG-3150 são descritos abaixo:

| <b>Símbolo</b>  | <b>Descrição</b>   |
|---|--|
|  | Risco de choque elétrico.                                |
|  | Verifique o manual.                                      |
|  | Aterramento.   |
|  | Equipamento protegido ou reforçado com dupla isolamento. |
|  | Tensão Alternada. AC.                                    |
|  | Tensão Contínua. DC.                                     |
|  | Em conformidade com os padrões da Comunidade Europeia.   |
|  | Bateria fraca ou descarregada.                           |





## **04. BATERIA (8 pilhas de 1,5V)**

### **04.01. Economia da Bateria (Auto Power Off)**

Após 15 minutos sem pressionar nenhum botão, o Megôhmetro apaga o display e entra em modo de 'repouso' para economizar carga das pilhas. Para sair deste modo e voltar à operação normal, basta pressionar o botão 'ON/OFF' por um segundo.

### **04.02. Indicador da Bateria**

O Display exibe um indicador que representa os níveis tensão da bateria de pilhas para guiar o usuário em relação ao tempo de uso restante e à hora da troca.

| <b>Símbolo</b>  | <b>Descrição</b>  |
|---|---|
|    | 10 V ou menos. Significa que as pilhas estão totalmente descarregadas, não use o megôhmetro, pois a exatidão estará comprometida.   |
|    | 10 V~10,5 V. Significa que as pilhas estão quase totalmente descarregadas e já é necessário trocá-las, porém neste estado ainda é possível utilizar o megôhmetro aplicando 500V e 1000V sem comprometer a exatidão. |
|    | 10,6V~11,5V. Pilhas carregadas.   |
|  | 11,6 V ou mais. Pilhas totalmente carregadas.   |

## 05. DESCRIÇÃO DO APARELHO

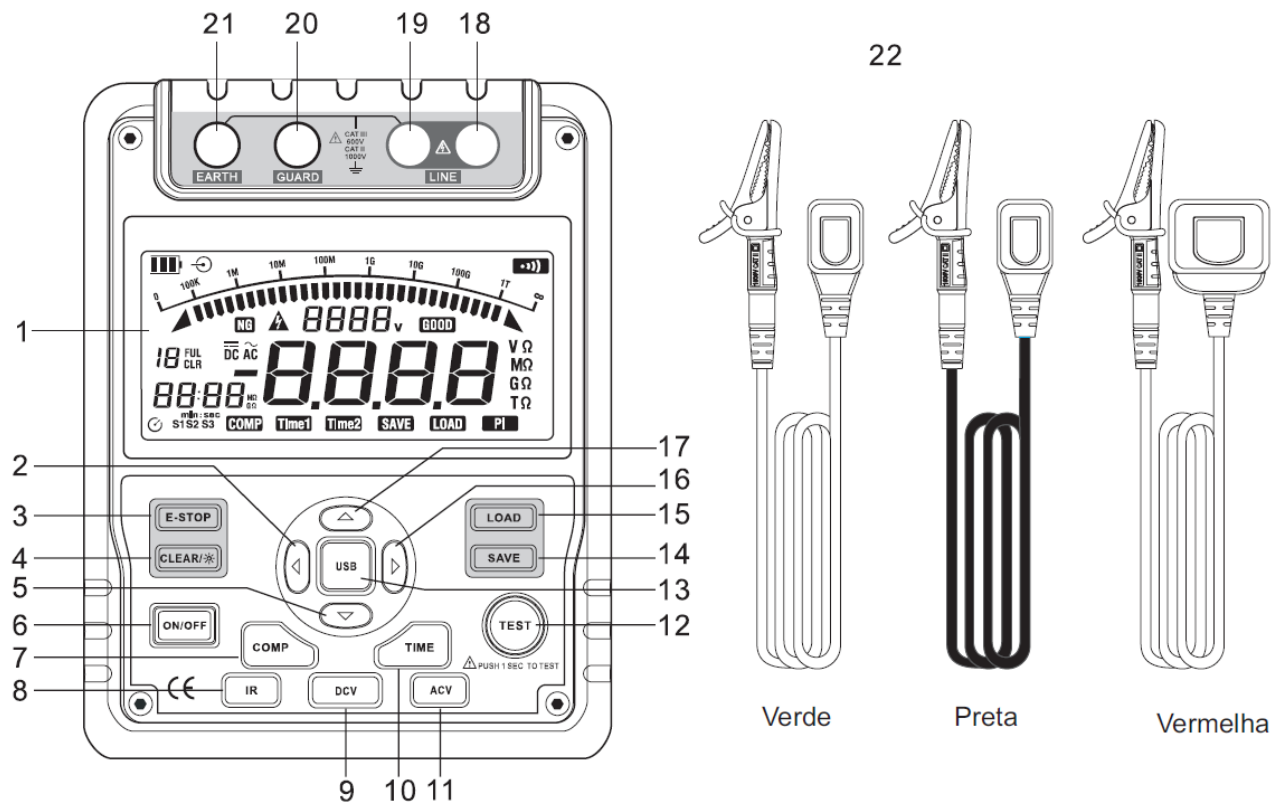


Figura 05.01. Descrição Frontal MG-3150

1. Display.
2. ◀ Botão de seleção e navegação.
3. Botão de parada de emergência.
4. Apagar os dados e aciona a luz do display.
5. ▼ Botão de seleção e 'navegação'.
6. Botão Liga/desliga.
7. Habilita o teste comparativo 'Passa/Falha'.
8. Habilita o teste de resistência de Isolação.
9. Habilita a medição de tensão contínua DC.
10. Habilita o temporizador 'Timer'.
11. Habilita a medição de tensão contínua AC.
12. Aciona o teste de isolação.
13. Aciona a interface USB.
14. Grava os dados na memória.
15. Recupera 'lê' os dados gravados.
16. ▶ Botão de seleção e navegação.
17. ▲ Botão de seleção e 'navegação'.
18. **LINE**: Terminal de saída de alta tensão (ponta de prova vermelha com dois pinos banana e uma garra jacaré).
19. Idem ao item 18.
20. **GUARD**: Terminal de proteção (ponta de prova **preta** com pino banana e garra jacaré).
21. **EARTH**: Terminal de entrada para medição de Resistência de Isolação (ponta de prova **verde** com pino banana e garra jacaré).
22. Pontas de Prova: Uma **Verde** com pino banana e garra jacaré. Uma **Preta** com pino banana e garra jacaré. Uma **Vermelha** com dois pinos banana e uma garra jacaré.

- 23. Entrada do adaptador AC/DC.
- 24. Conector do cabo USB.
- 25. Tapa protetora.

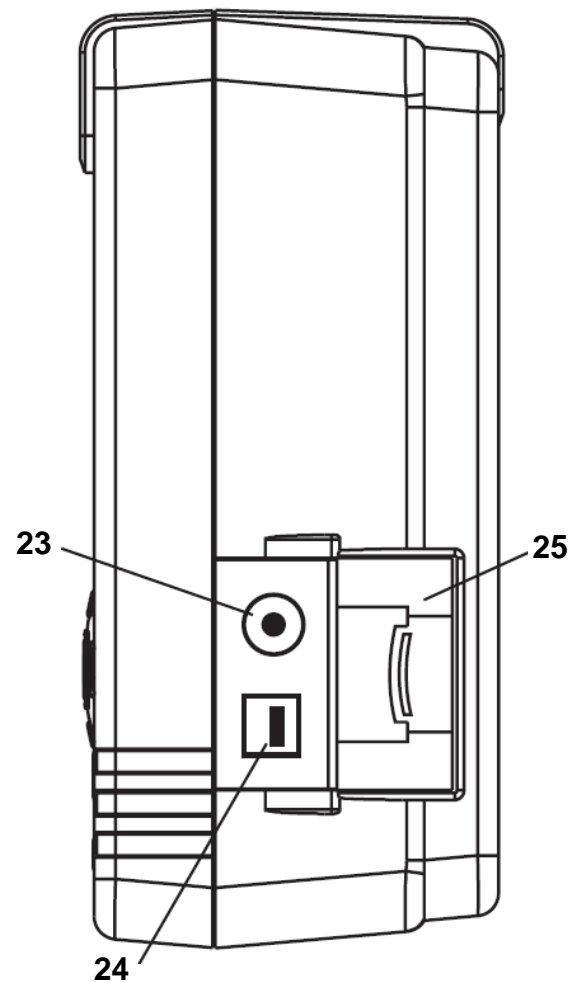


Figura 05.02. Descrição Lateral MG-3150

1. Barra Gráfica.
2. Risco de Choque.
3. Carga da Bateria.
4. Desligamento Automático.
5. Temporizador.
6. Temporizador.
7. Função de comparação.
8. Uso do Adaptador AC/DC.
9. Continuidade (Bip).
10. Memória cheia.
11. Função de registro e gravação.
12. Leitura dos dados gravados.
13. Função Índice de polarização.
14. Passos (Step).
15. Passou no teste comparativo.
16. Falhou no teste comparativo.
17. Tensão Contínua.
18. Tensão Alternada.
19. Polaridade negativa.
20. Unidades das Medidas.
21. Apagamento da memória.

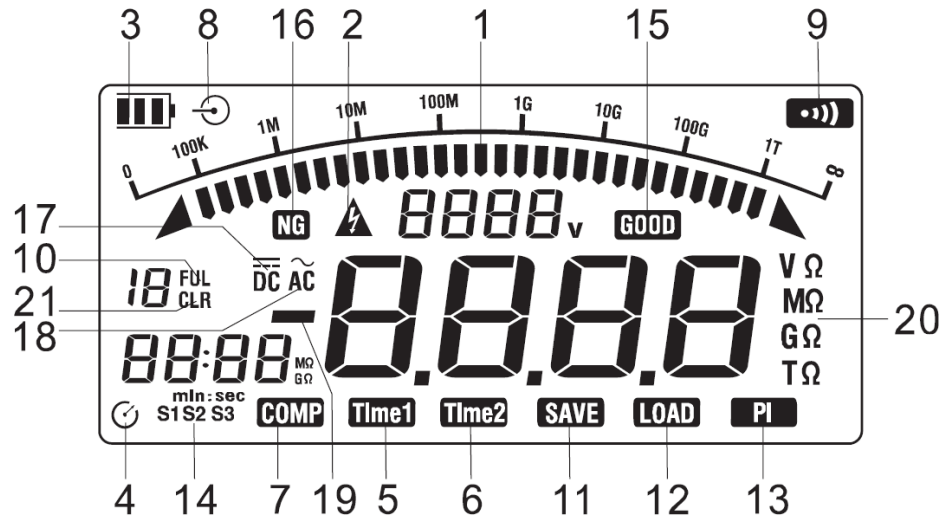


Figura 05.03. Descrição do Display MG-3150

#### **05.04. Descrição dos Botões**

**ON/OFF:** LIGA / DESLIGA - Mantenha pressionado por um segundo para ligar ou desligar o aparelho. A escala padrão ao ligar o megôhmetro é Teste contínuo de Resistência de Isolação a 500V.

**E-STOP:** Parada de Emergência - Pressione este botão quando quiser interromper a aplicação de alta tensão.

**CLEAR / ☀:** Pressione para ativar ou desativar a iluminação do display e mantenha pressionado para apagar a memória (o display deve estar fora do modo de leitura da memória).

**SAVE:** Pressione para gravar a leitura atual na memória. Podem ser gravadas até 18 leituras. Quando a memória estiver cheia o display exibirá as letras FULL e não gravará mais. Use o botão descrito acima para apagar a memória e continuar gravando.

**LOAD:** Pressione para entrar ou sair no modo de leitura dos dados gravados. Esta função só pode ser usada quando não estiver alta tensão na saída.

▲: Pressione para mudar de escala quando estiver no modo normal e sem alta tensão na saída. Pressione para 'navegar' entre os dados gravados quando estiver no modo LOAD de leitura da memória.

▼: Pressione para mudar de escala quando estiver no modo normal e sem alta tensão na saída. Pressione para 'navegar' entre os dados gravados quando estiver no modo LOAD de leitura da memória.

◀/▶: Use para ajustar o tempo quando estiver configurando o temporizador.

**IR:** Pressione para selecionar o teste de Resistência de Isolação.

**DCV:** Pressione para selecionar medição de Tensão Contínua.

**DCV:** Pressione para selecionar medição de Tensão Alternada.

**COMP:** Pressione para selecionar o teste comparativo 'passa/falha', o valor inicial é 10MΩ.

**TEST:** Pressione por um segundo para iniciar o teste de isolação.

**TIME:** Aciona o temporizador.

**USB:** Pressione para iniciar ou parar a transmissão de dados pela interface USB. Quando a transmissão estiver ativa o display exibirá as letras USB.



## 06. OPERAÇÃO

### 06.01. Medindo Resistência de Isolação



**Advertência:** Antes de medir a resistência de isolação de um circuito, remova toda e qualquer fonte de energia elétrica que possa estar conectada nele e certifique-se de que o circuito esteja totalmente descarregado.

Tome um cuidado especial em relação à firmeza das garras jacaré e mantenha as mãos longe delas, pois nesta função são aplicadas tensões perigosas na saída do megôhmetro.

Não provoque curto-circuito nas pontas durante a medição de isolação e nem logo após, pois isto pode provocar faíscas e até mesmo fogo colocando em risco a sua integridade física e o aparelho.

**\*\* Não faça medições acima de 10 segundos quando aplicar:**

**500V em uma resistência menor que 2MΩ.**

**1000V em uma resistência menor que 5MΩ.**

**2500V em uma resistência menor que 10MΩ.**

**5000V em uma resistência menor que 20MΩ.**

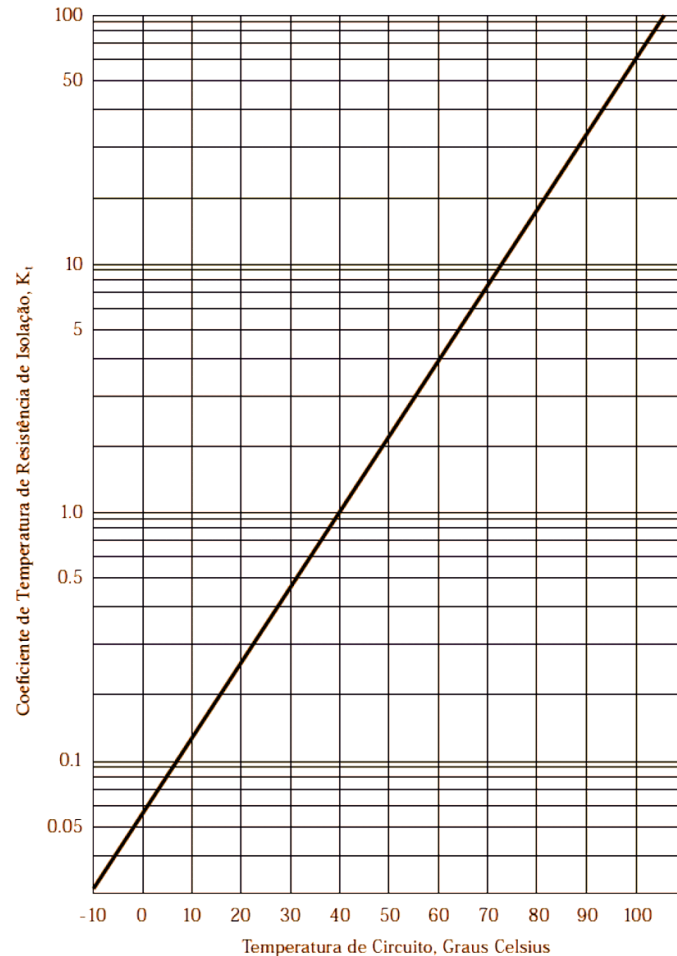
Toda medida de resistência do isolamento deverá ser sempre considerada com o equipamento estando a uma temperatura de 40°C. Se o equipamento estiver em outra temperatura que não os 40°C, será necessário efetuar os cálculos para encontrar o valor equivalente à leitura a 40°C.

A resistência do isolamento diminui consideravelmente à medida que a temperatura se eleva. Por isso, todos os resultados de testes feitos com o megômetro sempre devem ser acompanhados da tomada da temperatura do equipamento e esta temperatura corrigida para um valor básico.

A **Figura 06.01.01** ao lado apresenta uma **tabela de correção da temperatura**.

### Exemplo para aplicação da Tabela:

Se você, medindo a resistência de isolamento do estator de um motor, obteve um valor hipotético de 5300MΩ a uma temperatura de 65°C, multiplique esse valor pelo coeficiente onde a linha vertical da temperatura cruza com a linha diagonal da tabela.



No caso do exemplo acima, seria multiplicar 5300 por 5 e então você teria a resistência de 26500MΩ que seria o valor a 40° C

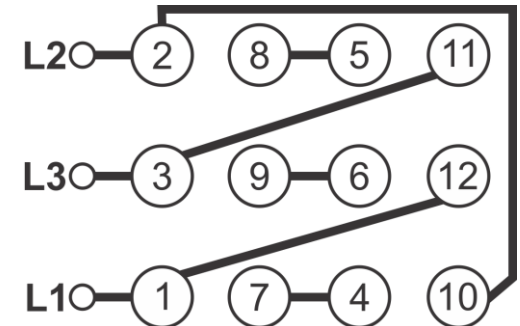
### **06.01.02. Isolação entre as Fases de um Enrolamento**

Neste exemplo vamos utilizar um motor com 12 cabos de saída, ligação 1 triângulo, 440V, como visto nas figuras ao lado. De acordo com o esquema a ligação seria da seguinte forma:

Cabo 1 ao cabo 12  
Cabo 2 ao cabo 10  
Cabo 3 ao cabo 11  
Cabo 4 ao cabo 7  
Cabo 5 ao cabo 8  
Cabo 6 ao cabo 9



- a. Conecte a ponta de prova preta do MG-3150 no cabo 1 do motor e a ponta de prova vermelha no cabo 2 do motor.
- b. Mesmo para motores ligados internamente para menores tensões, podemos fazer a medição da resistência do isolamento usando MG-3150 na escala de 500V.
- c. Conecte a ponta de prova 'Guard' (verde) do MG-3150 a um aterramento.



**Lembre-se que você está trabalhando com tensões de 500V a 5000V e, portanto, deve tomar todos os cuidados necessários para proteger sua integridade física e a integridade dos demais.**

**Antes de ligar o MG-3150, certifique-se que todas as medidas de segurança estão sendo obedecidas e que você está usando os EPI's apropriados para essa operação.**

**Se necessário, isole a área onde você estará realizando o teste.**

- d. Ligue o MG-3150 pressionando o botão ON/OFF por um segundo (por padrão ele já estará na escala de 500V, para medição de isolação, caso não esteja pressione o botão **IR**).
- e. Mantenha pressionado o botão **TEST** por um segundo para que o teste seja iniciado.
- f. Após a leitura aparecer no display aguarde 60 segundos (este tempo também pode ser programado, veja o item sobre o uso do temporizador na página 20).
- g. Pressione o botão **TEST** para interromper a aplicação de alta tensão. Os resultados da leitura e do tempo decorrido ficarão 'congelados' no display. Anote então estes valores.
- h. Conecte a ponta de prova vermelha do MG-3150 ao cabo 3 Repita os passos de **e.** a **g.** e anote os resultados. Conecte a ponta de prova preta do MG-3150 ao cabo 2 do motor Repita as operações dos passos 2 e 3 e anote os resultados. Como se trata de um motor de 12 pontas, repita as mesmas operações para os cabos 4, 5 e 6 e terá concluída a medição de resistência entre fases do motor.



### **06.01.03. Isolação em Relação à Carcaça**

- a. Faça o fechamento das ligações, conforme o esquema. A ponta de prova verde continua sendo para conexão ao aterramento.
- b. Observe que a ponta de prova preta do MG-3150 deverá ficar firmemente fixada à carcaça do motor, geralmente a um parafuso.
- c. Mantenha pressionado o botão TEST por um segundo para que o teste seja iniciado.
- d. Após a leitura aparecer no display aguarde 60 segundos (este tempo também pode ser programado, veja o item sobre o uso do temporizador na página 20).
- e. Pressione o botão TEST para interromper a aplicação de alta tensão. Os resultados da leitura e do tempo decorrido ficarão 'congelados' no display
- f. Como feito anteriormente, anote os valores obtidos na medição da resistência da isolação do estator do motor em relação à carcaça.



## **06.02. Medindo Índice de Polarização PI**

Quando você mede a resistência do isolamento, conforme visto nas páginas anteriores, você está verificando o estado do isolamento em um determinado momento. Pode ser que no momento em que você fez a medição existia umidade nos enrolamentos e os resultados mostraram essa situação. Eliminando a umidade, os valores se elevam bastante, porém, isso não assegura que o isolamento está em bom estado.

Por este motivo é necessário complementar os testes para determinar o estado real e efetivo em que se encontram os materiais isolantes. Esses testes são chamados de:

- Índice de Polarização.
- Índice de Absorção.
- Índice de Envelhecimento.

Quando realizados periodicamente, servem, também, para comparar a gradual deterioração do material isolante, comparando-se os resultados das diversas medições realizadas ao longo do tempo.

### **Índice de Polarização:**

Este teste é realizado para determinar e detectar quais os níveis de umidade, poeira e contaminação estão presentes nos enrolamentos do motor.

**O MG-3150 realiza este teste a faz o cálculo automaticamente, veja seguir:**

- a. Pressione o botão TIME uma vez. O display exibirá a palavra '**Time1**' e o tempo programado (inicia sempre em 1 minuto, mas pode ser ajustado de 5 segundos a 15 minutos utilizando os botões ◀ e ▶). Neste nosso exemplo vamos utilizar 1 minuto.

- b. Utilize os botões ▲ e ▼ para selecionar a escala de tensão que deseja aplicar. (Você pode medir o índice de polarização utilizando qualquer escala de seu MG-3150, mas como no nosso exemplo estamos trabalhando na escala de 500V, vamos continuar assim para medir o índice de polarização).
- c. Pressione o botão TIME pela segunda vez. O display exibirá as palavras 'Time2', 'PI' e o tempo programado no canto inferior esquerdo do display (inicia sempre em 10 minutos ou 30 segundos acima do ajustado para 'Time1'. Este valor também pode ser ajustado utilizando os botões ◀ e ▶, mas nunca poderá ser inferior ao Time1). Neste nosso exemplo vamos utilizar 10 minutos.

*Obs.: na segunda parte do teste de PI (Time2) o MG-3150 não permite que seja mudada a escala de tensão, caso sejam pressionados os botões ▲ e ▼ o teste de PI serão cancelado.*

- d. Faça as conexões das pontas de prova como descrito nos itens anteriores.
- e. Mantenha pressionado o botão TEST por um segundo para que o teste seja iniciado.
- f. A palavra 'Time1' ficará piscando no display durante o tempo programado, logo em seguida a palavra 'Time2' passará a piscar durante o tempo programado e depois o valor do índice de polarização será exibido no display.

|                     |                           |                         |
|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| de 0 a 1 = Perigoso | de 1,5 a 2 = Questionável | de 3 a 4 = Bom          |
| de 1 a 1,5 = Ruim   | de 2 a 3 = Confiável      | maior que 4 = Excelente |

**Veja o cálculo dos índices de Absorção e de Envelhecimento, na página 29.**

### 06.03. Uso do Temporizador TIMER

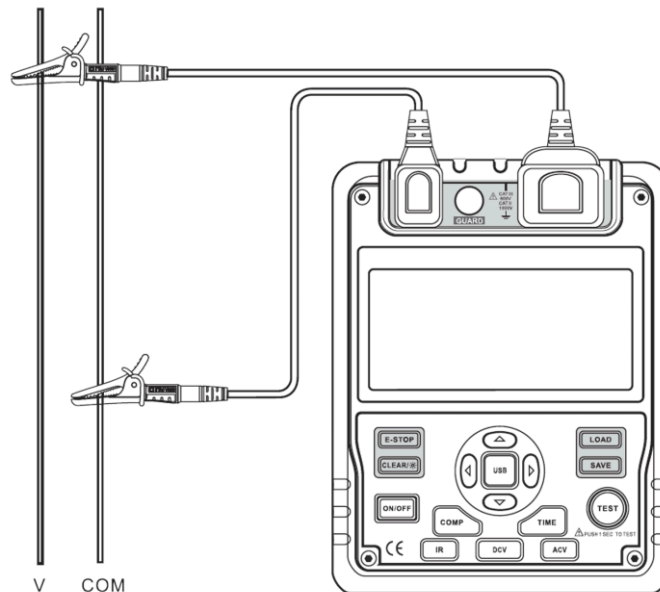
Para utilizar o 'Timer' basta pressionar o botão TIME para que o display exiba a palavra 'Time1' e ajustar o tempo desejado no canto inferior esquerdo do display utilizando os botões ◀ e ▶. Ao iniciar o teste de isolamento com a palavra 'Time1' no display, o MG-3150 obedecerá ao tempo programado e automaticamente desligará a alta tensão da saída.

*Obs.: Caso sejam pressionados os botões ▲ e ▼ para mudar de escala após o ajuste do 'Timer' esta função será cancelada, sendo necessário pressionar novamente o botão TIME antes de iniciar o teste de isolamento.*

### 06.04. Medindo Tensão

Para medir tensão tanto alternada como contínua você vai utilizar no MG-3150 apenas duas pontas de prova como a seguir:

- a. Conecte a ponta de prova vermelha no borne LINE e a preta no borne EARTH do MG-3150 e ligue-o pressionando o botão ON/OFF.
- b. Pressione o botão relativo à medição que deseja efetuar (DCV para tensão contínua ou ACV para alternada).





- c. Conecte as garras jacaré em paralelo com o circuito a ser medido.
- d. Leia o valor da tensão no display do MG-3150.

### **06.05. Teste Comparativo de Isolação COMP (Passa/Falha)**

- a. Com o MG-3150 ligado, pressione o botão COMP para que o display exiba a palavra '**COMP**'.
- b. Ajuste o valor padrão desejado utilizando os botões ◀e▶ no canto inferior esquerdo do display.
- c. Faça as conexões das pontas de prova como descrito nos itens anteriores sobre medição de isolação.
- d. Pressione o botão TEST por um segundo para iniciar a medição.
- e. Se o valor da leitura for superior ao padrão ajustado o display exibirá a palavra '**GOOD**' (Bom - passou no teste).
- f. Se o valor da leitura for inferior ao padrão ajustado o display exibirá a palavra '**NG**' ('No Good' Ruim - não passou no teste).
- g. Pressione novamente o botão TEST para finalizar a medição e interromper a alta tensão na saída.

## **07. USO DA MEMÓRIA**

O MG-3150 tem 18 endereços de memória nos quais podem ser armazenadas quaisquer leituras feitas por ele e posteriormente lidas no próprio display. A quantidade de dados armazenados é exibida no lado esquerdo do display logo acima do temporizador.

***Obs.: O MG-3150 não transfere os dados da memória para o computador.***

### **07.01. Gravando os dados na Memória**

- a. Para gravar os dados na memória basta pressionar o botão SAVE.
- b. O bip soará, a palavra SAVE será exibida momentaneamente no display e o que estiver sendo exibido no display naquele momento será armazenado no próximo endereço de memória disponível.
- c. Ao completar os 18 dados o display exibirá a palavra FULL indicando memória cheia.

### **07.02. Lendo os dados da Memória**

Para ler os dados gravados na memória do MG-3150 basta pressionar o botão LOAD e utilizar os botões ▲ e ▼ para navegar entre os endereços.

### **07.03. Apagando os dados da Memória**

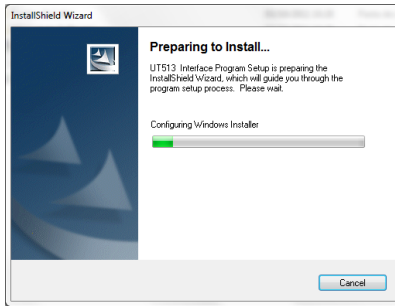
- a. Certifique-se que o MG-3150 não está no modo de leitura da memória, ou seja, a palavra LOAD não está exibida no display (caso esteja, pressione o botão LOAD para sair).
- b. Mantenha pressionado o botão **CLEAR** por um segundo.
- c. O bip soará, as letras CLR piscarão uma vez no display e o número de dados voltará a zero.
- d. TODOS os dados gravados na memória terão sido apagados.

## **08. USO DO SOFTWARE**

### **08.01. Instalando o Software**

O MG-3150 tem uma interface para computador e se conecta através de um cabo USB com um software para coleta de dados.

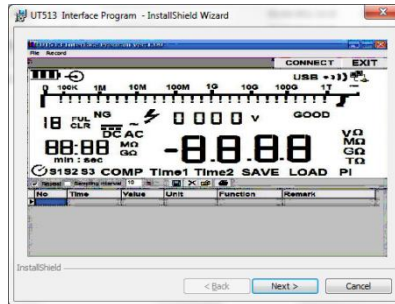
- a. Para instalar o software coloque no 'drive' do seu computador o CD que acompanha o MG-3150 e quando o Windows exibir a mensagem clique em abrir pasta para exibir arquivos.
- b. Procure a pasta de software Icel e em seguida a pasta do MG-3150.



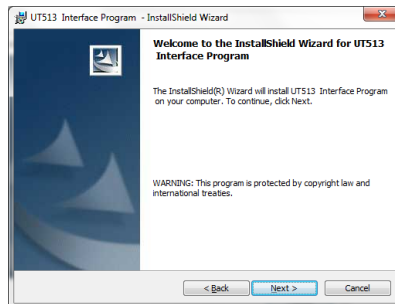
c. Clique duas vezes no arquivo MG-3150.exe, a tela ao lado deverá ser exibida.

d. Para instalar Windows basta confirmar em todas as telas clicando em 'Next>'. Veja a seguir a descrição de cada tela:

Tela de Preparação do programa de Instalação.

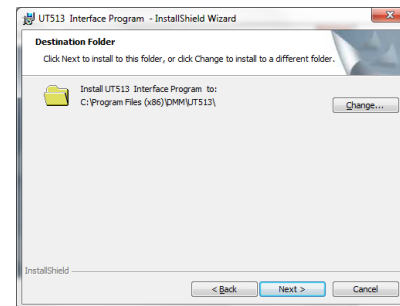


Tela de Exibição da Interface para Identificação.

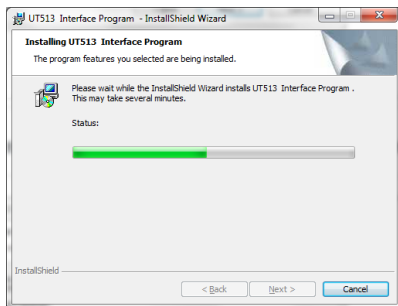
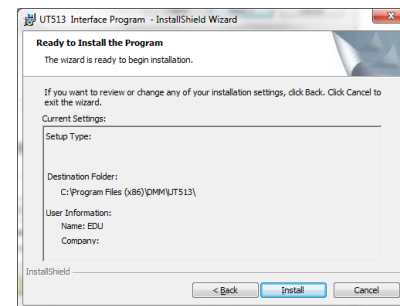


Tela de Apresentação e Confirmação do Programa a ser instalado.

Tela de confirmação da Pasta onde será instalado o programa. Caso deseje alterar clique em 'Change' e indique a pasta.

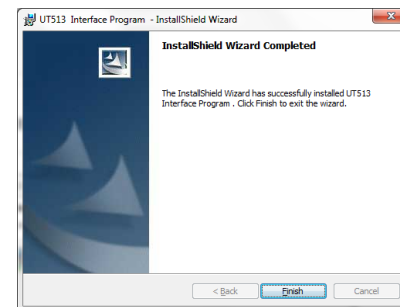


Tela de resumo da instalação para confirmação final. Clique em 'Install'.

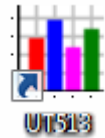


Tela de progresso da instalação.

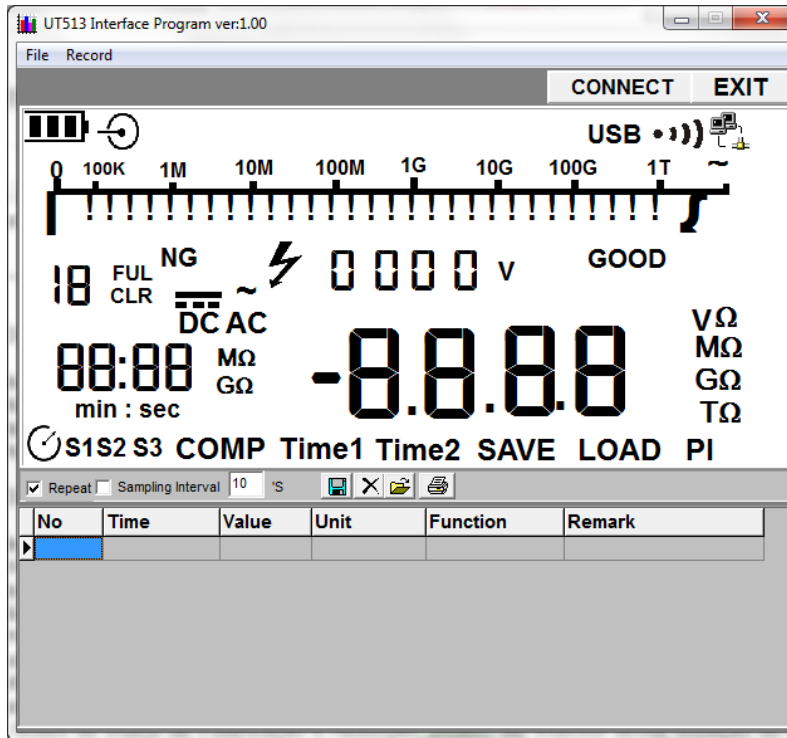
Conclusão. Clique em 'Finish' para sair.



e. Após a finalização da instalação deverá aparecer na área de trabalho do seu computador o ícone da figura ao lado. Clique duas vezes no ícone para iniciar o programa com a tela abaixo.



Ícone do Software:



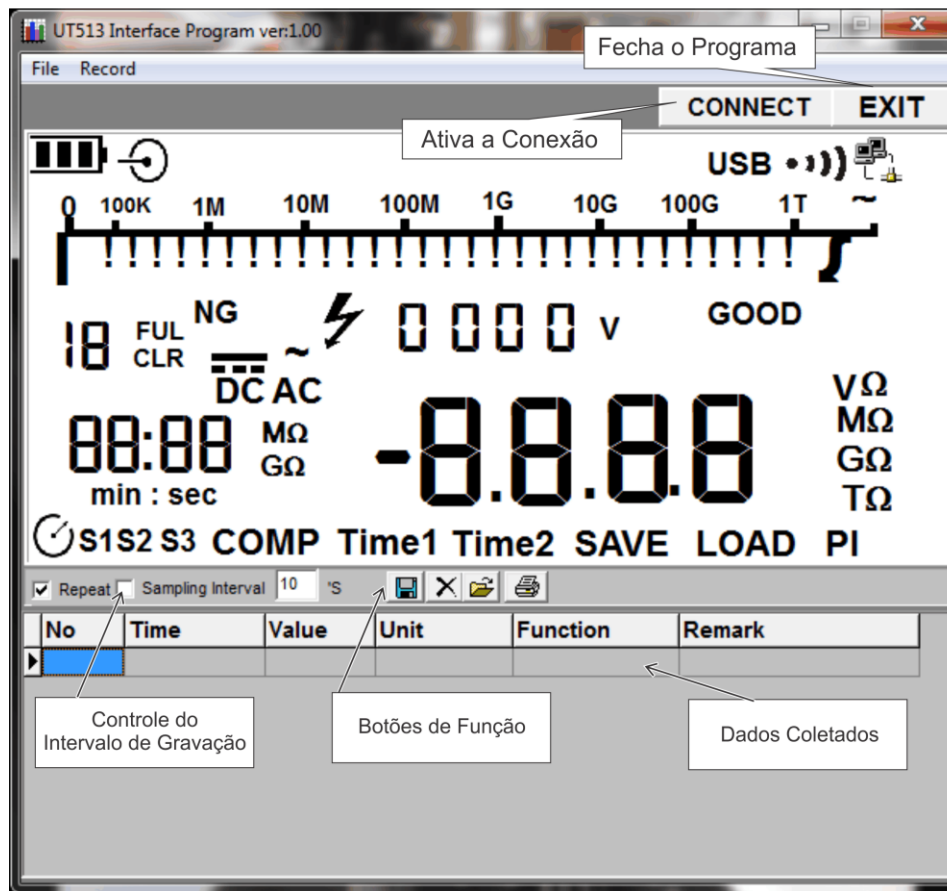
f. Conecte o cabo USB que acompanha a embalagem do MG-3150 no local indicado na lateral do aparelho e na porta USB do seu computador.

g. No painel do MG-3150 pressione o botão USB. O display deverá exibir as letras indicando que a função está ativada.

h. Clique em 'CONNECT' na tela do software.

i. Neste momento a comunicação deverá ser estabelecida entre o MG-3150 e o computador, passando o software a exibir a mesma tela que o display do aparelho.

## 08.02. Descrição da Tela do Software



### 08.03. Descrição dos Menus e Botões do Software

Ao clicar no menu '**File**' serão exibidas as seguintes opções:

**New:** Inicia um novo arquivo de gravação. Ao clicar nesta opção o software exibe uma mensagem avisando que todos os dados coletados e que ainda não foram salvos serão descartados.

**Open:** Abre um arquivo de dados já salvo no computador.

**Save As:** Salva os dados coletados como um novo arquivo.

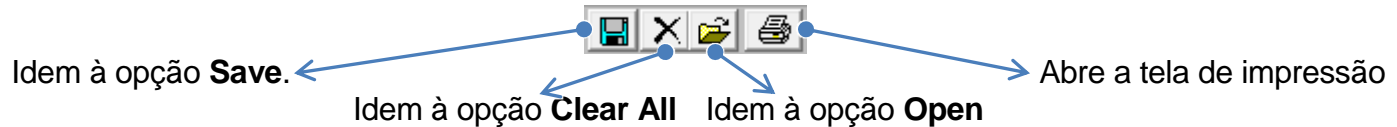
**Exit:** Fecha o programa.

Ao clicar no menu '**Record**' serão exibidas as seguintes opções:

**Save:** Salva no arquivo atual os dados coletados.

**RecordSet:** Seleciona o limite de dados a serem coletados (de 1.000 a 100.000 ou sem limite 'Limitless').

**Clear All:** Apaga todos os dados coletados que ainda não foram salvos.





## 09. APÊNDICE

Conforme vimos na página 8 deste manual, além da medição de resistência da isolamento é necessário complementar os testes para determinar o estado real e efetivo em que se encontram os materiais isolantes, pois podem haver níveis de umidade, poeira e contaminação presentes nos enrolamentos do motor.

### 09.01. Calculando o Índice de Absorção

Este teste é realizado para determinar o grau em que essa contaminação já se deu nos materiais isolantes do motor.

Através dos resultados deste índice você pode avaliar qual o nível de segurança em que se encontra o motor.

Conforme descrito nos itens anteriores, faça as medições de resistência de isolamento com o tempo de 30 segundo e também de 1 minuto em cada.

Para calcular o resultado divida o valor obtido em um minuto pelo valor obtido em 30 segundos.

Exemplo:

| Valor em 30 segundos | Valor em um minuto | Resultado              |
|----------------------|--------------------|------------------------|
| 1.800 MΩ             | 2.600 MΩ           | $2.600 / 1.800 = 1,44$ |

|                     |                              |                           |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|
| de 0 a 1 = Perigoso | de 1,1 a 1,25 = Questionável | de 1,4 a 1,6 = Bom        |
| de 1 a 1,1 = Ruim   | de 1,25 a 1,4 = Confiável    | maior que 1,6 = Excelente |

## 09.02. Calculando o Índice de Envelhecimento

Este índice não está previsto nas normas, todavia, ele é muito importante e necessário para confirmar os anteriores e propiciar uma inteira confiabilidade ao motor.

O teste do Índice de Envelhecimento propicia condições para saber se o material isolante do motor está ressequido e com micro fissuras que podem levar a queima do motor a qualquer momento de forma inesperada.

Quando o material isolante está seco e ressequido, o teste de medição da resistência d isolação pode apresentar resultados satisfatórios, embora o motor possa sofrer uma avaria por queima a qualquer momento.

Os testes de Índice de Polarização e Absorção, podem dar indícios dessa situação do material isolante, porém, não são suficientemente eficazes quanto o índice de envelhecimento.

Conforme descrito nos itens anteriores, faça as medições de resistência de isolação com o tempo de 10 minutos em 500V e também de 10 minutos em 2500V.

Para calcular o resultado divida o valor obtido na escala de 500V pelo valor obtido na escala de 2500V.


Exemplo:

| Valor em 500V (10min) | Valor em 2500 (10min) | Resultado                |
|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| 15.000 MΩ             | 14.800 MΩ             | $15.000 / 14.800 = 1,01$ |

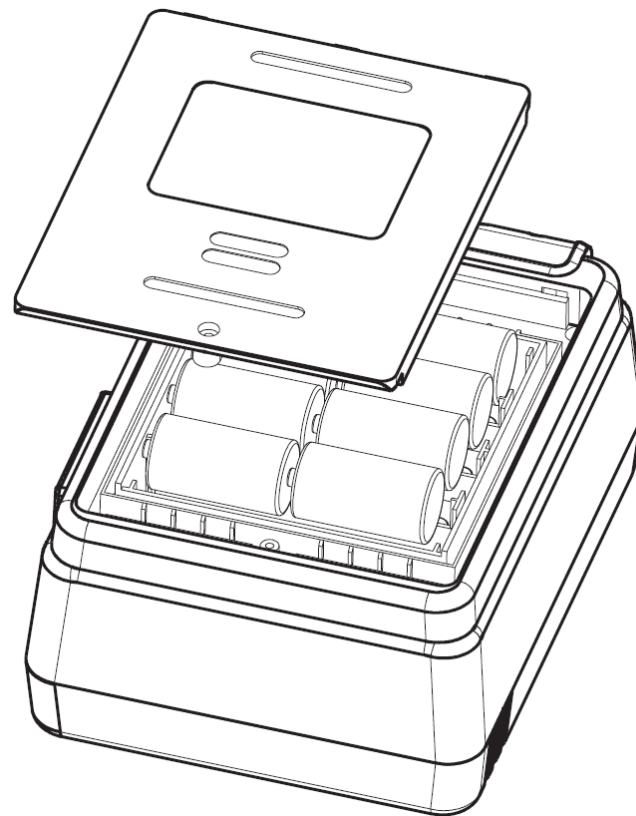
|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Menor que 0,85 = Bom       | Entre 1,1 e 1,25 = Ruim   |
| Entre 0,85 e 1,1 = Regular | Maior que 1,25 = Perigoso |

Sempre que for possível, não se limite a medir somente a resistência de isolação. Gaste mais alguns minutos e obtenha os índices de **Polarização**, **Absorção** e **Envelhecimento**.

## 10. TROCA DAS PILHAS

Conforme visto no item 4 da página 6 deste manual, quando o display exibir o símbolo  já não será mais possível fazer leituras confiáveis com o MG-3150 sem trocar as pilhas.

- a. Desligue o MG-3150 e remova as pontas de prova.
- b. Solte o parafuso da tampa traseira e remova a tampa.
- c. Retire as pilhas velhas e coloque pilhas novas do mesmo tipo e tamanho, observando a polaridade correta. Dê preferência às pilhas alcalinas.
- d. Recoloque a tampa e aperte o parafuso.



## 11. ESPECIFICAÇÕES


### 11.01. Especificações de Segurança e Conformidade

|              |   |
|--------------|---|
| Certificação |  |
| Norma        | IEC 61010 CAT.III 600V  |

### 11.02. Especificações Físicas

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| Display (LCD múltiplo)        | Digital com iluminação / 9999 contagens / Barra Gráfica.   |
| Temperatura de Operação.      | 0°C ~40°C (32°F ~104°F).                                   |
| Temperatura de Armazenamento. | -20°C ~60°C (-4°F ~152°F).                                 |
| Umidade Relativa.             | ≤85% (operação) / ≤90% (armazenamento).                    |
| Alimentação.                  | 8 pilhas de 1.5V (LR14) ou adaptador 15V/1A (+ no centro). |
| Dimensões.                    | 202 x 155 x 94 mm.   |
| Peso.                         | 1,8kg (aparelho com as pilhas) / 4,3 kg (maleta completa). |

### 11.03. Especificações Gerais

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Seleção de Escala.       | Manual para Tensão / Automática para Isolação.  |
| Indicação de Sobrecarga. | Exibe as letras <b>OL</b> .   |
| Indicador de Bateria.    |  Veja descrição na página 6. |
| Consumo de Corrente.     | Máximo: 1,1A / Média: aproximadamente 20mA.   |
| Interface.               | USB.  |
| Memória.                 | 18 Leituras.  |
| Temporizador 'Timer'.    | Até 15 minutos e 30s.   |

### 11.04. Especificações Elétricas

A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 70% sem condensação.

#### 11.04.01. Especificações de Tensão.

|                  | <b>Tensão DC</b> | <b>Tensão AC</b>   |
|------------------|------------------|--------------------|
| <b>Escala</b>    | ±30V ~ ±600V     | 30V~600V (50/60Hz) |
| <b>Resolução</b> | 1V               |                    |
| <b>Exatidão</b>  | ±2% + 5 dígitos. |                    |

#### 11.04.02. Especificações de Resistência de Isolação.

| Tensão de Saída* | 500V  | 1.000V    | 2.500V      | 5.000V      |
|------------------|---|-----------|-------------|-------------|
| Escala           | 0,5MΩ~20GΩ  | 2MΩ~40GΩ  | 5MΩ~100GΩ   | 10MΩ~1000GΩ |
| Corrente**       | 1mA a 500kΩ   | 1mA a 1MΩ | 1mA a 2,5MΩ | 1mA a 5MΩ   |
| Curto Circuito   | Corrente menor que 2mA  |           |             |             |
| *                | A tensão de saída pode ser 20% superior quando em aberto.                                       |           |             |             |
| **               | A corrente de teste pode apresentar uma variação de 20% acima.                                  |           |             |             |
| Exatidão         | 100kΩ~100MΩ: (±3%+5d) / 100MΩ~10GΩ: (±5%+5d)<br>10GΩ~100GΩ: (±10%+5d) / Acima de 100GΩ: (±20%). |           |             |             |

## 12. GARANTIA

O megôhmetro **MG-3150** é garantido pela **ICEL** sob as seguintes condições:

- a. Por um período de **doze meses** após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b. A garantia cobre defeitos de fabricação no MG-3150 que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c. Esta garantia é válida para todo território brasileiro.
- d. A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.

- e. A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f. Excluem-se da garantia os acessórios.
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



[www.icel-manaus.com.br](http://www.icel-manaus.com.br)

fevereiro de 2012