



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

# MANUAL DE INSTRUÇÕES



## TERRÔMETRO DIGITAL PORTÁTIL MODELO MRT-200

# Índice

<b>1 – Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>2 - Precauções e segurança .....</b>	<b>1</b>
<b>3 - Especificações técnicas .....</b>	<b>2</b>
<b>4 - Descrição do equipamento .....</b>	<b>3</b>
<b>5 - Descrição do display .....</b>	<b>4</b>
<b>6 - Exemplos de exibição do display .....</b>	<b>5</b>
<b>7 - Pesquisa rápida de função .....</b>	<b>6</b>
<b>8 - Operação do instrumento .....</b>	<b>6</b>
<b>9 - Princípio da medição da resistência .....</b>	<b>8</b>
<b>10 - Método de Medição da resistência de aterramento .....</b>	<b>9</b>
<b>11 - Aplicação .....</b>	<b>11</b>
<b>12 - Notas importantes para medições de resistência terrestre .....</b>	<b>14</b>
<b>13 - Lista de acessórios .....</b>	<b>15</b>
<b>14 - Termos de garantia .....</b>	<b>16</b>

## 1. Introdução

---

O **MRT-200** é um grande avanço na medição tradicional de resistência de aterramento, é amplamente utilizado para se medir a resistência em sistemas de aterramentos com *loop*. Desenvolvido para medição de resistência do circuito de terra através de sua garra robusta atendendo a **NR10**, é amplamente utilizado na medição de resistência de aterramento em telecomunicações, meteorologia, campo petrolífero, construção civil, indústrias e equipamentos elétricos. É seguro, rápido e simples de usar. O MRT-200, pode medir falhas no solo que não podem ser medidas pelos métodos tradicionais.

## 2. Precauções e segurança

---

Leia este manual do usuário com atenção.

- Em qualquer circunstância, deve prestar especial atenção sobre a segurança no uso deste equipamento.
- Preste atenção à faixa de medição e o ambiente de uso estipulado para o equipamento.
- Preste atenção ao texto rotulado no painel e no painel traseiro do equipamento.
- Antes da inicialização, aperte o gatilho duas ou três vezes para ter certeza de que as garras estão bem acopladas .
- Deve-se esperar a conclusão da inspeção automática e exibir o símbolo "**OL Ω**" e, em seguida, pode iniciar a medição.
- Na inicialização, não retenha o gatilho, nem envolva nenhum fio.
- As superfícies de contato da garra devem manter-se limpas, não podem ser esfregadas com materiais corrosivos e oleosos.
- Evite qualquer impacto neste medidor, especialmente os planos de contato da garra.
- É estritamente proibido desmontar e substituir a bateria em locais perigosos.
- É normal que o equipamento emita um som agudo quando ligado ou em medição.
- Por favor, tire as baterias se não usar o medidor por um longo período de tempo.
- A desmontagem, calibração e reparo deste testador devem ser realizadas por pessoal autorizado.

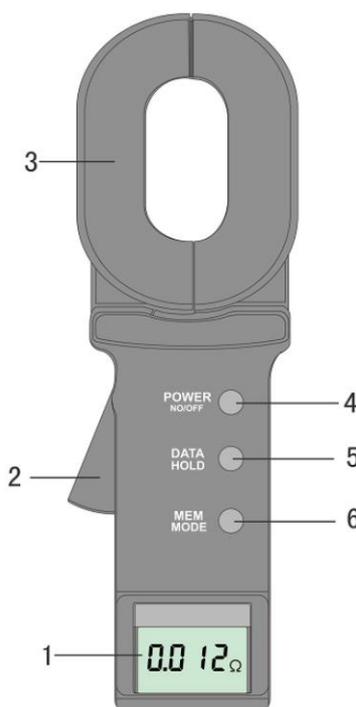
### 3. Especificações técnicas

Modo	Faixa de medição ( $\Omega$ )	Resolução ( $\Omega$ )	Precisão ( $\Omega$ )
Faixa de Resistência	0,010-0,099	0,001	$\pm (1\%+0,01)$
	0,10-0,99	0,01	$\pm (1\%+0,01)$
	1,0-49,9	0,1	$\pm (1\%+0,1)$
	50,0-99,5	0,5	$\pm (2\%+0,5)$
	100-199	1	$\pm (3\%+1)$
	200-395	5	$\pm(6\%+5)$
	400-590	10	$\pm (10\%+10)$
	600-1000	20	$\pm(20\%+20)$

- Escala de medição de resistência de aterramento:  $0,01\Omega \sim 1000\Omega$
- Desligamento automático após 5 minutos de inatividade
- Categoria de proteção: CAT III - 150V
- Nível de proteção: Isolamento duplo
- Diâmetro de abertura da garra de medição: 40mm (Aproximadamente)
- Troca de escala: Automática
- Campo magnético externo:  $< 40A/m$
- Campo elétrico externo:  $< 1V/m$
- Tempo de resposta: 0,5 segundo
- Indicação de sobre faixa: "OL"
- Frequência de resistência de medição:  $>1KHz$
- Função DATA/HOLD (congela as leituras na tela)
- Medições armazenadas na memória interna: 99 grupos

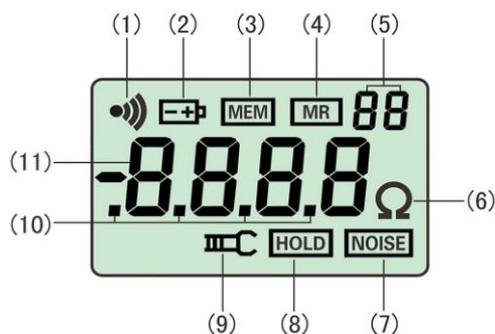
- Escala para alarme de resistência: 1-199  $\Omega$
- Temperatura de operação: -10° ~ 55 °C
- Umidade de operação: 10% U.R. ~ 90% U.R.
- Alimentação: 4 pilhas “AA” de 1,5V
- Dimensões: 275x85x56mm (CxLxA)
- Peso (incluindo baterias): 1130g

#### 4. Descrição do equipamento



- 1- Display LCD**
- 2- Gatilho**
- 3- Garra**
- 4- Botão liga/desliga**
- 5- Botão HOLD**
- 6- Botão Memória**

## 5. Descrição do display



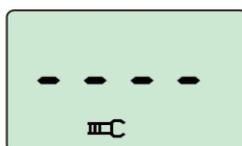
- 1- Alarme
- 2- Bateria fraca
- 3- Memória cheia
- 4- Leitura de dados gravados
- 5- N° da memória gravada
- 6- Unidade de resistência
- 7- Sinal de ruído
- 8- Congelar dados
- 9- Abertura da garra
- 10- Ponto decimal
- 11- Valores de medição

### 5.1 Descrição dos símbolos do display

- “” Símbolo de abertura da garra: A garra está em estado aberto. Neste ponto, o gatilho pode ser pressionado, ou a garra está suja, e não pode mais continuar a medir.
- “Er” O símbolo de erro de inicialização: o gatilho foi pressionado ao inicializar, ou as garras não estão totalmente acopladas.
- “” Símbolo de bateria fraca: quando a tensão da bateria é inferior a 5,3V, o símbolo é mostrado. Neste momento, não pode garantir a precisão das medições. As baterias devem ser substituídas.
- “OL Ω” Símbolo de sobre faixa: indica que a resistência medida excedeu a faixa limite superior do medidor.
- “LO.01Ω” Símbolo de sub escala: indica que a resistência medida excedeu a faixa limite inferior do medidor.
- “” Símbolo de alarme: quando o valor medido é maior do que o valor crítico da configuração do alarme, o símbolo pisca.
- “MEM” Armazenamento de dados cheio: a memória de dados está cheia, e não pode mais continuar a armazenar dados.
- “MR” Símbolo de leitura de dados: exibe a leitura de dados e exibe o número do armazenamento de dados.
- “NOISE” Símbolo de RUÍDO: Este símbolo piscará ao detectar ruído na linha de medição.

## 6. Exemplos de exibição do display

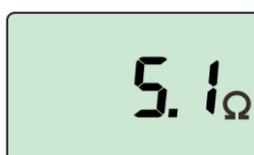
1. A garra de medição está aberta, não há medição.



2. A resistência medida é inferior a 0,01Ω.



3. A resistência medida é de 5,1Ω.



4. A resistência medida é de 2.1Ω. O valor de medição presente está congelado em 2.1Ω. Dado armazenado no grupo 08 da memória interna.



5. Lendo a memória gravada no grupo 26. A resistência medida é de 0,028Ω.



6. Função alarme ativado, o valor medido excedeu o valor crítico da configuração do alarme. Tensão da bateria fraca. Não haverá precisão nas medições. O valor da medição está congelado. O valor medido está armazenado no grupo 37.



7. Função alarme ativado, o valor medido excedeu o valor crítico da configuração do alarme. Lendo medição armazenada no grupo 8. A resistência medida é de 820Ω.



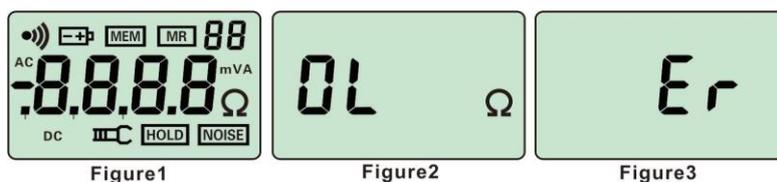
## 7. Pesquisa rápida de função

Função	Botão
Inicialização / desligamento	<b>POWER</b>
Congelar dados / Liberar dados / Leitura de Dados / Configuração de Alarme Valor Crítico	<b>HOLD</b>
Medição de resistência / Leitura de Dados	<b>MODE</b>
Limpa todos os dados armazenados	<b>HOLD+MODE</b>

## 8. Operação do instrumento

### 8.1 Iniciando o instrumento

Antes de inicializar, aperte o gatilho duas ou três vezes, para certificar-se de que as garras estão bem fechadas. Pressione o botão **POWER** para ligar o medidor, será realizada uma inspeção, aonde o LCD exibirá todos os símbolos, como na figura 1. Após a inicialização, será exibido no display "**OL Ω**", este entrará automaticamente no modo de medição de resistência como na figura 2. Se a inspeção não inicializar normalmente, o medidor exibirá o símbolo "**Er**" isso significa um erro na inicialização como na figura 3:



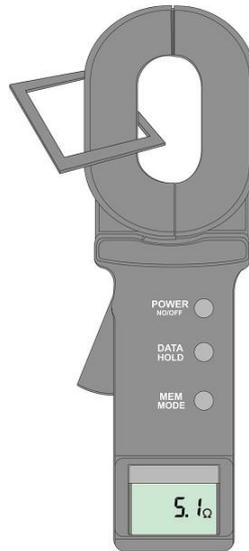
No estágio da inspeção, **NÃO PRESSIONE O GATILHO**, nem abra a garra. Durante o processo de inspeção, tenha certeza de manter o medidor livre. Não derrube o medidor, nem aplique nenhum tipo de força na garra, senão a precisão na medição pode não ser garantida.

### 8.2 Desligando o instrumento

- Quando o medidor estiver ligado, pressione o botão **POWER** para desligar.
- Após 5 minutos que o medidor foi ligado, o display LCD começará a piscar, para economizar bateria, o equipamento desligará automaticamente após piscar por 30 segundos. Se apertar o botão **POWER** enquanto estiver piscando, o equipamento continuará trabalhando normalmente.
- No estado **HOLD**, é necessário pressionar o botão **HOLD** primeiramente para desativar o modo **HOLD**, depois pressione o botão **POWER** para desligar o equipamento.

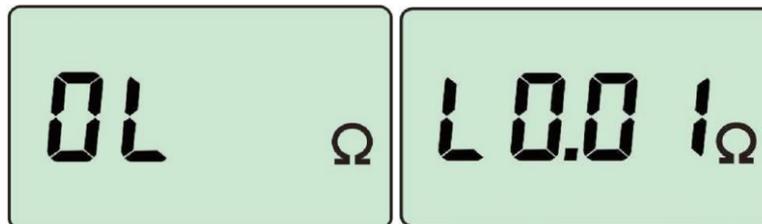
### 8.3 Medindo a resistência

Após a inspeção ser completada, aparecerá "**OL Ω**" pronto para continuar com a medição da resistência. Nesse momento, pressione o gatilho para abrir a garra e coloque no objeto a ser medido, depois leia o valor resistência medida. Se necessário, a calibração pode ser realizada para verificação da resistência no acessório padrão como mostra na figura. A leitura deverá ser consistente com o valor normal de verificação do resistor (**5.1Ω**).



O valor calibrado da verificação do resistor está em condição de temperatura de 20°C. É normal encontrar uma diferença numérica de 1 dígito entre o valor mostrado e o valor nominal.

Por exemplo: se o valor nominal de verificação do resistor é de **5.1Ω**, e mostrar **5.0Ω** ou **5.2Ω** é normal e aceitável. Se aparecer o símbolo "**OL Ω**", indica que o valor de resistência medido excede o limite máximo desse medidor. Mostrando "**L0.01Ω**" indica que o valor medido excede o menor limite desse medidor.

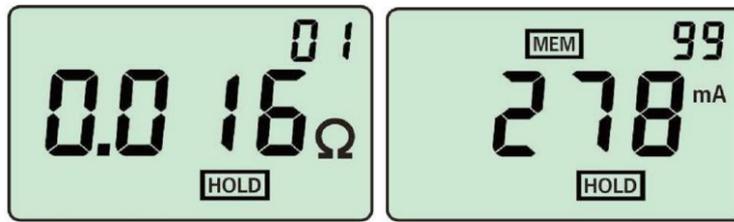


### 8.4 Congelamento de dados / Liberação dos dados

No modo de medição de resistência, pressione a tecla **HOLD** para travar o valor atual, será exibido o símbolo **HOLD**, pressione a tecla **HOLD** novamente para desbloquear e o símbolo **HOLD** desaparecerá e retornará ao modo de medição.

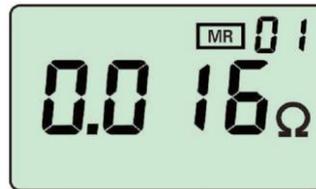
### 8.5 Armazenamento de dados

No modo de medição de resistência, pressione a tecla **HOLD** para travar o valor atual, será exibido o símbolo **HOLD**, o instrumento deverá numerar automaticamente e armazenar os valores medidos como um grupo de dados em sequência e o número deve ser exibido no canto superior direito do display LCD, conforme figura abaixo, e em seguida pressione a tecla **HOLD** e o instrumento sairá do modo de armazenamento. O modo de armazenamento de dados pode acondicionar até 99 grupos de medições. Após armazenar 99 conjuntos de dados, será exibido no display o símbolo "**MEM**", conforme figura abaixo neste momento a memória de dados está cheia, e não pode mais continuar a armazenar dados.



### 8.6 Revisando os dados armazenados

Pressione o botão **MODE** e o medidor entrará no modo de revisão de dados e surgirá na tela o símbolo “**MR**” seguido do número do registro que está sendo visualizado, conforme figura abaixo, pressione o botão **HOLD** para visualizar as gravações realizadas. Para sair do modo de revisão de dados, pressione o botão **MODE**.



### 8.7 Apagando os Dados

Pressione o botão **MODE** e o medidor entrará no modo de revisão de dados, pressione e segure o botão **HOLD**, em seguida pressione o botão **MODE** para que os dados sejam apagados, o número de registro ficará zerado e será apresentado linhas pontilhadas no lugar dos valores.

### 8.8 Configurando o Alarme

1- Quando o equipamento está no modo de medição, pressione o botão **HOLD** (mais de 3 segundos) para entrar na configuração do alarme.

2- Neste ponto, o dígito mais alto começa a piscar.

2.1- Pressione **MODE** para trocar o dígito piscante.

2.2- Pressione **HOLD** para modificar o valor do dígito piscante.

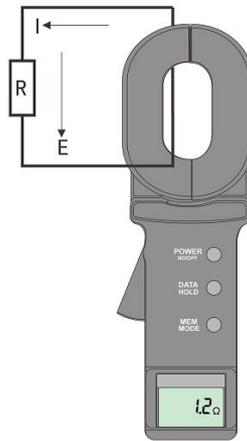
3- Pressione longamente **HOLD** para encerrar a configuração e voltar para o modo de medição.

Os valores de alarme configurados são armazenados na memória não volátil e podem ser recuperados na reinicialização do equipamento.

Quando o alarme está definido para zero, significa que não há nenhum alarme.

## 9. Princípio da medição da resistência

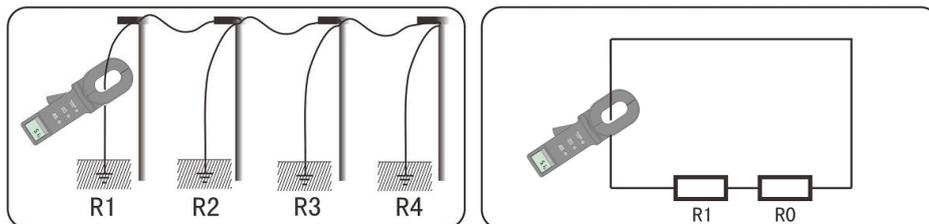
O princípio básico de medição do MRT-200 que mede a resistência ao aterramento está na medição da resistência do circuito, como mostrado da figura. A parte da garra do medidor é composta de bobina de tensão e bobina de corrente. A bobina de tensão fornece sinal de acionamento, e induzirá um potencial elétrico **E** no laço medido. Com os efeitos do potencial **E**, a corrente **I** gera no circuito medido. A resistência **R** pode ser obtida pela fórmula  $R=E/I$ .



## 10. Método de Medição da resistência de aterramento

### 10.1 Sistema de aterramento de múltiplos pontos

Para o sistema de aterramento de múltiplos pontos (como sistema de aterramento de torres de transmissão de eletricidade, sistemas de aterramento de cabos de comunicações, alguns edifícios, etc.), geralmente conecta o fio terrestre aéreo (camada de blindagem do cabo de comunicações) para formar um sistema de aterramento. Conforme nas figuras:



Acima visualizamos o medidor realizando a sua medição e na figura ao lado o seu circuito elétrico equivalente onde:

$R_1$  é a resistência de aterramento de medição de destino .

$R_0$  é a resistência equivalente das outras resistências de aterramento.

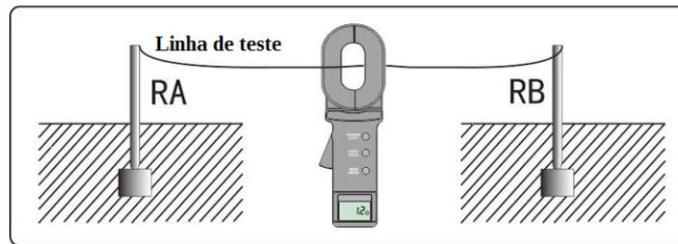
Como cada raio de aterramento da torre é muito menor do que a distância entre as torres, e com um grande número de pontos de aterramento,  $R_0$  é muito menor do que  $R_1$ . Portanto, pode ser justificado assumir  $R_0=0$  de uma perspectiva de engenharia. Desta forma, a resistência deve ser  $R_1$  medida.

### 10.2 Sistema de aterramento de ponto único

Partindo do princípio de medição, o medidor só poderá medir a resistência de *loop*, e o aterramento de um ponto único não pode ser medido. No entanto, os usuários poderão usar um fio de teste simulando um eletrodo terrestre do sistema de aterramento para criar artificialmente um *loop* para testes.

### 10.3 Método de dois pontos

Como mostrado na figura abaixo, nas proximidades do corpo de aterramento medido  $R_A$ , procure um corpo de aterramento independente melhor  $R_B$  (por exemplo, tubo de água próximo, hidrante ou um edifício).  $R_A$  e  $R_B$  se conectam com um único fio de teste.



O valor de resistência medido pelo medidor é o valor da resistência de série do fio de teste e as duas resistências de aterramento.

$$R_T = R_A + R_B + R_L$$

Onde:  $R_T$  é o valor de resistência medido pelo Medidor.

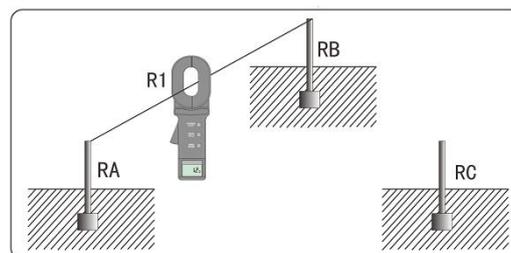
$R_L$  é o valor de resistência do fio de teste .

O medidor pode medir o valor de resistência  $R_L$  conectando os fios de teste com ambas as extremidades. Assim, se o valor de medição do medidor for menor do que o valor permitido pela resistência ao aterramento, os dois corpos de aterramento são qualificados para resistência ao aterramento.

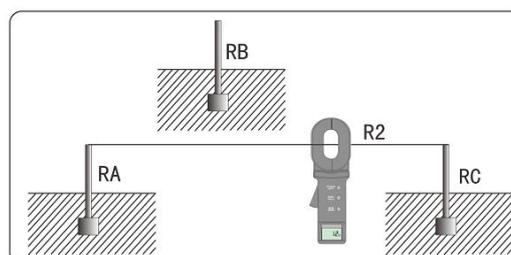
### 10.4 Método de três pontos

Como mostrado abaixo figura, nas proximidades do corpo de aterramento medido  $R_A$ , procure por dois corpos de aterramento independentes  $R_B$  e  $R_C$ .

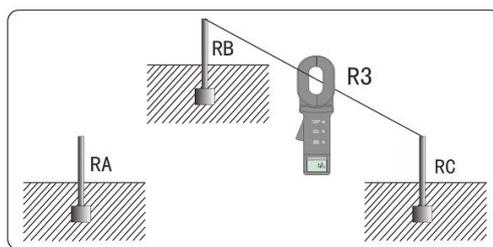
Primeiro passo, conecte  $R_A$  e  $R_B$  com um fio de teste, use o medidor para obter os primeiros dados  $R_1$ .



Segundo passo, conecte  $R_C$  e  $R_A$ , como mostrado na figura abaixo, teste com o medidor para obter o segundo dado  $R_2$ .



Terceiro passo, conecte  $R_B$  e  $R_C$ , como mostrado abaixo figura, grampo e teste com o meter para obter o terceiro dado  $R_3$ .



Nas três etapas acima, os dados medidos em cada etapa são o valor de série das duas resistências de aterramento. Desta forma, podemos calcular facilmente cada valor de resistência de aterramento:

$$\text{A partir de: } R_1 = R_A + R_B; \quad R_2 = R_C + R_A; \quad R_3 = R_B + R_C$$

$$\text{Obter: } R_A = (R_1 + R_2 - R_3) / 2$$

Este é o valor de resistência de aterramento do corpo de aterramento  $R_A$ . Como apontam os pontos de referência, os valores de resistência de aterramento dos outros dois corpos de aterramento são:

$$R_B = R_1 - R_A \quad R_C = R_2 - R_A$$

## 11. Aplicação

### 11.1 Aplicação no sistema de energia

1- Medição da resistência na transmissão de energia da torre geralmente forma pontos múltiplos no sistema. Para medir a resistência da terra, simplesmente agarre as hastes do aterramento com o instrumento.

2- Medição da resistência no ponto neutro do transformador existem 2 casos no ponto neutro:

Se houver aterramento múltiplo, será utilizado o sistema de pontos múltiplos. Para medição, se o instrumentos mostrar "**LO.01Ω**", pode significar que o mesmo polo e torre ou transformador tem mais de 2 hastes de aterramento, conectadas em baixo da terra. Nesse caso, você deverá descobrir outra haste de aterramento, e uma delas irá sobrar.

3- Aplicação em subestação de usina.

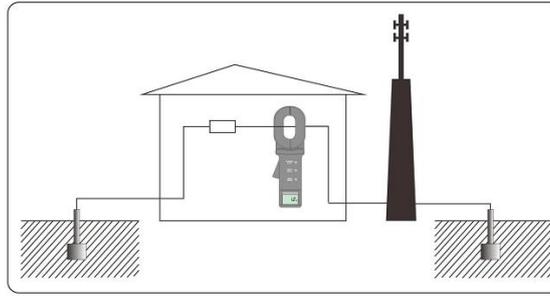
### 11.2 Aplicação em sistema de telecomunicação

1- Medição de resistência na sala de máquinas no prédio geral da Telecom, que costuma ficar em andares altos do prédio, tornando difícil a medição com um terrômetro normal. De qualquer forma, é fácil e conveniente medir com esse instrumento. Os detalhes são os seguintes:

Conecte o hidrante de fogo e o eletrodo para medir com uma linha de teste (o hidrante se encontra na sala de máquinas), depois realize a medição na linha de teste com a garra no medidor.

Leitura da medição = resistência da terra da sala de máquinas + resistência na linha de teste + resistência da terra do hidrante.

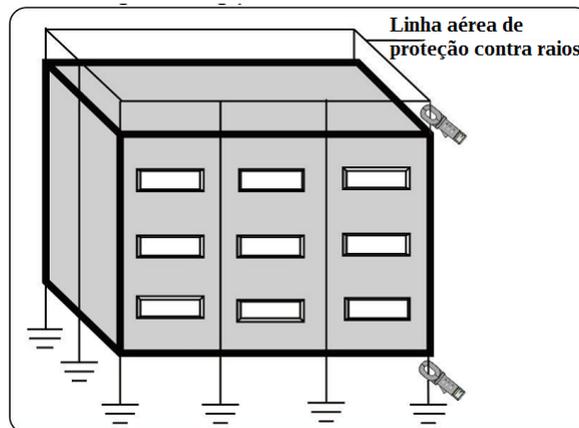
**2- Medição da resistência da terra na sala de máquinas e torre de transmissão costuma formar 2 pontos como mostra na figura:**



Se o valor da medição do instrumento for menor que o valor permitido da resistência da terra, está confirmado que a resistência da sala de máquinas e da torre de transmissão está qualificada. Se a leitura for maior do que o valor permitido, por favor realize a medição em um ponto único.

### 11.3 Aplicação no sistema de prevenção de trovões em prédios.

Se os eletrodos terrestres estiverem muito separados um do outro, a resistência terrestre de vários eletrodos pode ser medida como o gráfico abaixo:

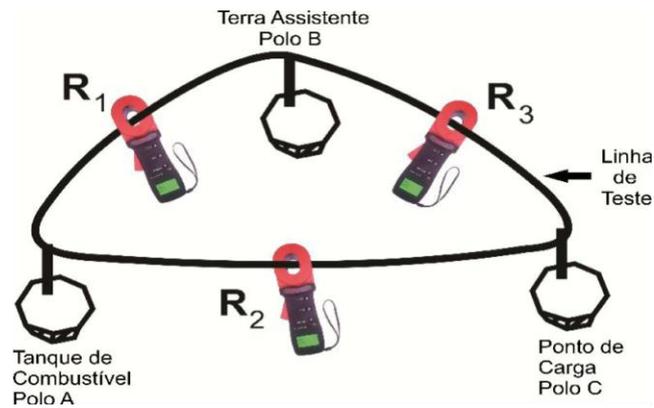


### 11.4 Aplicação em sistemas de aterramento em postos de combustível.

Em um ambiente cheio de gases explosivos, como um posto de combustível ou plataformas de petróleo, é muito necessário adotar produtos à prova de explosões. Geralmente, em postos de combustível é necessário assegurar-se da resistência terrestre e a resistência de conexão como é mostrado no gráfico:

Número	Item a ser medido	Requerimento Técnico
1	Resistência da terra de um tanque de combustível.	$\leq 10\Omega$
2	Resistência da terra do ponto de carga.	$\leq 10\Omega$
3	Resistência da terra de bomba de combustível.	$\leq 4\Omega$
4	Resistência da terra da mangueira da bomba de combustível.	$\leq 5\Omega$

#### 11.4.1- Medição da resistência terrestre de um tanque de combustível e do ponto de carga.



Como mostrado no gráfico acima, no sistema de aterramento no posto de combustível, o tanque de combustível de pólo terrestre **A** é conectado com a máquina de combustível, e o ponto de carga de pólo terrestre **C** é um pólo terrestre independente. Sendo assim, é encontrado outro pólo terrestre independente, igual o pólo terrestre assistente **B** (tal como um cano de água subterrâneo, etc), e respectivamente medir o valor de **R<sub>1</sub>**, **R<sub>2</sub>** e **R<sub>3</sub>** pela braçadeira no medidor de resistência Terrestre de acordo com o método dos três pontos.

Nós iremos ter:

Resistência terrestre do tanque de combustível

$$R_a = (R_1 + R_2 - R_3) / 2$$

Resistência do polo terrestre assistente:

$$R_b = R_1 - R_a$$

Resistência do ponto de carga

$$R_c = R_2 - R_a$$

Nota: Quando medir **R<sub>1</sub>**, você deve ter certeza de que não há nenhuma conexão entre **BC** e **AC**, que é solicitado para medir **R<sub>2</sub>** e **R<sub>3</sub>**.

#### 11.4.2- Medição da resistência terrestre de máquinas de combustível.



Como mostrado no gráfico acima, encontre o pólo terrestre que está além do pólo terrestre da máquina de combustível, assim como o pólo terrestre do ponto de carga; depois, conecte os dois pontos com um cabo de teste e faça a medição do valor **RT** com instrumento.

Depois, calcule:

Resistência terrestre da máquina de combustível:  **$R = R_t - R_c$**

Observações:

**RT** é a resistência medida pelo instrumento;

**RC** é a resistência terrestre do ponto de carga.

#### 11.4.3- Medições de resistência da mangueira de combustível da máquina de combustível.



Conecte a pistola de reabastecimento e a máquina de combustível com um cabo de teste a faça a medição do valor **RT** com o instrumento. Você irá obter:

Resistência do link da mangueira de combustível da máquina de combustível:  **$R = R_T - R_I$**

Observações:

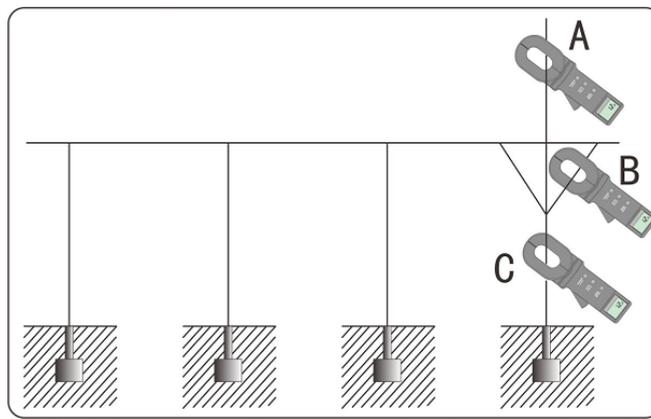
**RT** é a resistência medida pelas braçadeiras no testador de resistência terrestre;

**RI** é a resistência do cabo de teste;

## 12. Seleção do ponto de medição

Em alguns sistemas de aterramento, como visto, no gráfico abaixo, um ponto propício deve ser escolhido para realizar medições, caso contrário, diferentes resultados podem ser obtidos na medição.

Quando se está medindo no ponto **A**, a faixa estimulada medida está fora do circuito, o instrumento irá exibir "**OL Ω**". Nesse caso, um novo ponto de medição deverá ser considerado.



Quando houver medição no ponto **B**, a faixa estimulada é medida em um circuito formado por um condutor de metal, ele irá mostrar “**OL Ω**” ou a resistência do valor do circuito metálico. Um novo ponto de medição deverá ser considerado.

Quando houver medição no ponto **C**, o que nós iremos medir é a resistência terrestre da faixa de medição.

### 13. Lista de acessórios

---

#### Acessórios fornecidos:

- Alicete terrômetro tipo alicete
- Anilha de teste de resistência 5.1 Ω
- Maleta de transporte
- Cartão com orientação para download do manual virtual

#### Itens opcionais (Vendidos Separadamente):

- Certificado de Calibração

## 14. Termos de Garantia

---

O instrumento assim como todos os acessórios que o acompanham, foram cuidadosamente ajustados e inspecionados individualmente pelo nosso controle de qualidade, para maior segurança e garantia do seu perfeito funcionamento.

Este aparelho é garantido contra possíveis defeitos de fabricação ou danos, que se verificar por uso correto do equipamento, no período de 06 meses a partir da data da compra.

*A garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios como pontas de prova, bolsa de transporte, sensores, etc.*

### **Excluem-se de garantia os seguintes casos:**

- a) Uso incorreto, contrariando as instruções;
- b) Violação do aparelho por técnicos não autorizados;
- c) Queda e exposição a ambientes inadequados.

### **Observações:**

- Ao enviar o equipamento para assistência técnica e o mesmo possuir certificado de calibração, deve ser encaminhada uma carta junto com o equipamento, autorizando a abertura do mesmo pela assistência técnica da Instrutherm.
- Caso a empresa possua Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma nota fiscal de simples remessa do equipamento para fins de trânsito.
- No caso de pessoa física ou jurídica possuindo isenção de Inscrição Estadual, esta deve encaminhar uma carta discriminando sua isenção e informando que os equipamentos foram encaminhados a fins exclusivos de manutenção ou emissão de certificado de calibração.
- Ao solicitar qualquer informação técnica sobre este equipamento, tenha sempre em mãos o n.º da nota fiscal de venda da Instrutherm, código de barras e n.º de série do equipamento.
- **Todas as despesas de frete (dentro ou fora do período de garantia) e riscos correm por conta do comprador.**

***O manual pode sofrer alterações sem prévio  
aviso***



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO

Instrutherm Instrumento de Medição Ltda.

Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó

São Paulo - SP - CEP: 02911-030

Vendas: (11) 2144-2800 – Ass. Técnica: (11) 2144-2820

Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801

E - mail: [instrutherm@instrutherm.com.br](mailto:instrutherm@instrutherm.com.br)

Site: [www.instrutherm.com.br](http://www.instrutherm.com.br)

SAC: [sac@instrutherm.com.br](mailto:sac@instrutherm.com.br)

17/08/2021