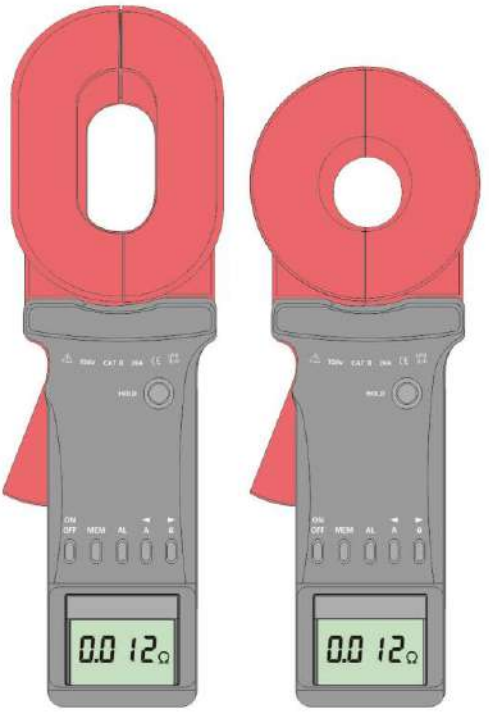
GAMA INSTRUMENTS

Instrumentos de medição



MANUAL

CONTENT

Precaução de uso 1
1. Introdução 2
2. Specificações 2
2.1. Intervalos e precisão 2
2.3. Especificações 3
3. Estrutura do Medidor 4
4. Visor de cristal líquido 4
4.1. Ecrã LCD 4
4.2. Descrição de símbolos especiais 5
4.3. Exemplos ilustrados 5
5. Método Operacional 6
5.1.Start Up 6
5.2. Desligar 7
5.3. Medição de resistência 7
*5.4. Medição Atual 8
5.5. Bloqueio / liberação / armazenamento de dados 9
5.6. Acesso de dados 9
5.7. Configuração de Alarme 10
5.8. Verificação do valor crítico do alarme 10
5.9. Apagar os dados 10
6. Princípio de Medição 11
6.1. Princípio de medição de resistência 11
6.2. Princípio de Medição Atual 11
7. Métodos de medição de resistência à terra 11
7.1. Sistema de aterramento multiponto 11
7.2. Sistema de aterramento de ponto limitado 12
7.3. Sistema de aterramento de ponto único 13
8. Aplicação de Campo 15
8.1. Aplicação em sistema de energia 15
8.2. Aplicação em sistema de telecomunicações 15
8.3. Aplicação em sistema de proteção contra raios de edifícios 16
8.4. Aplicação em sistema de aterramento de posto de gasolina 16
9. Notas de medição de resistência da Terra 18
10. Acessórios 19

Precaução para uso

Obrigado por comprar este testador de Alicate Terrômetro da nossa Companhia. Para melhor uso do produto, por favor, tenha certeza:

----Leia o manual do usuário com cuidado.

---- Cumpra os cuidados de operação apresentados neste manual.

- Em qualquer circunstância, o usuário deve prestar atenção especial à segurança.
- Preste atenção à faixa de medição e ao ambiente operacional especificado neste testador. Não use para testar a linhas de energia.
- Preste atenção ao texto rotulado no painel e no painel traseiro do medidor.
- Antes de inicializar, abra e feche a mandíbula apertando o gatilho uma ou duas vezes para garantir que as mandíbulas estejam bem fechadas antes de ligar o equipamento.
- Ao inicializar, não retenha o gatilho, nem aperte nenhum fio.
- Em inicialização normal para cima e exibir o símbolo "OL Ω" e, em seguida, fixar e testar o objeto medido.
- As superfícies de contato do grampo devem ser mantidas limpas, não podem ser esfregadas com cáusticas e material grosseiro.
- Evite qualquer impacto neste medidor, especialmente na superfície de contato da Mandíbula.
- Em um local perigoso, é fortemente recomendável usar nosso medidor de resistência à prova de explosão.
- É estritamente proibido desmontar e substituir a bateria em locais perigosos para o produto tipo à prova de explosão.
- É normal que o grampo do medidor tenha algum zumbido na resistência de medição, preste atenção à diferença do som de alarme "bipe, bipe, bipe".
- A corrente de medição do fio não deve exceder o limite superior da faixa do medidor.
- Por favor, tire as baterias se o medidor não usar em muito tempo.
- A desmontagem, calibração e reparo deste testador devem ser realizadas por pessoal autorizado.
- Devido à razão deste instrumento, se é perigoso continuar usando, deve parar e lacrado imediatamente, e manuseado por uma instituição autorizada.
- Os conteúdos marcados com "*" neste manual do usuário estão limitados ao tipo C.

1. Introdução

RTT210A testador de resistência de aterramento de grampo é a equipe de pesquisa e desenvolvimento de tecnologia da nossa empresa sobre a qualidade técnica da buscada excelência, através da inovação contínua para melhorar, atualizar com o produto antigo. Seu desempenho é refletido principalmente em:

Avanço no auto teste a bota por muito tempo para esperar, comece imediatamente no teste.

Modo de autoteste de revezamento inovador, usando os mais avançados algoritmos de processamento e tecnologia de integração digital.

Levar o produto antigo a problemas pesados, mais alinhado com as características dos dispositivos portáteis.

New design, operação do painel com 6 botões, melhor desempenho.

Aumente a função de alarme de som e luz, com som de alarme "bipe-bipe-bipe".

Aumente a função indicador de reconhecimento de sinal de interferência, com o indicador "bipe-bipe-bipe".

Faixa de medição: 0,01Ω-1200Ω

Dados armazenados 99 Unidades. Menor consumo de energia, corrente operacional máxima inferior a 50mA.

O Alicate terrômetro **RTT210A** é amplamente utilizado na medição de resistência de aterramento da potência, telecomunicações, meteorologia, campo petrolífero, construção e equipamentos industriais e elétricos. In a medição de um sistema de aterramento com loop, não requer quebrar o chumbo de aterramento, e não precisa do eletrodo auxiliar. É seguro, rápido e simples em uso. O testador pode medir falhas de solo que não podem ser medidas pelos métodos tradicionais. Pode ser usado em aplicações onde métodos tradicionais não podem ser medidos, porque o medidor de resistência ao aterramento do grampo **RTT210A** mede o valor combinado de resistência ao corpo de aterramento e resistência ao chumbo de aterramento.

O Alicate terrômetro **RTT210A** de resistência de aterramento de grampo possuí dois modelos mandíbula longa e mandíbula redonda. O estilo mandíbula longa é adequado para a ocasião do aterramento de aço plano. O testador de resistência ao aterramento do grampo C pode medir o sistema de aterramento da fuga de corrente e a corrente neutra.

2. Especificação

2.1. Faixas e precisão

Modo	Gama	Resolução	Precisão
Resistência	0.010Ω-0.099Ω	0.001Ω	±(1%+0,01Ω)
	0.10Ω-0.99Ω	0.01Ω	±(1%+0,01Ω)
	1.0Ω-49.9Ω	0.1Ω	± (（1%+0,1Ω)
	50.0Ω-99.5Ω	0.5Ω	± (（1,5%+0,5Ω)
	100Ω-199Ω	1Ω	± (（2%+1Ω)
	200Ω-395Ω	5Ω	± (（5%+5Ω)

	400-590Ω	10Ω	±（10%+10Ω)
	600Ω-880Ω	20Ω	±(20%+20Ω)
	900Ω-1200Ω	30Ω	±（25%+30Ω)

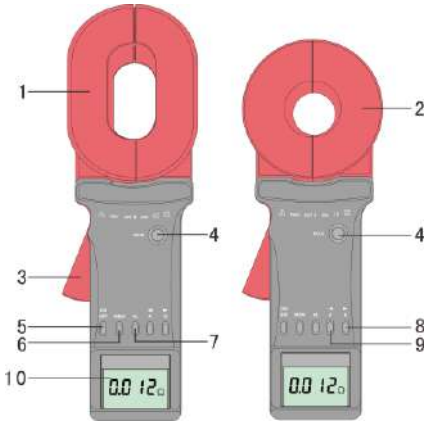
2. 3. Especificações

Faixa de Resistência	0.01Ω-1200Ω
Faixa atual	0.00mA-20.0A
Resolução de Resistência	0.001Ω
Resolução atual	0,05mA
Armazenamento de dados	99 grupos
Áudio - alarme de luz	"bipe -bipe-bipe -"" som de alarme. Pressione a tecla "AL" para ligar e desligar
Intervalo de configuração de valor crítico do alarme	Resistência:1-199Ω ;* Corrente:1-499mA
Poder	6VDC (4 PCS bateria seca alcalina)
Tempo de Trabalho	-20°C-55°C;10%RH-90%RH
Tela LCD	Display digital LCD de 4 bits, 47mm (L) × 28,5 mm(W)
Tamanho da mandíbula (mm)	Mandíbula longa 65X32mm; mandíbula redonda: Φ32mm
Tamanho aberto da mandíbula (mm)	Grampo longo 32mm; grampo redondo 32mm
Peso	Mandíbula longa 1160 g; Mandíbula redonda 1120 g (incluindo bateria)
Tamanho do medidor	Mandíbula longa:285mm(L)x85mm(W)x56 mm(H) Mandíbula redonda:260mm(L)x90mm(W)x66 mm(H)
Nível de proteção	Isolamento duplo
Estrutura	Grampo CT
Shift	Câmbio automático
Campo elétrico magnético externo	＜40A/m;<1V/m
Tempo de medição único	0,5 s

Frequência de medição de resistência	>1KHz
Frequência de corrente medida	50/60hz automaticamente

Nota: com "*" item é limitado ao tipo C

3. Estrutura do medidor



3.1. Mandíbula de grampo longo: 65mmx32mm

3.2. Mandíbula do grampo redondo: φ32mm

3.3. Gatilho: Controle o empate aberto e fechado

3.4. CHAVE HOLD: Bloqueio / Exibição de lançamento / Armazenamento

3.5. Chave ON/OFF: Inicialização para cima / desligamento / Sair / Dados Claros

3.6. Chave MEM: Acesso a dados / dados claros

3.7. Chave de função do alarme AL: Alarme aberto / desligar / Configuração de valor crítico do alarme.

3.8. Tecla do interruptor de medida de resistência Ω /tecla de seta direita

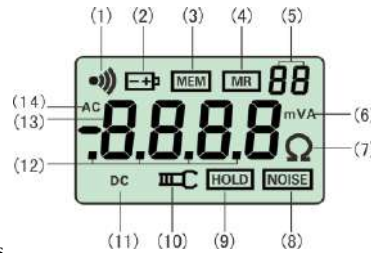
3.9.*Tecla de interruptor de medida atual A /tecla de seta esquerda

3.10. Display de cristal líquido (LCD)

Nota: com "*" item é limitado ao tipo C

4. Display de cristal líquido

4.1. Tela LCD



4.1.1. Símbolo de alarme

4.1.2. Símbolo de tensão de bateria fraca

4.1.3. Símbolo completo de armazenamento de dados

4.1.4. Símbolo de acesso a dados

4.1.5. 2- Digital No. da unidade de armazenamento de dados

4.1.6. Corrente ◗ símbolo da unidade de tensão

4.1.7. Símbolo da unidade de resistência

4.1.8. Símbolo de sinal de ruído

4.1.9. Símbolo de bloqueio de dados

4.1.10. Símbolo de mandíbula aberta

4.1.11. Símbolo de corrente direta

4.1.12. Ponto decimal de métrica

4.1.13. Tela de figuras LCD de 4 digitais

4.1.14. Símbolo AC

4.2. Descrição de Símbolos Especiais

4.2.1. Símbolo de abertura da mandíbula: Este símbolo é exibido quando a mandíbula está aberta. E pode ser que, o gatilho não se fechou completamente para medição e está eletronicamente aberto, ou a mandíbula foi seriamente danificada ao medir algum ponto anterior e não pode continuar a realizar medições pelo dano causado na mandíbula.

4.2.2. "**Er**" Símbolo de erro de inicialização: Pode ser retido o gatilho durante a inicialização ou a mandíbula está aberta.

4.2.3. Low símbolo de tensão da bateria: quando a tensão da bateria for inferior a 5,3V, o símbolo será exibido. Neste momento, não pode garantir a precisão da medição. Deve ser substituído a bateria.

4.2.4. "**OL Ω**" Símbolo indica que a resistência medida excedeu a faixa limite superior do medidor.

4.2.5."**L0.01Ω**" Símbolo indica que a resistência medida excedeu a faixa limite mais baixa do medidor.

***4.2.6.** "**OL A**" Símbolo indica que a corrente medida excedeu a faixa limite superior do medidor.

4.2.7. Símbolo de alarme: Quando o valor medido for maior do que o valor crítico do alarme de configuração, o símbolo piscará. O problema do medidor pelo som intermitente "bipe -bipe -bipe --".

4.2.8. **MEM** Símbolo completo de armazenamento de dados: os dados de armazenamento estão cheios de 99 unidades, não podem continuar armazenando dados. O símbolo **MEM** piscará.

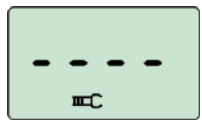
4.2.9. **MR** Símbolo de acesso a dados: display no acesso aos dados, ao mesmo tempo exibir o número de série dos dados armazenados.

4.2.10. **Símbolo DE RUÍDO:** Este símbolo pisca quando o circuito aterrado com uma grande corrente de interferência no teste. O medidor emite "bipe-bipe-bipe--" som rápido. A precisão do teste não pode ser garantida neste momento.

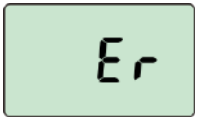
Nota: com "*" item é limitado ao tipo C

4.3. Exemplos Ilustrados

4.3.1. -- Mandíbula está em estado aberto, e não pode medir



4.3.2. -- Inicializar instruções de erro Er (Erro)



4.3.3. -- A resistência ao loop medido é inferior a 0,01Ω



4.3.4. -- A resistência ao loop medido é de 5,1Ω



4.3.5. -- Resistência de loop medido é de 2,1Ω

-- Bloqueie a medição atual valor: 2.1Ω

--Armazenamento automático como o grupo 08 de dados



4.3.6. -- Leitura de dados armazenados do grupo nº 26

-- Resistência de loop medido é de 0,028Ω



***4.3.7.** --função alarme ativado, a corrente medida excedeu o valor crítico da configuração do alarme

--A tensão da bateria é exibida. Neste momento, não pode garantir a precisão da medição

--A corrente de carne é de 8,40A

--Traque o valor de exibição atual

--Store o valor atual como o grupo de dados nº 37 *****



4.3.8. --- Lendo o grupo de dados armazenado nº 8

--A resistência medida é de 30.0Ω

--Esses dados foram medidos em uma interferência de sinais maiores



Nota: com "*" item é limitado ao tipo C

5. Método operacional

5.1. Start Up

⚠	Em inicializando, o usuário não pode reter o gatilho, não pode abrir mandíbula, e não pode prender quaisquer fios
	Depois de inicializar e exibir "OL Ω", em seguida, retenha o gatilho, abra as mandíbulas e aperte o fio medido
	Antes de inicializar, o gatilho deve reter uma ou duas vezes para garantir que as mandíbulas estejam bem fechadas.
	No inicialização, deve-se ter certeza de manter o estado estático natural do Medidor; não

	derrube o medidor, nem imponha qualquer força externa ao grampo. Caso contrário, a precisão da medição não pode ser garantida.

Pressione a tecla **POWER** e o medidor comutado em estado de inicialização, teste automaticamente o LCD no início e exiba todos os símbolos como figura 1. A calibração automática do medidor ao mesmo tempo, após a inicialização exibirá "OLΩ" e entrará automaticamente no modelo de medição de resistência como figura 2. Se não for a calibração automática no inicialização normal, o medidor exibirá o símbolo Er e significa erro na inicialização como figura 3:



Figure1



Figure2



Figure3

O erro de inicialização precisa inspecionar o problema e reiniciá-lo.

Se não houvesse um **OLΩ** aparecendo após a inspeção automática, mas um valor de resistência maior exibido, como mostrado na figura 4; más a detecção do loop de teste ainda pode obter o resultado correto. Isso mostra que o meter tem um erro maior apenas na medição da grande resistência (por exemplo, mais de 100Ω), enquanto na medição da pequena resistência, e ainda pode manter a precisão original, os usuários podem ter certeza no uso.



Figure4

5.2. Desligamento

Depois que o medidor estiver ligado, pressione a tecla **ON/OFF** para desligar.

O medidor de freso começou em até 5 minutos, a tela LCD entrou em estado de exibição e desligaria automaticamente após o estado de pisca-pisca ser mantido por 30 segundos para reduzir o consumo da bateria. Pressione a tecla **ON/OFF** em estado de exibição pode atrasar o desligamento e mantê-lo funcionando.

Em **estado HOLD,** é necessário primeiro pressionar a tecla **HOLD** ou a tecla Power para sair do estado **HOLD** e, em seguida, pressionar a tecla **ON/OFF** para desligá-la.

Em estado de configuração do valor crítico do alarme, deve primeiro pressionar a tecla **ON/OFF** ou a tecla **AL** por 3 segundos para sair do estado e, em seguida, pressione a tecla **ON/OFF** para desligá-la.


Figure5

5.3. Medição de resistência

Após o inicialização e a inspeção automática, exiba "OL Ω" e poderá proceder com a medição de resistência. Neste ponto, pressione o gatilho e abra as mandíbulas, aperte o laço medido, leia e obter o valor de resistência.

Se o usuário achar necessário, o teste pode ser feito com o anel de teste, como mostrado na figura a seguir. Ele mostra que o valor deve ser consistente com o valor normal no anel de teste (5,1 Ω).

(A incerteza do usuário que o medidor poderia normal funcionar ou não, poderia consultar e julgar com este método).

O valor normal nos anéis de teste é o valor a uma temperatura de 20 ° C.

É normal encontrar a diferença de 1 unidade entre o valor do show e o valor nominal. Por exemplo: Se o valor nominal do anel de teste for de 5,1 Ω, seria normal mostrar 5,0 Ω ou 5,2 Ω.

Exibir "OL Ω", indica que o valor de resistência medido excedeu a faixa limite superior do Medidor, veja a figura 3.

O display "L0.01Ω",indica que o valor de resistência medido excedeu a faixa limite inferior do Medidor, ver a figura 6.



Figure6

Símbolos de exibição piscando,))) ir com o som intermitente "bipe-bipe--bipe--", indicam que a resistência medida excede o valor crítico do alarme da resistência.

No estado **HOLD,** é necessário pressionar a tecla **HOLD** para sair do estado **HOLD** antes de continuar a medir.

No estado **MR** é necessário pressionar a chave **MEM** para sair do estado **de MR** e, em seguida, continuar a medir.

Na configuração do estado de Valor Crítico do Alarme, o usuário precisa pressionar a tecla **ON/OFF** ou pressionar a tecla **AL** por 3 segundos e sair do estado de Valor Crítico do Alarme e, em seguida, continuar a medir.

*****No modo de teste atual, pressione **Ω** tecla para mudar para o modo de teste de resistência.

5.4. Medição atual

Após a inicialização e a inspeção automática, os medidores entram automaticamente no modo de medição de resistência. Após exibir "OL Ω", pressione **A** tecla e o meter insira no modo de medição atual e exiba "0,00mA", consulte figure 7. Neste ponto, retenha o gatilho e abra as mandíbulas, aperte o fio medido, lendo e obtendo o valor atual.



Figure7



Figure8

O display do medidor "OL A" indica que o valor da corrente medido excedeu a faixa de limite superior do medidor, consulte a Figura 8.

Símbolos de exibição piscando, vão com o som intermitente "beep—beep--beep--", indicam que a corrente medida excede o valor crítico de alarme da corrente.

No estado **HOLD**, pressione a tecla **HOLD** para sair do estado **HOLD**, então continue a medir.

No estado MR, pressione a tecla **MEM** para sair do estado MR e continue a medir.

Ao definir o estado de valor crítico de alarme, é necessário pressionar a tecla ON / OFF ou pressionar a tecla AL por 3 segundos, sair do estado de valor crítico de alarme e, em seguida, continuar a medição.

No modelo de teste de resistência, pressione a tecla A para alternar para o modelo de teste atual.

5.5. Bloqueio / liberação / armazenamento de dados

No modelo de teste, pressione a tecla **HOLD** para bloquear o valor atual do display e exibir o símbolo **HOLD.** Esse valor de bloqueio é automaticamente numerado e armazenado como um conjunto de dados. Em seguida, pressione a tecla **HOLD** para liberar o bloqueio, o símbolo **HOLD** desapareceria e retornaria ao estado de medição. Repetindo as operações acima, ele pode armazenar 99 conjuntos de dados. Se a memória estiver cheia, o símbolo **MEM** piscará.

Como indicado na figura 9, bloqueie a resistência medida 0,016Ω e salve-a como unidade de dados nº 1.

Conforme indicado na figura 10, bloqueie a corrente medida de 278mAe salve-a como unidade de dados nº 99. Se o armazenamento estiver cheio, o símbolo **MEM** piscará.



Figure9

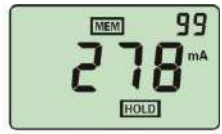


Figure10

No modo de leitura de dados, deve-se pressionar a tecla MEM para sair da leitura de dados e, em seguida, bloquear e salvar os dados.

Ao definir o estado de valor crítico de alarme, pressione a tecla ON/OFF ou pressione a tecla AL por 3 segundos, para sair do estado de valor crítico de alarme, então ele pode bloquear e armazenar os dados.

Ligar após o desligamento não perderá os dados salvos.

5.6. Acesso a dados

Pressione a tecla **MEM** para entrar no modo de leitura de armazenamento de dados e o display padrão 01 conjunto de dados, conforme mostrado na figura 11. Em seguida, pressione as teclas de seta para a direita para ler os dados armazenados e pressione a tecla de seta para a esquerda, rolando para baixo até os dados armazenados. Se não armazenar os dados, exibirá mostrado na Figura 12



Figure11

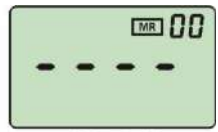


Figure12

Ao definir o estado de valor crítico de alarme, pressione a tecla **ON/OFF** ou pressione a tecla **AL** por 3 segundos, saia do estado de valor crítico de alarme e pressione a tecla **MEM** para entrar no modelo de armazenamento de dados.

5.7. Configuração do alarme

No modelo de teste, pressione a tecla AL para ligar ou desligar a função de alarme.

No modelo de teste, pressione a tecla AL por 3 segundos e entre na função de configuração do valor crítico do alarme. Nesse ponto, o dígito mais alto começa a piscar. Primeiro defina o dígito mais alto conforme indicado na figura 13 e na figura 14. Pressione a tecla AL para alternar dos dígitos altos para os menores. Conforme a figura atual pisca, pressione a tecla de seta para a esquerda ou direita para alterar os números de "0, 1… 9"; Depois de definir todos os dígitos, pressione a tecla AL por 3 segundos para confirmar o valor crítico de alarme definido atualmente. Uma configuração bem-sucedida abriria a função de alarme e, em seguida, retornaria automaticamente ao modo de medição. Se a carga for maior do que o valor crítico do alarme, o instrumento piscará e exibirá o símbolo do alarme, e emitirá “beep - beep - beep - “ som intermitente.

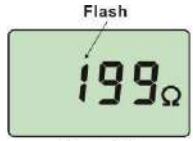


Figure13
The critical value of resistance alarm setting

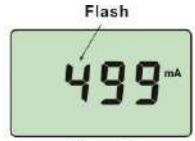


Figure14
The critical value of current alarm setting

No processo de configuração, pressione a tecla **ON/OFF** para sair da função de configuração do valor crítico do alarme, retornando ao estado de medição e não alterará o valor de configuração anterior.

No modelo de leitura de dados, pressione a tecla **MEM** para sair do estado de leitura de dados e, em seguida, pode definir a operação de valor crítico de alarme.

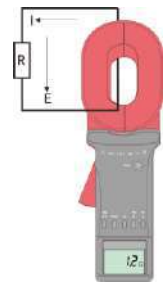
5.8. Verificação de valor crítico do alarme

No modo de teste, pressione a tecla **AL** 3 segundos e entre na verificação do valor crítico do alarme, que piscará o número do dígito mais alto, a verificação do valor cada vez é aquela configuração na última vez. Pressione a tecla **AL** por 3 segundos ou a tecla **ON/OFF** para sair do estado de verificação e retornar ao estado de medição.

Conforme a figura 15, o valor crítico de alarme de resistência definido na última vez foi de 20Ω.



Figure15



5.9. Dados claros

No modelo de leitura de dados, pressione a tecla de combinação **MEM + ON / OFF** para limpar automaticamente todos os dados armazenados. Após a limpeza, ele é mostrado na Figura 12. Os dados não podem ser restaurados após a limpeza.

6. Princípio de Medição

6.1. Princípio da medição da resistência

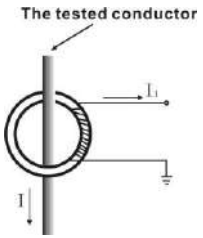
O princípio básico do RTT210A na medição de resistência é medir a resistência do loop, conforme mostrado na figura abaixo. A parte da mandíbula do multímetro é composta por bobina de tensão e bobina de corrente. A bobina de tensão fornece sinal de excitação. Induzirá um potencial E no loop medido.

Sob a ação do potencial elétrico E terá uma corrente no circuito a ser testado. O multímetro medirá E e I. A resistência R medida pode ser obtida pela seguinte fórmula.

$$R = \frac{E}{I}$$

6.2. Princípio da medição atual

O princípio básico do tipo C na medição de corrente é o mesmo da medição de resistência, conforme mostrado na figura abaixo. A corrente CA no fio medido, através do loop magnético de corrente e da bobina, pode gerar uma corrente de indução I1; O multímetro medirá I1. A corrente medida I pode ser obtida pela seguinte fórmula.



$$I = n \cdot I_1$$

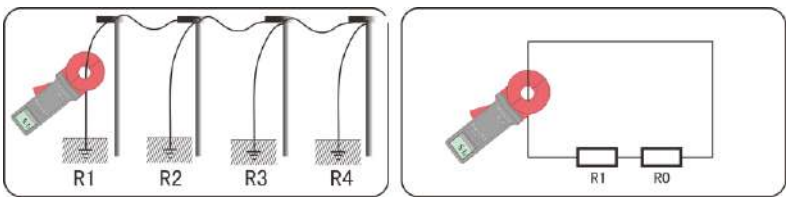
Onde: n é a razão de turno do lado secundário versus lado primário.

7. Método de medição de resistência da Terras

7.1. Sistema de aterramento de vários pontos

Quanto ao sistema de aterramento multifuncional (como sistema de aterramento de torre de transmissão de eletricidade, sistemas de comunicação de cabo de aterramento, certos edifícios, etc.), eles geralmente passam o fio de aterramento aéreo (camada de blindagem do cabo) conectado para formar um sistema de aterramento.

Como o medidor está na medição acima, seu circuito elétrico equivalente é mostrado na figura abaixo:



Onde: R1 é a resistência de aterramento prevista.

R0 para todas as outras resistências equivalentes após a resistência de aterramento da torre em paralelo.

Embora estritamente no aterramento teórico, devido à existência da chamada "resistência mútua",

R0 geralmente não é de eletrotécnica no sentido de valor em paralelo (será um pouco maior do que uma conexão paralela de valor de sentido de eletrotécnica). Mas porque um hemisfério de aterramento da torre era muito menor do que a distância entre as torres e, afinal, com grande número de locais, R0 é muito menor que R1. Portanto, pode-se justificar supor que R0 = 0 de uma perspectiva de engenharia. Desta forma, a resistência que medimos deve ser R1.

Tempos de comparação de testes em diferentes ambientes e ocasiões com o método tradicional provaram que a suposição acima é inteiramente razoável.

7.2. Sistema de aterramento de pontos limitados

Isso também é bastante comum. Por exemplo, em algumas torres, cinco torres estão ligadas entre si através de fios terrestres; além disso, o aterramento de alguns dos edifícios não é uma grade de aterramento independente. Mas vários corpos de aterramento conectados entre si através do fio.

Nessas circunstâncias, os R_0 acima considerados 0, produzirão mais erro nos resultados da medição.

Devido às mesmas razões mencionadas acima, podemos ignorar o impacto da resistência mútua; a resistência equivalente da resistência de aterramento paralelamente é calculada pelo sentido usual. Assim, para o sistema de aterramento de N (N é menor, mas maior que 2) corpos de aterramento, ele pode oferecer equações N:

$$R_1 \quad \frac{1}{\frac{1}{R_2} \quad \frac{1}{R_3} \quad \ldots\ldots \quad \frac{1}{R_N}} \quad R_{1T}$$

$$R_2 + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3} + \ldots\ldots + \frac{1}{R_N}} = R_{2T}$$

.

.

$$R_N + \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \ldots\ldots + \frac{1}{R_{(N-1)}}} = R_{NT}$$

Onde: **R1 ◗R2..... R_N** Estão aterrando resistências de corpos de aterramento N.

R_{1T} ◗R_{2T}..... R_{NT} São as resistências medidas com o Medidor nos diferentes ramos de aterramento.

São equações não lineares com N números desconhecidos e N equações. De fato, tem uma solução definitiva, mas é muito difícil resolver o problema artificialmente, até mesmo impossível quando N é maior.

Portanto, espera-se que você compre o software de solução de sistema de aterramento de ponto

limitado produzido por esta empresa. Os usuários podem usar o computador do escritório ou notebook para realizar as soluções.

Em princípio, além de ignorar a resistência mútua, esse método não apresenta o erro de medição causado pela negligência de R0.

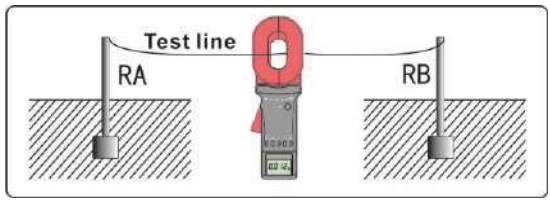
No entanto, os usuários precisam estar atentos a isso: Em resposta ao número de corpos de aterramento mutuamente ligados em seu sistema de aterramento, é necessário medir o mesmo número de valores de teste para cálculo do programa, nem mais nem menos. E o programa produziria o mesmo número de valores de resistência de aterramento.

7.3. Sistema de aterramento de ponto único

A partir do princípio de medição, o medidor **RTT210A** só pode medir a resistência ao loop, o aterramento de um ponto não é medido. No entanto, os usuários são capazes de usar uma linha de teste muito perto do eletrodo terrestre do sistema de aterramento para criar artificialmente um loop para testes. O seguinte apresentado são dois tipos de métodos para a medição de aterramento de um ponto por uso do Medidor. Esses dois métodos podem ser aplicados às ocasiões além do alcance dos métodos tradicionais de teste de corrente de tensão.

7.3.1. Método de dois pontos

Como mostrado na figura abaixo, nas proximidades do corpo de aterramento medido R_A, encontrar um corpo de aterramento independente do melhor estado de aterramento R_B (por exemplo, perto de um cano de água ou de um edifício). Alinha R_A e R_B se conectarão um ao outro usando uma única linha de teste.



Como o valor de resistência medido pelo Medidor é o valor da resistência da série da linha de teste e duas resistências de aterramento.

$R_T=R_A + R_B + R_L$

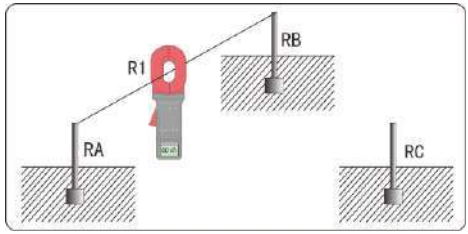
Onde: R_T é o valor de resistência medido com o Medidor.

R_L é o valor de resistência da linha de teste. O medidor pode medir o valor de resistência conectando as linhas de teste com ambas as extremidades. Assim, se o valor de medição do Medidor for menor do que o valor permitido da resistência ao aterramento, então os dois corpos de aterramento são qualificados para resistência ao aterramento.

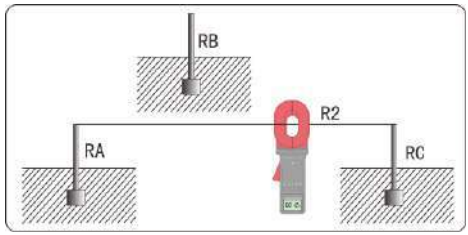
7.3.2. Método de três pontos

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

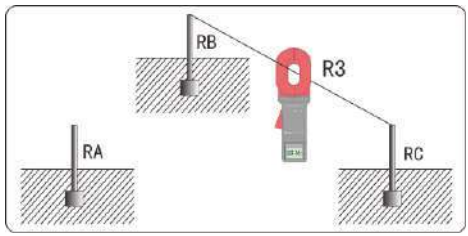
Primeiro, conecte o R_A e R_B com uma linha de teste; use o Medidor para obter a primeira leitura R_1.



Em segundo lugar, conecte-se com os R_C e R_A, como mostrado na figura a seguir. Use o medidor para obter a segunda leitura R_2.



Em terceiro lugar, conecte-se com os R_B e R_C, como mostrado no seguinte. Use o medidor para obter a terceira leitura R_3.



Nos três passos acima, a leitura medida em cada etapa é o valor da resistência de aterramento de duas séries. Desta forma, podemos facilmente calcular o valor de cada resistência de aterramento:

De: R1=RA+RB R2=RB+RC R3=RC+RA

Temos: RA=(R1+R3-R2)÷2

Este é o valor de resistência de aterramento do corpo de aterramento R_A. Para facilitar a memória da fórmula acima, esses três corpos de aterramento são vistos como um triângulo; Tele mediu resistência é equivalente ao valor dos valores de resistência das bordas adjacentes mais ou menos valor de resistência dos lados opostos, e dividido por 2.

Como apontam os pontos de referência, os valores de resistência de aterramento dos outros dois corpos de aterramento são:

8. Aplicação de campo

8.1. Aplicação no sistema de energia

8.1.1. Medição de resistência à torre de transmissão

Normalmente, a torre da linha de transmissão conecta-se à terra para formar um sistema de aterramento de vários pontos, usando o medidor de grampo RTT210A para fixar a linha de aterramento. O medidor pode medir a resistência de aterramento do circuito do ramo.

8.1.2. Medição de resistência ao aterramento de ponto neutro do transformador

Existem duas situações para o transformador conectar a linha de aterramento: terra iterativa para formar resistência de aterramento de vários pontos; medição de aterramento de ponto único para aterramento de ponto único.

Ao medir, se o medidor mostrar "L 0,01Ω" pode, porque há duas ou mais linhas de aterramento de torre ou transformador conectados no subsolo. Neste momento, o usuário deve liberar a linha de aterramento redundante e apenas permanecer um.

8.1.3. A aplicação na central elétrica, subestação de energia

O medidor de grampos RTT210A pode ser usado para testar a situação de contato e conexão do circuito. Com a ajuda de uma linha de teste, ele pode ser usado para testar a situação de conexão dos equipamentos na estação e no sistema de aterramento. A medição de aterramento de ponto único é permitida para a medição da resistência ao aterramento.

8.2. Aplicação no sistema de telecomunicações

8.2.1. A medição da resistência de aterramento da sala de máquinas no edifício

A casa de máquinas do sistema de telecomunicações normalmente fica no andar superior do prédio. É difícil usar o megômetro para medir. No entanto, o alicate amperímetro RTT210A são muito convenientes para testar. Conecte o hidrante e o poste que está sendo medido por uma linha de teste e, em seguida, use o medidor para testar a linha de teste.

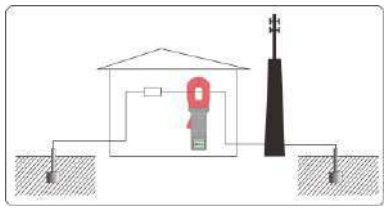
O valor do medidor = resistência da casa de máquinas + resistência da linha de teste + resistência de aterramento do hidrante.

Se a resistência de aterramento do hidrante for muito pequena, então:

A resistência de aterramento da sala de máquinas $\approx$ valor do medidor - resistência da linha de teste.

8.2.2. A medição da resistência de aterramento da sala de máquinas e da torre de lançamento

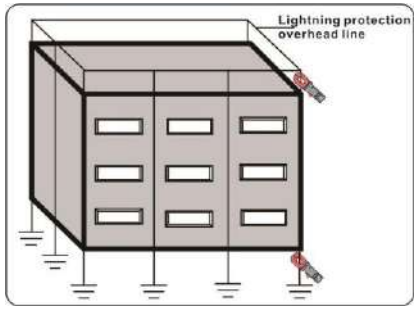
Ele normalmente forma sistema de aterramento de dois pontos quando a sala de máquinas e a torre de lançamento se conectam ao solo, como mostrado abaixo:



Se o valor do medidor for inferior ao valor permitido da resistência de aterramento, a resistência de aterramento da sala de máquinas e da torre de lançamento é válida. Se o valor for maior do que o valor permitido, meça pelo método de aterramento de ponto único.

8.3. Aplicação em sistema de proteção contra raios de construção

Se o polo de aterramento dos edifícios for independente entre si, a medição da resistência de aterramento de cada polo de aterramento como abaixo:



8.4. Aplicação no sistema de aterramento de postos de gasolina

Em ambiente de gás explosivo, como postos de gasolina, campos de petróleo, tanque de petróleo e outros equipamentos devem utilizar produtos à prova de explosão.

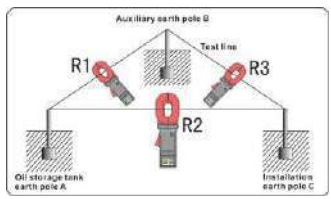
Base na especificação de teste de dispositivo antiestático do tipo de aterramento JJF2-2003, o posto de gasolina precisa principalmente testar a resistência ao aterramento e conectar a resistência da instalação mostra abaixo

O medidor tem que obedecer à exigência de equipamento elétrico GB3836-2000 usado em ambiente de gás explosivo

Não.	Item	Especificação Técnica
1	Resistência de aterramento do tanque de óleo	≤10Ω
2	Resistência de aterramento do local de carga ou descarga	≤10Ω
3	Resistência ao aterramento de petroleiros	≤4Ω
4	Resistência à conexão da mangueira de óleo do petroleiro	≤5Ω

O tipo B ja passou pela autenticação de anti explosão, a marca é Ex i a ⅡBT3. O número qualificado anti explosão é: CE082010. Pode ser usado em ambientes relevantes para inflamáveis e combustíveis.

8.4.1. Medição de resistência ao aterramento do tanque e upload e carga



Como mostra acima, no sistema de posto de gasolina, tanque de petróleo aterrado polo A conexão com petroleiro, o polo de aterramento C de carga e posição de upload é um polo de aterramento independente. Encontre um polo de aterramento independente como um polo auxiliar de aterramento B (como o flautista de água), em seguida, base no método de três pontos para medir R_1,R_2 e R_3.

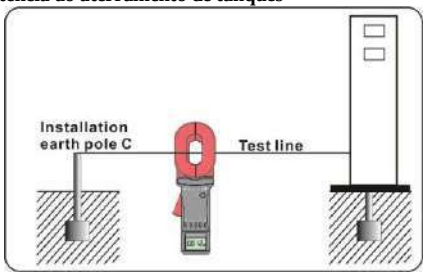
Resistência ao aterramento do tanque: RA=(R1+R2+R3) / 2

Carregar e descarregar a resistência de aterramento do local: RC = R2-RA

Uma resistência ao aterramento do polo de aterramento auxiliar: RB=R1-RA

NOTA: Não é possível conectar BC e AC por fios ao medir R_1; o mesmo que R_2, R_3.

8.4.2. Medição de resistência ao aterramento de tanques

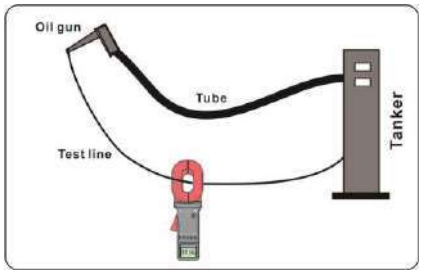


Como mostra acima, encontre um poste de aterramento independente com petroleiro, como o poste de aterramento de carga e local de carga. Conecte esses dois pontos por linha de teste, lendo o valor de R_T por medidor. Em seguida, pode calcular a resistência de aterramento do petroleiro:

$$R=R_T- R_C$$

E: RT é o valor do medidor; RC é a resistência ao aterramento do upload e do local de carga.

8.4.3. A medição da resistência de conexão do piper de transmissão de óleo do petroleiro.



Conecte o bocal do caminhão de combustível e o tanque de petróleo por uma linha de teste. Leia R_T no medidor, então você pode descobrir o valor de R_T.

Resistência à conexão da mangueira dos petroleiros é: $R = R_T - R_L$

NOTA: R_T é o valor de resistência medido; R_L é a resistência da linha de teste.

9. Notas da Medição da Resistência da Terra

9.1. Os usuários às vezes podem comparar a medição do RTT210 com o método tradicional de tensão-corrente e com uma grande diferença; para resolver esta situação, os usuários devem prestar atenção aos problemas mencionados abaixo:

9.1.1. Se a bobina de viagem ou não quando testada pelo método tradicional de corrente de tensão. (Se o corpo de aterramento testado se separou do sistema de aterramento ou não). Se não, então a resistência medida de aterramento é o valor paralelo de todas as resistências de aterramento.

É inútil medir o valor paralelo de todas as resistências corporais de aterramento, pois o objetivo de medir a resistência do solo é compará-lo com um valor permitido especificado nas normas pertinentes para determinar se a resistência do solo é qualificada ou não.

Por exemplo: O valor permitido da resistência ao aterramento estipulado em GB50061-97 "código de projeto para linhas de energia aéreas 66KV e abaixo" é para a chamada "cada torre". Está claramente declarado na interpretação padrão: "a resistência de aterramento de cada torre refere-se ao valor de resistência medido pela interrupção da continuidade elétrica entre o corpo aterrador e o fio do solo.

Este padrão é muito específico.

Como mencionado acima, o resultado medido pelo medidor de grampo RTT210A é a resistência de aterramento de cada ramo, que é a resistência de aterramento de um único corpo de aterramento quando o fio de aterramento está em bom contato.

9.1.2. A resistência de aterramento medida pelo medidor de grampo RTT210A é a resistência composta do ramo de aterramento. Inclui a resistência ao contato, a resistência ao chumbo e a resistência corporal aterrada do ramo ao fio terrestre comum. No entanto, o valor medido é apenas a resistência do corpo de aterramento sob a condição de bobina de viagem pelo método tradicional de tensão e corrente.

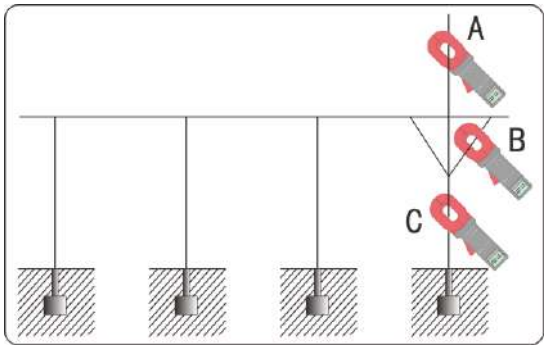
Obviamente, o valor de medição do primeiro é maior do que o do segundo. O tamanho do valor da diferença reflete o tamanho do valor da resistência de contato entre o ramo e o fio de terra comum.

Deve-se notar que a resistência de aterramento especificada no padrão nacional inclui resistência ao chumbo de aterramento. Os termos em DL/t621-1997 "aterramento do dispositivo elétrico CA" incluem a seguinte estipulação: "a soma da resistência ao solo e a resistência ao fio do solo do eletrodo terrestre ou eletrodo natural do solo é chamada de resistência ao aterramento do dispositivo de aterramento".

Esse tipo de estipulação é o mesmo. Isso ocorre porque a resistência ao chumbo e a resistência ao aterramento do corpo do solo são equivalentes à segurança de proteção contra raios.

9.2. Seleção de ponto de medição

Em algum sistema de aterramento, como o show de imagem abaixo, deve escolher um ponto correto para a medição, ou obter um resultado diferente.



Na medição no ponto A, o ramo medido não forma um circuito, o medidor exibe **"OL Ω"**, deve alterar o ponto de medição.

Na medição no ponto B, o ramo medido do circuito do condutor metálico, o display do medidor **"L 0,01Ω"** ou um valor de resistência muito pequeno do circuito metálico, deve alterar o ponto de medição.

Na medição no ponto C, o valor da medição é o valor da resistência de aterramento sob o ramal.

10. Acessórios

Testador de Terra	1 PCS
Anel de Teste	1 PCS
Caixa do medidor	1 PCS
Cartão manual /Garantia	1 CONJUNTO

A empresa não se responsabiliza por outros prejuízos causados pelo uso.
O conteúdo deste manual do usuário não pode ser usado como motivo para usar o produto para fins especiais.
A empresa se reserva o direito de modificar o conteúdo do manual do usuário. Se houver alguma mudança, nenhum aviso adicional será dado.