

TERRÔMETRO DIGITAL

Digital Earth Meter
Telurímetro Digital
MTR-2300



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



MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL	2
2) ACESSÓRIOS	2
3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	3
4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	3
5) SÍMBOLOS	5
6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO	6
7) PREPARATIVOS INICIAIS	10
8) OPERAÇÃO	12
A. Medindo com método 3-polos/4-polos	13
B. Medida com método 3 polos  /4 polos 	15
C. Teste de resistência de aterramento sem estacas.....	16
D. Medindo resistência com o método AC	18
E. Medindo resistência com o método DC	19
F. Teste de Resistividade do Solo.....	20
G. Medida da resistência R_K e eletrodos de teste.....	23
H. Teste de Interferência de tensão/frequência.....	24
I. Teste de Interferência de Corrente	24
9) FUNÇÕES ESPECIAIS	25
A. Auto Desligamento	25
B. Iluminação de Fundo.....	25
C. Armazenamento.....	25
10) COMUNICAÇÃO COM PC	28
11) ESPECIFICAÇÕES	29
A. Especificações Gerais.....	29
B. Especificações Elétricas	31
12) MANUTENÇÃO E REPARO	38
13) GARANTIA	40

1) VISÃO GERAL

O terrômetro MTR-2300 é um medidor de resistência de aterramento integrado com métodos múltiplos de medidas, pode ser utilizado para verificar resistência de aterramento de transformadores, DPS (Dispositivo de proteção contra surtos), torres de transmissão de energia, e equipamentos de comunicação, e sua função AFC (Controle Automático de Frequência) pode reduzir a interferência a um valor mínimo.

2) ACESSÓRIOS

Ao receber seu instrumento, verifique a existência dos seguintes acessórios:

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Garra de Corrente	1 peça
3	Garra de Tensão	1 peça
4	Cabo da Garra de Corrente	1 peça
5	Cabo da Garra de Tensão	1 peça
6	Cabo USB	1 peça
7	Cabos de Teste	4 peças
8	Estacas	4 peças
9	Martelo	1 peça
10	CD de Instalação do Software	1 peça
11	Mochila para Transporte	1 peça
12	Pilhas LR14 Recarregáveis	10 peças
13	Carregador de Pilhas	1 peça
14	Cabo de Calibração de 1Ω	1 peça

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

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual de instruções aborda orientações ao usuário e instruções de segurança ao manusear o instrumento. Por favor, leia o manual antes de usar o instrumento.

- Este instrumento somente deve ser utilizado por pessoal habilitado e com o cumprimento das normas de segurança.
- Mantenha o manual de instruções em local de fácil acesso para uma possível consulta durante a operação.
- Ao usar o instrumento, siga o procedimento de teste conforme consta no manual de instruções.
- Para evitar acidentes durante o teste que podem resultar em lesões graves e/ ou danos materiais, siga todas as recomendações de segurança.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

O símbolo “” possui dois significados neste manual. O usuário deve prestar atenção no símbolo “” durante a operação:

Advertência - identifica condições e ações que podem causar danos ao instrumento ou ao equipamento em teste se algum desses avisos for negligenciado.

Cautela - identifica condições e ações que podem expor o usuário a choques elétricos, ferimentos graves ou até mesmo a morte se algum desses avisos for negligenciado.

Nota - identifica as informações as quais o usuário deve prestar atenção especial.

CAUTELA

- Não use o instrumento em ambientes explosivos que podem causar fogo e explosões.
- Não use o instrumento em ambientes úmidos ou não faça nenhuma conexão quando suas mãos estiverem úmidas.
- Não aplique uma carga maior que a faixa do instrumento.
- Não abra o compartimento de bateria durante um teste.
- Uma tensão considerável é produzida para efetuar as medidas, portanto, proceder com as medidas de acordo com os regulamentos de segurança industrial a fim de evitar choques elétricos e ferimentos.
- Não use o instrumento se ele estiver com partes metálicas expostas.
- Não desmonte o instrumento. Caso algum reparo seja necessário, entre em contato com uma assistência técnica autorizada.
- Não troque a bateria ou abra o compartimento de bateria quando o instrumento estiver úmido. Use um pano macio para secar o instrumento e só então prossiga com a substituição.
- Assegure que o instrumento esteja desligado ao trocar a bateria ou abrir o compartimento de bateria.

ADVERTÊNCIA

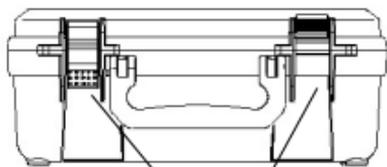
- Assegure que as pontas de prova estão inseridas nos terminais correspondentes antes de realizar uma medida.
- Retire a bateria se não for usá-lo por muito tempo.
- Não exponha o instrumento a temperaturas extremas ou ambientes úmidos.
- Não expor o instrumento a ambiente fortemente eletromagnético, poeira e vibração mecânica.

- Use um pano macio e detergente suave para limpar a superfície do instrumento. Não use produtos abrasivos ou solventes.
- Caso o instrumento esteja úmido, seque-o antes de guardá-lo.

5) SÍMBOLOS

	Perigo		Sinal DC
	Advertência		Sinal AC
	Risco de Choque Elétrico		Terra
	Dupla Isolação		Proibido

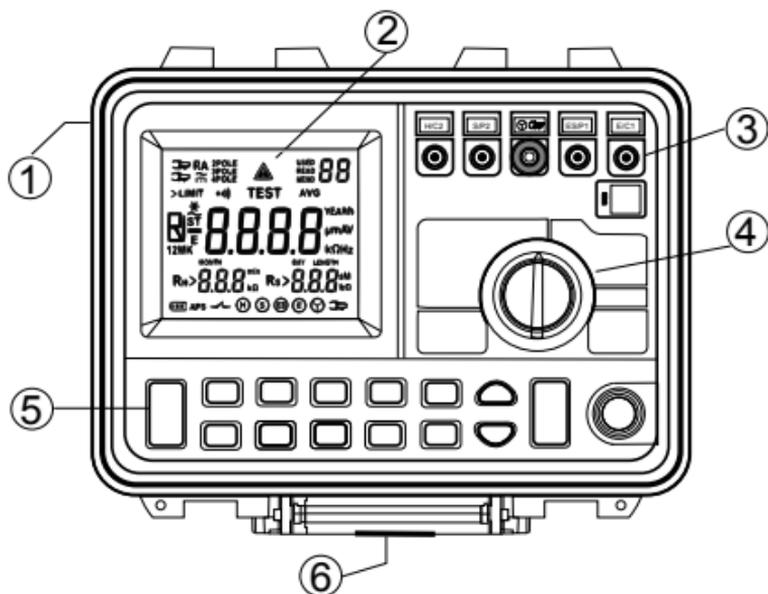
Para abrir a maleta levantar as duas travas conforme a figura e puxar a tampa para cima.



Travas

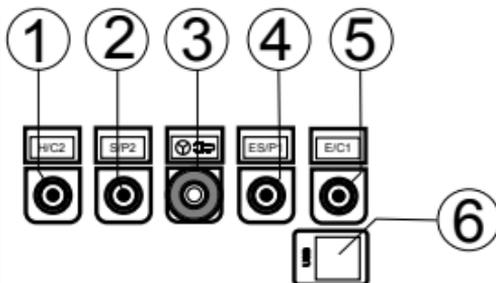


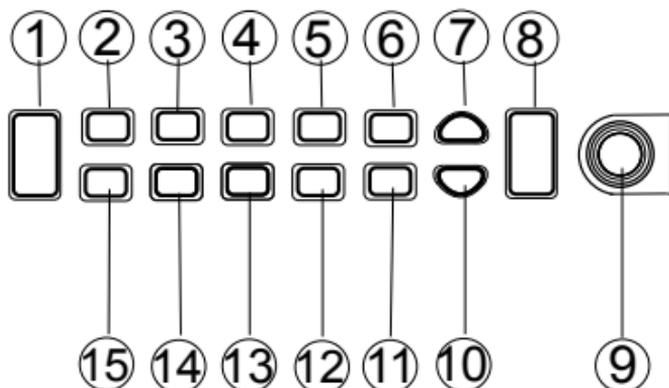
6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO



1. Maleta
2. Display
3. Conectores
4. Chave Rotativa
5. Teclado
6. Alça

1	Conector H/C2
2	Conector S/P2
3	Conector garra de corrente
4	Conector ES/P1
5	Conector E/C1
6	Conector USB





- | | |
|----|---|
| 1 | DISPLAY-Ao testar resistência, alterna entre exibição de resistência e corrente; com congelados, altera entre: F_{ST} , R_E , R_{\sim} , R_{\equiv} , R_1 , R_2 , R_K , ρ , F_M , U_{ST} , U_M , I_{ST} , e I_{\sim} . |
| 2 | B.LIGHT-Tecla para ligar/ desligar backlight do LCD (apaga em 30 segundos) ; Pressione a tecla ao ligar o instrumento para desativar APO (Auto power-off). |
| 3 | MEMO-Salva dados medidos na memória interna. |
| 4 | V-Para alterar a tensão de teste. |
| 5 | R_K -Para iniciar a função de Resistência de compensação. |
| 6 | Hz -Para alterar a frequência de teste |
| 7 | Δ - Altera valor de teste (tensão/frequência/data/hora). |
| 8 | ENTER-Confirma (valor ajustado pode ser armazenado). |
| 9 | MEASURE-Para inicializar ou parar o teste de resistência. |
| 10 | ∇ - Altera valor de teste (tensão/frequência/data/hora). |
| 11 | LENGTH-Ajusta distância entre pontos de teste durante a medida de resistividade. |
| 12 | CLOCK- 1: Para exibir data e hora; 2: Para mudar a posição do cursor no ajuste data/ hora. |
| 13 | AVG- Para iniciar função de média: valores medidos de resistência/ corrente podem ser processados facilmente. |
| 14 | CLEAR - Para apagar dados da memória interna não volátil. |
| 15 | READ - Ler dados da memória interna não volátil. |



RA $\square\square$ - Para medidas de resistência de aterramento com transformador de corrente e com transformador de tensão.
 R - Para teste de resistência.

OFF	Para desligar
RA 3 POLOS	Para teste de aterramento (método 3 POLOS)
RA 4 POLOS	Para teste de aterramento (método 4 POLOS)
RA 3 POLOS	Para teste de aterramento (método 3 POLOS com transformador de corrente)
$\square\square$	Para teste de aterramento (método 4 POLOS com transformador de corrente)
RA 4 POLOS	Para teste de aterramento (método 4 POLOS com transformador de corrente)
$\square\square$	Para teste de aterramento (método 4 POLOS com transformador de corrente)
R 2 POLOS ~	Para teste de resistência AC (método 2 POLOS)
R 2 POLOS =	Para teste de resistência DC (método 2 POLOS)
R 4 POLOS =	Para teste de resistência DC (método 4 POLOS)
Resistividade do Solo ρ	Para teste de resistividade do solo (método 4 POLOS)
Corrente de Interferência A ~	Para medidas da corrente de interferência AC (com transformador de corrente)

H/C2 S/P2  E/S/P1 E/C1

Símbolos dos Conectores

 Alarme indicativo para Valor de Limite excedido

 Medida com interferência ou instável

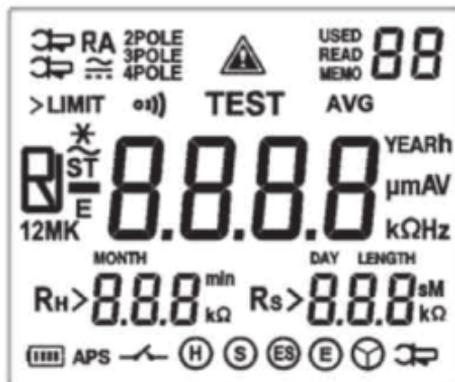
 Indicador de carga da Bateria

 Símbolo DC

 Símbolo AC

 Símbolo Negativo

 Símbolo de Advertência



R_E	Resistência de Aterramento
R_H	Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar
R_S	Resistência da sonda
U_{ST}	Tensão de Interferência
F_{ST}	Frequência da tensão de interferência
R_K	Resistência de compensação
F_M	Frequência da tensão de medição
U_M 20V/48V	Limite da tensão de medição
$R1/R2$	Resistor com direção
$R\sim$	Resistência AC
APS	Auto Power Save
AFC	Controle Automático de Frequência
TEST	Em teste
LIMIT	Valor de Limite
>LIMIT	Valor de Limite excedido
AVG	Média-valor de medida
READ	Leitura de Dados
MEMO	Armazenagem de número de dados
USED	Dados armazenados
LENGTH	Testando distância entre pontos de teste de resistividade

7) PREPARATIVOS INICIAIS

Instalação das Pilhas

- 1) A fim de evitar danos elétricos, desligar o instrumento e desconectar cabos de teste antes de instalar as pilhas.
- 2) Atenção as polaridades das pilhas para evitar danos ao instrumento ou ferimentos pessoais.
- 3) Descarte as pilhas apropriadamente, de acordo com os regulamentos.
- 4) Carregue as pilhas assim que acusar bateria fraca no display.
- 5) Somente utilizar as pilhas especificadas.
- 6) A fim de evitar corrosões devido ao vazamento de pilhas, favor retirar as pilhas se o instrumento ficar um longo período sem uso.
- 7) Quando a tensão cair abaixo de 3V, backlight para TEST, símbolos e a tecla 'MEASURE' serão desativados.

Auto Power Save

- 1) Rotacione a “Chave Rotativa” da posição OFF para uma posição de teste, dados serão mostrados no Display depois de 1 segundo e o instrumento entrará no “Modo Repouso”; ao ligar o instrumento os parâmetros ajustados antes de desligar pela última vez serão carregados automaticamente.
- 2) Se estiver inoperante durante 2 minutos, o instrumento será automaticamente desligado; antes de desligar, o símbolo APS irá piscar por 10 segundos. Pressione e segure a tecla “B.LIGHT” ao ligar o instrumento para cancelar a função APS, note que ao desligar e religar o instrumento por padrão, a função APS estará ativada novamente.

- 3) Depois do desligamento automática do instrumento, pressionar qualquer tecla para sair do “Modo Repouso”.
- 4) Se apresentar nível baixo de bateria, trocar as pilhas imediatamente; se continuar a usar o instrumento após a indicação de ‘LobAt’ o instrumento se desligará automaticamente.
- 5) Gire a “Chave Rotativa” ajustando na posição OFF, o display se apagará no desligamento do instrumento.

Ajustando data e hora

- 1) Em Modo Standby, Tecla ‘CLOCK’ para exibir “ano/mês/data/hora/minuto”;
 - 2) Mantenha ‘CLOCK’ pressionado, quando o display piscar, o valor pode ser alterado;
 - 3) Tecla ‘CLOCK’ para mudar o local do display que pisca;
 - 4) Tecla Δ/∇ para mudar o valor no local que está piscando
 - 5) Tecla ‘Enter’ para salvar e retornar;
- Ao teclar “ENTER”, o relógio começa a funcionar de 0 segundos.
- Data e hora podem ser ajustados via software de comunicação instalado no PC.

Checando data e hora

- 1) Modo Standby;
- 2) Tecla ‘CLOCK’ para exibir “ano/mês/data/hora/minuto”;
- 3) Tecla ‘ENTER’ ou ‘CLOCK’ para retornar.

8) OPERAÇÃO

ADVERTÊNCIA

Medidas de resistência de aterramento não podem ter início diante das seguintes circunstâncias:

- Quando a tensão U_{ST} (Tensão de interferência, CA + CC) é maior que 24 V (para resistência de aterramento R_E ou resistência AC $R \sim$ medida) ou 3 V (para resistência DC R_{\rightarrow} medida).
- Quando os símbolos  ou os correspondentes LED's estiverem piscando.
- Quando a tensão da bateria estiver muito baixa e o símbolo 'LObAt' estiver sendo exibida.
- Quando uma mensagem de erro estiver sendo exibida.

CAUTELA

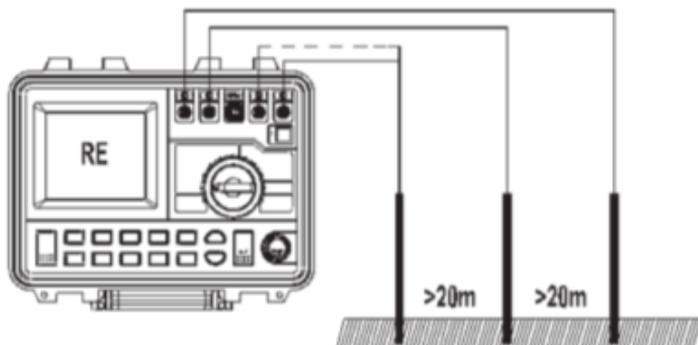
Não toque na parte externa das pontas de prova e das estacas auxiliares, a fim de evitar o perigo de choque.

Dicas

- Se  estiver piscando, indica conexão de cabos de teste trocados; checar e corrigir conexões.
- Se '>' e símbolo LIMIT começar a piscar, indica que o valor medido excede a faixa de medição.
- Tecla AVG para ativar/ desativar a função AVERAGE que é usada quando a leitura não se estabiliza. Depois que o símbolo AVG é exibido, as leituras serão atualizadas a cada 4 segundos; as leituras serão atualizadas a cada 1 segundo nos primeiros 15 segundos depois do início das medições e dentro dos primeiros 5-10 segundos depois de uma mudança de faixa de medição.

A. Medindo com método 3-polos/4-polos

Coloque as duas estacas na terra. A distância mínima entre o eletrodo (E), a sonda (P) e a estaca auxiliar (C) deve ser maior que 20 metros.



Iniciar Teste

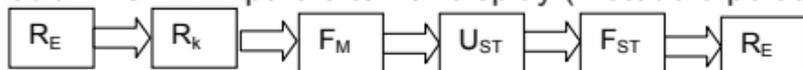
- 1) Ajuste a Chave Rotatória em RA 3 POLOS/RA 4 POLOS.
- 2) Conecte os Eletrodos de teste: cabo vermelho no H(C2); amarelo no S(P2) e verde no E(C1) para medida 3 pólos ou azul no ES(P1) e verde no E(C1) para medida 4 pólos.
- 3) Teclae V/Hz, depois Δ / ∇ para ajustar tensão e frequência. Teclae ENTER para retornar.
- 4) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e backlight da tecla MEASURE piscam.
- 5) O valor de resistência é exibido; se estiver instável, teclae AVG para exibir a média.
- 6) Teclae MEASURE para parar ou espere 20 segundos para auto-stop e verifique a leitura.

Rever e deletar dado congelado

Após terminar a medida da resistência de aterramento, os seguintes valores serão exibidos no display.

1. Resistência de Aterramento R_E
2. Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar R_H
3. Resistência da sonda R_S
4. Tensão de Interferência U_{ST}
5. Frequência da tensão de interferência F_{ST}
6. Resistência de compensação R_K
7. Frequência da tensão de medição F_M

Tecla 'DISPLAY' para alternar display (método 3 polos)



Tecla 'DISPLAY' para alternar display (método 4 polos)



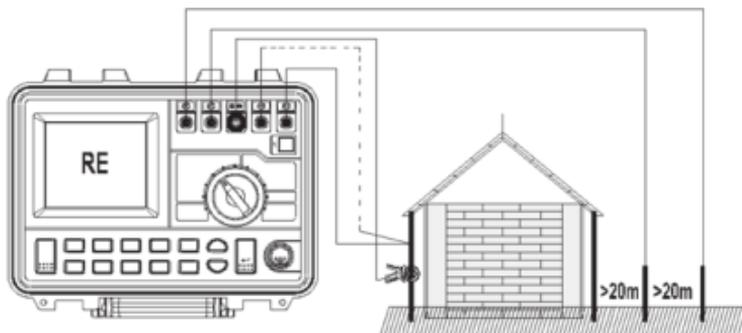
Nota

O dado congelado será limpo após o desligamento, portanto favor utilizar a função SAVE para salvar os dados.

Deletar o dado congelado:

Aperte e segure a tecla CLEAR por mais de 1 segundo para apagar o dado congelado.

B. medida com método 3 polos / 4 polos



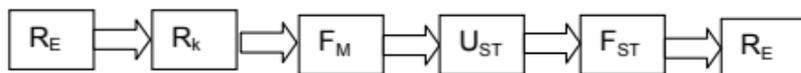
Iniciar Teste

- 1) Ajuste a Chave Rotatória em RA 3 POLOS+  / RA 4 POLOS + .
- 2) Conecte os Eletrodos de teste: cabo vermelho no H(C2); amarelo no S(P2) e verde no E(C1) para medida 3 polos ou azul no ES(P1) e verde no E(C1) para medida 4 polos. Conecte também a garra de corrente no borne central.
- 3) Tecla V/Hz, depois Δ/∇ para ajustar tensão e frequência. Tecla ENTER para retornar.
- 4) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e backlight da tecla MEASURE piscam.
- 5) O valor de resistência é exibido; se estiver instável, tecla AVG para exibir a média.
- 6) Tecla MEASURE para parar ou espere 20 segundos para auto-stop e verifique a leitura.

Rever e deletar dado congelado

Rever os dados:

Tecla 'DISPLAY' para alternar display (método 3 polos )



Tecla 'DISPLAY' para alternar display (método 4 polos )



Nota

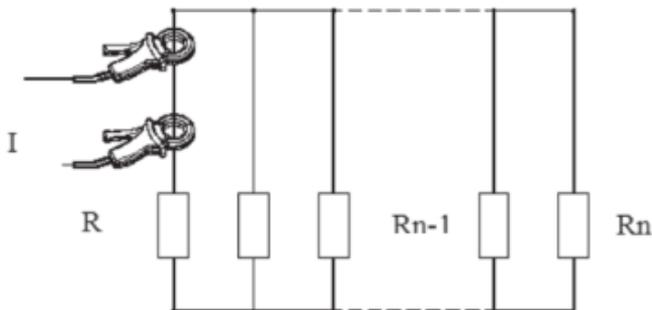
O dado congelado será limpo após o desligamento, portanto favor utilizar a função SAVE para salvar os dados.

Deletar o dado congelado:

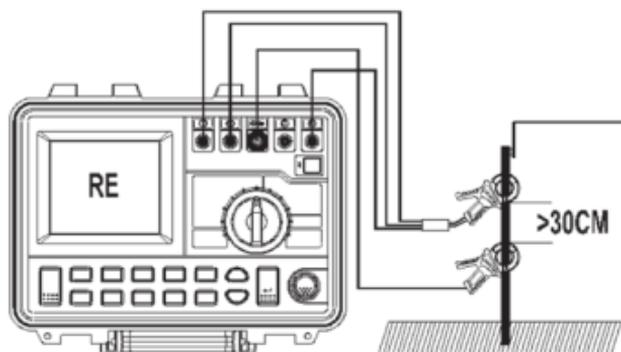
Aperte e segure a tecla CLEAR por mais de 1 segundo para apagar o dado congelado.

C. Teste de resistência de aterramento sem estacas

Ao testar um único resistor de aterramento em um sistema de aterramento conectado em paralelo, se a resistência total do sistema em paralelo de $R_1 \dots R_n$ for muito menor do que a resistência R_x que está sendo testado, então $R_x \approx U/I$.



Nota: Durante o teste sem estacas, a distância entre as pontas das duas garras deve ser de 30 cm.



Iniciar Teste

- 1) Ajuste a Chave Rotatória em RA 3 POLOS +
- 2) Conecte os Eletrodos de teste: cabo de garra de tensão + garra de tensão no H(C2), S(P2) e E(C1) e cabo de garra de corrente + garra de corrente no borne central.
- 3) Tecla V/Hz, depois Δ / ∇ para ajustar tensão e frequência. Tecla ENTER para retornar.
- 4) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e backlight da tecla MEASURE piscam.
- 5) O valor de resistência é exibido; se estiver instável, tecla AVG para exibir a média.
- 6) Tecla MEASURE para parar ou espere 20 segundos para auto-stop e verifique a leitura.

Rever os dados:

Tecla 'DISPLAY' para alternar display ()

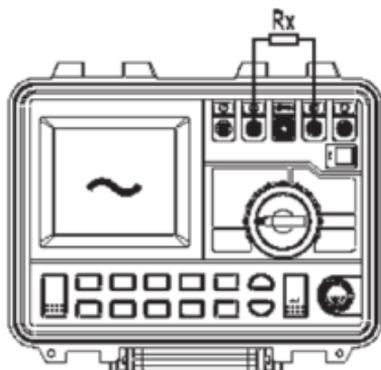


Deletar o dado congelado:

Aperte e segure a tecla CLEAR por mais de 1 segundo para apagar o dado congelado.

D. Medindo resistência com o método AC

Quando a resistência testada é mais baixa, deve ser utilizado a função R_K para compensação dos cabos de teste.



Função R_K :

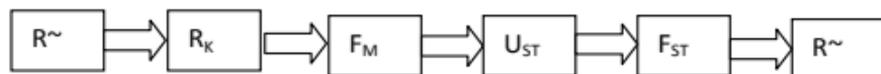
- 1) Tecle botão R_K (R_K pisca).
- 2) Curto-circuitar cabos correspondentes de acordo com o desenho.
- 3) Tecle MEASURE ou aguarde 20 segundos pelo auto-stop. Verificar a leitura. Tecle ENTER para salvar R_K .

Nota: Na inicialização após o desligamento, o valor de R_K não é salvo.

Iniciar Teste

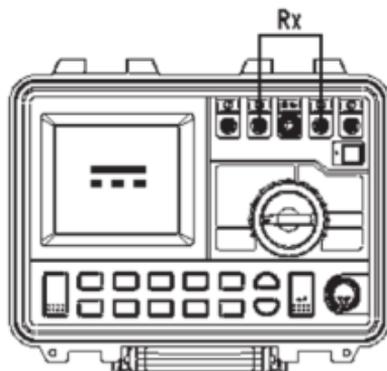
- 1) Ajuste a Chave Rotatória em R 2 POLOS ~
- 2) Conecte os Eletrodos de teste no S(P2) e no ES(P1).
- 3) Tecla V/Hz, depois Δ/∇ para ajustar tensão e frequência. Tecla ENTER para retornar.
- 4) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e tecla MEASURE piscam.
- 5) O valor de resistência é exibido; se estiver instável, tecla AVG para exibir a média.
- 6) Tecla MEASURE para parar ou espere 20 segundos para auto-stop e verifique a leitura.

Tecla 'DISPLAY' para alternar display (2 polos R~)



E. Medindo resistência com o método DC

Teste de resistência com tensão DC e método de polaridade reversa de acordo com EN61557-5: para obter a maior precisão, pode ser testado com método DC 4 polos; caso necessário, pode se utilizar a função Rk para compensação (da resistência) do cabo de teste.



Iniciar Teste

- 1) Ajuste a Chave Rotatória em 2- polos R \equiv /4- polos R \equiv
- 2) Conecte os Eletrodos de teste: S(P2) e ES(P1) 2 polos ou H(C2); S(P2); ES(P1) e E(C1) 4 polos.
- 3) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e tecla MEASURE piscam.
- 4) O valor de resistência é exibido; se estiver instável, tecla AVG para exibir a média.
- 5) Tecla MEASURE para parar ou aguarde 20s pelo auto-stop. Verificar a leitura.

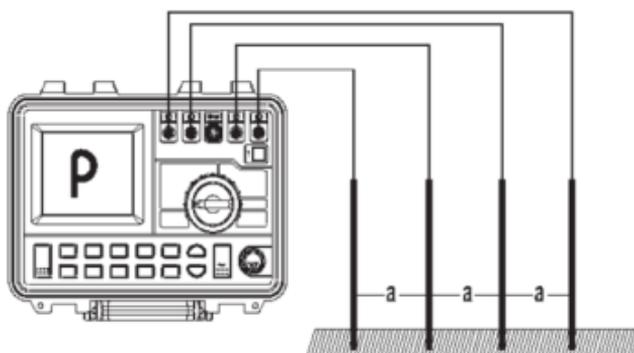
Tecla 'DISPLAY' para alternar display (2 polos R)



Tecla 'DISPLAY' para alternar display (4 polos R)



F. Teste de Resistividade do Solo



Iniciar Teste

- 1) Ajuste a Chave Rotativa em ρ
- 2) Conectar os cabos em H(C2); S(P2); ES(P1) e E(C1).
- 3) Pressione a tecla V/Hz/Length e Δ/∇ para ajustar tensão/frequência/ comprimento. Tecele ENTER para retornar
- 4) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e tecla MEASURE piscam.
- 5) O valor da resistência é exibido; se estiver instável, tecele AVG para exibir a média.
- 6) Tecele MEASURE para parar ou aguarde 20s pelo auto-stop. Verificar a leitura.

Tecla 'DISPLAY' para alternar display (resistividade do solo ρ)



Resistência R_e pode ser calculada a partir da resistividade exibida ρ

$$R_e = \rho / 2\pi \cdot a$$

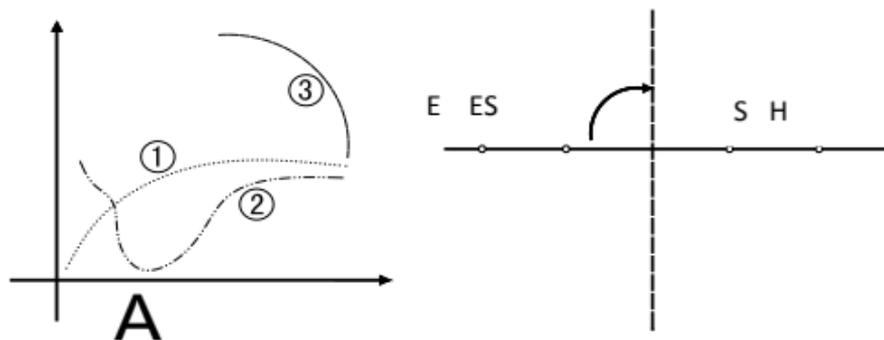
ρ : a média da resistividade do solo $\Omega \cdot m$

R_e : a resistência de teste Ω

a : distância entre sondas de teste (2m - 30m)

Camadas mais profundas do solo podem ser medidas ao aumentar o valor de "a", e sua uniformidade pode ser testada. Se "a" for alterado em múltiplos, uma curva pode ser obtida, pelo qual uma haste de aterramento apropriada pode ser determinada; dependendo da profundidade de teste, "a" está normalmente entre 2 e 30 m.

Com esse método, uma curva como descrito no gráfico abaixo pode ser obtida.



Traçado 1: Quando a profundidade é aumentada e ρ não sofre diminuição: um eletrodo condutor em forma de barra é recomendado.

Traçado 2: Quando ρ somente sofre diminuição em direção ao ponto A, aumentando a profundidade, que é maior que A, não vai melhorar o valor medido.

Traçado 3: Quando ρ somente diminui no sentido para baixo, um eletrodo de aterramento enterrado a uma grande profundidade é recomendado.

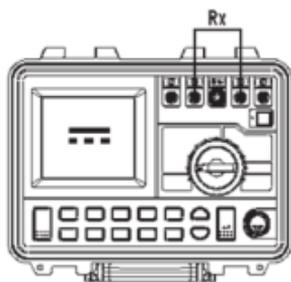
Nota: metais no subsolo e camada de solo contendo água ocasionará resultados de teste imprecisos; desta forma um segundo teste é sugerido com eletrodos de teste sendo rotacionados 90° em torno do eixo da estaca de aterramento.

G. Medida da resistência R_K e eletrodos de teste.

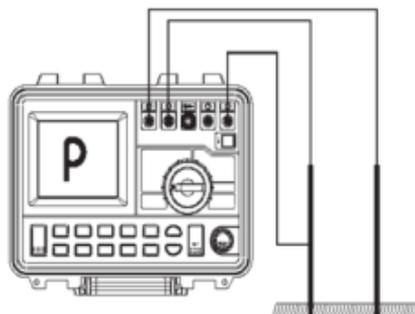
Quando é feita a medida com o método 3 polos /3 polos  /2 polos R_{\sim} /2 polos R_{\sim} , erros devido à resistência dos cabos de teste podem ser eliminados com a função R_K .

Cálculo da medida: Valor exibido de R_e = Valor medido – R_K .

- 1) Teclie botão R_K . R_K pisca
- 2) Curto-circuitar cabos correspondentes de acordo com o desenho
- 3) Teclie MEASURE ou aguarde 20s pelo auto-stop. Verificar a leitura. Teclie ENTER para salvar R_K

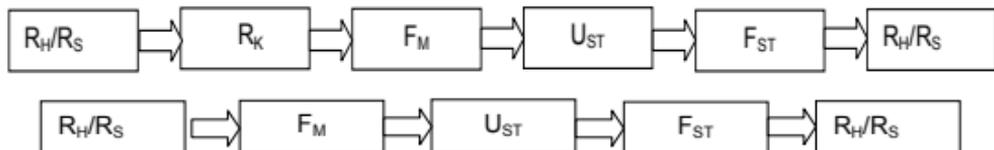


Compensação dos cabos de teste



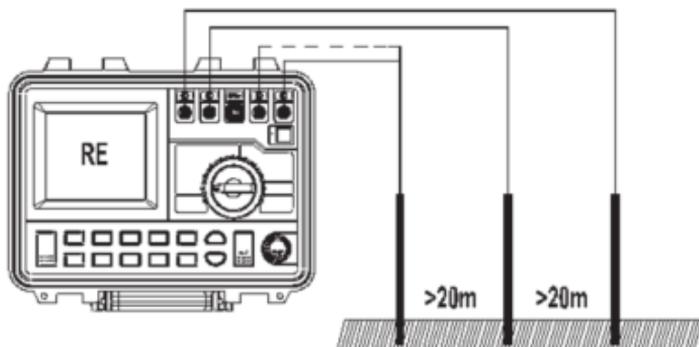
Compensação dos cabos dos eletrodos de aterramento

Nota: Na inicialização após o desligamento, o valor de R_K não é salvo. Tecla 'DISPLAY' para alternar display (Resistência de Aterramento e Eletrodo de Aterramento Auxiliar).



H. Teste de Interferência de tensão/frequência

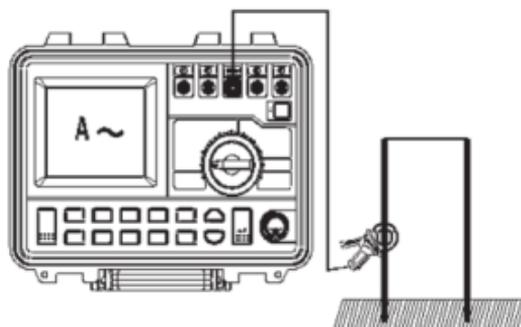
Antes do teste de resistência de aterramento, o instrumento inicializa na função de teste de Interferência de tensão/frequência; somente quando a interferência de tensão é maior que 1 V, o instrumento pode exibir o valor medido de interferência de tensão/frequência; Se a interferência de tensão for maior que 24 V durante o teste de resistência AC ou 3 V durante o teste de resistência DC, teste de resistência de aterramento será automaticamente abortado. Pode se rever o valor de teste de interferência de frequência com a tecla DISPLAY.



I. Teste de Interferência de Corrente

- 1) Ajuste a Chave Rotatória em Corrente de Interferência (A~)
- 2) Conecte a garra de corrente ao objeto
- 3) Pressione MEASURE por 1 segundo para iniciar o teste, o símbolo TEST no display e tecla MEASURE piscam.
- 4) O valor de resistência é exibido; se estiver instável, teclae AVG para exibir a média
- 5) Teclae MEASURE para parar. Verifique a leitura.

Tecla 'DISPLAY' para alternar display (corrente de interferência A~)



9) FUNÇÕES ESPECIAIS

A. Auto desligamento

Pressione a tecla B.LIGHT enquanto liga o instrumento para desativar APO (Auto power-off) que faz com que o instrumento desligue automaticamente em 30 segundos de inatividade.

B. Iluminação de Fundo

Ao realizar os testes em áreas mal-iluminadas, é possível utilizar a iluminação de fundo do display pressionando a tecla B.LIGHT. Pressione B.LIGHT novamente para desativá-lo.

C. Armazenamento

Salvar dados de Teste: O instrumento salva os dados de teste, ajusta parâmetros, data e hora na memória interna, sem perder os dados após desligar o instrumento.

Os dados salvos podem ser revistos no display, e uploaded no PC através da porta USB.

Armazenamento de dados: 100 dados podem ser salvos com numeração (endereços) de 00 à 99.

Procedimentos de Operação:

- 1) Iniciar Teste
- 2) Finalizar Teste
- 3) Inserir Número
- 4) Teclar enter

Etapas de Operação:

- 1) Parar Teste
- 2) Teclar 'MEMO' Data # pisca
- 3) Teclar Δ / ∇ para selecionar data#
- 4) Teclar ENTER para salvar

Dicas

1. Se o símbolo USED for exibido para o "endereço" selecionado, o dado salvo neste "endereço" não será substituído.
2. Se for teclado MEMO ao invés de ENTER, o dado não será salvo e o sistema retornará para a interface anterior.
3. Valores de Resistência de compensação R_K não podem ser salvos.
4. Tensão/corrente/frequência de interferência não podem ser salvos.

Rever dados salvos:

- 1) Standby.
- 2) Teclar READ. Data# & data flash
- 3) Teclar Δ / ∇ button to select data #
- 4) Teclar DISPLAY button to show data
- 5) Teclar READ para retornar

Dicas

Nota 1: Tecele READ no modo STANDBY (o símbolo do No. MEMO precisa ficar apagado)

Nota 2: Tecele READ, e 'no dAt' sera exibido no canto superior direito se não tiver dados na memória e 'no dAt' irá desaparecer automaticamente em 1 segundo.

Parte dos dados gravados não é diretamente exibido no display; para rever dados não exibidos teclar DISPLAY para alternar entre os dados.

Deletar dados salvos

Deletar dado específico:

1)Standby

2)Tecele READ. No. READ ilumina. Data # & data pisca

3)Tecele Δ / ∇ para selecionar data# para deletar

4)Tecele CLEAR.Exibe 'Clr'

5)Tecele ENTER para deletar

Nota: Se for teclado READ ao invés de ENTER, o dado não será deletado e o sistema retornará para a interface anterior.

Deletar todos os dados:

1)Standby

2)Tecele READ. READ No. lit up. Data# & data flash

3)Tecele CLEAR button twice. 'All Clr' shown

4)Tecele ENTER para deletar tudo

Nota: Se for teclado READ ao invés de ENTER, o dado não será deletado e o sistema retornará para a interface anterior.

10) COMUNICAÇÃO COM PC

Requisitos do Sistema Operacional:

- 1) Sistema Operacional: WINDOWS XP(SP3) ou versão Atualizada
- 2) Capacidade de disco rígido: 100 MB memória disponível
- 3) Interface: USB

Funcões do Software do PC:

- 1) Para obter dados salvos do instrumento
- 2) Exibir dados salvos e dados de teste salvos
- 3) Ajustar os parâmetros do instrumento

Instalação do Software no PC:

- 1) Dê um clique duplo em 'SETUP.EXE' (arquivo fornecido no CD)
- 2) Instale o Software de acordo com as instruções

Download de Dados para o PC/Configuração do Instrumento

Favor não conectar o instrumento ao PC se as garras ainda estiverem conectadas ao instrumento

- 1) Use cabo USB para conectar o instrumento ao PC.
- 2) Execute o Software de comunicação no PC.

Nota: Durante a transferência de dados para o PC não desconecte o cabo USB para evitar erros de transferência

11) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

Display LCD: 4 Dígitos / 10.000 contagens.

Função BlackLight (Luz de Fundo)

Indicação de Sobrefluxo : '> LIMITE'

Indicação de Subfluxo : '- '

Indicação de Bateria Fraca: '☐' (Aprox. 7V)

Ambiente de:

Operação: 0~40°C, <80% U.R. (sem condensação)

Carga de bateria : 10 a 40 °C , U.R. <80%

Armazenamento: -10 a 50 °C , U.R.<90% (sem condensação)

Armazenamento da Pilha recarregável: -20~30°C, U.R. <80% (sem condensação)

Altitude de:

Operação: até 2.000 metros.

Armazenagem: até 12.000 metros.

Diâmetro das Garras: Ø 51mm.

Frequência de atualização do Display:

Para resistência de aterramento/corrente de fuga: uma vez por segundo (uma vez a cada 4 segundos se a função AVERAGE for utilizado)

Para detecção de tensão de saída: duas vezes por segundo.

Para tensão de interferência: 4 vezes por segundo.

Terminais:  / USB.

Fonte de Alimentação: 10 (dez) pilhas NimH recarregáveis tipo C, com 3000mAh de 1,2V.

Consumo máximo: Aprox. 250mA.

Duração da bateria: até 7 horas.

Carregador de pilhas:

Até 4 pilhas simultaneamente do tipo AA/AAA/C/D ou 2 baterias de 9V.

Protege a pilha de sobrecargas.

Entrada: 100 ~ 240V (50 ~ 60Hz);

Saída: AAA/AA/C/D (150mA) e 9V (25mA).

Qualidade do isolamento: 6880 VAC por 15 segundos.

Proteção de Sobrecarga: 250 VAC entre terminais por 1 minuto

Proteção: Este instrumento está de acordo com as normas Segurança IEC 61010-1:2010, IEC 61010-2-030, Grau de Poluição 2; Categoria de Segurança CAT III 1000V e CAT IV 600V com dupla isolação.

Dimensões (L x A x C): 260 × 125 × 280 mm

Peso: Aproximadamente 2,5 kg

Principais Funções:

Teste de resistência de aterramento;

Resistividade do solo;

Tensão de interferência;

Frequência de interferência;

Corrente de interferência;

Compensação de resistência do cabo de teste;

Função de Armazenamento de dados: 100 gravações, possibilita excluir uma única gravação ou todas, transferindo dados para o PC;

Relógio;

Função AVERAGE para teste de dados;

Função ALARM para terminais de entrada;

Desligamento automático: Aproximadamente 2 minutos.

B. Especificações Técnicas

- Precisão: \pm (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.
 - Temperatura de operação: $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, U.R. $\leq 75\%$.
- A especificação é válida para 10% a 100% da faixa de medida.

RA método 3 polos

Tensão de teste: AC 20/48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz/AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

Rs Resistência da sonda: $<100\text{k}\Omega$

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar Rh: $<100\text{k}\Omega$

RE Resolução: $0,001\Omega$

RE Faixa de medida: $0,02\Omega \sim 300\text{k}\Omega \pm(5\%+10D)$

UST: $<24\text{V}$

FST: $16 \sim 400\text{Hz}$

Nota 1: Faixa de temperatura e umidade em que a precisão de medida é garantida: $0 \sim 28^{\circ}\text{C}$, U.R. $< 80\%$ (sem condensação)

Nota 2: Tempo de resposta < 15 segundos (Tempo necessário para alcançar a precisão especificada para o valor exibido no display, desde o início da medida com a função AVG desabilitado).

RA método 3 polos

Tensão de teste: AC 20/48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

Rs Resistência da sonda: <100k Ω

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar Rh :
<100k Ω

RE Resolução: 0,001 Ω

RE Faixa de medida: 0,02 Ω ~20k Ω $\pm(5\%+10D)$

UST: <24V

FST: 16~400Hz

Nota 1: Faixa de temperatura e umidade em que a precisão de medida é garantida: 0 ~ 28 °C, U.R. < 80% (sem condensação)

Nota 2: Tempo de resposta < 25 segundos (Tempo necessário para alcançar a precisão especificada para o valor exibido no display, desde o início da medida com a função AVG desabilitado).

Nota 3: Caso a corrente na garra seja muito baixa, pode parar a medição.

RA método 4 polos

Tensão de teste: AC 20/48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 30 seg.

Rs Resistência da sonda: <100k Ω

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar Rh :
<100k Ω

RE Resolução: 0,001 Ω

RE Faixa de medida: 0,02 Ω ~300k Ω \pm (5%+10D)

UST: <24V

FST: 16~400Hz

Nota 1: Faixa de temperatura e umidade em que a precisão de medida é garantida: 0~28 °C, U.R. < 80% (sem condensação)

Nota 2: Tempo de resposta < 25 segundos (Tempo necessário para alcançar a precisão especificada para o valor exibido no display, desde o início da medida com a função AVG desabilitado).

RA método 4 polos

Tensão de teste: AC 20/48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

Rs Resistência da sonda: <100k Ω

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar Rh:<100k Ω

RE Resolução: 0,001 Ω

RE Faixa de medida: 0,02 Ω ~20k Ω \pm (5%+10D)

UST: <24V

FST: 16~400Hz

Nota 1: Faixa de temperatura e umidade em que a precisão de medida é garantida: 0 ~ 28 °C, U.R. < 80% (sem condensação)

Nota 2: Tempo de resposta < 25 segundos (Tempo necessário para alcançar a precisão especificada para o valor exibido no display, desde o início da medida com a função AVG desabilitado).

Nota 3: Caso a corrente na garra seja muito baixa, pode parar a medição.

Teste de resistência de aterramento sem estacas



Tensão de teste: AC 48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

RE Resolução: 0,001 Ω

RE Faixa de medida: 0,02 Ω ~150 Ω \pm (10%+10D)

UST: <24V

FST: 16~400Hz

Nota 1: Faixa de temperatura e umidade em que a precisão de medida é garantida: 0 ~ 28 °C, U.R. < 80% (sem condensação)

Nota 2: Tempo de resposta < 25 segundos (Tempo necessário para alcançar a precisão especificada para o valor exibido no display, desde o início da medida com a função AVG desabilitado).

Nota 3: Caso a corrente na garra seja muito baixa, pode parar a medição.

Teste de resistividade do solo ρ

Tensão de teste: AC 20/48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

ρ Resolução: 0,001 Ω

ρ Faixa de medida: 0,02 Ω ~1000k Ω $\pm(5\%+10D)$

2 polos R~

Tensão de teste: AC 20V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

R~ Resolução: 0,001 Ω

R~ Faixa de medida: 0,02 Ω ~300k Ω $\pm(5\%+10D)$

UST: <24V

FST: 16~400Hz

2 polos R=

Tensão de teste: DC 20V

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

R= Resolução: 0,001 Ω

R= Faixa de medida: 0,02 Ω ~3k Ω $\pm(5\%+10D)$

UST: = ou <3V

FST: 16~400Hz

4 polos R_∞

Tensão de teste: DC 20V

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

R_∞ Resolução: 0,001Ω

R_∞ Faixa de medida: 0,02Ω~3kΩ ±(5%+10D)

UST: = ou <3V

FST: 16~400Hz

Resistência de compensação R_k do cabo de teste (método 2- polos)

Tensão de teste: AC 20/48V

Frequência de teste: 94Hz/105Hz/111Hz/128Hz /AFC

Corrente de curto-circuito: 250mA

Duração de teste: 26 seg.

R_s Resistência da sonda: <100kΩ

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar R_h:<100kΩ

R_k Resolução: 0,001Ω

R_k Faixa de medida: 0,02Ω~30Ω ±(3%+10D)

UST: <24V

FST: 16~400Hz

Tensão/corrente/frequência de Interferência

Método de teste	Faixa de medida	Resolução	Precisão
Tensão de Interferência	$\pm 1\text{VDC} \sim \pm 50\text{VDC}$ $/1\text{VAC} \sim 50\text{VAC}$	0.1V	$\pm(5\% + 5\text{D})$ $\pm(2\% + 20\text{D})$
Corrente de Interferência	20mA~2A	1mA	$\pm(5\% + 5\text{D})$ (Meter A/ Meter B)
Frequência de Interferência	16~400Hz	1Hz	$\pm(1\% + 10\text{D})$

12) MANUTENÇÃO E REPARO

1. Se desconfiar que o instrumento tem algum problema, favor se certificar de que as baterias estejam com nível de tensão apropriadas e as conexões com as garras de teste estão em boas condições.
2. Antes de enviar o instrumento para conserto, favor retirar as baterias e embalar o instrumento apropriadamente a fim de evitar danos durante o transporte, e descreva o problema detalhadamente; Danos causados durante o transporte não são responsabilidade da Minipa do Brasil.
3. A capacidade de recarga das baterias é de aproximadamente 500 vezes e têm vida útil de 1 ano; favor substitua as baterias caso o tempo de uso do instrumento com baterias totalmente carregadas diminua significativamente.

A. Limpeza

Umedeça um pano macio em água ou produto de limpeza não agressivo e limpe o instrumento. Favor não utilizar solvente como benzeno, álcool, acetona, thinner, gasolina, etc., que podem causar deformação ou descoloração; utilize um pano seco para finalizar.

B. Descarte

Baterias recarregáveis devem ser removidas dos instrumentos e descartadas de acordo com leis locais e regulamentos. O descarte de instrumentos usados também deve ser de acordo com leis locais e regulamentos.

Nota: Após troca de baterias, data e hora, etc. devem ser ajustados novamente.

C. Reparo

Entre em contato com alguma assistência técnica autorizada ou com nosso serviço de pós-venda quando algum dos itens a seguir estiver acontecendo:

- O instrumento está apresentando danos;
- O display está fora das condições normais de operação;
- Desvio considerável dos valores de medição ao realizar um procedimento normal;
- Teclas confusas ou operando incorretamente.

Quando for necessário realizar algum reparo, leve o instrumento a um técnico especializado e autorizado pela Minipa para realizar o serviço.

13) GARANTIA

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

GARANTIA

SÉRIE Nº

MODELO MTR-2300

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

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

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

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
Minipa do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- E-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

IMPORTANTE

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

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 04

Data Emissão: 25/10/2018



sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078-1850
www.minipa.com.br



sac@minipa.com.co
tel.: (571) 3656749
www.minipa.com.co

MINIPA DO BRASIL LTDA.

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

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av Santos Dumont,4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA COLOMBIA S.A.S.

Calle 65A 74-48 Cod. Postal: 1110071
Bogotá, Colombia

