

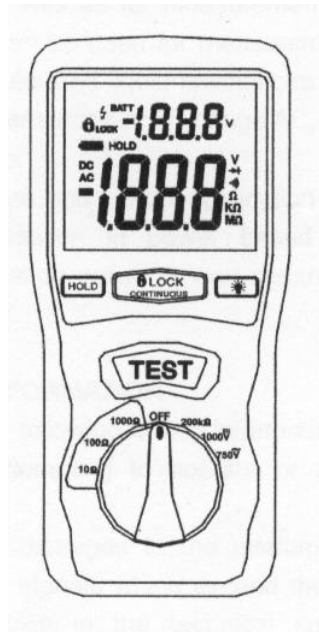
TESTER DIGITAL DE RESISTÊNCIA DE TERRA

MODELO 5300/5300 A

Manual de instruções

O tester digital de resistência de terra vem substituir o convencional gerador de mãos usado até à data para realizar estas verificações. Este aparelho foi desenvolvido para realizar medições de resistência de terra usada em equipamentos eléctricos, assim como medições da resistividade de terra. Também pode ser usado para medições de tipos de resistividades regulares baixas e líquidas. Também para medições de voltagem AC, voltagem DC e resistência.

O medidor tem amplas aplicações nas provas de isolamento de terra em circuitos base de indústrias, telecomunicações, sistemas eléctricos de tracção, etc.



MEDIDAS DE SEGURANÇA

- Leia atentamente as indicações de medidas de segurança antes de começar a trabalhar com o medidor.
- Para evitar danos no medidor, não aplique sinais que excedam as especificações técnicas máximas indicadas neste manual.
- Não utilize o medidor ou as pontas de prova se parecem estar em mau estado. Tenha especial cuidado quando trabalhar próximo de condutores ou barras de tensão.
- Um contacto acidental com um condutor pode causar um choque eléctrico.
- Utilize o medidor apenas da forma especificada neste manual; de outro modo a protecção que o medidor oferece ficará minimizada.

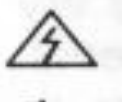
- Leia as instruções de trabalho e siga as advertências de segurança antes de começar a trabalhar.
- Tenha especial cuidado quando trabalhar com voltagens superiores a 60V DC ou 30V AC rms. Estas voltagens podem causar choques eléctricos.
- Antes de realizar uma medição de resistência ou um teste acústico de continuidade, desligue o circuito de qualquer fonte de alimentação e de qualquer carga.

SIMBOLOGIA DE SEGURANÇA

Atenção. Consulte o manual antes de trabalhar com o medidor.



Voltagem perigosa.



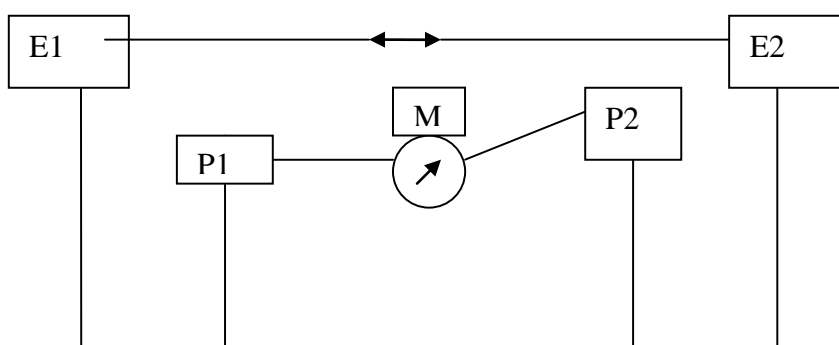
Isolamento duplo ou reforçado.



O serviço pós venda, usa apenas componentes específicos
O aparelho cumpre a norma EN-61010-1

FUNCIONAMENTO PRINCIPAL

O princípio da medição do aparelho baseia-se no princípio da lei de Ohm's. Quatro eléctrodos E1, P1, P2, E2 estão colocados na terra e a localização de cada um dos condutores está comprovada a uma distancia de 20 metros, tal como mostra a seguinte figura.



É aplicado um sinal AC aos eléctrodos E1 e E2, a voltagem gerada entre P1 e P2 faz fluir uma corrente para a terra que pode ser medida com o amperímetro M.

Se a corrente é constante a voltagem medida será directamente proporcional à resistência de terra. Para eliminar erros produzidos por outros sinais, a leitura do medidor é realizada na mesma frequência do sinal aplicado.

A frequência T de amostras aplicada é de 300Hz, o que elimina qualquer erro em harmónicos de 50Hz.

A amostra é realizada com transístores com efeito de campo FET, que seleccionam a frequência necessária para a medição.

A medição está isolada da fonte de corrente contínua.

O valor máximo medido decide o valor da resistência ou a série das resistências. A função de várias resistências em série é de manter constante a corrente que flui para terra.

Tendo em conta o valor muito alto das resistências a medir, não é possível trabalhar apenas com um valor de sinal AC sem que afecte o consumo. Por esta razão o aparelho é capaz de eleger diferentes modos de correntes. Os sinais AC são gerados a partir de um inversor.

CARACTERÍSTICAS

Modo de resistência de terra: 0 - 1000Ω (5300)
0 - 2000Ω (5300A)

Ecrã: LCD dual

Categoria do Multímetro: 200kΩ, 750 VAC, 1000VDC

Rácio de amostras: 2.5 vezes por segundo

Ajuste a zero: automático

Indicador de sobre carga: indicação de número 1

Indicador de bateria gasta: O ecrã mostrará o símbolo de uma bateria quando a pilha estiver com uma voltagem inferior ao nível óptimo.

Desconexão automática: Para alargar a vida da pilha o medidor desliga depois de 15 minutos de inactividade. Para voltar a acender o medidor, situe o medidor na posição OFF e seleccione a função adequada.

Temperatura de trabalho: 0°C a 40°C (32°F a 104°F) HR<80%

Temperatura de armazenagem: -10°C a 60°C (14°F a 140°F) HR<70%

Alimentação: 6 x 1.5V AA ou equivalente DC9V

Dimensões: 200(L) x 92(W) x 50(H) mm

Peso: 700 gr. com a pilha incluída

Acessórios: 4 cabos de provas, 4 picas de ferro, 6 pilhas, bolsa de transporte, manual de instruções.

ESPECIFICAÇÕES ELÉCTRICAS

As especificações são indicadas da seguinte forma:

±(% da leitura + dígitos) a 23°C ± 5°C, HR<80%

Resistência de terra

Categoria	Resolução	Precisão
10Ω	0.01Ω	+/- (3%+100d)

100Ω	0.1Ω	+/- (3%+3d)
1000Ω	1Ω	+/- (3%+3d)

Resistência de terra para 5300A - 20Ω, 200Ω, 2000Ω

OHMS

Categoria	Resolução	Precisão	Protecção de sobre carga
200kΩ	0.1Ω	±(1%+2d)	250Vrms

Voltagem DC

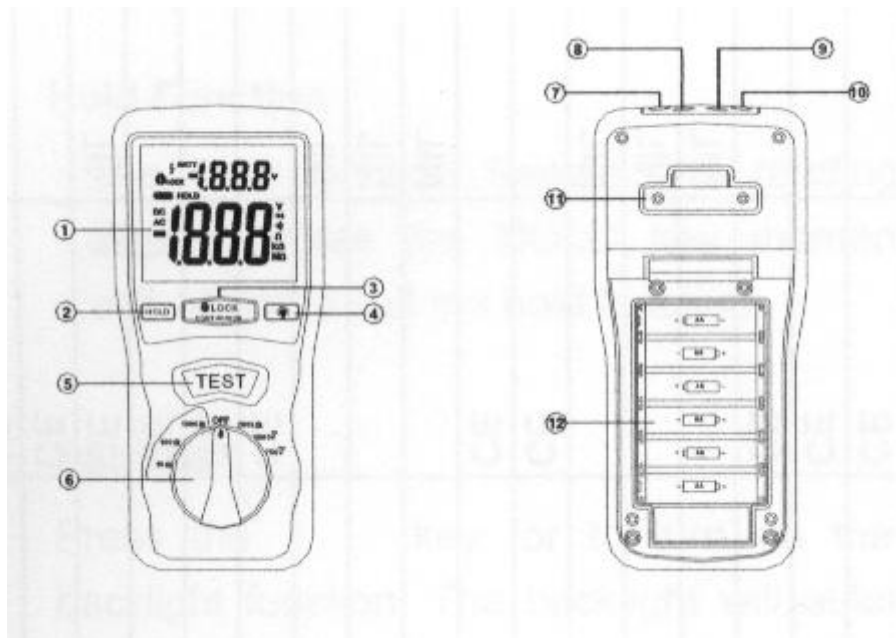
Categoria	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Protecção de sobre carga
1000V	1V	±(0.8+3d)	10MΩ	1000Vrms

Voltagem AC (40Hz – 400Hz)

Categoria	Resolução	Precisão	Impedância de entrada	Protecção de sobre carga
750V	1V	±(1.2+10d)	10MΩ	750Vrms

COMPONENTES e CONTROLES

1. Ecrã digital
2. Registo de dados
3. Bloqueio
4. Retro iluminação
5. Teste
6. Selector de funções
7. Terminal V, Ω, E2
8. Terminal P2
9. Terminal P1
10. Terminal COM E1
11. Tampa
12. Tampa das pilhas



Botões de função

Bloqueio

Para poder trabalhar com as mãos livres, use a função de bloqueio.

1. Com as pontas de teste ligadas ao equipamento a medir, pressione de forma simultânea as teclas TEST e LOCK.
2. A indicação LOCK aparecerá no display. Irá ouvir um apito cada 2 segundos para lembrar que tem a função de bloqueio activada.

Pressione a tecla LOCK para sair desta função e terminar o teste.

Registo de dados

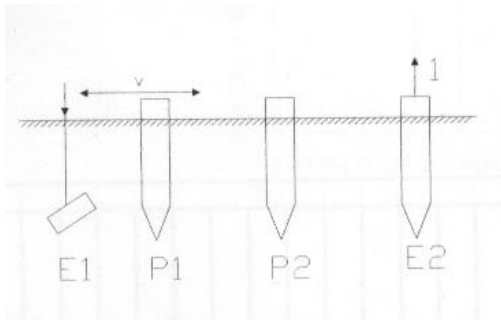
Esta função regista o valor da medição. Para activar e desactivar a função pressione a tecla HOLD.

Retro iluminação

Pressione a tecla de retro iluminação para acender a luz do display. A luz apagará depois de uns 15 segundos.

Medições de efectividade de resistência de eléctrodos terra

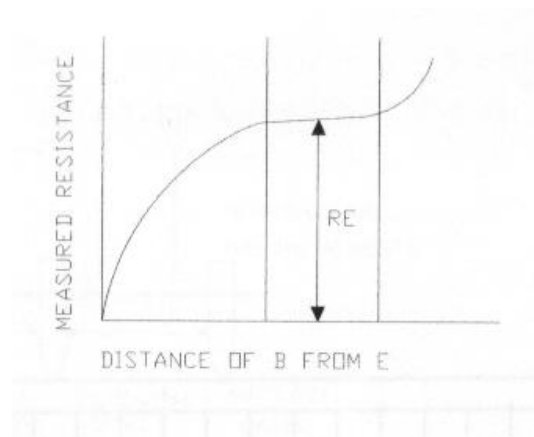
1. PARA ENCONTRAR A RESISTÊNCIA DAS CONEXÕES DE TERRA USAM-SE TRÊS MÉTODOS DE TERMINAIS



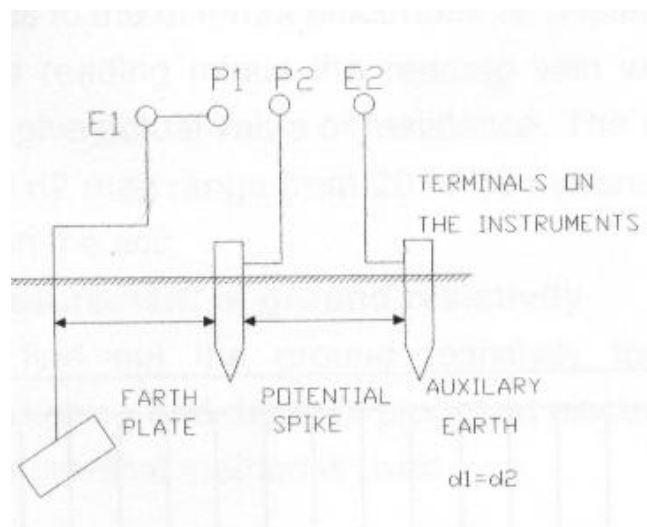
A corrente passa pelo modelo E (platina de terra) para um eléctrodo auxiliar A(E2) na terra a uma certa distância do palco.

Um segundo eléctrodo auxiliar B(P2) coloca-se entre E(E1, P1) e A(E2), a diferença de potencial V entre E(E1, P1) e B(E2) mede-se pela corrente I , pelo que a resistência das ligações de terra é V/I . A colocação dos electrodos é importante.

O seguinte gráfico mostra a relação entre a distância e a medição da resistência.



Quando a resistência de terra é baixa, a distância entre o quadro de terra e os eléctrodos auxiliares necessita ser de entre 20 a 30 metros. O valor exacto pode ser decidido por esta experiência.



2. A prova digital de resistência de terra tem quatro terminais. Se se segue a aplicação segundo o gráfico superior, os terminais A e B devem estar

cortados e conectados a uma ligação de terra da qual queremos medir a resistência.

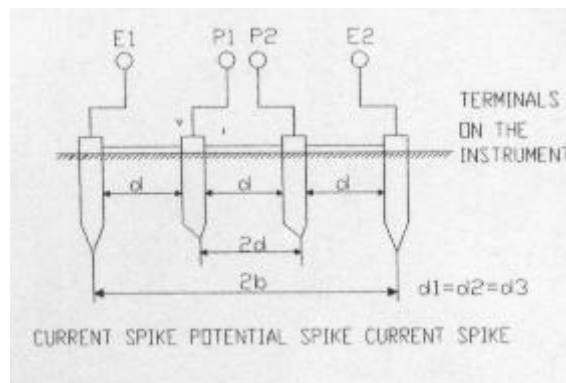
O terminal C deve estar ligado a umas pontas potenciais e o terminal D a um terra auxiliar, tal como mostra o gráfico.

Com estas condições o medidor medirá a resistência das ligações terra. Para evitar o erro produzido pela resistência do cabo, primeiro deverá "cortar" os cabos e anotar a leitura do medidor. Seguidamente ligue os cabos aos diferentes eléctrodos tal como se explica anteriormente. Esta leitura negativa com o cabo em curto circuito determina o actual valor da resistência.

A distância d1 e d2 deve ser de 20 a 30 metros dependendo da terra.

Medições de resistência de terra

Para encontrar a resistência de terra usa-se o método dos 4 eléctrodos.



Estes quatro eléctrodos estão fixos a uma distância de 20 / 30 metros. Estes eléctrodos estão ligados a terminais A B C D, tal como mostra o gráfico. A resistência de terra calcula-se de acordo com a seguinte fórmula: $R = \frac{\rho}{2\pi a} \ln \frac{2b}{a}$

Or Ohm
 $= R \hat{=} (1^2 - a^2) / 2a$

Onde

R é a resistência em ohm (medida tal como se indica anteriormente)

2b é a distância entre o eléctrodo de corrente A (E1) e D (E2)

2d é a distância entre o eléctrodo de potência B (P1) e C (P2)

D é a distância entre as pontas, se as pontas se encontram a distâncias iguais.

O resultado obtido, constitui um importante valor da resistência de terra da área determinada normalmente por um hemisfério de 21 metros de diâmetro com o centro situado entre os eléctrodos de terra.

A resistência principal refere-se a um ponto situado no centro deste hemisfério a uma profundidade de 0.51.

Funcionamento

Para começar a trabalhar com o instrumento, primeiro gire o selector de categoria até à posição 1000hm. O ecrã digital será activado e mostrará uma leitura de zero.

Ligue as pontas de teste aos terminais A B C D para realizar um teste.

Pressione a tecla de teste, o display LCD mostrará a resistência. Se a leitura é demasiado baixa, gire o selector de categorias até à posição 100hm.

A indicação de "lo BAT" aparecerá no canto superior esquerdo do display, se as pilhas necessitarem ser recarregadas. Neste caso deverá recarregar as pilhas durante umas 12 horas antes de realizar um teste.

Depois de completar um teste, o selector deverá situar-se na posição off e os dígitos do display deverão desaparecer.

Sondagem

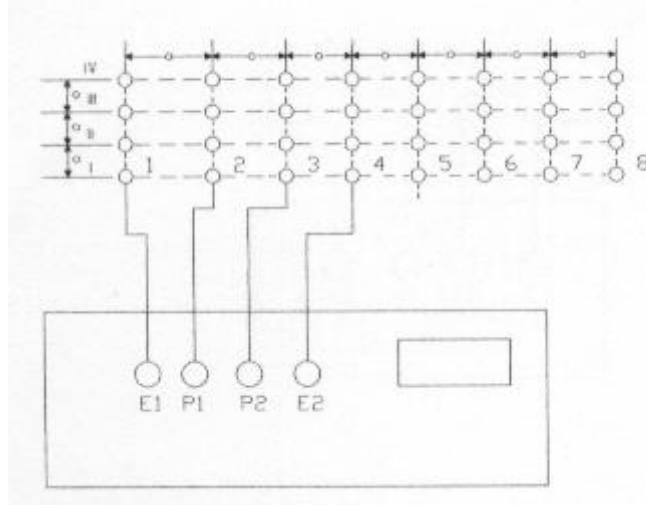
Para uma sondagem da medição da resistência de terra usa-se o método antes descrito, mas deve ser aumentada a distancia entre os eléctrodos.

Os valores determinados de resistências são registados numa tabela. As conclusões podem variar em função de I estratificação do solo, águas subterrâneas e algumas inclusões. Este método chama-se sondagem.

Quadrantes

Neste tipo de medição a área de medir está dividida em quadrantes (veja a imagem). Neste caso o quadrante 1 está dividido em 5 e cada um deles é ligado do seguinte modo 1 a A, 2 a B, 3 a C e 4 a D.

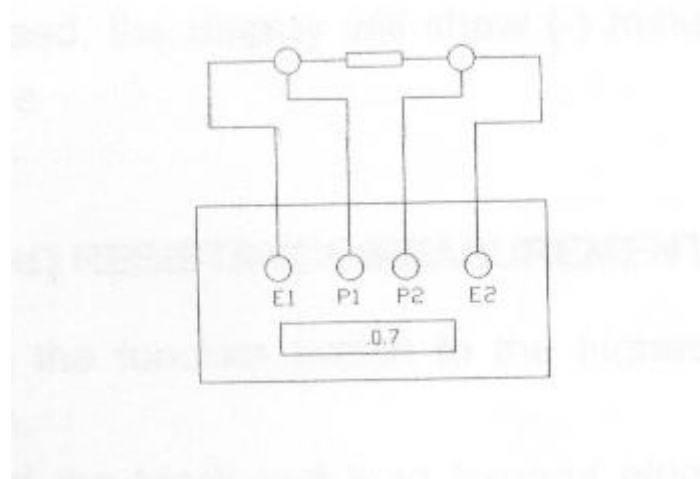
Apenas se realiza uma medição. Quando as medições de uma linha foram realizadas passa-se à segunda linha, sendo a distancia entre elas igual à curva de resistência. Este método topográfico oferece-nos informação sobre dois solos diferentes que se podem desenhar.



Medições de resistência de outros objectos

O medidor digital de resistência pode também realizar medições até 1.99 kOhms.

O objecto a medir deve ser ligado tal como mostra o gráfico e a resistência vamos ler directamente ao pressionar a tecla de teste. O medidor pode ser usado para medições de resistência de pontas de teste ligadas a equipamentos de terra com os eléctrodos de terra, resistências etc.



Medições de voltagem DC/AC

1. Situe o selector de funções na posição de 1000V DC (---) ou 750 VAV (\sim).
2. Insira a ponta de prova banana preta no terminal negativo COM.
3. Insira a ponta de prova banana vermelha no terminal positivo V.
4. Toque com o extremo da ponta de prova preta no lado negativo do circuito.
5. Toque com o extremo da ponta de prova vermelha no lado positivo do circuito.
6. Leia a voltagem no ecrã.

MEDIÇÕES DE VOLTAGEM DC/AC: se a polaridade está invertida, o display mostrará o sinal (-) à frente do valor.

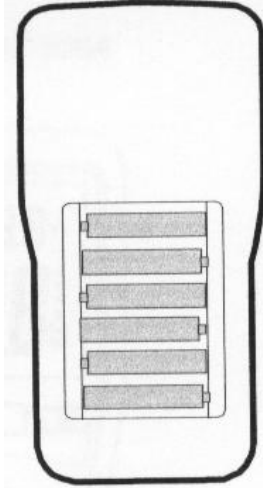
Medições de resistência 200k Ω

1. Situe o selector de funções na posição 200k Ω .
2. Insira a ponta de prova banana preta no terminal negativo COM.
3. Insira a ponta de prova banana vermelha no terminal positivo Ω .
4. Toque com o extremo das pontas de teste no circuito ou na parte onde vai realizar a medição. É melhor desligar um lado do circuito ou zona a medir, assim o resto do circuito não interfere na leitura da medição.
5. Leia a resistência no ecrã.

Troca de pilha

1. Quando o símbolo de uma bateria aparecer no display, as 6 pilhas 1.5V AA deverão ser substituídas.
2. Desligue o medidor e tire as pontas de prova.

3. Tire a tampa da parte traseira do medidor.
4. Retire os quatro parafusos da tampa do compartimento das pilhas.



5. Retire a tampa.
6. Reponha as seis pilhas respeitando a polaridade.
7. Coloque novamente a tampa e os parafusos.
8. Fixe novamente a tampa inclinada.