

## MEDIDOR DIGITAL DE RESISTÊNCIA DE TERRA MODELO: ST-5300 / ST-5300A

O comprovador digital de resistência de terra vem mudar o gerador de mão convencional usado actualmente para fazer estas verificações. Este aparelho foi concebido para tirar medições de resistência de terra usada em equipamentos eléctricos, assim como medições da resistividade de terra. Também pode usar-se para medições de tipos de resistividades regulares baixas e líquidas. Também para medições de tensão AC, tensão DC e resistência. O medidor tem amplas aplicações nas provas de isolamento de terra em circuitos base de indústrias, telecomunicações, sistemas de tracção eléctricos, etc.

### MEDIDAS DE SEGURANÇA

- Leia atentamente as indicações de medidas de segurança antes de começar a trabalhar com o medidor.
- Para evitar danos ao medidor, não aplique sinais que excedam as especificações técnicas máximas indicadas neste manual.
- Não utilize este medidor ou as pontas de prova se parecerem estar em mau estado. Tenha especial cuidado quando trabalhar junto a condutores ou barras de tensão.
- Um contacto accidental com um condutor pode produzir um choque eléctrico.
- Use o medidor somente da forma especificada no manual; de outra forma a protecção que oferece o medidor ficará minimizada.
- Leia as instruções de trabalho e siga as advertências de segurança antes de começar a trabalhar.
- Tenha especial cuidado quando trabalhar com tensões superiores a 60V DC ou 30VAC RMS. Estas voltagens podem produzir choques eléctricos.
- Antes de tirar uma medição de resistência ou um teste de continuidade acústica, desconecte 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.**



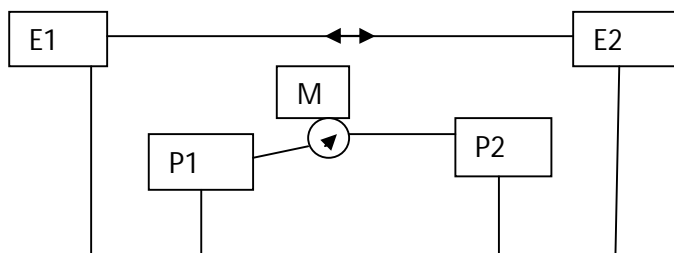
**Isolamento duplo ou reforçado.**

O Serviço Pós-Venda usará somente componentes específicos.

O aparelho cumpre a normativa EN-61010-1.

### FUNCIONAMENTO PRINCIPAL

O princípio de medição do aparelho baseia-se nos princípios da Lei eléctrica de Ohm. Quatro eléctrodos E1, P1, E2, P2 estão colocados na terra e a resistência de cada um dos condutores está comprovada a uma distância de 20 metros, tal como mostra a figura seguinte.



Aplica-se uma corrente AC aos eléctrodos E1 e E2, a tensão gerada entre P1 e P2 faz fluir uma corrente até a terra que se pode medir com aparelho (M). Se a corrente é constante a tensão medida será directamente proporcional com a resistência de terra. Para eliminar erros produzidos por outros sinais, a leitura do medidor toma-se na mesma frequência que a do sinal aplicado. A frequência T de amostra aplicada é de 300Hz o que elimina qualquer erro de harmónicos de 50Hz.

A amostra realiza-se 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 da série das resistências. A função de várias resistências em série é de manter constante a corrente que flui até à terra. Tendo em conta o valor muito alto das resistências a medir, não é possível trabalhar somente com um valor de sinal AC sem que afecte o consumo. Por esta razão o aparelho é capaz de eleger diferentes gamas de correntes. OS sinais AC são gerados de um inversor.

### CARACTERÍSTICAS

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

**Ecrã:** LCD duplo

**Ritmo de amostra:** 200kΩ, 750VAC, 1000VDC

**Ajuste a zero:** automático

**Indicador de sobrecarga:** indicação de número 1

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

**Desconexão automática:** Para alargar a duração da pilha o medidor apaga-se depois de 15 minutos de inactividade. Para voltar a acender o medidor, situe o medidor na posição OFF, e logo 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 1.5 AA ou equivalente DC 9V

**Dimensões:** 200 (C) x 92 (L) x 50 (A) mm.

**Peso:** 700gr com a pilha incluída.

**Acessórios:** 4 pontas de prova, 4 eléctrodos, 6 pilhas, bolsa em plástico de transporte, manual.

### ESPECIFICAÇÕES ELÉCTRICAS

As especificações indicam-se da seguinte forma:

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

#### Resistência de Terra

Alcance	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

Alcance	Resolução	Precisão	Protecção de sobrecarga
200kΩ	0.1Ω	±(1%+2d)	250Vrms

#### TENSÃO DC

Alcance	Resolução	Precisão	Impedância Entrada	Protecção de sobrecarga
1000V	1V	±(0.8+3d)	10MΩ	1000Vrms

#### TENSÃO AC (40Hz-400Hz)

Alcance	Resolução	Precisão	Impedância Entrada	Protecção de sobrecarga
750V	1V	±(1.2+10d)	10MΩ	750Vrms



## COMPONENTES E CONTROLOS

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

## BOTÕES DE FUNÇÃO

### Bloqueio

Para poder trabalhar com as mãos livres, use a função de bloqueio. 1. Com as pontas de prova conectadas ao equipamento a medir, pulse de forma simultânea as teclas TEST e LOCK. 2. A indicação LOCK aparecerá no display. Ouvirá um apito a cada dois segundos para lhe recordar que tem a função de bloqueio activada. Pulse a tecla LOCK para sair da função e terminar o teste.

### Registo de dados

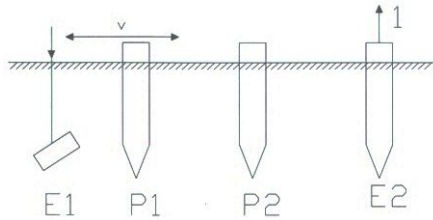
Esta função regista o valor da medição. Para activar e desactivar a função pulse a tecla HOLD.

### Retro iluminação

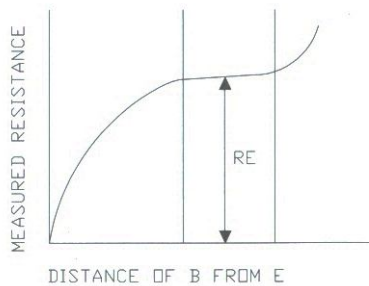
Pulse a tecla de retro iluminação para acender a luz do display. A luz apagar-se-á automaticamente depois de cerca de 15 segundos.

### Medições de efectividade de resistência de eléctrodos de terra

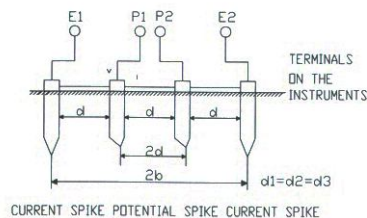
1. Para encontrar a resistência das conexões de terra usam-se três métodos de terminais.



A corrente passa pela estaca E (estaca de terra) através de um eléctrodo auxiliar A (E2) na terra a uma certa distância da estaca. 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 conexões de terra é  $V/I$ . A colocação dos eléctrodos é importante. O gráfico seguinte mostra a relação entre a distância e a medição da resistência.



Quando a resistência de terra é baixa, a distância entre a estaca de terra e os eléctrodos auxiliares necessita ser de 20 a 30 metros. O valor exacto pode decidir-se por esta experiência. Da discussão acima o princípio da medição é claro.



2. A prova de resistência de terra digital tem quatro terminais. Se se segue a aplicação segundo o gráfico superior, os terminais A e B devem estar cortados e conectados a uma conexão de terra da qual queiramos medir a resistência.

O terminal C deve estar conectado a umas pontas potenciais e o terminal D a uma terra auxiliar. Tal como mostra o gráfico. Com estas condições o medidor medirá a resistência das conexões de terra e da terra. Para evitar erros produzidos pela resistência do cabo, primeiro deverá “cortar” os cabos e anotar a leitura do medidor. Logo conecte os cabos aos diferentes eléctrodos tal como se explica anteriormente. Esta leitura negativa com o cabo com curto circuito determina o valor actual da resistência.

### Sondagem

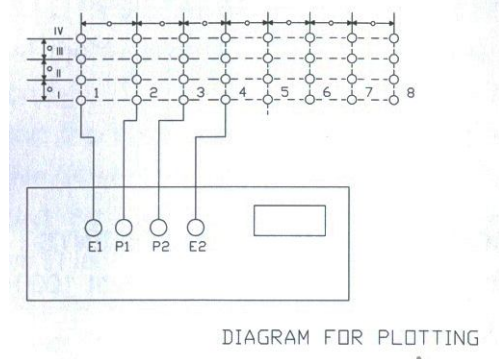
Para uma sondagem da medição da resistência de terra usa-se o método antes descrito mas deve-se incrementar a distância entre eléctrodos. Os valores de resistências determinados registam-se numa tabela, as conclusões podem variar em função de 1 estratificação do solo, águas freáticas e algumas inclusões. Este método chama-se sondagem.

### Quadrantes

Este tipo de medição da área está dividida em quadrantes (veja a imagem). No caso do quadrante 1 está dividido em 5 e cada um deles se conecta da seguinte maneira: 1 a A, 2 a B, 3 a C e 4 a D.

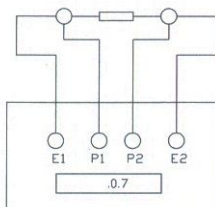
Somente se faz uma medição. Quando se termina as medições de uma linha passa-se à segunda linha na qual a distância entre uma linha e outra é igual à resistência gráfica.

Este método topográfico oferece-nos informações sobre os solos diferentes que se podem desenharmos.



### Medições de resistência de outros objectos

O medidor digital de resistência pode também realizar medições até 1.99kOhms. O objecto a medir deve conectar-se tal como mostra o gráfico, e a resistência a leremos directamente ao pulsar a tecla de teste. O medidor pode usar-se para medições de resistência de pontas de teste conectadas a equipamentos com os eléctrodos de terra, resistências, etc.



### Medições de tensão DC/AC

1. Situe o selector de funções na posição de 1000V DC (---) ou 750V AC (~).
2. Insira a ponta de prova banana negra 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 negra no lado negativo do circuito.
5. Toque com o extremo da ponta de prova vermelha no lado positivo do circuito.
6. Leia a tensão no ecrã.

MEDIÇÕES DE TENSÃO DC/AC: Se a polaridade está invertida, o display mostrará o signo (-) diante do valor.

### Medições de resistência 200kΩ

1. Situe o selector de funções na posição 200kΩ. 2. Insira a ponta de prova banana negra no terminal negativo COM. 3. Insira a ponta de prova banana vermelha no terminal positivo Ω. 4. Toque como extremo das pontas de teste no circuito ou na parte onde vai fazer a medição. É melhor desconectar 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.

### Substituição da pilha

1. Quando o símbolo de uma bateria aparece no display, as 6 pilhas 1.5V AA deverão ser substituídas. 2. Apague o medidor e retire as pontas de prova. 3. Tire a tampa inclinada da parte traseira do medidor. 4. Retire os quatro parafusos com uma chave Philips da tampa do compartimento das pilhas. 5. Retire a tampa. 6. Reponha as seis pilhas respeitando a polaridade. 7. Coloque de novo a tampa e os parafusos. 8. Fixe de

novo a tampa inclinada.

