



MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MULTÍMETRO DIGITAL MODELO MD-1999

Maio de 2023

**Leia atentamente as instruções
contidas neste manual antes de
iniciar o uso do instrumento**

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. REGRAS DE SEGURANÇA.....	1
3. ESPECIFICAÇÕES.....	4
3.1. Gerais	4
3.2. Elétricas	5
4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR	6
5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO	8
5. 1. Tensão contínua DC.....	8
5. 2. Tensão alternada AC.....	8
5. 3. Corrente contínua DC.....	9
5. 4. Resistência.....	9
5. 5. Teste de continuidade com resposta sonora	10
5. 6. Teste de diodo.....	10
5. 7. Teste de pilhas (1,5V) e baterias (9V)	11
5. 8. Função memória (HOLD) e iluminação do display.....	11
5. 9. Função lanterna.....	11
5.10. Detector de tensão alternada sem contato	12
6. TROCA DAS PILHAS.....	12
7. TROCA DOS FUSÍVEIS	13
8. GARANTIA.....	13

As especificações contidas neste manual estão sujeitas a alteração, sem prévio aviso, com o objetivo de aprimorar a qualidade do produto.

1. INTRODUÇÃO

Obrigado por adquirir um dos nossos multímetros digitais.

Este multímetro foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Ele apresenta características como: 1999 contagens e categoria III 600V de segurança.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar danos ao multímetro, ao equipamento sob teste ou choque elétrico no usuário.

Um multímetro é um equipamento delicado e requer um operador habilitado tecnicamente, caso contrário poderá ser danificado.

Ao contrário de um eletrodoméstico comum, o multímetro poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim sendo informamos que não será considerado como defeito em garantia, quando um aparelho mesmo dentro do prazo de validade da garantia tiver sido danificado por mal uso.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

As regras de segurança abaixo devem ser seguidas para garantir a segurança do operador e evitar danos ao multímetro.

a. Assegure-se que as pilhas estejam corretamente colocadas e conectadas ao multímetro.

b. Verifique se a chave seletora de função está posicionada na função e escala adequada à medição que deseja efetuar.

c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando, quando for mudar a posição da chave seletora de função.

d. Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.

e. Nunca se deve medir resistência, continuidade ou diodos em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.

f. Ao selecionar uma função, escolha a escala mais alta e vá progressivamente decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

g. Quando não for usar o multímetro por um período prolongado, remova as pilhas para evitar que em caso de vazamento das mesmas o multímetro seja danificado.

h. Antes de usar o multímetro, examine-o juntamente com as pontas de prova, para ver se apresentam alguma anormalidade ou dano. Em caso afirmativo desligue o aparelho imediatamente, e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada.

i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne “COM” do multímetro

j. Não coloque o multímetro próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o gabinete.

k. Quando estiver trabalhando com eletricidade, nunca fique em contato direto com o solo ou estruturas que estejam aterradas, pois em caso de acidente poderá levar um choque elétrico, e dependendo da intensidade do choque elétrico pode até ocorrer a morte do usuário. Utilize de preferência calçados com sola de borracha.

l. Ao medir tensões alternadas acima de 30V e contínuas acima de 60V, seja extremamente cuidadoso, pois essas tensões podem causar um forte choque elétrico.

m. Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico, e acima de 20mA pode ocorrer parada cardíaco-respiratória.

n. Ao usar as pontas de prova sempre mantenha os dedos atrás da saliência de proteção circular.

o. Tentar medir tensões que ultrapassem a capacidade do multímetro irá danificá-lo e expor o usuário ao risco de choque elétrico.


p. Nunca aplique tensão ou corrente que exceda a tabela abaixo:

Limites de tensão e corrente de entrada	
Função	Valor máximo de entrada
Tensão contínua e alternada (VDC/AC)	600V DC, 600V ACrms
mA DC	200mA DC
A DC	10A DC (por 10 segundos)

q. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a.** Display: De cristal líquido ("LCD"), 1999 contagens (3 ½ dígitos), multifuncional e com iluminação.
- b.** Funções: tensão contínua e alternada, corrente contínua, resistência, teste de continuidade, teste de diodo, memória (HOLD), detecção de tensão alternada sem contato, teste de pilhas e baterias, lanterna e desligamento automático (Auto Power Off) em aproximadamente 10 minutos. Para desativar a função de desligamento automático, antes de ligar o multímetro mantenha o botão azul HOLD pressionado.
- c.** Polaridade: Automática. O sinal negativo (–) será exibido automaticamente.
- d.** Indicação de sobrecarga: O símbolo de "OL" será exibido no display.
- e.** Indicação de pilha descarregada: O display exibirá o símbolo de uma pilha () quando as pilhas estiverem descarregadas. Veja o item 6. TROCA DAS PILHAS.
- f.** Temperatura de operação: de 0° a 40°C.
- g.** Umidade de operação: Menor que 80% sem condensação.
- h.** Temperatura de armazenagem: De –10° a 50°C (<70% RH sem condensação).
- i.** Alimentação: duas pilhas alcalinas de 1,5V tipo AAA.
- j.** Taxa de amostragem: três vezes por segundo.
- k.** Proteção: Dois fusíveis de ação rápida, sendo um de 10A/250V e outro de 200mA/250V. Veja o item 7. TROCA DOS FUSÍVEIS.
- l.** Dimensões e peso (incluindo as pilhas): 150x70x50mm, 200g.
- m.** O multímetro vem acompanhado de um manual de instruções e um jogo de pontas de prova.
- n.** Altitude máxima de operação: 2.000 metros
- o.** O multímetro atende às normas de segurança IEC 61010-1, CAT III – 600V.

3.2. Elétricas

Obs: A exatidão está especificada por um período de um ano após a calibração, em porcentagem da leitura mais número de dígitos menos significativos. Sendo válida na faixa de temperatura compreendida entre 18°C à 28°C e umidade relativa inferior a 80% sem condensação.

a. Tensão contínua:

Função	Escala	Resolução	Exatidão	Impedância
DCV	200mV	0,1mV	±(0.5%+2dig)	>10M Ohm
	2V	1mV		
	20V	10mV		
	200V	100mV		
	600V	1V	±(0.8%+2dig)	
Proteção contra sobrecarga: PTC 600VDC / ACrms				

b. Tensão alternada:

Função	Escala	Resolução	Exatidão	Impedância
ACV	200V	100mV	±(1.2%+10dig)	>10M Ohm
	600V	1V		
Proteção contra sobrecarga: PTC 600VDC / ACrms				
Reposta em frequência: de 40Hz até 400Hz senoidal				


c. Corrente contínua:

Função	Escala	Resolução	Exatidão	Proteção
DCA	2000 μ A	1 μ A	$\pm(1.0\%+2\text{dig})$	Fus.200mA/250V
	200mA	100 μ A	$\pm(1.5\%+2\text{dig})$	
	10A	10mA	$\pm(3.0\%+2\text{dig})$	Fus.10A/250V
Ao medir acima de 5A não ultrapasse o tempo de 10 segundos de medição, a cada 1 minuto sem medição.				


d. Resistência:

Escala	Resolução	Exatidão	Tensão
200Ω	0,1Ω	±(0.8%+3dig)	<2,4V
2KΩ	1Ω	±(0.8%+2dig)	
20KΩ	10Ω		
200KΩ	100Ω		
20MΩ	10KΩ	±(1.2%+3dig)	

e. Teste de diodo:

Função	Medição	Resolução	Valor aplicado
	0 ~ 3V	0,001V	Corrente direta = 1mA Queda de tensão $\leq 3,2V$
Proteção: PTC 600VDC / ACrms			

f. Teste de continuidade:

Função	Medição	Resolução	Valor de disparo
	200 Ω	0,1 Ω	<30 Ω
Proteção: PTC 600VDC / ACrms			

g. Detector de tensão alternada sem contato:

Escala	Descrição
Baixa	O display exibe a letra L, o led verde acende e o bipe é acionado.
Alta	O display exibe a letra H, dois leds vermelhos acendem e o bipe é acionado.

h. Teste de pilhas (1,5V) e baterias (9V):

Escala	Descrição
1,5VDC	A resistência de carga é de 100 Ohm e o display exibirá a tensão da pilha sob essa carga.
9VDC	A resistência de carga é de 400 Ohm e o display exibirá a tensão da bateria sob essa carga.

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

Lembre-se que ao trabalhar com eletricidade você estará exposto ao risco de levar um choque elétrico, que pode causar desde queimaduras até a morte. Nunca trate essas medições com menos importância, cuidado ou atenção.

a. Ligue o multímetro deslocando a chave seletora de função e escala da posição OFF.

b. Verifique se o sinal de pilha descarregada aparece no display. Em caso afirmativo, troque as pilhas por outras novas. Veja o item 6. TROCA DAS PILHAS.

c. Caso não consiga fazer medições nas escalas de corrente DC, provavelmente um ou os dois fusíveis estarão abertos. Troque-os por novos seguindo as orientações do item 7. TROCA DOS FUSÍVEIS.

d. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.

e. Caso as pontas de prova apresentem sinais de quebra ou dano, troque-as por outras novas. Prevenindo-se contra choque elétrico e perda de isolamento.

f. Se o sinal de “OL” aparecer no display durante alguma medição, isso será indicação que o sinal aplicado excede a capacidade de leitura da escala selecionada. Selecione uma escala superior para poder fazer a leitura.

g. Nas escalas baixas de tensão alternada e contínua será normal aparecer alguma leitura aleatória no display. Isso é devido à alta impedância de entrada do multímetro.

h. Ao pressionar o botão azul “HOLD/☼” o valor da medição ficará congelado no display para leitura posterior. Pressionando novamente o botão a leitura voltará ao normal. Quando o botão “HOLD/☼” for acionado, a letra “H” será exibida no display.

i. Ao manter pressionado o botão “H/☼” por dois segundos a iluminação do display acenderá. E mantendo o botão pressionado novamente por mais dois segundos a iluminação apagará. Mesmo se o botão não for pressionado a iluminação será desligada automaticamente após 1 minuto.

j. Desligue o multímetro quando não for usá-lo, para economizar as pilhas.

k. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item 2. REGRAS DE SEGURANÇA.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão contínua DC

Não meça tensão se um motor ou um circuito estiver sendo ligado ou desligado. Nestes momentos ocorrem transientes (picos) de tensão que podem danificar o multímetro.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "VΩ→mAμA".
- b. Selecione uma das escalas de tensão contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (600) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da tensão exibido no display, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.

Obs: Nunca tente medir tensão contínua superior a 600V.

5.2. Tensão Alternada AC

Não meça tensão se um motor ou um circuito estiver sendo ligado ou desligado. Nestes momentos ocorrem transientes (picos) de tensão que podem danificar o multímetro.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "VΩ→mAμA".
- b. Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (600) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da tensão exibido no display.

Obs: Nunca tente medir tensão alternada superior a 600V.

5.3. Corrente Contínua DC

Se for aplicada tensão nas escalas de corrente o fusível abrirá e dependendo do nível da tensão aplicada poderão ocorrer danos ao circuito interno do multímetro.



- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro.
- b. Para medir correntes até 200mA DC, conecte o pino banana vermelho da ponta de prova no borne marcado "VΩ→mAμA" do multímetro e selecione uma das seguintes escalas de corrente contínua: 2000μ / 200m. Em caso de dúvida selecione a escala de 200m.
- c. Para medir correntes acima de 200mA e até 10A DC, conecte o pino banana vermelho da ponta de prova no borne marcado "A" do multímetro e selecione a escala de corrente contínua de 10A.
- d. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.
- e. Ligue o circuito a ser medido.
- f. Leia o valor da corrente no display do multímetro, caso esteja precedido do sinal menos (-), será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito.
- g. Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.
- h. Após efetuar a medição desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.
- i. Não tente medir correntes superiores a 5A por um tempo superior a 10 segundos, e aguarde 1 minuto de intervalo antes de fazer a próxima medição.
- j. Caso você tenha seguido todas as instruções acima e ainda assim não conseguiu fazer a leitura, verifique se um ou os dois fusíveis não estão queimados. Para tanto siga as instruções contidas no item 7. TROCA DOS FUSÍVEIS.

5.4. Resistência



- a. **Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.**
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "VΩ→mAμA".

- c. Selecione uma das escalas de resistência, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.
- d. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.
- e. Quando for medir um resistor que esteja ligado em um circuito, solte um dos seus terminais, para que a medição não seja influenciada pelos demais componentes.
- f. Leia o valor da resistência exibido no display.
- g. O tempo de resposta na escala de 20M é maior, portanto aguarde alguns segundos até a leitura estabilizar no display do multímetro.

5.5. Teste de continuidade com resposta sonora

- a. **Nunca tente fazer este teste em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.**
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "VΩ-mAμA".
- c. Selecione a escala de continuidade/diodo () através da chave seletora.
- d. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado. A campainha soará e o led verde acenderá se o valor da resistência for inferior a aproximadamente 30 Ohm. E o valor da resistência será exibido no display do multímetro.

5.6. Teste de diodo


- a. **Nunca tente fazer este teste em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.**
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "VΩ-mAμA".
- c. Selecione a escala de continuidade/diodo () através da chave seletora.
- d. Aplique a ponta de prova preta no cátodo (-) e a vermelha no ânodo (+) do diodo.
- e. Caso o diodo esteja bom, deverá indicar em torno de 0,600V para diodos de silício e 0,300V para diodos de germânio, que são os valores médios da queda de tensão direta dos diodos.

f. Caso o valor zero seja exibido no display, será indicação que o diodo está em curto-circuito. E se o símbolo de sobrecarga "OL" for exibido no display, será indicação que o diodo está aberto.

g. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo o símbolo de sobrecarga "OL" deverá ser exibido no display, caso contrário será indicação de defeito.

5.7. Teste de pilhas (1,5V) e baterias (9V)

Atenção: não aplique tensões superiores a 10V nas escalas 1,5V e 9V.

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "V Ω  mA μ A".


b. Selecione a escala de 1,5V ou de 9V de acordo com a pilha ou bateria que for testar.

c. Aplique as pontas de prova nos contatos da pilha ou bateria, observando a polaridade correta.


d. Leia o valor da tensão da pilha ou bateria exibido no display.


5.8. Função memória (HOLD) e iluminação do display

Esta função permite congelar a leitura no display do multímetro e remover as pontas de prova do circuito, sem perder a leitura exibida no display.

Para ativar a função pressione o botão azul "HOLD/". A letra "H" será exibida no display.

Para desativar a função pressione o botão azul "H/" novamente.


Para ligar a iluminação do display mantenha o botão "H/" pressionado por dois segundos.

Ao pressionar o botão "H/" novamente por dois segundos, a iluminação do display será apagada. Mesmo se o botão não for pressionado, a iluminação será desligada após aproximadamente um minuto.

5.9. Função lanterna

Esta função permite ligar a lanterna do multímetro.

Para ligar pressione o botão azul .


Para desligar pressione o botão azul  novamente.

Mesmo se o botão não for pressionado, a lanterna será desligada automaticamente após aproximadamente 3 minutos.

5.10. Detector de tensão alternada sem contato

- a. Selecione a escala NCV através da chave seletora.
- b. Aproxime o sensor de voltagem, do condutor que deseja testar. O sensor de voltagem fica na parte superior do multímetro,
- c. Caso o multímetro detecte a presença de tensão alternada, os leds e a campainha serão acionadas proporcionalmente a intensidade da tensão.
- d. Atenção: Caso o multímetro não detecte a presença de tensão alternada, isso não significa que o condutor não esteja energizado, pois diversos fatores podem interferir e impedir a detecção por parte do multímetro. Portanto nunca toque em um condutor, pois poderá levar um choque elétrico.**
- e. A detecção de voltagem pode ocasionalmente ser acionada através de fontes de interferência, que induzem tensões no sensor de voltagem.

6. TROCA DAS PILHAS

- a. Quando o sinal de pilha descarregada () aparecer no display, troque-as por outras novas evitando a obtenção de leituras incorretas.
- b. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira e remova-a.
- d. Remova as pilhas descarregadas.
- e. Instale as pilhas novas observando a polaridade correta.
- f. Encaixe a tampa no lugar e aperte os parafusos.

7. TROCA DOS FUSÍVEIS

- a.** Quando não for possível medir corrente, provavelmente um ou os dois fusíveis estarão abertos.
- b.** Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- c.** Solte os parafusos que existem na tampa traseira e remova-a.
- d.** Remova o fusível aberto.
- e.** Use somente fusíveis de ação rápida de 200mA e 10A. Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado quando houver uma nova sobrecarga.
- f.** Encaixe a tampa no lugar e aperte os parafusos.

8. GARANTIA

Este instrumento é garantido sob as seguintes condições:

- a.** Por um período de um ano após a data da compra, mediante apresentação da nota fiscal original.
- b.** A garantia cobre defeitos de fabricação no multímetro que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c.** A presente garantia é válida para todo território brasileiro.
- d.** A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e.** A garantia perderá a sua validade se ficar constatado: mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparo efetuado por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f.** Exclui-se da garantia as pontas de prova.
- g.** Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.



www.solden.com.br

Maio de 2023