



**MANUAL DE INSTRUÇÕES
DO MULTÍMETRO DIGITAL
MODELO MD-1001**

Novembro de 2021

**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.....	2
3.1. Gerais.....	2
3.2. Elétricas	3
4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR	4
5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO.....	5
5.1. Tensão contínua	5
5.2. Tensão alternada	6
5.3. Corrente contínua	6
5.4. Resistência	7
5.5. Sinal de teste	7
5.6. Teste de diodos	7
5.7. Teste de continuidade.....	8
5.8. Teste de hFE	8
6. TROCA DA BATERIA.....	8
7. TROCA DO FUSÍVEL.....	8
8. GARANTIA	9

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.

Este multímetro mede as grandezas tensão AC/DC, corrente DC, resistência, hFE e permite teste de continuidade e diodos.

Este multímetro foi desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

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 digital 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 usuário e evitar danos ao multímetro.

- a. Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao multímetro.
- b. Verifique se a chave seletora está posicionada adequadamente à medição que deseja efetuar.
- c. Remova as pontas de prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora.
- d. **Nunca ultrapasse os limites de tensão ou corrente de cada escala, pois poderá danificar seriamente o multímetro.**
- e. **Nunca se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo estejam descarregados.**
- f. Quando não for usar o multímetro por um período prolongado, remova a bateria e guarde-a em separado do aparelho.

- g. 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 imediatamente e o encaminhe para uma assistência técnica autorizada.
- h. Em caso de dúvida nas medições de tensão e corrente, selecione sempre a escala mais alta da função que você irá usar. Nunca faça uma medição se esta puder superar o valor da escala selecionada.
- i. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne "**COM**" do multímetro e o vermelho no "**VΩmA**", ou "**10A**", de acordo com a medição que for efetuar.
- 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. Utilize preferencialmente 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 cardiorrespiratória.
- 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. Este multímetro é destinado exclusivamente para uso em ambiente interno.
- q. Não use este multímetro em ambientes explosivos, inflamáveis, com alta temperatura e umidade ou forte campo eletro-magnético.
- r. Lembre-se de pensar e agir em segurança.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

- a. Visor: Display de Cristal Líquido (LCD), 3 ½ dígitos (2.000 contagens), 27x60mm.
- b. Funções: tensão contínua e alternada, corrente contínua, resistência, hFE, teste de continuidade e diodos e sinal de teste.

- c. Alimentação: Uma bateria de 9V.
- d. Indicação de sobrecarga: O visor exibe o dígito "1", mais significativo.
- e. Indicação de bateria descarregada: O visor exibe o desenho de uma bateria (🔋) quando for necessário trocar a bateria.
- f. Temperatura de operação / armazenagem: 0°C a 40°C / -10°C a 50°C.
- g. Umidade de operação / armazenagem: <80% / <85% sem condensação.
- h. Fusível: 1 (um), de vidro, de ação rápida, 20mm, 0,5A/250V.
- i. Dimensões e peso: 129x70x29mm, 129g (incluindo a bateria).
- j. Este multímetro obedece às normas EN61010-1 CAT-II 600V / CE / Dupla isolação classe II / Grau de poluição 2.
- k. O multímetro vem acompanhado de um manual de instruções e um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha).

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

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	IMPEDÂNCIA	PROTEÇÃO
200mV	0,1mV	$\pm(0,5\% + 3d)$	>1M Ω	220VACrms
2V	1mV	$\pm(0,8\% + 5d)$		600VDC / 600VACrms
20V	10mV			
200V	100mV			
600V	1V	$\pm(1,0\% + 5d)$		

b. Tensão Alternada

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO (45-400Hz)	PROTEÇÃO
200V	100mV	$\pm(2,0\% + 10d)$	600VDC/ ACrms
600V	1V		
Resposta em frequência: de 45Hz a 450Hz com onda senoidal			

c. Diodo

ESCALA	RESOLUÇÃO	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE	PROTEÇÃO
	1mV	$\pm 1,0mA$	$\pm 3,0V$	220Vrms


d. Corrente Contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	QUEDA DE TENSÃO	PROTEÇÃO
2mA	1 μ A	$\pm(1,8\% + 2d)$	<200mV	Fusível de 0,5A/250V
20mA	10 μ A			
200mA	100 μ A	$\pm(2,0\% + 2d)$		
10A	10mA	$\pm(2,0\% + 10d)$		Sem Proteção

e. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	EXATIDÃO	TENSÃO EM ABERTO	PROTEÇÃO
200 Ω	0,1 Ω	$\pm(1,0\% + 10d)$	<3V	220Vrms por no máximo 15 segundos
2K Ω	1 Ω	$\pm(1,0\% + 4d)$		
20K Ω	10 Ω			
200K Ω	100 Ω			
2M Ω	1K Ω			

f. Continuidade

ESCALA	VALOR	CONDIÇÃO
	<(30 Ω \pm 20 Ω)	Tensão em aberto: <3V
PROTEÇÃO: 220Vrms por no máximo 15 segundos		

g. hFE

TIPO	TESTE DE hFE	CORRENTE DE TESTE	TENSÃO DE TESTE
NPN	0~1.000	$\pm I_b = 10\mu A$	$\pm V_{ce} = 2,8V$
PNP			

h. Sinal de teste

Tensão	Frequência	Impedância
Aprox. 5Vpp	50Hz	50K Ω

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR

- Ligue o multímetro deslocando a chave seletora da posição "OFF" para a função e escala desejada.

- b. Verifique se o sinal de bateria descarregada aparece no visor. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova. Veja o item **6. Troca da bateria**.
- c. Caso você não consiga fazer medição nas escalas de corrente até 200mA, provavelmente o fusível estará aberto. Troque-o seguindo as orientações do item **7. Troca do fusível**.
- d. Caso o multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para uma assistência técnica autorizada.
- e. Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque-as imediatamente por outras novas, prevenindo-se contra choque elétrico ou perda de isolamento.
- f. Ao fazer uma medição e só ficar aceso o dígito "1" mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura, portanto você deverá selecionar uma escala superior.
Por outro lado se dígitos "ZERO" forem exibidos a esquerda do valor numérico, selecione uma escala inferior para aumentar a resolução e a exatidão da medida.
- g. Opere o multímetro somente em temperaturas compreendidas entre 0°C a 40°C e umidade relativa menor que 80% sem condensação.
- h. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de segurança**.
- i. **Remova as pontas de prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora de função e escala.**

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão contínua

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "COM" do multímetro e o vermelho no borne "VΩmA".
- b. Selecione uma das escalas de tensão contínua "V $\overline{\text{DC}}$ ", que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada ("600V DC") e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 600V DC.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da tensão exibido no visor.

5.2. Tensão alternada

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**V Ω mA**".
- b. Selecione uma das escalas de tensão alternada "**V \sim** ", que seja adequada á leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada '**600V \sim** ' e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 600V ACrms.

- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- d. Leia o valor da tensão exibido no visor.

5.3. Corrente contínua

A escala de 10A DC não é protegida através de fusível e apresenta uma baixa impedância interna, portanto não tente medir corrente superior a 10A DC ou tensão nesta escala, para evitar danos ao multímetro ou no equipamento sob teste.

- a. Selecione uma das escalas de corrente continua "**A $\overline{\dots}$** ", que seja adequada á leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada '**10A**' e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no "**V Ω mA**" ou "**10A**". Este último borne deverá ser usado quando se for medir acima de 200mA DC e a chave seletora de função e escala estiver na posição "**10**".
- c. Caso tenha escolhido o borne "**10A**" selecione a escala "**10**", caso contrário escolha uma das escalas de corrente compreendida, entre "**2mA**" a "**200mA**", que seja adequada à leitura a ser feita. Com a ponta de prova vermelha conectada no borne "**V Ω mA**" não tente medir mais que 200mA DC e, se estiver conectada no borne "**10A**", não tente medir mais que 10A DC, caso contrário poderá danificar o multímetro.
- 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 visor do multímetro.

Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.

- g. Após a medição, desligue o circuito, remova o multímetro e ligue o condutor interrompido.

Obs: Nas medições de corrente contínua maiores que 1A, não ultrapasse o tempo máximo de 15s, para evitar danos devido à dissipação de calor por efeito "Joule".

5.4. Resistência


Nunca tente medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**V Ω mA**".
- b. Selecione uma das escalas de resistência " **Ω** ", que seja adequada à leitura que deseja efetuar.
- c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.
- d. Leia o valor da Resistência no visor.
- 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 do circuito.

5.5. Sinal de teste



- a. Gire a chave seletora para a posição "□□".
- b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**V Ω mA**".
- c. O multímetro gera uma onda quadrada com 50Hz de frequência e aproximadamente 5Vpp aplicada as pontas de prova.

5.6. Teste de diodos

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**V Ω mA**".
- b. Gire a chave seletora para a posição . Não tente testar diodos que estejam ligados em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.
- c. Aplique a ponta de prova preta no catodo (-) e a vermelha no anodo (+) do diodo.
- d. Caso o diodo esteja bom, deverá exibir no visor o valor da resistência de polarização direta.
- e. Caso o valor zero seja exibido no visor, será indicação que o diodo está em curto circuito. E se o visor exibir o sinal de sobrecarga será indicação que o diodo está aberto.

f. Invertendo as pontas de prova em relação ao diodo, o visor deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito no mesmo.

5.7. Teste de continuidade

- a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado "**COM**" do multímetro e o vermelho no borne "**VΩmA**".
- b. Gire a chave seletora para a escala de continuidade  .
- c. Aplique as pontas de prova ao circuito a ser testado. O mesmo deverá estar desligado e com seus capacitores descarregados.
- d. Caso a resistência seja inferior a aproximadamente $30\Omega \pm 20\Omega$, a campainha (bip) soará.
- e. Nunca tente fazer este teste em um circuito que esteja energizado, ou antes, que os capacitores do mesmo tenham sido descarregados.

5.8. Teste de hFE

- a. Remova as pontas de prova do multímetro.
- b. Gire a chave seletora para a posição hFE.
- c. Insira os terminais do transistor no soquete para hFE, observando a correta pinagem (E B C / NPN ou PNP).
- d. Leia o valor do hFE exibido no visor.

6. TROCA DA BATERIA

Quando o sinal de bateria descarregada aparecer no visor, será indicação que a bateria está com pouca carga e está na hora da troca.

- a. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- b. Solte os dois parafusos que existem na tampa traseira do multímetro e remova-a.
- c. Remova a bateria descarregada.
- d. Conecte a bateria nova observando a polaridade correta.
- e. Encaixe novamente a tampa no lugar e aperte os parafusos.

7. TROCA DO FUSÍVEL

O multímetro é protegido nas escalas de corrente (com exceção da escala de 10ADC). Caso consiga fazer medição na escala de 10ADC e não nas restantes, provavelmente o fusível estará aberto.

- a. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.
- b. Solte os dois parafusos que existem na tampa traseira do multímetro e remova-a.
- c. Remova o fusível aberto.

- d. Coloque um fusível novo de 0,5A/250V. Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior que 0,5A e nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser danificado.**
- e. Encaixe a tampa no lugar e aperte os parafusos.**

8. GARANTIA

Este aparelho 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. Esta 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: mal 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. Excluem-se da garantia as pontas de prova.**
- g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.**

SOLDEN[®]

www.solden.com.br

Novembro 2021