



MATERIAIS ELÉTRICOS E FERRAMENTAS



Multímetro Digital

FX-MD

MANUAL DO USUÁRIO

Leia atentamente as recomendações contidas nesse manual antes de utilizar este Multímetro.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REGRAS DE SEGURANÇA.....	1
3. ESPECIFICAÇÕES	
3.1. GERAIS.....	2
3.2. ELÉTRICAS.....	2
4. PREPARAÇÃO PARA MEDIR.....	4
5. PROCESSOS DE MEDIÇÃO	
5.1. TENSÃO CONTÍNUA.....	4
5.2. TENSÃO ALTERNADA.....	5
5.3. CORRENTE CONTÍNUA.....	5
5.4. RESISTÊNCIA.....	5
5.5. TESTE DE DIODOS.....	6
5.6. TESTE DE TRANSISTORES.....	6
6. TROCA DE BATERIA.....	6
7. TROCA DE FUSÍVEL.....	7
8. GARANTIA.....	7

FOX LUX LTDA.

CNPJ: 01.723.086/0001-43

Produzido na China

Validade Indeterminada



SAC SERVIÇO DE
ATENDIMENTO
AO CLIENTE
41 3302-8100
sac@foxlux.com.br
www.foxlux.com.br



1. INTRODUÇÃO

O FX-MD é um Multímetro digital de 3 ½ dígitos (1999), desenvolvido com o que existe de mais moderno em tecnologia de semicondutores. Apresenta como características: alta confiabilidade, durabilidade e simplicidade de operação.

As escalas de Corrente são protegidas por fusível, com exceção a de "10 DC".

O Multímetro digital é um equipamento delicado e requer habilidade na sua operação. O equipamento poderá ser danificado caso o usuário cometa algum erro de operação, como, por exemplo, tentar medir tensão nas escalas de corrente ou resistência.

Assim, recomendamos a leitura atenta deste Manual antes da utilização do aparelho.

Da mesma forma, comunicamos que danos ao produto decorrentes de má utilização não serão cobertos pela garantia, mesmo dentro do prazo de um ano após a compra.

2. REGRAS DE SEGURANÇA

- a) Assegure-se que a bateria esteja corretamente colocada e conectada ao Multímetro.
- b) Verifique se o seletor rotativo na função e escala está corretamente posicionada na medição que deseja efetuar.
- c) Retire as pontas de prova do circuito que está testando quando for mudar a posição da chave seletora de função e escala.
- d) Nunca ultrapasse os limites de Tensão ou Corrente de cada escala pois poderá danificar o Multímetro.
- e) Nunca se deve medir resistência em um circuito que esteja energizado, ou sem que antes que os capacitores estejam descarregados.
- f) Quando não for usar o FX – MD por um período longo, 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. Não 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 FX – MD e o vermelho no "VΩmA" ou "10A" de acordo com a medição que for efetuar.
- j) Não coloque o FX – MD 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. Use de preferência calçados com solado de borracha.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1 - Gerais

- a) Display: cristal líquido (LCD) 3 ½ dígitos (1999) com 12 mm de altura.
- b) Funções: tensão contínua e alternada, corrente contínua, resistência, transistores e diodos.
- c) Polaridade: automática.
- d) Indicação de sobrecarga: o display exibe o dígito 1.
- e) Indicação de bateria descarregada: o display exibe o sinal  quando restar 10% de energia útil de Bateria.
- f) Temperatura de operação: 0°C a 40°C
- g) Umidade de operação <80% sem condensação.
- h) Alimentação: uma bateria de 9V.
- i) Taxa de amostragem do sinal: 2,5 vezes por segundo.
- j) Fusível: 1, de vidro, de ação rápida, 20 mm, 0,2 A/250V.
- k) Dimensões e peso: 125x70x25mm, 150g (com bateria).
- l) O FX – MD vem com um manual de instruções e um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha).
- m) Duração útil da bateria: aproximadamente 200h de uso contínuo com bateria alcalina de boa qualidade.

3.2 - Elétricas

A precisão está especificada em porcentagem da leitura mais o número de dígitos $\pm$ (% Leit. + N° Dig.), sob temperatura compreendida entre 18°C e 28°C, umidade <80%.

a. Tensão contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO	IMPED. ENTRADA	PROTEÇÃO
200 mV	100 μ V	$\pm$ (0,8% + 2d)	> 1 M Ω	250 Vms
2000 mV	1 mV			1000 VDC / 750 AC
20 V	10 mV			
200 V	100 mV			
1000 V	1 V			



b. Tensão alternada

ESCALA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO	IMPED. ENTRADA	PROTEÇÃO
200 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 10d)$	450 K Ω	750 V RMS
750 V	1 V			

c. Corrente contínua

ESCALA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO	IMPED. ENTRADA	PROTEÇÃO
200 μ A	100 mA	$\pm(1,2\% + 2d)$	< 0,3V	FUSÍVEL DE 0,2 A / 250 V
2000 μ V	1 μ A			
20 mA	10 μ A			SEM PROTEÇÃO
200 mA	100 μ A			
10 A	10 mA			

d. Resistência

ESCALA	RESOLUÇÃO	PRECISÃO	IMPED. ENTRADA	PROTEÇÃO
200 Ω	100 m Ω	$\pm(1,0\% + 2d)$	< 2,8 V	220 V DC/AC POR ATÉ 5 SEGUNDOS
2000 Ω	1 Ω			
20 k Ω	10 Ω			
200 k Ω	100 Ω			
1000 k Ω	10 K Ω			

e. Diodo

ESCALA	RESOLUÇÃO	CORRENTE DE TESTES	TENSÃO DE TESTES	PROTEÇÃO
DIODO	1mV	$\pm 1,5$ A	$\pm 2,4$ V	220 VDC/AC

f. Transistores

TIPO	TESTE DE Hfe	CORRENTE DE TESTE	PROTEÇÃO
NPN	0-100	$\pm I_b = 10 \mu$ A	$\pm V_{ce} = 2,8$ V
PNP			



4. Preparação para medir

- a) Ligue o Multímetro deslocando o seletor rotativo de função e escala da posição OFF para a função e escala desejada.
- b) Verifique se o sinal da bateria descarregada (BAT) aparece no display. Em caso afirmativo, troque-a por uma nova (consulte item 6 – troca de bateria).
- c) Caso você não consiga fazer medição na escala de corrente, provavelmente o fusível estará aberto. Troque-o seguindo as orientações do item 7 (troca de fusível).
- d) Caso o Multímetro apresente algum defeito ou sinal de quebra, encaminhe-o para o revendedor.
- e) Quando as pontas de prova apresentarem sinais de quebra ou dano, troque imediatamente por outra nova, evitando choque elétrico ou perda de isolamento.
- f) Ao fazer uma medição, se ficar aceso o dígito "1" mais significativo, será indicação que a escala selecionada é inferior ao valor da leitura. Portanto você deve tentar uma escala superior.
- g) Opere o Multímetro somente em temperaturas entre 0°C e 40°C e umidade relativa <80% sem condensação.
- h) Ao efetuar qualquer medição, leve em consideração as orientações do item 2 (regras de segurança).

5. Processos 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 $V\Omega mA$.
- b) Gire o seletor rotativo de função e escala para a posição DCV.
- c) Selecione uma das escalas de tensão adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (1.000V DC) e vá progressivamente descendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs.: Nunca tente medir tensões superiores a 1.000V DC.

- d) Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- e) Leia o valor da tensão exibido no display. Caso apareça o sinal (-), as pontas de prova estão invertidas.



5.2 – Tensão Alternada

- a) Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne COM e o vermelho no borne $V\Omega$ mA.
- b) Gire o seletor rotativo para a posição ACV.
- c) Selecione uma das escalas de Tensão adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (750V AC) e vá decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.
- Obs.: Nunca tente medir tensões superiores a 750V AC.
- d) Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.
- e) Leia o valor da Tensão exibido no display.

5.3 – Corrente Contínua

Obs.: A escala de 10 DC não é protegida por fusível e apresenta uma baixa impedância interna. Portanto não tente medir Corrente superior a 10 DC ou tensão nesta escala, para evitar danos ao Multímetro ou equipamento sob teste.

- a) Gire o seletor rotativo para a posição DCA.
- b) Conecte o pino banana preto na ponta de prova no borne COM do Multímetro e o vermelho no $V\Omega$ mA ou 10A DC. Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 10 DC e o seletor rotativo de função e escala estiver na posição 10A.
- c) Caso tenha escolhido o borne 10, selecione a escala 10A. Do contrário escolha uma das escalas de corrente compreendidas entre $200\mu A$ e 200mA. Com a ponta de prova vermelha conectada ao borne $V\Omega$ mA, não tente medir mais que 200mA DC. Se estiver conectada no borne 10DC não tente medir mais que 10DC, pois poderá danificar o Multímetro.
- d) Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual deseja medir a corrente e conecte o Multímetro em série com o circuito.
- e) Ligue o circuito a ser medido.
- f) Leia o valor da corrente no display do FX – MD. Caso esteja precedido do sinal negativo (-) será a indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito. Nunca mude de escala com o circuito energizado, desligue-o primeiro.
- g) Após a medição desligue o circuito, remova o Multímetro e reconecte o condutor interrompido.

Obs.: nas medições de corrente contínua menores que 5A não ultrapasse o tempo máximo de 30s, para evitar danos devido à dissipação de calor por efeito Joule.

5.4 – Resistência

- a) Não tente medir resistência em um circuito que esteja energizado sem que antes os capacitores tenham sido descarregados.



- b) Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne COM do Multímetro e o vermelho no borne $V\Omega mA$.
- c) Gire o seletor rotativo de função e escala para a posição Ω e escolha 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) Leia o valor da resistência no display.
- f) Quando for medir um resistor que esteja ligado a um circuito, solte um de seus terminais para que a medição não seja afetada pelos demais componentes do circuito.

5.5 – Teste de diodos

- a) Conecte o pino banana preto na ponta de prova no borne COM do Multímetro e o vermelho no borne $V\Omega mA$.
- b) Gire o seletor rotativo de função e escala para a escala $\rightarrow \nabla$. Não tente testar diodos ligados a um circuito energizado ou com os capacitores carregados.
- c) Aplique a ponta de prova preta no catodo (-) e a ponta vermelha no anodo (+) do Diodo.
- d) Caso o Diodo esteja bom, deverá exibir no display o valor da resistência de polarização direta.
- e) Caso seja exibido 000 no display, será indicado que o Diodo está em curto circuito. Se o display exibir o sinal de sobrecarga (número 1), será indicado que o Diodo está aberto.
- f) Invertendo as pontas de prova em relação ao Diodo o display deverá exibir o sinal de sobrecarga, caso contrário será indicação de defeito do mesmo.

5.6 – Teste de Transistores

- a) Remova as pontas de prova do Multímetro.
- b) Selecione NPN ou PNP de acordo ao tipo de transistor que deseja testar.
- c) Insira os terminais no soquete para Hfe, observando a correta pinagem (E-B-C).
- d) Leia o valor do Hfe no display Multímetro.

6. Troca de Bateria

- a) Quando o sinal de bateria descarregada  aparecer no display, será indicação de que restam apenas 10% da energia útil da bateria e que está próximo o momento da troca.

Obs.: O conversor analógico/digital do FX – MD precisa de uma Tensão de referência estável para o seu perfeito funcionamento. Algumas horas de uso contínuo após o aparecimento do sinal de bateria descarregada, o nível de Tensão de bateria cairá a um ponto em que não mais será possível manter estável a Tensão de referência, o que acarretará a perda de estabilidade



e da exatidão. Por uso contínuo, entenda-se que o aparelho esteja ligado e não necessariamente realizando medições sucessivas.

- b) Remova as pontas de prova e desligue o Multímetro.
- c) Solte os 2 parafusos na tampa traseira.
- d) Remova a tampa traseira.
- e) Remova a bateria descarregada.
- f) Conecte a bateria nova observando a correta polaridade (+/-).
- g) Encaixe a tampa traseira novamente e aperte os 2 parafusos.

7. Troca de fusível

- a) O FX – MD é protegido nas escalas de Corrente (com exceção da escala de 10A DC). Caso consiga fazer medição na escala de 10A DC e não nas restantes, provavelmente o fusível esteja aberto.
- b) Remova as pontas de prova e desligue o Multímetro.
- c) Solte os 2 parafusos na tampa traseira.
- d) Remova a tampa traseira e retire o fusível aberto.
- e) Coloque o fusível novo de 0,2A/250V. Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior que 0,5A nem faça um "jump" com fio, pois o Multímetro poderá ser seriamente danificado se houver uma nova sobrecarga.
- f) Encaixe a tampa traseira e aperte o 2 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 FX – MD que ocorram durante o uso normal e correto do aparelho.
- c) A presente garantia é válida para todo território nacional.
- d) A garantia é válida somente para o primeiro proprietário do aparelho.
- e) A garantia perderá a sua validade se ficar comprovado mau uso do aparelho, danos causados por transporte, reparos efetuados por técnicos não autorizados, uso de componentes não originais na manutenção e sinais de violação do aparelho.
- f) Não se inclui na garantia as pontas de prova, fusível e bateria.
- g) Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário do aparelho.