MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MULTÍMETRO ANALÓGICO MODELO MA-50

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

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....**1**

2. REGRAS DE SEGURANÇA **1**

3. ESPECIFICAÇÕES **3**

3.1. Gerais **3**
3.2. Elétricas **4**

4. PREPARAÇÕES PARA MEDIR.....**5**

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO **5**

5.1. Tensão contínua.....**5**
5.2. Tensão Alternada **6**
5.3. Corrente Contínua.....**7**
5.4. Resistência.....**8**
5.5. Teste de pilhas (1,5V) e baterias (9V).....**8**
5.6. Decibel **9**
5.7. Teste de continuidade **10**
5.8. Teste de led.....**10**

6. TROCA DAS PILHAS E DA BATERIA **11**

7. TROCA DO FUSÍVEL **11**

8. GARANTIA **12**

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

1. INTRODUÇÃO

O **MA-50** é um multímetro analógico de alta sensibilidade, sendo que o seu galvanômetro é protegido através do uso de dois diodos de silício.

Ele é um aparelho de alta exatidão, simples de usar e que lhe garantirá muitos anos de uso contínuo. Sendo ideal para ser usado em laboratórios, fábricas, oficinas, escolas, etc.

É de fundamental importância a completa leitura do manual e a obediência às instruções aqui contidas, para evitar possíveis 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 e a bateria estejam corretamente colocadas e conectadas ao multímetro.

b. Verifique se a chave seletora de função e escala 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 e escala.

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

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

f. Em caso de dúvida nas medições de tensão e corrente selecione a escala mais alta do multímetro e vá progressivamente decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

g. Para efetuar leituras mais exatas, mantenha o multímetro no plano e sobre superfícies não metálicas.

h. Procure utilizar uma escala na qual a leitura a ser efetuada esteja compreendida no 'um terço' superior da escala do galvanômetro. Com isto se obterá uma maior exatidão na leitura.

I. Caso o ponteiro do galvanômetro não esteja exatamente sobre o zero da escala, ajuste o parafuso de plástico preto, que está aproximadamente no centro do multímetro, para que isto ocorra.

j. A bateria e/ou as pilhas deverão ser trocadas quando não for mais possível ajustar o zero nas escalas de resistência, com as pontas de prova curto-circuitadas.

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

l. 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.

m. Sempre conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne **“COM”** do instrumento.

n. Não coloque o instrumento próximo a fontes de calor, pois poderá deformar o seu gabinete.

o. Quando estiver trabalhando com eletricidade, não 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.

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

q. Correntes muito baixas são o suficiente para provocar a desagradável sensação do choque elétrico. E acima de 20mA pode ocorrer parada cardio-respiratória.

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

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

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

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1. Gerais

a. Galvanômetro: de bobina móvel tipo eixo-mancal

b. Corrente de fundo de escala do galvanômetro: 50uA

c. Alimentação: Uma bateria de 9V e duas pilhas de 1,5V tipo AA.

d. Proteção: Dois diodos de silício e dois fusíveis de 500mA e 10A.

e. Fusível: dois de vidro, de ação rápida, 20mm, 0,5A/250V e 10A/250V.

f. Dimensões: 180x100x40mm.

g. Peso: 350g (incluindo a bateria e as pilhas).

h. Funções: tensão contínua e alternada, corrente contínua, resistência, teste de continuidade, teste de pilhas (1,5V) e baterias (9V), decibel e led.

i. Temperatura e umidade de operação e armazenagem: De -5ºC a 40ºC, menos que 75% de umidade (sem condensação).

j. O instrumento vem acompanhado de um manual de instruções, um par de pontas de prova (uma preta e outra vermelha), um protetor de borracha e uma caixa de embalagem.

k. Altitude máxima: 2.000 metros para uso interno

l. O instrumento obedece às normas EN 61010-1 e categoria de sobre tensão CAT-II 600V / Grau de poluição: nível 2.

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 18ºC à 28ºC e umidade relativa inferior a 75% sem condensação.

Função	Escalas	Exatidão
Tensão contínua	0,1/2,5/25/250/500V	±3% do F.E
Tensão alternada	10/50/250/500V	±4% do F.E
Corrente contínua	50μ/5m/50m/500m/10A	±3% do F.E
Resistência	X1/X10/X100/X1K/10K–	±3% do C.A
Teste de pilha e bateria	1,5V / 9V	- - - -
Decibéis	de –10 até +56dB	±4% do F.E
Sensibilidade	20K–/VDC; 9k–/VAC	- - - -

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. As pilhas e a bateria são usadas apenas para a medição de resistência, sendo que as pilhas de 1,5V são usadas nas escalas de X1/X10/X100/X1K e a bateria de 9V na escala de X10K.

b. Caso você não consiga fazer medições nas escalas de corrente, provavelmente um ou os dois fusíveis estejam queimados. Troque-os por novos seguindo as orientações do item **7. Troca dos fusíveis.**

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

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

e. Opere o multímetro somente em temperaturas compreendidas entre 0ºC a 40ºC e umidade relativa menor que 80% sem condensação.

f. Ao efetuar qualquer medição, leve sempre em consideração as orientações do item **2. Regras de segurança**.

5. PROCEDIMENTOS DE MEDIÇÃO

5.1. Tensão contínua

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 **"V – mA& "**.

b. Selecione uma das escalas de tensão contínua, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (**“500V DC”**) e vá progressivamente decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 500V DC.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

d. Leia o valor da tensão na escala correspondente. Caso o ponteiro do galvanômetro defletir no sentido anti-horário, será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito. Inverta a posição das pontas de prova.

5.2. Tensão Alternada

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 **"V – mA& "**.

b. Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (**“500V AC”**) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

Obs: Nunca tente medir tensões superiores a 500V AC.

c. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito que deseja medir.

d. Leia o valor da tensão na escala correspondente.

5.3. Corrente Contínua

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

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no **"V – mA& "** ou **"10A"**. Este último borne só deverá ser usado quando se for medir até 10A DC e a chave seletora estiver na posição **"10A"**.

b. Caso tenha escolhido o borne **"10A"** selecione a escala **"10A"**, caso contrário escolha uma das escalas de corrente compreendida, entre **"50uA"** a **"500mA"**, que seja adequada à leitura a ser feita. Com a ponta de prova vermelha conectada no borne **"mA"** não tente medir mais que 500mA DC e, se estiver conectada no borne **"10A"**, não tente medir mais que 10A DC, caso contrário poderá danificar o multímetro.

c. Desligue o circuito que pretende testar, interrompa o condutor no qual quer medir a corrente e ligue o multímetro em série com o circuito.

d. Ligue o circuito a ser medido.

e. Leia o valor da corrente na escala correspondente do instrumento**.** Caso o ponteiro do galvanômetro defletir no sentido anti-horário, será indicação que as pontas de prova estão com a polaridade invertida em relação ao circuito. Inverta a posição das pontas de prova.

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

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

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 instrumento.

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 **"V – mA& "**.

c. Gire a chave seletora para a função de resistência e escolha uma das escalas, que seja adequada à leitura que deseja efetuar.

d. Curto-circuite as pontas de prova e ajuste o potenciômetro **"0 – ADJ"** para que se leia na escala de resistência o valor zero.

Caso o ponteiro do galvanômetro não atinja o zero, provavelmente a bateria ou as pilhas estejam descarregadas e deverão ser trocadas.

e. Aplique as pontas de prova em paralelo com o resistor a ser medido.

f. Leia o valor da resistência no visor.

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

a. Não aplique mais do que 10V na escala **"9V"** e 2V na **"1,5V"**, caso contrário poderá danificar o multímetro.

b. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V – mA& "**.

c. Para testar pilhas de 1,5V selecione a escala **"1,5V"** e para testar baterias de 9V selecione a escala **"9V".**

d. Aplique as pontas de prova na pilha ou bateria. Observe a polaridade correta, a ponta de prova preta deverá ser conectada no negativo e a vermelha no positivo da pilha ou bateria.

e. Caso o ponteiro do galvanômetro fique dentro da faixa vermelha (BAD) a pilha/bateria estará sem carga e deverá ser trocada e caso fique dentro da faixa verde (GOOD) estará boa.

f. Durante o teste de pilhas (1,5V) e baterias (9V) uma corrente de 10mA e 120mA será consumida respectivamente. Não deixe a pilha ou bateria conectada por muito tempo no multímetro para não descarregá-la.

5.6. Decibel

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V – mA& "**.

b. Selecione uma das escalas de tensão alternada, que seja adequada à leitura que deseja efetuar. Em caso de dúvida utilize a mais elevada (500V) e vá, progressivamente, decrescendo de escala até obter uma leitura mais exata.

OBS: Para obter uma leitura absoluta em dB, a impedância do circuito deverá ser de 600 Ohm. Zero dB equivale a 1mW dissipado sobre uma carga de 600 Ohm de impedância, o que equivale à aplicação de uma tensão de 0,775V sobre a carga.

c. Para a escala de **"10V AC"**, a leitura em dB é direta, enquanto que para as demais é necessário acrescentar um determinado valor à leitura, de acordo com a tabela abaixo.

ESCALA ACV	10	50	250	500
SOMAR dB	0	14	28	36

5.7. Teste de continuidade

a. Nunca tente medir continuidade 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 **"V – mA& "**.

c. Gire a chave seletora para a função de resistência e selecione a escala de **"X1"**.

d. Curto-circuite as pontas de prova e ajuste o potenciômetro **"0 – ADJ"** para que se leia na escala de resistência o valor zero.

Caso o ponteiro do galvanômetro não atinja o zero, provavelmente as pilhas estejam descarregadas e deverão ser trocadas.

e. Aplique as pontas de prova em paralelo com o circuito a ser medido.

f. Caso a resistência seja inferior a aproximadamente 30 Ohm, a campainha soará e o valor da resistência poderá ser lido na escala X1 do multímetro.

5.8. Teste de led

a. Conecte o pino banana preto da ponta de prova no borne marcado **"COM"** do multímetro e o vermelho no borne **"V – mA& "**.

b. Gire a chave seletora para a função de resistência e selecione a escala de **"X10"**. Não tente testar um led que esteja ligado em um circuito energizado ou com os capacitores carregados.

c. Curto-circuite as pontas de prova e ajuste o potenciômetro **"0 – ADJ"** para que se leia na escala **"LI"** ou **"LV"** o valor zero.

Caso o ponteiro do galvanômetro não atinja o zero, provavelmente as pilhas estejam descarregadas e deverão ser trocadas.

d. Aplique a ponta de prova preta no positivo e a vermelha no negativo do led. Ele deverá acender.

e. Na escala “LI” será exibido o valor da corrente e na escala “LV” o valor da tensão de polarização direta do led.

6. TROCA DAS PILHAS E DA BATERIA

a. Quando não for possível ajustar o zero nas escalas de resistência, provavelmente as pilhas ou a bateria deverão ser trocadas.

b. Caso não consiga ajustar o zero nas escalas de **“X1/X10/X100/X1K”** troque as pilhas de 1,5V e caso não consiga ajustar o zero na escala de **“X10K”** troque a bateria de 9V.

c. Remova as pontas de prova e desligue o multímetro.

d. Remova a borracha protetora amarela que envolve o gabinete do multímetro.

e. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do multímetro e remova-a.

f. Conecte as pilhas ou a bateria nova observando a polaridade correta.

g. Encaixe a tampa no lugar e aperte os parafusos. Não use o multímetro sem a tampa traseira colocada para evitar o risco de choque elétrico.

7. TROCA DO FUSÍVEL

a. O instrumento é protegido na função corrente por dois fusíveis. Caso consiga fazer medição nas escalas de **“10A/DC”** e não nas restantes, provavelmente o fusível de 500mA esteja aberto. E caso consiga fazer medição nas escalas até 500mA e não na de **“10ADC”**, provavelmente o fusível de 10A esteja aberto.

b. Desligue o multímetro e remova as pontas de prova e a borracha protetora amarela que envolve o gabinete do multímetro.

c. Solte os parafusos que existem na tampa traseira do multímetro e remova-a.

d. Remova o fusível aberto.

e. Coloque um fusível novo de 500mA/250V ou 10A/250V. Não use em hipótese alguma um fusível de valor maior que o nominal e nem faça um "jumper" com fio, pois o multímetro poderá ser seriamente danificado, quando houver uma nova sobrecarga.

f. Encaixe a tampa traseira e aperte os parafusos.

8. GARANTIA

Este instrumento é garantido sob as seguintes condições:

a. Por um período de seis meses 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. Excluem-se da garantia as pilhas, a bateria, os fusíveis e as pontas de prova.

g. Todas as despesas de frete e seguro correm por conta do proprietário.

www.icel-manaus.com.br
icel@icel-manaus.com.br