



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

VENDAS, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E SUPORTE TÉCNICO
Instrutherm Instrumento de Medição Ltda.
Rua Jorge de Freitas, 264 - Freguesia do Ó
São Paulo - SP - CEP: 02911-030
Vendas: (11) 2144-2800 - Ass. Técnica: (11) 2144-2820
Suporte Técnico: (11) 2144-2802 - Fax: (11) 2144-2801
E - mail: instrutherm@instrutherm.com.br
Site: www.instrutherm.com.br
SAC: sac@instrutherm.com.br

28/08/12



Experiência, competência e inovação sempre a seu lado

MANUAL DE INSTRUÇÕES



MULTÍMETRO DIGITAL
MODELO MD-390

1. Informações de segurança

Este multímetro foi projetado de acordo com as normas IEC-1010 relativas à instrumentos de medição eletrônicos com categoria de sobre tensão (CAT II) poluição 2.

Siga todas as instruções de segurança e operação para garantir que este instrumento seja utilizado de forma segura e mantido em boas condições de operação.

1.1 Preliminares

Ao utilizar este instrumento, o usuário deve observar todas as normas de segurança relativas à:

- Proteção contra perigos provenientes de corrente elétrica;
- Proteção do instrumento contra mal-uso.

A total concordância com os padrões de segurança pode ser garantida apenas se o instrumento for utilizado com as pontas de prova fornecidas. Se necessário, elas devem ser substituídas por outras do mesmo tipo e especificações elétricas. Pontas de prova devem estar em boas condições de uso. Não utilize pontas de prova se o fio condutor estiver exposto ou se a isolação estiver comprometida.

1.2. Durante o Uso

- Nunca exceda os valores-limite de proteção indicados nas especificações para cada escala de medição.
- Quando o instrumento estiver em contato com um circuito, não toque os terminais não utilizados.
- Não conecte nenhum componente no soquete de teste de hFE quando estiver medindo tensão com as pontas de prova.
- Antes de girar o seletor de funções, desconecte as pontas de prova do circuito sob teste.
- Ao efetuar medições em circuitos onde pode haver pulsos de tensão de grande amplitude, tenha extrema cautela, pois tais pulsos podem danificar o instrumento.
- Nunca meça resistores em circuitos energizados.
- Nunca meça capacitores antes de se certificar de que os mesmos estão completamente descarregados.
- Seja sempre cuidadoso ao efetuar medição de tensão acima de 60VDC ou 30VAC RMS.
- Mantenha os dedos atrás das barreiras de proteção das pontas de prova ao medir.

Anotações

Lined area for notes

afetados pela queda de relâmpagos.

Obs: Alguns equipamentos instalados podem ser inclusos em categorias múltiplas.

Um exemplo disso é um painel de acionamento de motor, onde no quesito 480 volts de energia pode ser Cat III, mas quesito controle é Cat I.

6. Acessórios

6.1. Fornecido

- 1 par de pontas de prova (1500V / 10A) • Holster
- 2 pilhas de 1,5V AAA • Manual de instruções

Opcional (Vendido Separadamente)

- Certificado de calibração
- Estojo para transporte mod. ES-01

6.2. Como usar o Holster

O Holster é utilizado para proteger o instrumento e efetuar medições mais confortavelmente.

6.2.1 Suporte do instrumento com um ângulo padrão;

6.2.2 Suporte do instrumento com um ângulo menor;

6.2.3 Fixar o instrumento na parede. Retire o suporte menor da parte de trás do suporte maior e encaixe-o na parte superior do Holster.

6.2.4 Fixar as pontas de prova.

7. Substituição de Bateria e Fusível

Se o símbolo \pm aparecer no display, isso indica que a bateria deve ser substituída. Remova os parafusos da tampa traseira e abra o compartimento.

O fusível raramente precisa ser substituído, queima quase sempre com resultado de erro do operador. Abra o compartimento como descrito acima e retire a placa de circuito impresso. Substitua o fusível queimado por um novo de mesmas proporções elétricas.

11

2.2. Botão de Escala

- O botão de escala é utilizado para alternar entre escala automática ou manual. Quando uma função com modo de escala A/M for selecionada, o instrumento entra no modo A/M automaticamente. Para mudar para o modo manual, pressione este botão uma vez.

- Quando o instrumento estiver operando no modo de escala manual, pressione este botão para alterar para uma escala mais alta ou pressione e mantenha pressionado por mais de 3 segundos para retornar ao modo de escala automática.

2.3. Botão A-H

- A função de Data Hold é uma função muito útil para medição em tempo real. Pressione o botão A-H para reter o último valor de medição.

- Ao medir altos valores de resistência e capacitância, como o instrumento demora alguns instantes para obter uma leitura estável, algumas mudanças transientes no sinal de entrada não afetam o valor medido.

4

2.4. Botão REL

Pressione este botão para ativar a função de medição no modo REL. O indicador REL acende e o display exibe o valor relativo (valor de tempo real – valor de referência).

2.5. Botão A--- / A ~

Este botão é utilizado para alternar entre as funções de medição de corrente DC e AC.

2.6. Botão de seleção Hz / Duty

Quando este botão for pressionado, o display exibirá o duty cycle (ciclo de trabalho) da frequência.

2.7. Conectores de entrada

Este instrumento possui quatro conectores de entrada que são protegidos contra sobrecarga dos limites mostrados na tabela. Durante o uso, conecte a ponta de prova preta no conector COM e a vermelha, de acordo com a tabela abaixo:

Função	Conexão da Ponta de Prova Vermelha	Limites de entrada
DCV / ACV	V / Ω / F / Hz	1000V DC ou 750V AC RMS
Ω / \rightarrow / \rightarrow	V / Ω / F / Hz	250V DC ou AC RMS
Capac.	V / Ω / F / Hz	250V DC ou AC RMS
Freq.	V / Ω / F / Hz	250V DC ou AC RMS
μ A / mA	μ A / mA	200mA DC ou AC RMS
A	A	10A DC ou AC RMS

- Escalas de mA e A são protegidas por fusível.

3. Instruções de Operação

3.1. Medição de tensão

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector V / Ω / F / Hz.
2. Posicione a chave de seleção de função na posição desejada (V--- ou V~) e conecte as pontas de prova à fonte ou carga sob medição.
3. Leia o valor no display LCD. A polaridade de conexão será indicada juntamente com o valor ao medir tensão DC.

3.2. Medição de corrente

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector mA para no máximo 400mA.

5

4.7. Frequência

Escala	Resolução	Precisão
40Hz	0,01Hz	± 0,8% da leitura ± 5 dígitos
400Hz	0,1Hz	
4kHz	1Hz	
40kHz	10Hz	
400kHz	100Hz	
4MHz	1kHz	
30MHz	10kHz	
(Na faixa de 1 a 10 Volts)		

4.8. Capacitância

Escala	Resolução	Precisão
40nF	0,01pF	± 5% da leitura ± 3 dígitos
400nF	0,1nF	
4 μ F	1nF	
40 μ F	10nF	
200 μ F	100nF	

5. Categoria

CAT I – Se refere apenas aos circuitos eletrônicos protegidos por varistores interno aos equipamentos.

CAT II – Cobre apenas o nível de tomadas e interruptores de iluminação.

CAT III – Cobre o nível de fiação de distribuição e circuitos de força. Isto inclui circuitos de 220 a 600 volts, bem como barramentos e alimentadores trifásicos, centro de controle de motores, centros de carga e painéis de distribuição. As cargas permanentemente instaladas são classificadas também como Cat III, que ainda inclui carga de grande porte capazes de gerar seus próprios transientes. Nesse nível a tendência de se usar níveis de tensão mais elevados para alimentação de prédios modernos tem aumentado os riscos potenciais.

CAT IV - É associada com a origem da instalação elétrica. Se refere as linhas de energia na conexão à rede pública ou a subestação local e painel dos medidores, mas inclui também as redes externas e cabos exteriores subterrâneos, já que ambos podem ser

10

4.4. Corrente DC

Escala	Resolução	Precisão	Tensão de Carga
400µA	0,1µA	± 1,0% da leitura ± 8 dígitos	0,11mV/mA
4mA	1µA		0,11 mV/mA
40mA	10µA		12 mV/mA
200mA	0,1mA		2 mV/mA
10A	10mA	± 2,0% da leitura ± 5 dígitos	0,05V/A

Proteção contra sobre carga: Fusível de 200mA para escalas de mA e de 10A para escala de A.

4.5. Corrente AC

Escala	Resolução	Precisão	Tensão de Carga
400µA	0,1µA	± 1,5% da leitura ± 8 dígitos	0,11mV/mA
4mA	1µA		0,11 mV/mA
40mA	10µA		12 mV/mA
200mA	0,1mA		2 mV/mA
10A	10mA	± 3,0% da leitura ± 5 dígitos	0,05V/A

Proteção contra sobre carga: Fusível de 200mA para escalas de mA e de 10A para escala de A.

Escala de frequência: 40Hz à 400Hz

Resposta: Média, calibrada em RMS de onda senoidal

4.6. Resistência

Escala	Resolução	Precisão
400Ω	0,1Ω	± 0,8% da leitura ± 3 dígitos
4kΩ	1Ω	
40kΩ	10Ω	
400kΩ	100Ω	
4MΩ	1kΩ	± 0,8% da leitura ± 1 dígito
40MΩ	10kΩ	

Tensão de circuito aberto máxima: 400Ω

Escala: 2,6V

Outras escalas: 1,3V

9

3. Pressione o botão Hz/Duty para alternar entre a função de medição de frequência ou duty cycle.

Nota: A tensão de entrada deve estar entre 1V e 10V AC RMS. Se a tensão for maior que 10V AC RMS, a leitura pode estar fora da escala de precisão.

3.6. Teste de continuidade

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector V / Ω / F / Hz. A polaridade da ponta de prova vermelha é "+".
2. Posicione a chave de seleção de função na escala bip) e conecte as pontas de prova ao circuito sob medição. Se a resistência do circuito sob teste for menor que 20Ω, o instrumento emitirá um "bip" contínuo.

3.7. Teste de diodo

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector V / Ω / F / Hz. A polaridade da ponta de prova vermelha é "+".
2. Posicione a chave de seleção de função na escala de \blacktriangleright .
3. Conecte a ponta de prova vermelha ao ânodo e a ponta de prova preta ao cátodo do diodo sob teste. O display irá exibir aproximadamente a tensão de condução do diodo.
4. Não mede diodo tipo Led e transistor MOS-FET.

3.8. Teste de transistor

1. Posicione a chave de seleção de função na escala hFE.
2. Identifique se o transistor é NPN ou PNP e localize o emissor, coletor e a base. Insira os terminais aos conectores correspondentes do soquete de teste de transistor no painel frontal.
3. O display exibirá o valor hFE aproximado sob condições de teste de corrente de base de 10µA e tensão VCE de 1,5 V.

3.9. Desligamento automático

Este instrumento possui função de desligamento automático para estender a vida útil da bateria. Se nenhuma operação for detectada por cerca de 20 a 40 minutos (dependendo da função selecionada), o instrumento desligará automaticamente. Para ligá-lo novamente, gire o seletor de funções ou pressione qualquer botão.

O consumo de energia em funcionamento normal é de 6mW; em desligamento automático, o consumo é de 0,03W (10µA).

4. Especificações

CATEGORIAS DE SEGURANÇA mod. MD-390 = CAT II – 1000V

A precisão é especificada por um período de um ano após a calibração

7

Para no máximo 10A, mova a ponta de prova vermelha para o conector A.

2. Posicione a chave de seleção de função na posição desejada (µA / mA ou A), pressione o botão A---/A~ para selecionar DCA ou ACA.
3. Conecte as pontas de prova em série com a carga na qual a corrente deve ser medida.
4. Leia o valor no display LCD. A polaridade de conexão da ponta de prova vermelha será indicada juntamente com o valor ao medir corrente DC.

3.3. Medição de resistência

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector V / Ω / F / Hz. A polaridade da ponta de prova vermelha é "+".
2. Posicione a chave de seleção de função na escala Ω desejada e conecte as pontas de prova à resistência sob medição.

Nota:

- Para resistências acima de 4MΩ, o instrumento pode demorar alguns segundos para estabilizar a leitura. Isto é normal para medição de altos valores de resistência.
- Quando não houver uma resistência conectada às pontas de prova, ou a resistência estiver em circuito aberto, o símbolo "OL" será exibido em condição de sobre escala.
- Ao verificar resistência em circuitos, certifique-se de que todas as fontes de energia foram desconectadas e de que todos os capacitores foram totalmente descarregados.

3.4. Medição de capacitância

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector V / Ω / F / Hz. A polaridade da ponta de prova vermelha é "+".
2. Posicione a chave de seleção de função na escala de capacitância.
3. Conecte as pontas de prova ao capacitor sob medição certificando-se de que a polaridade está correta.
4. Quando as pontas de prova não estiverem conectadas a um capacitor, o display pode exibir valores aleatórios. Isso é normal e é devido ao desvio causado pelas pontas de prova e pelo circuito de entrada. Estes dígitos podem ser suprimidos através da função REL.

3.5. Medição de frequência e duty cycle %

1. Conecte a ponta de prova preta ao conector COM e a vermelha ao conector V / Ω / F / Hz.
2. Posicione a chave de seleção de função na escala Hz/Duty e conecte as pontas de prova à fonte ou carga sob medição.

6

se o instrumento for operado em temperaturas de 18°C à 28 °C com umidade relativa de até 80%.

4.1. Especificações gerais

- Tensão de entrada máxima: 1000V DC ou 750V AC RMS (senóide)
- Proteção por fusível: mA: 200mA / 250V - A: 10A / 250V
- Alimentação: 2 pilhas AAA 1,5V
- Display: Cristal líquido (LCD) com exibição máxima de 4000 e com taxa de atualização de 2-3/s.
- Método de definição de escala: Automática ou manual
- Indicação de sobre escala: "OL" é exibido.
- Indicação de polaridade: "-" é exibido automaticamente para polaridade negativa.
- Indicação de bateria fraca: o símbolo batt é exibido.
- Temperatura de operação: 0°C à 40°C
- Temperatura de armazenagem: -10°C à 50°C
- Dimensões / Peso: 91 x 189 x 31,5 mm / 280g (incluindo bateria)

4.2. Tensão DC

Escala	Resolução	Precisão
400mV	0,1mV	± 0,5% da leitura ± 4 dígitos
4V	1mV	
40V	10mV	
400V	0,1V	
1000V	1V	± 0,8% da leitura ± 2 dígitos

Impedância de saída: 10MΩ

Nota: Soará um bip se for aplicada no aparelho uma tensão superior a 1000V.

4.3. Tensão AC

Escala	Resolução	Precisão
400mV	0,1mV	± 1,2% da leitura ± 6 dígitos
4V	1mV	
40V	10mV	± 0,8% da leitura ± 6 dígitos
400V	0,1V	
750V	1V	± 1,2% da leitura ± 3 dígitos

Impedância de entrada: 10MΩ

Escala de frequência: 40Hz à 400Hz

Resposta: Média, calibrada em RMS de onda senoidal

Nota: Soará um bip se for aplicada no aparelho uma tensão superior a 750V.

8