

HIKARI®

MULTÍMETRO DIGITAL

HM-2090



MANUAL DE INSTRUÇÕES

ÍNDICE

VISÃO GERAL	02
ITENS INCLUSOS	02
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	03
REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	04
SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	05
ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	06
ESPECIFICAÇÕES GERAIS	07
OPERAÇÃO DAS MEDIDAS	08
OPERAÇÃO DO MODO AUTO POWER OFF	14
OPERAÇÃO DO MODO HOLD	14
OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DO DISPLAY	14
OPERAÇÃO DA FUNÇÃO REL	15
ESPECIFICAÇÕES DE PRECISÃO	15
MANUTENÇÃO	19
a. Serviço Geral	19
b. Troca de Bateria	19
c. Troca do Fusível	20
GARANTIA DO PRODUTO	21

VISÃO GERAL

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas.

Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

Advertência

Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia as Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O multímetro digital **Modelo HM-2090** (daqui em diante referido apenas como instrumento) se destaca pelas medidas de Tensão DC/AC, Corrente DC/AC, Resistência, Capacitância, Frequência, Duty Cycle, Temperatura e pelos testes de hFE Transistor, Diodo e Continuidade. O projeto da estrutura adota um holster protetor que se molda ao gabinete do instrumento, diferente dos padrões convencionais.

Como característica adicional apresenta as funções: True RMS, Auto Power Off, Relativo, Data Hold, Range, Iluminação do Display e Indicador de Bateria Fraca.

ITENS INCLUSOS

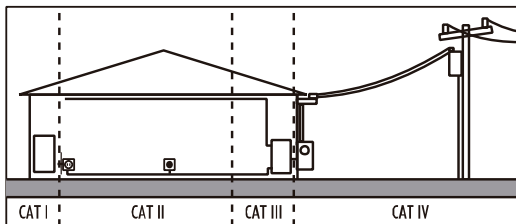
Observe abaixo os itens inclusos:

Item	Descrição	Qtd
1	Instrumento	1 peça
2	Manual de Instruções	1 peça
3	Ponta de Prova	1 par
4	Adaptador Multifunções	1 peça
5	Termopar Tipo K	1 peça
6	Bateria 9V	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC1010: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT IV 600V e dupla isolamento.



SEGURANÇA CAT I

- Equipamentos eletrônicos protegidos.

SEGURANÇA CAT II

- Ferramentas portáteis; domésticas e outras similares;
- Circuitos de ramificação longa e de saída.

SEGURANÇA CAT III

- Barramentos e alimentador em fábricas (plantas industriais);
- Alimentadores e Circuitos de ramificação curta;
- Dispositivos para painel de distribuição;
- Tomadas e conectores com conexões curtas em relação à entrada da rede da companhia elétrica.

SEGURANÇA CAT IV

- Medidores elétricos; equipamentos de proteção contra sobrecorrente primária;
- Linhas de baixa tensão do poste até a construção;
- Linhas aéreas para prédios separados.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário, a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA










Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, ferimentos pessoais, danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte deste) estiver removido. Observe se há rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos.
- Verifique as pontas de prova com relação a continuidade.
- Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique tensão maior que a especificada e marcada no instrumento entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 60V DC ou 30V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. O desempenho do instrumento pode ser comprometido após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo e corrente.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Um pano macio e detergente neutro deve ser usado para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.

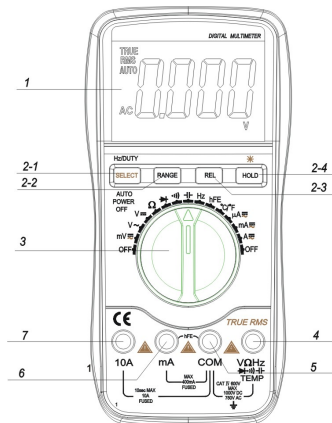
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos.
- Verifique a bateria constantemente, pois ela pode vaziar quando não utilizado por longo período. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS*

	AC (Corrente Alternada).		Bateria fraca.		Dupla Isolação.
	DC (Corrente Contínua).		Teste de Continuidade.		Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções.
	AC ou DC.		Teste Diodo.		Fusível.
	Aterramento.		Teste de Capacitância.		Conformidade com as Normas da União Européia.


*OS DADOS DESTA TABELA SÃO UTILIZADOS APENAS COMO REFERÊNCIA PARA O PRODUTO.

ESTRUTURA DO INSTRUMENTO



1. Display LCD.
- 2-1. Tecla **SELECT**, para selecionar modo AC ou DC, frequência ou duty cycle e Graus °C ou °F.
- 2-2. Tecla **RANGE**, para selecionar escala manual.
- 2-3. Tecla **REL**, para selecionar modo Relativo.
- 2-4. Tecla **HOLD**, para congelamento de leitura; e **Iluminação do display** pressione por 2 segundos para ligar a iluminação do display.
3. Chave Rotativa.
4. Terminal de Entrada **VΩHz**: Entrada positiva para as medidas de tensão, frequência, resistência, capacitância, temperatura e para os testes de diodo e continuidade.
5. Terminal de Entrada **COM**: Entrada negativa para as medidas de tensão, resistência, corrente, frequência, capacitância e para os testes de diodo e continuidade.
6. Terminal de Entrada **mA**: Entrada positiva para medidas de corrente na escala de **μA**, **mA** e teste de hFE Transistor.
7. Terminal de Entrada **10A**: Entrada positiva para medidas de corrente na escala de **10A**.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- Contagem Máxima do Display: 3 3/4 4000 contagens.
- Iluminação do Display.
- Indicação de Sobrefaixa: “OL” é mostrado no display.
- Auto Power Off: Aprox. 20 minutos.
- Indicação de bateria fraca:  é mostrado no display.
- Taxa de Amostragem: Aproximadamente 3 vezes por segundo.
- Indicação de Polaridade: Automática.
- Mudança de Faixa: Automática/ Manual.
- Altitude: 2000m.
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH<80%.
- Ambiente de Armazenamento: -10°C a 60°C, RH<80%.
- Tipo de Bateria: 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P).
- Segurança / Conformidade: IEC1010 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT IV 600V.
- Proteção por Fusível de 500mA/ 250V para o Terminal de Entrada “mA” de ação rápida.
- Proteção por Fusível de 10A/250V para o Terminal de Entrada “10A” de ação rápida.
- Dupla Isolação
- Grau de Poluição 2
- Dimensões: 190(A) x 88,5(L) x 27,5(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 420g (incluindo bateria).

OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medidas de Tensão DC

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 1000V DC/ 750V RMS

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição $V \text{---}$ ou $mV \text{---}$;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo "AUTO" é exibido no display. Para entrar no modo manual, pressione a tecla RANGE e selecione a faixa adequada a medição. Se a tensão a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

Nota

- *Na escala de mVDC ou mVAC valores aleatórios podem aparecer quando não estiver efetuando uma medida, isso ocorre devido a sensibilidade da escala, esses valores não interferem na medida.*

B. Medidas de Tensão AC

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 1000V DC/ 750V RMS

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição $V \sim$ ou $mV \text{---}$, para as medidas em mV pressione a tecla SELECT para selecionar o modo Tensão AC;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo "AUTO" é exibido no display. Para entrar no modo manual, pressione a tecla RANGE e selecione a faixa adequada a medição. Se a tensão a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

Nota

- *Para medir a frequência de rede pressione a tecla SELECT e selecione a função Hz. O valor da frequência de rede será mostrado no display.*

C. Medidas de Corrente DC

Advertência

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 250V. Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo mA;
2. Posicione a chave rotativa na faixa de $\mu\overline{A}$ ou $m\overline{A}$;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo "AUTO" é exibido no display. Para entrar no modo manual, pressione a tecla RANGE e selecione a faixa adequada a medição. Se a corrente a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;
4. Lembre-se que para medidas entre 0,4A e 10A, deve-se usar a entrada de 10A.
5. Conecte as pontas de prova em série ao circuito a ser testado.

Nota

- *Antes de conectar o instrumento em série com o circuito para a medida de corrente, desconecte a alimentação e descarregue todos os capacitores de alta tensão.*

D. Medidas de Corrente AC

Advertência

Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 250V. Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando o instrumento estiver configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo mA;
2. Posicione a chave rotativa na faixa de $\mu\overline{A}$ ou $m\overline{A}$;
3. Pressione a tecla SELECT para selecionar o modo de medição AC;
4. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo "AUTO" é exibido no display. Para entrar no modo manual, pressione a tecla RANGE e

- selecione a faixa adequada a medição. Se a corrente a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;
5. Lembre-se que para medidas entre 0,4A e 10A, deve-se usar a entrada de 10A.
 6. Conecte as pontas de prova em série ao circuito a ser testado.

Nota

- *A corrente AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).*
- *Antes de conectar o instrumento em série com o circuito para a medida de corrente, desconecte a alimentação e descarregue todos os capacitores de alta tensão.*

E. Medidas de Resistência

Advertência

Antes de executar a medição de resistência certifique-se de que os circuitos não estejam energizados e que todos os capacitores estejam completamente descarregados.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição Ω;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo "AUTO" é exibido no display. Para entrar no modo manual, pressione a tecla RANGE e selecione a faixa adequada a medição. Se a resistência a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.


Nota

- *As pontas de prova podem adicionar 0.1Ω a 0.2Ω de erro na medida de resistência.*

F. Teste de Continuidade

Advertência


Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e desconecte todos os capacitores de alta tensão antes do teste de continuidade.

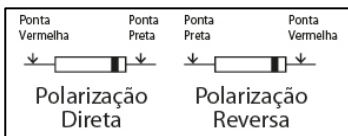
1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição  ;
3. Realize a medição em série com o componente ou condutor a ser testado. Se a resistência for menor que aproximadamente 70Ω, um som será emitido.

G. Teste de Diodo

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de diodo.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição  ;
3. Realize a medição em polarização direta e em polarização reversa para verificar o estado do componente.




NOTA:

- Para polarização direta, o display irá indicar de 0,4 a 0,7V e para polarização reversa "OL". Caso o componente esteja em curto, o display indicará tensão próxima de 0V em ambas as polaridades e, caso esteja aberto, o display indicará "OL" em ambas as polaridades.

H. Medidas de Capacitância

Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de efetuar a medida. Utilize a função de medida de tensão DC para confirmar que o capacitor esteja descarregado.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição ;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo "AUTO" é exibido no display. Para essa medida o instrumento não possui a função "modo manual";
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

Nota

- *Pode-se levar um tempo maior ao testar capacitores de valores alto, acima de 100μF.*

I. Medidas de Temperatura

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir temperatura em objetos energizados com qualquer valor de tensão

1. Insira o termopar preto no terminal negativo COM, e o vermelho no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição °C/ °F;
3. O modo de medição de Temperatura irá aparecer, pressione o botão SELECT para selecionar o modo de medição de °C/ °F, o display irá exibir os valores de temperatura ambiente;
4. Toque a ponta do termopar na peça cuja temperatura deseje medir, mantenha a ponta tocando a peça até que a leitura se estabilize.

Nota

- *O Termopar incluso pode ser usado somente até 300°C. Para medidas de temperatura maiores, outros termopares devem ser utilizados.*

J. Medidas de Frequência



Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir frequência em tensões maiores que 250V RMS

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição Hz;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo “AUTO” é exibido no display. Para essa medida o instrumento não possui a função “modo manual”;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

Nota

- *Para obter leituras estáveis, observe a sensibilidade de medida em frequência descrita nas Especificações Técnicas no item Frequência.*
- *Não é possível medir a frequência da rede na função Frequência, para medir a frequência da rede favor consultar a nota no item “B. Medidas de Tensão AC”.*

K. Medidas de Duty Cycle

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição Hz;
3. O modo de medição de Frequência irá aparecer, pressione o botão SELECT para selecionar o modo de medição de Duty Cycle (%);
4. O instrumento está configurado para a função auto range e o símbolo “AUTO” é exibido no display. Para essa medida o instrumento não possui a função “modo manual”;
5. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

L. Teste de hFE de Transistor



Advertência

Para evitar danos ao instrumento, não conecte nenhuma tensão aos terminais de entrada do instrumento e do adaptador multi funções, quando estiver medindo hFE de transistor.

1. Posicione a chave rotativa na posição hFE;
2. Identifique o tipo de transistor (NPN ou PNP);
3. Insira o adaptador multi funções no terminal negativo COM e no terminal positivo mA;
4. Conecte os terminais emissor, base e coletor aos pontos correspondentes do adaptador multi funções.

OPERAÇÃO DO MODO AUTO POWER OFF

O instrumento será desligado automaticamente se não houver nenhuma operação em 20 minutos e entrar em modo inativo. O bipe soará cinco vezes em um minuto antes de ser desligado. Gire a chave rotativa até a posição OFF e retorne para a faixa de medição desejada.

Nota


- *O instrumento foi projetado para não desabilitar a função AUTO POWER OFF.*

OPERAÇÃO DO MODO HOLD

O modo Data Hold congela na tela a leitura realizada no momento e é aplicável a todas as funções de medida.

1. Pressione a tecla HOLD para congelar a medida, o símbolo HOLD aparecerá no display.
2. Pressione a tecla HOLD novamente para descongelar a medida.

OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DO DISPLAY

Pressione a tecla HOLD/ por mais de 1 ou 2 segundos para ligar e desligar a iluminação do display, uma vez ligada a iluminação irá desligar automaticamente após 15 segundos.

OPERAÇÃO DA FUNÇÃO REL

A função REL (MODO RELATIVO) subtrai o valor mostrado no display.

1. Pressione a tecla REL uma vez para subtrair um valor presente antes da medição.
2. Pressione a tecla REL novamente para sair da função.

ESPECIFICAÇÕES DE PRECISÃO

Precisão: \pm (a % leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.

Temperatura de operação: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Umidade relativa: $< 75\%$.

As precisões são especificadas de 5% a 100% da faixa.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0.1mV	\pm (0.5% + 4 Dígitos)
4V	1mV	
40V	10mV	
400V	100mV	
1000V	1V	\pm (1.0% + 6 Dígitos)

Observações:

- Impedância de Entrada: Para a faixa de 400mV > 40M Ω , para as demais faixas 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V RMS.

B. Tensão AC True RMS

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0.1mV	\pm (1.6% + 8 Dígitos)
4V	1mV	\pm (0.8% + 10 Dígitos)
40V	10mV	
400V	100mV	
750V	1V	

Observações:

- Impedância de Entrada: Para a faixa de 400mV > 40M Ω , para as demais faixas 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V RMS.
- Resposta em Frequência: 40Hz~1kHz .
- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
400 μ A	0.1 μ A	\pm (1.0 % + 10 Dígitos)
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	\pm (1.2 % + 8 Dígitos)
400mA	100 μ A	
4A	1mA	\pm (1.2 % + 10 Dígitos)
10A	10mA	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de ação rápida de 500mA/250V para faixa de mA; Fusível de ação rápida de 10A/250V para faixa de 10A.

D. Corrente AC True RMS

Faixa	Resolução	Precisão
400 μ A	0.1 μ A	\pm (1.5 % + 10 Dígitos)
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	
400mA	100 μ A	
4A	1mA	\pm (2.0 % + 15 Dígitos)
10A	10mA	

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de ação rápida de 500mA/250V para faixa de mA; Fusível de ação rápida de 10A/250V para faixa de A.
- Resposta em Frequência: 40Hz~1kHz.
- A corrente AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).

E. Resistência


Faixa	Resolução	Precisão
400 Ω	0.1 Ω	\pm (0.8% + 5 Dígitos)
4k Ω	1 Ω	\pm (0.8% + 4 Dígitos)
40k Ω	10 Ω	
400k Ω	100 Ω	
4M Ω	1k Ω	
40M Ω	10k Ω	\pm (1.2% + 10 Dígitos)

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VDC ou 250V RMS.
- Tensão Máxima de Circuito Aberto: 400mV.

Nota: Na faixa de 400Ω faça um curto nos terminais de teste antes de realizar a medida e aperte a tecla REL para o valor real da medição.


F. Continuidade

Faixa	Resolução	Descrição
	0.1 Ω	A buzina toca se a resistência medida for menor que $70\Omega \pm 30\Omega$

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250Vrms.
- Tensão de circuito aberto de aprox. 0.5V.

G. Diodo

Faixa	Resolução	Descrição
	1mV	O display exibe o valor da queda de tensão aproximada do diodo

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250Vrms.
- A tensão reversa é de aprox. 1.5V.

H. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
10nF	1pF	$\pm (5.0\% + 20 \text{ Dígitos})$
100nF	10pF	$\pm(3.5\% + 8 \text{ Dígitos})$
1 μ F	1nF	
10 μ F	10nF	
100 μ F	100nF	
1mF	1 μ F	$\pm(5.0\% + 10 \text{ Dígitos})$
10mF	10 μ F	
100mF	100 μ F	

Observações:

- Frequência de Teste: 100Hz.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC / 250V RMS.

I. Temperatura

Faixa	Resolução	Precisão
-20°C ~ 1000°C	1°C	$\pm (1.0\% + 5^\circ\text{C}) < 400^\circ\text{C}$ $\pm (1.5\% + 15^\circ\text{C}) > 400^\circ\text{C}$
-4°F ~ 1832°F	1°F	$\pm (0.75\% + 5^\circ\text{F}) < 750^\circ\text{F}$ $\pm (1.5\% + 15^\circ\text{F}) > 750^\circ\text{F}$

Observações:

- A especificação não inclui a precisão do termopar tipo K.
- Faixa de medição do termopar incluso: -20°C~300°C.

J. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
100Hz	0.01Hz	$\pm (0.5\% + 10 \text{ Dígitos})$
1000Hz	0.1Hz	
10kHz	1Hz	
100kHz	10Hz	
1MHz	100Hz	
30MHz	1kHz	

Observações:

- Sensibilidade: 1.0V.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/ 250V RMS.

K. Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
0.1% ~ 99.9%	0.1%	$\pm (0.5\% + 10 \text{ Dígitos})$

Observações:

- Sensibilidade: 1.0V.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/ 250V RMS.

L. Teste de hFE de Transistor

Faixa	Resolução	Descrição
0 ~ 1000	1	O display exibe o valor do transistor em teste.

Observações:

- Corrente de base de 10 μ A e Vce de 3V.

MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básicas do instrumento incluindo instruções de troca de bateria e fusível.

Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção.

Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral.

- Periodicamente limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de Bateria.

Advertência

Para evitar falsas leituras, que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer.

Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de abrir o instrumento.

Para trocar a bateria:

1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova o holster de proteção do instrumento.
3. Remova o parafuso do compartimento da bateria, e separe a tampa da bateria do gabinete.
4. Remova a bateria do compartimento de bateria.
5. Recoloque uma bateria nova de 9V.
6. Encaixe o compartimento de bateria no gabinete e reinstale o parafuso.
7. Recoloque o holster de proteção no instrumento.

C. Troca de Fusível



Advertência

Para evitar choque elétrico, arcos, ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados.

- A.** Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível de 500mA/250V (faixas de mA) do multímetro.
1. Siga os passos 1, 2 e 3 do item Troca de Bateria.
 2. Remova o fusível defeituoso levantando cuidadosamente uma das extremidades e retirando do soquete.
 3. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação. Assegure se de que o fusível esteja centralizado no soquete.
 4. Encaixe a tampa do compartimento de bateria no gabinete.
 5. Recoloque os parafusos.
- B.** Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível de 10A/250V (faixa de 10A) do multímetro.
1. Siga os passos 1 e 2 do item Troca de Bateria.
 2. Remova os parafusos da tampa traseira do instrumento.
 3. Retire a placa cuidadosamente do gabinete.
 4. Remova o fusível defeituoso da parte frontal levantando cuidadosamente uma das extremidades e retirando do soquete.
 5. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação. Assegure se de que o fusível esteja centralizado no soquete.
 6. Encaixe a placa novamente no gabinete.
 7. Encaixe a tampa traseira do gabinete.
 8. Recoloque os parafusos.

GARANTIA DO PRODUTO

1. O prazo de garantia deste produto é de 12 meses.
2. O período de garantia é contado a partir da data da emissão da nota fiscal de venda da Unicoba ou do seu revendedor. Dentro do período de garantia, o produto com defeito deve ser encaminhado à rede de assistência técnica autorizada da Unicoba para avaliação técnica.
3. Antes de usar ou ligar este produto, leia e siga as instruções contidas neste manual. Em caso de dúvidas, entre em contato com o suporte técnico da Hikari pelo telefone (11) 5070-1717 ou via e-mail através do suporte@unicoba.net.
4. Este produto é garantido contra defeitos de fabricação dentro de condições normais de uso, conservação e manutenção.
5. Ao encaminhar qualquer produto à Unicoba ou rede autorizada, o cliente deverá apresentar a nota fiscal de compra com a devida identificação do produto e número de série.
6. As despesas de frete e seguro de envio e retorno são de responsabilidade do cliente ou empresa contratante.
7. Situações não cobertas por esta Garantia:
 - a) Desgaste no acabamento, partes e/ou peças danificadas por uso intenso ou exposição a condições adversas e não previstas (intempérie, umidade, maresia, frio e calor intensos);
 - b) Danos causados durante o transporte ou montagem e desmontagem de produto não realizados/executados pela empresa;
 - c) Mau uso, esforços indevidos ou uso diferente daquele proposto pela empresa para cada produto. Defeitos ou desgastes causados por uso institucional para os produtos que não forem explicitamente indicados para esse fim;
 - d) Problemas causados por montagem em desacordo com o manual de instruções, relacionados a adaptações ou alterações realizadas no produto;
 - e) Problemas relacionados a condições inadequadas do local onde o produto foi instalado, presença de umidade excessiva, paredes pouco resistentes, etc.;
 - f) Maus tratos, descuido, limpeza ou manutenção em desacordo com as instruções deste manual;
 - g) Danos causados por acidentes, quedas e/ou sinistros.
 - h) Queima do fusível;
 - i) Acessórios com desgastes naturais (exemplo: pontas de provas, baterias);
 - j) Vazamento da bateria;
 - k) Violação do produto (placa e componentes).
8. Esta garantia não abrange fusíveis, bateria e acessórios tais como pontas de prova, termopar, etc.

HIKARI®

Importado por:
Unicoba Importação e Exportação Ltda.
CNPJ 43.823.525/0002-10
Tel (11) 5070-1700 Fax (11) 5070-1724
suporte@unicoba.net
www.hikariferramentas.com.br

Fotos meramente ilustrativas. Especificações sujeitas a alterações sem aviso prévio.