

HIKARI®

MULTÍMETRO DIGITAL

HM-2200



MANUAL DE INSTRUÇÕES

ÍNDICE

VISÃO GERAL	01
ITENS INCLUSOS	01
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	02
REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	03
SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	04
ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	05
SÍMBOLOS DO DISPLAY	06
ESPECIFICAÇÕES GERAIS	07
OPERAÇÃO DAS MEDIDAS	08
A. Medidas de Tensão DC	08
B. Medidas de Tensão AC	08
C. Medidas de Corrente DC	09
D. Medidas de Corrente AC	09
E. Medidas de Resistência	10
F. Teste de Continuidade	10
G. Teste de Diodo	11
H. Teste de Frequência	12
I. Teste de Duty Cycle	12
J. Medidas de Capacitância	13
OPERAÇÃO DO MODO AUTO POWER OFF	13
OPERAÇÃO NO MODO HOLD	13
OPERAÇÃO NO MODO RELATIVO	14
OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DO DISPLAY	14
ESPECIFICAÇÕES DE PRECISÃO	14
MANUTENÇÃO	18
A. Serviço Geral	18
B. Troca de Bateria	18
C. Troca do Fusíveis	19
GARANTIA DO PRODUTO	20

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-2200** (daqui em diante referido apenas como instrumento), categoria de segurança CAT III 1000V/ CAT IV 600V, se destaca pelas medidas de Tensão DC/AC, Corrente DC/AC, Resistência, Capacitância, Frequência, Duty Cycle e pelos testes de Continuidade e Diodo.

Possui IP67 (a prova d'água e poeira), seu projeto tem uma estrutura resistente á queda e um holster protetor que se molda ao gabinete do instrumento.

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

ITENS INCLUSOS

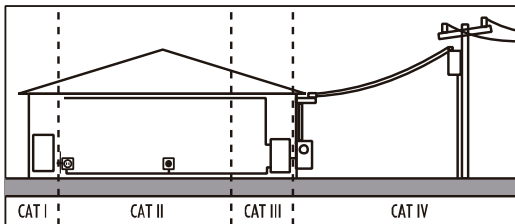
Observe abaixo os itens inclusos:

Item	Descrição	Qtd
1	Multímetro HM-2200	1 peça
2	Manual de Instruções	1 peça
3	Ponta de Prova	1 par
4	Bolsa de Transporte	1 peça
5	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 IEC61010-1: em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT III 1000V/ 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:

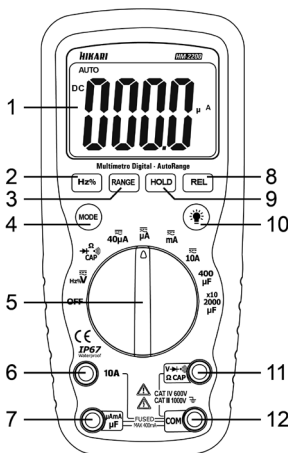
- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte deste) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolamento ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolamento 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.
	DC (Corrente Continua).		Teste de Continuidade.
	AC ou DC.		Teste Diodo.
	Aterramento.		Teste de Capacitância.
	Dupla Isolação.		Fusível.
	Advertência: Refere-se ao Manual de Instruções.		Conformidade com as Normas da União Européia.

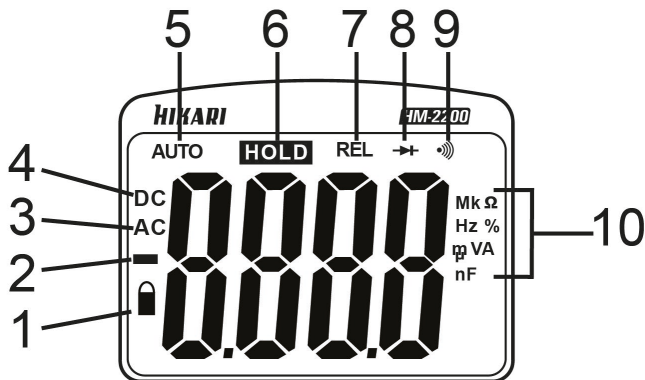
*OS DADOS DESTA TABELA SÃO UTILIZADOS APENAS COMO REFERÊNCIA PARA O PRODUTO.

ESTRUTURA DO INSTRUMENTO




1. Display LCD;
2. Tecla **Hz%**: Seleciona as medidas de Frequência ou Duty Cycle;
3. Tecla **RANGE**: Seleciona a faixa de medida;
4. Tecla **MODE**: Seleciona Tensão AC/DC, Corrente AC/DC, Ω CAP;
5. Chave Rotativa;
6. Terminal de Entrada 10A: Entrada positiva para medidas de Corrente AC/DC na escala de 10A;
7. Terminal de Entrada μA , mA, μF : Entrada positiva para medidas de Corrente AC/DC, nas escalas de μA , mA e entrada positiva para as escalas de CAP 400 μF e 2000 μF (x10);
8. Tecla **REL**: Aciona o modo RELATIVO;
9. Tecla **HOLD**: Aciona o modo DATA HOLD;
10. Tecla **L**: Habilita a iluminação do display;
11. Terminal de Entrada V Ω CAP: Entrada positiva para as medidas de Tensão AC/DC, Resistência, Frequência, Duty Cycle, Capacitância e para os Testes de Diodo e Continuidade.
12. Terminal de Entrada **COM**

SIMBOLOS DO DISPLAY



1. Indicação de bateria fraca;
2. Indicação de Medidas Negativas;
3. Medidas AC;
4. Medidas DC;
5. Indicação da função Auto Range;
6. Data Hold;
7. Modo Relativo;
8. Teste de Diodo;
9. Teste de Continuidade;
10. Unidades de Medida.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS


- Contagem Máxima do Display: 3¾ dígitos 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 2 vezes por segundo;
- Indicação de Polaridade: Automática;
- Mudança de Faixa: Automática;
- Modo Relativo;
- Data Hold;
- Índice de Proteção: IP67;
- Resistente a Queda;
- Altitude Máxima de Operação: 2000m;
- Ambiente de Operação: 0°C a 50°C, RH<70%;
- Ambiente de Armazenamento: -20°C a 60°C, RH<80%;
- Segurança / Conformidade: IEC61010-1 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT III 1000V/ CAT IV 600V;
- Grau de Poluição 2;
- Proteção por Fusível de 500mA/1000V para o Terminal de Entrada “mA” de ação rápida.
- Proteção por Fusível de 10A/1000V para o Terminal de Entrada “10A” de ação rápida.
- Tipo de Alimentação: 1 x 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P);
- Dimensões: 182(A) x 82(L) x 55(P)mm.
- Peso: Aproximadamente 375g (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 / 1000V RMS.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  Ω CAP;
2. Posicione a chave rotativa na posição $\text{Hz}\% \overline{\text{V}}$;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e "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.

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 / 1000V RMS.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  Ω CAP;
2. Posicione a chave rotativa na posição $\text{Hz}\% \overline{\text{V}}$;
3. O modo de medição de Tensão DC irá aparecer no display, pressione a tecla MODE para selecionar o modo de medição de Tensão AC;
4. O instrumento está configurado para a função auto range e "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;
5. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

Nota

- Para medir a frequência de rede pressione a tecla Hz/% e selecione a função Hz. O valor da frequência será mostrado no display;
- A faixa de 400mV é acionada somente no modo Range.

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 1000V. 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 μA mA;
2. Posicione a chave rotativa na faixa de $40\mu\text{A}$, μA ou mA;
3. 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;
- Se a medida for desconhecida insira na entrada de 10A e vá diminuindo para mA ou μA se necessário.

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 1000V. 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 μA mA;
2. Posicione a chave rotativa na faixa de $40\mu\text{A}$, μA ou mA;
3. Pressione a tecla MODE para selecionar o modo de medição AC;
4. 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

- *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;*
- *Se a medida for desconhecida insira na entrada de 10A e vá diminuindo para mA ou μA se necessário.*

E. Medidas de Resistência.

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 da medida de resistência.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  **Ω CAP**;
2. Posicione a chave rotativa na posição  **Ω CAP**;
3. O instrumento está configurado para a função auto range e "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 0.1 Ω a 0.2 Ω de erro na medida de resistência. Para medidas acima de 1M Ω , o instrumento pode demorar alguns segundos para estabilizar a medida.*

F. Teste de Continuidade.

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 de efetuar a medição.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  **Ω CAP**;
2. Posicione a chave rotativa na posição  **Ω CAP**;

3. O modo de Medidas de Resistência irá aparecer, pressione a tecla MODE duas vezes para selecionar o modo de Teste de Continuidade;
4. Realize a medição em série com o componente ou condutor a ser testado. Se o valor da resistência for menor que 70Ω , um som será emitido.



Nota

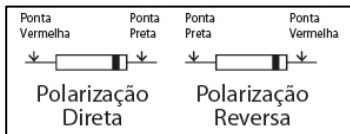
- O LCD mostra "OL" para indicar que o circuito em teste está aberto.

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 de efetuar a medição.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  Ω CAP;
2. Posicione a chave rotativa na posição  Ω CAP;
3. O modo de Medidas de Resistência irá aparecer, pressione a tecla MODE para selecionar o modo de Teste de Diodo;
4. Realize a medição em polarização direta e em polarização reversa para verificar o estado do componente.



Utilize o teste de diodo para testar não só diodos, mas também transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo envia uma corrente através da junção do semicondutor, e então mede a queda de tensão sobre a junção. Uma junção de silício boa fornece uma queda de 0,4V a 0,7V.




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. Teste 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 600V RMS

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  Ω CAP;
2. Posicione a chave rotativa na posição  Hz%;
3. O modo de Medidas de Tensão irá aparecer, pressione a tecla Hz% para selecionar o modo de Teste de Frequência;
4. O instrumento está configurado para a função auto range. Para essa medida o instrumento não possui a função “modo manual”;
5. 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.*

I. Teste de Duty Cycle

Advertência



Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir frequência em tensões maiores que 600V RMS

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  Ω CAP;
2. Posicione a chave rotativa na posição  Hz%;
3. O modo de Medidas de Tensão irá aparecer, pressione a tecla Hz%, duas vezes, para selecionar o modo de Teste de Duty Cycle;
4. O instrumento está configurado para a função auto range. Para essa medida o instrumento não possui a função “modo manual”;
5. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

J. Medidas de Capacitância.

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.

1. Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo V  Ω CAP;
2. Posicione a chave rotativa na posição  Ω CAP;
3. O modo de Medidas de Resistência irá aparecer, pressione a tecla MODE três vezes para selecionar o modo de Medidas de Capacitância, nF irá aparecer no display;
4. Conecte as pontas de prova em paralelo ao circuito a ser testado.

Nota

- Para medir valores abaixo de $1\mu\text{F}$ e garantir uma medição precisa, utilize sempre a função REL.
- Ao medir valores altos (escala de $400\mu\text{F}$), o instrumento pode demorar aproximadamente 15 segundos para estabilizar a medida.

OPERAÇÃO DO MODO AUTO POWER OFF

O instrumento será desligado automaticamente se não houver nenhuma operação em 20 minutos e entrar em modo inativo.

OPERAÇÃO NO MODO HOLD

Advertência

Para evitar a possibilidade de choque elétrico, não utilize o modo HOLD para determinar se os circuitos estão sem alimentação. O modo HOLD não capturará leituras instáveis ou ruídos.

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 NO MODO RELATIVO


A função **REL** (MODO RELATIVO) subtrai o valor armazenado em relação a um valor presente, essa diferença de leitura é mostrada 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.

Nota

- Pressionando **HOLD** no modo **REL** o instrumento para de atualizar os valores.
- O modo RELATIVO é aplicável apenas nas seguintes escalas: Tensão AC e DC, Corrente AC e DC, Resistência e Capacitância.

OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DO DISPLAY

Pressione a tecla  para ligar a iluminação do display. Uma vez ligada, a iluminação irá desligar automaticamente após 10 segundos.

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: < 70%.

As precisões são especificadas de 10% a 100% da faixa.

A. Tensão DC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0.1mV	$\pm(0.5\% + 2 \text{ Dígitos})$
4V	1mV	$\pm(1.2\% + 2 \text{ Dígitos})$
40V	10mV	
400V	100mV	
1000V	1V	$\pm(1.5\% + 2 \text{ Dígitos})$

Observações:

- Impedância de Entrada: 10M Ω .
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 1000V AC RMS.

B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
400mV	0.1mV	$\pm(1.5\% + 35 \text{ Dígitos})$
4V	1mV	$\pm(1.2\% + 3 \text{ Dígitos})$
40V	10mV	$\pm(1.5\% + 3 \text{ Dígitos})$
400V	100mV	
600V	1V	$\pm(2.0\% + 4 \text{ Dígitos})$

Observações:

- Impedância de Entrada: 10M Ω
- Faixa em Frequência: 50/ 60Hz.
- Proteção de Sobrecarga: 1000VDC / 1000VAC RMS.
- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
40 μ A	0.01 μ A	$\pm(1.0\% + 3 \text{ Dígitos})$
400 μ A	0.1 μ A	
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	$\pm(1.5\% + 3 \text{ Dígitos})$
400mA	100 μ A	
4A	1mA	$\pm(2.5\% + 5 \text{ Dígitos})$
10A	10mA	

Observações:

- Proteção de sobrecarga: fusível de ação rápida de 500mA/1000V e fusível de ação rápida 10A/1000V.

D. Corrente AC

Faixa	Resolução	Precisão
40 μ A	0.01 μ A	$\pm(1.5\% + 5 \text{ Dígitos})$
400 μ A	0.1 μ A	
4000 μ A	1 μ A	
40mA	10 μ A	$\pm(1.8\% + 5 \text{ Dígitos})$
400mA	100 μ A	
4A	1mA	$\pm(3.0\% + 7 \text{ Dígitos})$
10A	10mA	

Observações:

- Proteção de sobrecarga: fusível de ação rápida de 500mA/1000V e fusível de ação rápida 10A/1000V.
- Faixa de Frequência: 50/ 60Hz.
- A corrente AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).


E. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
400Ω	0.1Ω	±(1.2% + 4 Dígitos)
4kΩ	1Ω	±(1.0% + 2 Dígitos)
40kΩ	10Ω	±(1.2% + 2 Dígitos)
400kΩ	100Ω	
4MΩ	1kΩ	
40MΩ	10kΩ	±(2.0% + 3 Dígitos)

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 600VDC / 600VAC RMS.


F. Teste de Continuidade

Faixa	Resolução	Descrição
	0.1Ω	A buzina toca se a resistência medida for menor que 70Ω±30Ω

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 600VDC / 600VAC RMS.
- Tensão de circuito aberto de aprox. 3.0V.

G. Teste de Diodo

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

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 600VDC / 600VAC RMS.
- A Corrente Direta é de aproximadamente 0.3mA e a tensão reversa é de aprox. 1.5V.

H. Capacitância

Faixa	Resolução	Precisão
40nF	10pF	$\pm(5.0\% + 70 \text{ Dígitos})$
400nF	100pF	$\pm(3.0\% + 5 \text{ Dígitos})$
4 μ F	1nF	
40 μ F	10nF	
100 μ F	100nF	$\pm(5.0\% + 5 \text{ Dígitos})$
400 μ F	100nF	$\pm(5.0\% + 50 \text{ Dígitos})$
2000 μ F (x10)	10 μ F	$\pm(6.0\% + 50 \text{ Dígitos})$

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 600VDC / 600VAC RMS para as faixas 40nF a 100 μ F e proteção de sobrecarga: 250VDC / 250VAC RMS para as demais faixas.

I. Frequência

Faixa	Resolução	Precisão
5Hz	0.001Hz	$\pm(1.5\% + 5 \text{ Dígitos})$
50Hz	0.01Hz	
500Hz	0.1Hz	
5kHz	1Hz	

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 600V DC / 600VAC RMS
- Sensibilidade: >3.0V RMS.

J. Duty Cycle

Faixa	Resolução	Precisão
0.1% ~ 99.9%	0.1%	$\pm(1.5\% + 5 \text{ Dígitos})$

Observações:

- Proteção de sobrecarga: 600V DC / 600VAC RMS
- Largura de Pulso: >100 μ s, <100ms
- Frequência: 5Hz ~ 5kHz
- Sensibilidade: >3V RMS.

MANUTENÇÃO

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

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.

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

B. Troca da 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 os parafusos do compartimento da bateria, e separe a tampa da bateria do gabinete.
3. Remova a bateria do compartimento de bateria.
4. Recoloque uma bateria 9V (NEDA1604 ou 6F22 ou 006P).
5. Encaixe o compartimento da bateria no gabinete e reinstale os parafusos.

C. Troca de Fusíveis

Advertência

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

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar os fusíveis do multímetro.

1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova os parafusos do gabinete traseiro, e separe a tampa traseira
3. Remova o (s) fusível (eis) defeituoso (s) levantando cuidadosamente uma das extremidades e retirando do soquete.
4. Instale o (s) fusível (eis) novo (s) de mesmo tamanho e especificação. Assegure-se de que o (s) fusível (eis) esteja centralizado no soquete.
5. Encaixe a tampa do compartimento de bateria no gabinete.
6. Reinstale 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 Hikari para avaliação técnica. Acesse <http://www.hikariferramentas.com.br/suporte/assistencia-tecnica/> para saber a assistência técnica mais próxima.
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 Hikari 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 dos fusíveis;
 - i) Acessórios com desgastes naturais (exemplo: pontas de provas, bateria);
 - 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, braçadeira, etc.

HIKARI®

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

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