

HIKARI®

MULTÍMETRO DIGITAL

HM-2030



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 |
| SIMBOLOS DO DISPLAY | 06 |
| ESPECIFICAÇÕES GERAIS | 07 |
| OPERAÇÃO DAS MEDIDAS | 08 |
| OPERAÇÃO DO MODO AUTO POWER OFF | 15 |
| OPERAÇÃO DO MODO HOLD | 15 |
| OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DO DISPLAY | 15 |
| OPERAÇÃO DA FUNÇÃO MÁX/MÍN | 15 |
| ESPECIFICAÇÕES DE PRECISÃO | 16 |
| MANUTENÇÃO | 20 |
| a. Serviço Geral | 20 |
| b. Troca de Bateria | 20 |
| c. Troca do Fusível | 21 |
| 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-2030** (daqui em diante referido apenas como instrumento), categoria de segurança CAT IV 600V se destaca pelas medidas de Tensão DC/AC, Corrente DC/AC, Resistência, Capacitância, Frequência, Temperatura, Duty Cycle e pelos testes de hFE Transistor, Diodo e Continuidade. Como característica adicional apresenta as funções: Medidas AC True RMS, Teste de Linha Viva, Auto Power Off, Máximo e Mínimo, Data Hold, Iluminação do Display e Indicador de Bateria Fraca.

ITENS INCLUSOS

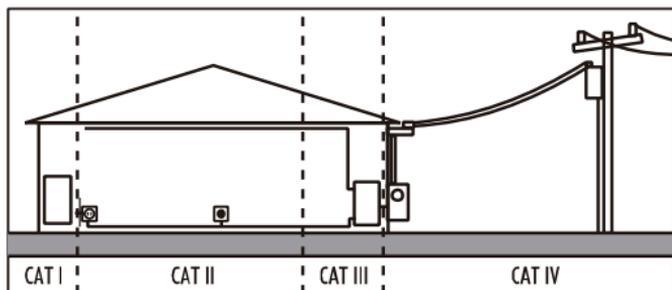
Observe abaixo os itens inclusos:

| 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 IEC 61010-1: 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;
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais;
- 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.

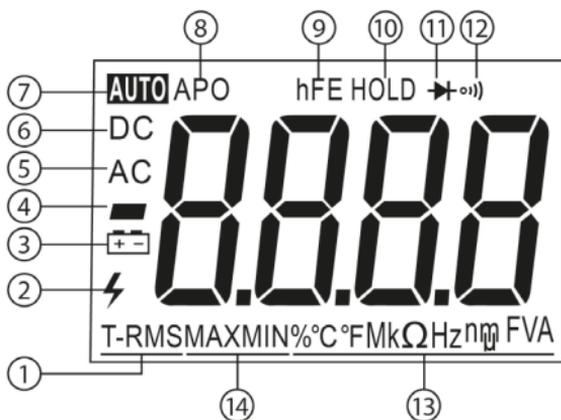
- Um pano macio e detergente neutro deve ser usado para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- Retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para 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.

SÍMBOLOS DO DISPLAY



1. Medidas AC True RMS;
2. Teste de Linha Viva;
3. Indicador de Bateria Fraca;
4. Indicação de Medidas Negativas;
5. Medidas AC;
6. Medidas DC;
7. Modo Automático (Capacitância, Frequência, Duty Cycle);
8. Indicação de Auto Power Off;
9. Teste de hFE Transistor;
10. Data Hold;
11. Teste de Diodo;
12. Teste de Continuidade;
13. Unidades de Medida;
14. Máximo / Mínimo;

ESPECIFICAÇÕES GERAIS

- Contagem Máxima do Display: 3 ½ dígitos 2000 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: Manual/ Automática;
- Medidas AC True RMS;
- Teste de Linha Viva;
- Função Máximo e Mínimo;
- Altitude: 2000m;
- Ambiente de Operação: 0°C a 40°C, RH<80%;
- Ambiente de Armazenamento: -10°C a 60°C, RH<80%;
- Segurança / Conformidade: IEC 61010-1 Sobretensão e Dupla Isolação, CAT IV 600V;
- Grau de Poluição 2;
- Proteção por Fusível de 200mA/ 250V para o Terminal de Entrada “mA” de ação rápida;
- Proteção por Fusível de 20A/250V para o Terminal de Entrada “20A” de ação rápida;
- Tipo de Alimentação: 1 x 9V (Bateria NEDA1604 ou 6F22 ou 006P);
- Dimensões: 189(A) x 97(L) x 35(P)mm;
- Peso: Aproximadamente 410g (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 (200mV, 2V, 20V, 200V ou 1000V);
3. 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/ 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 $V\sim$ (2V, 20V, 200V ou 750V);
3. 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 posicione a chave rotativa na posição 750VAC e pressione a tecla SELECT. 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 μA ou mA (200 μA , 2mA, 20mA, ou 200mA);
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 0,2A e 20A, deve-se usar a entrada de 20A;
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

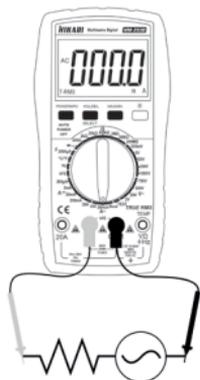
Nunca tente efetuar a medida de corrente em um circuito onde a tensão de circuito aberto entre o circuito e o terra seja maior que 250V. Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. 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 mA~ (20mA ou 200mA);
3. Se a corrente a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;

- Lembre-se que para medidas entre 0,2A e 20A, deve-se usar a entrada de 20A;
- 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.

- Insira a ponta de prova preta no terminal negativo COM, e a vermelha no terminal positivo VΩHz;
- Posicione a chave rotativa na posição Ω (200 Ω , 2k Ω , 20k Ω , 200k Ω , 2M Ω , 20M Ω e 200M Ω);
- Se a resistência a ser medida é desconhecida, selecione primeiro a faixa mais alta, então diminua se necessário;
- 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.
- É normal levar um tempo maior ao medir valores de resistência acima de 1M Ω .



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 $\rightarrow \text{---} \rightarrow$;
3. Realize a medição no componente ou condutor a ser testado. Se a resistência for menor que aproximadamente 50Ω , um som será emitido.

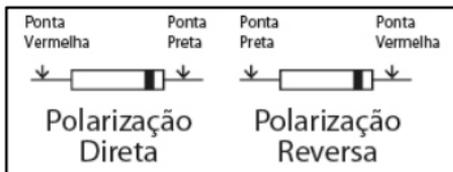


G. Teste de Diodo

⚠ 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 $\rightarrow \text{---} \rightarrow$;
3. O modo de medição de Teste de Continuidade irá aparecer, pressione o botão SELECT para selecionar o modo de medição de Teste de Diodo, o display irá exibir $\rightarrow \text{---} \rightarrow$;
4. 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 2000 μ F;
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 100 μ F.*

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

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 modo de Medidas de Frequência irá aparecer, pressione o botão SELECT para selecionar o modo de Medidas de Duty Cycle, o display irá exibir % ;
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.



Nota

- Para obter leituras estáveis, observe a sensibilidade de medida em Duty Cycle descrita nas Especificações Técnicas no item Duty Cycle.

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.



M. Teste de Linha Viva

Advertência

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor não tente medir tensões maiores que 500VDC/AC.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal positivo VΩHz;
2. Posicione a chave rotativa na posição TEST, lembre-se que apenas a ponta de prova vermelha é usada nesse teste;
3. Encoste a ponta de prova no local a ser testado;
4. Se houver tensão o indicador luminoso e sonoro será acionado.



Nota

- O indicador luminoso (LED) e sonoro indica a presença de tensão AC entre 110V e 380V RMS

OPERAÇÃO DO MODO AUTO POWER OFF (APO)

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. Quando a função Auto Power Off está habilitada APO é mostrado no display. Para desabilitar a função Auto Power Off aperte levemente a tecla POWER APO, APO desaparecerá do display. Para habilitar novamente a função Auto Power Off aperte levemente a tecla POWER APO, APO aparecerá novamente no display.

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 (exceto a faixa de 750VAC).

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.

Nota

- *O modo DATA HOLD não se aplica a faixa de 750V em tensão alternada.*

OPERAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DO DISPLAY

Pressione a tecla HOLD B/L 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 MÁX/MÍN

A função MAX/MIN permite visualizar o maior valor medido e o menor valor medido.

1. Pressione a tecla MAX/MIN uma vez para visualizar o maior valor medido.
2. Pressione a tecla MAX/MIN novamente para visualizar o menor valor medido.
3. Pressione por 2 segundos a tecla MAX/MIN para desabilitar a 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: $< 80\%$.

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

A. Tensão DC

| Faixa | Resolução | Precisão |
|-------|-----------|-----------------------------------|
| 200mV | 0.1mV | $\pm(0.5\% + 5 \text{ Dígitos})$ |
| 2V | 1mV | $\pm(0.5\% + 3 \text{ Dígitos})$ |
| 20V | 10mV | |
| 200V | 100mV | |
| 1000V | 1V | $\pm(1.0\% + 10 \text{ Dígitos})$ |

Observações:

- Impedância de Entrada: $10\text{M}\Omega$.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/250V RMS para a faixa de 200mV.
1000V DC / 750V RMS para as demais faixas.

B. Tensão AC True RMS

| Faixa | Resolução | Precisão |
|-------|-----------|-----------------------------------|
| 2V | 1mV | $\pm(0.8\% + 5 \text{ Dígitos})$ |
| 20V | 10mV | |
| 200V | 100mV | |
| 750V | 1V | $\pm(1.2\% + 10 \text{ Dígitos})$ |

Observações:

- Impedância de Entrada: $10\text{M}\Omega$.
- Proteção de Sobrecarga: 1000V DC / 750V RMS.
- Resposta em Frequência: 40Hz~1kHz para forma de onda senoidal.
40Hz~200Hz para forma de onda triangular.
- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).

C. Corrente DC

| Faixa | Resolução | Precisão |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------|
| 200 μA | 0.1 μA | $\pm (1.2\% + 8 \text{ Dígitos})$ |
| 2mA | 1 μA | |
| 20mA | 10 μA | |
| 200mA | 100 μA | |
| 20A | 10mA | $\pm (2.0\% + 5 \text{ Dígitos})$ |

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de ação rápida de 200mA/250V para faixa de mA; Fusível de ação rápida de 20A/250V para faixa de 20A.
- Queda de Tensão: 200mV.

D. Corrente AC True RMS

| Faixa | Resolução | Precisão |
|-------|-------------|----------------------------|
| 20mA | 10 μ A | \pm (1.5 % + 15 Dígitos) |
| 200mA | 100 μ A | \pm (1.5 % + 15 Dígitos) |
| 20A | 10mA | \pm (3.0 % + 10 Dígitos) |

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: Fusível de ação rápida de 250mA/250V para faixa de mA; Fusível de ação rápida de 20A/250V para faixa de 20A.
- Queda de Tensão: 200mV.
- Resposta em Frequência: 40Hz~200Hz.
- A corrente AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS).

E. Resistência

| Faixa | Resolução | Precisão |
|---------------|---------------|---------------------------|
| 200 Ω | 0.1 Ω | \pm (0.8% + 5 Dígitos) |
| 2k Ω | 1 Ω | \pm (0.8% + 3 Dígitos) |
| 20k Ω | 10 Ω | |
| 200k Ω | 100 Ω | |
| 2M Ω | 1k Ω | |
| 20M Ω | 10k Ω | \pm (1.0% + 25 Dígitos) |
| 200M Ω | 100k Ω | \pm (5.0% + 30 Dígitos) |

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250VDc ou 250V RMS.
- Tensão Máxima de Circuito Aberto: 3V.

Nota

- Na faixa de 200 Ω faça um curto nos terminais de teste antes de realizar a medida e subtraia o valor das pontas para o valor real da medição.
- É normal levar um tempo maior ao medir valores de resistência acima de 1M Ω .

F. Continuidade

| Faixa | Resolução | Descrição |
|---|-----------|---|
|  | 0.1Ω | A buzina toca se a resistência medida for menor que 50Ω±20Ω |

Observações:

- Proteção de Sobrecarga: 250Vrms.
- Tensão de circuito aberto de aprox. 3.0V.
- Não é realizar medidas de resistência nesta faixa.

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. 3.0V.
- A corrente DC é de aprox. 1.0 mA.

H. Capacitância

| Faixa | Resolução | Precisão |
|--------|-----------|----------------------|
| 20nF | 1pF | ±(3.5% + 20 Dígitos) |
| 200nF | 10pF | |
| 2μF | 1nF | |
| 20μF | 10nF | ±(5.0% + 10 Dígitos) |
| 200μF | 100nF | |
| 2000μF | 1μF | |

Observações:

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

I. Temperatura

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

Observações:

- Termopar plugue tipo banana.
- 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 |
|--------|-----------|-----------------------------------|
| 10Hz | 0.001Hz | $\pm (1.0\% + 10\text{ Dígitos})$ |
| 100Hz | 0.01Hz | |
| 1kHz | 0.1Hz | |
| 10kHz | 1Hz | |
| 100kHz | 10Hz | |
| 1MHz | 100Hz | |

Observações:

- Sensibilidade: 1.0V.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/ 250V RMS (máximo 15 segundos).

K. Duty Cycle

| Faixa | Resolução | Precisão |
|-------------|-----------|-----------------------------------|
| 0.1 ~ 99.9% | 0.1% | $\pm (1.0\% + 10\text{ Dígitos})$ |

Observações:

- Sensibilidade: 1.0V.
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/ 250V RMS (máximo 15 segundos).

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.

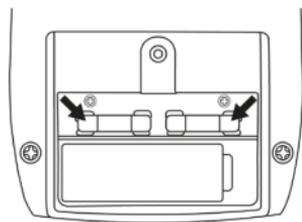
C. Troca de Fusível

Advertência

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

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar os fusíveis de 250mA/250V (faixas de mA) e 20A/250V (faixa de 20A) do multímetro.

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 o fusível defeituoso 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 tampa do compartimento de bateria no gabinete.
7. 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 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 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,

Importado por: Unicoba Imp. e Exp. 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.