

# **175, 177, 179**

## True-rms Multimeters

**Manual do Usuário**

## **GARANTIA VITALÍCIA LIMITADA**

Os multímetros digitais (DMM – Digital Multimeter) Fluke das Séries 20, 70, 80, 170 e 180 vêm com garantia vitalícia contra defeitos de material e mão-de-obra. De acordo com esta garantia, "vitalícia" significa sete anos após a Fluke parar de fabricar o produto, mas o prazo da garantia será de pelo menos dez anos, a partir da data da compra. Esta garantia não cobre fusíveis, pilhas ou baterias descartáveis, danos devidos a negligência, uso inadequado, contaminação, alterações, acidentes ou condições anormais de operação e manuseio, nem falhas resultantes do uso fora das especificações do produto, ou do desgaste e estrago normal dos componentes mecânicos. Esta garantia não é transferível, e cobre unicamente o comprador original.

Esta garantia também cobre o mostrador de cristal líquido (LCD) pelo prazo de 10 (dez) anos. Após decorrido esse prazo, e durante toda a vida útil do DMM, a Fluke substituirá o mostrador LCD por determinada taxa, com base no custo atual do componente.

Para estabelecer o título de proprietário original e comprovar a data da compra, preencha a ficha de registro em anexo, e remeta-a para o endereço indicado, ou registre o seu produto no site <http://www.fluke.com>. No caso de um produto defeituoso que tenha sido adquirido de um vendedor autorizado Fluke, a Fluke, a critério próprio e exclusivo, efetuará o reparo ou a substituição gratuita do produto, ou reembolsará o comprador original pelo preço da compra, com base no preço internacional aplicável. A Fluke reserva-se o direito de cobrar o custo de importação das peças de reposição/reparo, no caso de o produto ter sido comprado em um país e enviado a outro país para reparo.

Se o produto apresentar algum defeito, contate o centro de assistência técnica autorizado Fluke mais próximo para obter informações sobre a autorização de devolução, e remeta o produto, com uma descrição do problema e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), a esse mesmo centro de assistência técnica. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. A Fluke se responsabiliza pelo pagamento do frete de entrega no caso de reparo ou substituição de produtos cobertos pela garantia. Antes de fazer reparos que não são cobertos pela garantia, a Fluke lhe dará uma estimativa do custo e pedirá sua autorização, e, no caso de obtê-la, lhe remeterá uma fatura correspondente ao reparo e ao frete de entrega do produto.

**ESTA GARANTIA É O ÚNICO RECURSO DO COMPRADOR. NÃO É DADA NENHUMA OUTRA GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, TAL COMO GARANTIA DE ADEQUAÇÃO DO PRODUTO PARA DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA. OS REVENDEDORES AUTORIZADOS NÃO ESTÃO AUTORIZADOS A AMPLIAR DE NENHUMA FORMA A GARANTIA EM NOME DA FLUKE.** Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita, nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se alguma condição desta garantia for considerada inválida ou não-exeqüível por algum tribunal ou outro órgão competente com jurisdição no caso, tal decisão não afetará a validade ou exeqüibilidade de nenhuma outra condição.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# Índice

Título	Página
Introdução .....	1
Como entrar em contato com a Fluke .....	1
Informações de segurança .....	1
Símbolos .....	3
Tensão perigosa .....	5
Alerta de cabo de teste .....	5
Terminais .....	5
Botões do Produto .....	6
Posições do botão seletor .....	6
Visor .....	7
Economia da carga das baterias (modo de repouso) .....	9
Modo de registro MIN MAX AVG .....	9
Modos de retenção (HOLD) e retenção automática (AutoHOLD) da tela .....	10
Faixa Manual e Seleção Automática .....	10
Opções de alimentação .....	11
Medições básicas .....	11
Medição de tensão CA e CC .....	12
Medição de resistência .....	12
Medição da capacidade .....	12
Teste de continuidade .....	13
Medição de Temperatura (somente 179) .....	13
Diodos de teste .....	13
Medição de corrente CA ou CC .....	14
Comportamento de entrada CA zero dos multímetros True-rms .....	14
Medir frequência .....	15
Frequência de tensão CA/CC .....	15
Frequência de corrente CA .....	15
Usar o gráfico de barras .....	16

Manutenção .....	16
Limpeza do Produto.....	17
Teste dos fusíveis.....	17
Troca de pilha e fusíveis.....	17
Especificações .....	18
Especificações elétricas.....	20

## Introdução

Os Flukes 175, 177 e 179 são True-rms Multimeters (o Produto) alimentados por bateria, com uma contagem de 6000, tela de 3 3/4-dígitos e um gráfico de barras. Este manual trata dos três modelos. Todas as figuras mostram o 179.

## Como entrar em contato com a Fluke

Para contatar a Fluke, ligue para um dos seguintes números:

- Suporte técnico nos EUA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Calibração/Reparos nos EUA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31-402-675-200
- Japão: +81-3-6714-3114
- Rússia: +8-495-664-75-12
- Cingapura: +65-6799-5566
- Em outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke: [www.fluke.com.br](http://www.fluke.com.br).

Para registrar produtos, acesse o site <http://register.fluke.com>.

Para exibir, imprimir ou baixar o complemento mais recente do manual, visite o site <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Informações de segurança

Neste manual, uma indicação de **Advertência** identifica condições e procedimentos perigosos para o usuário. Indicações de **Atenção** identificam as condições e os procedimentos que podem causar ferimentos ao produto e ao equipamento testado.

### Advertência

**Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:**

- **Leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.**
- **Leia todas as instruções cuidadosamente.**
- **Use o Produto apenas conforme as especificações. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.**

- Examine o estojo antes de usar o produto. Procure rachaduras ou partes de plástico ausentes. Inspeção com atenção o isolamento ao redor dos terminais.
- Não use o Produto próximo a gases explosivos, vapores ou em ambientes úmidos ou molhados.
- Não trabalhe sozinho.
- Limite a operação às categorias de medidas de específicas, tensão ou classificação de amperagem.
- Atenda aos códigos de segurança locais e nacionais. Use equipamentos de proteção individual (luvas de borracha, proteção facial e roupas resistentes a chamas) para evitar choque e as lesões causadas por onda de choque quando os condutores perigosos são expostos.
- Use categorias de medição (CAT), voltagens e acessórios com amperagem nominal (pontas de prova, cabos de teste e adaptadores) aprovados para o Produto em todas as medições.
- Não exceda a especificação da Categoria de Medição (CAT) do componente individual de menor classificação de um Produto, uma ponta de prova ou um acessório.
- Não toque em tensões superiores a 30 V CA RMS, 42 V CA de pico ou 60 V CC.
- Mantenha os dedos atrás da proteção de dedos das pontas de prova.
- Use somente as sondas, os cabos de teste e os acessórios atuais fornecidos com este produto.
- Conecte o cabo de teste comum antes de conectar o cabo de teste ativo e remova o cabo de teste ativo antes de remover o cabo de teste comum.
- Desative o produto se estiver danificado.
- Não use o Produto se ele estiver danificado.
- Não use o Produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.
- Use somente sondas, cabos de teste e acessórios que possuam a mesma categoria da medição, tensão e classificação de amperagem como do produto.
- Se não for utilizar o Produto por um longo período ou se for armazená-lo em temperaturas acima de 50 °C, retire as pilhas. Se não forem retiradas, o vazamento das pilhas poderá danificar o Produto.

- A tampa do compartimento da bateria deve ser fechada e trancada antes da operação do produto.
- Use somente cabos com as especificações de tensão corretas.
- Remova todas as pontas de prova, cabos de teste e acessórios antes de abrir a tampa do compartimento da bateria.
- Substitua as baterias quando o indicador mostrar que a carga está baixa, para evitar medições incorretas.
- Não aplique uma tensão maior do que a nominal entre os terminais ou entre cada terminal e o fio de aterramento.
- Meça primeiro uma tensão conhecida para certificar-se de que o produto esteja funcionando corretamente.
- Use os terminais, as funções e as faixas corretas para as medições.
- Não use os cabos de teste se estiverem danificados. Examine os cabos de teste para verificar a presença de isolamento danificado, metal exposto ou sinais de desgaste. Verifique a continuidade do cabo de teste.
- Não toque na sonda em uma fonte de tensão quando os terminais de teste estão conectados aos terminais atuais.
- Não use os cabos de teste se estiverem danificados. Examine os cabos de teste para verificar se há danos no isolamento e meça uma tensão conhecida.
- Não os utilize em ambientes de CAT III ou CAT IV sem a tampa de proteção instalada na ponta de prova de teste. A tampa de proteção diminui o metal da ponta de prova exposta para <4 mm, diminuindo a possibilidade de arco elétrico dos curtos-circuitos.

## Símbolos

A Tabela 1 é uma lista dos símbolos usados no Produto e neste manual.

Tabela 1. Símbolos








Símbolo	Descrição
	Consulte a documentação do usuário.
	ATENÇÃO. PERIGO.
	ATENÇÃO. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.
	Terra
	CA (Corrente alternada)
	CC – Corrente contínua
	Correntes alternada e contínua

Tabela 1. Símbolos (cont.)















Símbolo	Descrição
	Terra
	Capacidade
	Fusível
	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.
	Isolação dupla
	Bateria fraca. Troque a bateria.
<b>IR</b>	Especificação mínima de interrupção do fusível.
	Teste de continuidade ou tom de aviso sonoro de continuidade.
	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.
	Certificado pelo Grupo CSA para as normas de segurança norte-americanas.
	Certificado pelo Serviço do Produto TÜV SÜD.
	Em conformidade com os padrões de segurança australianos e de compatibilidade eletromagnética.
	Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de compatibilidade eletromagnética.

Tabela 1. Símbolos (cont.)


Símbolo	Descrição
<b>CAT II</b>	A Categoria da medição II se aplica a circuitos de teste e de medição conectados diretamente a pontos de uso (tomadas e pontos similares) da LINHA DE ALIMENTAÇÃO de baixa tensão do prédio.
<b>CAT III</b>	A Categoria da medição III se aplica a circuitos de teste e de medição conectados a área de distribuição da instalação de linhas de alimentação de baixa tensão do prédio.
<b>CAT IV</b>	A Categoria da medição IV se aplica a circuitos de teste e de medição conectados à fonte da instalação de LINHAS DE ALIMENTAÇÃO de baixa tensão do prédio.
	Este produto está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE. A etiqueta afixada informa que não é possível descartar o produto elétrico/eletrônico em lixo doméstico comum. Categoria do Produto: De acordo com os tipos de equipamento na Diretiva WEEE, Anexo I, esse produto é classificado na categoria 9 como "Instrumentação de controle e monitoramento". Não descarte este produto no lixo comum.



## Tensão perigosa

Durante uma medição de tensão, o Produto irá alertá-lo sobre a presença de tensão potencialmente perigosa. Quando o Produto detecta uma tensão de  $\geq 30$  V ou uma sobrecarga de tensão (OL), o símbolo  aparece no visor para alertá-lo sobre a presença de tensão potencialmente perigosa.

## Alerta de cabo de teste

Para lembrá-lo de verificar se os cabos de teste estão nos terminais corretos,  aparece por um momento no visor, quando o comutador rotativo é mudado de ou para a posição mA ou A.

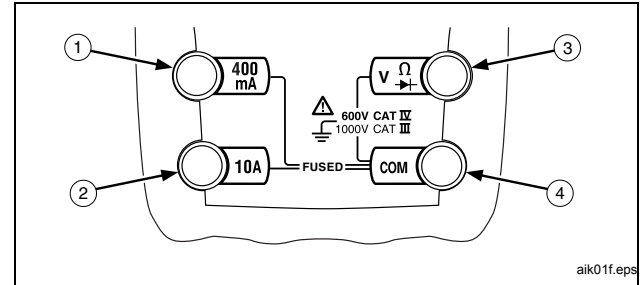
### Advertência

**Tentar fazer uma medição com um cabo de teste no terminal incorreto pode queimar um fusível, danificar o Produto ou causar lesão física pessoal grave.**

## Terminais

A tabela 2 mostra os terminais do Produto.

Tabela 2. Terminais

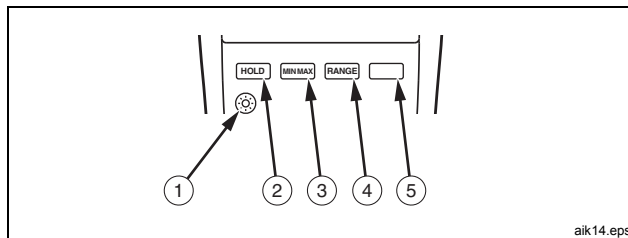


Item	Descrição
①	Terminal de entrada para medições de miliamperes CA ou CC até 400 mA e medições de frequência.
②	Terminal de entrada para medições de corrente CA ou CC até 10 A e medições de frequência.
③	Terminal de entrada para medições de tensão, continuidade, resistência, diodo, capacidade, frequência e temperatura (somente 179).
④	Terminal comum (de retorno) para todas as medições.

## Botões do Produto

A tabela 3 identifica as funções básicas dos botões do Produto. Os botões possuem outras funções descritas mais adiante no manual.

Tabela 3. Botões do Produto



aik14.eps

Item	Descrição
①	Acende e apaga a luz de fundo. A luz de fundo desliga-se automaticamente após 2 minutos (somente 177 e 179).
②	No modo MIN MAX AVG, pressione para pausar ou para continuar a gravação de MIN MAX AVG. No modo Display HOLD, o Produto retém a leitura apresentada no visor. No modo AutoHOLD, o Produto retém a leitura no visor somente até ser detectada uma nova leitura estável. Então, o Produto emite um aviso sonoro (bipe) e exibe a nova leitura.

Tabela 3. Botões do Produto

Item	Descrição
③	Ativa o modo MIN MAX AVG.
④	Alterna entre os modos Auto Range e Manual Range. No modo Manual Range, aumenta a faixa em incrementos. Após chegar à faixa mais alta, o Produto começa de novo na faixa mais baixa.
⑤	(Botão amarelo) Seleciona funções de medição alternadas em um ajuste de comutador rotativo. Por exemplo, para selecionar mA CC, A CC, Hz, temperatura (somente 179), capacidade, teste de diodo.

## Posições do botão seletor

A tabela 4 identifica as posições do interruptor no Produto.

Tabela 4. Posições do botão seletor

Posição do seletor	Função de medição
$\tilde{V}$ Hz	Tensão CA de 30,0 mV a 1000 V. Frequência de 2 Hz a 99,99 kHz.
$\bar{V}$ Hz	Tensão CC de 1 mV a 1.000 V. Frequência de 2 Hz a 99,99 kHz.

Tabela 4. Posições do botão seletor (cont.)

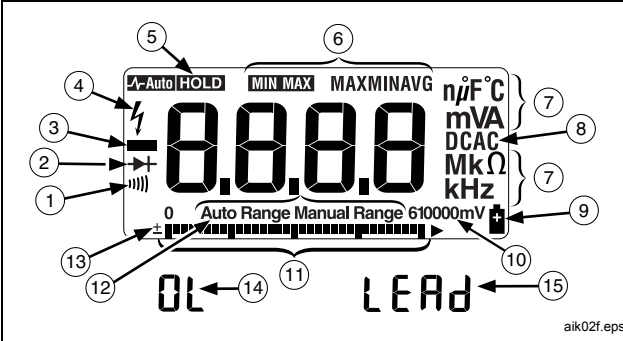
Posição do seletor	Função de medição
$\overline{mV}$ 🌡️	mV CC de 0,1 mV a 600 mV. Temperatura -40 °C a +400 °C. -40 °F a +752 °F.
))) ➡️	O aviso sonoro (bipe) é ativado a <25 Ω e desativado a >250 Ω. Teste de diodo. Indica sobrecarga ΩL acima de 2,4 V.
$\overline{\sim}$ ~A	Corrente CA de 0,300 A a 10 A. Corrente CC de 0,001 A a 10 A. >10,00, o visor pisca. > a 20 A ΩL aparece no mostrador.
Hz	Frequência de A CC de 2 Hz a 30 kHz.
Ω ⊖	Ohms de 0,1 Ω a 50 MΩ. Farads de 1 nF a 9.999 μF.
$\overline{mA}$ Hz	mA em CA, de 3,00 mA a 400 mA. ma em CC, de 0,01 mA a 400 mA. Frequência de CA mA de 2 Hz até 30 kHz.

Nota: Tensão CA e corrente acoplada em CA, rms verdadeiro, até 1 kHz.

## Visor

A Tabela 5 mostra os itens no visor do Produto.

Tabela 5. Visor



The diagram shows a digital multimeter display with the following elements labeled with numbers 1 through 15:

- 1: Continuity test symbol ()))
- 2: Diode test symbol (➡️)
- 3: Negative sign (-)
- 4: High voltage warning symbol (⚡)
- 5: Auto/Hold indicator (Auto|HOLD)
- 6: MIN MAX MAXMINAVG indicator
- 7: Temperature unit symbols (n°F °C)
- 8: Voltage unit symbols (mVA DCAC)
- 9: Resistance unit symbols (MkΩ kHz)
- 10: Range indicator (0 Auto Range Manual Range 610000mV)
- 11: Overload indicator (OL)
- 12: Battery level indicator (🔋)
- 13: Battery symbol
- 14: LEAD indicator
- 15: Battery symbol

Item	Símbolo	Descrição
①	)))	Teste de continuidade.
②	➡️	Teste de diodo.
③	-	Leituras negativas.
④	⚡	Tensão perigosa. Tensão ≥30 V, ou sobrecarga de tensão (ΩL ).

aik02f.eps

Tabela 5. Monitor (cont.)



Item	Símbolo	Descrição
⑤	<b>HOLD</b>	Ativação do modo de retenção de tela (HOLD). A leitura apresentada no momento é retida na tela. No modo MIN MAX AVG, o registro de MIN MAX AVG é interrompido.
	<b>Auto HOLD</b>	Ativação do modo AutoHOLD. A leitura apresentada no momento é congelada no visor até que uma nova entrada estável seja detectada. Então, o Produto emite um aviso sonoro (bipe) e exibe a nova leitura.
⑥	<b>MIN MAX MAX, MIN, AVG</b>	Ativação do modo MIN MAX AVG. É exibida a leitura de máximo, mínimo e média ou a leitura atual.
⑦	<b>nμ F, °F, °C mVA, MkΩ, kHz</b>	Unidades de medida.
⑧	<b>CC, CA</b>	Corrente contínua; corrente alternada.
⑨		Bateria fraca. Troque a bateria.
⑩	<b>610000 mV</b>	Todas as faixas possíveis.
⑪	<b>Barra gráfica</b>	Mostrador analógico.

Tabela 5. Monitor (cont.)


Item	Símbolo	Descrição
⑫	<b>Auto Range</b>	O Produto seleciona a faixa com a melhor resolução.
	<b>Manual Range</b>	O usuário seleciona a faixa.
⑬	<b>±</b>	Polaridade da barra gráfica.
⑭	<b>OL</b>	Entrada fora da faixa.
⑮	<b>LEAd</b>	 Alerta de cabo de teste. Exibido quando o comutador rotativo é passado de ou para a posição <b>mA</b> ou <b>A</b> .

A tabela 6 identifica as mensagens de erro que podem aparecer no visor.

Tabela 6. Mensagens de erro

Erro	Descrição
<b>bAt</b>	Troque a pilha imediatamente.
<b>d<sub>1</sub> 5C</b>	Na função de capacidade, há excesso de carga elétrica presente no condensador que está sendo testado.
<b>EEP Err</b>	Dados da EEPROM inválidos. Submeter o Produto a manutenção.
<b>CAL Err</b>	Dados de calibração inválidos. Calibrar produto.
<b>OPEN</b>	O termopar aberto foi detectado.

## **Economia da carga das baterias (modo de repouso)**

Se não houver mudança de função ou pressionamento de botão durante 20 minutos, o Produto entrará no modo de repouso e o visor se apagará. Para sair do modo de repouso, mantenha o botão  pressionado ao ligar o Produto. O modo de repouso (ou Sleep) está sempre desativado quando o multímetro está no modo MIN MAX AVG e em AutoHOLD.

## **Modo de registro MIN MAX AVG**






O modo de registro MIN MAX AVG captura os valores de entrada mínimo e máximo e calcula uma média contínua de todas as leituras. Quando um novo valor máximo ou mínimo é detectado, o Produto emite um aviso sonoro (bipe).

### *Observação*

*Para funções em CC, a precisão é igual à precisão especificada da função de medição  $\pm 12$  contagens para mudanças de duração mais longa que 350 mseg.*

*Para funções em CA, a precisão é igual à precisão especificada da função de medição  $\pm 40$  contagens para mudanças de duração mais longa que 900 mseg.*

Para usar o registro de MIN MAX AVG:

1. Defina a função de medição e a faixa desejadas. (A função Autorange, ou ajuste automático de faixa, é desativada no modo MIN MAX AVG.)
2. Pressione  para ativar o modo MIN MAX AVG.  
**MIN MAX** e MAX aparecem, e a leitura mais alta detectada desde que a entrada de MIN MAX AVG aparece no visor.
3. Para passar pelas leituras de baixo (MIN), média (AVG) e atuais, pressione .
4. Para fazer uma pausa no registro de MIN MAX AVG sem apagar os valores gravados, pressione .  
**HOLD** aparece.
5. Para continuar a gravação de MIN MAX AVG, pressione  novamente. **HOLD** é desligado.
6. Para apagar as leituras armazenadas e sair, pressione  durante 1 segundo ou gire o comutador rotativo.

## Modos de retenção (HOLD) e retenção automática (AutoHOLD) da tela

### ⚠⚠ Advertência

**Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou ferimentos, não use o modo Display HOLD ou AutoHOLD para verificar se um circuito está energizado. Leituras instáveis ou com muito ruído não serão capturadas.**

No modo Display HOLD, o Produto retém a leitura apresentada no visor.

No modo AutoHOLD, o Produto retém a leitura no visor somente até ser detectada uma nova leitura estável. Então, o Produto emite um aviso sonoro (bipe) e exibe a nova leitura.

1. Pressione **[HOLD]** para ativar o modo HOLD (retenção de tela).  
**[HOLD]** aparece.
2. Pressione **[HOLD]** novamente para ativar AutoHOLD.  
**[A-Auto] HOLD** aparece no visor.
3. Para continuar a operação normal a qualquer momento, pressione **[HOLD]** durante 1 segundo ou gire o comutador rotativo.

## Faixa Manual e Seleção Automática

O Produto tem um modo de ajuste manual de faixa e um modo de ajuste automático.

- No modo Autorange, o Produto seleciona automaticamente a faixa com a melhor resolução.
- No modo Manual Range, o modo Autorange é ignorado e o próprio usuário seleciona a faixa.

Quando o Produto é ligado, por definição padrão, ele é padronizado com Autorange e **Auto Range** é mostrado.

1. Para entrar no modo de ajuste manual de faixa, pressione **[RANGE]**.


**Manual Range** aparece.

2. No modo Manual , pressione **[RANGE]** para aumentar a faixa, em incrementos. Após chegar à faixa mais alta, o Produto começa de novo na faixa mais baixa.

### Observação

*Nos modos MIN MAX AVG ou Display HOLD não é possível usar o ajuste de faixa manual.*

*Se você pressionar **[RANGE]** enquanto estiver em MIN MAX AVG, ou Display HOLD, o Produto emitirá um aviso sonoro duplo, indicando que essa operação é inválida; nesse caso, a faixa não será alterada.*

3. Para sair de Manual, pressione  durante 1 segundo, ou gire o comutador rotativo.









O Produto retorna para Autorange, e **Auto Range** aparece.

### Opções de alimentação

A tabela 7 mostra o poder-de opções. Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha pressionado o botão indicado e, ao mesmo tempo, mude a posição do comutador de OFF (Desligado) para qualquer outra posição.

As opções de inicialização- são canceladas quando o Produto está desligado.

**Tabela 7. Opções de alimentação**

Botão	Opções de alimentação
AutoHOLD 	<p> Esta posição do comutador rotativo acende todos os segmentos do visor de cristal líquido (LCD).</p> <p> Esta posição do comutador rotativo mostra o número da versão do software.</p> <p> Esta posição do comutador rotativo mostra o número do modelo.</p>
	Desativa a emissão de aviso sonoro. (bEEP)
	Ativa o modo "Smoothing" (Atenuação). (5---) Nivela a exibição das flutuações de entradas que mudam rapidamente, por meio de filtragem digital.
	(Botão amarelo) Desativa o desligamento automático (modo de repouso). (PaFF) O modo de repouso também é desativado quando o Produto está no modo de registro de MIN MAX AVG ou no modo AutoHOLD.
	Desativa o tempo limite automático de 2 minutos da luz de fundo. (LoFF) (somente 177 e 179)

### Medições básicas

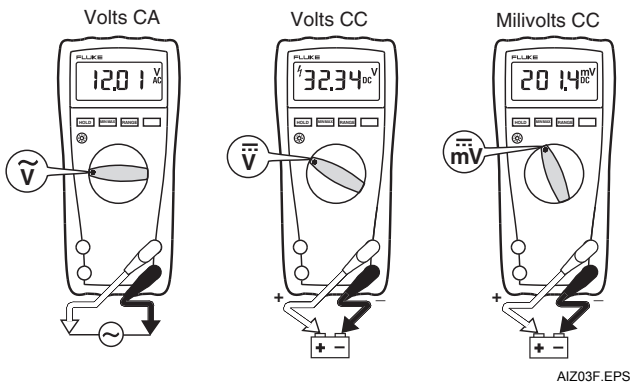
As figuras apresentadas nas próximas páginas mostram como efetuar as medições básicas.

**⚠️ ⚠️ Advertência**

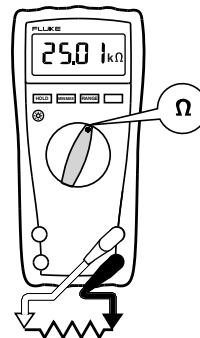
Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou ferimentos:

- Conecte o cabo de teste comum antes de conectar o terminal de teste ativo e remova o terminal de teste ativo antes de remover o terminal de teste comum.
- Desconecte a energia e descarregue todos os condensadores de alta-tensão antes de medir a resistência, continuidade, capacidade ou uma junção de diodo.

**Medição de tensão CA e CC**

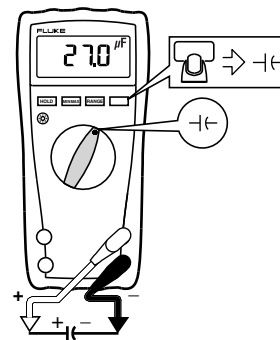


**Medição de resistência**



AIK04F.EPS

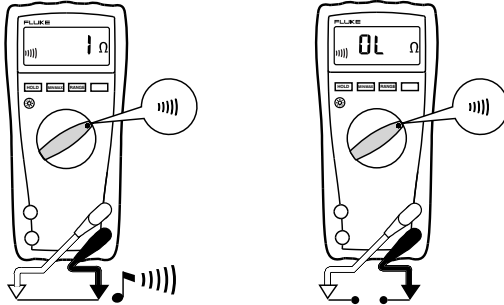
**Medição da capacidade**



AIK05F.EPS

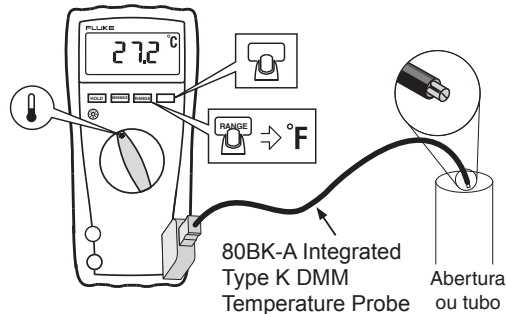


**Teste de continuidade**



AIK06F.EPS

**Medição de Temperatura (somente 179)**



80BK-A Integrated  
Type K DMM  
Temperature Probe

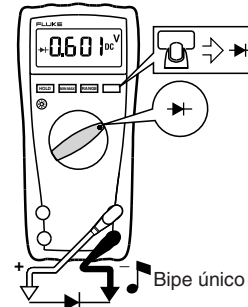
Abertura  
ou tubo

AIZ10F.EPS

**⚠️ ⚠️ Advertência:** Não conecte o 80BK-A em circuitos ativos.

**Diodos de teste**

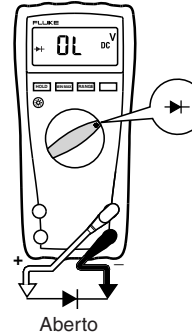
Diodo em bom estado



Bipe único

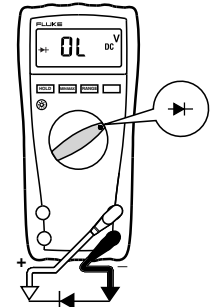
Polarização de avanço

Diodo em mau estado



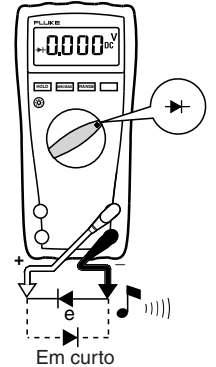
Aberto

Diodo em bom estado



Polarização inversa

Diodo em mau estado



Em curto

AIZ07F.EPS

## Medição de corrente CA ou CC

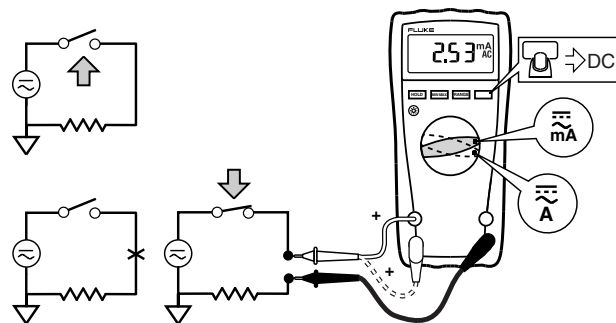
### ⚠⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- Nunca tente efetuar uma medição de corrente interna de circuito quando o potencial do circuito aberto até o terra for >1000 V.
- Examine os fusíveis do Produto antes de efetuar testes. (Consulte *Testar os Fusíveis*.)
- Use os terminais corretos, a posição de comutador e a faixa corretas para a medição a ser efetuada.
- Nunca coloque as sondas paralelas a um circuito ou componente quando os terminais de teste estiverem ligados nos terminais de corrente.

Para medir corrente:

1. Desligue.
2. Interrompa o circuito.
3. Insira o Produto em série.
4. Ligue a alimentação.



aik08f.eps

## Comportamento de entrada CA zero dos multímetros True-rms

Diferentemente de multímetros que efetuam medições por médias, e que só medem com precisão ondas senoidais puras, os multímetros com rms verdadeiro medem com precisão formas de ondas distorcidas. No cálculo de conversores de rms verdadeiro, é necessário um certo nível de tensão de entrada para poder efetuar uma medição. É por isso que as faixas de corrente e tensão CA são especificadas de 5 % da faixa até 100 % da faixa. Os dígitos diferentes de zero- apresentados por um multímetro com rms verdadeiro quando os terminais de teste estão abertos ou em curto-circuito são normais. Eles não afetam a exatidão especificada de CA acima de 5 % da faixa.

Os níveis inespecificados de entrada nas faixas inferiores são:

- Tensão CA: abaixo de 5 % de 600 mV CA, ou 30 mV CA
- Corrente CA: abaixo de 5 % de 60 mA CA, ou 3 mA CA

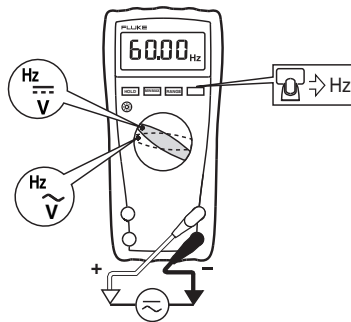
## Medir frequência

### ⚠⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões pessoais, desconsidere o gráfico de barras para frequências >1 kHz. Se a frequência do sinal medido for >1 kHz, a barra gráfica não é especificada.

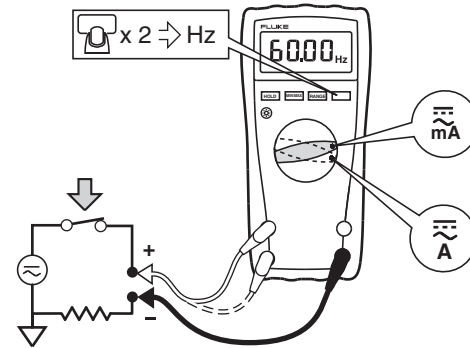
O Produto mede a frequência de um sinal. O nível de disparo é 0 V, 0 A CA para todas as faixas.

## Frequência de tensão CA/CC



aik15.eps

## Frequência de corrente CA



aik16.eps

- No modo de frequência, o gráfico de barras mostra com precisão a tensão CA/CC ou corrente CA até 1 kHz.
- Escolha faixas gradualmente mais baixas usando o ajuste de faixas manual para conseguir obter uma leitura estável.
- Para sair da frequência, pressione  ou gire o botão seletor.

## Usar o gráfico de barras

O gráfico de barra é como o ponteiro de um medidor analógico. Há um indicador de sobrecarga (▶) à direita e um indicador de polaridade (±) à esquerda.

Como o gráfico de barras se atualiza cerca de 40 vezes por segundo, o que é 10 vezes mais rápido que um visor digital, ele é útil para fazer ajustes de pico e nulos e para observar entradas que se alteram rapidamente.

O gráfico de barras é desativado durante a medição de capacidade ou temperatura. Na frequência, a barra gráfica mostra a tensão ou corrente com exatidão, até 1 kHz.

*O número de segmentos acesos indica o valor medido e é relativo ao valor de escala total da faixa selecionada.*

Na faixa de 60 V, por exemplo (veja abaixo), as principais divisões da escala representam 0 V, 15 V, 30 V, 45 V e 60 V. Uma entrada de -30 V faz acender o sinal negativo e os segmentos até o meio da escala.



AIK11F.EPS

## Manutenção

### ⚠️ ⚠️ Advertência

**Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou ferimentos, peça que um técnico certificado repare o Produto:**

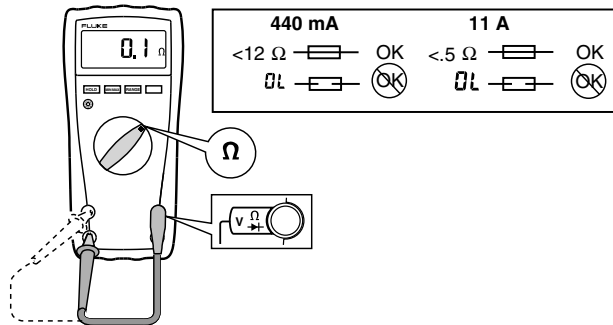
- **Conserte o produto antes de usá-lo caso ocorra vazamento em alguma pilha.**
- **Não opere este produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.**
- **Remova os sinais de entrada antes de limpar o Produto.**
- **Use somente as peças de substituição especificadas.**
- **Os reparos ao produto devem ser feitos somente por um técnico aprovado.**
- **Use somente os fusíveis de reposição especificados.**
- **Substitua o fusível queimado somente com o substituto correto para proteção continuada contra o arco elétrico.**

## Limpeza do Produto

Limpe a parte externa do instrumento com um pano úmido e detergente neutro. Não use produtos abrasivos nem solventes. Pó ou umidade nos terminais pode afetar as leituras.

## Teste dos fusíveis

Teste os fusíveis da forma mostrada abaixo.



AIK12F.EPS

## Troca de pilha e fusíveis

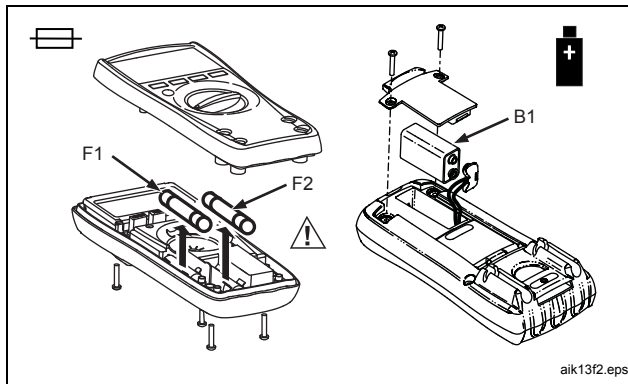
### ⚠️ ⚠️ Advertência

Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou ferimentos, peça que um técnico certificado repare o Produto:

- Remova os cabos de teste e todos os sinais de entrada antes de substituir o fusível.
- Use **SOMENTE** fusíveis com as classificações de amperagem, interrupção, tensão e velocidade especificadas.
- Troque a pilha assim que o indicador de pilha fraca (🔋) aparecer.

A tabela 8 mostra a bateria de substituição e os fusíveis.

Tabela 8. Bateria de substituição e fusíveis



Item	Número de peça
⚠ Fusível F1, 440 mA, 1000 V, ação rápida (FAST)	943121
⚠ Fusível F2, 11 A, 1000 V, ação rápida (FAST)	803293
Pilha B1, 9 V, alcalina NEDA 1604 / 1604 A	614487

## Especificações

A precisão é especificada para até 1 ano após a calibração, para temperaturas operacionais de 18 °C a 28 °C, com umidade relativa de 0 % a 90 %. As especificações de precisão têm a seguinte forma:  $\pm$ ([% da leitura] + [contagens])

<b>Tensão máxima entre qualquer terminal e o terra</b> .....	1.000 V
<b>⚠ Proteção do fusível para entrada mA</b> .....	0,44 A, 1.000 V, IR 10 kA
<b>⚠ Proteção do fusível para entrada mA</b> .....	11 A, 1.000 V, IR 17 kA
<b>Visor</b> .....	Digital: 6000 contagens; atualiza-se 4 vezes por segundo
Gráfico de barras .....	33 segmentos; atualização 40x/segundos
Frequência .....	10.000 contagens
Capacidade .....	1.000 contagens
<b>Altitude</b>	
Operação .....	2.000 m
Armazenagem .....	12.000 m
<b>Temperatura</b>	
Operação .....	-10 °C a +50 °C
Armazenagem .....	-40 °C a +60 °C
<b>Coefficiente de temperatura</b> .....	0,1 x (precisão especificada) / °C, (<18 °C ou >28 °C)

<b>Umidade relativa</b> .....	Sem condensação máxima: 90 % a 35 °C, 75 % a 40 °C, 45 % a 50 °C
<b>Vida útil da bateria</b> .....	Alcalina: 400 horas, duração típica
<b>Dimensão (A x L x C)</b> .....	4,3 cm x 9 cm x 18,5 cm
<b>Peso</b> .....	420 g
<b>Segurança</b>	
<b>Geral</b> .....	IEC 61010-1: Grau de poluição 2
<b>Medição</b> .....	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V, CAT III 1000 V
<b>Compatibilidade eletromagnética (EMC)</b>	
<b>Internacional</b> .....	IEC 61326-1: Ambiente eletromagnético portátil CISPR 11: Grupo 1, Classe A, IEC 61326-2-2

*Grupo 1: Equipamento gerou intencionalmente e/ou usa energia de radiofrequência acoplada de forma condutora, que é necessária para o funcionamento interno do próprio equipamento.*

*Classe A: Equipamentos são adequados para o uso em todos os estabelecimentos, exceto domésticos e os diretamente conectados a uma rede com fonte de alimentação de baixa tensão, que alimenta edifícios usados para fins domésticos. Podem existir dificuldades em potencial para garantir a compatibilidade eletromagnética em outros ambientes, devido a interferências conduzidas e por radiação.*

*As emissões que excedem os níveis exigidos pela CISPR 11 podem ocorrer quando o equipamento está conectado a um objeto de teste. O equipamento pode não estar em conformidade com os requisitos de imunidade desse padrão quando os cabos de teste e/ou as pontas de prova de teste estiverem conectados.*

**Coreia (KCC)**.....Equipamento de Classe A  
(Equipamento para transmissão e comunicação industrial)

*Classe A: O equipamento atende aos requisitos de equipamentos industriais de ondas eletromagnéticas e o vendedor ou usuário deve observar essas informações. Este equipamento é indicado para uso em ambientes comerciais e não deve ser usado em residências.*

**USA (FCC)**.....47 CFR 15 subparte B. Este produto é considerado um dispositivo isento de acordo com a cláusula 15.103.

## Especificações elétricas

Função	Faixa <sup>[1]</sup>	Resolução	Precisão ±( [ % da Leitura ] + [ Contagens ] )		
			175	177	179
AC V <sup>[2][3]</sup>	600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	6,000 V	0,001 V	(45 Hz a 500 Hz)	(45 Hz a 500 Hz)	(45 Hz a 500 Hz)
	60,00 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
	1.000 V	1 V	2,0 % + 3	2,0 % + 3	2,0 % + 3
			(500 Hz a 1 kHz)	(500 Hz a 1 kHz)	(500 Hz a 1 kHz)
mV CC	600,0 mV	0,1 mV	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
Volts CC	6,000 V	0,001 V			
	60,00 V	0,01 V	0,15 % + 2	0,09 % + 2	0,09 % + 2
	600,0 V	0,001 V			
	1.000 V	1 V	0,15 % + 2	0,15 % + 2	0,15 % + 2
Continuidade	600 Ω	1 Ω	O Produto emite um bipe a <25 Ω, o bipe se desativa a >250 Ω; detecta aberturas ou curtos de 250 μs ou mais.		
Ohms	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2	0,9 % + 2	0,9 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1	0,9 % + 1	0,9 % + 1
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3



Função	Faixa <sup>[1]</sup>	Resolução	Precisão ± ( [ % da Leitura ] + [ Contagens ] )		
			175	177	179
Teste de diodos	2,400 V	0,001 V	1 % + 2		
Capacidade	1.000 nF	1 nF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	10,00 µF	0,01 µF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	100,0 µF	0,1 µF	1,2 % + 2	1,2 % + 2	1,2 % + 2
	9.999 µF <sup>[4]</sup>	1 µF	10 %, típica	10 %, típica	10 %, típica
Ampères CA <sup>[5]</sup> RMS verdadeiro (45 Hz a 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5 % + 3	1,5 % + 3	1,5 % + 3
	400,0 mA <sup>[6]</sup>	0,1 mA			
	6,000 A	0,001 A			
	10,00 A <sup>[7]</sup>	0,01 A			
Ampères CC <sup>[5]</sup>	60,00 mA	0,01 mA	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
	400,0 mA <sup>[6]</sup>	0,1 mA			
	6,000 A	0,001 A			
	10,00 A <sup>[7]</sup>	0,01 A			
Hz (acoplado em CA ou CC, entrada de V ou A <sup>[8] [9]</sup> )	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1	0,1 % + 1	0,1 % + 1
	999,9 Hz	0,1 Hz			
	9,999 kHz	0,001 kHz			
	99,99 kHz	0,01 kHz			

Função	Faixa <sup>[1]</sup>	Resolução	Precisão ±( [ % da Leitura ] + [ Contagens ] )		
			175	177	179
Temperatura <sup>[10]</sup>	-40 °C a +400 °C -40 °F a +752 °F	0,1 °C 0,1 °F	N/A	N/A	1 % + 10 <sup>[11]</sup> 1 % + 18 <sup>[10]</sup>
MIN MAX AVG	Para funções em CC, a precisão é igual à precisão especificada da função de medição ±12 contagens para mudanças de duração mais longa que 350 mseg. Para funções em CA, a precisão é igual à precisão especificada da função de medição ±40 contagens para mudanças de duração mais longa que 900 mseg.				
<p>[1] Todas as faixas de tensão CA e corrente CA são especificadas de 5 % a 100 % da faixa.</p> <p>[2] Fator de crista de ≤3, em escala total, até 500 V, diminuindo linearmente até um fator de crista ≤1,5 em 1.000 V.</p> <p>[3] Em formas de ondas não senoidais, acrescentar -(2 % da leitura + 2 % da escala total) típico, para fator de crista de até 3.</p> <p>[4] Na faixa de 9.999 µF para medições até 1.000 µF, a precisão é de 1,2 % + 2 em todos os modelos.</p> <p>[5] Tensão de carga de entrada de amperes (típica): Entrada de 400 mA 2 mV/mA, entrada de 10 A 37 mV/A.</p> <p>[6] Precisão de 400,0 mA especificada até sobrecarga de 600 mA.</p> <p>[7] &gt;10 A não-especificada.</p> <p>[8] A frequência é especificada de 2 Hz a 99,99 kHz em volts, e de 2 Hz a 30 kHz em amperes.</p> <p>[9] Abaixo de 2 Hz, o visor indica zero Hz.</p> <p>[10] No campo de RF de 3 V/m de precisão especificada ±5 °C (9 °F).</p> <p>[11] Não inclui erro da ponta de prova do termopar.</p>					

Função	Proteção contra sobrecarga <sup>[1]</sup>	Impedância de entrada (nominal)	Relação de rejeição de modo comum (desequilíbrio de 1 k $\Omega$ )	Rejeição de modo normal	
Volts ca	1.000 V rms	>10 M $\Omega$ < 100 pF	>60 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		
Volts CC	1.000 V rms	>10 M $\Omega$ < 100 pF	>120 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz	>60 dB em 50 Hz ou 60 Hz	
mV $\sqrt{}$	1.000 V rms <sup>[2]</sup>	>10 M $\Omega$ < 100 pF	>120 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz	>60 dB em 50 Hz ou 60 Hz	
		<b>Tensão de teste em circuito aberto</b>	<b>Tensão em escala total até:</b>		<b>Corrente de curto-circuito</b>
			<b>600 k<math>\Omega</math></b>	<b>50 M<math>\Omega</math></b>	
Ohms/Capacidade	1.000 V rms <sup>[2]</sup>	<8,0 V CC	<660 mV CC	<4,6 V CC	<1,1 mA
Teste de diodo/continuidade	1.000 V rms <sup>[2]</sup>	<8,0 V CC	2,4 VCC		<1,1 mA

[1] 10<sup>7</sup> V Hz, máximo.  
[2] Para curtos-circuitos em circuitos <0,3 A. 660 V para circuitos de alta energia.

Função	Proteção contra sobrecarga	Sobrecarga
mA	Com fusível; tipo FAST (ação rápida); 1000 V, 44/100 A	Sobrecarga de 600 mA durante 2 minutos, no máximo; intervalo mínimo de 10 minutos
A	Com fusível; tipo FAST (ação rápida); 1000 V, 11 A	Sobrecarga de 20 A durante 30 segundos, no máximo; intervalo mínimo de 10 minutos

Sensibilidade do freqüencímetro						
Faixa de entrada <sup>[1] [2]</sup>		Sensibilidade típica (onda sinusoidal RMS)				
		2 Hz a 45 Hz	45 Hz a 10 kHz	10 kHz a 20 kHz	20 kHz a 50 kHz	50 kHz a 100 kHz
Volts ca	600 mV	Não especificado <sup>[3]</sup>	80 mV	150 mV	400 mV	Não especificado <sup>[3]</sup>
	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Não especificado <sup>[3]</sup>
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1.000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	N/A
Volts CC	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Não especificado <sup>[3]</sup>
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1.000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	N/A
CA/CC Amperes	mA	5 mA	4 mA	4 mA	4 mA <sup>[4]</sup>	N/A
	A	0,5 A	0,4 A	0,4 A	0,4 A <sup>[4]</sup>	N/A

[1] Entrada máxima para a precisão especificada = 10X a faixa ou 1000 V.  
 [2] O ruído em baixa frequência e amplitude pode exceder a especificação de precisão de frequência.  
 [3] Não especificado, mas utilizável, dependendo da qualidade e amplitude do sinal.  
 [4] Em faixas de mA e A, a medição de frequência é especificada para 30 kHz.