

FLUKE®

Models 110, 111 & 112

True RMS Multimeters

Manual do Usuário

Garantia limitada e limitação de responsabilidade

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material e mão-de-obra, sob condições normais de uso e serviço. O prazo da garantia é de 3 (três) anos, a partir da data de remessa do produto. As peças, reparos do produto, e serviços são garantidos por 90 (noventa) dias. Esta garantia aplica-se apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias ou pilhas descartáveis, nem qualquer produto que, a critério da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, contaminado, ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo prazo de 90 (noventa) dias, e que foi gravado corretamente em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software não apresentará erros, nem que funcionará sem interrupções.

Os revendedores Fluke autorizados deverão conceder esta garantia somente para produtos novos e não-usados, mas não estão autorizados a ampliá-la ou alterá-la de qualquer forma em nome da Fluke. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke reserva-se o direito de cobrar do Comprador os custos de importação das peças de reposição/reparos, no caso de um produto que tenha sido comprado em um país e remetido para reparos em um outro país.

As obrigações da Fluke são limitadas, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pela compra do produto, a reparos gratuitos, ou à substituição de um produto defeituoso que seja devolvido a um centro de assistência técnica autorizado Fluke dentro do prazo da garantia.

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro de assistência técnica autorizado Fluke mais próximo, ou remeta o produto, com uma descrição do problema, e com frete e seguro pagos (FOB no destino), ao centro de assistência técnica mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com frete pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por negligência, uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas resultantes de sobretensão devidas ao uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou devidas ao desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do cliente antes de efetuar tais reparos. Após a realização dos reparos, o produto será devolvido ao Comprador, com frete pago e fatura correspondente ao reparo e ao transporte de retorno (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZABILIDADE OU ADEQUAÇÃO PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQUENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita, nem de danos incidentais ou consequentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se alguma provisão desta Garantia for considerada inválida ou inexecutável por algum tribunal ou outro órgão de jurisdição competente, tal decisão judicial não afetará a validade ou exequibilidade de nenhuma outra provisão.

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

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

Índice

Título	Página
Leia antes de usar o multímetro: Avisos e precauções	ii
Como contatar a Fluke	1
Avisos de “Atenção” e “Cuidado”	1
Tensão perigosa	1
Alerta sobre o condutor de teste	1
Economia da carga da pilha (modo Inativo)	2
Terminais	2
Posições do comutador rotativo	2
Mostrador	3
Modo de registro MIN MAX AVG	4
Modo de retenção da tela (HOLD)	4
Luz de fundo (somente o Modelo 112)	4
Ajuste de faixa manual (Manual Range) e automático (Auto Range)	5
Opções de inicialização	5
Como efetuar as medições básicas	6
Medição de tensão CA e CC	6
Explicação sobre o funcionamento de entrada de CA igual a zero em multímetros com RMS verdadeiro	6
Medição de capacitância	7
Teste de continuidade	8
Teste de diodo	8
Medição de corrente CA ou CC (Modelos 111 e 112)	9
Medição de frequência	9
Como usar o gráfico de barras	10
Limpeza	10
Teste do fusível (Modelos 111 e 112)	11
Troca de pilha e fusível	11
Especificações	12

⚠ Leia antes de usar o multímetro: Avisos e precauções

Para evitar choque elétrico ou lesão física, siga estas diretrizes:

- Use o multímetro apenas conforme especificado neste manual, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo poderá ser prejudicada.
- Não use o multímetro nem os condutores de teste se parecerem estar danificados, ou se o multímetro não estiver funcionando corretamente.
- Sempre use os terminais, a posição de comutador e a faixa corretos para as medições a serem efetuadas.
- Verifique o funcionamento do multímetro efetuando a medição de uma tensão conhecida. Se tiver alguma dúvida, leve o multímetro para um centro de assistência técnica.
- Não aplique tensão mais alta do que a tensão nominal, conforme indicada no multímetro, entre os terminais ou entre um dos terminais e o terra.
- Tenha cuidado com tensões acima de 30 V CA rms, pico de 42 V CA, ou 60 V CC. Essas tensões apresentam risco de choque elétrico.
- Para evitar leituras falsas, que podem vir a causar choque elétrico ou lesão física, substitua a pilha o quanto antes, após aparecer o indicador de pilha fraca (🔋).
- Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência, continuidade, diodos ou capacitância.
- Não use o multímetro em proximidade a vapor ou gás explosivo.
- Ao usar condutores de teste ou pontas de prova, mantenha os dedos atrás do anteparo de proteção.
- Retire os condutores de teste do multímetro antes de abrir a tampa do compartimento da pilha ou o estojo do multímetro.

Símbolos

~	CA (Corrente alternada)		Fusível
::	CA (Corrente contínua)	CE	Atende às normas da União Européia
≈	CA ou CC		Canadian Standards Association
⏚	Terra		Isolamento duplo
⚠	Informação importante; consulte o manual	 950 Z Listed	Underwriters Laboratories, Inc.
🔋	Pilha ou bateria (quando aceso, indica bateria ou pilha fraca)	 N10140	Atende aos padrões relevantes australianos
	Inspecionado e licenciado por TÜV Product Services		VDE (Verband Deutscher Electroniker)

Models 110, 111 & 112

True RMS Multimeters

Os multímetros Fluke **Modelo 110, Modelo 111 e Modelo 112** (daqui em diante mencionados como "o multímetro") são multímetros com RMS verdadeiro, com alimentação de energia à pilha, que apresentam um mostrador de 6000 contagens e um gráfico de barras.

Este manual trata dos três modelos. Todas as figuras mostram o Modelo 112.

O multímetro efetua as seguintes medições ou testes:

- Corrente e tensão CA/CC
- Resistência
- Continuidade
- Diodos
- Frequência de corrente e tensão
- Capacitância

Estes multímetros atendem aos padrões CAT III IEC 61010-1-95. O padrão de segurança IEC 61010-1-95 define quatro categorias de sobretensão (de CAT I a IV) baseadas na magnitude do perigo apresentado por impulsos transientes. Os multímetros CAT III são projetados para oferecer proteção contra transientes em instalações de equipamento fixo, no nível de distribuição.

Como contatar a Fluke

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

E.U.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-675-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-446-5500

Ou, visite o site da Fluke na Web em www.fluke.com.
Para registrar seu produto, visite register.fluke.com

Avisos de "Atenção" e "Cuidado"

Um aviso de "**⚠ Atenção**" refere-se a condições ou ações que podem resultar em lesão física ou morte.

Um aviso "**⚠ Cuidado**" refere-se a condições ou ações que podem resultar em danos ao multímetro ou ao equipamento sendo testado.

Tensão perigosa

Para alertá-lo da presença de tensão potencialmente perigosa, o símbolo  aparece quando o multímetro detecta tensão ≥ 30 V ou sobrecarga de tensão (**OL**).

Alerta sobre o condutor de teste

⚠ Atenção

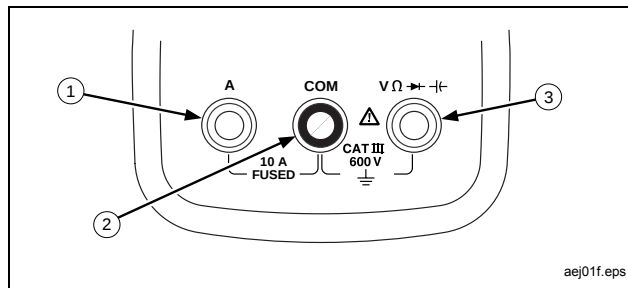
Há risco de lesão física pessoal ou dano ao Multímetro quando se tenta efetuar uma medição colocando um condutor no terminal errado.

Para lembrá-lo de verificar se os condutores de teste estão nos terminais corretos, **LEAD** aparece no mostrador, por um instante, quando o comutador rotativo é mudado de ou para qualquer posição de **A**.

Economia da carga da pilha (modo Inativo)

Se não se passar para outra função nem se pressionar nenhum botão durante 20 minutos, o multímetro entrará no modo Inativo e o mostrador se apagará. Para desativar o modo Inativo, mantenha pressionado o botão **H_z** ao ligar o multímetro. O modo Inativo (ou Sleep) está sempre desativado quando o multímetro está no modo MIN MAX AVG.

Terminais

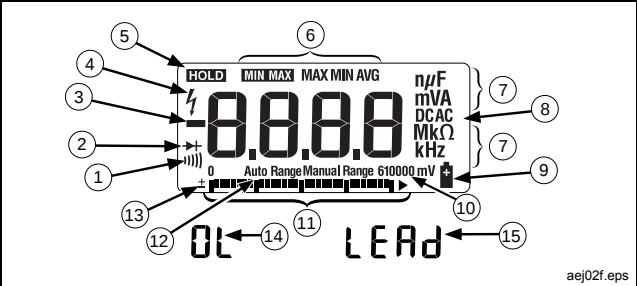


Item	Descrição
1	Terminal de entrada para medições de corrente CA e CC até 10 A, ou até sobrecarga de 20 A, durante o máximo de 30 segundos (somente os Modelos 111 e 112), e para frequência de corrente.
2	Terminal comum (de retorno) para todas as medições.
3	Terminal de entrada para medições de tensão, continuidade, resistência, teste de diodo, capacitância, e frequência de tensão.

Posições do comutador rotativo

Posições do comutador	Função de medição
$\tilde{V}$ H_z (botão)	Tensão de CA de 300 mV a 600 V. Frequência de 5 Hz a 50 kHz.
$\overline{V}$ H_z (botão)	Tensão de CC de 1 mV a 600 V. Frequência de 5 Hz a 50 kHz.
 	O aviso sonoro (biper) é ativado a < 20 Ω e desativado a > 250 Ω .
Ω	Ohms de 0,1 Ω a 40 M Ω .
$\rightarrow $	Teste de diodo. Mostra sobrecarga (OL) acima de 2,4 V.
-- 	Farads de 1 nF a 9999 μ F.
(Modelos 111 e 112) $\tilde{A}$ H_z (botão)	Corrente CA de 3 A a 10 A. (sobrecarga de 20 A durante o máximo de 30 segundos) a > 10,00 o mostrador pisca. a > 20 A, OL aparece no mostrador. Frequência de 50 Hz a 5 kHz.
(Modelos 111 e 112) $\overline{A}$ H_z (botão)	Corrente CC de 0,001 A a 10 A. (sobrecarga de 20 A durante o máximo de 30 segundos) a > 10,00 o mostrador pisca. a > 20 A, OL aparece no mostrador. Frequência de 50 Hz a 5 kHz.
Observação: Tensão CA e corrente acoplada em CA, RMS verdadeiro, até 500 kHz.	

Mostrador



Nº	Símbolo	Significado
1		O multímetro está na função de continuidade.
2		Teste de diodo.
3	-	Leituras negativas.
4		Tensão perigosa. Tensão ≥ 30 V ou sobrecarga de tensão (OL).
5	HOLD	Ativação do modo de retenção de tela (HOLD). A leitura apresentada no momento é congelada. No modo MIN MAX AVG, o registro de MIN MAX AVG é colocado em pausa.
6	MIN MAX MAX MIN AVG	Ativação do modo MIN MAX AVG. Exibe a leitura de máximo, mínimo e média..

Nº	Símbolo	Significado
7	nF mF kΩ kHz	Unidades de medida.
8	CC CA	Corrente contínua; corrente alternada.
9		Pilha fraca. Voltagem da pilha < 6 V $\pm 0,2$ V.
10	610000 mV	Todos os segmentos possíveis do anunciador de faixa.
11	(Gráfico de barras)	Mostrador analógico.
12	Auto Range Manual Range	O multímetro seleciona a faixa com a melhor resolução.
13	±	Polaridade do gráfico de barras.
14	OL	A entrada ultrapassa a faixa.
15	LEAd	Alerta do condutor de teste. Exibido quando o comutador rotativo é passado <u>de</u> ou <u>para</u> a posição mA ou A .

Mensagens de erro	
diSC	Exibido enquanto o capacitor descarrega. Somente na função de Capacitância.
EEPr	Indicação de que não está sendo possível ler dados da EEPROM. Desligue a alimentação e, em seguida, ligue-a novamente. Se a mensagem continuar, o multímetro necessita de assistência técnica.
EEPr Err	Dados da EEPROM inválidos. O multímetro necessita de assistência técnica.
CAL Err	Dados de calibração inválidos. O multímetro necessita ser calibrado.

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 multímetro emite um aviso sonoro (bipe).

Coloque o multímetro na faixa e função de medição desejadas.

- ⇒ Pressione **MIN MAX** para entrar no modo MIN MAX AVG. **MIN MAX** e **MAX** aparecem no mostrador, assim como a leitura mais alta detectada desde que se entrou no modo MIN MAX AVG.
- ⇒ Pressione **MIN MAX** para passar consecutivamente de uma leitura para outra, nas leituras de mínimo (**MIN**), média (**AVG**) e leitura atual.
- ⇒ Para fazer uma pausa no registro de MIN MAX AVG sem apagar os valores gravados, pressione **HOLD**. **HOLD** será exibido.
- ⇒ Para continuar o registro de MIN MAX AVG, pressione **HOLD** novamente.
- ⇒ Para sair e apagar as leituras gravadas, pressione **MIN MAX** durante pelo menos 1 segundo ou gire o comutador rotativo.

Modo de retenção da tela (HOLD)

⚠ Atenção

Para evitar risco de choque elétrico, quando HOLD estiver ativado, lembre-se que o que está exibido na tela não mudará quando for aplicada uma tensão diferente.

No modo de retenção de tela HOLD, o multímetro congela a tela.

- ⇒ Pressione **HOLD** para ativar a retenção de tela. (**HOLD** é exibido.)
- ⇒ Para sair e retornar à operação normal, pressione **HOLD** ou gire o comutador rotativo.

Luz de fundo (somente o Modelo 112)

Pressione  alternadamente para acender ou apagar a luz de fundo. A luz de fundo apaga-se automaticamente após 2 minutos.

Para desativar o tempo limite de 2 minutos do desligamento automático da luz de fundo, mantenha pressionado o botão  ao ligar o multímetro.

Ajuste de faixa manual (Manual Range) e automático (Auto Range)

O multímetro tem um modo de ajuste manual de faixa e um modo de ajuste automático (Auto Range).

- ⇒ No modo Auto Range, o multímetro seleciona a faixa com a melhor resolução.
- ⇒ No modo Manual Range, o modo Auto Range é ignorado e você próprio seleciona a faixa.

Quando o multímetro é ligado, por definição padrão, ele usa o modo de ajuste automático de faixa, e o mostrador indica **Auto Range**.

1. Para entrar no modo de ajuste manual de faixa, pressione **RANGE**. **Manual Range** aparece no mostrador.
2. No modo Manual Range, pressione **RANGE** para aumentar a faixa, em incrementos. Após chegar à faixa mais alta, o multímetro volta à faixa mais baixa.

Observação

Nos modos MIN MAX AVG ou Display HOLD não é possível fazer o ajuste de faixa manualmente.

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

3. Para sair de Manual Range, pressione **RANGE** durante pelo menos 1 segundo, ou gire o comutador rotativo. O multímetro volta ao modo de faixa automática, indicando **Auto Range**.

Opções de inicialização

Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha pressionado o botão indicado, durante pelo menos 1 segundo, e, ao mesmo tempo, ligue o multímetro.

As opções de inicialização são canceladas quando o medidor é desligado ou quando o modo Inativo é ativado.

Botão	Opções de inicialização
HOLD	Liga todos os segmentos do mostrador. Solte HOLD para continuar; o número da versão do software será mostrado por um instante, e o multímetro retornará à operação normal.
MIN MAX	Desativa a emissão de aviso sonoro.
Hz	Desativa o desligamento automático (modo Inativo).
	Desativa o tempo limite automático de 2 minutos da luz de fundo (somente o Modelo 112).

Como efetuar as medições básicas

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

Ao conectar os condutores de teste ao circuito ou dispositivo, ligue o condutor de teste comum (**COM**) antes de ligar o condutor vivo; ao retirar os condutores de teste, retire primeiro o condutor vivo e, depois, o condutor de teste comum.

⚠ Atenção

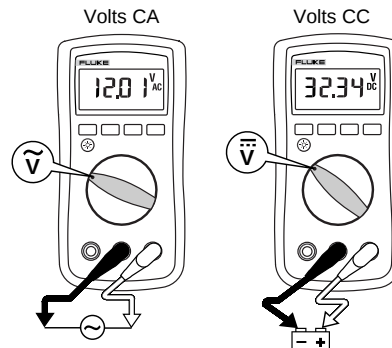
Para evitar risco de choque elétrico, lesão física, ou dano ao multímetro, desligue a alimentação elétrica do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência, continuidade, diodo ou capacitância.

Observação

Para que o conversor de RMS integrado meça corretamente as formas de onda distorcidas, durante as leituras de corrente ou tensão CA, o tempo de estabilização da leitura aumentará vários segundos, na parte inferior das faixas de corrente e tensão CA.

Como as entradas abaixo de 5% da faixa não são especificadas, é normal que o medidor indique leituras não-zero quando os terminais de teste são desconectados do circuito ou são colocados em curto.

Medição de tensão CA e CC



aej03f.eps

Explicação sobre o funcionamento de entrada de CA igual a zero em multímetros com RMS verdadeiro

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 precisão especificada de CA acima de 5% da faixa.

Os níveis de entrada não-especificados são:

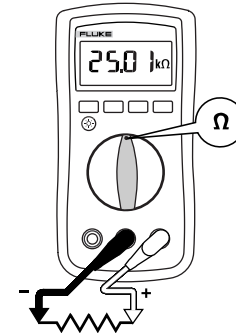
- Tensão CA: abaixo de 5% de 6000 mV CA, ou 300 mV CA
- Corrente CA: abaixo de 5% de 60 A CA, ou 3,00 A CA

Observação

A leitura mínima especificada de 3,00 A CA é calculada pelo medidor como 5% de 60 A. Contudo, para que o instrumento ofereça mais segurança e seja mais compacto, o desvio de corrente atual do medidor é especificado para 10 A contínuos, sobrecarga de 20 A durante até 30 segundos. Acima desses níveis ocorrerá a abertura do fusível interno substituível pelo usuário.

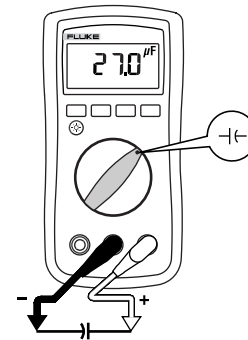
A corrente CA de 10 A do 111 e do 112 é gerada de modo a oferecer medição precisa, em linha, de cargas de circuitos e dispositivos com alimentação de linha. Como as leituras CA mais baixas especificadas são de 3,00 A CA e 300 mV CA, o medidor não deve ser usado com acessórios do tipo alicate de corrente CA.

Medição de resistência



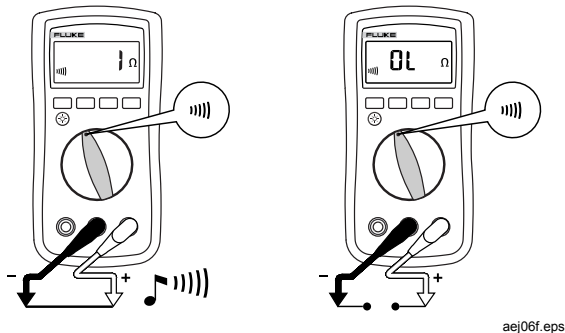
aej04f.eps

Medição de capacitância



aej05f.eps

Teste de continuidade

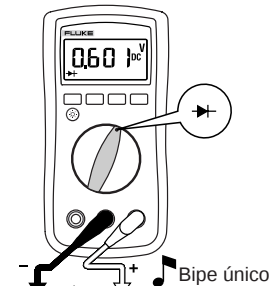


Observação

A função de continuidade funciona melhor como um método rápido e prático de verificar a presença de abertura e curtos. Para obter a máxima precisão nas medições de resistência, use a função de resistência (Ω) do multímetro.

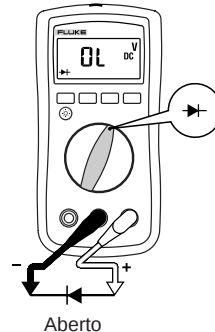
Teste de diodo

Diodo em bom estado



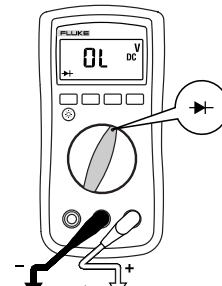
Polarização de avanço

Diodo em mau estado



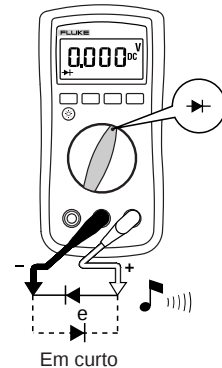
Aberto

Diodo em bom estado



Polarização inversa

Diodo em mau estado



Em curto

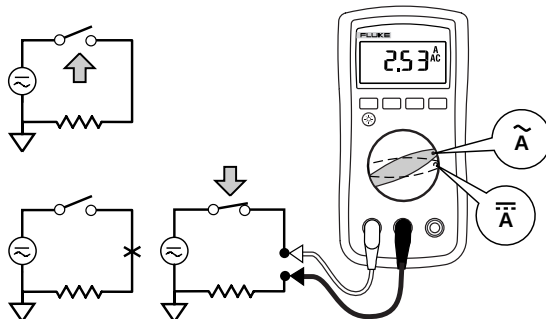
Medição de corrente CA ou CC (Modelos 111 e 112)

⚠ Atenção

Para evitar risco de lesão física pessoal ou dano ao multímetro:

- Nunca tente efetuar uma medição de corrente interna de circuito quando o potencial do circuito aberto até o terra for $> 600 \text{ V}$.
- Examine o fusível do multímetro antes de efetuar testes. (Consulte “Teste do fusível”).
- Use os terminais corretos, a posição de comutador e a faixa corretas para a medição a ser efetuada.
- Nunca coloque as pontas de prova paralelas a um circuito ou componente quando os condutores estiverem ligados nos terminais de corrente.

Desligue a alimentação elétrica (OFF), interrompa o circuito, introduza o multímetro em série, ligue a alimentação elétrica.



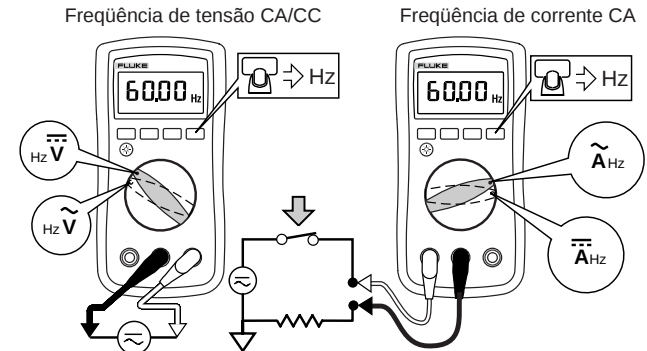
aej08f.eps

Medição de frequência

⚠ Atenção

Para evitar risco de choque elétrico, ignore o gráfico de barras em frequências $> 500 \text{ Hz}$. Se a frequência do sinal medido for $> 500 \text{ Hz}$, o gráfico de barras não é representativo.

O multímetro mede a frequência de um sinal através da contagem do número de vezes que o sinal atravessa um nível de disparo a cada segundo. O nível de disparo é 0 V , 0 A para todas as faixas.



aej09f.eps

- ⇒ Pressione **Hz** para ligar e desligar a função de medição de frequência.
- ⇒ Na medição de frequência, o gráfico de barras e o anunciador de faixa indicam a corrente ou tensão CA ou CC presentes.
- ⇒ Selecione faixas mais baixas progressivamente, usando a faixa manual (Manual Range) para uma leitura estável.

Como usar o gráfico de barras

O gráfico de barras é como a agulha, ou 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 mostrador digital, ele é útil para fazer ajustes de pico e nulos.

O gráfico de barras é desativado durante a medição de capacitância. No modo de frequência, o gráfico de barras e o anunciador de faixa indicam a tensão ou corrente subjacente.

O número de segmentos indica o valor medido, e é relativo ao valor de escala total da faixa selecionada, exceto nas faixas de 10 A.

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



aej11f.eps

Limpeza

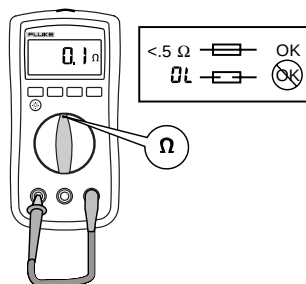
Limpe a parte externa do instrumento com um pano úmido e detergente neutro. Não use produtos abrasivos nem solventes. Pó ou umidade nos terminais pode afetar as leituras.

Teste do fusível (Modelos 111 e 112)

⚠ Atenção

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão física pessoal, retire os condutores de teste e todos os sinais de entrada antes de trocar o fusível.

Teste o fusível da forma mostrada abaixo.



aej12f.eps

Troca de pilha e fusível

⚠ Atenção

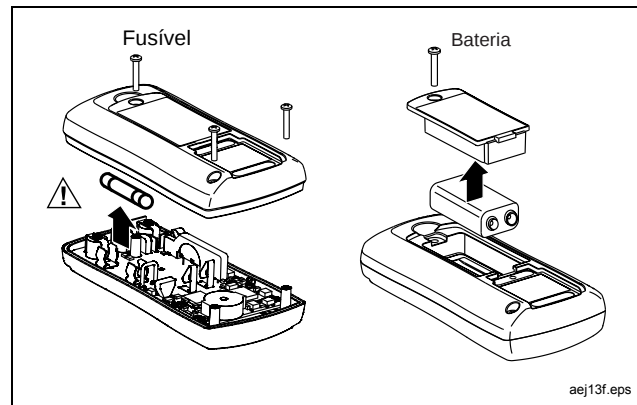
Para evitar risco de choque elétrico, lesão física pessoal ou dano ao multímetro:

- Retire os condutores de teste do multímetro antes de abrir a unidade ou o compartimento da pilha.
- Use **SOMENTE** um fusível que tenha as classificações de amperagem, interrupção, tensão e velocidade especificadas.
- Para evitar leituras falsas, troque a pilha o quanto antes, após aparecer o indicador de pilha fraca ().

Para retirar a tampa do compartimento da pilha:

1. Retire os parafusos da tampa do compartimento de pilhas.
2. Com o dedo na reentrância própria para esse fim, abra ligeiramente a tampa.
3. Puxe a tampa na direção da base do multímetro, para soltar o fecho.
4. Levante a porta para cima, reta, para separá-la do estojo do multímetro.

A pilha deve ser colocada dentro da tampa. Em seguida, a tampa deve ser introduzida, de forma reta, no estojo, até encaixar no lugar emitindo um “clique”. Não tente instalar a pilha diretamente dentro do estojo.



aej13f.eps

Fusível F1 (Modelos 111 e 112); fusível FAST (ação rápida) de 1000 V, 11 A
Usar somente a peça Fluke número 803293.

Pilha alcalina de 9 V, NEDA 1604A / IEC 6LR61

Especificações

A precisão é especificada para até 1 ano após a calibração, para operação em temperaturas de 18 °C a 28 °C, com umidade relativa de 0 % a 95 %.

As especificações de precisão têm a seguinte forma: $\pm$ ([% da leitura] + [contagens])

Tensão máxima entre qualquer terminal e o terra: 600 V

Proteção contra surto elétrico

6 kV de pico, de acordo com a norma IEC 61010-1-95

⚠ Fusível para entrada de A:

Fusível FAST (ação rápida) de 1000 V, 11 A

Mostrador:

Digital: 6.000 contagens; atualiza-se 4 vezes por segundo
Gráfico de barras: 33 segmentos, 40 atualizações por segundo.
Frequência: 9.999 contagens
Capacitância: 9.999 contagens

Temperatura:

Em operação: -10 °C a +50 °C
Armazenamento: -30 °C a +60 °C

Coefficiente de temperatura:

0,1 x (precisão especificada) / °C para < 18 °C ou > 28 °C

Compatibilidade eletromagnética:

O desempenho para ≥ 3 V/m não é especificado.

Umidade relativa:

Sem condensação < 10 °C
0 % a 95 % em 10 °C a 30 °C
0 % a 75 % em 30 °C a 40 °C
0 % a 45 % em 40 °C a 50 °C

Duração da pilha:

Alcalina: 300 horas, duração típica sem usar a luz de fundo.

Tamanho, c/ porta-instrumento (A x L x C):

4,6 cm x 9,6 cm x 16,0 cm

Peso:

350 g

Conformidade com normas de segurança:

ANSI/ISA-S82.01-1988, CSA C22.2 N° 231 e IEC 61010-1-95; categoria se sobretensão III (CAT III), 600 V

Certificações:

UL (3111), CE, CSA, TÜV,  (N10140), VDE

Função	Faixa	Resolução	Precisão (± [% da leitura] + [contagens])		
			Modelo 110	Modelo 111	Modelo 112
Volts CA ^{1,2,3} – RMS verdadeiro (50 Hz a 500 Hz)	6000 mV ⁴ 6,000 V 60,00 V 600,0 V	1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V	1,0 % + 3	1,0 % + 3	1,0 % + 3
Volts CC	6000 mV ⁴ 6,000 V 60,00 V 600,0 V	1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V	0,7 % + 2	0,7 % + 2	0,7 % + 2
Continuidade	600 Ω	1 Ω	Garantida pelo aviso sonoro em < 20 Ω, garantida quando desligado em > 250 Ω; detecta aberturas ou curtos de 250 μs ou maiores.		
Ohms	600,0 Ω 6,000 kΩ 60,00 kΩ 600,0 kΩ 6,000 MΩ 40,00 MΩ	0,1 Ω 0,001 kΩ 0,01 kΩ 0,1 kΩ 0,001 MΩ 0,01 MΩ	0,9 % + 2 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 1,5 % + 3	0,9 % + 2 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 1,5 % + 3	0,9 % + 2 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 0,9 % + 1 1,5 % + 3
Teste de diodo	2,200 V	0,001 V	0,9 % + 2		
Capacitância ⁵	1000 nF 10,00 μF 100,0 μF 10000 μF	1 nF 0,01 μF 0,1 μF 1 μF	1,9 % + 2 1,9 % + 2 1,9 % + 2	1,9 % + 2 1,9 % + 2 1,9 % + 2	1,9 % + 2 1,9 % + 2 1,9 % + 2
			100 μF - 1000 μF: 1,9 % + 2 > 1000 μF: 10 % + 90; típica		
Ampères CA ^{6,8} – RMS verdadeiro (50 Hz a 500 Hz) (Modelos 111 e 112)	10,00 A contínuos ou sobrecarga de 20 A durante o máximo de 30 segundos.	0,01 A	N/A	1,5 % + 3	1,5 % + 3

Função	Faixa	Resolução	Precisão ± ([% da leitura] + [contagens])		
			Modelo 110	Modelo 111	Modelo 112
Ampères CC ⁸ (Modelos 111 e 112)	6,000 A 10,00 A contínuos ou sobrecarga de 20 A durante o máximo de 30 segundos	0,001 A 0,01 A	N/A	1,0 % + 3	1,0 % + 3
Hz ⁷ (entrada V ou A)	99,99 Hz 99,9 Hz 9,999 kHz 50,00 kHz	0,01 Hz 0,1 Hz 0,001 kHz 0,01 kHz	0,1 % + 2	0,1 % + 2	0,1 % + 2
Precisão e tempo de resposta em MIN MAX AVG	A precisão é a especificada para a função de medição ± 12 dígitos para mudanças > 275 ms de duração (± 40 dígitos em CA). Tempo de resposta, típico: 100 ms a 80 % do sinal, exceto para V CA e A CA.				
1. Todas as faixas de tensão são especificadas de 5% até 100% da faixa. Como as entradas abaixo de 5% da faixa não são especificadas, é normal que o medidor indique leituras não-zero quando os terminais de teste são desconectados do circuito ou são colocados em curto. 2. Fator de crista de ≤ 3, em escala total, até 300 V, diminuindo linearmente até um fator de crista ≤ 1,5 em 600 V. 3. Em formas de ondas não-senoidais, deve-se acrescentar -(2% da leitura + 2% da escala total); típico, para fatores de crista de até 3. 4. Só é possível entrar na faixa de 6000 mV através do modo de ajuste manual de faixa (Manual Range). 5. Para capacitores de filme. 6. Fator de crista = 3. A corrente CA abaixo de 3A não é especificada. É normal que este e outros medidores True-RMS indiquem leituras não-zero quando os terminais de teste são desconectados do circuito ou são colocados em curto. 7. Hz é especificado de 5 Hz a 50 kHz em volts, e de 50 Hz a 5 kHz em amps. 8. Tensão de carga de entrada de ampères (típica): Entrada de 400 mA 2 mV/m, entrada de 10 A 37 mV/A.					

Função	Impedância de entrada (nominal)	Relação de rejeição em modo comum		Rejeição em modo normal
Volts CA	> 5 M Ω < 100 pF	> 60 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		
Volts CC	> 10 M Ω < 100 pF	> 100 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		> 50 dB em 50 Hz ou 60 Hz
		Tensão em escala total		
	Tensão de teste de circuito aberto	Até 6 MΩ	40 MΩ	Corrente de curto-circuito
Ohms	< 1,5 V CC	< 600 mV CC	< 1,5 V CC	< 500 μ A
Teste de diodo	2,4 a 3,0 V CC	2,400 V CC		1,2 mA; típico