FLUKE®

110/113/114/115/117

True-rms Multimeter

Manual do Usuário

March 2020 (Portuguese)
© 2020 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

A Fluke garante que este produto não apresentará defeitos de material nem de mão-de-obra durante o prazo de 3 anos a contar da data da compra. Esta garantia não cobre fusíveis, baterias ou pilhas descartáveis, ou danos devidos a acidente, negligência, uso inadequado ou condições anormais de operação ou manuseio. Os revendedores não estão autorizados a ampliar de nenhuma forma a garantia em nome da Fluke. Para obter serviços durante o período da garantia, envie o produto defeituoso ao Centro de Assistência Técnica Fluke autorizado mais próximo, incluindo uma descrição do problema.

ESTA GARANTIA É O ÚNICO RECURSO DO COMPRADOR. NÃO É CONCEDIDA NENHUMA OUTRA GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, TAL COMO GARANTIA DE ADEQUAÇÃO DO PRODUTO PARA UM 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 TEORIA JURÍDICA. Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou a limitação de garantias implícitas nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade pode não se aplicar no caso específico do comprador.

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

ООО «Флюк СИАЙЭС»
125167, г. Москва,
Ленинградский проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

11/99

Índice

Título	Página
Introdução	1
Como entrar em contato com a Fluke	1
Informações de segurança	1
Tensão perigosa	1
Alerta do cabo de teste	1
Familiarização com o produto	2
Características	2
Visor	3
Terminais	4
Mensagens de erro	5
Battery Saver™ (Modo Inativo)	5
Modo de gravação MIN MAX AVG	5
Visor HOLD	6
Luz de fundo	6
Ajuste de intervalo manual e automático	6
Opções de alimentação	6
Como efetuar as medições básicas	7
Medição da resistência	7
Testes de continuidade	7
Medir tensão CA e CC	8
Usar a seleção automática de volts (114 e 117)	8
Medição de milivolts CA e CC (110, 114, 115, 117)	8
Medição de corrente CA ou CC (115 e 117)	9
Medição de corrente acima de 10 A (110, 114, 115, 117)	9
Medição de capacitância (113, 115, 117)	10
Medição de frequência (115, 117)	10
Detecção de tensão CA (117)	11
Medições de capacitância de baixa impedância (115 e 117)	11
Testar diodos (113, 115, 117)	12
Como usar o gráfico de barras	12
Manutenção	13
Testar fusíveis (115, 117)	13
Trocar a bateria e o fusível	13
Limpeza	14
Especificações	15

Introdução

O Fluke Modelo 110, Modelo 113, Modelo 114, Modelo 115 e Modelo 117 (o Medidor ou Produto) são multímetros True-RMS alimentados por bateria com um visor de 6.000 contagens e um gráfico de barras. Este manual é aplicável a todos os modelos. Todas as figuras mostram o Modelo 117, salvo indicação contrária.

Como entrar em contato com a Fluke

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

- Suporte técnico nos EUA: 1-800-443-5853 (1-800-44-FLUKE)
- Calibração/Reparos nos EUA: 1-888-993-5853 (1-888-99-FLUKE)
- Canadá: 1-800-363-5853 (1-800-36-FLUKE)
- Europa: +31 402-675-200
- Japão: +81-3-6714-3114
- Singapura: +65-6799-5566
- China: +86-400-921-0835
- Brasil: +55-11-3530-8901
- Em outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke www.fluke.com.br.

Para registrar seu produto, visite o site http://register.fluke.com.

Para visualizar, imprimir ou baixar o suplemento mais recente do manual, acesse http://us.fluke.com/usen/support/manuals.

Para solicitar um manual impresso, visite www.fluke.com/productinfo.

Informações de segurança

Para obter informações de segurança do Produto, consulte as *Informações de segurança 110/113/114/115/117* impressas incluídas com o Produto ou localizadas no site da Fluke.

Tensão perigosa

Para alertar você sobre a presença de uma tensão potencialmente perigosa, o símbolo ϟ é exibido quando o Medidor mede uma tensão de ≥30 V ou uma condição de sobrecarga de tensão (**OL**). Ao fazer medições de frequência maior do que 1 kHz, o símbolo ϟ não é especificado.

Alerta do cabo de teste

⚠⚠ Aviso

Se o cabo de teste for colocado na entrada errada ao efetuar uma medição, haverá risco de lesão física pessoal ou dano ao Medidor.

Para lembrar você de verificar se os cabos de teste estão nos terminais corretos, LEAd é exibido brevemente e um bipe sonoro é emitido quando você move o interruptor giratório de ou para qualquer posição **A** (Amps).

Familiarização com o produto

O manual apresenta características para vários modelos. Como os modelos têm características diferentes, nem todas as informações contidas no manual podem ser aplicáveis ao seu Medidor. Utilize a Tabela 1 para identificar as características do seu Medidor.

Características

A Tabela 1 é uma lista das características de cada Medidor.

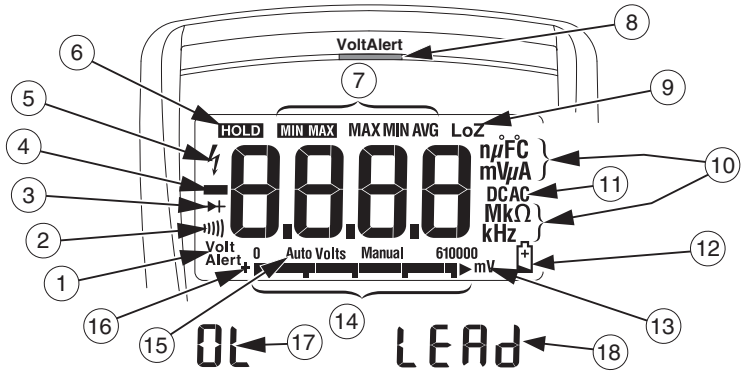
Tabela 1. Características

Posição do seletor	Função de medição	110	113	114	115	117
OFF (DESLIGADO)	O Medidor está desligado.	●	●	●	●	●
AUTO-V LoZ	Seleciona automaticamente volts CA ou CC conforme a detecção de entrada de baixa impedância.			●		●
~ Hz V	Tensão CA de 0,06 V a 600 V. Frequência de 5 Hz a 100 kHz.	●		●	●	●
⎓ V	Tensão CC de 0,001 V a 600 V.	●		●	●	●
≂ mV ⎓	Tensão CA de 6,0 a 600 mV; acoplamento CC. Tensão CC de 0,1 a 600 mV.	●		●	●	●
Ω	Ohms de 0,1 Ω a 40 MΩ.	●	●	●	●	●
)))	O alarme de continuidade é acionado a <20 Ω e desativado a >250 Ω.	●	●	●	●	●
Ⓥ *CHEK*	Função de medição de baixa impedância LoZ para testar simultaneamente a tensão ou a continuidade.		●			
⊣◀	Teste de diodo. Indica **OL** acima de 2,0 V.		●		●	●
⊣⊢	Farads de 1 nF a 9.999 µF.		●		●	●
≂ A Hz	Corrente CA de 0,1 A até 10 A (de >10 a 20 A, 30 segundos ligado, 10 minutos desligado). >10,00 A, o visor pisca. >20 A **OL** é exibido. Com acoplamento CC. Frequência de 45 Hz a 5 kHz.				●	●
⎓ A	Corrente CC de 0,001 A até 10 A (>10 A até 20 A, 30 segundos ligado, 10 minutos desligado). >10,00 A, o visor pisca. >20 A **OL** é exibido.				●	●
Volt Alert	Detecção de tensão CA sem contato.					●
Observação:	*Todas as funções de CA e Auto-V LoZ são em True-RMS. A tensão CA tem acoplamento em CA. Auto-V LoZ, CA mV e CA A têm acoplamento CC.*					

Visor

A Tabela 2 é uma lista das características de cada visor.

Tabela 2. Visor



Nº.	Símbolo	Significado	Modelo
①	Volt Alert	O Medidor está no modo de detecção de tensão sem contato VoltAlert™.	117
②	)))	O Medidor está na função de continuidade.	110, 113, 114, 115, 117
③	⊣◀	O Medidor está na função de teste de diodo.	113, 115, 117
④	−	A entrada é de valor negativo.	110, 113, 114, 115, 117
⑤	ϟ	⚠ Tensão perigosa. Tensão de entrada medida ≥30 V ou condição de sobrecarga de tensão (OL).	110, 113, 114, 115, 117
⑥	HOLD	Modo de retenção do visor ativado. A leitura apresentada no momento é retida no visor.	110, 113, 114, 115, 117
⑦	MIN MAX MAX MIN AVG	Ativação do modo MIN MAX AVG. É exibida a leitura de máximo, mínimo e média ou a leitura atual.	110, 113, 114, 115, 117
⑧	(LED vermelho)	Detecção de tensão pelo detector VoltAlert sem contato.	117
⑨	**LoZ**	O Medidor está medindo tensão ou capacitância com baixa impedância de entrada.	113.114, 115, 117
⑩	**nμF mV μA MkΩ kHz**	Unidades de medida.	110, 114, 115, 117
⑪	**CC, CA**	Corrente contínua; corrente alternada.	110, 113, 114, 115, 117
⑫	▭	Indicação de bateria fraca.	110, 113, 114, 115, 117
⑬	**610000 mV**	Indica a seleção de faixa do Medidor.	110, 114, 115, 117
⑭	(Gráfico de barras)	Visor analógico.	110, 113, 114, 115, 117

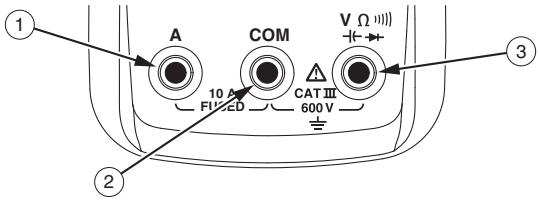
Tabela 2. Visor (continuação)

Nº.	Símbolo	Significado	Modelo
⑮	**Volts auto.**	O Medidor está na função de volts automática.	114, 117
	Auto	Ajuste de faixa automático. O Medidor seleciona a faixa com a melhor resolução.	110, 113, 114, 115, 117
	Manual	Ajuste de faixa manual. O usuário define a faixa do Medidor.	110, 113, 114, 115, 117
⑯	**+**	Polaridade do gráfico de barras.	110, 113, 114, 115, 117
⑰	OL	⚠ A entrada está muito alta para a faixa selecionada.	110, 113, 114, 115, 117
⑱	LEAd	⚠ Alerta do cabo de teste. Aparece brevemente ao mudar a posição do seletor giratório de uma posição A para outra.	115, 117

Terminais

A Tabela 3 é uma lista de terminais no Medidor.

Tabela 3. Terminais



Nº.	Descrição	Modelo
①	Terminal de entrada para medição de corrente CA ou CC até 10 A.	115, 117
②	Terminal comum (de retorno) para todas as medições.	110, 113, 114, 115, 117
③	Terminal de entrada para medição de tensão, continuidade, resistência, capacitância, frequência e testes de diodos.	110, 113, 114, 115, 117

Mensagens de erro

A Tabela 4 é uma lista de mensagens de erro do Medidor.

Tabela 4. Mensagens de erro

Mensagens de erro	
bAtt	É necessário trocar a bateria antes de usar o Medidor.
CAL Err	É necessário efetuar calibração. O Medidor precisa ser calibrado para poder ser usado.
EEPr Err	Erro interno. É necessário reparar o Medidor para poder usá-lo.
FII- Err	Erro interno. É necessário reparar o Medidor para poder usá-lo.

Battery Saver™ (Modo Inativo)

Se o Medidor estiver LIGADO, mas inativo e não conectado à tensão por mais de 20 minutos, o visor ficará em branco para economizar a vida útil da bateria. Para usar o Medidor, pressione qualquer botão ou gire o interruptor giratório. Para desativar o modo Inativo, consulte *Opções de alimentação*. O modo Inativo fica sempre desativado no modo MIN MAX AVG.

Modo de gravação MIN MAX AVG

O modo de gravação MIN MAX AVG captura os valores de entrada mínimo e máximo (e ignora as sobrecargas), e calcula uma média contínua de todas as leituras. Quando o Medidor detecta um novo valor alto ou baixo, ele emite um sinal sonoro.

Observação

O ajuste automático de faixa e o Battery Saver™ são desativados no modo MIN MAX AVG.

1. Selecione a função de medição e a faixa.
2. Pressione MIN MAX para acessar o modo MIN MAX AVG.

   MIN MAX e MAX são exibidos no visor. A leitura mais alta detectada desde que o modo MIN MAX AVG foi iniciado é exibida no visor.
3. Pressione MIN MAX para percorrer as medições mínima (MIN), média (AVG) e atual.
4. Para pausar a gravação de MIN MAX AVG sem apagar os valores armazenados, pressione HOLD (HOLD é exibido no visor).
5. Para retomar a gravação de MIN MAX AVG, pressione HOLD novamente.
6. Para sair e apagar as leituras gravadas, pressione MIN MAX durante pelo menos 1 segundo ou gire o botão seletor.

Visor HOLD

⚠⚠ Aviso

Para evitar risco de choque elétrico, quando Visor HOLD estiver ativado, o visor não mudará quando for aplicada outra tensão.

No modo Visor HOLD, o Medidor "congela" a exibição no visor.

1. Pressione HOLD para ativar o modo Visor HOLD. (**HOLD** é exibido no visor).
2. Para sair e voltar à operação normal, pressione HOLD ou gire o botão seletor.

Luz de fundo

Pressione ☼ para acender ou apagar a luz de fundo.

A luz de fundo se apaga automaticamente após 40 segundos. Para desativar o desligamento automático da luz de fundo, consulte *Opções de alimentação*.

Ajuste de intervalo manual e automático

O Medidor tem dois modos de ajuste de faixa: Manual e Automático. O padrão é o modo Automático. Para alternar entre Manual e Automático, pressione RANGE por 1 segundo.

- No modo Autorange, o multímetro seleciona automaticamente a faixa com a melhor resolução.
- No modo Manual Range, o modo Autorange é ignorado e o próprio usuário seleciona a faixa. Pressione RANGE por 1 segundo para entrar no modo de faixa Manual (**Manual** é exibido no visor). Pressione RANGE para aumentar o intervalo. Após chegar à faixa mais alta, o multímetro começa de novo na faixa mais baixa.

Observação

Nos modos MIN MAX AVG ou HOLD não é possível fazer o ajuste manual do intervalo. Se você pressionar RANGE enquanto estiver no modo MIN MAX AVG ou Visor HOLD, o Medidor emite um aviso sonoro duplo, indicando que essa operação é inválida e o intervalo não será alterado.

Opções de alimentação

Para selecionar uma opção de alimentação, mantenha pressionado o botão indicado na Tabela 5 enquanto alterna qualquer outra função do Medidor para OFF. As opções de alimentação são canceladas quando o Medidor é desligado ou quando o modo inativo é ativado.

Tabela 5. Opções de alimentação

Botão	Opções de alimentação
HOLD	Ativa todos os segmentos do visor, até o botão ser liberado.
MIN MAX	Desativa a emissão de aviso sonoro. bEEP é exibido quando essa opção é ativada.
RANGE	113 – ativa todos os segmentos exibidos, até o botão ser liberado.
	115, 117 – permite medições de capacitância de baixa impedância. LCAP é exibido quando essa opção é ativada.
▭	Desativa o Battery Saver™ (modo Inativo). PoFF é exibido quando essa opção é ativada.
☼	Desativa a luz de fundo automática. LoFF é exibido quando essa opção é ativada.

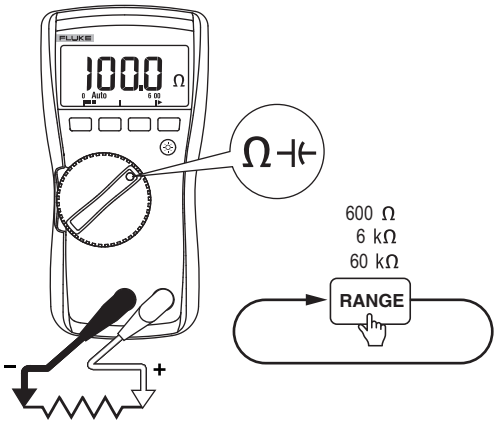
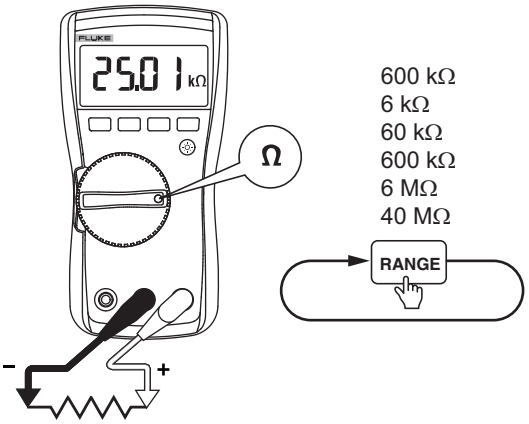
Como efetuar as medições básicas

Ao conectar os cabos de teste ao circuito ou dispositivo, conecte o cabo de teste comum (**COM**) antes de conectar o cabo ativo. Ao retirar os cabos de teste, retire primeiro o cabo ativo e, depois, o cabo de teste comum.

⚠⚠ Aviso

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

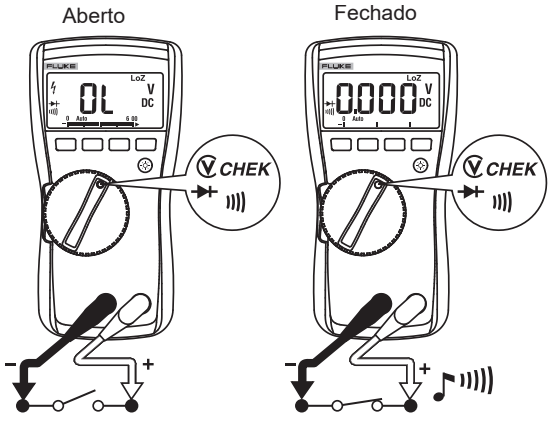
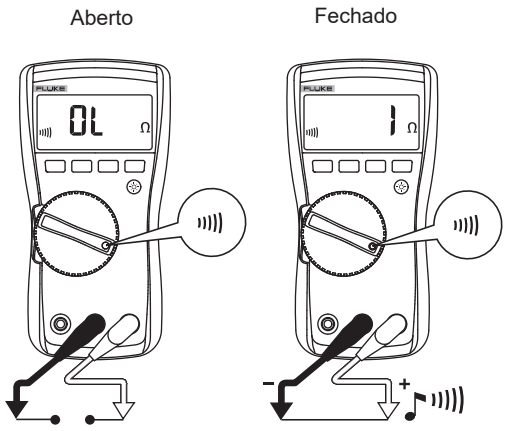
Medição da resistência

113	110, 114, 115, 117
	

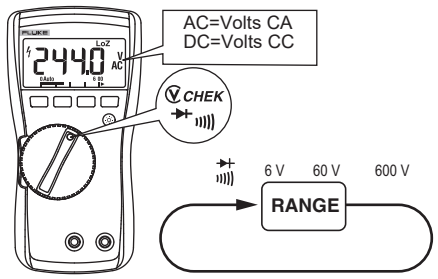
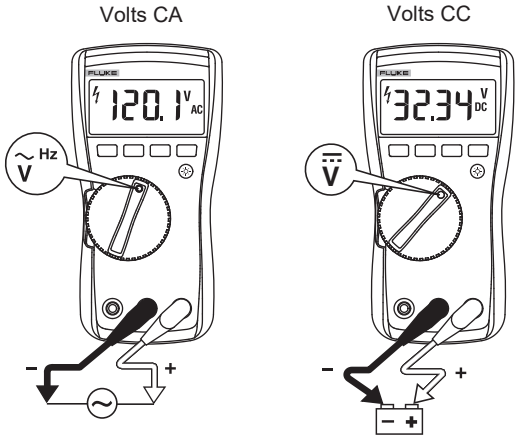
Testes de continuidade

Observação

Use a função de continuidade como um método rápido e prático para verificar a existência de circuitos abertos e em curto. Para obter o máximo de precisão ao fazer medições de resistência, use a função de resistência (Ω) do Medidor.

113	110, 114, 115.117
	

Medir tensão CA e CC

113	110, 114, 115.117
	

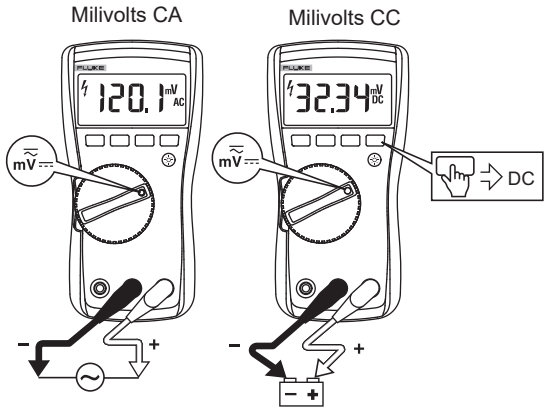
Usar a seleção automática de volts (114 e 117)

Quando o botão seletor estiver na posição AUTO-V LoZ , o Medidor seleciona automaticamente a medição de tensão CC ou CA de acordo com a entrada aplicada entre os conectores **V** ou **+** e **COM**.

Essa função também define a impedância de entrada do Medidor em aproximadamente 3 kΩ para diminuir a possibilidade de leituras falsas devido a tensões-fantasma.

Medição de milivolts CA e CC (110, 114, 115, 117)

Com o botão de função na posição mV, o Medidor mede milivolts CC e CA. Pressione ▭ para passar o Medidor para milivolts CC.



Medição de corrente CA ou CC (115 e 117)

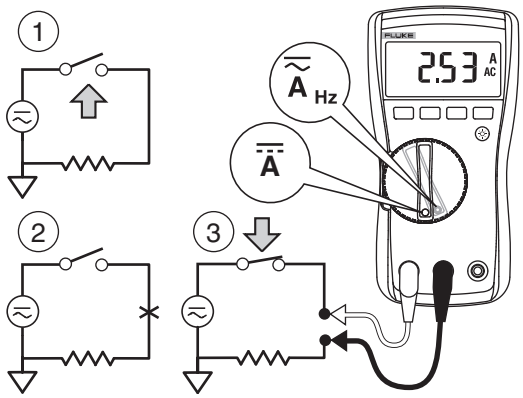
⚠⚠ Aviso

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

- **Nunca tente efetuar uma medição de corrente no circuito quando o potencial do circuito aberto até o terra for >600 V.**
- **Examine os fusíveis do Medidor antes de efetuar testes. Consulte *Testar fusíveis (115, 117)*.**
- **Use os terminais corretos, a posição correta do comutador e a faixa adequada ao fazer a medição.**
- **Nunca coloque as sondas paralelas a um circuito ou componente quando os cabos de teste estiverem ligados aos terminais A (amperes).**

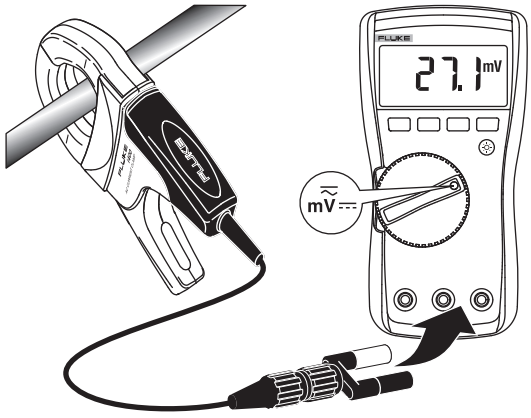
Para medir corrente:

1. Desligue o circuito.
2. Interrompa o circuito.
3. Insira o Medidor em série com o circuito e, em seguida, ligue a alimentação do circuito.

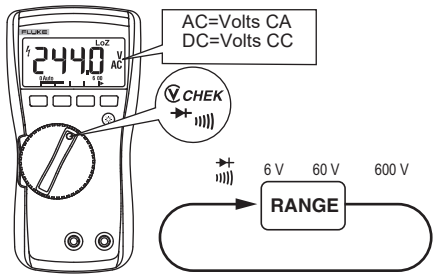
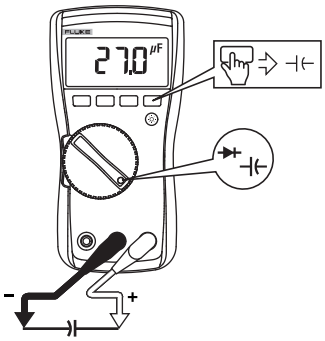


Medição de corrente acima de 10 A (110, 114, 115, 117)

A função de milivolts e tensão do Medidor pode ser usada com uma sonda de corrente de saída mV/A opcional para medir correntes que excedem o valor nominal do Medidor. Verifique se a função correta está selecionada no Medidor (CA ou CC) para a sonda de corrente usada. Consulte o catálogo da Fluke ou entre em contato com um representante Fluke local para saber mais sobre alicates de corrente compatíveis.



Medição de capacitância (113, 115, 117)

113	115.117
	

Medição de frequência (115, 117)

⚠⚠ Aviso

Para evitar risco de choque elétrico, ignore o gráfico de barras para frequências >1 kHz. Se a frequência do sinal medido for >1 kHz, o gráfico de barras e ϟ não são especificados.

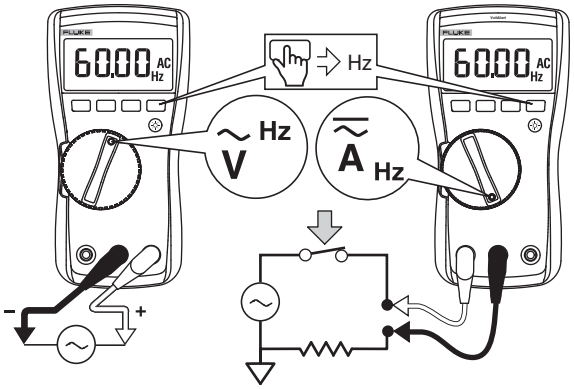
O Medidor mede a frequência de um sinal por meio da contagem do número de vezes que o sinal atravessa um nível de disparo a cada segundo. O nível de disparo é 0 V e 0 A para todas as faixas.

Pressione ▭ para ligar ou desligar a função de medição de frequência. A função de frequência só funciona com as funções de CA.

No modo de frequência, o gráfico de barras e o anunciador de faixa indicam a tensão CA ou corrente presente.

Escolha faixas gradualmente mais baixas usando o ajuste de faixas manual para conseguir obter uma leitura estável.

Frequência de tensão CA Frequência de corrente CA



Detecção de tensão CA (117)

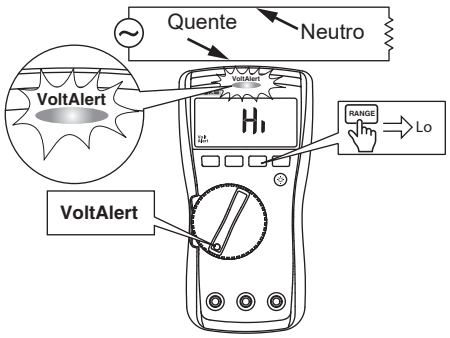
Para detectar a presença de tensão CA, coloque a parte superior do Medidor próxima a um condutor. O Medidor emite um bipe e apresenta uma indicação visual quando é detectada tensão. As configurações de sensibilidade são:

- Lo: pode ser usado em tomadas montadas rentes à parede, barras de conexões, tomadas industriais montadas rentes à parede e vários cabos elétricos.
- Hi : possibilita a detecção de tensão CA em outros tipos de conectores elétricos embutidos ou tomadas em que a tensão CA real se encontra numa reentrância, dentro do conector.

O detector VoltAlert funciona em aplicações de fios sem isolação com tensões de até 24 V na configuração Hi .

⚠⚠ Aviso

Mesmo se não houver indicação, ainda pode haver presença de tensão. Não use o detector VoltAlert com fiação blindada. A operação pode ser afetada pelas diferenças de tipo de tomada, espessura e tipo de isolação.



Medições de capacitância de baixa impedância (115 e 117)

Para fazer medições de capacitância em cabos com tensão fantasma:

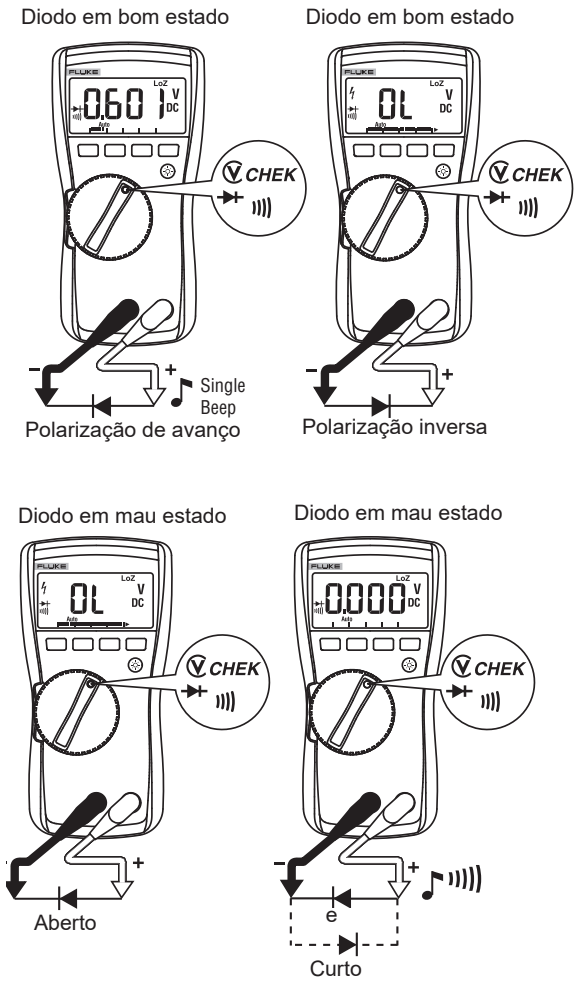
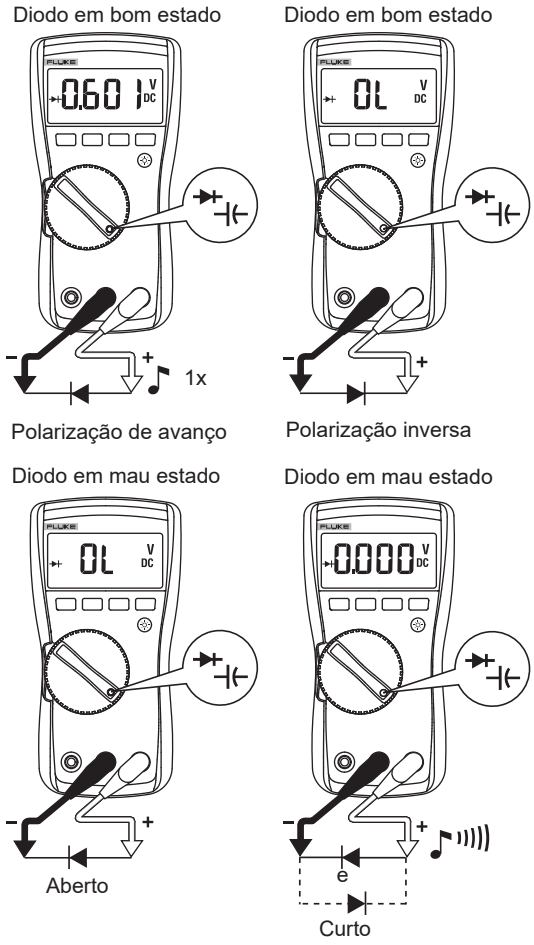
1. Mantenha pressionado RANGE enquanto liga o Medidor para ativar o modo de Capacitância de impedância de entrada baixa.
2. Aguarde até que LCAP seja exibido no visor.

   Nesse modo, as medições de capacitância apresentam menos precisão e uma faixa dinâmica mais baixa.

Observação

Esse ajuste não é salvo após o Medidor ser desligado ou entrar no modo inativo.

Testar diodos (113, 115, 117)

113	115, 117
	

Como usar o gráfico de barras

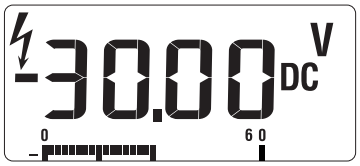
O gráfico de barras é como o ponteiro de um medidor analógico. Ele tem um indicador de sobrecarga (▶) à direita, e um indicador de polaridade (÷) à esquerda.

Como o gráfico de barras é muito mais rápido do que o visor digital, ele é útil para fazer ajustes de pico e valor nulo.

Ele 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 até 1 kHz.

O número de segmentos indica o valor medido e está relacionado ao valor de escala total da faixa selecionada.

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



Manutenção

A manutenção do Medidor consiste na troca da bateria e do fusível e na limpeza da parte externa do instrumento.

Testar fusíveis (115, 117)

Teste o fusível conforme mostrado na Figura 1.

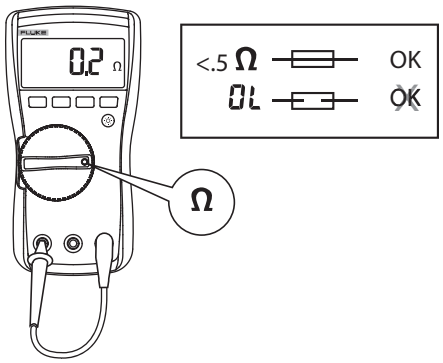


Figura 1. Testar o fusível

Trocar a bateria e o fusível

⚠⚠ Aviso

Para evitar choques, lesão pessoal ou danos ao Medidor:

- **Retire os cabos de teste do Medidor antes de abrir a unidade ou o compartimento de baterias.**
- **Use SOMENTE um fusível com as classificações de amperagem, interrupção, tensão e velocidade especificadas.**

Consulte a Figura 2 para ver a desmontagem.

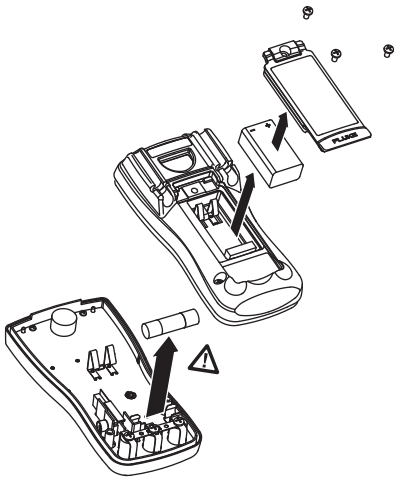


Figura 2. Desmontagem

Para retirar a tampa do compartimento de baterias e trocar a bateria:

1. Retire os cabos de teste do Medidor.
2. Retire o parafuso da tampa do compartimento de baterias.
3. Posicione o dedo na reentrância existente para esse fim e abra ligeiramente a tampa.
4. Levante a porta para cima, reta, para separá-la da unidade.
5. A bateria é encaixada na porta do compartimento que, por sua vez, é encaixada na unidade, introduzindo-se primeiro a borda inferior, até ela se encaixar totalmente. Não tente instalar a bateria diretamente dentro da unidade.
6. Coloque o parafuso da tampa do compartimento da bateria e aperte-o.

Para abrir a unidade e trocar o fusível:

1. Retire os cabos de teste do Medidor.
2. Retire o Medidor da capa protetora.
3. Retire os dois parafusos da parte inferior da unidade.
4. Separe a parte inferior da parte superior da unidade.
5. Retire o fusível do encaixe e substitua-o por um fusível tipo FAST de 11 A, 1000 V com valor nominal mínimo de interrupção de 17.000 A. Use apenas o fusível com número de peça 803293 da Fluke.
6. Para remontar o Medidor, primeiro encaixe a base na parte superior e, em seguida, instale os dois parafusos. Por fim, encaixe o Medidor na capa protetora.

Limpeza

Limpe a parte externa do instrumento com um pano úmido e detergente neutro. Pó ou umidade nos terminais pode afetar as leituras.

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 90 %.

As especificações completas podem ser encontradas no site www.Fluke.com.

Tensão máxima entre qualquer terminal e terra ..... 600 V

⚠ **Fusível para entrada A (apenas 115 e 117)** ..... 11 A, 1.000 V, IR 17 kA

Visor

Digital ..... 6000 contagens; atualizado 4 vezes por segundo

Gráfico de barras ..... 33 segmentos; atualizado 32 vezes por segundo

Temperatura

Operação ..... -10 °C a 50 °C

Armazenamento ..... -40 °C a 60 °C

Coeficiente de temperatura ..... 0,1 x (precisão especificada)/°C (<18 °C ou >28 °C)

Altitude

Operação ..... 2000 metros

Armazenamento ..... 10 000 metros

Umidade relativa ..... 95 % a 30 °C, 75 % a 40 °C, 45 % a 50 °C

Bateria ..... IEC 6LR61

Vida útil da bateria

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

110, 114, 115, 117 ..... Alcalina: 400 horas, duração típica sem usar a luz de fundo

Segurança ..... IEC 61010-1: Grau de poluição 2
IEC 61010-2-033

113 ..... Medição CAT IV 600 V

110, 114 ..... Medição CAT III 600 V

115, 117 ..... Medição CAT III 600 V, 10 A

Proteção contra entrada ..... IEC 60529: IP42 (fora de operação)

Compatibilidade Eletromagnética (EMC)

Internacional ..... IEC 61326-1: Ambiente eletromagnético portátil
CISPR 11: Grupo 1, Classe A

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.

Atenção: Esse equipamento não se destina para uso em ambientes residenciais e pode não fornecer a proteção adequada para a recepção de rádio nesses ambientes.

As emissões que excedem os níveis exigidos pela CISPR 11 podem ocorrer quando o equipamento está conectado a um objeto de teste.

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.

Tabela 6. Especificações de precisão

Função	Faixa	Resolução	Precisão ± ([% da Leitura] + [Contagens])		Modelo
Milivolts CC	600 mV	0,1 mV	0,5 % + 2		110, 114, 115, 117
Volts CC	6,000 V	0,001 V	0,5 % + 2		110, 114, 115, 117
	60 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
			CC, 45 a·500 Hz	**500 Hz a 1 kHz**	
Auto-V LoZ[1] True-RMS	600 mV	0,1 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3	114, 117
ⓥ *CHEK*[4]	6,000 V	0,001 V	2,0 % + 3	4,0 % + 3	113
	60 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
			45 a 500 Hz	**500 Hz a 1 kHz**	
Milivolts CA[1] True-RMS	600 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3	110, 114, 115, 117
Tensão CA[1] True-RMS	6,000 V	0,001 V	1,0 % + 3	2,0 % + 3	110, 114, 115, 117
	60 V	0,01 V			
	600,0 V	0,1 V			
Continuidade[5]	600 Ω	1 Ω	Bipe ligado <20 Ω, desligado >250 Ω. Detecta aberturas ou curtos de 500 µs ou mais.		110, 114, 115, 117
	---	---			113
Ohms[5]	600,0 Ω	0,1 Ω	0,9 % + 2		110, 113, 114, 115, 117
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,9 % + 1		
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	0,9 % + 1		
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	0,9 % + 1		110, 114, 115, 117
	6,000 MΩ	0,001 MΩ	0,9 % + 1		
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	5,0 % + 2		
Teste de diodo[5]	2 V	0,001 V	0,9 % + 2		115, 117
			2,0 % + 3		113
Capacitância[5]	1000 nF	1 nF	1,9 % + 2		113, 115, 117
	10,00 µF	0,01 µF	1,9 % + 2		
	100,0 µF	0,1 µF	1,9 % + 2		
	9.999 µF	1 µF	100 µF - 1.000 µF: 1,9 % +2 >1.000 µF: 5% + 20		
Capacitância Lo-Z (Opção de alimentação)	1 nF a 500 µF		10 % + 2, normalmente		115, 117
CA A True-RMS[1] (45 Hz a 500 Hz)	6,000 A	0,001 A	1,5 % + 3		115, 117
	10,00 A[3]	0,01 A			
Amperes CC	6,000 A	0,001 A	1,0 % + 3		115, 117
	10,00 A[3]	0,01 A			

Tabela 6. Especificações de precisão (continuação)

Função	Faixa	Resolução	Precisão ± ([% da Leitura] + [Contagens])	Modelo
Hz (entrada V ou A)[2]	99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 2	115, 117
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	0,001 kHz		
	50,00 kHz	0,01 kHz		
	99,99 kHz	0,01 kHz		

Observações:

[1] Todas as faixas de CA, exceto Auto-V LoZ são especificadas de 1 % a 100 % da faixa. Auto-V LoZ é especificado de 0,0 V. Como as entradas abaixo de 1% da faixa não são especificadas, é normal que este e outros medidores True-RMS apresentem leituras não-zero quando os cabos de teste são desconectados do circuito ou colocados em curto. Para volts, fator de crista de ≤3 a 4.000 contagens, diminuindo linearmente até 1,5 na escala completa. Para amperes, fator de crista de ≤3. Tensão CA com acoplamento em CA. Auto-V LoZ, CA mV e CA A têm acoplamento CC.

[2] Tensão CA Hz com acoplamento em CA e especificação de 5 Hz até 99,99 kHz. A entrada mínima necessária acima de 50,00 kHz geralmente é >1,1 VCA seno. A entrada mínima é típica e não especificada. CA A Hz com acoplamento CC e especificação de 45 Hz até 5 kHz.

[3] ⚠>10 A não especificado. Duty cycle: >10 A até 20 A, 30 segundos ativado, 10 minutos desativado.

[4] Apenas 113: Todas as faixas de tensão da função Ⓥ *CHEK* são especificadas para 60 contagens até 100% da faixa. Como as contagens de entradas <60 não são especificadas, é possível e normal que este e outros medidores True-RMS apresentem leituras não-zero quando os cabos de teste são desconectados do circuito ou colocados em curto. Fator de crista de ≤3 a 4.000 contagens, diminuindo linearmente até 1,5 na escala total.

[5] Apenas 113: Após medir a tensão, é necessário esperar 1 minuto para manter a exatidão de ohms, capacitância, teste de diodo e continuidade.

Tabela 7. Características de entrada (110, 114, 115, 117)

Função	Impedância de entrada (nominal)	Relação de rejeição de modo comum (1 kΩ, sem equilíbrio)		Rejeição do modo normal
Volts CA	>5 MΩ <100 pF	>60 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz	0,5% + 2	- - -
Volts CC	>10 MΩ <100 pF	>100 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz	0,5% + 2	- - -
Auto-V LoZ	~3 kΩ <500 pF	>60 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		- - -
	Tensão de teste em circuito aberto	**Tensão em escala completa**		**Corrente de curto-circuito**
Ohms	<2,7 VCC	**até 6,0 MΩ**	**40 MΩ**	<350 µA
		<0,7 V CC	<0,9 V CC	
Teste de diodo	<2,7 VCC	2,000 VCC		<1,2 mA

Tabela 8. Características de entrada (113)

Função	Impedância de entrada (nominal)	Relação de rejeição de modo comum
CHEK	~3 kΩ <300 pF	>60 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz
	Tensão de teste·em circuito aberto	**Tensão em escala completa**
Ohms	<2,7 V CC	<0,7 V CC
Teste de diodo	<2,7 VCC	<2,000 VCC
	Corrente de curto-circuito	
Ohms	<350 µA	
Teste de diodo	<1,0 mA	

Tempo de resposta e exatidão de registro MIN MAX (113)

A exatidão especificada da função de medição de ±40 contagens em *CHEK* para mudanças >500 ms de duração; ±12 contagens em Ω para mudanças >325 ms de duração. Resposta típica de 100 ms até 80 %. Tempo de resposta não especificado para capacitância.