

# **Agilent Série U1190A**

## **Alicate de medição portátils**

**Guia do usuário**



**Agilent Technologies**

# Avisos

© Agilent Technologies, Inc., 2011 - 2012

Nenhuma parte deste manual pode ser reproduzida de qualquer forma ou por qualquer meio (incluindo armazenamento eletrônico e recuperação ou tradução para um outro idioma) sem o consentimento prévio por escrito da Agilent Technologies, Inc., conforme regido pelas leis de direitos autorais dos EUA e de outros países.

## Código do manual

U1191-90012

## Edição

Terceira edição, 3 de maio de 2012

Agilent Technologies, Inc.  
5301, Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95051 EUA

## Garantia

O material contido neste documento é fornecido "como está", estando sujeito a alterações, sem aviso, em edições futuras. Além disso, até onde permitido pela lei aplicável, a Agilent se isenta de qualquer garantia, seja expressa ou implícita, relacionada a este manual e às informações aqui contidas, incluindo mas não se limitando às garantias implícitas de comercialização e adequação a um propósito em particular. A Agilent não deve ser responsabilizada por erros ou por danos incidentais ou consequentes relacionados ao suprimento, uso ou desempenho deste documento ou das informações aqui contidas. Caso a Agilent e o usuário tenham um outro acordo por escrito com termos de garantia que cubram o material deste documento e que sejam conflitantes com estes termos, devem prevalecer os termos de garantia do acordo em separado.

## Licenças de tecnologia

O hardware e/ou o software descritos neste documento são fornecidos mediante licença e podem ser usados ou copiados apenas segundo os termos de tal licença.

## Legenda sobre direitos restritos

Direitos restritos do governo dos EUA. Os direitos de software e de dados técnicos concedidos ao governo federal incluem apenas aqueles direitos normalmente concedidos ao usuários finais. A Agilent fornece essa licença comercial costumeira do software e dos dados técnicos conforme a FAR 12.211 (dados técnicos) e 12.212 (software de computador) e, para o Departamento de Defesa, a DFARS 252.227-7015 (dados técnicos – itens comerciais) e DFARS 227.7202-3 (direitos sobre software comercial de computador ou documentação de software de computador).

## Avisos de segurança

### CUIDADO

O sinal **CUIDADO** indica risco. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não forem corretamente realizados ou cumpridos, podem resultar em avarias no produto ou perda de dados importantes. Não prossiga após um sinal de **CUIDADO** até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

### ADVERTÊNCIA

O sinal **AVISO** indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um sinal de **AVISO** até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

## Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos no instrumento e na documentação indicam precauções que devem ser tomadas para a operação segura do instrumento.

	CC (Tensão ou corrente contínua)		Cuidado, perigo (consulte este manual para obter informações específicas sobre as notas de Aviso e Cuidado)
	CA (Tensão ou corrente alternada)		Aplicação nas imediações e remoção de condutores PERIGOSOS ENERGIZADOS é permitida
	Correntes contínua e alternada	<b>400 A MAX</b>	<b>U1191A/U1192A:</b> A medição máxima de corrente permitida é 400 A
	Terminal terra	<b>600 A MAX</b>	<b>U1193A/U1194A:</b> A medição máxima de corrente permitida é 600 A
	Equipamento inteiramente protegido com isolamento duplo ou isolamento reforçado	<b>CAT III 600 V</b>	Proteção contra sobretensão de 600 V da Categoria III
	Cuidado, risco de choque elétrico	<b>CAT IV 300 V</b>	Proteção contra sobretensão de 300 V categoria IV

## Considerações de segurança

Leia as informações abaixo antes de usar este instrumento.

As precauções gerais de segurança fornecidas a seguir devem ser observadas durante todas as fases de operação, manutenção e reparo do instrumento. A falha em atender a tais medidas ou advertências específicas em qualquer parte deste manual viola os padrões de segurança de projeto, fabricação e intenção de uso do instrumento. A Agilent Technologies não assume nenhuma responsabilidade se o cliente não atender tais exigências.

### CUIDADO

- Desconecte a energia do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a resistência, a continuidade, diodo ou capacitância.
- Nas medições, use os terminais, as funções e as escalas adequadas.
- Este dispositivo é para uso em altitudes de até 2.000 m.
- Nunca meça a tensão quando a medição de corrente estiver selecionada.
- Sempre use o tipo de pilha especificado. A energia para o medidor é fornecida por duas pilhas AAA padrão de 1,5 V. Observe as marcações corretas de polaridade antes de inserir as pilhas, para garantir que elas sejam inseridas corretamente no multímetro.

### ADVERTÊNCIA

- **Não use o multímetro se ele estiver danificado. Antes de usar o dispositivo, examine o corpo dele. Procure rachaduras ou plásticos faltando. Preste atenção especial no isolamento em torno dos conectores.**
- **Verifique se há danos no isolamento dos fios de teste ou metal exposto. Verifique se há continuidade nos fios de teste. Substitua fios de teste danificados antes de usar o multímetro.**
- **Não use o multímetro em ambientes com gás explosivo, vapor ou muita umidade.**
- **Não aplique mais do que a voltagem e a corrente apropriada (conforme marcada no medidor) entre os terminais, ou entre o terminal e o terra.**

## ADVERTÊNCIA

- Nunca use o multímetro em condições de muita umidade ou quando houver água na superfície. Se o multímetro estiver molhado, permita que somente pessoal treinado seque-o.
- Antes do uso, verifique a operação do multímetro medindo uma tensão conhecida. Tenha cuidado ao trabalhar com picos acima de 60 V CC, 30 V CA RMS ou 42,4 V. Essas tensões representam perigo de choque.
- Ao medir uma corrente, desligue a alimentação do circuito antes de conectar o multímetro nesse circuito. Lembre-se de colocar o multímetro em série com o circuito.
- Ao medir temperaturas, mantenha a ponta de prova do termopar o mais próximo possível do medidor, e evite o contato com superfícies que tenham picos acima de 60 V CC, 30 V CA RMS ou 24,4 V. Essas tensões representam perigo de choque.
- Quando fizer manutenção do multímetro, utilize apenas peças de reposição especificadas.
- Ao usar pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das proteções.
- Conecte o fio de teste comum antes de conectar o fio de teste ativo. Ao desconectar os fios, desconecte o fio de teste ativo primeiro.
- Remova os fios de teste do medidor antes de abrir a tampa das pilhas. Não use o multímetro sem a tampa das pilhas ou com um pedaço da tampa fora do lugar ou solto.
- Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua a pilha assim que o indicador de baixa carga da pilha aparecer.
- Use o medidor apenas como especificado neste guia. Caso contrário, o medidor pode não oferecer a devida proteção.
- Deve ser usado equipamento de proteção individual se partes energizadas perigosas na instalação estiverem acessíveis quando a medição for realizada.
- A barreira ou o indicador táteis indicam o limite de acesso seguro da peça portátil.

## Condições ambientais

Este instrumento foi projetado para uso em áreas internas com baixa condensação. A tabela abaixo mostra os requisitos ambientais gerais do instrumento.

Condições ambientais	Requisitos
Temperatura de operação	-10 °C a 50 °C
Umidade durante a operação	Até 80% de UR (umidade relativa) para temperaturas de até 30 °C, diminuindo linearmente para 50% de UR a 50 °C
Temperatura de armazenamento	-40 °C a 60 °C, 40% a 80% de UR (sem as pilhas)
Altitude	Até 2.000 metros
Grau de poluição	Grau de poluição 2

### NOTA

O Alicate de medição portátil Série U1190A está em conformidade com os requisitos EMC e de segurança listados a seguir:

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001
- IEC 61010-2-032:2002/EN 61010-2-032:2002
- CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-1-04
- CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-2-032-04
- ANSI/UL Std. Nº 61010-1:2004
- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- Canadá: ICES/NMB-001:Issue 4, junho de 2006
- Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS CISPR11:2004

## Marcações normativas

	<p>CE é marca registrada da Comunidade Europeia. A marca CE mostra que o produto obedece a todas as diretrizes legais europeias relevantes.</p>	 N10149	<p>O sinal de certo é uma marca registrada da Spectrum Management Agency (Entidade de Controle de Espectro), um órgão australiano. Significa conformidade com as regulamentações de EMC da Austrália, sob os termos da Lei de Radiocomunicação de 1992.</p>
<b>ICES/NMB-001</b>	<p>ICES/NMB-001 indica que esse dispositivo ISM está em conformidade com o ICES-001 canadense. Cet appareil ISM est conforme a la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto eletroeletrônico no lixo doméstico.</p>
	<p>A marca CSA é uma marca registrada da Canadian Standards Association (Associação Canadense de Padronização).</p>		<p>Este símbolo indica o tempo durante o qual nenhuma deterioração ou vazamento de substâncias tóxicas ou perigosas são esperados durante o uso normal. Quarenta anos é o tempo de vida útil esperado do produto.</p>

## **Diretiva Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE, Descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos) 2002/96/EC**

Este instrumento está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE - 2002/96/EC. A etiqueta de produto afixada sinaliza que não se deve descartar este produto eletroeletrônico no lixo doméstico.

### **Categoria do produto:**

De acordo com os tipos de equipamento apresentados na Diretiva WEEE, Anexo 1, este produto é classificado como “Instrumento de Monitoramento e Controle”.

A etiqueta afixada no produto é exibida a seguir.



### **Não descarte em lixo doméstico.**

Quando não quiser mais o instrumento, entre em contato com a Central de Serviços Agilent mais próxima ou acesse

[www.agilent.com/environment/product](http://www.agilent.com/environment/product)

para obter mais informações.

## Declaração de Conformidade (Dos)

A Declaração de Conformidade (Dos) deste instrumento está disponível no site da Agilent. É possível pesquisar a Dos pelo modelo do produto ou descrição no endereço da Web abaixo.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

### NOTA

Se você não conseguir localizar o DoC correto, entre em contato com o seu representante Agilent local.

**ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.**

# Ídice

## 1 Introdução

Sobre este manual	2
Mapa de documentação	2
Notas de segurança	2
Preparar o alicate de medição	3
Verificar o conteúdo da embalagem	3
Colocar as pilhas	3
Ligar o alicate de medição	6
Desligamento automático (APO)	7
Ativar a iluminação de fundo	7
Ligar a lanterna	8
Alertas e avisos durante a medição	9
Opções de inicialização	10
Aspectos do alicate de medição	11
Dimensões	11
Visão geral	13
Chave rotativa	15
Teclado	17
Mostrador	18
Terminais de entrada	21
Limpar o alicate de medição	23

## 2 Fazer medições

Medir a corrente CA ou CC	26
Medir a tensão CA	30
Medir a tensão CC	32
Medir a resistência	34
Testar a continuidade	36

Testar diodos	39
Medir a capacidade	43
Medir a temperatura	45
Medir a corrente CA ou CC (até $\mu$ A)	48
Medir frequência	50

### **3 Recursos do alicate de medição**

Detectar presença de tensão CA (Vsense)	54
Realizar medições relativas (nulas)	57
Captar valores máximos e mínimos (Máx.Mín)	58
Congelar a exibição (Hold)	60

### **4 Características e especificações**

Características do produto	62
Explicação das especificações	64
Categoria de medição	65
Definição de categoria de medição	65
Especificações elétricas	66
Especificações DC	66
Especificações de CA	68
Especificações de capacidade	69
Especificações de temperatura	70
Especificações de frequência	71
Especificações de sensibilidade de frequência	71
Taxa de atualização do mostrador (aproximada)	72

## **Lista de figuras**

Figura 1-1	Colocar as pilhas	4
Figura 1-2	Ligar o alicate de medição	6
Figura 1-3	Painel frontal	13
Figura 1-4	Painel traseiro	14
Figura 2-1	Exibição de corrente CA	27
Figura 2-2	Medir a corrente CA	27
Figura 2-3	Design com separador de fios e gancho	28
Figura 2-4	Exibição de tensão CA	30
Figura 2-5	Medir a tensão CA	31
Figura 2-6	Exibição de tensão CC	32
Figura 2-7	Medir a tensão CC	33
Figura 2-8	Exibição da resistência	34
Figura 2-9	Medir a resistência	35
Figura 2-10	Exibição de continuidade aberta	36
Figura 2-11	Exibição de continuidade fechada	36
Figura 2-12	Testar a continuidade	38
Figura 2-13	Exibição do diodo	39
Figura 2-14	Exibição de diodo aberto	40
Figura 2-15	Testar diodos de polarização direta	41
Figura 2-16	Testar diodos de polarização reversa	42
Figura 2-17	Exibição da capacidade	43
Figura 2-18	Medir a capacidade	44
Figura 2-19	Exibição de temperatura	45
Figura 2-20	Medir a temperatura da superfície	47
Figura 2-21	Exibição de corrente CC	48
Figura 2-22	Medir a corrente CA/CC (até $\mu$ A)	49
Figura 2-23	Exibição de frequência	51
Figura 2-24	Medir a frequência	51
Figura 3-1	Exibição de Vsense (alta sensibilidade)	55
Figura 3-2	Exibição de Vsense (baixa sensibilidade)	55
Figura 3-3	Detectar a presença de tensão	56
Figura 3-4	Exibição da função Nulo	57
Figura 3-5	Exibição de Máx.Mín	58
Figura 3-6	Exibição da retenção (Hold)	60

**ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.**

## **Lista de tabelas**

<a href="#">Tabela 1-1</a>	Indicador de nível das pilhas	5
<a href="#">Tabela 1-2</a>	Opções de inicialização	10
<a href="#">Tabela 1-3</a>	Funções da chave rotativa	16
<a href="#">Tabela 1-4</a>	Funções do teclado	17
<a href="#">Tabela 1-5</a>	Indicadores gerais	18
<a href="#">Tabela 1-6</a>	Exibição de unidades de medição	20
<a href="#">Tabela 1-7</a>	Conexões de terminais para diferentes funções de medição	21
<a href="#">Tabela 4-1</a>	Especificações CC	66
<a href="#">Tabela 4-2</a>	Especificações de tensão CA	68
<a href="#">Tabela 4-3</a>	Especificações de corrente CA	68
<a href="#">Tabela 4-4</a>	Especificações de capacidade	69
<a href="#">Tabela 4-5</a>	Especificações de temperatura	70
<a href="#">Tabela 4-6</a>	Especificações de frequência	71
<a href="#">Tabela 4-7</a>	Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão	71
<a href="#">Tabela 4-8</a>	Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de corrente	72
<a href="#">Tabela 4-9</a>	Taxa de atualização do mostrador (aproximada)	72

**ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.**

## 1 Introdução

Sobre este manual	2
Mapa de documentação	2
Notas de segurança	2
Preparar o alicate de medição	3
Verificar o conteúdo da embalagem	3
Colocar as pilhas	3
Ligar o alicate de medição	6
Desligamento automático (APO)	7
Ativar a iluminação de fundo	7
Ligar a lanterna	8
Alertas e avisos durante a medição	9
Opções de inicialização	10
Aspectos do alicate de medição	11
Dimensões	11
Visão geral	13
Chave rotativa	15
Teclado	17
Mostrador	18
Terminais de entrada	21
Limpar o alicate de medição	23

Este capítulo mostra como configurar o alicate de medição pela primeira vez. Também fornece uma introdução a todos os recursos do alicate de medição.



## 1 Introdução

Sobre este manual

# Sobre este manual

As descrições e instruções neste manual se aplicam aos modelos U1191A, U1192A, U1193A e U1194A alicate de medição portátil (aqui chamados de alicate de medição).

O modelo U1194A aparece em todas as ilustrações.

## Mapa de documentação

Os manuais e softwares a seguir estão disponíveis para o seu alicate de medição. Para obter as versões mais recentes, visite nosso site: <http://www.agilent.com/find/hhTechLib>.

Verifique a revisão do manual na primeira página de cada manual.

- **Guia do usuário.** Este manual.
- **Guia de início rápido.** Cópia impressa para uso externo, incluída na embalagem.
- **Guia de serviço.** Download gratuito no site da Agilent.

## Notas de segurança

Este manual contém notas de segurança (consulte a seção “[Avisos de segurança](#)” para exemplos de formatos).

Familiarize-se com cada uma das notas e seu significado antes de operar o alicate de medição.

Notas de segurança mais pertinentes relacionadas ao uso deste produto estão localizadas na seção “[Considerações de segurança](#)”.

Não prossiga após um sinal de advertência até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.

# Preparar o alicate de medição

## Verificar o conteúdo da embalagem

Ao receber o alicate de medição, verifique a embalagem de acordo com o procedimento a seguir.

- 1 Observe a embalagem para verificar se houve danos. Sinais de danos podem incluir embalagem ou material de amortecimento rasgados ou amassados, que indicam sinais de tensão ou impacto incomuns. Guarde o material da embalagem caso seja necessário devolver o alicate de medição.
- 2 Remova cuidadosamente o conteúdo da embalagem e verifique se os acessórios-padrão e as opções que você encomendou vieram, de acordo com a lista de itens enviados na cópia impressa do *Série U1190A Guia de Início Rápido*.
- 3 Se houver dúvidas ou problemas, consulte os telefones de contato da Agilent na parte de trás deste manual.

## Colocar as pilhas

O alicate de medição é alimentado por duas pilhas alcalinas AAA de 1,5V (incluídas na embalagem). Quando você recebe o alicate de medição, as pilhas alcalinas AAA não estão instaladas.

Utilize o procedimento a seguir para instalar as pilhas.

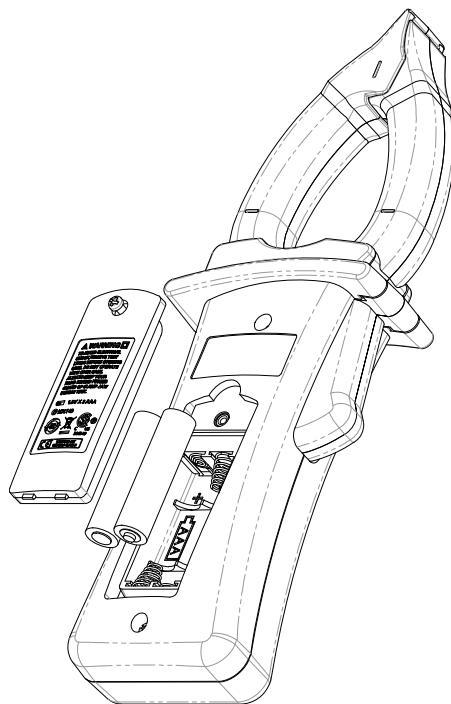
### CUIDADO

Antes de prosseguir com a instalação das pilhas, retire todas as conexões dos cabos aos terminais e verifique se a chave rotativa está na posição OFF. Utilize somente o tipo de pilha especificado em ["Características do produto"](#) na página 62.

## 1 Introdução

Preparar o alicate de medição

- 1 Abra a tampa das pilhas.** Afrouxe os parafusos com uma chave de fenda Philips adequada e remova a tampa das pilhas conforme a [Figura 1-1](#).
- 2 Insira as pilhas.** Atenha-se à polaridade adequada das pilhas. Os terminais de cada pilha estão indicados no interior do compartimento das pilhas.
- 3 Feche a tampa das pilhas.** Coloque a tampa das pilhas de volta à sua posição original e aperte os parafusos.



**Figura 1-1** Colocar as pilhas

O indicador de nível das pilhas no canto inferior esquerdo do mostrador indica a condição relativa das pilhas. A [Tabela 1-1](#) descreve os vários níveis das pilhas que o indicador representa.

**Tabela 1-1** Indicador de nível das pilhas

Indicação	Capacidade da pilha
	Capacidade total
	2/3 da capacidade
	1/3 da capacidade
	Quase acabando <sup>[1]</sup> (piscando periodicamente)

[1] Recomenda-se a substituição das pilhas. Sempre use o tipo de pilha especificado em "[Características do produto](#)" na página 62.

## ADVERTÊNCIA

**Para evitar falsas leituras, o que poderia levar a possíveis choques elétricos ou lesões, substitua as pilhas assim que o indicador de baixa carga da pilha aparecer. Não descarregue as pilhas colocando-as em curto nem invertendo a polaridade delas.**

## CUIDADO

Para evitar que os instrumentos sejam danificados por vazamento de pilha:

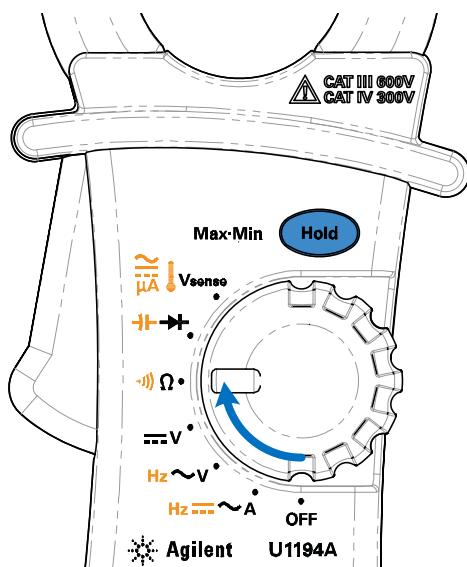
- Sempre remova pilhas avariadas imediatamente.
- Sempre remova as pilhas e armazene-as separadamente caso o alicate de medição não seja usado por longos períodos.

## 1 Introdução

Preparar o alicate de medição

### Ligar o alicate de medição

Para LIGAR o alicate de medição, gire a chave rotativa da posição **OFF** para qualquer outra posição.



**Figura 1-2** Ligar o alicate de medição

Para DESLIGAR o alicate de medição, gire a chave rotativa para a posição **OFF**.

## Desligamento automático (APO)

O alicate de medição se desliga automaticamente se a chave rotativa não for movida ou se nenhuma tecla for pressionada por 15 minutos (padrão). O alicate de medição emitirá um bipe três vezes antes de se desligar. Pressionar qualquer tecla ou girar a chave rotativa para uma outra posição fará o alicate de medição ligar novamente após ter se desligado automaticamente.

O símbolo **APO** é exibido na parte inferior esquerda do mostrador quando a função de desligamento automático está ativada.

Siga as instruções abaixo para alterar o período do timer ou para desativar totalmente o desligamento automático.

- 1 Mantenha  pressionado enquanto liga o alicate de medição para entrar no menu Configurar.
- 2 O período do timer do desligamento automático (**A #**) é o primeiro item mostrado no menu Configurar.
- 3 Pressione  para fazer alterações no valor de **A #**.  
Pressione  ou  para alterar o período do timer (de **A 01** a **A 99** minutos) ou para desativar completamente a função de desligamento automático (**AoFF**).
- 4 Pressione  para salvar as alterações ou pressione  para descartar as alterações e prosseguir para o próximo item do menu Configurar.
- 5 Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair do menu Configurar.

## Ativar a iluminação de fundo

Se estiver com dificuldades para ver o mostrador em ambientes com pouca luminosidade, pressione  (nos modelos U1192A/U1193A/U1194A) ou  (no modelo U1191A) para ativar a iluminação de fundo do LCD.

Pressione / novamente para desativar a iluminação de fundo do LCD.

### NOTA

Para conservar a vida útil das pilhas, um timer, que pode ser ajustado pelo usuário, controlará quanto tempo a iluminação de fundo ficará ativada. O período-padrão do timer é de 15 segundos.

## 1 Introdução

Preparar o alicate de medição

Siga as instruções abaixo para alterar o período do timer ou para desativar totalmente o timer da iluminação de fundo.

- 1 Mantenha  pressionado enquanto liga o alicate de medição para entrar no menu Configurar.
- 2 Pressione  novamente. O período do timer da iluminação de fundo (**b #**) é o segundo item mostrado no menu Configurar.
- 3 Pressione  para fazer alterações no valor de **b #**.  
Pressione  ou  para alterar o período do timer (de **b 01** a **b 99** segundos) ou para desativar completamente a função do timer da iluminação de fundo (**boFF**).
- 4 Pressione  para salvar as alterações ou pressione  para descartar as alterações e prosseguir para o próximo item do menu Configurar.
- 5 Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair do menu Configurar.

## Ligar a lanterna

Este recurso é aplicável somente aos modelos U1192A, U1193A e U1194A.

Se estiver usando o alicate de medição em um lugar escuro, mantenha pressionado  por mais de um segundo para ligar a lanterna de LED e ter maior visibilidade dos pontos de teste. Isso não é aplicável ao modelo U1191A.

Pressione  por mais de um segundo para desligar a lanterna de LED.

### ADVERTÊNCIA

#### RECOMENDAÇÃO PARA OS OLHOS

**Recomenda-se não olhar diretamente para a fonte de luz da lanterna de LED. Assim como acontece com qualquer fonte de luz brilhante, a exposição prolongada pode ser prejudicial aos olhos.**

### NOTA

Para economizar a energia das pilhas, um timer, que pode ser ajustado pelo usuário, pode ser configurado para controlar quanto tempo a lanterna ficará ligada. Essa função fica desativada por padrão.

Siga as instruções abaixo para alterar o período do timer ou para desativar totalmente o timer da lanterna.

- 1 Mantenha pressionado  enquanto liga o alicate de medição para entrar no menu Configurar.
- 2 Pressione  duas vezes. O período do timer da lanterna (**t #**) é o terceiro item mostrado no menu Configurar.
- 3 Pressione  para fazer alterações no valor de **t #**.  
Pressione  ou  para alterar o período do timer (de **t 01** a **t 99** segundos) ou para desativar completamente a função do timer da lanterna (**toFF**).
- 4 Pressione  para salvar as alterações ou pressione  para descartar as alterações e prosseguir para o próximo item do menu Configurar.
- 5 Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair do menu Configurar.

## Alertas e avisos durante a medição

### Alerta de tensão

#### ADVERTÊNCIA

Para sua segurança, não ignore o alerta de tensão. Quando o alicate de medição emitir um alerta de tensão, você deverá observar a existência de alta tensão e ter muito mais cuidado quando for fazer medições.

O alicate de medição fornece um alerta de tensão para medições de tensão. O alicate de medição começa a emitir bipes periodicamente assim que a tensão medida excede o valor do alerta definido (independentemente da polaridade).

### Indicação de tensão perigosa

O alicate de medição também exibirá o símbolo de tensão perigosa () como forma de precaução quando a tensão medida for igual ou superior a 30 V em todos os modos de medição de tensão.

## 1 Introdução

Preparar o alicate de medição

## Opções de inicialização

Algumas opções podem ser selecionadas somente enquanto o alicate de medição está sendo ligado. Essas opções de inicialização estão listadas na tabela abaixo.

Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha pressionada a tecla especificada na [Tabela 1-2](#) enquanto gira a chave rotativa para qualquer outra posição que não seja a posição **OFF**.

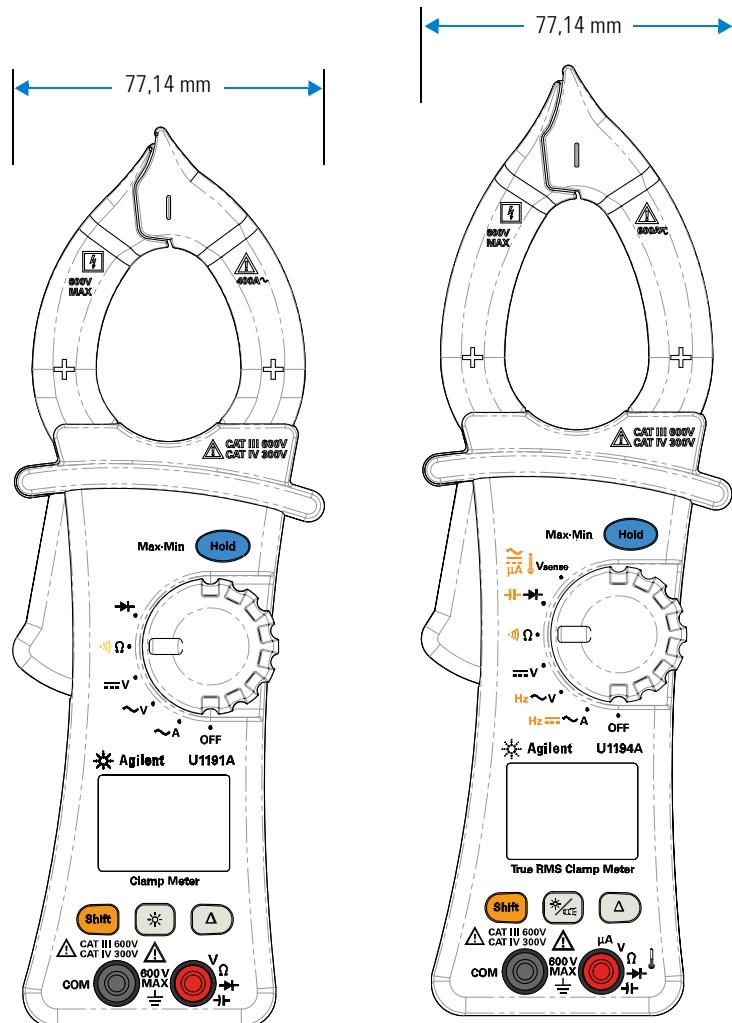
**Tabela 1-2** Opções de inicialização

Tecla	Descrição
	Testa o LCD. Todos os indicadores são exibidos no LCD por 10 segundos. Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair desse modo ou aguarde 10 segundos até que o alicate de medição retorne a sua operação normal.
	Verifica a versão do firmware. A versão do firmware do alicate de medição será mostrada na exibição principal. Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair desse modo.
	Entre no menu Configurar do alicate de medição. Veja os tópicos a seguir para obter mais informações sobre cada item do menu Configurar. <ul style="list-style-type: none"><li>• "Desligamento automático (APO)" na página 7</li><li>• "Ativar a iluminação de fundo" na página 7</li><li>• "Ligar a lanterna" na página 8</li><li>• "Alterar o alerta visual de continuidade" na página 37</li></ul> Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair do menu Configurar.
 + 	Entre no menu de seleção de unidade para medições de temperatura (somente U1194A). Consulte "Alterar a unidade de temperatura padrão" na página 46 para mais informações. Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair desse menu.

# Aspectos do alicate de medição

## Dimensões

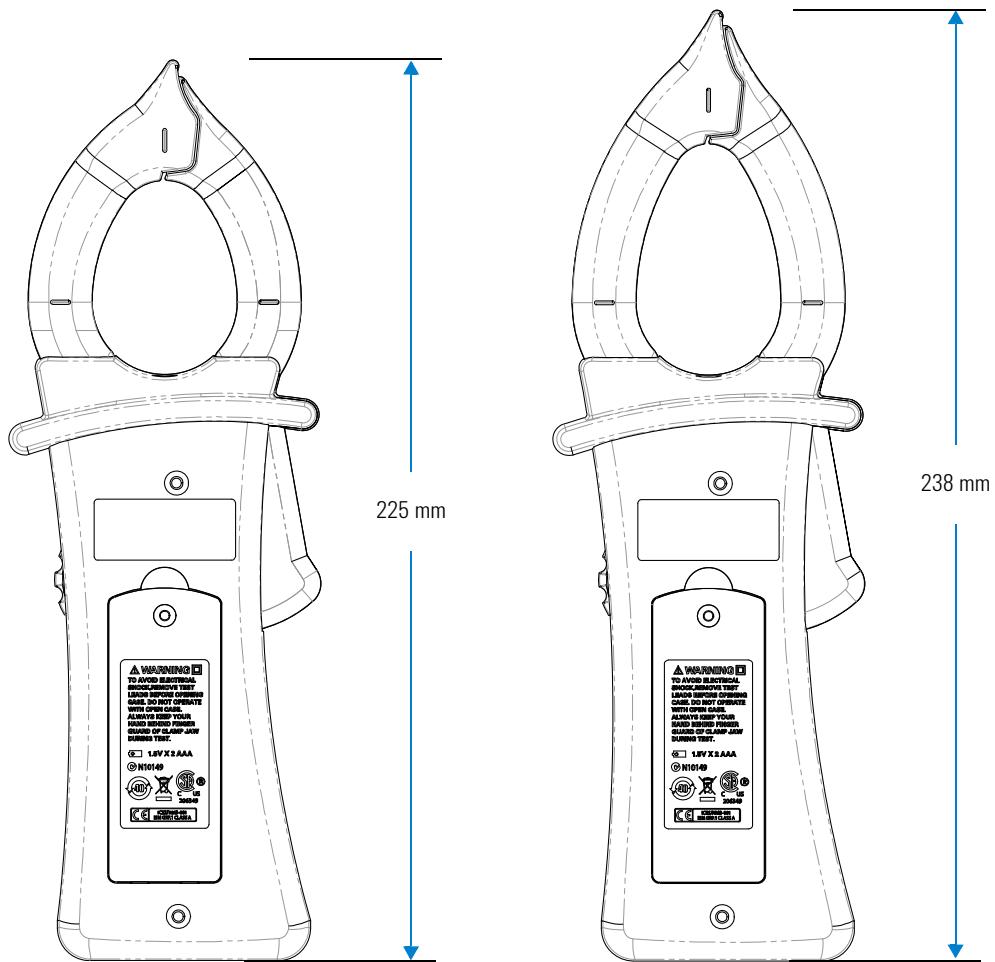
Vista frontal



## 1 Introdução

Aspectos do alicate de medição

Vista traseira



## Visão geral

### Painel frontal

As partes do painel frontal do alicate de medição estão descritas nesta seção.

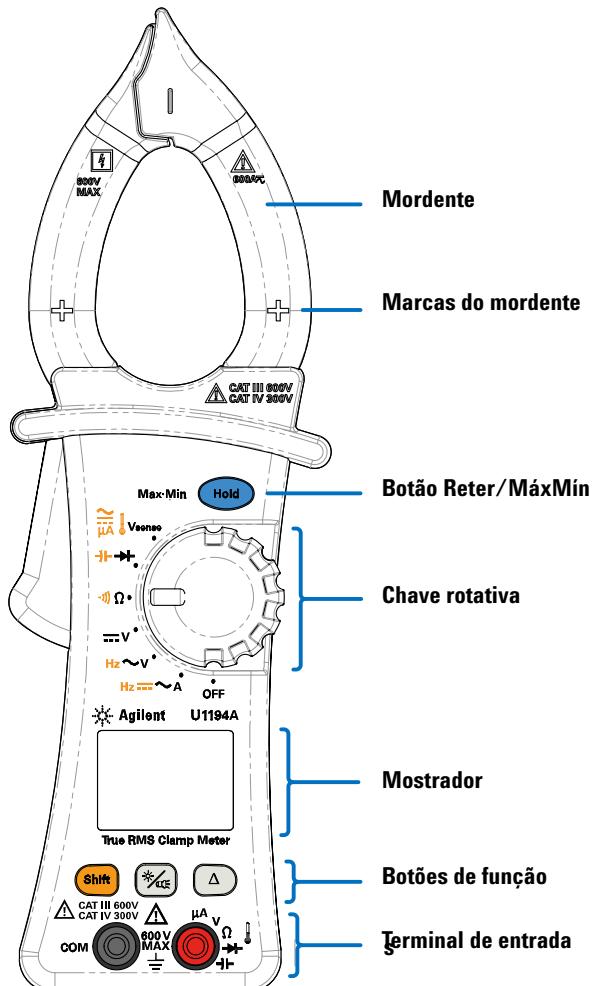


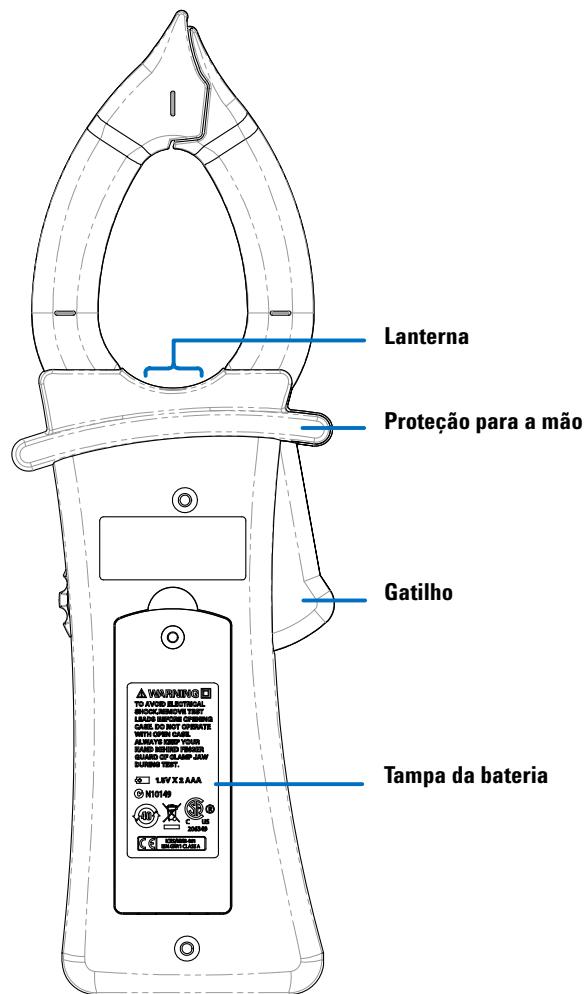
Figura 1-3 Painel frontal

## 1 Introdução

Aspectos do alicate de medição

### Painel traseiro

As partes do painel traseiro do alicate de medição estão descritas nesta seção.



**Figura 1-4** Painel traseiro

## Chave rotativa

As funções de medição de cada posição da chave rotativa estão descritas na [Tabela 1-3](#) na página 16. Girar a chave rotativa altera a função de medida e redefine todas as outras opções de medição.

### NOTA

Algumas posições da chave rotativa possuem uma função *alternativa* impressa em **laranja**. Pressione  para alternar as funções entre alternativa e primária.

### ADVERTÊNCIA

**Remova as pontas de teste da fonte ou objeto de medição antes de girar a chave rotativa.**

Cada posição da chave rotativa do U1191A, U1192A, U1193A e U1194A (mostradas na [Figura 1-3](#)) está descrita na [Tabela 1-3](#). Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada função.

### NOTA

Abaixo há uma lista com algumas abreviações usadas na [Tabela 1-3](#).

- **CA A:** Medição de corrente CA
- **CC A:** Medição de corrente CC
- **CA V:** Medição de tensão CA
- **CC V:** Medição de tensão CC
- **CA  $\mu$ A:** Medição de corrente CA (até microampères)
- **CC  $\mu$ A:** Medição de corrente CC (até microampères)

## 1 Introdução

Aspectos do alicate de medição

**Tabela 1-3** Funções da chave rotativa

Legenda	Funções mostradas na exibição principal	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Saiba mais na:
OFF	Desligar	✓	✓	✓	✓	<a href="#">página 6</a>
Hz $\equiv$ A	CA A	✓	✓	✓	✓	
Hz $\equiv$ A	CC A	✓	-	-	-	<a href="#">página 26</a>
Hz $\equiv$ A	Frequência (caminho da corrente)	✓	✓	✓	-	<a href="#">página 50</a>
Hz $\sim$ V	CA V	✓	✓	✓	✓	<a href="#">página 30</a>
Hz $\sim$ V	Frequência (caminho da tensão)	✓	✓	✓	-	<a href="#">página 50</a>
$\equiv$ V	CC V	✓	✓	✓	✓	<a href="#">página 32</a>
$\rightarrow$ $\Omega$	Resistência	✓	✓	✓	✓	<a href="#">página 34</a>
$\rightarrow$ $\Omega$	Continuidade	✓	✓	✓	✓	<a href="#">página 36</a>
$\rightarrow$ $\rightarrow$	Díodo	✓	✓	✓	✓	<a href="#">página 39</a>
$\rightarrow$ $\rightarrow$	Capacitância	✓	✓	✓	-	<a href="#">página 43</a>
	Detector de tensão sem contato	✓	✓	✓	-	<a href="#">página 54</a>
	Temperatura	✓	-	-	-	<a href="#">página 45</a>
$\approx$ $\mu$ A $\downarrow$ $V_{sense}$	CC $\mu$ A	✓	-	-	-	
$\approx$ $\mu$ A $\downarrow$ $V_{sense}$	CA $\mu$ A	✓	-	-	-	<a href="#">página 48</a>

## Teclado

A operação de cada tecla é explicada abaixo. Pressionar uma tecla habilita uma função, exibe um símbolo relacionado e emite um bipe. Girar a chave rotativa para outra posição restaura a operação atual da chave.

Clique nas páginas "Saiba mais" correspondentes para mais informações sobre cada função.

**Tabela 1-4** Funções do teclado

Legenda	Função quando pressionada por:		Saiba mais na:
	Menos de um segundo	Mais de um segundo	
 <b>Hold</b>	Congela a leitura atual no mostrador.	Grava os valores máximo, mínimo ou média.	<a href="#">página 60</a>
 <b>Shift</b>	Alternar entre as funções <b>primária</b> e <b>alternativa</b> (ícones impressos em laranja).	-	<a href="#">página 15</a>
	Acende ou apaga a iluminação de fundo do LCD	Acende ou apaga a lanterna de LED.	<a href="#">página 7</a> e <a href="#">página 8</a>
	<b>U1191A somente:</b> Acende ou apaga a iluminação de fundo do LCD	-	<a href="#">página 7</a>
 <b>Δ</b>	Define o modo nulo/relativo.	-	<a href="#">página 57</a>

## 1 Introdução

Aspectos do alicate de medição

## Mostrador

Os indicadores do mostrador do alicate de medição estão descritos nesta seção. Consulte também ["Unidades de medição"](#) na página 20, para ver uma lista de sinais e notações de medição disponíveis.

### Indicadores gerais do mostrador

Os indicadores gerais do mostrador do alicate de medição estão descritos na tabela abaixo.

**Tabela 1-5** Indicadores gerais

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	Sinal de tensão perigosa para medição de tensão $\geq 30$ V ou sobrecarga	<a href="#">página 9</a>
<b>Hold</b>	Retenção habilitada	<a href="#">página 60</a>
<b>Auto</b>	Escala automática habilitada	-
<b>Max</b>	Leitura de valor máximo mostrada na exibição principal	
<b>Min</b>	Leitura de valor mínimo mostrada na exibição principal	
<b>Avg</b>	Leitura de valor médio mostrada na exibição principal	<a href="#">página 58</a>
<b>MaxMinAvg</b>	Leitura de valor atual mostrada na exibição principal	
	Modo Relativo (Nulo) habilitado	<a href="#">página 57</a>
	Teste de diodo selecionado	<a href="#">página 39</a>
	Teste de continuidade audível selecionado	<a href="#">página 36</a>
	Indicação de CC (corrente contínua)	<a href="#">página 26</a> e <a href="#">página 32</a>

**Tabela 1-5** Indicadores gerais (continuação)

Legenda	Descrição	Saiba mais na:
	Indicação de CA (corrente alternada)	<a href="#">página 26</a> <a href="#">e página 30</a>
	Indicação de capacidade das pilhas	<a href="#">página 5</a>
	Desligamento automático (APO) habilitado	<a href="#">página 7</a>
	Exibição principal de medição	-
	Unidades de medição	<a href="#">página 20</a>
	Sobrecarga (a leitura excede a escala de exibição)	-

## 1 Introdução

Aspectos do alicate de medição

### Unidades de medição

Os sinais e notações disponíveis para cada função de medição em seu alicate de medição estão descritos na [Tabela 1-6](#). As unidades listadas abaixo são aplicáveis às medições da exibição principal de seu alicate de medição.

**Tabela 1-6** Exibição de unidades de medição

Sinal/Notação	Descrição	
M	Mega	1E+06 (1000000)
k	quilo	1E+03 (1000)
n	nano	1E-09 (0,000000001)
$\mu$	micro	1E-06 (0,000001)
m	mili	1E-03 (0,001)
mV, V	Unidades de tensão para medição de tensão	
$\mu$ A, mA, A	Unidades ampère para medição de corrente	
nF, $\mu$ F, mF	Unidades farad para medição de capacidade	
$\Omega$ , k $\Omega$ , M $\Omega$	Unidades ohm para medição de resistência	
Hz, kHz, MHz	Unidades hertz para medição de frequência	
°C	Grau Celsius, unidade para medição de temperatura	
°F	Grau Fahrenheit, unidade para medição de temperatura	

## Terminais de entrada

As conexões dos terminais para as funções de medição diferentes do alicate de medição estão descritas na tabela abaixo. Observe a posição da chave rotativa do alicate de medição antes de conectar os fios de teste aos terminais de conexão.

### ADVERTÊNCIA

**Assegure-se de que os acessórios da ponta de prova estejam conectados aos terminais de entrada corretos para a função de medição selecionada antes de iniciar uma medição.**

### CUIDADO

Para evitar danos a este dispositivo, não exceda os limites nominais de entrada.

**Tabela 1-7** Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Legenda	Funções	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Terminais de entrada	Proteção contra sobrecarga
	CA V	✓	✓	✓	✓		
Hz~v	Frequência (caminho da tensão)	✓	✓	✓	-		600 Vrms
—v	CC V	✓	✓	✓	✓		
→→	Diodo	✓	✓	✓	✓		
→→	Capacitância	✓	✓	✓	-		
→→Ω	Resistência	✓	✓	✓	✓		
→→Ω	Continuidade	✓	✓	✓	✓		
—V	Detector de tensão sem contato	✓	✓	✓	-		
—V	Temperatura	✓	-	-	-		



600 Vrms para corrente de curto-círcuito < 0,3 A

## 1 Introdução

Aspectos do alicate de medição

**Tabela 1-7** Conexões de terminais para diferentes funções de medição

Legenda	Funções	U1194A	U1193A	U1192A	U1191A	Terminais de entrada	Proteção contra sobrecarga
	CC $\mu$ A	✓	-	-	-		CAT III 600 V
	CA $\mu$ A	✓	-	-	-		
	CA A	✓	✓	✓	✓		600 Arms
	CC A	✓	-	-	-		
	Frequência (caminho da corrente)	✓	✓	✓	-		

## Limpar o alicate de medição

### ADVERTÊNCIA

Para evitar choques elétricos ou danos ao alicate de medição, certifique-se de que o interior do instrumento esteja sempre seco.

A sujeira ou a umidade nos terminais pode distorcer as leituras. Siga as instruções abaixo para limpar o alicate de medição.

- 1 Desligue o alicate de medição e remova os fios de teste.
- 2 Vire o alicate de medição e sacuda-o para remover qualquer sujeira que possa ter se acumulado nos terminais.

Limpe o instrumento com um pano úmido e detergente neutro; não use abrasivos nem solventes. Limpe os contatos de cada terminal com um cotonete limpo umedecido em álcool.

## 1 Introdução

Limpar o alicate de medição

**ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.**

## 2 Fazer medições

Medir a corrente CA ou CC	26
Medir a tensão CA	30
Medir a tensão CC	32
Medir a resistência	34
Testar a continuidade	36
Testar diodos	39
Medir a capacidade	43
Medir a temperatura	45
Medir a corrente CA ou CC (até $\mu$ A)	48
Medir frequência	50

Este capítulo descreve como fazer medições com o alicate de medição.



## 2 Fazer medições

Medir a corrente CA ou CC

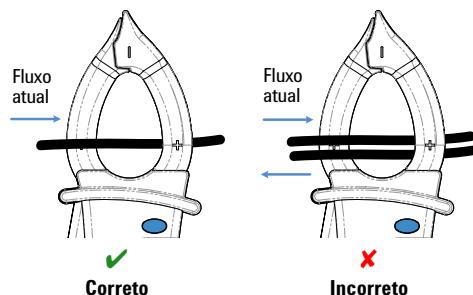
# Medir a corrente CA ou CC

## ADVERTÊNCIA

Verifique se os fios de teste estão desconectados dos terminais de entrada ao medir a corrente com o mordente.

## CUIDADO

Assegure-se de que o alicate de medição meça apenas um condutor por vez. Medir vários condutores pode fazer com que as leituras das medições sejam imprecisas, em razão da soma de vetores das correntes passando pelos condutores.



Para obter melhor precisão durante medições de corrente, alinhe o cabo às marcas do mordente.

Use o separador de fios para separar fios ou cabos individuais de um circuito de fios ou cabos. Consulte "["Usar o separador de fios e o gancho"](#)" na página 28 para mais informações.

Configure o alicate de medição para medir correntes CA ou correntes CC (somente modelo U1194A) conforme mostrado na [Figura 2-2](#). Prenda o fio/cabo e leia o mostrador.

## NOTA

Pressione para medir a frequência da fonte da corrente CA (somente modelos U1192A, U1193A e U1194A). Veja "["Medir frequência"](#)" na página 50 para saber mais.

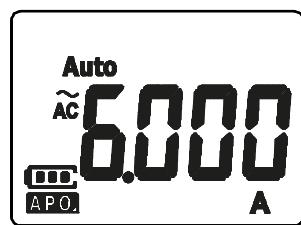


Figura 2-1 Exibição de corrente CA

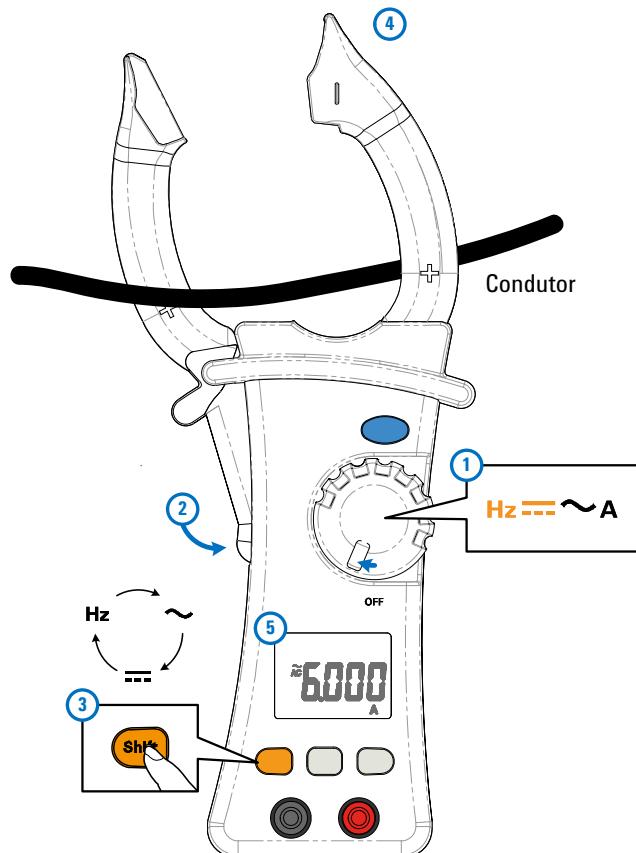


Figura 2-2 Medir a corrente CA

## 2 Fazer medições

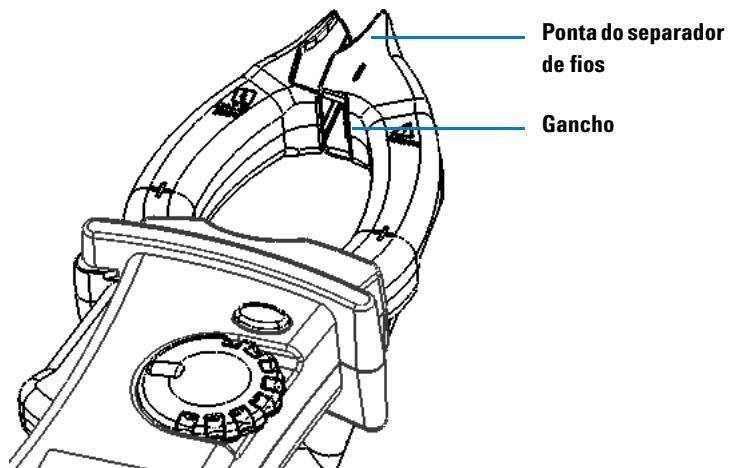
Medir a corrente CA ou CC

### Usar o separador de fios e o gancho

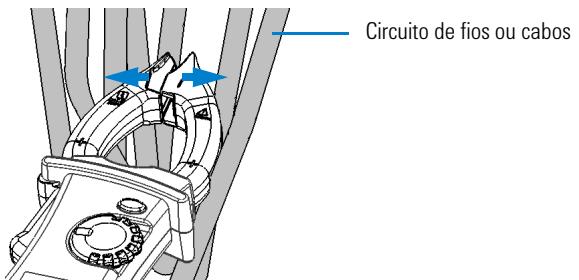
O design do alicate de medição conta com um separador de fios e um gancho (consulte [Figura 2-3](#)) que podem ser usados para separar fios ou cabos individuais em medições de um circuito de fios e cabos.

Use o separador de fios e o gancho para evitar tocar em fios ou cabos energizados sem o isolamento de proteção necessário ou sem desligar a fonte de tensão ou corrente.

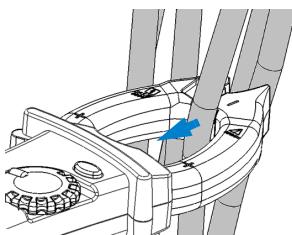
Siga as instruções abaixo para usar o separador de fios ou o gancho.



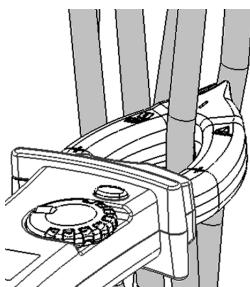
- 1 Abra o mordente com cuidado para exibir a ponta do separador de fios. Use a ponta do separador de fios para localizar o fio ou cabo desejado.



- 2 Separe o fio ou o cabo prendendo-o no gancho de maneira firme e puxando-o para trás.



- 3 Feche o mordente para fixar o fio ou o cabo e leia a medição.



## 2 Fazer medições

### Medir a tensão CA

#### NOTA

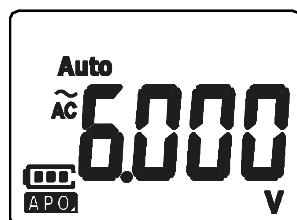
Inverter os fios produzirá uma leitura negativa, porém não causará danos ao alicate de medição.

Configure o alicate de medição para medir a tensão CA, conforme mostrado na [Figura 2-5](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

#### NOTA

#### Para os modelos U1193A e U1194A:

As medições de tensão CA captadas com o alicate de medição são retornadas como leituras RMS (raiz média quadrática) verdadeiras. Essas leituras são precisas para ondas senoidais. Para formas de onda não senoidais, consulte ["Explicação das especificações"](#) na página 64.



**Figura 2-4** Exibição de tensão CA

#### NOTA

Pressione para medir a frequência da fonte de tensão CA (somente modelos U1192A, U1193A e U1194A). Veja ["Medir frequência"](#) na página 50 para saber mais.

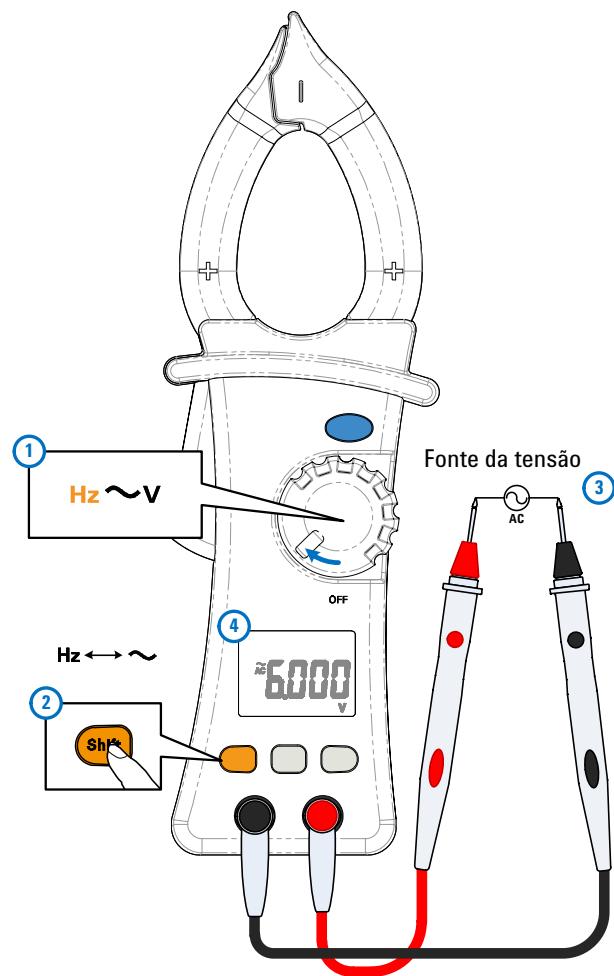


Figura 2-5 Medir a tensão CA

## 2 Fazer medições

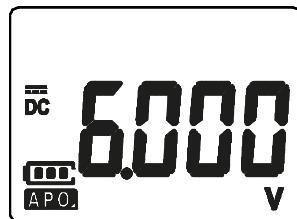
### Medir a tensão CC

## Medir a tensão CC

Configure o alicate de medição para medir a tensão CC, conforme mostrado na [Figura 2-7](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

### NOTA

Esse alicate de medição exibe valores de tensão CC, bem como sua polaridade. Tensões CC negativas retornarão um sinal negativo à esquerda do mostrador.



**Figura 2-6** Exibição de tensão CC

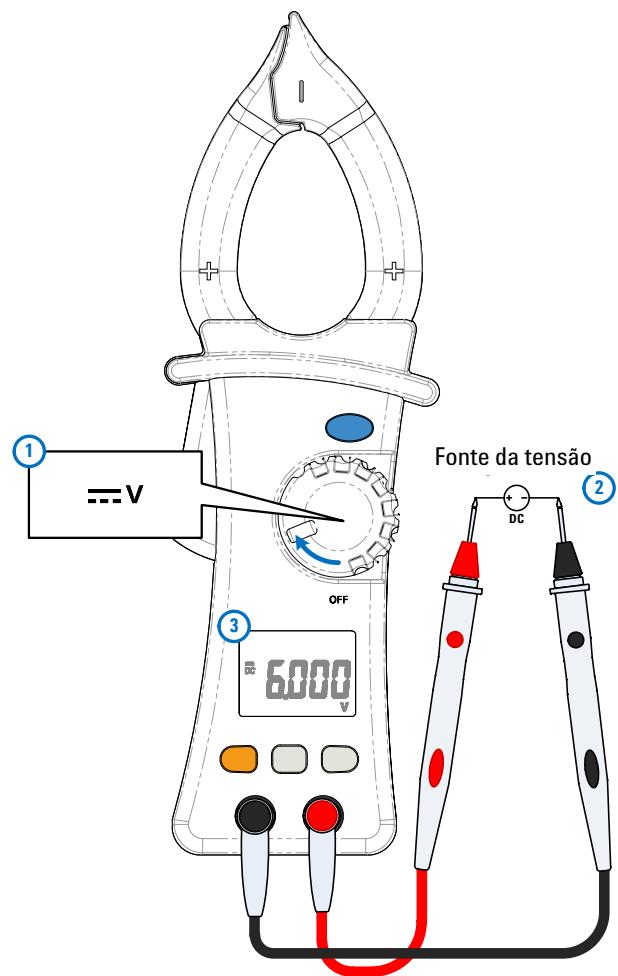


Figura 2-7 Medir a tensão CC

## 2 Fazer medições

Medir a resistência

# Medir a resistência

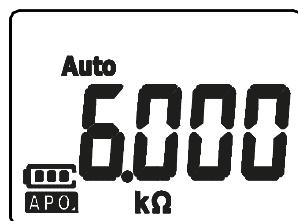
Configure o alicate de medição para medir a resistência conforme mostrado na [Figura 2-9](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

## CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao alicate de medição ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a resistência.

## NOTA

A resistência (em oposição ao fluxo de corrente) é medida enviando-se uma pequena corrente pelos fios de teste para o circuito que está sendo submetido ao teste. Como essa corrente flui por todos os percursos possíveis entre os fios, a leitura da resistência representa a resistência total de todos os percursos entre os fios. A resistência é medida em ohms ( $\Omega$ ).

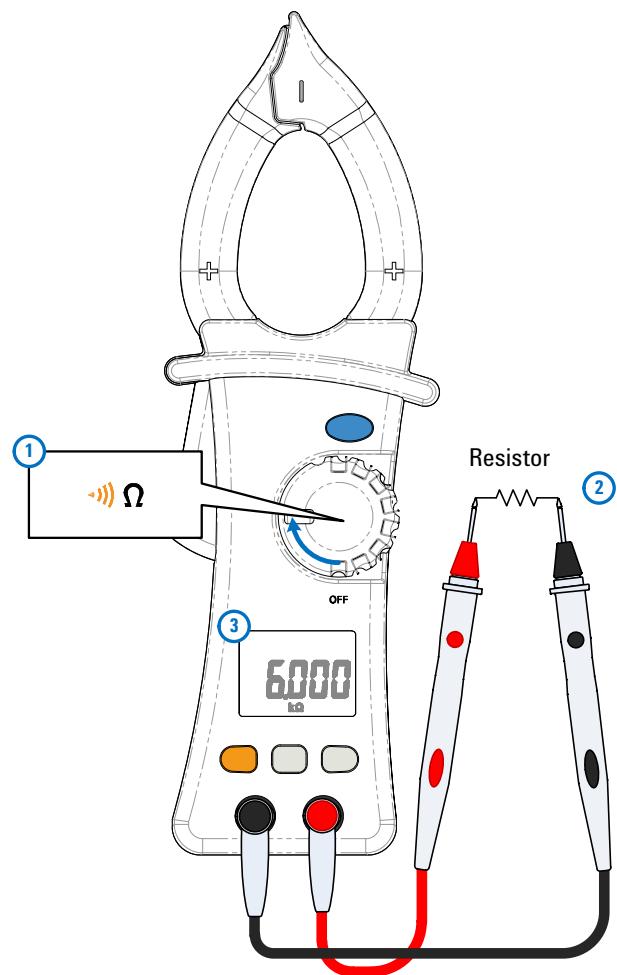


**Figura 2-8** Exibição da resistência

## NOTA

Tenha em mente as informações a seguir ao medir a resistência.

- Os fios de teste podem acrescentar de  $0,1 \Omega$  a  $0,2 \Omega$  de erro em medições de resistência. Para testar os fios, toque as pontas de prova uma na outra e leia a resistência dos fios.
- Como a corrente de teste do alicate de medição flui por todos os percursos possíveis entre as pontas de prova, o valor medido de um resistor em um circuito costuma ser diferente do valor nominal do resistor.
- A função de resistência pode produzir tensão suficiente para as junções do transistores ou diodos de silício com polarização direta, fazendo com que sejam condutores.



**Figura 2-9** Medir a resistência

## 2 Fazer medições

Testar a continuidade

### Testar a continuidade

Configure o alicate de medição de forma que teste a continuidade, conforme mostrado na [Figura 2-12](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

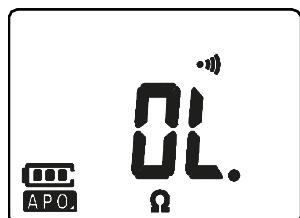
#### CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao alicate de medição ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a continuidade.

#### NOTA

Continuidade é a presença de um percurso completo para o fluxo de corrente. O teste de continuidade emite um bipe e faz a iluminação de fundo piscar sempre que um circuito está completo. O alerta visual e sonoro permite a realização de testes de continuidade rápidos sem a necessidade de observar o mostrador.

Pressione  para alternar entre a medição de resistência e o teste de continuidade. Veja [Figura 2-12](#) para saber mais.



**Figura 2-10** Exibição de continuidade aberta



**Figura 2-11** Exibição de continuidade fechada

## NOTA

- Você pode configurar o alicate de medição de forma que seja emitido um bipe e a iluminação de fundo pisque como indicação de continuidade se o circuito submetido ao teste estiver abaixo (em curto) do limiar de resistência.
- A função de continuidade detecta curtos intermitentes que durem, no mínimo, 1 ms. Um curto breve faz o alicate de medição emitir um bipe curto e piscar.
- É possível habilitar ou desabilitar o alerta visual pelo menu de configuração. Consulte "[Alterar o alerta visual de continuidade](#)" na página 37 para mais informações.

**Alterar o alerta visual de continuidade**

É possível configurar o instrumento de modo que sua iluminação de fundo pisque juntamente com a emissão do bipe como indicação de continuidade se o circuito submetido ao teste estiver abaixo do limiar de resistência.

Siga as instruções abaixo para habilitar ou desabilitar o alerta visual de continuidade.

- 1 Mantenha pressionado  enquanto liga o alicate de medição para entrar no menu Configurar.
- 2 Pressione  novamente. O alerta visual de continuidade () é o quarto item mostrado no menu Configurar.
- 3 Pressione  para fazer alterações no alerta visual de continuidade.  
Pressione  ou  para ativar ou desativar o alerta visual de continuidade (a iluminação de fundo se acende ou se apaga).
- 4 Pressione  para salvar as alterações ou pressione  para descartar as alterações e prosseguir para o próximo item do menu Configurar.
- 5 Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair do menu Configurar.

## 2 Fazer medições

Testar a continuidade

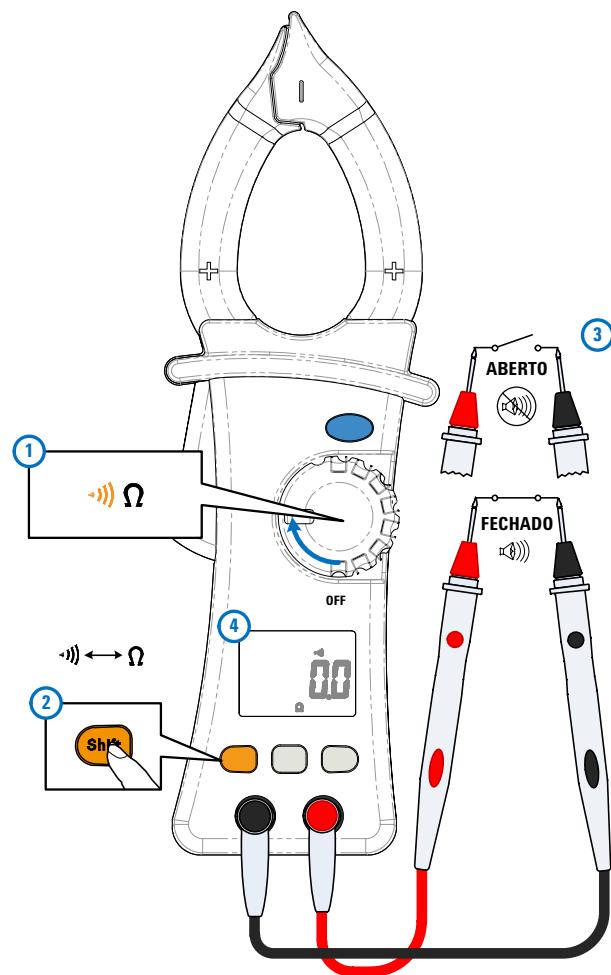


Figura 2-12 Testar a continuidade

## Testar diodos

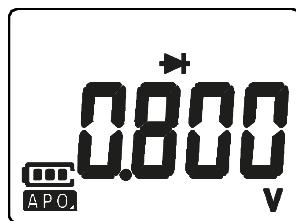
Configure o alicate de medição de forma que teste o diodo, conforme mostrado na [Figura 2-15](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

### CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao alicate de medição ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarrege todos os capacitores de alta tensão antes de testar diodos.

### NOTA

- Use o teste de diodo para verificar diodos, transistores, retificadores controlados de silício (SCRs) e outros dispositivos semicondutores. Um bom diodo sempre permite que a corrente siga apenas em uma direção.
- Esse teste envia uma corrente por uma junção semicondutora, e depois mede a queda de tensão na junção.
- Conecte o fio de teste vermelho no terminal positivo (anodo) do diodo e o fio de teste preto no terminal negativo (cátodo). O cátodo de um diodo é indicado por uma faixa.



**Figura 2-13** Exibição do diodo

### NOTA

O alicate de medição pode exibir a polarização direta de diodos de até cerca de 1,8 V. A polarização direta de um diodo típico fica dentro do intervalo de 0,3 V a 0,8 V; contudo, a leitura pode variar dependendo da resistência de outras vias entre as pontas de prova.

## 2 Fazer medições

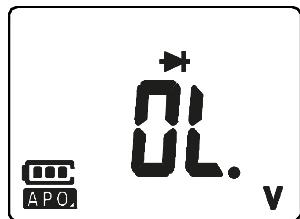
Testar diodos

### NOTA

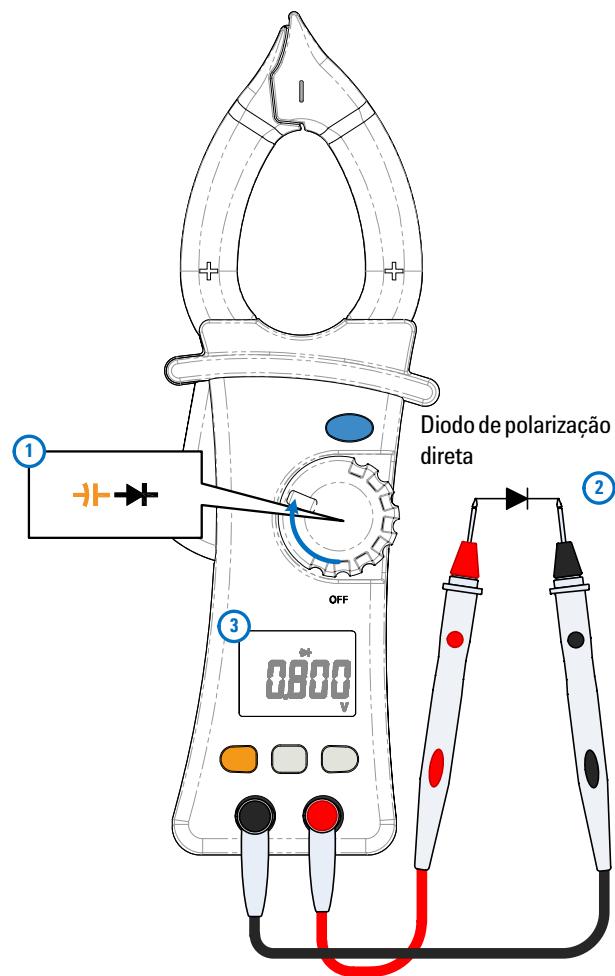
Se a emissão de bipe estiver ativada durante testes de diodo, o alicate de medição emitirá um bipe rapidamente para uma junção normal e um som contínuo para uma junção em curto.

Inverta as pontas de prova (conforme mostra a [Figura 2-16](#)) e meça novamente a tensão que cruza o diodo. Avalie o diodo seguindo estas orientações:

- O diodo será considerado bom se o alicate de medição exibir  no modo de polarização reversa.
- Um diodo será considerado em curto se o alicate de medição exibir cerca de 0 V tanto no modo de polarização direta quanto reversa, e o medidor emitir bipes continuamente.
- Um diodo será considerado aberto se o alicate de medição exibir  tanto no modo de polarização direta quanto reversa.



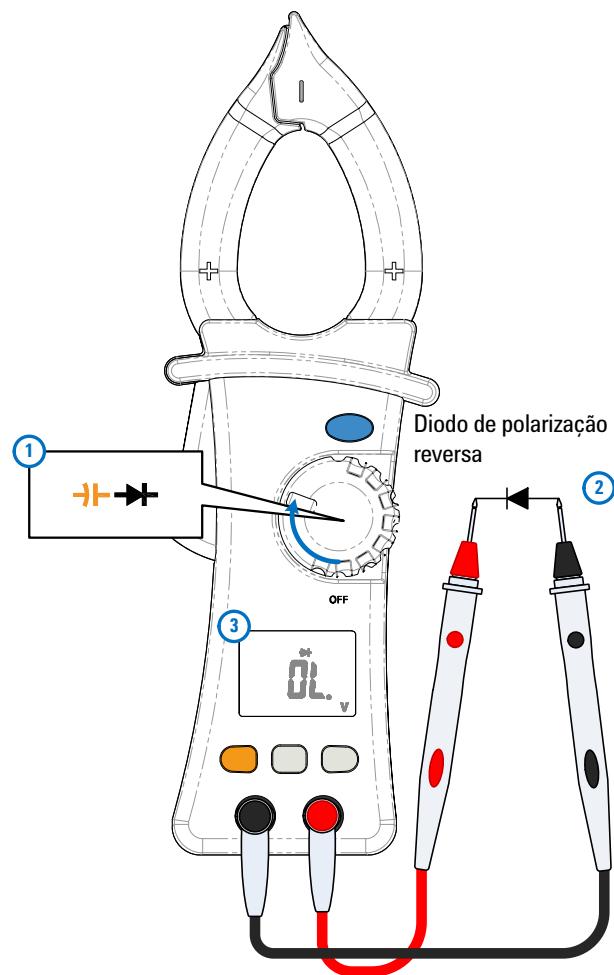
**Figura 2-14** Exibição de diodo aberto



**Figura 2-15** Testar diodos de polarização direta

## 2 Fazer medições

### Testar diodos



**Figura 2-16** Testar diodos de polarização reversa

## Medir a capacitância

Essa função de medição é aplicável somente aos modelos U1192A, U1193A e U1194A.

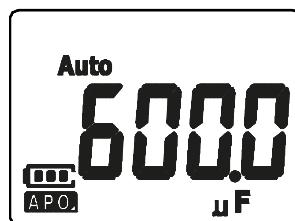
Configure o alicate de medição de forma que meça a capacitância, conforme mostrado na [Figura 2-18](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

### CUIDADO

Para evitar possíveis danos ao alicate de medição ou ao equipamento sendo submetido ao teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de medir a capacitância. Use a função de tensão CC para confirmar se o capacitor está totalmente descarregado.

### NOTA

O alicate de medição mede a capacitância carregando o capacitor com uma corrente conhecida por um determinado período, medindo a tensão resultante e depois calculando a capacitância.



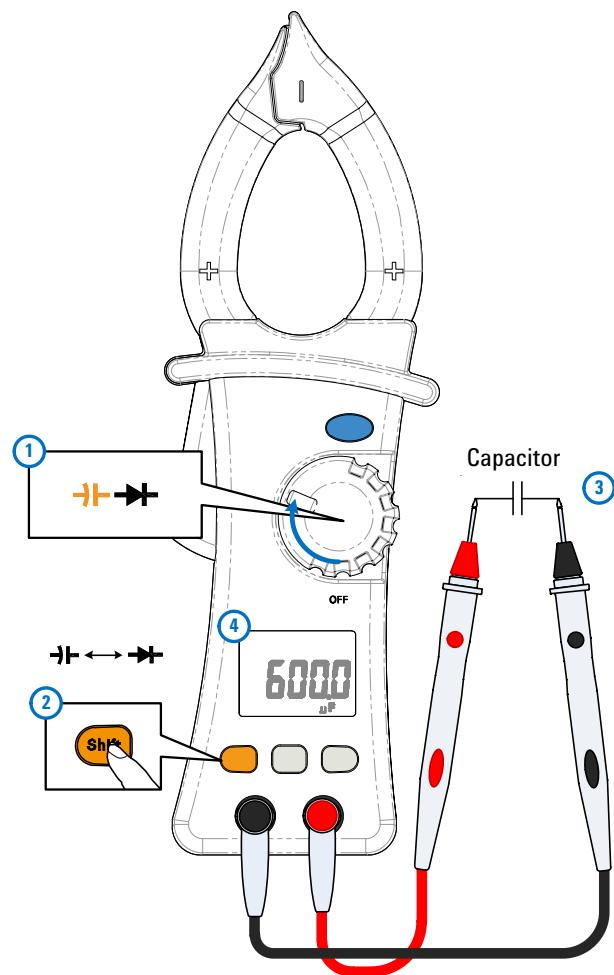
**Figura 2-17** Exibição da capacitância

### NOTA

Para medir valores de capacitância maiores que 1.000  $\mu\text{F}$ , primeiro descarregue o capacitor e depois selecione uma escala apropriada para a medição. Isso irá acelerar o tempo de medição e garantir que o valor de capacitância correto foi obtido.

## 2 Fazer medições

Medir a capacitância



**Figura 2-18** Medir a capacitância

## Medir a temperatura

Essa função de medição é aplicável somente ao modelo U1194A.

Configure o alicate de medição de forma que meça a temperatura, conforme mostrado na [Figura 2-20](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.

### ADVERTÊNCIA

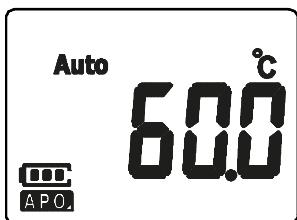
**Não conecte o termopar em circuitos eletricamente ativos. Fazer isso provavelmente causará choques ou incêndios.**

### CUIDADO

Não dobre os fios do termopar em ângulos agudos. Com o tempo, repetidas dobras podem quebrar as pontas de prova.

### NOTA

- O alicate de medição usa a ponta de prova do termopar do tipo K (incluído nos itens-padrão de um modelo U1194A) para medições de temperatura.
- A temperatura ambiente aproximada (compensação de junção fria) aparece no mostrador quando há um termopar aberto. A mensagem do termopar aberto pode ser exibida em razão de uma ponta de prova quebrada (aberta) ou porque nenhuma ponta de prova está instalada nos conectores de entrada do alicate de medição.
- Causar curto-círcuito do terminal  para o terminal  fará com que seja exibida a temperatura nos terminais do alicate de medição.



**Figura 2-19** Exibição de temperatura

## 2 Fazer medições

Medir a temperatura

### Alterar a unidade de temperatura padrão

Siga as instruções abaixo para escolher a unidade de temperatura entre Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F).

- 1 Mantenha pressionado  e  enquanto liga o alicate de medição para entrar no menu de seleção da unidade de temperatura.
- 2 Pressione  Hold para fazer alterações na unidade de temperatura.  
Pressione  ou  para alterar a unidade de temperatura (°C ou °F).
- 3 Pressione  Hold para salvar as alterações.
- 4 Desligue e ligue a alimentação do alicate de medição para sair do menu de seleção da unidade de temperatura.

#### CUIDADO

Sempre defina a exibição da unidade de temperatura de acordo com os requerimentos oficiais e em concordância com as leis nacionais de sua região.

#### NOTA

A ponta de prova do termopar do tipo pérola é adequada para a medição de temperaturas entre -40 °C e 204 °C (399 °F) em ambientes compatíveis com PTFE. Não coloque essa ponta de prova do termopar em nenhum líquido. Para obter melhores resultados, use uma ponta de prova de termopar projetada para cada aplicação específica — uma ponta de prova de imersão para líquido ou gel, e uma ponta de prova de ar para medições de ar.

Observe as seguintes técnicas de medição:

- Limpe a superfície a ser medida e certifique-se de que a ponta de prova está tocando a superfície com segurança. Lembre-se de desligar a alimentação aplicada.
- Quando for medir acima da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais alta.
- Quando for medir abaixo da temperatura ambiente, mova o termopar ao longo da superfície até obter a leitura de temperatura mais baixa.
- Deixe o alicate de medição no ambiente de operação por pelo menos uma hora já que o medidor está usando um adaptador de transferência sem compensação com ponta de prova térmica em miniatura.

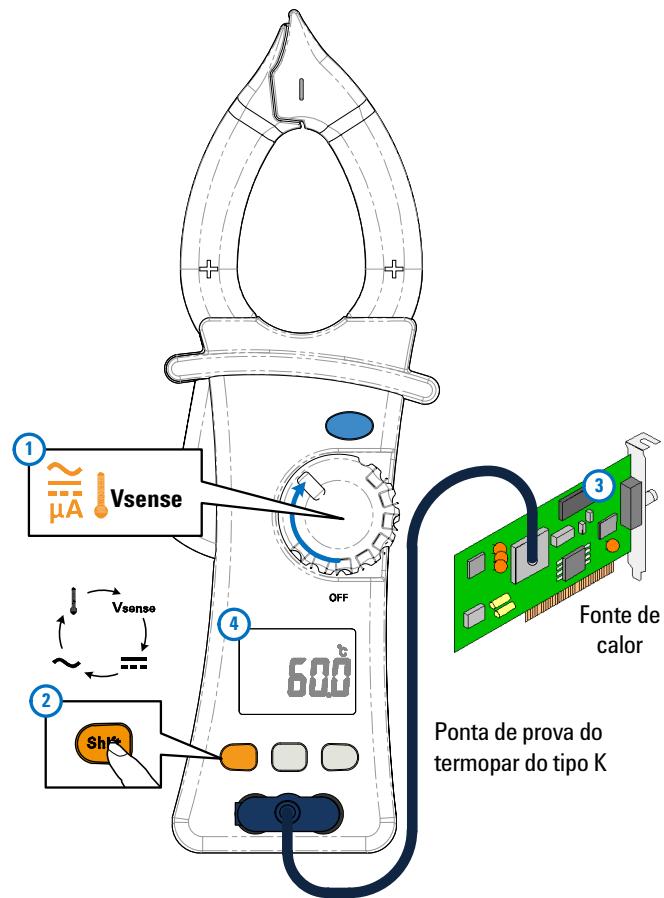


Figura 2-20 Medir a temperatura da superfície

## 2 Fazer medições

Medir a corrente CA ou CC (até  $\mu$ A)

# Medir a corrente CA ou CC (até $\mu$ A)

## ADVERTÊNCIA

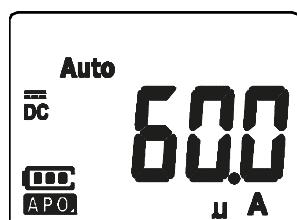
Nunca tente fazer uma medição de corrente no circuito onde o potencial de circuito aberto em relação ao terra é maior do que 1.000 V. Fazer isso poderá causar danos ao alicate de medição e possíveis choques elétricos ou lesões.

## CUIDADO

- Para evitar possíveis danos ao alicate de medição ou ao equipamento sendo submetido ao teste, use os terminais, as funções e a escala apropriados para a medição. Use o mordente para correntes acima de 600  $\mu$ A.
- Para medir a corrente, deve-se abrir o circuito sendo submetido ao teste e depois colocar o alicate de medição em série com o circuito. Nunca coloque as pontas de prova em paralelo com qualquer circuito ou componente quando os fios estiverem conectados aos terminais de corrente.
- Colocar as pontas de prova em paralelo com um circuito energizado, quando um fio está conectado a um terminal de corrente, pode causar danos ao circuito sendo testado. Isso acontece porque a resistência nos terminais de corrente do alicate de medição é muito baixa, resultando em curto-circuito.

Essa função de medição é aplicável somente para o modelo U1194A.

Configure o alicate de medição de forma que meça a corrente CA ou CC (até  $\mu$ A) conforme mostra a [Figura 2-22](#). Aplique as pontas de teste e leia o mostrador.



**Figura 2-21** Exibição de corrente CC

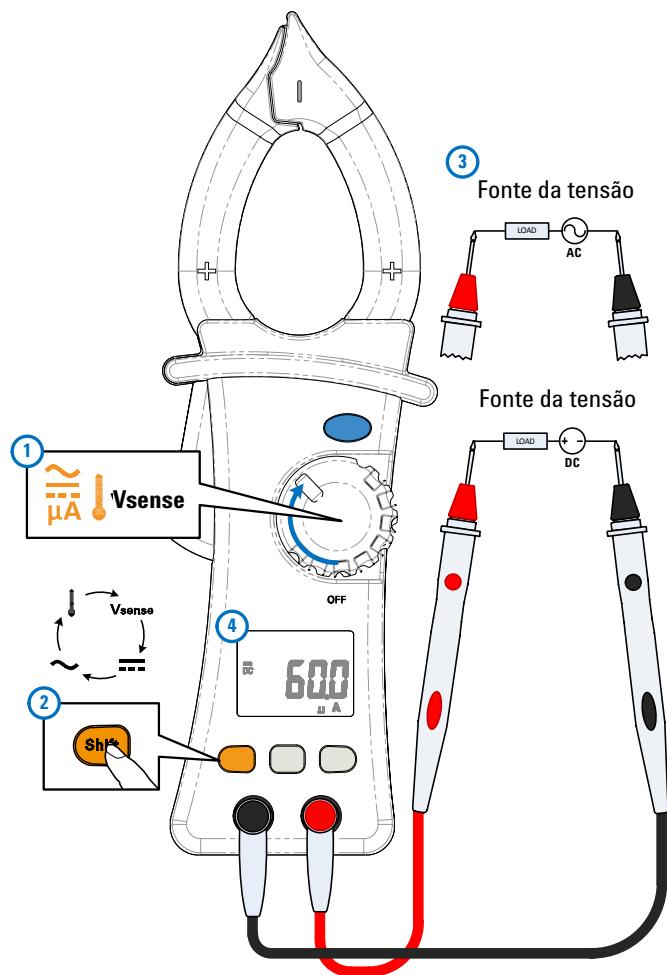


Figura 2-22 Medir a corrente CA/CC (até  $\mu$ A)

## Medir frequência

### ADVERTÊNCIA

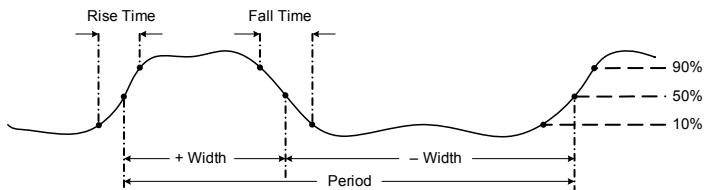
Nunca meça a frequência de locais onde o nível de tensão ou corrente excede a escala especificada.

Essa função de medição é aplicável somente aos modelos U1192A, U1193A e U1194A.

O alicate de medição permite o monitoramento simultâneo de tensão ou corrente em tempo real com medições de frequência.

### NOTA

- A medição de frequência de um sinal ajuda a detectar a presença de correntes harmônicas em condutores neutros e determina se essas correntes neutras são o resultado de fases desbalanceadas ou de cargas não lineares.
- A frequência é o número de ciclos que um sinal completa a cada segundo. A frequência é definida como o inverso do período. O período é definido como o tempo entre os cruzamentos dos limiares intermediários de duas bordas consecutivas, semelhantes em polaridade, conforme mostrado na figura abaixo.



- O alicate de medição mede a frequência de um sinal de corrente ou tensão contando o número de vezes que o sinal cruza o nível do limiar dentro de um período de tempo específico.

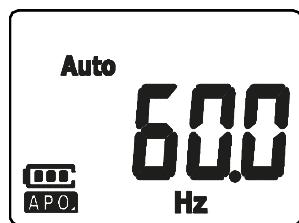


Figura 2-23 Exibição de frequência

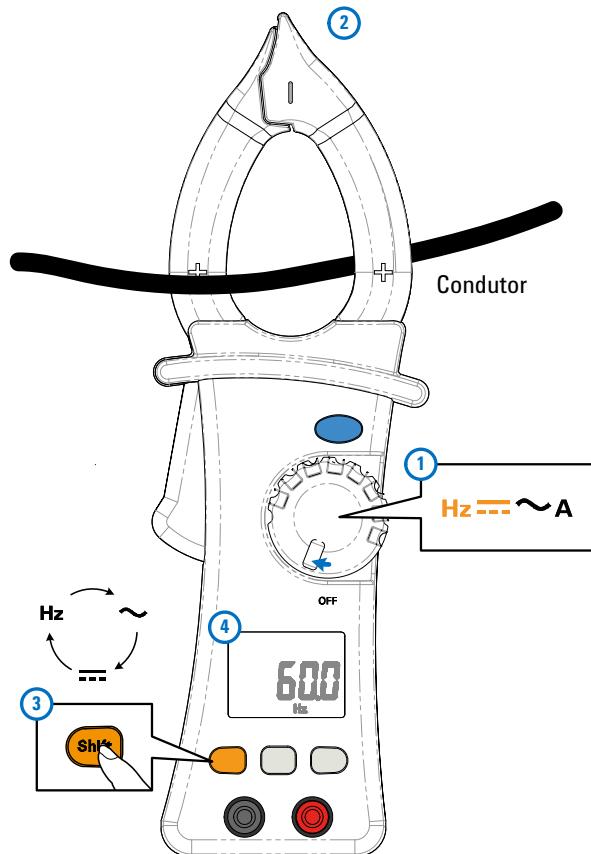


Figura 2-24 Medir a frequência

## 2 Fazer medições

Medir frequência

**ESTA PÁGINA FOI DEIXADA EM BRANCO PROPOSITALMENTE.**

## 3

# Recursos do alicate de medição

- Detectar presença de tensão CA (Vsense) 54
- Realizar medições relativas (nulas) 57
- Captar valores máximos e mínimos (Máx.Mín) 58
- Congelar a exibição (Hold) 60

Este capítulo descreve os recursos adicionais disponíveis no alicate de medição.



Agilent Technologies

### 3 Recursos do alicate de medição

Detectar presença de tensão CA (Vsense)

## Detectar presença de tensão CA (Vsense)

### ADVERTÊNCIA

- Recomenda-se que você faça o teste em um circuito ativo conhecido dentro da escala de tensão nominal CA deste produto antes e depois de cada uso, para se assegurar de que o detector Vsense esteja funcionando.
- Ainda poderá haver tensão, mesmo que não haja indicação de alerta do Vsense. Não use o detector Vsense em fios blindados. Nunca toque em tensão ativa ou condutor sem o equipamento de proteção de isolamento necessário, ou desligue a fonte de tensão.
- O detector Vsense pode ser afetado por diferenças no design do soquete, na espessura e tipo de isolamento.

### CUIDADO

Recomenda-se que você meça a tensão usando os fios de teste por meio da função CA V ou CC V, depois de usar a função Vsense, mesmo que não haja nenhuma indicação de alerta.

Essa função de medição é aplicável somente aos modelos U1192A, U1193A e U1194A.

O Vsense é um detector de tensão sem contato que detecta a presença de tensões CA próximas.

Configure o alicate de medição de forma que seja habilitada a função Vsense, como mostrado na [Figura 3-3](#).

### NOTA

Se a presença de tensão CA for observada, o aparelho emitirá um som. O alerta sonoro permite que você detecte com facilidade a presença de tensão CA próxima.

**Nenhuma resolução nem exatidão de medição de tensão será exibida nesse modo.**

**NOTA**

- Coloque a parte superior do alicate de medição perto de um condutor quando for procurar tensões CA (a partir de apenas 24 V na configuração **Hi.SE**).
- A configuração de baixa sensibilidade pode ser usada em tomadas embutidas na parede e em vários tipos de fios ou cabos de alimentação.
- A configuração de alta sensibilidade permite a detecção de tensão CA em outros estilos de soquetes ou conectores de alimentação rebaixados nos quais a tensão CA real é rebaixada dentro do próprio conector.

Pressione  para mudar a sensibilidade do detector Vsense para **Hi.SE** (alta sensibilidade) ou **Lo.SE** (baixa sensibilidade).



**Figura 3-1** Exibição de Vsense (alta sensibilidade)



**Figura 3-2** Exibição de Vsense (baixa sensibilidade)

### 3 Recursos do alicate de medição

Detectar presença de tensão CA (Vsense)

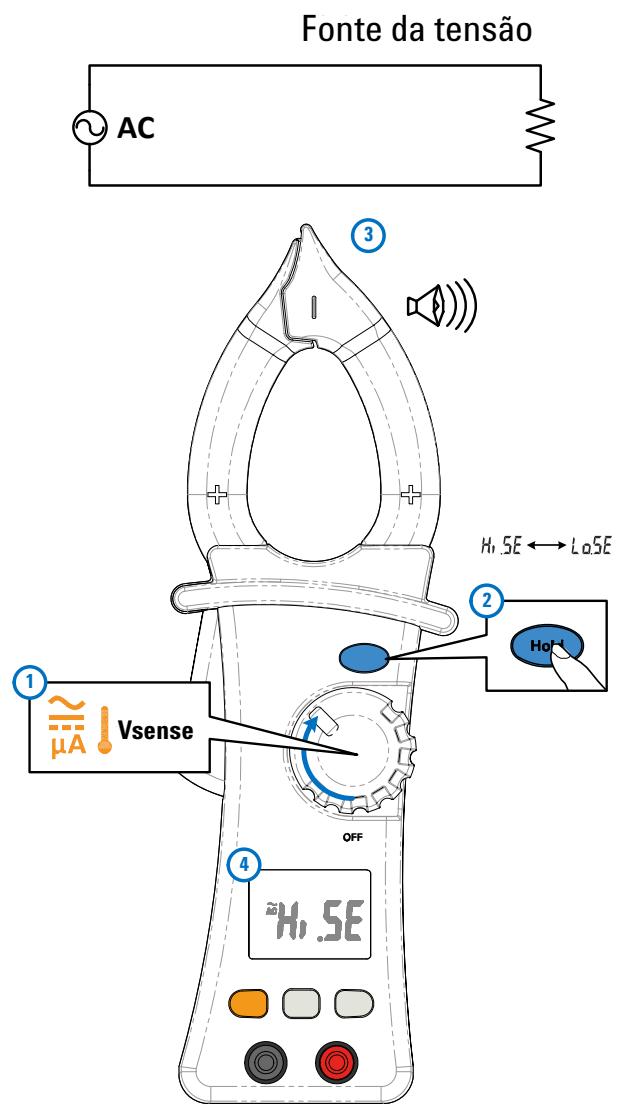


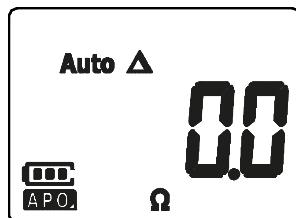
Figura 3-3 Detectar a presença de tensão

## Realizar medições relativas (nulas)

Em medições nulas, também chamadas de relativas, cada leitura é a diferença entre um valor nulo armazenado (medido) e o sinal de entrada.

Uma aplicação possível é aumentar a precisão da medição de resistência anulando a resistência do fio de teste. Anular os fios é particularmente importante antes de medições de capacitância.

- 1 Para ativar o modo relativo, pressione a tecla  $\Delta$ . O valor de medição no momento em que a função Nulo está habilitada é armazenado como o valor de referência.



**Figura 3-4** Exibição da função Nulo

- 2 Para desabilitar a função Nulo, pressione  $\Delta$  novamente.

Para qualquer função de medição, é possível medir e armazenar diretamente o valor nulo ao pressionar  $\Delta$  com os fios de teste abertos (anula a capacitância do fio de teste), em curto (anula a resistência do fio de teste) ou ao longo do circuito de valor nulo desejado.

### NOTA

- Na medição de resistência, a leitura do alicate de medição será um valor diferente de zero mesmo que os dois fios de teste estejam em contato direto, por causa da resistência deles. Use a função Nulo para ajustar a exibição para zero.
- Nas medições de tensão CC, o efeito térmico influenciará a precisão das medições. Coloque os fios de teste em curto e pressione  $\Delta$  quando o valor exibido se estabilizar para zerar a exibição.

### 3 Recursos do alicate de medição

Captar valores máximos e mínimos (Máx.Mín)

## Captar valores máximos e mínimos (Máx.Mín)

A operação Máx.Mín armazena os valores de entrada máximos, mínimos e a média durante uma série de medições.

Quando a entrada fica abaixo do valor mínimo gravado ou acima do valor máximo gravado, o alicate de medição emite um bipe e grava o novo valor. O alicate de medição também calcula uma média de todas as leituras tomadas desde que o modo Máx.Mín foi ativado.

No mostrador do alicate de medição, você pode ver estes dados estatísticos para qualquer conjunto de leituras:

- Máx: maior leitura desde que a função Máx.Mín foi ativada
- Mín: menor leitura desde que a função Máx.Mín foi ativada
- Méd: média de todas as leituras desde que a função Máx.Mín foi ativada
- MáxMínMéd: leitura atual (valor do sinal de entrada real)

- 1 Mantenha a tecla  pressionada por mais de um segundo para habilitar a operação Máx.Mín.
- 2 Pressione  novamente para alternar entre os valores de entrada Máx, Mín, Méd ou atual (MáxMínMéd).
- 3 Pressione a tecla  por mais de um segundo para desativar a função Máx.Mín.

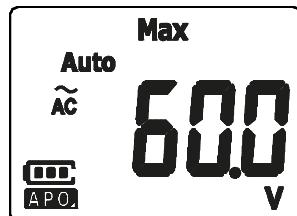


Figura 3-5 Exibição de Máx.Mín

**NOTA**

Se uma sobrecarga for gravada, a função de cálculo da média será interrompida.  é mostrado em lugar do valor médio.

Esse modo é útil para captar leituras intermitentes, gravar leituras mínimas e máximas de forma não assistida ou gravar leituras enquanto a operação do equipamento não exige observar o mostrador do alicate de medição.

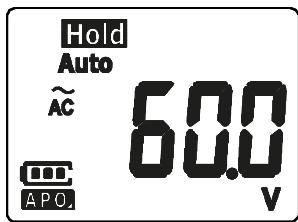
O valor médio verdadeiro exibido é a média aritmética de todas as leituras tomadas desde o início da gravação. A leitura média é útil para suavizar entradas instáveis, calcular o consumo de energia ou estimar a porcentagem de tempo que um circuito está ativo.

### 3 Recursos do alicate de medição

Congelar a exibição (Hold)

## Congelar a exibição (Hold)

Para congelar a exibição de qualquer função, pressione a tecla  .



**Figura 3-6** Exibição da retenção (Hold)

Pressione  novamente para desativar essa função.

## 4

# Características e especificações

Características do produto	62
Explicação das especificações	64
Categoria de medição	65
Definição de categoria de medição	65
Especificações elétricas	66
Especificações DC	66
Especificações de CA	68
Especificações de capacidade	69
Especificações de temperatura	70
Especificações de frequência	71
Especificações de sensibilidade de frequência	71
Taxa de atualização do mostrador (aproximada)	72

Este capítulo lista as características, suposições e especificações dos modelos U1191A, U1192A, U1193A, e U1194A alicate de medição portátil.



## 4 Características e especificações

Características do produto

# Características do produto

## NOTA

As características do produto especificadas na tabela abaixo são aplicáveis aos modelos U1191AU1192A, U1193A e U1194A, exceto se o contrário for declarado.

### **FONTE DE ALIMENTAÇÃO**

Tipo de pilha:

- 2 pilhas alcalinas AAA de 1,5 V (IEC LR03)

Vida útil da pilha:

- Em geral, 200 horas (considerando-se pilhas alcalinas novas, para medição de tensão CC, com a iluminação de fundo desligada)
- Em geral, 40 horas (considerando-se baterias alcalinas novas, com a iluminação de fundo acesa)
- O indicador de carga baixa da pilha piscará quando a tensão da pilha cair abaixo de 2,5 V (aproximadamente)

### **CONSUMO DE ENERGIA**

- Máximo de 9 mVA (considerando-se pilhas alcalinas novas, para medição de tensão CC, com a iluminação de fundo desligada)
- Máximo de 42 mVA (considerando-se pilhas alcalinas novas, para medição de tensão CC, com a iluminação de fundo acesa)

### **MOSTRADOR**

Tela de cristal líquido (LCD) com iluminação de fundo (com leitura máxima de 6.000 contagens)

### **AMBIENTE DE OPERAÇÃO**

- Temperatura de operação de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ , 0% a 80% de umidade relativa (UR)
- Até 80% de umidade relativa (UR) para temperaturas de até  $30^{\circ}\text{C}$ , diminuindo linearmente até 50% de UR a  $50^{\circ}\text{C}$
- Altitude de até 2.000 metros
- Grau de poluição 2

### **CONFORMIDADE DE ARMAZENAMENTO**

$-40^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ , 40% a 80% de UR (sem as pilhas)

---

**CONFORMIDADE DE SEGURANÇA**

- IEC 61010-1:2001/EN 61010-1:2001
  - IEC 61010-2-032:2002/EN 61010-2-032:2002
  - CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-1-04
  - CAN/CSA-C22.2 Nº 61010-2-032-04
  - ANSI/UL Std. Nº 61010-1:2004
- 

**CATEGORIA DE MEDIÇÃO**

CAT III 600 V e CAT IV 300 V (para partes de multímetros digitais e pinças amperimétricas)

---

**COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA (EMC)**

- IEC 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
  - Canadá: ICES/NMB-001:Issue 4, junho de 2006
  - Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS CISPR11:2004
- 

**COEFICIENTE DE TEMPERATURA**

0,1 × (precisão especificada) / °C (de 0 °C a 18 °C ou 28 °C a 50 °C)

---

**TAXA DE REJEIÇÃO DE MODO COMUM (CMRR)**

>60 dB em CC, 60 Hz na função CA V

>120 dB em CC, 50/60 Hz na função CC V

---

**TAXA DE REJEIÇÃO DE MODO NORMAL (NMRR)**

>60 dB a 50/60 Hz

---

**DIMENSÕES (L X A X P)**

- U1191A/U1192A: 77,14 × 225 × 38,56 mm
  - U1193A/U1194A: 77,14 × 238 × 38,56 mm
- 

**PESO**

- U1191A/U1192A: 320 gramas (com as pilhas)
  - U1193A: 334 gramas (com as pilhas)
  - U1194A: 348 gramas (com as pilhas)
- 

**TAMANHO MÁXIMO DO CONDUTOR**

- U1191A/U1192A: Até 27 mm de diâmetro para cabos 500 MCM
  - U1193A/U1194A: Até 35 mm de diâmetro para cabos 750 MCM
- 

**ABERTURA MÁXIMA DA PINÇA**

- U1191A/U1192A: Até 31 mm
  - U1193A/U1194A: Até 37 mm
-

## 4 Características e especificações

Explicação das especificações

---

### GARANTIA

Consulte [http://www.agilent.com/go/warranty\\_terms](http://www.agilent.com/go/warranty_terms)

- Três anos para o produto
- Três meses para os acessórios-padrão do produto, exceto quando especificado de outra forma
- Observe que, para o produto, a garantia não cobre:
  - Danos oriundos de contaminação
  - Desgaste normal decorrente do uso de componentes mecânicos
  - Manuais e pilhas descartáveis padrão

---

### CICLO DE CALIBRAÇÃO

Um ano

---

## Explicação das especificações

- A precisão é obtida como  $\pm$  (% da leitura + contagens do dígito menos significativo) a  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , com umidade relativa inferior a 80%.
- As especificações de CA V e CA A para os modelos U1193A e U1194A possuem acoplamento CA, RMS verdadeiro e são válidas em uma escala de 5% a 100%.
- O fator de crista pode ser de até 3,0 no fundo de escala (4.000 contagens)
- Para formas de onda não senoidais, adicione (2% da leitura + 2% da escala total) normalmente.
- No campo EMC RF de 3 V/m, a precisão total é especificada como a precisão especificada de  $\pm 30$  dígitos para todas as funções.

## Categoria de medição

Os Alicate de medição portátil Série U1190A Agilent possuem uma classificação de segurança CAT III, 600 V e CAT IV, 300 V.

### Definição de categoria de medição

**Medição de CAT I** é para medições realizadas em circuitos não diretamente conectados às linhas de alimentação CA. São exemplos as medições em circuitos não derivados das linhas de alimentação CA e circuitos especialmente protegidos (internos) derivados das linhas de alimentação.

**Medição de CAT II** é medição realizada em circuitos diretamente conectados a uma instalação de baixa tensão. São exemplos as medições em aparelhos domésticos, ferramentas portáteis e equipamentos similares.

**Medição de CAT III** é medição feita em instalações de edifícios. São exemplos as medições em quadros de distribuição, disjuntores, fiação, incluindo cabos, barramentos elétricos, caixas de derivação, interruptores, tomadas na instalação fixa e equipamentos para uso industrial, além de outros equipamentos que incluem motores estacionários com conexão permanente à instalação fixa.

**Medição de CAT IV** é medição realizada na fonte da instalação de baixa tensão. São exemplos os medidores de eletricidade e medições em dispositivos principais de proteção contra corrente excessiva e unidades de controle de ondulação.

## 4 Características e especificações

Especificações elétricas

# Especificações elétricas

## NOTA

As explicações das especificações são dadas na [página 64](#).

## Especificações DC

**Tabela 4-1** Especificações CC

Função	Escala	Resolução	Precisão				Corrente de teste	Tensão aberta
			U1191A	U1192A	U1193A	U1194A		
Tensão	60,00 V	0,01 V	-	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	-	-
	600,0 V	0,1 V	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	-	-

### Notas para especificações de tensão CC:

- 1 Proteção contra sobrecarga: 600 VCC.
- 2 Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal) em paralelo com <100 pF

	600,0 Ω	0,1 Ω	0,8% + 5	0,8% + 5	0,8% + 5	0,8% + 5	≈95 μA	1,4 V
Resistência	6.000 kΩ	0,001 kΩ	0,8% + 3	0,8% + 3	0,8% + 3	0,8% + 3	≈95 μA	1,4 V
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	-	0,8% + 3	0,8% + 3	0,8% + 3	≈95 μA	0,7 V

### Notas para especificações de resistência:

- 1 Proteção contra sobrecarga: 600 Vrms para curto-circuitos com corrente <0,1 A
- 2 A tensão máxima em aberto é <+1,4 V
- 3 A precisão é especificada após a função Nulo ser utilizada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (causando curto nos fios de teste).

**Tabela 4-1** Especificações CC (continuação)

Função	Escala	Resolução	Precisão				Corrente de teste	Tensão aberta
			U1191A	U1192A	U1193A	U1194A		
Continuidade	600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	0,8% + 5	0,8% + 5	0,8% + 5	0,8% + 5	$\approx$ 95 $\mu$ A	$\approx$ 1,4 V

**Notas para especificações de continuidade:**

- 1 Proteção contra sobrecarga: 600 Vrms para curto-circuitos com corrente  $<0,1$  A
- 2 O alerta sonoro integrado emite bipes quando a resistência medida é inferior a 30  $\Omega$ . As medições de resistência acima de 200  $\Omega$  são consideradas em aberto. No caso de resistências medidas com valores entre 30  $\Omega$  e 200  $\Omega$  ( $30 \Omega \leq$  leitura  $\leq 200 \Omega$ ), o alerta sonoro poderá emitir bipes dependendo do dispositivo sendo submetido ao teste.
- 3 Indicador de continuidade: Alerta sonoro de 2,7 kHz

Diodo	1.500 V	0,001 V	1,0% + 3	1,0% + 3	1,0% + 3	1,0% + 3	$\approx$ 0,3 mA	1,8 V
-------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	------------------	-------

**Notas para especificações de diodo:**

- 1 Proteção contra sobrecarga: 600 Vrms para curto-circuitos com corrente  $<0,4$  A
- 2 O alerta sonoro integrado emite bipes continuamente quando a tensão medida é inferior a 100 mV e emite um bipe somente para junções do semicondutor ou diodo com polarização direta entre 0,3 V e 0,8 V ( $0,3 \text{ V} \leq$  leitura  $\leq 0,8 \text{ V}$ ).

Corrente	60,00 $\mu$ A	0,01 $\mu$ A	-	-	-	1,0% + 5	-	-
	600,0 $\mu$ A	0,1 $\mu$ A	-	-	-	1,0% + 5	-	-
	60,00 A	0,01 A	-	-	-	2,0% + 5	-	-
	600,0 A	0,1 A	-	-	-	2,0% + 5	-	-

**Notas para especificações de corrente CC:**

- 1 Escalas de 60 A a 600 A destinam-se a medições do alicate de medição.
- 2 Escalas de 60  $\mu$ A a 600  $\mu$ A destinam-se a medições do multímetro digital.
- 3 Proteção contra sobrecarga para escala de 60 A a 600 A: 600 Arms
- 4 Impedância de entrada para escala de 60  $\mu$ A a 600  $\mu$ A:  $\approx$ 4,2 k $\Omega$
- 5 Erro de posição: 1% de leitura
- 6 A precisão é especificada após a função Nulo ser utilizada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (causando curto nos fios de teste).

## 4 Características e especificações

Especificações elétricas

# Especificações de CA

## Especificações de tensão CA

Tabela 4-2 Especificações de tensão CA

Escala	Resolução	Precisão				Impedância de entrada
		U1191A	U1192A	U1193A	U1194A	
45 Hz a 500 Hz						
60,00 V	0,01 V	-	1,2% + 5	1,2% + 5	1,2% + 5	10 MΩ
600,0 V	0,1 V	1,2% + 5	1,2% + 5	1,2% + 5	1,2% + 5	10 MΩ

Observações para especificações de tensão CA:

- 1 Proteção contra sobrecarga: 600 Vrms
- 2 Impedância de entrada: 10 MΩ (nominal) em paralelo com <100 pF
- 3 Resposta de frequência: 45 Hz a 500 Hz (forma de onda senoidal)
- 4 Tipo de conversão CA:
  - U1191A e U1192A: Detecção de média, indicação de RMS
  - U1193A e U1194A: Detecção de RMS, indicação de RMS

## Especificações de corrente CA

Tabela 4-3 Especificações de corrente CA

Escala	Resolução	Precisão							
		U1191A		U1192A		U1193A		U1194A	
		45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz	45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz	45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz	45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz
60,00 µA	0,01 µA	-	-	-	-	-	-	1,0% + 5	1,0% + 5
600,0 µA	0,1 µA	-	-	-	-	-	-	1,0% + 5	1,0% + 5
60,00 A	0,01 A	-	-	2,0% + 5	3,0% + 5	2,0% + 5	3,0% + 5	2,0% + 5	3,0% + 5
400,0 A	0,1 A	2,0% + 5	3,0% + 5	2,0% + 5	3,0% + 5	-	-	-	-

**Tabela 4-3** Especificações de corrente CA (continuação)

Escala	Resolução	Precisão							
		U1191A		U1192A		U1193A		U1194A	
		45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz	45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz	45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz	45 Hz a 65 Hz	65 Hz a 500 Hz
600,0 A	0,1 A	-	-	-	-	2,0% + 5	3,0% + 5	2,0% + 5	3,0% + 5

**Notas para especificações de corrente CA:**

- 1 Proteção contra sobrecarga:
  - U1191A e U1192A: 400 Arms
  - U1193A e U1194A: 600 Arms
- 2 Impedância de entrada para escala de 60  $\mu$ A a 600  $\mu$ A:  $\sim 4,2 \text{ k}\Omega$
- 3 Resposta de frequência: 45 Hz a 500 Hz (forma de onda senoidal)
- 4 Erro de posição: 1% de leitura
- 5 Tipo de conversão CA:
  - U1191A e U1192A: Detecção de média, indicação de RMS
  - U1193A e U1194A: Detecção de RMS, indicação de RMS
- 6 No caso de formas de onda não senoidais, adicione uma precisão de (2% de leitura + 2% de escala total) normalmente para fator de crista  $\geq 3,0$ .

**Especificações de capacidade****Tabela 4-4** Especificações de capacidade

Escala	Resolução	Precisão				Taxa de medição (em fundo de escala)
		U1191A	U1192A	U1193A	U1194A	
600,0 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	-	2,0% + 4	2,0% + 4	2,0% + 4	2 vezes/segundo
6,00 mF	0,001 mF	-	2,0% + 4	2,0% + 4	2,0% + 4	1 vez/9 segundos

**Notas para especificações de capacidade:**

- 1 Esta função é aplicável somente para os modelos U1192A, U1193A e U1194A.
- 2 Proteção contra sobrecarga: 600 Vrms para curto-circuitos com corrente  $< 0,1 \text{ A}$
- 3 A precisão de todas as escalas é especificada com base em um capacitor de filme ou superior e, após a função Nulo, é utilizada para subtrair a resistência do fio de teste e o efeito térmico (causando curto nos fios de teste).

## 4 Características e especificações

### Especificações elétricas

## Especificações de temperatura

**Tabela 4-5** Especificações de temperatura

Tipo térmico	Escala	Resolução	Precisão
			U1194A
K	–40 °C a 400 °C	0,1 °C	1,0% + 2,0 °C
	400 °C a 1200 °C	1,0 °C	1,0% + 2,0 °C
K	–40 °F a 752 °F	0,1 °F	1,0% + 3,6 °F
	752 °F a 2192 °F	1,0 °F	1,0% + 3,6 °F

### Notas para especificações de temperatura:

- 1 Esta função é aplicável somente para o modelo U1194A.
- 2 A especificação acima é válida quando o alicate de medição fica parado no mesmo ambiente de operação por pelo menos uma hora. Se durante o armazenamento a unidade ficar exposta a um ambiente de alta umidade (condensação), certifique-se de que o alicate de medição esteja no mesmo ambiente de operação por pelo menos duas horas.
- 3 A precisão não inclui a tolerância da ponta de prova do termopar.
- 4 Não permita que o sensor de temperatura entre em contato com uma superfície energizada acima de 30 Vrms ou 60 V CC. Essas tensões representam perigo de choque.
- 5 O cálculo da temperatura está de acordo com os padrões de segurança EN/IEC-60548-1 e NIST175.
- 6 A especificação de precisão supõe que a temperatura ambiente seja estável com  $\pm 1$  °C. Para mudanças de  $\pm 3$  °C na temperatura ambiente, a precisão nominal aplica-se após duas horas.

## Especificações de frequência

**Tabela 4-6** Especificações de frequência

Escala	Resolução	Precisão				Frequência de entrada mínima
		U1191A	U1192A	U1193A	U1194A	
99,99 Hz	0,01 Hz	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	
999,9 Hz	0,1 Hz	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	
9,999 kHz	0,001 kHz	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	10 Hz
99,99 kHz	0,01 kHz	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	0,5% + 3	

**Notas para especificações de frequência:**

1 Esta função é aplicável somente para os modelos U1192A, U1193A e U1194A.

2 Proteção contra sobrecarga: 600 V

## Especificações de sensibilidade de frequência

### Para medições de tensão

**Tabela 4-7** Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de tensão

Escala da entrada	Sensibilidade mínima (onda senoidal RMS)	
	10 Hz a 10 kHz	10 kHz a 60 kHz
Entrada máxima para precisão especificada		
60 V	6 V	30 V
600 V	60 V	-

**Notas para especificações de sensibilidade de frequência para medições de tensão:**

1 Esta função é aplicável somente para os modelos U1192A, U1193A e U1194A.

2 Entrada máxima para precisão especificada, consulte "[Especificações de CA](#)" na página 68.

## 4 Características e especificações

### Especificações elétricas

#### Para medições de corrente

**Tabela 4-8** Especificações de sensibilidade de frequência e nível de disparo para medições de corrente

Escala da entrada	Sensibilidade mínima (onda senoidal RMS)
Entrada máxima para precisão especificada	45 Hz a 1 kHz
60 A	6,0 A
600 A	60 A

#### Notas para especificações de sensibilidade de frequência para medições de tensão:

- 1 Esta função é aplicável somente para os modelos U1192A, U1193A e U1194A.
- 2 Entrada máxima para precisão especificada, consulte "Especificações de CA" na página 68.

#### Taxa de atualização do mostrador (aproximada)

**Tabela 4-9** Taxa de atualização do mostrador (aproximada)

Função	Vezes/segundo			
	U1191A	U1192A	U1193A	U1194A
AC V	3	3	3	3
CC V	3	3	3	3
$\Omega$	2	2	2	2
Diodo	3	3	3	3
Capacitância	-	2 vezes/1 segundo (600 $\mu$ F) 1 vez/9 segundos (6 mF)	2 vezes/1 segundo (600 $\mu$ F) 1 vez/9 segundos (6 mF)	2 vezes/1 segundo (600 $\mu$ F) 1 vez/9 segundos (6 mF)
Temperatura	-	-	-	2
CC A ( $\mu$ A ou A)	-	-	-	3
CA A ( $\mu$ A ou A)	3	3	3	3
Frequência	-	3 (>10 Hz)	3 (>10 Hz)	3 (>10 Hz)

**www.agilent.com**

**Fale conosco**

Para solicitar serviços, garantia ou assistência técnica, entre em contato conosco pelos seguintes números de telefone ou fax:

Estados Unidos:

(tel.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canadá:

(tel.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

China:

(tel.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Japão:

(tel.) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Coreia:

(tel.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

América Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(tel.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Outros países da região Ásia-Pacífico:

(tel.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Se preferir, visite o site da Agilent em:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

As especificações e descrições de produtos neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso. Consulte sempre o site da Agilent para obter a revisão mais recente.

© Agilent Technologies, Inc., 2011 - 2012

Terceira edição, 3 de maio de 2012

U1191-90012



**Agilent Technologies**