

FLUKE®

3000 FC

Wireless Multimeter

Manual do Usuário

May 2014, Rev. 1, 9/16 (Portuguese)

© 2014-2016 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
EUA

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

Índice

Título	Página
Introdução	1
Como entrar em contato com a Fluke	1
Informações de segurança	1
Tensão perigosa	5
Alerta de cabo de teste	5
Economia da carga das baterias (modo de repouso)	5
Rádio sem fio	5
Modo de registro MIN MAX AVG	6
Retenção da exibição na tela	7
O botão amarelo	7
Iluminador de tela	7
Faixa manual e automática	8
Opções de inicialização	8
Características	9
Comportamento de entrada CA zero dos multímetros True-RMS	13

Configuração do rádio sem fio.....	13
Emparelhamento com o aplicativo do Fluke Connect.....	14
Emparelhamento com as ferramentas de teste sem fio.....	14
Desconectar o rádio sem fio.....	17
Medições básicas.....	17
Medições de tensão CA e CC.....	17
Razão Volts/Hertz.....	19
Medições da resistência.....	20
Medições de capacidade.....	21
Teste de Continuidade.....	22
Medições de corrente CA ou CC.....	23
Teste de diodo.....	25
Medição de frequência.....	27
Manutenção.....	29
Manutenção geral.....	29
Teste de fusível.....	29
Substituição da bateria e dos fusíveis.....	30
Assistência técnica e peças.....	33
Especificações.....	36
Tensão CA.....	38
Tensão CC, continuidade, resistência, teste de diodo e capacitância.....	39
Corrente CA e CC.....	40
Frequência.....	40
Sensibilidade do frequencímetro.....	41
Características de entrada.....	42
Registro de Mínimo (MIN) e Máximo (MAX).....	42

Introdução

Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões, leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.

O Multímetro sem fio 3000 FC (o Produto) é um Multímetro digital True-RMS.

Como entrar em contato com a Fluke

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

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

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

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

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

Informações de segurança

O Produto apresenta conformidade com:

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12: 3ª edição
- UL 61010-1: 3ª edição
- IEC/EN 61010-1:2010
- Categoria de medição III, 1000 V, Grau de poluição 2
- Categoria de medição IV, 600 V, Grau de poluição 2

Indicações de **Aviso** identificam as condições e procedimentos perigosos ao usuário. Indicações de **Atenção** identificam as condições e os procedimentos que podem causar danos ao produto e ao equipamento testado.

Uma lista dos símbolos usados no Produto e neste manual encontra-se na Tabela 1.

 Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **Leia todas as instruções cuidadosamente.**
- **Não altere o Produto e use somente conforme especificado. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.**
- **Limite a operação às categorias da medição especificadas, tensão ou classificação de corrente.**
- **Não use o produto próximo a gás explosivo, vapor ou em ambientes úmidos ou molhados.**
- **Não toque em tensões superiores a 30 V CA RMS, 42 V CA de pico ou 60 V CC.**
- **Não exceda a classificação da Categoria de Medição (CAT) do componente individual de menor classificação de um produto, uma sonda ou um acessório.**
- **Meça primeiro uma tensão conhecida para certificar-se de que o produto esteja funcionando corretamente.**
- **Não use o Produto se ele estiver alterado ou danificado.**
- **Desative o Produto se estiver danificado.**
- **Não trabalhe sozinho.**
- **Atenda aos códigos de segurança locais e nacionais. Use equipamentos de proteção individual (luvas de borracha, proteção facial e roupas resistentes a chamas) para evitar choque e as lesões causadas por onda de choque quando os condutores perigosos são expostos.**

- Substitua as baterias quando o indicador mostrar que a carga está baixa, para evitar medições incorretas.
- A tampa das pilhas deve ser fechada e trancada antes da operação do produto.
- Não use o produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.
- Examine o estojo antes de usar o produto. Procure rachaduras ou partes de plástico ausentes. Inspeção com atenção o isolamento ao redor dos terminais.
- Use somente a categoria da medição correta (CAT), tensão e sondas de amperagem nominal, cabos de teste e adaptadores para a medição.
- Não use os cabos de teste se estiverem danificados. Examine os cabos de teste para verificar a presença de isolamento danificado, metal exposto ou sinais de desgaste. Verifique a continuidade do cabo de teste.
- Mantenha os dedos atrás da proteção específica das sondas.
- Não toque na sonda em uma fonte de tensão quando os terminais de teste estão conectados aos terminais atuais.
- Conecte o terminal de teste comum antes de conectar o terminal de teste ativo e remova o terminal de teste ativo antes de remover o terminal de teste comum.
- Remova todas as sondas, terminais de teste e acessórios que não sejam necessários para a medição.

Tabela 1. Símbolos

Símbolo	Descrição	Símbolo	Descrição
	ATENÇÃO. PERIGO.		ATENÇÃO. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.
	Consulte a documentação do usuário.	IR	Especificação mínima de interrupção do fusível.
	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.		Em conformidade com os padrões de segurança australianos e de compatibilidade eletromagnética.
	Certificado pelo Grupo CSA para as normas de segurança norte-americanas.		Fusível
	Bateria		Isolação dupla
	Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de compatibilidade eletromagnética.		
CAT II	A Categoria de medição II se aplica a circuitos de teste e de medição conectados diretamente a pontos de uso (tomadas e pontos similares) da instalação MAINS de baixa tensão do prédio.		
CAT III	A Categoria de medição III se aplica a circuitos de teste e de medição conectados a área de distribuição da instalação de linhas de alimentação de baixa tensão do prédio.		
CAT IV	A Categoria da medição IV se aplica a circuitos de teste e de medição conectados à fonte da instalação de LINHAS DE ALIMENTAÇÃO de baixa tensão do prédio.		
	Este produto está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE. A etiqueta afixada informa que não é possível descartar o produto elétrico/eletrônico em lixo doméstico comum. Categoria do Produto: Com relação aos tipos de equipamento no Anexo I da Diretiva WEEE, esse produto é classificado como um produto de "Instrumentação de controle e monitoramento" da categoria 9. Não descarte este produto no lixo comum.		

Tensão perigosa

O aviso de tensão perigosa ⚡ é exibido na tela quando o Produto detecta uma tensão ≥ 30 V.

Alerta de cabo de teste

A tela exibe LEAD (cabo) por 1 segundo quando o seletor de função é colocado em ou da posição mA para lembrar você de verificar se os cabos de teste estão nos terminais corretos.

Economia da carga das baterias (modo de repouso)

Para economizar a energia da bateria, o Produto inclui um modo de repouso. O modo de repouso desliga a tela caso não haja nenhuma mudança de função ou nenhum botão seja pressionado por 20 minutos. Para desligar o modo de repouso, pressione  enquanto liga o Produto. O modo de repouso fica sempre desligado durante uma sessão de registro MIN MAX AVG e quando as ferramentas de ensaio remoto são exibidas na tela.

Rádio sem fio

O Produto usa uma tecnologia de rádio sem fio 802.15.4 de baixa potência para enviar ou receber medições para outras ferramentas de teste sem fio ou para o aplicativo do Fluke Connect® em um dispositivo móvel como um smartphone ou tablet.

Você pode configurar para o emparelhamento com:

- Um dispositivo móvel. Use o aplicativo do Fluke Connect para visualizar medições remotamente, salvar no armazenamento Fluke Cloud™ e compartilhar as informações com sua equipe.
- Até três ferramentas de teste sem fio 3000 FC Series. Exibição das medições em uma única tela.
- Um Multímetro sem fio 3000 FC quando operado no modo de envio.

O rádio sem fio não causa interferência nas medições do multímetro.

Observação

Alterações ou modificações ao rádio sem fio de 2,4 GHz que não tenham sido expressamente aprovadas pela Fluke Corporation podem invalidar a autoridade do usuário para operar o equipamento.

Para obter informações completas sobre os dados da frequência de rádio, visite www.fluke.com/manuals e procure por “Radio Frequency Data Class B” (Dados da frequência de rádio Classe B).

Consulte *Configuração do rádio sem fio* na página 13 para obter instruções sobre como configurar e usar o rádio sem fio no Produto.

Modo de registro MIN MAX AVG

O modo de registro MIN MAX AVG registra os valores de entrada mínimo e máximo, e calcula uma média contínua de todas as medições. O Produto emite bipe quando detecta nova alta ou baixa.

Observação

Para funções em CC, a precisão é aquela especificada da função de medição, ± 12 contagens para mudanças de duração mais longa que 250 ms.

Para funções de CA, a precisão é aquela especificada da função de medição ± 40 contagens para mudanças de duração mais longa que 900 ms.

Para iniciar uma sessão de registro MIN MAX AVG:

1. Verifique se o Produto está definido com a função de medição correta e dentro da faixa correta. Durante uma sessão de registro MIN MAX AVG, a opção de faixa automática (Auto) fica desativada.

2. Pressione **MINMAX**. **MIN MAX** e Max são exibidos no alto da tela. A medição exibida na tela é o valor máximo medido. Ela irá mudar somente quando um novo valor máximo for detectado.
3. Para pausar o registro MIN MAX AVG, pressione **HOLD**. **HOLD** é exibido na tela enquanto o registro estiver pausado. Os valores registrados não são excluídos. Para continuar sessão de registro, pressione **HOLD**.
4. Para sair e apagar os valores MIN, MAX e AVG, pressione **MINMAX** por 1 segundo ou gire o seletor rotativo.
5. Para ver outros valores registrados (mínimo e média), pressione **MINMAX**. Cada vez que o botão é pressionado exibe um valor registrado diferente. O valor mostrado na tela é identificado como Max, Min ou Avg à direita do ícone MIN MAX.

Observação

O modo de repouso fica desligado no modo de registo MIN MAX AVG.

Retenção da exibição na tela

⚠⚠ Advertência

Para evitar o risco de choque elétrico, incêndio ou ferimento, não utilize a função HOLD para medir potenciais desconhecidos. Se a função de HOLD (RETENÇÃO) estiver ativada, o visor não exibirá alterações quando um potencial diferente for medido.

No modo de retenção da exibição, o Produto fixa a medição na tela. Todas as medições da ferramenta de teste sem fio continuam a ser atualizadas. Para fixar uma medição na tela, pressione **HOLD**. Quanto a retenção da exibição estiver ativada, o ícone **HOLD** será exibido na tela.

Pressione **HOLD** novamente para interromper o modo de retenção e exibir as medições na tela.

O botão amarelo

Pressione o botão amarelo () para definir uma função de medição diferente no Produto. As diferentes funções são mostradas em amarelo ao redor do seletor rotativo. Com o botão amarelo, é possível definir as funções de frequência, mV CA, capacitância, teste de diodo e mA CC no Produto.

Iluminador de tela

Pressione  para ligar e desligar a luz de fundo. A luz de fundo se apaga automaticamente após 2 minutos.

Faixa manual e automática

É possível configurar o Produto com faixa manual ou automática. Na faixa automática, o Produto define a faixa de modo que a entrada seja exibida com a melhor resolução. A opção manual permite que você defina a faixa.

Ao ligar o Produto, ele é definido como faixa automática e **Auto** é exibido na tela. Para configurar o Produto com a faixa manual, pressione **RANGE**.

Observação

*Não é possível alterar a faixa quando o Produto estiver no modo de registro MIN MAX AVG ou no modo de retenção da exibição da tela (HOLD). Se você pressionar **RANGE** em um desses modos, o Produto emite dois bipes para alertar que se trata de uma operação inválida.*

Opções de inicialização

Para definir uma opção de inicialização, mantenha pressionado o botão exibido na Tabela 2 enquanto você liga o Produto.

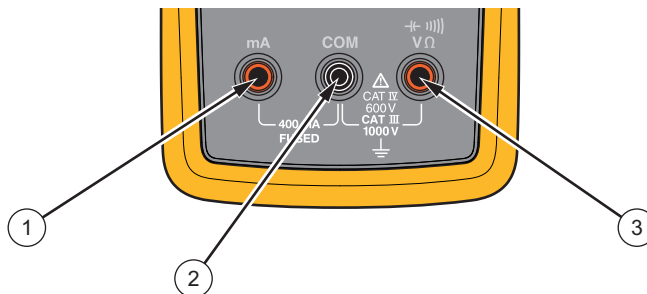
Tabela 2. Opções de inicialização

Botão	Opção de inicialização
	Desliga o bipe.
 (amarelo)	Desliga o modo de repouso. POFF é exibido rapidamente na tela.
	Desliga o tempo limite de 2 minutos para a luz de fundo. A tela exibe LOFF durante um segundo.

Características

As Tabelas 3 a 5 relacionam recursos do Produto e suas respectivas descrições.

Tabela 3. Entradas



gxr001.eps

Terminal	Descrição
①	mA - Entrada medições de corrente e frequência de corrente de 3,00 mA a 400,0 mA.
②	COM - Terminal de retorno para todas as medições.
③	* $\text{V}\Omega$ - Entrada para tensão, resistência, diodo, capacitância e frequência de tensão.

Tabela 4. Posições do botão seletor

Posição do seletor	Função
	Tensão CC de 1 mV a 1000 V. Pressione  para medir a frequência de 2 Hz a 99,99 kHz.
	A tensão CA é medida de 60,0 mV a 1000 V. Pressione  para medir a frequência de 2 Hz a 99,99 kHz. Pressione  novamente para medir Volts/Hertz.
	Medições de tensão CC de 1 mV a 600 mV. Pressione  para medir a tensão CA de 6 mV a 600 mV. ^[1]
	Medições de resistência de 0,1 Ω a 50 M Ω . Pressione  para medir a capacidade de 1 nF a 9999 μ F.
	Continuidade. O aviso de bipe é ativado a <25 Ω e desativado a >250 Ω . Pressione  para teste de diodo. Indica sobrecarga (OL) acima de 2,0 V.
	Medições de corrente CA de 3,00 mA a 400 mA. Pressione  para medir corrente CC de 3,00 mA a 400 mA. ^[1] Pressione  novamente para medir a frequência de 2 Hz a 9,99 kHz.
[1] Esta função ficará em CA ou CC quando o seletor de função for movido para outra posição e de volta para essa função. Mesmo quando desligado e movido de volta para esta função.	

Tabela 5. Botões de pressão

Botão	Posição do seletor	Função
	Hz ~ V Hz ≡ V ~ ≡ mV ⊥ Ω ⊥))) ≡ ~ mA Hz	Seleciona a frequência. Seleciona a frequência. Seleciona milivolts de CA. ^[1] Seleciona a capacitância. Seleciona o teste de diodo. Pressione uma vez para selecionar miliamperes de CC. Pressione duas vezes para selecionar a frequência CA. ^[1]
RANGE	Todas as posições	Define o Produto como faixa manual e passa por cada faixa. Pressione por 1 segundo para configurar o Produto com a faixa automática.
HOLD	Todas as posições	Congela a exibição da tela.

Tabela 5. Botões de comando (continuação)

Botão	Posição do seletor	Função
	Não relacionado à posição do seletor	Pressione uma vez para ativar a luz de fundo e pressione novamente para desligá-la. A luz de fundo se apaga automaticamente após 2 minutos.
	Todas as posições	Inicia a função de registro MIN MAX. Faz aparecer na tela as medições de MIN, MAX, AVG (média) e do sinal de entrada. Pressione durante 1 segundo para encerrar o registro MIN MAX.
	Não relacionado à posição do seletor	Seleciona o modo de rádio realçado e seleciona/cancela a seleção da ferramenta de teste sem fio destacada na tela. ^[2]
	Não relacionado à posição do seletor	- Move o realce na tela para o próximo modo de rádio ou ferramenta de teste sem fio mostrado na tela. - Segure por 1 segundo para emparelhar todas as ferramentas de teste selecionadas para o Produto e interromper o modo de descoberta.^[2]
	Não relacionado à posição do seletor	- Liga o rádio e mostra a tela de seleção do modo rádio.  é exibido na tela quando o rádio está ligado. - No modo Aplicativo, envia a medição para o aplicativo do Fluke Connect no dispositivo móvel. - Pressione e segure por 1 segundo para desligar o rádio quando ele estiver ligado.^[2]
[1] Esta função ficará em CA ou CC quando o seletor de função for movido para outra posição e de volta para essa função. Mesmo quando desligado e movido de volta para esta função. [2] Este botão é usado quando o Produto se conecta com um rádio sem fio. Consulte <i>Configuração do rádio</i> sem fio na página 13 para saber mais.		

Comportamento de entrada CA zero dos multímetros True-RMS

Os multímetros de resposta média conseguem medir com precisão apenas ondas senoidais. Um multímetro True-RMS é capaz de medir com precisão sinais com forma de onda distorcida. É necessária uma tensão de entrada mínima para que os conversores de cálculo True-RMS realizem uma medição. Por causa dessa entrada mínima, as especificações do multímetro True-RMS são ideais apenas para 1% a 100% de faixa. Os dígitos diferentes de zero apresentados por um multímetro True-RMS quando os cabos de teste estão abertos ou em curto-circuito são normais. Isso não tem efeito sobre a precisão da medição CA dos sinais superiores a 1% da faixa.

Os níveis não especificados de entrada nas faixas inferiores são:

- Tensão CA menor que 1% de 600 mV CA ou 6 mV CA.
- Corrente CA menor que 5% de 60 mA CA ou 3 mA CA.

Configuração do rádio sem fio

O Produto usa tecnologia de rádio sem fio para enviar ou receber medições para outras ferramentas de teste sem fio ou aplicativo do Fluke Connect®. A faixa do rádio é de até 20 m (66 pés).

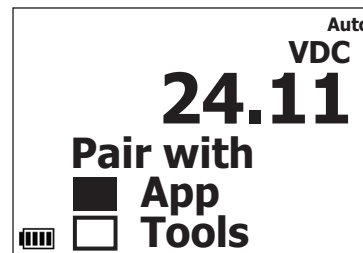
O termo “descoberta” nesse manual se refere a um procedimento que o Produto realiza para buscar sinais de rádio compatíveis. O termo “emparelhar com” significa que o Produto fez uma conexão sem fio com uma ferramenta de teste ou com o aplicativo do Fluke Connect® no seu dispositivo móvel.

Para ligar o rádio:

1. Ligue o Produto (o rádio encontra-se desligado na inicialização).
2. Pressione  para ligar o rádio.

Ao ligar o rádio:

- o LED  liga e fica em um azul constante
- a tela de seleção do modo rádio exibe



Emparelhamento com o aplicativo do Fluke Connect

Quando o rádio do Produto está definido no modo Aplicativo (enviar), você pode usar o aplicativo do Fluke Connect em um dispositivo móvel para visualizar, salvar e compartilhar medições.

Para emparelhar com o aplicativo do Fluke Connect:

1. Ligue o Produto (o rádio encontra-se desligado na inicialização).
2. Pressione  para ligar o rádio.
3. Pressione  para realçar a opção **Aplicativo** (enviar). A tela mostra a tela de seleção do modo rádio.
4. Pressione  para ativar a seleção do Aplicativo.

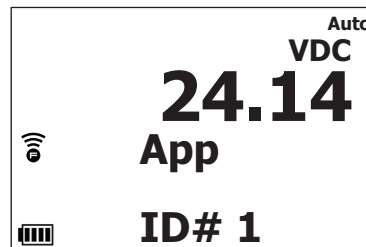
No modo Aplicativo (enviar):

- o ícone  é exibido na tela
- o LED  pisca em intervalos de 4 a 5 segundos

No seu dispositivo móvel:

1. Vá para **Configurações > Bluetooth**. Verifique se o Bluetooth está ativado.
2. Vá até o aplicativo do Fluke Connect e, na lista de ferramentas Fluke conectadas, selecione **3000 FC**.

No Produto, a tela é atualizada para exibir a ID Nº (1 a 10).



Agora, você pode tirar, salvar e compartilhar medições com o aplicativo. Acesse www.flukeconnect.com para obter mais informações sobre como usar o aplicativo.

Emparelhamento com as ferramentas de teste sem fio

Quando o rádio é definido no modo Ferramentas (receber), o Produto pode detectar até 6 ferramentas de teste e, então, emparelhar com até 3 ferramentas de teste sem fio. As medições em tempo real de todas as ferramentas emparelhadas são exibidas na tela.

Antes de iniciar o procedimento de descoberta:

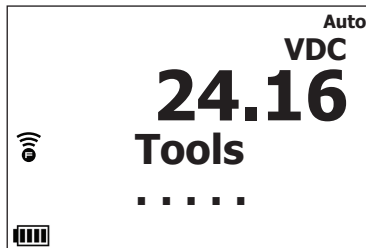
1. Pressione  e certifique-se de que o rádio em cada ferramenta de teste está ligado.
 é exibido na tela da ferramenta de teste quando o rádio está ligado.
2. Ligue o Produto (o rádio encontra-se desligado na inicialização).
3. Pressione  para ligar o rádio. A tela mostra a tela de seleção do modo rádio.

Para iniciar o procedimento de descoberta:

1. Pressione  para realçar a opção **Ferramentas** (receber).
2. Pressione **SELECT** para ativar a seleção de Ferramentas e iniciar o procedimento de descoberta.

Quando o procedimento de descoberta é iniciado:

- o ícone  é exibido na tela
- o botão  pisca em intervalos de 4 a 5 segundos
- a tela é atualizada para exibir as Ferramentas e uma série de pontos para indicar que a descoberta está em andamento

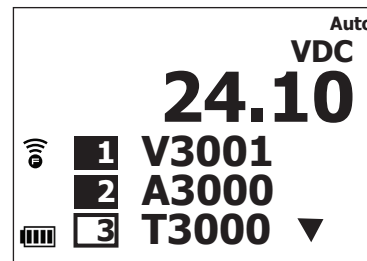


Observação

Se nenhum sinal de rádio for descoberto após 2 minutos, o rádio no Produto é desligado.

Quando o procedimento de descoberta é concluído:

- o ícone  é exibido na tela
- atualizações são exibidas para apresentar uma lista de ferramentas de teste com o número de identificação e o nome do modelo
- um ícone de seta na tela indica uma lista rolável para mais seleções (até 6)
- um número de identificação piscando indica a seleção realçada



Você pode selecionar até 3 ferramentas de teste e mostrar suas medições na tela do Produto. O Produto permanece no modo de seleção de ferramenta de teste por cerca de 2 minutos.

Para selecionar uma ferramenta de teste:

1. Pressione  para mover o realce para o próximo número de identificação naquela lista.

Observação

O botão do rádio () na ferramenta de teste realçada na lista pisca mais rápido. Isso ajuda a identificar a ferramenta de teste.

2. Pressione **SELECT**. O realce do número de identificação selecionado é invertido.

Você pode aguardar até que o tempo de seleção do módulo termine (cerca de 2 mi.) ou pressionar e segurar  por 1 segundo para encerrar o modo de seleção.

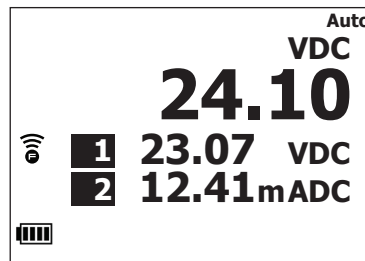
3. Repita as etapas 1 e 2 para selecionar até 3 ferramentas de teste.

Observação

Para emparelhar uma ferramenta de teste após o término do procedimento de descoberta, desligue o rádio. Ligue o rádio para reiniciar o procedimento de descoberta.

No modo Ferramenta (receber):

- exibe atualizações para mostrar a medição em tempo real da ferramenta de teste selecionada (até 3)
- o botão  pisca em intervalos de 4 a 5 segundos no Produto e em cada ferramenta de teste selecionada
- o botão  em cada ferramenta de teste não selecionada não pisca



Para verificar qual medição na tela do Produto pertence a qual ferramenta de teste, procure pela ferramenta de teste com o mesmo número de identificação em sua tela. Ou, pressione  para realçar uma ferramenta de teste na lista. O botão  na ferramenta de teste pisca mais rápido.

Desconectar o rádio sem fio

Você pode usar qualquer um desses métodos para desconectar um rádio da ferramenta de teste do Produto.

- Desligue a ferramenta de teste.
- Pressione  na ferramenta de teste para desligar o rádio na ferramenta de teste. A ferramenta de teste permanece ligada para prosseguir com as medições.
- Pressione  no Produto para selecionar a ferramenta de teste a ser desconectada e, então, pressione **SELECT**. Todas as outras ferramentas de teste permanecem emparelhadas ao Produto.

Medições básicas

Advertência

Para evitar possível choque elétrico, incêndio ou lesões pessoais, desconecte a energia e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de realizar a medição de resistência, continuidade, capacitância ou uma junta de diodo.

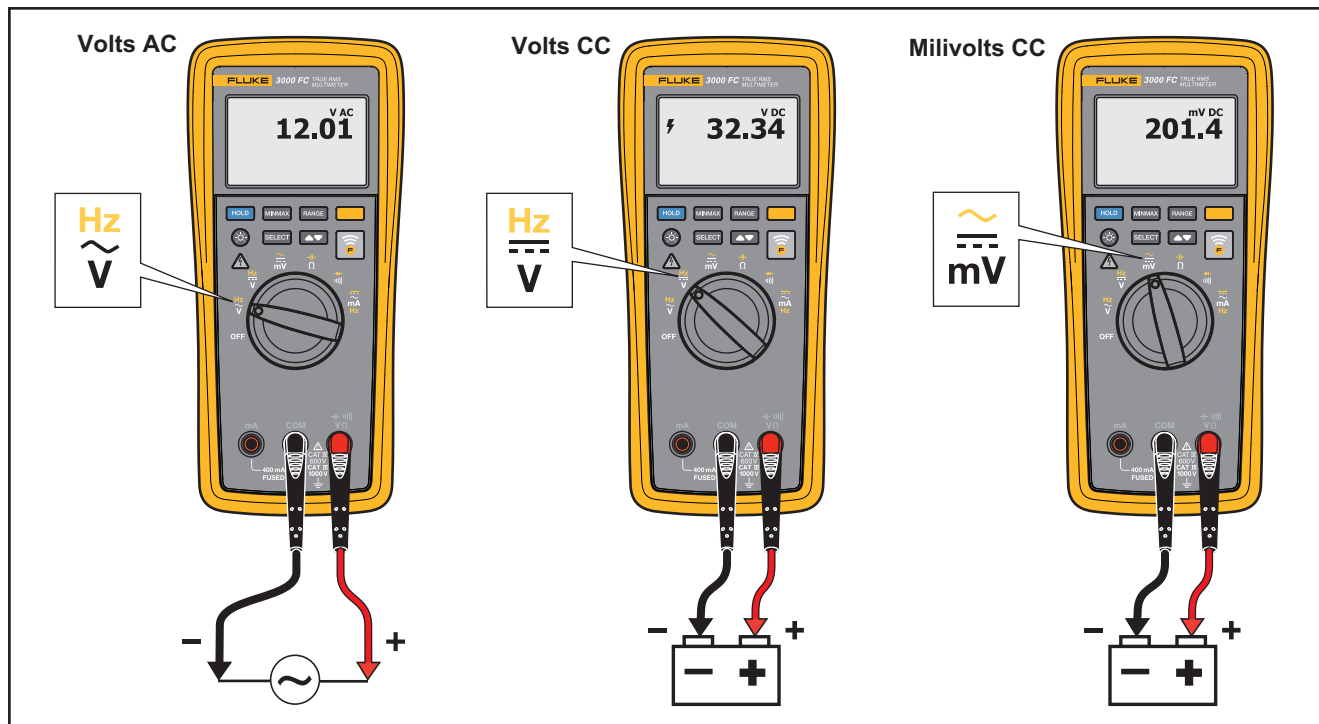
As figuras a seguir mostram como fazer medições básicas com o Produto.

Ao conectar os cabos de teste ao circuito ou dispositivo, conecte primeiro o cabo de teste comum (COM) antes de conectar o cabo ativo. Quando for remover os cabos de teste, remova primeiro o cabo ativo e depois o cabo de teste comum.

Medições de tensão CA e CC

Os intervalos de tensão são de 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V, e 1000 V. Para definir o intervalo de 600,0 mV CC ou CA, gire o seletor de função até .

Pressione  para alternar o Produto entre milivolts CC e milivolts CA. Consulte a Figura 1 para medir tensão CA ou CC.



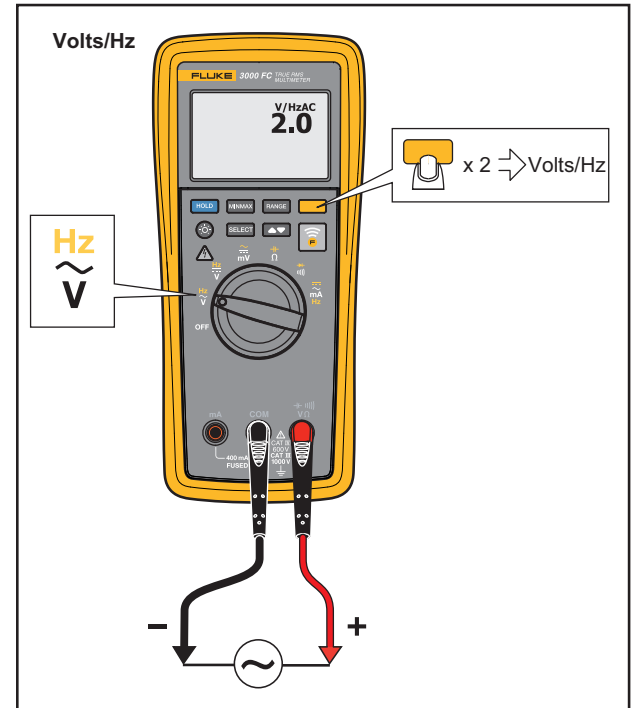
gzx002.eps

Figura 1. Medições de tensão CA e CC

Razão Volts/Hertz

O Produto é capaz de mostrar a razão de volts para frequência de um sinal CA. Configure o Produto como mostra a Figura 2 para exibir a razão Volts/Hertz.

Quando o Produto é definido com a função Volts/Hz, a faixa de tensão é definida como manual. Se a tensão subir para um valor maior do que a faixa, o produto exibe **OL** (sobrecarga) na tela. Se a tensão cair para menos que 5% da faixa, o valor mostrado na tela pode não ser válido. Configure o Produto como mostra a Figura 2 para medir volts/Hz.



gzx011.eps

Figura 2. Proporção de Volts/Hertz

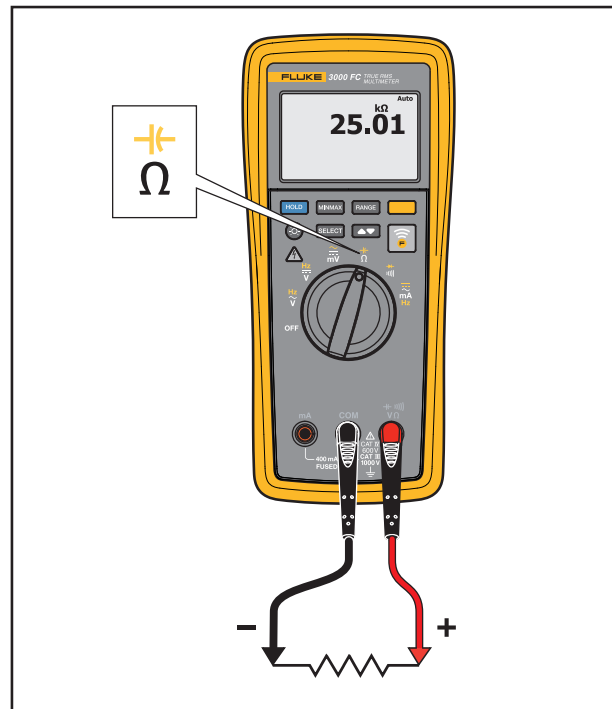
Medições da resistência

⚠ ⚠ Advertência

Para evitar possível choque elétrico, incêndio ou lesões pessoais, desconecte a energia e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de realizar a medição de resistência, continuidade, capacitância ou uma junta de diodo.

O Produto envia uma pequena corrente pelo circuito para medir a resistência. Como essa corrente flui através de todos os percursos possíveis entre as sondas, a resistência medida representa a resistência total de todos os percursos entre as sondas.

As faixas de resistência são de 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω e 50,00 M Ω . Para medir a resistência, configure o Produto como mostrado na Figura 3.



gxr003.eps

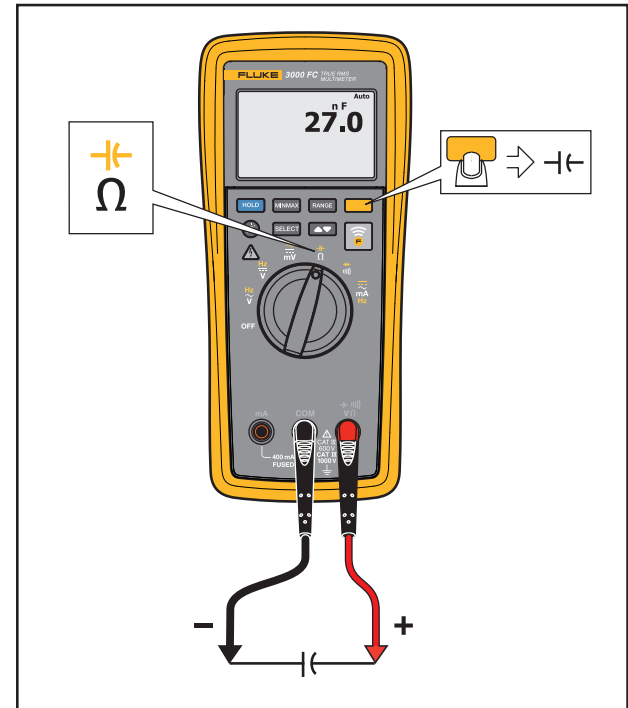
Figura 3. Medições da resistência

Medições de capacidade

⚠⚠ Advertência

Para evitar possível choque elétrico, incêndio ou lesões pessoais, desconecte a energia e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de realizar a medição de resistência, continuidade, capacitância ou uma junta de diodo.

As faixas de capacidade são de 1,000 nF, 10,00 μ F, 100,0 μ F, e 9.999 μ F. Para medir a capacidade, configure o Produto conforme mostrado na Figura 4.



gxr004.eps

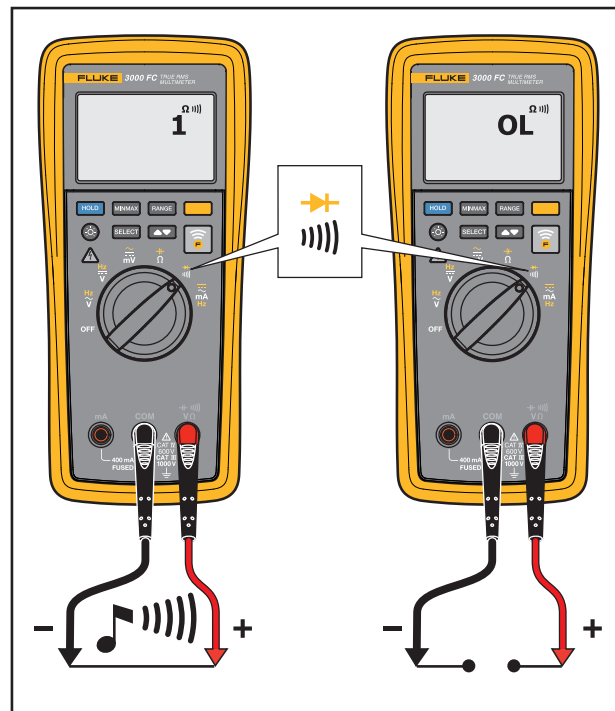
Figura 4. Medições de capacidade

Teste de Continuidade

⚠⚠ Advertência

Para evitar possível choque elétrico, incêndio ou lesões pessoais, desconecte a energia e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de realizar a medição de resistência, continuidade, capacitância ou uma junta de diodo.

O teste de continuidade usa um aviso sonoro que dispara quando um circuito fechado é detectado. O aviso sonoro permite fazer testes de continuidade sem a necessidade de olhar para o visor. Para testar a continuidade, configure o produto conforme mostrado na Figura 5.



gxr005.eps

Figura 5. Testes de continuidade

Medições de corrente CA ou CC

⚠⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **Ao medir a corrente, remova a energia do circuito antes de conectar o produto ao circuito. Conecte o produto em série com o circuito.**
- **Limite a operação às categorias da medição especificadas, tensão ou classificação de corrente.**

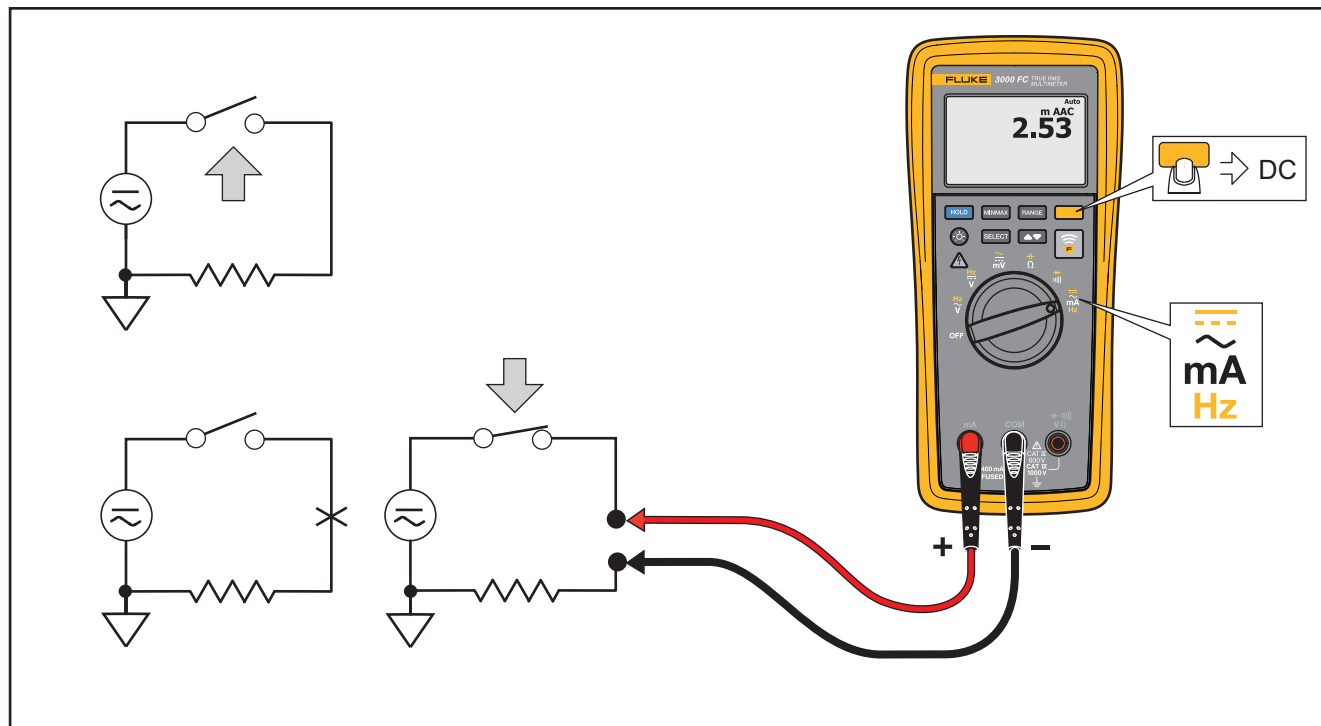
⚠ Atenção

Para evitar risco de dano ao Produto ou ao equipamento que está sendo testado:

- **Teste o fusível antes de fazer as medições de corrente. Consulte "Teste de fusível".**
- **Use os terminais, as funções e as faixas corretas para todas as medições.**
- **Não conecte as pontas de prova em paralelo com um circuito ou componente quando os terminais de teste estiverem conectados aos terminais de corrente.**

Desligue a energia do circuito, interrompa o circuito, coloque o Produto em série e ligue a energia do circuito.

As faixas de corrente são de 60,00 mA e 400,0 mA. Defina o Produto como mostra a Figura 6 para medir a corrente CA e CC. Pressione  para alternar o Produto entre miliamperes CA e miliamperes CC.



gxr007.eps

Figura 6. Medições de corrente CA e CC

Teste de diodo

⚠⚠ Advertência

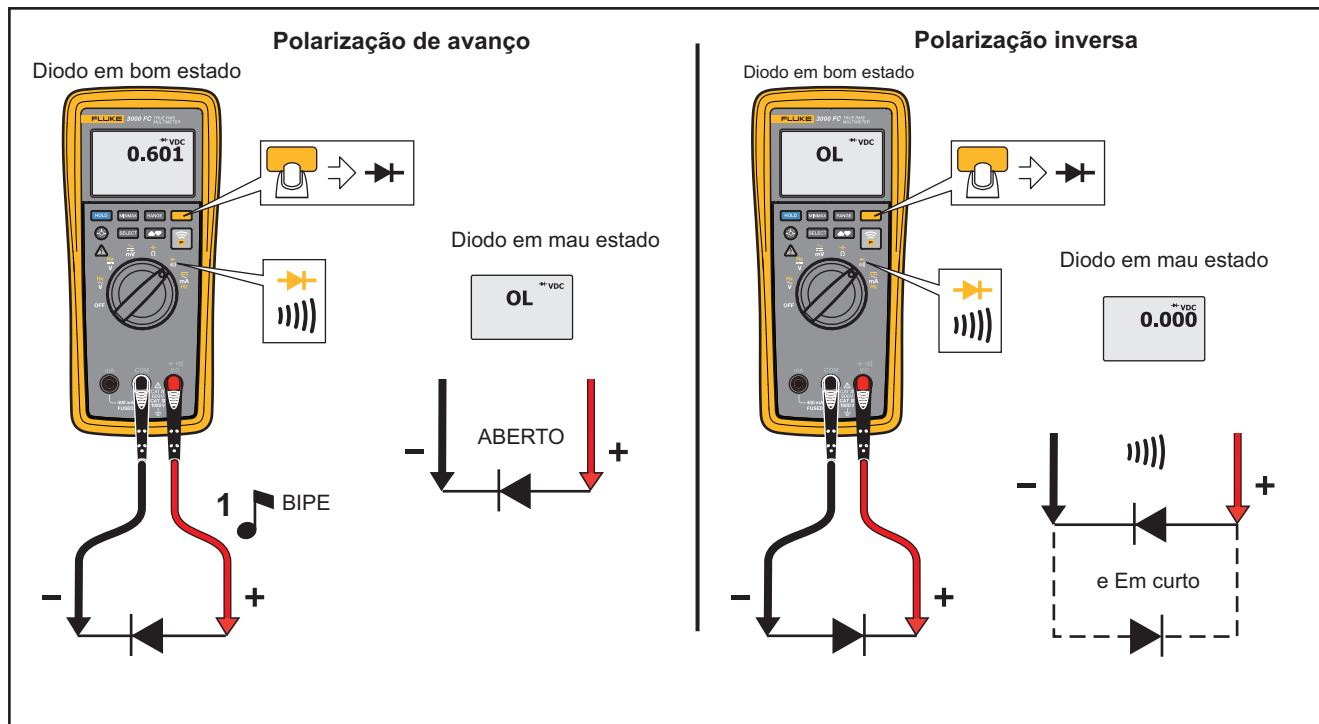
Para evitar o risco de choque elétrico, incêndio ou ferimento, desconecte a energia e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de realizar a medição de resistência, continuidade, capacitância ou uma junta de diodo

Aplique o teste de diodo a diodos, transistores, retificadores controlados a silício (SCRs) e outros dispositivos semicondutores. Esta função envia uma corrente pela função de semicondutor e, em seguida, mede a queda de tensão na junção. Uma boa junção de silício apresenta uma queda entre 0,5 V e 0,8 V.

Para testar um diodo que não faça parte de um circuito, configure o Produto como mostra a Figura 7. Para medições de polarização direta em um componente semicondutor, conecte o terminal de teste vermelho ao terminal positivo do componente, e o terminal de teste preto no terminal negativo do componente.

Em um circuito, um bom diodo tem uma medida de polarização direta de 0,5 V a 0,8 V. Uma medição de polarização inversa inclui a resistência de outros caminhos entre as pontas de prova.

Se o diodo estiver em bom estado ($<0,85$ V), será emitido um sinal sonoro curto. Um bipe contínuo é emitido se a medição for $\leq 0,100$ V ou se houver um curto-circuito. Se o diodo estiver aberto, a tela exibe **OL**.



gzx006.eps

Figura 7. Teste de diodo

Medição de frequência

Uma medição de frequência é a contagem do número de vezes que um sinal de tensão ou corrente CA passa por um ponto limite a cada segundo.

O Produto ajusta-se em uma das quatro frequências de intervalo automático: 99.99 Hz, 999.9 Hz, 9.999 kHz e 99.99 kHz.

Dicas para medições de frequência:

- Se uma medição indicar 0 Hz ou estiver instável, pode ser que o sinal de entrada esteja próximo ou abaixo do nível de acionamento. Uma faixa mais baixa aumenta a sensibilidade do Produto e normalmente pode solucionar esse problema.
- Um sinal de entrada com distorção pode fazer com que uma medição de frequência seja mais alta do que o habitual. A distorção pode fazer com que o contador de frequência detecte vários pontos de acionamento. Um intervalo de tensão mais alto reduz a sensibilidade da entrada e pode solucionar o problema. Em geral, a frequência mais baixa é a correta.

Para medir frequência, configure o Produto como mostra a Figura 8.

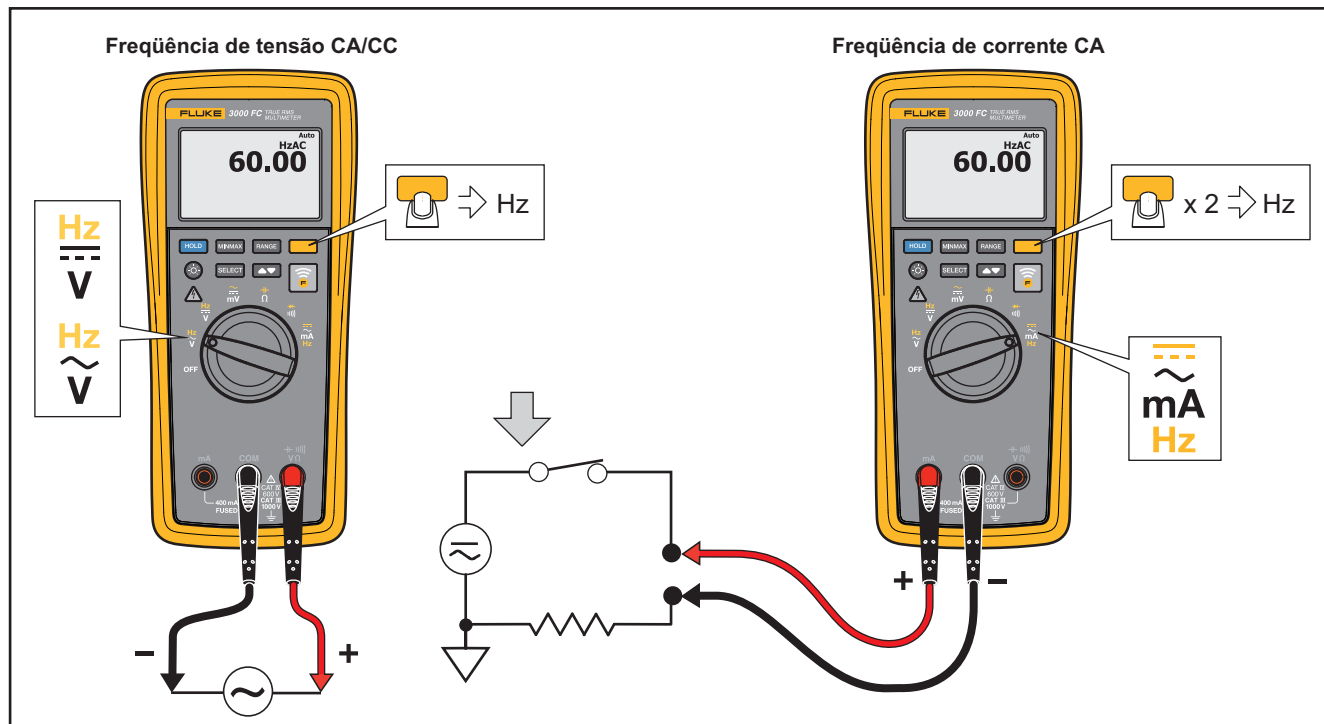


Figura 8. Medição de frequência

gzx008.eps

Manutenção

⚠⚠ Advertência

Para evitar o risco de choque elétrico ou ferimento:

- Leve o Multímetro para ser consertado por um técnico autorizado.
- Não opere este Produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.
- Use somente as peças de substituição especificadas.
- Remova os sinais de entrada antes de limpar o Produto.

Manutenção geral

Limpe a parte externa do instrumento com um pano úmido e detergente neutro. Não use solvente nem produtos de limpeza abrasivos.

Poeira ou umidade nos terminais podem provocar medições incorretas. Para limpar os terminais:

1. Desligue o Produto e retire todos os cabos de teste.
2. Sacuda a poeira que possa estar nos terminais.
3. Use um cotonete limpo molhado em água e detergente neutro.

4. Passe a haste de algodão limpando ao redor de cada terminal.
5. Seque cada terminal com ar comprimido em lata para forçar a água e o detergente para fora dos terminais.

⚠⚠ Advertência

Para evitar risco de choque elétrico ou lesões, retire os terminais de teste e todos os sinais de entrada antes de trocar pilhas ou fusíveis. Para evitar danos ou lesões, instale **SOMENTE** as peças de reposição especificadas na Tabela 6.

Teste de fusível

Para testar o fusível:

1. Gire o seletor de função para a posição $\frac{*}{\Omega}$.
2. Conecte um terminal de teste à tomada $\frac{*}{V\Omega}$, conforme mostrado na Figura 9.
3. Toque na outra extremidade do cabo de teste conectado à entrada mA.

Um fusível bom indicará uma resistência de 12 Ω ou menos. Substitua o fusível se a resistência estiver mais alta ou se **OL** for exibido.

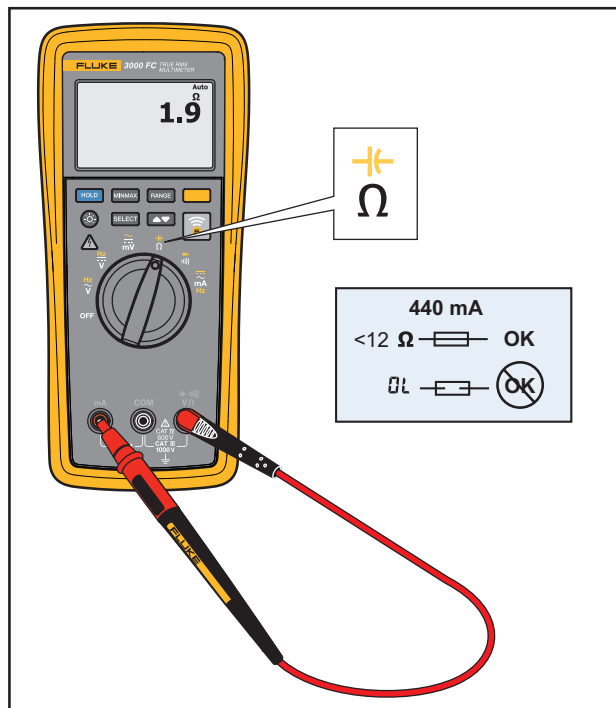


Figura 9. Teste de fusível

gxr009.eps

Substituição da bateria e dos fusíveis

⚠ ⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- Substitua o fusível queimado somente com o substituto correto para proteção continuada contra o arco elétrico.
- Use somente os fusíveis de reposição especificados.
- Se não for utilizar o Produto por um longo período ou se for armazená-lo em temperaturas acima de 50 °C, retire as pilhas. Se não forem retiradas, o vazamento das pilhas pode danificar o Produto.
- Conserte o produto antes de usá-lo caso ocorra vazamento em alguma pilha.
- Certifique-se de que a polaridade da bateria esteja correta, para evitar vazamentos.
- As baterias contêm produtos químicos perigosos que podem causar queimaduras ou explosão. Caso haja exposição a produtos químicos, limpe o local atingido com água e procure atendimento médico.

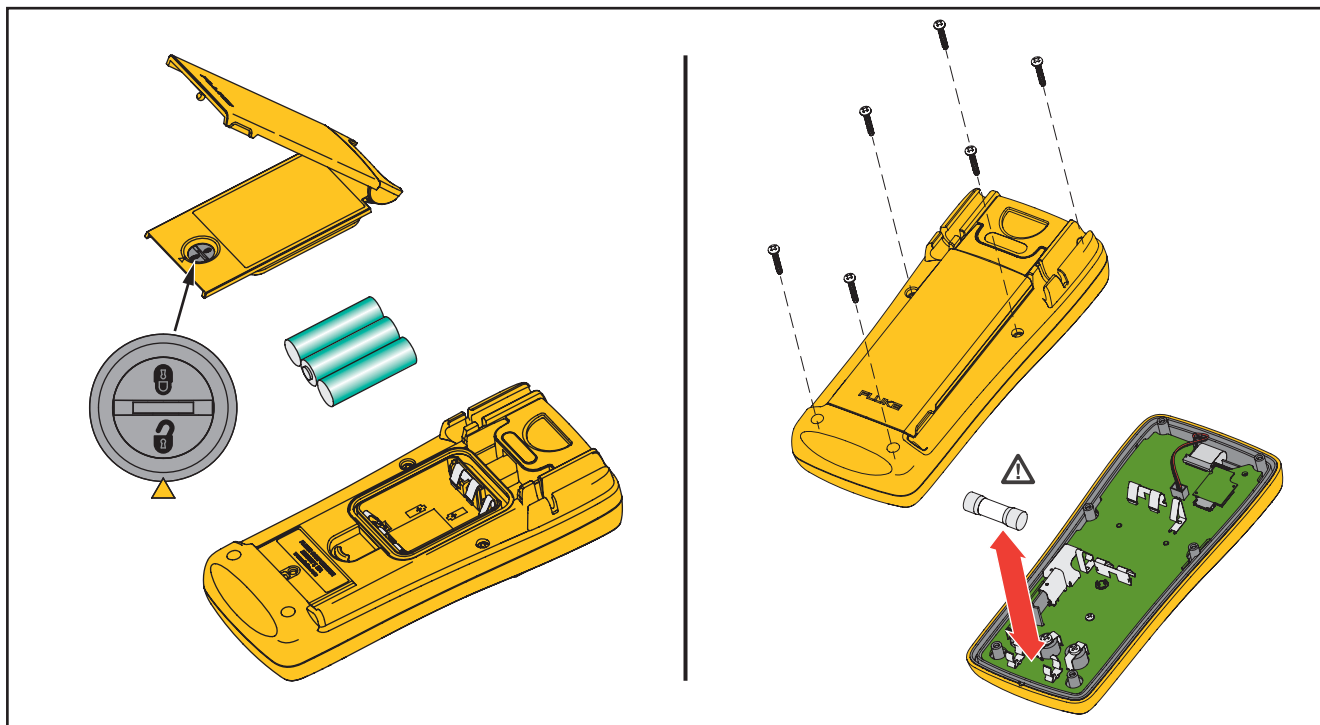
Para substituir as baterias:

1. Desligue o Produto e retire todos os cabos de teste.
2. Levante o suporte inclinado, como mostrado na Figura 10.
3. Gire a trava da tampa do compartimento das pilhas até que o símbolo de destravado (🔓) se alinhe com a seta.
4. Retire a tampa do compartimento das pilhas, levantando-a.
5. Remova as três pilhas AA e substitua-as por pilhas novas. Coloque as pilhas com a orientação correta.
6. Recoloque a tampa do compartimento das pilhas.
7. Gire a trava da tampa do compartimento das pilhas até que o símbolo de travado (🔒) se alinhe com a seta.

Para substituir o fusível:

1. Desligue o Produto e retire todos os cabos de teste.
2. Como mostra a Figura 10, remova os seis parafusos da parte inferior do Produto.
3. Remova a parte inferior da parte superior do instrumento.
4. Remova o fusível do seu encaixe e substitua-o por um fusível tipo FAST de 440 mA, 1.000 V com valor nominal mínimo de interrupção de 10.000 A. Consulte a Tabela 6.

Para montar novamente o Produto, execute as etapas acima na ordem inversa.



gxr010.eps

Figura 10. Substituição da bateria e dos fusíveis

Assistência técnica e peças

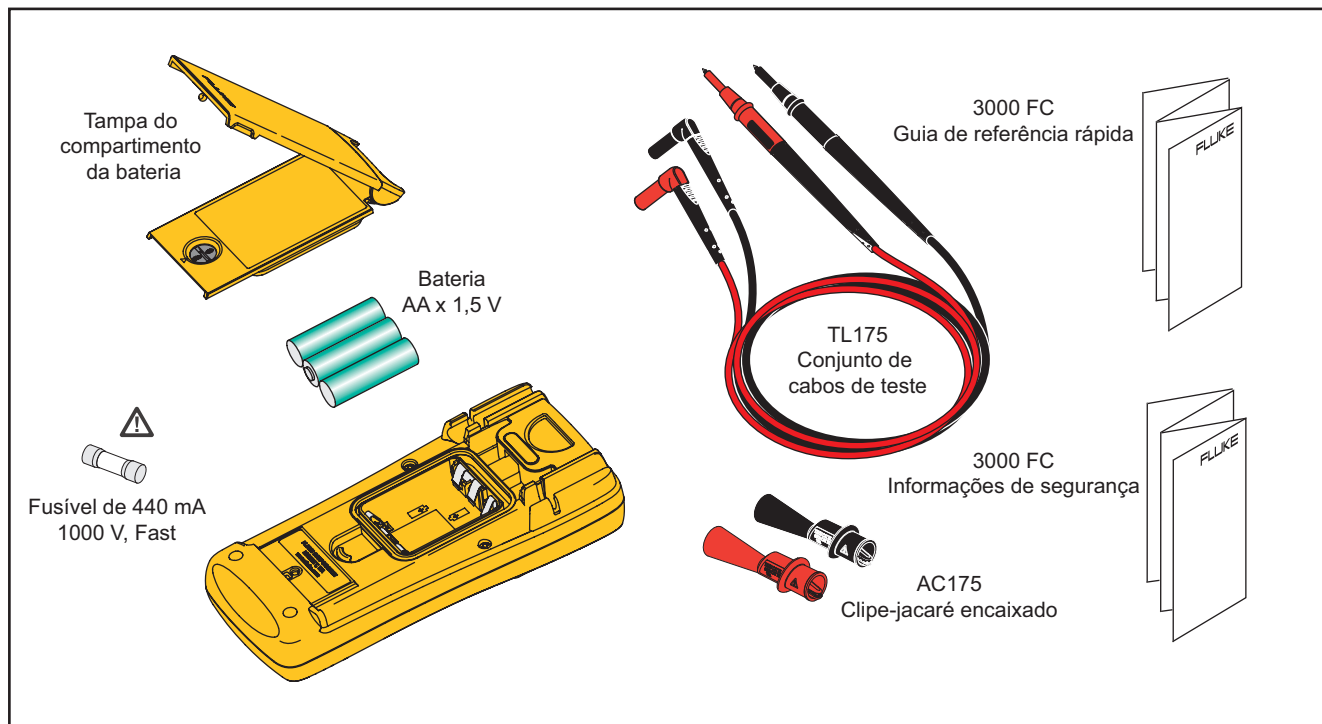
Se o Produto falhar, troque as pilhas e teste o fusível.

As peças de reposição e os acessórios são mostrados na Tabela 6 e na Figura 11.

Para obter peças e acessórios, consulte a seção *Como entrar em contato com a Fluke*.

Tabela 6. Peças de reposição

Descrição	Qtd.	Nº da peça ou do modelo
 Fusível, 440 mA, 1000 V	1	943121
Pilha, AA 1,5 V	3	376756
Unidade de tampa das pilhas (inclui suporte reclinável)	1	4207624
Gaxeta, Tampa do compartimento das pilhas	1	4137532
Jogo de terminais de teste	1	TL175
Clipe-jacaré, preto	1	AC175
Clipe-jacaré, vermelho	1	
Guia de referência rápida do 3000 FC DMM	1	4231002
Informações de segurança do 3000 FC DMM	1	4231677
 Para garantir a segurança, use apenas as peças de reposição exatas.		



gzx012.eps

Figura 11. Peças de reposição

Tabela 7. Acessórios

Item	Descrição
TPAK	ToolPak – acessório magnético para pendurar multímetro
FLK-A3000 FC	Presilha CA sem fio a3000 FC – Mede corrente CA até 400 amps
FLK-A3001 FC	iFlex sem fio a3001 FC – Mede corrente CA até 2.500 amps
FLK-A3002 FC	Presilha CA/CC sem fio a3002 FC – Mede corrente CA/CC com presilhas de corrente i410 ou i1010
FLK-A3003 FC	Alicate CC sem fio a3003 FC - Mede de 4 mA CC a 20 mA CC
FLK-A3004 FC	Alicate CC sem fio a3004 FC - Mede de 10 A CC a 2000 A CC
FLK-T3000 FC	Termômetro tipo K sem fio t3000 FC – Mede temperatura com um termopar tipo k de -200 °C até 1.372 °C
FLK-V3000 FC	Tensão CA sem fio v3000 FC – Mede a tensão CA até 1.000 V CA
FLK-V3001 FC	Tensão CC sem fio v3001 FC – Mede a tensão CC até 1.000 V CC
FLK-PC3000 FC	Adaptador pc3000 FC PC
FLK-IR3000 FC	Adaptador BLE-IR
FLK-C3004 IND	Bolsa de ferramentas de luxo com correia de ombro
FLK-CNX 3001	Mala da ferramenta de teste modular
FLK-CNX 3002	Estojo modular de DMM (multímetro digital)
FLK-CNX 3003	Estojo modular de 3 compartimentos

Especificações

Tensão máxima entre qualquer

Terminal e terra ..... 1000 V

Proteção contra sobrecarga de frequência..... $\leq 10^7$ V-Hz

⚠ Proteção do fusível para entrada mA ..... 0,44 A, 1000 V, IR 10 kA

Visor

Taxa de atualização 4/s.

Volts, amps, ohms, ... 6000 contagens

Frequência ..... 10 000 contagens

Capacidade ..... 1000 contagens

Tipo de bateria ..... Três pilhas alcalinas AA, NEDA 15A, IEC LR6

Duração da pilha ..... 250 horas no mínimo

Temperatura

Operação ..... -10 °C a +50 °C

Armazenamento ..... -40 °C a +60 °C

Umidade relativa ..... 0% a 90% (0 °C a 35 °C), 0% a 75% (35 °C a 40 °C), 0% a 40% (45 °C a 50 °C)

Altitude

Operação ..... ≤ 2000 m

Armazenamento ..... $\leq 12\,000$ m

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

Frequência sem fio ..... Banda ISM de 2,4 GHz, com alcance de 20 metros

Tamanho (AxLxP) ..... 4,75 cm x 9,3 cm x 20,7 cm (1,87 polegadas x 3,68 polegadas x 8,14 polegadas)

Peso ..... 17,2 oz (487,5 g)

Segurança

Geral.....	IEC 61010-1: Grau de poluição 2
Medição.....	IEC 61010-2-033: CAT IV 600 V CAT III 1000 V

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Internacional.....	IEC 61326-1: Ambiente eletromagnético portátil, IEC 61326-2-2 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. Especificações Detalhadas

Para todas as especificações:

A exatidão 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 de precisão assumem a forma de $\pm$ ([% da leitura] + [Número de dígitos menos significativos]).

Tensão CA

Faixa ^[1]	Resolução	Precisão ^{[2][3][4]}	
		45 Hz a 500 Hz	500 Hz a 1 kHz
600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3
6,000 V	0,001 V		
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V		
[1] Todas as faixas de tensão CA são especificadas de 1% até 100% da faixa. [2] Fator de crista de ≤3 a 4000 contagens, diminuindo linearmente até 1,5 na escala total. [3] Em formas de ondas não senoidais, acrescentar –(2% da leitura + 2% da escala total) típico, para fator de crista de até 3. [4] Não exceder 10⁷ V-Hz			

Tensão CC, continuidade, resistência, teste de diodo e capacitância

Função	Faixa	Resolução	Precisão
$\overline{\text{mV}}$	600,0 mV	0,1 mV	0,09 % + 2
$\overline{\text{V}}$	6,000 V	0,001 V	0,09 % + 2
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	0,15 % + 2
   	600 Ω	1 Ω	O medidor emite um bipe a <25 Ω , o bipe detecta aberturas ou curtos de 250 μs ou mais.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5 % + 2
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	0,5 % + 1
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	
	600,00 k Ω	0,1 k Ω	
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	1,5 % + 3
Teste de diodo	2,000 V	0,001 V	1 % + 2
⎓	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2
	10,00 μF	0,01 μF	
	100,0 μF	0,1 μF	
	9999 μF ^[1]	1 μF	10 %, típica
[1] Na faixa de 9999 μF para medições até 1000 μF , a precisão da medição é de 1,2% + 2.			

Corrente CA e CC

Função	Faixa ^[1]	Resolução	Precisão
$\widehat{\text{mA}}$ (45 Hz a 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5 % + 3
	400,0 mA ^[3]	0,1 mA	
$\text{mA}_{\text{---}}$ ^[2]	60,00 mA	0,01 mA	0,5 % + 3
	400,0 mA ^[3]	0,1 mA	
[1] Todas as faixas CA são especificadas de 5% até 100% da faixa. [2] Tensão de carga de entrada (típica): entrada de 400 mA, 2 mV/mA. [3] Precisão de 400,0 mA especificada até sobrecarga de 600 mA.			

Frequência

Faixa	Resolução	Precisão ^[1]
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	
[1] A frequência é especificada até 99,99 kHz em volts e até 10 kHz em amperes.		

Sensibilidade do frequencímetro

Faixa de entrada ^[1] ^[2]		Sensibilidade típica (onda sinusoidal RMS)				
		2 Hz a 45 Hz	45 Hz a 10 kHz	10 kHz a 20 kHz	20 kHz a 50 kHz	50 kHz a 100 kHz
$\tilde{V}$	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Não especificado ^[3]
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	50 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	N/A
$\overline{\overline{V}}$	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Não especificado ^[3]
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	N/A
$\tilde{mA}$	60,00 mA	5 mA	4 mA	N/A	N/A	N/A
	400,0 mA	5 mA	4 mA	N/A	N/A	N/A

[1] Entrada máxima para a precisão especificada = Faixa de 10X ou 1.000 V.
 [2] O ruído em baixa frequência e a amplitude podem exceder a especificação da precisão de frequência.
 [3] Não especificado, mas utilizável, dependendo da qualidade e da amplitude do sinal.
 [4] Em faixas de mA e A, a medição de frequência é especificada em 10 kHz.

Características de entrada

Função	Proteção contra sobrecarga	Impedância da entrada (nominal)	Relação da rejeição no modo comum (1 k Ω desequilíbrio)		Rejeição no modo normal
$\overline{\text{V}}$	1100 V RMS	>10 M Ω <100 pF	>120 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB em 50 Hz ou 60 Hz
$\tilde{\text{V}}$	1100 V RMS	>10 M Ω <100 pF	>60 dB, CC em 60 Hz		
$\tilde{\text{mV}}$	1100 V RMS	>10 M Ω <100 pF	>120 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz		>60 dB em 50 Hz ou 60 Hz
		Tensão de teste em circuito aberto	Tensão em escala completa		Corrente de curto-circuito típica
			Até 6 M Ω	50 M Ω	
Ω / ---	1100 V RMS	<2,7 V CC	<0,7 V CC	<0,9 V CC	<350 μ A
    / ---	1100 V RMS	<2,7 V CC	2,000 VCC		<1,1 mA

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

Registro de Mínimo (MIN) e Máximo (MAX)

Função	Precisão
Funções de CC	A precisão especificada de ± 12 na função de medição responde por mudanças de >350 ms na duração.
Funções de CA	A precisão especificada de ± 40 na função de medição responde por mudanças de >900 ms na duração.