

1587 FC/1587/1577

Insulation Multimeter

Manual do Usuário

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material ou fabricação, sob circunstâncias normais de uso e manutenção. O período de garantia é de três anos, a partir da data da remessa. As peças, reparos e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia se aplica apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias descartáveis, nem qualquer produto que, na opinião da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, tenha recebido manutenção inadequada ou tenha sido danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo período de 90 dias, e que foi gravado de forma adequada em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software esteja livre de defeitos, nem que funcionará sem interrupções.

Os vendedores autorizados da Fluke fornecerão esta garantia de produtos novos e não usados apenas a clientes usuários finais, mas não têm qualquer autoridade para fornecer, em nome da Fluke, uma garantia mais ampla ou diferente da presente. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke se reserva o direito de cobrar do Comprador taxas relativa a custos de importação referentes a peças de substituição/reparos quando o produto for comprado em um país e submetido para reparos em um outro país.

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

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro autorizado de reparos da Fluke mais próximo para obter informações sobre autorizações de retorno e então, envie o produto para o centro autorizado, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), ao centro autorizado de reparos mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com frete já pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobretensão causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do cliente antes de começar os reparos. Após a realização dos reparos, o produto será devolvido ao Comprador com frete já pago e este reembolsará a Fluke pelos custos dos reparos e do transporte de retorno (FOB no local de remessa). ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZABILIDADE OU ADEQUABILIDADE PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQUENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OR TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação de uma garantia implícita nem de danos incidentais ou consequentes, esta limitação de responsabilidade pode não ser aplicável no seu caso. Se uma corte qualificada de jurisdição considerar qualquer provisão desta garantia inválida ou não-executável, tal decisão judicial não afetará a validade ou executabilidade de qualquer outra provisão.

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

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

Este equipamento opera em caráter secundário, isto é, não tem direito à proteção contra interferência prejudicial, mesmo de estações do mesmo tipo e não pode causar interferência a sistemas operando em caráter primário.

Índice

Título	Página
Introdução.....	1
Como contatar a Fluke	2
Informações de segurança	2
Lista dos itens da embalagem	5
Acessórios	5
Tensão perigosa	6
Alerta de cabo de teste.....	6
Economia da carga das baterias (modo de repouso)	6
Posições do botão seletor	7
Botões	9
Visor	11
Terminais de entrada.....	14
Opções de alimentação	15
Modo AutoHold (retenção automática)	16
Modo de registro MIN MAX AVG	16
Ajuste de faixa manual (Manual Range) e automático (Auto Range)	17
Comportamento de entrada CA zero dos multímetros True RMS	17
Filtro passa baixo com VFD baixa (todos os modelos 1587).....	17
Medições básicas	18
Tensão CA e CC	19

Temperatura (todos os modelos 1587)	20
Resistência	21
Capacitância (todos os modelos 1587)	21
Continuidade	22
Diodos (todos os modelos 1587)	23
Corrente AC ou DC	24
Isolamento	26
Frequência (todos os modelos 1587)	27
Sistema Fluke Connect™ Sem fio	29
Como limpar	30
Teste da bateria	30
Teste de fusível	30
Substituição da bateria e dos fusíveis	31
Especificações gerais	32
Especificações elétricas	34

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Símbolos.....	4
2.	Lista dos itens da embalagem	5
3.	Acessórios	5
4.	Posições do botão seletor.....	7
5.	Botões.....	9
6.	Indicadores apresentados no visor	11
7.	Mensagens de erro	14
8.	Descrições dos terminais de entrada.....	14
9.	Opções de alimentação	15
10.	Substituição de fusíveis e da bateria	31

Lista das figures

Figura	Título	Página
1.	Filtro passa baixo VFD.....	18
2.	Medição de tensão CA e CC	19
3.	Medição de temperatura	20
4.	Medição da resistência	21
5.	Medição da capacitância	21
6.	Teste de continuidade.....	22
7.	Testes de diodos	23
8.	Medição de corrente CA e CC	25
9.	Testes de isolamento.....	26
10.	Medição de frequência.....	28
11.	Fluke Connect™	29
12.	Teste do fusível	30

Introdução

O Fluke 1587 FC, 1587, 1587T e 1577 são alimentados por bateria, possuem multímetros para isolamento True-RMS (o produto ou multímetro) com um visor de 6000 contagens.- Embora este manual descreva a operação de todos os modelos, nas ilustrações e exemplos é usado o Modelo 1587 FC.

O multímetro mede ou testa:

- Corrente e tensão CA/CC
- Resistência
- Continuidade
- Resistência do isolamento
- Frequência de corrente e tensão
- Diodos (todos os modelos 1587)
- Temperatura (todos os modelos 1587)
- Capacitância (todos os modelos 1587)

O 1587 FC é compatível com o sistema Fluke Connect™ sem fio (pode não estar disponível em todas as regiões). O Fluke Connect™ é um sistema que estabelece conexão sem o uso de fios entre seu multímetro e um aplicativo em seu smartphone ou tablet. O aplicativo mostra a medida do multímetro na tela do seu smartphone ou tablet. Você pode salvar essas medidas com o Fluke Connect™ para compartilhar com sua equipe.

Mais informações sobre como usar o Fluke Connect estão na página 29.

Como contatar a Fluke

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

- Suporte técnico no Brasil: +55 11 4058-0200
- Calibração/Reparos nos EUA: 1-888-993-5853 (1-888-99-FLUKE)
- Canadá: 1-800-363-5853 (1-800-36-FLUKE)
- Europa: +31 402-675-200
- Japão: +81-3-6714-3114
- Cingapura: +65-6799-5566
- Em outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke na Internet em 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

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. Veja na Tabela 1 uma lista dos símbolos usados no multímetro e neste manual.

Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos:

- **Leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.**
- **Examine o caso antes de usar o produto. Veja se há alguma rachadura ou algum pedaço de plástico faltando. Inspecione com atenção o isolamento ao redor dos terminais.**
- **Não use os cabos de teste se estiverem danificados. Examine os cabos de teste para verificar se há danos no isolamento e meça uma tensão conhecida.**
- **Não utilize o multímetro perto de gás explosivo, vapor ou em ambientes úmidos ou molhados.**
- **Não toque em tensões >30 VCA rms, pico de 42 VCA ou 60 VCC.**

- Use somente sondas, cabos de teste e acessórios que possuam a mesma categoria da medição, tensão e classificação de amperagem como do produto.
- Mantenha os dedos atrás da proteção específica das sondas.
- Não exceda a especificação da Categoria da Medição (CAT) do componente individual de menor classificação de um produto, uma ponta de prova ou um acessório.
- Use o Produto apenas conforme as especificações. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.
- 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.
- Não trabalhe sozinho.
- Não aplique mais de uma tensão maior do que a nominal entre os terminais ou entre cada terminal e o fio de aterramento.
- Limite a operação à categoria, à tensão ou às classificações de corrente especificadas.
- Use a categoria da medição (CAT), voltagens e acessórios com amperagem nominal (pontas de prova, cabos de teste e adaptadores) aprovados para o produtos em todas as medições.
- Meça primeiro uma tensão conhecida para certificar-se de que o produto esteja funcionando corretamente.
- Use os terminais, as funções e as faixas corretas para as medições.
- Medida para tensão perigosa sem o filtro passa-baixos.
- Não use o Produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.
- Substitua a bateria quando o indicador de bateria () mostrar que a carga está baixa, para evitar medições incorretas.
- Se não for utilizar o Produto por um longo período ou se for armazená-lo em temperaturas >50 °C, retire as baterias. Se não forem retiradas, o vazamento das baterias poderá danificar o Produto.
- A tampa das baterias deve ser fechada e trancada antes da operação do produto.
- Remova todas as sondas, cabos de teste e acessórios antes de abrir a porta da bateria.
- Não use o Produto se ele estiver danificado.
- Desative o produto se estiver danificado.

Tabela 1. Símbolos

Símbolo	Descrição	Símbolo	Descrição
	ATENÇÃO. PERIGO.		ATENÇÃO. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.
	Consulte a documentação do usuário.		Bateria (quando aparece no visor, indica bateria fraca)
	CA (corrente alternada)		Terra
	CC (Corrente contínua)		Fusível
	Isolação dupla		Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de compatibilidade eletromagnética.
	Em conformidade com os padrões australianos de EMC.		Certificado pelo Grupo CSA para as normas de segurança norte-americanas.
	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.		Certificado pelo Serviço do Produto TÜV SÜD.
CAT II	A Categoria da medição II se aplica a circuitos de teste e de medição conectados diretamente a pontos de uso (tomadas e pontos similares) da LINHA DE ALIMENTAÇÃO de baixa tensão do prédio.		
CAT III	A Categoria da medição III se aplica a circuitos de teste e de medição conectados a área de distribuição da instalação de linhas de alimentação de baixa tensão do prédio.		
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: De acordo com os tipos de equipamento na Diretiva WEEE, Anexo I, esse produto é classificado na categoria 9 como "Instrumentação de controle e monitoramento". Não descarte este produto no lixo comum.		

Lista dos itens da embalagem

A Tabela 2 lista todos os acessórios incluídos com o Produto.

Tabela 2. Lista dos itens da embalagem

Acessório	Modelo	
	1587, 1587T, 1587 FC	1577
Terminais	TL224	TL224
Sondas	TP74	TL74
Clipes	AC285	AC285
Estojo	Sim	Sim
Mala rígida	Sim	Sim
Termopar tipo K	Sim	Não
Ponta de prova remota	Sim	Sim

Acessórios

A Tabela 3 lista os acessórios opcionais disponíveis para o produto.

Tabela 3. Acessórios

Acessório	Número de peça
Kit para pendurar o multímetro magnético ToolPak™	acesse www.fluke.com/tpak
Pinça de 400A CA	I400

Tensão perigosa

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

Alerta de cabo de teste

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

Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos, use os terminais, a função e o intervalo corretos para as medições.

Economia da carga das baterias (modo de repouso)

Se não se passar para outra função nem se pressionar nenhum botão durante 20 minutos, o multímetro entrará no modo de repouso e o mostrador se apagará. Isso economiza a energia da bateria. O multímetro sai do modo de repouso quando uma tecla é pressionada ou o computador rotativo é girado.

Para desativar o modo de repouso, mantenha pressionado o botão azul enquanto liga o multímetro. O modo de repouso é sempre desabilitado no modo de gravação MÍN-MÉD-MÁX, no modo AutoHold ou quando o ensaio de isolamento está ativo.

Posições do botão seletor

Para ligar o multímetro, selecione qualquer função de medição. O multímetro apresenta uma tela padrão para cada função (faixa, unidades de medida, modificadores etc.). Use o botão azul para selecionar qualquer outra função no comutador rotativo (indicadas com letras azuis). As opções do botão seletor são mostradas e explicadas na Tabela 4.

Tabela 4. Posições do comutador rotativo

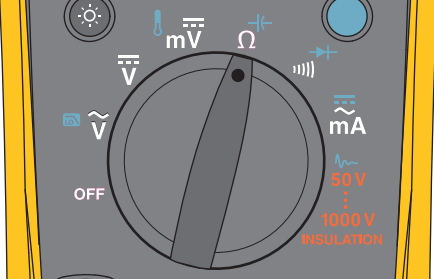
		bav02f.eps			
Posição do seletor	Função de medição	1587 FC	1587	1587T	1577
V~	Tensão CA de 30 mV a 1.000 V.	●	●	●	●
	Tensão CA com filtro passa baixo de 800 Hz VFD.	●	●	●	
V-	Tensão CC de 1 mV a 1.000 V.	●	●	●	●
mV-	mV em CC de 0,1 mV a 600 mV.	●	●	●	●

Tabela 4. Posições do comutador rotativo (continuação)

Posição do seletor	Função de medição	1587 FC	1587	1587T	1577
	Temperatura de - 40 °C até + 537 °C (- 40 °F até + 998 °F). Celsius é a unidade de medição de temperatura padrão. A medição de temperatura selecionada é retida na memória mesmo quando o multímetro é desligado.	●	●	●	
Ω	Ohms de 0,1 Ω a 50 M Ω .	●	●	●	●
	Capacitância de 1 nF a 9999 μ F.	●	●	●	
	Teste de continuidade. O aviso sonoro (biper) é ativado a <25 Ω e desativado a >100 Ω .	●	●	●	●
	Teste de diodo. Não há ajuste automático de faixa nesta função. Indica sobrecarga $\overline{\square}$ acima de 6.600 V.	●	●	●	
	mA em CA de 3,00 mA a 400 mA (sobrecarga de 600 mA durante o máximo de 2 minutos). mA em CC de 0,01 mA a 400 mA (sobrecarga de 600 mA durante o máximo de 2 minutos).	●	●	●	●
 INSULATION	Ohms de 0,01 M Ω a 2 G Ω . A última configuração de tensão de saída selecionada é retida na memória mesmo quando o multímetro é desligado.	●	●	●	
	Ohms de 0,01 M Ω a 600 M Ω . A última configuração de tensão de saída selecionada é retida na memória mesmo quando o multímetro é desligado.				●
	Executa o ensaio de isolamento com: Fonte de 50 V, 100 V, 250 V, 500 V (padrão) e 1.000 V	●	●		
	Fonte de 500 V (padrão) e 1.000 V				●
	Fonte de 50 V (padrão) e 100 V			●	
	Pressione o botão azul para ativar a função de atenuação durante os testes de isolamento	●	●	●	

Botões

Use os botões para ativar recursos que aumentam a capacidade da função selecionada com o comutador rotativo. Os botões são mostrados e explicados na Tabela 5.

Tabela 5. Botões

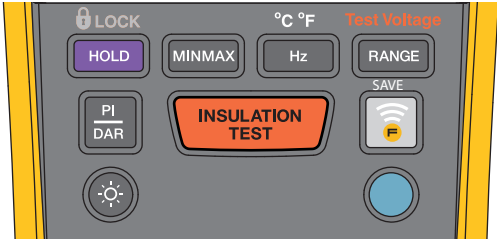
		1587 FC	1587	1587T	1577
Botão	Descrição				
	Pressione este botão para congelar o valor mostrado na tela. Pressione-o novamente para "descongelar" a tela. Quando uma leitura muda, a tela é atualizada e o multímetro emite um sinal sonoro (bipe). No modo de Ensaio de isolamento, isto programa um bloqueio de teste na próxima vez em que for pressionado  no multímetro ou na ponta de prova remota. O bloqueio de teste atua mantendo o botão pressionado até que ou seja pressionado  ou  novamente para liberar o bloqueio. No modo de MIN MAX AVG ou Hz, este botão é a retenção da tela.	●	●	●	●
	Pressione este botão para dar início à retenção dos valores de máximo, mínimo e média. Pressione-o repetidamente para apresentar na tela os valores de máximo, mínimo, média e atual. Mantenha pressionado para cancelar o modo MIN MAX AVG.	●	●	●	
	Ativa a medição de frequência.	●	●	●	
	Alterna entre graus C e graus F.	●			

Tabela 5. Botões (cont.)

Botão	Descrição	1587 FC	1587	1587T	1577
	Passa o ajuste de faixa do modo Auto (padrão) para o modo Manual. Alterna entre faixas disponíveis em uma função. Mantenha pressionado para voltar ao ajuste de faixa automático. No modo de ensaio de isolamento, alterna entre as tensões de fonte disponíveis.	●	●	●	●
	Alterna entre graus C e graus F.		●	●	
	Acende e apaga a luz de fundo. A luz de fundo se apaga após dois minutos.	●	●	●	●
	Dá início a um ensaio de isolamento quando o comutador rotativo está na posição INSULATION . Faz com que o multímetro gere (como fonte) tensão alta e meça a resistência do isolamento.	●	●	●	●
	O botão azul funciona como uma tecla shift. Pressione-o para acessar as funções de botão azul no comutador rotativo.	●	●	●	●
	Configura o testador de um índice de polarização (PI) ou teste da razão de absorção dielétrica (DAR). Pressione para configurar para modo PI, pressione novamente para configurar para o modo DAR. O teste para quando se pressiona o botão  .	●			
	- Ligue o rádio e defina o produto como o modo de módulo.  O ícone mostra na tela quando o rádio está ligado. - Quando usado com o aplicativo Fluke Connect no dispositivo inteligente, salva uma medida no aplicativo Fluke Connect. - Pressione >2. para desligar o rádio e sair do modo de módulo.	●			

Visor

As indicações que aparecem no visor do instrumento são apresentadas e descritas na Tabela 6. As mensagens de erro que podem ser exibidas na tela são descritas na Tabela 7.

⚠⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, substitua a bateria quando o indicador de bateria fraca (🔋) for exibido para evitar medidas incorretas.

Tabela 6. Indicadores apresentados no visor

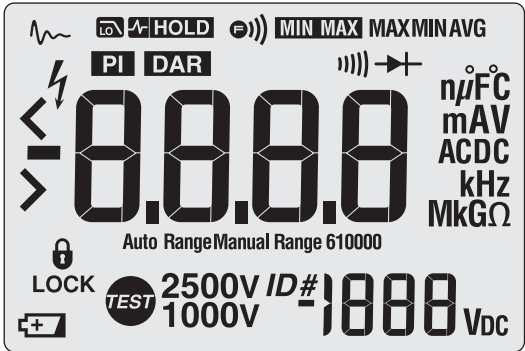
		Modelo			
		1587 FC	1587	1587T	1577
Indicador	Descrição				
	Bateria fraca. Hora de trocar a bateria. Quando 🔋 está aceso, o botão de luz de fundo é desativado para preservar a vida útil da bateria. Modelo 1587 FC: o modo de módulo é desativado quando a bateria está fraca.	●	●	●	●
 TRAVA	Indica que será aplicado um bloqueio de teste na próxima vez em que for pressionado  no multímetro ou na ponta de prova remota. O bloqueio de teste atua mantendo pressionado o botão até  ou  ser pressionado novamente.	●	●	●	●
	Símbolos de menor que, menos ou maior que	●	●	●	●

Tabela 6. Indicadores exibidos na tela (cont.)

Indicador	Descrição	1587 FC	1587	1587T	1577
	Aviso de tensão perigosa. Indica tensão de 30 V ou mais (CA ou CC, dependendo da posição do comutador rotativo) detectada na entrada. Também aparece quando a tela indica  nas posições $\tilde{V}$, $\tilde{V}$ ou $m\tilde{V}$ do comutador rotativo e quando  aparece no visor. O símbolo  também aparece quando há ensaio de isolamento ativo ou em Hz.	●	●	●	●
	Este símbolo significa que a função de nivelamento (atenuação) está ativada. A atenuação nivela as flutuações na exibição das entradas que mudam rapidamente, por meio de filtro digital. A função de atenuação pode ser usada nos testes de isolamento, apenas com o Modelo 1587. Para saber mais sobre a função de atenuação, veja o tópico <i>Opções de Inicialização</i> .	●	●	●	
	Significa que a função de filtro passa baixo VFD para volts CA está selecionada.	●	●	●	
	Indica que o modo de retenção automática da tela (AutoHOLD) está ativado. Indica que o modo de retenção da tela (Hold) está ativado.	●	●	●	●
	Indica que a leitura de mínimo, máximo ou média foi selecionada através do botão  .	●	●	●	
	A função de teste de continuidade está selecionada	●	●	●	●
	A função de teste de diodo está selecionada	●	●	●	
nF, μ F, °C, °F, AC, DC, V, mV, mA, Hz, kHz, Ω , k Ω , M Ω , G Ω	Unidades de medida	●	●	●	●
	Painel principal do visor	●	●	●	●
VCC	Fonte de volts para ensaio de isolamento	●	●	●	●

Tabela 6. Indicadores exibidos na tela (cont.)

Indicador	Descrição	1587 FC	1587	1587T	1577
	Monitor secundário de tensão do ensaio de isolamento.	●	●	●	●
Auto Range Manual Range 610000	Mostra o modo de ajuste de faixa que está sendo usado.	●	●	●	●
2500 V 1000 V	Especificação de tensão de fonte para ensaio de isolamento: 50, 100, 250, 500 (padrão) ou 1.000 V no modelo 1587. Faixas de 500 (padrão) e 1.000 V disponíveis no modelo 1577. 50 (padrão) e 100 V no modelo 1587T.	●	●	●	●
	Indicador de ensaio de isolamento. Aparece na presença de tensão de ensaio de isolamento.	●	●	●	●
PI	Mostra que o produto está no modo PI ou DAR.	●			
	Mostra que o rádio está ativado.	●			
ID#	Quando o produto for detectado por um dispositivo Fluke Connect, um número de identificação será mostrado no monitor secundário. O número do ID também é mostrado no dispositivo Fluke Connect com o produto do número do modelo.	●			

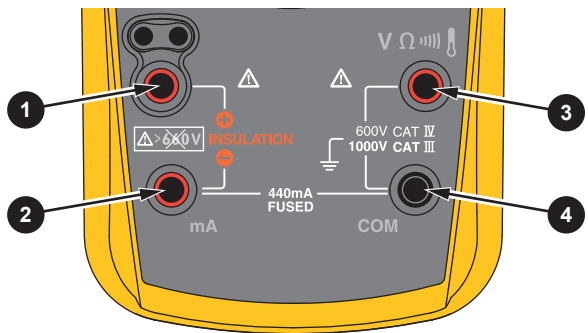
Tabela 7. Mensagens de erro

Mensagem	Descrição
batt	Aparece no painel principal e indica que a bateria está muito fraca para que o funcionamento seja confiável. O multímetro parará de funcionar se a bateria não for trocada.  também aparece quando batt está sendo mostrado no painel principal.
bdt	Aparece no painel secundário e indica que a bateria está muito fraca para efetuar um ensaio de isolamento. O botão  é desativado até a bateria ser trocada. Esta mensagem desaparece quando o comutador rotativo é colocado em outra posição.
PEn	Aparece quando é detectado um termopar aberto.
LEAd	Alerta de cabo de teste. A mensagem aparece rapidamente e um alarme sonoro de um único bipe é emitido quando a posição do comutador rotativo em  é mudada.
IS-- Err	O instrumento detectou um erro. Se isso aparecer, o multímetro precisa de assistência técnica.
dSc	O multímetro não está conseguindo descarregar o condensador.
EPPr Err	Dados da EEPROM inválidos. O multímetro precisa de assistência técnica.
CL Err	Dados de calibração inválidos. O aerômetro precisa ser calibrado.

Terminais de entrada

Os terminais de entrada são mostrados e explicados na Tabela 8.

Tabela 8. Descrições dos terminais de entrada

	
Item	Descrição
①	 Terminal de entrada para ensaio de isolamento.
②	 Terminal de entrada para ensaio de isolamento. Use para medições de miliamperes em CA e CC até 400 mA e medições de frequência de corrente.
③	1577: terminal de entrada para voltagem, continuidade, resistência 1587: terminal de entrada para medições de tensão, continuidade, resistência, diodo, capacitância, tensão, frequência e temperatura.
④	Terminal comum (de retorno) para todas as medições, exceto ensaio de isolamento.

Opções de alimentação

Pressionar um botão ao ligar o multímetro ativa a opção de inicialização correspondente. As opções de inicialização permitem usar funções e recursos adicionais do multímetro. Para selecionar uma opção de inicialização, mantenha pressionado o botão correto, e, ao mesmo tempo, mude a posição do comutador de **OFF** (desligado) para qualquer outra posição. As opções de inicialização são canceladas quando o multímetro é desligado (**OFF**). As opções de inicialização são descritas na Tabela 9.

Observação

As opções de inicialização estão ativas quando o botão está pressionado.

Tabela 9. Opções de alimentação

Botão	Descrição
HOLD	$\tilde{V}$ (V CA e mA CA) Esta posição do comutador liga todos os segmentos do LCD.
	$\bar{V}$ (V CC) Esta posição do comutador rotativo mostra o número da versão do software.
	mV (mV) Esta posição do comutador rotativo mostra o número do modelo.
	$\Omega^{\pm}$ (Ohms/capacitância) Esta posição do comutador acende a luz de fundo e o LED do rádio.
	$\rightarrow^{\pm}$ (Continuidade/Diodo) Esta posição do comutador inicia o modo de calibração. O medidor mostra $\square RL$ e entra no modo de calibração quando você solta o botão.
	INSULATION (ISOLAMENTO) Esta posição do comutador rotativo inicia um teste das baterias e mostra o nível de carga das pilhas, até o botão ser solto.
RANGE 	Este botão ativa o recurso de nivelamento ("atenuação") para todas as funções, exceto isolamento. O visor indica $5---$ até o botão ser solto. A atenuação nivela as flutuações na exibição das entradas que mudam rapidamente, por meio de filtro digital.
 (Azul)	Desativa o desligamento automático (modo de repouso). O visor mostra PoFF até que você solte o botão. O modo de repouso também é desativado quando o multímetro está no modo de registro de MIN MAX AVG, no modo AutoHOLD ou efetuando um ensaio de isolamento.
INSULATION TEST 	Desativa a emissão de aviso sonoro. O visor mostra bEEP até que você solte o botão.
	Desativa o tempo limite automático da luz de fundo. O visor mostra LoFF até que você solte o botão.

Modo AutoHold (retenção automática)

Advertência

Para evitar choque elétrico, não use o modo AutoHOLD para verificar se um circuito está energizado. Leituras instáveis ou com muito ruído não serão capturadas.

No modo AutoHold, o multímetro retém a leitura na tela somente até ser detectada uma nova leitura estável. Quando isso acontece, o multímetro emite um aviso sonoro (bipe) e exibe a nova leitura.

- Pressione **HOLD** para ativar o modo de retenção automática AutoHold. **H-HOLD** aparece no visor.
- Pressione **HOLD** novamente ou gire o botão seletor para continuar a usar o instrumento normalmente.

Modo de registro MIN MAX AVG

O modo MIN MAX AVG grava os valores de entrada mínimo e máximo. O multímetro emite um sinal sonoro e registra um novo valor quando as entradas ficam abaixo do valor mínimo registrado, ou acima do valor máximo registrado. Este modo pode ser usado para capturar leituras intermitentes, gravar leituras de valores máximos quando se está ausente, ou gravar leituras enquanto se opera o equipamento testado e não se pode observar o multímetro. O modo MIN MAX AVG também pode calcular a média de todas as leituras efetuadas desde que o modo MIN MAX AVG foi ativado.

O multímetro faz o rastreamento dos valores mínimos, máximos e médios apresentados em cada painel do visor, atualizando-os 4 vezes por segundo.

Para usar o registro de MIN MAX AVG:

- Verifique se o multímetro está na faixa e na função de medição desejadas. (A função Autorange, ou ajuste automático de faixa, é desativada no modo MIN MAX AVG).
- Pressione **MINMAX** para ativar o modo MIN MAX AVG. **MIN MAX** aparece no visor.
- Pressione **MINMAX** para passar consecutivamente de uma leitura para outra, nas leituras de máximo (MAX), mínimo (MIN), média (AVG) e as leituras atuais.
- Para fazer uma pausa no registro de MIN MAX AVG sem apagar os valores gravados, pressione **HOLD**. **HOLD** aparece no visor.
- Para continuar o registro de MIN MAX AVG, pressione **HOLD** novamente. **HOLD** é desligado.
- Para sair e apagar as leituras gravadas, pressione **MINMAX** durante 1 segundo ou gire o comutador rotativo.

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

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

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

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

1. Para entrar no modo de ajuste manual de faixa, pressione **RANGE**. **Manual Range** é mostrado.
2. No modo Manual, pressione **RANGE** para aumentar a faixa, em incrementos. Após chegar à faixa mais alta, o multímetro começa de novo na faixa mais baixa.

Observação

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

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

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

Comportamento de entrada CA zero dos multímetros True RMS

Multímetros com True RMS medem com precisão formas de onda distorcidas, mas quando os terminais de entrada são colocados juntos em curto nas funções de CA, o multímetro mostra uma leitura residual entre 1 e 30 contagens. Quando os terminais de teste estão abertos, as leituras mostradas no visor podem flutuar devido a interferência. Essas leituras decaladas são normais. Elas não afetam a precisão das medições de CA do multímetro nas faixas de medição especificadas.

Os níveis de entrada não-especificados são:

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

Filtro passa baixo com VFD baixa (todos os modelos 1587)

O modelo 1587 está equipado com um filtro passa baixo CA para medir a produção de unidades motoras de frequência variável (VFD). Ao medir tensão CA ou frequência CA ($\tilde{V}$), pressione o botão azul para ativar o modo de filtro passa baixo (**Lo**). O multímetro continua a medir no modo de CA selecionado, mas agora o sinal é desviado e passa por um filtro que bloqueia as frequências indesejáveis acima de 800 Hz. Veja a Figura 1. O filtro passa baixo pode melhorar o desempenho das medições de ondas senoidais compostas, normalmente

geradas por inversores e acionamentos de motores de frequência variável.

⚠⚠ Advertência

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão física, não use a função de filtro passa baixo VFD na presença de tensão perigosa. Pode haver tensão superior à indicada. Primeiro, efetue uma medição de tensão sem o filtro, para detectar a possível presença de tensão perigosa. Após fazer isso, selecione a função de filtro.

Observação

Ao usar a função de filtro passa baixo VFD, o multímetro passa para o modo Manual. Selecione as faixas desejadas pressionando o botão **RANGE**. O ajuste automático de faixa não pode ser usado com a função de filtro passa-baixas.

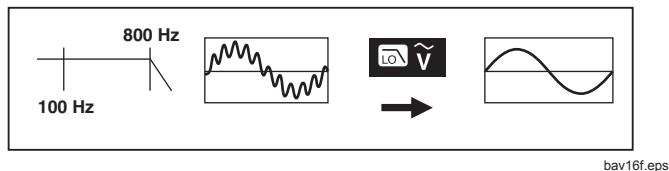


Figura 1. Filtro passa baixo VFD

Medições básicas

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

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

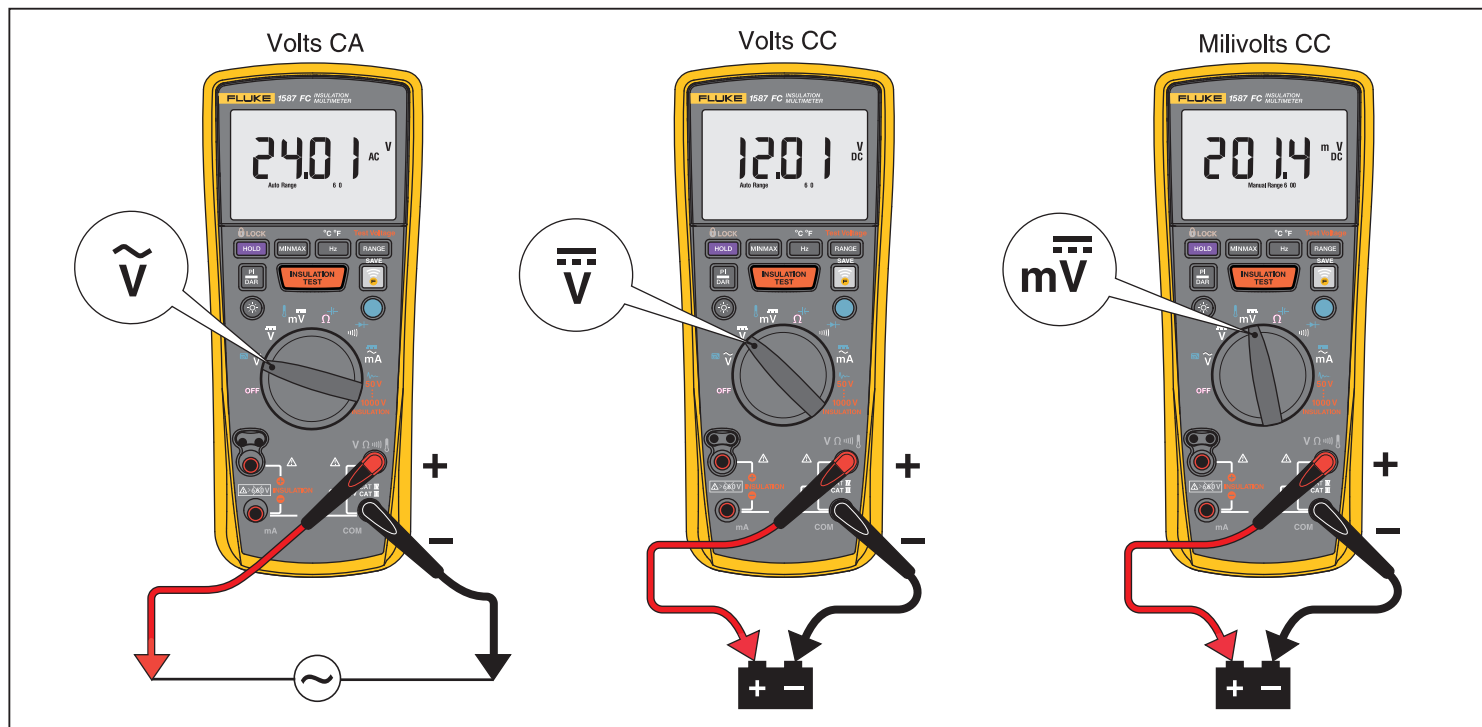
⚠⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **Desconecte a energia do circuito e descarregue todos os condensadores de alta-tensão antes de medir a resistência, continuidade, capacidade ou uma junção de diodo.**
- **Ao medir a corrente, remova a energia do circuito antes de conectar o produto ao circuito. Conecte o produto em série com o circuito.**

Para obter maior precisão ao medir a decalagem CC de uma tensão CA, meça primeiro a tensão CA. Veja qual é a faixa da tensão CA e selecione manualmente uma faixa de tensão CC igual ou superior à faixa de CA. Este procedimento aumenta a precisão da medição de CC garantindo que os circuitos de proteção de entrada não sejam ativados.

Tensão CA e CC



bbk05f.eps

Figura 2. Medição de tensão CA e CC

Temperatura (todos os modelos 1587)

O multímetro mede temperatura de termopar tipo K (fornecido). Escolha graus Celsius (°C) ou Fahrenheit (°F).

1587 FC:

Pressione **[Hz]** para alternar entre °C ou °F.

1587/1587T:

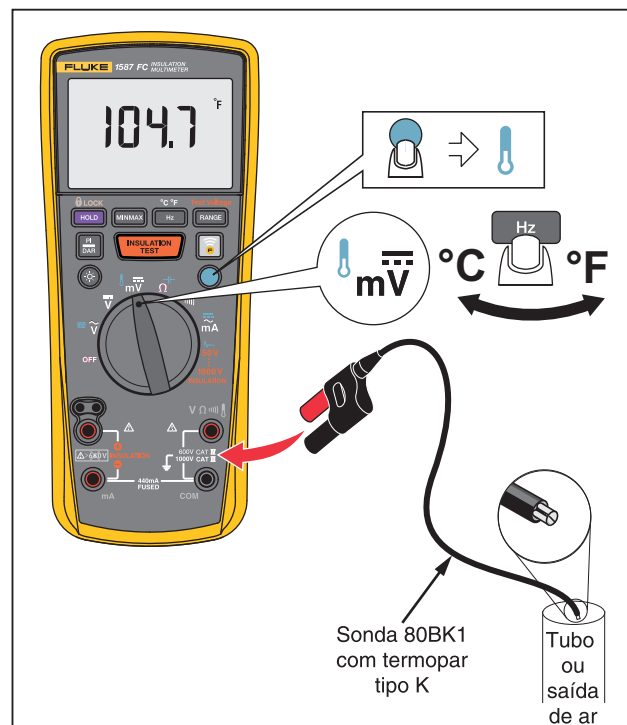
Pressione **[RANGE]** para alternar entre °C ou °F.

⚠⚠ Atenção

Para evitar danos ao multímetro ou a outro equipamento, lembre-se de que embora o multímetro seja classificado para a faixa de temperatura de -40 °C a 537 °C (-40 °F a 998 °F), o termopar tipo K fornecido é classificado para 260 °C (500 °F). Para temperaturas fora dessa faixa, use um termopar com classificação para temperatura mais alta.

⚠⚠ Advertência

Para evitar risco de choque elétrico, não conecte o termopar a circuitos elétricos energizados.



bbk09f.eps

Figura 3. Medição de temperatura

Resistência

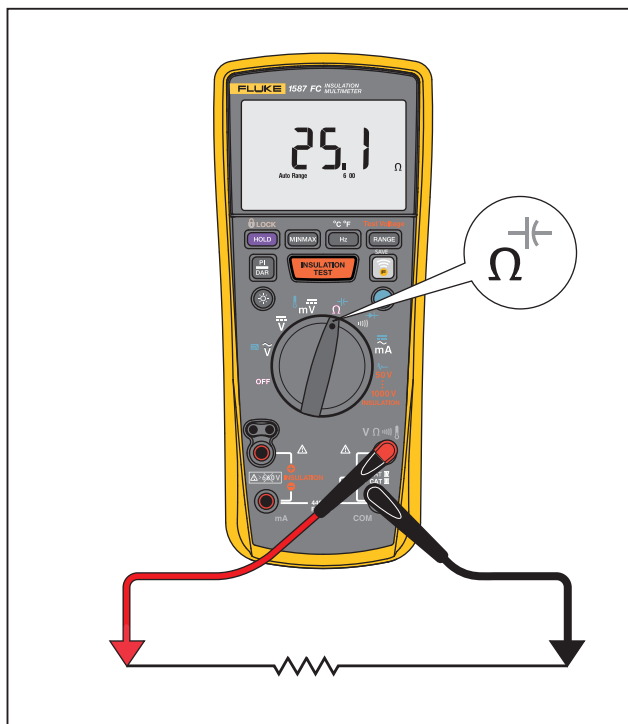


Figura 4. Medição da resistência

bav06f.eps

Capacitância (todos os modelos 1587)

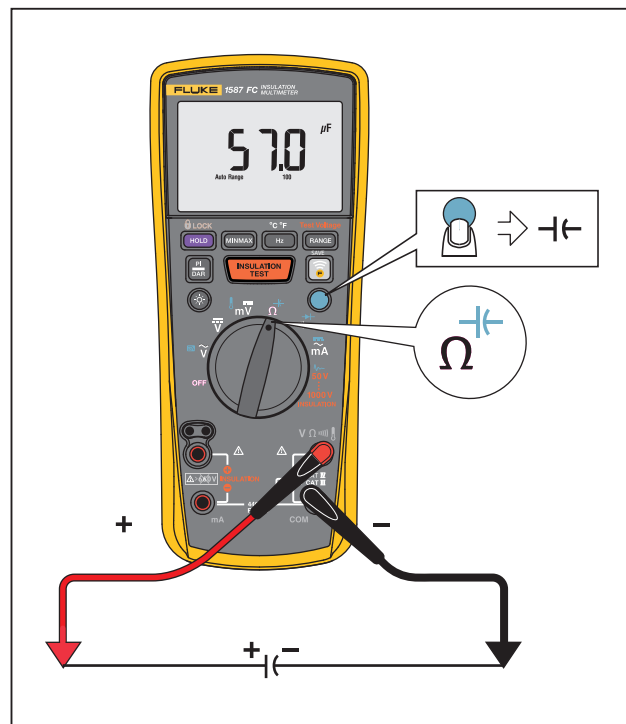


Figura 5. Medição da capacitância

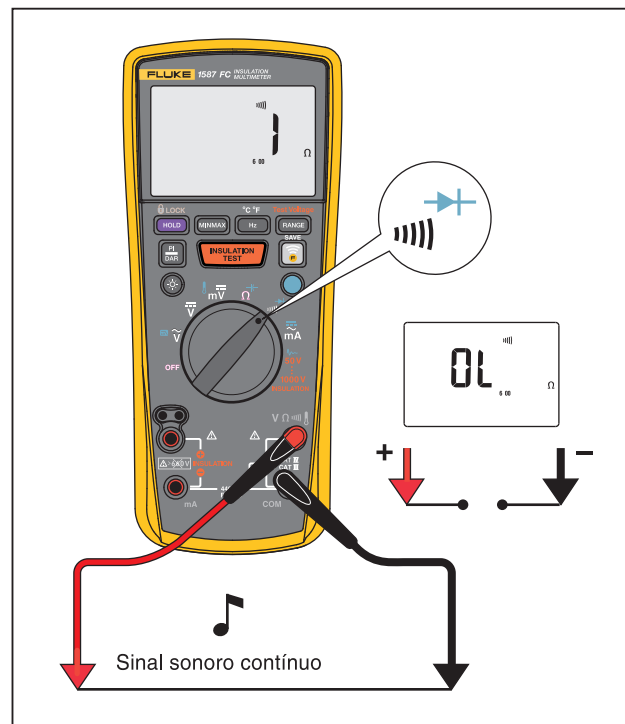
bav07f.eps

Continuidade

O teste de continuidade usa um biper que emite um sinal sonoro enquanto o circuito permanece completo. O biper permite executar testes rápidos de continuidade sem ter de observar o visor. Para teste de continuidade, configure o multímetro conforme mostrado na Figura 6. Um sinal sonoro é emitido quando um curto ($<25\ \Omega$) é detectado.

⚠ ⚠ Atenção

Para evitar a possibilidade de dano ao multímetro ou ao equipamento sendo testado, desligue o circuito elétrico e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar a continuidade.



bbk08f.eps

Figura 6. Testes de continuidade

Diodos (todos os modelos 1587)

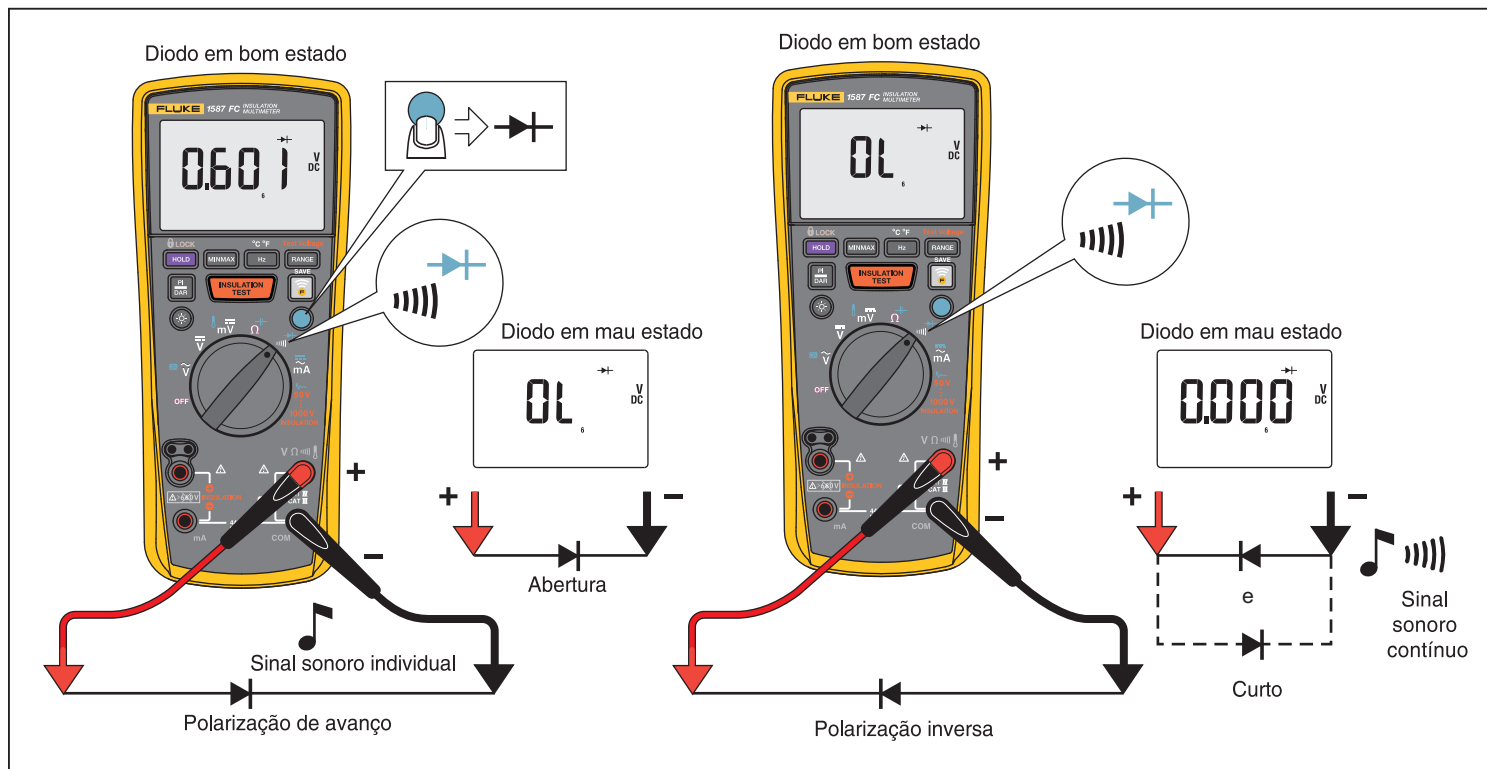


Figura 7. Testes de diodos

bbk10f.eps

Corrente AC ou DC

Advertência

Para evitar lesões físicas pessoais ou danos ao multímetro:

- Nunca tente efetuar uma medição de corrente interna de circuito quando o potencial do circuito aberto até o terra for > 1000 V.
- Examine os fusíveis do multímetro antes de efetuar testes. Veja a seção *Teste do Fusível*, mais adiante neste manual.
- Use os terminais corretos, a posição correta do comutador e a faixa adequada para a medição a ser efetuada.
- Nunca coloque as sondas paralelas a um circuito ou componente quando os terminais de teste estiverem ligados nos terminais de corrente.

Desligue a alimentação do circuito em teste, fracione o circuito, insira o multímetro em série e **ligue** o **equipamento**. Para medir corrente CA ou CC, configure o medidor conforme mostrado na Figura 8.

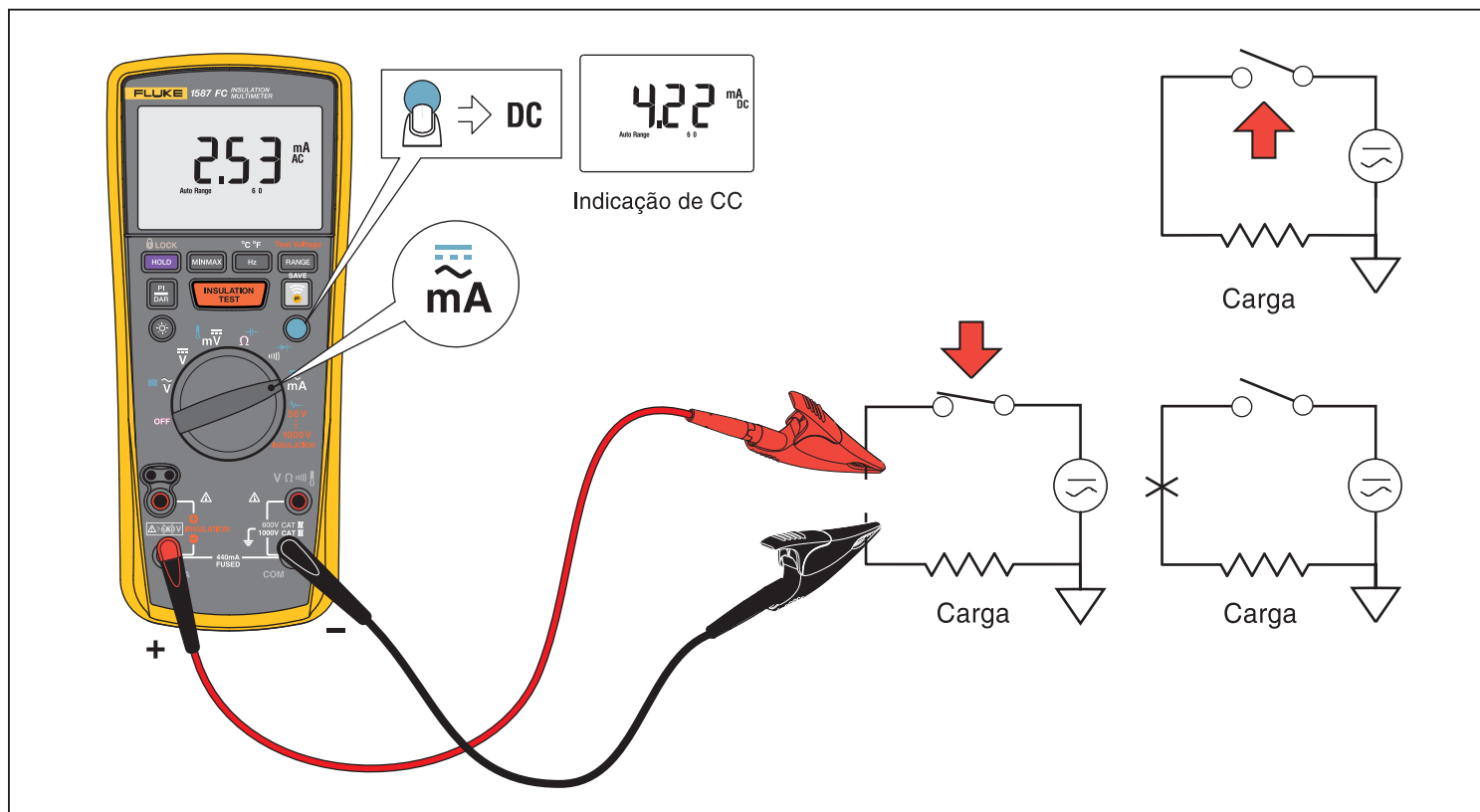


Figura 8. Medição de corrente CA e CC

bbk11f.eps

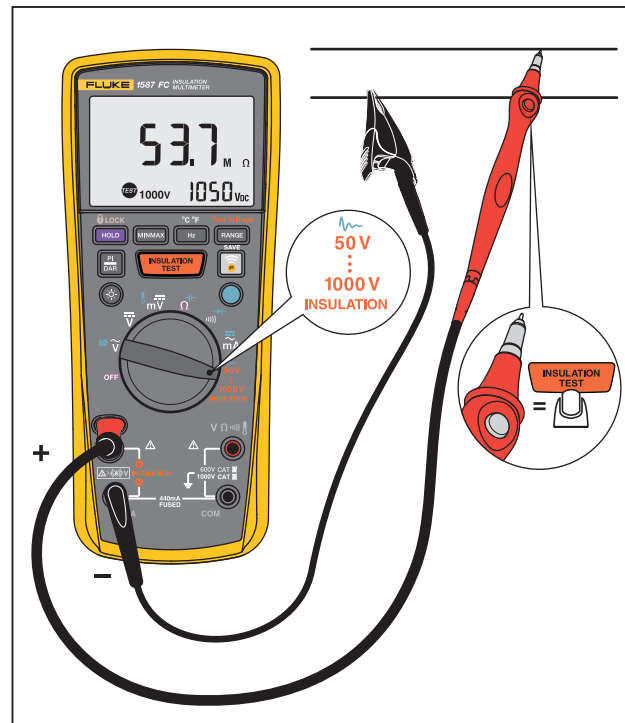
Isolamento

Testes de isolamento só devem ser efetuados em circuitos desenergizados. Examine os fusíveis antes de efetuar testes. Consulte *Teste dos fusíveis* posteriormente neste manual. Para medir a resistência do isolamento, configure o multímetro conforme mostrado na Figura e siga as etapas descritas:

1. Introduza as sondas de teste nos terminais de entrada $\oplus$ e $\ominus$.
2. Coloque o comutador rotativo na posição **INSULATION** (ISOLAMENTO). Quando o comutador rotativo é colocado nesta posição, é iniciado um teste da carga das baterias. Se as baterias não passarem no teste, as indicações $\oplus$ e $\ominus$ aparecerão no painel inferior do visor. Os testes de isolamento não podem ser executados até as baterias serem trocadas.
3. Pressione **RANGE** para selecionar a tensão.
4. Conecte as sondas no circuito a ser medido. O multímetro detecta automaticamente se o circuito está energizado.
 - O painel principal indicará - - - - até ser pressionado **INSULATION TEST** e ser obtida uma leitura válida da resistência do isolamento.
 - O símbolo de alta tensão (⚡) e a indicação simultânea de $>30\text{ V}$ no painel principal avisam se há presença de tensão acima de 30 V CA ou CC. Se esse for o caso, o teste não será efetuado. Desconecte o multímetro e desligue a alimentação de energia antes de continuar.
5. Mantenha pressionado **INSULATION TEST** para iniciar o teste. O painel secundário mostra a tensão de teste aplicada ao circuito sendo testado. O símbolo de alta tensão (⚡) aparece no painel principal, junto com a indicação de resistência em $\text{M}\Omega$ ou $\text{G}\Omega$. O ícone **TEST** aparece na parte inferior do visor, até **INSULATION TEST** ser solto.

Quando a resistência está acima da faixa máxima do visor, o multímetro apresenta o símbolo > e a resistência máxima da faixa.

6. Mantenha as sondas nos pontos de teste e solte o botão **INSULATION TEST**. O circuito sendo testado, neste momento, começa a se descarregar no multímetro. A leitura da resistência permanece no painel principal até que outro teste seja iniciado ou outra função ou faixa seja escolhida, ou até que o multímetro detecte mais de 30 V .



bav13f.eps

Figura 9. Testes de isolamento

PI/DAR

Índice de polarização (PI) é a relação entre a resistência de isolamento de 10 minutos e a resistência do isolamento de 1 minuto. Relação de absorção dielétrica (DAR) é a relação entre a resistência de isolamento de 1 minuto e a resistência do isolamento de 30 segundos.

Testes de isolamento só devem ser efetuados em circuitos desenergizados. Para medir o índice de polarização ou a relação de absorção dielétrica:

1. Introduza as sondas de teste nos terminais de entrada $\oplus$ e $\ominus$.

Observação

Por causa do tempo necessário para a execução dos testes de PI e DAR, o uso de pinças de teste é recomendado.

2. Pressione **RANGE** repetidamente para selecionar a tensão de teste.
3. Pressione **PI/DAR** para selecionar índice de polarização ou relação de absorção dielétrica.
4. Conecte as sondas no circuito a ser medido. O testador detecta automaticamente se o circuito está energizado:
 - O painel principal indicará ---- até ser pressionado o botão **INSULATION TEST** e ser obtida uma leitura válida da resistência.
 - O símbolo de alta tensão (⚡) e a indicação simultânea de $>30\text{ V}$ no painel principal avisam se há presença de tensão acima de 30 V CA ou CC . Se a alta tensão estiver presente, o teste será cancelado.
5. Pressione e solte **INSULATION TEST** para iniciar o teste. O painel secundário mostra a tensão de teste aplicada ao circuito

sendo testado. O símbolo de alta tensão (⚡) aparece no painel principal, junto com a indicação de resistência em $\text{M}\Omega$ ou $\text{G}\Omega$. O ícone **TEST** aparece na parte inferior do visor, até o teste terminar.

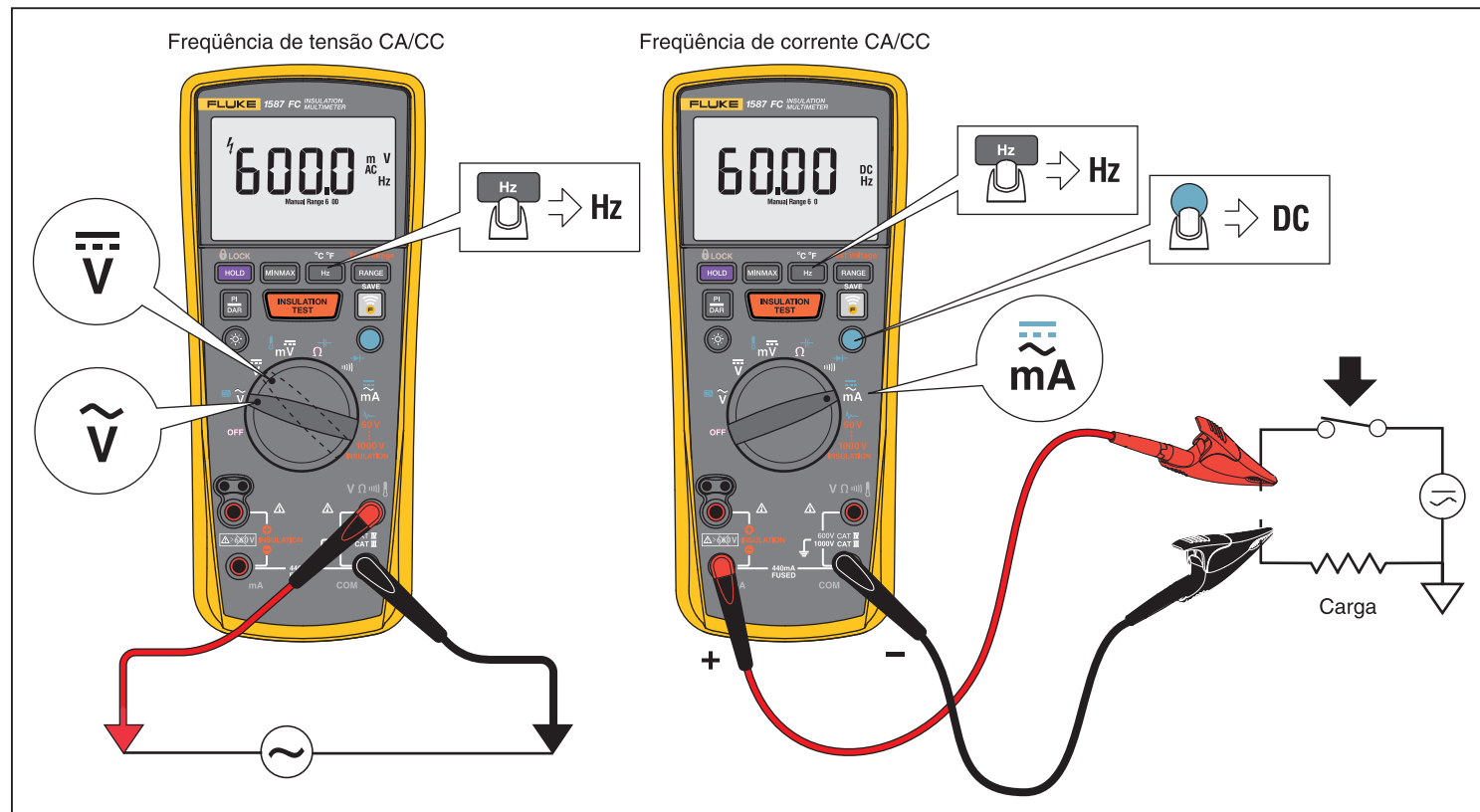
Quando o teste for concluído, o valor de PI ou DAR será exibido na tela principal. O circuito em teste será automaticamente descarregado pelo testador. Se um dos valores usados para calcular PI ou DAR era maior que a faixa máxima da tela, ou o valor de 1 minuto foi superior a $5000\text{ M}\Omega$, o monitor principal mostrará Err:

- Quando a resistência está acima da faixa máxima do visor, o testador apresenta o símbolo e a resistência máxima da faixa.
- Para interromper um teste de PI ou DAR antes que ele seja concluído, pressione momentaneamente **INSULATION TEST**. Quando você soltar **INSULATION TEST**, o circuito em teste será automaticamente descarregado pelo testador.

Frequência (todos os modelos 1587)

O multímetro mede a frequência de um sinal de corrente ou tensão contando o número de vezes que o sinal atravessa um nível-limite a cada segundo. Para medir a frequência, configure o multímetro conforme mostrado na Figura e siga as etapas descritas.

1. Conecte o multímetro à fonte de sinal.
2. Coloque o seletor na posição $\tilde{\text{V}}$, $\tilde{\text{V}}$ ou $\tilde{\text{mA}}$.
3. Na posição $\tilde{\text{mA}}$, pressione o botão azul para selecionar CC, se necessário.
4. Pressione o botão **Hz**.
5. Pressione o botão **Hz** ou altere a posição do comutador rotativo para encerrar essa função.



bbk12f.eps

Figura 10. Medição de frequência

Sistema Fluke Connect™ Sem fio

O produto é compatível com o sistema Fluke Connect™ sem fio (pode não estar disponível em todas as regiões). O Fluke Connect™ é um sistema que estabelece conexão sem o uso de fios entre suas ferramentas de teste do Fluke e um aplicativo em seu smartphone ou tablet. Ele exibe as medidas de seu multímetro na tela do smartphone ou tablet, salva medidas no histórico de ativos do EquipmentLog™ no Fluke Cloud™ e compartilha informações com sua equipe.

Aplicativo Fluke Connect™

O aplicativo Fluke Connect™ funciona com produtos Apple e Android. O aplicativo está disponível para download na App Store da Apple e no Google Play.

Como acessar o Fluke Connect:

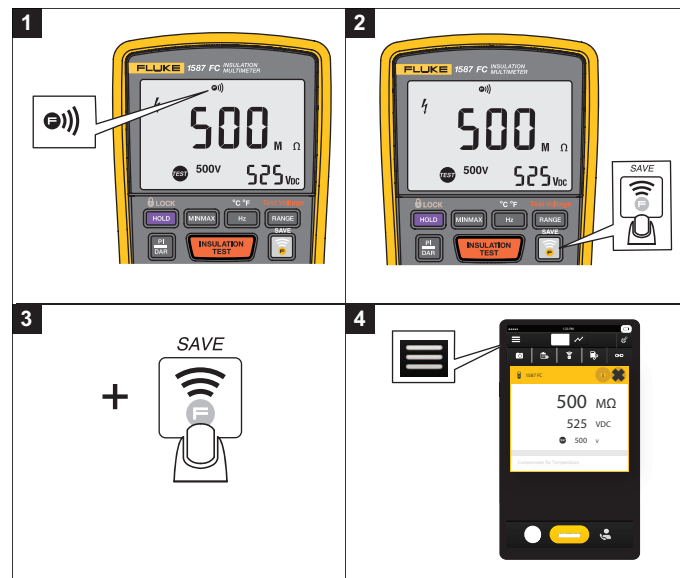
1. Ligue o Medidor.
2. Pressione  para ativar o rádio do produto. Veja a figura 11.
3. No smartphone, vá até **Settings > Bluetooth** (Configurações > Bluetooth). Ative a função Bluetooth.
4. Vá para o aplicativo Fluke Conectar e selecione o multímetro na lista exibida no aplicativo.

Você consegue agora tirar, salvar e compartilhar as medidas.

Acesse www.flukeconnect.com para obter mais informações sobre como usar o aplicativo.

No modo de ensaio de isolamento, o monitor secundário mostra a tensão de saída do teste. Quando o rádio está

ativado (apenas 1587 FC), o visor secundário mostra o número de identificação. Se o rádio estiver ligado no modo de ensaio de isolamento, o monitor secundário mostrará o número de ID por 2 segundos e depois apresentará a tensão de teste.



bav17.eps

Figura 11. Fluke Connect™

Como limpar

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

Teste da bateria

Para testar as baterias, pressione **HOLD** e coloque o comutador rotativo na posição **INSULATION** (ISOLAMENTO). Isso inicia um teste das baterias e mostra o nível da carga.

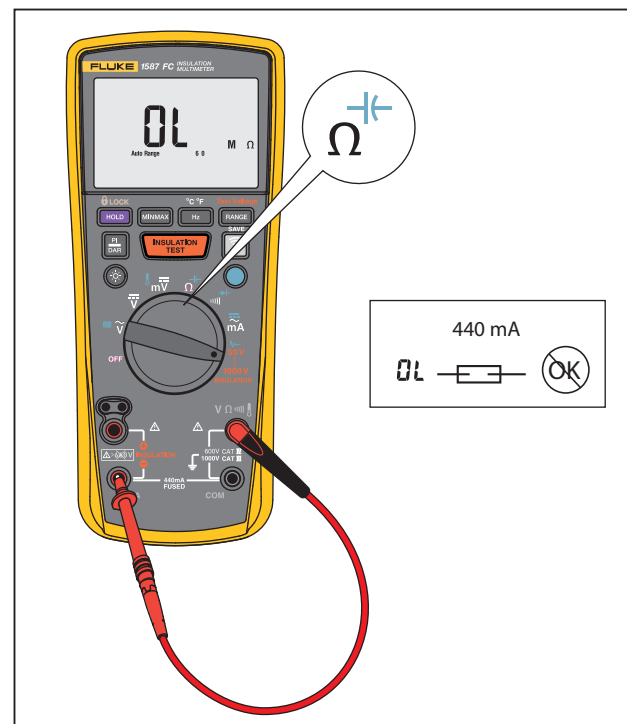
Teste de fusível

⚠️ ⚠️ Advertência

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

Teste o fusível, conforme descrito abaixo e mostrado na Figura 12. Substitua o fusível como mostrado na Tabela 10.

1. Introduza uma ponta de prova de teste no terminal de entrada **V Ω mA**.
2. Coloque o comutador rotativo na posição **Ω** e assegure que o multímetro esteja no modo Auto Range.
3. Introduza a ponta de prova no terminal de entrada **mA**. Se a leitura do visor indicar **OL**, significa que o fusível está em mau estado e deve ser trocado.



bav14f.eps

Figura 12. Teste do fusível

Substituição da bateria e dos fusíveis

Substitua o fusível e as baterias conforme mostrado na Tabela 10. Siga os passos a seguir para trocar as baterias.

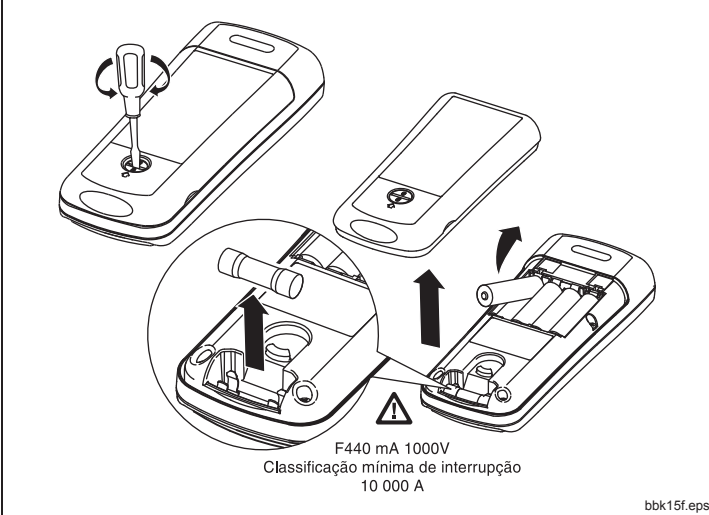
⚠⚠ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- Substitua as baterias quando o indicador de bateria (🔋) for exibido para evitar medições incorretas.
 - Substitua o fusível queimado somente com o substituto correto para proteção continuada contra o arco elétrico.
 - Não opere este produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.
 - Remova os sinais de entrada antes de limpar o Produto.
 - Os reparos ao produto devem ser feitos somente por um técnico aprovado.
1. Gire o seletor giratório até a posição OFF (desligado) e retire os cabos de teste dos terminais,
 2. Retire a tampa do compartimento da bateria girando a trava usando uma chave de fenda padrão para girar a tampa do compartimento da bateria até que o símbolo de desbloqueio alinhe com a seta.
 3. Retire e troque as baterias.

4. Recoloque a tampa do compartimento da bateria e ajuste-a girando a trava até que o símbolo de fechado fique alinhado com a seta.

Tabela 10. Substituição de fusíveis e da bateria

	
Descrição	Número de peça
Fusível de ação rápida de 440 mA, 1000 V, especificação mín. de abertura 10000 A	Fluke NP 943121
Bateria, 1,5 V AA Alcalina, NEDA 15A, IEC LR6	Fluke NP 376756

Especificações gerais

Tensão máxima aplicada a qualquer Terminal e Comum	1000 V
Proteção do fusível para entrada mA	0,44A, 1000 V, IR 10 kA
Baterias.....	4 baterias AA (NEDA 15A ou IEC LR6)
Vida útil da bateria	1000 horas de uso do multímetro. Uso com ensaio de isolamento: o multímetro tem capacidade de efetuar pelo menos 1000 testes de isolamento com baterias alcalinas novas em temperatura ambiente. Estes são testes padronizados de 1000 V em 1 M Ω com duty cycle (ciclo de atividade) de 5 segundos ligado e 25 segundos desligado.
Dimensões.....	5 cm A x 10 cm L x 20,3 cm C (1,97 pol. A x 3,94 pol. L x 8 pol. C)
Peso.....	1.2 lb (550 g)
Altitude	
Operação	2.000 m
Armazenagem	12.000 m
Capacidade acima da gama	110% da faixa, exceto pela capacitância que é de 100%
Proteção contra sobrecarga de frequência.....	$\leq 10^7$ V Hz
Temperatura de armazenamento	-40 °C a 60 °C (-40 °F a 140 °F)
Temperatura de funcionamento.....	-20 °C a 55 °C (-4 °F a 131 °F)
Coeficiente de temperatura	0,05 x (precisão especificada) por °C para temperaturas < 18 °C ou > 28 °C (< 64 °F ou > 82 °F)
Umidade relativa	Sem condensação
	0% a 95% a 10 °C a 30 °C (50 °F a 86 °F)
	0% a 75 % a 30 °C a 40 °C (86 °F a 104 °F)
	0% a 40 % a 40 °C a 55 °C (104 °F a 131 °F)
Proteção do gabinete.....	IEC 60529: IP40 (fora de operação)
Segurança	
IEC 61010-1.....	Grau de poluição 2
IEC 61010-2-033	CAT IV 600 V / CAT III 1000 V

Rádio sem fio com adaptador

Faixa de frequência	2402 MHz a 2480 MHz
Potência de saída	<10 mW
Certificação de radiofrequência	FCC: T68-FBLE, IC: 6627A-FBLE

Compatibilidade eletromagnética

Internacional	IEC 61326-1:Ambiente eletromagnético portátil; IEC 61326-2-2; CISPR 11: Grupo 1, Classe A <i>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.</i> <i>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.</i> <i>As emissões que excedem os níveis exigidos pela CISPR 11 podem ocorrer quando o equipamento está conectado a um objeto de teste. O equipamento pode não estar em conformidade com os requisitos de imunidade desse padrão quando os cabos de teste e/ou as pontas de prova de teste estiverem conectados.</i>
Coreia (KCC)	Equipamento de Classe A (Equipamento para transmissão e comunicação industrial) <i>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.</i>
USA (FCC)	47 CFR 15 subparte B. Este produto é considerado um dispositivo isento de acordo com a cláusula 15.103.

Especificações elétricas

Medição de tensão CA

Precisão (todos os modelos 1587)

Faixa	Resolução	50 Hz a 60 Hz $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$	60 Hz a 5000 Hz $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$
600 mV	0,1 mV	$\pm(1\% + 3)$	$\pm(2\% + 3)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(1\% + 3)$	$\pm(2\% + 3)$
60 V	0,01 V	$\pm(1\% + 3)$	$\pm(2\% + 3)$
600 mV	0,1 V	$\pm(1\% + 3)$	$\pm(2\% + 3)^{[1]}$
1000 V	1 V	$\pm(2\% + 3)$	$\pm(2\% + 3)^{[1]}$
[1] 1 kHz de largura de banda.			

Tensão do filtro passa-baixo (todos os modelos 1587)

Faixa	Resolução	50 Hz a 60 Hz $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$	de 60 Hz até 400 Hz $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$
600 mV	0,1 mV	$\pm(1\% + 3)$	$+(2\% + 3)$ $-(6\% - 3)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(1\% + 3)$	$+(2\% + 3)$ $-(6\% - 3)$
60 V	0,01 V	$\pm(1\% + 3)$	$+(2\% + 3)$ $-(6\% - 3)$
600 mV	0,1 V	$\pm(1\% + 3)$	$+(2\% + 3)$ $-(6\% - 3)$
1000 V	1 V	$\pm(2\% + 3)$	$+(2\% + 3)$ $-(6\% - 3)$

Precisão do modelo 1577

Faixa	Resolução	50 Hz a 60 Hz $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$
600 mV	0,1 mV	$\pm(2\% + 3)$
6,000 V	0,001 V	$\pm(2\% + 3)$
60 V	0,01 V	$\pm(2\% + 3)$
600 mV	0,1 V	$\pm(2\% + 3)$
1000 V	1 V	$\pm(2\% + 3)$

Conversão CA Entradas acopladas em CA e calibradas conforme o valor de carga eficaz (RMS) da entrada de onda sinusoidal. As conversões apresentam respostas True-RMS e são especificadas de 5% a 100 % da faixa. O fator de crista do sinal de entrada pode ser de até 3 até 500 V, com diminuição linear até o fator de crista $\leq 1,5$ a 1000 V. Com formas de onda não-senoidais, acrescente $\pm (2\% \text{ da leitura} + 2\% \text{ escala total})$ típico, para fator de crista de até 3.

Impedância de entrada 10 M Ω (nominal), < 100 pF, acoplada em CA

Relação de rejeição de modo comum
(1 k Ω não equilibrado) >60 dB em CC, 50 ou 60 Hz

Medição de tensão CC

Faixa	Resolução	Precisão do 1587 e do 1587T ^[1] $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$	Precisão do 1577 ^[1] $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$
6,000 V CC	0,001 V	$\pm(0,09\% + 2)$	$\pm(0,2\% + 2)$
60 VCC	0,01 V	$\pm(0,09\% + 2)$	$\pm(0,2\% + 2)$
600 VCC	0,1 V	$\pm(0,09\% + 2)$	$\pm(0,2\% + 2)$
1000 VCC	1 V	$\pm(0,09\% + 2)$	$\pm(0,2\% + 2)$

As precisões se aplicam a $\pm 100\%$ da faixa.

Impedância de entrada 10 M Ω (nominal), < 100 pF

Relação de rejeição de modo normal >60 dB a 50 Hz ou 60 Hz

Relação de rejeição de modo comum >120 dB a 50 Hz ou 60 Hz (1 k Ω sem equilíbrio)

Medição de milivolts CC

Faixa	Resolução	Precisão de todos modelos 1587 $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$	Precisão do 1577 $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$
600 VCC	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 1)$	$\pm(0,2\% + 1)$

Medição de corrente CC e CA

Faixa		Resolução	Precisão de todos modelos 1587 $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$	Precisão do 1577 $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{Contagens})$	Tensão da carga (típica)
CA de 45 Hz até 1000 Hz	400 mA	0,1 mA	$\pm(1,5\% + 2)^{[1]}$	$\pm(2\% + 2)^{[1]}$	2 mV/mA
	60 mA	0,01 mA	$\pm(1,5\% + 2)^{[1]}$	$\pm(2\% + 2)^{[1]}$	
DC	400 mA	0,1 mA	$\pm(0,2\% + 2)$	$\pm(1\% + 2)$	2 mV/mA
	60 mA	0,01 mA	$\pm(0,2\% + 2)$	$\pm(1\% + 2)$	

[1] 1 kHz de largura de banda.

Sobrecarga 600 mA durante o máximo de 2 minutos

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

Conversão CA Entradas acopladas em CA e calibradas conforme o valor de carga eficaz (RMS) da entrada de onda sinusoidal. As conversões apresentam respostas True-RMS e são especificadas de 5% a 100 % da faixa. O fator de crista do sinal de entrada pode ser de até 3 até 300 mA, diminuindo linearmente até o fator de crista de $\leq 1,5$ a 600 mA. Para formas de onda não-senoidais, adicione $+(2\% \text{ da leitura} + 2\% \text{ escala total})$ típico, para fator de crista de até 3.

Medição de ohms

Faixa	Resolução	Precisão de todos modelos 1587 ^[1] + (% de leitura + Contagens)	Precisão do 1577 ^[1] + (% de leitura + Contagens)
600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,9\% + 2)$	$\pm(1,2\% + 2)$
6,000 k Ω	0,001 k Ω		
60,00 k Ω	0,01 k Ω		
600,0 k Ω	0,1 K Ω		
6,000 M Ω	0,001 M Ω		
50,0 M Ω ^[2]	0,01 M Ω	$\pm(1,5\% + 3)$	$\pm(2\% + 3)$
[1] As precisões se aplicam de 0% a 100% da faixa.			
[2] Até 80% de umidade relativa.			

Proteção de sobrecarga 1000 V RMS ou CC
Tensão de teste em circuito aberto <8 VCC
Corrente de curto-circuito <1,1 mA

Teste de diodo (todos os modelos 1587)

Indicação de teste de diodo Quebra de tensão da tela: 0,6 V a corrente nominal de prova de 1 mA:
Precisão..... $\pm(2\% + 3)$

Teste de Continuidade

Indicação de continuidade..... Tom sonoro contínuo para resistência de teste abaixo de 25 Ω ; nenhum som acima de 100 Ω . Leitura máxima; 1000 Ω
Tensão de circuito aberto..... <8 V
Corrente de curto-circuito..... 1 mA típico
Proteção de sobrecarga 1000 V RMS
Tempo de resposta >1 ms

Medição de frequência (todos os modelos 1587)

Faixa	Resolução	Precisão $\pm$ (% da leitura + contagens)
99,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,1\% + 1)$
999,9 Hz	0,1 Hz	$\pm(0,1\% + 1)$
9,999 kHz	0,001 kHz	$\pm(0,1\% + 1)$
99.99 kHz	0,01 kHz	$\pm(0,1\% + 1)$

Sensibilidade do frequencímetro (todos os modelos 1587)

Faixa de entrada	Sensibilidade VCA (onda sinusoidal RMS) ^[1]		Níveis de disparo CC ^[1] a 20 kHz ^[2]
	5 Hz a 20 kHz	20 kHz a 100 kHz	
600 mV CA	100 mV	150 mV	n/d
6 V	1 V	1,5 V	-400 mV e 2,5 V
60,0 V	10,0 V	36,0 V	1,2 V e 4 V
600 mV	100,0 V	-	12,0 V e 40,0 V
1000,0 V	300,0 V	-	12,0 V e 40,0 V
[1] Entrada máxima para a precisão especificada = 10x a faixa (1.000 V máx.). O ruído a baixas frequência e amplitudes pode afetar a exatidão.			
[2] Utilizável a 100 kHz com entrada de escala total.			

Capacitância (todos os modelos 1587)

Faixa	Resolução	Precisão ±(% de leitura+Contagens)
1000 nF	1 nF	±(1,2% + 2)
10.00µF	0,01µF	
100.0µF	0,1µF	±(1,2% ±90 pontos)
9999µF	1µF	

Medição de temperatura (todos os modelos 1587)

Faixa	Resolução	Precisão ^[1] ±(% de leitura+Contagens)
-40 °C a 537 °C	0,1°C	±(1% +10 pontos)
-40 °F a 998 °F	0,1°F	±(1% +18 pontos)
[1] As precisões se aplicam após um período de estabilização de 90 minutos após mudança na temperatura ambiente em que o instrumento se encontra.		

Especificações de isolamento

Faixa de medição

Modelo 1587, 1587 FC	0,01 M Ω a 2 G Ω
Modelo 1577	0,1 M Ω a 600 M Ω
Modelo 1587T	0,01 M Ω a 100 M Ω

Tensões de prova

Modelo 1587, 1587 FC	50, 100, 250, 500, 1000 V
Modelo 1577	500, 1000 V
Modelo 1587T	50, 100 V

Precisão da tensão do teste +20%, -0%

Corrente do teste de curto circuito 1 mA nominal

Descarga automática..... Tempo de descarga < 0,5 segundos para C = 1 μ F ou menos

Detecção de circuito com tensão: não efetua o teste se a tensão do terminal for > 30 V antes do início do teste

Carga capacitiva máxima Operável com carga de até 1 μ F

Modelo 1587/1587 FC

Tensão de saída	Faixa de exibição	Resolução	Corrente de teste	Precisão de resistência ±(% de leitura + Contagens)
50 V (0% a +20%)	de 0,01 a 6,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 50 kΩ	±(3% +5 pontos)
	de 6.0 a 50.0 MΩ	0,1 MΩ		
100 V (0% a +20%)	de 0,01 a 6,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 100 kΩ	±(3% +5 pontos)
	de 6.0 a 60.0 MΩ	0,1 MΩ		
	de 60 a 100 MΩ	1 MΩ		
250 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 250 kΩ	±(1,5% + 5 contagens)
	de 60 a 250 MΩ	1 MΩ		
500 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(1,5% + 5 contagens)
	de 60 a 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1 MΩ	±(1,5% + 5 contagens)
	de 60 a 600 MΩ	1 MΩ		±(10 % 3 pontos)
	0,6 a 2,0 GΩ	100 MΩ		

Modelo 1577

Tensão de saída	Faixa de exibição	Resolução	Corrente de teste	Precisão de resistência ±(% de leitura + Contagens)
500 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(2.0% +5 pontos)
	de 60 a 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1 MΩ	±(2.0% +5 pontos)
	de 60 a 600 MΩ	1 MΩ		

Modelo 1587T

Tensão de saída	Faixa de exibição	Resolução	Corrente de teste	Precisão de resistência $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{contagens})$
50 V (0% a +20%)	de 0,01 a 6,00 M Ω	0,01 M Ω	1 mA a 50 k Ω	$\pm(3\% + 5 \text{ pontos})$
	de 6.0 a 50.0 M Ω	0,1 M Ω		
100 V (0% a +20%)	de 0,01 a 6,00 M Ω	0,01 M Ω	1 mA a 100 k Ω	$\pm(3\% + 5 \text{ pontos})$
	de 6.0 a 60.0 M Ω	0,1 M Ω		
	de 60 a 100 M Ω	1 M Ω		

Modelo 1587C FC

Tensão de saída	Faixa de exibição	Resolução	Corrente de teste	Precisão de resistência $\pm(\% \text{ de leitura} + \text{contagens})$
50 V (-10% a +10%)	de 0,01 a 6,00 M Ω	0,01 M Ω	1 mA a 50 k Ω	$\pm(3\% + 5 \text{ pontos})$
	de 6.0 a 50.0 M Ω	0,1 M Ω		
100 V (-10% a +10%)	de 0,01 a 6,00 M Ω	0,01 M Ω	1 mA a 100 k Ω	$\pm(3\% + 5 \text{ pontos})$
250 V (-10% a +10%)	de 0,1 a 60,0 M Ω	0,1 M Ω	1 mA a 250 k Ω	$\pm(1,5\% + 5 \text{ contagens})$
	de 60 a 250 M Ω	1 M Ω		
500 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 M Ω	0,1 M Ω	1 mA a 500 k Ω	$\pm(1,5\% + 5 \text{ contagens})$
	de 60 a 500 M Ω	1 M Ω		
1000 V (0% a +20%)	de 0,1 a 60,0 M Ω	0,1 M Ω	1 mA a 1 M Ω	$\pm(1,5\% + 5 \text{ contagens})$
	de 60 a 600 M Ω	1 M Ω		$\pm(10\% + 3 \text{ pontos})$
	0,6 a 2,0 G Ω	100 M Ω		