

**FLUKE®**

# **1550C/1555**

Insulation Tester

Manual do Usuário

April 2010 Rev. 1, 3/18 (Portuguese)

©2010-2018 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

Specifications are subject to change without notice.

## 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

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

# Índice

Título	Página
Introdução . . . . .	1
Como entrar em contato com a Fluke . . . . .	1
Informações de segurança . . . . .	2
Antes de Iniciar . . . . .	5
O Medidor . . . . .	5
Botões de pressão . . . . .	6
Ligar/Desligar . . . . .	6
Visor . . . . .	7
Carga da bateria . . . . .	7
Uso do terminal Guard . . . . .	8
Medições . . . . .	9
Conecte ao circuito submetido ao teste . . . . .	9
Antes de um teste de isolamento . . . . .	10
Seleção pré-definida da tensão de teste . . . . .	10
Programa a tensão de teste . . . . .	10
Selecione um teste de rampa ou estado estável . . . . .	11
Defina um teste cronometrado . . . . .	11
Índice de polarização (PI) . . . . .	11
Razão de absorção dielétrica (DAR – Dielectric Absorption Ratio) . . . . .	12
Capacitância . . . . .	12

Teste de isolamento . . . . .	12
Armazene resultados de testes . . . . .	13
Exiba resultados de teste armazenados na memória . . . . .	14
Faça download dos resultados de testes . . . . .	15
Exclua os resultados de testes . . . . .	16
Manutenção . . . . .	16
Limpeza . . . . .	16
Peças de reposição e acessórios . . . . .	17
Especificações gerais . . . . .	18
Especificações ambientais . . . . .	18
Especificações elétricas . . . . .	20
Princípios de medição e resistência . . . . .	21

## Introdução

Os Fluke 1550C and 1555 Insulation Testers (o Medidor ou Produto) são medidores de isolamento de alta tensão para validar circuitos em geral, como comutadores, motores e cabos.

O testador tem:

- Visor de cristal líquido (LCD) grande
- Tensões de teste pré-definidas: 250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V, (somente 10 000 V 1555)
- Tensões de teste programáveis: 250 V a 10 000 V (passos de 50/100 V)
- Medição de resistência: 200 k $\Omega$  a 2 T $\Omega$
- Índice de polarização (PI)
- Proporção da absorção dielétrica (DAR ou DAR [CN])
- Modo de rampa com aumento linear 100 V/seg.) da tensão de teste aplicada
- Temporizador de teste e armazenamento dos resultados de teste com identificador (tag ID) definido pelo usuário
- Indicação de tensão de ruptura
- Bateria chumbo-ácida recarregável
- Desligamento automático após 30 minutos de inatividade
- Porta infravermelha (IR) para transferência de dados de testes
- Software para PC (incluído)

## Como entrar em contato com a Fluke

Para entrar em contato com a Fluke, ligue para um destes números:

- EUA: 1-800-760-4523
- Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japão: +81-3-6714-3114
- Cingapura: +65-6799-5566
- China: +86-400-921-0835
- Em outros países: +1-425-446-5500

Ou visite o site da Fluke na Internet em [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Para registrar seu Produto, visite <http://register.fluke.com>.

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

## Informações de segurança

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



**Aviso**


















**Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:**

- Leia todas as instruções cuidadosamente.
- Leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.
- Não altere o Produto e use somente conforme especificado. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.
- Não use o Produto próximo a gases explosivos, vapores ou em ambientes úmidos ou molhados.
- Não use o Produto se ele estiver alterado ou danificado.
- Não use o Produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.
- Use categorias de medição (CAT), voltagens e acessórios com amperagem nominal (pontas de prova, cabos de teste e adaptadores) aprovados para o Produto em todas as medições.
- Não exceda a classificação da Categoria de Medição (CAT) do componente individual de menor classificação de um produto, uma sonda ou um acessório.
- Não os utilize em ambientes de CAT III ou CAT IV sem a tampa de proteção instalada na ponta de prova de teste. A tampa de proteção diminui o metal da ponta de prova exposta para <4 mm, diminuindo a possibilidade de arco elétrico dos curtos-circuitos.
- 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.
- Examine o estojo antes de usar o produto. Procure rachaduras ou partes de plástico ausentes. Inspeccione 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 toque em tensões >30 V CA rms, pico de 42 V CA ou 60 V CC.
- Não aplique mais de uma tensão maior do que a nominal entre os terminais ou entre cada terminal e o fio de aterramento.
- Meça primeiro uma tensão conhecida para certificar-se de que o Produto esteja funcionando corretamente.
- Limite a operação à categoria da medição, à tensão ou às classificações de corrente especificadas.

- Remova todas as sondas, terminais de teste e acessórios que não sejam necessários para a medição.
- Mantenha os dedos atrás da proteção de dedos das pontas de prova.
- Use os terminais, as funções e as faixas corretas para as medições.
- Coloque os terminais de teste nas tomadas de entrada corretas.
- Não trabalhe sozinho.
- Não usar em sistemas de distribuição elétrica com tensão acima de 1100 V.
- Use apenas os terminais de teste recomendados.
- Desligue a alimentação do circuito sob teste e descarregue a capacidade do circuito antes de testar a resistência ou o condensador com o testador.
- Os resultados das medições podem ser prejudicadas por impedâncias de outros circuitos em funcionamento que estejam conectados em paralelo ou por correntes transitórias.
- Antes e depois de efetuar testes, assegure-se de que o Produto não esteja indicando a presença de tensão perigosa. Se uma tensão perigosa for exibida na tela, remova a energia do circuito em teste ou permita que a capacidade de instalação se descarregue completamente.
- Não desconecte os terminais de teste antes de o teste ter terminado e a tensão dos terminais ter voltado a zero. Isso assegura que a capacitância seja totalmente descarregada.
- Use o terminal Guard somente conforme especificado neste manual. Não deixe outros objetos estranhos encostarem no terminal guard, pois isso pode afetar a segurança.
- Remova os sinais de entrada antes de limpar o Produto.
- Use somente as peças de substituição especificadas.
- Conserte o produto antes de usá-lo caso ocorra vazamento em alguma pilha.
- Não opere este Produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.
- Os reparos ao produto devem ser feitos somente por um técnico aprovado.

A Tabela 1 lista os símbolos usados no Produto ou neste manual.

**Tabela 1. Símbolos**

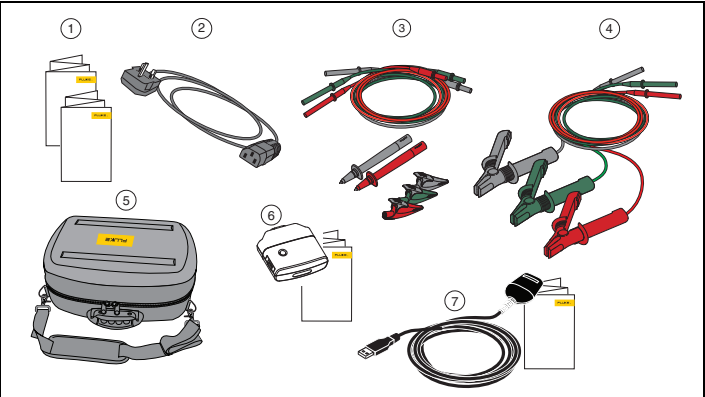
<b>Símbolo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Descrição</b>
	Consulte a documentação do usuário.		Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de EMC.
	ADVERTÊNCIA. PERIGO.		Em conformidade com os padrões australianos de EMC.
	ADVERTÊNCIA. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.		Certificado pelo Grupo CSA para as normas de segurança norte-americanas.
	Terra		Em conformidade com as diretivas da União Europeia.
	CA (Corrente alternada)		Certificado pelo Serviço do Produto TÜV SÜD.
	Bateria		Isolação dupla
	Ruptura elétrica		Interferência presente. O valor indicado pode estar fora da faixa de precisão especificada.
	ADVERTÊNCIA. Não aplique superior a 1100 volts.		Indicador do modo de rampa
<b>CAT II</b>	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.		
<b>CAT III</b>	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.		
<b>CAT IV</b>	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.		



Antes de Iniciar

A Tabela 2 é uma lista dos itens incluídos em sua compra. Desembale e inspecione cuidadosamente cada um dos itens.

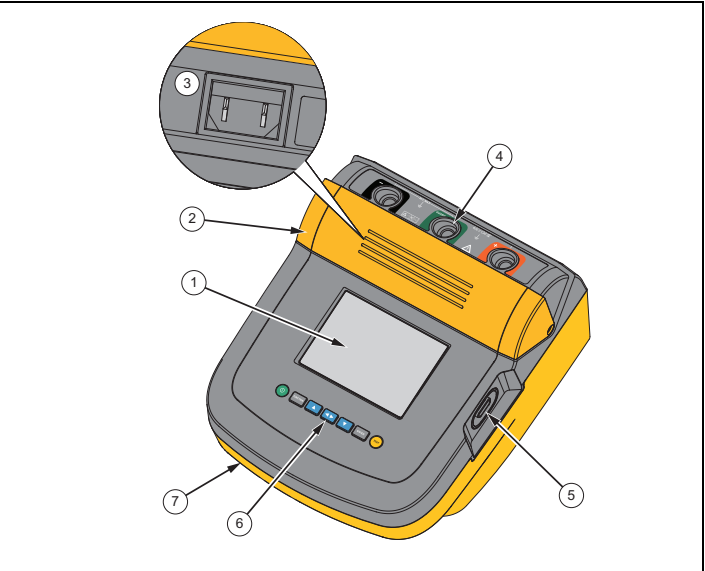
Tabela 2. Lista do pacote

	
Item	Descrição
①	Guia de consulta rápida e Informações de segurança
②	Cabo de alimentação CA
③	Cabos de teste X com garra tipo jacaré (vermelha, preta, verde) e sondas de teste (vermelha, preta)
④	Garra tipo jacaré reforçadas: Vermelha, Preta, Verde (somente 1555 e kits) Disponível como acessório opcional para 1550C, PN TLK1550-RTL
⑤	Bolsa de transporte flexível (o kit inclui mala rígida)
⑥	Adaptador ir3000 FC BLE-IR com Guia de consulta rápida (somente FC kits)
⑦	Adaptador/Cabo de interface infravermelho com Guia de instalação

O Medidor

Esta seção é sobre o Medidor e seu funcionamento. O Medidor é mostrado na Tabela 3.

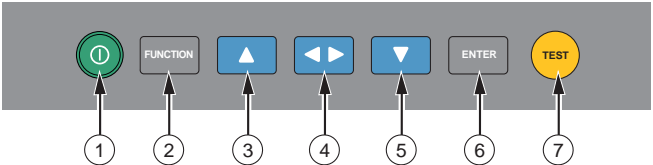
Tabela 3. Medidor de isolamento 1550C/1555

	
Item	Descrição
①	Visor de cristal líquido (LCD)
②	Obturador de segurança
③	Plug AC
④	Terminais de entrada
⑤	Porta de infravermelho (IR)
⑥	Botões de pressão
⑦	Alça integrada

Botões de pressão

Use os botões para controlar o Medidor, visualizar os resultados de teste e percorrer os resultados de teste escolhidos. Consulte a Tabela 4.

Tabela 4. Botões de pressão

	
Item	Descrição
①	Ligar/Desligar.
②	Pressione <b>FUNCTION</b> para ir ao menu Function (Seleção de função). Pressione novamente para ir ao menu Function (Seleção de função). Para percorrer o menu Function (Seleção de função), use os botões de seta.
③	Avança ciclicamente pelas tensões de teste, resultados de testes armazenados, intervalo de tempo do temporizador, e muda de caracteres dos identificadores (tag IDs) de testes. Use para responder "sim" para alertas.
④	Quando um local de memória for definido, <b>◀▶</b> exibe os parâmetros de teste, os resultados de teste armazenados na memória. Estes são: tensão, capacitância, índice de polarização, razão de absorção dielétrica e corrente.
⑤	Use para avançar ciclicamente pelas tensões de teste, resultados de testes armazenados, intervalo de tempo do temporizador e posições da memória. Use para responder "não" para alertas.
⑥	Use para o modo de Tensão de teste para iniciar configuração de maneira incremental a tensão de teste entre 250 V e 10 000 V.
⑦	Inicia e interrompe testes. Para iniciar um teste, mantenha pressionado durante 1 segundo. Pressione novamente para parar o teste.

Use **▲** e **▼** para acessar estes itens do menu:

- 1.X Funções de isolamento:
  - 1.1 Rampa desligada (padrão)
  - 1.2 Rampa ligada
  - 1.3 DAR T= 01-00
  - 1.4 DAR/PI T= 10-00
  - 1.5 DAR [CN]= 01-00

2 Limite de tempo xx-xx

3 Exibir resultados

4 Apagar resultados

Pressione **ENTER** para fazer a seleção.

Ligar/Desligar

Pressione **ⓘ** para ligar o Medidor.

O Medidor efetua um autoteste e uma autocalibração, exibe a versão do software, e entra no modo de tensão de teste (Test Voltage).

No modo de Tensão de teste, você pode:

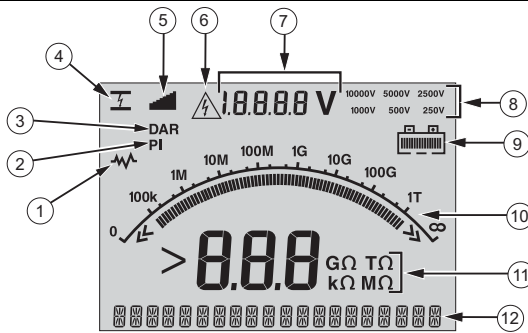
- Modificar os parâmetros de teste
- Dar início a um teste de isolamento
- Visualizar os resultados de testes armazenados
- Transferir os resultados de testes

Pressione **ⓘ** novamente para desligar a luz de fundo.

## Visor

A Tabela 5 exibe uma lista de recursos para a tela.

**Tabela 5. Elementos do visor**

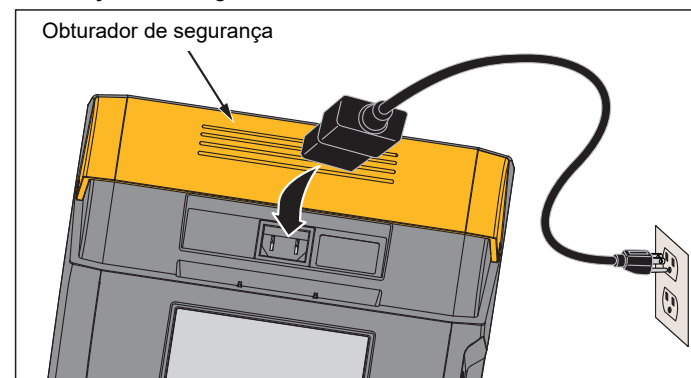
	
Item	Descrição
①	Presença de interferência. As leituras podem estar fora da faixa de precisão especificada.
②	Índices de polarização.
③	Razão de absorção dielétrica (DAR – Dielectric Absorption Ratio).
④	Ruptura elétrica no modo de rampa.
⑤	Indicador do modo de rampa.
⑥	Possível tensão perigosa nos terminais de teste.
⑦	Tensão proveniente do Medidor <u>ou</u> do circuito testado nos terminais do Medidor.
⑧	Opções de tensão de teste (250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V ou 10 000 V).
⑨	Estado da carga da bateria.
⑩	Barra gráfica indicadora da resistência do isolamento.
⑪	Indicador digital da resistência do isolamento.
⑫	Indicador de texto. Exibe tensão, corrente de teste, capacitância, tensões de testes programáveis e opções de menu.

## Carga da bateria

Este Medidor é alimentado por bateria chumbo-ácida recarregável de 12 V.

O armazenamento de baterias de chumbo/ácido em um estado de carga baixa pode reduzir a sua vida útil e causar danos. A bateria deve ser totalmente carregada antes de ser armazenada por períodos prolongados, e sua carga deve ser examinada regularmente.

Carregue a bateria de chumbo/ácido de 12 V com o cabo de alimentação AC. Espere até 12 horas para carregar totalmente a bateria. Não carregue em temperaturas muito altas ou muito baixas. Carregue a bateria se o Medidor não for usado por longos períodos de tempo. A Figura 1 mostra como conectar o Medidor à fonte de alimentação de energia.



**Figura 1. Conexão da fonte de alimentação**

Para carregar a bateria com a fonte de alimentação AC:

1. Desligue o Medidor.
2. Retire os terminais de teste do Medidor.
3. Mova o obturador de segurança para acessar a conexão da fonte de alimentação.
4. Conecte o cabo de alimentação AC à tomada AC IEC do Medidor.
5. Conecte a outra extremidade do cabo de alimentação a uma fonte de alimentação AC. Consulte as *Especificações gerais* para especificações de entrada do carregador AC.

O LCD exibe **CHARGING** (CARREGANDO). Você pode fazer o download dos resultados de teste enquanto o Medidor estiver no modo de carregamento.

### Uso do terminal Guard

#### Observação

*A resistência do isolamento é medida entre as conexões de saída (+) e (-). O terminal Guard (G) apresenta o mesmo potencial que o terminal negativo (-), mas não se encontra no percurso de medição.*

Para a maioria dos testes, somente dois cabos são usados. Conecte os cabos de teste positivo (+) e negativo (-) às entradas correspondentes no Medidor. Conecte as sondas do cabo de teste ao circuito a ser testado. O terminal Guard (G) permanece desconectado.

Para a melhor precisão ao medir resistências muito altas, use medições de três fios e o terminal Guard. O terminal Guard apresenta o mesmo potencial que o terminal negativo (-) e pode ser usado para impedir que a fuga superficial ou outras correntes de fuga afetem a exatidão da medição de resistência do isolamento.

A Figura 2 mostra como medir a resistência de um dos condutores até a blindagem externa. Nesse caso, há uma corrente de fuga ao longo da superfície do isolamento interno, próximo à extremidade do cabo. Essa fuga é acrescentada à corrente detectada pelo terminal negativo, fazendo com que o Medidor indique uma resistência mais baixa do que deveria.

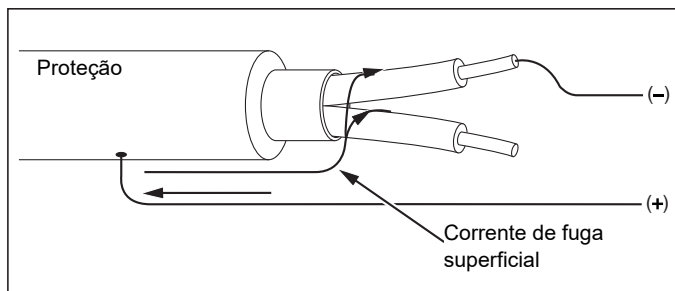


Figura 2. Corrente de fuga superficial

A Figura 3 mostra como impedir a fuga superficial com um lide conectado do terminal Guard a um condutor que reveste o isolamento interno. A corrente de fuga superficial é dirigida ao terminal Guard. Isso elimina a corrente de fuga do percurso de medição entre o terminal positivo e o negativo, e aumenta a exatidão das leituras do teste.

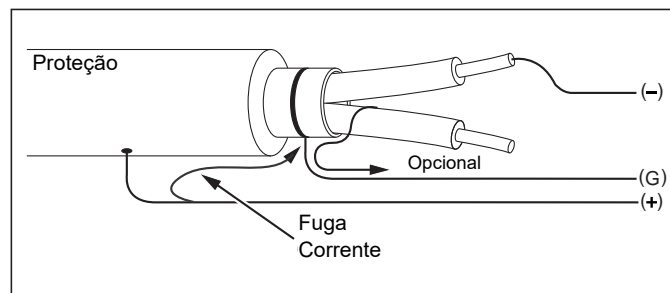


Figura 3. Conexão do terminal Guard

A Figura 4 exibe como fazer a configuração de medição melhor. Conecte o terminal Guard ao fio não utilizado e conecte-o ao isolamento interno. Isso garante que o Medidor meça a fuga entre o condutor selecionado e o invólucro externo, mas remova o percurso de fuga entre os dois condutores.

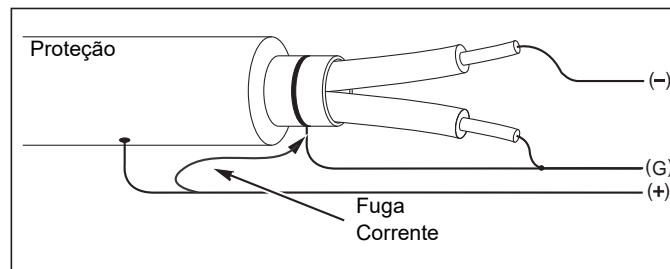


Figura 4. Melhor conexão do terminal Guard

## Medições

Os procedimentos de medição comuns são discutidos nesta seção.

### Conecte ao circuito submetido ao teste

**⚠⚠ Aviso**

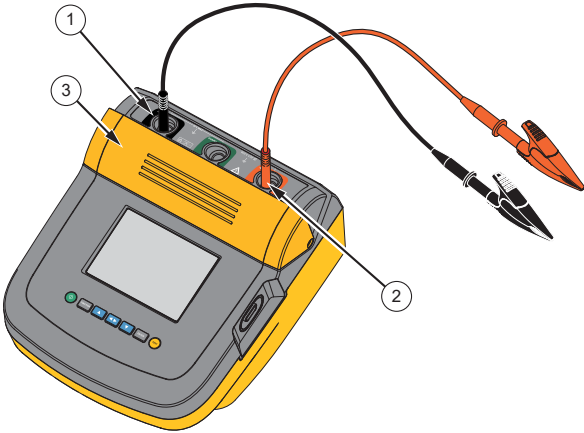
Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos:

- Antes de testar um circuito com o Produto, desligue a alimentação e descarregue a capacitância do circuito a ser testado.
- Conecte o cabo 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.
- Antes e depois de efetuar testes, assegure-se de que o Produto não esteja indicando a presença de tensão perigosa, consulte a Tabela 5. Se o Medidor apitar continuamente e uma tensão perigosa for exibida na tela, remova a energia do circuito em teste e desconecte os cabos.

Para conectar o circuito a ser testado:

1. Mova o obturador de segurança para acessar os terminais de entrada.
2. Coloque os cabos de teste nos terminais corretos exibidos, consulte a Tabela 6.
3. Conecte os cabos de teste ao circuito a ser testado.

Tabela 6. Conexões do cabo de teste

	
Item	Descrição
①	(-) Terminal negativo
②	(+) Terminal positivo
③	Obturador de segurança

**Observação**

O Medidor NÃO é especificado para <200 kΩ. Quando os cabos estão em curto e um teste é realizado, o Medidor dá uma leitura não especificada, que é >0. Isso é normal com a configuração de circuitos, e não altera as leituras que estão dentro da faixa de precisão especificada.

### Antes de um teste de isolamento

O Medidor inclui recursos e funções que permitem que você adapte o teste aos seus requisitos. Esses recursos permitem que você:

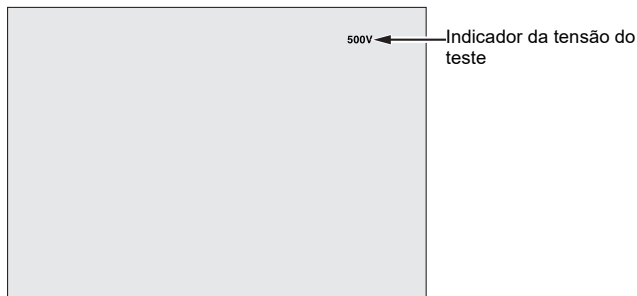
- defina uma tensão de teste
- faça uma seleção de teste de rampa
- defina um limite de tempo (duração) para o teste
- faça a medição dos índices de polarização (PI)
- faça a medição da proporção da absorção dielétrica (DAR ou DAR [CN])
- medição da capacidade

Use estes isoladamente ou em combinação. Defina, exclua ou contabilize (conforme adequado) cada recurso antes de começar um teste de isolamento. Os recursos são discutidos nesta seção.

### Seleção pré-definida da tensão de teste

Para fazer uma seleção pré-definida de tensão de teste:

1. Com o Medidor ligado, pressione **FUNCTION** para selecionar a **TEST VOLTAGE (TENSÃO DE TESTE)**.



2. Pressione **▲** ou **▼** para percorrer pelas opções de tensão de teste pré-definidas (250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V e 10 000 V).

A tensão de teste selecionada é exibida no canto superior direito do visor.

### Observação

*A tensão de teste real pode ser até 10% maior que a tensão de teste selecionada.*

### Programa a tensão de teste

Para definir uma tensão de teste entre as tensões de teste pré-definidas:

1. Pressione **▲** ou **▼** para percorrer pelas opções de tensão de teste pré-definidas (250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V e 10 000 V). Selecione o nível de tensão mais próximo ao nível necessário.
2. A tensão de teste selecionada é indicada no canto superior direito do visor.
3. Pressione **ENTER**.  
TV=xxxxV pisca no canto inferior esquerdo da tela.
4. Pressione **▲** ou **▼** para incrementar ou reduzir a tensão.
5. Quando o nível de tensão correto for exibido, pressione **FUNCTION** para acessar o menu Function (Seleção de função).

Não pressione **ENTER**. Isso fará com que a tensão de teste volte a uma seleção de tensão pré-definida.

### Observação


*A tensão de teste pode ser até 10% mais alta que a tensão de teste selecionada.*

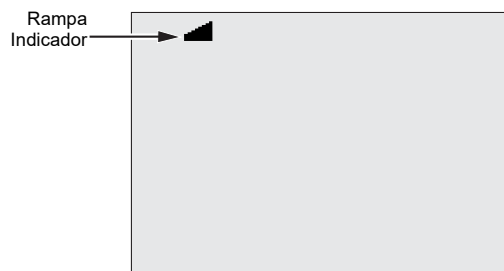
### Selecione um teste de rampa ou estado estável

A função de teste de rampa consiste em um teste automático que verifica a presença de ruptura no isolamento. Durante o teste de rampa, a tensão de saída começa em 0 V e aumenta de forma linear (100 V/seg.) até alcançar a tensão de teste especificada, ou até ocorrer uma queda súbita na resistência medida. Em seguida, a função de rampa para, a tensão de teste diminui para zero, e a tensão presente no ponto de ruptura é gravada na memória do Medidor. Se o teste não alcançar a tensão de teste especificada, os demais resultados serão interpretados como inválidos.

Se o teste alcançar o nível especificado de forma satisfatória, sem apresentar ruptura, os únicos resultados de teste válidos serão os referentes à tensão de teste e resistência do isolamento.

Para ativar ou desativar a função de rampa:

1. Com o Medidor ligado, pressione **FUNCTION** para entrar no 1.X Function Menu (Menu de Função).
2. Pressione **ENTER** para ir ao item do menu.
3. Pressione **▲** ou **▼** para ativar ou desativar a função de Rampa. Quando a função de rampa está ativada, aparece  piscando, no canto superior esquerdo do visor.



4. Pressione **ENTER** ou **TEST** para usar as configurações. **TEST** começa o teste.

### Defina um teste cronometrado

Pode-se controlar a duração de um teste de isolamento ajustando-se o temporizador. O intervalo de tempo (duração do teste) pode ser ajustado em incrementos de 1 minuto, até o máximo de 99 minutos. Durante um teste cronometrado, o limite de tempo é indicado no canto inferior direito do visor, e o tempo decorrido é indicado no meio da tela. Quando o tempo definido se esgota, significa que o teste de isolamento foi concluído.

Para definir um limite de tempo do teste:


1. Com o Medidor ligado, pressione **FUNCTION** para entrar no Function Menu (Menu de Função).
2. Pressione **▲** ou **▼** para selecionar a **2.Time Limit function** (Função de limite de tempo).
3. Pressione **ENTER** para ir ao item do menu.
4. Pressione **▲** ou **▼** para selecionar o tempo.
5. Pressione **ENTER** ou **TEST** para usar as configurações. **TEST** começa o teste.

### Índice de polarização (PI)

O índice de polarização (PI) é medido e gravado pelo Medidor como parte do teste de isolamento, quando adequado. Um teste de índices de polarização requer 10 minutos para ser concluído. Portanto, o Medidor começará uma contagem regressiva de 10 minutos. Quando um teste de isolamento dura no mínimo 10 minutos, o teste de polarização é efetuado e gravado na memória. Os resultados podem ser exibidos na tela durante a realização de testes, pressionando o botão **◀▶** ou armazenando os resultados do teste e efetuando uma varredura dos campos de **RESULTS** (RESULTADOS). O campo é identificado por:

$$PI = \frac{R @ 10 \text{ min}}{R @ 1 \text{ min}}$$

### Razão de absorção dielétrica (DAR – Dielectric Absorption Ratio)


A razão de absorção dielétrica (DAR) é medida e gravada pelo Medidor como parte do teste de isolamento, quando adequado. Um teste DAR requer 1 minuto para ser concluído. Portanto, ele é medido e armazenado como dado inválido para todos os testes de isolamento <1 minuto. Quando um teste de isolamento dura ≥1 minuto, o teste de DAR é incluído nos resultados. Os resultados podem ser exibidos na tela durante a realização de testes, pressionando o botão  ou armazenando os resultados do teste e efetuando uma varredura dos campos de **RESULTS** (RESULTADOS). O campo é identificado por:

$$DAR = \frac{R @ 1 \text{ min}}{R @ 30 \text{ sec}}$$

O Medidor também realiza o teste DAR de acordo com os padrões chineses:

$$DAR [CN] = \frac{R @ 1 \text{ min}}{R @ 15 \text{ sec}}$$

### Capacitância

A capacitância é medida e gravada pelo Medidor como parte do teste de isolamento, quando adequado. Os resultados podem ser exibidos na tela durante a realização de testes, pressionando o botão  ou armazenando os resultados do teste e efetuando uma varredura dos campos de **RESULTS** (RESULTADOS). O campo é identificado por **C=**.

### Teste de isolamento

#### Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos:

- Esteja ciente de que a medição da resistência do isolamento submete o circuito à aplicação de tensões potencialmente perigosas. Isso pode incluir peças ou elementos metálicos soldados expostos.
- Antes de fazer um teste de circuito com o Produto, desligue a alimentação e descarregue a capacitância do circuito a ser testado.
- Antes de continuar, verifique se a fiação da instalação está correta e assegure que não haja ninguém em área onde possa haver risco devido aos testes.
- Conecte os terminais de teste às entradas do Produto antes de conectá-los ao circuito a ser testado.

Limites PI/DAR:

- Ref. Máx >1 µF e Res. Máx >100 MΩ
- Falha Mín <200 kΩ
- Mín atual <50 mA
- Se um limite for excedido, o Medidor exibe **UNSPEC.** (NÃO ESPECIFICADO) na tela.

Para fazer um teste de isolamento:

1. Com o Medidor ligado, defina as opções de medição disponíveis de acordo com as necessidades do teste. Essas definições são:
  - Tensão de teste
    - Definir intervalo: de 250 a 1000 V (passos de 50 V ou V)
    - Definir intervalo: 1000 V a 10 000 V (passos de 100 V)

#### Observação

500 V máx para 1550C.

- Teste de rampa – ativado ou desativado
  - Duração do teste – sem limite ou com duração de 1 a 99 minutos
2. Conecte as sondas ao circuito a ser testado.



**⚠⚠ Aviso**

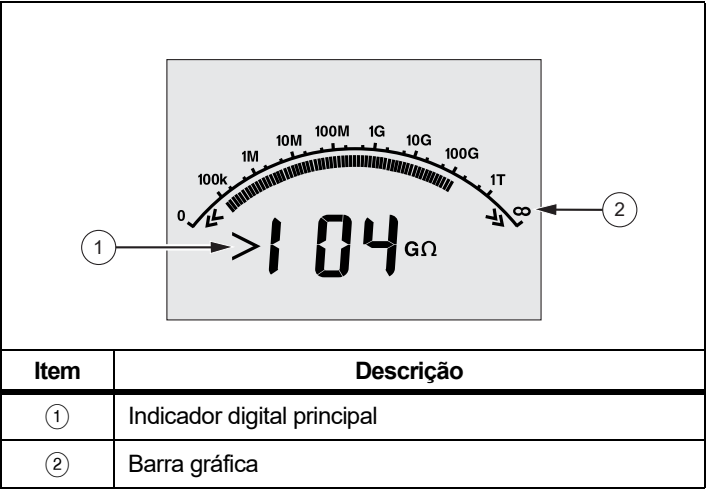
Antes e depois de um teste, certifique-se de que o Produto não esteja indicando a presença de tensão perigosa. Consulte a Tabela 5. Se o Produto emitir bipes continuamente e o visor indicar presença de tensão perigosa, desconecte os terminais de teste e desligue a alimentação de energia do circuito que está sendo testado.

3. Pressione **TEST** durante 1 segundo para iniciar teste de isolamento.

O Medidor emite bipes no início do teste e o símbolo **⚠** pisca no visor, indicando presença de tensão potencialmente perigosa nos terminais de teste.

Após o circuito se estabilizar, o indicador mostra a medida da resistência do isolamento. A barra gráfica indica o valor de modo contínuo (em tempo real), na forma de tendência, consulte a Tabela 7.



**Tabela 7. Exibir resistência do isolamento medido**



- Qualquer uma dessas condições interrompem um teste de isolamento:
- Parada pelo usuário (pressione **TEST**)
  - O intervalo de tempo definido para a duração do teste se esgota
  - Presença de interferência no circuito de teste
  - Ocorrência de ruptura durante o teste de rampa
  - Bateria descarregada
- Se ocorrer ruptura elétrica quando o teste de rampa estiver ativado, pressione **ENTER** antes de passar à etapa 4.
- Após a interrupção de um teste de isolamento, o Medidor emitirá um bipe se continuar a haver tensão perigosa nos terminais de teste devido à capacitância de um circuito carregado ou à presença de tensão externa.
4. Quando um teste é interrompido, **STORE RESULTS?** (ARMAZENAR RESULTADO?) é exibido na tela. Se adequado, armazene os resultados de teste. Consulte *Armazene resultados de testes*. Ou pressione **▲** para interromper o alerta **STORE RESULTS?** (ARMAZENAR RESULTADO?). Os resultados não serão gravados na memória.

**Armazene resultados de testes**

- Quando o teste de isolamento for concluído, o Medidor exibe **STORE RESULTS?** (ARMAZENAR RESULTADO?). Como alerta para salvar os resultados da medição para uso futuro. O Medidor inclui memória o suficiente para armazenar os resultados de 99 testes de isolamento. Para armazenar os resultados de um teste de isolamento:
1. Pressione **▲** para salvar os resultados da medição. O Medidor atribuirá e exibirá um número de identificação sequencial (00 a 99) para identificar a medição.
  2. Se o número de identificação for aceitável, pressione **▲** novamente para armazenar os dados. Se for necessário outro identificador, devido a alguma convenção especial, proceda da forma descrita a seguir para definir um identificador especial de 4 caracteres.
- Note que haverá \* piscando no visor. Este asterisco representa o primeiro dos quatro caracteres que formam o identificador dos resultados do teste.

- 3. Pressione repetidamente  para percorrer pelas posições de caracteres.
- 4. Em cada posição de caractere, use U ou D para atribuir um caractere (0-9, A-Z).
- 5. Pressione  para armazenar os resultados.

Exiba resultados de teste armazenados na memória





Observação

Os parâmetros que não são adequados para o teste são indicados como **INVALID** (INVÁLIDOS).

O Medidor tem capacidade para armazenar até 99 conjuntos de dados de teste, inclusive:

- Identificadores (Tags)
- Rampa ativada ou desativada
- Resistência de isolamento
- Leitura do temporizador no momento do término do teste (Timer)
- Tensão de teste selecionada (TV)
- Tensão real do teste (V)
- Capacidade I
- Índice de polarização (PI)
- Proporção da absorção dielétrica (DAR ou DAR [CN])
- Corrente do teste (I)
- Motivo da interrupção do teste
- Limite – desligado ou definição do temporizador, de 1 a 99 minutes (T. Limit)

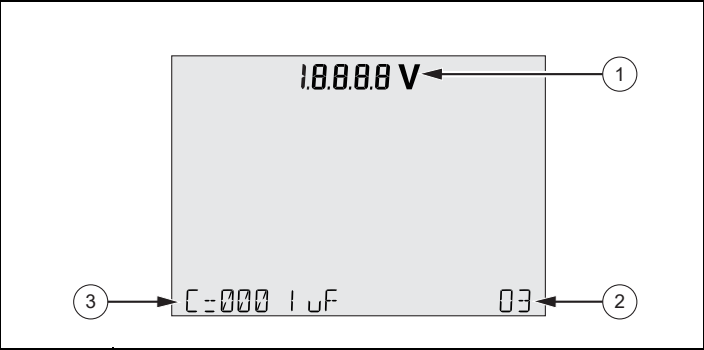
Para ver dados de teste armazenados, consulte a Tabela 8:





- 1. Com o Medidor ligado, pressione  para entrar no Menu de Função.
- 2. Pressione  ou  para selecionar **3. Show Results** (Exibir resultados).
- 3. Pressione  para selecionar o item do menu.

Observação

Quando há tensão nos terminais, esta é sempre indicada na parte central superior da tela, independentemente de ser gerada pelo próprio Medidor ou de ser proveniente do circuito que está sendo testado.

Tabela 8. Exibição de dados de teste armazenados

	
Item	Descrição
①	Tensão nos terminais
②	Localização armazenada
③	Resultados de testes armazenados

- 4. Pressione  ou  para passar de uma posição a outra na memória.
- 5. Pare na posição que deseja visualizar.
- 6. Pressione  para visualizar os dados armazenados correspondentes a determinado teste. Os dados do teste aparecem no mostrador de texto alfanumérico e no indicador LCD.
- 7. Pressione  para ir à seleção do menu.

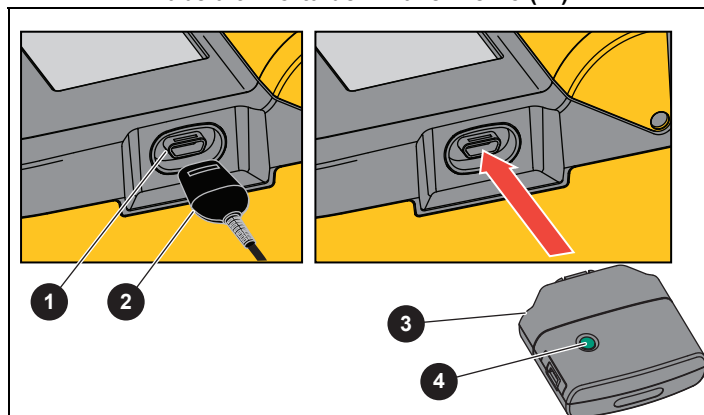
### Faça download dos resultados de testes

Você pode usar o software Fluke Connect™ Desktop para atualizar o firmware do seu produto e fazer o download de todos os seus dados de teste armazenados para um PC. O Fluke Connect Desktop está disponível em <http://en-us.fluke.com/support/software-downloads/fluke-1550-1555-FC>. Um conjunto de cabos infravermelhos é fornecido para o testador de conexão para PC.

Com a opção do adaptador ir3000 FC BLE-IR, você pode usar um smartphone ou tablet e o aplicativo Fluke Connect™ para fazer o download dos resultados de teste, bem como visualizar medições simultaneamente no local de inspeção e do escritório ou uma localização fora.

A Tabela 9 exibe a porta IR e as opções.

**Tabela 9. Porta de infravermelho (IR)**



Item	Descrição
1	Porta de infravermelho (IR)
2	Unidade de cabo para conexão por infravermelho (incluído)
3	Adaptador ir3000 FC BLE-IR (opção PN 4460451)
4	Ligar/Desligar

### Observação

É necessário instalar os drivers de software em um PC com sistema Windows para poder usar o cabo USB-IR. Consulte o guia de instalação do cabo USB-IR para obter mais informações.

### Unidade de cabo para conexão por infravermelho

Para conectar o Medidor ao PC para uso com o software *FC Desktop*:

1. Certifique-se de que o Medidor não esteja no modo de teste. Quando estiver no modo de teste, comunicações seriais são desativadas.
2. Conecte o cabo USB-IR a uma porta USB desocupada do PC.
3. Conecte o cabo USB-IR a uma porta IR do Medidor.
4. Abra o software *FC Desktop*.
5. Ligue o Medidor.
6. Siga as instruções no software.
7. Antes de apagar os resultados de testes armazenados no Medidor, verifique se a transferência foi efetivamente realizada.

### Observação

Os dados armazenados no Medidor podem ser apagados a partir do PC, usando o software *FC Desktop*.

### Aplicativo Fluke Connect

O produto é compatível com o sistema Fluke Connect™ sem fio (pode não estar disponível em todas as regiões). O Fluke Connect™ utiliza tecnologia de rádio sem fio 802.15.4 de baixa potência para fazer uma conexão sem o uso de fios a um aplicativo no seu smartphone ou tablet. O rádio sem fio não causa interferência nas medições. O aplicativo mostra as medições na tela do seu smartphone ou tablet, salva essas informações no armazenamento do Fluke Cloud™ e compartilha as informações com a sua equipe.

### 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, acesse [www.fluke.com/manuals](http://www.fluke.com/manuals) e procure por "Radio Frequency Data Class" (Dados da frequência de rádio Classe B).

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

Para configurar:








1. Conecte o adaptador ir3000 FC BLE-IR na porta IR no Medidor.
2. Ligue o adaptador.

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 **155x FC**.
3. Siga os alertas no aplicativo para continuar.

### Exclua os resultados de testes

Para excluir todos os resultados de teste salvos:

1. Pressione  para ir ao menu de Função.
2. Pressione  ou  para selecionar item do menu **DELETE RESULT** (EXCLUIR RESULTADO).
3. Pressione  para ir ao item do menu.
4. Pressione . **REALLY DEL?** (REALMENTE EXCLUIR?) é exibido na tela.
5. Pressione  para confirmar a exclusão ou pressione  para retornar à **Test Voltage** (Tensão de teste).

#### Observação

*A função de exclusão (Delete) apaga todos os resultados de testes armazenados. Locais de teste individuais não podem ser excluídos, mas são substituídos.*

## Manutenção

### Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos:

- Não repare ou faça manutenção de seu Produto além do que está descrito neste manual.
- Os reparos ao produto devem ser feitos somente por um técnico aprovado.
- Nenhuma peça interna do Produto deve ser trocada pelo próprio usuário.

## Limpeza

### Aviso

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão física, elimine o excesso de água do pano antes de limpar o Produto, para que não ocorra penetração de água nos terminais.

Limpe a parte externa periodicamente usando um pano úmido e detergente neutro. Não use produtos abrasivos ou solventes para limpar o Produto.

### Peças de reposição e acessórios

A Tabela 10 é uma lista das peças de reposição disponíveis para o Produto. A Tabela 11 mostra uma lista dos acessórios disponíveis.

**Tabela 10. Peças de reposição**

Peça	Número de peça
TL1550B, inclui: Cabos de teste (vermelho, preto, verde) Pinças de teste (vermelho, preto, verde) Sondas de teste (vermelha, preta)	2788216
Cabo de alimentação CA (América do Norte)	284174
Cabo de alimentação CA (Continente europeu)	769422
Cabo de alimentação CA (Reino Unido)	769455
Cabo de alimentação CA (Austrália)	658641
Cabo de alimentação CA (África do Sul)	1552363
Bolsa de transporte flexível	3592805
Unidade de cabo para conexão por infravermelho	1578406
Ficha de referência rápida	3592822

**Tabela 11. Acessórios**

Acessório	Número de peça
Conjunto para extensão de terminais de teste; 7,6 metros (25 pés)	2032761
Cabos tipo garra jacaré resistentes	4112351
Bolsa flexível	3592805
Mala rígida	4253708
Adaptador ir3000 FC BLE-IR	4460451

## Especificações gerais

Monitor .....	475 mm x 105 mm
Energia .....	bateria de chumbo/ácido de 12 V, 2,6 Ahr
<b>Capacidade típica da carga da bateria</b>	
Número de testes .....	4100 a 250 V 3600 a 500 V 3200 a 1 kV 2500 a 2,5 kV 1000 a 5 kV 500 a 10 kV
A temperaturas extremas .....	carregue a bateria mais frequentemente
Entrada do carregador (AC) .....	85 V a 250 V ac, 50/60 Hz, 20 VA Este instrumento de Classe II (com isolamento duplo) é fornecido com cabo de alimentação elétrica de Classe 1 (com ligação à terra). O terminal de proteção (pino de ligação à terra) não é conectado na parte interna. O pino adicional é somente para fins de melhor retenção da tomada.
Dimensões (A x L x C) .....	170 mm x 242 mm x 330 mm (6,7 pol. x 9,5 pol. x 13,0 pol.)
Peso .....	3,6 kg (7,94 lb)
Proteção contra violação .....	Trava Kensington

## Especificações ambientais

Temperatura de funcionamento .....	-20 °C a +50 °C (-4 °F a +122 °F)
Temperatura de armazenamento .....	-20 °C a +65 °C (-4 °F a +149 °F)
Umidade relativa .....	80 % a 31 °C diminuindo linearmente para 50 % a 50 °C
Altitude .....	2000 m
Especificação IP .....	IEC 60529: IP40

**Segurança**.....IEC 61010-1: 600V CAT IV / 1000V Grau 2 de poluição CAT III

**Compatibilidade eletromagnética (EMC)**

Internacional.....IEC 61326-1: Portátil

CISPR 11: Grupo 1, Classe A

*Grupo 1: Equipamento gerou intencionalmente e/ou usa energia de radiofrequência acoplada de forma condutora, que é necessária para o funcionamento interno do próprio equipamento.*

*Classe A: Equipamentos são adequados para o uso em todos os estabelecimentos, exceto domésticos e os diretamente conectados a uma rede com fonte de alimentação de baixa tensão, que alimenta edifícios usados para fins domésticos. Podem existir dificuldades em potencial para garantir a compatibilidade eletromagnética em outros ambientes, devido a interferências conduzidas e por radiação.*

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

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

Coreia (KCC).....Equipamento de Classe A (Equipamento para transmissão e comunicação industrial)

*Classe A: O equipamento atende aos requisitos de equipamentos industriais de ondas eletromagnéticas e o vendedor ou usuário deve observar essas informações. Este equipamento é indicado para uso em ambientes comerciais e não deve ser usado em residências.*

USA (FCC) .....47 CFR 15 subparte B. Este produto é considerado um dispositivo isento de acordo com a cláusula 15.103.

**Rádio sem fio com adaptador**

Faixa de frequência.....2412 MHz a 2462 MHz

Potência de saída .....<100 mW

## Especificações elétricas

A exatidão do Medidor é especificada para o prazo de 1 ano, a partir da data da calibração, para temperatura de operação na faixa de 0 °C a 35 °C. Para temperatura fora da faixa (-20 °C a 0 °C e 35 °C a 50 °C), acrescente  $\pm 0,25$  % para cada °C, exceto nas faixas de 20 %, em que é necessário acrescentar  $\pm 1$  % para cada °C.

Isolamento		
Tensão de teste (CC)	Faixa de resistência de isolamento	Precisão (leitura de $\pm$ )
250 V	<250 k $\Omega$ 250 k $\Omega$ a 5 G $\Omega$ 5 G $\Omega$ a 50 G $\Omega$ >50 G $\Omega$	não-especificada 5 % 20 % não-especificada
500 V	<500 k $\Omega$ 500 k $\Omega$ a 10 G $\Omega$ 10 G $\Omega$ a 100 G $\Omega$ >100 G $\Omega$	não-especificada 5 % 20 % não-especificada
1000 V	<1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$ a 20 G $\Omega$ 20 G $\Omega$ a 200 G $\Omega$ >200 G $\Omega$	não-especificada 5 % 20 % não-especificada
2500 V	<2,5 M $\Omega$ 2,5 M $\Omega$ a 50 G $\Omega$ 50 G $\Omega$ a 500 G $\Omega$ >500 G $\Omega$	não-especificada 5 % 20 % não-especificada
5000 V	<5 M $\Omega$ <5 M $\Omega$ a 100 G $\Omega$ 100 G $\Omega$ a 1 T $\Omega$ >1 T $\Omega$	não-especificada 5 % 20 % não-especificada
10 000 V	<10 M $\Omega$ 10 M $\Omega$ a 200 G $\Omega$ 200 G $\Omega$ a 2 T $\Omega$ >2 T $\Omega$	não-especificada 5 % 20 % não-especificada
Faixa da barra gráfica: Precisão da tensão de teste de isolamento: Rejeição de corrente induzida de circuito principal de alimentação CA: Velocidade de carregamento de carga capacitiva: Velocidade de descarga de carga capacitiva:		0 a 2 T $\Omega$ -0 %, +10 % em corrente de carga de 1 mA 2 mA; máximo 5 s/ $\mu$ F 1,5 s/ $\mu$ F



Medição	Faixa	Precisão
Corrente de fuga	1 nA a 2 mA	±(20 % + 2 nA)
Capacitância	0,01 µF a 20,00 µF	±(15 % de leitura + 0,03 µF)

Temporizador	Faixa	Resolução
	0 a 99 minutos	Definição: 1 minuto Indicação: 1 segundo

Alerta de circuito energizado	Faixa do alerta	Precisão da tensão
	30 V a 1100 V CA/CC, 50/60 Hz	±(15 % + 2 V)

Corrente de curto-circuito .....>1 mA e <2 mA

## Princípios de medição e resistência

O Medidor mede parâmetros de isolamento e apresenta os resultados com base nas seguintes fórmulas.

Lei de Ohm	Capacitância (carga)	PI (Índices de polarização)	DAR (Razão de absorção dielétrica)	DAR [CN] (Razão de absorção dielétrica)
$R = \frac{V}{I}$	$C = \frac{Q}{V}$	$PI = \frac{R @ 10 \text{ min}}{R @ 1 \text{ min}}$	$DAR = \frac{R @ 1 \text{ min}}{R @ 30 \text{ sec}}$	$DAR [CN] = \frac{R @ 1 \text{ min}}{R @ 15 \text{ sec}}$

