FLUKE®

Testes de resistência de isolação

Uma solução completa — para todas as aplicações.

FLUKE CONNECT®





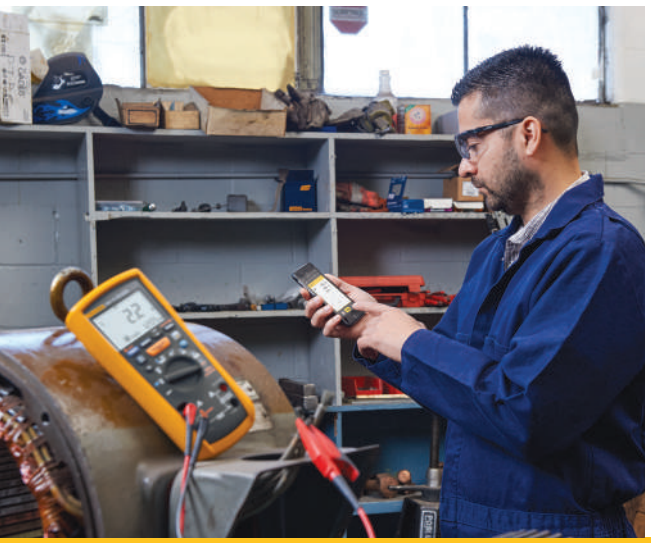


Por que realizar teste de isolamento?



Segurança

O motivo mais importante para testar o isolamento é a garantia da segurança pública e pessoal. Ao realizar um teste "não destrutivo" com alta tensão CC entre condutores aterrados, com ligação ao terra e com corrente de repouso quando não energizados (quente), você poderá eliminar a possibilidade de curtos-circuitos potencialmente fatais ou curto com o fio terra que podem levar a um incêndio.



Tempo de operação do equipamento

Além disso, os testes de isolação são importantes para proteger e prolongar a vida útil dos sistemas elétricos e dos motores. Os testes de manutenção periódica podem fornecer informações valiosas sobre o estado de deterioração e ajudarão a prever possíveis falhas no sistema. O reparo de problemas não somente criará um sistema sem problemas, mas também prolongará a vida útil operacional de diversos equipamentos.

Os testadores de resistência de isolação podem ser usados para determinar a integridade dos enrolamentos ou cabos em motores, transformadores, mecanismos de distribuição e instalações elétricas. O método de teste é determinado pelo tipo de equipamento testado e o motivo do teste. Os testes de resistência com leitura pontual/curta duração podem ser usados para equipamento de baixa capacitância, enquanto os testes de tendência, como tensão de passo, ou os testes de absorção dielétrica podem ser usados em correntes dependentes de tempo que durarão horas.

Regulamentações sobre isolamento

A Associação Internacional de Testes Elétricos (NETA) fornece valores de isolamento representativos e mínimos para diversas avaliações de tensão nominais do equipamento para uso quando os dados do fabricante não estiverem disponíveis.

Os testadores são essenciais em qualquer sistema elétrico para uma operação adequada e segura dos equipamentos de acordo com os padrões da indústria, IEEE 43-2000 (Práticas recomendadas para teste de resistência de isolamento em máquinas rotativas) e outras organizações reconhecidas.

A Associação Internacional de Testes Elétricos (NETA) também fornece valores de tensões nominais quando os dados do fabricante não estiverem disponíveis:

Faixa de tensão nominal do equipamento	Resistência de isolamento mínima em teste de tensão CC	Resistência de isolamento mínima recomendada em megohms
250	500	25
600	1.000	100
1.000	1.000	100
5.000	2.500	1.000
15.000	2.500	5.000

Valores recomendados de tensões de teste e de isolamento mínimo. A Associação Internacional de Testes Elétricos (NETA) fornece valores recomendados de teste de isolamento representativos e mínimos para diversas avaliações de tensão nominais do equipamento para uso quando os dados do fabricante não estiverem disponíveis.

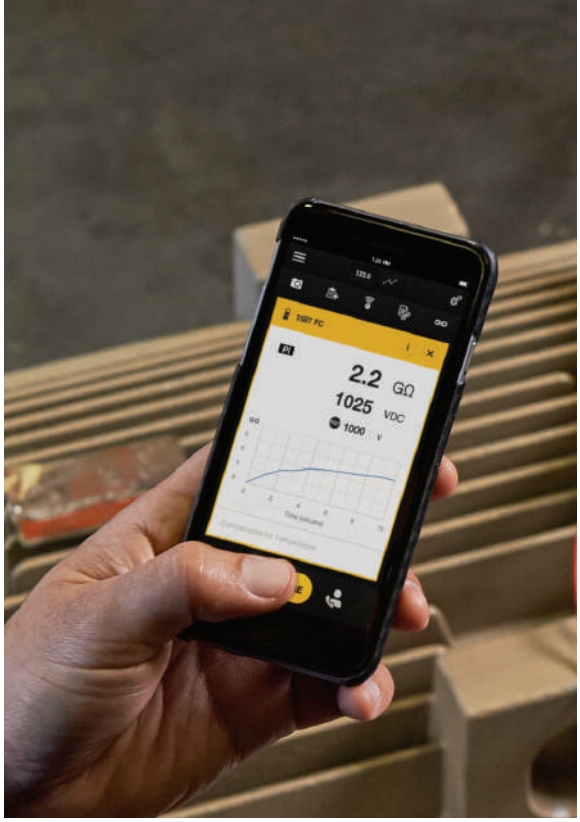




Conceitos básicos de resistência do isolamento

O teste de isolamento parece um pouco com a verificação da pressão em um sistema de encanamento. Você pode procurar vazamentos em um sistema de encanamento forçando a água por ele a uma alta pressão. A pressão aumentada facilita encontrar os vazamentos. A versão elétrica da pressão é a tensão. No teste de isolamento, usamos uma tensão de corrente contínua relativamente alta para tornar a corrente de fuga mais evidente. Os instrumentos são projetados para aplicar a tensão de teste de um modo "não destrutivo" e muito controlado. Embora forneçam alta tensão, a corrente que aplicam é estritamente limitada. Isto ajuda a evitar danos aos sistemas com isolamento defeituoso e impede que o operador receber níveis de corrente perigosos por um contato acidental.

Todos os multímetros digitais têm a capacidade de medição de resistência (Ohms). Mas esta função usa somente alguns volts. Para sistemas projetados para trabalhar em mais do que alguns volts, a função de ohms padrão não nos dá um cenário preciso da integridade do isolamento. Queremos testar o isolamento em uma tensão maior do que a tensão de trabalho. Isto garantirá que qualquer vazamento aparecerá e, se houver um potencial para formação de arco, o veremos sob condições de teste controladas.



Teste de ponto de isolamento

Pode ser usado para verificar as condições do isolamento ao longo da vida de um motor ao conectar um megôhmetro para medir a resistência entre cada enrolamento e o aterramento ao mesmo tempo em que é registrada a leitura em um gráfico.

Tensões de passo para isolamento

Cria um estresse elétrico em rachaduras no isolamento interno para revelar o envelhecimento ou danos não encontrados durante outros testes de isolamento do motor. Este teste é feito com a verificação de duas ou mais tensões e a comparação dos resultados.

Índice de polarização e taxa de absorção dielétrica

Estes testes são temporizados para verificar as características de absorção em isolamentos úmidos ou contaminados. O teste de IP é realizado durante um período de 10 minutos, no qual o teste de taxa de RAD é realizado em uma amplitude de 60 segundos. Há valores mínimos de índices de polarização aceitáveis dependendo da classe de isolamento. A norma IEEE 43-2000 abrange medições de teste de índice de polarização:

Isolamento	Valor do índice
Classe A	1,5
Classe B	2,0
Classe F	2,0
Classe H	2,0

6 Dicas para teste de isolamento eficiente

1 Desconecte todos os dispositivos eletrônicos, como acionamentos de motor, PLCs, transmissores, etc. antes de realizar o teste de isolamento. Dispositivos eletrônicos podem ser danificados com a aplicação de tensão superior à normal.

2 O efeito da temperatura deve ser considerado: recomenda-se que os testes sejam realizados a uma temperatura de padrão para o condutor de 20 °C (68 °F) ou que a temperatura de referência seja estabilizada enquanto são compensadas as leituras futuras usando um multímetro digital ou um termômetro de infravermelho.

3 Selecione uma tensão de teste adequada para o isolamento em teste. O objetivo é forçar o isolamento sem exagerar. Em caso de dúvida, use uma tensão de teste menor. Normalmente, é apropriado testar um isolamento com o dobro de tensão ao qual é submetido, por exemplo, se o equipamento é classificado para 460 V a 600 V, ele pode ser testado a 1.000 V.

4 Ao usar um testador de isolamento, deixe os terminais conectados ao finalizar o teste. Assim, o testador de isolamento pode descarregar qualquer tensão residual.

5 Condutores próximos apresentam uma capacitância normal. Isso causará uma leitura de resistência de isolamento que se inicia com um valor baixo e aumenta gradualmente até se estabilizar. Este tipo de aumento é normal, mas se a leitura variar abruptamente será indício de um arco voltaico.

6 Embora a corrente seja rigidamente limitada, um testador de isolamento pode gerar faíscas e causar pequenas, mas dolorosas queimaduras. A surpresa pode causar um tranco no operador. Como sempre, trabalhe longe de sistemas energizados e use práticas de trabalho seguro.

Resistência da isolação

As ferramentas mais avançadas dos maiores especialistas em testes.

"Você pediu. Nós atendemos.

Agora você tem mais escolhas

do que nunca para os testes

de isolação."



Os técnicos de eletricidade constantemente nos informam sobre a importância dos testes de resistência de isolação. As ferramentas de resistência de isolação são fundamentais nos programas de manutenção preventiva e são um componente essencial na identificação de problemas em várias aplicações comerciais e industriais.

Agora, a Fluke oferece **uma ferramenta para cada orçamento e necessidade,** desde unidades compactas de bolso até um modelo portátil de 10 kV. Oferecemos, até mesmo, um testador de isolação com recursos completos e funções de multímetro embutidas: dois produtos em um.

Todos os testadores desta linha são fabricados segundo os padrões de qualidade Fluke, ou seja, eles superam qualquer expectativa. Essas ferramentas são **duráveis, confiáveis, precisas e fáceis de usar,** além de reduzirem os custos de propriedade em longo prazo. Menos custos relacionados à calibração, menos custos com consertos e reposições, além de uma vida útil mais prolongada.

Todos os testadores Fluke oferecem acesso a notas sobre aplicações com tutoriais detalhados, a estudos de casos específicos e a suporte técnico prestado por especialistas, GRATUITAMENTE.

Para saber mais sobre testes de isolação, bem como obter informações detalhadas sobre a família cada vez maior de testadores de resistência de isolação da Fluke, visite **www.fluke.com/insulation.**



Testador digital de isolação e multímetro de capacidade total: DUAS FERRAMENTAS EM UMA!

Multímetros para isolamento Fluke 1587 FC/1577

Os modelos Fluke 1587 FC e 1577 combinam os recursos de um testador de isolação e um multímetro com recursos completos em um produto compacto.

Ambos os modelos oferecem um conjunto de recursos "duas ferramentas em uma", combinando um testador digital de isolação e um multímetro digital com recursos completos e rms real em uma única unidade compacta de bolso. O resultado: máxima versatilidade para a manutenção preventiva e a identificação de problemas.

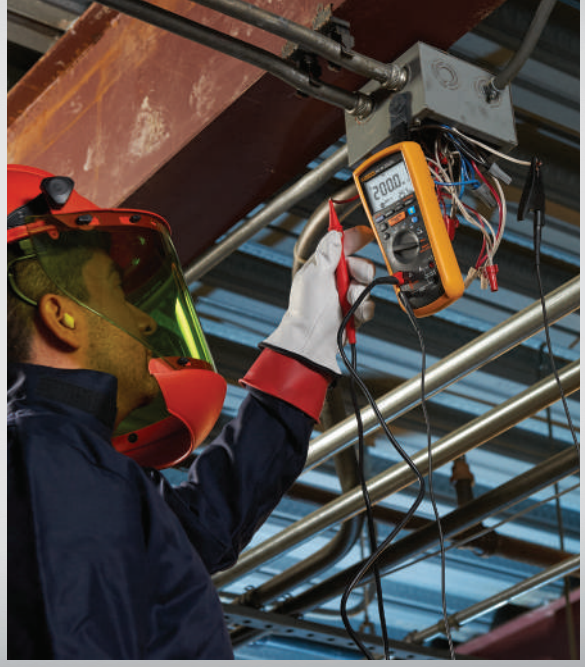
Seja em serviços relacionados a motores, geradores, cabos ou mecanismos de distribuição, os multímetros de isolação Fluke oferecem capacidade extraordinária em uma só unidade. Agora não é mais necessário procurar ferramentas no veículo, na oficina ou no carrinho de ferramentas, pois você tem tudo o que precisa para fazer o serviço. Essas ferramentas são resistentes, confiáveis e fáceis de usar: o que você já espera dos produtos Fluke. Elas oferecem uma solução inovadora que economiza tempo e dinheiro.

FLUKE CONNECT®

O Fluke 1587 FC adiciona funções de diagnóstico por meio do aplicativo Fluke Connect Measurements:

- Resultados temporizados da faixa PI/RAD com gráficos TrendIt™
- O armazenamento na memória por meio do Fluke Connect elimina a necessidade de anotar os resultados
- Compensação de temperatura por meio do aplicativo para estabelecer referências precisas e comparações históricas relevantes
- O histórico de acompanhamento e tendências dos ativos identifica a degradação ao longo do tempo, permite tomar decisões em tempo real no campo com o Fluke Connect® Assets (vendido separadamente)

Quadro comparativo dos produtos na página 11.







Principais recursos

- Teste de isolação
  1587 FC: 0,01 MΩ a 2 GΩ
  1577: 0,1 MΩ a 600 MΩ
- Tensões para testes de isolação
  1587 FC: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1.000 V
  1577: 500 V, 1.000 V
- Testes temporizados da faixa PI/RAD (somente 1587 FC) com gráficos FC TrendIt™ aprimorados identificam problemas com maior rapidez
- O armazenamento na memória por meio do Fluke Connect elimina a necessidade de anotar os resultados, reduz os erros e salva os dados para acompanhamento histórico ao longo do tempo
- Compensação de temperatura por definição de referências precisas e comparações históricas relevantes
- Descarga automática da tensão capacitiva
- Medição de tensão CA/CC, milivolts CC, miliampères CA/CC, resistência e alerta sonoro de continuidade
- O Fluke 1587 FC também inclui capacitância, teste de diodo, temperatura, mín./máx. e frequência
- Filtro passa-baixas VFD para medições precisas em acionamento de motor com velocidade variável (somente o 1587 FC)
- A detecção de circuito energizado impede o teste de isolação se for detectada uma tensão superior a 30 V, oferecendo maior proteção ao usuário
- Tela grande com luz de fundo
- Função de desligamento automático para economizar a vida útil da bateria

Recomendado para:

Fluke 1587 série FC: Para manutenção em instalações industriais, eletricistas de empresas de utilidade e setor industrial, técnicos que trabalham em campo, técnicos de sistemas de refrigeração, ar condicionado e aquecimento (HVAC/R) comerciais

Fluke 1577: Técnicos eletricistas autônomos e comerciais

Quadro comparativo dos produtos na página 11.



Capacidade de teste de resistência de isolação na palma da mão





Testadores de resistência de isolamento Fluke 1507/1503C

Com várias tensões de teste, os testadores de isolação Fluke 1507 e 1503 são ideais para inúmeras aplicações de identificação de problemas, serviços e manutenção preventiva. Outros recursos dessas ferramentas, como o sensor remoto, reduzem o tempo necessário para a realização de testes repetitivos.

O Fluke 1507 é o melhor e mais leve testador compacto de isolação de bolso para a realização de testes avançados de isolação elétrica e industrial. Ele oferece um conjunto completo de recursos que possibilita executar testes avançados de resistência de isolação com rapidez e facilidade. O tamanho compacto faz com que seja um instrumento prático, que pode ser levado a qualquer lugar. O preço acessível proporciona uma excelente relação custo/benefício.

Para testes básicos de isolação elétrica, escolha o Fluke 1503, uma ferramenta compacta e durável, com capacidade para realizar os testes mais comuns por um preço acessível.

Recomendado para:

Fluke 1507: Técnicos eletricistas autônomos, comercias e industriais

Fluke 1503: Eletricistas residenciais e comerciais

Principais recursos

- Faixa de teste de isolação
  1507: 0,01 MΩ a 10 GΩ
  1503: 0,1 MΩ a 2.000 MΩ
- Tensões para testes de isolação
  1507: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1.000 V
  1503: 500 V, 1.000 V
- Economia de tempo e dinheiro através do cálculo automático do índice de polarização (PI) e a razão de absorção dielétrica (RAD)(somente 1507)
- A função Compare (Passa/Falha) facilita e simplifica os testes repetitivos (somente 1507)
- Com a sonda de teste remoto, é fácil executar testes repetitivos ou testes em locais de difícil alcance
- A detecção de circuito energizado impede o teste de isolação se for detectada uma tensão superior a 30 V, oferecendo maior proteção ao usuário
- Descarga automática de tensão capacitiva que proporciona maior proteção ao usuário
- Tensão CA/CC: 0,1 V até 600 V
- Continuidade Lo Ohms/fio terra (200 mA)
- Resistência: 0,01 Ω a 20,00 KΩ
- Sonda remota, terminais de teste, sondas e garras jacaré fornecidos com cada testador
- Garantia de um ano

Quadro comparativo dos produtos na página 11.





Testes de isolamento digital de até 10 kV

Testadores de resistência de isolamento Fluke 1555/1550C

O modelo novo 1555 e o modelo com novo design Fluke 1550C dos testadores de resistência de isolação oferecem testes de isolação digital de até 10 kV, tornando-os ideais para testar uma grande variedade de equipamentos de alta tensão, como mecanismos de distribuição, motores, geradores e cabos. Os testadores de isolação Fluke agora podem conduzir a gama completa de tensões de teste especificadas na norma IEEE 43-2000 com a melhor garantia do setor de três anos e classificação de segurança CAT IV 600 V. Com armazenamento de medições e interface para PC, os modelos 1555 e 1550C são ferramentas perfeitas para programas de manutenção de prevenção ou previsão, elaborados para identificar possíveis falhas no equipamento antes que elas ocorram.

Recomendado para:

Fluke 1555 e 1550C: Técnicos, engenheiros, técnicos em reparo e manutenção e eletricistas industriais

Principais recursos

- As tensões de teste de até 10 kV fornecem soluções para todas as aplicações
- Classificação de segurança CAT III 1.000 V e CAT IV 600 V
- A detecção da tensão de interrupção avisa o usuário da presença de tensão e indica o nível de tensão de até 600 V CA ou CC para proporcionar maior segurança ao usuário
- Tensões de teste selecionáveis em incrementos de 50 V, de 250 V a 1.000 V, e em incrementos de 100 V acima de 1.000 V
- Agora os valores medidos podem ser armazenados em até 99 posições de memória, sendo que cada posição recebe uma etiqueta exclusiva e definida pelo usuário, o que facilita a memorização
- A longa vida útil da bateria permite ao usuário realizar mais de 750 testes entre as cargas
- Cálculo automático do índice de polarização (IP) e da razão de absorção dielétrica (RAD), sem necessidade de configuração adicional
- Sistema de proteção elimina o efeito da corrente de fuga superficial nas medições de alta resistência
- Amplo visor LCD digital/analógico para fácil visualização
- Medição de capacitância e fuga de corrente
- Função de rampa para teste de falha no isolamento
- Medições de resistência de até 2 TΩ
- Ajustes do temporizador de até 99 minutos para testes com duração determinada
- Garantia de 3 anos

Quadro comparativo dos produtos na página 11.



A Fluke criou kits combinados para ajudar a maximizar a produtividade, a solucionar problemas com mais rapidez e a reduzir o tempo de interrupção, possibilitando uma grande economia em relação à compra de cada produto separado.

Os produtos de cada kit foram especificamente selecionados para aplicações de identificação de problemas e de manutenção preventiva.

O estabelecimento de programas de manutenção preventiva está tornando-se fundamental para garantir o tempo de atividade dos equipamentos elétricos, bem como reduzir substancialmente o tempo de interrupção programada e não programada. O custo correspondente ao tempo de interrupção não programada é difícil de calcular, mas é, geralmente, significativo. Em alguns setores, ele pode representar entre 1 % e 3 % da receita anual (possivelmente de 30 % a 40 % dos lucros).

Kits combinados Fluke



Kit avançado para identificação de problemas elétricos Fluke 1587 FC ET

Inclui:
- Fluke 1587 FC: Realize testes de isolamento, além de uma variedade de tarefas de DMM, com facilidade e confiança
- Fluke i400: Use com o 1587 FC para medir a corrente CA com precisão sem interromper o circuito
- Fluke 62 Max +: Procure pontos superaquecidos e realize medições de temperatura com o termômetro sem contato 62 Max +



Kit MDT avançado para identificação e solução de problemas em inversores e motores

Inclui:
- Fluke 1587 FC: Realize testes de isolamento, além de uma variedade de tarefas de DMM, com facilidade e confiança
- Fluke i400: Use com o 1587 FC para medir a corrente CA com precisão sem interromper o circuito
- Fluke 9040: Examine a rotação de motores trifásicos com segurança e facilidade



Testador de resistência de isolação Fluke 1555

Inclui:
- Testador de resistência de isolação Fluke 1555
- Maleta rígida Fluke IP67
- Garras jacaré reforçadas
- Certificado de calibração com rastreamento NIST



Kit de testador de resistência de isolamento Fluke 1550C

Inclui:
- Testador de resistência de isolamento Fluke 1550C
- Maleta rígida Fluke IP67
- Garras jacaré reforçadas
- Certificado de calibração com rastreamento NIST

Faça a melhor escolha

	Duas ferramentas em uma só		Ferramentas autônomas			
Características recursos	**1587 FC**	**1577**	**1503**	**1507**	**1550C**	**1555**
Tensões de teste	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1.000 V	500 V, 1.000 V	500 V, 1.000 V	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1.000 V	250 V a 5.000 V	250 V a 10.000 V
Faixa de resistência de isolamento	0,01 MΩ a 2 GΩ	0,01 MΩ a 600 GΩ	0,01 MΩ a 2.000 GΩ	0,01 MΩ a 10 GΩ	250 k a 1 TΩ	250 k a 2 TΩ
PI/RAD	•			•	•	•
Descarga automática	•	•	•	•	•	•
Teste de rampa temporizado (interrupção)					•	•
Comparação passa/falha				•	•	•
Nº estimado de testes do IRT	1.000	1.000	2.000	2.000	Diversos	Diversos
Aviso de tensão superior a 30 V	•	•	•	•	•	•
Memória	Com o aplicativo Fluke Connect				•	•
Sensor de teste remoto	•	•	•	•		
Continuidade Lo Ohms/ fio terra[1]			Fonte de 200 mA (resolução de 10 mΩ)	Fonte de 200 mA (resolução de 10 mΩ)		
Visor	LCD digital	LCD digital	LCD digital	LCD digital	Display analógico/ LCD digital	Display analógico/ LCD digital
Hold/Lock	•	•	•	•	•	•
Características do multímetro						
Volts CA/CC	•	•				
Corrente	•	•				
Resistência	•	•				
Alerta sonoro de continuidade	•	•				
Temperatura (contato)	•					
Filtro passa-baixa[2]	•					
Capacitância	•					
Teste de díodos	•					
Frequência	•					
MÍN./MÁX.	•					
Outras características						
Luz de fundo	•	•	•	•		
Software	Compatível com o Fluke Connect				Fluke View® Forms Basic	Fluke View® Forms Basic
Garantia	Três anos*	Três anos	Um ano	Um ano	Três anos	Três anos
Bateria	4 pilhas AA (NEDA 15A ou IEC LR6)	4 pilhas AA (NEDA 15A ou IEC LR6)	4 pilhas AA (NEDA 15A ou IEC LR6)	4 pilhas AA (NEDA 15A ou IEC LR6)	Recarregável	Recarregável

Observação: Nem todos os recursos e as especificações de produtos estão relacionadas na tabela. Para obter mais informações, consulte as fichas técnicas individuais do produto.

Notas de rodapé:

[1] Função útil para verificar conexões e enrolamentos de motor. Também pode ser útil para usuários que precisem realizar medições de continuidade de fio terra durante os testes de instalação.

[2] Filtro para medições de acionamento de motor com velocidade variável.

*Expansível para cinco anos quando registrado em até 45 dias após a compra.



Suporte a resistência de isolação

A Fluke não tem somente uma linha completa de produtos de resistência de isolação que abrange qualquer aplicação, ela também oferece notas sobre aplicações, webinars on-line, estudos de caso e suporte técnico especializado para ajudar a mantê-lo em operação. De tutoriais detalhados a estudos de caso voltados para produtos e para o setor, a Fluke se dedica ao fornecimento de suporte técnico.

Visite www.fluke.com/insulation para obter uma lista completa de materiais de suporte para testes de isolação.

Qualquer necessidade – qualquer orçamento:

Saiba mais sobre a linha completa de testadores de resistência de isolação Fluke. Fale com o representante de vendas Fluke ou visite **www.fluke.com/insulation**

Fluke. *Mantendo o seu mundo funcionando.*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 EUA

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Holanda

Fluke do Brasil Ltda
Av. Major Sylvio de Magalhães Padilha, 5200
Ed. Philadelphia, Bloco B Conj 42
Cond. América Business Park
Jd. Morumbi - São Paulo
CEP: 05693-000

Para obter mais informações, ligue para os seguintes números:
Tel: (11) 4058-0200
Email: info@fluke.com.br
Site Brasil: www.fluke.com.br

©2015 Fluke Corporation. Todos os direitos reservados. Os dados fornecidos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio.
12/2015 2461452D_BRPT

É proibido modificar este documento sem permissão escrita da Fluke Corporation.