

FLUKE®

1507/1503

Insulation Testers

Manual do Usuário

June 2005 (Portuguese)

© 2005 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material e de mão-de-obra, sob condições de uso e serviço normal. O período de garantia é de 1 (um) ano, a partir da data de expedição. As peças, reparos do produto, e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia aplica-se 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, contaminado, 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 não apresentará erros nem que funcionará ininterruptamente.

Os revendedores Fluke autorizados devem conceder esta garantia somente para produtos novos e não-usados, mas não estão autorizados a ampliá-la ou modificá-la de qualquer forma em nome da Fluke. 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 reserva-se o direito de cobrar do Comprador os custos de importação das peças de reposição/reparo nos casos em que o produto tenha sido comprado em um país e remetido para reparos em outro país.

A obrigação da Fluke no tocante a esta garantia é limitada, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pelo produto, a consertos gratuitos, ou à substituição de produto defeituoso que seja devolvido a um centro de assistência técnica autorizado Fluke dentro do período coberto pela garantia.

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro de assistência técnica autorizado Fluke mais próximo, ou remeta o produto, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro pagos (FOB no destino), ao centro de assistência técnica 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 remetido de volta ao Comprador, com frete pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por negligência, 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 Comprador antes de efetuar tais reparos. Após a realização dos reparos, o produto será remetido de volta ao Comprador com frete pago, e este reembolsará a Fluke pelos custos do reparo e da remessa (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 ADEQUAÇÃO 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 OU TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação dos termos de garantias implícitas, nem de danos incidentais ou consequentes, esta limitação de responsabilidade poderá não se aplicar ao seu caso. Se alguma provisão desta Garantia for considerada inválida ou inexecutável por algum tribunal ou outro órgão de jurisdição competente, tal decisão judicial não afetará a validade ou exequibilidade de nenhuma outra provisão.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
EUA

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

11/99

Para registrar produtos on-line, visite o site register.fluke.com.

Índice

Título	Página
Introdução	1
Como contatar a Fluke	1
Informações de segurança	2
Tensão perigosa.....	4
Economia da carga das pilhas (modo Inativo)	4
Posições do comutador rotativo	4
Botões e indicadores.....	5
Os elementos do visor.....	7
Terminais de entrada	9
Opções de inicialização.....	9
Como efetuar medições	10
Medição de volts.....	11
Medição da resistência da ligação à terra	11
Medição da resistência do isolamento.....	13
Medição do índice de polarização e da razão de absorção dielétrica (Modelo 1507)	14
Como usar a função de comparação (Modelo 1507)	16
Limpeza.....	17

Teste das pilhas.....	17
Teste do fusível	18
Substituição das pilhas e do fusível	19
Especificações.....	20
Especificações gerais	20
Medição de tensão CA/CC.....	21
Medição de resistência da ligação à terra.....	22
Especificações de isolamento	22
Modelo 1507	23
Modelo 1503	24
Especificação de EN61557	24
Valores máximo e mínimo de exibição da resistência do isolamento.....	26
Valores máximos de exibição da resistência da ligação à terra	30

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Símbolos	3
2.	Posições do comutador rotativo	5
3.	Botões e indicadores	6
4.	Indicadores apresentados na tela	7
5.	Mensagens de erro.....	8
6.	Descrições dos terminais de entrada	9
7.	Opções de alimentação	10

Lista das figuras

Figura	Título	Página
1.	Comutador rotativo	4
2.	Botões e indicadores	5
3.	Indicadores apresentados na tela	7
4.	Terminais de entrada.....	9
5.	Medição de volts	11
6.	Medição da resistência da ligação à terra	12
7.	Medição da resistência do isolamento.....	14
8.	Medição do índice de polarização e da razão de absorção dielétrica	16
9.	Como usar a função de comparação.....	17
10.	Teste do fusível	18
11.	Substituição das pilhas e do fusível	19

1507/1503

Insulation Testers

Introdução

O Fluke modelo 1507 e modelo 1503 são testadores de isolamento alimentados a pilha (daqui em diante mencionados como “o testador”). Embora este manual descreva a operação dos dois modelos, o 1507 e o 1503, nas ilustrações e exemplos é usado o Modelo 1507.

Estes testadores apresentam conformidade com os padrões CAT IV IEC 61010. O padrão de segurança IEC 61010 define quatro categorias de sobretensão (de CAT I a IV) de acordo com a magnitude do perigo apresentado por impulsos transientes. Os testadores CAT IV são projetados para oferecer proteção contra transientes provenientes da rede de suprimento de energia principal (rede de utilidade elétrica com linha aéreas ou subterrâneas aérea).

O testador efetua as seguintes medições ou testes:

- Tensão CA/CC
- Resistência da ligação à terra
- Resistência do isolamento

Como contatar a Fluke

Para contatar a Fluke, ligue para estes números:

EUA: 1-888-993-5853

Canadá: 1-800-363-5853

Europa: +31-402-678-200

Japão: +3-3434-0181

Cingapura: +65-738-5655

Outros países: +1-425-446-5500

Visite o site da Fluke na web em: www.fluke.com.

Registre o testador no site: register.fluke.com.

Informações de segurança

Use o testador somente conforme especificado neste manual. Caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo poderá ser prejudicada. Veja na Tabela 1 uma lista dos símbolos usados no testador e neste manual.

A indicação   **Atenção** refere-se a ações ou estados perigosos que podem resultar em lesão física ou morte.

A indicação   **Cuidado** refere-se a ações ou estados que podem resultar em danos ao testador ou ao equipamento sendo testado, ou que podem ocasionar a perda permanente dos dados.

Atenção

Para evitar risco de choque elétrico ou lesão física, siga estas diretrizes:

- Use o testador apenas conforme especificado neste manual, caso contrário, a proteção fornecida pelo mesmo poderá ser prejudicada.
- Não use o testador nem os terminais de teste se houver algum indício de dano ou se o testador não estiver funcionando corretamente. Se tiver alguma dúvida quanto ao funcionamento do testador, ele deve ser examinado por um centro de assistência técnica.
- Sempre use o terminal correto, a posição correta do comutador e a faixa de medição adequada para conectar o testador ao circuito a ser testado.
- Verifique o funcionamento do testador medindo uma tensão conhecida.
- Não aplique tensão mais alta do que a tensão nominal indicada no testador entre os terminais ou entre um dos terminais e o terra.
- Tenha cuidado com tensões acima de 30 V CA RMS, pico de 42 V CA, ou 60 V CC. Essas tensões apresentam risco de choque elétrico.
- Troque as pilhas assim que o indicador de pilha fraca () aparecer.
- Desligue a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência, continuidade, diodos ou capacitância.
- Não use o testador em proximidade a vapor ou gás explosivo.

- **Ao usar os terminais de teste, mantenha os dedos atrás do anteparo de proteção.**
- **Retire os terminais de teste do testador antes de abrir a unidade ou o compartimento das pilhas. Nunca use o testador se a tampa do compartimento das pilhas tiver sido removida ou estiver aberta.**
- **Ao trabalhar em locais perigosos, siga todas as normas de segurança locais e nacionais.**
- **Ao trabalhar em locais perigosos, use equipamento de proteção adequado, conforme exigido pelos órgãos competentes locais ou nacionais.**
- **Evite trabalhar sozinho.**
- **Use apenas os fusíveis de reposição especificados, caso contrário a proteção fornecida poderá ser prejudicada.**
- **Antes de usar o instrumento, verifique a continuidade dos terminais de teste. Não use o instrumento se as leituras estiverem muito altas ou com muito ruído.**

Tabela 1. Símbolos

	CA – Corrente alternada		Terra
	CC – Corrente contínua		Fusível
	ATENÇÃO: risco de choque elétrico		Isolamento duplo
	Bateria ou pilha (quando aparece no visor, indica bateria ou pilha fraca)		Informações importantes. Consultar o manual.

Tensão perigosa

Para alertar o usuário quanto à presença de tensão potencialmente perigosa, o símbolo ⚡ aparece no visor quando o testador detecta tensão $\geq 30 \text{ V}$ no teste de isolamento, resistência $\geq 2 \text{ V}$ ou sobrecarga de tensão (Ω).

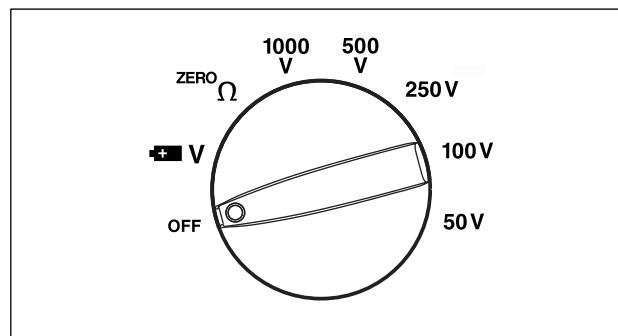
Economia da carga das pilhas (modo Inativo)

Se não houver mudança de função e nenhum botão for pressionado durante 10 minutos, o testador entra no modo Inativo (*Sleep*) e a tela se apaga. Isso economiza a carga das pilhas. O testador sai do modo Inativo quando uma tecla é pressionada ou o comutador rotativo é girado.

O timer de 10 minutos é desativado durante as medições de resistência de isolamento ou de ligação à terra. O intervalo de tempo começa a ser contado imediatamente depois de cada medição.

Posições do comutador rotativo

Para ligar o testador, selecione qualquer função de medição. O testador 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 (indicado com letras azuis). As características do comutador rotativo são apresentadas na Figura 1 e descritas na Tabela 2.



bbw03f.eps

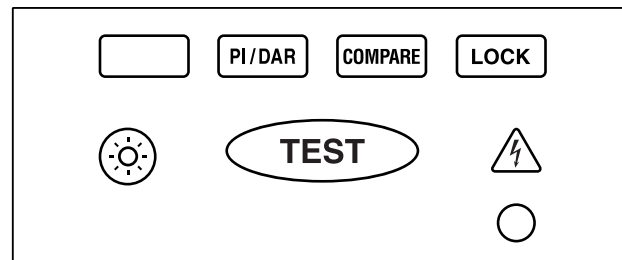
Figura 1. Comutador rotativo

Tabela 2. Posições do comutador rotativo

Posição do comutador	Função de medição
 V	Tensão CA ou CC de 0,1 V a 600,0 V.
ZERO Ω	Ohms de 0,01 Ω a 20,00 M Ω .
1000 V 500 V 250V 100V 50V	Ohms de 0,01 M Ω a 10,0 G Ω para o Modelo 1507 e de 0,01 a 2000 M Ω para o Modelo 1503. Realiza testes de isolamento com fonte de 50, 100, 250, 500 e 1000 V na fonte de 1507 ou 500 e 1000 V do 1503.

Botões e indicadores

Use os botões para ativar recursos que otimizam a capacidade da função selecionada por meio do comutador rotativo. Na parte da frente do testador, também existem dois indicadores luminosos que se acendem quando estão ativos. Os botões e indicadores são mostrados na Figura 2 e descritos na Tabela 3.



bbw02f.eps

Figura 2. Botões e indicadores

Tabela 3. Botões e indicadores

Botão/ Indicador	Descrição
	Pressione o botão azul para selecionar outra função de medição.
	Pressione para configurar o testador para um teste de índice de polarização ou de razão de absorção dielétrica. O teste será iniciado quando o botão  for pressionado.
	Define um limite passa/falha para os testes de isolamento.
	Bloqueio de teste. Se pressionado antes do botão  , o teste permanecerá ativo até o botão de bloqueio ou de teste ser pressionado novamente, para soltar o bloqueio.
	Acende e apaga a luz de fundo. A luz de fundo se apaga automaticamente após 2 minutos.

Botão/ Indicador	Descrição
	Dá início a um teste de isolamento quando o comutador rotativo está em uma posição de INSULATION . Faz com que o testador gere (como fonte) tensão alta e meça a resistência do isolamento. Dá início a um teste de resistência quando o comutador rotativo está na posição ohms.
	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 OL nas posições + V do comutador, e quando bat aparece no visor. O símbolo  também aparece quando há teste de isolamento ativo.
	Indicador de que o resultado do teste foi “Passa”. Indica quando a medição de resistência do isolamento está acima do limite de comparação selecionado.

Os elementos do visor

Os indicadores mostrados no visor são apresentados na Figura 3 e descritos na Tabela 4. As mensagens de erro que podem aparecer na tela são descritas na Tabela 5.

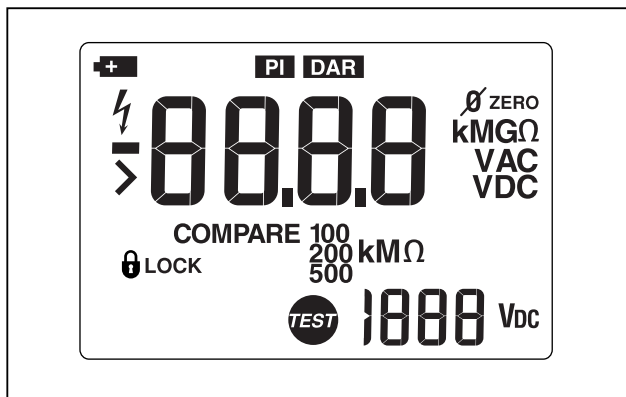


Figura 3. Indicadores apresentados na tela

Tabela 4. Indicadores apresentados na tela

Indicador	Descrição
LOCK	Indica que o instrumento está travado no teste de isolamento ou resistência.
- >	Sinal de menor ou maior que
⚡	Aviso de tensão perigosa.
+ (bateria fraca)	Pilha fraca. Indica quando é necessário substituir as pilhas. Quando + (bateria fraca) está aceso, o botão de retroiluminação é desativado, para economizar carga das pilhas. ⚠ ⚠ Atenção Para evitar leituras falsas que podem levar a risco de choque elétrico ou lesão física, troque as pilhas assim que o indicador de pilha fraca se acender.

**Tabela 4. Indicadores apresentados no visor
(continuação)**

Indicador	Descrição
PI DAR	O teste de índice de polarização ou razão de absorção dielétrica está selecionado
ZERO	O zero na frente, na medição de ohms, está escolhido.
VAC, VDC, Ω, kΩ, MΩ, GΩ	Unidades de medida
00.00	Painel principal do visor
V_{DC}	Volts
1000	Painel secundário do visor
COMPARE	Indica o valor de comparação de passa/falha selecionado.
TEST	Indicador de teste de isolamento. Aparece na presença de tensão de teste de isolamento.

Tabela 5. Mensagens de erro

Mensagem	Descrição
batt	Aparece no painel principal e indica que as pilhas estão muito fracas para que o funcionamento seja confiável. O testador não funcionará se as pilhas não forem trocadas. + também aparece quando batt está sendo mostrado no painel principal.
>	Indica valor fora da faixa.
Cal Err	Dados de calibração inválidos. O testador precisa ser calibrado.

Terminais de entrada

Os terminais de entrada são apresentados na Figura 4 e descritos na Tabela 6.

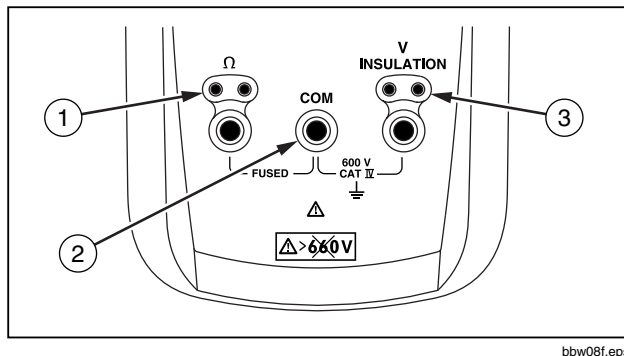


Figura 4. Terminais de entrada

Tabela 6. Descrições dos terminais de entrada

Item	Descrição
①	Terminal de entrada para medição de resistência.
②	Terminal comum (de retorno) para todas as medições.
③	Terminal de entrada para volts ou teste de isolamento.

Opções de inicialização

Manter um botão pressionado ao ligar o testador ativa a opção de inicialização correspondente. As opções de inicialização permitem usar funções e recursos adicionais do testador. 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 testador é desligado (**OFF**). As opções de inicialização são descritas na Tabela 7.

Tabela 7. Opções de alimentação

Botão	Descrição
	A posição V do comutador rotativo acende todos os segmentos do visor de cristal líquido (LCD). A posição $\text{ZERO } \Omega$ do comutador rotativo mostra o número da versão do software. A posição 1000 V do comutador rotativo mostra o número do modelo.
	Inicia o modo de calibração. O testador apresenta CAL e entra no modo de calibração quando o botão é solto.

Observação

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

Como efetuar medições

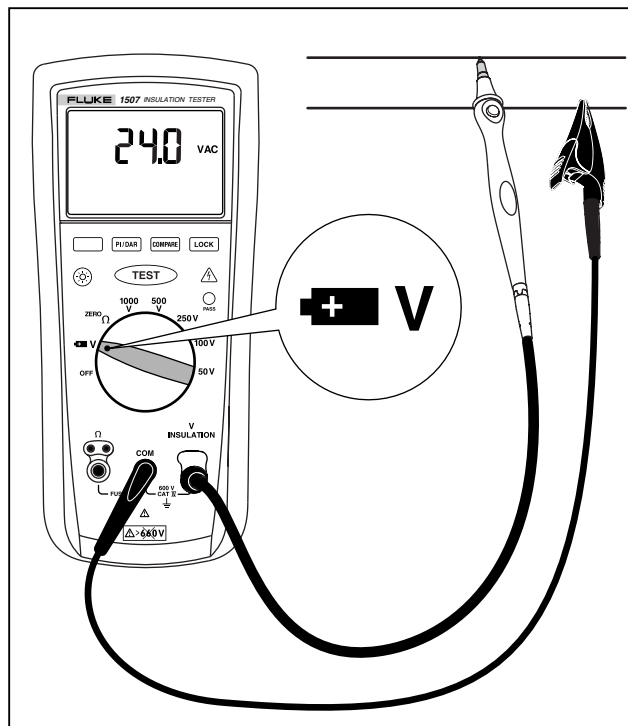
As figuras apresentadas nas próximas páginas mostram como efetuar medições.

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

Atenção

Para evitar risco de choque elétrico, lesão física, ou dano ao multímetro, desligue a alimentação elétrica do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes de testar resistência.

Medição de volts



bbw09f.eps

Figura 5. Medição de volts

Medição da resistência da ligação à terra

Testes de resistência só devem ser efetuados em circuitos desenergizados. Antes de efetuar o teste, examine o fusível. Veja a seção Teste do Fusível, mais adiante neste manual. A conexão a um circuito energizado durante a realização de um teste provoca a queima do fusível.

Observação

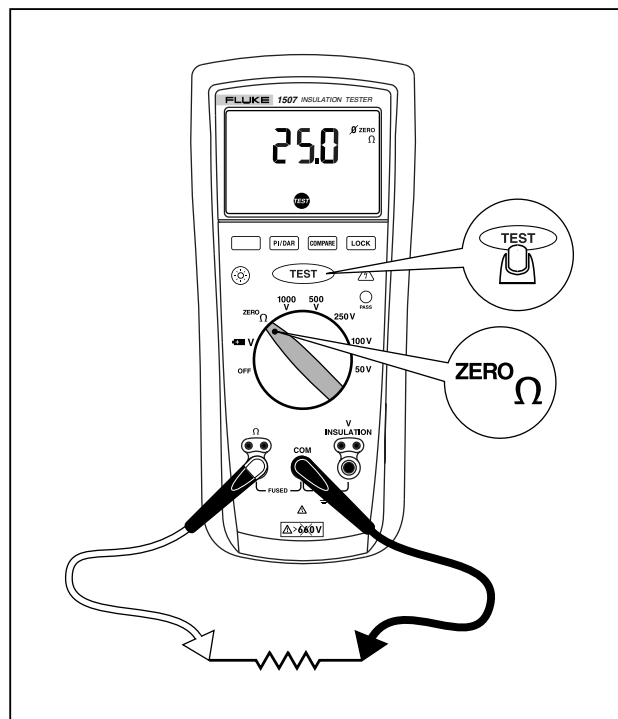
As medições podem ser prejudicadas por impedâncias de outros circuitos em funcionamento que estejam conectados em paralelo ou por correntes transientes.

Para medir a resistência:

1. Introduza as sondas de teste nos terminais de entrada Ω e COM.
2. Gire o comutador rotativo até a posição $\text{ZERO } \Omega$.
3. Coloque as extremidades das sondas juntas, provocando curto; pressione o botão azul e aguarde até que apareçam traços no visor. O testador mede a resistência da sonda, grava a medição na memória e a subtrai das leituras. A leitura da resistência da sonda é salva mesmo depois de o testador ser desligado. Se a resistência da sonda for $> 2 \Omega$, ela não será gravada.

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 **TEST** e ser obtida uma leitura válida da resistência.
 - O símbolo de alta tensão (⚡) e a indicação simultânea de $> 2 \text{ V}$ no painel principal avisam se há presença de tensão acima de 2 V CA ou CC. Se esse for o caso, o teste não será efetuado. Desconecte o testador e desligue a alimentação de energia antes de continuar.
 - Se o testador emitir um chirlo quando o botão **TEST** for pressionado, significa que o teste foi cancelado devido à presença de tensão nas sondas.
5. Mantenha pressionado o botão **TEST** para iniciar o teste. O ícone **TEST** aparece na parte inferior do visor, até o botão **TEST** ser solto. A leitura da resistência aparece no painel principal até que um novo teste seja iniciado ou outra função ou faixa seja selecionada.

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



bbw04f.eps

Figura 6. Medição da resistência da ligação à terra

Medição da resistência do isolamento

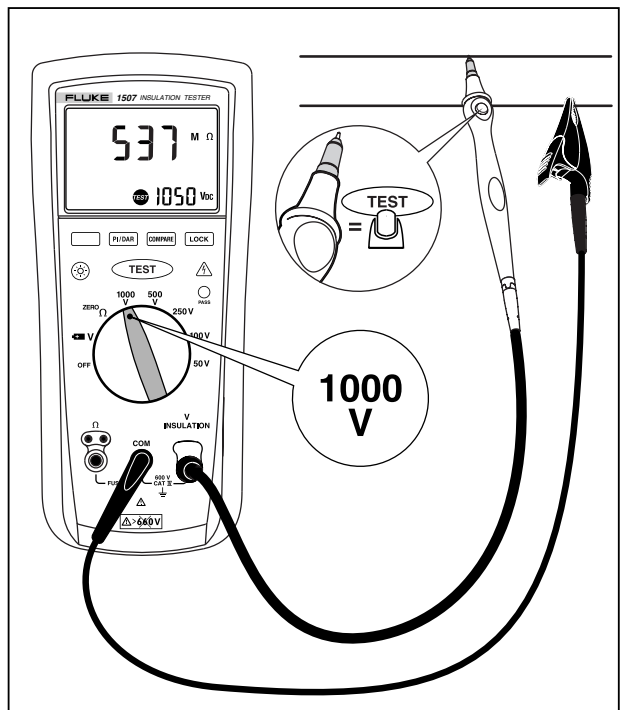
Testes de isolamento só devem ser efetuados em circuitos desenergizados. Para medir a resistência do isolamento, configure o testador conforme mostrado na Figura 7 e siga estas etapas.

1. Introduza as sondas de teste nos terminais de entrada **v** e **com**.
2. Gire o comutador rotativo até a posição de teste desejada.
3. Conecte as sondas no circuito a ser medido. O testador detecta automaticamente se o circuito está energizado.
 - O painel principal indicará - - - - até ser pressionado **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 testador e desligue a alimentação de energia antes de continuar.

4. Mantenha pressionado **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, com a indicação de resistência em $\text{M}\Omega$ ou $\text{G}\Omega$. O ícone **TEST** aparece na parte inferior do visor, até **TEST** ser solto.

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

5. Mantenha as sondas nos pontos de teste e solte o botão **TEST**. O circuito sendo testado neste momento começa a se descarregar no testador. A leitura da resistência aparece 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 .



bbw05f.eps

Figura 7. Medição da resistência do isolamento

Medição do índice de polarização e da razão de absorção dielétrica (Modelo 1507)

O índice de polarização (PI - *Polarization Index*) é a relação entre a resistência do isolamento durante 10-minutos e a resistência do isolamento durante 1-minuto. A razão de absorção dielétrica (DAR - *Dielectric Absorption Ratio*) é a relação entre a resistência do isolamento durante 1 minuto e a resistência do isolamento durante 30 segundos.

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

1. Introduza as sondas de teste nos terminais de entrada INSULATION e COM.

Observação

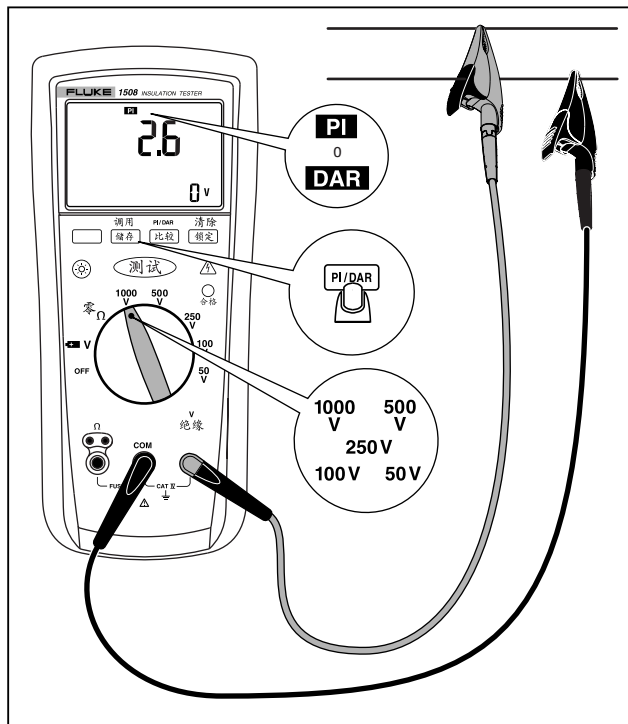
Devido ao tempo necessário para realizar os testes de PI e DAR, recomenda-se o uso de cliques de teste.

2. Gire o comutador rotativo até a tensão de teste desejada.
3. Pressione o botão **PI/DAR** para selecionar índice de polarização ou razão 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 **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 houver presença de alta tensão, o teste será cancelado.
5. Mantenha pressionado **TEST** para iniciar o teste. Durante o teste, o painel secundário mostra a tensão de teste aplicada ao circuito sendo testado. O símbolo de alta tensão (⚡) aparece no painel principal, 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 ser terminado.

Após terminado o teste, o valor do índice de polarização (PI) ou razão de absorção dielétrica (DAR) aparece no visor principal. O circuito sendo testado é automaticamente descarregado através do testador. Se um dos valores usados para calcular PI ou DAR for faixa máxima do visor, ou se o valor para 1 minuto for maior que $5000 \text{ M}\Omega$, o visor principal indicará 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 de ele terminar, pressione **TEST** por um instante. O circuito sendo testado é automaticamente descarregado através do testador quando se solta **TEST**.



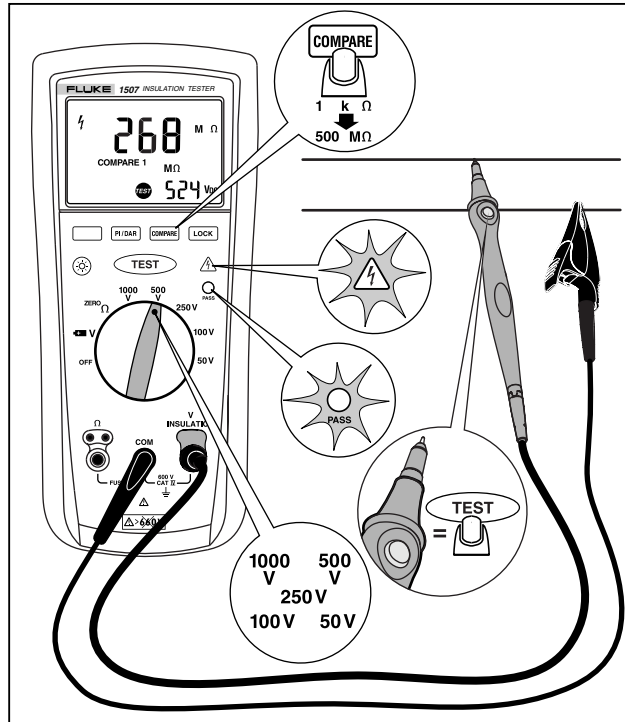
bcg10f.eps

Figure 8. Medição do índice de polarização e da razão de absorção dielétrica

Como usar a função de comparação (Modelo 1507)

Use a função Compare para definir o nível de passa/falha das medições de isolamento. Para usar a função de comparação (Compare):

1. Pressione o botão **COMPARE** para selecionar o valor de comparação desejado. Pode-se escolher entre 100 k Ω , 200 k Ω , 500 k Ω , 1 M Ω , 2 M Ω , 5 M Ω , 10 M Ω , 20 M Ω , 50 M Ω , 100 M Ω , 200 M Ω e 500 M Ω .
2. Efetue os testes de isolamento da forma descrita anteriormente neste manual.
3. O indicador verde de que o teste passou aparecerá se o valor medido estiver acima do valor selecionado.
4. Pressione o botão **COMPARE** durante 1 segundo para desativar a função Compare. O indicador de que o teste passou se desliga quando um novo teste é iniciado ou quando é escolhido um novo valor de comparação.



bbw11f.eps

Figure 9. Como usar a função de comparação

Limpeza

Limpe periodicamente a parte externa do instrumento com pano úmido e detergente neutro. Não use produtos abrasivos nem solventes. Pó ou umidade nos terminais pode afetar as leituras. Aguarde até secar antes de usar o testador.

Teste das pilhas

O testador monitora continuamente a tensão das pilhas. Se o símbolo de pilha fraca (⚡) aparecer no visor, significa que a carga das pilhas está no nível mínimo. Para trocar as pilhas:

1. Gire o comutador rotativo até a posição **⚡ V**, sem nenhuma sonda conectada no testador.
2. Pressione o botão azul para iniciar o teste com as pilhas totalmente carregadas. As indicações de tensão desaparecem e a medida da tensão das pilhas aparece no visor durante 2 segundos; em seguida, as indicações de tensão voltam a aparecer.

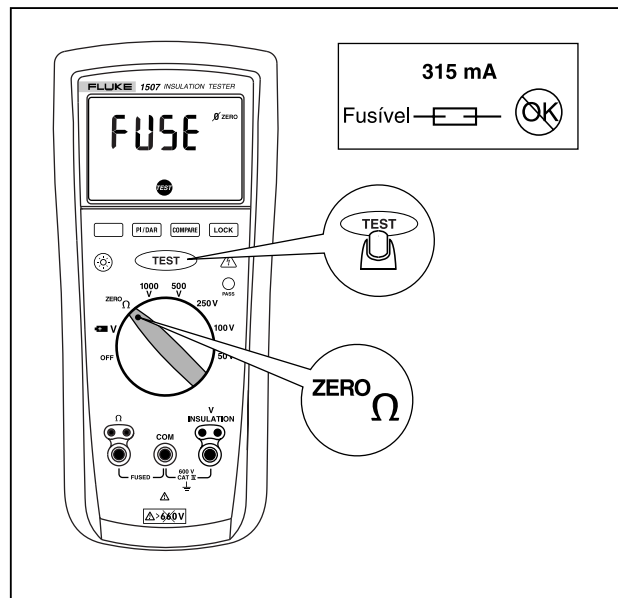
Teste do fusível

⚠ ⚠ Atenção

Para evitar risco de 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 mostrado abaixo e na Figura 10. Substitua o fusível conforme mostrado na Figura 11.

1. Gire o comutador rotativo até a posição **ZERO Ω** .
2. Mantenha pressionado **TEST**. Se o visor indicar **FUSE**, significa que o fusível está em mau estado e deve ser trocado.



bcg06f.eps

Figura 10. Teste do fusível

Substituição das pilhas e do fusível

Substitua o fusível e as pilhas conforme mostrado na Figura 11. Siga as etapas abaixo para substituir as pilhas.

⚠ ⚠ Atenção

Para evitar risco de choque elétrico, lesão física pessoal ou dano ao testador:

- Para evitar leituras falsas, com risco de choque elétrico ou lesão pessoal, troque as pilhas assim que o indicador de pilha fraca (🔋) aparecer.
 - Use **SOMENTE** fusíveis com as classificações de amperagem, interrupção, tensão e velocidade especificadas.
 - Coloque o comutador rotativo na posição OFF e retire as pontas de prova dos terminais.
1. Use uma chave de fenda comum para retirar a tampa do compartimento das pilhas, girando a trava da tampa até o símbolo de destravamento ficar alinhado com a seta.
 2. Retire as pilhas e substitua-as.
 3. Coloque a tampa do compartimento das pilhas de volta no lugar girando a trava até o símbolo de trava ficar alinhado com a seta.

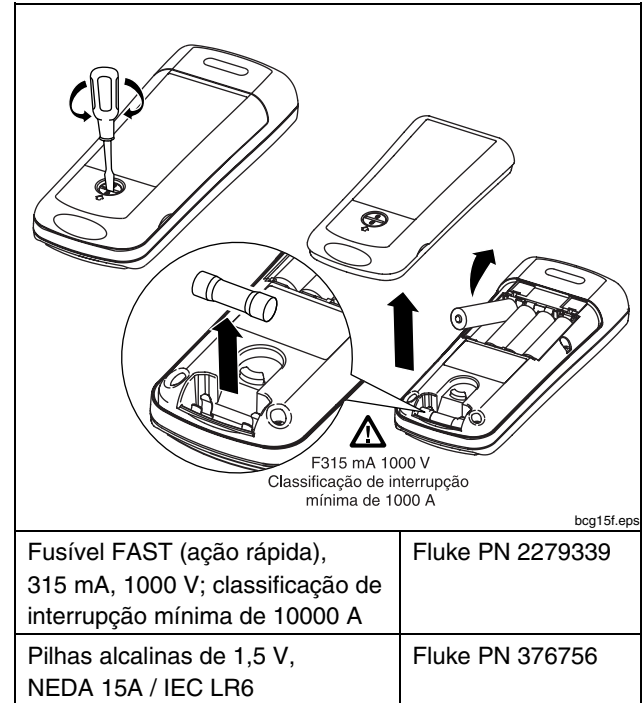


Figura 11. Substituição das pilhas e do fusível

Especificações

Especificações gerais

Tensão máxima aplicada aos terminais.....	600 V CA RMS ou CC
Temperatura de armazenamento.....	-40 °C a 60 °C (-40 °F a 140 °F)
Temperatura de operação.....	-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 % em 10 °C a 30 °C (50 °F a 86 °F) 0 % a 75 % em 30 °C a 40 °C (86 °F a 104 °F) 0 % a 40 % em 40 °C a 55 °C (104 °F a 131 °F)
Vibração	Aleatória, 2 g, 5 a 500 Hz conforme MIL-PRF-28800F, instrumento de Classe 2
Impacto	Queda de 1 metro, conforme IEC 61010-1 2ª Edição (teste de queda de 1 metro, seis lados, piso de madeira de carvalho)
Compatibilidade eletromagnética.....	Em um campo de RF de 3 V/M, a precisão é igual à precisão especificada (EN 61326-1:1997).
Segurança.....	Conformidade com ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004, CAN/CSA-C22.2 NO. 61010-1-04 e IEC/EN 61010-1 2ª Edição referente a medição para categoria IV 600 V (CAT IV)
Homologações	CSA conforme o padrão CSA/CAN C22.2 No. 61010.1-04; TUV conforme o padrão IEC/EN 61010 - 1 2ª Edição
Pilhas	4 pilhas AA (NEDA 15A ou IEC LR6)
Duração das pilhas	Uso do teste de isolamento: o testador tem capacidade de efetuar pelo menos 1000 testes de isolamento com pilhas alcalinas novas em temperatura ambiente. Estes são testes padronizados de 1000 V em 1 MΩ com ciclo de atividade (<i>duty cycle</i>) de 5 segundos ligado e 25 segundos desligado. Medições de resistência: o testador tem capacidade de efetuar pelo menos 2500 medições de resistência de ligação à terra com pilhas alcalinas novas em temperatura ambiente. Estes são testes padronizados de 1 Ω com ciclo de atividade (<i>duty cycle</i>) de 5 segundos ligado e 25 segundos desligado.

Dimensões	5,0 cm A x 10,0 cm L x 20,3 cm C (1,97 pol. A x 3,94 pol. L x 8,0 pol. C)
Peso	550 g (1,2 lb)
Classificação IP	IP40
Altitude	Operação: 2000 m CAT IV 600 V, 3000 m CAT III 600 V fora de operação (armazenamento): 12.000 m
Capacidade acima da faixa	110 % da faixa
Conformidade com EN 61557	IEC61557-1, IEC61557-2, IEC61557-4, IEC61557-10
Acessórios para o Modelo 1503	Terminais TL224 Sondas TP74 Clipes PN 1958654 (vermelho) e PN 1958646 (preto) Holster (capa protetora)
Acessórios para o Modelo 1507	Terminais TL224 Sondas TP74 Clipes PN 1958654 (vermelho) e PN 1958646 (preto) Holster (capa protetora) Sonda remota

Medição de tensão CA/CC

Precisão

Faixa	Resolução	50 Hz a 400 Hz ± (% da leitura + dígitos)
600,0 V	0,1 V	± (2 % + 3)

Impedância de entrada	3 MΩ (nominal), < 100 pF
Relação de rejeição do modo comum (1 kΩ Desequilíbrio)	> 60 dB em CC, 50 Hz ou 60 Hz
Proteção contra sobrecarga:	600 V RMS ou CC

Medição de resistência da ligação à terra

Faixa	Resolução	Precisão ¹ ± (% da leitura + dígitos)
20,00 Ω	0,01 Ω	± (1,5 % + 3)
200,0 Ω	0,1 Ω	
2000 Ω	1 Ω	
20,00 kΩ	0,01 kΩ	
1. As precisões se aplicam de 0 a 100 % da faixa.		

Proteção contra sobrecarga:.....2 V RMS ou CC

Tensão de teste de circuito aberto.....> 4,0 V, < 8 V

Corrente em curto-circuito.....> 200,0 mA

Especificações de isolamento

Faixa de medição.....0,01 MΩ a 10 GΩ no modelo 1507; 0,01 MΩ a 2000 MΩ no modelo 1503

Tensões de teste.....50, 100, 250, 500, 1000 V com o Modelo 1507; 500 e 1000 V no modelo 1503

Precisão da tensão de teste.....+ 20 %, - 0 %

Corrente de teste em curto-circuito.....1 mA nominal

Descarga automáticaTempo de descarga: < 0,5 segundo para C = 1 μF ou menos

Deteção de circuito vivoNão efetua o teste se a tensão do terminar for > 30 V antes do início do teste.

Carga capacitiva máxima.....Operável com carga de até 1 μF.

Modelo 1507

Tensão de saída	Faixa do visor	Resolução	Corrente de teste	Precisão ± (% da leitura + dígitos)
50 V (0 % a + 20 %)	0,01 a 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 50 kΩ	± (3 % + 5)
	20,0 a 50,0 MΩ	0,1 MΩ		
100 V (0 % a + 20 %)	0,01 a 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 100 kΩ	± (3 % + 5)
	20,0 a 100,0 MΩ	0,1 MΩ		
250 V (0 % a + 20 %)	0,01 a 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 250 kΩ	± (1,5 % + 5)
	20,0 a 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
500 V (0 % a + 20 %)	0,01 a 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 500 kΩ	± (1,5 % + 5)
	20,0 a 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
	200 a 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 % a + 20 %)	0,1 a 200,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1 MΩ	± (1,5 % + 5)
	200 a 2000 MΩ	1 MΩ		
	2,0 a 10,0 GΩ	0,1 GΩ		± (10 % + 3)

Modelo 1503

Tensão de saída	Faixa do visor	Resolução	Corrente de teste	Precisão ± (% da leitura + dígitos)
500 V (0 % a + 20 %)	0,1 a 20,00 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 500 kΩ	± (2,0 % + 5)
	20,0 a 200,0 MΩ	0,1 MΩ		
	200 a 500 MΩ	1 MΩ		
1000 V (0 % a + 20 %)	0,1 a 200,0 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1 MΩ	± (2,0 % + 5)
	200 a 2000 MΩ	1 MΩ		

Especificação de EN61557

As tabelas a seguir referem-se a requisitos de rotulagem europeus.

Medição	Incerteza intrínseca	Incerteza de operação
Volts	± (2,0 % + 3)	30 %
Resistência da ligação à terra	± (1,5 % + 3)	30 %
Resistência do isolamento	Depende da faixa e tensão do teste. Ver as especificações de teste de isolamento.	30 %
1. Esta especificação é definida pelo padrão e indica a quantidade máxima aceitável de acordo com o padrão.		

Incertezas e variáveis de influência da EN61557

Variável de influência da resistência da ligação à terra	Designação conforme a EN61557	Incerteza para a resistência do isolamento¹	Incerteza para a resistência da ligação à terra¹
Tensão de alimentação	E2	5 %	5 %
Temperatura	E3	5 %	5 %
1. Nível de confiança da especificação: 99%.			

As tabelas a seguir podem ser usadas para determinar os valores máximos e mínimos de exibição considerando-se o erro máximo de operação do instrumento conforme a norma EN61557-1, 5.2.4.

Valores máximo e mínimo de exibição da resistência do isolamento

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição
0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,07		
0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08		
0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09	0,07	0,09		
0,08	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10	0,08	0,10		
0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12	0,09	0,12		
0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,13	0,1	0,1
0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,26	0,2	0,3
0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,39	0,3	0,4
0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,52	0,4	0,5
0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,65	0,5	0,7

Valores máximo e mínimo de exibição da resistência do isolamento (continuação)

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição
0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,78	0,6	0,8
0,7	0,91	0,7	0,91	0,7	0,910	0,7	0,91	0,7	0,9
0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,04	0,8	1,0
0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,17	0,9	1,2
1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,30	1,0	1,3
2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,60	2,0	2,6
3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,90	3,0	3,9
4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,20	4,0	5,2
5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,50	5,0	6,5
6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,80	6,0	7,8

Valores máximo e mínimo de exibição da resistência do isolamento (continuação)

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição
7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,10	7,0	9,1
8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,40	8,0	10,4
9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,70	9,0	11,7
10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0	10,0	13,0
20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0	20,0	26,0
30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0	30,0	39,0
40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	52,0	40,0	53,0
		50,0	65,0	50,0	65,0	50,0	65,0	50,0	65,0
		60,0	78,0	60,0	78,0	60,0	78,0	60,0	78,0
		70,0	91,0	70,0	91,0	70,0	91,0	70,0	91,0
		80,0	104,0	80,0	104,0	80,0	104,0	80,0	104,0

Valores máximo e mínimo de exibição da resistência do isolamento (continuação)

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição	Valor limite	Valor mínimo de exibição
		90,0	117,0	90,0	117,0	90,0	117,0	90,0	117,0
				100,0	130,0	100,0	130,0	100,0	130,0
						200,0	260,0	200,0	260,0
						300,0	390,0	300,0	390,0
						400,0	520,0	400,0	520,0
								500,0	650,0
								600,0	780,0
								700,0	910,0
								800,0	1040,0
								900,0	1170,0
								1000,0	1300,0
								2000,0	2600,0

Valores máximos de exibição da resistência da ligação à terra

Valor limite	Valor máximo de exibição	Valor limite	Valor máximo de exibição	Valor limite	Valor máximo de exibição
0,4	0,28	7,0	4,9	100,0	70,0
0,5	0,35	8,0	5,6	200,0	140,0
0,6	0,42	9,0	6,3	300,0	210,0
0,7	0,49	10,0	7,0	400,0	280,0
0,8	0,56	20,0	14,0	500,0	350,0
0,9	0,63	30,0	21,0	600,0	420,0
1,0	0,7	40,0	28,0	700,0	490,0
2,0	1,4	50,0	35,0	800,0	560,0
3,0	2,1	60,0	42,0	900,0	630,0
4,0	2,8	70,0	49,0	1000,0	700,0
5,0	3,5	80,0	56,0	2000,0	1400,0
6,0	4,2	90,0	63,0		