

FLUKE®

Biomedical

ESA615

Electrical Safety Analyzer

Manual do Usuário

FBC-0026

February 2012, Rev. 3, 8/15 (Portuguese)

© 2012-2015 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

Garantia e suporte ao produto

A Fluke Biomedical garante este instrumento com relação a defeitos de materiais e mão-de-obra por um ano a contar da data da compra original OU por dois anos se, ao final de seu primeiro ano, você enviar o instrumento para um centro de serviço da Fluke Biomedical para calibração. Nossa taxa normal será cobrada por essa calibração. Durante o período de garantia, repararemos ou, a nosso critério, substituiremos, sem custos, um produto que comprovadamente apresente defeito, desde que você envie o produto para devolução com remessa pré-paga para a Fluke Biomedical. Esta garantia não é transferível, e cobre unicamente o comprador original. A garantia não se aplica se o produto tiver sido danificado devido a acidente ou uso incorreto ou tenha sido reparado ou modificado por qualquer outro que não uma instalação de serviço autorizada da Fluke Biomedical. NÃO É CONCEDIDA NENHUMA OUTRA GARANTIA, EXPRESSA OU IMPLÍCITA, TAL COMO GARANTIA DE ADEQUAÇÃO DO PRODUTO PARA DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA ESPECIAL, INDIRETA, INCIDENTAL OU CONSEQUENTE, INCLUSIVE PELA PERDA DE DADOS, DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA.

Esta garantia cobre somente produtos serializados e seus itens de acessórios que apresentem uma etiqueta de número de série em separado. A recalibração do instrumento não é coberta pela garantia.

Esta garantia lhe concede direitos legais específicos e você pode ter outros direitos que variam de acordo com as diferentes jurisdições. Como algumas jurisdições 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 alguma condição desta garantia for considerada inválida ou não-executável por algum tribunal ou outro órgão competente com jurisdição no caso, tal decisão não afetará a validade ou executabilidade de nenhuma outra condição.

Avisos

Todos os direitos reservados

© Copyright 2015, Fluke Biomedical. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, transmitida, transcrita, armazenada em um sistema ou traduzida em nenhum idioma sem a permissão por escrito da Fluke Biomedical.

Concessão de direitos autorais

A Fluke Biomedical concorda com uma concessão limitada de direitos autorais que lhe permite reproduzir manuais e outros materiais impressos para uso em programas de treinamento de serviço, bem como de outras publicações técnicas. Se desejar outras reproduções ou reproduções, envie uma solicitação por escrito para a Fluke Biomedical.

Desembalagem e inspeção

Siga as práticas padrão de recebimento por ocasião da chegada do instrumento. Verifique a caixa de papelão da remessa quanto a quaisquer danos. Se algum dano for encontrado, pare de desembalar o instrumento. Notifique a transportadora e solicite a presença de um agente durante a desembalagem do instrumento. Não há instruções especiais para a desembalagem, mas tome cuidado para não danificar o instrumento enquanto o desembala. Inspeccione o instrumento quanto a danos físicos, como partes entortadas ou quebradas, amassados ou arranhões.

Suporte técnico

Para obter suporte a aplicações ou respostas a perguntas técnicas, envie um email para techservices@flukebiomedical.com ou ligue para 1-800-850-4608 ou 1-440-248-9300. Na Europa, envie um email para techsupport.emea@flukebiomedical.com ou ligue para +31-40-2675314.

Reclamações

Nosso método rotineiro de remessa é por meio de uma transportadora comum, FOB na origem. Na entrega, se danos físicos forem encontrados, guarde todo o material da embalagem em suas condições originais e entre em contato com a transportadora imediatamente para fazer uma reclamação. Se o instrumento for entregue em boas condições físicas, mas não funciona de acordo com as especificações, ou se houver outros problemas que não tenham sido causados por danos na remessa, por favor, entre em contato com a Fluke Biomedical ou com seu representante local de vendas.

Devoluções e reparos

Procedimento de devolução

Todos os itens que estiverem sendo devolvidos (inclusive todas as remessas baseadas em reclamações na garantia) devem ser enviados com frete pré-pago para a nossa fábrica. Ao fazer a devolução de um instrumento para a Fluke Biomedical, recomendamos usar as empresas United Parcel Service, Federal Express ou Air Parcel Post. Também recomendamos segurar sua remessa pelo custo real de reposição. A Fluke Biomedical não se responsabiliza por remessas perdidas ou instrumentos recebidos com danos devidos à embalagem ou ao manuseio incorretos.

Use a caixa de papelão e o material da embalagem original para a remessa. Se não estiverem disponíveis, recomendamos as seguintes orientações para nova embalagem:

- Use uma caixa de papelão de parede dupla resistente o suficiente para o peso a ser enviado.
- Use papel pesado ou papelão para proteger todas as superfícies do instrumento. Use material não abrasivo ao redor de todas as partes salientes.
- Use pelo menos quatro polegadas de material amortecedor de choques aprovado pelo setor e firmemente embalado ao redor do instrumento.

Devoluções para reembolso/crédito parcial:

Todo produto devolvido para reembolso/crédito deve estar acompanhado de um número de Autorização de Devolução de Material (RMA), obtido de nosso Grupo de Entrada de Pedido pelo telefone 1-440-498-2560.

Reparo e calibração:

Para encontrar o centro de serviço mais próximo, vá para www.flukebiomedical.com/service ou

Nos Estados Unidos:

Cleveland Calibration Lab

Tel: 1-800-850-4608 x2564

Email: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab

Tel: 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)

Email: service.status@fluke.com

Na Europa, Oriente Médio e África:

Eindhoven Calibration Lab

Tel: +31-40-2675300

Email: [servicedesk@fluke.nl](mailto: servicedesk@fluke.nl)

Na Ásia:

Everett Calibration Lab

Tel: +425-446-6945

Email: service.international@fluke.com

Para garantir que a precisão do produto seja mantida em um alto nível, a Fluke Biomedical recomenda que o produto seja calibrado pelo menos uma vez a cada 12 meses. A calibração precisa ser feita por pessoal qualificado. Entre em contato com seu representante local da Fluke Biomedical, para fazer a calibragem.

Certificação

Este instrumento foi minuciosamente testado e inspecionado. Foi constatado que atendia às especificações de fabricação da Fluke Biomedical quando foi enviado da fábrica. As medições de calibração estão de acordo com o National Institute of Standards and Technology (NIST). Dispositivos para os quais não existem normas de calibração do NIST são medidos de acordo com padrões de desempenho internos por meio de procedimentos aceitos de teste.

ADVERTÊNCIA

Modificações não autorizadas conduzidas pelo usuário ou aplicações além das especificações publicadas podem resultar em perigo de choque elétrico ou no funcionamento incorreto. A Fluke Biomedical não se responsabiliza por nenhum ferimento ocorrido devido a modificações não autorizadas no equipamento.

Restrições e obrigações

As informações neste documento estão sujeitas a alterações e não representam um compromisso por parte da Fluke Biomedical. Alterações feitas nas informações neste documento serão incorporadas a novas edições da publicação. A Fluke Biomedical não assume nenhuma responsabilidade pelo uso ou confiabilidade de softwares ou equipamentos que não tenham sido fornecidos pela Fluke Biomedical ou por seus revendedores associados.

Local de fabricação

O ESA615 Electrical Safety Analyzer foi fabricado na Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, E.U.A.

Índice

Título	Página
Introdução	1
Uso pretendido	3
Informações de segurança	3
Desembalar o produto	5
Familiarização com o instrumento	6
Como segurar o produto	10
Como conectar à alimentação da linha	10
Como conectar um Dispositivo sendo testado ao Produto	11
Como ligar o Produto	11
Como acessar as funções do Produto	13
Como conectar um PC ao Produto	14
Como configurar o Produto	16
Definir o nome do operador	16
Excluir o nome de um operador	17
Definir a data	17

Definir a hora	18
Definir a norma de teste.....	18
Definir o limite de GFCI.....	18
Definir o atraso na alternância de polaridade	19
Definir o formato de data	19
Definir o formato de hora	19
Definir o idioma.....	20
Definir o sinal sonoro	20
Definir o contraste do visor	20
Como exibir informações do instrumento	21
Como fazer testes de segurança elétrica	21
Definir a norma de teste.....	21
Teste de tensão da rede elétrica.....	21
Teste de resistência do fio-terra (Aterramento de proteção).....	22
Teste de resistência do isolamento.....	27
Teste de corrente do equipamento	33
Teste de corrente de fuga	33
Corrente de fuga à terra.....	34
Teste de fuga para o chassi (compartimento).....	37
Teste de fuga do terminal à terra (paciente)	39
Testes de fuga de terminal para terminal (Auxiliar de paciente)	41
Teste de fuga da rede elétrica na parte aplicada (MAP) de isolamento de terminal.....	43
Teste de fuga para o equipamento alternativo.....	46
Teste de fuga para a parte aplicada alternativa	46
Teste de fuga para o equipamento direto	48
Teste de fuga para a parte aplicada direta	50
Teste de corrente de fuga diferencial.....	53
Como usar o adaptador 1 para 10	55

Como fazer medições de ponto a ponto.....	59
Medir tensão.....	59
Medir resistência.....	59
Medir corrente.....	60
Como simular formas de onda de ECG.....	60
Memória.....	63
Sequências de teste.....	63
Sequências de teste fornecidas pela fábrica.....	63
Como criar uma sequência de teste.....	66
Criar uma nova sequência de teste.....	66
Criar uma sequência de teste a partir de uma sequência de teste na biblioteca de testes.....	70
Editar uma sequência de teste.....	70
Criar uma sequência de teste.....	71
Mostrar resultados de teste.....	72
Excluir um conjunto de resultados de teste.....	73
Manutenção.....	73
Teste e substituição de fusíveis.....	73
Como limpar o produto.....	74
Peças substituíveis.....	75
Acessórios.....	77
Especificações.....	77
Especificações detalhadas.....	79

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Símbolos	2
2.	Controles e conexões do painel superior	7
3.	Conexões do painel lateral e superior	9
4.	Abreviações dos diagramas esquemáticos	25
5.	Nomes de teste baseados no padrão selecionado.....	33
6.	Sequências de teste fornecidas pela fábrica	64
7.	Configurações de teste para sequências de teste.....	68
8.	Peças de reposição	75
9.	Acessórios.....	77

Lista das figuras

Figura	Título	Página
1.	Controles e conexões do painel frontal	6
2.	Conexões do painel lateral e superior	8
3.	Alça do produto	10
4.	Produto pronto para operação.....	11
5.	Conexões DUT com o produto.....	12
6.	Menu de corrente de fuga	14
7.	Conexão entre o produto e o PC.....	15
8.	Menu de configuração.....	16
9.	Tela da lista de operadores	16
10.	Menu do teste de tensão da rede elétrica	21
11.	Medição de resistência à terra do Dispositivo sendo testado.....	23
12.	Conexões da medição da resistência do fio-terra (aterramento de proteção).....	24
13.	Diagrama esquemático da medição da resistência do fio-terra (aterramento de proteção)	26
14.	Medição da resistência do isolamento	27
15.	Diagrama esquemático do teste de resistência de isolamento da rede elétrica para o aterramento de proteção	28
16.	Diagrama esquemático do teste de isolamento das partes aplicadas para o aterramento de proteção	29

17.	Diagrama esquemático do teste de isolamento da rede elétrica para as partes aplicadas.....	30
18.	Diagrama esquemático da rede elétrica a pontos condutores acessíveis sem aterramento.....	31
19.	Diagrama esquemático de peças aplicadas a pontos condutores acessíveis sem aterramento.....	32
20.	Menu principal de corrente de fuga	34
21.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para o aterramento.....	36
22.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para o compartimento.....	38
23.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga do terminal à terra (Paciente).....	40
24.	Visor de polos de conexão das partes aplicadas.....	41
25.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga de terminal para terminal (Auxiliar de paciente)	42
26.	Diagrama esquemático do teste de fuga do isolamento do terminal (Rede elétrica nas partes aplicadas).....	45
27.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para equipamento alternativo	47
28.	Diagrama esquemático de teste de fuga para parte aplicada alternativa	49
29.	Diagrama esquemático de teste de fuga para o equipamento direto.....	51
30.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para partes aplicadas diretas	52
31.	Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga diferencial	54
32.	Conexões do adaptador 1 para 10	56
33.	Conexão de terminal de ECG com adaptador 1 para 10	58
34.	Menu da função Ponto a ponto	59
35.	Menu da simulação de forma de onda ECG	60
36.	Conexões do monitor de ECG	62
37.	ÍCONE de posição de entrada	67
38.	Tela da sequência de testes	71
39.	Tela de informações do equipamento.....	71
40.	Acesso ao fusível.....	74

Electrical Safety Analyzer

Introdução

⚠⚠ Advertência

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

O Fluke Biomedical ESA615 Electrical Safety Analyzer (o Produto) é um analisador portátil compacto com todos os recursos, projetado para verificar a segurança elétrica de dispositivos médicos. O Produto testa de acordo com normas dos Estados Unidos (ANSI/AAMI ES1, NFPA 99) e internacionais (IEC62353, AN/NZS 3551, e seções de IEC 60601-1) de segurança elétrica. O Produto simula o ECG para executar testes de desempenho em monitores de ECG.

As cargas de pacientes ANSI/AAMI ES1 e IEC60601-1 integradas são facilmente selecionáveis.

O produto executa estes testes:

- Tensão da linha (rede elétrica)
- Resistência do fio-terra (Terra de proteção)
- Corrente do equipamento
- Resistência de isolamento
- Fuga à terra
- Fuga para o chassi (compartimento)
- Fuga de terminal à terra (Paciente) e de terminal para terminal (Auxiliar de paciente)
- Isolamento do terminal (rede elétrica na fuga para partes aplicadas)
- Fuga diferencial

- Fuga para o equipamento direto
- Fuga para a parte aplicada direta
- Fuga para o equipamento alternativo
- Fuga para o paciente da parte aplicada alternativa
- Fuga de ponto a ponto, tensão e resistência
- Simulação de ECG e formas de onda de desempenho

A Tabela 1 é uma lista dos símbolos usados no Produto e neste manual.

Tabela 1. Símbolos

Símbolo	Descrição
	AVISO - PERIGO. Consulte a documentação do usuário.
	ATENÇÃO. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.
	Fusível
	Equipotencial
CAT II	A Categoria de medição II se aplica a circuitos de teste e de medição conectados diretamente a pontos de uso (tomadas e pontos similares) da LINHA DE ALIMENTAÇÃO de baixa tensão do prédio.

Símbolo	Descrição
	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.
	Certificado pelo Grupo CSA para as normas de segurança norte-americanas.
	Em conformidade com os requisitos australianos de EMC.
	Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de compatibilidade eletromagnética.
	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.

Uso pretendido

O Produto é um dispositivo de fonte e medição de sinais eletrônicos para verificação da segurança elétrica de dispositivos médicos. O Produto também oferece simulação de ECG e formas de onda de desempenho para verificar se os monitores de pacientes estão apresentando desempenho de acordo com as especificações de operação.

O Produto fornece as seguintes categorias de função:

- Funções de ECG
- Teste de desempenho de ECG

O usuário a quem se destina é um técnico em equipamentos biomédicos treinado que executa verificações de manutenção preventiva periódicas em monitores de pacientes em funcionamento. Os usuários podem estar associados a hospitais, clínicas, fabricantes do equipamento original e empresas de serviços independentes que reparam e fazem a manutenção de equipamentos médicos. O usuário final é um indivíduo treinado em tecnologia de instrumentação médica.

Este Produto destina-se ao uso em ambiente de laboratório, fora da área de cuidados com o paciente, e não se destina ao uso em pacientes ou ao teste de dispositivos enquanto conectados a pacientes. Este Produto não se destina à calibragem de equipamentos médicos. Ele é destinado ao uso no balcão.

Informações de segurança

Neste manual, uma indicação de **Advertência** identifica condições e procedimentos perigosos para o usuário. Indicações de **Atenção** identificam as condições e os procedimentos que podem causar danos ao produto e ao equipamento testado.

⚠️ ⚠️ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos ou lesões, siga estas orientações:

- **Leia todas as instruções cuidadosamente.**
- **Use o Produto apenas conforme as especificações. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.**
- **Use somente a linha de alimentação do cabo de energia e o conector aprovados para a tensão e configuração do plugue do seu país e classificado para o produto.**
- **Não aplique 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.**

- Não toque em tensões >30 VCA rms, pico de 42 VCA ou 60 VCC.
- Não use o Produto próximo a gases explosivos, vapores ou em ambientes úmidos ou molhados.
- Não use um cabo extensor nem um plugue adaptador.
- Não conecte o produto a um paciente ou a equipamentos conectados a um paciente. O Produto é destinado somente à avaliação de equipamentos. O Produto não deve ser usado em diagnósticos, tratamento ou outras capacidades em que o Produto poderia tocar um paciente.
- Remova o adaptador de polo nulo da tomada Ø/Nulo depois que o terminal de teste for zerado. A tomada Ø/Null se torna potencialmente perigosa durante algumas das condições de teste. Use somente cabos com as classificações de tensão corretas.
- Mantenha os dedos atrás da proteção específica das sondas.
- Não use o Adaptador 15-20 A para fornecer energia a dispositivos com valor nominal de mais de 15 A. Isso pode sobrecarregar a instalação.
- Use somente as sondas, os cabos de teste e os acessórios atuais fornecidos com este produto.
- Atenda aos códigos de segurança locais e nacionais. Use equipamentos de proteção individual (luvas de borracha, proteção facial e roupas resistentes a chamas) para evitar choque e as lesões causadas por onda de choque quando os condutores perigosos são expostos.
- Não toque nas partes metálicas do dispositivo sendo testado (DUT) enquanto conduz o teste. Alguns testes aplicam alta tensão e alta corrente ao DUT com a conexão do DUT ao aterramento aberto ou fechado.
- Examine o caso antes de usar o produto. Veja se há alguma rachadura ou algum pedaço de plástico faltando. Inspecione com atenção o isolamento ao redor dos terminais.
- Não use os cabos de teste se estiverem danificados. Examine os cabos de teste para verificar a presença de isolamento danificado, metal exposto ou sinais de desgaste. Verifique a continuidade do cabo de teste.

- **Certifique-se de que o condutor de conexão ao terra no cabo de alimentação esteja conectado a um aterramento de proteção. A interrupção do aterramento de proteção pode colocar tensão no chassi podendo levar à morte.**
- **Substitua o cabo de energia se o isolamento for danificado ou se mostrar sinais de desgaste.**
- **Conecte o terminal de teste comum antes de conectar o terminal de teste ativo e remova o terminal de teste ativo antes de remover o terminal de teste comum.**
- **Remova todas as sondas, terminais de teste e acessórios que não sejam necessários para a medição.**
- **Desative o produto se estiver danificado.**
- **Não use o Produto se ele estiver danificado.**
- **Não use o Produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.**
- **Use este Produto somente em ambientes fechados.**
- **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.**

- **Limite a operação à categoria, à tensão ou às classificações de corrente especificadas.**
- **Use somente sondas, cabos de teste e acessórios que possuam a mesma categoria de medição, tensão e classificação de amperagem como do produto.**

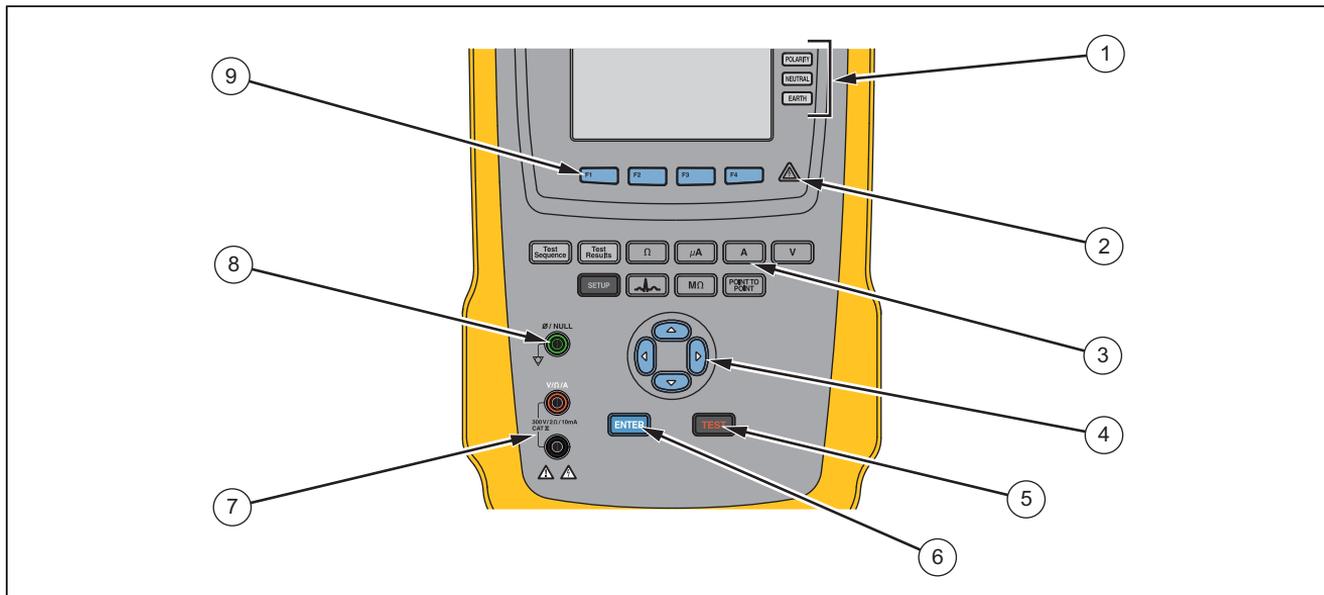
Desembalar o produto

Com cuidado, desembale todos os itens da caixa e verifique se os seguintes itens estão presentes:

- ESA615
- Manual de Introdução
- CD com Manual do Usuário
- Maleta
- Cabo de alimentação de energia
- Adaptador 15 – 20 A (somente EUA)
- Kit de acessórios ESA USA (somente EUA, Austrália e Israel) ou Kit de acessórios ESA EUR
- CD de demonstração Ansur
- Adaptador de polo nulo
- Adaptador de ECG Banana para ECG de 5 para 5 (BJ2ECG)
- Cabo de transferência USB

Familiarização com o instrumento

A Figura 1 e a Tabela 2 mostram os controles e conexões do painel frontal do Produto.



gtv116.eps

Figura 1. Controles e conexões do painel frontal

Tabela 2. Controles e conexões do painel superior

Item	Nome	Descrição
①	Botões de configuração de saída do equipamento	Controla a configuração da saída do equipamento. Abre e fecha a conexão neutra à terra e inverte a polaridade da conexão neutra a quente.
②	Indicador de alta tensão	Acende-se quando alta tensão é aplicada aos polos do ECG/Partes aplicadas ou L1 e L2 do Receptáculo de teste.
③	Botões de funções de testes	Seleciona as funções de teste do Produto.
④	Botões de navegação	Botões de controle do cursor para navegação por menus e listas.
⑤	Botão de teste (Test)	Inicia os testes selecionados.
⑥	Botão de entrada (Enter)	Define a função realçada.
⑦	Tomadas de entrada	Conectores de terminal de teste.
⑧	Tomada de anulação	Conexão à resistência do terminal de teste zero.
⑨	Teclas de funções	As teclas F1 a F4 são usadas para selecionar entre diversas seleções exibidas no visor de LCD acima de cada tecla de função.

A Figura 2 e a Tabela 3 descrevem as conexões do painel lateral e superior do Produto.

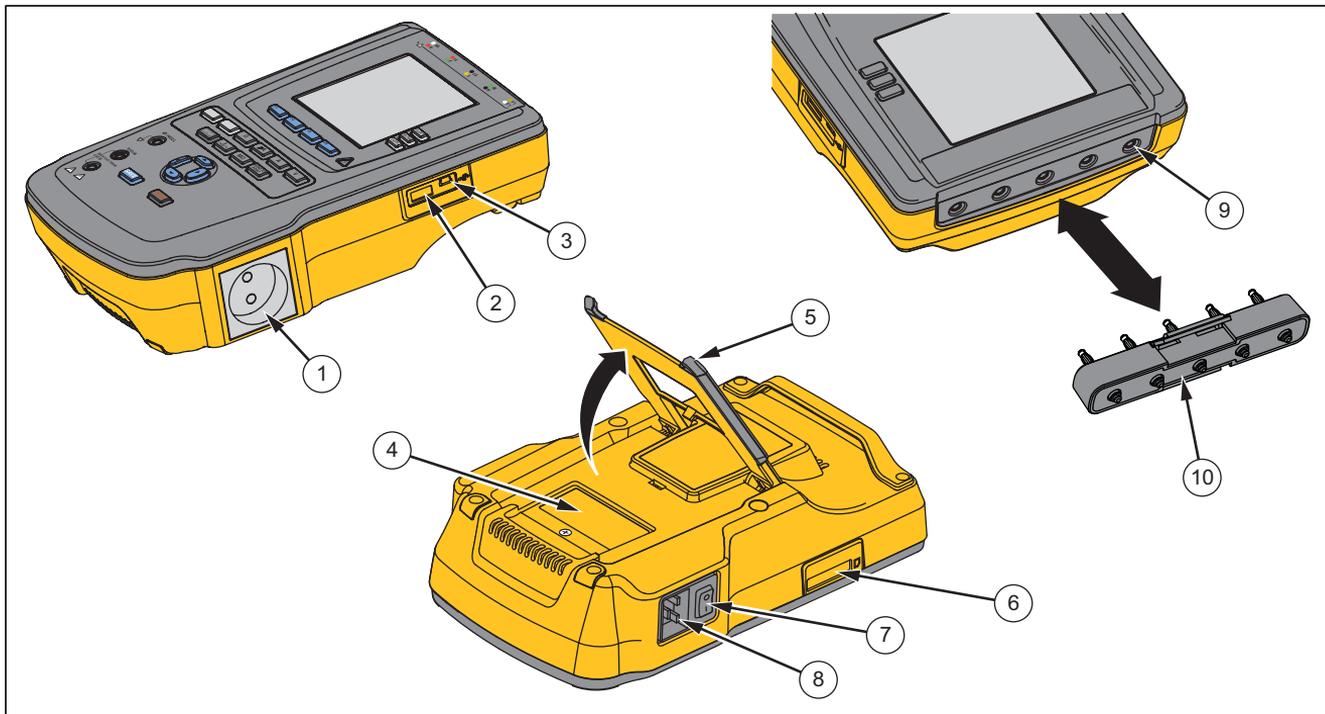


Figura 2. Conexões do painel lateral e superior

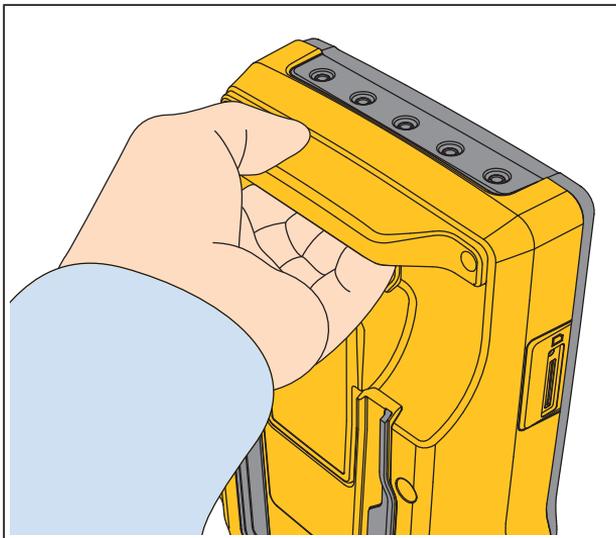
gtv110.eps

Tabela 3. Conexões do painel lateral e superior

Item	Nome	Descrição
①	Saída do equipamento	Saída do equipamento, especificada de acordo com a versão do Produto, que fornece uma conexão ao Dispositivo sendo testado.
②	Porta do controlador USB A	Para teclado externo ou leitor de código de barras.
③	Porta para dispositivo USB (Conector estilo Mini B)	Conexão digital para controlar o Produto a partir de um PC ou controlador de instrumentos.
④	Tampa de acesso aos fusíveis	Acesso a fusível de saída do equipamento.
⑤	Suporte inclinável	Mantém o Produto em uma posição inclinada.
⑥	Slots para cartão SD	Acesso a cartão de memória SD.
⑦	Interruptor de energia CA	Liga e desliga a energia CA.
⑧	Conector de entrada de alimentação	Um conector macho aterrado de três pinos (IEC 60320 C19) que recebe o cabo de alimentação da linha.
⑨	Tomadas para ECG/partes aplicadas	Polos de conexão das partes aplicadas do Dispositivo sendo testado (DUT), como terminais de ECG. Usado para testar a corrente de fuga pelos terminais e para fornecer sinais de ECG e formas de onda de desempenho a um Dispositivo sendo testado.
⑩	Adaptador de tomada banana para ECG	Adaptador para conectar terminais de ECG de encaixe ao Produto.

Como segurar o produto

Ao mover o Produto, use a alça na base para segurá-lo. Veja a Figura 3.



gtv122.eps

Figura 3. Alça do produto

Como conectar à alimentação da linha

⚠️⚠️ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- Não use um cabo extensor nem um plugue adaptador.
- Certifique-se de que o condutor de conexão ao terra no cabo de alimentação esteja conectado a um aterramento de proteção. A interrupção do aterramento de proteção pode colocar tensão no chassi podendo levar à morte.
- Substitua o cabo de energia se o isolamento for danificado ou se mostrar sinais de desgaste.
- Use somente a linha de alimentação do cabo de energia e conector aprovados para a tensão e configuração do plugue do seu país e classificado para o produto.
- Não coloque o Produto em locais onde o acesso ao cabo de alimentação da rede elétrica fique bloqueado.

O Produto se destina ao uso com alimentação monofásica aterrada. Ele não se destina a configurações com alimentação dupla com fase dividida ou trifásica. Pode ser usado com um sistema de alimentação conectado à terra que forneça as tensões monofásicas corretas ou que seja um sistema de alimentação isolado.

Use o cabo de alimentação compatível com o suprimento de rede elétrica de seu país que não apresente tensão ou potência nominais superiores às do Produto. Conecte o cabo no conector de entrada de alimentação e, em seguida, à tomada da rede elétrica.

Como conectar um Dispositivo sendo testado ao Produto

Você pode conectar um Dispositivo sendo testado (DUT) de diversas maneiras diferentes para conduzir um teste completo da segurança elétrica. A Figura 5 mostra um Dispositivo sendo testado conectado ao receptáculo de teste, os polos das partes aplicadas e uma conexão com o compartimento ou aterramento de proteção do Dispositivo sendo testado.

⚠️⚠️ Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **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.**

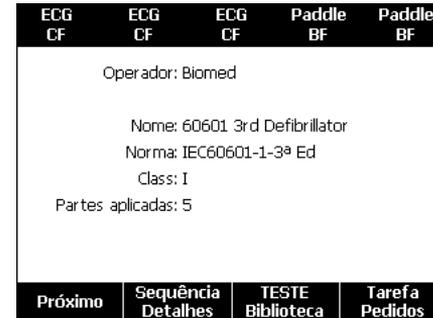
- **Não coloque objetos metais dentro dos conectores.**
- **Não use metal BNC exposto ou conectores de plugue banana.**

Como ligar o Produto

Observação

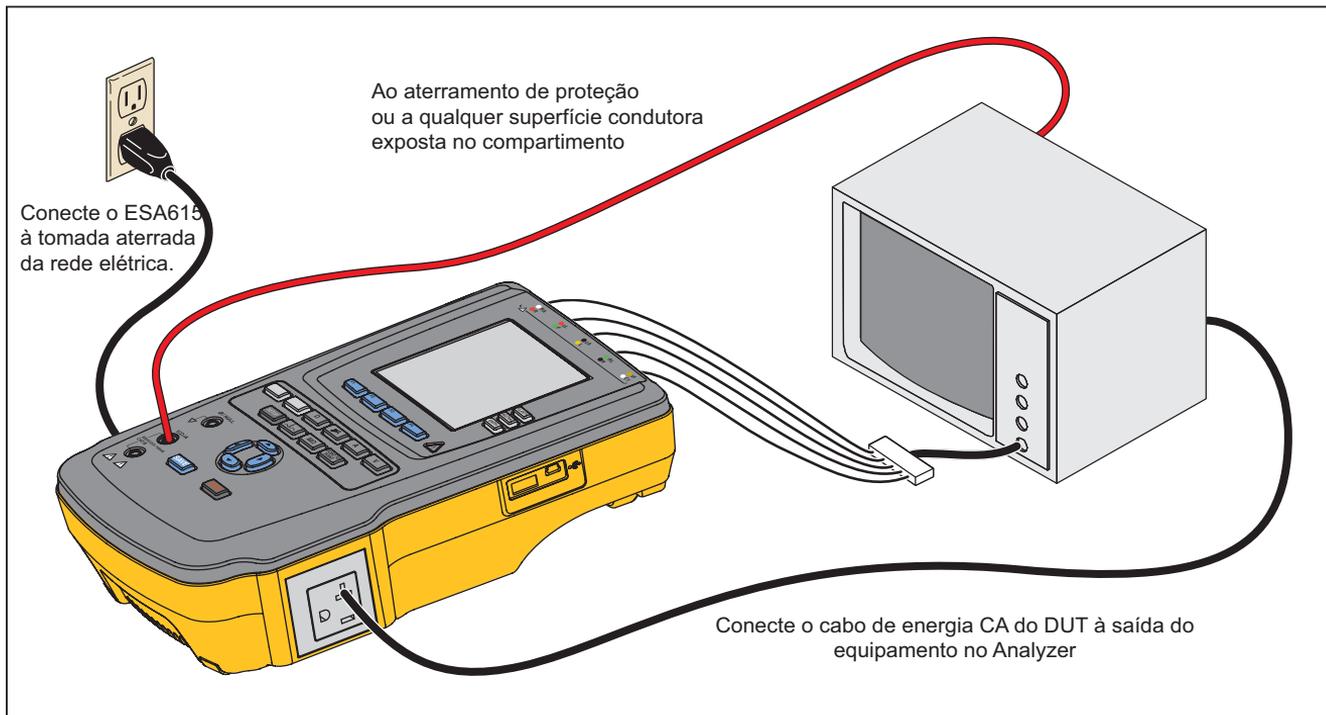
Para certificar-se de que o indicador de alta tensão esteja funcionando, veja se ele se acende na inicialização.

Pressione o interruptor de alimentação encontrado no painel à esquerda, de modo que o lado “I” do interruptor de alimentação CA fique para baixo. O Produto faz uma série de autotestes e, em seguida, mostra a mensagem na Figura 4 quando o autoteste é concluído com sucesso.



gvp125.bmp

Figura 4. Produto pronto para operação



gvp113.eps

Figura 5. Conexões DUT com o produto

O autoteste mede a entrada da rede elétrica de CA quanto à polaridade correta, integridade da terra e nível de tensão. O indicador de alta tensão se acende brevemente durante o autoteste. Se a polaridade estiver invertida, o Produto mostrará essa condição e definirá a polaridade para ser invertida internamente. Se o aterramento estiver aberto, o Produto indicará essa falha. Se a tensão da rede elétrica for alta ou baixa demais, o Produto mostrará essa falha e não continuará até que a tensão do suprimento seja corrigida e a alimentação do Produto seja desligada e ligada novamente.

Como acessar as funções do Produto

Para cada função de teste e configuração, o Produto usa uma série de menus para acessar diferentes testes e variáveis de configuração do Produto. No exemplo mostrado na Figura 6, o Produto mostra diferentes testes de corrente de fuga na parte inferior do visor. A tecla **Mais** permite acessar mais menus relacionados ao teste. Quando você pressiona uma tecla (**F1** a **F4**) sob o nome de um teste, o Produto se configura para fazer ou faz o teste selecionado.

Para alguns testes, será necessário definir parâmetros com os botões de navegação. No exemplo acima, o parâmetro de fuga tem  próximo a ele. Esse ícone indica que é preciso pressionar  ou  para definir seu valor. Neste exemplo, a medição da corrente de fuga se altera entre CA+CC, Somente CA ou Somente CC. O indicador de partes aplicadas tem  na extremidade esquerda e  na extremidade direita. Esses ícones indicam que é preciso pressionar  e  para definir uma parte aplicada.

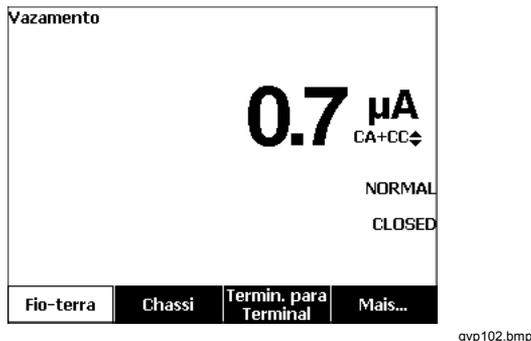


Figura 6. Menu de corrente de fuga

Os três botões ao longo do lado direito do visor (POLARITY NEUTRAL EARTH) controlam a fiação do receptáculo de teste do Produto para alguns testes elétricos. A condição de corrente desses três botões é mostrada na borda direita do visor quando os controles estão ativos.

A Figura 5 mostra que a polaridade pode ser definida como normal, invertida ou desligada. Neutro também pode ser definido como aberto ou fechado. A condição do aterramento não é mostrada, o que significa que não pode ser alterada. O aterramento é aberto internamente enquanto o produto conduz este teste.

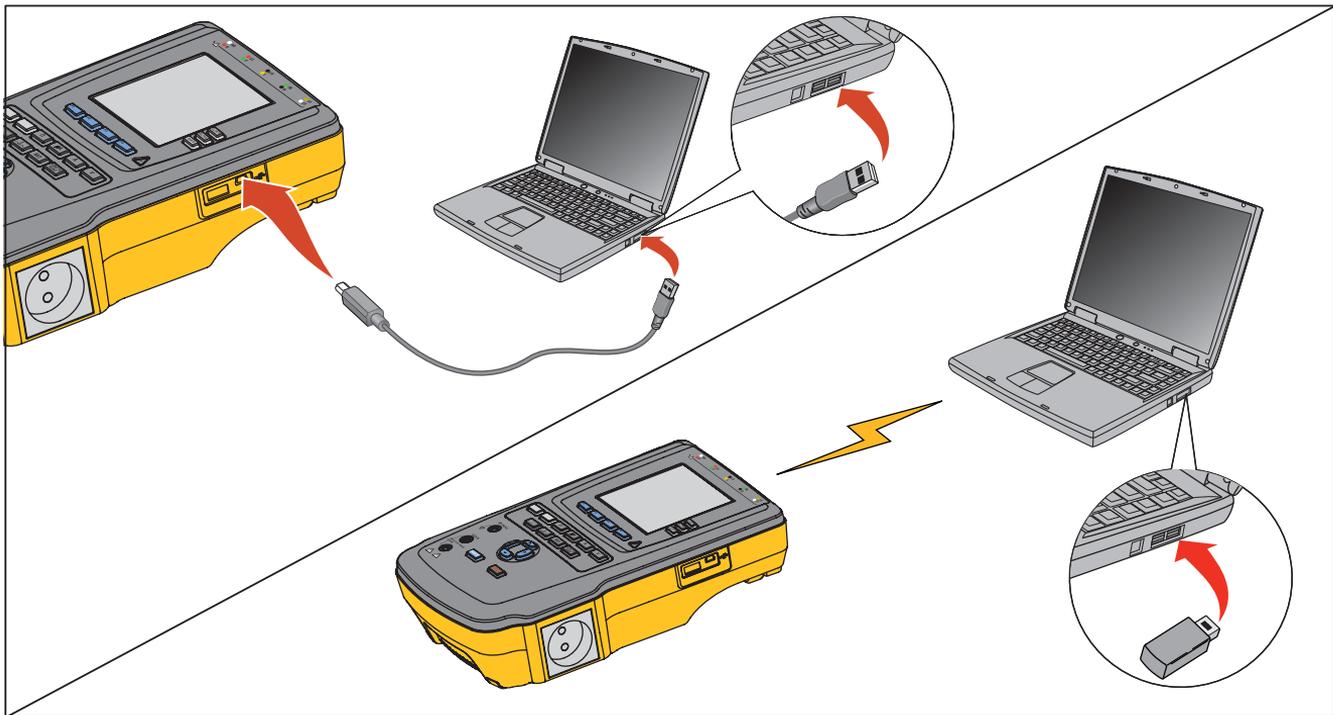
Como conectar um PC ao Produto

Para conectar o Produto a um PC:

Conecte uma porta USB do seu PC ou laptop à porta de dispositivo USB Mini B do Produto.

Ou

Plugue um dongle USB sem fio XStick à porta USB do seu PC. Os produtos disponíveis para conexão sem fio serão listados por número de série. Conecte a um único Produto. Veja a Figura 7.



gtv129.bmp

Figura 7. Conexão entre o produto e o PC

Como configurar o Produto

Existem diversos parâmetros do Produto que são ajustados por meio da função de configuração. Para acessar o primeiro menu Configuração mostrado na Figura 8, pressione **SETUP**.



gvp124.bmp

Figura 8. Menu de configuração

Definir o nome do operador

É possível associar um nome de operador aos resultados dos testes elétricos. Para definir o nome do operador:

1. No menu de configuração, pressione **▲** ou **▼** até que o nome do **Operador** seja realçado.
2. Pressione **ENTER**.

Uma lista de operadores é mostrada no visor. Veja a Figura 9. O nome de **Usuário padrão** “Nenhum” é usado quando nenhum nome de usuário real é definido.



gvp123.bmp

Figura 9. Tela da lista de operadores

Definir o Nome do operador a partir de uma lista

1. Na lista Operador, pressione **▲** ou **▼** para realçar o nome de um dos operadores.
2. Pressione **ENTER**.

Definir um novo nome de operador

1. Na lista Operador, pressione a tecla **Novo**.

Observação

*O Produto armazena o nome de 20 operadores, no máximo. Se você pressionar a tecla **Novo** e já houver 20 nomes, o Produto indicará um erro. Será preciso excluir um ou mais nomes para adicionar um novo nome.*

2. Na tela do teclado, pressione **←**, **→**, **↑** ou **↓** para mover o realce para um caractere.
3. Pressione **[ENTER]** para adicionar o caractere realçado ao nome de campo.

Observação

*Você pode pressionar a tecla **F2** para definir letras maiúsculas ou minúsculas no teclado. Realce à éíôç e pressione **[ENTER]** para alternar entre caracteres acentuados e caracteres alfanuméricos padrão.*

4. Execute as etapas 2 e 3 novamente até que o nome do operador esteja completo.
5. Pressione a tecla **Concluído**.

Nota

*Pressione a tecla **Backspace** para excluir o último caractere no campo de nome.*

Excluir o nome de um operador

Para excluir o nome de um operador:

1. No menu de configuração, pressione **↑** ou **↓** até que o nome do **Operador** seja realçado.
2. Pressione **[ENTER]**.
3. Na lista Operador, pressione **↑** ou **↓** para realçar o nome de um dos operadores.
4. Pressione a tecla **Excluir**.
5. Uma tela de confirmação de exclusão será exibida no visor.
6. Pressione a tecla **Excluir**.

Definir a data

No menu de configuração, pressione **↑** ou **↓** até que o valor **Data** seja realçado.

1. Pressione **[ENTER]**.
2. Na tela do teclado, pressione **←** ou **→** para mover o realce para um caractere.
3. Pressione **[ENTER]**.
4. Execute as etapas 2 e 3 novamente até que a data esteja completa.
5. Pressione a tecla **Concluído**.

Nota

*Pressione a tecla **Backspace** para excluir o último caractere no campo de data.*

Definir a hora

1. No menu de configuração, pressione  ou  até que o valor **Hora** seja realçado.
2. Pressione .
3. Na tela do teclado, pressione  ou  para mover o realce para um caractere.
4. Pressione .
5. Execute as etapas 3 e 4 novamente até que a hora esteja completa.

Observação

*Ao definir a hora no formato de 12 horas, pressione a tecla **am/pm** para definir AM ou PM.*

6. Pressione a tecla **Concluído**.

Nota

*Pressione a tecla **Backspace** para excluir o último caractere no campo de data.*

Definir a norma de teste

1. No menu de configuração, pressione  ou  até que a variável **Norma** seja realçada.
2. Pressione .
3. Pressione  ou  para realçar uma das normas.
4. Pressione .

Definir o limite de GFCI

O GFCI (Interruptor de Corrente de Falha do Terra) protege o DUT contra curtos-circuitos quando ele está conectado ao receptáculo de teste do Analisador. (O GFCI não tem efeito durante os testes de isolamento, de resistência à ligação à terra de proteção e de tensão, pois o receptáculo de teste não está conectado à rede elétrica nesses testes.) Quando o GFCI se desloca, remove a energia do receptáculo de teste e do DUT por meio da abertura dos relés. O Analisador continua a funcionar e exibe a mensagem "Falha detectada" com uma explicação.

O Analisador usa a configuração do GFCI para o padrão que o usuário selecionou para testes. Para obter melhores resultados, verifique a configuração do GFCI no menu Configurar. A norma AAMI especifica 5 mA. Todas as outras normas (por exemplo, IEC 60601-1 e IEC 62353) especificam 10 mA. A configuração de 25 mA é um caso especial que não está definido em nenhuma norma.

Para definir o limite para a corrente de GFCI:

1. No menu Configuração, pressione a tecla **Instrumento Configuração** para exibir as seleções de configuração do instrumento.
2. Pressione a tecla **Mais** para exibir as seleções adicionais do menu.
3. Pressione a tecla **Limite do GFCI** para abrir a caixa de rolagem acima do rótulo da tecla.
4. Pressione  ou  para ajustar o limite da corrente.
5. Pressione a tecla **Limite do GFCI** para sair da função de configuração do limite do GFCI.

Definir o atraso na alternância de polaridade

Quando o receptáculo de teste do produto é alternado, um atraso pode ser definido para controlar o momento real da alternância. Para definir o atraso da polaridade:

1. No menu de configuração, pressione  ou  até que a variável **Atraso de polaridade** seja realçada.
2. Pressione .
3. Pressione  ou  para realçar um dos valores predefinidos de atraso.
4. Pressione .

Definir o formato de data

1. No menu de configuração, pressione a tecla **Instrumento Configuração**.
2. Pressione  ou  até que a variável **Formato de data** seja realçada.
3. Pressione .
4. Pressione  ou  para realçar **DD/MM/AAAA**, **MM/DD/AAAA** ou **AAAA/MM/DD**.
5. Pressione .

Definir o formato de hora

1. No menu de configuração, pressione a tecla **Instrumento Configuração**.
2. Pressione  ou  até que a variável **Formato de hora** seja realçada.
3. Pressione .
4. Pressione  ou  para realçar **12 horas** ou **24 horas**.
5. Pressione .

Definir o idioma

O Produto pode exibir dados em inglês, francês, alemão, espanhol, italiano ou português. Para alterar o idioma:

1. No menu de configuração, pressione a tecla **Instrumento Configuração**.
2. Pressione  ou  até que a variável **Idioma** seja realçada.
3. Pressione .
4. Pressione  ou  para realçar um dos idiomas.
5. Pressione .

Definir o sinal sonoro

Para ativar ou desativar o sinal sonoro:

1. No menu de configuração, pressione a tecla **Instrumento Configuração**.
2. Pressione  ou  até que a variável **Sinal sonoro** seja realçada.
3. Pressione .
4. Pressione  ou  para realçar **Desligado** ou **Ligado**.
5. Pressione .

Definir o contraste do visor

Há dois procedimentos para definir o contraste do visor. No menu de inicialização da Sequência de teste ou no menu de configuração.

Quando o Produto exibir seu menu de inicialização (Selecionar um teste...), pressione  ou  para aumentar ou diminuir o contraste do visor, respectivamente. Pressione a tecla **Concluído** para sair da configuração de contraste.

Para ajustar o contraste no menu de configuração:

1. No menu de configuração, pressione a tecla **Instrumento Configuração**.
2. Pressione a tecla **Contraste do visor**.
3. Pressione  ou  para aumentar ou reduzir o contraste do visor, respectivamente.
4. Pressione a tecla **Concluído** para sair da configuração de contraste.

Como exibir informações do instrumento

Para exibir número do modelo, número de série, versão do firmware e data da última calibração do Produto, pressione **SETUP**. Em seguida, pressione a tecla **Instrumento Informações**.

Como fazer testes de segurança elétrica

O Produto faz diversos testes elétricos e de desempenho em equipamentos biomédicos. As seções a seguir são descrições de testes com instruções de como conduzi-los com o Produto.

Definir a norma de teste

Os testes de segurança elétrica no Produto são especificados por diferentes normas de segurança: AAMI ES1/NFPA99, IEC62353, IEC60601-1 e AN/NZS 3551. AAMI é definido como a norma padrão. Para selecionar uma norma diferente:

1. No menu de configuração, pressione **↵** até que a variável **Norma** seja realçada.
2. Pressione **ENTER**.
3. Pressione **↶** ou **↷** para realçar uma das normas.
4. Pressione **ENTER**.

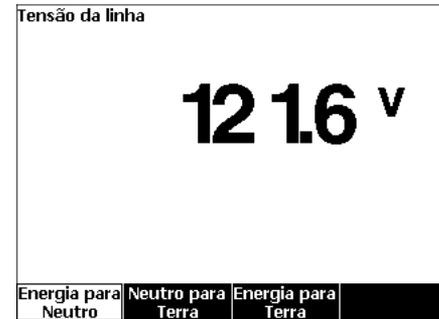
Nem todos os testes elétricos se aplicam a todas as normas. Nesses casos, o menu mostra somente os testes específicos à norma definida.

Nota

O conjunto padrão no menu de configuração se aplica a todos os modos de medição manual. Os testes automáticos usam o conjunto padrão para a sequência de testes selecionada.

Teste de tensão da rede elétrica

O teste de tensão da rede elétrica mede a tensão na entrada da rede elétrica por meio de três medições. Para acessar o teste de tensão da rede elétrica, pressione **V**. O menu do teste de tensão da rede elétrica é mostrado na Figura 10.



gvp104.bmp

Figura 10. Menu do teste de tensão da rede elétrica

Pressione a tecla de cada função para executar cada uma de três medições: energizado para neutro, neutro para terra e energizado para terra.

Observação

A alimentação é removida do receptáculo de teste enquanto o Produto faz um teste da Tensão da rede elétrica.

Teste de resistência do fio-terra (Aterramento de proteção)

O teste de resistência do fio-terra (Terra de proteção) mede a impedância entre o terminal PE do receptáculo de teste e as partes condutoras expostas do Dispositivo sendo testado que estão conectadas à Terra de proteção do Dispositivo sendo testado.

Observação

Antes de fazer testes de fuga com o Produto, é melhor se certificar de que a conexão à terra seja boa.

Faça este teste entre a terra do receptáculo de teste e a Terra de proteção do Dispositivo sendo testado ou do compartimento do Dispositivo sendo testado.

Para acessar o menu de teste de resistência \emptyset /Nulo do fio-terra (Terra de proteção), pressione .

Observação

O Dispositivo sendo testado é desligado para este teste.

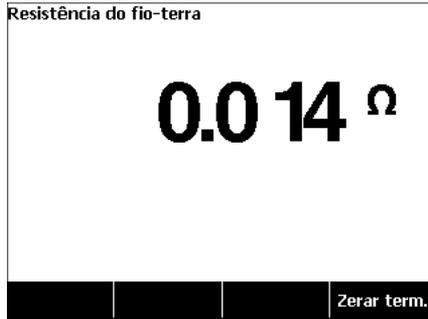
Para conduzir um teste de resistência do fio-terra:

1. Certifique-se de que o cabo de alimentação do Dispositivo sendo testado está conectado ao receptáculo de teste.
2. Pressione  para abrir o menu de funções de resistência.
3. Conecte uma extremidade do terminal de teste na tomada V/ Ω /A. Veja a Figura 12.
4. Se você usar uma sonda de acessórios, conecte-a à outra extremidade do terminal de teste e coloque a ponta da sonda na tomada \emptyset /Nulo. Se você usar um acessório de clipe jacaré, conecte-o à outra extremidade do terminal de teste, coloque o adaptador de polo nulo na tomada \emptyset /Nulo e prenda o clipe jacaré ao adaptador de polo nulo.

Observação

A tomada \emptyset /Nulo não aceita os terminais de teste fornecidos com o Produto.

5. Pressione a tecla **Zerar term**. O Produto zera as medições para cancelar a resistência do terminal de teste.
6. Conecte o terminal de teste da tomada V/ Ω /A no compartimento do Dispositivo sendo testado ou na conexão ao aterramento de proteção.
7. Depois que você fizer as conexões ao Dispositivo sendo testado, a resistência medida será exibida no visor. Veja a Figura 11.



gvp105.bmp

Figura 11. Medição de resistência à terra do Dispositivo sendo testado

Para Produtos enviados com uma tomada tipo americana:

Como uma solução temporária, essa unidade inclui um adaptador de 15 A até 20 A. Utilize o adaptador para acomodar dispositivos com tomadas de 20 A. Quando esse adaptador estiver instalado, utilize o terminal de aterramento e zere a resistência para medições da resistência do fio de terra (ligação à terra de proteção). Se você não zerar a resistência, você deve adicionar um fator de 5 mΩ aos resultados obtidos no modo de resistência do fio de terra.

Para zerar a resistência em unidades com o adaptador, conecte o adaptador no receptáculo de teste. Siga o procedimento descrito acima e substitua etapa 4 com:

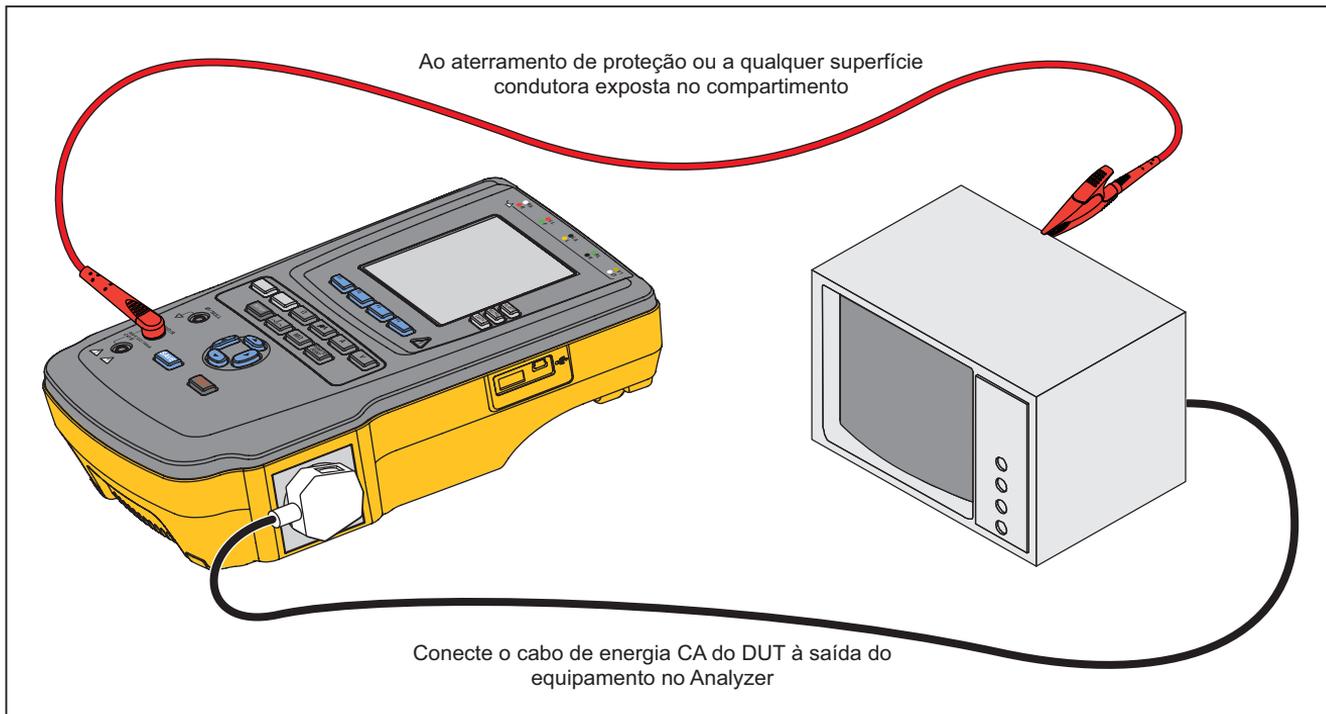
4. Se você estiver usando um acessório de ponta de prova, conecte-o à outra extremidade do cabo de teste e coloque a ponta da sonda na tomada de terra do adaptador de 15 A até 20 A. Se você estiver usando um clipe jacaré, conecte-o à outra extremidade do cabo de teste, coloque o adaptador de haste nula na tomada do terra do adaptador de 15 A até 20 A e prenda o clipe jacaré ao adaptador de haste nula.

⚠️ ⚠️ Advertência

Para evitar choques elétricos, remova o adaptador de polo nulo da tomada Ø/Nulo depois que o terminal de teste for zerado. A tomada Ø/Null se torna potencialmente perigosa durante algumas das condições de teste.

Uma medição da baixa resistência é necessária para que se assegure de que haja uma boa conexão à terra no cabo de alimentação. Consulte a norma de segurança elétrica aplicável para obter o valor limite aplicável a ser seguido.

A Figura 13 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado. A Tabela 4 é uma lista de abreviações usadas no diagrama esquemático e suas descrições.

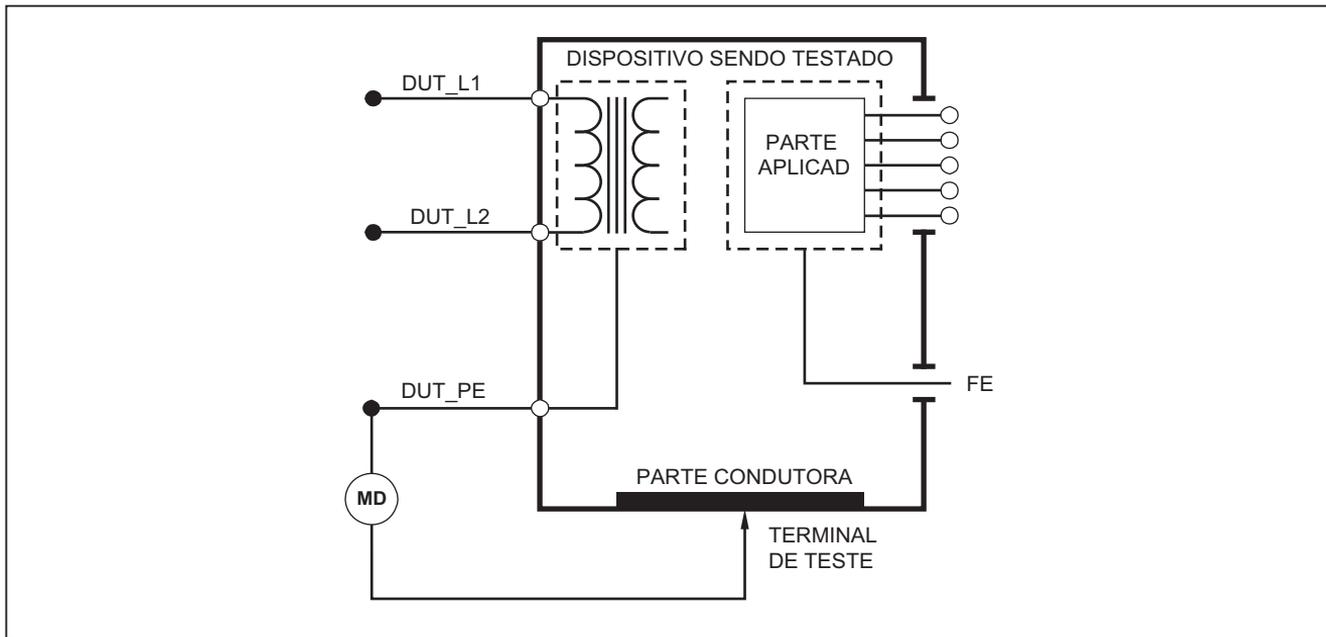


gvp112.eps

Figura 12. Conexões da medição da resistência do fio-terra (aterramento de proteção)

Tabela 4. Abreviações dos diagramas esquemáticos

Abreviação	Significado
MD	Dispositivo de medição (ESA615 Analyzer)
FE	Terra funcional
PE	Terra de proteção
Mains (Rede elétrica)	Suprimento de tensão da rede elétrica
L1	Condutor energizado
L2	Condutor neutro
DUT	Dispositivo sendo testado
DUT_L1	Condutor energizado do dispositivo sendo testado
DUT_L2	Condutor neutro do dispositivo sendo testado
DUT_PE	Terra de proteção do dispositivo sendo testado
REV POL	Polaridade de suprimento invertida da rede elétrica
LEAD GND	Terminal à terra, usado no teste de fuga para o paciente
MAP	Rede elétrica na parte aplicada
MAP REV	Tensão da origem da rede elétrica na parte aplicada
PE aberto	Aterramento de proteção aberto
	Tensão de teste



gvp26.eps

Figura 13. Diagrama esquemático da medição da resistência do fio-terra (aterramento de proteção)

Teste de resistência do isolamento

Os cinco testes de resistência do isolamento medem entre a rede elétrica (L1 e L2) e o aterramento de proteção, as partes aplicadas e o aterramento de proteção, a rede elétrica e as partes aplicadas, a rede elétrica e os pontos condutores não aterrados e as partes aplicadas e os pontos condutores não aterrados.

Para acessar o teste de resistência do isolamento, pressione **MΩ**.

Todos os testes de resistência do isolamento podem ser feitos com 500 V CC ou 250 V CC. Para alterar a tensão do teste no menu de Teste de resistência do isolamento, pressione a tecla **Mais**. Pressione a tecla **Alterar tensão** para alternar a tensão de testes entre 250 V CC e 500 V CC.

Observação

Quando você sai e volta a entrar no menu do Teste de resistência do isolamento, a tensão do teste é definida com seu valor padrão de 500 V CC.

Conforme mostrado na Figura 14, três a cinco testes são exibidos acima das teclas de função **F1** a **F3**. Para acessar os outros dois testes ou a seleção da tensão de teste, pressione a tecla **Mais**. A tecla **Voltar** move o menu para cima, para o menu de nível superior do Teste de resistência do isolamento.



gvp106.jpg

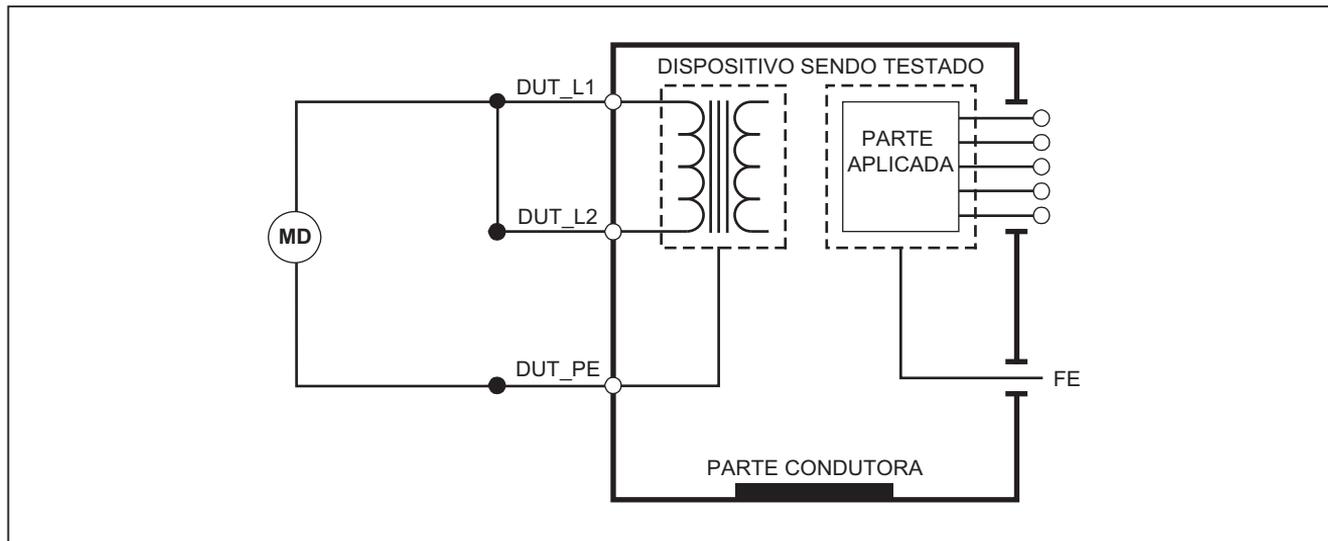
Figura 14. Medição da resistência do isolamento

Depois de pressionar uma tecla de teste, pressione **TEST** para aplicar a tensão de teste ao Dispositivo sendo testado e fazer a medição da resistência.

As Figuras 15 a 19 mostram as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado para os cinco testes de Resistência do isolamento.

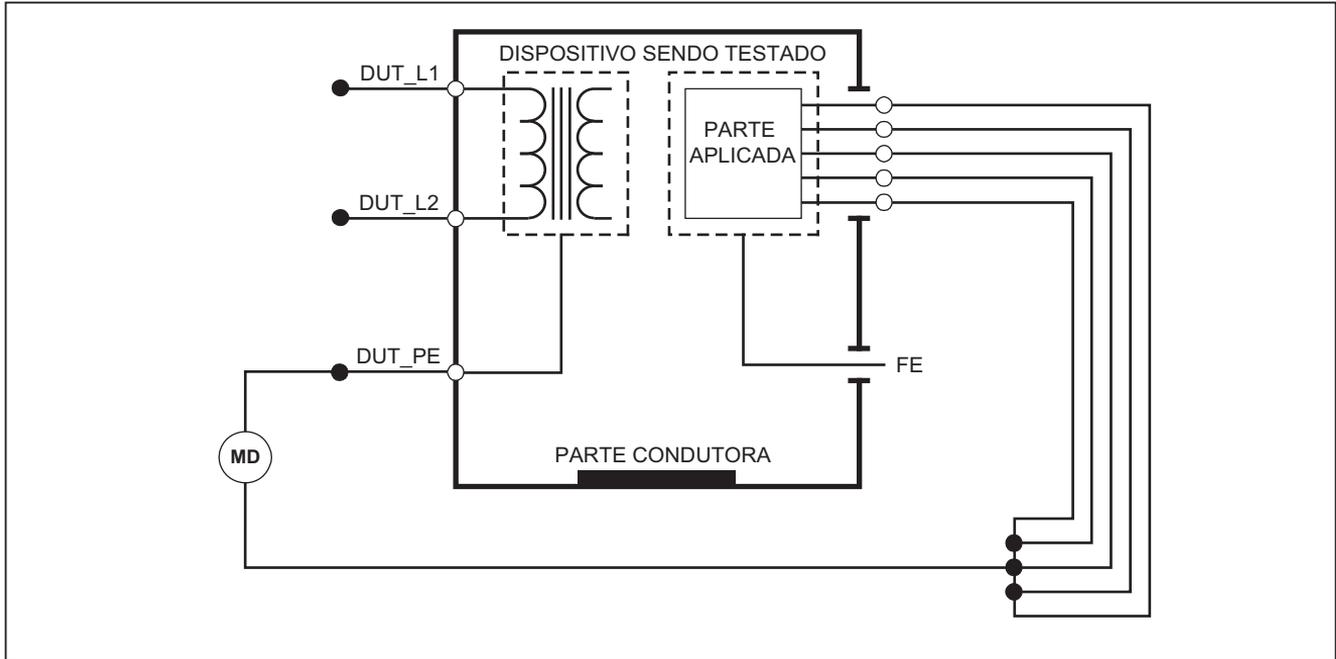
Observação

O Dispositivo sendo testado é desligado para este teste.



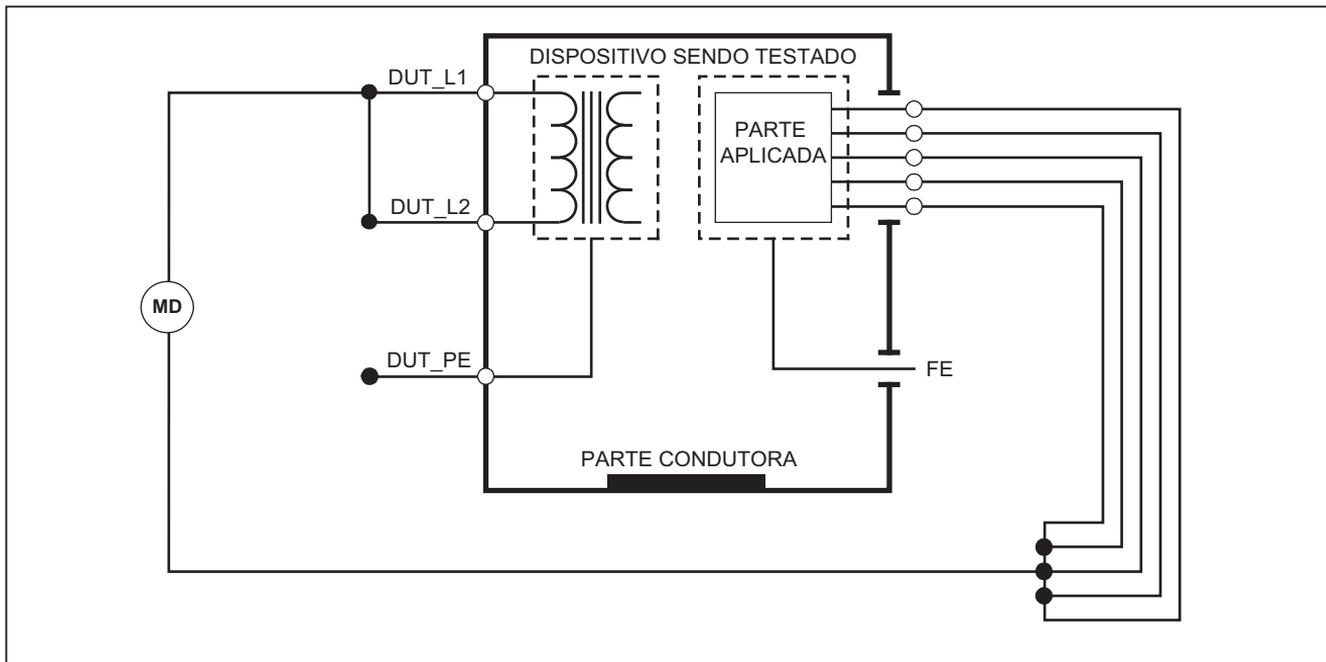
gvp17.eps

Figura 15. Diagrama esquemático do teste de resistência de isolamento da rede elétrica para o aterramento de proteção



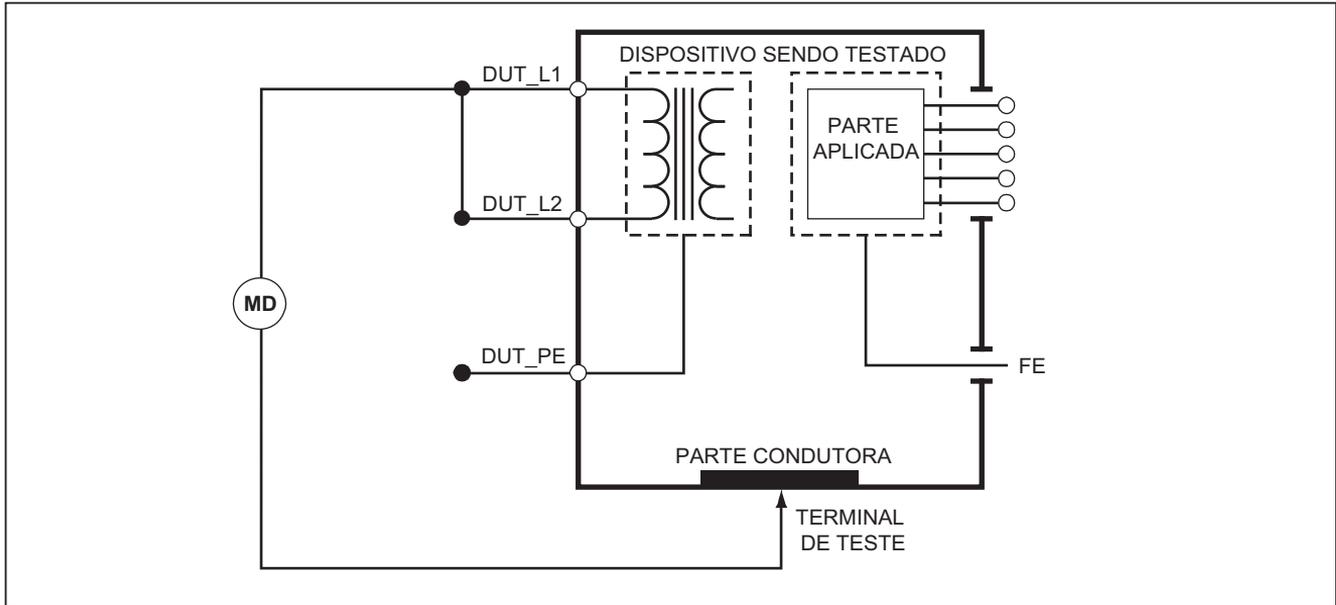
gvp18.eps

Figura 16. Diagrama esquemático do teste de isolamento das partes aplicadas para o aterramento de proteção



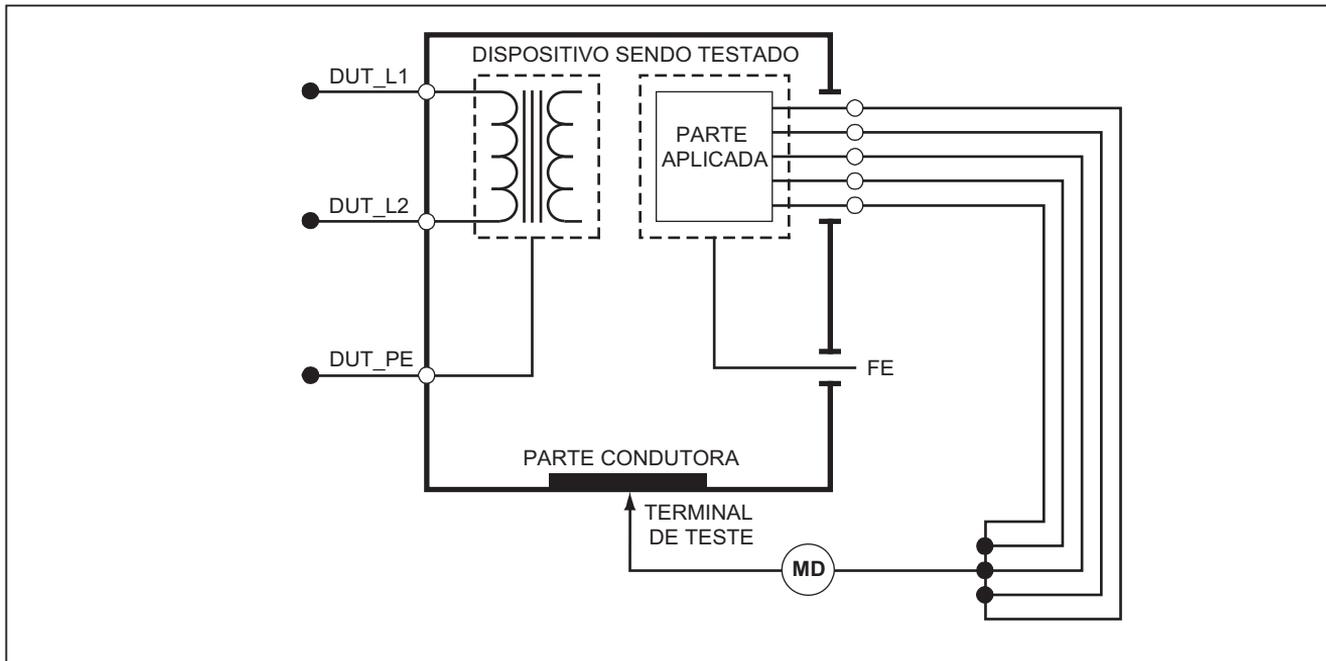
gvp19.eps

Figura 17. Diagrama esquemático do teste de isolamento da rede elétrica para as partes aplicadas



gvp20.eps

Figura 18. Diagrama esquemático da rede elétrica a pontos condutores acessíveis sem aterramento



gvp21.eps

Figura 19. Diagrama esquemático de peças aplicadas a pontos condutores acessíveis sem aterramento

Teste de corrente do equipamento

Para medir a corrente consumida pelo Dispositivo sendo testado, pressione **[A]**. O Produto mostra a corrente que flui pelas conexões da rede elétrica do receptáculo de teste.

Teste de corrente de fuga

O Produto mede a corrente de fuga de diferentes configurações do Dispositivo sendo testado. O Produto mede a fuga encontrada no compartimento e na conexão à terra, bem como a fuga em cada parte aplicada conectada e nas combinações de partes aplicadas conectadas.

Os testes de fuga disponíveis são definidos pela norma definida na configuração. Consulte a seção Como definir a norma de teste para alterar a norma do teste.

A Tabela 5 é uma lista dos seis testes de corrente de fuga. Seus nomes são diferentes quando a norma é alterada no Produto.

Pressione **[μ A]** para acessar o menu principal de corrente de fuga mostrado na Figura 20.

Tabela 5. Nomes de teste baseados no padrão selecionado

IEC60601	AAMI/NFPA 99
Resistência ao aterramento de proteção	Resistência do fio-terra
Corrente de fuga à terra	Corrente de fuga do fio-terra
Corrente de fuga para o toque ou compartimento	Corrente de fuga para o chassi
Corrente de fuga para o paciente	Corrente de fuga do terminal à terra
Corrente de fuga para o auxiliar do paciente	Corrente de fuga de terminal para terminal
Corrente de fuga para a rede elétrica na parte aplicada (MAP)	Corrente de fuga de isolamento

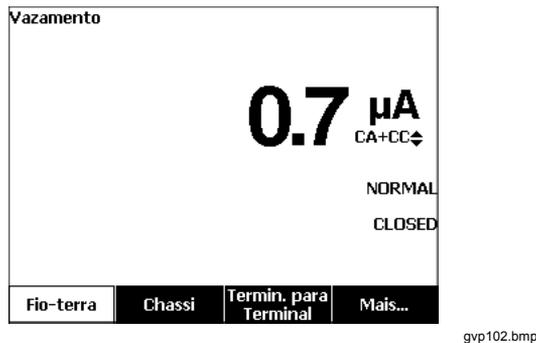


Figura 20. Menu principal de corrente de fuga

Observação

O visor exibido na Figura 20 é o menu de corrente de fuga para a rede elétrica quando AAMI é a norma selecionada.

Todas as correntes de fuga, com exceção do Isolamento do terminal (Rede elétrica nas partes aplicadas), são mostradas como CA+CC, Somente CA ou Somente CC. O resultado inicial é mostrado no parâmetro aplicável da norma de teste definida. Para alterar o parâmetro, pressione  ou . O método de medição é mostrado à direita da medição da corrente enquanto os testes de corrente de fuga são executados.

Corrente de fuga à terra

Observação

O teste de fuga do fio-terra está disponível para AAMI, 60601, mas não para IEC 62353.

Para medir a corrente que flui para o circuito de aterramento de proteção do Dispositivo sendo testado, pressione a tecla **Fio-terra** no menu principal de corrente de fuga. A Figura 21 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado quando você executa um teste de Corrente de fuga para o fio-terra.

O teste de corrente de fuga do fio-terra tem algumas medidas combinadas que podem ser executadas. Pressione  para alternar a polaridade da tensão da rede elétrica aplicada ao receptáculo de teste entre Normal, Desligada, Inversa e Desligada. Pressione  para abrir e fechar a conexão neutra com o receptáculo de teste. Não é necessário abrir o aterramento do receptáculo de teste, visto que isso é feito internamente pela medição.

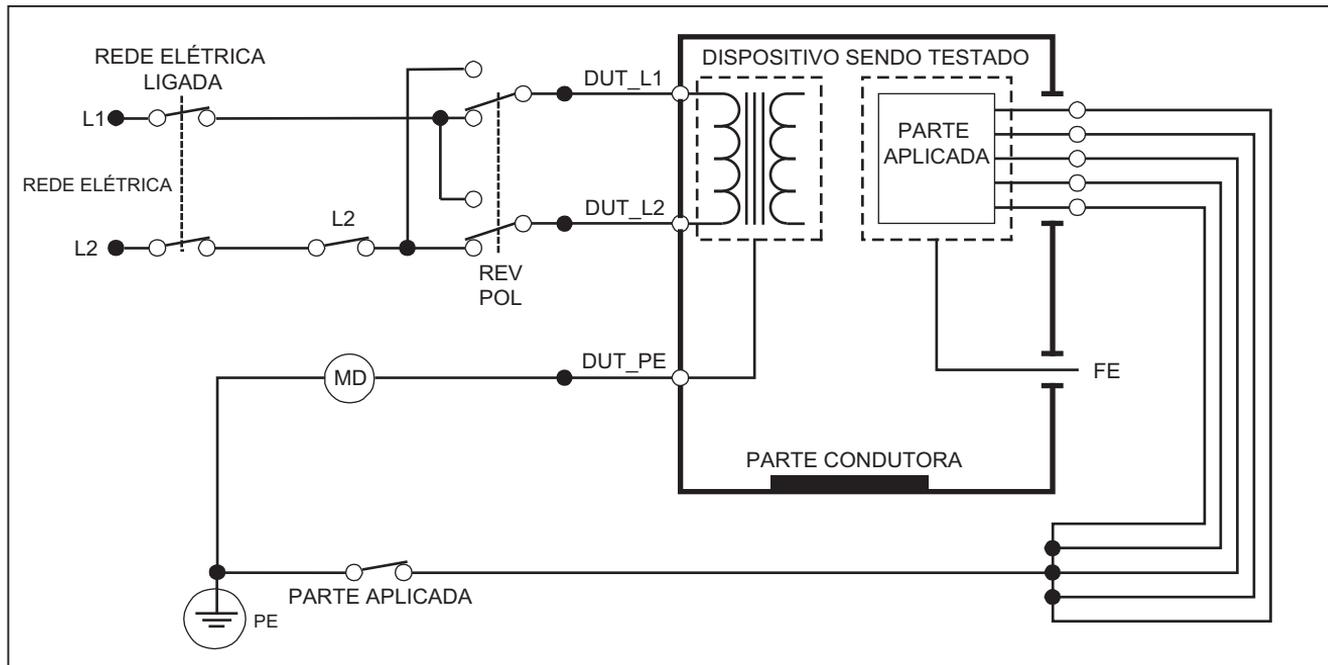
As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal
- Polaridade normal, Neutro aberto
- Polaridade invertida
- Polaridade invertida, Neutro aberto

A norma IEC60601-1 especifica que as partes aplicadas devem estar conectadas para esta medição. Pressione  ou  para conectar ou desconectar da terra todos os polos de conexão das partes aplicadas.

Observação

Uma conexão à terra na parte aplicada é mostrada como uma caixa ao redor da parte aplicada no visor.



gvp27.eps

Figura 21. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para o aterramento

Observação

A fuga para o fio-terra tem o mesmo diagrama esquemático, sem a alternância das partes aplicadas.

Teste de fuga para o chassi (compartimento)

Observação

O teste de fuga para o chassi (Compartimento) fica disponível somente para seleções das normas IEC60601 ou ANSI/AAMI ES1 1993.

O Teste de fuga para o chassi (Compartimento) mede a corrente que flui entre o compartimento do Dispositivo sendo testado e o aterramento de proteção. A Figura 22 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado.

Para fazer um Teste de fuga para o chassi (compartimento):

1. Conecte um terminal entre a tomada V/ Ω /A e o compartimento do Dispositivo sendo testado.
2. Pressione **μ A**.
3. Pressione a tecla **Chassi** no menu do Teste de corrente de fuga.
4. A corrente medida é mostrada no visor.

O teste de Fuga para o chassi pode ser feito com diferentes condições de falha no receptáculo de teste. Pressione **POLARITY** para alternar o receptáculo de teste entre Normal, Desligado, Inverso e Desligado. Pressione **NEUTRAL** para abrir e fechar a conexão neutra com o receptáculo. Pressione **EARTH** para abrir e fechar a conexão à terra do receptáculo.

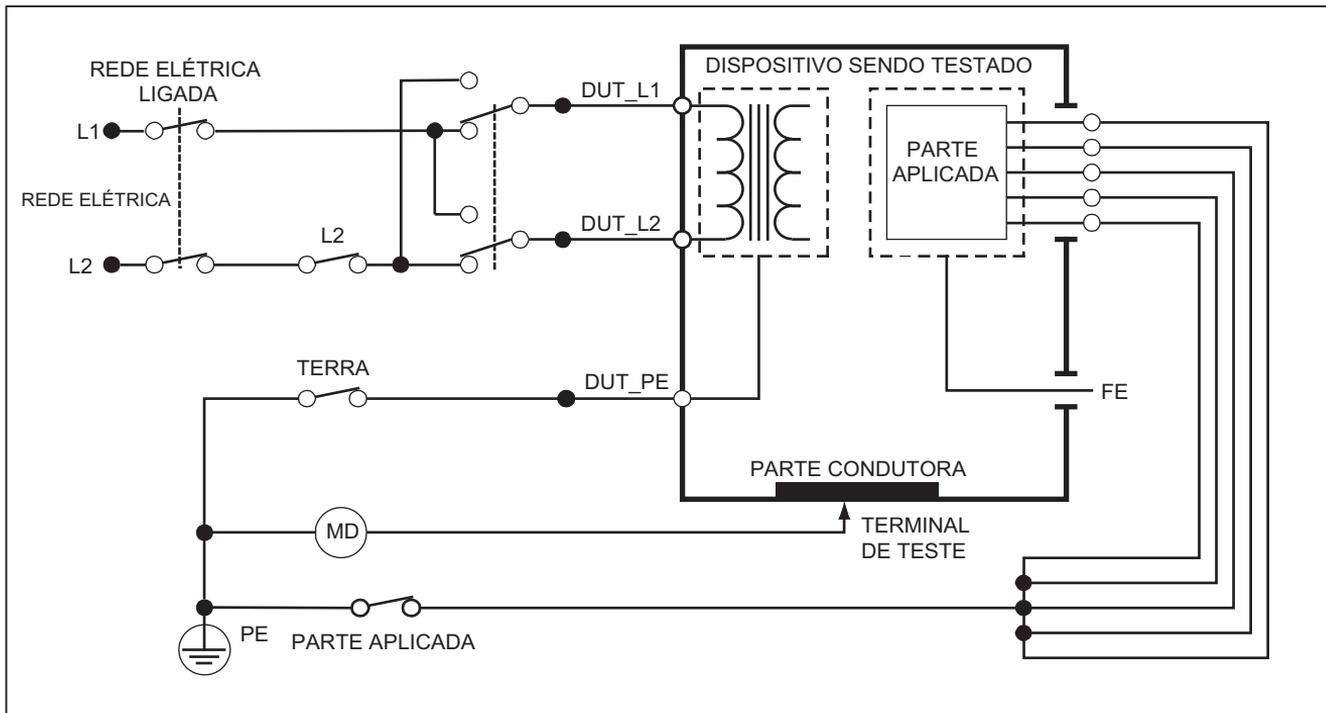
As condições de saída a seguir se aplicam quando este teste é executado:

- Polaridade normal
- Polaridade normal, Aterramento aberto
- Polaridade normal, Neutro aberto
- Polaridade invertida
- Polaridade invertida, Aterramento aberto
- Polaridade invertida, Neutro aberto

A norma IEC60601-1 especifica que as partes aplicadas devem estar conectadas para esta medição. Pressione **4** ou **b** para conectar ou desconectar da terra todos os polos de conexão das partes aplicadas.

Observação

A fuga para o chassi de ANSI/AAMI tem o mesmo diagrama esquemático, sem a alternância das partes aplicadas.



gvp28.eps

Figura 22. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para o compartimento

Teste de fuga do terminal à terra (paciente)

Observação

O teste de corrente de fuga do terminal à terra (Paciente) não está disponível para seleções da norma IEC 62353.

O teste de corrente de fuga do terminal à terra (Paciente) mede a corrente que flui entre uma parte aplicada, um grupo de partes aplicadas ou todas as partes aplicadas e o aterramento de proteção (PE) da rede elétrica. A Figura 23 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado.

Para fazer um Teste de fuga do terminal à terra (paciente):

1. Pressione **μA**.
2. Pressione a tecla **Mais**.
3. Pressione **↶** ou **↷** para definir um dos agrupamentos de partes aplicadas.

Observação

Consulte a norma do teste quando souber o tipo das partes aplicadas e como elas devem ser agrupadas para o teste.

4. Pressione a tecla **Selecionar**.
5. Pressione **⏪** ou **⏩** para percorrer os agrupamentos de partes aplicadas ou as partes aplicadas individualmente, para conexão à terra. Eles são selecionados e medidos.

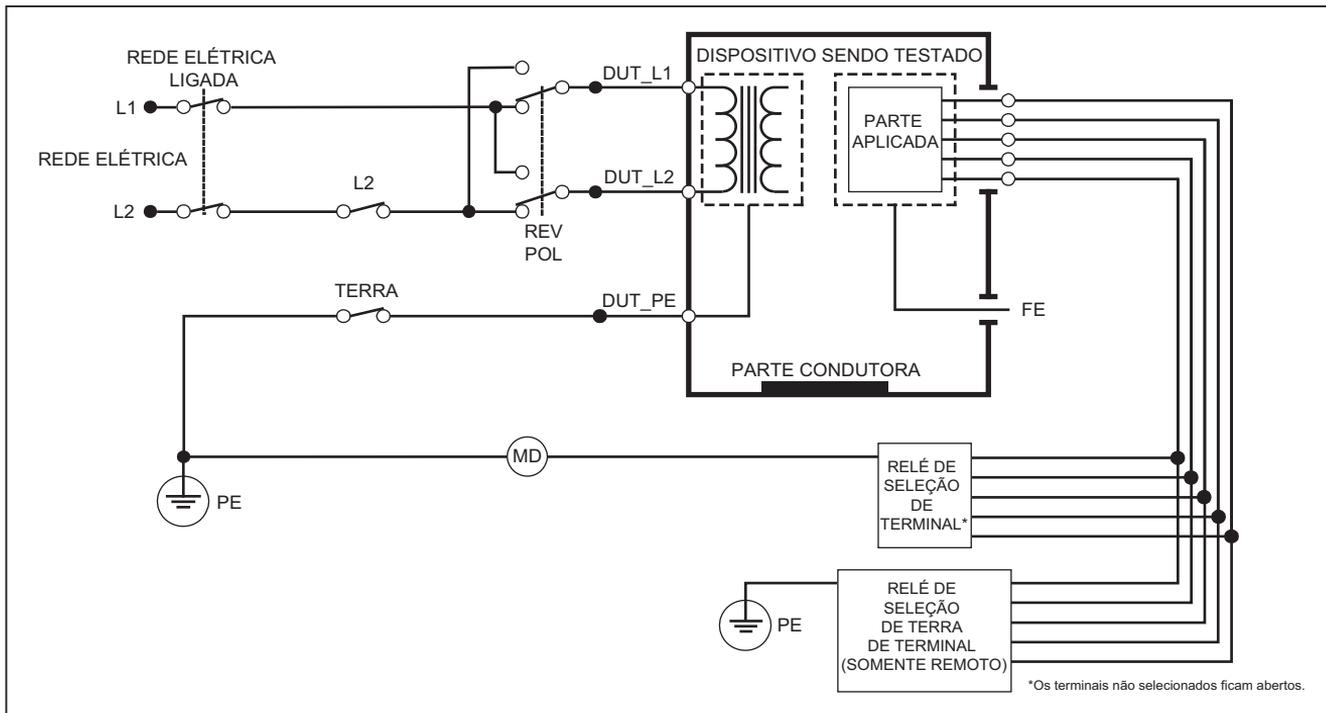
O teste de fuga do terminal à terra pode ser feito com diferentes condições de falha no receptáculo de teste. Pressione **POLARITY** para alternar o receptáculo de teste entre Normal, Desligado, Inverso e Desligado. Pressione **NEUTRAL** para abrir e fechar a conexão neutra com o receptáculo. Pressione **EARTH** para abrir e fechar a conexão à terra no receptáculo.

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal
- Polaridade normal, Neutro aberto
- Polaridade normal, Aterramento aberto
- Polaridade invertida
- Polaridade invertida, Neutro aberto
- Polaridade invertida, Aterramento aberto

Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.



gvp29.eps

Figura 23. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga do terminal à terra (Paciente)

Testes de fuga de terminal para terminal (Auxiliar de paciente)

Observação

O teste de fuga de terminal para terminal (Auxiliar de paciente) fica disponível quando a norma IEC60601 ou ANSI/AAMI ES1-1993 é selecionada.

Para medir a corrente de fuga em cada parte aplicada ou terminal e combinação de conexões de terminais (todos os outros ou entre dois), pressione a tecla **Terminal para terminal** no menu principal de Teste de fuga, mostrado na Figura 20. A Figura 25 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado durante um teste de corrente de fuga de terminal para terminal (auxiliar de paciente).

O teste de fuga de terminal para terminal (auxiliar de paciente) acrescenta um diagrama dos polos de conexão das partes aplicadas ao visor, conforme mostrado na Figura 24. Na figura, o polo RA/R das partes aplicadas é mostrado acima dos outros polos. Isso mostra que a medição da fuga é de RA/R para todos os outros. Para mover-se para o polo de parte aplicada subsequente, pressione **↵**. O primeiro polo se mostrará em linha com os outros polos, enquanto o polo LL/F se mostrará acima dos demais. Mostra que a segunda medição da fuga é de LL/F para todos os outros. Continue pressionando **↵** ou **↶** para mover-se de um polo de conexão para outro.

Depois que cada polo for isolado individualmente, o teste de fuga de terminal para terminal (auxiliar de paciente) medirá a corrente de três combinações diferentes de polos unidos: RA/R e LL/F, RA/R e LA/L, e LL/F e LA/L.

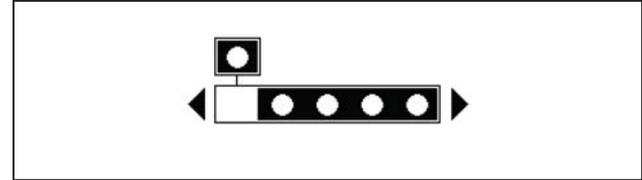
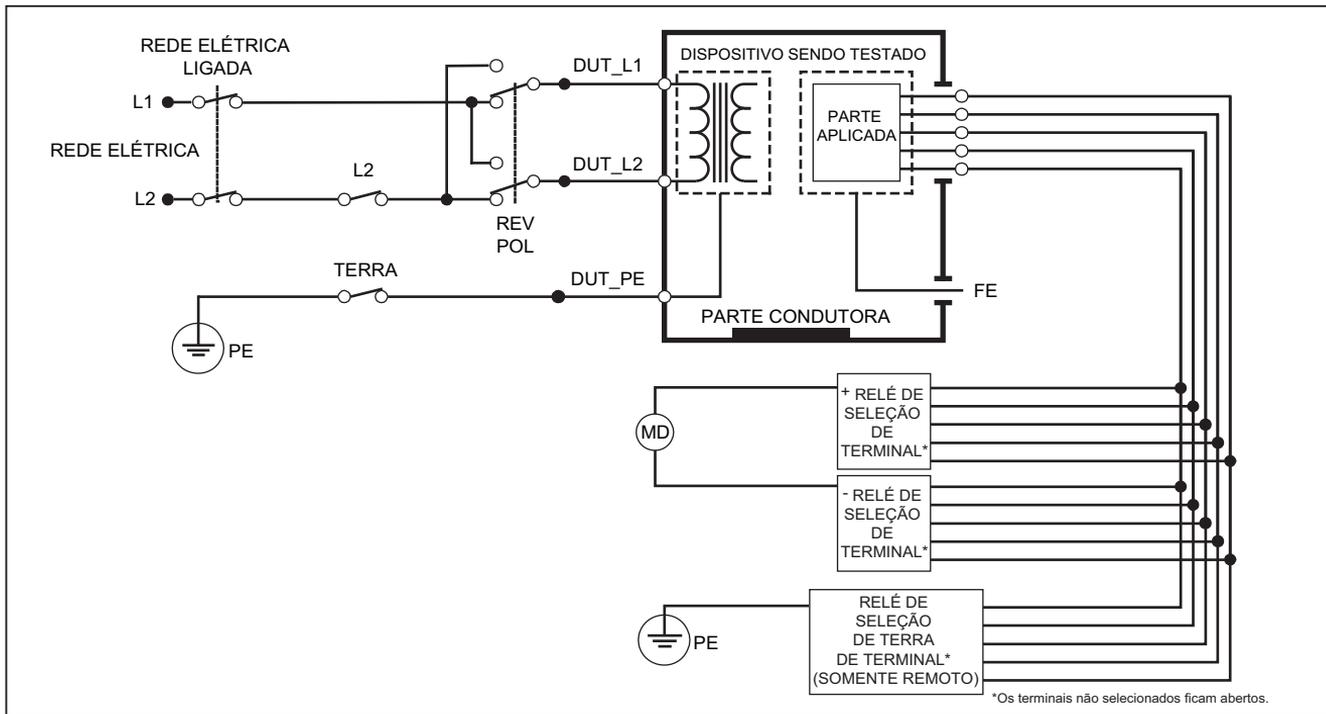


Figura 24. Visor de polos de conexão das partes aplicadas

O teste de fuga de terminal para terminal (auxiliar de paciente) pode produzir diferentes medições falhas. Pressione **POLARITY** para alternar a polaridade da tensão da rede elétrica aplicada ao receptáculo de teste entre Normal, Desligada, Inversa e Desligada. Pressione **NEUTRAL** para abrir e fechar a conexão neutra com o receptáculo de teste. Pressione **EARTH** para abrir e fechar o aterramento ou conexão à terra do receptáculo de teste.

Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.



gvp30.eps

Figura 25. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga de terminal para terminal (Auxiliar de paciente)

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal
- Polaridade normal, Neutro aberto
- Polaridade normal, Aterramento aberto
- Polaridade invertida, Neutro aberto
- Polaridade invertida, Aterramento aberto

Teste de fuga da rede elétrica na parte aplicada (MAP) de isolamento de terminal

Observação

O teste de fuga do isolamento do terminal (Rede elétrica na parte aplicada) fica disponível quando as normas IEC60601 e ANSI/AAMI são selecionadas.

O teste de corrente de fuga do isolamento do terminal (Rede elétrica na parte aplicada) mede a corrente que flui em resposta a uma tensão de CA isolada aplicada entre uma parte aplicada selecionada, um grupo de partes aplicadas ou todas as partes aplicadas e a terra (e qualquer parte condutora conectada ao terminal VERMELHO). A Figura 26 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado durante um teste de corrente de fuga para a rede elétrica na parte aplicada.

Observação

Com a norma 60601 selecionada, a tensão de teste de rede elétrica na parte aplicada (MAP) fica disponível nos modos Normal e Invertido (180 graus fora de fase com a rede elétrica).

Para executar um teste de isolamento de terminal (Rede elétrica na parte aplicada):

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **Mais**.
3. Defina os agrupamentos de partes aplicadas com  e .

Observação

Consulte a norma do teste quando decidir o tipo das partes aplicadas e como elas devem ser agrupadas para o teste.

4. Pressione a tecla **Selecionar**.
5. Pressione a tecla **Isolamento de terminal**.
6. Pressione  ou  para definir a conexão de parte aplicada desejada.
7. Pressione  para aplicar a tensão e ler a corrente de fuga no visor.

Pressione **◀** e **▶** para rolar pelas conexões ou agrupamentos de partes aplicadas. Pressione **TEST** para cada configuração de conexão para testar completamente o Dispositivo sendo testado.

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal
- Polaridade invertida

Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.

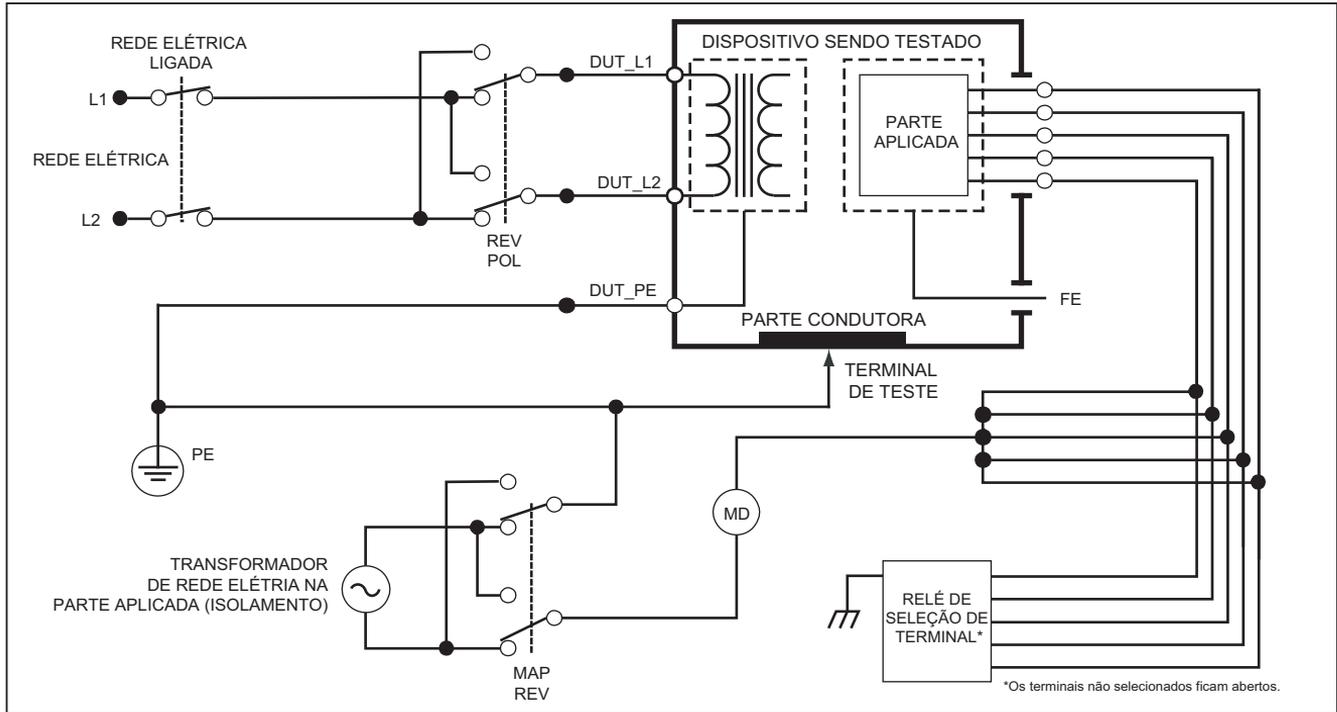


Figura 26. Diagrama esquemático do teste de fuga do isolamento do terminal (Rede elétrica nas partes aplicadas)

gvp31.eps

Teste de fuga para o equipamento alternativo

Observação

O teste de fuga para o equipamento alternativo fica disponível quando a norma EN62353 é selecionada.

O teste de fuga para o equipamento alternativo aplica a fonte de tensão entre a rede elétrica de saída energizada do equipamento em curto-circuito, o neutro e o aterramento de saída do equipamento, a superfície condutora exposta no compartimento e todas as partes aplicadas em curto-circuito juntas. O teste desconecta o equipamento da rede elétrica. A corrente que flui pelo isolamento do Dispositivo sendo testado é medida.

Este teste não se aplica a equipamentos com fonte de alimentação elétrica interna. Os interruptores na parte da rede elétrica precisam ser fechados para esta medição.

Para executar um teste de fuga para o equipamento alternativo:

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **Equipamento alternativo**.
3. Pressione  para aplicar a tensão e ler a corrente no visor.

A Figura 27 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado para o Teste de fuga para o equipamento alternativo.

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Aterramento fechado
- Aterramento aberto

Observação

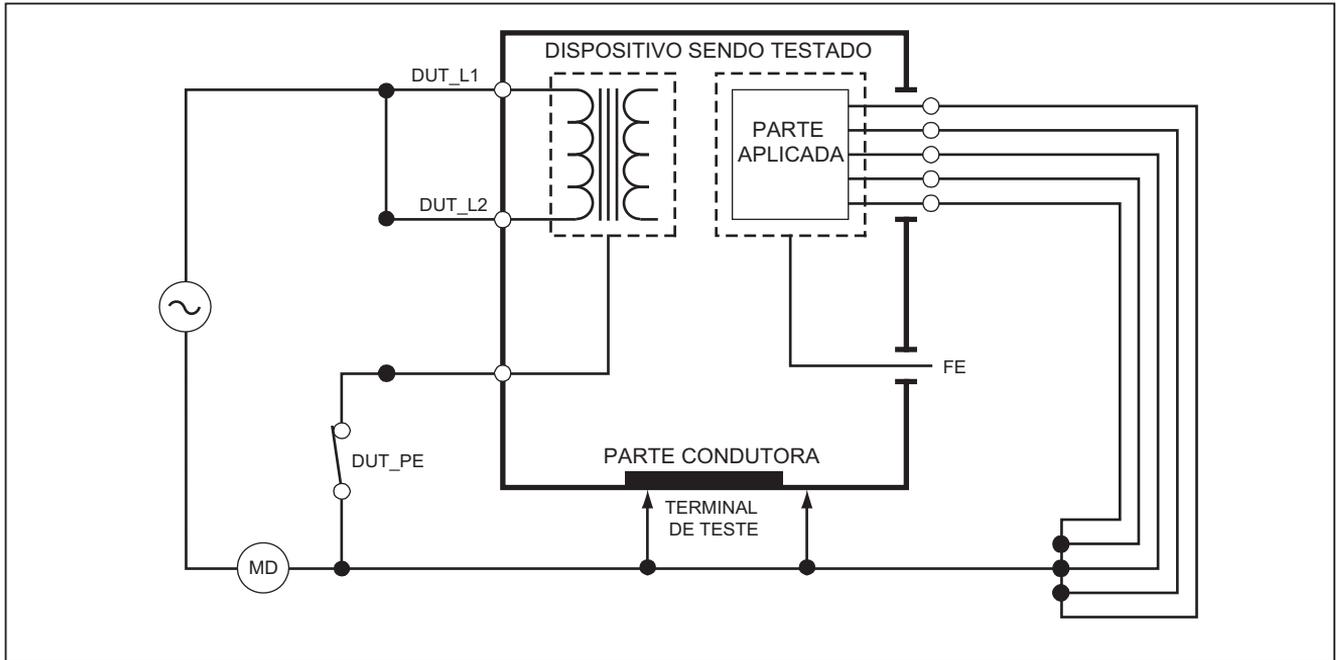
Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.

Teste de fuga para a parte aplicada alternativa

Observação

O teste de fuga para a parte aplicada alternativa fica disponível quando a norma EN62353 é selecionada.

O teste de fuga para a parte aplicada alternativa aplica a tensão de teste entre as partes aplicadas em curto-circuito de uma única função e do terminal energizado pela rede elétrica do equipamento em curto-circuito, neutro, terra e superfície condutora exposta no compartimento. Este teste deve ser feito somente em equipamentos com partes aplicadas Tipo F. Para equipamentos com várias partes aplicadas, teste cada grupo de partes aplicadas de uma única função de cada vez com todos os outros flutuantes durante o teste. Todas as partes aplicadas podem ser conectadas às tomadas para partes aplicadas e a seleção do terminal flutuará as que não forem selecionadas.



gvp22.eps

Figura 27. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para equipamento alternativo

Para executar um teste de fuga para a parte aplicada alternativa:

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **Mais**.
3. Defina os agrupamentos de partes aplicadas com  e .
4. Pressione a tecla **Selecionar**.
5. Pressione a tecla **Parte aplicada alternativa**.
6. Pressione **TEST** para aplicar a tensão de teste e ler a corrente no visor.
7. Pressione  ou  para avançar para o próximo grupo ou grupos de partes aplicadas de uma única função, se aplicável. Pressione **TEST** para ler a corrente de fuga de cada grupo.

A Figura 28 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado para o teste de corrente de fuga para a parte aplicada alternativa.

Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.

Teste de fuga para o equipamento direto

Observação

O teste de fuga para o equipamento direto fica disponível quando a norma EN62353 é selecionada.

O teste de corrente de fuga do equipamento direto mede a corrente de fuga entre todas as partes aplicadas e a superfície condutora exposta no compartimento para a terra da rede elétrica.

Para fazer um teste do equipamento direto:

1. Pressione .
- O teste do equipamento direto é o teste padrão e já deve estar selecionado.
2. Pressione **TEST** para aplicar a tensão e ler a corrente de fuga no visor.

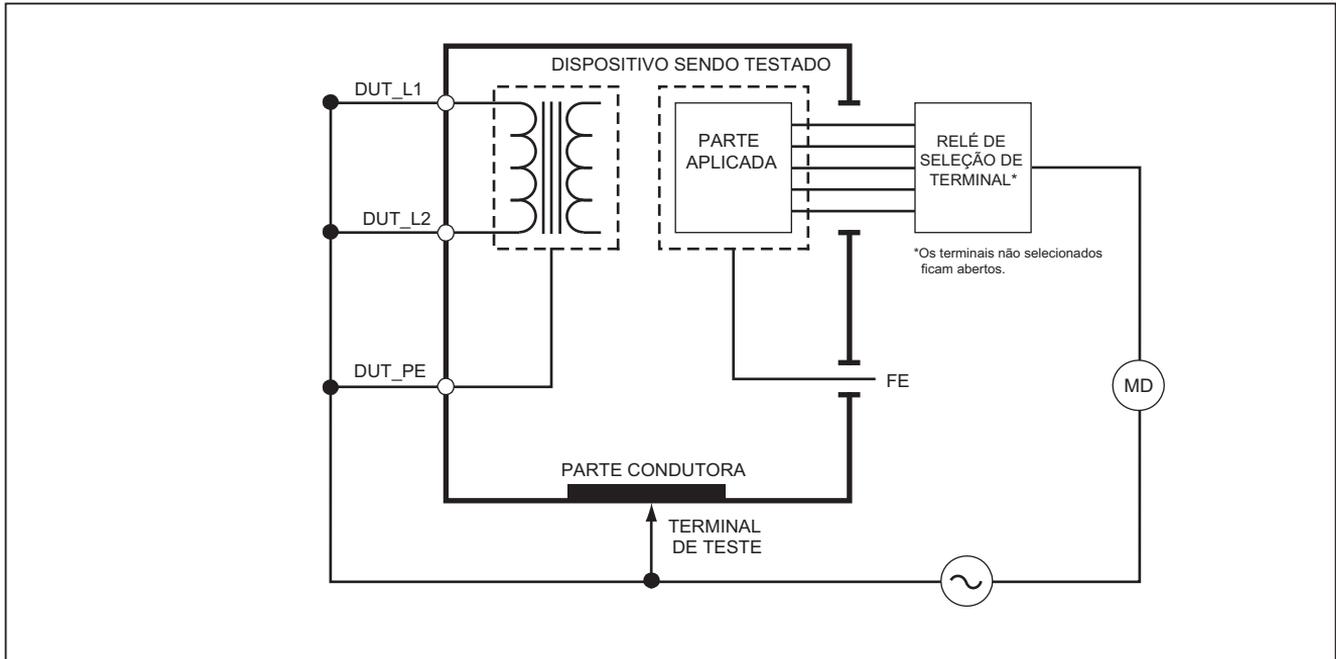
A Figura 29 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado para o teste de corrente de fuga para o equipamento direto.

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal, Aterramento fechado
- Polaridade normal, Aterramento aberto
- Polaridade invertida, Aterramento fechado
- Polaridade invertida, Aterramento aberto

Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.



gvp23.eps

Figura 28. Diagrama esquemático de teste de fuga para parte aplicada alternativa

Teste de fuga para a parte aplicada direta

Observação

O teste de fuga para a parte aplicada direta fica disponível quando a norma EN62353 é selecionada.

O teste de corrente de fuga da parte aplicada direta mede a corrente de fuga entre todas as partes aplicadas de uma função e a superfície condutora exposta no compartimento para a terra da rede elétrica. Para equipamentos com várias partes aplicadas, será preciso fazer o teste em cada grupo de uma função de cada vez, enquanto todos os outros flutuam. Este teste deve ser feito somente em equipamentos com partes aplicadas Tipo F.

Para uma parte aplicada do Tipo B, consulte o diagrama esquemático de fuga para o equipamento direto na Figura 29.

Para executar um teste de fuga para parte aplicada direta:

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **Mais**.
3. Defina os agrupamentos de partes aplicadas desejados com  e .
4. Pressione a tecla **Selecionar**. O teste da parte aplicada direta já deve estar definido.
5. Pressione  ou  para definir a configuração do teste da parte aplicada.

6. Pressione **TEST** para aplicar a tensão de teste e ler a corrente no visor.
7. Pressione  ou  para avançar para o próximo grupo de partes aplicadas, se aplicável.

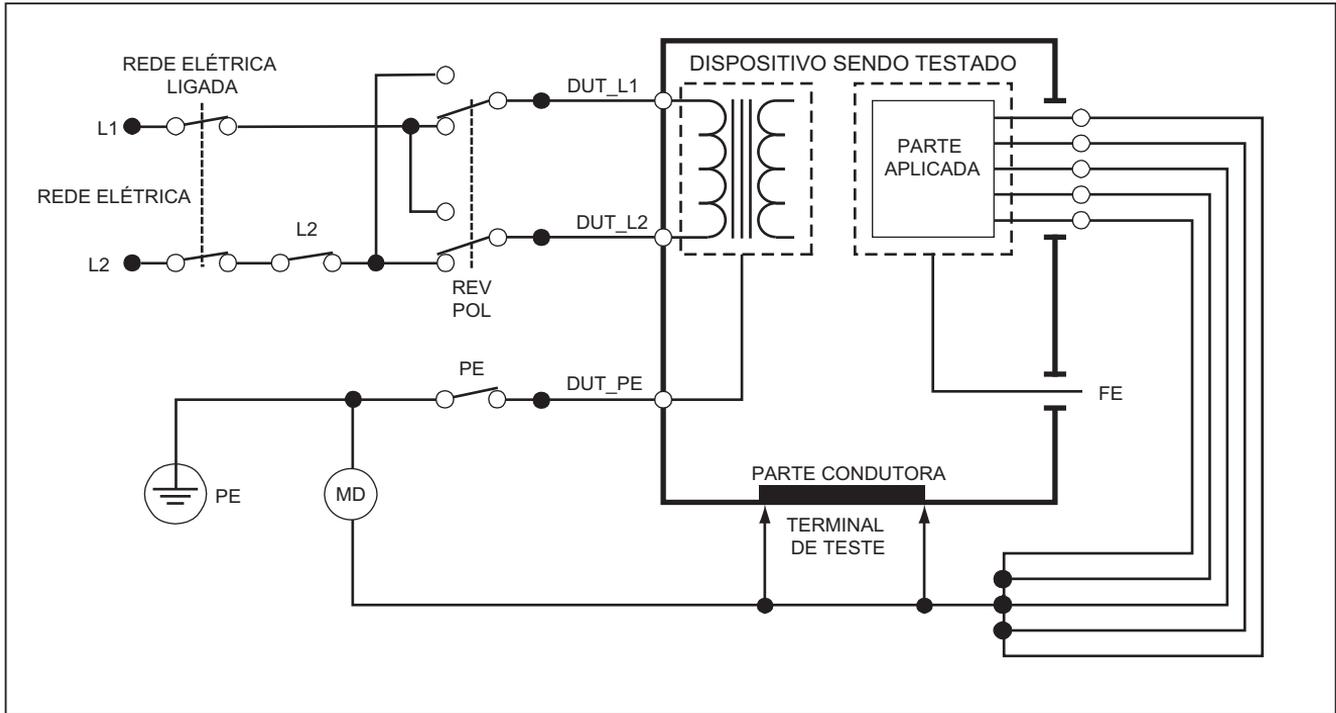
A Figura 30 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado para o teste de corrente de fuga para a parte aplicada direta.

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal
- Polaridade invertida

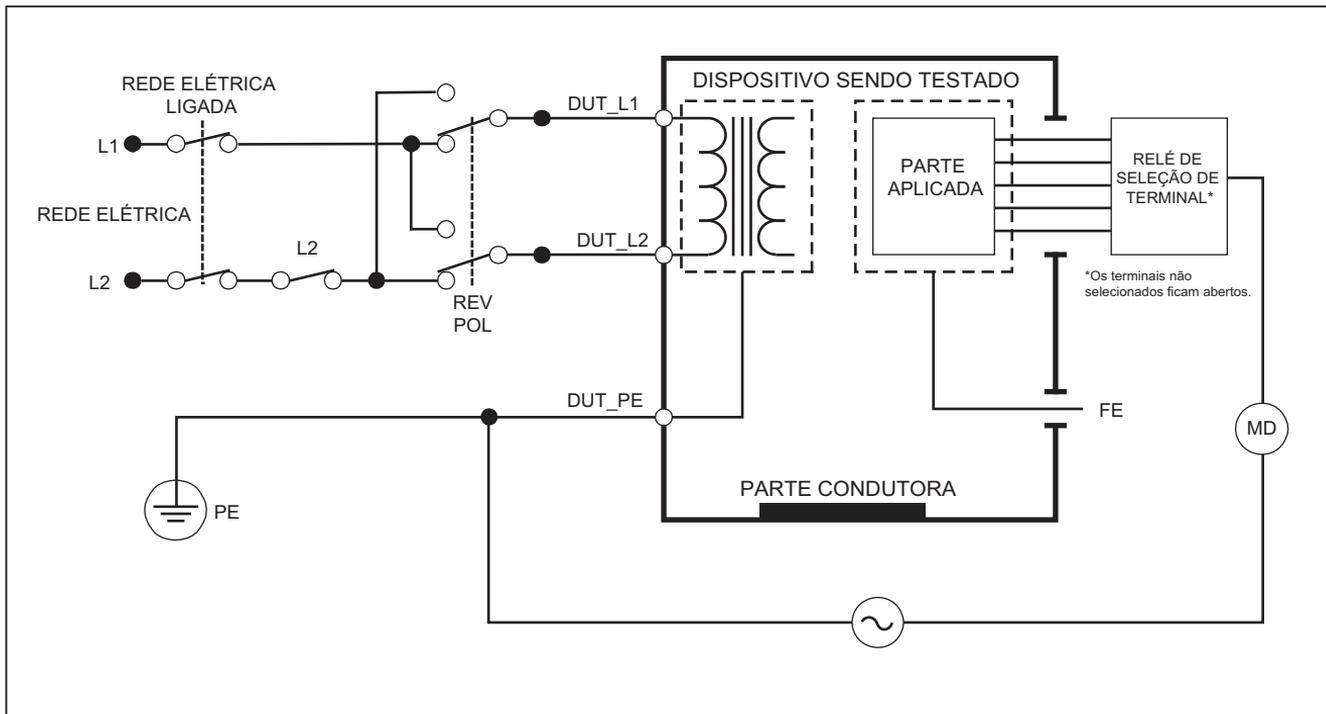
Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, consulte a seção Como usar o adaptador 1 para 10, neste manual.



gvp24.eps

Figura 29. Diagrama esquemático de teste de fuga para o equipamento direto



gvp25.eps

Figura 30. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga para partes aplicadas diretas

Teste de corrente de fuga diferencial

Observação

O teste de corrente de fuga diferencial fica disponível quando a norma EN62353 é selecionada.

O teste de corrente de fuga diferencial mede as magnitudes da corrente diferencial que flui no terminal energizado e neutro da Saída do equipamento, com energia aplicada à saída do equipamento. Todas as partes aplicadas precisam estar conectadas para este teste, se o equipamento tiver partes aplicadas.

Para fazer um teste de corrente de fuga diferencial:

1. Pressione .

2. Pressione a tecla **Diferencial**.

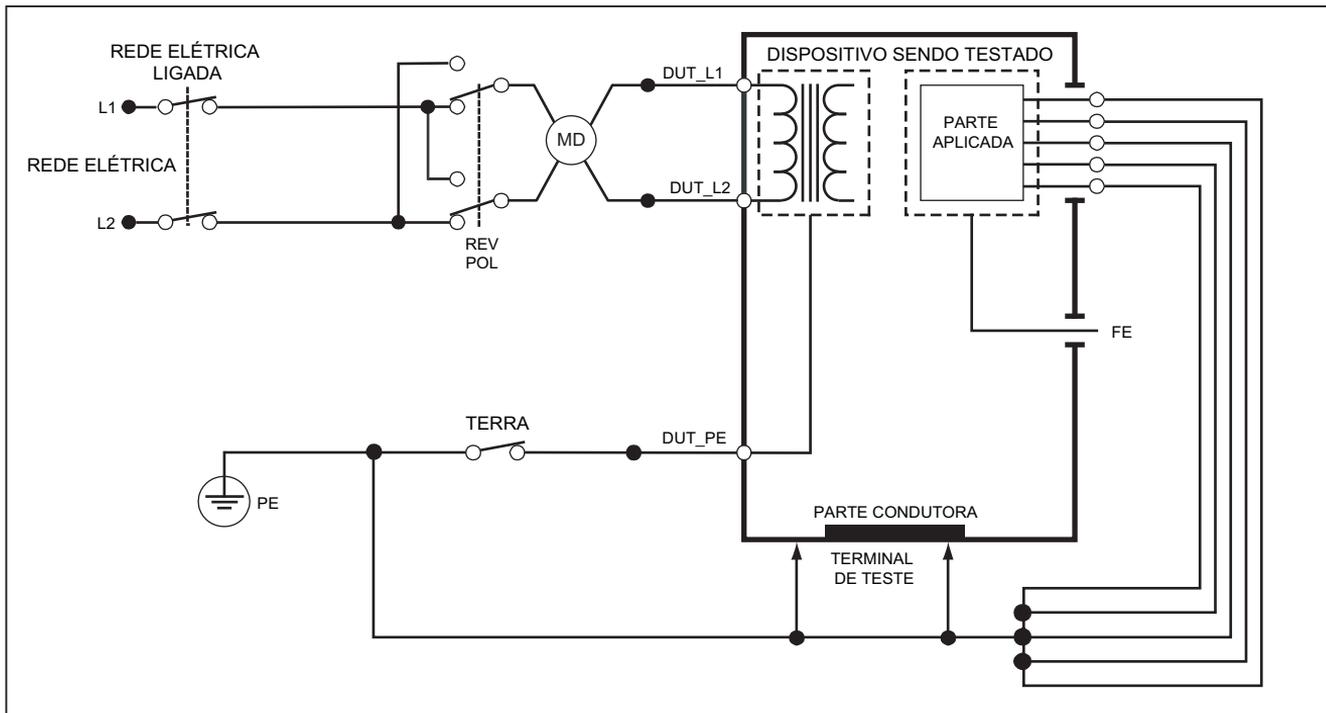
A Figura 31 mostra as conexões elétricas entre o Produto e o Dispositivo sendo testado para o teste de corrente de fuga diferencial.

As condições de saída a seguir se aplicam quando você faz este teste:

- Polaridade normal, Aterramento fechado
- Polaridade normal, Aterramento aberto
- Polaridade invertida, Aterramento fechado
- Polaridade invertida, Aterramento aberto

Observação

Se houver mais de cinco partes aplicadas a serem conectadas ao Produto, veja Como usar o adaptador 1 para 10 mais adiante, neste manual.



gvp32.eps

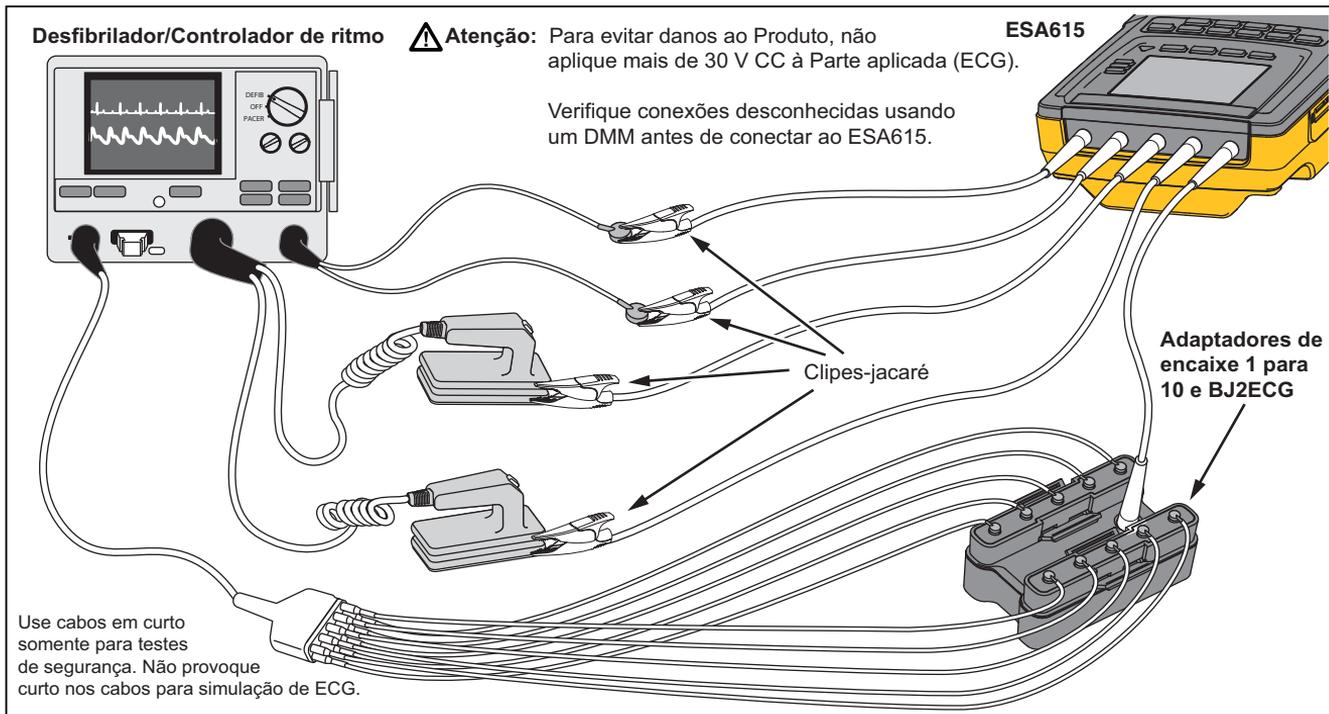
Figura 31. Diagrama esquemático de teste de corrente de fuga diferencial

Como usar o adaptador 1 para 10

O Adaptador 1 para 10, um acessório opcional, aumenta o número de conexões de terminal ou de parte aplicada do Produto de 5 para 14. O adaptador conecta no máximo 10 terminais juntos em um único terminal, que é conectado a uma das tomadas de entrada do Produto. As outras quatro tomadas de entrada do Produto também podem ser usadas em conjunção com o Adaptador. Mais terminais podem ser adicionados com vários Adaptadores 1 para 10.

O exemplo na Figura 32 mostra uma aplicação do Adaptador. O Desfibrilador/Monitor no exemplo tem dez terminais de ECG, dois terminais controladores de ritmo e duas pás de desfibrilador que precisam ser conectados juntos, e em grupos se for uma função única, para fuga de corrente de acordo com a norma IEC62353. O exemplo mostra terminais de ECG que são conectores do tipo de encaixe e dois adaptadores BJ2ECG conectados ao Adaptador. Se os terminais de ECG não tiverem conectores de encaixe, o Adaptador universal de encaixe para banana poderá ser usado para fazer as conexões ao Adaptador.

O terminal comum do Adaptador é conectado à tomada RA (1ª tomada) do Produto. Usando os quatro terminais de teste revestidos com cliques jacaré, conecte as duas pás do desfibrilador nas tomadas LL e LA do Produto e os dois terminais controladores de ritmo nas tomadas RL e V1. Defina a conexão que reúne todas as tomadas do Produto. Isso medirá a corrente de fuga em todos os catorze terminais. O grupo de partes aplicadas de 1, 2 e 2 permite testar grupos de partes aplicadas de uma função.



gvp120.eps

Figura 32. Conexões do adaptador 1 para 10

Quando você faz um teste de partes aplicadas com a norma AAMI/NFPA-99, as conexões normais de RA, LL, LA e RL são feitas com as tomadas da entrada correspondentes. Quatro adaptadores do conjunto do Adaptador universal de encaixe para banana serão necessários para as primeiras quatro conexões. Os outros terminais de peito são conectados ao Adaptador e o terminal comum do Adaptador é conectado à tomada V1 (5ª tomada) do Produto. Veja a Figura 33. Essa configuração permite isolar os terminais RA, LL, LA e RL uns dos outros e os outros terminais de peito, que ficam em curto juntos, enquanto o Produto executa os testes de fuga.

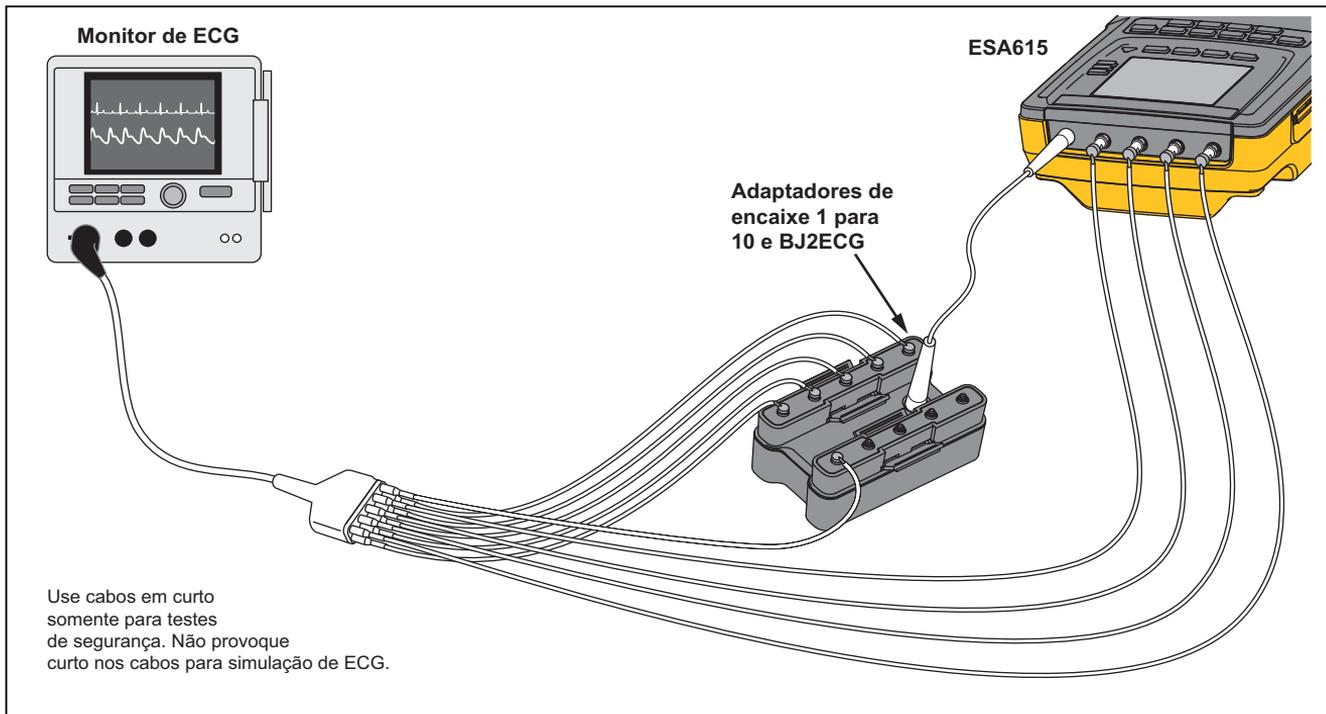


Figura 33. Conexão de terminal de ECG com adaptador 1 para 10

gvp121.eps

Como fazer medições de ponto a ponto

O Produto pode fazer medições de tensão, resistência e baixa corrente por meio da função Ponto a ponto. Para acessar o menu da função Ponto a ponto mostrado na Figura 34, pressione . As teclas **F1** a **F3** são usadas para definir a função de medição.



gvp128.bmp

Figura 34. Menu da função Ponto a ponto

Medir tensão

Para fazer uma medição de tensão:

1. Pressione a tecla **Tensão** no menu Ponto a ponto.
2. Coloque os terminais de teste nas tomadas VERMELHA (V/ Ω /A) e PRETA.
3. Coloque as pontas da sonda através da tensão desconhecida e leia a medição no visor.

O Produto mede no máximo 300 volts CA.

Medir resistência

Para fazer uma medição de resistência:

1. Pressione a tecla **Resistência** no menu Ponto a ponto.
2. Coloque os terminais de teste nas tomadas VERMELHA (V/ Ω /A) e PRETA.
3. Anule a resistência do terminal colocando os terminais juntos em curto e pressione a tecla **Zerar term.**
4. Coloque as sondas através da resistência desconhecida e leia a medição no visor.

O Produto mede resistências de, no máximo, 2 Ω .

Medir corrente

O Produto pode fazer medições de corrente somente CC, somente CA e CA+CC de, no máximo, 10 mA. Para fazer uma medição de corrente:

1. Pressione a tecla **Fuga** no menu Ponto a ponto.
2. Pressionar  ou  define o modo de medição somente CA, somente CC ou CA+CC.
3. Coloque os terminais de teste nas tomadas VERMELHA (V/Ω/A) e PRETA.
4. Coloque as pontas das sondas nos dois pontos pelos quais a corrente desconhecida pode fluir e leia a medição no visor.

Como simular formas de onda de ECG

O Produto pode colocar diferentes formas de onda nos polos de conexão das partes aplicadas. Esses sinais são usados para medir os parâmetros de desempenho de monitores de ECG e impressoras de tiras de ECG. Veja a Figura 36 para obter as conexões entre o Produto e o monitor de ECG. Para monitores que usam conectores no estilo de encaixe, coloque o adaptador BJ2ECG nos conectores localizados na parte superior do Produto e conecte os terminais do monitor aos conectores de encaixe no adaptador.

Nota

Se o monitor/intérprete de ECG tiver polos banana, use o adaptador universal opcional de encaixe para banana para conectar o Produto.

Para acessar o menu de Forma de onda de simulação de ECG mostrado na Figura 35, pressione . Neste menu, várias formas de onda são definidas por meio de **F1** e a taxa ou frequência da forma de onda é definida com **F2**.



gvp109.bmp

Figura 35. Menu da simulação de forma de onda ECG

Para produzir uma das formas de onda predefinidas, pressione a tecla **Forma onda**. Uma caixa de rolagem com  ao seu lado será exibida acima do nome da tecla. Use  ou  para rolar pelas diferentes formas de onda.

Para todas as formas de onda, com exceção da VFIB e do Triângulo, a taxa ou frequência da forma de onda é ajustada por meio da tecla **Frequência** ou **Taxa**. Para algumas formas de onda, há mais de duas seleções de frequência ou taxa. Para essas formas de onda, pressione a tecla **Frequência** ou **Taxa** para abrir uma caixa de rolagem acima do nome da tecla com  a seu lado. Use  ou  para selecionar a frequência ou taxa. Para as formas de onda que têm apenas duas frequências ou taxas, cada vez que você pressiona a tecla **Frequência** ou **Taxa**, alterna para o outro valor.

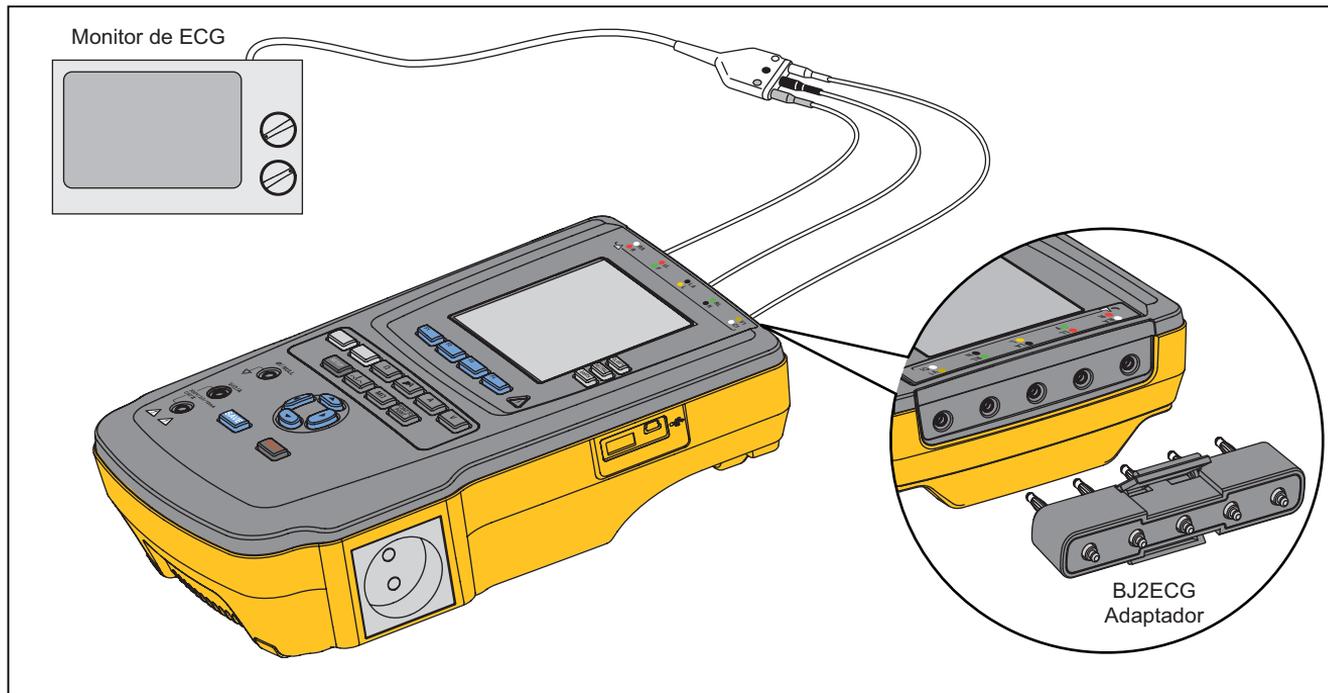


Figura 36. Conexões do monitor de ECG

gvp115.eps

Memória

O Produto mantém os dados de resultados de testes e as sequências de teste em um cartão de memória SD. O cartão de memória pode conter no mínimo 100 sequências de teste e 1.000 resultados de teste. O resultado de cada teste pode ser recuperado no visor do Produto ou exportado para um PC.

Nota

O Produto pode exibir os últimos 200 resultados de teste. Todos os resultados de Produto podem ser exportados para um PC.

Para remover o cartão de memória:

1. Empurre o cartão de memória e libere-o.
2. O cartão de memória será ejetado para fora do slot.
3. Segure o cartão de memória com os dedos e remova-o do produto.

Observação

Com o cartão de memória removido, nenhuma sequência de teste será exibida na lista da biblioteca de testes. Você pode criar uma nova sequência de teste sem o cartão instalado no Produto.

Para instalar o cartão de memória:

1. Insira o cartão com os contatos voltados para trás.
2. Empurre o cartão até o fim até que se encaixe com um clique.
3. Solte o cartão.

Sequências de teste

O recurso de sequência de teste automatiza os testes executados no Dispositivo sendo testado. Você cria sequências de teste com o assistente incorporado de sequência de teste. Um procedimento diferente e iniciar com uma sequência de teste que já conste da biblioteca de testes e alterá-la para criar uma nova sequência de teste. As sequências de teste e os resultados de testes são armazenados no cartão de memória.

Sequências de teste fornecidas pela fábrica

A Tabela 6 é uma lista de sequências de teste fornecidas pela fábrica armazenadas no cartão de memória quando o Produto é entregue. Cada sequência de teste fornecida pela fábrica tem como prefixo o número da norma do teste. Por exemplo, a sequência de teste 60601-1 Teste de monitor se baseia na norma de teste 60601-1.

Tabela 6. Sequências de teste fornecidas pela fábrica

Sequência de teste	Descrição ^[1]
60601 3º Monitor de paciente	3a Ed., Classe I, 5 ECG
60601 3º Desfibrilador	3a Ed., Classe I, 2 pás e 3 ECG
60601 3º Dispositivo de infusão	3a Ed., Classe II, sem Parte aplicada
60601 3º Dispositivo de ultrassom	3a Ed., Classe I, 1 sonda
60601 3º Dispositivo genérico	3a Ed., Classe I, sem Parte aplicada
60601 3º Sistema	3a Ed., Classe I, sem Parte aplicada
62353-Alt. Monitor de paciente	Classe I, 5 ECG
62353-Alt. Desfibrilador	Classe I, 2 pás e 3 ECG
62353-Alt. Dispositivo de infusão	Classe II, 1 sem Parte aplicada
62353-Alt. Dispositivo de ultrassom	Classe I, 1 sonda
62353-Alt. Dispositivo genérico	Classe I, sem Parte aplicada
NFPA-99 Monitor de paciente	Classe I, 5 ECG
NFPA99 Desfibrilador	Classe I, 2 pás e 3 ECG
NFPA99 Dispositivo de infusão	Classe II, 1 sem Parte aplicada

Tabela 6. Sequências de teste fornecidas pela fábrica (cont.)

Sequência de teste	Descrição ^[1]
NFPA-99 Dispositivo de ultrassom	Classe I, 1 sonda
NFPA99 Dispositivo genérico	Classe I, sem Parte aplicada
ANSI/AAMI ES-1 Monitor de paciente	Classe I, 5 ECG
ANSI/AAMI ES-1 Desfibrilador	Classe I, 2 pás e 3 ECG
ANSI/AAMI ES-1 Dispositivo de infusão	Classe II, 1 sem Parte aplicada
ANSI/AAMI ES-1 Dispositivo de ultrassom	Classe I, 1 sonda
ANSI/AAMI ES-1 Dispositivo genérico	Classe I, sem Parte aplicada
[1] As designações de classes se referem às definições de normas de segurança elétrica aplicáveis aos dispositivos, e não às disposições de dispositivos médicos da FDA.	

Como criar uma sequência de teste

É possível criar uma nova sequência de teste a partir de uma sequência de teste diferente ou criar uma nova.

Criar uma nova sequência de teste

Para criar um novo teste:

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **TESTE Biblioteca**.
3. Pressione a tecla **Novo**.

Um assistente de sequência de teste o conduz passo a passo pela configuração da sequência de teste. São cinco etapas de configuração.

1. Pressione  ou  para realçar uma norma de teste e pressione .
2. Pressione  ou  para realçar uma classe de dispositivo e pressione .
3. Configure as Partes aplicadas (A.P.).

Nota

É possível usar um teclado USB ou leitor de código de barras para digitar o nome da Parte aplicada.

Se o Dispositivo sendo testado não tiver partes aplicadas, pressione a tecla **Próxima etapa** para pular a configuração das partes aplicadas.

Se o Dispositivo sendo testado tiver partes aplicadas, pressione **Nova parte aplicada**. É preciso dar um nome à parte aplicada e mostrar quantas partes aplicadas do Dispositivo sendo testado existem na configuração.

O Produto tem cinco entradas para partes aplicadas. Se você usar mais de cinco partes aplicadas, uma mensagem de erro será exibida no visor. Se o Dispositivo sendo testado tiver mais de cinco partes aplicadas, você poderá usar o adaptador 1 para 10. Consulte a seção Como usar o Adaptador 1 para 10 para obter mais informações.

Se você conectar várias partes aplicadas a uma entrada, deverá definir **Configuração unida** como **Unida**. O Produto define a entrada disponível subsequente das partes aplicadas que estão unidas. O ícone de posição no visor mostra entradas configuradas como pontos e entradas não configuradas como círculos. A Figura 37 mostra o ícone de posição de uma entrada configurada e de quatro entradas não configuradas.



gtv127.bmp

Figura 37. ÍCONE de posição de entrada

Para colocar uma parte aplicada do Dispositivo sendo testado em cada uma das entradas do Produto, defina **Configurações unidas** como **Desunidas**. O Produto mostrará as entradas subsequentes disponíveis, conforme definidas para esta configuração.

A última variável de partes aplicadas é **Tipo**. Realce a variável Tipo e pressione **ENTER**. Realce um tipo na lista de tipos e pressione **ENTER**.

Pressione a tecla **Concluído** para completar a configuração da parte aplicada.

Para editar uma configuração de parte aplicada, use **▲** ou **▼** para realçar a configuração de parte aplicada e pressione **ENTER**.

4. Edite as configurações do teste.

A Tabela 7 é uma lista das configurações de teste com suas descrições e valores padrão.

Para definir uma dessas configurações de teste, pressione **▲** ou **▼** para destacar uma configuração de teste, depois pressione **ENTER**. Após alterar a configuração, pressione a tecla **Concluído**.

5. Dê um nome à sequência de teste. Quando você pressiona a tecla **Próxima etapa** na etapa de configurações de edição, o Produto automaticamente dá o nome Sequência de teste seguido da data e a hora. Para aceitar o nome padrão, pressione a tecla **Próxima etapa**. Para alterar o nome, pressione a tecla **Editar**.

Nota

É possível usar um teclado USB ou leitor de código de barras para editar o nome da sequência de testes.

A sequência de teste está completa. Para colocar a sequência de testes no cartão de memória, pressione a tecla **Salvar**. Para ver os parâmetros da sequência de teste antes de salvá-la, pressione a tecla **Editar**.

Tabela 7. Configurações de teste para sequências de teste

Configuração de teste	Descrição	Valor padrão
Pausar após a ativação	Se definido como Sim, atrasa o início do teste pelo tempo definido no parâmetro Atraso de ativação quando a alimentação é aplicada ao Dispositivo sendo testado.	Não
Pausar antes da desativação	Se definido como Sim, atrasa o início do teste pelo tempo definido no parâmetro Atraso de desativação quando a alimentação é removida do Dispositivo sendo testado.	Não
Atraso de ativação	O tempo que o Produto aguardará antes de executar a etapa subsequente depois que a alimentação for aplicada ao Dispositivo sendo testado. O intervalo é de 0 a 9999 segundos.	2 seg.
Atraso de desativação	O tempo que o Produto aguardará antes de executar a etapa subsequente depois que a alimentação for removida do Dispositivo sendo testado. O intervalo é de 0 a 9999 segundos.	0 seg.
Velocidade de teste ^[1]	Quando definida como Normal, o Produto faz uma medição da corrente de fuga em 5 segundos e um teste de resistência do isolamento em 1 minuto. Quando definida como Rápido, o Produto mede a corrente de fuga tão rapidamente quanto possível e faz um teste de resistência do isolamento em 3 segundos.	Normal
Modo de teste	Quando definido como Automático, o Produto executa cada etapa da sequência de teste automaticamente. Quando definido como Passo a passo, você precisa pressionar a tecla Próxima etapa para mover-se para a etapa subsequente na sequência.	Automático
Parar em caso de falha do teste	Quando definido como Sim, o Produto para a sequência de teste quando detecta uma falha.	Sim

Tabela 7. Configurações de teste de sequências de teste (cont.)

Configuração de teste	Descrição	Valor padrão
Testes de vários aterramentos de proteção (PE)	Se definido como Sim, o Produto indagará se você deseja repetir os testes de PE ou continuar.	Não
Várias fugas sem aterramento	Se definido como Sim, o Produto indagará se você deseja repetir os testes de fuga sem aterramento ou continuar.	Não
Armazenamento de registro do terminal do paciente ^[2]	Quando definido como Armazenar tudo, todos os resultados são colocados nos resultados de teste. Se definido como Armazenar o pior/último, somente o pior valor medido é colocado nos resultados de teste. Se definido para armazenar o pior/último e todos os valores medidos forem o mesmo, o último valor será colocado nos resultados de teste.	Armazenar o pior/último
Tensão do teste de isolamento	Define a tensão do teste de isolamento como 250 V CC ou 500 V CC.	500 V CC
Polaridade invertida	Se definida como Não, os testes de polaridade invertida serão ignorados.	Sim
<p>[1] É possível alterar o parâmetro de velocidade de teste em uma sequência de testes para diminuir o tempo necessário para realizar uma sequência de testes.</p> <p>[2] Aplica-se somente a testes de corrente de fuga e testes de vários aterramentos de proteção.</p>		

Criar uma sequência de teste a partir de uma sequência de teste na biblioteca de testes

Para criar uma sequência de teste a partir de uma sequência de teste que já conste da biblioteca de testes:

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **TESTE Biblioteca**.
3. Pressione  ou  para realçar um nome de sequência de teste.

Observação

*Pressione a tecla **F1** para alternar entre as classificações de A a Z ou de Z a A das sequências de teste.*

4. Pressione a tecla **Exibir/Editar**.
5. Pressione a tecla **Salvar como novo**.
6. Digite um novo nome com o teclado da tela.

Nota

É possível usar um teclado USB ou leitor de código de barras para editar o nome da sequência de testes.

7. Pressione a tecla **Concluído**.
As etapas da nova sequência de teste são preenchidas com as etapas da sequência de teste inicial.

8. Pressione a tecla **Editar**.
Percorra cada etapa de configuração da sequência de teste e aceite os parâmetros ou altere-os para a nova sequência de testes.
9. Pressione a tecla **Salvar** para salvar a sequência de teste e sair do assistente.

Editar uma sequência de teste

Para alterar uma ou mais etapas de uma sequência de teste:

1. Pressione .
2. Pressione a tecla **TESTE Biblioteca**.
3. Pressione  ou  para realçar um nome de sequência de teste.

Observação

*Pressione a tecla **F1** para alternar entre as classificações de A a Z ou de Z a A das sequências de teste.*

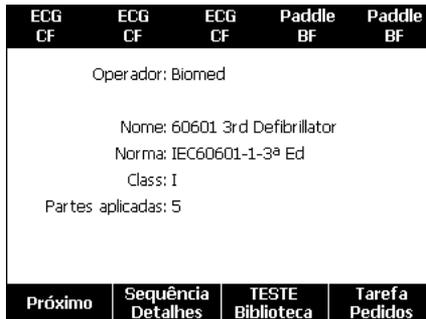
4. Pressione a tecla **Exibir/Editar**.
5. Pressione a tecla **Editar**.

Percorra cada etapa da sequência de teste e aceite os parâmetros da etapa ou altere-os.

Criar uma sequência de teste

Para criar uma sequência de teste:

1. Pressione  para exibir a tela de sequência de teste na Figura 38.



gvp125.bmp

Figura 38. Tela da sequência de testes

2. Pressione a tecla **TESTE Biblioteca**.
3. Pressione  ou  para realçar um nome de sequência de teste.

Observação

Pressione a tecla **F1** para alternar entre as classificações A a Z, Z a A, por data das sequências de teste.

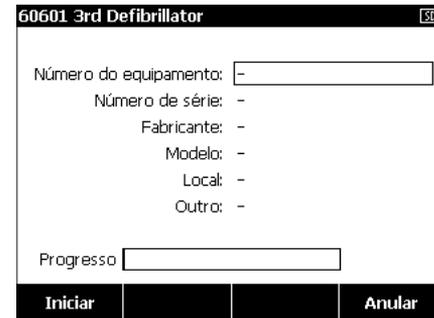
4. Pressione .

Observação

Para ver os detalhes da sequência de teste que você está prestes a iniciar, pressione a tecla **Sequência Detalhes**.

5. Pressione a tecla **Próximo**.

A tela de informações do equipamento na Figura 39 é exibida no visor.



gvp126.bmp

Figura 39. Tela de informações do equipamento

O número, número de série, fabricante, modelo e localização do Dispositivo sendo testado (DUT) podem ser digitados para ajudar a identificar o DUT nos resultados de teste.

Nota

É possível usar um teclado USB ou leitor de código de barras para digitar informações do DUT. Você pode usar um leitor de código de barras para mover automaticamente por cada campo se ele enviar automaticamente um retorno de carro.

Quando a etapa da sequência de teste for uma inspeção visual, você deverá pressionar a tecla **Aprovado**, **Reprovado** ou **N/A** para passar para a etapa subsequente do teste.

Quando o Produto medir um valor para um teste, Testando será exibido na tela. Quando a etapa do teste estiver concluída, os resultados serão mostrados com APROVADO ou REPROVADO no visor.

Para adicionar comentários quando uma etapa de teste for concluída, pressione a tecla **Adicionar comentários**. Ao ver resultados individuais de um Resumo do teste, você pode pressionar a tecla **Adicionar comentários** para digitar mais informações sobre a etapa de teste.

Quando a sequência de teste estiver concluída, um nome será criado a partir do número do equipamento, a data e a hora. Para alterar o nome, pressione **ENTER** ou a tecla **Editar**. Para colocar a sequência de testes no cartão de memória, pressione a tecla **Salvar**.

Mostrar resultados de teste

Para mostrar resultados de teste no visor:

1. Pressione **Test Results**.
2. Pressione **▼** ou **▲** para realçar um nome de resultado de teste.

Observação

*Pressione a tecla **F1** para alternar entre a classificação dos resultados por data ou de A a Z.*

3. Pressione **ENTER** para mostrar o teste e seus resultados no visor.
4. Pressione **▲** ou **▼** para realçar o resultado de um teste.
5. Pressione **ENTER** para mostrar os resultados do teste no visor.
6. Pressione a tecla **Voltar** para voltar para a lista de resultados de teste.

Nota

É possível usar um teclado USB ou leitor de código de barras para editar o nome dos resultados de teste.

Quando você pressiona a tecla **Iniciar sequência de teste**, sequência de teste completa tem início.

Excluir um conjunto de resultados de teste

Para excluir o resultado de um teste:

1. Pressione .
2. Pressione  ou  para realçar um nome de resultado de teste.

Observação

*Pressione a tecla **F1** para alternar entre a classificação dos resultados por data ou de A a Z.*

3. Pressione a tecla **Excluir**.
Uma tela de confirmação de exclusão será exibida no visor.
4. Pressione a tecla **Excluir**.

Manutenção

Advertência

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou ferimentos:

- **Desligue o Produto e retire o cabo de alimentação da tomada da rede elétrica. Aguarde 2 minutos para que os circuitos internos descarreguem antes de abrir a porta do fusível ou remover as tampas do Produto.**
- **Não opere este produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.**
- **Desconecte o cabo de energia da rede elétrica antes de remover as tampas do produto.**

- **Remova os sinais de entrada antes de limpar o Produto.**
- **Use somente as peças de substituição especificadas.**
- **Use somente os fusíveis de reposição especificados.**
- **Os reparos ao produto devem ser feitos somente por um técnico aprovado.**

O Produto é um instrumento de medição calibrado. Tome as precauções necessárias para impedir abusos mecânicos que possam alterar os ajustes calibrados.

Teste e substituição de fusíveis

Advertência

A fim de evitar choques elétricos, remova todos os cabos de alimentação e terminais de teste do Produto antes de abrir a porta dos fusíveis.

Para proteção elétrica da saída do equipamento, o Produto usa dois fusíveis, um na linha energizada (L1) e um na linha neutra (L2). Para testar o fusível:

1. Vire o Produto, de modo que a parte inferior do estojo fique voltada para cima. Veja a Figura 40.
2. Vire o suporte de inclinação para cima.
3. Remova o parafuso na porta dos fusíveis com uma chave de fenda Phillips nº 2 e levante a porta de fusíveis do Produto.
4. Remova os dois fusíveis do Produto.

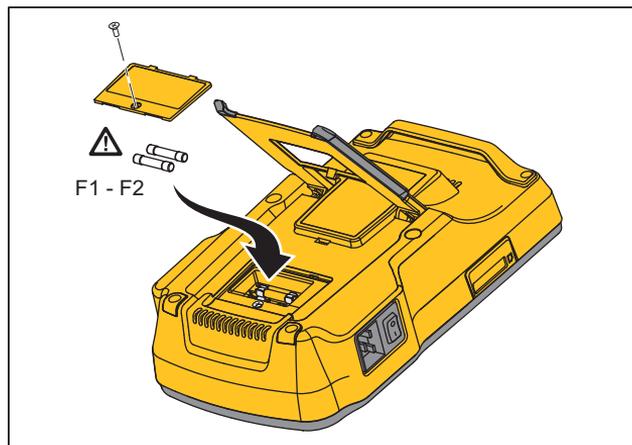


Figura 40. Acesso ao fusível

5. Use um multímetro para medir a continuidade de cada fusível.

Se um fusível não apresentar continuidade, substitua-os por um fusível com a mesma corrente e tensão nominal. Os valores nominais de fusível aplicáveis estão divulgados na etiqueta localizada no fundo da maleta do Produto. A Tabela 8 é uma lista dos fusíveis disponíveis com números de peça da Fluke Biomedical.

6. Reinstale a porta dos fusíveis e prenda-a com o parafuso.

Como limpar o produto

⚠⚠ Advertência

Para evitar choques elétricos, não limpe o Produto quando estiver conectado à rede elétrica ou a um Dispositivo sendo testado.

⚠ Atenção

Não despeje líquido na superfície do produto. Fluidos nos circuitos elétricos podem causar a falha do Produto.

⚠ Atenção

Não use produtos de limpeza em spray no Produto. Isso pode fazer com que o fluido vaze para dentro do Produto e danifique os componentes eletrônicos.

Limpe o Produto ocasionalmente com um pano úmido e detergente neutro. Tente evitar a entrada de líquidos.

Limpe os cabos do adaptador valendo-se das mesmas precauções. Examine-os quanto a danos e deterioração do isolamento. Examine a integridade das conexões antes de cada uso.

Peças substituíveis

A Tabela 8 é uma lista das peças de reposição disponíveis para o Produto.

Tabela 8. Peças de reposição

Item		Número de peça da Fluke Biomedical
Manual de introdução do ESA615		4105845
CD com Manual de usuário do ESA615		4105850
Cabo de alimentação elétrica	EUA/Japão	2238680
	Reino Unido	2238596
	Austrália/China	2238603
	Europa	2238615
	França/Bélgica	2238615
	Tailândia	2238644
	Israel	2434122
	Suíça	3379149
	Brasil	3841358
Adaptador de tomada elétrica dos EUA para o Brasil		4151242
Adaptador de polo nulo		3326842
Ansur, CD com versão para demonstração		2795488

Tabela 8. Peças de reposição (cont.)

Item		Número de peça da Fluke Biomedical
Adaptador de tomada banana para ECG de 5 para 5 (BJ2ECG)		3359538
Maleta		2248650
Cabo de transferência de dados		4034393
Fusível	USA-115, Japão ⚠ Fusível T20A de 250 V (Tempo de resposta), 1¼ in x ¼ in	2183691
	Austrália, China, Suíça ⚠ Fusível T10A de 250 V (Tempo de resposta), 1¼ in x ¼ in	109298
	Europa, Reino Unido, USA-220, França/Bélgica, Tailândia, Brasil, Israel ⚠ Fusível T16A de 250 V (Tempo de resposta), 6,3 mm x 32 mm	3321245
Adaptador 15 – 20 A		2195732
Kit de acessórios ESA USA/AUS/ISR: Conjunto de terminais de teste Kit de sondas de testes TP1 Conjunto de cliques jacaré AC285		3111008
Kit de acessórios ESA EUR: Conjunto de terminais de teste Kit de sondas de testes TP74 Conjunto de cliques jacaré AC285		3111024
⚠ Para garantir a segurança, use apenas as peças de reposição exatas.		

Acessórios

A Tabela 9 é uma lista dos acessórios disponíveis para o Produto.

Tabela 9. Acessórios

Item	Número de peça da Fluke Biomedical
Terminais de teste com revestimento retrátil	1903307
Adaptadores de pino de conexão à terra	2242165
Adaptador ECG de 1 para 10	3392119
Adaptador universal de encaixe para banana	2462072
Adaptador para cabo de teste de ultrassom	3472633
Dongle sem fio USB	3341333

Especificações

Temperatura

Operação 10 °C a 40 °C (50 °F a 104 °F)

Armazenamento -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F)

Umidade 10 a 90 % sem condensação

Altitude

Tensão de suprimento da rede elétrica CA de 100 V/115 V 5.000 m

Tensão de suprimento da rede elétrica CA de 230 V 2.000 m

Tela Visor de LCD

Comunicação

Porta upstream para dispositivo USB	Conector Mini-B para controle por um computador
Porta USB controladora de host	Tipo A, saída de 5 V, carga máx. 0,5 A. Conector para teclado e leitor de código de barras
Sem fio	IEEE 802.15.4 para controle por um computador

Modos de operação Manual e remoto

Alimentação de energia

Saída de energia de 100 V/115 V	90 a 132 V CA RMS, 47 a 63 Hz, máximo 20 A
Saída de energia de 230 V	180 a 264 V CA RMS, 47 a 63 Hz, máximo 16 A

Peso 1,6 Kg (3,5 lbs.)

Dimensões 28,5 cm x 17,6 cm x 8,4 cm (11,2 pol. x 6,9 pol. x 3,3 pol.)

Rádio sem fio

Faixa de frequência	2412 MHz a 2462 MHz
Potência de saída	<1 mW

Segurança

Geral	IEC 61010-1: Sobretensão categoria II, grau de poluição 2
Medição	IEC 61010-2-030: CAT II 300 V

Classificação IP IEC 60529: IP20

Compatibilidade eletromagnética (EMC)

Internacional IEC 61326-1: Ambiente eletromagnético básico 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.

As emissões que excedem os níveis exigidos pela CISPR 11 podem ocorrer quando o equipamento está conectado a um objeto de teste. O equipamento pode não estar em conformidade com os requisitos de imunidade desse padrão quando os cabos de teste e/ou as pontas de prova de teste estiverem conectados.

Coreia (KCC).....	Equipamento de Classe A (Equipamento para transmissão e comunicação industrial) <i>Classe A: O equipamento atende aos requisitos de equipamentos industriais de ondas eletromagnéticas e o vendedor ou usuário deve observar essas informações. Este equipamento é indicado para uso em ambientes comerciais e não deve ser usado em residências.</i>
USA (FCC).....	47 CFR 15 subparte B. Este produto é considerado um dispositivo isento de acordo com a cláusula 15.103.

Especificações detalhadas

Seleções de normas de testes.....ANSI/AAMI ES-1, IEC62353, IEC60601-1, e AN/NZS 3551

Tensão

Intervalos (tensão da rede elétrica).....90 V a 132 V CA RMS
180 V a 264 V CA RMS

Intervalo (Tensão ponto a ponto)

5.000 m0 V a ≤ 150 V CA RMS

2.000 m0 V a ≤ 300 V CA RMS

Precisão $\pm(2\%$ da leitura + 0,2 V)

Resistência à terra

Modos.....2 fios

Corrente de teste>200 mA CA

Intervalo.....0 Ω a 2.000 Ω

Precisão $\pm(2\%$ da leitura + 0,015 Ω)

Corrente do equipamento

Intervalo.....0 A a 20 A CA RMS

Precisão $\pm(5\%$ da leitura + (2 contagens ou 0,2 A, o que for maior))

Ciclo de serviço.....	15 A a 20 A, 5 min lig./5 min desl. 10 A a 15 A, 7 min lig./3 min desl. 0 A a 10 A, contínuo
-----------------------	--

Corrente de fuga

Modos*.....	CA+CC (True-rms) somente CA somente DC
-------------	--

* Para testes que não usam tensão MAP, CA+CC, os modos SOMENTE CA e SOMENTE CC estão disponíveis para todas as fugas. Tensões de MAP estão disponíveis somente em RMS verdadeiro (mostrado como CA+CC)

Seleção de carga do paciente	AAMI ES1-1993 Fig. 1 IEC 60601: Fig. 15
------------------------------------	--

Fator de pico	≤3
---------------------	----

Intervalos	0,0 µA a 199,9 µA 200 µA a 1.999 µA 2,00 mA a 10,00 mA
------------------	--

Precisão

CC a 1 kHz.....	±(1 % da leitura + (1 µA ou 1 LSD, o que for maior))
1 kHz a 100 kHz.....	±(2 % da leitura + (1 µA ou 1 LSD, o que for maior))
1 kHz a 5 kHz (corrente >1,6 mA)	±(4 % da leitura + (1 µA ou 1 LSD, o que for maior))
100 kHz a 1 MHz	±(5 % da leitura + (1 µA ou 1 LSD, o que for maior))

Observação

Precisão para testes de fuga para isolamento, rede elétrica na parte aplicada (MAP), parte aplicada direta, parte aplicada alternativa e equipamento alternativo, todos os intervalos são:

- A 120 V CA + (2,5 µA ou 1 LSD, o que for maior)
- A 230 V CA adicional ±3 % e + (2,5 µA ou 1 LSD, o que for maior)

Para testes de fuga para equipamento alternativo, parte aplicada alternativa e parte aplicada direta, os valores de fuga são compensados para o valor nominal da rede elétrica, de acordo com a norma 62353. Portanto, a precisão especificada para outras fugas não se aplica.

Tensão de teste de rede elétrica na parte aplicada.....	100 % \pm 7 % da rede elétrica para AAMI, corrente limitada a 1 mA \pm 25 % de acordo com AAMI 100 % \pm 7 % da rede elétrica para IEC 62353 corrente limitada a 3,5 mA \pm 25 % de acordo com IEC 62353 100 % \pm 7 % da rede elétrica de acordo com IEC 60601-1 corrente limitada a 7,5 mA \pm 25 % de acordo com IEC 60601-1
---	---

Fuga diferencial

Intervalos.....	75 μ A a 199 μ A 200 μ A a 1.999 μ A 2,00 mA a 20,00 mA
Precisão	\pm (10 % da leitura + (2 contagens ou 20 μ A, o que for maior))

Resistência de isolamento

Intervalos.....	0,5 a 20,0 M Ω 20,0 a 100,0 M Ω
Precisão	
20 M Ω Intervalo.....	\pm (2 % da leitura + 0,2 M Ω)
100 M Ω Intervalo.....	\pm (7,5 % da leitura + 0,2 M Ω)
Tensão de teste de fonte	500 ou 250 V CC (+20 %, -0 %) 2,0 \pm corrente de curto circuito 0,25 mA
Capacitância de carga máxima.....	1 μ F

Formas de onda de desempenho de ECG

Precisão	
Frequência	\pm 2 %
Amplitude	\pm 5 % de onda quadrada de 2 Hz somente, fixo com configuração de terminal II de 1 mV
Formas de onda	
ECG Complexo	30, 60, 120, 180 e 240 BPM
Fibrilação ventricular	
Onda quadrada (50 % do ciclo de atividade).....	0,125 Hz e 2 Hz

Onda senoidal.....	10, 40, 50, 60 e 100 Hz
Onda triangular.....	2 Hz
Pulso (largura de pulso de 63 ms).....	30 BPM e 60 BPM

Sequências de teste fornecidas pela fábrica

60601 3ª Edição Monitor de paciente
60601 3ª Edição Desfibrilador
60601 3ª Edição Bomba de infusão
60601 3ª Edição Dispositivo de ultrassom
60601 3ª Edição Dispositivo genérico
60601 3ª Edição Sistema
62353-Alt. Monitor de paciente
62353-Alt. Desfibrilador
62353-Alt. Bomba de infusão
62353-Alt. Dispositivo de ultrassom
62353-Alt Dispositivo genérico
NFPA-99 Monitor de paciente
NFPA99 Desfibrilador
NFPA99 Bomba de infusão
NFPA-99 Dispositivo de ultrassom
NFPA99 Dispositivo genérico
ANSI/AAMI ES-1 Monitor de paciente
ANSI/AAMI ES-1 Desfibrilador
ANSI/AAMI ES-1 Bomba de infusão
ANSI/AAMI ES-1 Dispositivo de ultrassom
ANSI/AAMI ES-1 Dispositivo genérico