

FLUKE®

Calibration

5560A/5550A/5540A

Calibrator

Manual do operador

August 2022 (Portuguese)

© 2022 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

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

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

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

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro autorizado de reparos da Fluke mais próximo para obter informações sobre autorizações de retorno e então, envie o produto para o centro autorizado, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro já pagos (FOB no destino), ao centro autorizado de reparos mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será devolvido ao Comprador, com frete já pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobretensão causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do cliente antes de começar os reparos. Após a realização dos reparos, o produto será devolvido ao Comprador com frete já pago e este reembolsará a Fluke pelos custos dos reparos e do transporte de retorno (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUABILIDADE PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA.

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

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

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

Índice

Título	Page
Introdução.....	1
Fale com a Fluke Calibration.....	3
Informações de segurança.....	3
Especificações.....	3
Informações sobre serviços.....	3
Visão geral da operação.....	3
Operação local.....	4
Operação remota (GPIB).....	4
Operação remota (RS-232).....	4
Operação remota (USBTCM).....	4
Operação remota (Ethernet).....	4
Preparar o Produto para operação.....	4
Desembalar e inspecionar.....	5
Seleção de tensão da rede elétrica.....	6
Conectar à potência de linha.....	6
Proteção contra sobrecarga.....	7
Posicionamento e montagem em rack.....	8
Considerações sobre resfriamento.....	8
Senha de segurança de calibração.....	9
Recursos.....	9
Recursos do painel frontal.....	9
O Visor.....	13
Recursos do painel traseiro.....	15
Operação do painel frontal.....	17
Ligar o calibrador.....	17
Aquecer o Calibrador.....	17
Menus.....	17
Teclas.....	17
Tela DCV.....	18
Menu de configuração.....	18
Menu de configuração > Calibração.....	18
Menu de configuração > Configuração do instrumento.....	19
Menu de configuração > Configurações do sistema.....	22
Configuração da porta remota.....	23
Menu de configuração > Autoteste e diagnóstico.....	24

Menu de configuração > Idiomas.....	25
Menu de configuração > Sobre.....	25
Menu de funções	25
Menu de função > Saída única	26
Menu de funções > Saída dupla (não disponível no 5540A)	26
Menu de funções > Medida	26
Redefinir o calibrador.....	27
Zerar o calibrador	27
Modos Operar e Em espera	27
Conectar o Calibrador a um DUT	28
Cabo e tipos de conector recomendados	28
Cabo 55XXA/DMMCAL.....	28
Quando usar EARTH e GUARD.....	29
Terra	29
Proteção externa.....	29
Conexões de quatro fios versus conexões de dois fios.....	30
Conexão de quatro fios.....	30
Compensação de dois fios.....	30
Compensação desligada	30
Conexões do cabo.....	30
RMS versus amplitude de p-p	35
Definir uma saída	36
Funções e recursos comuns do menu de função	38
Faixa auto versus faixa bloqueada	38
Tecla Proteção	38
Tecla Sensor	38
Selecionar Formas de onda.....	39
Ajustar fase - Saída para referência.....	39
Ajustar fase - Saída Aux para.....	40
Botão Sincronizar	40
Tecla Comp.	40
Junção de referência	41
Tecla Baixo.....	41
Tipo de termopar	42
Menu Saída única	42
Definir saída de tensão CC.....	42
Definir saída de tensão CA.....	43
Inserir um deslocamento de CC	43
Definir uma referência.....	44
Inserir um duty cycle	44
Definir saída da corrente CC	44
Definir saída da corrente CA	45
Definir saída da resistência	45
Definir saída da capacitância.....	45
Definir saída da indutância (não disponível no 5540A)	46
Definir fonte de simulação de temperatura (RTD).....	46
Definir fonte TC.....	47
Menu Saída dupla (não disponível no 5540A)	47
Definir saída de alimentação CC	48
Definir saída de alimentação CA	48

Menu Medida.....	49
Medir temperaturas de termopar	49
Tecla Abrir detecção TC	49
Tipos de forma de onda.....	49
Onda sinusoidal	50
Onda quadrada	50
Configurações de edição e saída de erro.....	51
Configuração de saída.....	51
Exibir o erro do DUT	52
Multiplicar e dividir	53
Definir limites de saída	53
Definir limites de tensão e corrente.....	53
Sincronizar o Calibrador usando 10 MHz IN/OUT.....	53
Como usar um relógio externo de 10 MHz	54
Aplicações de amostra	54
Calibrar um DMM 77 Série IV	55
Conjunto de cabos 55XXA/DMMCAL	55
Procedimento de verificação.....	56
Ajuste	58
Procedimentos de ajuste	58
Calibrar um termômetro Fluke 51	60
Procedimento de verificação.....	60
Calibrar o termômetro	61
Manutenção.....	62
Limpeza do Produto.....	63
Substituir o fusível da rede elétrica.....	63
Opções e acessórios	65
Kit de montagem em rack.....	66
Cabo de interface IEEE-488	66
Cabos de modem nulo RS-232	66
55XXA-525A/LEADS	66
Códigos de erro.....	67

Introdução

Os 5560A/5550A/5540A Calibradores (o Produto ou o Calibrador) atendem a uma ampla carga de trabalho de calibração que inclui Multímetros digitais (DMMs) de bancada de 6,5 dígitos e vêm com recursos internos e externos que protegem o dispositivo contra danos e facilitam o transporte para calibração no local e móvel. O Produto, mostrado na Figura 1, pode também ser totalmente automatizado com MET/CAL[®].

O Produto é uma fonte de precisão totalmente programável para:

- Tensão CC de 0 V a ± 1020 V
- Corrente CC de 0 A a $\pm 30,2$ A
- Tensão CA de 1 mV a 1020 V
- Corrente CA de 10 μ A a 30,2 A
- As formas de onda CA incluem onda sinusoidal e onda quadrada.
- Valores de resistência sintetizados de um curto circuito a 1200 M Ω
- Valores de capacitância sintetizados de 220 pF a 120 mF
- Valores de indutância sintetizados de 12 μ H a 120 H (indutância não disponível no 5540A).
- Saída simulada para 10 tipos de RTDs (Detectores de temperatura de resistência)
- Saída simulada para 17 tipos de termopares
- Saída de alimentação simulada (não disponível no 5540A)

Observação

Todas as imagens mostradas neste manual são do 5560A, salvo indicação em contrário.



Figura 1. 5560A Calibrator

Os recursos do Produto incluem:

- Cálculo de erro de medidor automático com valores de referência selecionáveis pelo usuário.
- **x** (Multiplicar) e **÷** (Dividir) que alteram o valor de saída por múltiplos de dez ou para valores cardinais pré-determinados para várias funções, incluindo base de tempo do osciloscópio padrão e etapas de ganho.
- Limites de entrada programáveis que impedem o operador de inserir valores que excedam os limites de saída predefinidos.
- Saída simultânea de tensão e corrente, simulando potência até 30,9 kW (não disponível no 5540A).
- Entrada e saída de referência de pulso de sincronização de 10 MHz. Use isso para inserir uma referência de 10 MHz de elevada precisão para transferir a exatidão de frequência para o Calibrador e/ou para sincronizar um ou mais Calibradores adicionais para um 5560A/5550A/5540A primário.
- Saída simultânea de duas tensões.
- O modo de largura de banda estendido produz várias formas de onda de 0,01 Hz e ondas senoidais de 2 MHz.
- Saída variável entre a entrada de referência de 10 MHz e a SAÍDA primária e entre as saídas de tensão e corrente.
- Interface de padrão IEEE-488 (GPIB) que está em conformidade com ANSI/IEEE Standards 488.1-1987 e 488.2-1987.
- Interface de dados serial EIA Standard RS-232 para controle remoto do Calibrador.
- Porta de dispositivo de interface de barramento serial universal (USB) 2.0 de alta velocidade para controle remoto do Produto usando USBTMC.
- Porta Ethernet 10/100/1000base-T integrada para controle remoto por conexão de rede do Produto.
- Porta Host USB para salvar relatórios de calibração em uma unidade flash e fornecer atualizações de firmware.
- Terminais de entrada iluminados de Gerenciamento Visual de Conexão para ajudar a mostrar as configurações corretas de conexão a cabo.
- Alimentação - seleção automática de tensão/frequência de linha.
- Monitor WVGA com tela sensível ao toque e controle de teclado.

Fale com a Fluke Calibration

A Fluke Corporation opera em todo o mundo. Para obter informações de contato local, acesse nosso site: www.flukecal.com

Para registrar seu produto, visualizar, imprimir ou fazer download do manual ou do suplemento de manual mais recente, acesse nosso site.

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

+1-425-446-5500

info@flukecal.com

Informações de segurança

Um **Aviso** identifica as condições e os procedimentos perigosos ao usuário. Uma **Atenção** identifica as condições e os procedimentos que podem causar danos ao Produto e ao equipamento testado.

As informações gerais de segurança encontram-se no documento impresso *Informações de segurança de 5560A/5550A/5540A* que acompanha o Produto. Também podem ser encontradas online em www.flukecal.com. Informações de segurança mais específicas estão listadas neste manual onde aplicável.

Especificações

As Especificações de segurança estão localizadas na seção Especificações de segurança do manual *Informações de segurança do 5560A/5550A/5540A*. Encontre as especificações completas em www.flukecal.com. Consulte as Especificações do produto 5560A, *Especificações do produto 5560A ou Especificações do produto 5540A*.

Informações sobre serviços

Entre em contato com um representante autorizado do Centro de Serviços da Fluke Calibration se o Produto precisar de calibração ou conserto durante o período de garantia. Consulte *Desembalar e inspecionar*. Tenhas as informações sobre o Produto em mãos, como a data da compra e o número de série ao agendar um reparo.

Visão geral da operação

Opere o Produto pelo painel frontal no modo local ou remotamente com as portas IEEE-488, RS-232, USBTMC ou LAN. Para operações remotas, consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com. Diversas opções de software estão disponíveis para integrar a operação do produto em uma ampla variedade de requisitos de calibração.

Operação local

As operações locais típicas incluem conexões do painel frontal com o Dispositivo sendo testado (DUT) e, em seguida, entradas manuais de toque no teclado e na tela sensível ao toque no painel frontal para colocar o Produto no modo de saída necessário.

Operação remota (GPIB)

A porta GPIB do painel traseiro do Produto é um barramento de interface paralela totalmente programável que atende ao padrão GPIB (IEEE-488.1) e ao padrão IEEE-488.2 suplementar. Sob o controle remoto de um controlador de instrumento, o Produto opera exclusivamente como *falante/ouvinte*. Use o conjunto de comandos IEEE-488 ou execute o software MET/CAL (opcional) para escrever seus próprios programas. Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com para uma discussão dos comandos disponíveis para a operação de IEEE-488.

Operação remota (RS-232)

A porta RS-232 do painel traseiro é dedicada às comunicações de dados seriais para operar e controlar o Produto durante os procedimentos de calibração em conformidade com o padrão complementar IEEE-488.2.

A porta de dados serial RS-232 conecta um terminal de host ou computador pessoal (PC) ao Produto. Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com para uma discussão dos comandos da RS-232.

Operação remota (USBTMC)

A porta USB 2.0 tipo B do painel traseiro do Produto é uma interface USBTMC totalmente programável que atende ao padrão de interface USBTMC-USB488 e ao padrão IEEE-488.2 complementar. Use o conjunto de comandos de USBTMC. Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com para uma discussão dos comandos disponíveis para a operação de USBTMC.

Operação remota (Ethernet)

A porta Ethernet 10/100/1000BASE-T integrada no painel traseiro do Produto é para controle remoto da conexão de rede do Calibrador e está em conformidade com o padrão IEEE-488.2 suplementar. A porta Ethernet conecta um PC host ao Produto. Para enviar comandos ao Produto, digite os comandos de uma sessão de telnet em execução no computador host. Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com para uma discussão dos comandos Ethernet disponíveis para a operação de Ethernet.

Preparar o Produto para operação

Esta seção fornece instruções para desembalar e instalar o Calibrador e conectá-lo à potência de linha. Instruções para conexões de cabos além da potência de linha podem ser encontradas aqui:

- Conexões do DUT: Consulte [Operação do painel frontal](#)

Para operação remota e esses tópicos, consulte *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com:

- Conexão de interface paralela IEEE-488
- Conexão de interface serial RS-232C
- Conexões de interface LAN
- Conexões de interface USB 2.0

Desembalar e inspecionar

Inspeccione o Produto quanto a danos e informe imediatamente quais danos ao remetente. As instruções para inspeção e reclamações estão incluídas no contêiner de remessa.

Verifique o contêiner de remessa para todos os equipamentos padrão listados na Tabela 1 e verifique o pedido de remessa para quaisquer itens adicionais solicitados.

Tabela 1. Equipamento padrão

Item	Nº de peça ou modelo
Calibrador	5560A/5550A/5540A
Cabo de potência de linha	Veja a Tabela 3.
Conjunto de cabos ^[1]	55XXA/LEADS SET
Estojo para transporte	55XXA/CASE, TRANSIT CASE
<i>5560A/5550A/5540A Informações de segurança</i>	5037050
<i>5560A/5550A/5540A Manual do operador</i>	Consulte o site da Fluke Calibration.
<i>Especificações do 5560A</i>	Consulte o site da Fluke Calibration.
<i>Especificações do 5550A</i>	Consulte o site da Fluke Calibration.
<i>Especificações do 5540A</i>	Consulte o site da Fluke Calibration.
<p>[1] 55XXA/LEADS SET - Contém:</p> <p>Stackable Test Leads</p> <p style="padding-left: 20px;">Tensão nominal: 30 V CA ou 60 V CC, uso sem contato máx</p> <p style="padding-left: 20px;">Corrente nominal: 30 A máx</p> <p>Shielded Calibration Test Leads</p> <p style="padding-left: 20px;">Tensão nominal: Máximo de 1.000 V. Apenas para uso de calibração, transiente máximo de 1.500 V pico Uso sem contato</p> <p style="padding-left: 20px;">Corrente nominal: Máximo de 3,2 A</p> <p>High Current Test Leads</p> <p style="padding-left: 20px;">Tensão nominal: 30 V CA ou 60 V CC, uso sem contato máx</p> <p style="padding-left: 20px;">Corrente nominal: 30 A máx</p> <p>Thermocouple Extension</p> <p style="padding-left: 20px;">Extensão do termopar 0,9 m (3 pés), J (fio marrom, conectores pretos)</p> <p style="padding-left: 20px;">Extensão do termopar 0,9 m (3 pés), K (fio marrom, conectores amarelos)</p> <p style="padding-left: 20px;">Extensão do termopar 0,9 m (3 pés), CU (fio branco, conectores brancos)</p> <p style="padding-left: 20px;">Conjunto de termopar, tipo K, ponta tipo conta, conector moldado</p> <p style="padding-left: 20px;">Conjunto de termopar, conjunto J com extensões</p> <p style="padding-left: 20px;">Termopar curto, conector, termopar, em curto, Cu-Cu, branco</p> <p style="padding-left: 20px;">Adaptador para termopar tipo K – Fluke</p>	

Tabela 2. Acessórios de calibração opcionais

Item	Modelo	Número de peça
Termopar e conjunto de cabos de teste	55XXA-525/ LEADS SET	5128204
1, 2, and 10-Turn Current Coil	55XXA/COIL 10	5128219
50-Turn Current Coil	55XXA/COIL 50	5128228
DMM Autocal Adapter	55XXA/ DMMCAL	5128237
Kit de portabilidade para calibrações no local	55XXA/ PORTKIT	5128243
Estojo para transporte	55XXA/CASE, TRANSIT CASE	5128255

Seleção de tensão da rede elétrica

O Calibrador detecta automaticamente a tensão de linha da rede elétrica quando você pressiona o interruptor de alimentação (Tabela 4, 20) e se configura para funcionar nesse nível de tensão. Tensões de rede nominais que variam de 100 Vrms a 120 Vrms e de 220 Vrms a 240 Vrms ($\pm 10\%$) são aceitáveis, com frequências de 47 Hz a 63 Hz.

Conectar à potência de linha

Aviso

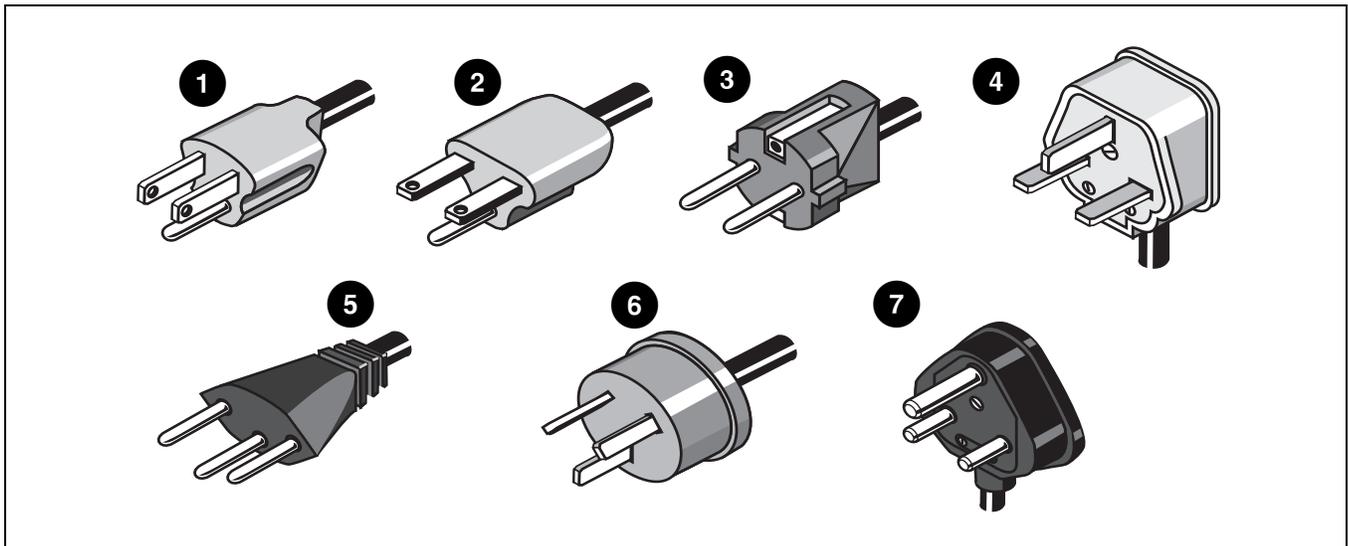
Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou lesão física pessoal:

- **Conecte um cabo de alimentação da rede aprovado com três condutores a uma tomada aterrada.**
- **Certifique-se de que o produto esteja aterrado antes do uso.**
- **Não use um cabo extensor nem um plugue adaptador.**

O Produto vem com o plugue da potência de linha para o país da compra. Se você precisar de um tipo diferente, consulte a Tabela 3. Foi os tipos de plugue de potência de linha disponíveis na Fluke Calibration.

Depois de verificar se o fusível correto para essa tensão de linha está instalado, conecte o Produto a uma tomada de três pinos devidamente aterrada.

Tabela 3. Tipos de cabo de potência de linha disponíveis da Fluke Calibration



Número	Tipo	Tensão/Corrente	Número de opção da Fluke
1	América do Norte	120 V/15 A	LC-1
2	América do Norte	240 V/15 A	LC-2
3	Europa universal	220 V/15 A	LC-3
4	Reino Unido	240 V/13 A	LC-4
5	Suíça	220 V/10 A	LC-5
6	Austrália	240 V/10 A	LC-6
7	África do Sul	240 V/5 A	LC-7

Proteção contra sobrecarga

O Produto fornece proteção contra retorno de energia e desconexão rápida de saída.

A proteção contra retorno de energia impede danos no Produto contra sobrecargas ocasionais e acidentais nos modos normal e comum no pico máximo de ± 300 V. Não é considerado proteção contra abuso frequente (sistemático e repetido). Esse abuso fará com que o Produto falhe.

Para funções de volts, ohms, capacitância, indutância e termopar, há uma proteção contra desconexão de saída rápida. Essa proteção detecta tensões aplicadas superiores a 20 V nos terminais de saída. Ela desconecta rapidamente os circuitos internos dos terminais de saída e coloca o Produto em espera quando essa sobrecarga ocorre.

Posicionamento e montagem em rack

Aviso

Para evitar o risco de choque elétrico, incêndio ou ferimento, não restrinja o acesso ao cabo de energia do Produto. O cabo de energia é o dispositivo de desconexão da rede elétrica. Se o acesso ao cabo de energia for inibido pela montagem em rack, será preciso providenciar um interruptor de desconexão da rede elétrica acessível com especificação correta em local acessível como parte da instalação.

Coloque o Produto em uma bancada ou monte-o em um rack de equipamento de largura padrão e 61 cm (24 pol.) de profundidade. Para uso em bancada, o Produto é equipado com pés antiderrapantes e antiarranhões. Para montar o Produto em um rack de equipamento, use o 5560A/5550A/5540A Rack Mount Kit (Y5538). O kit contém instruções de montagem e hardware.

Considerações sobre resfriamento

Cuidado

Para evitar danos ao Produto, certifique-se de que o espaço ao redor do Produto atenda aos requisitos mínimos listados abaixo.

A exatidão e a confiança em todas as peças internas do Produto são aprimoradas mantendo a temperatura interna o mais baixa possível. Prolongue a vida útil do Produto e melhore seu desempenho observando estas regras:

- Mantenha as aberturas do Produto livres de obstruções (7,62 cm de paredes próximas ou gabinetes de rack). O ventilador aspira o ar do lado esquerdo do Produto.
- As perfurações de exaustão no lado direito do Produto devem estar desobstruídas.
- O ar que entra no Produto deve estar em temperatura ambiente: certifique-se de que o ar de exaustão de outro instrumento não seja direcionado para a entrada do ventilador.

Senha de segurança de calibração

A integridade da calibração do Produto está protegida por uma senha de segurança que deve ser inserida antes que as constantes da nova calibração possam ser salvas na memória não volátil. Esta senha substitui os interruptores de calibração de hardware encontrados em calibradores mais antigos, como o Fluke 5522A. Assim como o 5522A, a senha protege também a capacidade de definir a data no relógio de tempo real interno.

Se a senha não for inserida, o Produto estará protegido. Quando a senha é digitada, o Produto fica desprotegido. O Produto se protege quando ele é redefinido ou quando os menus de configuração são fechados. O Produto pode ser desprotegido a qualquer momento pela interface remota inserindo o comando CAL_SECURE e a senha.

A senha contém de 1 a 8 dígitos decimais. O Produto é enviado com a senha definida para o número de série do Produto. Se estiver conectado a uma rede, a Fluke Calibration recomenda enfaticamente que você altere a senha desse padrão. Para alterar a senha, selecione **Configuração > Calibração > Alterar senha**. O Produto solicita a senha atual e, em seguida, a nova senha. A senha também pode ser alterada pela interface remota com o comando CAL_PASSWD.

Certifique-se de salvar sua senha em um local seguro. Se você perder a senha, o Produto precisará passar por manutenção na Fluke Calibration. Consulte [Fale com a Fluke Calibration](#).

Recursos

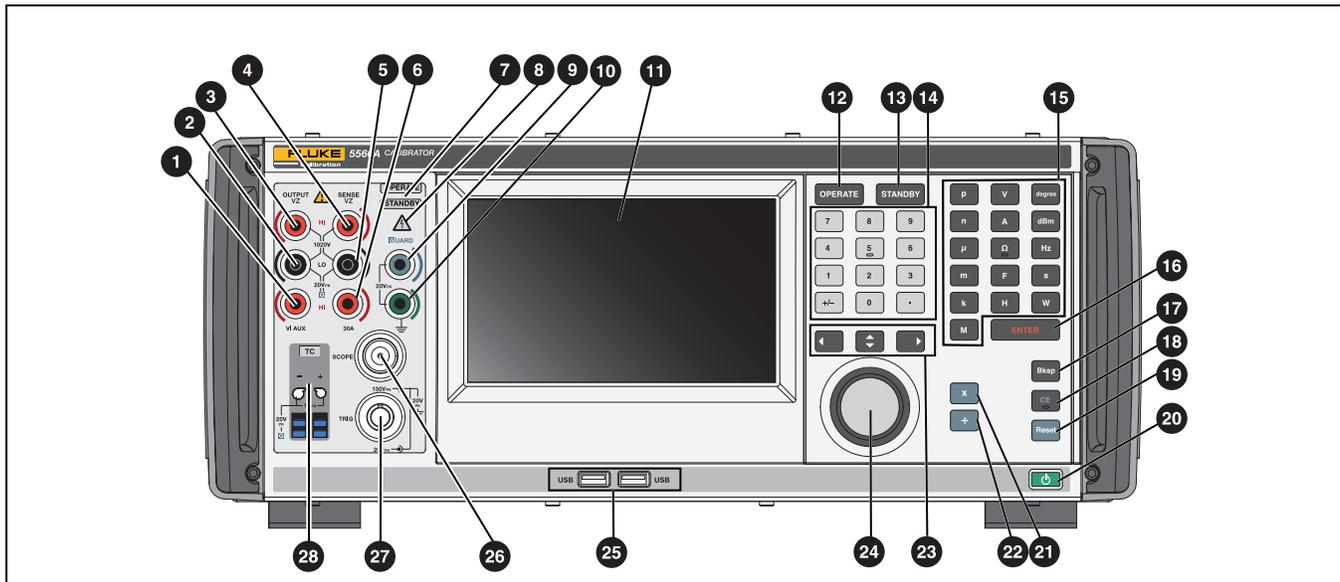
Esta seção é uma referência para as funções e localizações dos recursos do painel frontal e traseiro do Calibrador. Antes de usar o Calibrador, leia estas informações. As instruções de operação do painel frontal do Calibrador estão em [Operação do painel frontal](#). As instruções de operação remota são fornecidas no *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com.

O painel frontal tem os Visual Connection Management Terminals. Quando você pressiona **ENTER**, depois de inserir um valor, os terminais apropriados se acendem, seja no modo Em espera (Standby) ou no modo Operar (Operate). Os terminais oferecem orientação visual para conexões de cabo adequadas para funções específicas, protegem o usuário indicando quais terminais estão ativos e protegem o Calibrador contra danos causados por conexões incorretas.

Recursos do painel frontal

Os recursos do painel frontal (incluindo todos os controles, visores, indicadores e terminais) são mostrados e descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Recursos do painel frontal



Número	Descrição
1	Terminal VI AUX (SAÍDA de corrente de 3,1 A) ^[1] - Este terminal é a fonte de saída de corrente quando $\leq 3,1$ A está selecionado.
2	Terminal OUTPUT LO ^{[1] [2]}
3	Terminal Volts/Impedance (VZ) OUTPUT H ^[1] -Terminal para tensão CA e CC, resistência, fornecimento de capacitância e indutância e simulação do Detector de temperatura de resistência (RTD).
4	Terminal Volts/Impedance (VZ) SENSE HI ^[1] - Em funções de tensão ou em compensação de 2 fios/4 fios em funções de impedância, use os terminais Volts/Impedance (VZ) SENSE para detecção no DUT. Use a detecção externa nas funções de tensão quando o DUT consumir corrente suficiente para produzir uma queda de tensão significativa nos cabos e nas funções de impedância quando o DUT tem uma entrada de quatro fios. A detecção externa também é usada para compensação de dois fios em funções de impedância para permitir compensação aos terminais DUT.
5	Terminal SENSE LO ^{[1] [2]}
6	Terminal 30 A ^[1] - O terminal de 30 A é a fonte de saída de corrente quando a faixa de 30 A é selecionada ($>3,1$ A a 30,2 A).

Tabela 4. Recursos do painel frontal (cont.)

Número	Descrição
7	Os indicadores OPERATE e STANDBY localizados acima dos terminais de saída. O indicador OPERATE se acende quando o valor de saída e a função mostrados no Visor estão ativos nos terminais selecionados. O indicador STANDBY localizado acima dos terminais de saída se acende quando o valor de saída e a função mostrados no Visor não estão ativos nos terminais iluminados.
8	O indicador HIGH VOLTAGE se acende quando há alta tensão (>30 V) presente nos terminais de saída.
9	Terminal GUARD ^[1] O terminal GUARD está sempre conectado internamente à blindagem de proteção interna. Essa blindagem está conectada ao terra de sinal OUTPUT LO dentro do Calibrador, a menos que a Proteção externa esteja selecionada. Consulte Proteção externa .
10	Terminal Earth Ground - O terminal EARTH está sempre conectado ao terra do chassi.
11	O Visor colorido sensível ao toque mostra a amplitude de saída, a frequência e outras condições ativas e mensagens. O Visor fornece controles não disponíveis apenas com as teclas. A interface do Calibrador é composta por vários menus, opções selecionáveis e teclas azuis (na parte inferior do Visor).
12	<p>Pressione OPERATE para colocar o produto em Operar. Operar é indicado pelo indicador OPERATE (7) e também no Visor.</p> <p style="text-align: center;">⚠⚠ Atenção</p> <p style="text-align: center;">Para evitar possível choque elétrico, incêndio ou ferimentos pessoais, tome cuidado enquanto o Produto está em Operar. Os terminais podem ter tensões presentes que podem causar ferimentos ou morte.</p>
13	Pressione STANDBY para colocar o Produto em espera. Standby é indicado pelo indicador STANDBY (7) e também no Visor.
14	Use o Teclado numérico para inserir os dígitos da amplitude e frequência de saída.
15	Use uma tecla de Prefixo métrico (se necessário) e uma tecla Unidades de saída para selecionar a função de saída do Produto.
16	Pressione ENTER para carregar as configurações de saída que foram inseridas com as teclas Numérico e Unidades de saída. Se você pressionar ENTER sem identificar as unidades para a entrada, nas funções de Saída única, o Produto assumirá a unidade primária da função atualmente exibida. No modo de Erro (edição), ENTER restaura a saída para o valor da referência.
17	Pressione Bksp (Backspace) para excluir e reinserir uma entrada numérica.

Tabela 4. Recursos do painel frontal (cont.)

Número	Descrição
18	Pressione CE (Limpar entrada) para excluir uma entrada de teclado parcialmente concluída do Visor.
19	Pressione Reset para cancelar o estado operacional atual do Produto. Isso retorna o Produto ao estado padrão de inicialização.
20	Pressione ⏻ (interruptor de alimentação aceso) para ligar e desligar a alimentação do Produto.
21	Pressione x (tecla de multiplicação) para alterar a saída para 10X o valor de referência (não necessariamente o valor de saída atual) se o valor estiver dentro dos limites de desempenho. Esta tecla colocará o Calibrador em espera se a mudança for de ≤ 30 V para > 30 V. Em algumas funções de Osciloscópio, x altera a saída para o próximo passo mais alto na sequência.
22	Pressione ÷ (tecla de divisão) para alterar a saída para 1/10 do valor de referência (não necessariamente o valor de saída atual) se o valor estiver dentro dos limites de desempenho. Em algumas funções de osciloscópio, ÷ altera a saída para o próximo passo inferior na sequência.
23	Pressione ↔ , ← , → (teclas de seleção) para selecionar um sinal de saída ou um dígito específico. As teclas permitem ajustar a magnitude das mudanças movendo o dígito destacado. ↔ altera a seleção entre os valores principais no Visor. Na prática, para saídas de tensão e corrente, essas teclas (com o botão Editar) ajustam a saída até que o DUT leia corretamente. Em seguida, o Visor mostra o desvio do DUT da referência.
24	Gire o botão Editar no sentido horário para aumentar o valor de saída do dígito de edição ativa. Gire o botão Editar no sentido anti-horário para diminuir o valor de saída do dígito de edição ativa. Se um dígito passar de 0 ou 9, o dígito à esquerda ou à direita será carregado. Para alguns valores, um erro relativo aparece no Visor que mostra a diferença entre a saída original (referência) e a nova saída.
25	Use as portas host USB do painel frontal (e do painel traseiro) para salvar os dados do relatório de Calibração em uma unidade flash ou atualizar o firmware do produto.
26	O conector tipo N SCOPE OUT (Osciloscópio) é usado para saídas durante as calibrações de osciloscópios. Isso está ativo somente quando uma opção de calibração do osciloscópio está instalada.
27	O conector BNC TRIG (acionador de osciloscópio) é usado para acionar o osciloscópio durante a calibração do osciloscópio. Isso está ativo somente quando uma opção de osciloscópio está instalada.
28	O conector TC (termopar) é para fornecimento e medição de temperatura de termopar. Este conector aceita plugues TC padrão, plugues TC em miniatura e fios desencapados.
<p>[1] Visual Connection Management Terminals. Os terminais apropriados acendem uma luz verde ou azul quando você pressiona ENTER, seja em Em espera ou Operar. Os terminais oferecem orientação visual para conexões de cabo para funções específicas, protege o usuário indicando quais terminais estão ativos e ajudam a proteger o Produto contra danos causados por conexões incorretas.</p> <p>[2] O terminal baixo para saídas de corrente muda de baixo para baixo de sensor ao mudar de saída única para potência simulada (saída dupla).</p>	

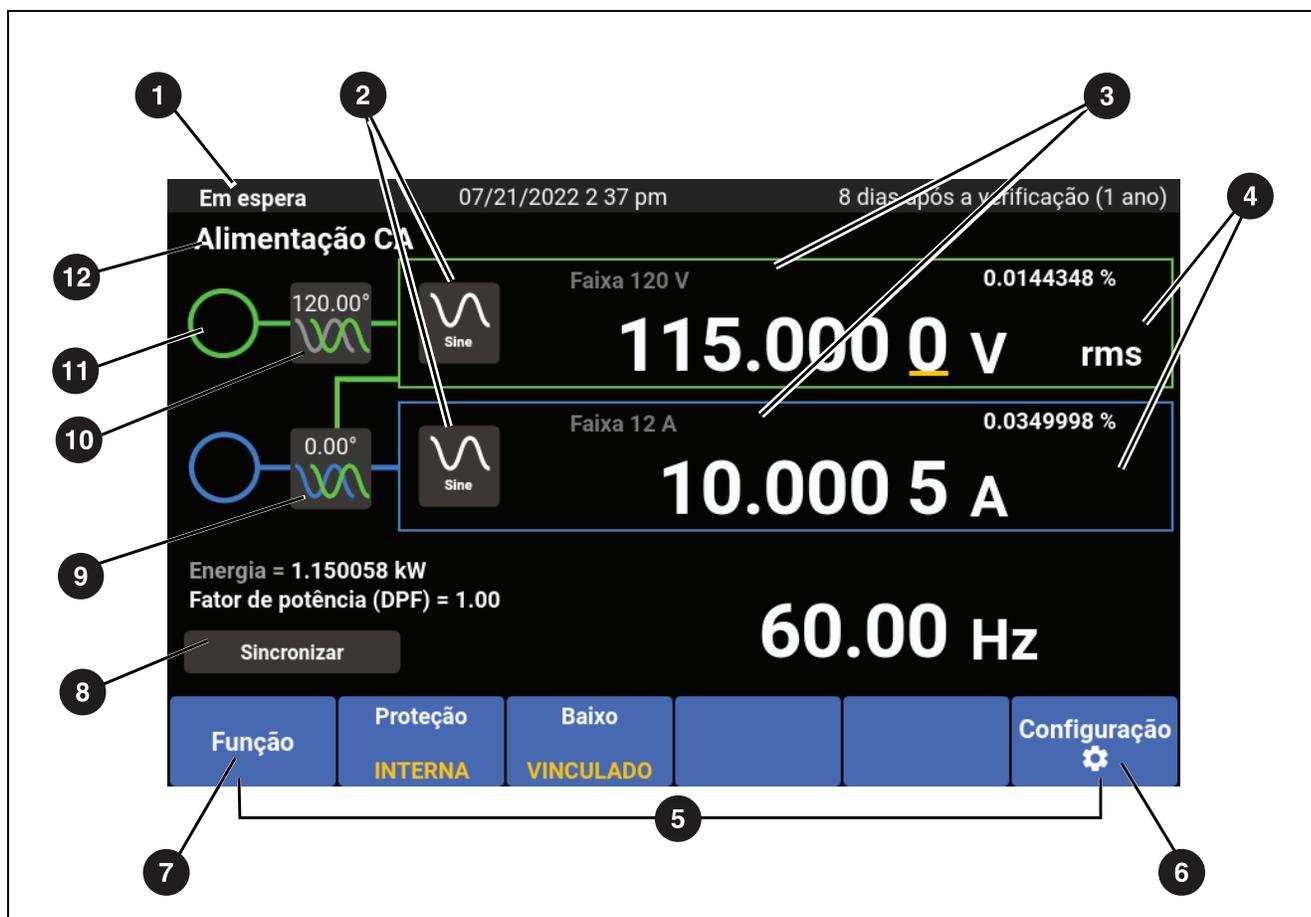
O Visor

Um visor de amostra é mostrado na Tabela 5. Observe que este é apenas um exemplo para referência. O Visor muda e permite acesso a diferentes partes da interface do usuário, dependendo da função em que o Calibrador está.

Observação

A alimentação CA e outras saídas duplas não estão disponíveis no 5540A. Esses itens são observados ao longo deste manual.

Tabela 5. Visor de amostra



Número	Descrição
1	Indicador Operar/Em espera.
2	Selecione os botões de forma de onda. Pressione para abrir Selecionar forma de onda. Em algumas funções, os botões neste local abrem os painéis Selecionar RTD ou Selecionar termopar.

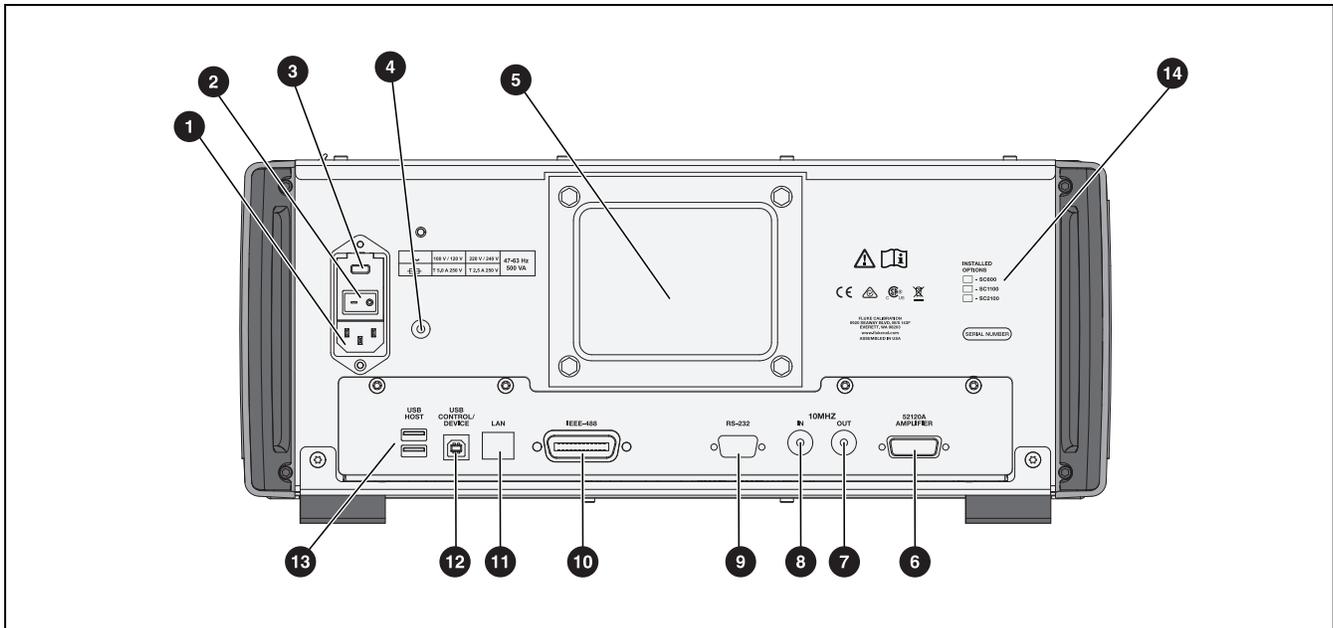
Tabela 5. Visor de amostra (cont.)

Número	Descrição
3	Alternância de trava de faixa. Não disponível em todas as funções.
4	Indicador pk-pk e rms
5	Consulte Teclas .
6	Consulte o Menu de configuração .
7	Consulte o Menu de funções .
8	O botão Sincronização de fase de várias unidades envia um pulso de sincronização do Calibrador primário em um sistema com 2 ou mais Calibradores.
9	Ajustar fase - Botão Aux. para saída. Pressione para abrir o painel Ajustar fase e ajustar a fase entre Tensão e Corrente para as funções de alimentação CA.
10	Fase - Botão Saída para referência. Pressione para abrir o painel Ajustar fase e ajuste a fase entre o sinal OUTPUT e a referência de 10 MHz.
11	Indicador de tensão perigosa. Acende quando a saída é programada para um valor >30 V rms.
12	Botão Função selecionada. Pressione para abrir o Menu de funções. Consulte o Menu de funções .

Recursos do painel traseiro

Os recursos do painel traseiro (incluindo todos os terminais, soquetes e conectores) são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6. Recursos do painel traseiro



Número	Descrição
1	<p style="text-align: center;">⚠⚠ Aviso</p> <p>Para evitar riscos de choques elétricos, conecte cabo de potência de linha de três condutores fornecido de fábrica a uma tomada devidamente aterrada. Não use adaptador com dois condutores ou cabo extensor; isso rompe a conexão do terra de proteção.</p> <p>O Módulo de entrada de alimentação CA fornece um conector de três pinos aterrado que aceita o cabo de potência de linha, um mecanismo de chave para selecionar a tensão de linha de operação e um fusível de alimentação da rede elétrica. Consulte a seção Seleção de tensão da rede elétrica.</p>
2	O Interruptor de alimentação CA traseiro deve estar na posição ON (I) para que o botão de Alimentação no painel frontal funcione.
3	Fusível de alimentação da rede elétrica. Consulte Substituir o fusível da rede elétrica para informações de especificação do fusível.
4	O terminal CHASSIS GROUND é aterrado internamente no chassi. Se o Calibrador for o ponto de referência de terra em um sistema, esse terminal rosqueado poderá ser usado para conectar outros instrumentos ao terra. Consulte Conectar o Calibrador a um DUT para mais detalhes.
5	Tampa do transformador

Tabela 6. Recursos do painel traseiro (cont.)

Número	Descrição
6	Para controle de amplificador externo futuro.
7	O conector 10 MHz OUT BNC passa o sinal de relógio interno ou externo de 10 MHz para outro 5560A/5550A/5540A para sincronizar um ou mais produtos secundários com um produto primário.
8	O conector 10 MHz IN BNC aplica um sinal de relógio externo opcional ao Calibrador. Isso substitui o sinal de relógio interno normal de 10 MHz no Calibrador. A exatidão da frequência do calibrador é regida pela exatidão da frequência do sinal do relógio interno ou externo. Este conector também é usado para conectar o Calibrador como unidade secundária a outro calibrador. Esta conexão é usada para calibração de energia multifásica com vários calibradores.
9	Um conector macho (DTE) RS-232 Serial Port para controle remoto do Calibrador. Consulte o <i>5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos</i> em www.flukecal.com para cabeamento adequado, instruções de programação remota, como configurar a interface serial e conectar-se a ela.
10	O conector IEEE-488 é uma interface paralela padrão para operar o calibrador em controle remoto como um falante/ouvinte no barramento IEEE-488. Consulte o <i>5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos</i> em www.flukecal.com para conexão de barramento e instruções de programação remota.
11	Conector LAN 10/100/1000 Base/T Ethernet para controle remoto do Calibrador. Consulte o <i>5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos</i> em www.flukecal.com para obter instruções de cabeamento adequadas e como configurar a interface e como transmitir dados do Calibrador. A seção também descreve como usar a interface Ethernet para controle remoto.
3	USB Control Device é uma porta remota para controle remoto do Calibrador. Consulte o <i>5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos</i> em www.flukecal.com para instruções de conexão à interface USBTMC e instruções de programação remota.
13	As portas USB Host usam as portas USB do painel traseiro (e do painel frontal) para salvar os dados do relatório de Calibração em uma unidade flash. Essas portas também são usadas para atualizar o firmware do Produto.
14	Lista de opções instaladas.

Operação do painel frontal

Aviso

O Calibrador é capaz de fornecer tensões letais. Para evitar risco de choque, não faça conexões aos terminais de saída quando houver tensão. Colocar o Produto em espera pode não ser suficiente para evitar risco de choque, pois **OPERATE** poderá ser pressionado acidentalmente. Pressione **Reset** e verifique se o Calibrador está em espera antes de fazer as conexões aos terminais de saída.

Esta seção explica como operar o Calibrador a partir do painel frontal. Para obter uma descrição dos controles do painel frontal, do Visor e dos terminais, consulte [Recursos](#).

Ligar o calibrador

Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões pessoais, certifique-se de que o Produto esteja aterrado antes do uso.

Antes de ligar o Calibrador, certifique-se de que o interruptor de alimentação principal traseiro esteja na posição I (ON) e o botão de Alimentação esteja aceso. Agora, pressione o botão de Alimentação frontal (). O Calibrador é ligado.

Quando o Calibrador é ligado, ele completa uma rotina de autoteste. Se o autoteste falhar, o Visor identificará um código de erro. Para obter uma descrição dos códigos de erro, consulte [Manutenção](#). Após o autoteste, a função DCV está na tela. Quando você pressionar **Reset**, o Produto retorna para essa tela.

Aquecer o Calibrador

Ao ligar o Calibrador, aguarde um período de aquecimento de pelo menos 30 minutos para que os componentes internos se estabilizem. Isso garante que o Calibrador atenda ou exceda suas especificações.

Se você desligar o Calibrador após o aquecimento e ligá-lo novamente, aguarde um período de aquecimento de pelo menos o dobro do tempo em que foi desligado (máximo de 30 minutos). Por exemplo, se o calibrador for desligado por 10 minutos e depois ligado novamente, permita um período de aquecimento de pelo menos 20 minutos.

Menus

A interface do usuário do produto apresenta teclas, o botão à direita do painel frontal e os menus, botões e teclas no Visor. Um Visor de amostra é explicado brevemente na Tabela 4. O Visor contém o sistema de menus onde as configurações do Produto são visualizadas, alteradas e armazenadas.

Teclas

Na parte inferior das telas para cada função estão as teclas azuis. Assim como em outros produtos da Fluke Calibration, as opções das teclas mudam dependendo de qual função está ativa no Visor. As teclas são visíveis apenas durante uma função. Elas não são visíveis enquanto estão em um menu.

As telas e os menus são explicados nas seções seguintes.

Tela DCV

A tela DCV (volts CC) é a primeira tela mostrada depois que o Produto é ligado. Essa tela mostra a tensão CC que atualmente entra no Produto. Quando você liga o Produto pela primeira vez, a saída é padronizada para 0 mV CC, Em espera, faixa de 120 mV. A tela DCV tem estas diferentes teclas:

- Função (consulte [Menu de funções](#))
- Proteção (consulte [Tecla Proteção](#))
- Sensor (inativa quando EXTERNO não está disponível) (consulte [Tecla Sensor](#))
- Configuração (consulte [Menu de configuração](#))

Menu de configuração

A configuração inicial do Produto estabelece a configuração padrão daqui para frente. O Menu de configuração (**Configuração**) é um conjunto de menus e telas multicamadas usado para definir os parâmetros do Produto. O Menu de configuração é composto por estes submenus:

- Calibração
- Configuração do instrumento
- Configurações do sistema
- Autoteste e diagnóstico
- Idiomas
- Sobre

Esses submenus são explicados nas seções seguintes.

Observação

Alguns itens do Menu de configuração devem ser ajustados manualmente.

Para selecionar ou fazer alterações em itens de menu individuais:

1. Toque no item de menu.
2. Selecione a opção de menu.
3. Toque em **x** na lista de submenus para fechar o menu.

Algumas das opções do menu usam controles deslizantes para alterar o parâmetro. Toque e deslize o controle deslizante para mover a barra de rolagem para a esquerda ou direita. Alguns dos menus usam barras de rolagem. Toque e deslize para cima ou para baixo para mover a barra de rolagem.

Menu de configuração > Calibração

O menu **Calibração (Menu de configuração > Calibração)** é a primeira escolha da lista de submenus mostrada à esquerda do Menu de configuração.

O menu Calibração inclui:

- Temperatura ambiente
- Umidade ambiente
- Ajuste zero
- Ajustes do 5560A/5550A/5540A
- Ω - Ajuste zero
- Ajuste do escopo (inativo quando nenhuma opção de escopo está instalada)
- Definir data/temperatura de verificação
- Alterar senha (consulte [Senha de segurança de calibração](#))

Menu de configuração > Configuração do instrumento

O menu **Configuração do instrumento (Menu de configuração > Configuração do instrumento)** é a segunda escolha da lista de submenus mostrada à esquerda do Menu de configuração. Os parâmetros não são voláteis e permanecem definidos após a reinicialização do Produto ou quando a alimentação do Produto é ligada.

Nota

Há uma barra de rolagem à direita da tela. Coloque o dedo em qualquer lugar na seção ativa da tela e arraste-o para mover o conteúdo da tela.

O Menu de configuração do instrumento menu inclui:

- **Limites de saída**
 - Defina ou visualize os limites de tensão CA e CC superior e inferior e os limites de corrente do terminal.
 - Restabelecer padrões de limite
- **Padrões**
 - Defina ou visualize os padrões do produto

As opções de configuração do produto estão na Tabela 7.

Tabela 7. Opções de configuração do produto

Parâmetro	Opções de configuração
Tipo de termopar ^[1]	A1 (BP, A), B, C, D, E, G, J, K, L, N, R, S, T, U, XK, J, N, T, 10µV/°C, 1 mV/°C
Tipo de RTD ^[1]	Pt 100 (3926), Pt 100 (3916), Pt 100 (385), Pt 200 (385), Pt 500 (385), Pt 1000 (385), Ni120 (672), Cu10 (427), Cu50 (428), Cu100 (428)
Unidade de temperatura ^[1]	°C/°F
Escala de temperatura ^[1]	ITS-90, IPTS-68
Referência dBm ^[1]	50,100, 300,1k(dBv), 75,135, 600,1200, 90,150, 900
Intervalo de verificação	90 dias, 1 ano, 2 anos
Nível de confiança	95%, 99%
Referência do erro	Valor nominal, Valor verdadeiro
Relógio de referência	Interno, Externo
Botão de sincronização de fase de várias unidades	Mostrar, Ocultar
Unidade do erro	Notação científica, Porcentagem, Partes por milhão (x 10-6): quando <10 PPM, <100 PPM, <1000 PPM
Padrão da fase de referência ^[1]	-180,0 a 180,0
Padrão de sobrecarga do escopo	1,0 a 60,0 segundos
Mostrar especificações secundárias	Mostrar ou ocultar
Restaurar padrões de fábrica	-
[1] As alterações nesses valores padrão não afetam a configuração ativa atual até que você restabeleça, reinicie ou selecione novamente a função por meio do menu de funções.	

Os padrões de configuração do Produto estão na Tabela 8.

Tabela 8. Valores padrão do produto

Parâmetro	Valor padrão
Brilho da tela	50
Brilho do LED	50
Mostrar botão de sincronização	verdadeiro
Mostrar especificações	verdadeiro
Formato de hora	HORA12
Formato de data	MDA
Senha	5560
String de relatório	5560 olá mundo
Data de verificação	1970-01-01,00:00:00
Data de ajuste zero	1970-01-01,00:00:00
Data de ajuste da rede elétrica	1970-01-01,00:00:00
Data de ajuste do escopo	1970-01-01,00:00:00
Data não protegida	1970-01-01,00:00:00
Número de série	00000000
String de PUD	5560A
Contagem de calibração	0
Intervalo de calibração	11Y
Nível de confiança	C95
Corrente máx	30,2
Corrente mín	-30,2
Referência dBm	Z600
Padrão de grau	CELSIUS
Referência do erro	NOMINAL
Unidade de especificação	PORCENTAGEM
Endereço de GPIB	4
GPIB ativado	verdadeiro
Idioma	PORTUGUÊS
Taxa de transferência de RS232	BX9600
Bits de dados de RS232	DBIT8
RS232 ativado	verdadeiro

Tabela 8. Valores padrão do produto (cont.)

Parâmetro	Valor padrão
Caractere EOL de RS232	CRLF
Controle de fluxo de RS232	xon_xoff
Interface RS232	TERM
Paridade de RS232	nenhum
Parar bits de RS232	SBIT1
Padrão de RTD	PT385
Tipo de Tsense	TC
Padrão TC	K
Telnet ativado	verdadeiro
Porta de Telnet	3490
Caractere EOL de Telnet	CRLF
Interface Telnet	TERM
Padrão de escala de temperatura	ITS90
USBTMC ativado	verdadeiro
Tensão máx	1020,0
Tensão mín	-1020,0
Unidade do erro	SCI
Padrão de relógio de referência	INT
Padrão da fase de referência	0,0
Padrão de limite de sobrecarga do escopo	10,0
Limite de tempo de sobrecarga	10
Tipo de opção de escopo	NENHUM
Opção de escopo detectada	falso
Ação de falha de diagnóstico	PARAR
Endereço MAC de Telnet	0.0.0.0
Endereço IP de Telnet	0.0.0.0
IP estático de Telnet	0.0.0.0

Tabela 8. Valores padrão do produto (cont.)

Parâmetro	Valor padrão
Máscara de rede de Telnet	255.255.255.0
Gateway de Telnet	0
Gateway estático de Telnet	0.0.0.0
DHCP de Telnet	verdadeiro
Em remoto	falso
Em bloqueio	falso
Tempo de ativação do calibrador	0,0
Temp de verificação interna	0,0
Temp de verificação inserida do usuário	23,0

Menu de configuração > Configurações do sistema

O menu **Configurações do sistema** (**Menu de configuração > Configurações do sistema**) é a terceira escolha da lista de submenus à esquerda do Menu de configuração. Algumas dessas configurações exigem a senha do produto. Consulte [Senha de segurança de calibração](#). As Configurações do sistema estão na Tabela 9.

Tabela 9. Configurações do sistema

Parâmetro	Opções de configuração
Data/Hora	<p><i>Observação</i></p> <p><i>O Produto precisa ser desbloqueado para alterar a data.</i></p> <p>Formato de data: MM/DD/AAAA, DD/MM/AAAA ou AAAA/MM/DD</p> <p>Data</p> <p>Formato de hora: 12, 24</p> <p>Hora</p> <p>Restaurar padrões de data/hora</p>
Controles de exibição	<p>O botão Controles de exibição acessa o menu deslizante para Brilho da tela, Brilho do LED e um botão Restaurar padrões do visor. Brilho da tela: 0% a 100%, Brilho do LED: 0% a 100%</p>
Configuração da porta remota	<p>USB, Ethernet, GPIB, RS-232 (consulte Configuração da porta remota)</p>

Configuração da porta remota

Use o menu **Configuração da porta remota** (dentro do menu Configurações do sistema) para habilitar ou desabilitar as portas USBTMC, GPIB, Ethernet e RS-232 alternando uma chave verde/branca. Tocar nos botões de porta individuais fornece opções e informações adicionais. Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com.

O menu é:

- **USB**

Este tem informações de USBTMC:

- USB0::0x0F7E::0x800A::[número de série]::INSTR

Onde:

- 0x0F7E: a ID do fornecedor da Fluke
 - 0x800A: o número da ID do Produto
 - [número de série]: o número de série do Produto (o número de série também está no painel traseiro) ou está disponível usando o *IDN? em uma das outras interfaces remotas. Você pode também localizá-lo com o menu **Configuração > Sobre**.
 - Restaure os padrões de USB com o botão **Redefinir**.
- **Ethernet**
 - DHCP (Ligado ou Desligado)
 - Configurações de IP estático (Endereço IP, Gateway, Máscara de sub-rede)
 - Endereço MAC
 - Porta
 - Caractere do fim da linha (CR/LF, CR, LF)
 - Interface remota (terminal, computador)
 - Configurações de segurança de rede (endereço inicial, endereço final)
 - Restaurar padrões de Ethernet
 - **GPIB**
 - Endereço de GPIB
 - Restaurar padrões de GPIB
 - **RS-232**
 - Bits de dados (8, 7)
 - Parar bits (1, 2)
 - Controle de fluxo (Nenhum, RTS/CTS, XON/XOFF)
 - Paridade (Nenhuma, Par, Ímpar)
 - Taxa de transferência (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
 - Caractere do fim da linha (CR/LF, CR, LF)
 - Interface remota (terminal, computador)
 - Restaurar padrões de RS-232

Menu de configuração > Autoteste e diagnóstico

O menu **Autoteste e diagnóstico (Menu de configuração > Autoteste e diagnóstico)** é a quarta opção da lista de submenus à esquerda do Menu de configuração. O menu Autoteste e diagnóstico inclui:

- **Teste da tela sensível ao toque**

Teste a interação de toque com o Visor e confirme visualmente a funcionalidade.

- **Testes de tecla/campainha/botão**

- Teste de tecla
- Teste de botão
- Teste de bipe

Teste cada uma das teclas do painel frontal, o botão giratório e o bipe.

- **Diagnóstico**

Execute verificações nas funções do Calibrador. Siga as instruções na tela para executar o Diagnóstico.

- **Teste de LED**

Para executar o teste:

1. Toque no botão Executar.
2. Toque em Avançar para confirmar visualmente se cada conjunto de LEDs no terminal frontal acende correspondendo à representação na tela. Você pode sair deste teste a qualquer momento.

- **Teste de cores**

Este é um teste automático que passa por uma gama de cores e, quando finalizado, volta para a tela principal Autoteste e Diagnóstico.

- **Ação de falha de diagnóstico**

- Parar
- Continuar
- Cancelar

Selecione a resposta do Produto desejada para erros encontrados durante o diagnóstico.

Uma vez iniciado, o Diagnóstico pode ser interrompido a qualquer momento. Se você selecionar a Ação de falha de diagnóstico de **Parar**, um botão **Continuar** aparecerá quando um erro for encontrado. Isso permite que o Diagnóstico seja anulado ou continuado. Se você selecionar **Continuar** como a ação padrão, os erros não serão exibidos até que o Diagnóstico seja concluído. Uma Ação de falha de diagnóstico de **Cancelar** resulta em anulação do Diagnóstico quando um erro é encontrado.

Menu de configuração > Idiomas

O menu **Idiomas (Menu de configuração > Idiomas)** é a quinta opção da lista de submenus à esquerda do Menu de configuração. Este menu altera os menus e os controles do Visor para diferentes idiomas. Um sinalizador indica a seleção de idioma atual.

As seleções de idioma disponíveis são:

- **English**
- **Español** (Espanhol)
- **Português** (Português)
- **Deutsch** (Alemão)
- **Français** (Francês)
- **Русский** (Russo)
- 日本語 (Japonês)
- 简体中文 (Chinês Simplificado)
- 한국어 (Coreano)

Menu de configuração > Sobre

O menu **Sobre (Menu de configuração > Sobre)** é a quinta opção da lista de submenus à esquerda do Menu de configuração. Esse menu exibe:

- Número de série
- Data de fabricação
- Versão do SW principal
- Versão do SW Inguard
- Versão fabricada por Kernel
- Arquivos de licença (os botões Anterior e **Avançar** permitem que você percorra os arquivos de licença). Pressione **Sair** para voltar ao Menu de configuração.

Menu de funções

Esta seção é uma breve lista dos quatro menus de Função principais. Para obter mais explicações sobre esses menus e seus submenus, consulte estas seções:

- [*Menu Saída única*](#)
- [*Menu Saída dupla \(não disponível no 5540A\)*](#)
- [*Menu Medida*](#)
- Osciloscópio (opção futura)

Menu de função > Saída única

O menu **Saída única** (**Menu de função > Saída única**) oferece as opções mostradas na Tabela 10. As funções do menu Saída única são explicadas em suas respectivas seções.

Tabela 10. Funções do menu Saída única

Item de menu	Consultar seção
DCV	Definir saída de tensão CC
ACV	Definir saída de tensão CA
DCI	Definir saída da corrente CC
ACI	Definir saída da corrente CA
Resistência	Definir saída da resistência
Capacitância	Definir saída da capacitância
Indutância	Definir saída da indutância (não disponível no 5540A)
Fonte RTD	Definir fonte de simulação de temperatura (RTD)
Fonte TC	Definir fonte TC

Menu de funções > Saída dupla (não disponível no 5540A)

O menu **Saída dupla** (**Menu de funções > Saída dupla**) oferece as opções mostradas na Tabela 11. As funções do menu Saída dupla são explicadas em suas respectivas seções.

Tabela 11. Funções do menu Saída dupla

Item de menu	Consultar seção
Alimentação CC	Definir saída de alimentação CC
Alimentação CA	Definir saída de alimentação CA

Menu de funções > Medida

O menu **Medida** (**Menu de funções > Medida**) consiste apenas na função de Medição TC. Consulte [Medir temperaturas de termopar](#).

Redefinir o calibrador

A qualquer momento durante a operação do painel frontal (exceto durante a operação remota), você pode pressionar **Reset** para retornar o calibrador ao estado de inicialização: 0 mV CC, Em espera, faixa de 120 mV, todos os valores voláteis definidos para seus valores padrão mais recentes.

Zerar o calibrador

A zeragem ajusta os circuitos internos, principalmente os deslocamentos CC em todas as faixas de operação. Para atender às especificações, é necessário zerar a cada sete dias ou quando a temperatura ambiente do calibrador mudar em mais de 5 °C. O Visor mostra uma mensagem quando é hora de zerar o Calibrador. A zeragem é particularmente importante quando a carga de trabalho de calibração tem resolução de 1 mW ou 1 mV e quando houve uma mudança significativa de temperatura no ambiente de trabalho do Calibrador.

Para zerar o Calibrador:

1. Ligue o Calibrador e aguarde um período de aquecimento de pelo menos 30 minutos.
2. Toque na tecla **Configuração** para abrir o Menu de configuração.
3. Em **Ajuste zero**, toque no botão **Executar** para abrir o menu de atividade de calibração.
4. Pressione **Continuar** conforme necessário para passar pelo processo de Ajuste zero. Pressione **Cancelar** para sair desta função.

Modos Operar e Em espera

Quando o anunciador **OPERAR** está aceso e **Operar** é exibido no Visor, o valor da saída e a função mostrados no Visor estão **ativos** nos terminais selecionados. Quando o anunciador **EM ESPERA** está aceso e **Em espera** é exibido no Visor, o valor da saída e a função mostrados no Visor estão **inativos** nos terminais selecionados. Para ativar Operar, pressione **OPERATE**. Para colocar o Calibrador em Em espera, pressione **STANDBY**.

Se algum desses eventos ocorrer durante a operação do calibrador, o calibrador entrará automaticamente em espera:

- **Reset** é pressionado.
- Uma tensão >30 V é selecionada quando a tensão de saída anterior era ≤30 V.
- O Calibrador altera as funções.
- O local de saída para a corrente é alterado de AUX para 30 A ou vice-versa.
- Uma condição de sobrecarga é detectada.
- Uma condição de retorno de energia é detectada.

Conectar o Calibrador a um DUT

Aviso

O Calibrador é capaz de fornecer tensões letais. Para evitar risco de choque, não faça conexões aos terminais de saída quando houver tensão. Colocar o Produto em espera pode não ser suficiente para evitar risco de choque, pois **OPERATE** poderá ser pressionado acidentalmente. Pressione **Reset** e verifique se o Calibrador está em espera antes de fazer as conexões aos terminais de saída.

As saídas rotuladas como fonte de tensão OUTPUT (HI e LO), resistência, capacitância, indutância e as saídas do detector de temperatura de resistência (RTD) de simulação. O terminal LO conecta-se ao terra de sinal analógico dentro da blindagem de proteção. Esta linha de sinal pode ou não estar vinculada à blindagem de proteção, dependendo da configuração de Proteção. Consulte [Cabo 55XXA/DMMCAL](#) para uma explicação desta conexão interna. Uma conexão externa é necessária para conectar o sinal LO ao terra do chassi.

Quando uma opção de calibração do osciloscópio é instalada, os conectores coaxiais rotulados como SCOPE OUT e TRIG fornecem sinais para calibração do osciloscópio.

O soquete rotulado TC é usado para medir termopares e gerar saídas de termopares simuladas.

Cabo e tipos de conector recomendados

Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos pessoais, não toque no metal exposto nos plugues banana, eles podem ter tensões letais.

Os cabos para o Calibrador são conectados aos terminais OUTPUT e SENSE. Para evitar erros induzidos por tensões térmicas (EMFs térmicas), use conectores e condutores feitos de cobre ou materiais que geram pequenas EMFs térmicas quando unidos ao cobre. Evite usar conectores niquelados. Resultados ideais podem ser obtidos usando os Fluke Model 5730A-7002 Low Thermal EMF Test Leads, que são construídos com fios de cobre bem isolados e conectores de cobre telúrio. Consulte [Opções e acessórios](#).

Cabo 55XXA/DMMCAL

O cabo Fluke 55XXA/DMMCAL foi projetado especificamente para conectar DMMs portáteis e de bancada ao calibrador. O cabo fornece todas as conexões necessárias para a maioria dos DMMs e fornece a EMF térmica mais baixa, o menor vazamento e o melhor desempenho de CA possível. Além disso, o cabo 55xxA/DMMCAL minimiza o número de alterações de configuração, o que reduz a intervenção do operador e aumenta o rendimento ao calibrar DMMs. O cabo suporta a maioria dos DMMs terminais tipo banana embutidos. Alguns medidores avançados podem ter um recurso de segurança que, se um cabo de teste for conectado ao terminal **mA/μA** ou **A** e a chave giratória for girada para uma função de não corrente, o Medidor apitará e piscará **LEAd**. Neste caso, remova os cabos de corrente enquanto testa outras funções.

- Tensões CA e CC
- Todas as resistências, incluindo Comp de 2 W e 4 W
- Correntes CA e CC até 15 A

Quando usar EARTH e GUARD

A Figura 2 mostra as conexões internas feitas pela configuração Proteção.

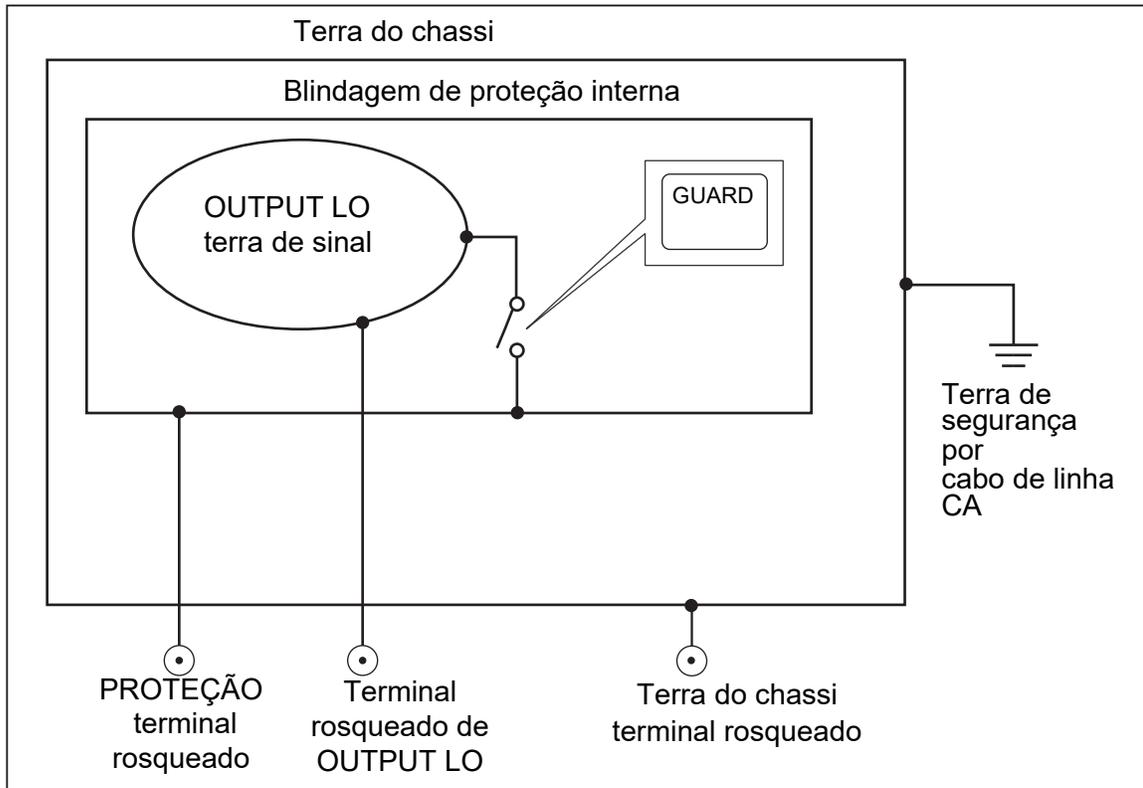


Figura 2. Conexões internas EARTH e GUARD

Terra

O terminal OUTPUT LO do painel frontal do Calibrador é normalmente isolado do terra (chassi). Para fazer uma conexão entre o terminal OUTPUT LO e o terra, uma conexão externa deve ser feita aos terminais de terra do chassi.

Para evitar loops de terra e ruído, você deve ter apenas uma conexão de terminal de terra para LO no sistema. Normalmente você faz todas as conexões de terra de sinal no DUT. Geralmente, uma conexão ao terra é usada apenas para volts CA e CC onde o DUT é isolado do terra. No entanto, deve haver um aterramento de segurança para o Calibrador. Consulte [Conectar à potência de linha](#).

Proteção externa

A proteção é uma blindagem elétrica, isolada do chassi, que protege o circuito analógico. A proteção fornece um caminho de baixa impedância para ruído de modo comum e correntes do loop de terra. A proteção interna é conectada a OUTPUT LO através de aproximadamente 30 Ω . Normalmente, há uma conexão interna entre a proteção e o terminal OUTPUT LO. Ao selecionar a configuração de proteção externa, você interrompe essa conexão interna, que permite conectar um cabo do terminal GUARD ao terra em outro instrumento em um sistema interconectado. Use esta conexão de proteção externa sempre que testar um DUT que tenha um terminal LO aterrado. Lembre-se de sempre manter apenas um ponto de aterramento em um sistema.

Conexões de quatro fios versus conexões de dois fios

Conexões de quatro fios e dois fios referem-se a métodos usados para conectar o Calibrador ao DUT para cancelar a resistência do cabo de teste para garantir a mais alta precisão da saída de calibração. A capacidade de detecção externa das conexões compensadas de quatro e dois fios fornece maior precisão para valores de impedância mais baixos. Parte da configuração da saída do Calibrador para resistência, capacitância, indutância e RTD inclui seleções para compensação de quatro fios (**Comp 4 fios**), compensação de dois fios (**Comp 2 fios**) e dois fios sem compensação (**Comp DESLIGADO**). Consulte [Definir saída da resistência](#), [Definir saída da capacitância](#), [Definir saída da indutância \(não disponível no 5540A\)](#) e [Definir fonte de simulação de temperatura \(RTD\)](#). Observe que as conexões compensadas para capacitância e indutância são para compensar as resistências internas e de cabo, não para capacitâncias ou indutâncias internas e de cabo. Consulte [Especificações](#) para valores de impedância onde a compensação está disponível.

Conexão de quatro fios

A conexão de quatro fios é típica para calibração de equipamentos de medição de laboratório. Maior precisão é fornecida por conexões de quatro fios. Consulte [Especificações](#) para valores de impedância onde a compensação está disponível.

Compensação de dois fios

A conexão de dois fios é típica para calibrar multímetros digitais (DMMs) portáteis de precisão com uma entrada de dois fios. Maior precisão é fornecida para valores de impedância mais baixos. Para valores mais altos, o Calibrador altera a compensação para desligado (**Comp DESLIGADO**). Consulte [Especificações](#) para valores de impedância onde a compensação está disponível.

Compensação desligada

Compensação desligada é uma conexão típica usada para calibrar medidores analógicos portáteis ou DMMs com uma entrada de dois fios. Esta conexão está disponível para a maioria dos valores de resistência, capacitância e indutância e geralmente é selecionada quando o medidor analógico ou o nível de precisão de DMM não requer precisão adicional. Esta é a condição padrão sempre que uma saída de impedância é feita, seguindo uma saída que não era impedância.

Conexões do cabo

A Tabela 12 indica uma figura de referência para cada tipo de conexão entre um DUT e o Calibrador, fazendo referência às Figuras 3 até 10.

Ao calibrar medidores do Detector de temperatura de resistência (RTD) com a conexão de três terminais mostrada na Figura 9, certifique-se de que os terminais de teste tenham resistências idênticas para cancelar quaisquer erros devido à resistência do cabo. Isso pode ser feito, por exemplo, usando três comprimentos e tamanhos de cabos de teste idênticos e estilos de conectores idênticos.

Ao calibrar um medidor de termopar, é importante usar o fio de conexão correto e um conector entre o terminal TC do painel frontal do Calibrador e o DUT. Você deve usar o cabo do termopar e os conectores que correspondam ao tipo de termopar. Por exemplo, se você simular uma saída de temperatura para um termopar tipo K, use o cabo do termopar tipo K e plugues tipo K para a conexão.

Para conectar o Calibrador a um DUT:

1. Se o Calibrador estiver ligado, pressione **Reset** para remover a saída dos terminais do Calibrador.
2. Faça as conexões ao DUT selecionando a figura apropriada da Tabela 12 Para saídas de capacitância, anule a capacitância errática conectando os cabos de teste ao DUT, direcionando-os (mas não conectando) ao Calibrador em uma superfície não condutora. Anule a leitura no DUT usando **relativo**, **deslocamento** ou **nulo**, qualquer método aplicável e, em seguida, conecte as pontas de prova ao calibrador.

Tabela 12. Conexões do DUT

Saída do calibrador	Referência de figura
Resistência	3 Impedância - compensada de quatro fios
Capacitância	4 Impedância - compensada de dois fios
Indutância (não disponível no 5540A)	5 Impedância - compensação desativada
Tensão CA ou CC	6 Tensão CC/Tensão CA
Corrente CA ou CC <3 A	7 Corrente CC/Corrente CA <3 A
Corrente CA ou CC ≤ 3 A	8 Corrente CC/Corrente CA ≥ 3 A
Simulação do RTD	9 Temperatura (RTD) - conexão de três terminais
Simulação com o termopar	10 Temperatura (termopar)

Consulte a discussão em [Conexões de quatro fios versus conexões de dois fios](#).

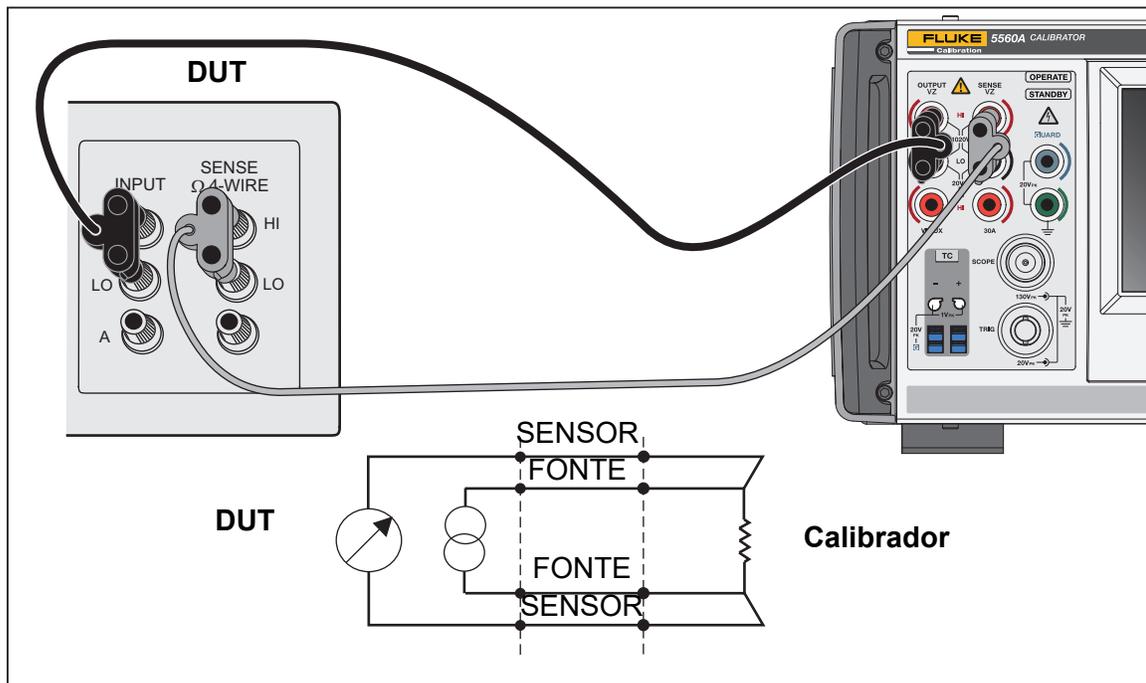


Figura 3. Conexão do DUT: Impedância (compensação de quatro fios)

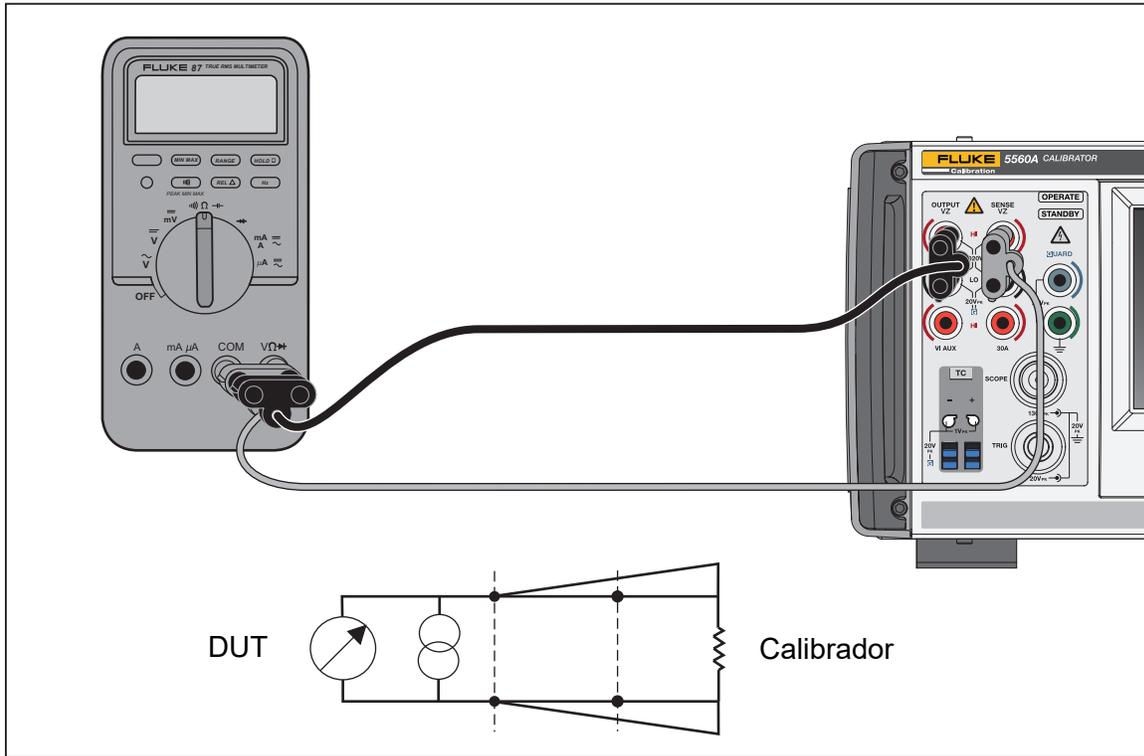


Figura 4. Conexão do DUT: Impedância (compensação de dois fios)

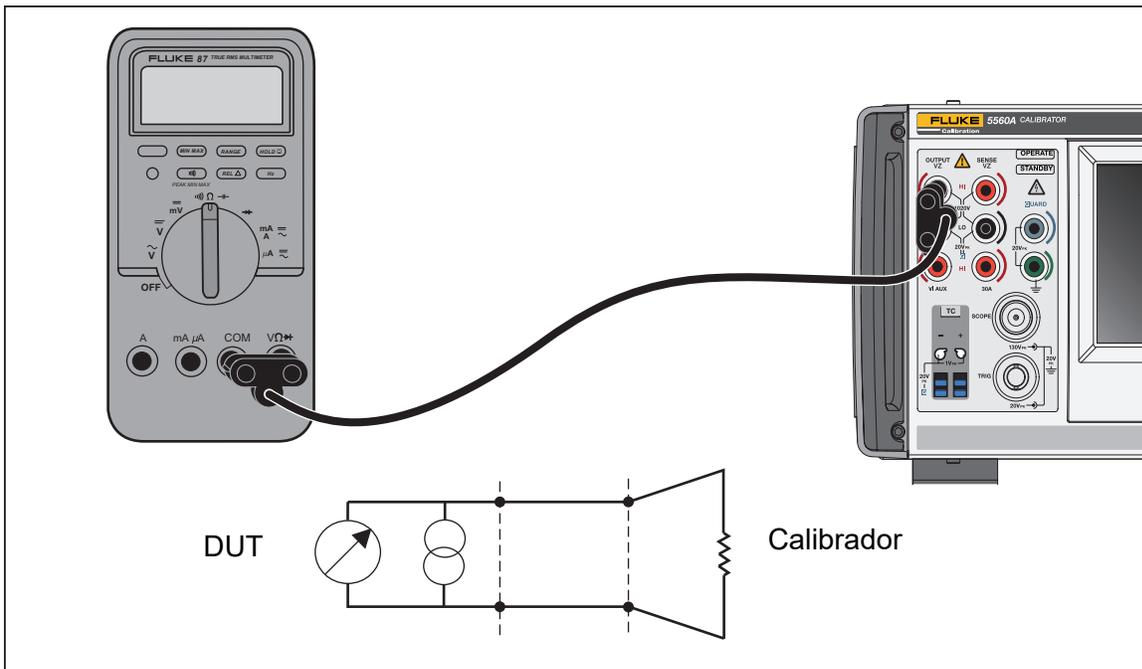


Figura 5. Conexão do DUT: Impedância (compensação desativada)

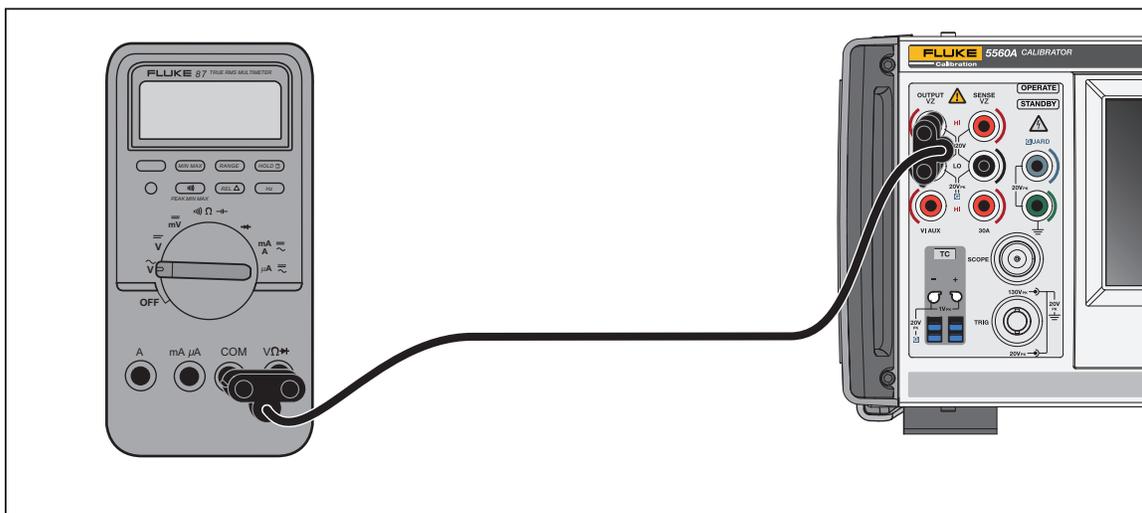


Figura 6. Conexão do DUT: Tensão CC/Tensão CA

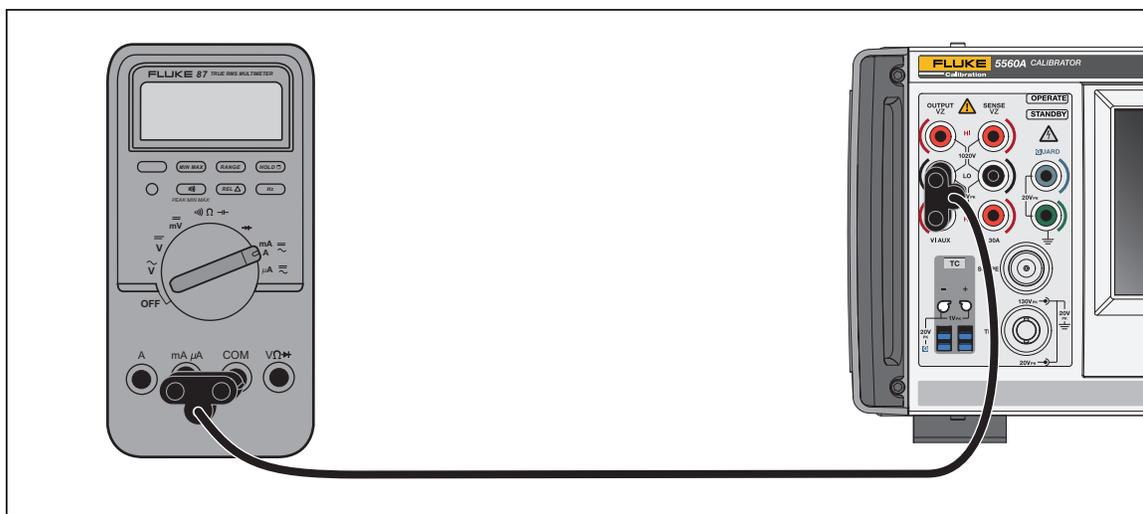


Figura 7. Conexão do DUT: Corrente CC/Corrente CA $< 3,1 A$

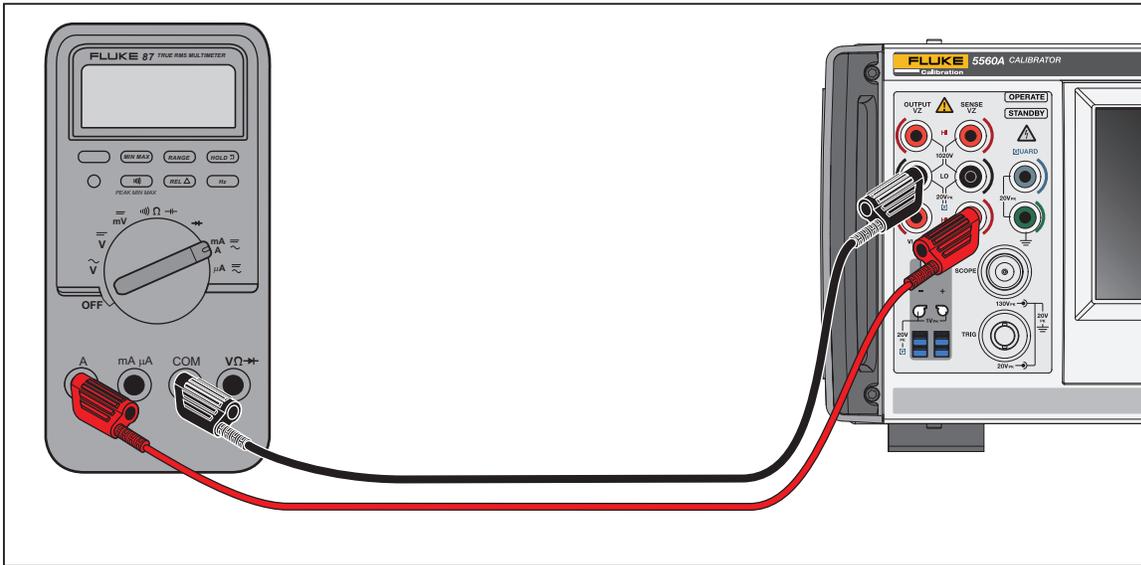


Figura 8. Conexão do DUT: Corrente CC/Corrente CA $\geq 3,1$ A

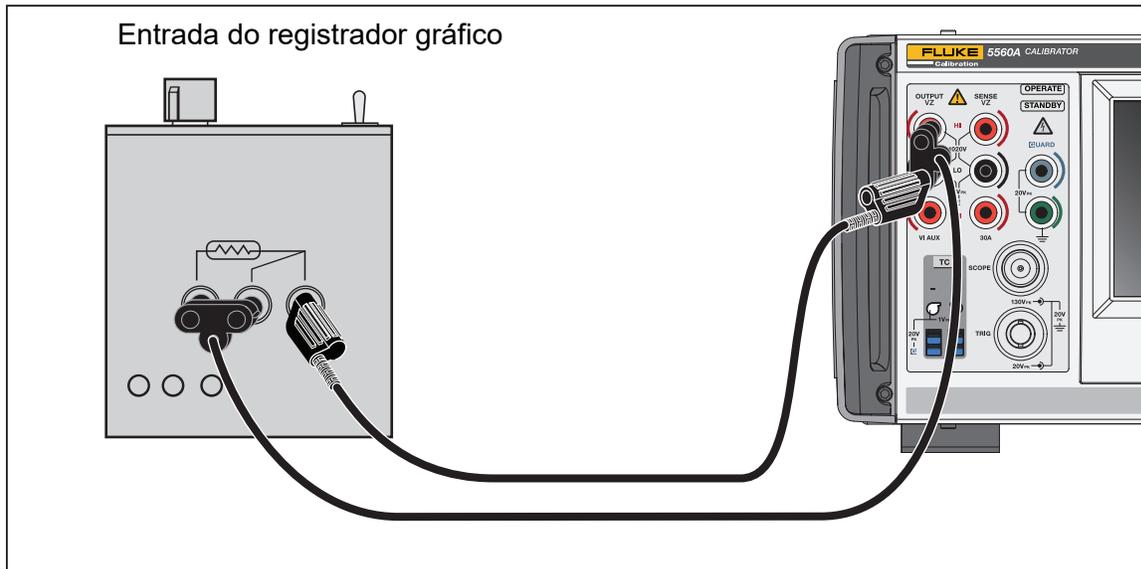


Figura 9. Conexão do DUT: Temperatura (RTD) (conexão de três terminais)

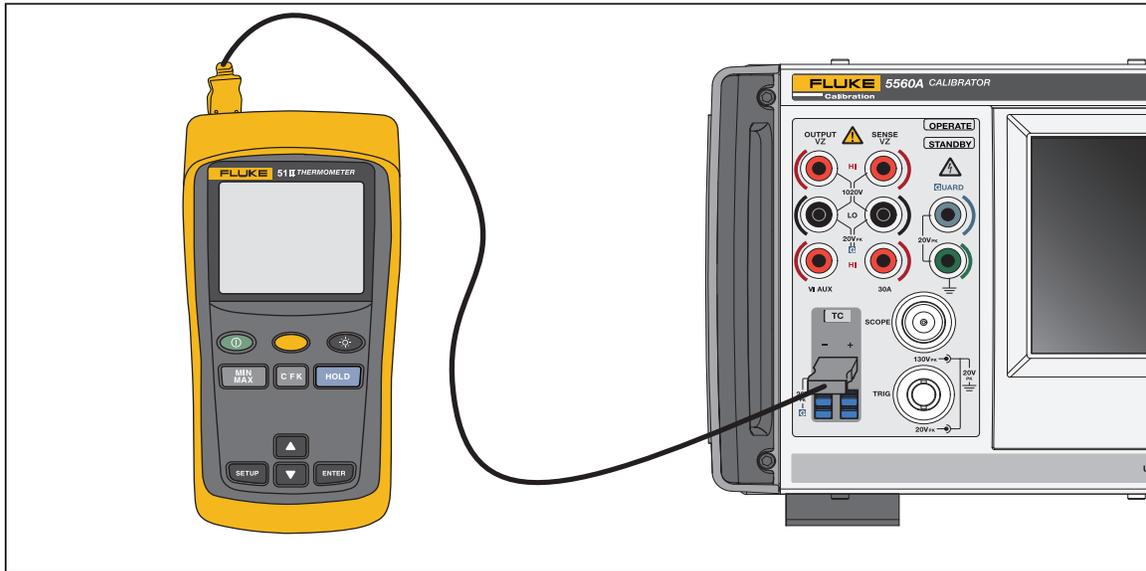


Figura 10. Conexão do DUT: Temperatura (termopar)

Para a Figura 10, a fiação de conexão deve corresponder ao tipo de termopar (por exemplo, K, J).

RMS versus amplitude de p-p

As faixas do calibrador para funções CA sinusoidais são especificadas em rms (raiz quadrada média; o valor efetivo da forma de onda). Por exemplo, 12 mV, 120 mV, 1,2 V etc. O relacionamento entre p-p e rms para onda quadrada é $p-p \times 0,5 = rms$.

Definir uma saída

Para definir uma saída no Calibrador, as etapas básicas são:

1. Use o teclado numérico para inserir o valor.
2. Selecione um multiplicador se necessário (por exemplo, **M**, **k** ou **μ**).
3. Pressione uma tecla de unidades de saída para identificar a unidade a representar. A caixa de entrada branca indica o valor e as unidades conforme você os digita no Calibrador.
4. Repita as etapas de 1 a 3 para o próximo conjunto de valores, multiplicador e unidades até que todos os parâmetros desejados sejam inseridos (por exemplo, tensão, corrente e frequência).
5. Depois de inserir os valores, pressione **ENTER**. Se o visor indicar **Em espera**, pressione **OPERATE** para gerar a seleção.

Observação

*A exibição de uma pequena caixa verde vazia (ou um círculo em algumas funções) ao lado de **OPERATE** no canto superior esquerdo da tela indica que o calibrador está permitindo que seus circuitos internos se estabilizem. Uma vez estabilizados, a caixa verde vazia fica verde sólido.*

Observação

*Um recurso útil da interface do usuário é que o Produto pode mudar de qualquer função de saída simples ou dupla para qualquer outra função de saída simples ou dupla com as etapas nesta seção. A exceção a isso são as funções de temperatura (Fonte TC, Fonte RTD, Medição TC). Siga as etapas nesta seção e use uma unidade de grau para levá-lo à última função de fonte de temperatura ativa selecionada por meio do Menu de funções ou do controle remoto. Medição TC deve ser selecionado por meio do Menu de funções ou do comando remoto. Quando você pressiona **ENTER**, as unidades selecionadas configuram automaticamente o produto para a nova função.*

Consulte a Tabela 13 para um exemplo que usa a tela ACV. Este mesmo processo básico é usado para todas as funções, exceto funções de temperatura, conforme observado acima. Observe que ACV também possui outros parâmetros ajustáveis. Consulte [Definir saída de tensão CA](#).

Tabela 13. Inserir um exemplo de saída (ACV)

<p>Se você cometer um erro de entrada em qualquer etapa, pressione CE para limpar o visor ou Bksp para remover o último item inserido e, em seguida, reinsira o valor.</p> <p style="text-align: center;">⚠ Cuidado</p> <p style="text-align: center;">Para impedir danos ao DUT, certifique-se de que a tensão aplicada ao DUT não exceda a especificação do isolamento do DUT e a fiação de interconexão.</p>
<p>1. Pressione Reset para colocar o Calibrador em seu estado padrão de inicialização (0 mV CC). Observe que os terminais OUTPUT HI e OUTPUT LO se acendem em verde e também que o indicador STANDBY se acende.</p>
<p>2. Conecte o DUT conforme descrito em Conectar o Calibrador a um DUT.</p>
<p>3. Defina o DUT para medir a função correta (neste exemplo, tensão CA) na faixa correta.</p>
<p>4. Pressione os números no teclado numérico (por exemplo, 1 0 0) para inserir a saída de tensão.</p>
<p>5. Pressione uma tecla de prefixo se necessário (por exemplo, m).</p>
<p>6. Pressione a tecla de unidades (neste exemplo, v). Em outros exemplos, use as teclas apropriadas). A caixa de entrada branca agora mostra a amplitude de sua entrada (neste exemplo, 100 mV).</p>
<p>7. Use o teclado numérico e as teclas de prefixo para inserir a frequência (neste exemplo, 6 0 Hz).</p>
<p>8. Pressione ENTER. Os valores são adicionados ao Visor, mas a tensão inserida (100 mV a 60 Hz porque você está na tela ACV) ainda não está ativa nos terminais.</p>
<p>9. (Opcional) Quando necessário, pressione +/- para selecionar a polaridade da corrente (o padrão é +).</p>
<p>10. Para ativar os terminais, pressione OPERATE. A tensão está agora presente no terminal ativo. Observe que o indicador STANDBY se apaga e o indicador OPERATE se acende.</p> <p style="text-align: center;"><i>Observação</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Em saídas de tensão de ≥ 120 V, você pode notar um leve som agudo. Isso é normal.</i></p>

Para todas as funções, exceto corrente, os terminais acendem em verde. Para funções de corrente, os terminais acendem em azul.

A sequência para inserir uma saída é relativamente a mesma para cada função como no exemplo anterior. Nas seções abaixo, o manual não reafirmará essas etapas de entrada, mas detalhará onde há desvios deste procedimento.

Veja também estas seções:

- [Menu de função > Saída única](#)
- [Menu de funções > Saída dupla \(não disponível no 5540A\)](#)
- [Menu de funções > Medida](#)

Funções e recursos comuns do menu de função

Os menus de função do Produto compartilham vários recursos e funções comuns. Use esta seção do manual como referência para esses itens. As seções que explicam os menus se referirão a esta seção quando necessário.

Faixa auto versus faixa bloqueada

A opção de alternar entre bloquear e desbloquear a faixa está disponível apenas para as funções DCV e DCI do menu Saída única. O bloqueio e o desbloqueio da faixa está localizado acima e à esquerda do valor de saída na tela de função principal. Se a faixa puder ser bloqueada/desbloqueada, ela estará em branco. Se a faixa não puder ser bloqueada, ela ficará esmaecida e não responderá.

Quando você selecionar **Faixa auto**. (a configuração padrão), o calibrador selecionará automaticamente a faixa que fornece a melhor resolução de saída. Quando você selecionar **Bloqueado**, o Calibrador bloqueará a faixa selecionada e não alterará as faixas quando você editar a saída ou inserir novas saídas. Valores superiores à faixa bloqueada não são permitidos. A seleção bloqueada geralmente é feita quando você não deseja alterações de faixa que possam causar um pequeno desvio na saída, por exemplo, ao verificar a linearidade de uma determinada faixa de multímetro.

Tecla Proteção

A tecla **Proteção** está disponível para todos os menus de função sob as funções dos menus Saída única, Saída dupla e Medida. Essa tecla pode ser alternada entre **INTERNO** e **EXTERNO**. Para obter mais informações sobre proteção, consulte [Quando usar EARTH e GUARD](#).

Tecla Sensor

A tecla **Sensor** está disponível para as funções DCV e ACV do menu Saída única. Essa tecla pode ser alternada entre **INTERNO** e **EXTERNO**. Em DCV e ACV, **EXTERNO** está disponível apenas para tensões >120 mV.

Selecionar Formas de onda

Observação

As unidades mudam de RMS em relação à onda sinusoidal para pico-pico em relação à onda quadrada.

Observação

Na função de marcador do menu Osciloscópio, esse recurso é mais complexo.

O menu deslizante Selecionar forma de onda está disponível para todas as funções CA do menu Saída única, CA do menu Saída dupla, Marcador de osciloscópio e Gerador de forma de onda de osciloscópio. Este menu permite selecionar diferentes formas de onda. Consulte [Tipos de forma de onda](#).

Para selecionar uma forma de onda:

1. Toque no botão Selecionar forma de onda (). O menu deslizante Selecionar forma de onda é aberto.
2. Escolha o tipo de forma de onda (nem todas as formas de onda listadas estão disponíveis em todos os menus Selecionar forma de onda):
 - Seno
 - Quadrado
 - %Duty (osciloscópio somente)
 - Pico (osciloscópio somente)
3. Toque no botão **Aplicar** ou pressione **ENTER**. O menu Selecionar forma de onda é fechado, e a entrada é copiada para o botão de forma de onda na tela. Tocando em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Ajustar fase - Saída para referência

Este menu deslizante está disponível para todas as funções CA e ajusta a fase entre a Saída primária e a referência de 10 MHz.

Para ajustar a fase:

1. Toque no botão Ajustar saída de fase para referência ( for ACV,  para ACI). Um menu é aberto e mostra os graus atuais.
2. Toque na caixa branca de entrada e use o teclado numérico para inserir um valor.
3. Toque no botão **Aplicar** ou pressione **ENTER**. Isso fecha o menu. A entrada é copiada para a saída correta na tela. Tocando em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Quando você usa o botão para ajustar a fase, as alterações são aplicadas imediatamente, e o botão **Aplicar** desaparece. Pressione **ENTER** ou toque em **x** para sair do menu deslizante. Tocando em **x** não reverte as alterações.

Ajustar fase - Saída Aux para

Este menu deslizante está disponível para todas as funções CA de Saída dupla e ajusta a diferença de fase entre a Saída aux e a Saída primária.

Para alimentação CA seno-seno, os ajustes de comutação de fase podem ser inseridos como um fator de potência de deslocamento (DPF), bem como em graus. Quando você insere um fator de potência, isso ativa a alternância Primário/Atrasado. Uma comutação de fase primária ou positiva faz com que a forma de onda AUX lidere a forma de onda OUTPUT; uma comutação de fase atrasada ou negativa faz com que a forma de onda AUX fique atrasada em relação à forma de onda OUTPUT.

Para ajustar a fase:

1. Toque no botão Ajustar fase - Saída Aux para (). Um menu é aberto e mostra o grau atual, ou grau e fator de potência para ACP seno-seno.
2. Toque na caixa branca deg ou DPF e use o teclado numérico para inserir um valor. Se um DPF for inserido, selecione Primário ou Atrasado usando o botão de alternância.
3. Toque no botão **Aplicar** ou pressione **ENTER**. Isso fecha o menu. A entrada é copiada para a saída correta na tela. Tocando em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Quando você usa o botão para ajustar a fase, as alterações são aplicadas imediatamente, e o botão **Aplicar** desaparece. Pressione **ENTER** ou toque em **x** para sair do menu deslizante. Tocando em **x** não reverte as alterações.

Botão Sincronizar

O botão **Sincronizar** está disponível para as funções CA de Saída única e Saída dupla. Como o botão requer uma explicação mais longa, consulte [Sincronizar o Calibrador usando 10 MHz IN/OUT](#).

Tecla Comp.

A tecla **Comp.** está disponível nas funções de Resistência, Capacitância e Indutância do menu Saída única. Compensação (Comp.) aplica compensação de 4 fios, compensação de 2 fios ou desativa a compensação. A compensação refere-se a métodos de conexão do calibrador ao DUT para cancelar a resistência do cabo de teste. Consulte [Conexões de quatro fios versus conexões de dois fios](#) para obter mais informações. Para a conexão de 3 cabos (Figura 9), selecione Comp. **DESLIGADO**.

Junção de referência

Observação

A tecla Junção de referência e o menu deslizante não estão disponíveis para os Tipos X ou Z de TC (10 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ ou 1 $\text{mV}/^\circ\text{C}$).

O menu deslizante Junção de referência está disponível nas funções Fonte TC do menu Saída única e Medição TC do menu Medida.

A tecla Junção de referência seleciona a fonte de referência de temperatura interna ou externa. A fonte de referência indica a contribuição da temperatura ambiente para a saída do termopar, que é levada em consideração ao simular uma saída de temperatura precisa. Selecione **Interno** quando o termopar selecionado tiver fios de liga e o bloco isotérmico interno ao Calibrador. Selecione **Externo** quando usar um bloco isotérmico externo e quando o termopar selecionado tiver fios de cobre.

Para editar a junção de referência:

1. Toque na tecla **Junção de referência** para alternar de **INTERNO** para **EXTERNO**. Quando você selecionar **EXTERNO**, o botão **Junção de referência** aparece no canto inferior esquerdo do Visor.
2. Toque no botão **Junção de referência** para abrir o menu deslizante Junção de referência.
3. Use o teclado numérico para inserir a temperatura da junção de referência externa.
4. Toque no botão **Aplicar** ou pressione **ENTER**. Isso fecha o menu. O calibrador copia a entrada para a área Junção de referência da tela. Tocando em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Observação

O indicador de não definido (quadrado amarelo aberto) que aparece ocasionalmente no canto superior esquerdo do Visor indica um ajuste interno para a temperatura medida do bloco isotérmico e é normal. Se ele aparecer por mais de 10 segundos (nominal) ou se parecer piscar continuamente, verifique se você não está aquecendo externamente o conector ou os fios do termopar ou se é necessário mais tempo para que as temperaturas do caminho do termopar atinjam o equilíbrio.

Tecla Baixo

A tecla **Baixo** (terminais de saída de potencial baixo) está disponível em todas as funções do menu Saída dupla. O **Baixo** de ambos os canais devem ser ligados em um único ponto. Isso pode ser feito internamente, com a alternância VINCULADO/ABERTO de Baixos definida como **VINCULADO** (padrão), ou externamente no DUT com a alternância definida como **ABERTO**.

Tipo de termopar

O menu deslizante Tipo de termopar está disponível nas funções Fonte TC do menu Saída única e Medição TC do menu Medida.

Para selecionar um termopar:

1. Toque no botão Tipo de termopar (). O menu deslizante Tipo de termopar é aberto.
2. Selecione o tipo de termopar para simular (listado em ordem horizontal):
 - A1 (BP, A)
 - B
 - C
 - D
 - E
 - G
 - J
 - K
 - C
 - N
 - R
 - S
 - T
 - U
 - XK
 - 10 μ V/°C
 - 1 mV/°C
3. Toque no botão **Aplicar** ou pressione  . Isso fecha o menu. A entrada é copiada para o botão Termopar. Tocar em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Observação

O indicador de não definido (quadrado amarelo aberto) que aparece ocasionalmente no canto superior esquerdo do Visor indica um ajuste interno para a temperatura medida do bloco isotérmico e é normal. Se ele aparecer por mais de 10 segundos (nominal) ou se parecer piscar continuamente, verifique se você não está aquecendo externamente o conector ou os fios do termopar ou se é necessário mais tempo para que as temperaturas do caminho do termopar atinjam o equilíbrio.

Menu Saída única

Definir saída de tensão CC

Para definir a saída da tensão CC (**Função > Saída única > DCV**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

Veja também estas seções:

- [Faixa auto versus faixa bloqueada](#)
- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Sensor](#)

Definir saída de tensão CA

Para definir a saída da tensão CA (**Função > Saída única > ACV**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída. A faixa de saída é de 1 mV a 1020 V.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Sensor](#)
- [Selecionar Formas de onda](#)
- [Ajustar fase - Saída para referência](#)
- [Inserir um deslocamento de CC](#)
- [Definir uma referência](#)
- [Inserir um duty cycle](#)
- [Botão Sincronizar](#)

Abaixo estão as explicações de três outras funções usadas com a função ACV de Saída única.

Inserir um deslocamento de CC

O deslocamento de CC (**Deslocamento** na seção inferior da tela ACV) é para as faixas de ≤ 120 V e frequências entre 45 Hz e 100 kHz. A seleção de um deslocamento diferente de zero altera os limites da faixa, com base na forma de onda selecionada. Os limites do intervalo do modo de deslocamento são sempre inferiores aos limites do modo sem deslocamento.

Consulte as especificações para obter detalhes sobre esses limites de faixa e especificações de exatidão no modo de deslocamento. Se você usar uma tensão de deslocamento e fizer com que a saída se mova para uma faixa em que o deslocamento não seja permitido, o calibrador entrará no modo Em espera, e a função de deslocamento será desativada.

Para inserir um deslocamento de tensão CC:

1. Toque em um dígito no campo Deslocamento.
2. Insira o deslocamento com o teclado numérico e a tecla de ponto decimal ou gire o botão para girar para o deslocamento desejado. Por exemplo, 0,123 V.
3. Pressione a tecla **ENTER** para inserir o deslocamento. A tela mostra o deslocamento.

Definir uma referência

O botão **Ref.** está no canto inferior esquerdo da tela ACV e abre um menu deslizante, onde você pode definir uma nova referência para exatidão de um novo padrão.

1. Toque no botão **Ref.** para abrir o menu deslizante Seleccionar Z_0 .
2. Escolha entre estes valores (listados em ordem horizontalmente) :

- 50 Ω
- 75 Ω
- 90 Ω
- 100 Ω
- 135 Ω
- 150 Ω
- 300 Ω
- 600 Ω
- 900 Ω
- 1000 Ω
- 1200 Ω

3. Toque no botão **Aplicar** ou pressione **ENTER**. Isso fecha o menu. A entrada é mostrada na tela. Toque em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Inserir um duty cycle

O ajuste do duty cycle está disponível para ACV quando você seleciona uma onda quadrada. Depois de selecionar uma onda quadrada com o procedimento de seleção de forma de onda descrito em [Tipos de forma de onda](#), uma tecla **Modo** aparece. Isso alterna entre os modos **DESLOCAMENTO** e **DUTY CYCLE**. O valor do duty cycle é ajustado da mesma maneira que o deslocamento. Se o modo for alterado de deslocamento para duty cycle, o deslocamento será definido automaticamente para zero. Se o modo for alterado de duty cycle para deslocamento, o duty cycle será definido para 50%.

Para alterar o duty cycle de uma saída de onda quadrada:

1. Configure o Produto para emitir uma onda quadrada p-p de 2 V a 1 kHz.
2. Toque na tecla **Modo** para mostrar **DUTY CYCLE**.
3. Toque no valor do duty cycle.
4. Insira um novo duty cycle entre 1 e 99 ou gire o botão para ir ao duty cycle desejado.
5. Pressione **ENTER**.

Definir saída da corrente CC

Para definir a saída da corrente CC (**Função > Saída única > DCI**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída. Conclua o procedimento com a saída necessária entre VI AUX e OUTPUT LO ou 30A e OUTPUT LO, dependendo do nível de corrente selecionado. Corrente >3,1 A é fornecida entre os terminais 30 A e OUTPUT LO.

Veja também estas seções:

- [Faixa auto versus faixa bloqueada](#)
- [Tecla Proteção](#)

Definir saída da corrente CA

Para definir a saída da corrente CA (**Função > Saída única > ACI**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída. A saída da corrente CA está no terminal VI AUX ou 30 A para OUTPUT LO.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Botão Sincronizar](#)
- [Tipos de forma de onda](#)
- [Ajustar fase - Saída para referência](#)

Definir saída da resistência

Observação

Como esta é uma saída sintetizada, certifique-se de que as conexões do terminal do Calibrador ao DUT sejam LO para LO e HI para HI.

Para definir uma saída da resistência sintetizada nos terminais OUTPUT do painel frontal (**Função > Saída única > Resistência**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Comp.](#)

Definir saída da capacitância

Observação

Como esta é uma saída sintetizada, certifique-se de que as conexões do terminal do Calibrador ao DUT sejam LO para LO e HI para HI.

Para definir uma saída da capacitância sintetizada nos terminais OUTPUT do painel frontal (**Função > Saída única > Capacitância**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Comp.](#)

Definir saída da indutância (não disponível no 5540A)

Observação

Como esta é uma saída sintetizada, certifique-se de que as conexões do terminal do Calibrador ao DUT sejam LO para LO e HI para HI.

Para definir uma saída da indutância sintetizada nos terminais OUTPUT do painel frontal (**Função > Saída única > Indutância**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Comp.](#)

Definir fonte de simulação de temperatura (RTD)

Para definir a saída RTD (**Função > Saída única > Fonte RTD**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

Observação

Ao calibrar medidores do Detectores de temperatura de resistência (RTDs) com a conexão de três terminais mostrada na Figure 9, certifique-se de que os terminais de teste tenham resistências idênticas para cancelar quaisquer erros devido à resistência do cabo. Isso pode ser feito, por exemplo, usando três comprimentos de cabos de teste idênticos e estilos de conectores idênticos.

Os RTDs têm uma resistência característica em temperaturas específicas. A saída simulada, portanto, é um valor da resistência baseado na temperatura selecionada e no tipo de RTD sendo simulado. Quando necessário, use **degree** para definir °F ou °C. Para alternar a referência de grau entre o Padrão Internacional de Temperatura Provisório de 1968 (IPTS-68) e o Padrão Internacional de Temperatura de 1990 (IPTS-90), alterne a tecla **Escala de temperatura**.

Para selecionar um tipo de RTD:

1. Toque no botão Tipo de RTD (). O menu deslizante Tipo de RTD é aberto.
2. Selecione o tipo de RTD:
 - Cu 10 (427)
 - Cu 50 (428)
 - Cu100 (428)
 - Ni 120 (672)
 - Pt 100 (385)
 - Pt 100 (3916)
 - Pt 100 (3926)
 - Pt 200 (385)
 - Pt 500 (385)
 - Pt 1000 (385)

3. Toque no botão **Aplicar** ou pressione **ENTER**. Isso fecha o menu. A entrada é copiada para o botão Tipo de RTD. Tocar em **x** em vez de em **Aplicar** fecha o menu sem salvar as alterações.

Veja também estas seções:

- [Tecla Comp.](#)
- [Tecla Proteção](#)

Definir fonte TC

Observação

Os termopares geralmente não têm isolamento elétrico. Certifique-se de que o fio e o plugue do termopar não sejam afetados por fontes de temperatura estranhas. Por exemplo, não coloque os dedos no plugue ou fio do termopar ao simular uma temperatura.

Você deve usar o cabo do termopar e os conectores que correspondam ao tipo de termopar. Por exemplo, se você simular uma saída de temperatura para um termopar tipo K, use o cabo do termopar tipo K e conectores tipo K.

Para definir uma saída de termopar simulada (**Função > Saída única > Fonte TC**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída. A saída de temperatura simulada do termopar (uma pequena tensão CC com base na temperatura selecionada e no tipo de termopar) está no conector TC do painel frontal do Calibrador. Quando necessário, use **degree** para definir °F ou °C. Para alternar a referência de grau entre o Padrão Internacional de Temperatura Provisório de 1968 (IPTS-68) e o Padrão Internacional de Temperatura de 1990 (ITS-90), alterne a tecla **Escala de temperatura**.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Junção de referência](#)
- [Tipo de termopar](#)

Menu Saída dupla (não disponível no 5540A)

As funções de saída dupla facilitam a calibração de analisadores de potência e medidores para instrumentos monofásicos. Vários calibradores podem ser configurados juntos em um sistema para analisadores de potência e medidores multifásicos.

Para todas as funções de saída dupla, duas saídas simultâneas são geradas e usam quatro terminais de saída. A saída primária é sempre tensão e usa os terminais de saída VZ e LO, enquanto as correntes de $\leq 3,1$ A usam os terminais VI AUX e Sense LO. Para saídas duplas onde a corrente é $> 3,1$ A, use os terminais 30 A e Sense LO.

Quando você insere apenas um valor atual, o Calibrador muda para corrente de saída ÚNICA. Quando você insere apenas um valor de tensão, o Calibrador muda para tensão de saída ÚNICA. Quando em saída dupla, sempre insira a tensão e a corrente, mesmo se você quiser alterar apenas uma entrada.

Ao inserir as entradas:

- Você pode tocar em um valor e usar o botão Editar para os valores.
- Insira a tensão ou corrente e, em seguida, uma entrada de watts com **W** para abrir a função Alimentação CC ou para editar a função Alimentação CA se uma Alimentação CA for a função ativa. Os volts restantes ou o valor da corrente são calculados e exibidos.

Definir saída de alimentação CC

Para definir a saída da alimentação CC (**Função > Saída única > Alimentação CC**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

O calibrador produz uma saída de alimentação CC fornecendo uma tensão CC nos terminais OUTPUT HI e OUTPUT LO e uma corrente CA nas saídas dos terminais VI AUX ou 30 A e SENSE LO.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Baixo](#)

Definir saída de alimentação CA

Para definir a saída da alimentação CA (**Função > Saída única > Alimentação CA**), consulte [Definir uma saída](#) e o exemplo mostrado na Tabela 13 para noções básicas de entrada e saída.

O Calibrador simula uma saída de alimentação CA fornecendo uma tensão CA nos terminais OUTPUT HI e OUTPUT LO e uma corrente CA nos terminais VI AUX e SENSE LO, ou nos terminais 30 A e SENSE LO, dependendo da amperagem.

Para ACP seno-seno, o Visor também mostra a potência real de saída para ondas senoidais. A saída de potência é calculada como Potência = Cosseno Φ (Volts x Corrente), em que Φ é a diferença de fase entre as formas de onda de volts e de corrente. Cosseno Φ é também conhecido como Fator de potência (DPF).

Ajustar fase - Botão Aux. para saída - seleciona a diferença de fase entre as saídas VI AUX e OUTPUT.

Ajustar fase - Saída para referência - define a diferença de fase entre OUPUT e a referência de 10 MHz ou entre OUPUT e um Calibrador primário externo (usando 10 MHz (IN/OUT)) e a saída OUPUT. Consulte [Sincronizar o Calibrador usando 10 MHz IN/OUT](#).

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Tecla Baixo](#)
- [Botão Sincronizar](#)
- [Selecionar Formas de onda](#)
- [Ajustar fase - Saída Aux para](#)
- [Ajustar fase - Saída para referência](#)

Menu Medida

Medir temperaturas de termopar

Observação

Use o cabo de termopar e os conectores que correspondam ao tipo de termopar. Por exemplo, fio tipo K e conectores tipo K.

Para selecionar a função Medição TC (**Função > Medida > Medição TC**), consulte [Menu de funções](#). Quando necessário, use **degree** para definir °F ou °C. Para alternar a escala de temperatura entre o Padrão Internacional de Temperatura Provisório de 1968 (IPTS-68) e o Padrão Internacional de Temperatura de 1990 (IPTS-90), alterne a tecla **Escala de temperatura**.

Equivalente, no canto inferior esquerdo da tela, é a tensão CC real nos terminais TC do painel frontal. Esta é apenas uma leitura exibida.

Veja também estas seções:

- [Tecla Proteção](#)
- [Junção de referência](#)
- [Inserir um deslocamento de CC](#)
- [Tipo de termopar](#)

Tecla Abrir detecção TC

A tecla **Abrir detecção TC LIGA** ou **DESLIGA o recurso Abrir detecção TC**. Quando Abrir detecção TC está LIGADO, um pequeno pulso elétrico verifica a continuidade do termopar que, na maioria dos casos, não afeta a medição. Se você medir o termopar com o Calibrador em paralelo com outro dispositivo de medição de temperatura, selecione **DESLIGADO** para Abrir detecção TC. Quando um termopar aberto é detectado, **TC aberto** é exibido no menu TC, fornecendo uma identificação positiva da falha.

Tipos de forma de onda

As funções de tensão CA, corrente CA e alimentação CA fornecem um botão de forma de onda para selecionar entre onda sinusoidal (seno) e onda quadrada (quadrado).

Observação

A saída dupla não está disponível no 5540A.

As formas de onda são expressas como RMS para Seno e Pico a pico (p-p) para Quadrado.

Veja também estas seções:

- [Selecionar Formas de onda](#)
- [Ajustar fase - Saída Aux para](#)
- [Ajustar fase - Saída para referência](#)

Onda sinusoidal

Quando a seleção de onda é seno (), um sinal de corrente ou tensão de onda sinusoidal está presente nas saídas do Calibrador (Figura 11). As variáveis para a onda sinusoidal são amplitude, frequência e tensão de deslocamento CC. Quando você seleciona uma onda sinusoidal, o Visor indica a amplitude em unidades rms.

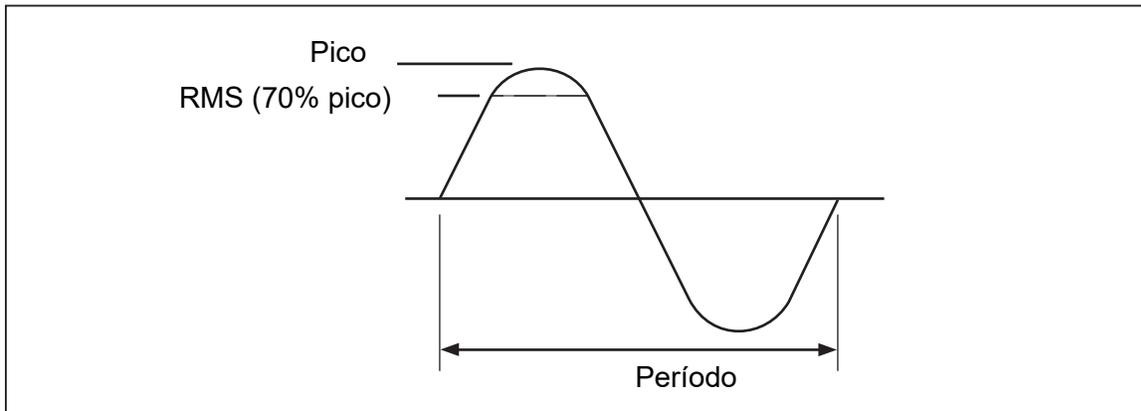


Figura 11. Onda sinusoidal

Onda quadrada

Quando a seleção de onda é quadrada (), um sinal de corrente ou tensão de onda quadrada está presente nas saídas do Calibrador (Figura 12). As variáveis para a onda quadrada são duty cycle, amplitude, frequência e tensão de deslocamento CC. Sempre que uma onda quadrada é selecionada, o Visor indica amplitude em unidades p-p. Se o Calibrador estiver configurado para uma saída de tensão única, o duty cycle do sinal poderá ser configurado por meio do teclado numérico. Para inserir um novo duty cycle, toque na tecla **Modo** e alterne a configuração para **DUTY CYCLE**, toque no valor de duty cycle na tela para o selecionar e use o teclado numérico para inserir o novo valor de duty cycle seguido de **ENTER**. A borda negativa da onda quadrada se moverá com base na configuração do duty cycle.

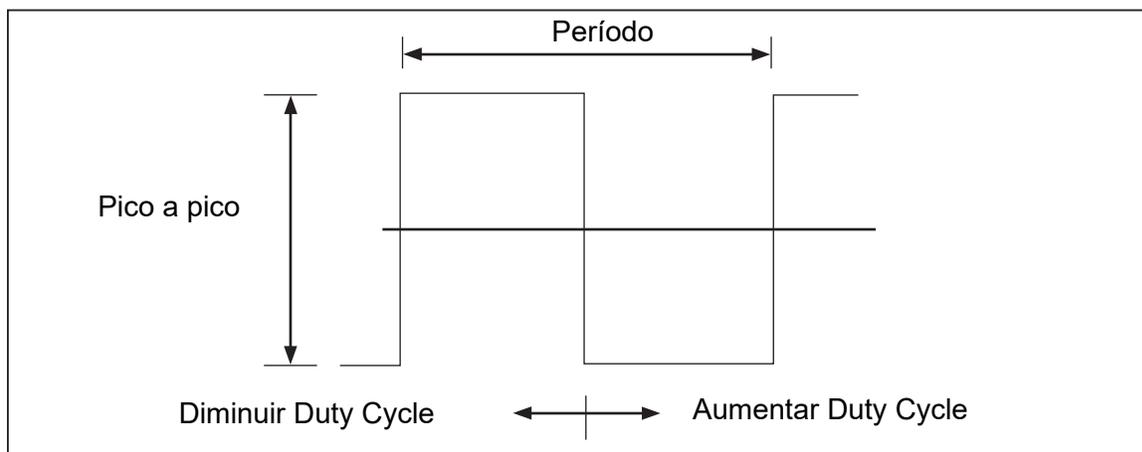


Figura 12. Onda quadrada e Duty Cycle

Configurações de edição e saída de erro

Todas as saídas do Calibrador podem ser editadas usando o botão giratório Editar e as teclas de Seleção apropriadas. Usar o botão giratório em muitos casos abre um menu deslizante Modo de erro, em que Erro, Referência e Tipo (Referência do erro, Valor nominal ou Valor verdadeiro) e, às vezes, Energia são exibidos. Enquanto se *desloca* (gira) o botão, o erro continua sendo atualizado. Toque no botão **Nova referência** para salvar o novo valor para referência e limpar o valor do erro. Altere o Tipo de referência de erro no Menu de configuração se necessário. Consulte [Exibir o erro do DUT](#).

A Tabela 14 mostra as ações que fazem com que o Calibrador saia do modo de erro e retorne à saída de referência original ou gere uma nova referência, conforme selecionado.

Tabela 14. Teclas que saem do Modo de erro ou geram uma nova referência

Teclas	Ação
X OU 	Retorna ao valor de referência anterior e sai do Modo de erro.
Nova referência	Estabelece se uma nova referência sai do Modo de erro.
Uma nova entrada de teclado numérico + 	Estabelece uma nova referência.
	Define o Calibrador para dez vezes o valor de referência e estabelece uma nova referência.
	Define o Calibrador para um décimo do valor de referência e estabelece uma nova referência.
	Retorna ao estado de inicialização.

Configuração de saída

Quando fornece inicialmente uma saída do Calibrador, você insere um valor específico. Por exemplo, 10,00000 V CC. Para editar o valor de saída para se adequar à aplicação:

1. Toque na saída desejada na tela para selecioná-la.
2. Gire o botão Editar campo no sentido horário para aumentar o valor ou no sentido anti-horário para diminuir o valor. Muitos pop-ups, menus deslizantes e telas de menu bloqueiam a edição de campos de saída de função e devem ser fechados primeiro.

Para selecionar um dígito, use uma tecla de cursor Editar campo  ou . O dígito de saída em edição será sublinhado.

A exibição momentânea da caixa amarela aberta ou do círculo verde aberto no canto superior esquerdo da tela durante a edição durante OPERAR indica **não definido**. Ou seja, a saída do Calibrador está se estabelecendo com um novo valor quando o quadrado ou círculo verde aberto fica sólido.

Exibir o erro do DUT

Quando você edita o valor de saída usando o botão giratório, o menu deslizante Modo de erro mostra a diferença entre o valor de referência (o valor que você inseriu originalmente) e o valor de edição (o valor mostrado no Visor), exibindo a diferença de erro em notação científica, partes por milhão (ppm) ou porcentagem (%). Por exemplo, se Unidades do erro (encontradas no menu **Configuração > Configuração do instrumento > Padrões**) estiver definido como <100 ppm, o erro será exibido em ppm até 99 e, em seguida, o erro mudará para 0,0100 % a 100 ppm. Isso permite que você edite a saída de forma que o DUT exiba o valor esperado e, assim, forneça uma indicação da exatidão do DUT. Observe que, se você inserir dígitos usando as teclas do painel frontal, o menu deslizante Modo de erro não será exibido.

Por exemplo, uma diferença editada de 0,00030 V para uma saída de 10,00000 V representa 0,00030/10,00000=0,000030, ou 30 partes por milhão. O sinal é negativo (-30,0 ppm) porque a saída necessária para exibir 10,00000 no DUT mostra que o DUT está lendo abaixo do valor de saída. Quando a referência é negativa, o sinal de erro é relativo à magnitude. Por exemplo, se a referência for -10,00000 V e a tela for -10,00030, o erro será -30 ppm.

O Calibrador tem dois métodos para exibir o erro do DUT. O primeiro método, chamado método *nominal*, é usado nos Calibradores Fluke 57XXA e 55XXA. O segundo método é chamado de *valor verdadeiro*. Ambos os métodos são usados neste Calibrador.

O método nominal de cálculo do erro usa a fórmula:

$$\frac{\text{valor de referência} - \text{valor de edição}}{\text{valor de referência}}$$

O método nominal é útil para verificar o erro do próprio Calibrador, quando você está verificando seu desempenho em relação a um dispositivo de medição mais preciso.

O método de valor verdadeiro de cálculo do erro usa a fórmula:

$$\frac{\text{valor de referência} - \text{valor de edição}}{\text{valor de edição}}$$

Com o método de valor nominal ou verdadeiro, pequenas alterações no valor de saída resultam em um erro calculado que é o mesmo. No exemplo acima, o Visor mostrará o erro como -30,0 ppm (x10⁻⁶).

O método do valor verdadeiro é útil para grandes mudanças no valor de saída. Por exemplo, se você aplicar 10,0000 V a um medidor analógico e, em seguida, ajustar a saída do calibrador para 11,0000 V de modo que o medidor analógico agora leia exatamente 10 V, o método de valor verdadeiro exibirá

$$\begin{aligned} \text{referência} &= +10,0000 \text{ V} \\ \text{err rel} &= -9,0909 \% \end{aligned}$$

O -9,0909 % representa o erro relativo do medidor analógico quando comparado ao valor verdadeiro (11,00000 V neste caso).

Para selecionar o método de cálculo de erro do DUT:

1. Toque na tecla **Configuração**.
2. Selecione **Configuração do instrumento** no Menu de configuração.
3. Em **Padrões**, toque em **Definir** para abrir os submenus de configuração de padrões.

4. Deslize a tela para cima para acessar as opções de **Referência do erro**.
5. Toque no botão de opção para Valor nominal ou Valor verdadeiro.

Multiplicar e dividir

O valor de saída do Calibrador (ou valor de referência se você tiver editado a saída com o botão) pode ser multiplicado por um fator de 10 pressionando **X**. Da mesma forma, o valor de saída (ou valor de referência se você tiver editado a saída com o botão) pode ser dividido por um fator de 10 pressionando **÷**. A saída será colocada em espera se o valor multiplicado exceder 30 V. Pressione **OPERATE** para continuar. Este recurso é útil para DUTs com intervalos organizados em décadas.

Definir limites de saída

O recurso de limite de saída ajuda a evitar danos acidentais a um DUT devido a condições de sobrecorrente ou sobretensão. Use o recurso para predefinir a saída de tensão ou corrente máxima permitida positiva e negativa. Esses limites de entrada definidos evitam que qualquer saída maior que o limite seja ativada pela entrada por meio das teclas do painel frontal ou dos controles de ajuste de saída. Os limites positivos para tensão e corrente definem os limites para tensão e corrente CA. As seleções de limite são salvas na memória não volátil. Os limites de tensão são expressos como valores rms, e quaisquer desvios de tensão são ignorados.

Definir limites de tensão e corrente

Para definir os limites de entrada de tensão e corrente:

1. Toque na tecla **Configuração**.
2. Selecione **Configuração do instrumento** no Menu de configuração.
3. Em **Limites de saída**, toque em **Definir** para abrir os submenus de configuração de saída.
4. Selecione a caixa para o que você deseja limitar, como a caixa sob **Tensão (V RMS)**, **Limite máximo**.
5. Use o teclado numérico para inserir o valor.
6. Pressione **ENTER**.
7. Selecione **Voltar** para ir à tela Menu de configuração anterior ou **Sair** para sair do Menu de configuração.

Sincronizar o Calibrador usando 10 MHz IN/OUT

Você pode sincronizar um ou mais Calibradores usando a entrada/saída IN e OUT de 10 MHz no painel traseiro. Exemplos de aplicações desse recurso são conectar dois ou mais calibradores em paralelo na função de saída de corrente para somar suas saídas ou usar três calibradores para calibrar um medidor de energia trifásica.

O sistema multifásico pode ser configurado de diferentes maneiras. Em alguns casos, um botão **Sincronizar** será necessário.

Para mostrar o botão Sincronizar:

1. Acesse **Configuração > Configuração do instrumento**.
2. Toque no botão **Definir**, em **Padrões**.
3. Role até o Botão de sincronização de fase de várias unidades e selecione **Mostrar**.

Configure seu sistema multifásico como em uma destas configurações:

- Sistema autônomo completo, onde a unidade primária é configurada para o relógio interno e todas as unidades secundárias são configuradas para o relógio externo. Os relógios estão todos ligados em cadeia. Esse sistema não necessita de um botão **Sincronizar**.
- O mesmo que acima, mas sem uma configuração de anel. Neste caso, a unidade primária precisa que o botão **Sincronizar** seja exibido.
- Todo o sistema será bloqueado para um padrão doméstico de 10 MHz. Neste caso, todas as unidades devem ser ajustadas para o relógio externo, e o botão **Sincronizar** precisa ser exibido na unidade primária.

Outro uso para a entrada de referência IN de 10 MHz é melhorar o desempenho de frequência do Calibrador injetando um sinal de relógio de referência de 10 MHz.

Como usar um relógio externo de 10 MHz

O Calibrador usa um sinal de relógio interno de 10 MHz como referência para todas as funções CA. Embora esse relógio interno seja muito preciso e estável, você pode querer ter um padrão de laboratório para controlar o desempenho de frequência do Calibrador. Para aplicar um relógio externo ao Calibrador, você pode fazer referência externa à condição padrão de inicialização e redefinição.

Para fazer referência externa à configuração padrão de inicialização e redefinição:

1. Toque na tecla **Configuração**.
2. Selecione **Configuração do instrumento** no Menu de configuração.
3. Em **Padrões**, toque em **Definir**.
4. Role a tela para cima para acessar as opções do **Relógio de referência**.
5. Toque no botão de opção para **Interno** ou **Externo**.
6. Toque em **Voltar** para ir à tela Menu de configuração anterior ou **Sair** para sair do Menu de configuração.

Aplicações de amostra

Consulte as seções subsequentes para exemplos de calibração de amostra para esses modelos.

- Multímetro digital (DMM) Fluke 77 Série IV
- Termômetro digital Fluke 51

O processo de Calibração é composto por dois procedimentos:

- Verificação do Dispositivo sendo testado (DUT) que testa cada função e faixa quanto à conformidade com as especificações.
- Ajuste do DUT para que atenda às faixas de teste de desempenho.

Calibrar um DMM 77 Série IV

Observação

Este é um procedimento de exemplo. O Manual de informações de calibração do 77 Série IV contém os procedimentos autorizados de verificação e ajuste para esse produto.

Este exemplo usa o conjunto de cabos Fluke 55XXA/DMMCAL e o Produto para verificar um DMM Fluke 77 Série IV.

Conjunto de cabos 55XXA/DMMCAL

⚠️⚠️ Aviso

Para evitar choque elétrico, incêndio ou ferimentos pessoais, certifique-se de que o produto esteja em modo de espera antes de fazer qualquer conexão entre o produto e o testador.

Use o conjunto de cabos 55XXA/DMMCAL para conectar o DUT ao Calibrador. Consulte a Figura 13.

1. Conecte o plugue banana duplo empilhável rotulado DMM SENSE às entradas do DUT: **VΩ** e **COM**.
2. Empilhe o plugue banana duplo identificado como DMM INPUT no plugue DMM SENSE da etapa 1.
3. Conecte o plugue banana simples rotulado LO I INPUT à entrada de **400 mA** do DUT.
4. Conecte o plugue banana simples rotulado HI I INPUT à entrada de **10 A** do DUT.

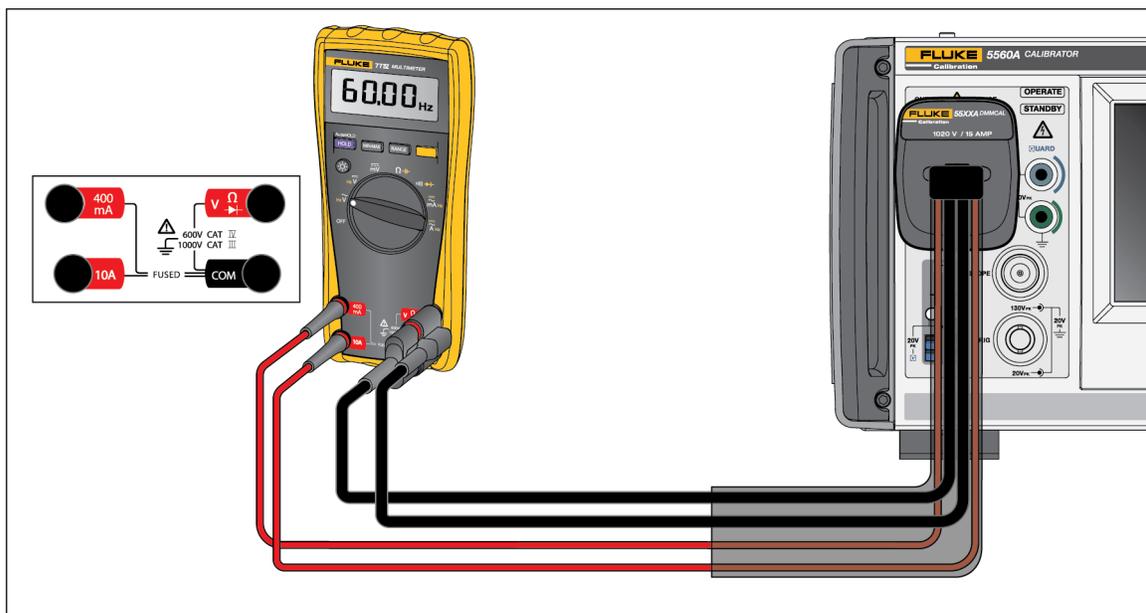


Figura 13. Conexão do cabo 55XXA/DMMCAL a um DMM 77 Série IV

Procedimento de verificação

1. Defina a função DUT para a posição solicitada na Tabela 15.
2. Aplique a saída do Calibrador indicada ao DUT para cada teste.
3. Para verificar o desempenho do DUT, certifique-se de que o DUT leia dentro dos limites mostrados na coluna Resposta do medidor.

Tabela 15. Teste de desempenho - DMM 77 Série IV

Etapas	Teste (Posição do botão)	Saída do calibrador	Resposta do medidor	
			Limite mínimo	Limite máximo
1	Ω Ohms ^[2]	500 Ω	497,3 Ω	502,7 Ω
2		5 kΩ	4,974 kΩ	5,026 kΩ
3		50 kΩ	49,74 kΩ	50,26 kΩ
4		5 MΩ	4,974 MΩ	5,026 MΩ
5		10 MΩ	9,79 MΩ	10,21 MΩ
6		40 MΩ	39,19 MΩ	40,81 MΩ
7))) Continuidade	25 Ω	Bipe ligado	
8		250 Ω	Bipe desligado	
9	Ṽ Tensão CA	50 mV 45 Hz	0,047 V CA	0,053 V CA
10		5 V 45 Hz	4,898 V CA	5,102 V CA
11		5 V 1 kHz	4,898 V CA	5,102 V CA
12		50 V 45 Hz	48,98 V CA	51,02 V CA
13		50 V 1 kHz	48,98 V CA	51,02 V CA
14		500 V 45 Hz	489,8 V CA	510,2 V CA
15		500 V 1 kHz	489,8 V CA	510,2 V CA
16		1000 V 45 Hz	978 V CA	1022 V CA
17		1000 V 1 kHz	978 V CA	1022 V CA
18	Ṽ Hz Frequência de tensão CA ^[1]	5 V 99 Hz	98,89 Hz	99,11 Hz
19		5 V 900 Hz	899 Hz	901 Hz
21		5 V 50 kHz	49,94 kHz	50,06 Hz
22	≡ Volts CC	5 V	4,984 V CC	5,016 V CC
23		50 V	49,84 V CC	50,16 V CC
24		300 V	299,0 V CC	301,0 V CC
25		1.000 V	996 V CC	1004 V CC
26		-1.000 V	-1004 V CC	-996 V CC

Tabela 15. Teste de desempenho - DMM 77 Série IV (cont.)

Etapas	Teste (Posição do botão)	Saída do calibrador	Resposta do medidor	
			Limite mínimo	Limite máximo
27	\overline{mV} Milivolts CC	30 mV CC	29,8 V CC	30,2 V CC
28		-300 mV CC	-301,0 mV CC	-299,0 mV CC
29		600 mV CC	598,1 mV CC	601,9 V CC
30	$\overline{\mu F}$ Capacitância ^[1]	900 nF	887 nF	913 nF
31		9 μF	8,87 μF	9,13 μF
32		90 μF	88,7 μF	91,3 μF
33	\rightarrow Teste de diodos ^[1]	2,0 V	1,978 V CC	2,022 V CC
34	\rightarrow Teste de diodos ^[1] \overline{mA} Miliampères CA	0,5 mA 45 Hz	0,47 mA CA	0,53 mA CA
35		50 mA 1 kHz	48,73 mA CA	51,27 mA CA
36		400 mA 1 kHz	389,8 mA CA	410,2 mA CA
37	\tilde{A} Ampères CA	4,0 A 45 Hz	3,898 A CA	4,102 A CA
38		9,0 A 1 kHz	8,75 A CA	9,25 A CA
39	\overline{mA} Miliampères CC ^[1]	3 mA, 0 Hz	2,93 mA CC	3,07 mA CA
40		50 mA	49,23 mA CC	50,77 mA CC
41		-400 mA	-406,2 mA CC	-393,8 mA CC
42	\overline{A} Ampères CC ^[1]	4,0 A	3,938 A CC	4,062 A CC
43		-9,0 A	-9,16 A CC	-8,84 A CC

[1] Pressione o botão AMARELO para acessar esta função.
[2] Não inclui resistência do cabo de teste.

Ajuste

Ajuste o DUT se ele falhar nos testes de verificação.

Os botões do DMM se comportam da seguinte forma quando o modo de calibração está ativado:

- Pressione e segure este botão para testar a função atual. Esta medição não está calibrada e pode estar imprecisa. Isso é normal.
- Pressione e segure este botão para exibir a entrada necessária.
- Pressione este botão AMARELO para armazenar o valor de calibração e avançar para a próxima etapa. Esse botão também é usado para sair do modo de calibração após a sequência de ajuste de calibração ser concluída.

Procedimentos de ajuste

Para ajustar o DMM:

1. Gire o botão de função giratório do DMM para \overline{mV} (CC).
2. Vire o DMM e encontre o Selo de calibração localizado próximo ao topo.
3. Com uma ponta de prova pequena, quebre o selo de calibração e pressione o botão de calibração por 1 segundo. O DMM emite um bipe e muda para o modo de calibração. O visor mostra $\{ -0 \}$, designando o primeiro passo de ajuste. O DMM permanece no modo de calibração até que o botão de função giratório seja desligado.
4. Insira o valor de entrada listado na Tabela 16 para cada etapa.
5. Depois que cada valor de entrada for aplicado, pressione para aceitar o valor e prosseguir para a próxima etapa.
6. Quando a última etapa de uma função for alcançada, gire o botão de função giratório para a próxima função necessária. O DMM não permitirá que uma etapa seja concluída se o botão de função giratório for girado para a função errada.

Observação

Se o procedimento de ajuste não for concluído corretamente, o DMM não funcionará corretamente. Quando o ajuste não é realizado corretamente, o DMM exibe as mensagens $\{ RL \}$ e $\{ Err \}$, e você deve ajustar o DMM novamente.

O DMM será danificado e exigirá manutenção se:

- As mensagens $\{ RL \}$ e $\{ Err \}$ continuarem aparecendo após um ajuste correto.
- As mensagens $\{ EPr \}$ e $\{ Err \}$ estiverem alternando no visor.
- A mensagem $\{ EPr \}$ aparecer no visor.

Tabela 16. Ajuste - DMM 77 Série IV

Função (Posição do botão)	Etapa de ajuste ^[1]	Valor de entrada
$\overline{\text{mV}}$ (Milivolts CC)	[- 01]	600,0 V CC
	[- 02]	120,0 mV CC
$\overline{\text{V}}$ (Volts CC)	[- 03]	6,000 V CC
	[- 04]	60,00 V CC
	[- 05]	600,0 V CC
$\tilde{\text{V}}$ (Volts CA)	[- 06]	600,0 mV, 60 Hz
	[- 07]	600,0 V, 60 Hz
Ω (Ohms)	[- 08]	600,0 Ω
	[- 09]	6,000 k Ω
	[- 10]	60,00 k Ω ϵ
	[- 11]	600,0 k Ω
	[- 12]	6,000 M Ω
$\rightarrow +$ (Teste de diodos)	[- 13]	5,000 V CC
mA (Miliampères)	[- 14]	400,0 mA CC
	[- 15]	400,0 mA CA, 60 Hz
A (Ampères)	[- 16]	6,000 A CC
	[- 17]	6,000 A CA, 60 Hz
[1] Se o DMM não estiver conectado corretamente ou se a chave giratória estiver na posição errada, o DMM emitirá dois bipes para alertar o usuário.		

Calibrar um termômetro Fluke 51

O Termômetro Fluke 51 mede a temperatura usando um termopar tipo J ou K. O Calibrador simula ambos os termopares, simplificando o teste e a calibração. Esta seção demonstra como o Calibrador é usado para calibrar este termômetro.

Observação

Esses procedimentos estão incluídos aqui como um exemplo. O Manual de serviço do Modelo 51 contém os procedimentos autorizados de teste e calibração.

Procedimento de verificação

Realize este teste somente após o termômetro ter tido tempo para estabilizar a uma temperatura ambiente de $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($73\text{ }^{\circ}\text{F} \pm 9\text{ }^{\circ}\text{F}$).

1. Conecte o Termômetro Fluke 51 ao Calibrador usando o cabo de conexão apropriado (Figura 14). O cabo de conexão e o material do miniconector devem corresponder ao tipo de termopar. Por exemplo, se estiver testando um termopar K, o cabo e o miniconector serão para um termopar tipo K.

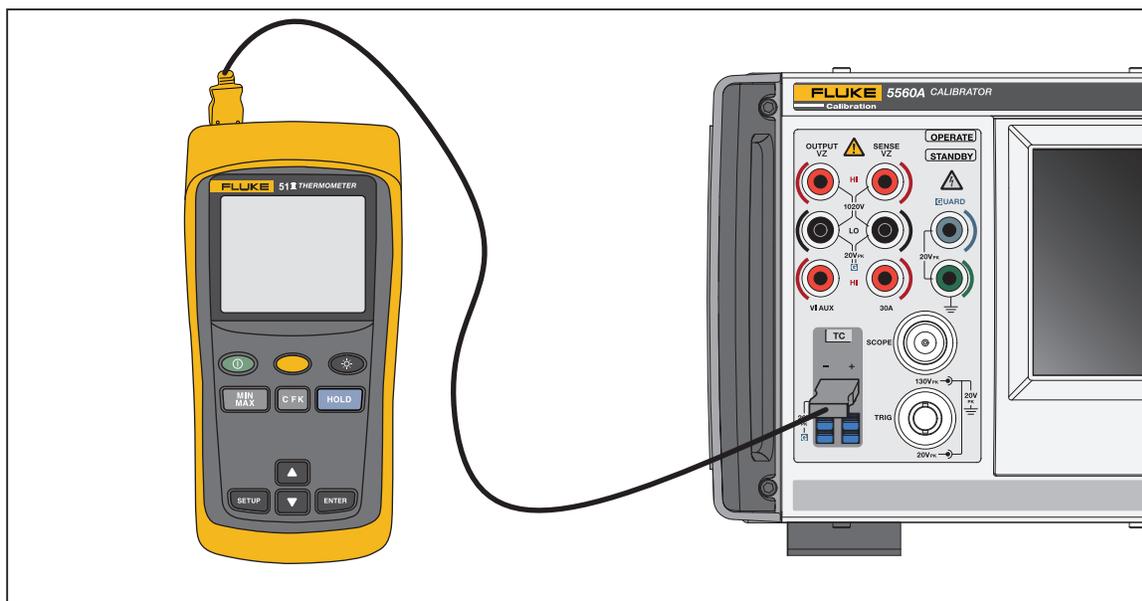


Figura 14. Conexões de cabo para testar um termômetro da Série 50

Para a Figura 14, a fiação de conexão deve corresponder ao tipo de termopar (por exemplo, K, J).

2. Vá para a função Fonte TC e pressione , e .
3. Toque no botão Tipo de termopar para selecionar o tipo de termopar. Verifique se a seleção da tecla **Junção de referência** indica **Interno**. Caso contrário, toque na tecla **Junção de referência**.
4. Insira as configurações do Calibrador listadas na Tabela 17 e verifique se o desempenho está dentro da especificação.

Tabela 17. Desempenho do termopar

Tipo de termopar ^[1]	Saída do calibrador	Leituras do visor	
		Graus C	Graus F
K	-182,0 °C	-182,0 ±(0,9)	-295,6 ±(1,6)
K	-80,0 °C	-80,0±(0,8)	-112,0 ±(1,4)
K	530,0 °C	530,0 ±(1,2)	986,0 ±(2,3)
K	1355,0 °C	1355,0 ±(2,1)	2471,0 ±(3,8)
J	-197,0 °C	-197,0 ±(1,0)	-322,6 ±(1,7)
J	258,0 °C	258,0 ±(1,1)	496,4 ±(1,9)
J	705,0 °C	705,0 ±(1,5)	1301,0 ±(2,7)

[1] Ao alterar os tipos de termopar, certifique-se de alterar o fio de conexão correspondente. Por exemplo, o cabo de termopar tipo K muda para cabo de termopar tipo J.

Calibrar o termômetro

O procedimento abaixo refere-se ao Fluke 51 como o Dispositivo sendo testado (DUT). Use fio de cobre para todas as conexões, exceto para as etapas 17 a 20.

⚠ Cuidado

Para evitar danos ao Termômetro Fluke 51, use apenas a almofada do interruptor elastomérico fornecido quando direcionado para realizar curto-circuito na grade de interruptores na placa de circuitos.

1. Desligue o DUT e remova o estojo superior, deixando o PCA no estojo superior.
2. Certifique-se de que o Calibrador esteja em espera e conecte o DUT ao Calibrador conforme mostrado na Figura 14. Ao fazer esta conexão com o estojo superior do DUT removido, certifique-se de que a lâmina larga do termopar esteja orientada da mesma forma que o estojo superior normalmente permitiria.
3. Simultaneamente, faça um curto na grade TP1 e ligue o DUT provocando curto na grade do interruptor LIGA/DESLIGA. Segure a almofada do interruptor elastomérico no TP1 por pelo menos 3 segundos após ligar. Isso coloca o DUT no modo de Calibração do termopar.
4. Selecione o modo °C e T1 no DUT.

Observação

As próximas etapas exigem que tensões específicas estejam presentes nas entradas do Termômetro. Ao usar a seleção de termopar tipo 10 µV/ °C do Calibrador, você pode especificar a tensão de saída nos terminais TC.

5. Pressione **0**, **degree** e **ENTER**.
6. Toque no botão Tipo de termopar e selecione 10 µV/°C no menu deslizante para que 10 µV/°C seja exibido.
7. Pressione **OPERATE**.
8. Permita que a leitura do DUT estabilize e, em seguida, realize o ajuste de deslocamento T1 (R7) para uma leitura do visor de 25,2 °C ±0,1 °C.

9. Altere a saída do Calibrador para 5380,7 °C. Isso coloca 53,807 mV nos terminais TC.
10. Permita que a leitura do DUT estabilize e ajuste R21 para uma leitura do visor de +1370,0 °C ±0,4 °C.
11. Pressione **Reset** no Calibrador para remover a tensão do DUT. Desconecte o DUT do Calibrador. Desligue o DUT provocando curto na grade do interruptor LIGA/DESLIGA.
12. Com uma almofada do interruptor elastomérico em ambas as mãos, use o esquerdo para provocar curto-circuito na grade TP2 e use o direito para primeiro ligar o instrumento e, em seguida, rapidamente provocar curto-circuito na grade do interruptor VIEW. Mantenha esta posição até que o visor seja mantido em autoteste. Isso coloca o DUT no modo de calibração do Sensor de Junção de referência, e a manobra VIEW desliga um filtro para que a leitura se estabeleça imediatamente.
13. Usando uma ponta do termopar do tipo K incluída com o kit de cabos do Calibrador e o modo Medição TC do Calibrador (**Função > Medida > Medição TC**), meça a temperatura do transistor de junção de referência colocando a ponta K no orifício do meio do bloco isotérmico. A ponta deve ser colocada no poço, contra o corpo do Q1. Sugestão: Cobrir o poço e posicionar a ponta com um pedaço de tecido pode ajudar a ponta a permanecer no lugar. Não segure a ponta no lugar com as mãos, pois isso pode causar um erro de medição. Aguarde a leitura de temperatura se estabilizar.
14. Ajuste R16 para uma leitura de temperatura no DUT que seja a mesma exibida no Calibrador.
15. Desligue o DUT e remonte.

Manutenção

Esta seção explica como realizar a manutenção de rotina e a tarefa de calibração necessária para manter um Calibrador operando normalmente em serviço.

Consulte o Manual de serviço encontrado no site da Fluke Calibration para tarefas de manutenção intensiva, como solução de problemas, calibração ou reparo, e todos os procedimentos que exigem a abertura da tampa do instrumento. O Manual de serviço também contém procedimentos completos e detalhados de verificação e calibração.

Aviso

Para evitar risco de choque elétrico, incêndio ou lesão física pessoal:

- **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 reposição especificadas.**
- **Use somente os fusíveis de reposição especificados.**
- **Solicite que um técnico aprovado conserte o Produto.**
- **Não opere este Produto com a tampa ou o estojo aberto. Pode ocorrer explosão com tensão perigosa.**

Limpeza do Produto

Limpe o estojo, as teclas do painel frontal e o Visor com um pano macio levemente umedecido em solução suave de detergente que não seja prejudicial para plásticos.

⚠ Atenção

Não use hidrocarbonetos aromáticos ou solventes clorados para limpar o instrumento. Eles podem danificar os materiais plásticos usados no Produto.

Substituir o fusível da rede elétrica

Acesse os fusíveis pelo painel traseiro. A especificação correta do fusível para cada tensão de operação é mostrada na etiqueta à direita do compartimento dos fusíveis.

⚠⚠ Aviso

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos:

- **Desligue o Produto e retire o cabo de alimentação da rede. Aguarde dois minutos para que o conjunto de energia se descarregue antes de abrir a porta de fusíveis.**
- **Use apenas fusíveis de substituição especificados, consulte a parte traseira do Produto para obter o fusível de substituição correto.**

Para verificar ou substituir o fusível, consulte a Tabela 18 e a Figura 15 e proceda da seguinte forma:

1. **Desconecte a potência de linha.**
2. Abra o compartimento dos fusíveis inserindo uma lâmina de chave de fenda plana na aba localizada na parte superior da porta do compartimento e levante suavemente até que possa ser removida com os dedos.
3. Remova o fusível do compartimento para substituição ou verificação.
4. Instale o fusível. Verifique se o fusível correto está instalado.
5. Empurre a porta do compartimento dos fusíveis de volta no lugar até que a aba trave.

Tabela 18. Fusíveis de substituição

Faixa de tensão de linha	Descrição do fusível	Nº de peça da Fluke
100 V - 120 V	T 5,0 A 250 V	109215
220 - 240 V	T 2,5 A 250 V	851931

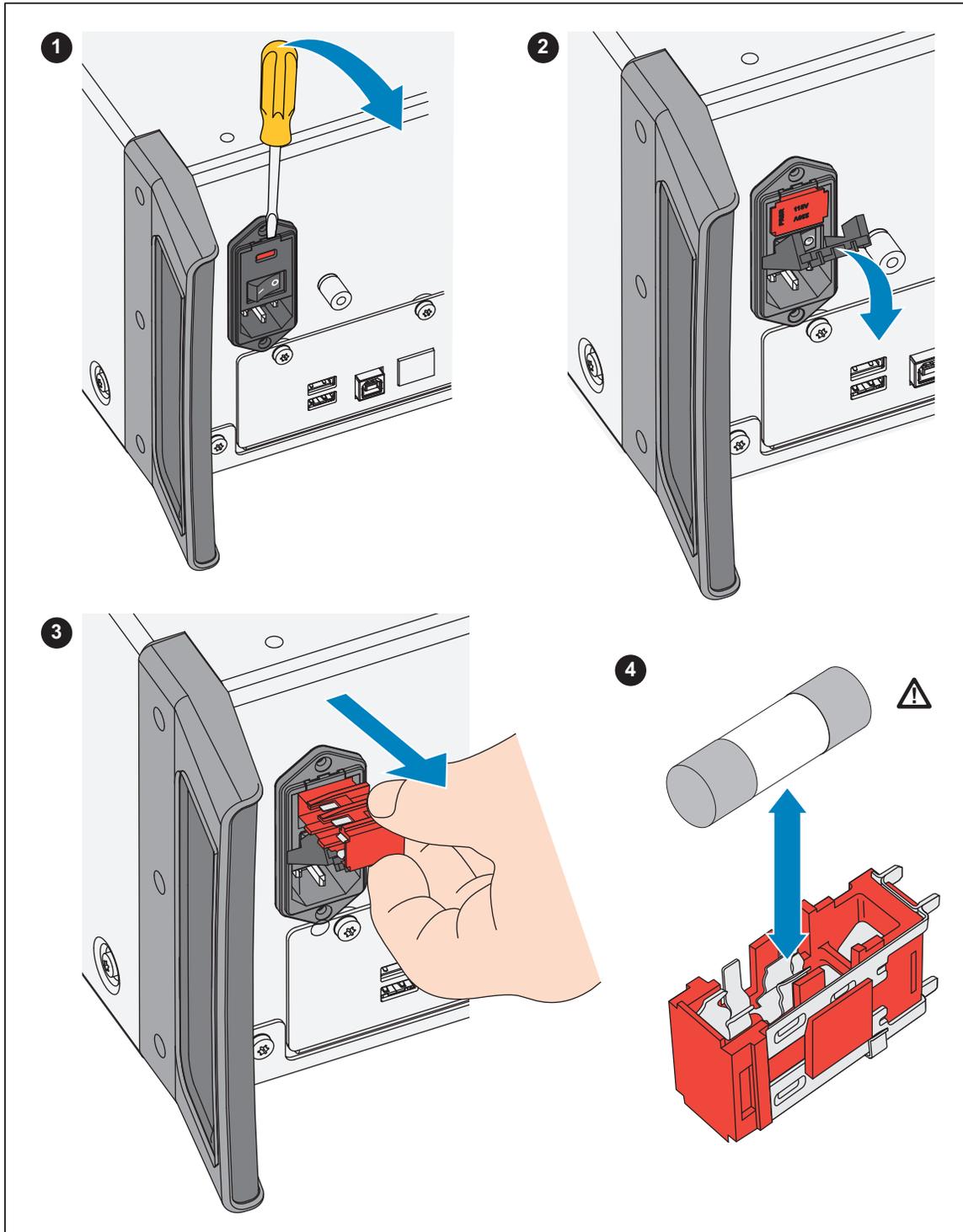


Figura 15. Acessar o fusível

Opções e acessórios

As opções e acessórios para o Produto estão listados nesta seção. Para encomendar, anotar o número do modelo e a descrição e [Fale com a Fluke Calibration](#), consulte a Tabela 19.

Tabela 19. Opções e acessórios

Modelo	Descrição
5560A/600M	Opção de calibração de osciloscópio de 600 MHz
5560A/1G	Opção de calibração de osciloscópio de 1,1 GHz
5560A/2G	Opção de calibração de osciloscópio de 2,2 GHz
55XXA/ CARRYCASE	Mala de transporte com painéis frontais e traseiros removíveis
55XXA/PORTKIT	Opção instalável com pegas robustas, pega lateral, barra transversal e estojo frontal
55XXA/LEAD SET	Termopar e conjunto de cabos de teste
664828	MET/CAL-IEEE NT, opcional, interface IEEE
666339	MET/CAL-IEEE PCI, opcional, interface IEEE (PCI)
943738	Cabo de modem RS-232, 2,44 m (8 pés) (SERIAL 2 PARA DUT) para DUT (DB-9)
MET/CAL-L	Software de calibração automático.
MET/TEAM-L	Software de gerenciamento de ativos T&M.
MET/TEAM	Software de metrologia da Fluke.
MET/CAL-IEEE NT	Opção de interface IEEE.
MET/CAL-IEEE PCI	Opção de interface IEEE.
MET/CAL-IEEE PCMA	Opção de interface IEEE.
MET/CAL-IEEE USB	Opção de interface IEEE.
PM8914/001	Cabo de modem nulo RS-232, 1,5 m (5 pés) (SERIAL 1 DE HOST) para PC COM (DB-9)
RS40	Cabo de modem nulo RS-232, 1,83 m (6 pés) (SERIAL 1 DE HOST) para PC COM (DB-25)
5346298	5560A-2502, EAR, RACK, 7 pol.
Y5538	Kit de montagem em rack para 5560A, 5550A e 5540A
55XXA/DMMCAL	Cabo (consulte Terra)
Y8021	Cabo IEEE-488 blindado 0,5 m (1,64 pé)
Y8022	Cabo IEEE-488 blindado 2 m (6,56 pés)
Y8023	Cabo IEEE-488 blindado 4 m (13 pés)
4376007	5730A-7002, TEST LEAD SET, LOW THERMAL BANANA

Kit de montagem em rack

O kit de montagem em rack Y5538 fornece todo o hardware necessário para montar o Calibrador em um rack de equipamento de 61 cm (24 pol.). As instruções são fornecidas no kit.

Cabo de interface IEEE-488

Os cabos blindados IEEE-488 estão disponíveis em três comprimentos (consulte a Tabela 19). Os cabos conectam o Calibrador a qualquer outro dispositivo IEEE-488. Cada cabo possui conectores duplos de 24 pinos em ambas as extremidades para permitir o empilhamento. Parafusos de montagem com rosca métrica são fornecidos com cada conector. Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com para obter as informações de pinagem do conector IEEE-488.

Cabos de modem nulo RS-232

Os cabos de modem nulo PM8914/001 e RS40 conectam a porta serial RS-232 do Calibrador a um terminal de exibição de vídeo, computador ou outro dispositivo serial configurado como DTE (equipamento de terminal de dados). Consulte o *5560A/5550A/5540A Manual para programadores remotos* em www.flukecal.com para as pinagens dos conectores seriais.

55XXA-525A/LEADS

O kit de cabo de teste opcional, 55XXA-525A/LEADS, é um kit de cabos de teste para tensão e corrente, fios de extensão de termopar, miniconectores de termopar e *pontas* de medição de termopar.

Códigos de erro

A seguir, há uma lista das mensagens de erro do Calibrador.

- Erro 0 resultado Nenhum erro
- Erro -440 resultado 488.2 consulta após resposta indefinida
- Erro -430 resultado 488.2 deadlock de E/S
- Erro -420 resultado 488.2 comando não encerrado
- Erro -410 resultado 488.2 consulta interrompida
- Erro -376 resultado Comando permitido apenas no tipo de interface síncrona (por exemplo, gpib/usb-tmc)
- Erro -375 resultado Comando permitido apenas no tipo de interface assíncrona (por exemplo, serial/telnet)
- Erro -374 resultado GPIB/488.1 erro não especificado
- Erro -373 resultado GPIB/488.1 tempo limite da operação de gravação
- Erro -372 resultado GPIB/488.1 operação de leitura/gravação cancelada
- Erro -371 resultado GPIB/488.1 erro de endereço da placa
- Erro -370 resultado GPIB/488.1 a chamada do sistema falhou
- Erro -369 resultado A porta LAN encontrou um erro ao ler os dados
- Erro -368 resultado Ocorreu um erro fatal ao acessar a porta LAN
- Erro -367 resultado USB-TMC encontrou um erro ao ler os dados
- Erro -366 resultado GPIB/488.1 encontrou um erro ao ler os dados
- Erro -365 resultado Ocorreu um erro fatal ao acessar a porta serial
- Erro -363 resultado Estouro do buffer de entrada
- Erro -361 resultado Erro de enquadramento/paridade/superação de RS-232 detectado
- Erro -350 resultado Muitos erros
- Erro -302 resultado Execução de comando bloqueada
- Erro -301 resultado Comando restrito
- Erro -224 resultado Os caracteres devem ser A-Z, 0-9, - ou _
- Erro -223 resultado A cadeia de caracteres era maior do que o limite
- Erro -222 resultado Foi inserido um valor de dados inválido
- Erro -193 resultado Nenhuma entrada na lista para recuperar
- Erro -192 resultado Muitas dimensões a serem retornadas
- Erro -191 resultado Erro de detecção do tipo de parâmetro
- Erro -190 resultado O parâmetro não é um tipo booleano
- Erro -157 resultado Colchete sem correspondência
- Erro -154 resultado O tamanho da string está além do limite
- Erro -153 resultado O parâmetro não é um tipo de string sem aspas
- Erro -152 resultado O parâmetro não é um tipo de string entre aspas
- Erro -150 resultado Dados de string inválidos
- Erro -140 resultado O parâmetro não é um tipo de caractere

- Erro -138 resultado Muitos sufixos no cabeçalho do comando
- Erro -137 resultado Sufixo inválido no cabeçalho do comando
- Erro -130 resultado Erro de sufixo. Unidades incorretas para parâmetro
- Erro -127 resultado Dimensões inválidas em uma lista de canais
- Erro -126 resultado O valor numérico é real
- Erro -125 resultado O valor numérico é negativo
- Erro -124 resultado O valor numérico estourou seu armazenamento
- Erro -122 resultado O parâmetro não é um tipo numérico
- Erro -120 resultado O valor numérico é inválido
- Erro -117 resultado Tipo incorreto de parâmetro(s)
- Erro -115 resultado Número ausente ou incorreto de parâmetros
- Erro -102 resultado Erro de sintaxe
- Erro 1000 resultado Parâmetro inválido
- Erro 1001 resultado Falha ao salvar dados em armazenamento não volátil
- Erro 1002 resultado Falha ao ler dados de armazenamento não volátil
- Erro 1003 resultado Configuração de porta remota inválida
- Erro 1004 resultado As unidades devem ser a mesma
- Erro 1005 resultado Limite muito pequeno ou grande
- Erro 1006 resultado Não é possível obter dados do intervalo
- Erro 1007 resultado Não é possível localizar o intervalo
- Erro 1008 resultado Não é possível enviar o pulso de sincronização
- Erro 1009 resultado A senha deve ter de 1 a 8 dígitos
- Erro 1201 resultado Recurso não disponível
- Erro 1202 resultado Falha no autoteste [VALUE]
- Erro 1300 resultado Não é possível alterar as configurações de LAN agora
- Erro 1500 resultado Falha ao definir DAC para o valor desejado
- Erro 1501 resultado Não é possível alterar o monitor agora
- Erro 1502 resultado Não é possível encontrar essa constante cal
- Erro 1503 resultado Não é possível salvar a constante cal
- Erro 1504 resultado Não é possível armazenar, Cal está protegida
- Erro 1506 resultado Não é possível alterar a data enquanto o instrumento está protegido
- Erro 1507 resultado Comando de continuar ignorado
- Erro 1508 resultado Comando de backup ignorado
- Erro 1509 resultado Não é possível executar a solicitação de backup do procedimento agora
- Erro 1510 resultado Não é possível executar a solicitação de cancelamento do procedimento agora
- Erro 1511 resultado Não é possível executar a solicitação de início do procedimento agora
- Erro 1512 resultado Não é possível executar a solicitação de ignorar a etapa do procedimento agora
- Erro 1513 resultado Não é possível executar a solicitação de pular a seção do procedimento agora

Erro 1514 resultado Não é possível iniciar o diagnóstico agora
Erro 1515 resultado Não é possível alterar a temperatura enquanto o instrumento está protegido
Erro 1516 resultado Não é possível alterar a string do relatório enquanto o instrumento está protegido
Erro 1600 resultado Hora ou configuração de hora inválida
Erro 1601 resultado Data ou configuração de data inválida
Erro 1700 resultado Não é possível se comunicar com o 52120
Erro 4001 resultado Sobretensão no amplificador de 12 V
Erro 4002 resultado Sobretensão na saída em milivolts
Erro 4003 resultado Inicialização, falha na potência de linha
Erro 4004 resultado Falha do relógio externo
Erro 4005 resultado Sobrecorrente no amplificador de 12 V
Erro 4006 resultado PLL desbloqueado, referência de 10 MHz ausente
Erro 4007 resultado Excesso de corrente de saída ou tensão de modo comum no terminal de proteção
Erro 4008 resultado Condição de sobretensão ou sobrecorrente
Erro 4100 resultado Tensão de conformidade excedida
Erro 4101 resultado Especificação excedida
Erro 4102 resultado Limite atual de conformidade excedido
Erro 4103 resultado A estabilização da saída expirou
Erro 4200 resultado O monitoramento da temperatura falhou
Erro 4201 resultado O monitoramento de tensão de conformidade falhou
Erro 4202 resultado Tensão de conformidade acima do limite
Erro 4300 resultado A operação de anulação de Cal zero excedeu o máximo de tentativas de convergência
Erro 4301 resultado Falha na gravação da convergência de Cal zero
Erro 4302 resultado Cal zero falhou ao fazer a medição
Erro 4303 resultado Nenhum valor inicial fornecido de Cal zero
Erro 4304 resultado Falha na sequência de pré-ponto de verificação de Cal zero
Erro 4305 resultado Cal zero falhou ao fazer a medição do ponto de verificação
Erro 4404 resultado Falha de hardware desconhecida
Erro 4500 resultado Não é possível abrir a porta de controle do 52120
Erro 4501 resultado Contagens de DAC fora do intervalo
Erro 4502 resultado O limite de corrente de saída foi excedido
Erro 4503 resultado Tensão externa detectada no terminal de saída
Erro 4504 resultado Tensão externa detectada no terminal VI AUX
Erro 4505 resultado A tensão de saída do termopar excede os limites de hardware
Erro 4506 resultado Não foi possível iniciar o teste de LED
Erro 5000 resultado Erro ao ler armazenamento de cal do 52120A
Erro 5001 resultado Era esperado um 52120A, mas não foi encontrado
Erro 5002 resultado Armazenamento de cal do 52120A corrompido

- Erro 5003 resultado Valor fora do intervalo do 52120A
- Erro 5004 resultado Erro desconhecido relatado pelo 52120A
- Erro 5005 resultado 52120A adicionado ou removido
- Erro 5006 resultado 52120A desligado forçadamente
- Erro 5007 resultado 52120A detectou conformidade em excesso
- Erro 5008 resultado 52120A detectou intervalo em excesso
- Erro 5009 resultado 52120A detectou temperatura em excesso
- Erro 6001 resultado A constante Cal não existe
- Erro 6002 resultado A correção de Cal não tem um valor de entrada
- Erro 6003 resultado Tentativa de dividir por zero
- Erro 6004 resultado Tentativa de reverter um cálculo irreversível
- Erro 6005 resultado O parâmetro Cal não existe
- Erro 6006 resultado A correção de Cal é apenas valor
- Erro 6007 resultado Corretor calculado fora da tolerância
- Erro 7001 resultado A frequência deve ser > 0,0 Hz
- Erro 7002 resultado A função não permite uma frequência abaixo de [VALOR]
- Erro 7003 resultado Não é possível especificar mais de uma frequência
- Erro 7004 resultado Não é possível especificar mais de duas magnitudes
- Erro 7005 resultado As unidades são necessárias para o modo de saída dupla
- Erro 7006 resultado Não aplicável
- Erro 7007 resultado Não é possível definir o Duty Cycle nesta configuração
- Erro 7008 resultado Não é possível definir o Deslocamento nesta configuração
- Erro 7009 resultado Bloqueio de intervalo desabilitado nesta configuração
- Erro 7010 resultado Compensação não disponível para esta função
- Erro 7011 resultado Não é possível habilitar a compensação nesta configuração
- Erro 7012 resultado Harmônico não disponível para esta função
- Erro 7013 resultado Fundamental não disponível para esta função
- Erro 7014 resultado Faixa de configuração não disponível para esta função
- Erro 7015 resultado Não é possível alterar a polaridade para esta função
- Erro 7016 resultado Este valor não pode ser alterado
- Erro 7017 resultado Não é possível alterar a fase para esta função
- Erro 7018 resultado Falha na validação dos atributos solicitados
- Erro 7019 resultado Faixa de deslocamento não encontrada
- Erro 7020 resultado Modo somente leitura para controle de calibração
- Erro 7021 resultado Deve estar no modo somente leitura para executar este comando
- Erro 7022 resultado Não é possível inserir watts sozinho
- Erro 7023 resultado Valor não disponível
- Erro 7024 resultado Harmônico não disponível para formas de onda não senoidais

- Erro 7025 resultado O deslocamento TC só pode ser definido enquanto estiver na função de medição TC
- Erro 7026 resultado A escala de temperatura só pode ser definida durante o fornecimento ou a medição de temperatura
- Erro 7027 resultado O tipo de RTD pode ser definido apenas na função Fonte RTD
- Erro 7028 resultado O tipo de TC só pode ser definido enquanto estiver na função de Fonte/Medição TC
- Erro 7029 resultado Limite da fila de comandos acoplados excedido
- Erro 7500 resultado Não é possível ter magnitude acima de [VALUE] na função [FUNCTION]
- Erro 7501 resultado Não é possível ter magnitude abaixo de [VALUE] na função [FUNCTION]
- Erro 7502 resultado Nenhuma intervalo apropriado encontrado na função
- Erro 7503 resultado A magnitude excede os limites do intervalo selecionado
- Erro 7504 resultado Unidades incorretas para a função selecionada [FUNCTION]
- Erro 7505 resultado Segundo intervalo inválido selecionado para a função [FUNCTION]
- Erro 7506 resultado Incompatibilidade de terminal/faixa de corrente para a função [FUNCTION]
- Erro 7507 resultado Não é possível ter frequência acima [VALUE]
- Erro 7508 resultado Não é possível combinar mais de [VALUE] com frequência acima de [VALUE]
- Erro 7509 resultado Não é possível ter Duty Cycle e Deslocamento CC
- Erro 7510 resultado Duty Cycle deve ser entre 1 e 99
- Erro 7511 resultado Duty Cycle está disponível apenas com Onda quadrada
- Erro 7512 resultado O deslocamento solicitado excede o máximo permitido para esta faixa de saída e forma de onda
- Erro 7513 resultado Não é possível aceitar o comando não acoplado enquanto os comandos acoplados estão enfileirados
- Erro 7515 resultado Harmônico deve ser maior que zero
- Erro 7516 resultado Não é possível habilitar a compensação de 2 fios abaixo de [VALUE] na função [FUNCTION]
- Erro 7517 resultado A referência do termopar deve ser especificada como uma temperatura
- Erro 7518 resultado O deslocamento do termopar deve ser especificado como uma temperatura
- Erro 7519 resultado Não é possível ter referência abaixo de [VALUE] na função [FUNCTION]
- Erro 7520 resultado Não é possível ter referência acima de [VALUE] na função [FUNCTION]
- Erro 7521 resultado O deslocamento do termopar está limitado a +/- [VALUE]
- Erro 7522 resultado Não é possível usar o sensor externo na faixa selecionada
- Erro 7523 resultado Função não disponível
- Erro 7524 resultado Não é possível ter um marcador de linha acima de [VALUE] com o formato de quadro selecionado na função [FUNCTION]
- Erro 7525 resultado Não é possível habilitar a referência externa nesta função
- Erro 7526 resultado Opção de gatilho não disponível com determinada magnitude primária
- Erro 7527 resultado Não é possível alterar o fator de potência para esta função
- Erro 7528 resultado Não é possível alterar o sinal do ângulo de fase para esta função
- Erro 7530 resultado A representação da magnitude não pode ser alterada nesta função

Erro 7531 resultado Não é possível definir a onda agora

Erro 7532 resultado Não é possível habilitar a compensação de 2 fios acima de [VALUE] na função [FUNCTION]

Erro 7533 resultado Não é possível inserir watts com forma de onda não senoidal

Erro 7600 resultado Não é possível usar o amplificador de reforço agora

Erro 7601 resultado Não é possível selecionar o terminal do amplificador de reforço agora

Erro 7602 resultado Só pode gerar essa corrente no terminal HIGH

Erro 7603 resultado As amplitudes de pulso válidas são 2,5 V, 1 V, 250 mV, 100 mV, 25 mV, 10 mV

Erro 8001 resultado A inicialização ocorreu há menos de 30 minutos

Erro 8002 resultado O ajuste zero é necessário a cada [VALUE] dias

Erro 8003 resultado O ajuste zero de Ohms é necessário a cada [VALUE] dias

Erro 8012 resultado O ajuste zero é necessário a cada [VALUE] dias

Erro 8013 resultado O ajuste zero de Ohms é necessário a cada [VALUE] dias

Erro 8101 resultado O tamanho de X e Y deve ser o mesmo para Polyfit

Erro 8102 resultado Falha na redução da matriz usando a eliminação de Gauss-Jordan

Erro 8103 resultado Não é possível ler os coeficientes da matriz

Erro 8104 resultado Entrada necessária para cálculo ausente

Erro 8106 resultado Falha ao ler os coeficientes da matriz

Erro 8107 resultado A Medição TC é inválida

Erro 8108 resultado A entrada do banho de retardamento precisa estar entre -10 °C e 70 °C

Erro 8109 resultado Valor inserido fora dos limites

Erro 8110 resultado Unidade incorreta para referência

Erro 10001 resultado Ocorreu uma exceção durante a serialização json:

Erro 10002 resultado Ocorreu uma exceção durante a comunicação RPC

Erro 10003 resultado Exceção não tratada:

Erro 10101 resultado Erro de alocação de memória:

Erro 10201 resultado Comando desconhecido:

Erro 10301 resultado ID de string desconhecida:

Erro 11001 resultado Configuração duplicada

Erro 11002 resultado Configuração não encontrada

Erro 11003 resultado Não é possível ler o relógio

Erro 11004 resultado Não é possível definir o relógio

Erro 11005 resultado O valor inserido está fora dos limites permitidos

Erro 11006 resultado Senha inválida

Erro 65535 resultado Erro desconhecido

Erro 65536 resultado Erro padrão