

**FLUKE**®

**Calibration**

# 5502E

Multi-Product Calibrator

**Manual de Introdução**

#### **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).

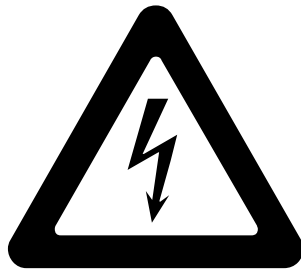
**ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIALIZABILIDADE OU ADEQUABILIDADE PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM 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	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
E.U.A.	Holanda

# RESUMO SOBRE SEGURANÇA DO OPERADOR

## ADVERTÊNCIA



## ALTA TENSÃO

é utilizada na operação deste equipamento

## TENSÃO LETAL

pode estar presente nos terminais. Observe todas as precauções de segurança!

**Para evitar risco de choque elétrico, o operador não deve manter contato elétrico com os terminais ou circuitos de saída HI ou detecção HI conectados a esses terminais. Durante a operação, tensões letais superiores a 1.020 V ca ou cc podem estar presentes nesses terminais.**

**Quando a natureza da operação permitir, mantenha uma das mãos afastada do equipamento para reduzir o risco de que o fluxo de corrente passe através dos órgãos vitais do corpo.**



# Índice

Título	Página
<b>Manual de Introdução .....</b>	<b>1</b>
Introdução .....	1
Informações de segurança .....	3
Contatar a Fluke Calibration .....	5
Proteção contra sobrecarga .....	5
Visão geral da operação .....	5
Operação local .....	5
Operação remota (RS-232) .....	6
Operação remota (IEEE-488) .....	6
Desembalagem e inspeção .....	7
Selecionar tensão de linha .....	7
Conectar à energia da linha .....	8
Selecionar frequência de linha .....	8
Colocação do .....	10
Considerações sobre o fluxo de ar .....	11
Manuais de instruções .....	11
Manual de Introdução do 5502E .....	11
Manual do Operador do 5502A .....	11
Especificações gerais .....	12
Especificações detalhadas .....	13
Tensão CC .....	13
Corrente CC .....	14
Resistência .....	15
Tensão de CA (Onda senoidal) .....	16
Corrente CA (Onda senoidal) .....	17
Corrente CA (Onda senoidal) (cont.) .....	18
Capacitância .....	19
Calibração de temperatura (Termopar) .....	20
Calibração de temperatura (RTD) .....	21
Especificações adicionais .....	21
Frequência .....	21
Largura de banda estendida de tensão de CA (Onda Senoidal) .....	22
Tensão de CA (Onda não senoidal) .....	22
Tensão de CA (Onda não senoidal) (cont.) .....	23
Tensão de CA, desvio de CC .....	23

Tensão de CA, características de onda quadrada.....	24
Tensão de CA, características da onda triangular (típica) .....	24
Corrente de CA (Onda não senoidal) .....	24
Corrente de CA (Onda não senoidal) (cont.).....	25
Corrente de CA, características da onda quadrada (típica).....	25
Corrente de CA, características da onda triangular (típica).....	25
Testes de desempenho .....	26

## ***Lista das tabelas***

<b>Tabela</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	Símbolos.....	4
2.	Equipamento padrão.....	7
3.	Tipos de cabo de energia disponíveis com a Fluke Calibration .....	10
4.	Verification Tests for DC Voltage (Normal) .....	26
5.	Verification Tests for DC Voltage (AUX).....	27
6.	Verification Tests for Resistance .....	28
7.	Verification Tests for AC Voltage (Normal) .....	30
8.	Verification Tests for AC Current.....	32
9.	Verification Tests for Capacitance .....	35
10.	Verification Tests for Thermocouple Simulation.....	36
11.	Verification Tests for Thermocouple Measurement .....	36
12.	Verification Tests for Frequency.....	37





## ***Lista das figures***

<b>Figura</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1.	5502E Multi-Product Calibrator.....	2
2.	Conexão remota do RS-232 .....	6
3.	Acesse o fusível e selecione a tensão da linha TC .....	9
4.	Tipos de cabo de energia disponíveis com a Fluke Calibration .....	10
5.	Duração de permissão de corrente >11 A .....	14



# Manual de Introdução

## Introdução

### Cuidado

**Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões, leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.**

Este manual fornece as diferenças de recursos entre o 5502A e o 5502E. Use este manual em conjunto com o Manual do Operador do 5502A.

Todas as instruções no Manual do Operador do 5502A se aplicam ao 5502E, exceto como indicado a abaixo.

- As funções de alimentação CC e CA (saídas de Tensão e de Corrente simultâneas) não são aplicáveis ao 5502E.
- A função de Tensão Dupla (saída de Tensão/Tensão simultânea) não é aplicável ao 5502E.
- A função Fase não é aplicável ao 5502E.
- A função Harmônicos não é aplicável ao 5502E.
- Os conectores de ENTRADA e SAÍDA de referência de 10 MHz no painel traseiro não estão funcionais. Os terminais são apenas para serviços de manutenção.
- As opções de 300 MHz e de 600 MHz não são compatíveis com o 5502E.

O 5502E não possui os terminais SCOPE e TRIG OUT. Os botões SCOPE e TRIG OUT estão no painel frontal do 5502E, mas não são funcionais e emitem um bipe quando pressionados.

O Produto na Figura 1 pode ser configurado para a fonte:

- Tensão CC de 0 V a  $\pm 11020$  V.
- Tensão de CA de 1 mV a 1020 V, com saída de 10 Hz a 500 kHz.
- Corrente CA de 29  $\mu$ A a 20,5 A, com limites de frequência variáveis.
- Corrente CC de 0 a  $\pm 20,5$  A.
- Valores de resistência de um curto circuito a 1100 M $\Omega$ .
- Valores de capacitância de 220 pF a 110 mF.
- Saída simulada para oito tipos de RTDs (Detectores de Temperatura de Resistência).
- Saída simulada para 11 tipos de termopares.

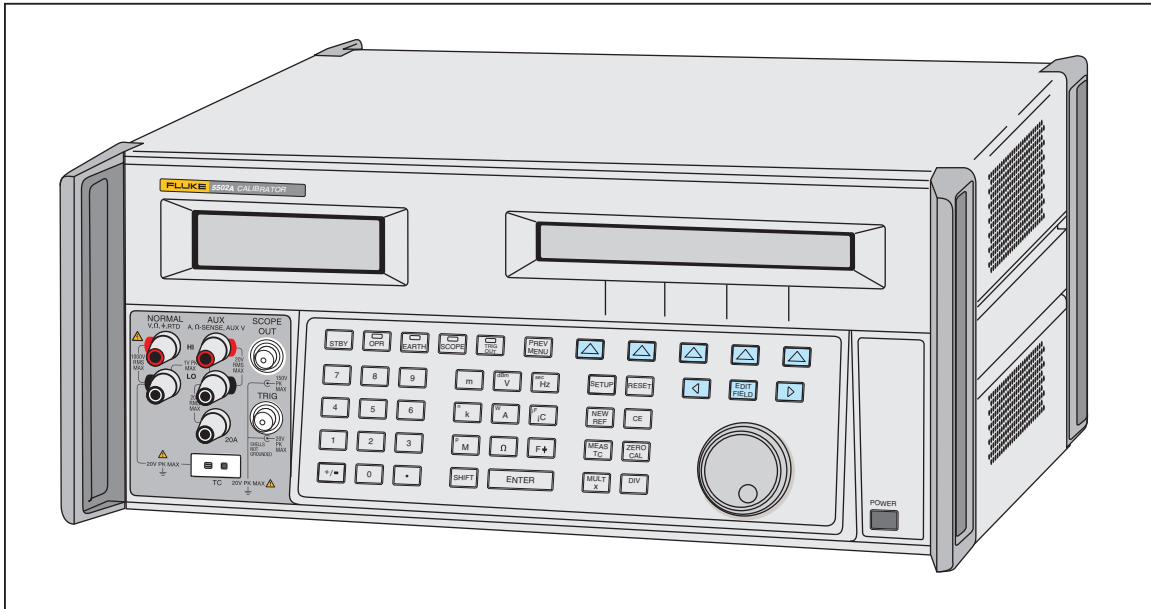


Figura 1. Calibrador Multi produto 5502E

gww001.eps

Os recursos do Calibrador incluem:

- Cálculo de erro de medidor automático com valores de referência que você pode selecionar.
- As teclas **MULT** e **DIV** que alteram o valor de saída para os valores predeterminados para várias funções.
- Limites de entrada programáveis. Esses limites não permitem que você ultrapasse os limites de saída predefinidos.
- Tensão e corrente que podem ser saída ao mesmo tempo, com valor equivalente a 20,9 kW.
- A potência que produz duas tensões ao mesmo tempo.
- O modo de largura de banda estendido produz várias formas de onda de 0,01 Hz e ondas senoidais de 2 MHz.
- Uma interface de padrão IEEE-488 (GPIB) que está em conformidade com os padrões ANSI/IEEE 488.1-1987 e 488.2-1987.
- Uma interface de dados serial RS-232 de padrão EIA para imprimir, exibir ou mover internamente as constantes de calibração e para controle remoto do 5502E.
- Uma interface de dados serial RS-232 de passagem para enviar dados à UUT (Unidade sob Teste).

## Informações de segurança

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

### **Cuidado**

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







- Use o produto somente de acordo com as especificações; caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ficar comprometida.
- Leia todas as instruções cuidadosamente.
- Não use o produto próximo a gás explosivo, vapor ou em ambientes úmidos ou molhados.
- Use este produto somente em ambientes fechados.
- Não toque em tensões superiores a 30 V CA RMS, 42 V CA de pico ou 60 V CC.
- Não use o Produto se houver algum indício de funcionamento incorreto.
- Não use ou desative o Produto se ele estiver danificado.
- Não use os cabos de teste se eles estiverem danificados. Examine os cabos de teste para verificar se há isolamento danificado, metal exposto ou se o indicador da peça está sendo exibido. Verifique a continuidade dos cabos de teste.
- Use somente cabos com as classificações de tensão corretas.
- Conecte o terminal de teste comum antes de conectar o terminal de teste ativo e remova o terminal de teste ativo antes de remover o terminal de teste comum.
- Use somente a linha de alimentação do cabo de energia e conector aprovados para a tensão e configuração do plugue do seu país e classificado para o produto.
- Certifique-se de que o condutor subterrâneo nas cabo de energia esteja conectado a um aterramento de proteção. A interrupção do aterramento de proteção pode colocar tensão no chassis podendo levar à morte.
- Substitua o cabo de energia de se o isolamento for danificado ou se mostrar sinais de desgaste.
- Não conecte diretamente na linha de alimentação.
- Não use um cabo extensor nem um plugue adaptador.
- Para realizar operação e manutenção segura do Produto, verifique se o espaço ao redor atende aos requisitos mínimos.

Este Calibrador atende aos padrões:

- ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01)
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN 61010-1:2001
- Padrões ANSI/IEEE 488.1-1987 e 488.2-1987.

Os símbolos usados neste manual e no Produto estão explicados na Tabela 1

**Tabela 1. Símbolos**

Símbolo	Descrição	Símbolo	Descrição
CAT I	IEC para Categoria de Medição I – CAT I se destina a medições não diretamente conectadas à linha de alimentação. A sobretensão transiente máxima é conforme especificado pelas marcações do terminal.		Em conformidade com padrões de segurança norte-americanos relevantes.
CE	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.		Este produto está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE (2002/96/EC). A etiqueta afixada informa que não é possível descartar o produto eletrônico/elétrico em lixo doméstico comum. Categoria do produto: de acordo com os tipos de equipamento na Diretiva WEEE, Anexo I, esse produto é classificado na categoria 9 como produto "Instrumento de controle e monitoramento". Não descartar este produto no lixo comum. Ver as informações de reciclagem no site da Fluke.
	Perigo. Informações importantes. Consultar o manual.		Tensão perigosa
	Aterramento		Em conformidade com os requisitos australianos de EMC.

## **Contatar a Fluke Calibration**

Para contatar a Fluke Calibration, ligue para um número abaixo:

- Suporte técnico nos EUA: 1-877-355-3225
- Calibração/Reparos nos EUA: 1-877-355-3225
- Canadá: 1-800-363-5853 (1-800-36-FLUKE)
- Europa: +31 40-2675-200
- Japão: +81-3-6714-3114
- Cingapura: +65-6799-5566
- China: +86-400-810-3435
- Brasil: +55-11-4058-0200
- Em outros países: +1-425-446-6110

Para ver as informações do produto e baixar os manuais adicionais mais recentes, acesse o site da Fluke Calibration em [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com).

Para registrar produtos, acesse o site <http://flukecal.com/register-product>.

## **Proteção contra sobrecarga**

O Calibrador fornece proteção contra retorno de energia, desconexão de saída rápida e/ou proteção de fusível nos terminais de saída para todas as funções.

A proteção contra retorno de energia impede danos no calibrador contra sobrecargas ocasionais e acidentais nos modos normal e comum no pico máximo de  $\pm 300$  V. Não é considerado proteção contra abuso frequente (sistemática e repetida). Esse abuso fará com que o Calibrador falhe.



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

Para funções de tensão de corrente e auxiliares, o usuário substitui a proteção de alimentação por fusíveis contra sobrecargas aplicadas aos terminais de saída de Tensão de Corrente/Auxiliar. Os fusíveis são acessados por uma porta de acesso na parte inferior do calibrador. Você deve usar os fusíveis de substituição de mesma classificação e tipo especificados neste manual, caso contrário, a proteção fornecida pelo Calibrador estará comprometida.

## **Visão geral da operação**

O Calibrador pode ser operado pelo painel frontal ou remotamente com as portas RS-232 ou IEEE-488. Para operações remotas, o software está disponível 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 a UUT e, em seguida, entradas de toque no teclado manuais no painel frontal para colocar o Calibrador no modo de saída necessário.  e  facilitam o aumento ou a diminuição com o pressionamento de uma tecla. Também é possível examinar as especificações do Calibrador com o pressionamento dos dois botões. O LCD com luz de fundo é de fácil leitura em vários ângulos e pode ser lido com luz brilhante ou fraca. As teclas grandes de fácil leitura são codificadas por cores e oferecem identificação por tato.

### Operação remota (RS-232)

Há duas portas RS-232 de dados serial no painel traseiro: SERIAL 1 FROM HOST e SERIAL 2 TO UUT (consulte a Figura 2). Cada porta é dedicada às comunicações de dados seriais para operar e controlar o Produto durante os procedimentos de calibração. Para obter informações completas sobre operação remota, consulte o Capítulo 5 do Manual do Operador.

A porta de dados serial SERIAL 1 FROM HOST conecta um terminal de host ou computador pessoal (PC) ao Calibrador. Para enviar comandos ao Calibrador: insira os comandos a partir de um terminal (ou um PC executando um programa de terminal), crie seus próprios procedimentos com o BASIC ou use software opcional baseado em Windows, como MET/CAL Plus.

A porta de dados serial SERIAL 2 TO UUT conecta uma UUT a um PC ou terminal com o 5502A (consulte a Figura 2). A configuração de "passagem" elimina a necessidade de duas portas COM no PC ou terminal. Um conjunto de quatro comandos controlam a operação da porta serial SERIAL 2 TO UUT. Consulte o Capítulo 6 para verificar uma discussão dos comandos UUT\_.

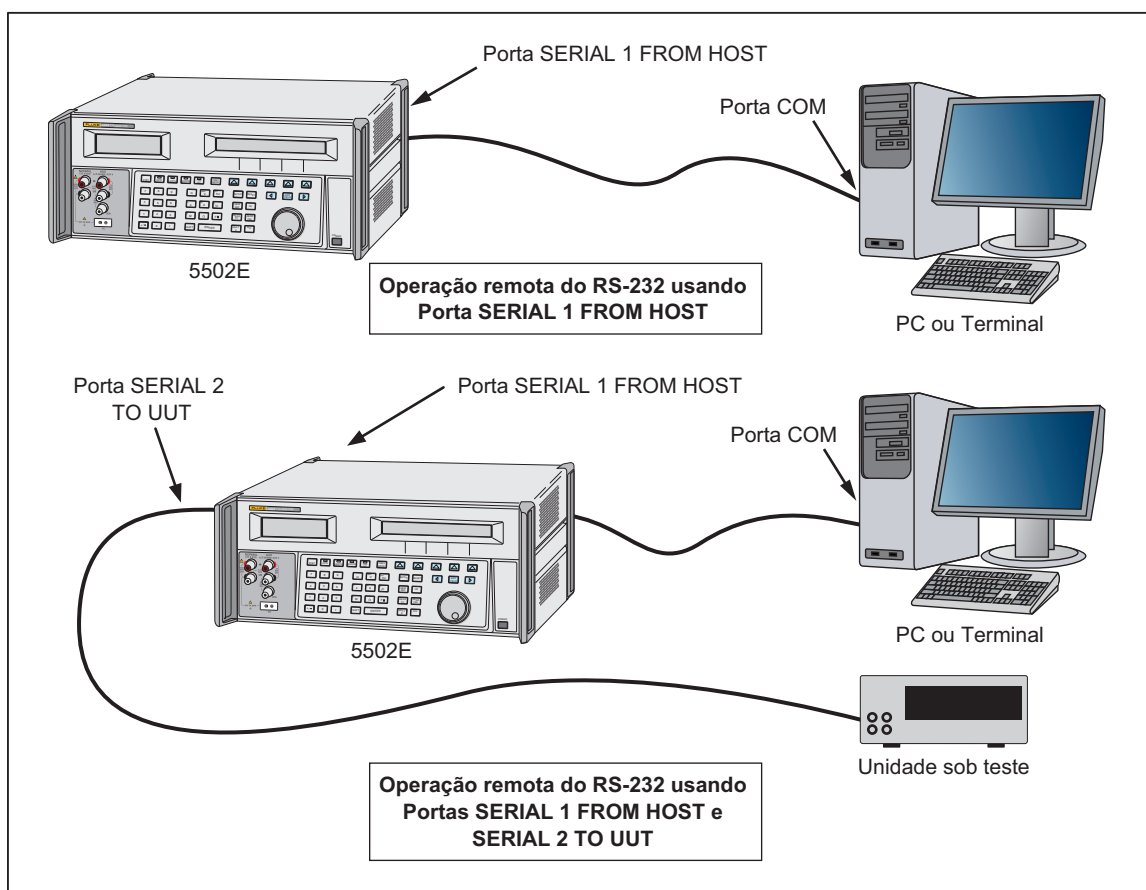


Figura 2. Conexão remota do RS-232

gzb002.eps

### Operação remota (IEEE-488)

A porta IEEE-488 do painel traseiro é um barramento de interface paralela totalmente programável em conformidade com o padrão IEEE-488.1 e padrão complementar IEEE-488.2. Quando o Calibrador é usado por controle remoto de um controlador de instrumento, o Calibrador opera exclusivamente como um "falante/ouvinte". Você pode criar seus próprios programas com o conjunto de comandos IEEE-488 ou executar o



software MET/CAL Plus opcional baseado em Windows. Consulte o Capítulo 6 do Manual do Operador para verificar uma discussão sobre os comandos disponíveis para a operação do IEEE-488.

## **Desembalagem e inspeção**

O calibrador fornecido em um contêiner para evitar danos. Examine o calibrador cuidadosamente e se houver danos, informe imediatamente ao remetente. As instruções para inspeção e reclamações estão incluídas no contêiner de remessa.

Ao desembalar o calibrador, verifique se você recebeu todo o equipamento padrão da Tabela 2. Examine a lista de remessa para ter certeza de que outros itens que você adquiriu estão incluídos. Consulte a seção "Acessórios" no Capítulo 8 do Manual do Operador para obter mais informações. Informe itens ausentes ao ponto de compra ou ao Centro de Assistência Técnica da Fluke Calibration (consulte "Contatar a Fluke Calibration"). Um teste de desempenho está localizado na seção "Manutenção" do Capítulo 7 no Manual do Operador.

Se você enviar o calibrador para a Fluke Calibration, use o contêiner original. Se não estiver disponível, você poderá obter um novo contêiner com a Fluke Calibration com o modelo e número de série do Calibrador.

**Tabela 2. Equipamento padrão**

Item	Nº de peça ou modelo
Guia de seleção	5502E
Cabo de energia	Consulte a Tabela 3 e a Figura 4
<i>Manual de Introdução do 5502E</i>	4238530
<i>Manual do operador do 5502A em CD-ROM</i>	4155227

## **Selecionar tensão de linha**

O Calibrador vem de fábrica configurado para a tensão de linha normalmente aplicável no país de compra ou conforme especificado no momento da emissão de sua ordem de compra. É possível operar o Calibrador a partir de uma das quatro configurações de tensão de linha: 100 V, 120 V, 200 V e 240 V (47 Hz a 63 Hz). Para verificar a configuração da linha de tensão, observe a configuração de tensão que pode ser vista através da janela na tampa do compartimento de fusível da linha de energia (Figura 3). A variação de tensão de linha permitida é de 10% acima ou abaixo da configuração de tensão da linha.

Para alterar a configuração de tensão da linha, conclua o seguinte procedimento:

### **Cuidado**

**Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos, desligue a energia da linha.**

1. Para abrir o compartimento de fusíveis, coloque a ponta de uma chave de fenda na aba no lado esquerdo do compartimento e introduza até que possa ser removido.
2. Para remover o conjunto do seletor de tensão da linha, segure a aba do indicador de tensão da linha com alicates e puxe para fora de seu conector.
3. Gire o conjunto do seletor de tensão da linha para obter a tensão necessária e reinsira.
4. Certifique-se de usar o fusível correto para a tensão da linha selecionada (100 V/120 V, use fusível lento de 5 A/250 V, 220 V/240 V, use fusível lento de 2,5 A/250 V). Para instalar o compartimento de fusíveis, empurre-o para a posição até que a aba encaixe.

## Conectar à energia da linha

### Cuidado

Para evitar possíveis choques elétricos, incêndio ou ferimentos:

- Não use uma linha de alimentação do cabo de energia de dois condutores ao menos que você instale um fio-terra de proteção ao terminal terra antes de operar o produto.
- Não use um cabo extensor nem um plugue adaptador.

Certifique-se de que o produto esteja aterrado antes do uso. O calibrador é fornecido com o plugue de energia da linha correto para o país de compra. Se for necessário usar um tipo diferente, consulte a Tabela 3 e a Figura 4 para obter uma lista e ilustração dos tipos de plugue de energia da linha disponíveis na Fluke Calibration.

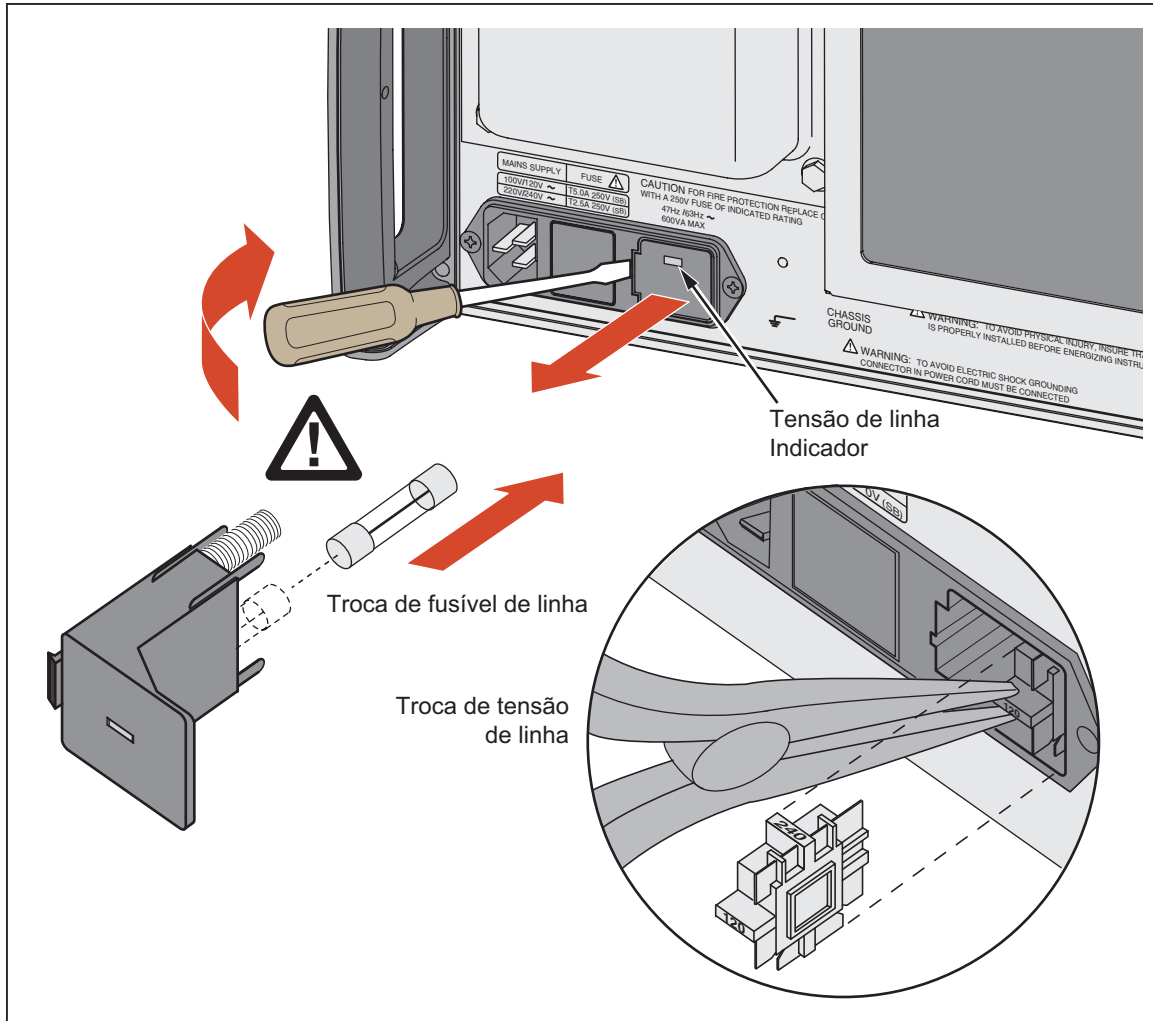
Depois de confirmar que a seleção de tensão da linha está definida corretamente e que o fusível correto para essa tensão da linha está instalado, conecte o calibrador a uma tomada de três pinos devidamente aterrada.

## Selecionar frequência de linha

O calibrador é fornecido de fábrica para uma operação nominal de frequência de linha a 60 Hz. Se você usar a tensão de linha a 50 Hz, reconfigure o Calibrador para obter o desempenho ideal a 50 Hz. Isso é feito da seguinte forma:

1. No painel frontal, vá para SETUP, INSTMT SETUP, OTHER SETUP.
2. Pressione a tecla de função abaixo de ALIMENTAÇÃO para alterar a seleção para 50 Hz.
3. Armazene a alteração.

Após o aquecimento correto do instrumento (durante 30 minutos ou mais), você deve zerar o instrumento por completo novamente. Consulte a seção sobre "Zerar o Calibrador" no Capítulo 4 do Manual do Operador.



**Figura 3. Acesse o fusível e selecione a tensão da linha**

gzb004.eps

Tabela 3. Tipos de cabo de energia disponíveis com a Fluke Calibration

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

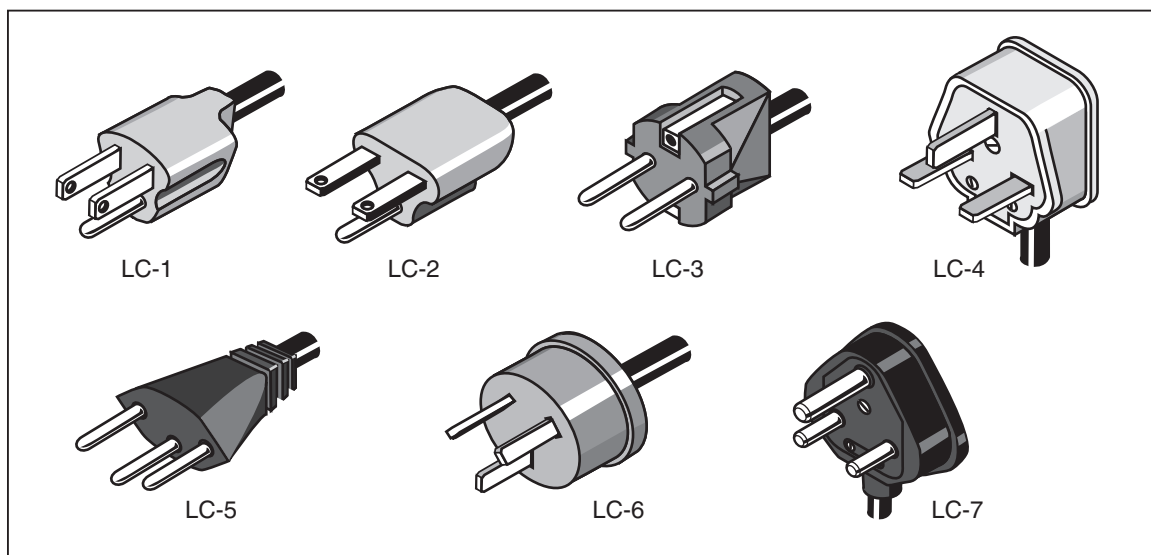


Figura 4. Tipos de cabo de energia disponíveis com a Fluke Calibration

nn008f.eps

## Colocação do

Você pode colocar o Produto sobre uma bancada ou instalá-lo em um rack de equipamento padrão de 24 polegadas (61 cm) de profundidade. Para uso em bancada, o Calibrador possui pés antiderrapantes. Para instalar o Calibrador em um rack de equipamento, utilize o 5502A Rack-Mount Kit, Model Y5537. As instruções para instalar o Calibrador em um rack são fornecidas com o kit.

## Considerações sobre o fluxo de ar

### Advertência

**Para realizar operação e manutenção segura do Produto, verifique se o espaço ao redor atende aos requisitos mínimos.**

Os difusores enviam ar refrigerado do ventilador para o chassi a fim de dissipar internamente o calor quando o Calibrador está em funcionamento. A exatidão e a confiança em todas as peças internas do calibrador são aprimoradas por uma temperatura interna refrigerada. É possível aumentar a vida útil do Calibrador e aprimorar seu desempenho seguindo estas regras:

- A área ao redor do filtro de ar deve ter pelo menos 3 polegadas em relação às paredes próximas ou compartimentos do rack.
- As perfurações de exaustão nas laterais d Calibrador devem estar desobstruídas.
- O ar que chega até o Calibrador deve estar em temperatura ambiente. Verifique se o ar de exaustão de outros instrumentos não penetram na entrada do ventilador.
- Limpe o filtro de ar após 30 dias ou com mais frequência se o calibrador for utilizado em um ambiente empoeirado. (Consulte o capítulo "Manutenção" do Manual do Operador para obter instruções de limpeza do filtro de ar.)

## Manuais de instruções

O conjunto de manuais do 5502E inclui:

- *Manual do Operador do 5502A* ou CD-ROM (PN 4155227) incluído
- *Introdução ao 5502E* (PN 4238530)

Cada um dos manuais acima acompanha o instrumento. Consulte o catálogo da Fluke Calibration ou converse com um representante de vendas da Fluke Calibration (consulte "Contatar a Fluke Calibration") caso mais cópias impressas sejam necessárias. Os manuais também estão disponíveis no site da Fluke Calibration.

### **Manual de Introdução do 5502E**

Este *Manual de Introdução do 5502E* contém uma introdução breve ao Conjunto de Manuais do 5502E, instruções sobre como preparar seu calibrador para funcionamento e um conjunto completo de especificações.

### **Manual do Operador do 5502A**

O *Manual do Operador do 5502A* fornece informações completas para instalar o Calibrador e operá-lo usando as teclas do painel frontal e em configurações remotas. O manual também tem um glossário de calibração, especificações e informações de código de erro. O Manual do Operador inclui:

- Instalação
- Controles e recursos, operação do painel frontal
- Operação remota (barramento do IEEE-488 ou controle remoto de porta serial)
- Operação de porta serial (impressão, exibição ou transferência de dados e configuração para controle remoto de porta serial)
- Manutenção do operador com procedimentos de verificação e calibração
- Acessórios
- Opções de calibração do osciloscópio SC600 e SC300

## Especificações gerais

As seguintes tabelas listam as especificações do 5502E. Todas as especificações serão válidas depois de permitir um período de aquecimento de 30 minutos ou duas vezes o tempo que o 5502E ficou desligado. (Por exemplo, se o 5502E for desligado por 5 minutos, o período de aquecimento será de 10 minutos.)

Todas as especificações se aplicam para a temperatura e o período indicados. Para temperaturas fora de  $t_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$  ( $t_{cal}$  é a temperatura ambiente quando o 5502E foi calibrado), deve ser aplicado o coeficiente de temperatura conforme estabelecido nas Especificações Gerais.

As especificações também supõem que o Calibrador seja zerado a cada sete dias ou sempre que a temperatura ambiente mudar mais de  $5^\circ\text{C}$ . As especificações de ohms mais rígidas são mantidas com cal zero a cada 12 dentro de  $\pm 1^\circ\text{C}$  de uso.

Consulte também as especificações adicionais posteriores neste capítulo para obter informações sobre as especificações estendidas para tensão e corrente CA.

<b>Tempo de aquecimento</b> .....	O dobro do tempo desde o último aquecimento até no máximo 30 minutos.
<b>Tempo de acomodação</b> .....	Menos de 5 segundos para todas as funções e faixas, exceto quando indicado o contrário.
<b>Interfaces padrão</b> .....	IEEE-488 (GPIB), RS-232
<b>Temperatura</b>	
Operação .....	$0^\circ\text{C}$ a $50^\circ\text{C}$
Calibragem ( $t_{cal}$ ) .....	$15^\circ\text{C}$ a $35^\circ\text{C}$
Armazenamento .....	$-20^\circ\text{C}$ a $+70^\circ\text{C}$ ; A corrente CC abrange de 0 a 1,09999 A e 1,1 A a 2,99999 A são sensíveis às temperaturas de armazenamento acima de $50^\circ\text{C}$ . Se o 5502E for armazenado a uma temperatura acima de $50^\circ\text{C}$ por mais de 30 minutos, esses intervalos deverão ser recalibrados. Caso contrário, as incertezas de 90 dias e 1 ano desses intervalos dobram.
<b>Coeficiente de temperatura</b> .....	O coeficiente para temperaturas fora do $t_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$ é de 10 % da especificação estabelecida por $^\circ\text{C}$ .
<b>Umidade relativa</b>	
Operação .....	<80 % a $30^\circ\text{C}$ , <70 % a $40^\circ\text{C}$ , <40 % a $50^\circ\text{C}$
Armazenamento .....	<95 %, sem condensação. Após longos períodos de armazenamento com umidade elevada, pode ser necessário um período de secagem (com energia ligada) de pelo menos uma semana.
<b>Altitude</b>	
Operação .....	3,050 m (10,000 pés), no máximo
Não operando .....	12.200 m (40.000 pés), no máximo
<b>Segurança</b> .....	Em conformidade com EN/IEC 61010-1:2001, CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04, ANSI/UL 61010-1:2004;
<b>Proteção contra sobrecarga elétrica</b>	
<b>do terminal de saída</b> .....	Fornecer proteção contra retorno de energia, desconexão de saída imediata e/ou proteção de fusível nos terminais de saída para todas as funções. Essa proteção se destina a tensões externas aplicadas no pico de $\pm 300\text{ V}$ .
<b>Isolamento baixo analógico</b> .....	Operação normal de 20 V, pico transiente de 400 V
<b>EMC</b> .....	Em conformidade com o EN/IEC 61326-1:2006, EN/IEC 61326-2-1:2006 para ambientes de EM controlados sob as seguintes condições. Se usado em áreas com campos eletromagnéticos de 1 a 3 V/m de 0,08-1GHz, as saídas de resistência terão um somador de espaço de $0,508\ \Omega$ . Desempenho não especificados acima de 3 V/m. Este instrumento pode ser suscetível a ESD (descarga eletrostática) nos postes de conexão. Boas práticas de percepção de estática devem ser seguidas ao manusear esta e outras peças de equipamento eletrônico. Além disso, este instrumento pode ser suscetível a transientes rápidos elétricos nos terminais de energia. Se for observado algum distúrbio na operação, é recomendado que o terminal de aterramento do chassi do painel traseiro seja conectado a um bom aterramento com uma faixa de aterramento de baixa indução. Observe que uma tomada de energia enquanto fornece aterramento adequado para proteção contra risco de choque elétrico pode não fornecer aterramento adequado para drenar corretamente os distúrbios de rf conduzidos e, na verdade, pode ser a fonte do

distúrbio. Esse instrumento foi certificado para desempenho de EMC com cabos de E/S de dados que não exceda 3 m.

<b>Energia da linha</b> .....	Tensão da linha (selecionável): 100 V, 120 V, 220 V, 240 V Frequência da linha: 47 Hz a 63 Hz Variação de tensão da linha: $\pm 10\%$ sobre a configuração da tensão da linha. Para obter um desempenho ideal nas saídas duplas (por exemplo 1000 V, 20 A), escolha uma configuração de tensão de linha que seja $\pm 7,5\%$ da nominal.
<b>Consumo de energia</b> .....	600 VA
Dimensões (HxWxD) .....	17,8 cm x 43,2 cm x 47,3 cm (7 pol. x 17 pol. x 18,6 pol.) Largura de rack padrão e incremento de rack mais 1,5 cm (0,6 pol.) para os pés na parte inferior da unidade.
Peso (sem as opções) .....	22 kg (49 lb)
<b>Definição de incerteza absoluta</b> .....	As especificações do 5502E incluem estabilidade, coeficiente de temperatura, linearidade, regulamentação de linha e carga e rastreabilidade dos padrões externos usados para calibração. Não é preciso adicionar nenhuma informação para determinar a especificação total do 5502E para o intervalo de temperatura indicado.
<b>Nível de confiança da especificação</b> .....	99 %

## Especificações detalhadas

### Tensão CC

Intervalo	Incerteza absoluta, tcal $\pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(\%$ de saída + $\mu\text{V}$ )		Estabilidade	Resolução ( $\mu\text{V}$ )	Carga máx. <sup>[1]</sup>
	90 dia	1 ano	24 horas, $\pm 1\text{ }^\circ\text{C}$ $\pm(\text{ppm de saída} + \mu\text{V})$		
0 a 329,9999 mV	0.005 + 3	0.006 + 3	5 + 1	0,1	65 $\Omega$
0 a 3,299999 V	0.004 + 5	0.005 + 5	4 + 3	1	10 mA
0 a 32,99999 V	0.004 + 50	0.005 + 50	4 + 30	10	10 mA
30 a 329,9999 V	0.0045 + 500	0.0055 + 500	4,5 + 300	100	5 mA
100 a 1020,000 V	0.0045 + 1500	0.0055 + 1500	4,5 + 900	1000	5 mA
<b>Simulação e medida de TC nos modos lineares 10 <math>\mu\text{V}/^\circ\text{C}</math> e 1 <math>\text{mV}/^\circ\text{C}</math> <sup>[2]</sup></b>					
0 a 329,999 mV	0.005 + 3	0.006 + 3	5 + 1	0,1	10 $\Omega$
<p>[1] Não são fornecidos sensores remotos. A resistência da saída é <math>&lt; 5\text{ m}\Omega</math> para saídas <math>\geq 0,33\text{ V}</math>. A saída AUX tem uma resistência de saída de <math>&lt; 1\text{ }\Omega</math>. A simulação de TC tem uma impedância de saída de <math>10\text{ }\Omega \pm 1\text{ }\Omega</math>.</p> <p>[2] A simulação e medição de TC não são especificadas para operação em campos eletromagnéticos acima de 0,4 V/m.</p>					

Intervalo	Ruído	
	Largura de banda 0,1 Hz a 10 Hz p-p $\pm(\text{ppm de saída} + \text{base em } \mu\text{V})$	Largura de banda 10 Hz a 10 kHz rms
0 a 329,9999 mV	0 + 1	6 $\mu\text{V}$
0 a 3,299999 V	0 + 10	60 $\mu\text{V}$
0 a 32,99999 V	0 + 100	600 $\mu\text{V}$
30 a 329,9999 V	10 + 1000	20 mV
100 a 1020,000 V	10 + 5000	20 mV

## Corrente CC

Intervalo	Incerteza absoluta, tcal $\pm 5$ °C $\pm$ (% de saída + $\mu$ A)		Resolução	Tensão de conformidade máxima V	mH de carga de indução máxima
	90 dia	1 ano			
0 a 329,999 $\mu$ A	0,012 + 0,02	0,015 + 0,02	1 nA	10	400
0 a 3,29999 mA	0,010 + 0,05	0,010 + 0,05	0,01 $\mu$ A	10	
0 a 32,9999 mA	0,008 + 0,25	0,010 + 0,25	0,1 $\mu$ A	7	
0 a 329,999 mA	0,008 + 3,3	0,010 + 2,5	1 $\mu$ A	7	
0 a 1,09999 A	0,023 + 44	0,038 + 44	10 $\mu$ A	6	
1,1 a 2,99999 A	0,030 + 44	0,038 + 44	10 $\mu$ A	6	
0 a 10,9999 A (Intervalo de 20 A)	0,038 + 500	0,060 + 500	100 $\mu$ A	4	
11 a 20,5 A <sup>[1]</sup>	0,080 + 750 <sup>[2]</sup>	0,10 + 750 <sup>[2]</sup>	100 $\mu$ A	4	

[1] Ciclo de serviço: Correntes <11 A podem ser fornecidas continuamente. Para correntes >11 A, consulte a Figura 1. A corrente pode ser fornecida Fórmula 60-T-I minutos em qualquer período de 60 minutos em que T é a temperatura em °C (a temperatura ambiente é de cerca de 23 °C) e I é a corrente de saída em amperes. Por exemplo, 17 A a 23 °C poderiam ser fornecidos para 60-23-17 = 20 minutos a cada hora. Quando o 5502E está gerando correntes entre 5 e 11 amperes por longos períodos, o autoaquecimento interno reduz o ciclo de serviço. Sob essas condições, o tempo de "atividade" permitido indicado pela fórmula e a Figura 1 é obtido apenas após o 5502E gerar correntes <5 A para o primeiro período de "inatividade".

[2] A especificação base é de 1500  $\mu$ A com 30 segundos de seleção de operação. Para tempos operacionais >30 segundos, a especificação de base são 750  $\mu$ A.

Intervalo	Ruído	
	Largura de banda 0,1 Hz a 10 Hz p-p	Largura de banda 10 Hz a 10 kHz rms
0 a 329,999 $\mu$ A	2 nA	20 nA
0 a 3,29999 mA	20 nA	200 nA
0 a 32,9999 mA	200 nA	2.0 $\mu$ A
0 a 329,999 mA	2000 nA	20 $\mu$ A
0 a 2,99999 A	20 $\mu$ A	1 mA
0 a 20,5 A	200 $\mu$ A	10 mA

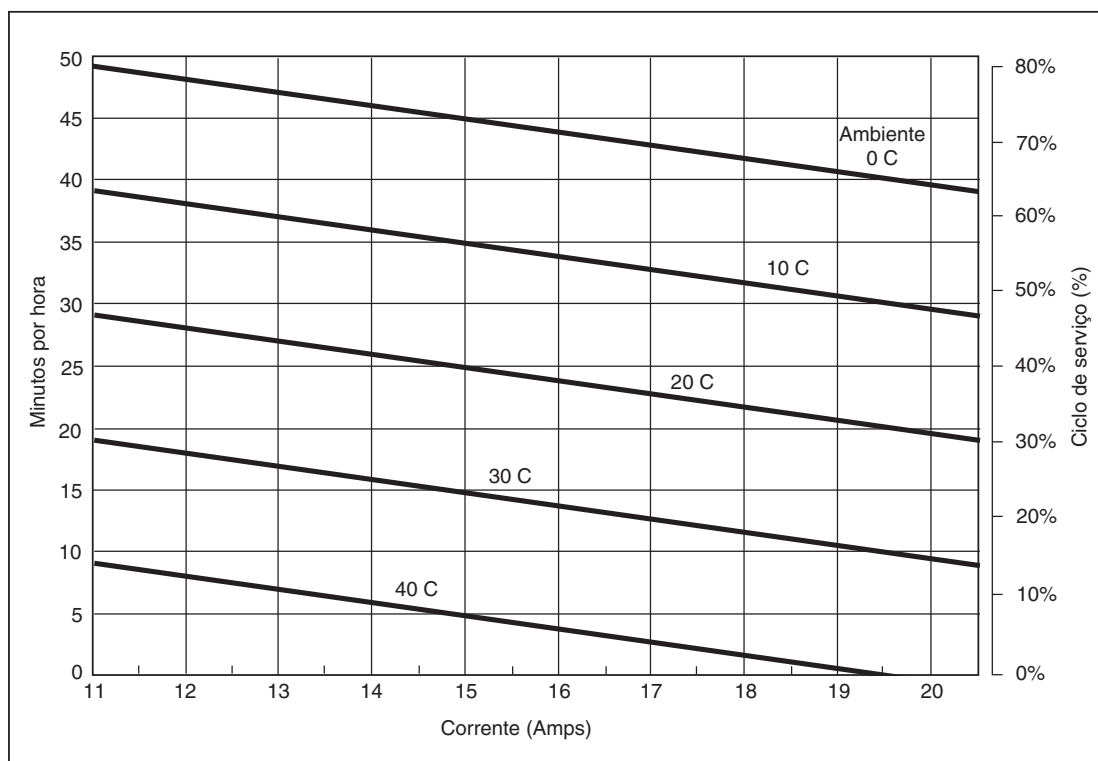


Figura 5. Duração de permissão de corrente &gt;11 A

gwd26f.eps



**Resistência**

Intervalo <sup>[1]</sup>	Incerteza absoluta, tcal ±5 °C ±(% de saída + base) <sup>[2]</sup>				Resolução (Ω)	Corrente permitida <sup>[3]</sup> (A)
	% de saída		Tempo e temperatura (Ω) de base desde ohms zero cal			
	90 dia	1 ano	12 h ±1 °C	7 dias ±5 °C		
0 a 10,999 Ω	0,009	0,012	0,001	0,01	0,001	1 mA a 125 mA
11 a 32,999 Ω	0,009	0,012	0,0015	0,015	0,001	1 mA a 125 mA
33 a 109,999 Ω	0,007	0,009	0,0014	0,015	0,001	1 mA a 70 mA
110 a 329,999 Ω	0,007	0,009	0,002	0,02	0,001	1 mA a 40 mA
330 a 1,09999 kΩ	0,007	0,009	0,002	0,02	0,01	1 mA a 18 mA
1,1 a 3,29999 kΩ	0,007	0,009	0,02	0,2	0,01	100 µA a 5 mA
3,3 a 10,9999 kΩ	0,007	0,009	0,02	0,1	0,1	100 µA a 1,8 mA
11 a 32,9999 kΩ	0,007	0,009	0,2	1	0,1	10 µA to 0,5 mA
33 a 109,999 kΩ	0,008	0,011	0,2	1	1	10 µA a 0.18 mA
110 a 329,999 kΩ	0,009	0,012	2	10	1	1 µA a 50 µA
330 kΩ a 1,09999 MΩ	0,011	0,015	2	10	10	1 µA a 18 µA
1.1 a 3.29999 MΩ	0,011	0,015	30	150	10	250 nA a 5 µA
3.3 a 10.9999 MΩ	0,045	0,06	50	250	100	250 nA a 1,8 µA
11 a 32.9999 MΩ	0,075	0,1	2500	2500	100	25 nA a 500 nA
33 a 109.999 MΩ	0,4	0,5	3000	3000	1000	25 nA a 180 nA
110 a 329.999 MΩ	0,4	0,5	100000	100000	1000	2,5 nA a 50 nA
330 a 1100.00 MΩ	1,2	1,5	500000	500000	10000	1 nA a 13 nA

[1] Variável contínua de 0 Ω a 1,1 GΩ.  
 [2] Aplica-se somente para a compensação de 4 FIOS. Para 2 FIOS e 2 FIOS COMP, adicione 5 µV por ampere de corrente de estímulo para a especificação de base. Por exemplo, no modo 2 FIOS, a 1 kΩ, a especificação de base em 12 horas de uma calibração ohms zero para uma corrente de medição de 1 mA é: 0,002 Ω + 5 µV / 1 mA = (0,002 + 0,005) Ω = 0,007 Ω.  
 [3] Não excede a corrente maior para cada intervalo. Para correntes menores do que o mostrado, o somador de base aumenta por  $Base_{novo} = Base_{antigo} \times I_{min}/I_{real}$ . Por exemplo, um estímulo de 50 µA medindo 100 Ω tem uma especificação de base de: 0,0014 Ω x 1 mA/50 µA = 0,028 Ω, supondo-se uma calibração ohms zero em 12 horas.

**Tensão de CA (Onda senoidal)**

Intervalo	Frequência	Incerteza absoluta, tcal $\pm 5$ °C $\pm$ (% de saída + $\mu$ V)		Resolução	Carga máx.	Distorção máx. e ruído de largura de banda de 10 Hz a 5 MHz $\pm$ (% de saída + base)
		90 dia	1 ano			
1,0 a 32,999 mV	10 Hz a 45 Hz	0,120 + 20	0,150 + 20	1 $\mu$ V	65 $\Omega$	0,15 + 90 $\mu$ V
	45 Hz a 10 kHz	0,080 + 20	0,100 + 20			0,035 + 90 $\mu$ V
	10 kHz a 20 kHz	0,120 + 20	0,150 + 20			0,06 + 90 $\mu$ V
	20 kHz a 50 kHz	0,160 + 20	0,200 + 20			0,15 + 90 $\mu$ V
	50 kHz a 100 kHz	0,300 + 33	0,350 + 33			0,25 + 90 $\mu$ V
	100 kHz a 500 kHz	0,750 + 60	1,000 + 60			0,3 + 90 $\mu$ V <sup>[1]</sup>
33 mV a 329,999 mV	10 Hz a 45 Hz	0,042 + 20	0,050 + 20	1 $\mu$ V	65 $\Omega$	0,15 + 90 $\mu$ V
	45 Hz a 10 kHz	0,029 + 20	0,030 + 20			0,035 + 90 $\mu$ V
	10 kHz a 20 kHz	0,066 + 20	0,070 + 20			0,06 + 90 $\mu$ V
	20 kHz a 50 kHz	0,086 + 40	0,100 + 40			0,15 + 90 $\mu$ V
	50 kHz a 100 kHz	0,173 + 170	0,230 + 170			0,2 + 90 $\mu$ V
	100 kHz a 500 kHz	0,400 + 330	0,500 + 330			0,2 + 90 $\mu$ V <sup>[1]</sup>
0,33 V a 3,29999 V	10 Hz a 45 Hz	0,042 + 60	0,050 + 60	10 $\mu$ V	10 mA	0,15 + 200 $\mu$ V
	45 Hz a 10 kHz	0,028 + 60	0,030 + 60			0,035 + 200 $\mu$ V
	10 kHz a 20 kHz	0,059 + 60	0,070 + 60			0,06 + 200 $\mu$ V
	20 kHz a 50 kHz	0,083 + 60	0,100 + 60			0,15 + 200 $\mu$ V
	50 kHz a 100 kHz	0,181 + 200	0,230 + 200			0,2 + 200 $\mu$ V
	100 kHz a 500 kHz	0,417 + 900	0,500 + 900			0,2 + 200 $\mu$ V <sup>[1]</sup>
3,3 V a 32,9999 V	10 Hz a 45 Hz	0,042 + 800	0,050 + 800	100 $\mu$ V	10 mA	0,15 + 2 mV
	45 Hz a 10 kHz	0,025 + 600	0,030 + 600			0,035 + 2 mV
	10 kHz a 20 kHz	0,064 + 600	0,070 + 600			0,08 + 2 mV
	20 kHz a 50 kHz	0,086 + 600	0,100 + 600			0,2 + 2 mV
	50 kHz a 100 kHz	0,192 + 2000	0,230 + 2000			0,5 + 2 mV
33 V a 329,999 V	45 Hz a 1 kHz	0,039 + 3000	0,050 + 3000	1 mV	5 mA, exceto 20 mA para 45 Hz a 65 Hz	0,15 + 10 mV
	1 kHz a 10 kHz	0,064 + 9000	0,080 + 9000			0,05 + 10 mV
	10 kHz a 20 kHz	0,079 + 9000	0,090 + 9000			0,6 + 10 mV
	20 kHz a 50 kHz	0,096 + 9000	0,120 + 9000			0,8 + 10 mV
	50 kHz a 100 kHz	0,192 + 80000	0,240 + 80000			1 + 10 mV
330 V a 1020 V	45 Hz a 1 kHz	0,042 + 20000	0,050 + 20000	10 mV	2 mA, exceto 20 mA para 45 a 65 Hz	0,15 + 30 mV
	1 kHz a 5 kHz	0,064 + 20000	0,080 + 20000			0,07 + 30 mV
	5 kHz a 10 kHz	0,075 + 20000	0,090 + 20000			0,07 + 30 mV

[1] Distorção máxima para 100 kHz a 200 kHz. Para 200 kHz a 500 kHz, a distorção máxima é de 0,9 % de saída + base conforme mostrado.

Nota  
Não são fornecidos sensores remotos. A resistência de saída é de <5 m $\Omega$  para saídas de  $\geq 0,33$  V. A capacitância de carga máxima é de 500 pF, sujeita aos limites máximos de corrente de carga.

**Corrente CA (Onda senoidal)**

Intervalo	Frequência	Incerteza absoluta, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ $\pm(\%$ de saída + $\mu\text{A})$		Somador de conformidade $\pm(\mu\text{A/V})$	Distorção máx. e ruído de largura de banda de 10 Hz a 100 kHz BW $\pm(\%$ de saída + base)	$\mu\text{H}$ de carga de indução máxima
		90 dia	1 ano			
<b>LCOMP desativado</b>						
29 a 329,99 $\mu\text{A}$	10 a 20 Hz	0,16 + 0,1	0,2 + 0,1	0,05	0,15 + 0,5 $\mu\text{A}$	200
	20 a 45 Hz	0,12 + 0,1	0,15 + 0,1	0,05	0,10 + 0,5 $\mu\text{A}$	
	45 Hz a 1 kHz	0,1 + 0,1	0,125 + 0,1	0,05	0,05 + 0,5 $\mu\text{A}$	
	1 a 5 kHz	0,25 + 0,15	0,3 + 0,15	1,5	0,50 + 0,5 $\mu\text{A}$	
	5 a 10 kHz	0,6 + 0,2	0,8 + 0,2	1,5	1,00 + 0,5 $\mu\text{A}$	
0,33 a 3,29999 mA	10 a 20 Hz	0,16 + 0,15	0,2 + 0,15	0,05	0,15 + 1,5 $\mu\text{A}$	200
	20 a 45 Hz	0,1 + 0,15	0,125 + 0,15	0,05	0,06 + 1,5 $\mu\text{A}$	
	45 Hz a 1 kHz	0,08 + 0,15	0,1 + 0,15	0,05	0,02 + 1,5 $\mu\text{A}$	
	1 a 5 kHz	0,16 + 0,2	0,2 + 0,2	1,5	0,50 + 1,5 $\mu\text{A}$	
	5 a 10 kHz	0,4 + 0,3	0,5 + 0,3	1,5	1,00 + 1,5 $\mu\text{A}$	
3,3 a 32,9999 mA	10 a 20 Hz	0,15 + 2	0,18 + 2	0,05	0,15 + 5 $\mu\text{A}$	50
	20 a 45 Hz	0,075 + 2	0,09 + 2	0,05	0,05 + 5 $\mu\text{A}$	
	45 Hz a 1 kHz	0,035 + 2	0,04 + 2	0,05	0,07 + 5 $\mu\text{A}$	
	1 a 5 kHz	0,065 + 2	0,08 + 2	1,5	0,30 + 5 $\mu\text{A}$	
	5 a 10 kHz	0,16 + 3	0,2 + 3	1,5	0,70 + 5 $\mu\text{A}$	
33 a 329,999 mA	10 a 20 Hz	0,15 + 20	0,18 + 20	0,05	0,15 + 50 $\mu\text{A}$	50
	20 a 45 Hz	0,075 + 20	0,09 + 20	0,05	0,05 + 50 $\mu\text{A}$	
	45 Hz a 1 kHz	0,035 + 20	0,04 + 20	0,05	0,02 + 50 $\mu\text{A}$	
	1 a 5 kHz	0,08 + 50	0,10 + 50	1,5	0,03 + 50 $\mu\text{A}$	
	5 a 10 kHz	0,16 + 100	0,2 + 100	1,5	0,10 + 50 $\mu\text{A}$	
0,33 a 1,09999 A	10 a 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 $\mu\text{A}$	2,5
	45 Hz a 1 kHz	0,036 + 100	0,05 + 100		0,07 + 500 $\mu\text{A}$	
	1 a 5 kHz	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1,00 + 500 $\mu\text{A}$	
	5 a 10 kHz	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2,00 + 500 $\mu\text{A}$	
1,1 a 2,99999 A	10 a 45 Hz	0,15 + 100	0,18 + 100		0,20 + 500 $\mu\text{A}$	2,5
	45 Hz a 1 kHz	0,05 + 100	0,06 + 100		0,07 + 500 $\mu\text{A}$	
	1 a 5 kHz	0,5 + 1000	0,6 + 1000	[2]	1,00 + 500 $\mu\text{A}$	
	5 a 10 kHz	2,0 + 5000	2,5 + 5000	[3]	2,00 + 500 $\mu\text{A}$	
3 a 10,9999 A	45 a 100 Hz	0,05 + 2000	0,06 + 2000		0,2 + 3 mA	1
	100 Hz a 1 kHz	0,08 + 2000	0,10 + 2000		0,1 + 3 mA	
	1 kHz a 5 kHz	2,5 + 2000	3,0 + 2000		0,8 + 3 mA	
11 a 20,5 A <sup>[1]</sup>	45 a 100 Hz	0,1 + 5000	0,12 + 5000		0,2 + 3 mA	1
	100 Hz a 1 kHz	0,13 + 5000	0,15 + 5000		0,1 + 3 mA	
	1 a 5 kHz	2,5 + 5000	3,0 + 5000		0,8 + 3 mA	

[1] Ciclo de serviço: Correntes <11 A podem ser fornecidas continuamente. Para correntes >11 A, consulte a Figura 1. A corrente pode ser fornecida como 60-T-I minutos em qualquer período de 60 minutos em que T é a temperatura em  $^\circ\text{C}$  (a temperatura ambiente é de cerca de  $23^\circ\text{C}$ ) e I é a corrente de saída em amperes. Por exemplo, 17 A a  $23^\circ\text{C}$  poderiam ser fornecidos para  $60-17-23 = 20$  minutos a cada hora. Quando o 5502E está gerando correntes entre 5 e 11 amperes por longos períodos, o autoaquecimento interno reduz o ciclo de serviço. Sob essas condições, o tempo de "atividade" permitido indicado pela fórmula e a Figura 1 é obtido apenas após o 5502E gerar correntes <5 A para o primeiro período de "inatividade".

[2] Para tensões de conformidade superiores a 1 V, adicione 1 mA/V à especificação de base de 1 a 5 kHz.

[3] Para tensões de conformidade superiores a 1 V, adicione 5 mA/V à especificação de base de 5 a 10 kHz.

**Corrente CA (Onda senoidal) (cont.)**

Intervalo	Frequência	Incerteza absoluta, tcal $\pm 5^\circ\text{C} \pm (\% \text{ de saída} + \mu\text{A})$		Distorção máx. e ruído de largura de banda de 10 Hz a 100 kHz BW $\pm (\% \text{ desaída} + \text{base})$	Carga de indução máxima
		90 dia	1 ano		
<b>LCOMP Ativado</b>					
29 a 329,99 $\mu\text{A}$	10 a 100 Hz	0,20 + 0,2	0,25 + 0,2	0,1 + 1,0 $\mu\text{A}$	400 $\mu\text{H}$
	100 Hz a 1 kHz	0,50 + 0,5	0,60 + 0,5	0,05 + 1,0 $\mu\text{A}$	
330 $\mu\text{A}$ a 3,29999 mA	10 a 100 Hz	0,20 + 0,3	0,25 + 0,3	0,15 + 1,5 $\mu\text{A}$	
	100 Hz a 1 kHz	0,50 + 0,8	0,60 + 0,8	0,06 + 1,5 $\mu\text{A}$	
3,3 a 32,9999 mA	10 a 100 Hz	0,07 + 4	0,08 + 4	0,15 + 5 $\mu\text{A}$	
	100 Hz a 1 kHz	0,18 + 10	0,20 + 10	0,05 + 5 $\mu\text{A}$	
33 a 329,999 mA	10 a 100 Hz	0,07 + 40	0,08 + 40	0,15 + 50 $\mu\text{A}$	
	100 Hz a 1 kHz	0,18 + 100	0,20 + 100	0,05 + 50 $\mu\text{A}$	
330 mA a 2,99999 A	10 a 100 Hz	0,10 + 200	0,12 + 200	0,2 + 500 $\mu\text{A}$	
	100 a 440 Hz	0,25 + 1000	0,30 + 1000	0,25 + 500 $\mu\text{A}$	
3,3 A a 20,5 A <sup>[1]</sup>	45 a 100 Hz	0,10 + 2000 <sup>[2]</sup>	0,12 + 2000 <sup>[2]</sup>	0,1 + 0 $\mu\text{A}$	400 + 750 <sup>[4]</sup>
	100 a 440 Hz	0,80 + 5000 <sup>[3]</sup>	1,00 + 5000 <sup>[3]</sup>	0,5 + 0 $\mu\text{A}$	
<p>[1] Ciclo de serviço: Correntes &lt;11 A podem ser fornecidas continuamente. Para correntes &gt;11 A, consulte a Figura 1. A corrente pode ser fornecida como 60-T-I minutos em qualquer período de 60 minutos em que T é a temperatura em °C (a temperatura ambiente é de cerca de 23 °C) e I é a corrente de saída em amperes. Por exemplo, 17 A a 23 °C poderiam ser fornecidos para 60-17-23 = 20 minutos a cada hora. Quando o 5502E está gerando correntes entre 5 e 11 amperes por longos períodos, o autoaquecimento interno reduz o ciclo de serviço. Sob essas condições, o tempo de "atividade" permitido indicado pela fórmula e a Figura 1 é obtido apenas após o 5502E gerar correntes &lt;5 A para o primeiro período de "inatividade".</p> <p>[2] Para correntes &gt;11 A, a especificação base é de 4000 <math>\mu\text{A}</math> com 30 segundos de seleção de operação. Para tempos operacionais &gt;30 segundos, a especificação de base são 2000 <math>\mu\text{A}</math>.</p> <p>[3] Para correntes &gt;11 A, a especificação base é de 1000 <math>\mu\text{A}</math> com 30 segundos de seleção de operação. Para tempos operacionais &gt;30 segundos, a especificação de base são 5000 <math>\mu\text{A}</math>.</p> <p>[4] Sujeito aos limites de tensões de conformidade.</p>					

Intervalo	Resolução $\mu\text{A}$	Tensão de conformidade máxima V rms <sup>[1]</sup>
29 a 329,99 $\mu\text{A}$	0,01	7
0,33 a 3,29999 mA	0,01	7
3,3 a 32,9999 mA	0,1	5
33 a 329,999 mA	1	5
0,33 a 2,99999 A	10	4
3 a 20,5 A	100	3
[1] Sujeito ao somador de especificação para tensões de conformidade superiores a 1 V rms.		

## Capacitância

Intervalo	Incerteza absoluta, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ $\pm(\% \text{ de saída} + \text{base})$ <sup>[1] [2] [3]</sup>		Resolução	Taxa de frequência de carga-descarga permitida		
	90 dia	1 ano		Mín. e máx. para atender à especificação	Máx. típico para erro <0,5 %	Máx. típico para erro <1 %
220,0 a 399,9 pF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz a 10 kHz	20 kHz	40 kHz
0,4 a 1,0999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz a 10 kHz	30 kHz	50 kHz
1,1 a 3,2999 nF	0,38 + 0,01 nF	0,5 + 0,01 nF	0,1 pF	10 Hz a 3 kHz	30 kHz	50 kHz
3,3 a 10,999 nF	0,19 + 0,01 nF	0,25 + 0,01 nF	1 pF	10 Hz a 1 kHz	20 kHz	25 kHz
11 a 32,999 nF	0,19 + 0,1 nF	0,25 + 0,1 nF	1 pF	10 Hz a 1 kHz	8 kHz	10 kHz
33 a 109,99 nF	0,19 + 0,1 nF	0,25 + 0,1 nF	10 pF	10 Hz a 1 kHz	4 kHz	6 kHz
110 a 329,99 nF	0,19 + 0,3 nF	0,25 + 0,3 nF	10 pF	10 Hz a 1 kHz	2,5 kHz	3,5 kHz
0,33 a 1,0999 $\mu\text{F}$	0,19 + 1 nF	0,25 + 1 nF	100 pF	10 a 600 Hz	1,5 kHz	2 kHz
1,1 a 3,2999 $\mu\text{F}$	0,19 + 3 nF	0,25 + 3 nF	100 pF	10 a 300 Hz	800 Hz	1 kHz
3,3 a 10,999 $\mu\text{F}$	0,19 + 10 nF	0,25 + 10 nF	1 nF	10 a 150 Hz	450 Hz	650 Hz
11 a 32,999 $\mu\text{F}$	0,30 + 30 nF	0,40 + 30 nF	1 nF	10 a 120 Hz	250 Hz	350 Hz
33 a 109,99 $\mu\text{F}$	0,34 + 100 nF	0,45 + 100 nF	10 nF	10 a 80 Hz	150 Hz	200 Hz
110 a 329,99 $\mu\text{F}$	0,34 + 300 nF	0,45 + 300 nF	10 nF	0 a 50 Hz	80 Hz	120 Hz
0,33 a 1,0999 mF	0,34 + 1 $\mu\text{F}$	0,45 + 1 $\mu\text{F}$	100 nF	0 a 20 Hz	45 Hz	65 Hz
1,1 a 3,2999 mF	0,34 + 3 $\mu\text{F}$	0,45 + 3 $\mu\text{F}$	100 nF	0 a 6 Hz	30 Hz	40 Hz
3,3 a 10,999 mF	0,34 + 10 $\mu\text{F}$	0,45 + 10 $\mu\text{F}$	1 $\mu\text{F}$	0 a 2 Hz	15 Hz	20 Hz
11 a 32,999 mF	0,7 + 30 $\mu\text{F}$	0,75 + 30 $\mu\text{F}$	1 $\mu\text{F}$	0 a 0,6 Hz	7,5 Hz	10 Hz
33 a 110,00 mF	1,0 + 100 $\mu\text{F}$	1,1 + 100 $\mu\text{F}$	10 $\mu\text{F}$	0 a 0,2 Hz	3 Hz	5 Hz

[1] A saída é varia continuamente de 220 pF a 110 mF.  
[2] As especificações se aplicam aos medidores de capacitância de carga/descarga de CC e medidores de RCL de CA. A tensão de pico permitido máxima é de 3 V. A corrente de pico permitido máximo é de 150 mA, com um limite de rms de 30 mA abaixo de 1,1  $\mu\text{F}$  e 100 mA para 1,1  $\mu\text{F}$  e acima.  
[3] A resistência do cabo máxima para nenhum erro adicional no modo COMP de 2 fios é de 10  $\Omega$ .

**Calibração de temperatura (Termopar)**

Tipo TC [1]	Intervalo °C [2]	Incerteza absoluta Fonte/Medida tcal ±5 °C ± °C [3]		Tipo TC [1]	Intervalo °C [2]	Incerteza absoluta Fonte/Medida tcal ±5 °C ± °C [3]	
		90 dia	1 ano			90 dia	1 ano
B	600 a 800	0,42	0,44	Mín.	-200 a -100	0,37	0,37
	800 a 1000	0,34	0,34		-100 a 800	0,26	0,26
	1000 a 1550	0,30	0,30		800 a 900	0,17	0,17
	1550 a 1820	0,26	0,33				
C	0 a 150	0,23	0,30	N	-200 a -100	0,30	0,40
	150 a 650	0,19	0,26		-100 a -25	0,17	0,22
	650 a 1000	0,23	0,31		-25 a 120	0,15	0,19
	1000 a 1800	0,38	0,50		120 a 410	0,14	0,18
	1800 a 2316	0,63	0,84		410 a 1300	0,21	0,27
E	-250 a -100	0,38	0,50	R	0 a 250	0,48	0,57
	-100 a -25	0,12	0,16		250 a 400	0,28	0,35
	-25 a 350	0,10	0,14		400 a 1000	0,26	0,33
	350 a 650	0,12	0,16		1000 a 1767	0,30	0,40
	650 a 1000	0,16	0,21	S	0 a 250	0,47	0,47
J	-210 a -100	0,20	0,27		250 a 1000	0,30	0,36
	-100 a -30	0,12	0,16		1000 a 1400	0,28	0,37
	-30 a 150	0,10	0,14	1400 a 1767	0,34	0,46	
	150 a 760	0,13	0,17	T	-250 a -150	0,48	0,63
760 a 1200	0,18	0,23	-150 a 0		0,18	0,24	
K	-200 a -100	0,25	0,33		0 a 120	0,12	0,16
	-100 a -25	0,14	0,18		120 a 400	0,10	0,14
	-25 a 120	0,12	0,16	U	-200 a 0	0,56	0,56
	120 a 1000	0,19	0,26		0 a 600	0,27	0,27
	1000 a 1372	0,30	0,40				

[1] O padrão de temperatura ITS-90 ou IPTS-68 é selecionável.  
A simulação e medição de TC não são especificadas para operação em campos eletromagnéticos acima de 0,4 V/m.

[2] A resolução é de 0,01 °C

[3] Não inclui o erro de termopar.

### Calibração de temperatura (RTD)

Tipo de RTD	Intervalo °C <sup>[1]</sup>	Incerteza absoluta, tcal ±5 °C ± °C <sup>[2]</sup>		Tipo de RTD	Intervalo °C <sup>[1]</sup>	Incerteza absoluta, tcal ±5 °C ± °C <sup>[2]</sup>	
		90 dia	1 ano			90 dia	1 ano
Pt 385, 100 Ω	-200 a -80	0,04	0,05	Pt 385, 500 Ω	-200 a -80	0,03	0,04
	-80 a 0	0,05	0,05		-80 a 0	0,04	0,05
	0 a 100	0,07	0,07		0 a 100	0,05	0,05
	100 a 300	0,08	0,09		100 a 260	0,06	0,06
	300 a 400	0,09	0,10		260 a 300	0,07	0,08
	400 a 630	0,10	0,12		300 a 400	0,07	0,08
	630 a 800	0,21	0,23		400 a 600	0,08	0,09
Pt 3926, 100 Ω	-200 a -80	0,04	0,05	Pt 385, 1000 Ω	-200 a -80	0,03	0,03
	-80 a 0	0,05	0,05		-80 a 0	0,03	0,03
	0 a 100	0,07	0,07		0 a 100	0,03	0,04
	100 a 300	0,08	0,09		100 a 260	0,04	0,05
	300 a 400	0,09	0,10		260 a 300	0,05	0,06
Pt 3916, 100 Ω	-200 a -190	0,25	0,25	PtNi 385, 120 Ω (Ni120)	300 a 400	0,05	0,07
	-190 a -80	0,04	0,04		400 a 600	0,06	0,07
	-80 a 0	0,05	0,05		600 a 630	0,22	0,23
	0 a 100	0,06	0,06		Cu 427 10 Ω <sup>[3]</sup>	-80 a 0	0,06
	100 a 260	0,06	0,07	0 a 100		0,07	0,08
	260 a 300	0,07	0,08	100 a 260		0,13	0,14
	300 a 400	0,08	0,09				
400 a 600	0,08	0,10					
600 a 630	0,21	0,23					
Pt 385, 200 Ω	-200 a -80	0,03	0,04				
	-80 a 0	0,03	0,04				
	0 a 100	0,04	0,04				
	100 a 260	0,04	0,05				
	260 a 300	0,11	0,12				
	300 a 400	0,12	0,13				
	400 a 600	0,12	0,14				
	600 a 630	0,14	0,16				

[1] A resolução é 0,003 °C  
 [2] Aplica-se para COMP DESATIVADO (nos terminais NORMAIS do painel frontal do 5502E Calibrator) e compensação de 2 e 4 fios.  
 [3] Com base no auxílio de aplicação MINCO N° 18

### Especificações adicionais

Os parágrafos subsequentes fornecem especificações adicionais para as funções de tensão de CA e corrente CA do 5502E Calibrator. Essas especificações serão válidas depois de permitir um período de aquecimento de 30 minutos ou duas vezes o tempo que o 5502E ficou desligado. Todas as especificações estendidas do intervalo são baseadas na execução da função zero-cal interna em intervalos semanais ou quando a temperatura ambiente muda mais de 5 °C.

#### Frequência

Faixa de frequência	Resolução	Incerteza absoluta de 1 ano, tcal ±5 °C ±(ppm + mHz)	Jitter
0.01 a 119.99 Hz	0,01 Hz	25 + 1	2 μs
120,0 a 1199,9 Hz	0,1 Hz	25 + 1	2 μs
1,2 a 11,999 kHz	1 Hz	25 + 1	2 μs
12 a 119,99 kHz	10 Hz	25 + 15	140 ns
120,0 a 1199,9 kHz	100 Hz	25 + 15	140 ns
1,2 a 2,000 MHz	1 kHz	25 + 15	140 ns

**Largura de banda estendida de tensão de CA (Onda Senoidal)**

Intervalo	Frequência	Incerteza absoluta de 1 ano - tcal $\pm 5^\circ\text{C}$	Resolução de tensão máxima
<b>Canal normal (Modo de saída única)</b>			
1.0 a 33 mV	0,01 a 9,99 Hz	$\pm(5,0\%$ de saída $+0,5\%$ de intervalo)	Dois dígitos, por exemplo, 25 mV
34 a 330 mV			Três dígitos
0,4 a 33 V			Dois dígitos
0,3 a 3,3 V	500,1 kHz a 1 MHz	-10 dB a 1 MHz, típico	Dois dígitos
	1,001 a 2 MHz	-31 dB a 2 MHz, típico	

**Tensão de CA (Onda não senoidal)**

Onda triangular e intervalo senoidal truncado, p-p <sup>[1]</sup>	Frequência	Incerteza absoluta de 1 ano, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ , $\pm(\%$ de saída + % de intervalo) <sup>[2]</sup>	Resolução de tensão máxima
<b>Canal normal (Modo de saída única)</b>			
2,9 a 92,999 mV	0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Seis dígitos em cada intervalo
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz <sup>[3]</sup>	5,0 + 0,5	
93 a 929,999 mV	0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Seis dígitos em cada intervalo
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz <sup>[3]</sup>	5,0 + 0,5	
0,93 a 9,29999 V	0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Seis dígitos em cada intervalo
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz <sup>[3]</sup>	5,0 + 0,5	
9,3 a 93 V	0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	Seis dígitos em cada intervalo
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz <sup>[3]</sup>	5,0 + 0,5	
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	5,0 + 0,5	

[1] Para converter p-p em rms para onda triangular, multiplique o valor de p-p por 0,2886751. Para converter p-p em rms para onda senoidal truncada, multiplique o valor de p-p por 0,2165063.

[2] A incerteza estabelecida em p-p. A amplitude é verificada usando um DMM de resposta de rms.

[3] A incerteza para saídas senoidais truncadas é típica nessa faixa de frequência.



**Tensão de CA (Onda não senoidal) (cont.)**

Intervalo de onda quadrada (p-p) <sup>[1]</sup>	Freqüência	Incerteza absoluta de 1 ano, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ , $\pm(\%$ de saída + $\%$ de intervalo) <sup>[2]</sup>	Resolução de tensão máxima
<b>Canal normal (Modo de saída única)</b>			
2,9 a 65,999 mV	0.01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos em cada intervalo
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
66 a 659,999 mV	0.01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos em cada intervalo
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
0,66 a 6,59999 V	0.01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos em cada intervalo
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
6,6 a 66,0000 V	0,01 a 10 Hz	5,0 + 0,5	Dois dígitos em cada intervalo
	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos em cada intervalo
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 20 kHz	0,5 + 0,25	
	20 a 100 kHz	5,0 + 0,5	
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz <sup>[3]</sup>	5,0 + 0,5	

[1] Para converter p-p em rms para onda quadrada, multiplique o valor de p-p por 0,5.  
[2] A incerteza estabelecida em p-p. A amplitude é verificada usando um DMM de resposta de rms.

**Tensão de CA, desvio de CC**

Intervalo <sup>[1]</sup> (Canal normal)	Intervalo de desvio <sup>[2]</sup>	Sinal de pico máximo	Incerteza absoluta de 1 ano, tcal $\pm 5^\circ\text{C}$ <sup>[3]</sup> $\pm(\%$ de saída CC + base)
<b>Ondas senoidais (rms)</b>			
3,3 a 32,999 mV	0 a 50 mV	80 mV	0,1 + 33 $\mu\text{V}$
33 a 329,999 mV	0 a 500 mV	800 mV	0,1 + 330 $\mu\text{V}$
0,33 a 3,29999 V	0 a 5 V	8 V	0,1 + 3300 $\mu\text{V}$
3,3 a 32,9999 V	0 a 50 V	55 V	0,1 + 33 mV
<b>Ondas triangulares e ondas senoidais truncadas (p-p)</b>			
9.3 a 92,999 mV	0 a 50 mV	80 mV	0,1 + 93 $\mu\text{V}$
93 a 929,999 mV	0 a 500 mV	800 mV	0,1 + 930 $\mu\text{V}$
0,93 a 9,29999 V	0 a 5 V	8 V	0,1 + 9300 $\mu\text{V}$
9.3 a 93,0000 V	0 a 50 V	55 V	0,1 + 93 mV
<b>Ondas quadradas (p-p)</b>			
6,6 a 65,999 mV	0 a 50 mV	80 mV	0,1 + 66 $\mu\text{V}$
66 a 659,999 mV	0 a 500 mV	800 mV	0,1 + 660 $\mu\text{V}$
0,66 a 6,59999 V	0 a 5 V	8 V	0,1 + 6600 $\mu\text{V}$
6,6 a 66,0000 V	0 a 50 V	55 V	0,1 + 66 mV

[1] Os desvios não são permitidos em intervalos superiores ao intervalo mais alto mostrado acima.  
[2] O valor de desvio máximo é determinado pela diferença entre o valor de pico da saída de tensão selecionada e o sinal de pico máximo permitido. Por exemplo, uma saída de onda quadrada de 10 V p-p tem um valor de pico de 5 V, permitindo um desvio máximo de até  $\pm 5$  V para não exceder o sinal de pico máximo de 55 V. Os valores de desvio máximo mostrados acima se destinam às saídas mínimas em cada intervalo.  
[3] Para frequências de 0,01 a 10 Hz e 500 kHz a 2 MHz, a incerteza de desvio é de 5 % da saída,  $\pm 1$  % do intervalo de desvio.

**Tensão de CA, características de onda quadrada**

Tempo de elevação @ 1 kHz típico	Tempo de acomodação @ 1 kHz típico	Overshoot @ 1 kHz Típico	Faixa do ciclo de serviço	Incerteza do ciclo de serviço
<1 $\mu$ s	<10 $\mu$ s para 1 % do valor final	<2 %	1 % a 99 % <3,3 V p-p. 0,01 Hz a 100 kHz	$\pm(0,02$ % do período + 100 ns), ciclo de serviço de 50 % $\pm(0,05$ % do período + 100 ns), outros ciclos de serviço de 10 % a 90 %

**Tensão de CA, características da onda triangular (típica)**

Linearidade até 1 kHz	Anormalidades
0,3 % do valor de p-p, de ponto de 10 % a 90 %	<1 % de valor de p-p com amplitude >50 % do intervalo

**Corrente de CA (Onda não senoidal)**

p-p do intervalo de onda triangular e onda senoidal truncada	Frequência	Incerteza absoluta de 1 ano, tcal $\pm 5$ °C $\pm$ (% de saída + % de intervalo)	Resolução de corrente máxima
0,047 a 0,92999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
0,93 a 9,29999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
9,3 a 92,9999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
93 a 929,999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,5	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
0,93 a 8,49999 A <sup>[2]</sup>	10 a 45 Hz	0,5 + 1,0	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,5 + 0,5	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
8,5 a 57 A <sup>[2]</sup>	45 a 500 Hz	0,5 + 0,5	Seis dígitos
	500 Hz a 1 kHz	1,0 + 1,0	
<p>[1] Frequência limita a 1 kHz com LCOMP em atividade.</p> <p>[2] Frequência limita a 440 Hz com LCOMP em atividade.</p>			

**Corrente de CA (Onda não senoidal) (cont.)**

p-p de intervalo de onda quadrada	Frequência	Incerteza absoluta de 1 ano, tcal ±5 °C ±(% de saída + % de intervalo)	Resolução de corrente máxima
0,047 a 0,65999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
0,66 a 6,59999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
6,6 a 65,9999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,25	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
66 a 659,999 mA <sup>[1]</sup>	10 a 45 Hz	0,25 + 0,5	Seis dígitos
	45 Hz a 1 kHz	0,25 + 0,5	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
0,66 a 5,99999 A <sup>[2]</sup>	10 a 45 Hz	0,5 + 1,0	
	45 Hz a 1 kHz	0,5 + 0,5	
	1 a 10 kHz	10 + 2	
6 a 41 A <sup>[2]</sup>	45 a 500 Hz	0,5 + 0,5	
	500 Hz a 1 kHz	1,0 + 1,0	
<p>[1] Frequência limita a 1 kHz com LCOMP em atividade. [2] Frequência limita a 440 Hz com LCOMP em atividade.</p>			

**Corrente de CA, características da onda quadrada (típica)**

Intervalo	LCOMP	Tempo de elevação	Tempo de acomodação	Overshoot
I < 6 A @ 400 Hz	desligado	25 µs	40 µs para 1 % do valor final	Conformidade de <10 % para <1
Intervalos de 3 A e 20 A	em	100 µs	200 µs para 1 % do valor final	Conformidade de <10 % para <1

**Corrente de CA, características da onda triangular (típica)**

Linearidade até 400 Hz	Anormalidades
0,3 % do valor de p-p, de ponto de 10 % a 90 %	<1 % de valor de p-p com amplitude >50 % do intervalo

## Testes de desempenho

Para se certificar de que o Produto está dentro da especificação, use as Tabelas 4 a 12. As tabelas se destinam aos técnicos em metrologia certificados que têm acesso ao laboratório de padrões que contém o equipamento correto para testar o equipamento de calibração com esse nível de precisão. As tabelas mostram os pontos de teste recomendados e os limites máximo e mínimo permitidos para cada ponto. Os limites foram calculados adicionando-se ou subtraindo-se do valor de saída a especificação de 90 dias. Não existe fator integrado para incerteza da medição. Estes testes de desempenho substituem os encontrados no Manual do Operador do 5502A e se aplicam somente ao 5502E.

**Tabela 4. Testes de verificação para tensão CC (normal)**

Intervalo	Output (Saída)	Limite inferior	Limite superior
329,9999 mV	0,0000 mV	-0,0030 mV	0,0030 mV
329,9999 mV	329,0000 mV	328,9805 mV	329,0194 mV
329,9999 mV	-329,0000 mV	-329,0194 mV	-328,9805 mV
3,299999 V	0,000000 V	-0,000005 V	0,000005 V
3,299999 V	1,000000 V	0,9999855 V	1,000045 V
3,299999 V	-1,000000 V	-1,000045 V	-0,999955 V
3,299999 V	3,290000 V	3,2899863 V	3,290136 V
3,299999 V	-3,290000 V	-3,290136 V	-3,2898638 V
32,99999 V	0,00000 V	-0,00005 V	0,00005 V
32,99999 V	10,00000 V	9,99955 V	10,00045 V
32,99999 V	-10,00000 V	-10,00045 V	-9,99955 V
32,99999 V	32,90000 V	32,89863 V	-32,90136 V
32,99999 V	-32,90000 V	32,90136 V	-32,89863 V
329,9999 V	50,0000 V	49,9972 V	50,0027 V
329,9999 V	329,0000 V	328,9846 V	329,0153 V
329,9999 V	-50,0000 V	-50,0027 V	-49,9972 V
329,9999 V	-329,0000 V	-329,0153 V	-328,9846 V
1000,000 V	334,000 V	333,983 V	334,016 V
1000,000 V	900,000 V	899,958 V	900,042 V
1000,000 V	1020,000 V	1019,952 V	1020,047 V
1000,000 V	-334,000 V	-334,016 V	-333,983 V
1000,000 V	-900,000 V	-900,042 V	-899,958 V
1000,000 V	-1020,000 V	-1020,047 V	-1019,952 V

**Tabela 5. Testes de verificação para tensão CC (AUX)**

Intervalo	Output (Saída)	Limite inferior	Limite superior
329,999 µA	0,000 µA	-0,020 µA	0,020 µA
329,999 µA	190,000 µA	189,957 µA	190,043 µA
329,999 µA	-190,000 µA	-190,043 µA	-189,957 µA
329,999 µA	329,000 µA	328,941 µA	329,059 µA
329,999 µA	-329,000 µA	-329,059 µA	-328,941 µA
3,29999 mA	0,00000 mA	-0,00005 mA	0,00005 mA
3,29999 mA	1,90000 mA	1,89976 mA	1,90024 mA
3,29999 mA	-1,90000 mA	-1,90020 mA	-1,89980 mA
3,29999 mA	3,29000 mA	3,28969 mA	3,29031 mA
3,29999 mA	-3,29000 mA	-3,29031 mA	-3,28969 mA
32,9999 mA	0,0000 mA	-0,00025 mA	0,00025 mA
32,9999 mA	19,0000 mA	18,9982 mA	19,0018 mA
32,9999 mA	-19,0000 mA	-19,0018 mA	-18,9982 mA
32,9999 mA	32,9000 mA	32,8971 mA	32,9029 mA
32,9999 mA	-32,9000 mA	-32,9029 mA	-32,8971 mA
329,999 mA	0,000 mA	-0,0033 mA	0,0033 mA
329,999 mA	190,000 mA	189,982 mA	190,018 mA
329,999 mA	-190,000 mA	-190,018 mA	-189,982 mA
329,999 mA	329,000 mA	328,971 mA	329,029 mA
329,999 mA	-329,000 mA	-329,029 mA	-328,971 mA
2,99999 A	0,00000 A	-0,00004 A	0,00004 A
2,99999 A	1,09000 A	1,08979 A	1,09021 A
2,99999 A	-1,09000 A	-1,09021 A	-1,08962 A
2,99999 A	2,99000 A	2,98906 A	2,99094 A
2,99999 A	-2,99000 A	-2,99094 A	-2,98906 A
20,5000 A	0,0000 A	-0,0005 A	0,0005 A
20,5000 A	11,0000 A	10,9953 A	11,0046 A
20,5000 A	-11,0000 A	-11,0046 A	10,9953 A
20,5000 A	20,0000 A	19,9833 A	20,0168 A
20,5000 A	-20,0000 A	-20,0168 A	-19,9833 A

Tabela 6. Testes de verificação de resistência

Intervalo	Output (Saída)	Limite inferior	Limite superior
10,999 $\Omega$	0,000 $\Omega$	-0,0010 $\Omega$	0,0010 $\Omega$
10,999 $\Omega$	2,000 $\Omega$	1,9989 $\Omega$	2,0011 $\Omega$
10,999 $\Omega$	10,900 $\Omega$	10,8980 $\Omega$	10,9019 $\Omega$
32,999 $\Omega$	11,900 $\Omega$	11,8974 $\Omega$	11,9025 $\Omega$
32,999 $\Omega$	19,000 $\Omega$	18,9967 $\Omega$	19,0032 $\Omega$
32,999 $\Omega$	30,000 $\Omega$	29,9958 $\Omega$	30,0042 $\Omega$
109,999 $\Omega$	33,000 $\Omega$	32,9962 $\Omega$	33,0037 $\Omega$
109,999 $\Omega$	109,000 $\Omega$	108,9909 $\Omega$	109,0090 $\Omega$
329,999 $\Omega$	119,000 $\Omega$	118,9896 $\Omega$	119,0103 $\Omega$
329,999 $\Omega$	190,000 $\Omega$	189,9847 $\Omega$	190,0153 $\Omega$
329,999 $\Omega$	300,000 $\Omega$	299,9770 $\Omega$	300,0230 $\Omega$
1,09999 k $\Omega$	0,33000 k $\Omega$	0,329749 k $\Omega$	0,330251 k $\Omega$
1,09999 k $\Omega$	1,09000 k $\Omega$	1,089921 k $\Omega$	1,090078 k $\Omega$
3,29999 k $\Omega$	1,19000 k $\Omega$	1,189896 k $\Omega$	1,190103 k $\Omega$
3,29999 k $\Omega$	1,90000 k $\Omega$	1,899847 k $\Omega$	1,900153 k $\Omega$
3,29999 k $\Omega$	3,00000 k $\Omega$	2,999770 k $\Omega$	3,000230 k $\Omega$
10,9999 k $\Omega$	3,30000 k $\Omega$	3,29974 k $\Omega$	3,30025 k $\Omega$
10,9999 k $\Omega$	10,9000 k $\Omega$	10,89921 k $\Omega$	10,90078 k $\Omega$
32,9999 k $\Omega$	11,9000 k $\Omega$	11,89896 k $\Omega$	11,90103 k $\Omega$
32,9999 k $\Omega$	19,0000 k $\Omega$	18,99847 k $\Omega$	19,00153 k $\Omega$
32,9999 k $\Omega$	30,0000 k $\Omega$	29,99977 k $\Omega$	30,00230 k $\Omega$

**Tabela 6. Testes de verificação de resistência (cont.)**

<b>Intervalo</b>	<b>Output (Saída)</b>	<b>Limite inferior</b>	<b>Limite superior</b>
109,999 kΩ	33,000 kΩ	32,9971 kΩ	33,0028 kΩ
109,999 kΩ	109,000 kΩ	108,9910 kΩ	109,0089 kΩ
329,999 kΩ	119,000 kΩ	118,9872 kΩ	119,0127 kΩ
329,999 kΩ	190,000 kΩ	189,9809 kΩ	190,0191 kΩ
329,999 kΩ	300,000 kΩ	299,9710 kΩ	300,0290 kΩ
1.09999 MΩ	0.33000 MΩ	0.329961 MΩ	0.330038 MΩ
1.09999 MΩ	1.09000 MΩ	1.089878 MΩ	1.090121 MΩ
3.29999 MΩ	1.19000 MΩ	1.189839 MΩ	1.190160 MΩ
3.29999 MΩ	1.90000 MΩ	1.899761 MΩ	1.900239 MΩ
3.29999 MΩ	3.00000 MΩ	2.999640 MΩ	3.000360 MΩ
10.9999 MΩ	3.3000 MΩ	3.29846 MΩ	3.30153 MΩ
10.9999 MΩ	10.9000 MΩ	10.89504 MΩ	10.90495 MΩ
32.9999 MΩ	11.9000 MΩ	11.88857 MΩ	11.91142 MΩ
32.9999 MΩ	19.0000 MΩ	18.98325 MΩ	19.01675 MΩ
32.9999 MΩ	30.0000 MΩ	29.99750 MΩ	30.02500 MΩ
109.999 MΩ	33.000 MΩ	32.8650 MΩ	33.1350 MΩ
109.999 MΩ	109.000 MΩ	108.5610 MΩ	109.4390 MΩ
329.999 MΩ	119.000 MΩ	118.4240 MΩ	119.5760 MΩ
329.999 MΩ	290.000 MΩ	288.7400 MΩ	291.2600 MΩ
1100.00 MΩ	400.00 MΩ	394.700 MΩ	405.300 MΩ
1100.00 MΩ	640.00 MΩ	631.820 MΩ	648.180 MΩ
1100.00 MΩ	1090.00 MΩ	1076.420 MΩ	1103.580 MΩ

Tabela 7. Testes de verificação para tensão CA (normal)

Intervalo	Output (Saída)	Frequência	Limite inferior	Limite superior
32,999 mV	3,000 mV	45 Hz	2,977 mV	3,022 mV
32,999 mV	3,000 mV	10 kHz	2,977 mV	3,022 mV
32,999 mV	30,000 mV	9,5 Hz	28,350 mV	31,650 mV,
32,999 mV	30,000 mV	10 Hz	29,944 mV	30,056 mV
32,999 mV	30,000 mV	45 Hz	29,956 mV	30,044 mV
32,999 mV	30,000 mV	1 kHz	29,956 mV	30,044 mV
32,999 mV	30,000 mV	10 kHz	29,956 mV	30,044 mV
32,999 mV	30,000 mV	20 kHz	29,944 mV	30,056 mV
32,999 mV	30,000 mV	50 kHz	29,932 mV	30,068 mV
32,999 mV	30,000 mV	100 kHz	29,877 mV	30,123 mV
32,999 mV	30,000 mV	450 kHz	29,715 mV	30,285 mV
329,999 mV	33,000 mV	45 Hz	32.970 mV	33,029 mV
329,999 mV	33,000 mV	10 kHz	32,970 mV	33,029 mV
329,999 mV	300,000 mV	9,5 Hz	283,350 mV	316,650 mV
329,999 mV	300,000 mV	10 Hz	299,917 mV	300,083 mV
329,999 mV	300,000 mV	45 Hz	299,893 mV	300,107 mV
329,999 mV	300,000 mV	1 kHz	299,983 mV	300,107 mV
329,999 mV	300,000 mV	10 kHz	299,983 mV	300,107 mV
329,999 mV	300,000 mV	20 kHz	299,782 mV	300,218 mV
329,999 mV	300,000 mV	50 kHz	299,702 mV	300,298 mV
329,999 mV	300,000 mV	100 kHz	299,311 mV	300,689 mV
329,999 mV	300,000 mV	500 kHz	298,470 mV	301,530 mV
3,29999 V	0,33000 V	45 Hz	0,32984 V	0,33015 V
3,29999 V	0,33000 V	10 kHz	0,32984 V	0,33015V
3,29999 V	3,00000 V	9,5 Hz	2,83500 V	3,16500 V
3,29999 V	3,00000 V	10 Hz	2,99868 V	3,00132 V
3,29999 V	3,00000 V	45 Hz	2,99910 V	3,00090 V
3,29999 V	3,00000 V	1 kHz	2,99910V	3,00090 V
3,29999 V	3,00000 V	10 kHz	2,99910 V	3,00090 V
3,29999 V	3,00000 V	20 kHz	2,99817 V	3,00183 V
3,29999 V	3,00000 V	50 kHz	2,99745 V	3,00255 V



**Tabela 7: Testes de verificação para tensão CA (normal) (cont.)**

Intervalo	Output (Saída)	Frequência	Limite inferior	Limite superior
3,29999 V	3,00000 V	100 kHz	2,99437 V	3,00563V
3,29999 V	3,00000 V	450 kHz	2,98659 V	3,01340 V
3,29999 V	3,29000 V	1 MHz	2.250 V <sup>[1]</sup>	
32,9999 V	3,3000 V	45 Hz	3,2985 V	3,3014 V
32,9999 V	3,3000 V	10 kHz	3,2985 V	3,3014 V
32,9999 V	30,0000 V	9,5 Hz	28,3500 V	31,6500 V
32,9999 V	30,0000 V	10 Hz	29,9866 V	30,0134V
32,9999 V	30,0000 V	45 Hz	29,9919 V	30,0081 V
32,9999 V	30,0000 V	1 kHz	29,9919 V	30,0081 V
32,9999 V	30,0000 V	10 kHz	29,9919 V	30,0081 V
32,9999 V	30,0000 V	20 kHz	29,9802 V	30,0198 V
32,9999 V	30,0000 V	50 kHz	29,9736 V	30,0264 V
32,9999 V	30,0000 V	90 kHz	29,9404 V	30,0596 V
329,999 V	33,000 V	45 Hz	32,984 V	33,015 V
329,999 V	33,000 V	10 kHz	32,969 V	33,030V
329,999 V	300,000 V	45 Hz	299,880 V	300,120 V
329,999 V	300,000 V	1 kHz	299,880 V	300,120 V
329,999 V	300,000 V	10 kHz	299,799 V	300,201 V
329,999 V	300,000 V	18 kHz	299,754 V	300,246 V
329,999 V	300,000 V	50 kHz	299,703 V	300,297 V
329,999 V	200,000 V	100 kHz	199,536 V	200,464 V
1020,00 V	330,00 V	45 Hz	329,84 V	330,15 V
1020,00 V	330,00 V	10 kHz	329,73 V	330,26 V
1020,00 V	1000,00V	45 Hz	999,56 V	1000,44 V
1020,00 V	1000,00 V	1 kHz	999,56 V	1000,44 V
1020,00 V	1000,00 V	5 kHz	999,349 V	1000,66 V
1020,00 V	1000,00 V	8 kHz	999,23 V	1000,77 V
1020,00 V	1020,00 V	1 kHz	1019,55 V	1020,44 V
1020,00 V	1020,00 V	8 kHz	1019,21 V	1020,78 V

[1] Especificação típica é de -24 dB a 2 MHz

Tabela 8. Testes de verificação para corrente CA

Intervalo	Output (Saída)	Frequência	Limite inferior	Limite superior
329,99 $\mu$ A	33,00 $\mu$ A	1 kHz	32,87 $\mu$ A	33,13 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	33,00 $\mu$ A	10 kHz	32,60 $\mu$ A	33,40 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	33,00 $\mu$ A	30 kHz	32,20 $\mu$ A	33,80 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	190,00 $\mu$ A	45 Hz	189,71 $\mu$ A	190,29 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	190,00 $\mu$ A	1 kHz	189,71 $\mu$ A	190,29 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	190,00 $\mu$ A	10 kHz	188,66 $\mu$ A	191,34 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	190,00 $\mu$ A	30 kHz	187,32 $\mu$ A	192,68 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	329,00 $\mu$ A	10 Hz	328,37 $\mu$ A	329,63 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	329,00 $\mu$ A	45 Hz	328,57 $\mu$ A	329,43 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	329,00 $\mu$ A	1 kHz	328,57 $\mu$ A	329,43 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	329,00 $\mu$ A	5 kHz	328,03 $\mu$ A	329,97 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	329,00 $\mu$ A	10 kHz	326,83 $\mu$ A	331,17 $\mu$ A
329,99 $\mu$ A	329,00 $\mu$ A	30 kHz	324,65 $\mu$ A	333,35 $\mu$ A
3,2999 mA	0,3300 mA	1 kHz	0,3296 mA	0,3304 mA
3,2999 mA	0,3300 mA	5 kHz	0,3293 mA	0,3307 mA
3,2999 mA	0,3300 mA	30 kHz	0,3268 mA	0,3332 mA
3,2999 mA	1,9000 mA	1 kHz	1,8983 mA	1,9017 mA
3,2999 mA	1,9000 mA	10 kHz	1,8921 mA	1,9079 mA
3,2999 mA	1,9000 mA	30 kHz	1,8842 mA	1,9158 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	10 Hz	3,2846 mA	3,2954 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	45 Hz	3,2872 mA	3,2928 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	1 kHz	3,2872 mA	3,2928 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	5 kHz	3,2845 mA	3,2955 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	10 kHz	3,2765 mA	3,3035 mA
3,2999 mA	3,2900 mA	30 kHz	3,2631 mA	3,3169 mA
32,999 mA	3,3000 mA	1 kHz	3,297 mA	3,303 mA
32,999 mA	3,3000 mA	5 kHz	3,296 mA	3,304 mA
32,999 mA	3,3000 mA	30 kHz	3,285 mA	3,315 mA
32,999 mA	19,0000 mA	1 kHz	18,991 mA	19,009 mA
32,999 mA	19,0000 mA	10 kHz	18,967 mA	19,033 mA

**Tabela 8. Testes de verificação para corrente CA (cont.)**

<b>Intervalo</b>	<b>Output (Saída)</b>	<b>Frequência</b>	<b>Limite inferior</b>	<b>Limite superior</b>
32,999 mA	19,0000 mA	30 kHz	18,935 mA	19,065 mA
32,999 mA	32,9000 mA	10 Hz	32,849 mA	32,951 mA
32,999 mA	32,9000 mA	1 kHz	32,886 mA	32,914 mA
32,999 mA	32,9000 mA	5 kHz	32,877 mA	32,923 mA
32,999 mA	32,9000 mA	10 kHz	32,844 mA	32,956 mA
32,999 mA	32,9000 mA	30 kHz	32,791 mA	33,009 mA
329,99 mA	33,0000 mA	1 kHz	32,97 mA	33,03 mA
329,99 mA	33,0000 mA	5 kHz	32,92 mA	33,08 mA
329,99 mA	33,0000 mA	30 kHz	32,69 mA	33,31 mA
329,99 mA	190,0000 mA	1 kHz	189,91 mA	190,09 mA
329,99 mA	190,0000 mA	10 kHz	189,60 mA	190,40 mA
329,99 mA	190,0000 mA	30 kHz	189,19 mA	190,81 mA
329,99 mA	329,0000 mA	10 Hz	328,49 mA	329,51 mA
329,99 mA	329,0000 mA	45 Hz	328,86 mA	329,14 mA
329,99 mA	329,0000 mA	1 kHz	328,86 mA	329,14 mA
329,99 mA	329,0000 mA	5 kHz	328,69 mA	329,31 mA
329,99 mA	329,0000 mA	10 kHz	328,37 mA	329,63 mA
329,99 mA	329,0000 mA	30 kHz	327,75 mA	330,25 mA
2,99999 A	0,33000 A	1 kHz	0,32978 A	0,33022 A
2,99999 A	0,33000 A	5 kHz	0,32735 A	0,33265 A
2,99999 A	0,33000 A	10 kHz	0,31840 A	0,34160 A
2,99999 A	1,09000 A	10 Hz	1,08827 A	1,09174 A
2,99999 A	1,09000 A	45 Hz	1,08951 A	1,09049 A
2,99999 A	1,09000 A	1 kHz	1,08951 A	1,09049 A
2,99999 A	1,09000 A	5 kHz	1,08355 A	1,09645 A
2,99999 A	1,09000 A	10 kHz	1,06320 A	1,11680A
2,99999 A	2,99000 A	10 Hz	2,98542 A	2,99459 A
2,99999 A	2,99000 A	45 Hz	2,98840 A	2,99160 A
2,99999 A	2,99000 A	1 kHz	2,98840 A	2,99160 A
2,99999 A	2,99000 A	5 kHz	2,97405 A	3,00595 A

Tabela 8. Testes de verificação para corrente CA (cont.)

Intervalo	Output (Saída)	Frequência	Limite inferior	Limite superior
2,99999 A	2,99000 A	10 kHz	2,92520 A	3,05480 A
20,5000 A	3,3000 A	500 Hz	3,2954 A	3,3046 A
20,5000 A	3,3000 A	1 kHz	3,2954 A	3,3046 A
20,5000 A	3,3000 A	5 kHz	3,2155 A	3,3845 A
20,5000 A	11,0000 A	45 Hz	10,9840A	11,0160 A
20,5000 A	11,0000 A	65 Hz	10,9840 A	11,0160A
20,5000 A	11,0000 A	500 Hz	10,9807 A	11,0193 A
20,5000 A	11,0000 A	1 kHz	10,9807 A	11,0193 A
20,5000 A	11,0000 A	5 kHz	10,7200 A	11,2800A
20,5000 A	20,0000 A	45 Hz	19,9750 A	20,0250 A
20,5000 A	20,0000 A	65 Hz	19,9750 A	20,0250 A
20,5000 A	20,0000 A	500 Hz	19,9690 A	20,0310 A
20,5000 A	20,0000 A	1 kHz	19,9690 A	20,0310 A
20,5000 A	20,0000 A	5 kHz	19,4950 A	20,5050 A

**Tabela 9. Testes de verificação de capacitância**

<b>Intervalo</b>	<b>Output (Saída)</b>	<b>Frequência de teste ou corrente</b>	<b>Limite inferior</b>	<b>Limite superior</b>
0,3999 nF	0,2200 nF	5 kHz	0,2192 nF	0,2308 nF
0,3999 nF	0,3500 nF	1 kHz	0,3387 nF	0,3613 nF
1,0999 nF	0,4800 nF	1 kHz	0,4682 nF	0,4918 nF
1,0999 nF	0,6000 nF	1 kHz	0,5877 nF	0,6123 nF
1,0999 nF	1,0000 nF	1 kHz	0,9862 nF	1,0138 nF
3,299 nF	2,0000 nF	1 kHz	1,9824 nF	2,0176 nF
10,999 nF	7,0000 nF	1 kHz	6,9767 nF	7,0233 nF
10,999 nF	10,9000 nF	1 kHz	10,8693 nF	10,9307 nF
32,999 nF	20,000 nF	1 kHz	19,8620 nF	20,1380 nF
109,99 nF	70,00 nF	1 kHz	69,767 nF	70,233 nF
109,99 nF	109,00 nF	1 kHz	108,693 nF	109,307 nF
329,99 nF	200,00 nF	1 kHz	199,320 nF	200,680 nF
329,99 nF	300,00 nF	1 kHz	299,130 nF	300,870 nF
1,0999 µF	0,7000 µF	100 Hz	0,69767 µF	0,70233 µF
1,0999 µF	1,0900 µF	100 Hz	1,05929 µF	1,12071 µF
3,2999 µF	2,0000 µF	100 Hz	1,99320 µF	2,00680 µF
3,2999 µF	3,0000 µF	100 Hz	2,99130 µF	3,00870 µF
10,999 µF	7,000 µF	100 Hz	6,9767 µF	7,0233 µF
10,999 µF	10,900 µF	100 Hz	10,8693 µF	10,9307 µF
32,999 µF	20,000 µF	100 Hz	19,9100 µF	20,0900 µF
32,999 µF	30,000 µF	100 Hz	29,8800 µF	30,1200 µF
109,99 µF	70,00 µF	50 Hz	69,662 µF	70,338 µF
109,99 µF	109,00 µF	50 Hz	108,529 µF	109,471 µF
329,99 µF	200,00 µF	54 µA cc	199,020 µF	200,980 µF
329,99 µF	300,00 µF	80 µA cc	298,680 µF	301,320 µF
1,0999 mF	0,3300 mF	90 µA cc	0,32788 mF	0,33212 mF
1,0999 mF	0,7000 mF	180 µA cc	0,69662 mF	0,70338 mF
1,0999 mF	1,0900 mF	270 µA cc	1,08529 mF	1,09471 mF
3,299 mF	1,100 mF	270 µA cc	1,0933 mF	1,1067 mF

Tabela 6. Testes de verificação de capacitância (cont.)

Intervalo	Output (Saída)	Frequência de teste ou corrente	Limite inferior	Limite superior
3,299 mF	2,000 mF	540 $\mu$ A cc	1,9902 mF	2,0098 mF
3,299 mF	3,000 mF	800 $\mu$ A cc	2,9868 mF	3,0132 mF
10,999 mF	3,300 mF	900 $\mu$ A cc	3,2788 mF	3,3212 mF
10,999 mF	10,900 mF	2,7 mA CC	10,8529 mF	10,9471 mF
32,999 mF	20,000 mF	5,4 mA CC	19,8300 mF	20,1700 mF
32,999 mF	30,000 mF	8,0 mA CC	29,7600 mF	30,2400 mF
110,00 mF	33,00 mF	9,0 mA CC	32,570 mF	33,430 mF
110,00 mF	110,00 mF	27,0 mA CC	108,800 mF	111,200 mF

Tabela 10. Testes de verificação para simulação de termopares

Tipo TC	Saída, °C	Limite inferior, mV	Limite superior, mV
10 $\mu$ V/°C	0,00 °C (0,0000 mV)	-0,0030	0,0030
	100,00 °C (1,0000 mV)	0,99696	1,00304
	-100,00 °C (-1,0000 mV)	-1,00304	-0,99696
	1000,00 °C (10,0000 mV)	9,99660	10,00340
	-1000,00 °C (10,0000 mV)	-10,0034	-9,9966
	10000,00 °C (100,0000 mV)	99,9930	100,0070
	-10000,00 °C (-100,0000 mV)	-100,0070	-99,9930

Tabela 11. Testes de verificação para medição de termopares

Tipo TC	Entrada, mV	Limite inferior, °C	Limite superior, °C
10 $\mu$ V/°C	0,00 °C (0,0000 mV)	-0,30	-0,30
	10000,00 °C (100,0000 mV)	9999,30	10000,70
	-10000,00 °C (-100,0000 mV)	-10000,70	-9999,30
	30000,00 °C (300,0000 mV)	29998,50	30001,50
	-30000,00 °C (-300,0000 mV)	-30001,50	-29998,50

**Tabela 12. Testes de verificação de frequência**

<b>Faixa, saída normal, V</b>	<b>Saída, normal, V</b>	<b>Frequência</b>	<b>Limite inferior [1]</b>	<b>Limite superior [1]</b>
3,29999	3,00000	119,00 Hz	118,99602 Hz	119,00398 Hz
		120,0 Hz	119,99600 Hz	120,00400 Hz
		1000,0 Hz	999,974000 Hz	1000,026000 Hz
		100,00 kHz	99,99750000 Hz	100,00250000 Hz
[1] A precisão de frequência é especificada por 1 ano.				

