

# 6109A/7109A

Portable Calibration Baths

Manual do operador

## **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 sobrevoltagem 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 COMERCIALIZIDADE 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	Página
Introdução .....	1
Contatar a Fluke Calibration.....	1
Informações de segurança.....	2
Símbolos .....	3
Especificações .....	4
Especificações da fonte da temperatura .....	4
Especificações de opção do módulo de entrada.....	5
Especificações gerais.....	6
Desembalar o Produto .....	7
Informações gerais sobre o produto.....	7
Acessórios .....	7
Frente .....	9
Painel de controle.....	10
Parte traseira .....	11
Módulo de entrada (Opcional).....	12
Instalação .....	12
Colocação do Produto .....	12
Fornecer ventilação .....	13
Adicionar fluido de banho .....	13
Conectar a tampa de acesso da sonda.....	14
Conectar à rede elétrica .....	14
Conectar acessórios.....	16
Acessórios para transbordamento de fluido .....	16
Pinça da sonda .....	17
Fixação regulável da sonda.....	18
Ligar o Produto .....	19
Definir o idioma, a hora e a data .....	19
Definir a senha .....	20
Conectar a sonda de referência e o sensor de teste.....	20
Conectar a sonda de referência .....	20
Configurar os coeficientes da sonda de referência .....	22
Conectar um RTD de teste.....	22
Configurar o tipo de RTD.....	23
Conectar um termopar.....	23
Configurar o tipo de termopar.....	24

Conectar um transmissor de 4-20 mA.....	24
Configurar a entrada mA .....	24
Operação.....	25
Visor .....	25
Operações básicas.....	26
Mergulhar as sondas de temperatura.....	26
Definir o ponto de ajuste.....	26
Pontos de ajuste predefinidos .....	27
Definir o corte .....	27
Parar o aquecimento ou resfriamento .....	27
Selecionar a unidade de temperatura .....	27
Controlar a Temperatura do banho com uma sonda de referência.....	28
Uso do teclado.....	28
Gravação da temperatura.....	28
Executar um programa .....	29
Guia do menu.....	30
Monitorar .....	30
Pto ajuste.....	31
Programa.....	32
Configuração .....	35
Operação remota .....	42
Configuração .....	42
Dispositivo USB.....	42
RS-232 .....	43
Teste.....	43
Comandos .....	44
Informações de conformidade SCPI.....	44
Referência de comandos.....	44
Manutenção.....	65
Limpeza do Produto .....	65
Limpar derramamentos .....	65
Verificar o fluido de banho.....	66
Drenar o fluido de banho .....	66
Transportar o banho de calibração.....	67
Calibrar o Produto .....	67
Calibração do ponto de ajuste da temperatura .....	68
Calibração da estabilidade da temperatura.....	69
Calibração da uniformidade da temperatura .....	70
Calibração do módulo de entrada .....	71
Identificação e Resolução de Problemas .....	74
Seleção de fluido.....	76
Faixa de temperatura .....	76
Segurança .....	76
Viscosidade .....	77
Capacidade de aquecimento.....	77
Expansão térmica.....	77
Vida útil.....	77
Descarte .....	78
Fluidos de silicone .....	78
Peças e acessórios que podem ser substituídos pelo cliente.....	79

## **Introdução**

Portable Calibration Baths 7109A e 6109A da Fluke Calibration (o Produto) calibram precisamente uma variedade de sensores de temperatura. O volume do fluido de banho é grande o suficiente para mergulhar até quatro sondas flangeadas de pinça tripla de 38 mm (1,5 pol.) e um termômetro de referência. O 7109A testa uma faixa de temperatura entre -25 °C e 140 °C. O 6109A abrange uma faixa de temperatura de 35 °C a 250 °C. A calibração rastreável acreditada pelo NVLAP está incluída. Os modelos equipados com o Módulo de entrada também podem medir RTD, termopar, ou transmissor de 4-20 mA, e uma referência PRT. Esta funcionalidade faz que o Produto seja uma solução completa em calibração.

## **Contatar a Fluke Calibration**

Para contatar a Fluke Calibration, ligue para um dos números 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: +55-11-34058-0200
- Em outros países: +1-425-446-6110

Para ver as informações do produto ou baixar manuais e os suplementos mais recente do manual, acesse o site da Fluke Calibration em [br.flukecal.com](http://br.flukecal.com).

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

## Informações de segurança

Indicações de Aviso identificam as condições e procedimentos perigosos ao usuário. Indicações de Atenção identificam as condições e os procedimentos que podem causar danos ao produto e ao equipamento testado.

### Aviso

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

- **Leia todas as informações de segurança antes de usar o Produto.**
- **Não mantenha o Produto em operação sem supervisão sob altas temperaturas.**
- **Use o Produto apenas conforme as especificações. Caso contrário, a proteção fornecida com o Produto poderá ser comprometida.**
- **Desligue o Produto e retire o fio da tomada. Aguarde dois minutos para que o conjunto de energia se descarregue antes de abrir a porta do fusível.**
- **Substitua o fusível queimado somente com o substituto correto para proteção continuada contra o arco elétrico.**
- **Use somente os fusíveis de reposição especificados.**
- **Use somente as peças de substituição especificadas.**
- **Desconecte o cabo de energia da rede elétrica antes de remover as tampas do produto.**
- **Desative o Produto se estiver danificado.**
- **Não use o Produto se ele estiver alterado ou danificado.**
- **Não aqueça o fluido de banho acima do seu ponto de fulgor, a não ser que seja necessário, aprovado e manuseado com segurança. O fluido de banho ou seu vapor pode ser inflamável.**
- **Conecte uma linha de alimentação do cabo de energia de três condutores aprovada a uma tomada aterrada.**
- **Use este produto somente em ambientes fechados.**
- **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. Certifique-se de que o produto esteja aterrado antes do uso.**
- **Não toque nas peças do Produto que podem estar quentes, incluindo a área ao redor do tanque, o fluido de banho, o tubo de sobrecarga, o tanque de excesso e o tubo de drenagem.**
- **Consulte as folhas de dados de segurança (SDS) do solvente e do fluido de banho, pois eles podem exigir maiores precauções de segurança.**
- **Não derrame fluido de banho no chão. O fluido de banho derramado cria um risco à segurança.**

## Símbolos

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

Tabela 1. Símbolos

Símbolo	Descrição
	ATENÇÃO. TENSÃO PERIGOSA. Risco de choque elétrico.
	ATENÇÃO. PERIGO.
	ATENÇÃO. SUPERFÍCIE QUENTE. Risco de queimaduras.
	Consulte a documentação do usuário.
	Certificado pelo Grupo CSA para as normas de segurança norte-americanas.
	Em conformidade com as diretivas da União Europeia.
	Em conformidade com os padrões australianos de EMC.
	Fusível
	Em conformidade com os padrões sul-coreanos relevantes de compatibilidade eletromagnética.
	Este Produto está em conformidade com os requisitos de marcação da Diretiva WEEE. A etiqueta afixada informa que não é possível descartar o produto elétrico/eletrônico em lixo doméstico comum. Categoria do Produto: Com relação aos tipos de equipamento no Anexo I da Diretiva WEEE, esse produto é classificado como um produto de "Instrumentação de controle e monitoramento" da categoria 9. Não descarte este produto no lixo comum.

## Especificações

As especificações do produto descrevem a Incerteza Instrumental Absoluta do Produto com um nível de confiança de 95% (fator de cobertura  $k = 2$ ) em até um ano após a calibração. As especificações do produto incluem efeitos da temperatura ambiente de 13 °C a 33 °C.

### Especificações da fonte da temperatura

	6109A	7109A
Faixa (a 25 °C, temperatura ambiente)	35 °C a 250 °C	-25 °C a 140 °C (-15 °C, sem tampa)
Exatidão: Erro máximo admissível	0,1 °C	0,1 °C
Estabilidade	0,015 °C	0,01 °C
Homogeneidade típica	0,03 °C até 200 °C 0,04 °C acima de 200 °C	0,02 °C
Repetibilidade	0,04 °C	0,04 °C
Tempo de aquecimento típico	35 °C a 100 °C: 25 minutos 100 °C a 250 °C: 45 minutos	25 °C a 140 °C: 55 minutos -25 °C a 25 °C: 35 minutos
Tempo de arrefecimento típico	250 °C a 100 °C: 35 minutos 100 °C a 35 °C: 55 minutos	25 °C a -25 °C: 75 minutos 140 °C a 25 °C: 45 minutos
Tempo de assentamento típico	15 min.	10 min.
<p><b>Observações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O limite inferior da faixa de temperatura depende da temperatura ambiente e se o tanque está coberto. Tempo de operação em temperaturas negativas pode ser delimitado pela condensação ou acúmulo de gelo, especialmente se o tanque estiver aberto.</li> <li>A precisão abrange todas as fontes de erro, incluindo a incerteza de calibração, estabilidade, uniformidade e repetibilidade.</li> <li>Se a temperatura do ambiente estiver fora da Faixa de desempenho ambiental mas dentro da Faixa de ambiente de operação, multiplique a especificação por 1,25.</li> <li>Estabilidade e Uniformidade de temperatura aplicam-se com o tanque fechado. Se o Produto for operado com o tanque aberto, multiplique as especificações por 1,25.</li> <li>As especificações são válidas com a profundidade de fluido de pelo menos 130 mm e dentro do volume de trabalho, definido como um quadrado de 75 mm centralizado na abertura do tanque, de 15 mm acima do fundo do tanque a 65 mm abaixo da superfície do fluido. As especificações também se aplicam ao fluido recomendado em boas condições. Os resultados podem variar se um fluido diferente for utilizado.</li> <li>A Estabilidade de temperatura é avaliada como duas vezes o desvio padrão estatístico da temperatura do fluido (2 sigma) durante um período de 15 minutos após o tempo suficiente de assentamento ter decorrido.</li> <li>A Uniformidade de temperatura é definida como a metade da diferença entre as temperaturas máxima e mínima dentro do volume de trabalho.</li> <li>A Repetibilidade inclui a histerese do sensor de controle. É definida como a diferença entre as temperaturas máxima e mínima observadas no ponto de ajuste próximo ao meio da Faixa de temperatura do produto após esse ponto de ajuste ter sido alternadamente alcançado a partir de ambos os extremos da Faixa de temperatura.</li> <li>O tempo de arrefecimento ou aquecimento é medido a partir do momento em que o ponto de ajuste é alterado até a temperatura alcançar o ponto de ajuste na especificação da Precisão de temperatura. Os tempos de arrefecimento e aquecimento variam de acordo com a temperatura do ambiente, tensão de alimentação CA, carga e se o tanque está coberto ou não. Em baixas tensão de alimentação CA, o tempo de aquecimento pode ser muito maior.</li> <li>O tempo de assentamento é medido a partir do final do tempo de arrefecimento ou aquecimento até o momento em que o fluido alcança sua temperatura média definitiva dentro de uma tolerância igual à especificação da Temperatura de estabilidade.</li> </ul>		

**Especificações de opção do módulo de entrada**

As especificações do Produto descrevem a Incerteza Instrumental Absoluta do Produto com um nível de confiança de 95 % (fator de cobertura  $k = 2$ ) em até um ano após a calibração. As especificações do Módulo de entrada incluem a incerteza de calibração, linearidade, repetibilidade, resolução, estabilidade e efeitos da temperatura ambiental de 13 °C a 33 °C.

Função	Faixa	Exatidão: Erro máximo admissível
Resistência da entrada de referência	de 0 $\Omega$ a 42 $\Omega$	0,0025 $\Omega$
	de 42 $\Omega$ a 400 $\Omega$	0,006%
Temperatura da entrada de referência	-25 °C a 250 °C	0,007% + 0,015 °C
Corrente de detecção de resistência	1 mA	8%
Resistência de 4 fios do DUT	de 0 $\Omega$ a 31 $\Omega$	0,0025 $\Omega$
	de 31 $\Omega$ a 400 $\Omega$	0,008 %
Precisão da resistência de 3 fios do DUT	de 0 $\Omega$ a 400 $\Omega$	0,12 $\Omega$
mV termopar	-10 mV a 100 mV	0,025 % + 0,01 mV
Temperatura da junção de referência	0 °C a 40 °C	0,35 °C
Temperatura do termopar	-25 °C a 250 °C	J: 0,44 °C K: 0,49 °C T: 0,53 °C E: 0,44 °C N: 0,57 °C M: 0,48 °C L: 0,42 °C U: 0,48 °C
	0 °C a 250 °C	R: 1,92 °C S: 1,88 °C C: 0,84 °C D: 1,12 °C G/W: 3,34 °C
mA	0 mA a 22 mA	0,02 % + 0,002 mA

## Notas

- As especificações expressas em porcentagem são o valor percentual da leitura.
- Se a temperatura do ambiente estiver fora da Faixa de desempenho ambiental mas dentro da Faixa de ambiente de operação, multiplique as especificações de precisão por 1,5.
- A Precisão da temperatura da entrada de referência supõe um PRT de 4 fios, 100  $\Omega$ ,  $\alpha = 0,00392$ . A especificação não inclui a precisão do termômetro (consulte a Tabela 4 deste manual).
- A especificação da Precisão da resistência da entrada DUT para sensores de 2 fios é 0,05  $\Omega$  mais a resistência do fio do terminal.
- A especificação da Precisão da temperatura da entrada do termopar inclui a Entrada mV do termopar e a Temperatura da junção de referência, combinadas usando o método da raiz quadrada da soma dos quadrados. As especificações não incluem a precisão do termopar.

**Especificações gerais**

Faixa de desempenho ambienta .....	13 °C a 33 °C 5% a 90% (sem condensação)
Faixa de ambiente de operação .....	0 °C a 40 °C 5% a 90% (sem condensação)
Altitude de funcionamento máxima.....	2000 m (6600 pés)
Faixa de armazenamento .....	-40 °C a 70 °C 5% a 95% (sem condensação)
Tensão de alimentação .....	115 V nominal: 100 V a 120 V CA ( $\pm 10\%$ ), 50 Hz ou 60 Hz 230 V nominal: 200 V a 230 V CA ( $\pm 10\%$ ), 50 Hz ou 60 Hz 1150 W
Fusíveis .....	115 V nominal: 10 A, 250 V 3AG lento 230 V nominal: 5 A, 250 V 5x20 lento
Tensão da energia do ciclo de entrada de 4-20 mA .....	24 V CC $\pm 6$ V
Fusível de 4-20 mA.....	0,05 A, 250 V 5x20 rápido
Tamanho <sup>[1]</sup> .....	Peso: 382 mm (15 pol.) Largura: 242 mm (9,5 pol.) Profundidade: 400 mm (15,7 pol.)
Peso <sup>[2]</sup> .....	7109A: 20 Kg (45 lb) 6109A: 16 Kg (35 lb)
Volume do fluido .....	2,5 litros (0,66 gal)
Área de trabalho do fluido.....	75 mm x 75 mm (3 pol. x 3 pol.)
Profundidade máxima de fluido .....	154 mm
Interface remota .....	porta RS-232, taxa de transferência de 1200 a 38400 Porta para dispositivo USB 2.0 Porta de host USB 2.0 (para gravação de dados)
Conformidade .....	EN 61010-1 (2010), categoria II, grau 2 IEC 61326-1, básico RoHS SCPI 1999.0

## Notas

- [1] O tamanho não inclui o kit opcional de sobrecarga ou outros acessórios anexos.  
[2] O peso não inclui o fluido de banho ou os acessórios.

## **Desembalar o Produto**

Desembale cuidadosamente o Produto. Guarde a embalagem de envio para uso posterior caso o Produto precise ser enviado ou transportado para outra instalação. Certifique-se de que o Produto esteja livre de danos. Se alguma peça estiver danificada, entre em contato com a Fluke Calibration. Se for necessário reenviar o Produto, utilize a embalagem original. Para solicitar uma nova embalagem, consulte *Entre em contato com a Fluke Calibration*.

### **⚠️⚠️ Aviso**

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

- **Desative o Produto se estiver danificado.**
- **Não use o Produto se este estiver danificado ou alterado.**

Verifique se todos os itens listados abaixo estão presentes e se apresentam algum dano visível.

- O produto
- Cabo de alimentação (veja a Figura 6)
- Cabo USB
- Tampa de acesso à sonda
- Tampa do tanque de transporte
- Informações de segurança impressas
- CD do produto
- Relatório de calibração com rótulo
- Núcleo acoplável de ferrita (modelos -P)
- Conector DIN (modelos -P)
- Kit de cabos de teste (modelos -P)

O CD do Produto contém:

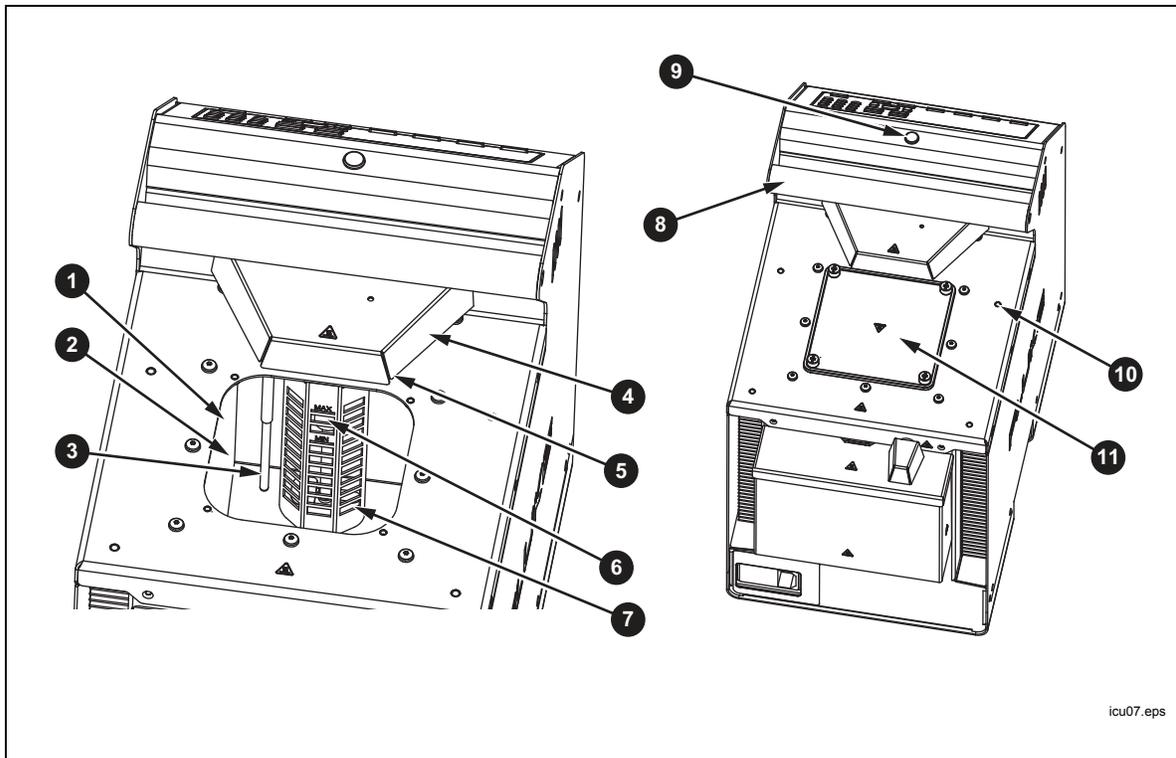
- Manual do operador em vários idiomas
- Driver USB
- Licenças de distribuição de software
- Código-fonte para software de domínio público

## **Informações gerais sobre o produto**

Esta seção é uma referência para os recursos, peças e interface do usuário (UI) do Produto.

### **Acessórios**

A parte superior e o tanque do Produto são exibidos na Figura 1.



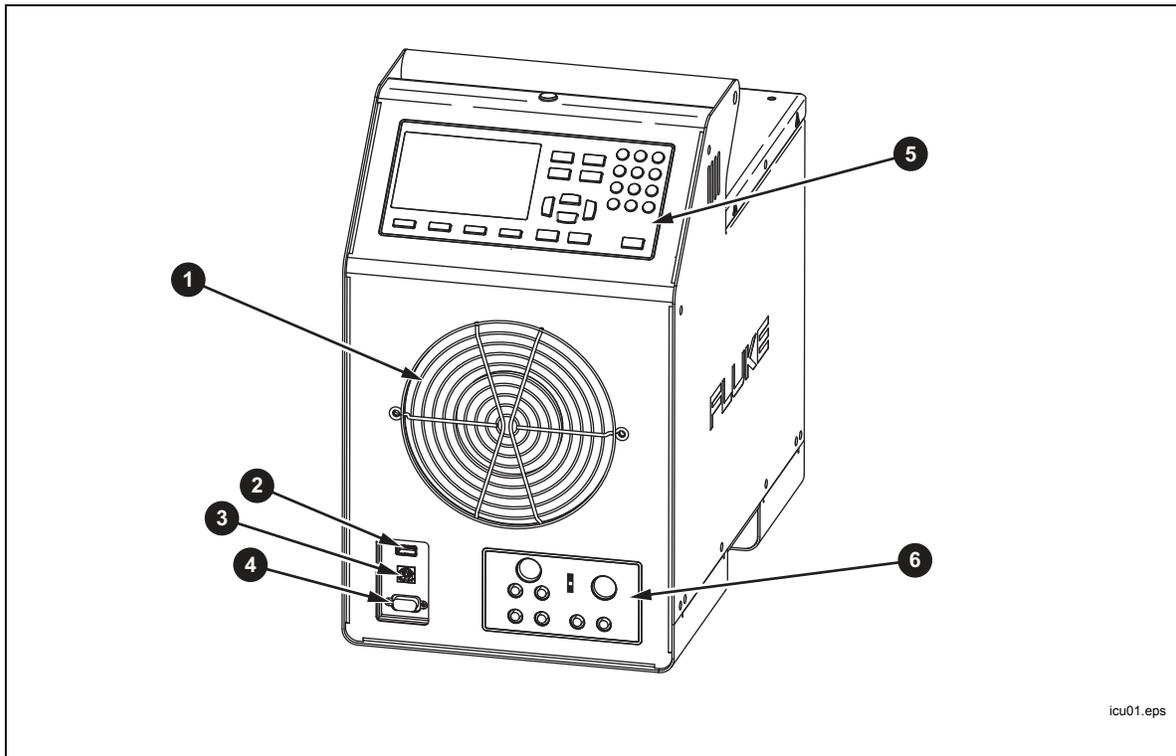
icu07.eps

Número	Descrição
1	Tanque - De aço inoxidável e contém o fluido de banho.
2	Fluido de banho - Há sensores de temperatura inseridos no fluido de banho para a calibração. Os dispositivos de aquecimento e arrefecimento conectados às paredes do tanque aquecem e resfriam o fluido de banho.
3	Sensor de controle - O termômetro de resistência de platina de precisão (PRT) mede e controla a temperatura do fluido de banho.
4	Tampa do motor de agitação - Protege o motor de agitação.
5	O motor de agitação (embaixo da tampa do Motor de agitação) - O motor de agitação impulsiona a hélice que circula o fluido, para que uma temperatura uniforme seja alcançada. O motor de agitação liga quando o controle é ativado.
6	Protetor da agitação - Separa a área de trabalho do tanque da hélice de agitação. As marcas MIN e MAX no protetor da agitação mostram os níveis corretos de abastecimento.
7	Hélice - Agita o fluido de banho.
8	Alça de transporte - Use a alça para levantar ou mover o Produto. Há também alças embutidas nas laterais do Produto (não mostrado).
9	Indicador de prontidão - Muda da cor âmbar para verde quando a temperatura do fluido de banho se estabilizou de acordo com o ponto de ajuste. A cor verde indica que o Produto está pronto para a medição.
10	Furos roscados (M4) - Utilizados para prender acessórios no Produto.
11	Tampa do tanque - Isola o fluido de banho do ambiente, reduz os fumos, evita que objetos caiam no tanque e mantém a temperatura do fluido estável. A tampa do tanque prende-se ao painel superior por meio de quatro parafusos de ajuste manual.

Figura 1. Parte superior do equipamento

**Frente**

A parte frontal do Produto é mostrada na Figura 2.



Número	Descrição
1	Ventoinha - Resfria o tanque e os dispositivos de aquecimento. Mantenha um espaço aberto de pelo menos 150 mm ao redor do Produto e 300 mm atrás dele, para evitar a obstrução do fluxo de ar. Mantenha objetos afastados da abertura da ventoinha já que ela gera uma forte sucção.
2	Porta de host USB - Use essa porta para registrar os dados de temperatura no dispositivo de memória.
3	Porta do dispositivo USB - Assim como a porta RS-232, essa porta de dispositivo USB pode ser utilizada para controlar o Produto.
4	Porta RS-232 - Assim como a porta de dispositivo USB, esta pode ser utilizada para controlar remotamente o Produto.
5	Painel de controle - Consulte <i>Painel de controle</i> .
6	Módulo de entrada de processo - Esse módulo opcional mede os sensores elétricos de temperatura para a calibração.

**Figura 2. Parte frontal do produto**

## Painel de controle

O painel de controle é mostrado na Figura 3.

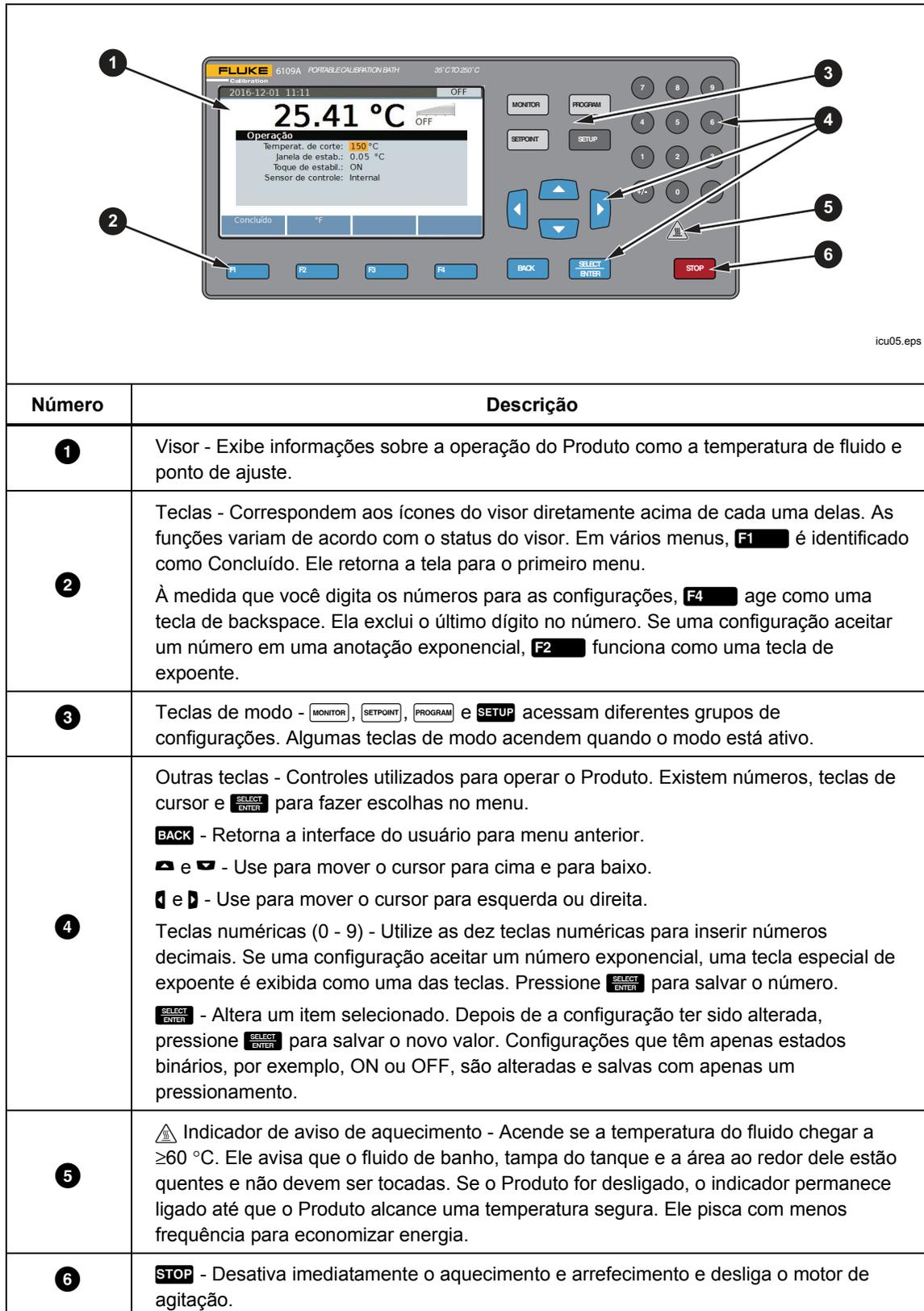
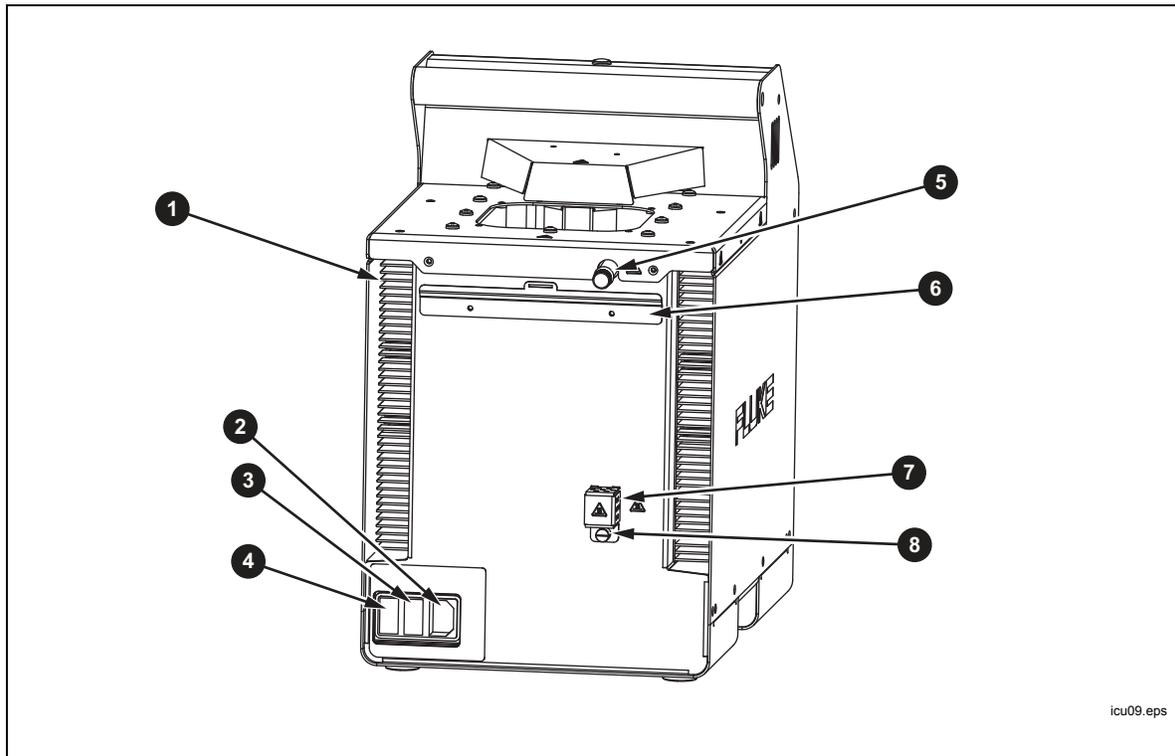


Figura 3. Painel de controle

**Parte traseira**

A parte traseira do Produto é mostrada na Figura 4.

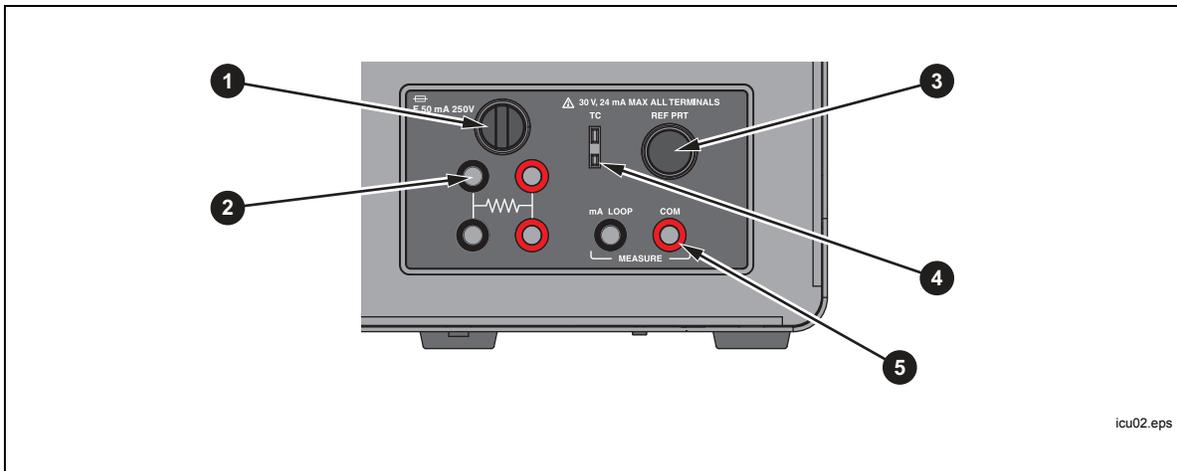


Número	Descrição
1	Entradas de ventilação da ventoinha - À medida que o Produto esfria, uma corrente de ar pesado flui das entradas de ar da ventoinha. Mantenha, no mínimo, 300 mm de espaço livre atrás do Produto para evitar uma obstrução do fluxo de ar. Há também aberturas de ventilação nas laterais do Produto (não mostrado).
2	Soquete de alimentação - Um conector macho aterrado de três pinos que aceita o cabo de energia da rede elétrica. Conecte o cabo de alimentação aqui.
3	Interruptor de alimentação - Mude para I para ligar o Produto. Mude para O para desligar o Produto.
4	Fusíveis - Protege o Produto do excesso de corrente. Se um fusível aparentemente estiver queimado, entre em contato com a Fluke Calibration para obter assistência. Consulte <i>Entre em contato com a Fluke Calibration</i> .
5	Tubo de sobrecarga - Direciona o excesso o fluido de banho no recipiente opcional de sobrecarga. Se o kit de sobrecarga não for utilizado, mantenha o tubo de sobrecarga conectado e reduza o nível de fluido para permitir uma expansão térmica.
6	Suporte de montagem do recipiente de sobrecarga - Segura o recipiente opcional de sobrecarga (não mostrado).
7	Tampa de drenagem - Mantém o plugue de drenagem (não mostrado) apertado e a tampa de drenagem no lugar para uma operação normal.
8	Tubo de drenagem - O tubo de drenagem (não visível) facilita a remoção do fluido de banho para a substituição ou transporte do Produto.

**Figura 4. Parte traseira do produto**

### Módulo de entrada (Opcional)

O 7109A-P e 6109A-P vêm com um Módulo de entrada que mede vários tipos de sensores de temperatura. O módulo de entrada opcional é mostrado na Figura 5.



icu02.eps

Número	Descrição
1	Fusível de corrente - Protege o Módulo de entrada e dispositivos conectados de um curto-circuito acidental. Substitua o fusível apenas por um do mesmo tipo: 5 mm × 20 mm, 50 mA, ação rápida.
2	Terminais RTD - Um RTD de teste conecta-se a esses terminais. O gráfico no painel mostra o diagrama do circuito para um RTD de quatro fios.
3	Conector de referência do PRT - Uma sonda de referência é plugada nesse soquete. O conector aceita um plugue INFO-CON Fluke com um dispositivo de memória que armazena os coeficientes da sonda.
4	Entrada do termopar - Um conector em miniatura para o termopar.
5	Terminais do transmissor - Um transmissor de 4-20 mA conecta-se aos dois terminais do transmissor identificados como mA LOOP e COM.

Figura 5. Módulo de entrada opcional

## Instalação

As seções subsequentes explicam a instalação segura e correta do Produto.

### Colocação do Produto

#### ⚠️⚠️ 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.**

Coloque o Produto desembalado em uma superfície limpa, firme, plana em um local espaçoso com bom controle de ambiente. Deve haver pelo menos 150 mm (6 pol.) de espaço ao redor da parte dianteira e das laterais e 300 mm atrás do Produto para a ventilação e operação adequada das ventoinhas. O ambiente deve manter uma temperatura estável e amena, além de ser capaz de dissipar até 1000 W de calor produzido pelo Produto. Evite correntes de ar e flutuações de temperatura que possa afetar de maneira adversa a estabilidade da temperatura do Produto.

## Fornecer ventilação

### ⚠ Aviso

Para evitar ferimentos:

- **Leia o folheto de dados de segurança (SDS) do fluido de banho e tome as precauções necessárias. Alguns fluidos são corrosivos, tóxicos ou irritam a pele, olhos, nariz e órgãos respiratórios.**
- **Utilize um sistema de ventilação para remover o vapor.**
- **Não utilize fluidos que sejam corrosivos ao aço inoxidável.**

Substâncias nocivas, tais como benzeno e formaldeído, podem ser produzidas acima de certas temperaturas. O folheto de dados de segurança para um fluido de silicone geralmente fixa essa temperatura como 149 °C.

Os vapores de fluido de banho apresentam um risco de incêndio, especialmente quando a operação com ele é feita acima do ponto de fulgor. Os vapores do fluido de banho tendem a condensar nas superfícies próximas. Isso pode contaminar materiais e impedir a limpeza do laboratório. Se houver um acúmulo suficiente de condensação no piso, ele ficará escorregadio e criará um risco à segurança.

Para uma extração adequada de fumaça, use um duto de ventilação de pelo menos 75 mm (3 pol.) de diâmetro, com uma taxa de fluxo de ar entre 1,4 e 1,7 metros cúbicos por minuto (50 cfm 60 cfm). Coloque a entrada do duto de ventilação próxima à parte superior do tanque.

## Adicionar fluido de banho

A escolha do fluido de banho é importante para que o Produto alcance a faixa completa de temperatura e especificações de desempenho. A Tabela 2 lista o fluido de banho recomendado para cada modelo.

Tabela 2. Fluidos de banho recomendados

7109A	6109A
Fluke 5012 Silicone, 10 centistokes	Fluke 5014 Silicone, 50 centistokes

Outros fluidos de banho podem ser utilizados, mas a faixa de temperatura pode ser mais limitada. A estabilidade e uniformidade de temperatura também varia quando outros fluidos são utilizados. Como regra, a viscosidade do fluido de banho não deve ser superior a 50 centistokes em qualquer temperatura de funcionamento. Consulte *Seleção de fluido* para obter mais informações.

O fluido de silicone expande à medida que aquece. Isso pode fazer que o fluido de banho seja derramado do tanque. Use o kit opcional de sobrecarga ou abasteça o tanque a um nível mais baixo. O protetor da agitação tem marcas MAX e MIN para mostrar os níveis adequados de abastecimentos. Abasteça o tanque ao nível MIN se o plugue for deixado no tubo de sobrecarga. Abasteça ao nível MAX se o kit de sobrecarga for utilizado. A Tabela 3 fornece os níveis recomendados de abastecimento como medidos da parte inferior do tanque.

Tabela 3. Níveis de abastecimento de fluido

Kit de sobrecarga instalado	Tubo de sobrecarga conectado
Nível MAX. 154 mm	Nível MIN. 128 mm

#### Observação

*Remova o plugue do tubo de sobrecarga se o tanque estiver abastecido até a profundidade máxima.*

Para adicionar fluido de banho:

1. Remova a tampa do tanque.
2. Despeje o fluido de banho através da abertura do tanque.
3. Recoloque a tampa e aperte seus parafusos de ajuste manual.
4. Limpe tudo que tiver espirrado. Não deixe fluido no painel de controle.

#### **Conectar a tampa de acesso da sonda**

Mantenha o tanque coberto quando operar o Produto para garantir a estabilidade, uniformidade e precisão da temperatura. Use a tampa de acesso da sonda fornecida. Muitos tipos de sensores de temperatura podem ser encaixados nos furos da tampa. Utilize os parafusos de aperto manual para prender a tampa no painel superior. Cuide para que a gaxeta de borracha esteja assentada corretamente.

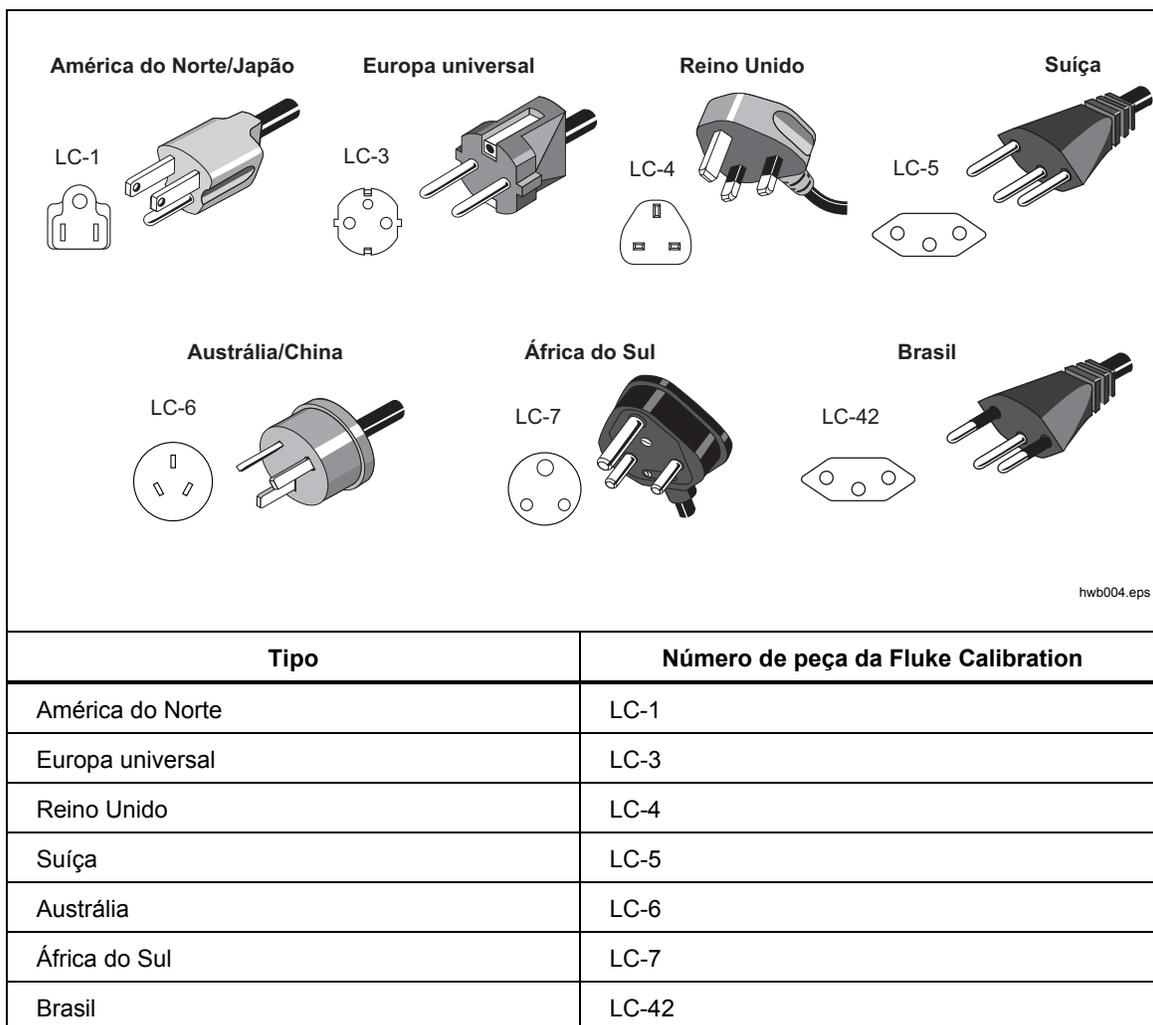
#### **Conectar à rede elétrica**

#### **⚠️⚠️ Aviso**

**Para evitar possíveis choques elétricos, incêndios ou lesões, conecte o cabo de alimentação de três pinos fornecido pela fábrica a uma tomada adequadamente aterrada. Não use adaptador com dois condutores ou cabo extensor, pois isso rompe a conexão do aterramento de proteção.**

Use o cabo de alimentação fornecido para conectar o Produto a uma tomada de 150 V ou 230 V CA (dependendo do modelo). O circuito, a tomada e o cabo de alimentação devem todos ter uma classificação para 115 V CA, 10 A a 230 V CA.

O Produto vem com a ficha da potência de linha para o país da compra. Se um tipo diferente for necessário, consulte a Figura 6 para obter os tipos corretos de plugue da linha de alimentação disponibilizados pela Fluke Calibration.



**Figura 6. Tipos de cabo de alimentação disponíveis**

### Conectar acessórios

A conexão de acessórios é explicada nas seções a seguir.

#### Acessórios para transbordamento de fluido

A Fluke Calibration recomenda o kit de acessório de transbordamento de fluido (modelo 7109-2083) para evitar derramamentos causados pela expansão térmica do fluido ou transbordamento do tanque.

Para instalar o acessório de transbordamento de fluido de banho, consulte a Figura 7:

1. Remova o plugue ❷ do tubo de transbordamento ❶.
2. Coloque o recipiente de transbordamento no suporte de montagem ❸ e alinhe-o abaixo do tubo de transbordamento.
3. Coloque a tampa (não mostrada) no recipiente de transbordamento.

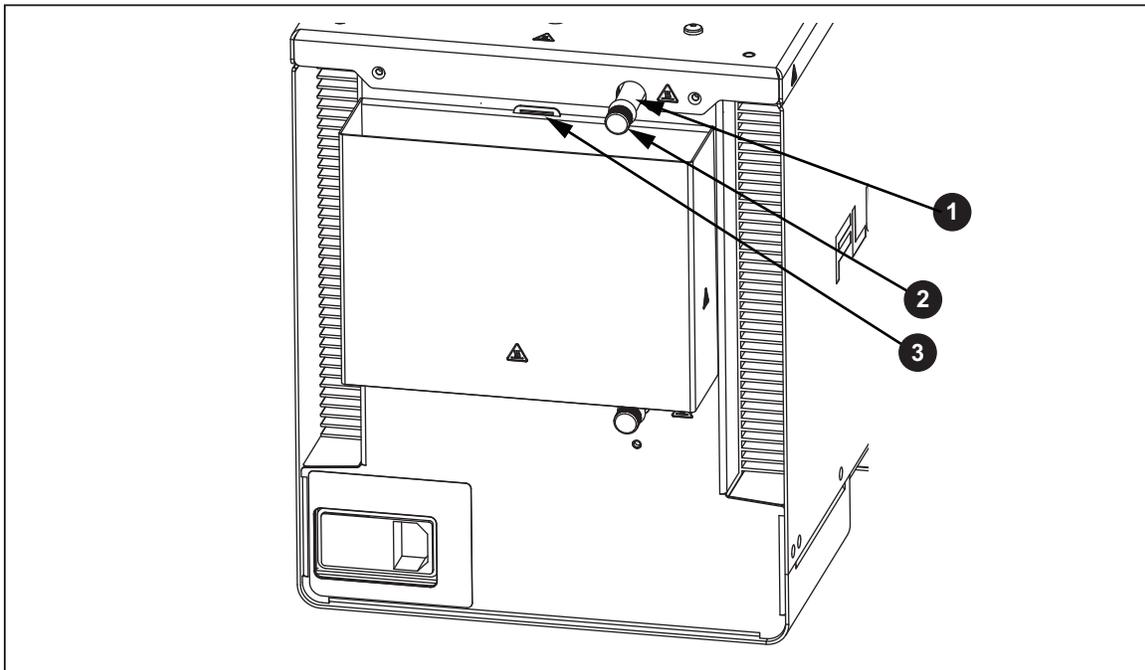
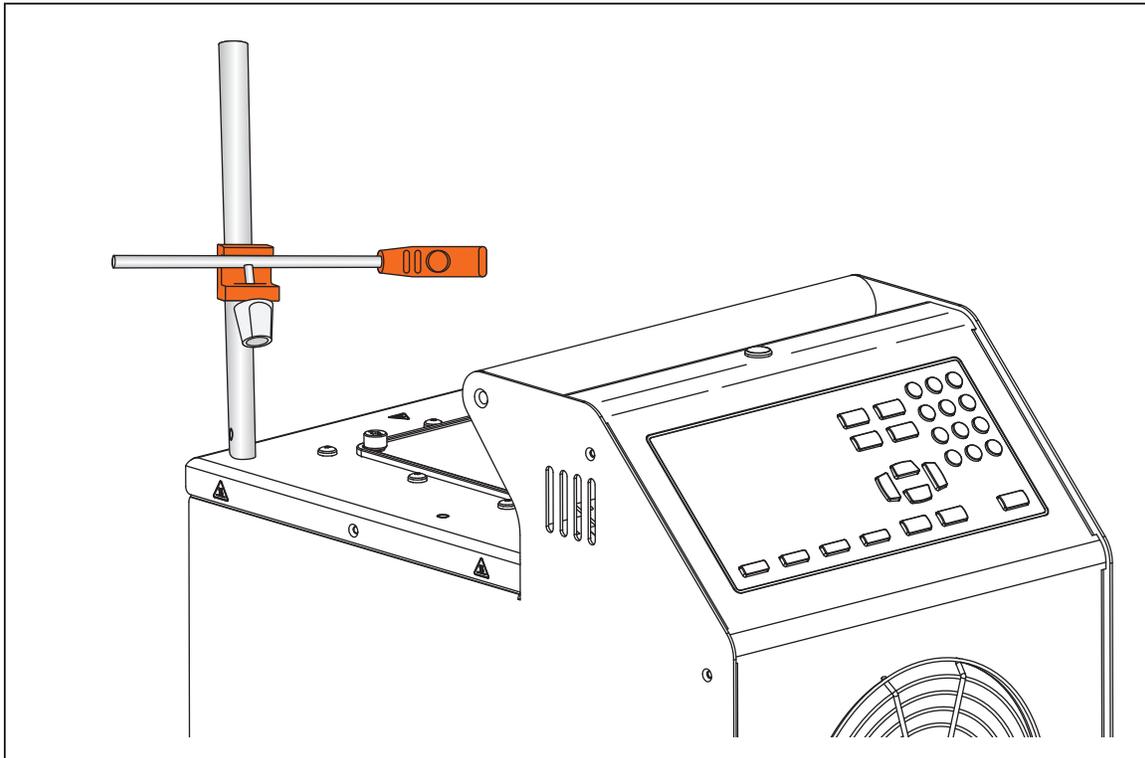


Figura 7. Acessórios para transbordamento de fluido

icu03.eps

**Pinça da sonda**

Use o acessório de pinça da sonda (Modelo 7109-2051, comprado separadamente) para segurar as sondas de temperatura no lugar enquanto elas são calibradas. A barra para a pinça da sonda é rosqueada em qualquer um dos quatro furos roscados de tamanho M4 perto dos cantos do painel superior. Consulte a Figura 8.



**Figura 8. Acessório de pinça da sonda**

icu14.eps

### Fixação regulável da sonda

Use a fixação regulável da sonda (modelo 7109-2027) para prender até quatro sensores de temperatura de pinça tripla. O dispositivo encaixa-se dentro da abertura do tanque e conecta-se ao painel superior do Produto com quatro parafusos de aperto manual. A altura da plataforma pode ser ajustada para a imersão adequada das hastes e dos flanges dos sensores de temperatura. Para ajustar a altura, aperte suavemente as abas para dentro no suporte de ajuste de altura ❶, como mostrado na Figura 9.

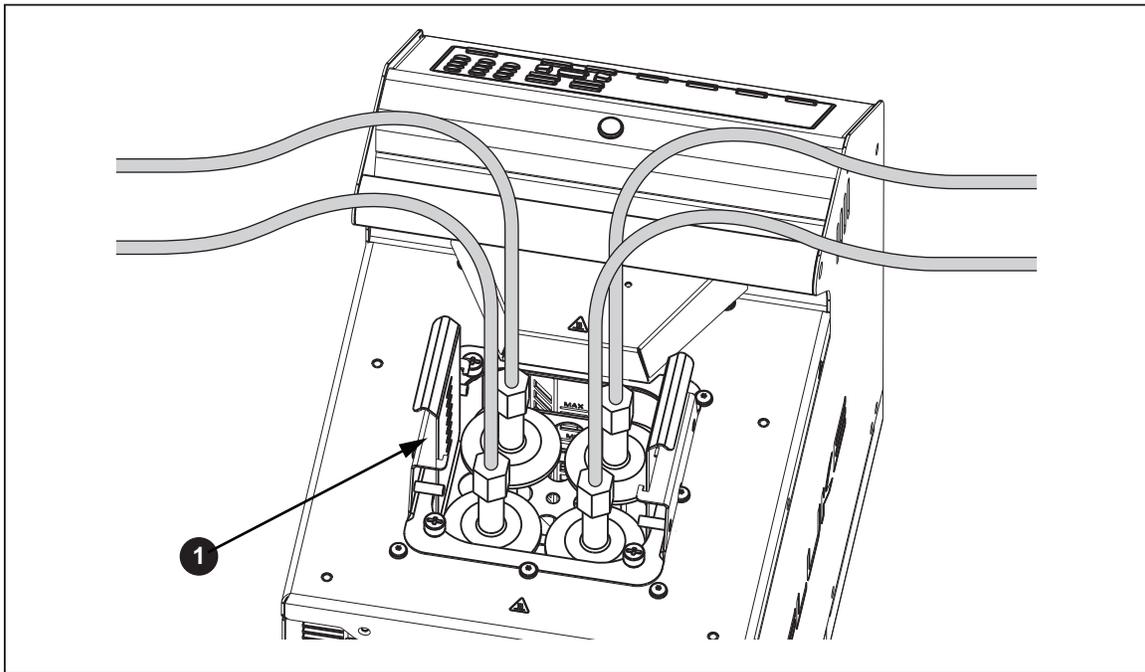


Figura 9. Fixação regulável da sonda

icu08.eps

## Ligar o Produto

Aperte o interruptor de alimentação no painel traseiro do Produto para o lado I, para ligar. O Produto pode levar até 40 segundos para ficar completamente operacional.

### Definir o idioma, a hora e a data

Defina o idioma de exibição, hora, data e outras preferências do operador na tela Configuração do instrumento. A interface do usuário está disponível em:

- Inglês
- Francês
- Alemão
- Português
- Espanhol
- Russo
- Chinês simplificado
- Japonês
- Coreano

Para alterar o idioma, hora ou data:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F2**.
3. Pressione **▼** para realçar um item.
4. Pressione **SELECT ENTER**.
5. Pressione **▼** para selecionar o valor desejado.
6. Pressione **SELECT ENTER** para salvar a alteração.
7. Pressione **F1** (**Concluído**) para voltar à primeira tela.

### Definir a senha

O Produto é enviado pela Fluke Calibration com as configurações mínimas de segurança. Com exceção dos parâmetros de calibração, todas as configurações podem ser facilmente alteradas.

Para alterar o nível de segurança e definir uma nova senha de modo a evitar o uso não autorizado:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F2**.
3. Pressione **F4** (Mais).
4. Pressione **F3** (Senha).
5. Utilize as teclas numéricas para digitar a senha 1234 de fábrica.
6. Pressione **SELECT ENTER** para acessar a tela Senha.
7. Pressione **SELECT ENTER** para editar a senha.
8. Utilize as teclas numéricas para digitar uma nova senha.
9. Pressione **SELECT ENTER** para salvar a nova senha.
10. Pressione **▼** para ir para a configuração de Segurança.
11. Pressione **SELECT ENTER** para alterar o nível de segurança.
12. Pressione **F1** (Concluído) para voltar à primeira tela.

#### Observação

*Certifique-se e salvar a nova senha e tenha cuidado para não a perder.*

### Conectar a sonda de referência e o sensor de teste

Tanto o 7109A-P quanto o 6109A-P incluem o Módulo de entrada a que um termômetro de referência e um sensor de DUT (Device Under Teste, Dispositivo em teste) podem ser conectados. As temperaturas são exibidas no visor e são automaticamente registradas à medida que um programa é executado. Esta seção explica como configurar esses modelos para operar as entradas do sensor.

#### Conectar a sonda de referência

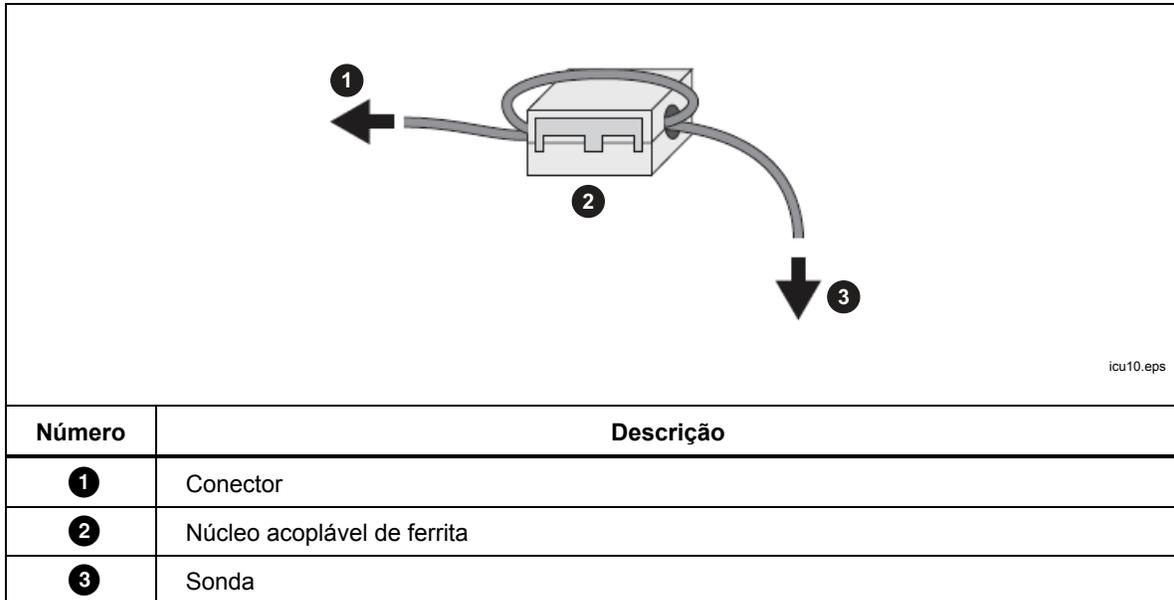
Uma sonda de referência proporciona uma melhor precisão da temperatura e serve como um padrão de referência para testar outros sensores. Para obter os melhores resultados, use um termômetro de resistência de platina (PRT) de alta qualidade, de 100  $\Omega$  e quatro fios, calibrado com baixa incerteza, por exemplo, o Fluke 5615-6. A Tabela 4 mostra como uma sonda de referência pode ser utilizada para melhorar a precisão da temperatura.

Tabela 4. Precisão típica com o Fluke 5615 como sonda de referência

Temperatura	Incerteza expandida (k = 2)
-25 °C	0,020 °C
0 °C	0,022 °C
140 °C	0,031 °C
250 °C	0,043 °C

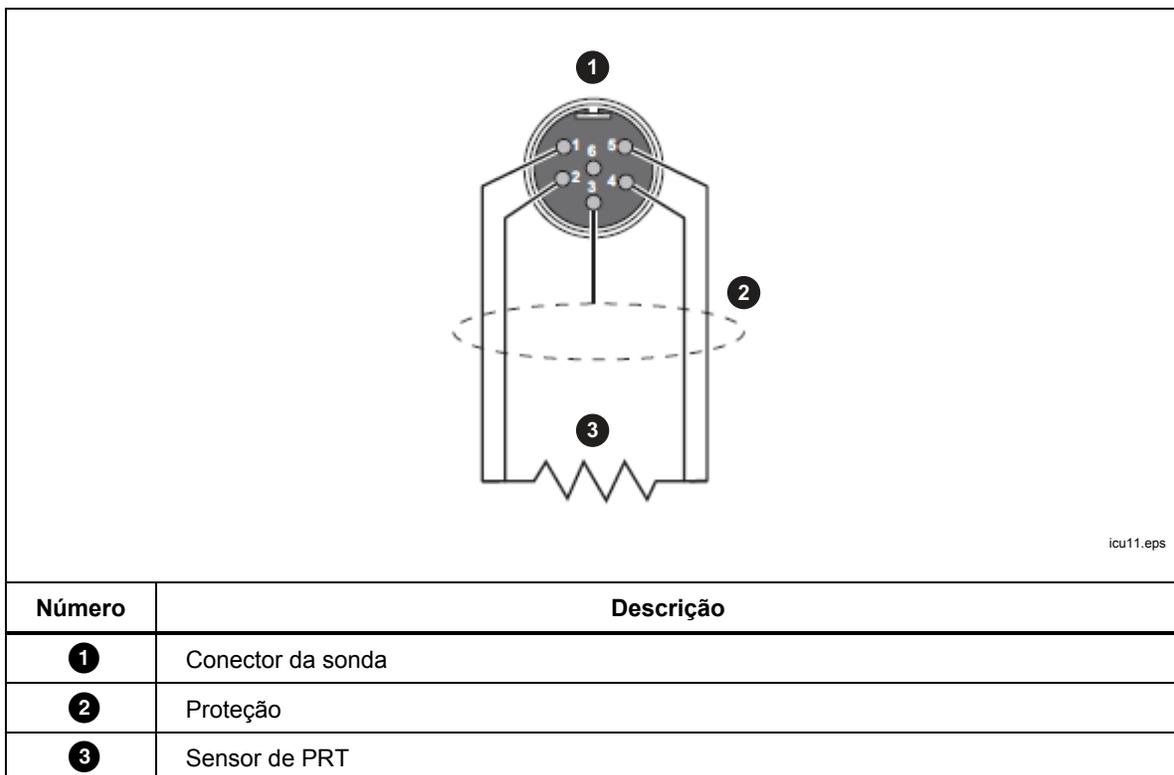
Use os núcleos acopláveis de ferrita fornecidos para reduzir as emissões de

radiofrequência e garantir a compatibilidade eletromagnética com outros equipamentos. Prenda um núcleo de ferrita ao redor de uma seção do cabo próxima ao conector, conforme mostrado na Figura 10. A Fluke Calibration também recomenda um núcleo de ferrita para o sensor de teste.



**Figura 10. Instalação do núcleo de ferrita**

A sonda de referência é conectada à entrada REF PRT. Será necessário ter um conector DIN de 6 pinos cabeado, conforme mostrado na Figura 11.



**Figura 11. Conexões da sonda de referência**

### Configurar os coeficientes da sonda de referência

Os coeficientes da sonda devem ser configurados para a temperatura do PRT seja precisamente medida. Se a sonda de referência tiver um conector INFO-CON adequadamente programado, seus coeficientes serão automaticamente configurados quando ela for conectada ao Produto. O ícone de conexão é exibido na parte superior do visor para mostrar que os coeficientes da sonda foram transferidos com sucesso do conector. Para visualizar os coeficientes da sonda e verificar se eles estão corretos, vá para o menu Sonda de referência:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F3** (**Função da sonda**).
3. Pressione **F2** (**Sonda de referência**).
4. Pressione **▼** ou **▲** para percorrer as etapas na lista.
5. Pressione **F1** (**Concluído**) para voltar à primeira tela.

Se a sonda de referência não tiver um conector INFO-CON programado, insira os coeficientes da sonda manualmente. Obtenha os valores do relatório de referência de calibração do PRT. Pressione **F2** (**Testar cálculo**) para testar os coeficientes da sonda e ver se eles produzem as temperaturas corretas.

Quando tudo estiver configurado e conectado adequadamente, a temperatura da sonda de referência é exibida no visor, no modo Referência no monitor.

### Conectar um RTD de teste

O Módulo de entrada mede a resistência de um RTD de quanto, três ou dois fios. O RTD conecta-se ao conjunto de quatro terminais de conectores-banana no Módulo de entrada. Consulte a Figura 12.

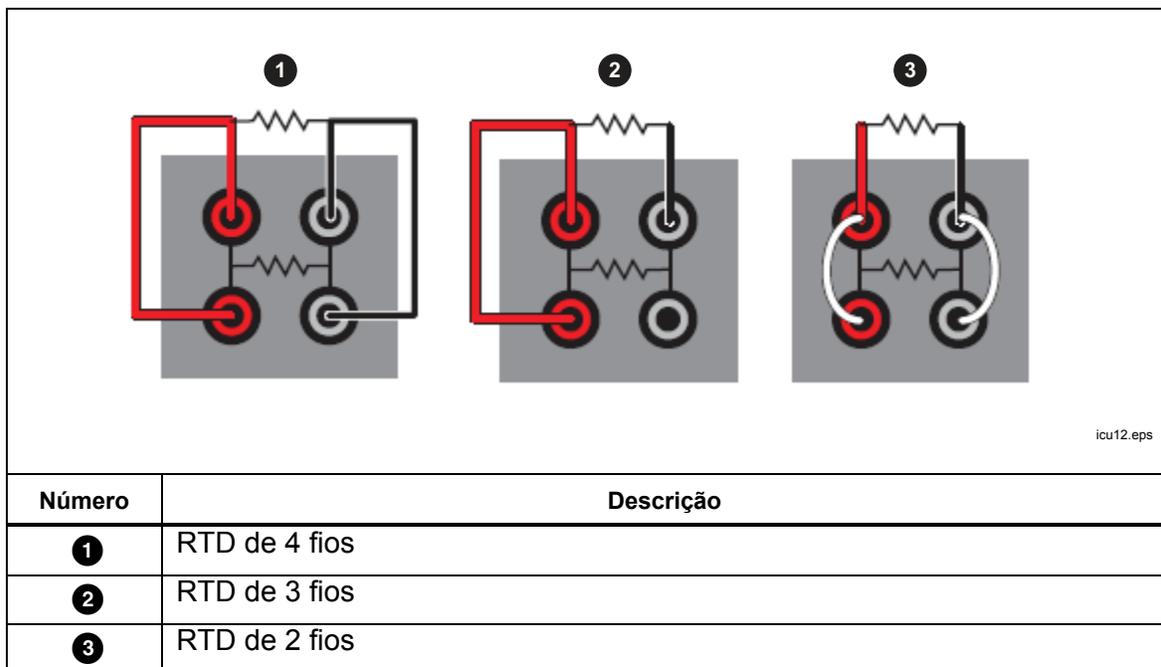


Figura 12. Conexões do RTD de teste

### Configurar o tipo de RTD

Para configurar o RTD de teste para que ele meça precisamente a temperatura ou a resistência do RTD:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F3** (**Sonda**).
3. Pressione **F3** (**DUT**).
4. Pressione **SELECT ENTER** para editar o Tipo de DUT.
5. Pressione **▼** ou **▲** para realçar o RTD.
6. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o Tipo de DUT.
7. Pressione **▼** para realçar o Controle de fios.
8. Pressione **SELECT ENTER** para entrar no modo de edição.
9. Pressione **▼** ou **▲** para realçar o número correto de fios.
10. Pressione **SELECT ENTER** para salvar.
11. Pressione **▼** para realçar o controle do Tipo de RTD.
12. Pressione **SELECT ENTER** para entrar no modo de edição.
13. Pressione **▼** ou **▲** para realçar o tipo correto.
14. Pressione **SELECT ENTER** para salvar.
15. Pressione **F1** (**Concluído**) para voltar à primeira tela.

Quando tudo estiver configurado e conectado adequadamente, a temperatura ou a resistência do RTD de teste são exibidas no visor em DUT, no modo Monitor.

### Conectar um termopar

O Módulo de entrada mede a temperatura de um termopar e aplica automaticamente a compensação da junção de referência. O termopar conecta-se diretamente ao conector do termopar em miniatura identificado como TC. Não utilize uma junção de referência externa. O fio positivo conecta-se à lâmina menor do conector.

### Configurar o tipo de termopar

Para configurar o tipo de termopar para medir precisamente sua temperatura:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F3** (**Sonda**).
3. Pressione **F3** (**DUT**).
4. Pressione **SELECT ENTER** para editar o tipo de DUT.
5. Pressione **▼** ou **▲** para realçar o Controle do termopar.
6. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o Tipo de DUT.
7. Pressione **▼** para realçar o controle do Tipo de termopar.
8. Pressione **SELECT ENTER** para entrar no modo de edição.
9. Pressione **▼** ou **▲** para realçar o tipo correto.
10. Pressione **SELECT ENTER** para salvar.
11. Pressione **F1** (**Concluído**) para voltar à primeira tela.

Quando tudo estiver configurado e conectado adequadamente, a temperatura do termopar é exibida no visor, em DUT, no modo Monitor.

### Conectar um transmissor de 4-20 mA

O Módulo de entrada mede a corrente de um transmissor em circuito de 4-20 mA. O Módulo de entrada também fornece uma tensão CC para alimentar o transmissor. Os fios do transmissor conectam-se a dois terminais de conectores-banana identificados como mA LOOP e COM. Se o modo de Energia do ciclo estiver na posição OFF, o Módulo de entrada mede a corrente que flui para o terminal vermelho COM. Se a Energia do ciclo estiver ligada, a tensão CC positiva é fornecida do terminal COM vermelho para o preto mA LOOP e o Módulo de entrada mede a corrente que flui para este.

### Configurar a entrada mA

Configure o Módulo de entrada para medir a corrente do transmissor. Se o transmissor tiver uma fonte de alimentação separada, configure a Energia do ciclo como OFF. Se o Produto tiver de alimentar o transmissor, defina a Energia do ciclo como ON.

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F3** (**Sonda**).
3. Pressione **F3** (**DUT**).
4. Pressione **SELECT ENTER** para editar o tipo de DUT.
5. Pressione **▼** ou **▲** para realçar o controle de mA.
6. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o Tipo de DUT.
7. Pressione **▼** para realçar o controle da Energia do ciclo.
8. Pressione **SELECT ENTER** para ligar ou desligar a Energia do ciclo.
9. Pressione **F1** (**Concluído**) para voltar à primeira tela.

Utilize as configurações de Desvio, Intervalo e Unidade para converter a medição do transmissor para outra unidade, por exemplo, temperatura.

Quando tudo estiver configurado e conectado adequadamente, as leituras do transmissor são exibidas no visor, em DUT, no modo Monitor.

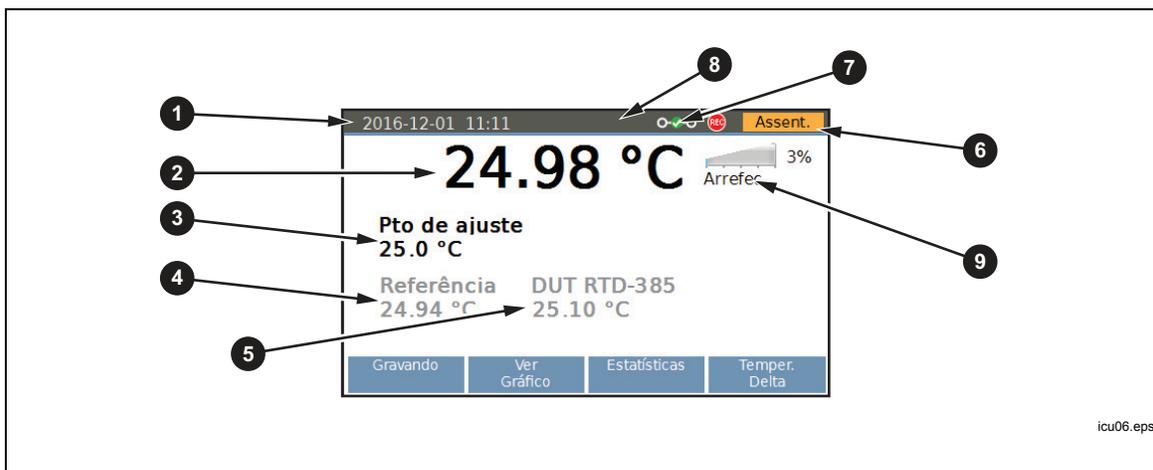
## Operação

Esta seção explica como operar o Produto após sua configuração.

A interface do usuário (UI) e as ações básicas das teclas são explicadas nas seções seguintes.

## Visor

O visor é explicado na Figura 13.



Número	Descrição
1	Data e hora - A data e hora presentes do relógio interno movido a pilhas do Produto.
2	Temperatura do fluido de banho - A temperatura do fluido de banho como medida pelo sensor interno.
3	Ponto de ajuste - O produto aquece e esfria para manter a temperatura do fluido no ponto de ajuste.
4	Temperatura de referência (apenas modelos -P) - Se os sensores estiverem conectados ao módulo de entrada e, configurados corretamente, a temperatura de referência e a leitura do sensor de teste serão exibidas na tela inicial.
5	Leitura do sensor de teste (apenas modelos -P) - É a temperatura que o DUT está atualmente lendo.
6	Indicador de controle - Estável quando a temperatura do fluido de banho está no ponto de ajuste e o Produto está pronto para a medição de temperatura.
7	Indicador de conexão (apenas modelos -P) - O indicador de conexão é exibido quando uma sonda de referência é conectada e seus coeficientes são transferidos com sucesso para o Produto.
8	Indicador de gravação - É exibido quando a gravação está ligada.
9	Status de aquecimento - Exibe os seguintes estados: Desligado, Aquecimento, Arrefecimento ou Corte. Corte indica que a temperatura do fluido de banho excedeu a configuração da temperatura de corte. O controle de temperatura pode ser retomado apenas após você ter pressionado <b>STOP</b> e o fluido de banho ter sido resfriado abaixo da temperatura de corte.

Figura 13. Visor

## Operações básicas

As operações comuns são explicadas nas seções seguintes.

### Mergulhar as sondas de temperatura

Para obter os melhores resultados:

- Certifique-se de que o nível do fluido de banho esteja entre as marcas MIN e MAX no protetor da agitação.
- Veja se o fluido de banho está sendo bem agitado quando você ativa o controle de temperatura.
- Mantenha o fluido de banho coberto o máximo possível para garantir uma boa estabilidade e uniformidade de temperatura e reduzir os fumos. Utilize a tampa de acesso da sonda fornecida ou uma personalizada.
- Mergulhe os sensores no fluido de banho de modo que as pontas das sondas fiquem pelo menos 15 mm acima do fundo do tanque e 65 mm abaixo da superfície do fluido. Quando você testar os sensores de temperatura de três pinças, mergulhe seus flanges um pouco abaixo da superfície do fluido de banho para garantir um bom equilíbrio térmico do sensor de temperatura com o fluido de banho.
- Se você usar uma sonda de referência, posicione-a no centro da área de trabalho.
- Use pinças de sonda opcional para prender os sensores verticalmente na altura adequada.

### Definir o ponto de ajuste

1. Pressione **SETPOINT**. O campo de ponto de ajuste é alterado para o modo de edição.
2. Insira a temperatura do ponto de ajuste com as teclas de número.
3. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o ponto de ajuste.
4. Pressione **F3** (**Rampa**) para especificar uma taxa de rampa de temperatura.
5. Pressione **SELECT ENTER** para editar a Taxa de rampa.
6. Utilize as teclas de número para digitar a taxa (em °C ou °F por minuto).
7. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o novo valor.
8. Pressione **▼** para realçar Ativar rampa.
9. Pressione **SELECT ENTER** para ativar a taxa de rampa.
10. Pressione **F1** (**Concluído**).
11. Pressione **SELECT ENTER** a tecla Ativar para aquecer ou resfriar o fluido de banho para o ponto de ajuste.

Se taxa de rampa estiver ativada, a taxa de alteração será controlada até que a temperatura alcance o ponto de ajuste. O Produto pode reduzir a energia de aquecimento à medida que o ponto de ajuste é alcançado, para evitar que este seja ultrapassado.

Quando a temperatura alcançar o ponto de ajuste, o indicador de controle será alterado para Estável e o indicador de prontidão ficará verde. As temperaturas dos sensores podem ser medidas e comparadas.

### Pontos de ajuste predefinidos

Utilize Predefinições para definir o ponto de ajuste para as temperaturas usadas com mais frequência. Para configurar predefinições:

1. Pressione **SETPOINT**.
2. Pressione **F2** (**Predefinições**) para ver a lista de pontos de ajuste predefinidos.
3. Pressione **▼** conforme necessário para escolher um dos pontos de ajuste numerados.
4. Pressione **F2** (**Editar**) para editar o ponto de ajuste.
5. Utilize as teclas numéricas para a temperatura.
6. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o novo valor.
7. Pressione **F1** (**Concluído**) depois de todas predefinições terem sido estabelecidas.

Para recuperar uma predefinição:

1. Pressione **SETPOINT**.
2. Pressione **F2** (**Predefinições**) para ver a lista de pontos de ajuste predefinidos.
3. Pressione **▼** conforme necessário para escolher um dos pontos de ajuste numerados.
4. Pressione **SELECT ENTER** para ativar o valor predefinido. O campo Ponto de ajuste no visor mostra que um ponto de ajuste foi alterado para fazer correspondência ao valor predefinido selecionado.

### Definir o corte

O corte é um dispositivo de segurança que evita o superaquecimento do Produto e do fluido de banho no caso de um erro do operador ou falha do produto. Para cada teste, defina o corte entre 5 °C e 15 °C acima da temperatura máxima a que o Produto irá funcionar. Não defina o corte com um valor mais alto do que a temperatura máxima de segurança do fluido.

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F1** (**Operação**).
3. Pressione **SELECT ENTER** para editar a Temperatura de corte.
4. Utilize as teclas numéricas para digitar uma temperatura.
5. Pressione **SELECT ENTER** para salvar a nova temperatura.

### Parar o aquecimento ou resfriamento

Pressione **STOP** para desligar o aquecimento, resfriamento e o motor de agitação.

### Selecionar a unidade de temperatura

Para alterar a temperatura entre graus Fahrenheit ou Celsius:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F1** (**Operação**).
3. Pressione **F2** (**°C ou °F**).
4. Pressione **MONITOR** para ver as temperaturas na unidade de medição selecionada.

#### Observação

*Em algumas regiões, o Produto talvez não tenha essa opção.*

### Controlar a Temperatura do banho com uma sonda de referência

Tanto o 7109A-P quanto o 6109A-P permitem que as medições da sonda de referência sejam utilizadas para controlar a temperatura de fluido com mais precisão. Configure a referência como explicado em *Configurar os coeficientes da sonda de referência*.

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione **F1** (**Operação**).
3. Pressione **▼** várias vezes para realçar o Sensor de controle.
4. Pressione **SELECT ENTER** para alterar o valor para Referência.
5. Pressione **MONITOR** para visualizar a temperatura de controle.

Quando a sonda de referência controla a temperatura, o visor mostra a temperatura do fluido em cinza e a de Referência em preto.

Quando a sonda de referência é utilizada, o tempo de assentamento e variação da temperatura podem ser ligeiramente maiores.

### Uso do teclado

Use o teclado para inserir ou alterar os caracteres do nome do arquivo. Para utilizar o teclado:

1. Use as teclas de direção para selecionar uma letra.
2. Pressione **SELECT ENTER** para adicionar a letra ao nome do arquivo.
3. Repita até o nome do arquivo estar completo. Pressione **F4** (**Backspace**) para excluir uma letra.

### Gravação da temperatura

A função de gravação armazena as leituras de temperatura em um arquivo em um dispositivo de memória USB. Para usar o dispositivo:

1. Insira um dispositivo compatível com Linux, formatado para FAT32 na porta do host USB no painel dianteiro.
2. Aguarde até que o dispositivo seja reconhecido.
3. Pressione **MONITOR**.
4. Pressione **F1** (**Gravação**).
5. Pressione **F3** (**Nome do arq**).
6. Pressione **SELECT ENTER** para especificar o nome do arquivo.
7. Pressione **F1** (**Salvar**) para salvar o nome do arquivo. Consulte *Uso do teclado*.
8. Pressione **F2** (**Inic gravação**) para gravar a temperatura. Observe que o ícone de gravação é exibido na parte de cima do visor.
9. Pressione **F2** (**Parar gravaç**) para interromper a gravação.
10. Aguarde pelo menos 5 segundos após você ter parado de gravar, antes de remover o dispositivo de memória USB. Isso permite que haja tempo para que todos os dados sejam gravados e o arquivo seja fechado.

A extensão “.txt” é automaticamente anexada ao nome do arquivo quando ele é criado. Se o arquivo já existir, novos dados são anexados no final dele. O arquivo é colocado em uma pasta determinada pelo número de série do Produto:

\\Fluke\7109\_6109\<product serial number>\Data\

Cada linha no arquivo contém os dados e hora, a temperatura do fluido, leitura da sonda de referência, leitura do DUT e suas respectivas unidades de medida. Os campos são separados por vírgulas. Se as leituras da sonda de referência ou do DUT não estiverem disponíveis, o campo permanecerá vazio.

### Executar um programa

Um programa instrui o Produto a passar por uma sequência de pontos de ajuste para testar automaticamente os sensores em várias temperaturas.

Para configurar um programa:

1. Pressione .
2. Pressione  (**Novo**).
3. Pressione  para especificar o nome do programa. Consulte *Uso do teclado*.
4. Pressione  (**Salvar**) para salvar o nome do programa.
5. Pressione  (**Edit Pts ajst**) para especificar os pontos de ajuste.
6. Pressione  ou  para escolher um ponto de ajuste existente ou  para adicionar um novo.
7. Pressione  para editar a temperatura do ponto de ajuste.
8. Utilize as teclas numéricas para digitar a temperatura do ponto de ajuste.
9. Pressione  para salvar o ponto de ajuste.
10. Pressione  depois de todos os pontos de ajuste terem sido definidos.
11. Pressione  várias vezes para realçar o Tempo de espera.
12. Pressione  para editar o Tempo de espera.
13. Utilize as teclas numéricas para digitar um horário em minutos.
14. Pressione  para salvar o valor.
15. Pressione  (**Salvar**) para salvar o programa.

Se o Módulo de entrada (7109A-P ou 6109A-P) estiver instalado, ele pode coletar as leituras do sensor e produzir um relatório de teste. Para ativar o relatório do programa:

1. Pressione .
2. Pressione  ou  para escolher um programa.
3. Pressione  (**SELECIONAR**).
4. Pressione  (**Opções**).
5. Pressione  para realçar Relatório do progr.
6. Pressione  para ativar Relatório do progr.
7. Pressione  para ir até Tolerânc p/ aprov.
8. Pressione  para alterar o número.
9. Utilize as teclas numéricas para digitar o novo número.
10. Pressione  para salvar o valor.

Para executar um programa:

1. Pressione **PROGRAM**.
2. Pressione **▼** ou **▲** para escolher um programa.
3. Pressione **F1** (**Selecionar**).
4. Pressione **F1** (**Executar programa**).

Após o programa ser concluído, para ver os relatórios:

1. Pressione **PROGRAM**.
2. Pressione **F4** (**Relatórios**).
3. Pressione **▼** ou **▲** para escolher o relatório.
4. Pressione **F2** (**Ver**).
5. Pressione **F1** (**Concluído**) para sair.

Um relatório de programa pode também ser exportado para um arquivo, em um dispositivo de memória USB.

Insira um dispositivo de memória na porta do host USB no painel dianteiro. Aguarde até que o dispositivo seja reconhecido.

1. Pressione **PROGRAM**.
2. Pressione **F4** (**Relatórios**).
3. Pressione **▼** ou **▲** para escolher o relatório.
4. Pressione **F3** (**Exportar**).

## Guia do menu

Esta seção explica cada um dos itens no sistema de menu da interface do usuário. Os menus são dispostos em árvores separadas de menu associadas com as teclas de modo.

A maioria dos menus contém uma tecla identificada como **Concluído**. Ela volta o sistema de menu para a tela inicial do modo ativo. Pressione **BACK** para ir para o menu anterior.

Alguns menus exigem a senha antes que as configurações possam ser alteradas.

### Monitorar

Use o modo Monitor para visualizar e registrar os dados de temperatura.

(Monitor) **F1** Gravação

Controle a gravação para um dispositivo de memória USB.

O dispositivo de memória deve ser compatível com Linux e formatado como FAT32.

(Monitor > Gravação) **F2** Inic gravação/Parar gravaç

Ative ou desative a gravação da temperatura.

Insira um dispositivo de memória na porta do host USB e defina o nome do arquivo antes de ativar a gravação.

(Monitor > Gravação) **F3** Nome do arquivo

Especifique o nome do arquivo para gravar dados no dispositivo de memória.

O nome do arquivo pode ter até 20 caracteres. A extensão “.txt” é automaticamente adicionada ao nome do arquivo quando ele é criado.

(Monitor) **F2** Ver gráfico

Faça a plotagem da temperatura com relação ao tempo.

O gráfico é organizado em escalas automaticamente para melhor comportar os dados.

Tanto para o 7109A-P quanto o 6109A-P, as teclas **F2**, **F3**, e **F4** selecionam qual parâmetro deve ser plotado, quer seja o sensor de controle, sonda de referência ou sensor do DUT.

(Monitor) **F3** Estatísticas

Exibe a média móvel e o desvio padrão das leituras de temperatura.

(Monitor > Estatísticas) **F2** Janela de tempo

Seleciona a janela de tempo para a média móvel e desvio padrão.

(Monitor > Estatísticas) **F3** Redefinir estatísticas

Apaga os buffers estatísticos e define um novo ponto de início para as estatísticas subsequentes.

(Monitor) **F4** Temperatura Delta/Leitura do DUT (modelos -P)

Seleciona o parâmetro a ser exibido no campo do DUT na tela do Monitor.

- A Leitura do DUT é a indicação imediata do sensor de teste.
- A Temperatura Delta é a diferença entre a leitura do DUT e a temperatura da sonda de referência. Delta T só é válido se a Referência e DUT forem ambos configurados para ler a temperatura.

### Pto ajuste

Use modo Pto ajuste para definir a temperatura do Produto:

1. Pressione **SETPOINT** para alterar o ponto de ajuste.
2. Digite uma nova temperatura utilizando as teclas numéricas.
3. Pressione **SELECT ENTER** para salvar o número.
4. Pressione **SELECT ENTER** novamente para ativar o controle de temperatura.

(Ponto de ajuste) **F1** Ativar/Desativar

Ative ou desative o controle de temperatura.

O mesmo acontece quando **SELECT ENTER** é pressionado duas vezes **SETPOINT**, ou **STOP**.

(Ponto de ajuste) **F2** Predefinições

Seleciona uma predefinição para recuperá-la ou editá-la.

Pressione **▼** ou **▲** para colocar o foco em uma das predefinições na lista e **SELECT ENTER** para recuperar esse ponto de ajuste.

(Ponto de ajuste > Predefinições) **F2** Editar

Altera a temperatura da predefinição selecionada.

(Ponto de ajuste) **F3** Taxa de rampa

Define a taxa em que o Produto aquece ou esfria.

- Taxa de rampa é a da alteração durante o aquecimento ou resfriamento. A configuração só está ativa quando Ativar rampa está ligada. A taxa real pode ser limitada pela capacidade de aquecimento e resfriamento do Produto.
- A configuração Ativar rampa ativar ou desativa a Taxa de rampa. Se Ativar rampa estiver desligada, o Produto aquece ou resfria na máxima taxa possível.

(Ponto de ajuste) **F4** Editar ponto de ajuste

Altera o ponto de ajuste.

Acontece o mesmo quando você pressiona **SETPOINT**.

## Programa

Use o modo Programa para criar e executar um programa automático de ponto de ajuste.

Quando **PROGRAM** é pressionado, uma lista de programas definidos é exibida. Utilize  ou  para selecionar um programa.

(Programa) **F1** Selecionar

Escolhe o programa a ser executado ou editado.

**SELECT**  
**ENTER** faz o mesmo.

Quando você pressiona **PROGRAM**, uma lista de pontos de ajuste definidos é exibida.

As teclas mudam de acordo com o estado do programa em execução.

(Programa > Selecionar) **F1** Executar programa

Inicia o programa selecionado.

Esta função é exibida apenas se um programa não estiver sendo executado.

(Programa > Selecionar) **F1** Pausar programa

Pausa o programa.

Esta função é exibida apenas se um programa estiver sendo executado.

Depois de o programa ter sido pausado, pode ser retomado mais tarde.

(Programa > Selecionar) **F1** Continuar programa

Continua com a execução do programa.

Esta função aparece apenas se um programa for pausado.

(Programa > Selecionar) **F2** Interromper programa

Interrompe o programa.

Esta função aparece apenas se um programa estiver sendo executado.

Uma vez interrompido, um programa não pode ser continuado.

(Programa > Selecionar) **F3** Editar

Altera o programa selecionado.

A lista de parâmetros de programa é exibida:

- O Nome do programa identifica qual programa está selecionado ou em execução.
- Os Pontos de ajuste indicam o número de pontos de ajuste que foram definidos. Não possível alterá-lo diretamente. Use Editar pontos de ajuste para adicionar, excluir ou alterá-los.
- A configuração Ciclos define o número ciclos concluídos antes de o programa ser finalizado.
- A configuração Ordem controla a ordem dos pontos de ajuste. Se a Ordem for Linear, os pontos de ajuste do programa passam do primeiro para o último em um ciclo. O próximo ciclo é iniciado novamente com o primeiro ponto de ajuste. Se a Ordem for Para cima/baixo, a sequência será do primeiro para o último e, em seguida, de trás para frente, até um ciclo ser concluído.
- O Tempo de espera é o número de minutos em que a temperatura é mantida a cada ponto de ajuste antes que ele avance para o próximo. O temporizador é iniciado quando o indicador de controle é alterado para Estável e o indicador de prontidão fica verde.
- A Taxa de rampa substitui o modo Taxa de rampa do Ponto de ajuste à medida que um programa é executado.
- A configuração Ativar rampa substitui o modo Ativar rampa do Ponto de ajuste à medida que um programa é executado.

Pressione **F4** (**Salvar**) para salvar o programa.

(Programa > Selecionar > Editar) **F2** Edit Pts ajst

Adiciona, exclui ou altera os pontos de ajuste do programa.

Uma lista de pontos de ajuste é exibida. Pressione  ou  e, em seguida,  para escolher o ponto de ajuste a ser alterado.

Vá para Adicionar e pressione **F2** para adicionar um novo ponto de ajuste ao final da lista.

(Programa > Selecionar > Editar > Edit Pts ajst) **F2** Inserir

Adiciona um ponto de ajuste logo acima do que está em destaque.

(Programa > Selecionar > Editar > Edit Pts ajst) **F3** Excluir

Exclui o ponto de ajuste realçado.

(Programa > Selecionar > Editar > Edit Pts ajst) **F4** Mover para cima

Troca o ponto de ajuste realçado por aquele logo acima dele.

(Programa > Selecionar > Editar) **F4** Salvar

Salva o programa na memória.

(Programa > Selecionar) **F4** Opções

Altera as configurações gerais do programa e relatório.

Se o Bipe de programa estiver ativado, o Produto emitirá um bipe quando for concluído.

No 7109A-P e 6109A-P, as configurações para gerenciar relatórios também estão disponíveis.

- A configuração Relatório determina se um relatório de teste foi criado ou não. As leituras são capturadas no final do tempo de espera e adicionadas ao relatório.
- A configuração Padrão determina a fonte para a temperatura de referência. Se configuração Padrão for Referência (e uma sonda de referência estiver conectada e configurada) a temperatura de referência registrada virá desta. Caso contrário, a referência será o sensor interno de controle.
- A configuração Tolerânc p/ aprov. especifica a diferença máxima aceitável entre a temperatura do DUT e a de referência.

(Programa) **F2** Novo

Cria um novo programa.

Consulte (Programa > Selecionar) **F3** Editar para uma lista de parâmetros de programa.

Até oito programas podem ser definidos.

(Programa) **F3** Excluir

Exclui o programa selecionado.

(Programa) **F4** Relatórios (7109A-P e 6109A-P)

Seleciona um relatório para visualizar ou exportar.

Uma lista de relatórios de teste armazenados é exibida. Pressione  ou  para selecionar um relatório.

(Programa > Relatórios) **F2** Ver

Exibe o relatório selecionado.

(Programa > Relatórios) **F3** Exportar

Exporta o relatório selecionado para um arquivo em um dispositivo de memória USB.

O dispositivo de memória deve ser compatível com Linux e formatado para FAT32.

O nome do arquivo é criado automaticamente a partir do nome do programa e quando este é concluído. A extensão é ".csv". O arquivo é colocado em uma pasta no dispositivo de memória que depende do número de série do Produto:

\\Fluke\7109\_6109\\Report\

(Programa > Relatórios) **F4** Excluir

Exclui o relatório selecionado.

## Configuração

O menu Configuração contém as preferências do operador e as definições de instrumento.

(Configuração) **F1** Operação

Altera as configurações relacionadas ao controle de temperatura.

- O corte é um dispositivo de segurança que evita o superaquecimento do Produto e do fluido de banho no caso de um erro do operador ou falha do produto. Se a temperatura do fluido exceder a Temperatura de corte, a energia é imediatamente removida dos dispositivos de aquecimento e arrefecimento. O controle de temperatura pode ser retomado apenas após o operador ter pressionado **STOP** e o fluido ter sido resfriado abaixo da temperatura de corte. Defina a Temperatura de corte entre 5 °C e 15 °C acima da temperatura máxima a que o Produto é operado e não além da temperatura máxima de segurança do fluido de banho.
- A Janela de estabilidade controla quando o indicador de controle fica Estável e o indicador de prontidão, verde. A temperatura de controle deve permanecer próxima ao ponto de ajuste, dentro da tolerância da Janela de estabilidade, por pelo menos 1 minuto.

- O Bipe de estabilidade controla se o aviso sonoro é emitido quando o indicador de controle é alterado para Estável.
- O Sensor de controle (apenas 7109A-P e 6109A-P) seleciona qual sensor de temperatura será utilizado para o controle de temperatura. Este recurso é útil para melhorar a precisão da temperatura. A configuração normal (Interna) usa o PRT interno. Quando configurada como Referência, o Produto aquece ou resfria o tanque de modo que a temperatura da sonda de referência faça correspondência com o ponto de ajuste.

(Configuração > Operação) **F2** °C/°F

Seleciona a unidade de temperatura.

Fahrenheit só está disponível em algumas regiões do mundo.

(Configuração) **F1** Instrumento

Exibe ou altera a configuração e as preferências do usuário.

- A configuração Idioma seleciona o idioma da interface do usuário. As opções são inglês, francês, alemão, português, espanhol, russo, chinês simplificado, japonês e coreano.
- A configuração de Formato de hora seleciona o formato de exibição da hora no visor. As opções são o formato de exibição de 24 e 12 horas.
- A hora do relógio é alterada.
- A configuração de Formato de data seleciona o formato de exibição da data no visor. As opções são AAAA-MM-DD (padrão), MM-DD-AAAA, DD.MM.AAAA, DD/MM/AAAA e AAAA/MM/DD.
- A data do relógio é alterada.
- A opção Decimal seleciona o caractere decimal utilizado nos números exibidos no visor. As opções são ponto final e vírgula.

(Configuração > Instrumento) **F2** Inglês

Altera o idioma da UI para inglês.

(Configuração > Instrumento) **F3** Remoto

Altera as configurações relacionadas à interface remota.

- A opção Término seleciona os caracteres do término das mensagens transmitidas. As opções são CR, LF e CR/LF.
- A opção Taxa de transferência serial seleciona a taxa de bits para a porta RS-232.
- O Monitor serial liga a transmissão automática das leituras de temperatura. A temperatura do fluido é enviada em intervalos de um segundo. A temperatura é exibida em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura. O Monitor serial é sempre desligado após a inicialização.

(Configuração > Instrumento) **F4** Mais...

Acessa configurações adicionais de instrumento.

- A opção Resolução de temperatura seleciona o número de casas decimais nas temperaturas exibidas no visor.
- A opção Brilho do visor define o brilho da luz de fundo, que pode ser ajustada dependendo da luz ambiente.
- O Protetor de tela desliga o visor após um período de tempo sem ações do operador. Pressione qualquer tecla para ligar o visor novamente. O Produto continua em funcionamento e controla a temperatura enquanto o visor estiver apagado.
- A opção Tom das teclas controla se o Produto emitirá um bipe sempre que uma tecla for pressionada.
- A opção Bipe de estabilidade controla se o Produto emitirá um bipe quando o indicador de prontidão ficar verde. Esta configuração também está localizada no menu Configuração de operação.

(Configuração > Instrumento > Mais) **F2** Controle

Altera os parâmetros do controle de temperatura.

Dependendo do fluido utilizado, o Produto pode alcançar uma estabilidade de temperatura ligeiramente melhor após um ajuste fino dos parâmetros de controle. Isso deve ser feito por um técnico experiente, quando necessário. Valores incorretos podem fazer que a temperatura do banho oscile ou sofra um desvio.

A senha é necessária para alterar essas configurações.

- A opção Velocidade de agitação define a velocidade do motor de agitação. A velocidade normal é de 2000 rotações por minuto (rpm). Quando fluidos de banho de baixa viscosidade são utilizados, o operador talvez queira diminuir a velocidade da agitação, para reduzir respingos.

*Observação*

*O motor de agitação funciona apenas quando o controle de temperatura está ativo.*

- A opção Faixa proporcional controla o ganho da função de controle. Um valor maior diminui o ganho, ao passo que uma faixa proporcional menor irá aumentá-lo.
- A opção Tempo integral controla o tempo de assentamento da função de controle.
- A opção Tempo derivativo controla a compensação da estabilidade.

(Configuração > Instrumento > Mais > Controle) **F2** Padrão

Altera os parâmetros de controle de volta para os valores padrão de fábrica.

(Configuração > Instrumento > Mais) **F3** Senha

Altera as configurações de segurança.

A senha é necessária para acessar esse menu. A senha padrão é 1234.

A senha é o código de segurança exigido por todos os menus protegidos, incluindo este.

**IMPORTANTE: Não perca sua senha. Se você perder sua senha, entre em contato com a Fluke Calibration.**

A configuração Segurança determina quais menus e funções exigirão a senha. Independentemente da configuração Segurança, os seguintes menus são protegidos:

- Configuração > Instrumento > Mais > Controle
- Configuração > Instrumento > Mais > Senha
- Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Status do sistema > Atualizar firmware
- Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Calibração do banho
- Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Calibração de entrada (modelos -P)
- Configuração > Instrumento > Mais > Memória > Apagar configurações
- Configuração > Instrumento > Mais > Memória > Apagar dados
- Configuração > Sonda > Sonda de referência > Programa da sonda (modelos -P)

Quando a configuração Segurança está ativa, os seguintes menus adicionais são protegidos:

- Programa > Selecionar > Editar
- Programa > Selecionar > Opções
- Programa > Novo
- Programa > Excluir
- Programa > Relatórios > Excluir
- Configuração > Operação
- Configuração > Instrumento
- Configuração > Sonda > Sonda de referência (modelos -P)
- Configuração > Sonda > DUT (modelos -P)

(Configuração > Instrumento > Mais > Senha) **F2** Padrão

Altera a senha novamente para o padrão de fábrica (1234).

(Configuração > Instrumento > Mais) **F4** Serviço

Exibe ou altera os parâmetros relacionados ao serviço.

Informações do produto são alteradas (Modelo, Número de série, Versão de firmware, data da Calibração do banho e da entrada, modelos -P).

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço) **F1** Status do sistema

Exibe informações sobre a condição do Produto.

A tela do Status do sistema exibe os resultados da última autoverificação. Uma autoverificação é realizada quando o Produto é ligado.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Status do sistema) **F2**  
Autoverificação

Repete a autoverificação do sistema.

Os subsistemas e componentes são testados. Quando concluído, a tela Status do sistema mostra os resultados atualizados.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Status do sistema) **F3**  
Diagnóstico

Exibe os dados sobre a operação do Produto.

Os indicadores de diagnóstico podem ser úteis quando o Produto passa por reparos e na resolução de problemas.

- Aquecimento é o tamanho relativo do sinal que controla os dispositivos de aquecimento. Um número negativo indica resfriamento.
- O Código de corte indica a causa específica de um evento de corte. Normalmente este número é 0.
- O Tacômetro de agitação mostra a velocidade real do motor de agitação em rpm.
- A Potência de agitação é o tamanho relativo do sinal controlando a velocidade do motor de agitação. Como a potência de agitação aumenta com a carga, ela pode revelar uma alteração na viscosidade do fluido. Um aumento de 1 % ou mais sugere que o fluido deve ser verificado e, talvez, substituído.
- A Potência típica de agitação fornece uma referência para determinar se a carga no motor de agitação aumentou de maneira significativa. O valor é definido no menu Calibração do banho.
- A Temperatura ambiente exibe a temperatura do ar dentro do Produto.
- O Erro remoto mostra a última mensagem de erro se houver ocorrido algum no momento da operação remota.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Status do sistema) **F4**  
Atualizar firmware

Atualiza o firmware do Produto.

Um arquivo válido de atualização de firmware deve ser armazenado no dispositivo de memória conectado à porta do host USB.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço) **F2** Memória

Gerencia os dados armazenados na memória.

A tela Memória mostra quantos programas definidos pelo usuário e relatórios de teste são armazenados na memória.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Memória) **F2** Apagar dados

Apaga todos os programas de ponto de ajuste e relatórios de teste da memória. O programa de ponto de ajuste padrão permanece na memória.

Esta função exige senha.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço > Memória) **F3** Apagar configurações

Altera todas as configurações para os padrões de fábrica.

As configurações afetadas são pontos de ajustes predefinidos, configurações de operação e do instrumento. As configurações de senha, parâmetros de controle e de calibração não são afetadas.

Esta função exige senha.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço) **F3** Calibração do banho

Ajusta a precisão da temperatura do Produto.

Este menu exige a senha para alterar qualquer configuração.

- A Calibração do banho é a data em que o Produto foi calibrado.
- TEMP1 ajusta a precisão da temperatura na extremidade inferior da faixa de temperatura do Produto.
- TEMP2 ajusta a precisão da temperatura no meio da faixa de temperatura do Produto.
- TEMP3 ajusta a precisão da temperatura na extremidade superior da faixa de temperatura do Produto.
- O Modo de corte desativa temporariamente o corte do software para facilitar o teste do corte de hardware. A configuração é sempre Normal após a inicialização.
- A Potência típica de agitação é uma referência utilizada para determinar se a carga no motor de agitação mudou por causa do aumento da viscosidade do fluido (consulte *Diagnóstico*). Cabe ao operador definir o valor de acordo com a Potência de agitação observada em condições normais.

(Configuração > Instrumento > Mais > Serviço) **F4** Calibração de entrada (apenas 7109A-P e 6109A-P)

Ajusta a precisão da medição do Módulo de entrada.

Este menu exige a senha para alterar qualquer configuração.

- A Calibração de entrada é a data em que o Módulo de entrada foi calibrado.
- REF1C0 ajusta a precisão das medições de resistência a 0  $\Omega$ .
- REF1C100 ajusta a precisão das medições de resistência a 100  $\Omega$ .
- TCC0 ajusta a precisão das medições do termopar a 0 mV.
- TCC100 ajusta a precisão das medições do termopar a 100 mV.
- TCCRJ ajusta a precisão da junção de referência do termopar.
- mAC4 ajusta a precisão das medições da corrente a 4 mA.
- mAC22 ajusta a precisão das medições da corrente a 22 mA.

(Configuração) **F3** Sonda (Modelos 7109A e 6109A-P)

Configura as sondas de temperatura conectadas ao Módulo de entrada.

A tela Sonda mostra a configuração presente.

(Configuração > Sonda) **F2** Sonda de referência

Exibe ou altera a configuração da sonda de referência.

Se o conector da sonda de referência contiver um dispositivo programado de memória (INFO-CON), os coeficientes da sonda são automaticamente transferidos para o Produto quando a sonda de referência é conectada. Se a sonda não contiver a memória programada, os coeficientes da sonda devem ser inseridos manualmente.

- ID é um nome para identificar a sonda de referência.
- A Calibração da sonda é a data em que o sonda de referência foi calibrada.
- Tipo de PRT é o método utilizado para caracterizar a sonda de referência.
- RTPW, A, B, C, A4 e B4 são os coeficientes para um PRT caracterizado de acordo com o padrão ITS-90. Dependendo da calibração, alguns coeficientes talvez não sejam utilizados, devendo ser definidos como 0.
- R0, Alfa, Delta e Beta são coeficientes para um PRT caracterizado que utiliza o método Callendar-Van Dusen.

(Configuração > Sonda > Sonda de referência) **F2** Testar cálculo

Testa o cálculo da temperatura da sonda de referência.

Utilize essa função para garantir que os coeficientes da sonda estejam corretos. Insira uma resistência e compare a temperatura calculada aos valores dados no relatório de calibração do PRT.

(Configuração > Sonda > Sonda de referência) **F2** Programa de sonda

Copie os coeficientes da sonda na memória da sonda de referência (INFO-CON).

Esta função deve apenas ser utilizada por um técnico de calibração qualificado.

A senha é necessária para realizar essa operação.

(Configuração > Sonda) **F3** DUT

Configura o sensor de teste.

- Tipo de DUT é o tipo de sensor. O Módulo de entrada pode medir um RTD, termopar ou transmissor de 4-20 mA. Parâmetros diferentes são exibidos abaixo, dependendo do Tipo de DUT.
- O Tipo de RTD é a especificação com a qual o RTD está em conformidade. Escolha PT100-385 para um RTD em conformidade com IEC 60751 ou ASTM E 1137. Outras opções são PT100-392 para um tipo de RTD  $\alpha$  0,00392, PT100-JIS para um RTD em conformidade com JIS C 1604, e NI-120 para um sensor nominal de níquel de 120  $\Omega$ .
- Fios representam o número de fios do terminal do RTD.
- O Tipo de termopar especifica o tipo do termopar de acordo com a designação por letra.
- A Energia do ciclo controla se o Módulo de entrada fornecerá tensão CC para o transmissor. Se o transmissor funcionar em uma fonte de alimentação separada, desligue a Energia do ciclo.
- Intervalo, Desvio e Unidade podem ser utilizados para converter a corrente medida em outra quantidade. A fórmula é a seguinte, onde a Entrada é a corrente em mA e a Leitura é o valor exibido:

$$\text{Leitura} = \frac{\text{Entrada} - 4}{16} \times \text{Intervalo} + \text{Desvio}$$

Por exemplo, se o transmissor consumir 4 mA a 0 °C, e 20 mA a 100 °C, defina o Intervalo como 100, Desvio como 0 e a Unidade como "°C". Para

exibir a corrente real em mA, defina o Intervalo como 16, Desvio como 4 e a Unidade como "mA".

(Configuração > Sonda > DUT) **F2** Escala padrão

Altera o Intervalo, Desvio e a Unidade de volta para os valores padrão de fábrica, que são 16, 4 e "mA", respectivamente.

## Operação remota

Um computador pode controlar o Produto por meio de uma interface remota USB ou RS-232.

### Configuração

As portas para um dispositivo USB e interface RS-232 estão localizadas na área inferior esquerda do painel dianteiro do Produto, como mostrado na Figura 14. Talvez seja necessário fazer algumas configurações para que a interface remota funcione corretamente.

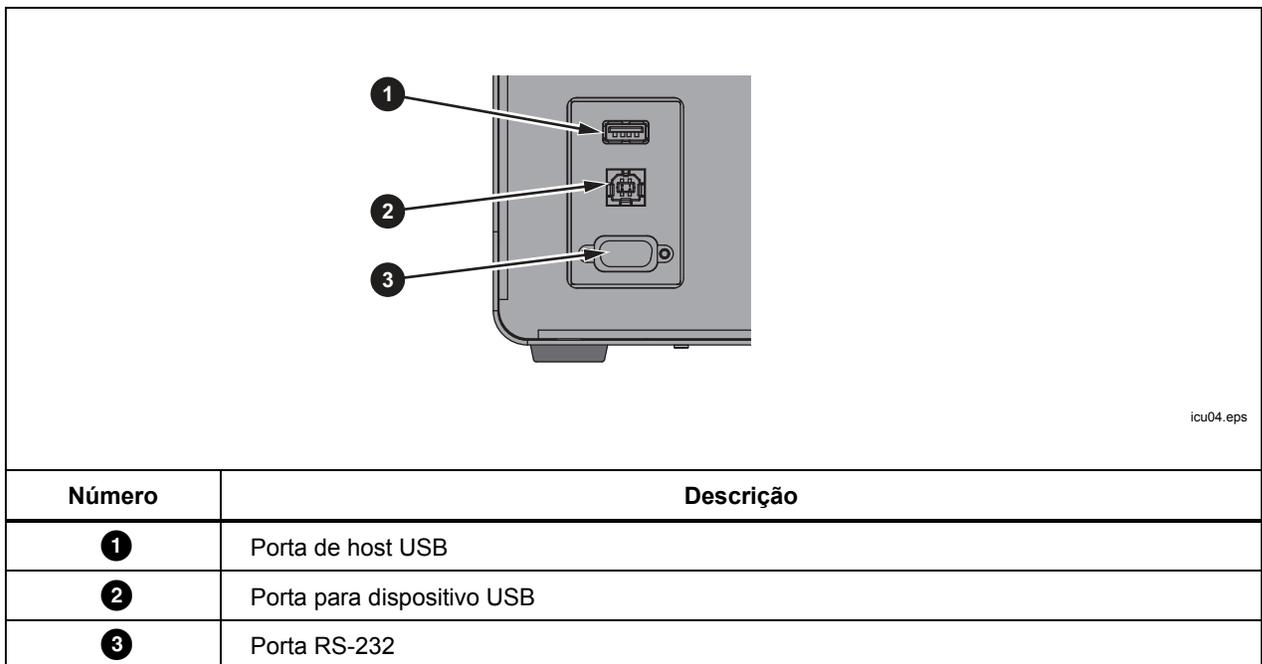


Figura 14. Portas da interface remota

### Dispositivo USB

A interface remota USB exige que um driver especial seja instalado no computador. O driver pode ser encontrado no CD do Produto.

Conecte o Produto ao computador com o cabo USB fornecido. Aguarde alguns segundos até que o Produto seja reconhecido como um dispositivo USB. A interface USB é exibida como uma porta virtual com no computador.

## RS-232

A porta RS-232 do Produto é configurada como DTE (equipamento de terminal de dados). Utilize um cabo de modem nulo com dois conectores DB de 9 pinos, por exemplo, número de item 2200962 da Fluke. O protocolo de barramento é de 8 bits de dados, 1 bit de parada, sem paridade nem controle de fluxo. A taxa de transferência é selecionável de 1200 a 38400.

Os dados de resposta têm o término com CR ou LF, ou uma combinação, dependendo da configuração Término (consulte *Remoto*). O Produto aceita CR ou LF, ou ambos, quando recebe comandos.

Para configurar a interface RS-232:

1. Pressione **SETUP**.
2. Pressione a tecla Instrumento **F2**.
3. Pressione a tecla Remoto **F3**.
4. Pressione **SELECT ENTER**  ou  e **SELECT ENTER** para alterar a Taxa de transferência serial.
5. Pressione a tecla Concluído **F1** para voltar à primeira tela.

## Teste

Uma vez que a interface remota estiver configurada, teste vários dos comandos utilizados mais frequentemente:

1. Execute o software do terminal como PuTTY.
2. Selecione a porta COM associada ao Produto.
3. Selecione a taxa de transferência correspondente.
4. Digite o comando SYST:BEEP:IMM e pressione Enter no computador remoto. O Produto deve emitir um bipe.
5. Digite o comando \*IDN? e pressione Enter no computador remoto. As Informações do produto devem aparecer na janela do terminal.
6. Digite os comandos SOUR:SPO 50 (pressione Enter no computador remoto) e OUTP:STAT 1 (pressione Enter no computador remoto). O Produto deve começar a aquecer a 50 °. (Certifique-se de incluir um espaço entre o comando e o parâmetro.)
7. Digite o comando SOUR:SENS:DATA? e pressione Enter no computador remoto. A temperatura do fluido deve ser mostrada.
8. Digite o comando SYST:ERR? e pressione Enter no computador remoto. A resposta deverá ser 0, "Sem erro".

## Comandos

Esta seção lista os comandos remotos utilizados pelo Produto.

### Informações de conformidade SCPI

O Produto está em conformidade com IEEE-488.2 e a versão 1999.0 de SCPI (Standard Commands and Programmable Interface, Comandos padrão e interface programável), no que diz respeito aos comandos padrão, sintaxe e formatos de dados.

Muitos comandos têm duas formas: a forma de comando e a de consulta. A forma de comando muda uma configuração ou realiza uma ação. A forma de consulta, que termina com um ponto de interrogação "?", mostra dados do Produto.

Todos os comandos são sequenciais. A execução de um comando é imediata e concluída antes de o comando subsequente ser executado.

Os parâmetros ou palavras-chaves exibidas em colchetes "[ ]" são opcionais. Os parâmetros separados por "|" são valores alternativos.

Alguns comandos, como observado, pode ser protegidos por senha. A senha deve ser dada com o comando SYSTem:PASSword:CENable (<SYSTem:PASSword[:CENable]>). Alguns comandos são condicionalmente protegidos por senha dependendo da configuração da segurança.

Alguns comandos, como observados, estão disponíveis apenas no 7109A-P e 6109A-P.

### Referência de comandos

Os comandos estão listados abaixo em ordem alfabética com explicações.

#### \*CLS

Apaga os registros de status e a fila de erros.

#### \*ESE <numeric\_value>

#### \*ESE?

Define os bits no Registro de ativação do status de evento IEEE-488.2.

<numeric\_value> é um número decimal que varia de 0 a 255. Determina quais bits do Registro de status de evento padrão afetam a mensagem de resumo ESB do Registro de byte de status.

**\*ESR?**

Mostra e apaga o Registro de status de evento padrão IEEE-488.2.

A resposta é um número decimal que varia de 0 a 255. A definição dos bits é mostrada na Tabela 5.

**Tabela 5. \*ESR Bits**

Bit	Nome	Definição
0	OPC	Operação concluída
1	RQC	Controle de solicitação (não utilizado)
2	QYE	Consultar indicador de erro (não utilizado)
3	DDE	Indicador de erro específico do dispositivo
4	EXE	Indicador de erro de execução
5	CME	Indicador de erro de comando
6	URQ	Solicitação de usuário (não utilizado)
7	PON	Ligar

**\*IDN?**

Mostra as informações do produto. A resposta contém o fabricante, número do modelo, número de série e da versão do firmware.

**\*OPC**

**\*OPC?**

Operação concluída. Como todos os comandos são sequenciais, esse comando não é necessário para a sincronização.

**\*OPT?**

Mostra a configuração do produto.

A resposta é 1 se o Produto estiver equipado com o Módulo de entrada (apenas 7109A-P ou 6109A-P). Caso contrário, ela será 0.

**\*RST**

Redefine as configurações operacionais.

- Interrompe o controle de temperatura
- Define o ponto de ajuste como 25 °C
- Define o Sensor de controle como Interno
- Desliga Ativar rampa
- Ativa Bipe de estabilidade
- Define a Janela de estabilidade como 0,05 °C
- Interrompe a execução do programa

**\*SRE <numeric\_value>****\*SRE?**

Define os bits no Registro de ativação da solicitação de serviço IEEE-488.2.

<numeric\_value> é um número decimal que varia de 0 a 255. Determina quais bits do Registro de byte de status afetam o bit MSS do Registro de byte de status.

**\*STB?**

Mostra o Registro de byte de status IEEE-488.2.

A resposta é um número decimal que varia de 0 a 255. As definições dos bits são mostradas na Tabela 6.

Tabela 6. \*STB Bits

Bit	Nome	Definições
0	—	não usado
1	—	não usado
2	ERR	Indicador de mensagem de erro
3	QSB	Indicador de status questionável
4	MAV	Mensagem disponível (não utilizado)
5	ESB	Indicador de status de evento padrão
6	MSS	Status do resumo mestre
7	OSB	Indicador do status de operação

**\*TST?**

Mostra os resultados do autoteste.

A resposta é 1 se uma falha for detectada, ou 0, caso contrário.

**\*WAI**

Aguarde para continuar. Como todos os comandos são sequenciais, esse comando não é necessário para a sincronização.

**CALibration:DATE <year>,<month>,<day>****CALibration:DATE?**

Armazene a data dada como a de calibração do Produto.

Este comando é protegido por senha.

**CALibration:DATE:MODule <year>,<month>,<day>****CALibration:DATE:MODule?**

(Apenas modelos -P) Armazena a data dada como a de calibração do Módulo de entrada.

Este comando é protegido por senha.

**CALCulate:AVERage:CLEAr**

Apaga a média estatística e o desvio padrão para a temperatura do fluido, sonda de referência, e leituras do sensor do DUT.

**CALCulate:AVERage:WINDow <numeric\_value>**

**CALCulate:AVERage:WINDow?**

Define a janela de tempo em segundos para a média móvel e desvio padrão.  
<numeric\_value> e 10, 60 ou 300.

**CALCulate1:AVERage[:AVERage]?**

(Apenas modelos -P) Mostra a média móvel das leituras da sonda de referência.  
A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**CALCulate1:AVERage:SDEVIation?**

(Apenas modelos -P) Mostra o desvio padrão móvel das leituras da sonda de referência.  
A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**CALCulate1:CONVersion:CATalog?**

(Apenas modelos -P) Mostra a lista dos tipos de PRT suportados para a sonda de referência.  
A resposta é CVD,ITS90, IEC, RES, NENHUM.

**CALCulate1:CONVersion:DATE <year>,<month>,<day>**

**CALCulate1:CONVersion:DATE?**

(Apenas modelos -P) Armazena a data dada como a de calibração da sonda de referência.  
Este comando é protegido por senha.

**CALCulate1:CONVersion:TYPE?**

(Apenas modelos -P) Define o tipo da sonda de referência.  
<type> é CVD, ITS-90, IEC, RES ou NENHUM.  
Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**CALCulate1:CONVersion:TYPE <type>**

**CALCulate1:CONVersion:PARAmeter:CATalog?**

(Apenas modelos -P) Mostra a lista de coeficientes de caracterização associados com o tipo de PRT selecionado.

**CALCulate1:CONVersion:PARAmeter:VALue <parameter>,<n>****CALCulate1:CONVersion:PARAmeter:VALue? <parameter>**

(Apenas modelos -P) Define o valor do coeficiente dado de caracterização da sonda de referência.

<parameter> é o nome do coeficiente de caracterização.

<n> é o valor do coeficiente de caracterização.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**CALCulate1:CONVersion:PROGram**

(Apenas modelos-P) Programa a memória da sonda de referência com o tipo atual de PRT, coeficientes de caracterização, número de série e data da calibração.

Este comando é protegido por senha.

**CALCulate1:CONVersion:SNUMber <string>****CALCulate1:CONVersion:SNUMber?**

(Apenas modelos -P) Define o número de série da sonda de referência.

<string> é um número de série alfanumérico ou sequência de identificação que contém até 10 caracteres limitados por aspas.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**CALCulate1:CONVersion:STATe?**

(Apenas modelos -P) Mostra o estado de conexão da memória da sonda de referência.

A resposta é 1 se o Produto e a memória da sonda de referência estiverem vinculados; caso contrário, é 0.

**CALCulate1:CONVersion:TEST? <numeric\_value>**

(Apenas modelos -P) Mostra a temperatura calculada a partir da resistência que utiliza o tipo de PRT de referência de corrente e coeficientes de caracterização.

<numeric\_value> é a resistência de PRT simulado em ohms.

A resposta é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**CALCulate1:DATA?**

(Apenas modelos -P) Mostra a temperatura da sonda de referência.

A resposta é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura, a menos que o tipo de PRT seja RES ou NENHUM.

**CALCulate2:AVERAge[:AVERAge]?**

(Apenas modelos -P) Mostra a média móvel das leituras da sonda do DUT.

A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**CALCulate2:AVERage:SDEVIation?**

(Apenas modelos -P) Mostra o desvio padrão móvel das leituras do sensor do DUT.

A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**CALCulate2:CONVersion:CATalog? [<function>]**

(Apenas modelos -P) Mostra a lista de tipo de RTD compatíveis ou tipos de termopar.

<function> é RTD ou TC. Se o parâmetro for omitido, a função de corrente será suposta.

Para RTD, a resposta será PT\_A385,PT\_A392,PT\_JIS,NI\_120,RES.

Para TC, a resposta será C,D,E,G,J,K,L,M,N,R,S,T,U,W,MV.

**CALCulate2:CONVersion:TYPE <type>**

**CALCulate2:CONVersion:TYPE?**

(Apenas modelos -P) Define o tipo do sensor do DUT.

<type> é o tipo específico do sensor do DUT. Os tipos permitidos dependem da função atual (consulte CALCulate2:CONVersion:CATalog? e SENSE2:FUNcTion).

Quando o tipo de sensor do DUT for alterado, a configuração dos fios do RTD (consulte INPut2:RTD:WIRes) e da energia de ciclo do transmissor (consulte INPut2:MAMP:LPOWer) voltará para os valores padrão.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**CALCulate2:DATA?**

(Apenas modelos -P) Mostra a leitura do sensor do DUT.

Se o sensor do DUT estiver configurado para produzir leituras de temperatura, a resposta será em °C ou °F e dependerá da configuração da unidade de temperatura.

**CALCulate2:SCALE:SPAN <numeric\_value>|DEF**

**CALCulate2:SCALE:SPAN?**

(Apenas modelos -P) Define o intervalo de escala de mA.

<n> é o intervalo entre a leitura em 20 mA e a leitura em 4 mA. O padrão é 16.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**CALCulate2:SCALE:OFFSET <numeric\_value>|DEF****CALCulate2:SCALE:OFFSET?**

(Apenas modelos -P) Define o desvio de escala de mA.

<n> é a leitura em 4 mA. O padrão é 4.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**CALCulate2:SCALE:UNIT <string>|DEF****CALCulate2:SCALE:UNIT?**

(Apenas modelos -P) Define a unidade de escala de medição.

<string> é uma sequência alfanumérica contendo até 4 caracteres limitados por aspas. Os caracteres permitidos são "A" a "Z", "a" a "z", "0" a "9", "/", "-", "%" e "@". O caractere "@" é apresentado como um símbolo de grau ° no visor. A configuração padrão é "mA".

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**DATA:RECORD:STATEj <boolean>****DATA:RECORD:STATEj?**

Ativa e desativa a gravação.

Um dispositivo de memória adequadamente formatada deve estar já conectado à porta do host USB.

<boolean> é 1(ON) ou 0 (OFF).

**DATA:RECORD:FILENAME <filename>****DATA:RECORD:FILENAME?**

Especifica o nome do arquivo para que os dados são gravados.

<filename> é o nome do arquivo, que pode conter até 14 caracteres. A extensão ".txt" é automaticamente anexada ao nome do arquivo quando ele é criado.

**DISPLAY:BRIGHTNESS <numeric\_value>****DISPLAY:BRIGHTNESS?**

Define o brilho do painel LCD frontal.

<numeric\_value> é brilho fracionado de 0 a 1. O brilho real é arredondado para 0,4 (baixo), 0,7 (médio) ou 1,0 (alto).

**DISPlay:DATE:FORMat <format>**

**DISPlay:DATE:FORMat?**

Define o formato para as datas no visor.

<format> é "AAAA-MM-DD", "AAAA/MM/DD", "DD/MM/AAAA", "DD.MM.AAAA" ou "MM-DD-AAAA".

**DISPlay:DECimal:FORMat <boolean>**

**DISPlay:DECimal:FORMat?**

Selecione o separador decimal para os números no visor.

<boolean> é 0 para ponto "." ou 1 para vírgula ",".

**DISPlay:LANGuage <language>**

**DISPlay:LANGuage?**

Selecione um idioma para o visor.

<language> pode ser "INGLÊS", "FRANCÊS", "ESPAÑHOL", "PORTUGUÊS", "ALEMÃO", "RUSSO", "CHINÊS", "JAPONÊS" ou "COREANO".

**DISPlay:SAVer <numeric\_value>**

**DISPlay:SAVer?**

Define o período para o protetor de tela.

<numeric\_value> é o tempo em minutos. 0 desativa o protetor de tela. Um valor diferente de zero é arredondado para 10, 30 ou 60.

**DISPlay:TEMPerature:DIGits <numeric\_value>**

**DISPlay:TEMPerature:DIGits?**

Define o número de casas decimais para os valores de temperatura no visor.

<numeric\_value> é o número de casas decimais, pode ser 2 ou 3.

**DISPlay:TIME:FORMat 12|24**

**DISPlay:TIME:FORMat?**

Define o formato para a hora no visor.

**FETCh?**

(Apenas modelos -P) Mostra a temperatura da sonda de referência e a leitura do sensor do DUT.

A resposta é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**INITiate**

(Apenas modelos -P) A medição é contínua e automática, de modo que nenhuma ativação é necessária.

**INITiate:CONTInuous 1****INITiate:CONTInuous?**

(Apenas modelos -P) A medição é sempre contínua.

**INPut2:MAMP:LPOWer <boolean>|DEFault****INPut2:MAMP:LPOWer?**

(Apenas modelos -P) Ativa e desativa a energia de ciclo do transmissor.

<boolean> é 0 (OFF, padrão) ou 1(ON).

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**INPut2:RTD:WIRes 2|3|4|DEFault****INPut2:RTD:WIRes?**

(Apenas modelos -P) Seleciona o número de fios do terminal para o circuito de RTD do DUT. O valor padrão é de 4 fios.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**MEASure?**

(Apenas modelos -P) Mostra a temperatura da sonda de referência e a leitura do sensor do DUT.

A resposta é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**OUTPut:DATA?**

Mostra a porcentagem da geração de calor da função de controle da temperatura.

A resposta é um número decimal de porcentagem. O valor é negativo à medida que o Produto esfria. O valor é 0 se o controle estiver desligado.

**OUTPut:STATe <boolean>|DEFault****OUTPut:STATe?**

Ativa e desativa o controle de temperatura.

<boolean> é 0 (OFF, padrão) ou 1(ON).

\*RST irá desativá-lo.

Exemplo:

OUTP:STATE 1

***PROG*ram:BEeP <boolean>|DEFault**

***PROG*ram:BEeP?**

Ativa e desativa a emissão do bipe do programa.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1(ON, padrão).

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

***PROG*ram:CATalog?**

Mostra uma lista de programas definidos.

A resposta é uma série de nomes de programas separados por vírgulas, cada um delimitado por aspas.

***PROG*ram:DELete:ALL**

Exclui todos os programas definidos.

Como pelo menos um programa deve ser definido, um programa padrão será criado para substituir aqueles que tiverem sido excluídos.

Este comando é protegido por senha.

***PROG*ram:EXPLicit:DEFine <name>[,<numeric\_value>[,...]]**

***PROG*ram:EXPLicit:DEFine?**

Cria um novo programa de temperatura.

<name> é o nome do novo programa delimitado por aspas. Pode conter até 14 caracteres. Os caracteres podem variar de "A" a "Z", "a" a "z", "0" a "9", "-", ".", "/" e "\_". O nome deve ser diferente de qualquer outro programa definido.

<numeric\_value> são valores de variáveis de programa. Se os parâmetros forem omitidos, os valores padrão serão supostos. As variáveis são definidas na ordem mostrada na Tabela 7.

Tabela 7. Variáveis de programa

Configuração	Nome	Descrição
Cycles (Ciclos)	CYCL	Número de ciclos. Intervalo de 1 a 99. Padrão é 1.
Ordem	ORD	Ordem do ponto de ajuste. Intervalo é 0 (linear, padrão) ou 1 (para/cima).
Tempo de espera	DWEL	Tempo de espera em minutos. Intervalo de 1 a 900. Padrão é 10.
Taxa de rampa	RRAT	Aquecimento ou resfriamento em °C por minuto ou °F por minuto.
Ativar rampa	RREN	Ativa ou desativa a taxa de rampa. Intervalo é 0 (desligado, padrão) ou 1 (ligado).
Pontos	POIN	Número de pontos de ajuste, 1 a 8. Padrão é 2.
Ponto de Referência 1	SPO1	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 2	SPO2	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 3	SPO3	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 4	SPO4	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 5	SPO5	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 6	SPO6	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 7	SPO7	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.
Ponto de Referência 8	SPO8	Temperatura do ponto de ajuste em °C ou °F. Padrão é 40 °C ou 104 °F.

Exemplo:

```
PROG:DEF "My_Program",2,0,5,1,0,3,0.0,50.0,100.0
```

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

A consulte exibe os valores dos parâmetros do programa selecionado em uma lista separada por vírgulas.

### **PROG:EXPLICIT:DELEte <name>**

Exclui o programa específico.

<name> é o nome de um novo programa existente delimitado por aspas.

Como pelo menos um programa deve ser definido, um novo programa padrão será criado se necessário.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**PROGrama:EXPLICIT:EXECUTE <name>**

Executa o programa específico.

<name> é o nome de um novo programa existente delimitado por aspas.

Nenhum programa pode estar sendo executado ou o comando falhará.

**PROGrama[:SElected]:DEFine <name>[,<numeric\_value>[,...]]**

**PROGrama[:SElected]:DEFine?**

Cria um novo programa de temperatura e seleciona-o para operações adicionais. Este comando tem a mesma função que PROGrama:EXPLICIT:DEFine.

**PROGrama[:SElected]:NAME <name>**

**PROGrama[:SElected]:NAME?**

Seleciona um programa para operações adicionais.

<name> é o nome de um novo programa existente delimitado por aspas.

**PROGrama[:SElected]:NUMBER <variable>,<numeric\_value>|DEFAULT**

**PROGrama[:SElected]:NUMBER? <variable>**

Define uma variável de programa no programa selecionado.

<variable> é o nome de uma variável (consulte a Tabela 5).

<numeric\_value> é o valor da variável.

**PROGrama[:SElected]:STATE <boolean>|RUN|PAUSE|CONTINUE|STOP**

**PROGrama[:SElected]:STATE?**

Altera o estado de execução do programa selecionado.

<boolean> é 0 (INTERROMPER) ou 1 (EXECUTAR). Quais parâmetros são permitidos depende do estado presente.

\*RST interrompe a execução do programa.

A consulta mostra o estado presente, INTERROMPIDO, EM EXECUÇÃO ou PAUSADO.

**PROGrama:MEMORY:CLEAR:ALL**

(Apenas modelos -P) Apaga a memória de todos os relatórios de teste.

Este comando é protegido por senha.

**PROGrama:REPORT:COUNT?**

(Apenas modelos -P) Mostra o número de relatórios de teste armazenados na memória.

**PROGrama:REPORT:ENABLE <boolean>|DEFAULT**

**PROGrama:REPORT:ENABLE?**

(Apenas modelos -P) Ativa e desativa o Relatório de programa.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1(ON, padrão).

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**PROGram:REPort:REFerence <boolean>|DEFault****PROGram:REPort:REFerence?**

(Apenas modelos -P) Seleciona a fonte de referência para os relatórios de programa.

<boolean> é 0 (sensor interno de controle) ou 1 (sonda de referência externa, padrão).

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**PROGram:REPort:TOLerance <numeric\_value>|DEFault****PROGram:REPort:TOLerance?**

(Apenas modelos -P) Define a tolerância de aprovação para os relatórios de programa.

<numeric\_value> é o número de tolerância. Intervalo é 0,001 a 50. Padrão é 1.

**READ?**

(Apenas modelos -P) Mostra a temperatura da sonda de referência e a leitura do sensor do DUT.

A resposta é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

**SENSe1:CALibration:PARAmeter<index> <numeric\_value>****SENSe1:CALibration:PARAmeter<index>?**

(Apenas modelos -P) Define um parâmetro de calibração para as entradas de PRT/RTD do Módulo de entrada.

<index> seleciona o parâmetro de calibração; 1: REF1C0; 2: REF1C100.

<numeric\_value> é o valor para o qual o parâmetro de calibração é definido.

Parâmetros de calibração devem ser apenas alterados por um técnico qualificado, como parte de um procedimento de calibração.

Este comando é protegido por senha.

**SENSe1:DATA?**

(Apenas modelos -P) Mostra a resistência da sonda de referência em ohms.

**SENSe2:CALibration:PARAmeter<index> <numeric\_value>****SENSe2:CALibration:PARAmeter<index>?**

(Apenas modelos -P) Define um parâmetro de calibração para as entradas do termopar e do transmissor do Módulo de entrada.

<index> especifica o parâmetro de calibração; 1: TCC0; 2: TCC100; 3: TCCRJ; 4: mAC4; 6: mAC22.

<numeric\_value> é o valor para o qual o parâmetro de calibração é definido.

Parâmetros de calibração devem ser apenas alterados por um técnico qualificado, como parte de um procedimento de calibração.

Este comando é protegido por senha.

**SENSe2:DATA?**

(Apenas modelos -P) Mostra a medição de entrada do DUT como a resistência em ohms, tensão em mV ou corrente em mA.

**SENSe2:FUNction <function>**

**SENSe2:FUNction?**

(Apenas modelos) Seleciona a função para as entradas do DUT do Módulo de entrada.

<function> é RTD, TC, MA ou NENHUM.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**SOURce:CUTout:CLEAR**

Apaga a condição de corte.

Para que o corte seja apagado, a temperatura do fluido deve ser inferior à configuração da temperatura de corte.

**SOURce:CUTout:EVENT?**

Mostra o evento de corte mais recente.

A resposta é uma soma de um ou mais códigos. Os códigos são interpretados como na Tabela 8:

Tabela 8. Códigos de corte

UPC	Definições
0	Nenhum corte ocorreu
1	A temperatura do fluido excedeu a temperatura de corte
2	Tanque vazio
16	A temperatura do aquecedor excedeu a temperatura de corte
32	Motor de agitação

**SOURce:CUTout:LEVel <numeric\_value>**

**SOURce:CUTout:LEVel?**

Define a temperatura de corte.

<numeric\_value> é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**SOURce:CUTout:STATe?**

Voltar a condição de corte.

A resposta é 1 se o corte estiver ativo, ou 0, caso contrário.

**SOURce:LCONstants:DERivative <numeric\_value>****SOURce:LCONstants:DERivative?**

Define a constante do ciclo derivativo para o controle de temperatura.

Os parâmetros de controle afetam a estabilidade de temperatura do Produto e devem apenas ser alterados pelo pessoal qualificado.

Este comando é protegido por senha.

**SOURce:LCONstants:INTEgral <numeric\_value>****SOURce:LCONstants:INTEgral?**

Define a constante do ciclo integral para o controle de temperatura.

Os parâmetros de controle afetam a estabilidade de temperatura do Produto e devem apenas ser alterados pelo pessoal qualificado.

Este comando é protegido por senha.

**SOURce:LCONstants:PBANd <numeric\_value>****SOURce:LCONstants:PBANd?**

Define a constante do ciclo da faixa proporcional para o controle da temperatura.

Os parâmetros de controle afetam a estabilidade de temperatura do Produto e devem apenas ser alterados pelo pessoal qualificado.

Este comando é protegido por senha.

**SOURce:RAMP:RATE <numeric\_value>****SOURce:RAMP:RATE?**

Define a Taxa da rampa.

<numeric\_value> é o valor da taxa da rampa em °C ou °F por minuto.

A função de rampa deve ser ativada para que a opção Taxa de rampa seja aplicada.

**SOURce:RAMP:ENABLE <boolean>****SOURce:RAMP:ENABLE?**

Define a opção Ativar rampa.

<boolean> é 1(ON) ou 0 (OFF).

Quando a opção Ativar rampa estiver em ON, a taxa de aquecimento ou resfriamento será reduzida de acordo com a configuração da Taxa de rampa. Quando a opção Ativar rampa estiver em OFF, o Produto será aquecido ou resfriado o mais rápido possível para um novo ponto de ajuste.

***SOURce:SENSe:CALibration:PARAmeter<index> <numeric\_value>***

***SOURce:SENSe:CALibration:PARAmeter<index>?***

Define o parâmetro de calibração para o sensor de controle.

<index> especifica o parâmetro de calibração; 1: TEMP1; 2: TEMP2; 3: TEMP3.

<numeric\_value> é o valor para o qual o parâmetro de calibração é definido.

Parâmetros de calibração devem ser apenas alterados por um técnico qualificado, como parte de um procedimento de calibração.

Este comando é protegido por senha.

***SOURce:SENSe:AVERAge[:AVERAge]?***

Mostra a média móvel da temperatura do fluido.

A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

***SOURce:SENSe:AVERAge:SDEVIation?***

Mostra o desvio padrão móvel da temperatura do fluido.

A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

***SOURce:SENSe:DATA?***

Mostra a temperatura do fluido.

A resposta é um valor de temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura.

***SOURce:SENSe:ROUte <boolean>|DEFault***

***SOURce:SENSe:ROUte?***

Seleciona a fonte do sensor de controle.

<boolean> é 0 (Sensor interno) ou 1 (sonda de referência).

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

***SOURce:SPOint <numeric\_value>******SOURce:SPOint? [MINimum|MAXimum]***

Define o ponto de ajuste da temperatura.

<numeric\_value> é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura. O intervalo depende do modelo.

Exemplo:

SOUR:SPO 50.02

O Controle de temperatura deve estar ativado para que o ponto de ajuste entre em vigor (consulte o comando OUTPut:STATE).

***SOURce:SPOint:DEFine<index> <numeric\_value>******SOURce:SPOint:DEFine<index>? [MINimum|MAXimum]***

Define um ponto de ajuste predefinido.

<index> é o número predefinido. Intervalo de 1 a 8.

<numeric\_value> é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura. O intervalo depende do modelo.

Exemplo:

SOUR:SPO:DEF8 100

***SOURce:SPOint:SElect <index>***

Define o ponto de ajuste da temperatura de acordo com a predefinição selecionada.

O Controle de temperatura deve estar ativado para que o ponto de ajuste entre em vigor (consulte o comando OUTPut:STATE).

***SOURce:STABility:BEEP <boolean>******SOURce:STABility:BEEP?***

Ativa o aviso sonoro de prontidão.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1 (ON).

***SOURce:STABility:CONDition?***

Mostra a condição de prontidão.

A resposta é 0 (assentamento ou desativado) ou 1 (estável, pronto).

***SOURce:STABility:LIMit <numeric\_value>|DEFault******SOURce:STABility:LIMit?***

Define a janela de estabilidade

<numeric\_value> é a temperatura em °C ou °F e depende da configuração da unidade de temperatura. O intervalo depende do modelo.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

***SOURce:STIR:CALibration <numeric\_value>***

***SOURce:STIR:CALibration?***

Define a porcentagem da potência de agitação de referência.

<numeric\_value> é a porcentagem da potência de agitação.

Parâmetros de calibração devem ser apenas alterados por um técnico qualificado, como parte de um procedimento de calibração.

Este comando é protegido por senha.

***SOURce:STIR:POWer?***

Mostra a porcentagem da potência de agitação.

***SOURce:STIR:SPEEd <numeric\_value>***

***SOURce:STIR:SPEEd?***

Define a velocidade de agitação.

<numeric\_value> é a velocidade de agitação em rotações por minuto (rpm).

Parâmetros de calibração devem ser apenas alterados por um técnico qualificado, como parte de um procedimento de calibração.

Este comando é protegido por senha.

***SOURce:STIR:TACHometer?***

Mostra a velocidade real da agitação.

A resposta é a velocidade de agitação em rotações por minuto (rpm). A velocidade de agitação é 0 se o controle estiver desligado.

***STATus:OPERation[:EVENT]?***

Mostra e apaga o registro de Evento de status de operação SCPI.

(Apenas modelos -P) A resposta será 16 (medição pronta) se a última leitura da sonda de referência não tiver sido consultada ainda (consulte o comando FETCh?).

***STATus:OPERation:CONDition?***

Mostra o registro de Condição de status de operação SCPI.

(Somente modelos -P) A resposta é 16 (Medição).

***STATus:OPERation:ENABle <numeric\_value>***

***STATus:OPERation:ENABle?***

Define o registro da Máscara do status de operação SCPI.

<numeric\_value> é um número decimal que varia de 0 a 255. Determina quais bits do Registro de evento de status de operação afetam a mensagem de resumo OSB do Registro de byte de status.

**STATus:PRESet**

Define o registro da Máscara do status de operação e 0 da Máscara do status questionável como 0.

**STATus:QUEStionable:CONDition?**

Mostra o registro de Condição de status questionável SCPI.

(Apenas modelos -P) A resposta será 16 se a última leitura da sonda de referência ou do sensor do DUT estiver fora do intervalo.

**STATus:QUEStionable[:EVENT]?**

Mostra e apaga o registro de Evento de status questionável SCPI.

(Apenas modelos -P) A resposta será 16 se uma leitura da sonda de referência ou do sensor do DUT estava fora do intervalo.

**STATus:QUEStionable:ENABLE <numeric\_value>****STATus:QUEStionable:ENABLE?**

Define o registro da Máscara do status questionável SCPI.

<numeric\_value> é um número decimal variando de 0 a 255. Determina quais bits do Registro de evento de status questionável afetam a mensagem de resumo QSB do Registro de byte de status.

**SYSTem:BEEP:IMMediate**

Faça que o Produto emita um bipe.

**SYSTem:BEEP:KEY <boolean>****SYSTem:BEEP:KEY?**

Ativa a emissão do bipe nas teclas.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1 (ON).

**SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD <numeric\_value>****SYSTem:COMMunicate:SERial:BAUD?**

Define a taxa de transferência da porta RS-232.

<numeric\_value> é 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 ou 38400.

**SYSTem:COMMunicate:SERial:FEED <boolean>****SYSTem:COMMunicate:SERial:FEED?**

Ativa o monitor da porta serial.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1 (ON). Quando esta função está ativa, a temperatura do fluido é transmitida automaticamente para a porta serial a uma taxa de uma leitura por segundo. A temperatura está em °C ou °F. O padrão é OFF.

**SYSTem:COMMunicate:SERial:LINEfeed <boolean>**

**SYSTem:COMMunicate:SERial:LINEfeed?**

Ativa o caractere de término LF.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1 (ON). Quando esta configuração está ativa, tanto CR como LF são transmitidos no final de todas as respostas. Se ela estiver na posição OFF, apenas CR será transmitido. O padrão é OFF (DESLIGADO).

**SYSTem:DATE <year>,<month>,<day>**

**SYSTem:DATE?**

Ajusta a data do relógio.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**SYSTem:ERRor[:NEXT]?**

Mostra e apaga o erro mais recente da fila de erros.

A resposta é um código de erro e uma mensagem separados por uma vírgula.

Exemplo:

-100,"Erro de comando"

Se a fila de erros estiver vazia, a mensagem será "Nenhum erro".

Exemplo:

0,"Nenhum erro"

**SYSTem:KLOCK <boolean>**

**SYSTem:KLOCK?**

Desativa as teclas do painel frontal.

<boolean> é 0 (OFF, desbloqueado) ou 1 (ON, bloqueado). Após a inicialização, a configuração será sempre 0.

**SYSTem:PASSword:CDISable**

Bloqueia os comandos protegidos.

Na inicialização, todos os comandos protegidos estão bloqueados.

**SYSTem:PASSword[:CENable] <password>**

Desbloqueia os comandos protegidos.

<password> é a senha do usuário. A senha padrão é 1234.

**SYSTem:PASSword:CENable:STATe**

Mostra o estado de proteção.

A resposta é 0 (bloqueado) ou 1 (desbloqueado).

**SYSTem:PASSword:NEW <password>**

Define a senha.

<password> é um número de quatro dígitos.

Este comando é protegido por senha.

**SYSTem:PASSword:PROTection <boolean>**

**SYSTem:PASSword:PROTection?**

Define o nível de proteção da senha.

<boolean> é 0 (OFF) ou 1 (ON). Quando esta configuração estiver ativa, os comandos condicionalmente protegidos serão protegidos. Quando ela estiver desativada, apenas os comandos de calibração e de senha serão protegidos.

Este comando é protegido por senha.

**SYSTem:TIME <hour>,<minute>,<second>**

**SYSTem:TIME?**

Ajusta a hora do relógio.

Este comando é condicionalmente protegido por senha.

**SYSTem:VERSion**

Mostra a versão de SCPI.

A resposta é "1999.0".

**UNIT:TEMPerature <unit>**

**UNIT:TEMPerature?**

Seleciona a unidade de temperatura.

<unit> é C ou CEL para graus Celsius ou F ou FAR para graus Fahrenheit. Fahrenheit talvez não esteja disponível em algumas regiões do mundo.

## Manutenção

Esta seção explica a manutenção necessária do operador de rotina para manter o Produto em perfeito estado.

### Limpeza do Produto

O tanque e outras peças metálicas são feitas de aço inoxidável para resistir à corrosão. Mantenha a parte externa do Produto seca para evitar que o fluido vazze internamente ou passe para outros equipamentos. Use toalhas de papel ou outros materiais absorventes para secar o fluido em todas as superfícies. A remoção completa dos resíduos do fluido talvez exija um solvente suave especial. Steris SPOR-KLENZ e Dow Corning OS-2 são eficazes para o silicone. Use solventes em uma área bem ventilada. Consulte o folheto de dados de segurança do material (SDS) do agente de limpeza para conhecer as precauções adicionais de segurança. Descarte adequadamente os materiais de limpeza. Consulte *Drenar fluido de banho*.

A tampa do motor de agitação pode ser temporariamente removida de modo que a área abaixo possa ser limpa. Utilize uma chave Torx T20 para remover a alça de transporte e uma T10 para a tampa do motor de agitação. Recoloque a tampa do motor de agitação antes de operar o Produto.

### Limpar derramamentos

Fluido derramado no chão é um risco à segurança. Para evitar acidentes, obedeça às seguintes precauções e instruções.

#### Atenção

- **Tenha cuidado ao preencher e operar o Produto, para evitar gotas e derramamento.**
- **Mantenha materiais de limpeza em mãos.**
- **Se ocorrer um derramamento, interrompa o tráfego na área até que ele seja limpo.**
- **Use toalhas de papel ou outros materiais absorventes para limpar o fluido derramado.**
- **Utilize um sistema de ventilação para aspirar o vapor emitido pelo fluido ou soluções de limpeza.**
- **Descarte adequadamente os materiais de limpeza.**

Fluidos e solventes talvez exijam precauções adicionais de segurança. Consulte o folheto de dados de segurança do material (SDS).

Os resíduos do fluido de banho podem ser removidos com um solvente suave, por exemplo, Steris SPOR-KLENZ ou Dow Corning OS-2 para silicone.

### Verificar o fluido de banho

O desempenho ideal da temperatura exige um fluido de banho em boas condições. Verifique frequentemente o fluido para garantir sua capacidade de ser agitado de maneira suave. Substitua o fluido antes que ele comece a polimerizar. A viscosidade do fluido deve ser de 50 centistokes ou menos, na temperatura mínima. A viscosidade de um fluido à base de silicone irá aumentar ao longo do tempo e ele pode ficar espesso rapidamente no final de sua vida útil.

Meça a viscosidade com um viscosímetro. Para manter a segurança e a precisão, a temperatura do fluido deve estar entre  $\leq 35$  °C.

Um método alternativo para determinar uma alteração na viscosidade é o indicador da Potência de agitação na tela Diagnósticos (consulte *Diagnósticos*). Uma viscosidade mais alta causa uma carga maior no motor de agitação. Uma alteração significativa da viscosidade pode ser vista como um aumento na Potência de agitação  $>1$  %. Verifique a Potência de agitação enquanto o fluido está a  $\leq 35$  °C.

Como o 7109A é capaz de funcionar em temperaturas menores do que as do ponto de orvalho do ambiente, ele é suscetível à condensação de água no fluido. Evite a operação estendida em temperaturas abaixo daquelas do ambiente, especialmente com o tanque aberto. Para remover a água condensada, defina o ponto de ajuste como 100 °C e mantenha essa temperatura por uma hora para permitir que a água evapore.

### Drenar o fluido de banho

Ocasionalmente, é necessário drenar o tanque para substituir o fluido de banho ou transportar o Produto. Um recipiente limpo, largo e com uma capacidade de pelo menos 2,5 litros de fluido é necessário.

#### Aviso

**Para evitar ferimentos, use equipamentos de proteção individual adequados.**

Para drenar o fluido de banho:

1. Defina o ponto de ajuste como 25 °C e aguarde até que o Produto aqueça ou esfrie, entre 5 °C e 60 °C.
2. Desligue o Produto e desconecte o cabo de alimentação da tomada da rede elétrica.
3. Remova o recipiente de transbordamento e despeje seu conteúdo no recipiente grande.
4. Remova todos os acessórios.
5. Remova a tampa de drenagem.
6. Leve o Produto para a borda da mesa de modo que o tubo de drenagem se estenda para fora dela.
7. Coloque o recipiente em uma plataforma embaixo do tubo de drenagem de modo que o fluido caia na boca do recipiente. Lembre-se de que a pressão irá fazer que o fluido saia.
8. Solte e remova o plugue de drenagem. À medida que o fluido de banho deixa o recipiente, observe o processo atentamente para garantir que ele permanece posicionado de maneira adequada, para recolher todo o fluido.
9. Após o fluido parar, levante a parte frontal do Produto para levar todo o fluido

restante para o tubo de drenagem.

10. Assim que o tanque estiver vazio, insira o plugue de drenagem e aperte-o firmemente.
11. Recoloque a tampa de drenagem.
12. Use uma toalha de papel ou outro material absorvente limpo para remover todo o fluido que permanece no tanque.
13. Limpe tudo que tiver espirrado.
14. Descarte o fluido de banho de maneira legal e sem degradar o meio ambiente. Confira as informações sobre o descarte do fluido de banho.

### **Transportar o banho de calibração**

Para preparar o Produto para o transporte:

1. Defina o ponto de ajuste como 25 °C e aguarde até que o Produto aqueça ou esfrie, entre 5 °C e 60 °C.
2. Desligue o Produto e desconecte o cabo de alimentação da tomada da rede elétrica.
3. Remova todos os acessórios.
4. Drene o fluido como explicado em Drenar o fluido de banho.
5. Coloque a tampa de transporte sobre o tanque e aperte-a firmemente.
6. Instale o plugue de transbordamento no tubo de transbordamento.
7. Limpe todo o fluido no Produto.
8. Utilize a alça de transporte e a embutida na lateral, para levantar o Produto.
9. Se você transportar o Produto de carro ou caminhão, embale-o cuidadosamente na sua caixa original.
10. Siga as instruções fornecidas em Configurações para preparar o Produto para operação na nova localização. Lembre-se de remover o plugue de transbordamento quando o kit de transbordamento for utilizado.

### **Calibrar o Produto**

Esta seção fornece instruções para calibrar e ajustar o Produto, de modo a garantir que ele atenda às especificações de desempenho. Durante a calibração:

- A temperatura do ambiente deve permanecer estável, entre 19 °C e 27 °C.
- Evite correntes de ar.
- Use o fluido de silicone recomendado.
- Verifique se o tanque está preenchido entre os níveis MIN e MAX.
- Use a tampa de acesso da sonda fornecida.

### Calibração do ponto de ajuste da temperatura

O Produto é calibrado para garantir que ele opere dentro das especificações da Fonte de temperatura. Se necessário, ajustes são feitos para voltar o Produto para a especificação ou otimizar o desempenho.

A Tabela 9 lista os equipamentos necessários para calibrar a precisão do ponto de ajuste de temperatura. A incerteza expandida combinada ( $k = 2$ ) do equipamento de calibração não deve ser superior a  $0,025\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Tabela 9. Equipamento para a calibração do ponto de ajuste da temperatura**

Equipamento	Especificações	Modelo sugerido
PRT de referência	$0,008\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$	Fluke Calibration 5628
Leitura do PRT	20 ppm	Fluke Calibration 1560/2560

A Tabela 10 lista os pontos de calibração para cada modelo. Pontos de calibração marcados com um asterisco também são pontos de alinhamento.

**Tabela 10. Pontos de calibração para a calibração do ponto de ajuste de temperatura**

Número do ponto	Temperatura do 7109A	Temperatura do 6109A	Parâmetro de calibração
1 *	$-25\text{ }^{\circ}\text{C}$	$35\text{ }^{\circ}\text{C}$	TEMP1
2	$0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$100\text{ }^{\circ}\text{C}$	(nenhum)
3 *	$50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$150\text{ }^{\circ}\text{C}$	TEMP2
4	$100\text{ }^{\circ}\text{C}$	$200\text{ }^{\circ}\text{C}$	(nenhum)
5 *	$140\text{ }^{\circ}\text{C}$	$250\text{ }^{\circ}\text{C}$	TEMP3

Para calibrar o ponto de ajuste da temperatura:

1. Coloque o PRT de referência no centro do tanque com a ponta 13 mm acima do fundo.
2. Defina a Janela de estabilidade como  $0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ , consulte a *Operação*.
3. Para cada ponto de calibração:
  - a. Defina o ponto de ajuste para o ponto de calibração.
  - b. Aguarde até que o indicador de controle apareça estável.
  - c. Espere pelo menos 30 minutos para que o assentamento seja concluído.
  - d. Meça a temperatura média do PRT de referência com pelo menos 20 amostras no decorrer de 15 minutos.
  - e. Calcule o erro do ponto de ajuste da temperatura como a diferença entre a temperatura média e o ponto de calibração.
  - f. Verifique se o erro não é superior à especificação da Precisão da fonte de temperatura.

O alinhamento é necessário se a magnitude de qualquer erro for superior a 50 % da especificação. Os ajustes são feitos nos parâmetros de calibração listados na Tabela 9. Estes são acessíveis no menu Calibração do banho após a senha ter sido inserida.

Para cada ponto de ajuste:

1. Obtenha o valor atual do parâmetro de calibração associado com o ponto de alinhamento.
2. Adicione o erro (com sinal), que foi obtido durante a calibração do ponto de ajuste no ponto de calibração, ao parâmetro de calibração.
3. Defina o parâmetro de calibração como um novo valor.

Como um exemplo, suponhamos que 7109A esteja definido como 50,00 °C, mas a sonda de referência mede 49,944 °C. Nesse exemplo, o parâmetro de calibração TEMP2 é -0,103. Se você alterar o parâmetro para -0,159, ele mudará a temperatura de modo que a sonda de referência meça próximo a 50,00 °C.

Depois de fazer os ajustes nos parâmetros de calibração, repita a calibração do ponto de ajuste para garantir que os erros em cada ponto de calibração não sejam superiores a 50 % da especificação.

### **Calibração da estabilidade da temperatura**

O Produto é testado para garantir que ele opere dentro das especificações da Estabilidade de temperatura. Teste a estabilidade da temperatura pelo menos nos dois pontos extremos de calibração listados na Tabela 12. A calibração da estabilidade da temperatura pode ser realizada de maneira simultânea com a calibração do ponto de ajuste da temperatura.

Siga essas etapas:

1. Insira o PRT de referência no centro do tanque com a ponta 13 mm acima do fundo.
2. Para cada ponto de calibração:
  - a. Defina o ponto de ajuste para o ponto de calibração.
  - b. Aguarde até que o indicador de controle apareça estável.
  - c. Espere pelo menos 30 minutos para que o assentamento seja concluído.
  - d. Meça o desvio padrão da temperatura do PRT de referência com pelo menos 20 amostras no decorrer de 15 minutos.
  - e. Multiplique o desvio padrão por 2 para obter a medição de estabilidade.
  - f. Verifique se o resultado não é superior à especificação da Estabilidade de temperatura.

### **Calibração da uniformidade da temperatura**

A calibração da uniformidade da temperatura mede a diferença de temperatura entre um local de teste e um de referência. Realize esse procedimento em cada local dentro do fluido, onde dispositivos serão colocados para medição. Também realize o procedimento a cada ponto de ajuste em que os dispositivos serão medidos.

A calibração da uniformidade da temperatura requer dois PRTs de referência do tipo e especificações estabelecidas na Tabela 12. O teste também exige uma tampa de acesso da sonda modificada com furos nos pontos de interesse.

Para calibrar a uniformidade da temperatura:

1. Insira o primeiro PRT de referência no tanque, no local de referência, posicionando sua ponta 15 mm acima do fundo do tanque.
2. Insira o segundo PRT de referência no tanque no local de teste.
3. Defina o ponto de ajuste para a temperatura necessária.
4. Aguarde até que o indicador de controle apareça estável.
5. Espere mais 15 minutos para que o assentamento seja concluído.
6. Meça a temperatura média de ambos os PRTs com pelo menos 20 amostras no decorrer de 5 minutos.
7. Calcule o erro de uniformidade da temperatura como a diferença entre as temperaturas médias dos dois PRTs.

### Calibração do módulo de entrada

Esta seção fornece instruções para calibrar e ajustar o Módulo de entrada no 7109A-P e 6109A-P. A tabela 11 lista o equipamento necessário.

**Tabela 11. Equipamento para a calibração do módulo de entrada**

Equipamento	Especificações	Modelo sugerido
Curto, 0 $\Omega$ e 4 fios	0,0005 $\Omega$	—
Resistor, 25 $\Omega$ e 4 fios	0,0005 $\Omega$	Fluke 742A-25
Resistor, 100 $\Omega$ e 4 fios	0,001 $\Omega$	Fluke 742A-100
Resistor, 200 $\Omega$ e 4 fios	0,002 $\Omega$	—
Resistor, 400 $\Omega$ e 4 fios	0,004 $\Omega$	—
Multifunction calibrator	mV: 2,0 $\mu$ V mA: 40 ppm + 0,4 $\mu$ A	Fluke Calibration 5730A
Termopar do tipo E	0,06 $^{\circ}$ C a 25 $^{\circ}$ C ou 35 $^{\circ}$ C	—
Banho de calibração	0,1 $^{\circ}$ C a 25 $^{\circ}$ C ou 35 $^{\circ}$ C	Fluke Calibration 7109A ou 6109A
PRT de referência	0,008 $^{\circ}$ C	Fluke Calibration 5628
Leitura do PRT	20 ppm	Fluke Calibration 1560/2560
Cabos de teste adequados, conectores e cabos adaptadores também são necessários.		

A Tabela 12 lista os pontos de calibração. Aqueles marcados com um asterisco também são pontos de alinhamento.

**Tabela 12. Pontos de calibração para a calibração do módulo de entrada**

Número	Terminais	Configuração	Quantidade	Parâmetro de calibração
1 *	Referência	Referência: Resistência	0 $\Omega$	REF1C0
2			25 $\Omega$	(nenhum)
3 *			100 $\Omega$	REF1C100
4			200 $\Omega$	(nenhum)
5			400 $\Omega$	(nenhum)
6	DUT, 4 fios	DUT: RTD, 4 fios, resistência	100 $\Omega$	(nenhum)
7	DUT, 3 fios	DUT: RTD, 3 fios, resistência	100 $\Omega$	(nenhum)
8	Termopar	DUT: Termopar, mV	-10 mV	(nenhum)
9 *			0 mV	TCC0
10			50 mV	(nenhum)
11 *			100 mV	TCC100
12 *		DUT: Termopar, E	25 °C ou 35 °C	TCCRJ
13	4 – 20 mA	DUT: mA, Energia do ciclo OFF, escala padrão	0 mA	(nenhum)
14 *			4 mA	mAC4
15			12 mA	(nenhum)
16			20 mA	(nenhum)
17 *			22 mA	mAC22

A fonte para o ponto de calibração do termopar de 25 °C/35 °C é o termopar E imerso no Produto ao lado do PRT de referência. Defina o banho como 25 °C (7109A) ou 35 °C (6109A). Obtenha a temperatura de referência do PRT de referência e da leitura.

Para calibrar o Módulo de entrada:

1. Defina a Janela de tempo das estatísticas como 60 s.
2. Para cada ponto de calibração:
  - a. No menu Configuração > Sonda, selecione o Tipo de PRT ou DUT, consulte a Tabela 12.
  - b. Conecte o padrão elétrico aos terminais, consulte a Tabela 12.
  - c. Defina a fonte para gerar a quantidade mostrada na Tabela 12.
  - d. Espere pelo menos 2 minutos até as leituras estabilizarem.
  - e. Obtenha a leitura média em Monitor > Estatísticas.
  - f. Calcule o erro como a diferença entre a leitura média e a quantidade da fonte.
  - g. Verifique se o erro não é superior à especificação.

O ajuste é necessário se a magnitude de qualquer erro for >50% da especificação. Os ajustes são feitos nos parâmetros de calibração listados na Tabela 12. Eles podem ser acessados no menu Calibração de entrada após você inserir a senha. Siga essas etapas:

Para cada ponto de ajuste:

1. Obtenha o valor atual do parâmetro de calibração associado com o ponto de alinhamento.
2. Subtraia o erro (com sinal), que foi obtido durante a calibração no ponto de ajuste, do parâmetro de calibração.
3. Defina o parâmetro de calibração como um novo valor.

Como um exemplo, se 100,000 mV for fornecido para o Módulo de entrada e a medição for 99,978 mV e o parâmetro de calibração TCC100 for -0,083. Altere o parâmetro para -0,061 para alterar as leituras de modo que o Produto apresente uma medição próxima a 100,000 mV.

Depois de fazer os ajustes nos parâmetros de calibração, repita a calibração do Módulo de entrada para verificar se os erros em cada ponto de calibração não são superiores a 50% da especificação.

## Identificação e Resolução de Problemas

Consulte a Tabela 13 para obter ajuda com problemas na operação do Produto. Se o problema não for resolvido, entre em contato com o Atendimento do Fluke Calibration. Consulte *Entre em contato com a Fluke Calibration*.

Tabela 13. Identificação e Resolução de Problemas

Problema	Ações
O Banho de calibração não liga	Aguarde 60 segundos até que a CPU e o visor comecem a ligar. O protetor de tela talvez esteja ativo. Pressione qualquer tecla para ativar o visor. Verifique o cabo de energia da rede elétrica. Verifique os fusíveis. Verifique o disjuntor da instalação.
O Banho de calibração não aquece ou resfria	Consulte Definir ponto de ajuste para ativar o controle. Verifique a configuração Taxa da rampa. Verifique se o tanque está preenchido com fluido. Verifique a configuração Temperatura de corte.
O visor indica "Corte"	Verifique a configuração Temperatura de corte. Não defina o ponto de ajuste superior à configuração de corte.
O Banho de calibração aquece ou resfria lentamente	Verifique a configuração Taxa da rampa. Verifique a tensão de alimentação CA.
O Banho de calibração aquece ou esfria a uma potência inferior a 100%	É normal que o Produto aqueça ou esfrie a uma potência inferior a 100% para evitar que o limite seja excedido. Verifique a configuração Taxa da rampa. Verifique a tensão de alimentação CA.
A temperatura do fluido não é precisa ou estável	Ative o controle. Verifique se a viscosidade do fluido está dentro do limite. Defina o Sensor de controle como Interno. Verifique se os parâmetros de controle estão em seus valores padrão.
O indicador de prontidão não fica verde.	Verifique se a configuração da Janela de estabilidade é, no mínimo, 0,025 °C. Verifique se a viscosidade do fluido está dentro do limite.
O motor de agitação não está girando	Ative o controle. Verifique se nada está obstruindo a hélice de agitação. Desligue a energia, aguarde 30 segundos e ligue-a novamente. Verifique se o motor de agitação gira levemente durante a autoverificação. Veja se há uma mensagem de falha da autoverificação.
A agitação faz que o fluido espirre	Verifique se o tanque está preenchido adequadamente. Reduza a velocidade de agitação.

Problema	Ações
O fluido espirra para fora do tanque	O fluido normalmente expande à medida que a temperatura aumenta. Use o kit de transbordamento para capturar o excesso de fluido. Remova o plugue de transbordamento. Não encha o tanque além da capacidade.
O fluido está liberando fumos e odor	O fluido normalmente produz fumos em altas temperaturas. Utilize um duto de ventilação para capturar os vapores. Instale a tampa de acesso da sonda.
Leitura da sonda de referência está incorreta	Verifique se o PRT de referência está adequadamente conectado. Verifique se o PRT de referência está adequadamente configurado. Verifique se os coeficientes estão corretos.
A leitura do RTD está incorreta	Verifique se o RTD está adequadamente conectado. Verifique se o DUT está configurado com o tipo correto de RTD. Teste outro sensor.
A leitura do termopar está incorreta	Verifique se o termopar está cabeado corretamente no plugue do termopar em miniatura. Verifique se o termopar está conectado na entrada do termopar do Módulo de entrada. Verifique se o DUT está configurado com o tipo correto de termopar.
A leitura do transmissor está incorreta	Verifique se os fios do transmissor estão conectados aos terminais corretos do Módulo de entrada de 4-20 mA. Verifique se o DUT está configurado para mA. Verifique a configuração de Energia do ciclo. Pressione a tecla da função Padrão para restaurar as configurações corretas de Intervalo, Desvio e Unidade. Verifique o fusível de corrente do Módulo de entrada.
A mensagem de falha da autoverificação é exibida	A autoverificação de inicialização pode causar uma falha na verificação de corte se o Banho de calibração passar por uma pequena queda de energia enquanto aquece. Desligue o Banho de calibração e aguarde cinco minutos antes de ligá-lo novamente. Verifique se nada está obstruindo a hélice de agitação. Verifique se o tanque está preenchido com fluido.
A interface remota USB não responde	Instale o driver do dispositivo USB do CD no computador. Selecione a porta COM virtual correta no software. Encerre cada linha de dados com CR ou LF.
A interface RS-232 não responde	Verifique se o cabo é de modem nulo. Selecione a mesma taxa de transferência no Banho de calibração e no computador. Encerre cada linha de dados com CR ou LF.

## Seleção de fluido

Outros fluidos de banho podem ser utilizados no Produto além dos recomendados de silicone. Fluidos diferentes podem ter propriedades que se adaptam melhor a uma determinada aplicação. Esta seção fornece informações sobre as características do fluido de banho para ajudar na sua seleção e na operação do Produto.

### Faixa de temperatura

A faixa de temperatura é geralmente a consideração mais importante ao selecionar um fluido de banho. O silicone líquido recomendado está entre os poucos fluidos de banho que podem ser utilizados em toda faixa de temperatura do Produto.

A temperatura mais baixa utilizável é geralmente o ponto abaixo daquele em que a viscosidade é muito alta ou em que a substância congela. A temperatura mais alta pode ser o ponto onde o fluido começa a oxidar, deteriorar, polimerizar, evaporar, emitir fumos ou queimar.

### Segurança

Os fluidos quentes têm potencial para provocar ferimentos, incêndio ou danos. Leia e siga as orientações de segurança próximas a parte frontal deste manual.



#### Aviso

**Para evitar ferimentos:**

- **Não aqueça o fluido de banho acima do seu ponto de fulgor, a não ser que seja necessário, aprovado e manuseado com segurança. O fluido de banho ou seu vapor pode ser inflamável.**
- **Leia o folheto de dados de segurança (SDS) do fluido e tome as precauções necessárias. Alguns fluidos são corrosivos, tóxicos ou irritam a pele, olhos, nariz e órgãos respiratórios.**
- **Utilize um sistema de ventilação para remover o vapor.**
- **Não utilize fluidos que sejam corrosivos ao aço inoxidável.**

Se o líquido tiver uma faixa de temperatura inferior à completa do Produto, defina uma Temperatura de corte mais baixa, de modo que o fluido não superaqueça.

Fluidos de silicone estão entre os mais seguros para utilização em aplicações de calibração porque têm baixa flamabilidade, baixa reatividade e toxicidade.

**Viscosidade**

O Produto tem um melhor desempenho quando sua viscosidade é de 50 centistokes ou abaixo disso. Quanto menor a viscosidade, mais fácil será agitar o fluido e melhor será a uniformidade e estabilidade de temperatura.

O silicone geralmente fica mais viscoso com o passar do tempo. Pode haver degradação e espessamento do fluido muito mais rapidamente se ele for operado próximo do limite superior de sua faixa de temperatura. Verifique regularmente o fluido para garantir que possa ser facilmente agitado e esteja abaixo do limite de viscosidade.

Os com baixíssima viscosidade talvez espirrem ao serem agitados intensamente. Talvez seja necessário reduzir a velocidade de agitação.

**Capacidade de aquecimento**

A capacidade total de aquecimento afeta a taxa na qual o Produto aquece ou esfria. Os fluidos de silicone oferecem uma capacidade de aquecimento relativamente baixa e permitem que o Produto mude de temperatura até duas vezes mais rápido do que os fluidos como a água.

**Expansão térmica**

Os fluidos expandem quando aquecidos. Isso faz que o nível de fluido no Produto suba ou caia à medida que a temperatura muda. O silicone expande mais do que alguns outros fluidos. É melhor utilizar um kit opcional de transbordamento para evitar que o fluido de banho derrame para fora do tanque. Verifique frequentemente o fluido de banho e adicione mais se o nível estiver abaixo da marca MIN no protetor de agitação.

Se o kit de transbordamento não for utilizado, preste atenção à altura do fluido e remova o excesso para evitar que ele derrame por cima das laterais do tanque. Quando você adicionar fluido a uma temperatura baixa, preencha apenas até a marca MIN no protetor de agitação.

**Vida útil**

O silicone e outros fluidos de banho deterioram rapidamente quando utilizados na extremidade superior de suas faixas de temperatura, acima do ponto de oxidação. O fluido de banho com uma faixa de temperatura mais alta pode reduzir a frequência com que a substituição deve ser feita.

### Descarte

Se qual for o fluido utilizado, elabore um plano adequado de descarte para garantir que ele seja descartado de maneira legal e sem agredir o meio ambiente.

### Fluidos de silicone

Um fluido de silicone é geralmente a melhor opção para o Produto. Os produtos de silicone estão disponíveis com uma variedade de faixas de temperatura e viscosidades. Como uma regra geral, escolha o fluido com a faixa mais alta de temperatura sem exceder a viscosidade de 50 centistokes na temperatura mais baixa em que será utilizado.

A figura 15 mostra as faixas de temperatura de vários tipos de fluido de silicone fornecidos pela Fluke Calibration. Os números de modelo da Fluke identificam os fluidos. Viscosidade nominal a 25 °C é mostrada abaixo do número do modelo. A temperatura mínima é o ponto em que a viscosidade está abaixo de 50 centistokes quando o fluido é novo. A temperatura máxima está um pouco abaixo do ponto de fulgor. A linha vermelha indica o ponto de oxidação, acima do qual a vida útil do fluido é reduzida. No topo da faixa, o fluido pode emitir fumaças pesadas. Os fluidos recomendados são o 5012 para o 7109A e o 5014 para o 6109A.

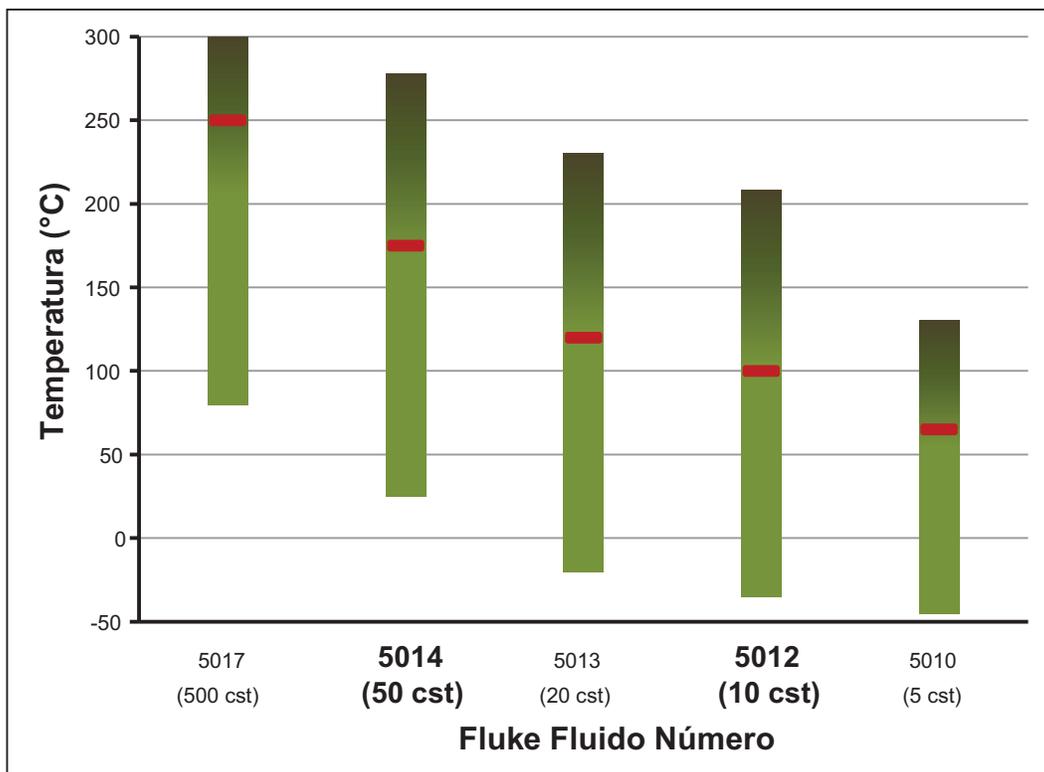


Figura 15. Faixas de temperatura do fluido de silicone

icu13.eps

## **Peças e acessórios que podem ser substituídos pelo cliente**

Os acessórios podem ser comprados separadamente. Eles são entregues em uma caixa separada. Os acessórios opcionais estão mostrados na Tabela 14.

**Tabela 14. Peças e acessórios que podem ser substituídos pelo cliente**

<b>Descrição</b>	<b>Modelo</b>	<b>Nº de peça da Fluke</b>
Fluido à base de silicone, 10 centistokes (para o 7109A)	5012-3,8L	2430079
Fluido à base de silicone, 50 centistokes (para o 6109A)	5014-3,8L	2430135
Kit de transbordamento de fluido	7109-2080	4810215
Kit de pinça para sonda única	7109-2051	4810226
Fixação regulável da sonda	7109-2027	4810232
Tampa de acesso à sonda	7109-2013-2	4810259
Maleta	7109-CASE	4810267
Cabo RS-232		2200962
Tampa de transporte	7109-2013-1	4810244
Cabo USB		3724037
Conector DIN (modelos -P)		3707630
Kit de cabos de teste (modelos -P)		2530650
Fusível do módulo de entrada (5x20, 50 mA, 250 V)		3719614
Folheto de informações de segurança		4684061
CD		4684077
Cabo de energia	Consulte a Figura 6	

