

**FLUKE®**



# Calibração de Temperatura

**APLICAÇÕES E SOLUÇÕES**



# INTRODUÇÃO

Dispositivos de medição da temperatura em ambientes de produção de processos oferecem medições para sistemas de controle das unidades fabris de processos. O desempenho destes instrumentos de medição de temperatura é importante para a otimização da operação da unidade fabril de produção de processos ou para o funcionamento adequado dos sistemas de segurança da unidade fabril.

Instrumentos de temperatura de processos são instaladas muitas vezes em ambientes hostis, fazendo com que o seu desempenho e o desempenho dos seus sensores se alterem com o tempo. Mantendo estes dispositivos de medição de temperatura dentro dos limites esperados requer verificação periódica, manutenção e ajustes.

Este folheto apresenta uma série de métodos e ferramentas diferenciadas para calibrar e testar os instrumentos mais comuns de temperatura.

## GUIA DE SELEÇÃO DE APLICAÇÃO

									
Número de modelo	75X	72X	712B/ 714B	1551A/ 1552A	1523/ 1524	914X	7526A	418X	1586A
<b>Aplicação</b>									
Calibração e Teste de Sensores RTD	*•	*•	*712B	*	*	Ideal	*•		*•
Calibrar e testar sensores termopares	*•		*714B	*	*	Ideal	*		*•
Simular RTDs		•	712B				•		
Simular termopares		•	714B				•		
Gerar temperaturas de precisão						•			
Documentar calibrações do transmissor de temperatura	Ideal								
Calibração de transmissor de temperatura com sensor	*•					•			
Calibração de transmissores inteligentes de temperatura HART	Ideal								
Interruptor de temperatura/teste e calibração do controlador	Ideal	726				•	•		
Interruptor de temperatura/contatos ativos de teste de controlador	Ideal								
Calibração e teste de termômetro de infravermelhos								Ideal	
Verificação de medidores de temperatura de processos				•	•	•			•
Registro de medições de temperatura	•			1552A	Ideal				•
Medição de temperatura de precisão				•	Ideal				
Teste de lote automatizado de sensores de temperatura**						Ideal			Ideal

\* Requer um bloco seco, como 914X ou 910X

\*\* Requer tanto um bloco seco como um 1586A

# ÍNDICE

## APLICAÇÕES

Automatização do Transmissor e Calibração do Sensor.....	4
Automatização da Calibração de Temperatura na Bancada .....	6
Calibração de Transmissor Inteligente de Temperatura HART .....	8
Calibração e Teste de Sensores RTD .....	10
Calibração e Teste de Sensores Termopares .....	12
Simulação de Termopares e RTDs para Calibração e Teste.....	14
Uso de um Termômetro de Precisão para Verificação de Temperatura de Processo de Ponto Único .....	16
Interruptor de Temperatura e Teste de Controlador no Campo.....	18
Interruptor de Temperatura e Teste de Controlador na Bancada .....	20
Calibração com um Microbanho .....	22
Calibração e Teste de Termômetro de Infravermelhos.....	24
Calibração de Loop com um Transmissor de Temperatura na Bancada.....	26

## PRODUTOS

Guia de Seleção de Ferramentas de Temperatura .....	28
Calibrador de processos de documentação 754.....	29
Calibradores Multifunção 724, 725 e 726 .....	29-30
Simulação de Temperatura/Calibradores de Medição 712B e 714B, 712 e 714 .....	30
Termômetros Stik 1551A/1552A.....	31
Termômetros de Precisão 1523 e 1524 .....	31
Calibrador Multifunção 7526A .....	31
Microbanhos 6102, 7102, 7103.....	32
Calibradores de Precisão de Infravermelhos 4180 e 4181 .....	32
Scanner de Temperatura Super DAQ 1586A.....	32
Família Dry-Block 9100 .....	33
Calibrador de Termômetro Industrial Dual-Block 9009 .....	33
Fornalha de Termopar 9150 .....	33
Família Dry-Block 917X.....	33
Família Dry-Block 914X.....	34
Bloco de Metrologia de Campo UltraFrio 9190A.....	34
Produtos Intrinsecamente Seguros -725Ex, 1551A/1552A.....	35
Acessórios de Temperatura .....	36
Software de Calibração de Temperatura.....	39



# Automatização do Transmissor e Calibração do Sensor



Calibrações de transmissores de temperatura são frequentemente realizadas sem levar em conta o desempenho do sensor de temperatura.

Para muitos processos esta tem sido uma prática aceitável, embora o sensor normalmente contribua com mais erros do que o transmissor.

Esta prática pode ser problemática para importantes medições de processos ou para aquelas que precisam de um maior grau de confiança ou precisão.

Testar o transmissor e o respectivo sensor de processo em conjunto fornece um teste mais completo. Se for realizado com o equipamento de teste adequado, as contribuições de erro do sensor podem ser minimizadas através da correspondência entre o dispositivo e os componentes eletrônicos do transmissor.

## Ferramentas de teste sugeridas



Calibrador de processos de documentação 754  
Veja a pág. 29



Bloco de metrologia de campo 9144  
Veja a pág. 34



Bloco seco portátil 9100S  
Veja a pág. 33

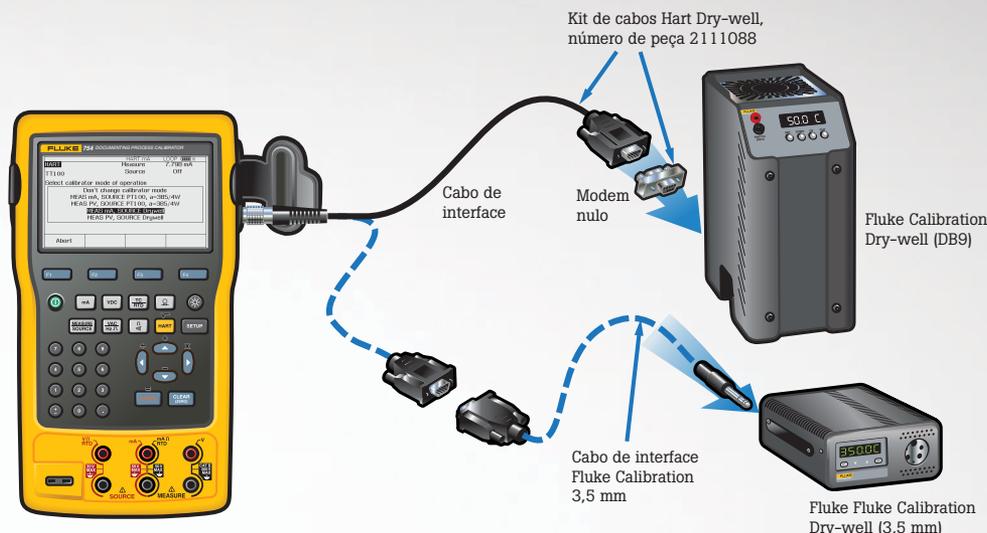


Cabo de comunicação de Bloco Seco HART  
Veja a pág. 38



Calibrador de Termômetro de Microbanho 6102  
Veja a pág. 32

## DICAS TÉCNICAS



### Para realizar o teste:

Para usar um calibrador de bloco seco com um Fluke 754 para testar automaticamente um transmissor com o sensor:

- ETAPA 1** Remova o sensor de medição do processo e o instale no calibrador de temperatura do bloco seco.
- ETAPA 2** Ligue as tomadas de medição de mA de 754 ao transmissor e conecte o cabo de comunicação do bloco seco entre o 754 e o bloco seco.
- ETAPA 3** Pressione HART para consultar o transmissor sobre sua configuração.
- ETAPA 4** Ative a Potência de Loop no 754, conforme necessário.
- ETAPA 5** Pressione HART novamente e configure o calibrador para o teste; selecione "Medir mA, Fonte Bloco Seco."
- ETAPA 6** Selecione "As-found" para configurar a documentação do teste. Certifique-se de definir um atraso com tempo suficiente para permitir que o bloco seco altere temperaturas e estabilize.

- ETAPA 7** Grave o teste "As-found" usando o Auto Teste, com o tempo definido para que o bloco seco esteja dentro do tempo de atraso do teste, ou manualmente, respeitando as temperaturas de teste estáveis.
- ETAPA 8** Após o teste "As-found", selecione "Ajustar" e selecione "Sim" quando solicitado a usar um bloco seco para ajustar a entrada do transmissor. A temperatura e reajuste aplicados irão ajustar o bloco de entrada do transmissor para mostrar a medição correta, ajustando o transmissor e a saída do sensor ao mesmo tempo.
- ETAPA 9** Depois de ajustar a entrada com o sensor, ajuste a saída de mA do transmissor usando o "Equilíbrio de Saída."
- ETAPA 10** Depois de completar o ajuste, registre o pós-ajuste do transmissor "As-left" e os erros da entrada. Erros de saída e do sensor do transmissor devem ser normalizados, resultando em um melhor desempenho de medição de temperatura.

- Detectores de Temperatura de Resistência (RTDs) são quase sempre mais precisos do que os termopares (TCs). Enquanto a temperatura medida estiver dentro da faixa dos RTDs, eles são a melhor escolha quando a precisão for de grande importância.
- Os termopares têm uma gama de temperatura mais ampla e são mais duráveis do que os RTDs.
- Os termopares são uma boa escolha para aplicações com serviço instável experiência que experimentam vibrações destrutivas e repetido ciclo de temperatura.
- Acima da temperatura ambiente, calibradores de bloco seco estabilizam mais rapidamente com temperaturas mais altas do que com temperaturas mais baixas.
- Se o tempo de estabilização do bloco seco for difícil de estimar, considere selecionar "Teste Manual" no 754 e aguarde para que a temperatura se estabilize antes de registrar a medição.
- Transmissores inteligentes HART com entradas de sonda de RTD podem permitir a entrada de constantes de certificação da ponta de prova. Ao introduzir estas constantes, o sensor obtém a correspondência e os erros do sistema de medição são minimizados.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



Seminário na web sobre dispositivos de testes, resolução de problemas e calibração de temperatura de processos



Seleção de Calibrador de Temperatura de Bloco Seco

Nota de aplicação sobre calibração de temperatura

Eliminar os erros de sensores em calibrações de loop

# Automatização da calibração de temperatura na Bancada



Há muitas vantagens em automatizar a calibração de temperatura. Por exemplo, os técnicos precisam da automação porque eles estão sob enorme pressão para fazer mais com recursos limitados, e a automação pode ajudar a reduzir o número de tarefas repetitivas que consomem tempo e são necessárias para concluir a calibração.

Os gerentes precisam da automação para melhorar a produtividade da força de trabalho, para reduzir as habilidades necessárias para executar as tarefas de calibração, e para garantir a conformidade com procedimentos documentados.

A calibração automática pode ser realizada na unidade fabril ou na loja sem o software quando um instrumento como o Calibrador de Processos de Documentação Fluke 754 ou o Scanner de Temperatura de Precisão Fluke 1586A é ligado a uma fonte de temperatura como o bloco seco ou o Micro banho Fluke. Um grau de automação também pode ser alcançado somente com Blocos de Metrologia de Campo, pois eles podem gravar dados durante a execução de programas personalizados em um conjunto de temperaturas pré-determinadas.

Em um ambiente de laboratório ou loja, um software de calibração pode ser utilizado para calibrações mais complicadas que requerem múltiplas fontes de temperatura ou a geração de coeficientes de calibração.

## Ferramentas de teste sugeridas



Scanner de Temperatura de Precisão Super-DAQ 1586A/1DS

Veja a pág. 32



Scanner de Temperatura de Precisão Super-DAQ 1586A/1HC com fonte de temperatura

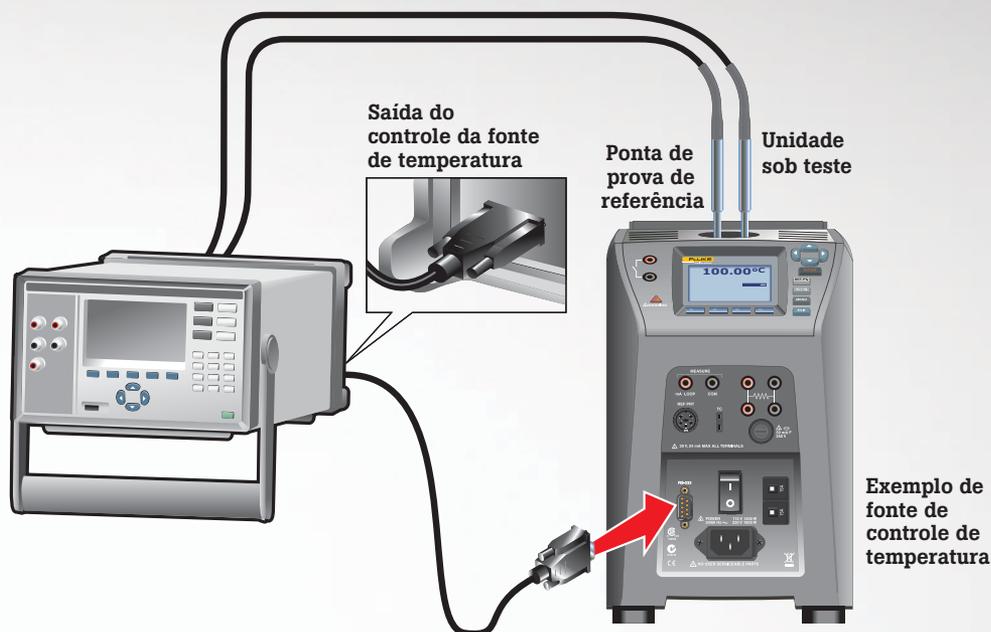
Veja a pág. 32



Calibrador de Processos de Documentação 754 com fonte de temperatura

Veja a pág. 29

## DICAS TÉCNICAS



- Somente uma fonte de temperatura pode ser conectada por vez.
- O 1586A permite que você defina a banda de estabilidade necessária para aceitar a medição de temperatura.
- O 1586A vem com o software Fluke DAQ 6.0, que permite manusear e visualizar seus dados.
- Exporte facilmente dados para um dispositivo USB em formato.csv para análise em um computador em um programa de planilha.

## Para realizar o teste:

**ETAPA 1** Conecte o calibrador na fonte de temperatura com o cabo de dados apropriado.

**ETAPA 2** Insira o padrão de temperatura e as sondas a serem testadas na fonte de temperatura de precisão (isto é, um bloco seco).

**ETAPA 3** Conecte as sondas a serem testadas e o padrão de temperatura no calibrador e ative os canais aos quais elas estão ligadas.

**ETAPA 4** Selecione os pontos de teste e a ordem em que serão executados.

**ETAPA 5** Inicie o programa.

**ETAPA 6** Passe para outra tarefa ou tarefa não relacionada.

**ETAPA 7** Voltar para coletar e analisar os dados.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



*Vídeo sobre Automatização da Calibração do Sensor de Temperatura 1586A*



*Calibração do Sensor de Temperatura Automatizado com o Eliminar os Erros de Sensores em Calibrações de Loop Super-DAQ 1586A*

# Calibração de Transmissor Inteligente de Temperatura HART



Transmissores inteligentes de temperatura, com sua flexibilidade e precisão melhoradas, tornaram-se as melhores ferramentas de trabalho na calibração de temperatura para os profissionais de instrumentação.

A calibração de um transmissor inteligente de temperatura HART requer um simulador ou fonte de temperatura precisos, medição de mA e uma ferramenta de comunicação HART para calibração. Você pode usar ferramentas separadas ou um calibrador que integre os três para executar esta tarefa.

**Antes de ir para o campo:** Reúna as ferramentas de teste de calibração e de comunicação necessárias. Se for testar um transmissor RTD, não se esqueça de trazer mais cabos de teste para conexões. Testar um RTD de 3 fios requer 5 (cinco) cabos de teste, três para simular o sensor RTD e dois para medir o sinal de mA. Se estiver usando um comunicador separado, você precisará do conjunto de cabos de teste também.

Para calibrações termopares (TC), certifique-se de ter o tipo de fio de teste de TC correto com um miniconector que termina com o tipo de conector de TC correto, (isto é, fios e conector tipo K para simular um termopar tipo K).

**Para obter a precisão necessária:** Como regra geral, sua ferramenta de medição de mA e calibrador de fonte de temperatura devem ser, pelo menos, quatro vezes mais precisos do que o dispositivo que está sendo testado. Para determinar isso, as planilhas de dados tanto do transmissor como do calibrador sendo testados precisam ser levadas em consideração. Certifique-se de considerar a temperatura e a estabilidade (tempo) além da precisão que os dispositivos especificaram. Para obter mais informações sobre como determinar e interpretar precisão, consulte a nota de aplicação "Interpretação de Especificações" referenciada no final deste artigo.

## Ferramentas de teste sugeridas



Calibrador de Temperatura RTD 712B  
Veja a pág. 30



Calibrador de Temperatura de Termopar 714B  
Veja a pág. 30



Calibrador de Processos de Precisão 7526A  
Veja a pág. 31

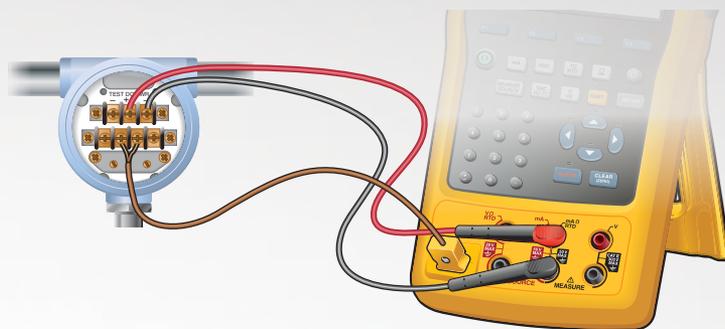


Calibrador de Processos Multifunções de Precisão 726  
Veja a pág. 30

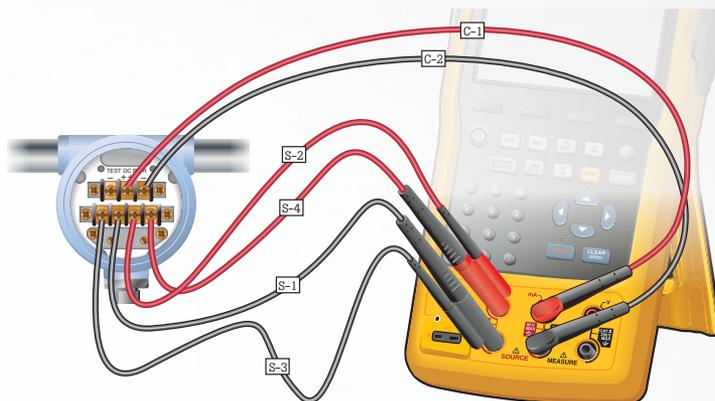


Calibrador de Processos de Documentação 754  
Veja a pág. 29

## DICAS TÉCNICAS



Conexão da calibração do transmissor TC



Conexão da calibração do transmissor RTD

## Para realizar o teste:

### Para usar um calibrador com comunicação HART integrada para realizar uma calibração em um transmissor inteligente de temperatura HART:

#### ETAPA 1

Desligar o sensor de medição do processo.

#### ETAPA 2

Conecte o mini conector dos fios de teste na conexão de fonte TC do calibrador, se for um transmissor TC; se for um RTD, faça conexões com as três conexões de entrada RTD (assumindo ser um RTD de 3 fios).

#### ETAPA 3

Conecte a ferramenta de medição na saída de mA dos dispositivos testados.

#### ETAPA 4

Verifique a extensão e o alcance dos dispositivos. Isto pode ser feito através da realização de uma consulta HART do dispositivo pelo calibrador.

#### ETAPA 5

Use a configuração do dispositivo HART para configurar o calibrador para o teste (isto é feito automaticamente se estiver usando o Fluke 754).

#### ETAPA 6

Digite a tolerância de teste e selecione a estratégia de teste (número de pontos para testar).

#### ETAPA 7

Use o calibrador para aplicar as temperaturas de entrada, medir os valores de mA e, se um calibrador de documentação estiver sendo usado, calcular e gravar erros de medição para o teste "As-found" pré-ajustado.

#### ETAPA 8

Se o teste for aprovado dentro dos limites, ele terá terminado. Caso contrário, ajuste o transmissor (equilíbrio de entrada HART e equilíbrio de saída de mA).

#### ETAPA 9

Após o ajuste, repita o teste "As-left" e verifique se os valores de mA medidos estão dentro dos limites esperados.

- Ao simular um sinal de termopar a partir de um simulador, sempre use o cabo de termopar correto para o teste, o mesmo tipo de fio de TC ou um tipo de fio de extensão compatível.

- Ao simular a temperatura com um calibrador com compensação da junção de referência ativa, lembre-se que o calibrador compensa de forma ativa as mudanças de temperatura. As alterações na temperatura ambiente devem ser compensadas automaticamente.

- Transmissores inteligentes com vários sensores de entrada tendem a implementar corrente de excitação pulsada ao medir a resistência RTD. Neste caso, selecione um calibrador ativo com um tempo de resposta rápida como o 754 que responde em 1 mês.
- Se for necessário verificar o sensor e os componentes eletrônicos do transmissor, consulte os detalhes da aplicação na página 5.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



*Seminário na web sobre dispositivos de testes, resolução de problemas e calibração de temperatura de processos*



*Nota de aplicação da calibração de temperatura*

*Calibração do Transmissor Hart*

*Explicação sobre as especificações dos calibradores de processos*

*Calibração de multifunção usando o Calibrador de Processos de Precisão 7526A*

# Calibração e Teste de Sensores RTD



Normalmente os RTDs são verificados durante a calibração do dispositivo conectado, como um medidor de painel ou um transmissor de temperatura. No entanto, se houver suspeita de um problema com um sensor de temperatura, calibrações de sensor podem ser realizadas separadamente da calibração de componentes eletrônicos do processo.

Verificações de campo de sensores de temperatura podem ser facilmente realizadas com um dry-block ou Micro banho. Para obter os melhores resultados, uma calibração completa de um sensor de temperatura é realizada na bancada.

## Ferramentas de teste sugeridas



Blocos de Metrologia de Campo 9144 e Padrão de Temperatura de Referência Secundária 5615

Veja a pág. 34



Bloco Seco Portátil 9102S

Veja a pág. 33



Bloco Seco Portátil 9100S

Veja a pág. 33



Calibrador de Termômetro Industrial Dual-Block 9009

Veja a pág. 33



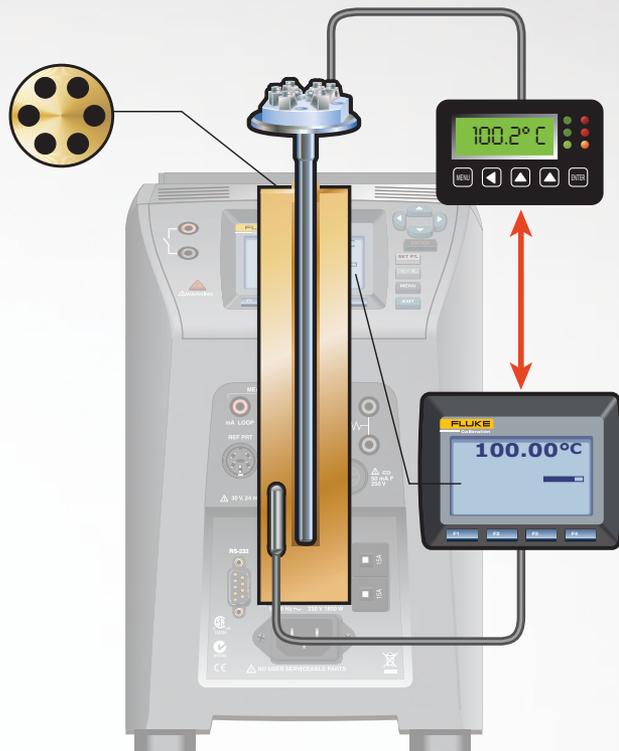
Calibrador de Processos Multifunções de Precisão 726

Veja a pág. 30



Calibrador de Termômetro de Microbanho 6102 e Termômetro de Referência 1523-P1

Veja a pág. 32



## DICAS TÉCNICAS

- Blocos secos têm inserções que são intercambiáveis e possuem uma variedade de padrões de orifícios para acomodar vários tamanhos de ponta de prova.
- Para atingir os níveis de desempenho publicados, o tamanho do furo da inserção não deve ter mais do que alguns centésimos de polegada a mais que a ponta de prova a ser calibrada.
- Evite colocar fluidos no bloco seco. Se forem necessários fluidos, use um Micro banho.
- Se for necessário subir em uma escada, os blocos secos são mais seguros do que os banhos, e os blocos secos portáteis podem ser mais convenientes.

## Para realizar o teste:

### ETAPA 1

Isolar o sensor do processo.

### ETAPA 2

Mergulhe totalmente o sensor em uma fonte de temperatura de precisão, como um bloco seco ou banho, capaz de cobrir a gama de temperaturas necessária.

### ETAPA 3

Para obter melhor precisão, mergulhe também totalmente um padrão de temperatura no bloco seco ou banho para comparação (a versão do processo de Blocos de Metrologia de Campo tem uma leitura de precisão embutida para o padrão de temperatura).

### ETAPA 4

Para verificar a calibração do RTD separadamente do indicador de temperatura do sistema de controle, desconecte o RTD dos componentes eletrônicos.

### ETAPA 5

Conecte o RTD em um instrumento de precisão capaz de medir a resistência. (A versão do processo de Blocos de Metrologia de Campo possui os componentes eletrônicos necessários embutidos.)

### ETAPA 6

Ajuste a temperatura do banho ou bloco seco em cada um dos pontos de teste (com os Blocos de Metrologia de Campo esses pontos de teste podem ser pré-programados e automatizados.)

### ETAPA 7

Em cada ponto de teste grave as leituras do padrão de temperatura e do RTD.

### ETAPA 8

Se estiver fazendo a medição do RTD separado de seus componentes eletrônicos de medição, compare as resistências medidas com a resistência esperada na tabela de temperatura aplicável. Caso contrário, compare a leitura no mostrador de instrumentos à leitura do padrão de temperatura (que pode ser o bloco seco).

## Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



Seminário na web sobre Como calibrar um RTD usando um calibrador Dryblock

Série de vídeos sobre Blocos de Metrologia de Campo 914X



Modelo de carga de trabalho de Calibradores de Temperatura Industrial

# Calibrar e Testar Sensores Termopares



Os termopares são comuns na indústria porque são baratos e cobrem uma vasta gama de temperaturas.

Eles devem ser testados durante o comissionamento e novamente quando removidos de um processo para verificar se as tolerâncias foram atendidas. Além disso, os termopares podem ser testados em intervalos regulares de calibração e quando houver suspeita de não cumprir as suas especificações de desempenho.

Muitas vezes, os termopares devem ser calibrados antes do uso para mapear um compartimento de temperatura controlada, ou têm que ser calibrados para uso como um padrão de temperatura.

Devido às características únicas dos termopares, eles são melhor calibrados in situ (no local) através da comparação com um padrão de temperatura. No entanto, em situações em que isso não é prático, é necessário remover o termopar e colocá-lo em uma fonte de temperatura de precisão como o bloco seco.

## Ferramentas de teste sugeridas



Bloco de Metrologia de Campo 9144  
Veja a pág. 34



Bloco Seco Portátil 9100S  
Veja a pág. 33



Fornalha de Termopar 9150  
Veja a pág. 33



Calibrador de Termômetro de Microbanho 6102  
Veja a pág. 32



## DICAS TÉCNICAS

- Dependendo do termopar, a definição incorreta da compensação da junção de referência pode resultar em um erro de temperatura de cerca de 23° C. Além disso, a precisão da compensação da junção de referência do medidor pode ser o maior contribuinte para o erro.
- O cabo de termopar gera uma tensão sempre que dois pontos adjacentes ao longo do fio estão em diferentes temperaturas.
- Todo o comprimento do fio (não apenas a ponta da sonda) gera a tensão. Isto significa que o fio todo necessita de ser tratado cuidadosamente e observado durante a calibração.

## Para realizar o teste:

- ETAPA 1** Isolar o sensor do processo.
- ETAPA 2** Mergulhe totalmente o sensor em uma fonte de temperatura de precisão, como um bloco seco ou banho, capaz de cobrir a gama de temperaturas necessária.
- ETAPA 3** Para verificar a calibração do termopar separadamente do indicador de temperatura do sistema de controle, desconecte o termopar dos componentes eletrônicos.
- ETAPA 4** Conecte o termopar em um instrumento de precisão capaz de medir milivolts. (A versão do processo de Blocos de Metrologia de Campo possui os componentes eletrônicos necessários embutidos.)
- ETAPA 5** Se o termopar tiver uma junção de referência (a maioria não tem), em seguida, certifique-se de que a junção de referência também está mergulhada na temperatura de referência necessária. Geralmente isto significa 0 °C.
- ETAPA 6** Normalmente, o termopar não terá uma junção de referência. Neste caso, certifique-se de que o dispositivo de medição de tensão de precisão tem a compensação da junção de referência (pode ser identificada como RJC ou CJC) ligada.
- ETAPA 7** Ajuste a temperatura do banho ou bloco seco para cada um dos pontos de teste. (Com os Blocos de Metrologia de Campo esses pontos de teste podem ser pré-programados e automatizados.)
- ETAPA 8** Em cada ponto de teste grave as leituras do padrão de temperatura e do termopar.
- ETAPA 9** Se estiver fazendo a medição do termopar separado de seus componentes eletrônicos de medição, compare a tensão medida com a tensão esperada na tabela de temperatura aplicável. Caso contrário, compare a leitura no mostrador de instrumentos à leitura do padrão de temperatura (que pode ser o bloco seco).

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



Nota de aplicação *dos Princípios Básicos do Termopar*

# Simulação de Termopares e RTDs para Calibração e Teste



Termopares e RTDs são os sensores mais comuns utilizados em medições de temperatura de processos.

Simular um sinal do sensor de processo em um instrumento de processo ou entrada do sistema de controle permite que um técnico verifique se o dispositivo responde corretamente à temperatura medida pelo instrumento. Há muitas maneiras diferentes de simular estes sensores para fins de teste.

Você pode usar uma fonte de mV CC e uma tabela de mV x temperatura (abaixo à esquerda) para simular termopares ou uma caixa de resistência de décadas e uma tabela de resistência x temperatura (abaixo à direita) para simular RTDs. No entanto, esse método se tornou obsoleto com calibradores de temperatura modernos que fazem a conversão para o usuário. Com calibradores modernos, basta selecionar o tipo de sensor para simular, inserir a temperatura da fonte e se conectar a dispositivos em teste.

## Tabela de Termopares - temperatura X mV

°C	0	1	2	3
0	0,000	0,039	0,079	0,119
10	0,397	0,437	0,477	0,517
20	0,796	0,838	0,879	0,919
30	1,203	1,244	1,285	1,326
40	1,612	1,653	1,694	1,735
50	2,023	2,064	2,106	2,147
60	2,436	2,478	2,519	2,561
70	2,851	2,893	2,934	2,976
80	3,267	3,308	3,350	3,391
90	3,682	3,723	3,765	3,806
100	4,096	4,136	4,179	4,220

## Tabela de RTD - Temperatura X Resistência

°C	Ohm	Dif.	°C	Ohm	Dif.	°C	Ohm	Dif.
0	100,00	0,39	10	103,90	0,39	20	107,79	0,39
1	100,39	0,39	11	104,29	0,39	21	108,18	0,39
2	100,78	0,39	12	104,68	0,39	22	108,57	0,39
3	101,17	0,39	13	105,07	0,39	23	108,96	0,39
4	101,56	0,39	14	105,46	0,39	24	109,35	0,39
5	101,95	0,39	15	105,85	0,39	25	109,73	0,39
6	102,34	0,39	16	106,24	0,39	26	110,12	0,39
7	102,73	0,39	17	106,63	0,39	27	110,51	0,39
8	103,12	0,39	18	107,02	0,39	28	110,90	0,39
9	103,51	0,39	19	107,40	0,38	29	111,28	0,38

## Ferramentas de teste sugeridas



Calibrador de Temperatura RTD 712B  
Veja a pág. 30



Calibrador de Temperatura de Termopar 714B  
Veja a pág. 30



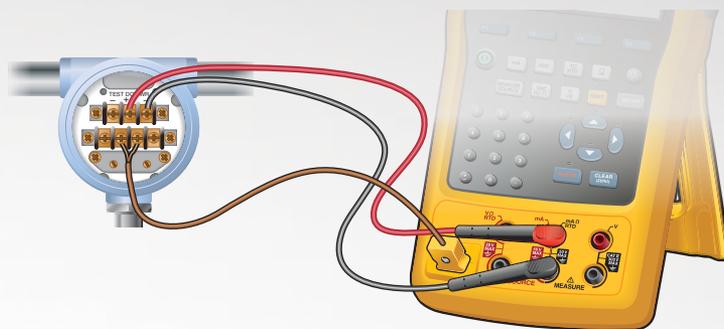
Calibrador de Processos de Precisão 7526A  
Veja a pág. 31



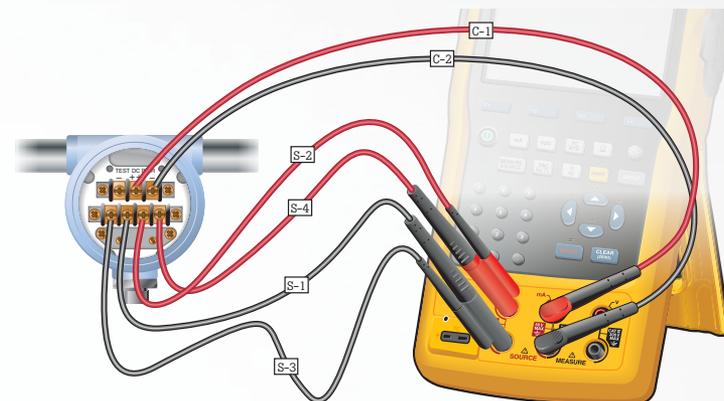
Calibrador de Processos Multifunções de Precisão 726  
Veja a pág. 30



Calibrador de processos de documentação 754  
Veja a pág. 29



Conexão da calibração do transmissor TC



Conexão da calibração do transmissor RTD

## DICAS TÉCNICAS

- Ao simular um sinal de termopar a partir de um simulador, sempre use o cabo de termopar correto para o teste, o mesmo tipo de fio de TC ou um tipo de fio de extensão compatível.
- Ao simular a temperatura usando um calibrador com compensação de junção de referência ativa, lembre-se que o calibrador compensa de forma ativa as mudanças de temperatura. As alterações na temperatura ambiente devem ser compensadas automaticamente.

- Ao testar circuitos RTD de 3 fios, certifique-se de conectar todos os três fios do simulador de suprimento RTD para o dispositivo que está sendo testado. O curto-circuito no fio de compensação do transmissor destrói o circuito de compensação de chumbo e introduz erros de medição.

## Para realizar o teste:

**Para usar um simulador de termopar para testar um dispositivo com uma entrada de termopar:**

- ETAPA 1** Desligue o sensor de medição de processo e conecte os fios de conexão de teste no seu lugar (Figura A).
- ETAPA 2** Conecte o miniconector dos fios de teste à conexão de fonte de TC do calibrador.
- ETAPA 3** Conecte uma ferramenta DMM ou outra ferramenta de medição na saída de mA do dispositivo testado.
- ETAPA 4** Verifique a extensão e o alcance dos dispositivos. Aplique o valor de 0% com o simulador e verifique com o DMM que o valor mA de saída ou tensão consta conforme esperado.
- ETAPA 5** Repita o teste, aplicando os sinais de temperatura de 50% e 100%.
- ETAPA 6** Se a saída medida do dispositivo estiver dentro dos limites, o teste está concluído. Se não, ajuste o dispositivo em zero (desvio de 0%) e alcance (ganho de 100%).
- ETAPA 7** Repita as etapas 4 e 5 e verifique se a resposta está correta.

**Para usar um simulador de RTD para testar um dispositivo com uma entrada de RTD:**

- ETAPA 1** Conecte o calibrador à entrada do dispositivo, como mostrado na Figura B.
- ETAPA 2** Conecte a saída do calibrador com a combinação certa de acordo com a configuração do dispositivo (2, 3 ou 4 fios).
- ETAPA 3** Use o procedimento de teste à esquerda para testes de termopar, iniciando na etapa 3.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



Seminário na web sobre dispositivos de testes, resolução de problemas e calibração de temperatura de processos



Nota de aplicação sobre calibração de temperatura  
Calibradores de temperatura Fluke oferecem elevada precisão, velocidade e conveniência

# Uso de um Termômetro de Precisão para Verificação de Temperatura de Processo de Ponto Único



Nem sempre é possível ou prático remover instrumentos de um processo de calibração. A verificação in situ em um único ponto pode ser a única maneira de saber se um instrumento está funcionando conforme o esperado. Um único ponto de verificação é mais eficaz através de uma gama de temperatura estreita e quando combinado com outras tendências e informações relacionadas ao processo e equipamentos. Ele também exige que o processo não esteja em um estado dinâmico de mudança.

Em uma verificação de temperatura de processo de ponto único, um padrão de temperatura como uma referência PRT conectada a uma leitura como um 1523A é colocado em equilíbrio térmico com o sensor do instrumento a ser verificado sem removê-lo do processo. Geralmente isso é feito com um bloco de teste que é instalado em um local ao lado do sensor a ser testado.

A leitura do padrão de temperatura é comparada com a leitura no medidor de painel, controlador ou transmissor para determinar o erro e comprovar a condição de tolerância do circuito.

## Ferramentas de teste sugeridas



Termômetro de Referência 1523-P1  
Veja a pág. 31



Termômetro de Referência 1524-P1  
Veja a pág. 31



Termômetro "Stik" 1551A Ex  
Veja a pág. 31



Termômetro "Stik" 1552A Ex  
Veja a pág. 31



## DICAS TÉCNICAS

- Para este tipo de aplicação, um termômetro digital alimentado por bateria é, em geral, preferido.
- Um visor gráfico ajuda o técnico a visualizar tendências tais como estabilidade de forma rápida e fácil.
- Certifique-se de que tanto a ponta de prova quanto a leitura do padrão de temperatura têm certificados de calibração rastreáveis de um laboratório competente.
- Se a sonda e a leitura se separarem, conectores inteligentes, que incluem constantes de calibração de ponta de prova, fornecem um método de melhores práticas de garantir que a leitura está usando a calibração correta de sonda em suas leituras de temperatura.

## Para realizar o teste:

### ETAPA 1

O bloco de teste (poço termométrico) deve estar dentro de algumas polegadas do transmissor de temperatura e unidade do sensor a serem testadas.

### ETAPA 2

Certifique-se de que a sonda do padrão de temperatura é comprida o suficiente para chegar ao fundo do bloco de teste e que aberturas de ar entre a ponta de prova e o bloco são minimizadas.

### ETAPA 3

Espere até que o padrão de temperatura alcance a temperatura do bloco de teste. Isso irá levar alguns minutos.

### ETAPA 4

Verifique a estabilidade de temperatura. Um termômetro digital gráfico, como o 1524 faz com que a estabilidade seja mais fácil de ser reconhecida.

### ETAPA 5

Grave a leitura do sistema de medição e o padrão de temperatura para determinar se as leituras do sistema de medição são suspeitas.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



*Calibração e medição de temperatura:  
O que todo técnico de instrumento deve saber*  
*Guia de seleção de leitura e ponta de prova de temperatura Industrial*  
*Ferramentas de Calibração de Processos: Aplicações de Temperatura*

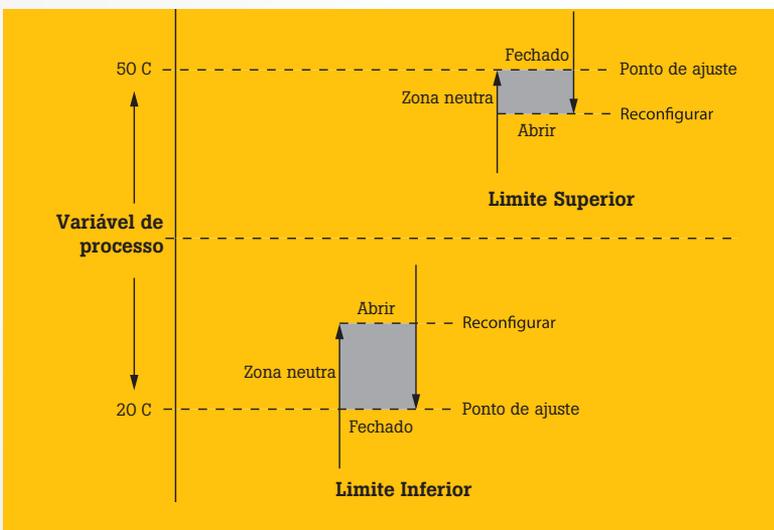
# Interruptor de Temperatura e Teste de Controlador no Campo



Interruptores e controladores de temperatura são comumente usados em processos de pequeno porte e em circuitos de controle onde um controlador lógico programável (PLC) ou um maior sistema de controle distribuído (DCS) não são garantidos.

Controladores de temperatura proporcionam tanto a capacidade de comutação com base na subida e queda de temperaturas, como uma indicação local da temperatura medida.

A maioria dos controladores de temperatura têm alguma forma de ajuste, utilizando atenuação e PID (Proporcional, Integral e Derivativo) para atenuar a temperatura do processo medido, reduzindo a variabilidade.



A terminologia em torno de interruptores pode ser confusa. O estado de ajuste do interruptor é a ação que o interruptor toma quando um estímulo de entrada acima ou abaixo de um valor especificado é aplicado. Este estímulo pode solicitar uma ação, como fechar um interruptor, que por sua vez inicia ou interrompe um motor, ou abre e fecha uma válvula. O ponto de reajuste é considerado o estado relaxado do interruptor, que é geralmente referido como "Normalmente Aberto" ou "Normalmente Fechado." Este material descreve a condição padrão do interruptor. Por último, a zona neutra é a zona de temperatura igual à diferença entre as temperaturas onde um interruptor ajusta e reajusta. Veja a ilustração à esquerda.

## Ferramentas de teste sugeridas



Calibrador de Temperatura RTD 712B  
Veja a pág. 30



Calibrador de Temperatura de Termopar 714B  
Veja a pág. 30



Calibrador de Processos de Precisão 7526A  
Veja a pág. 31



Calibrador de Processos Multifunções de Precisão 726  
Veja a pág. 30

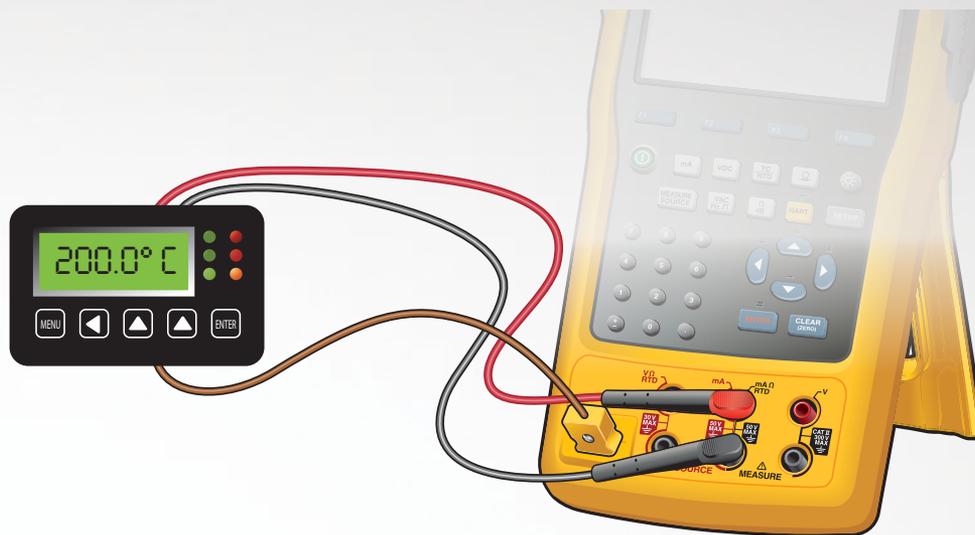


Calibrador de processos de documentação 754  
Veja a pág. 29

## DICAS TÉCNICAS



- Ao testar o interruptor de temperatura, a temperatura aplicada deve estar de acordo à temperatura indicada no controlador ou visor do interruptor. Se ela não estiver de acordo, a entrada A/D do dispositivo pode necessitar de ajuste por procedimento do fabricante.
- Ao testar um interruptor com ajuste de atenuação (atrás de mudança de saída para uma mudança na entrada), pode ser necessário testar o interruptor manualmente, alterando lentamente a temperatura em pequenos testes.
- Ao testar um interruptor de temperatura mecânico (sem sensor externo), use um calibrador de banho de temperatura de campo para obter os melhores resultados.
- Para testar contatos do interruptor ativos de comutação 24 V dc ou 120-240 V CA, selecione um calibrador que possa medir estas tensões ativas, como a família Fluke 75X de Calibrador de Processos de Documentação. A maioria dos outros calibradores de temperatura só podem medir mudanças de continuidade ao testar interruptores.



## Para realizar o teste:

### Para usar um simulador de termopar para testar um interruptor com uma entrada de termopar:

- ETAPA 1** Desligar o sensor de medição do processo.
- ETAPA 2** Conecte o miniconector dos fios de teste à conexão de fonte de TC do calibrador (figura acima).
- ETAPA 3** Conecte os terminais de medição da resistência do calibrador nos contatos do interruptor para medir a continuidade.
- ETAPA 4** Ajuste o calibrador para suprir/simular o tipo de termopar correto e medir a resistência.
- ETAPA 5** Configure o calibrador para o teste do interruptor que descreve a temperatura do ponto de ajuste esperada, desvio permitido e valores da zona neutra esperados.
- ETAPA 6** Faça o teste e avalie seus resultados.
- ETAPA 7** Ajuste o interruptor conforme necessário e repita o teste, confirmando que o ajuste foi bem-sucedido e o interruptor está funcionando como esperado.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



Seminário na web sobre dispositivos de testes, resolução de problemas e calibração de temperatura de processos

*Testar um interruptor de temperatura com o Fluke 754*



Aplicações de processos e de interruptor de temperatura com calibradores de processos de documentação

*Nota de aplicação sobre calibração de temperatura*

*Calibradores de temperatura Fluke oferecem elevada precisão, velocidade e conveniência*

# Interruptor de Temperatura e Teste de Controlador na Bancada



Um interruptor de temperatura é um dispositivo que protege um sistema térmico através da detecção de temperatura, fechando ou abrindo um interruptor para encerrar um processo ou equipamento, se a temperatura estiver fora da faixa de segurança.

Interruptores de temperatura são frequentemente calibrados ou testados por razões de segurança para determinar a precisão e repetibilidade do dispositivo. A temperatura de ativação de um interruptor é chamada de valor predefinido e é um valor importante que precisa ser verificado durante os testes.

Outro valor importante relacionado com segurança é chamado de zona neutra. Abaixo da extremidade inferior da zona neutra, o sistema de aquecimento é ativado. Acima da extremidade superior da zona neutra, o sistema de aquecimento é desativado.

Testes de comutação podem ser operados manualmente ou automaticamente. Se os componentes eletrônicos não são incorporados ao bloco seco para um teste de comutação, então um DMM será necessário para determinar a condição de abrir/fechar. Blocos de Metrologia e a maioria dos Blocos de Metrologia de Campo têm rotinas internas para automatizar testes de comutação.

## Ferramentas de teste sugeridas



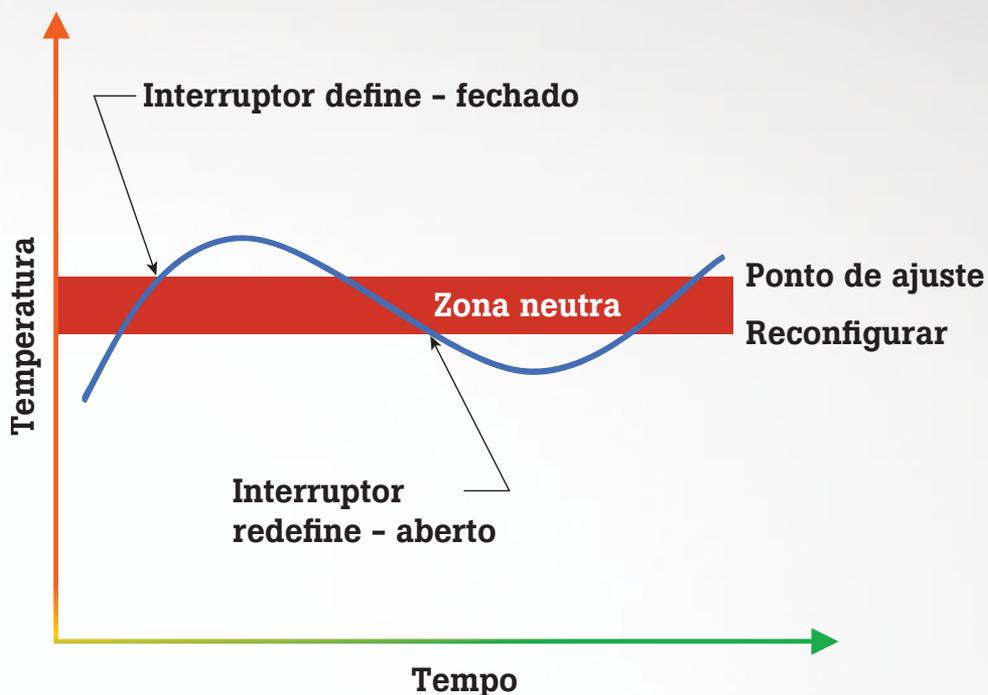
Blocos de Metrologia de Campo 9142, 9143, 9144  
Veja a pág. 34



Calibrador de Termômetro  
de Microbanho 6102  
Veja a pág. 32



Calibrador de Termômetro  
de Microbanho 7103  
Veja a pág. 32



## DICAS TÉCNICAS



- Defina a taxa de digitalização em um valor baixo, ou seja, 1,0 °C por minuto, para maior precisão.
- Se a taxa de digitalização for muito baixa, a duração do teste pode ser mais longa do que o necessário.

## Para realizar o teste:

### ETAPA 1

Isolar o interruptor do processo.

### ETAPA 2

Mergulhe totalmente o interruptor em uma fonte de temperatura de precisão, como um bloco seco ou banho, capaz de cobrir a gama de temperaturas necessária.

### ETAPA 3

Ligue os cabos do interruptor a um multímetro digital ou às entradas de teste do interruptor do bloco seco.

### ETAPA 4

Se estiver usando um Bloco de Metrologia ou um Bloco de Metrologia de Campo, aumente a temperatura até o valor predefinido. Continue elevando a temperatura até que o interruptor mude de estado e grave essa temperatura.

### ETAPA 5

Diminua a temperatura até que o interruptor reajuste (mude de estado novamente) e grave a temperatura.

### ETAPA 6

Repita o processo quantas vezes for necessário, mas reduza a taxa de rampa e tenha como alvo o valor predefinido e os pontos de reajuste medidos por último para verificar precisão e repetibilidade.

### ETAPA 7

Grave a zona neutra (diferença entre o valor predefinido e o ponto de reajuste).

## Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



Série de vídeos sobre Blocos de Metrologia de Campo 914X



Melhores práticas em calibração de temperatura

Testar Interruptores de Temperatura usando Blocos de Metrologia

# Calibração com Microbanho



Técnicos de instrumentos necessitam calibrar uma ampla variedade de sensores de temperatura, incluindo termômetros de líquido em vidro, micrômetros e sensores que vêm em diferentes formas e tamanhos.

Problemas de ajuste e de imersão que podem ocorrer com sensores curtos, quadrados ou de forma diferenciada são praticamente eliminados em um Micro banho porque as sondas estão imersas em um fluido que é agitado magneticamente para estabilidade ideal.

Micro banhos combinam a portabilidade de um bloco seco com a estabilidade e versatilidade de um banho de calibração. Elas são mais leves e menores do que a maioria dos blocos secos e vêm com uma tampa à prova de vazamentos.

## Ferramentas de teste sugeridas



Calibrador de Termômetro de Microbanho 7103  
Veja a pág. 32



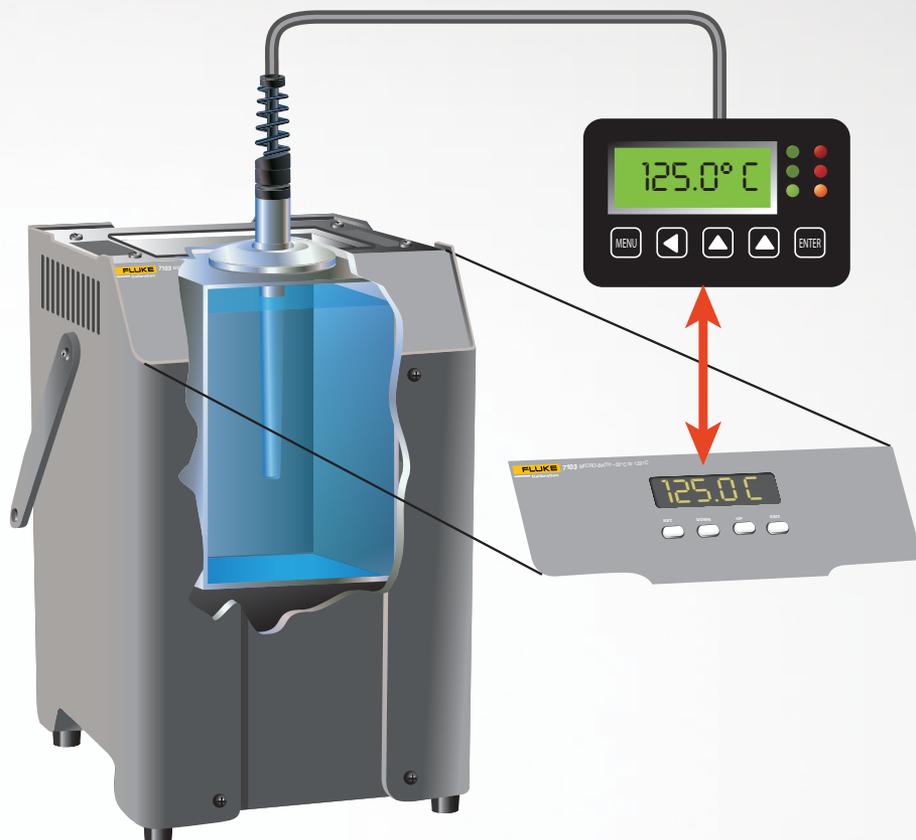
Calibrador de Termômetro de Microbanho 7102  
Veja a pág. 32



Calibrador de Termômetro de Microbanho 6102  
Veja a pág. 32



Termômetro de Referência 1523-P1  
Veja a pág. 31



## DICAS TÉCNICAS

- **Cuidado:** o nível do líquido sobe com temperaturas mais elevadas e com o número e tamanho das sondas colocadas no fluido.
- Melhores resultados são obtidos com a ponta de prova inserida em toda a profundidade do bloco.
- O tempo de estabilização do Micro banho depende das condições e temperaturas envolvidas. Normalmente a estabilidade é alcançada em dez minutos.

## Para realizar o teste:

- ETAPA 1** Coloque o calibrador sobre uma superfície plana com pelo menos seis polegadas de espaço livre em torno do instrumento.
- ETAPA 2** Cuidadosamente, coloque a cesta da ponta de prova no bloco e encha com o fluido apropriado.
- ETAPA 3** Para obter um melhor desempenho, siga as instruções de período de aquecimento recomendadas pelo fabricante.
- ETAPA 4** Insira a ponta de prova a ser calibrada no bloco de banho. Para obter melhor desempenho, insira também um padrão de temperatura para comparação.
- ETAPA 5** Uma vez que a ponta de prova está inserida em toda a profundidade do banho, reserve um tempo de estabilização adequado para que a temperatura da sonda de teste se estabilize.
- ETAPA 6** Quando as sondas estiverem estabilizadas na temperatura do banho, sua indicação pode ser comparada com a temperatura do visor do calibrador (ou com um padrão de temperatura como um 1551A).

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



*Modelo de carga de trabalho de Calibradores de Temperatura Industrial*

*Ferramentas de Calibração de Processos: Aplicações de Temperatura*

# Calibração e Teste de Termômetro de Infravermelhos



Calibrações de termômetro de infravermelhos podem ser precisas com configurações e planejamento corretos. É importante escolher um calibrador com um alvo radiometricamente calibrado que é grande o suficiente para acomodar a distância de calibração recomendada de termômetros de infravermelhos comuns, juntamente com os seus vários campos de visão.

Erros comuns incluem pressionar o calibrador de infravermelhos muito próximo à superfície quente do calibrador ou simplesmente mover o termômetro de infravermelhos para frente e para trás até que a leitura desejada seja alcançada.

O fabricante previamente calibrou o termômetro de infravermelhos a uma distância específica com uma fonte que atende a determinados requisitos de tamanho e tem uma emissividade específica (geralmente, mas nem sempre 0,95). Para se ter uma calibração significativa que determine se o instrumento continua a operar dentro de suas especificações de projeto, essas condições precisam ser reproduzidas o mais precisamente possível.

## Ferramentas de teste sugeridas

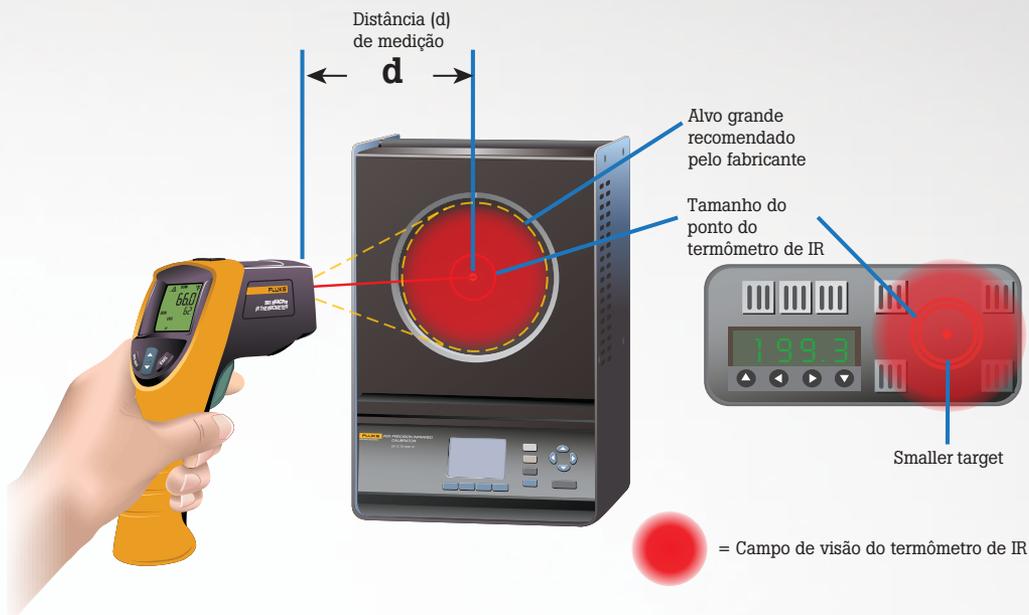


Calibrador de Precisão de Infravermelhos 4181  
Veja a pág. 32



Calibrador de Precisão de Infravermelhos 4180  
Veja a pág. 32

## DICAS TÉCNICAS



- A emissividade faz uma grande diferença na medição de temperatura de infravermelhos.
- A temperatura e a emissividade do 4180 e do 4181 são calibradas radiometricamente para obter os resultados mais confiáveis e rastreáveis.
- O Fluke 4180 e 4181 pode ser configurado para corresponder à definição de emissividade de termômetros de emissividade fixa.
- A grande área de alvo do 4180 e do 4181 permite que termômetros de infravermelhos sejam calibrados na distância recomendada sem a inclusão de superfícies indesejadas no campo de visão.
- Use um dispositivo de montagem, como um tripé para manter a distância de calibração.
- Meça a distância de calibração da superfície plana da placa até a superfície do alojamento frontal do termômetro de infravermelhos.

## Para realizar o teste:

- ETAPA 1** Reserve pelo menos 15 minutos para que o termômetro de IR atinja a temperatura da loja ou do laboratório.
- ETAPA 2** Defina a fonte de radiação na temperatura de calibração desejada. Dependendo da gama de temperaturas, uma temperatura baixa, alta e média pode ser escolhida.
- ETAPA 3** Se o termômetro de infravermelhos tiver uma definição de emissividade, ele deve ser definido para corresponder com a emissividade calibrada da fonte.
- ETAPA 4** Posicione o termômetro de infravermelhos na distância de calibração recomendada pelo fabricante.
- ETAPA 5** Centralize o termômetro de infravermelhos na superfície do calibrador. Faça isso ajustando o alvo ligeiramente lado a lado e acima e abaixo para maximizar o sinal.
- ETAPA 6** O tempo de medição deve ser dez vezes maior do que o tempo de resposta do termômetro de infravermelhos. Isto é geralmente cinco segundos para termômetros de infravermelhos Fluke.
- ETAPA 7** Grave a leitura indicada no calibrador e a leitura indicada no termômetro em teste para determinar o status de erro e tolerância do termômetro em cada valor predefinido.
- ETAPA 8** Repita o procedimento para as outras temperaturas de valor predefinido.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



*Emissividade faz a diferença*  
Seminário na web sobre *Como calibrar um Termômetro de IR*



Nota de aplicação sobre *Calibração de Temperatura de Infravermelhos 101*  
*Calibração de Termômetro de Infravermelhos - Um Guia Completo*

# Calibração de Loop com um Transmissor de Temperatura na Bancada



Nas indústrias de processos industriais, equipamentos de medição de temperatura geralmente têm dois componentes: um dispositivo de detecção, como um RTD ou termopar e um transmissor para ler e retransmitir o sinal para o sistema de controle.

Todos os sensores, incluindo os RTDs, apresentam desvio com o passar do tempo. Assim, testar o transmissor e não o sensor pode resultar em erro de julgamento sobre o desempenho de um sistema. Para evitar este possível problema, os fabricantes de instrumentos de processos recomendam incluir o sensor de temperatura na calibração de loop para provar a eficácia de todo o sistema.

## Ferramentas de teste sugeridas



Blocos de Metrologia de Campo 9142, 9143, 9144

Veja a pág. 34



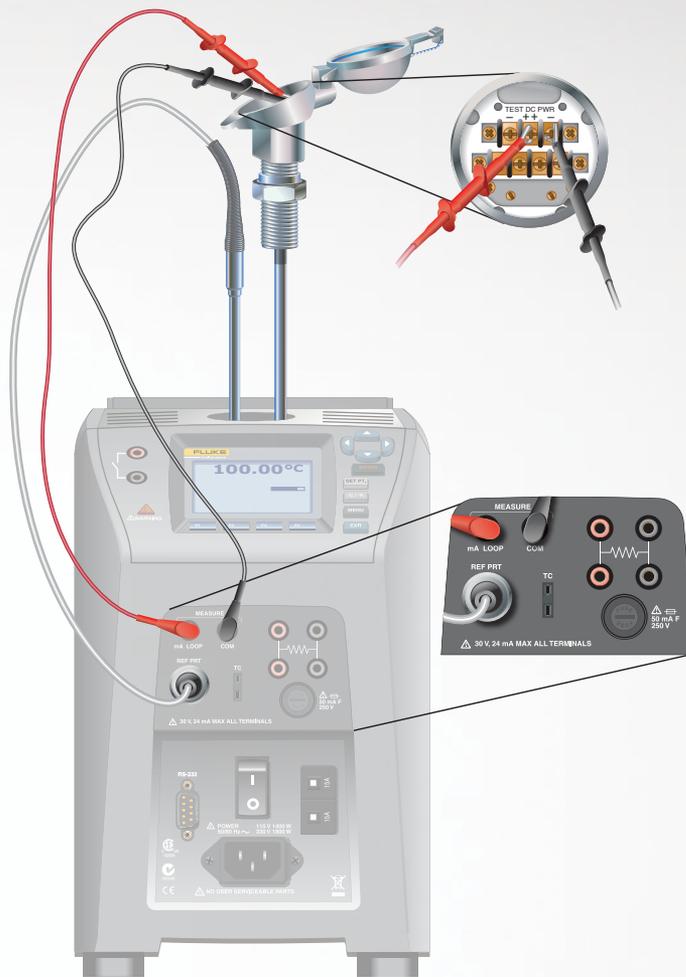
Calibrador de Processos de Precisão 7526A com fonte de temperatura

Veja a pág. 31



Calibrador de Processos de Documentação 754 com fonte de temperatura

Veja a pág. 29



## DICAS TÉCNICAS

- Simplifica o processo com a automação e fornece documentação usando um Fluke 754.
- 75% dos erros em um sistema de medição de temperatura partem do sensor.
- No mínimo, você precisa de um calibrador e um dispositivo para medir sinais de 4 a 20 mA e alimentar o circuito.
- Escolha um padrão de temperatura com uma dobra em ângulo de 90 graus para garantir que tanto o padrão de temperatura quanto o transmissor se ajustam no bloco seco ao mesmo tempo.

## Para realizar o teste:

- ETAPA 1** Isolar o sensor do processo.
- ETAPA 2** Mergulhe totalmente o sensor em uma fonte de temperatura de precisão, como um bloco seco ou banho, capaz de cobrir a gama de temperaturas necessária.
- ETAPA 3** Conecte o padrão de temperatura e a saída de sinais de 4 a 20 mA do transmissor a um medidor ou calibrador adequado (por exemplo, os componentes eletrônicos do processo em um Bloco de Metrologia de Campo Fluke ou as entradas de um Fluke 754).
- ETAPA 4** Alimente o circuito (loop). (O Fluke 754 e os componentes eletrônicos do processo em um Bloco de Metrologia de Campo têm esta capacidade.)
- ETAPA 5** Ajuste a temperatura do banho ou bloco seco para cada um dos pontos de teste. (Com os Blocos de Metrologia de Campo esses pontos de teste podem ser pré-programados e automatizados.)
- ETAPA 6** Em cada ponto de teste, monitore e grave as leituras do padrão de temperatura e as leituras locais ou remotas conectadas à saída do transmissor.
- ETAPA 7** Além disso, grave a saída de sinais de 4 a 20 mA do transmissor para determinar qual dispositivo precisa de ajuste, se for necessário um ajuste.

### Recursos adicionais

Para obter informações mais detalhadas sobre esta aplicação, confira estes vídeos e as notas de aplicação da Fluke.



*Eliminar os Erros de Sensores em Calibrações de Loop*  
*Calibração de multifunção usando o Calibrador de Processos de Precisão 7526A*  
*Melhorar a precisão da calibração de loop da temperatura*

# FERRAMENTAS DO TESTE

Escolha a ferramenta adequada para você

## GUIA DE SELEÇÃO DE FERRAMENTAS DE TEMPERATURA

	Modelos											1620A	7526A
	712B/ 714B	724/ 725/ 726	753/ 754	9142/9143/ 9144/ 9190A	9100S/ 9102S	9009	6102/ 7102/ 7103	4180/ 4181	1551/ 1552	1523/ 1524/ 1586A			
<b>Aplicações</b>													
Calibração de sensor de temperatura				•	•	•	•	•	•	•			•
Calibração de transmissor de temperatura		•	•	•									•
Teste do interruptor de temperatura		725Ex/726	•	•				•					
<b>Fonte</b>													
Simulação de temperatura RTD ou TC (Fonte)	712B RTD, 714B TC	•	•										•
Fonte de temperatura de infravermelhos								•					
Temperatura (bloco seco)				•	•	•							
Temperatura (Banho)							•						
Sinal 4 a 20mA		725/726	•										•
Tensão CC		•	•										•
Frequência		725/726	•										
Resistência		•	•										•
<b>Medida</b>													
Temperatura (RTD)	712B	•	•	Versão do processo					•	•			•
Temperatura (Termopares)	714B	•	•	Versão do processo						•			•
Temperatura (Termistor)										•			•
Medição Multicanal										1524 / 1586A	•		
Temperatura de Referência Interna (bloco seco/banheira)				x	•	•	•						
Temperatura de Referência Externa (bloco seco/banheira)				Versão do processo					•	•			•
Temperatura Diferencial										1524			
Sinais de 4 a 20 mA	•	•	•										•
Resistência	712B	•	•	Versão do processo						•			•
Temperatura/umidade											•		
Tensão CC	714B	•	•										•
Frequência		725/726	•										
<b>Características</b>													
Sinais de 4 a 20 mA			•						1552	•	•		
Resistência			•										
Temperatura/umidade		725Ex							•				
Tensão CC			•										
Frequência			•	•							1586A		

## Documentação do Fluke 754 Calibrador de Processos-HART



O Calibrador de Processos de Documentação-HART Fluke 754 realiza o trabalho de várias ferramentas: fonte, simulação e medição de pressão, temperatura e sinais elétricos por meio de um único dispositivo manual e resistente. O recurso de comunicação HART é combinado para criar um calibrador comunicante integrado. Essa ferramenta resistente e confiável é ideal para calibração, manutenção e resolução de problemas em instrumentação inteligente HART e de outros processos.

### Características principais:

- Adicione um ou mais (50) módulos de pressão série 750P para tornar o 754 um calibrador de pressão de documentação
- Fonte simultânea/medida permite o teste de praticamente qualquer dispositivo de processo
- A comunicação HART inteligente permite que o 754 assuma quase todas as tarefas do dia-a-dia realizadas com um comunicador separado
- Para criar um sistema de gestão de calibração sem falhas/sem papel, adicione o software Fluke DPCTrack2 Calibration Management
- Garantia de 3 (três) anos

### Especificações resumidas

- Fonte: mA, tensão CC, frequência, resistência, termopares, RTDs
- Medida: mA, mA com potência de loop, tensão AC, tensão de DC, frequência, termopares, RTDs
- Proteção contra sobretensão CAT II de 300 V, mede até 300 V ac
- Rápido circuito de fonte RTD para circuitos RTD pulsados

### Cobertura de aplicações

- Calibração de temperatura e de transmissor de pressão
- Calibração e teste de interruptor de temperatura e pressão
- Calibração e teste de transdutores I/P válvulas de controle
- Verifica o processo de E/S com fonte/simulação/medida de mA e tensão
- Adiciona um bloco seco da Fluke Calibration para calibração de temperatura de circuito completo
- Resultados de testes para upload/download de gestão de calibração sem papel

## Calibrador de Temperatura Fluke 724



O Calibrador de Temperatura Fluke 724 pode medir e suprir termopares e RTDs, além de volts e ohms. Agora você pode levar uma ferramenta para testar habilmente todos os sensores de temperatura e transmissores em sua unidade fabril.

### Características principais:

- Display duplo de fácil leitura, permite visualizar a entradas e saídas simultaneamente
- Realiza testes de linearidade rápidos com etapas de 25% e 100%
- Alimenta transmissores durante testes usando alimentação de loop com medição simultânea de mA

### Especificações resumidas

- Fonte e medição (12) de tipos de termopares
- Fonte e medição (8) de tipos de RTD
- Fonte e medição de V DC e mV
- Medição de mA a 24 mA
- Rápido circuito de fonte RTD para circuitos RTD pulsados
- Alimentação de loop de 24 V

### Cobertura de aplicações

- Testa sensores de temperatura de processo
- Mede RTDs, termopares, ohms e volts para testar sensores e transmissores
- Fonte/simula termopares, RTDs, volts e ohms para calibrar transmissores

## Calibrador de Processos Multifunções Fluke 725



O Fluke 725 é um calibrador de campo potente e de fácil utilização. Use as funções de medição e fonte para testar e calibrar praticamente qualquer parâmetro de processo. Medição e origem de mA, volts, temperatura (RTDs e termopares), frequência, ohms e pressão, usando os módulos opcionais de pressão.

### Características principais:

- Formato pequeno e aerodinâmico, design robusto e confiável, que enfrenta o uso em campo
- Tela de medição/fonte de fácil leitura, permite visualizar a entradas e saídas simultaneamente
- Mede volts, mA, RTDs, termopares, frequência e ohms para testes de sensores e transmissores
- Fonte/simulação de volts, mA, termopares, RTDs, frequência, ohms e pressão para calibração de transmissores
- Alimentação de transmissores durante testes usando alimentação de loop com medição simultânea de mA

continua na página 29

#### Especificações resumidas

- Medição e fonte de mA e tensão a 0,02%
- Fonte e medição de RTDs a  $\pm 0,2$  °C
- Fonte e medição de Termopares a 0,7 °C
- Fonte e medição de frequência a 10 KHz

#### Cobertura de aplicações

- Calibra RTD e transmissores de temperatura de entrada de Termopares. Adiciona módulos de pressão 750P para calibrar transmissores de pressão
- Verifica sensores de processo

### Calibrador de Precisão Multifunção Fluke 726



O Fluke 726 foi projetado especificamente para o setor de processos, visando oferecer uma ampla faixa de cargas de trabalho, alta capacidade de calibração e precisão inigualável. O 726 adiciona precisão extra para a funcionalidade do popular Calibrador 725. O 726 também interpreta os resultados, sem necessidade de calculadora nem de armazenamento dos dados de medições para análise posterior.

#### Características principais:

- Desempenho mais preciso de medição e fonte de calibração, com exatidões de 0,01%.
- Medição de volts, mA, RTDs, termopares, frequência e resistência para testes de sensores e transmissores
- Fonte e simulação de volts, mA, termopares, RTDs, frequência e pressão para calibração de transmissores
- Fonte e totaliza a contagem de pulsos
- Constantes da ponta de prova de entrada RTD para combinar com sondas caracterizadas para melhor precisão da medição de temperatura

#### Especificações resumidas

- Medição e fonte de mA e tensão a 0,01%
- Fonte e medição de RTDs a  $\pm 0,15$  °C
- Fonte e medição de termopares a 0,5 °C
- Fonte e medição de frequência a 15 KHz
- Fonte até 10.000 pulsos

- Medição/contagem de 100.000 pulsos

#### Cobertura de aplicações

- Calibrar RTD e os transmissores de temperatura de entrada de termopares.
- Verifica sensores de processo
- Adicionar módulos de pressão 750P para calibrar transmissores de pressão e testar interruptores de pressão

### Calibradores de Medição/Simulação de Temperatura Fluke 712B e 714B



Para o profissional de calibração de temperatura que deseja um calibrador de temperatura altamente preciso, de fácil utilização e de função única, o 712B e o 714B são ideais. Para os profissionais de calibração de temperatura, estes calibradores de temperatura oferecem um excelente desempenho, durabilidade e confiabilidade e cada calibrador é tolerante a EMI, resistente à água e poeira e possui uma tampa do compartimento da bateria removível para mudanças rápidas de bateria.

#### Características principais:

- O 712B pode medir e simular 13 diferentes tipos e resistência de RTD
- O 714B pode medir e simular 17 diferentes tipos e milivolts de termopar
- Medem de 4 a 20 sinais mA enquanto revelam simultaneamente a fonte de um sinal de temperatura
- Definições de origem de 0 % e 100 % configuráveis para verificações rápidas de linearidade de 25%
- Rampa linear e rampa automática com passo de 25 % baseada em configurações de 0 % e 100 %

#### Especificações resumidas

- 712B: Fonte ou medição de RTDs a 0,2 °C
- 712B: Fonte ou medição de resistência a 4.000 ohms
- 714B: Fonte ou medição de termopares a 0,2 °C
- 714B: Fonte ou medição de tensão a 75 mV
- Medição de mA com 0,01% de precisão

#### Cobertura de aplicações

- 712B: Calibrar e testar transmissores de entrada RTD
- 712B: Simular sinais de RTD em controladores de temperatura
- 714B: Calibrar e testar transmissores de entrada de termopares
- 714B: Simular sinais de termopares em controladores de temperatura



## Termômetros Stik Fluke 1551A, 1552A



Os Termômetros Stik Fluke 1551A e 1552A são um substituto de precisão e repetibilidade para termômetros de mercúrio em vidro. Seja no trabalho externo, em ambientes onde há gases potencialmente explosivos ou no chão

de fábrica de processamento, os termômetros de referência intrinsecamente seguros, operados por baterias e portáteis são projetados para acompanhar seu ritmo de trabalho.

### Características principais:

- Indicador de Tendência/Estabilidade de temperatura configurável pelo usuário
- Exibe a temperatura em °C ou °F
- Registro de dados opcional na memória interna
- Vida útil da bateria de 300 horas
- Credenciado pela NVLAP, calibração rastreável NIST incluída

### Especificações resumidas

- Precisão de  $\pm 0,05\text{ °C}$  ( $\pm 0,09\text{ °F}$ ) sobre a faixa total
- Intrinsecamente seguro (em conformidade com ATEX e IECEx)
- Dois modelos à escolha ( $-50\text{ °C}$  a  $160\text{ °C}$  ou  $-80\text{ °C}$  a  $300\text{ °C}$ )

### Cobertura de aplicações

- Verificação de temperatura de processo de ponto único
- Calibração utilizando um padrão de temperatura
- Substituição de termômetros de mercúrio em vidro

## Termômetro Portátil Fluke 1523, 1524



Os Termômetros de Referência Fluke 1523 e 1524 medem, fazem gráfico e gravam PRTs, termopares e termistores. Estes termômetros oferecem uma precisão excepcional, ampla gama de medição, registro e tendências, tudo em uma ferramenta portátil que você pode levar a qualquer lugar.

O 1523 e o 1524 também permitem que você faça aplicações de campo, medições de laboratório, e registro de dados com facilidade. E com os recursos de medição de canal duplo do modelo 1524, você pode fazer o dobro do trabalho em metade do tempo.

### Características principais:

- Os modelos 1523 são modelos de padrão de canal único com memória para 25 leituras
- Os modelos 1524 possuem dois canais; memória para registrar 15.000 medições; relógio de tempo real para marcação de data e hora

### Especificações resumidas

- PRTs: até  $\pm 0,011\text{ °C}$
- Termopares: até  $\pm 0,24\text{ °C}$
- Termistores de precisão:  $\pm 0,002\text{ °C}$

### Cobertura de aplicações

- Verificação de temperatura de processo de ponto único
- Calibração utilizando um padrão de temperatura
- Medição de temperatura diferencial (por exemplo, testes de eficiência)
- Monitoramento de temperatura de precisão

## Calibrador de Processos de Precisão 7526A



O calibrador de processo de precisão Fluke Calibration 7526A oferece o melhor equilíbrio entre economia e

precisão para a calibração de instrumentação de processos de temperatura e pressão na bancada. Calibre facilmente leituras de RTD e termopares, manômetros, transmissores de temperatura, simuladores de processos digitais, registradores de dados e multímetros, entre outros.

### Características principais:

- Fontes e medições de tensão CC, corrente, resistência, RTDs e termopares
- Medição de pressão de precisão usando os módulos de pressão Fluke das séries 700
- Inclui fonte de alimentação de loop de 24 V CC para transmissor
- Medição de corrente de loop de 4 a 20 mA
- Inclui função de teste de chave automatizada
- Aceita coeficientes ITS-90 para obter medições SPRT precisas
- Compatível com o software de calibração MET/CAL®
- Inclui certificado de calibração rastreável de acordo com os padrões nacionais (calibração opcional credenciada pela A2LA disponível mediante solicitação)

### Especificações resumidas

- Entrada/saída de termopares:  $-10\text{ mV}$  a  $75\text{ mV} \pm (30\text{ ppm de leitura} + 2\text{ }\mu\text{V})$
- Saída do transmissor: 0 mA a 24 mA (entrada com potência de loop)  $\pm (100\text{ ppm} + 1\text{ }\mu\text{A})$
- Saída da resistência:  $5\text{ }\Omega$  a  $400\text{ }\Omega \pm 0,015\text{ }\Omega$

### Cobertura de aplicações

- Calibração de temperatura e de transmissor de pressão
- Calibração de calibrador de temperatura
- Calibração de indicador de temperatura



### Microbanhos 6102, 7102, 7103

Os microbanhos oferecem uma maneira conveniente de eliminar os problemas de ajuste e imersão ao calibrar sensores curtos, quadrados ou de forma diferenciada. Controladores proprietários fazem os Microbanhos Fluke 6102, Fluke 7102 e Fluke 7103 extremamente estáveis. Eles são mais leves e menores do que a maioria dos blocos secos, têm uma tampa à prova de vazamentos, e uma conveniente alça de transporte, para que você possa facilmente carregá-los a todo lugar sem um carrinho e sem remover o fluido.



#### Principais recursos

- Tamanho perfeito para a calibração no local
- Calibração de sensores de qualquer tamanho ou forma
- Estabilidade até  $\pm 0,015^\circ\text{C}$
- Varia de  $-30^\circ\text{C}$  a  $200^\circ\text{C}$
- Tampa à prova de vazamento
- Alça conveniente



#### Especificações resumidas

48 mm (1,9 pol) de diâmetro,  
140 mm (5,5 pol) tanque profundo  
6102:  $35^\circ\text{C}$  a  $200^\circ\text{C}$ , 10 lb com fluido  
7102:  $-5^\circ\text{C}$  a  $125^\circ\text{C}$ , 15 lb com fluido  
7103:  $-30^\circ\text{C}$  a  $125^\circ\text{C}$ , 22 lb com fluido

#### Cobertura de aplicações

- Calibração de termopar e RTD
- Calibração de interruptor de temperatura
- Calibração de termômetro bi metálico e de líquido em vidro

### Calibradores de Precisão de Infravermelhos 4180 e 4181



Os Calibradores de Precisão de infravermelhos 4180 e 4181 da Fluke Calibration oferecem calibrações mais consistentes, precisas e confiáveis porque a emissividade é radiometricamente

calibrada, e o tamanho do alvo minimiza o tamanho dos erros do efeito da fonte. Além disso, estes calibradores de infravermelhos simplificam a calibração porque eles exclusivamente compensam os erros causados pelas configurações de emissividade do termômetro.

#### Características principais:

- Calibrado radiometricamente para resultados significativos e consistentes
- Inclui calibração certificada
- Desempenho preciso e confiável de  $-15^\circ\text{C}$  a  $500^\circ\text{C}$
- Alvo de tamanho grande de 152 mm (6 pol) é necessário para calibrar a maioria dos termômetros

- Instrumento de peso leve de 8,6 kg (19 lbs) facilita para levantar e transportar
- Display intuitivo e fácil de ler que indica quando a temperatura está estável

#### Especificações resumidas

- 4180  $-15^\circ\text{C}$  a  $120^\circ\text{C}$   
 $\pm 0,40^\circ\text{C}$  em  $0^\circ\text{C}$
- 4181  $35^\circ\text{C}$  a  $500^\circ\text{C}$   
 $\pm 0,70^\circ\text{C}$  em  $200^\circ\text{C}$

#### Cobertura de aplicações

- Calibração de termômetros de infravermelhos

### Scanner de Temperatura de Precisão 1586A SUPER-DAQ



O 1586A Super-DAQ automatiza a calibração quando conectado à fonte de temperatura da Fluke Calibration. Trata-se de um poderoso termômetro e o sistema de aquisição de dados

de temperatura mais preciso e flexível do mercado. Ele digitaliza e grava temperaturas, tensão CC, corrente CC e resistência de até 40 canais de entrada e digitaliza velocidades com a velocidade de 10 canais por segundo.

#### Características principais:

- Mede termopares, PRTs, termistores, tensão CC, corrente DC e resistência
- O melhor da classe em precisão de medição de temperatura
- Canais de entrada: Até 40 entradas universais isoladas
- Configuração flexível: Módulo de alta capacidade interna e/ou DAQ-STAQ Multiplexer
- Software Fluke DAQ 6.0 incluído para visualizar e manusear dados
- USB

#### Especificações resumidas

- PRTs:  $\pm 0,005^\circ\text{C}$
- Termopares:  $\pm 0,3^\circ\text{C}$  (Tipo K,T,J c/ CJC interno)
- Termistores:  $\pm 0,002^\circ\text{C}$

#### Cobertura de aplicações

- Termômetro de referência de precisão para calibração de sensores de bancada
- Automatize a calibração de temperatura na loja ou no chão de fábrica com blocos secos e Micro banhos
- Registo de dados multicanal

## Calibradores Portáteis de Bloco Seco 9100S, 9102S



A Fluke Calibration 9100S e 9102S são os menores, mais leves e mais portáteis blocos secos do mundo. Com uma interface de fácil utilização e uma gama de temperaturas

de 375 °C (707 °F), o 9100S é ideal para verificação de RTDs, termopares e pequenos termômetros bi metálicos no campo. Para trabalhar na gama de temperatura de -10 °C a 122 °C o 9102S é ideal para micrômetros, termômetros digitais, lâmpada dos interruptores e outros sensores que precisam de calibração abaixo da temperatura ambiente.

### Características principais:

- Menores blocos secos do mundo
- Inserções intercambiáveis e personalizáveis disponíveis
- Interface RS-232 com Interface-it 9930 e software v3.81

### Especificações resumidas

- Varia de -10 °C a 375 °C
- Precisão de  $\pm 0,25$  °C
- Estabilidade de  $\pm 0,05$  °C a 0 °C

### Cobertura de aplicações

- Verifica RTDs, termopares e interruptores
- Verifica termômetros de micrômetros bi metálicos
- De fácil transporte para o local de trabalho

## Calibrador de Termômetro Industrial Dual-Block 9009



A Fluke Calibration 9009 inclui dois blocos de temperatura controlados de forma independente. O bloco quente oferece temperaturas de 50 °C a 350 °C, enquanto o bloco frio cobre a faixa de -15 °C a 110 °C. Cada bloco é controlado por um controlador de temperatura de precisão da Fluke Calibration.

### Características principais:

- Temperaturas de -15 °C a 350 °C em uma unidade
- Dois blocos em cada bloco para calibrações de comparação simultânea
- Compartimento robusto, leve e resistente à água

### Especificações resumidas

- Bloco quente:  $\pm 0,6$  °C
- Bloco frio:  $\pm 0,2$  °C
- Peso: 10 lb

### Cobertura de aplicações

- Calibrar termômetros
- Obtenha medições zero e de alcance de forma rápida

## Fornalha de Termopar 9150

O 9150 é uma fornalha de termopar portátil de baixo custo. Ela tem uma inserção de bloco removível para maior versatilidade e tempos rápidos de resfriamento e aquecimento. Com inserções intercambiáveis, você pode verificar os termopares do tamanho de 1/16 de uma polegada de diâmetro. O 9150 funciona com alimentação AC de 115 ou 230 V.



### Principais recursos

- Fornalha de termopar de baixo custo
- Calibração rastreável NIST incluída
- Padrão de porta RS-232

### Especificações resumidas

Estabilidade:  $\pm 0,5$  °C

Gama de temperatura: 150 °C a 1200 °C

Precisão do controlador:  $\pm 5$  °C em todo o seu alcance

### Aplicações

Calibração de Termopares

## Calibradores de Blocos de Metrologia 9170, 9171, 9172, 9173

Blocos de Metrologia são precisos o suficiente para uso em laboratório e portáteis o suficiente para levar a qualquer lugar. Blocos de Metrologia com uma ponta de prova de referência fornecem precisão suficiente para calibrar RTDs e termopares Classe A e outros tipos de sensores.



### Características principais:

- Fontes de calor industrial de melhor desempenho (precisão, estabilidade, uniformidade) em todo o mundo
- Profundidade de imersão de 203 mm (8 pol)
- Entrada de referência opcional ITS-90 lê PRTs de  $\pm 0,006$  °C

### Especificações resumidas

- 9170 -45 °C a 140 °C  
 $\pm 0,1$  °C faixa total
- 9171 -30 °C a 155 °C  
 $\pm 0,1$  °C faixa total
- 9172 35 °C a 425 °C  
Melhor que  $\pm 0,2$  °C
- 9173 50 °C a 700 °C  
Melhor que  $\pm 0,25$  °C

### Cobertura de aplicações

- Calibra sondas de temperatura de elevada precisão
- Testes de chaveamento

Para encontrar o melhor calibrador de temperatura industrial da Fluke Calibration para a sua carga de trabalho, faça o download do Modelo de carga de trabalho de Calibradores de Temperatura Industrial

## Blocos de metrologia de campo 9142, 9143, 9144



Se você precisa calibrar transmissores de 4 a 20 mA ou um interruptor termostático simples, um Bloco de Metrologia de Campo é a ferramenta correta para o trabalho. Com três modelos cobrindo a gama de  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$ , esta família de Blocos de Metrologia calibra uma ampla gama de tipos de sensores. A versão opcional de processos (modelos 914X-XP) oferece um termômetro de dois canais embutidos que mede PRTs, RTDs, termopares e transmissores de 4 a 20 mA que inclui a alimentação de loop de 24 V para alimentar o transmissor.

### Características principais:

- Leves, portáteis e rápidos
- Esfriamento até  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  em 15 minutos e aquecimento até  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$  em 15 minutos
- Display com leitura de dois canais integrado para PRT, RTD, termopar e corrente de 4 a 20 mA
- Termometria com valor real de referência e precisão de  $\pm 0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Automatize a calibração com o Fluke 754 ou o Fluke 1586A ou use automação interna com versão de processos

### Especificações resumidas

- 9142  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $150\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  Gama Completa
- 9143  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $350\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  Gama Completa
- 9144  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $660\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $420\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$

### Cobertura de aplicações

- Calibração de RTD e termopares
- Calibração de transmissor de temperatura
- Calibração automatizada

## Bloco de Metrologia de Campo UltraFrio 9190A



O Bloco de Metrologia de Campo UltraFrio 9190A da Fluke Calibration é o bloco seco de temperatura fria mais preciso e estável do mercado. É ideal para aplicações que exigem rigoroso controle de qualidade e conformidade de regulamentação de processos. Estas aplicações incluem validação e calibração no local de RTDs, termopares,

termômetros e sensores utilizados com equipamentos de controle de processos, tais como congeladores médicos, geladeiras laboratoriais, câmaras frigoríficas, bancos de sangue, esterilizadores (autoclaves) e liofilizadores.

### Características principais:

- Leitura opcional de dois canais integrada para PRT, RTC, TC, 4 a 20 mA e termômetro de referência
- Automatize a calibração com o Fluke 754 ou o Fluke 1586A ou use automação interna com versão de processos

### Especificações resumidas

- Ampla gama de temperatura de  $-95\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$
- O melhor da classe em estabilidade:  $\pm 0,015\text{ }^{\circ}\text{C}$  faixa total
- Precisão usando leitura integrada de termômetro de referência:  $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$  faixa total
- Precisão do visor:  $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  faixa total

### Cobertura de aplicações

- Calibra RTDs, PRT, termopares e transmissores para baixo a  $-95\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Caracteriza termopares e RTDs para mapeamento de câmara



# FERRAMENTAS DE TEMPERATURA INTRINSECAMENTE SEGURAS

FLUKE®



Os **Termômetros Fluke 1551A e 1552A "Stick"** são um substituto digital intrinsecamente seguro para seus termômetros de mercúrio em vidro. Precisos e repetíveis até  $\pm 0,05$  °C sobre sua faixa total, os 1551A e 1552A são o padrão de referência da calibração de temperatura industrial. Seja no trabalho externo, em ambientes onde há gases potencialmente explosivos ou no chão de fábrica de processamento, o termômetro de referência intrinsecamente seguro, operado por baterias e portátil é projetado para acompanhar seu ritmo de trabalho.

#### Especificações resumidas:

- Precisão de  $\pm 0,05$  °C ( $\pm 0,09$  °F) sobre a faixa total
- Intrinsecamente seguro (em conformidade com ATEX e IECEx)
- Dois modelos à escolha ( $-50$  °C a  $160$  °C ou  $-80$  °C a  $300$  °C)



O **725Ex** é um calibrador de processos multifunções intrinsecamente seguro para uso em áreas onde gases explosivos estão presentes. Esta ferramenta de calibração supre e mede quase todos os parâmetros do processo. Medição e origem de temperatura (RTDs e termopares), volts, mA, frequência, ohms e pressão, usando os módulos opcionais de pressão.

#### Especificações resumidas:

- ATEX II 1 G Ex ia IIB 171 °C KEMA 04ATEX 1303X
- Conformidade com CSA Classe I, Divisão 1 Grupos B e D, 171 °C
- Fonte e medição de 12 tipos de termopares diferentes
- Fonte e medição de 7 tipos de RTD diferentes
- Fonte e medição de mV e resistência para testar sensores personalizados de temperatura

# ACESSÓRIOS

## PRTs de Precisão

A Fluke Calibration oferece estas e outras sondas de termômetro de precisão para satisfazer as necessidades de uma grande variedade de aplicações industriais de calibração. Ao encomendar um PRT, indique o comprimento da ponta de prova e o tipo de leitura à qual ela irá se conectar adicionando as seguintes extensões ao número do modelo: Para comprimento use (-6 para 6 pol, -9 para 9 pol ou -12 para 12 pol). Para indicar o modelo da leitura use (-P para 1523/1524, -L para 1586A, -A para 914X e -D para 917X). Por exemplo, uma 5627A de 6 polegadas usada com um modelo 1523 de termômetro de Precisão deve ser solicitada como uma 5627A-6-P.

## PRT de Precisão Industrial 5627A

Este PRT de precisão para aplicações industriais é resistente à vibração e ao choque e vem com um certificado de calibração credenciado. A precisão calibrada é  $\pm 0,046$  °C e a gama de temperaturas de -200 °C a 420 °C a tornam ideal para muitas aplicações de temperaturas industriais. Esta ponta de prova está disponível em configurações de 6 pol, 9 pol e 12 pol e uma versão com uma curvatura de 90 graus também está disponível para conveniência, para o uso em espaços apertados.

## Normas de Temperatura de Referência Secundária 5615

Quando a precisão e gama de temperaturas são essenciais, as Normas de Temperatura de Referência Secundária 5615 são o caminho a percorrer, com uma precisão calibrada de  $\pm 0,010$  °C a 0 °C e uma gama de temperaturas de -200 °C a 420 °C. Estas sondas vêm com um certificado de calibração credenciado. Elas estão disponíveis nas configurações de 6 pol, 9 pol, e 12 pol.

## Resposta rápida sobre os PRTs 5622

Estes RTDs têm diâmetros pequenos de ponta de prova que vão desde 0,5 mm a 3,2 mm, para as constantes de tempo na velocidade de 0,4 segundos. Eles atendem às exigências DIN/IEC Classe A para uso intercambiável e também vêm com um certificado de calibração credenciado.

5627A

5622

5615

5606

## PRT de Imersão Total 5606

O PRT de Imersão Total 5606 foi especialmente projetado para permitir que toda a sonda, incluindo a junção e o cabo de transição, sejam colocados em um congelador ou fornalha sem danificar a ponta de prova. Ele tem uma gama de temperaturas de -200 °C a 160 °C e uma precisão de calibração de  $\pm 0,05$  °C (gama total).

## Inserções de bloco seco

Os blocos secos foram projetados com um conjunto de inserções intercambiáveis que contêm buracos que correspondem a diâmetros padrão utilizados para RTDs, PRTs e termopares. Cada conjunto de inserções foi projetado e otimizado para o tamanho e a gama de temperaturas de um modelo de bloco seco específico. Padrões de buracos que combinam com uma variedade de tamanhos de ponta de prova em unidades métricas e imperiais estão disponíveis para cada bloco seco.



## Termopares

### Fluke 700TC1 Kit Minificha de Termopar (11 tipos)

Para uso com: Calibradores de Processo Fluke Série 700, 720 ou 750, Termômetro Termopar Fluke 714.

**Descrição:** Um kit de 10 conectores de minificha:

- Tipo J (preto), um
- Tipo K (amarelo), um
- Tipo T (azul), um
- Tipo E (roxo), um
- Tipo R/S (verde), um
- Tipo B ou Cu (branco), um
- Tipo L (J-DIN) (azul), um
- Tipo U (T-DIN) (marrom), um
- Tipo C (vermelho), um
- Tipo N (laranja), um

## Fluke 700TC2 Kit Minificha de Termopar Tipo J, K, T, E, R/S

Para uso com: Calibradores de Processo Fluke Série 700, 720 ou 740, Termômetro Termopar Fluke 714.

**Descrição: Um kit de sete conectores de minificha:**

- Tipo J (preto), dois
- Tipo K (amarelo), dois
- Tipo T (azul), um
- Tipo E (roxo), um
- Tipo R/S (verde), um

## Sondas de temperatura

Estas sondas de temperatura expandem a funcionalidade dos termômetros Fluke, oferecendo a mesma confiabilidade robusta das ferramentas de teste da Fluke.

### Medições gerais

#### Sonda Universal 80PJ-1 ou 80PK-1

Ponta de prova de termopar tipo J ou K para aplicações gerais. Ideal para a resolução de problemas.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova com isolamento de 1 mm (0,04 pol) com Teflon®
- Gama de medição: -40 °C a 260 °C (-40 °F a 500 °F)

#### 80PK-9 ou 80PJ-9 Sonda de uso geral

Ponta de prova termopar tipo J ou K para gases de ar e não cáusticos. A ponta afiada perfura o isolamento de tubulações e a superfície plana faz um bom contato.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova de aço inoxidável de 15,25 cm (6 pol)
- Gama de medição: -40 °C a 260 °C (-40 °F a 500 °F)

#### 80PK-26 SureGrip™ Sonda cônica de temperatura

Ponta de prova de termopar tipo K com ponta redonda para ar rápido, superfície, gás não cáustico e medições líquidas.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova de aço inoxidável de 203 mm (8 pol)
- Gama de medição: -40 °C a 816 °C (-40 °F a 1500 °F)

### Medições de superfície

#### 80PK-3A – sonda de superfície

Termopar tipo K com junção exposta para superfícies planas ou ligeiramente convexas, como placas e rolos.

- Ponta de 1,3 m (4 pés)
- Ponta de prova com isolamento de 9,525 cm (3,75 pol) com Teflon®
- Gama de medição: 0 °C a 260 °C (32 °F a 500 °F)

#### 80PK-27 SureGrip™ Ponta de prova de Temperatura de superfície Industrial

Ponta de prova de termopar tipo K para superfícies em ambientes de condições rigorosas.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova de aço inoxidável de 20,32 cm (8 pol)
- Gama de medição: -127 °C a 600 °C (-197 °F a 1112 °F)

### Medições de perfuração

#### 80PK-25 ou 80PT-25 SureGrip™ Sonda de Temperatura de Perfuração

Termopar tipo K ou T adequado para a indústria alimentar, líquidos e gels. Ponta afiada perfura superfícies sólidas.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova de aço inoxidável de 10,16 cm (4 pol)
- Gama de medição:
  - Tipo K: -40 °C a 350 °C (-40 °F a 662 °F)
  - Tipo T: -196 °C a 350 °C (-321 °F a 662 °F)

### Medições de Ar

#### 80PK-24 SureGrip™ Sonda de Temperatura de Ar

Ponta de prova de termopar tipo K para medições de gás de ar e gás não cáustico.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova de 21,59 cm (8,5 pol) Inconel®
- Ponta protegida com deflector perfurado
- Gama de medição: -40 °C a 816 °C (-40 °F a 1500 °F)

### Medições de imersão

#### 80PK-22 SureGrip™ Sonda de Temperatura de Imersão

Ponta de prova de termopar tipo K para uso em líquidos e gels.

- Ponta de 1 m (39 pol)
- Ponta de prova de 21,27 cm (8,375 pol) Inconel®
- Gama de medição: -40 °C a 1090 °C (-40 °F a 1994 °F)



80PK-1



80PK-9



80PK-26



80PK-24



80PK-3A



80PK-27



80PK-25



80PK-22

## Medições de Tubos

### 80PK-8 e 80PK-10 Sonda de Temperatura tipo Pinça de Tubos

Termopar tipo K prende-se firmemente em tubos/canos para medições de sobreaquecimento e temperatura rápidas.

- Sensor de fita durável
- Ponta de 1 m (39 pol)
- 80PK-8 para diâmetros de tubos de 6,4 mm a 34,9 mm (0,25 pol. a 1,375 pol.)
- 80PK-10 para diâmetros de tubos de 32 mm a 64 mm (1,25 pol. a 2,5 pol.)
- As medições podem ser repetidas até 0,56 °C (1 °F)
- Gama de medição: -29 °C a 149 °C (-20 °F a 300 °F)

### Sonda de Temperatura do Termopar de Velcro® Tipo K 80PK-11

Manguito com velcro tipo K para usar com qualquer instrumento de medição de temperatura que aceita termopares tipo K.

- Use múltiplos e deixe no local para manutenção de rotina baseada em rota
- Ponta de 1 m (39 pol)
- Manguito de 48 cm (19 pol)\* com Velcro
- Gama de medição: -30 °C a 105 °C (-22 °F a 221 °F)



## Outros acessórios de temperatura

### Cabo de comunicação de Bloco Seco HART

Um kit de cabo de interface que inclui um modem nulo para conectar o Calibrador de Processos de Documentação Fluke 754 com os blocos secos e Micro banhos da Fluke Calibration para automatizar e documentar a calibração de sensores e transmissores de temperatura no campo ou na bancada.

### 80CJ-M ou 80CK-M Mini conectores Macho

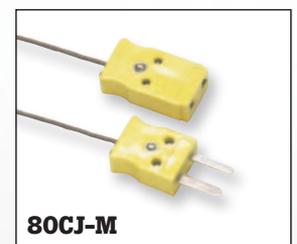
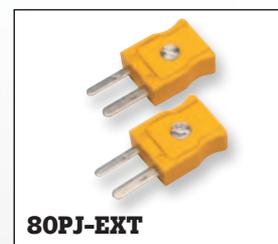
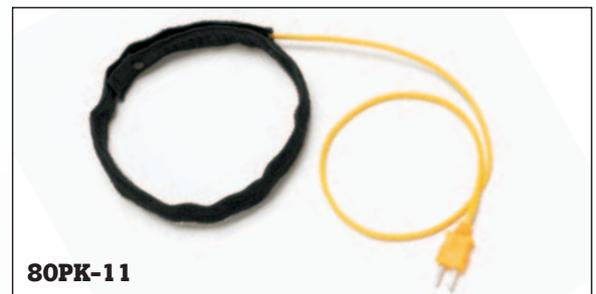
Termopares tipo J ou K termopares, adequados até 20 cabos termopar standard.

- Terminal de parafuso isotérmico para fio J
- Dois por pacote

### 80PJ-EXT, 80PK-EXT, ou 80PT-EXT Kit de cabos de extensão

Este kit estende e repara cabos de termopar tipo J, K ou T para termômetros.

- Inclui 3 metros (118 pol) de cabo de termopar e um par de miniconectores macho/fêmea
- Temperatura de exposição contínua máxima: 260 °C (500 °F)



# POWER LOG

## MET/TEMP II

MET/TEMP II é um software de calibração de temperatura automatizada que permite eliminar longos processos de calibração manual de temperatura. Testa termopares (todos os tipos), RTDs, SPRTs, termistores, e até mesmo termômetros de líquido em vidro (LIGS). Praticamente qualquer sensor com uma saída de tensão ou resistência pode ser testado, até 100 sensores de cada vez. Com o software MET/TEMP II, basta colocar seus sensores de teste em uma fonte de calor, conectá-los a uma leitura, digitar suas informações de instalação e iniciar o teste e voltar cerca de quinze minutos depois.

- Calibração totalmente automatizada de RTDs, termopares, termistores e várias fontes de calor
- Calibra até 100 sensores de até 40 pontos
- Efetua cálculos de coeficiente e gera tabelas e relatórios
- Relatórios de acordo com as normas ANSI e NCSL

## LogWare



**Kit de Software MET/TEMP II**

O software LogWare de calibração de temperatura foi projetado para aquisição de dados de temperatura e permite obter dados em seu PC de forma gráfica e armazená-los em um arquivo de texto. Ele também executa funções estatísticas automaticamente em cada conjunto de dados. Ajusta condições altas ou baixas de alarme, programa uma hora de início retardado, armazena um registro de dados em um número fixo de leituras ou período de tempo, programa o intervalo de aquisição de 1 segundo a 24 horas e permite que o software faça leituras enquanto você continua trabalhando.

- Coleta dados em tempo real usando a leitura da Fluke Calibration portátil e do Tweener
- Calcula estatísticas e apresenta gráficos personalizáveis
- Permite que o usuário selecione horários de início, de parada e de intervalos de exemplo
- Fornece alarmes definidos pelo usuário que disparam eventos de alarme personalizáveis
- Inclui ferramentas para ler/gravar os coeficientes da ponta de prova e outras definições de leitura

## LogWare III

O LogWare III é uma aplicação de cliente/servidor que pode ser usada em toda a empresa para registro e monitoramento de dados ambientais. Ela registra, recupera e analisa dados de temperatura e umidade relativa. O LogWare III pode ser instalado em um ambiente de múltiplos usuários de cliente/servidor ou em um único PC como um sistema autônomo.

- Dados de muitos DewKs podem ser conectados em tempo real via Ethernet, RS-232 ou conexões sem fio
- Suporta "hot-swap", que permite que você remova e substitua os sensores sem encerrar a conexão
- Exporta dados em tempo real para uso com software de calibração MET/CAL
- Intervalo de exemplo selecionável de 1 segundo até 24 horas
- Atraso selecionável de início de data/hora para registro de dados de horas ociosas em tempo real
- Opções selecionáveis de finalização de conexão (para parar a sessão após tempo específico ou número de leituras)
- Registra todas as leituras em um banco de dados central
- Configurações selecionáveis de alarme alto e baixo com eventos definidos pelo usuário (pode ser configurado para reproduzir um arquivo.wav ou iniciar um aplicativo, como um software pager, quando um alarme dispara)

## Software DPC/TRACK2™

O DPC/TRACK2 é um banco de dados especializado de gerenciamento de calibração que pode ajudar você a gerenciar a instrumentação e atender aos requisitos de documentação das regulamentações e programas de qualidade. Com o DPC/TRACK2 e um DPC 754, é possível:

- Gerenciar inventários de tags e instrumentos, agendar a calibração
- Criar procedimentos específicos para cada tag com instruções e comentários
- Carregar esses procedimentos em seu DPC e, na sequência, fazer upload dos resultados para o seu PC
- Selecionar e executar procedimentos automatizados tipo "As found"/"As left" em campo, e capturar dados de resultados automaticamente
- Examinar os históricos de calibração das tags e dos instrumentos, e imprimir relatórios
- Importar e exportar procedimentos e dados do instrumento como texto ASCII
- Importar o histórico de dados do DCP/TRACK

Considerar o pacote 754 e DPCTrack2 (FLUKE-754/750SW BU) para grandes economias.

*continua na capa traseira*

Software, continuação da página 39

### **Software de Validação Térmica TQAero para Conformidade AMS 2750**

O software TQAero oferece qualificação, criação de relatórios, documentação e gestão de trilha de auditoria para apoiar a conformidade com a National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program (NADCAP) e com as orientações AMS 2750 da SAE International que abrangem aplicações de tratamento térmico em indústrias aeroespaciais e de transporte. O software funciona com produtos de aquisição de dados Fluke incluindo o 1586A e muitos blocos secos banhos Fluke Calibration. Está incluído um set-up de teste de validação térmica do espaço de teste de câmara e requer o Windows XP, 7 ou 8.

### **Software de Validação Térmica TQSoft para Conformidade 21 CFR Parte 11**

O software TQSoft oferece qualificação, criação de relatórios, documentação e gestão de trilha de auditoria para apoiar a conformidade com o U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA) Title 21 CFR Parte 11. O TQSoft funciona com produtos de aquisição de dados Fluke incluindo o 1586A e muitos blocos secos banhos Fluke Calibration. O software inclui documentação IQ/OQ em CD e um set-up de teste de validação térmica do espaço de teste de câmara. Ela é compatível com as normas de registros/assinaturas eletrônicas 21 CFR Parte 11 e as normas da UE de esterilização, descontaminação e desinfecção (EN554, EN285, EN15883, HTM2010, HTM2030 e ISO 15833 e 17025)

**Fluke.** *Mantendo o seu mundo funcionando.\**

**Fluke Corporation**  
PO Box 9090, Everett,  
WA 98206 EUA

**Fluke Europe B.V.**  
PO Box 1186, 5602 BD  
Eindhoven, Holanda

**Fluke do Brasil Ltda**  
Av. Major Sylvio de Magalhães  
Padiha, 5200  
Ed. Philadelphia, Bloco B Conj 42  
Cond. América Business Park  
Jd. Morumbi - São Paulo  
CEP: 05693-000

**Para obter mais informações,  
ligue para os seguintes números:**  
Tel: (11) 4058-0200  
Email: [info@fluke.com.br](mailto:info@fluke.com.br)  
Site Brasil: [www.fluke.com.br](http://www.fluke.com.br)

©2015 Fluke Corporation. Todos os direitos reservados. Os dados fornecidos estão sujeitos a alterações sem aviso prévio. 9/2015 6005929a\_brpt

**É proibido modificar este documento sem permissão escrita da Fluke Corporation.**