



# Calibración de temperatura

**APLICACIONES Y SOLUCIONES**



# INTRODUCCIÓN

Los dispositivos de temperatura en entornos de fabricación por procesos proporcionan mediciones a los sistemas de control de las plantas de procesos. El rendimiento de estos instrumentos de temperatura es, con frecuencia, esencial para lograr un funcionamiento optimizado de la planta de fabricación por procesos o para el funcionamiento adecuado de los sistemas de seguridad de la planta.

A menudo, los instrumentos de temperatura de procesos se instalan en entornos operativos adversos, lo que causa que su rendimiento y el de sus sensores varíe o cambie con el tiempo. Hacer que estos dispositivos midan la temperatura dentro de los límites esperados requiere verificación, mantenimiento y ajustes periódicos.

Este folleto ilustra una serie de herramientas y métodos diferenciados para calibrar y probar los instrumentos de temperatura más comunes.

## GUÍA DE SELECCIÓN DE APLICACIONES

									
Número de modelo	75X	72X	712B/ 714B	1551A/ 1552A	1523/ 1524	914X	7526A	418X	1586A
<b>Aplicación</b>									
Calibración y prueba de sensores RTD	*•	*•	*712B	*	*	Ideal	*•		*•
Calibración y prueba de sensores termopares	*•		*714B	*	*	Ideal	*		*•
Simulación de RTD		•	712B				•		
Simulación de termopares		•	714B				•		
Generación de temperaturas de precisión						•			
Documentación de calibraciones de transmisores de temperatura	Ideal								
Calibración de transmisores de temperatura con sensor	*•					•			
Calibración de transmisores de temperatura inteligentes HART	Ideal								
Prueba y calibración del controlador/interruptor de temperatura	Ideal	726				•	•		
Prueba de contactos energizados con interruptor/controlador de temperatura	Ideal								
Prueba y calibración de termómetro por infrarrojos								Ideal	
Comprobación de los indicadores de temperatura de procesos				•	•	•			•
Registro de mediciones de temperatura	•			1552A	Ideal				•
Medición de temperatura de precisión				•	Ideal				
Pruebas automáticas de lotes de sensores de temperatura**						Ideal			Ideal

\* Requiere un pozo seco como 914X o 910X

\*\* Requiere tanto un pozo seco como un escáner 1586A

# TABLA DE CONTENIDOS

## APLICACIONES

Automatización de las calibraciones de sensores y transmisores .....	4
Automatización de la calibración de temperatura en el banco .....	6
Calibración de transmisores de temperatura inteligentes HART .....	8
Calibración y prueba de sensores RTD .....	10
Calibración y prueba de sensores termopares .....	12
Simulación de termopares y RTD para calibración y pruebas.....	14
Utilización de un termómetro de precisión para la comprobación de la temperatura de procesos de punto único .....	16
Pruebas de interruptores y controladores de temperatura en el campo.....	18
Pruebas de interruptores y controladores de temperatura en el banco .....	20
Calibración con microbaño.....	22
Prueba y calibración de termómetro por infrarrojos.....	24
Calibración de lazo con transmisor de temperatura en el banco.....	26

## PRODUCTOS

Guía de selección de herramientas de temperatura .....	28
Calibrador para documentación de procesos 754.....	29
Calibradores multifuncionales 724, 725 y 726 .....	29-30
Calibradores de medición/simulación de temperatura 712B y 714B; 712 y 714.....	30
Termómetros "Stik" 1551A/1552A.....	31
Termómetros de precisión 1523 y 1524 .....	31
Calibrador multifuncional 7526A.....	31
Microbaños 6102, 7102, 7103 .....	32
Calibradores por infrarrojos de precisión 4180 y 4181 .....	32
Escáner de temperatura Super DAQ 1586A.....	32
Equipos de bloque seco 9100.....	33
Calibrador de termómetro industrial de dos bloques 9009 .....	33
Horno termopar 9150.....	33
Equipos de bloque seco 917X.....	33
Equipos de bloque seco 914X.....	34
Pozo de metrología de campo ultrafrío 9190A.....	34
Productos con seguridad intrínseca: 725Ex, 1551A/1552A.....	35
Accesorios de temperatura .....	36
Software de calibración de temperatura .....	39



# Automatización de las calibraciones de sensores y transmisores

Las calibraciones de transmisores de temperatura suelen realizarse sin considerar el rendimiento del sensor de temperatura.

Esta ha sido una práctica aceptable en muchos procesos, aunque el sensor normalmente arroja más errores que el transmisor.

Esta situación puede representar un problema para las mediciones de procesos esenciales o aquellas que necesitan un mayor grado de confiabilidad o precisión.

La prueba en conjunto del transmisor y su respectivo sensor de procesos proporciona una evaluación más completa. Si se realiza con el equipo de prueba adecuado, se puede minimizar la cantidad de errores del sensor haciendo coincidir el dispositivo con el sistema electrónico del transmisor.



## Herramientas de prueba sugeridas



Calibrador para documentación de procesos 754  
Ver pág. 29



Pozo de metrología de campo 9144  
Ver pág. 34



Pozo seco portátil 9100s  
Ver pág. 33



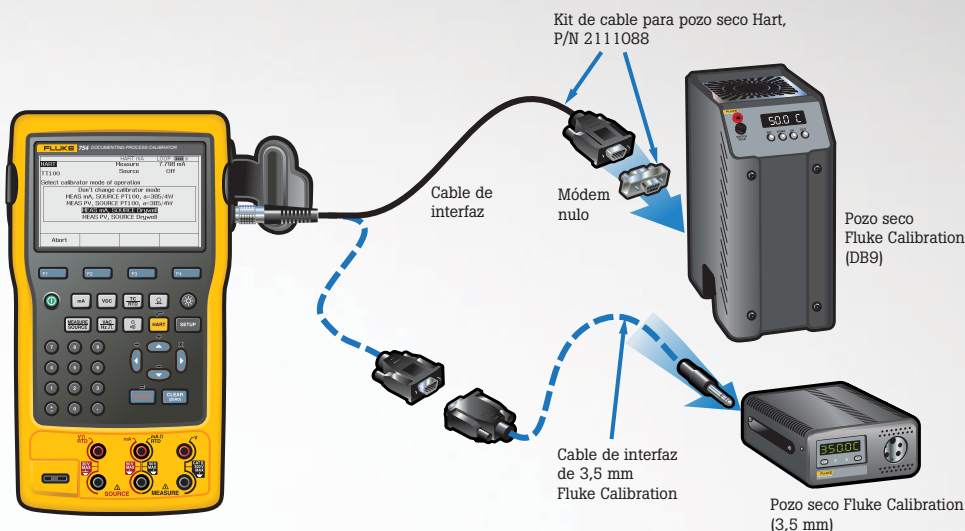
Cable de comunicación de pozo seco HART  
Ver pág. 38



Calibrador de termómetro de microbaño 6102  
Ver pág. 32

## CONSEJOS TÉCNICOS

- Los detectores de temperatura de resistencia (RTD, por su sigla en inglés) casi siempre son más precisos que los termopares (TC, por su sigla en inglés). Mientras la temperatura medida esté dentro del rango de los RTD, estos son una mejor opción en términos de exactitud.
- Los termopares tienen un rango de temperatura más amplio y duran más que los RTD.
- Los termopares son una buena elección para aplicaciones de funcionamiento en condiciones hostiles, donde se experimentan vibraciones destructivas y ciclos de temperatura reiterados.
- Sobre la temperatura ambiente, los calibradores de pozo seco se estabilizan más rápidamente en temperaturas ascendentes que descendentes.
- Si es difícil calcular el tiempo de estabilización para el pozo seco, considere la posibilidad de seleccionar la "Prueba manual" en el equipo 754 y espere que la temperatura se estabilice antes de registrar la medición.
- Los transmisores inteligentes HART con entradas de sonda RTD pueden admitir la entrada de constantes de certificación de la sonda. Por medio del ingreso de estas constantes, el sensor se adecua y se minimizan los errores del sistema de medición.



## Realización de la prueba:

Utilice un calibrador de pozo seco con un Fluke 754 para probar automáticamente un transmisor con sensor:

- PASO 1** Quite el sensor de medición de procesos e instálelo en el calibrador de temperatura de pozo seco.
- PASO 2** Conecte los conectores de mediciones de mA del 754 al transmisor y conecte el cable de comunicación del pozo seco entre el 754 y el pozo seco.
- PASO 3** Presione HART para consultar la configuración del transmisor.
- PASO 4** Active la alimentación de lazo en el equipo 754 según sea necesario.
- PASO 5** Presione HART de nuevo y configure el calibrador para la prueba. Seleccione "Medir mA, Origen pozo seco".
- PASO 6** Seleccione "Valor encontrado" para realizar la configuración para documentar la prueba. Asegúrese de determinar la cantidad necesaria de tiempo de retardo como para permitir que el pozo seco cambie de temperaturas y se estabilice.

- PASO 7** Registre la prueba de valor encontrado, ya sea mediante la prueba automática, con el tiempo de estabilización para el pozo seco en el tiempo de retardo de la prueba, o manualmente según las temperaturas estables de prueba.
- PASO 8** Después de la prueba de valor encontrado, seleccione "Ajustar" y luego "Sí" a la pregunta de si desea utilizar un pozo seco para ajustar la entrada del transmisor. La temperatura y el ajuste aplicados configurarán el bloqueo de entrada del transmisor para emitir la medición correcta mediante el ajuste de la salida del sensor y del transmisor en conjunto.
- PASO 9** Después de ajustar la entrada con sensor, ajuste la salida en mA del transmisor en "Ajuste de salida".
- PASO 10** Una vez completado el ajuste, registre el ajuste posterior del valor final del transmisor y los errores de la entrada. Los sensores y los errores de salida del transmisor se deben nominalizar para lograr un mejor rendimiento de la medición de temperatura.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



Seminario web *Pruebas, solución de problemas y calibración de dispositivos de temperatura de procesos*



*Selección de un calibrador de temperatura de pozo seco*

*Nota de aplicación de calibración de temperatura*

*Eliminación de errores del sensor en las calibraciones de lazo*

# Automatización de la calibración de temperatura en el banco



La automatización de la calibración de temperatura ofrece muchas ventajas. Por ejemplo, los técnicos necesitan la automatización porque están bajo la tremenda presión de realizar más tareas con recursos limitados, y la automatización puede ayudar a reducir el número de tareas repetitivas que demandan tiempo necesario para completar una calibración.

Los administradores necesitan la automatización para mejorar la productividad de su personal, reducir las habilidades necesarias para completar las tareas de calibración y asegurar siempre el cumplimiento con procedimientos documentados.

La calibración automatizada puede realizarse en la planta o en el taller sin software cuando se conecta un instrumento como el calibrador para documentación de procesos Fluke 754 o el escáner de temperatura de precisión Fluke 1586A a una fuente de temperatura como un pozo seco o microbaño Fluke. También puede lograrse un grado de automatización solo con pozos de metrología de campo, ya que estos pueden registrar datos mientras se ejecutan programas personalizados para un conjunto de temperaturas predeterminadas.

En un entorno de laboratorio o taller, se puede usar el software de calibración para realizar calibraciones más complicadas que requieran varias fuentes de temperatura o generación de coeficientes de calibración.

## Herramientas de prueba sugeridas



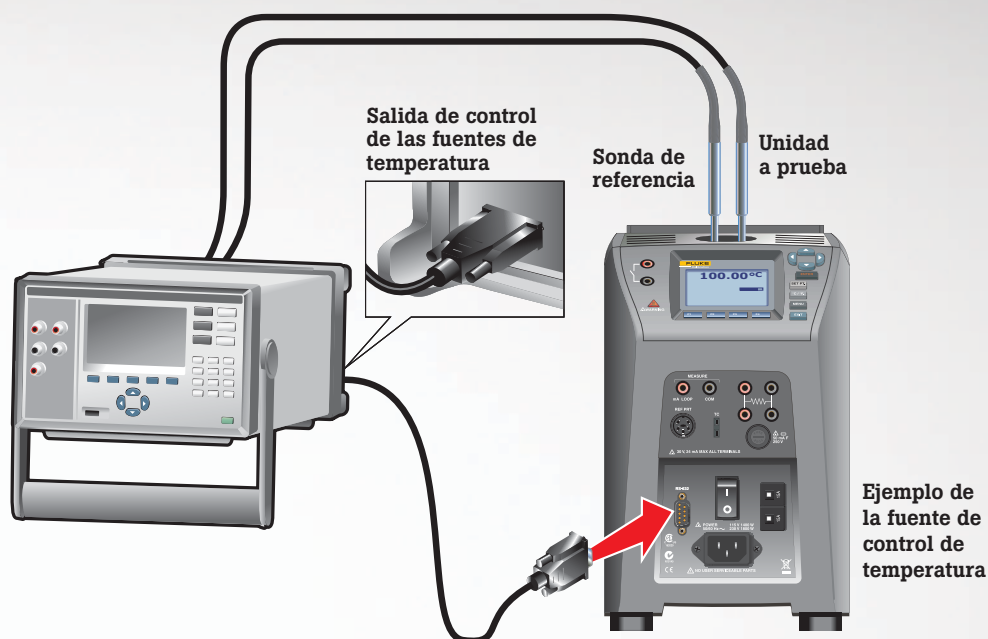
Escáner de temperatura de precisión Super-DAQ 1586A/1DS  
Ver pág. 32



Escáner de temperatura de precisión Super-DAQ 1586A/1HC con fuente de temperatura  
Ver pág. 32



Calibrador 754 para documentación de procesos con fuente de temperatura  
Ver pág. 29



## CONSEJOS TÉCNICOS

- Solo se puede conectar una fuente de temperatura a la vez.
- El 1586A le permite configurar la banda de estabilidad necesaria para aceptar una medición de temperatura.
- El 1586A viene con el software DAQ 6.0 de Fluke, que le permite gestionar y visualizar sus datos.
- Exporte los datos a una memoria USB en formato .csv con facilidad para el análisis en computadora con un programa de hoja de cálculo.

## Realización de la prueba:

**PASO 1** Conecte el calibrador a la fuente de temperatura con el cable de datos adecuado.

**PASO 2** Inserte el estándar y las sondas de temperatura que se probarán en la fuente de temperatura de precisión (es decir, un pozo seco).

**PASO 3** Conecte las sondas que se probarán y el patrón de temperatura al calibrador y habilite los canales a los que están conectados.

**PASO 4** Seleccione los puntos de prueba y el orden en que se ejecutarán.

**PASO 5** Inicie el programa.

**PASO 6** Pase a otra tarea o a otro trabajo totalmente distinto.

**PASO 7** Vuelva para recopilar y analizar los datos.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



*Video acerca de la automatización de calibración del sensor de temperatura 1586A*



*Calibración del sensor de temperatura automático con el equipo 1586A Super-DAQ que elimina errores del sensor en las calibraciones de lazo*

# Calibración de transmisores de temperatura inteligentes HART



Los transmisores de temperatura inteligentes, con sus características de flexibilidad y precisión mejorada, se han convertido en el trabajo principal de calibración de temperatura para los profesionales de la instrumentación.

Calibrar un transmisor de temperatura inteligente HART requiere una fuente o un simulador de temperatura precisos, mediciones de mA y una herramienta de comunicación HART para la calibración. Puede usar herramientas independientes o un calibrador que integre los tres requisitos para realizar esta tarea.

**Antes de ir al terreno:** Reúna las herramientas de prueba de comunicación y calibración necesarias. Si prueba un transmisor RTD, asegúrese de llevar puntas de prueba adicionales para las conexiones. La prueba de un RTD de 3 cables requiere cinco (5) puntas de prueba, tres para simular el sensor RTD y dos para medir la señal de mA. Si usa un comunicador independiente, necesitará también su juego de puntas de prueba.

Para calibraciones de termopares (TC), asegúrese de tener el tipo de cable termopar de prueba correcto con un miniconector terminado con el tipo de conector termopar correcto (por ej., cables y conector tipo K para simular un termopar tipo K).

**Para conseguir la precisión necesaria:** Como regla general, su herramienta de medición de mA y el calibrador de fuente de temperatura deben ser, al menos, cuatro veces más precisos que el dispositivo que se está probando. Para tal determinación, se deben considerar las hojas de datos del transmisor y del calibrador bajo prueba. Asegúrese de verificar la temperatura y la estabilidad (tiempo), además de la precisión especificada por los dispositivos. Para obtener más información acerca de cómo determinar e interpretar la precisión, consulte la nota de aplicación "Especificaciones de interpretación" al final de este artículo.

## Herramientas de prueba sugeridas



Calibrador de temperatura de RTD 712B  
Ver pág. 30



Calibrador de temperatura de termopar 714B  
Ver pág. 30



Calibrador de procesos de precisión 7526A  
Ver pág. 31



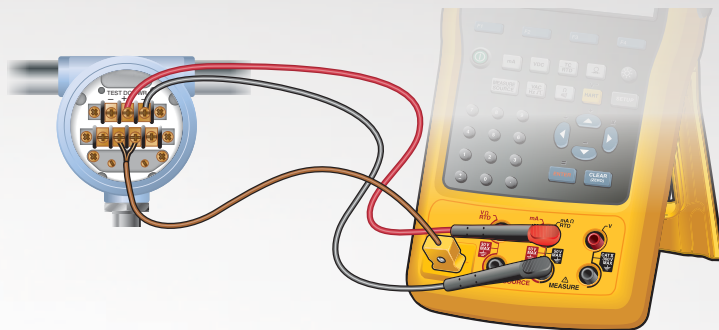
Calibrador de procesos de precisión multifuncional 726  
Ver pág. 30



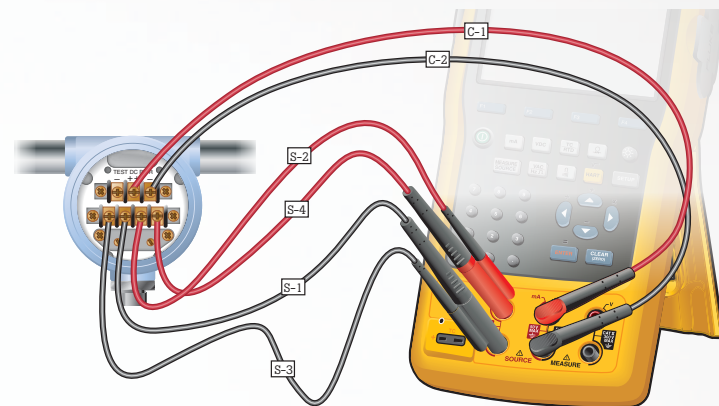
Calibrador para documentación de procesos 754  
Ver pág. 29



## CONSEJOS TÉCNICOS



Conexión de la calibración del transmisor TC



Conexión de la calibración del transmisor RTD

## Realización de la prueba:

**Utilice un calibrador con comunicación HART integrada para realizar una calibración en un transmisor de temperatura inteligente HART:**

### PASO 1

Desconecte el sensor de medición de procesos.

### PASO 2

Si utiliza un transmisor TC, conecte el miniconector de los cables de prueba a la conexión de fuente termopar del calibrador. Si ocupa un RTD, conecte las tres conexiones de entrada del RTD (en caso de tener un RTD de 3 cables).

### PASO 3

Conecte la herramienta de medición a la salida en mA de los dispositivos probados.

### PASO 4

Verifique el rango o la amplitud de los dispositivos. Esto se puede hacer mediante la consulta HART del dispositivo con un calibrador.

### PASO 5

Utilice la configuración del dispositivo HART para configurar el calibrador para la prueba (esto es automático si se utiliza el equipo 754 Fluke).

### PASO 6

Ingrese la tolerancia de prueba y seleccione la estrategia de prueba (cantidad de puntos que va a probar).

### PASO 7

Use el calibrador para aplicar las temperaturas de entrada, medir los valores de mA y, si se utiliza un calibrador de documentación, calcule y registre los errores de medición para la prueba de valor encontrado con ajustes previos.

### PASO 8

Si se pasa la prueba dentro de los límites, está listo. De lo contrario, ajuste el transmisor (ajuste de entrada HART y ajuste de salida en mA).

### PASO 9

Después del ajuste, repita la prueba de valor final y compruebe que los valores de mA medidos estén dentro de los límites esperados.

- Cuando haga una simulación de una señal de termopar con un simulador, utilice siempre el cable termopar correcto para la prueba, ya sea exactamente el mismo tipo de cable termopar o un tipo de cable de extensión compatible.
- Cuando haga una simulación de temperatura con un calibrador con compensación de empalme de referencia activa, recuerde que el calibrador compensa activamente los cambios de temperatura. Los cambios en la temperatura ambiente se deben compensar automáticamente.
- Los transmisores inteligentes con varios sensores de entrada probablemente implementan la corriente de excitación pulsada cuando se mide la resistencia del RTD. En este caso, seleccione un calibrador activo con un tiempo rápido de respuesta, como el 754 que responde en 1 ms.
- Si es necesario comprobar el sistema electrónico del transmisor y sensor en conjunto, consulte la aplicación que se detalla en la página 5.

## Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



Seminario web *Pruebas, solución de problemas y calibración de dispositivos de temperatura de procesos*



Nota de aplicación de *calibración de temperatura*  
*Calibración de transmisores HART*  
*Comprensión de las especificaciones de los calibradores de procesos*  
*Calibración multifuncional con el calibrador de procesos de precisión 7526A*

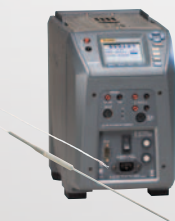
# Calibración y prueba de sensores RTD



En general, los RTD se comprueban durante la calibración del dispositivo conectado, como un medidor de panel o transmisor de temperatura. Sin embargo, si se sospecha que hay un problema con un sensor de temperatura, las calibraciones del sensor se pueden realizar independientemente de la calibración del sistema electrónico de proceso.

Las comprobaciones de campo de los sensores de temperatura se pueden realizar fácilmente con un bloque seco o microbaño. Para obtener los mejores resultados, se realiza una calibración completa de un sensor de temperatura en el banco.

## Herramientas de prueba sugeridas



Pozo de metrología de campo 9144 y patrón de temperatura de referencia secundaria 5615

Ver pág. 34



Pozo seco portátil 9102S

Ver pág. 33



Pozo seco portátil 9100S

Ver pág. 33



Calibrador de termómetro industrial de dos bloques 9009

Ver pág. 33



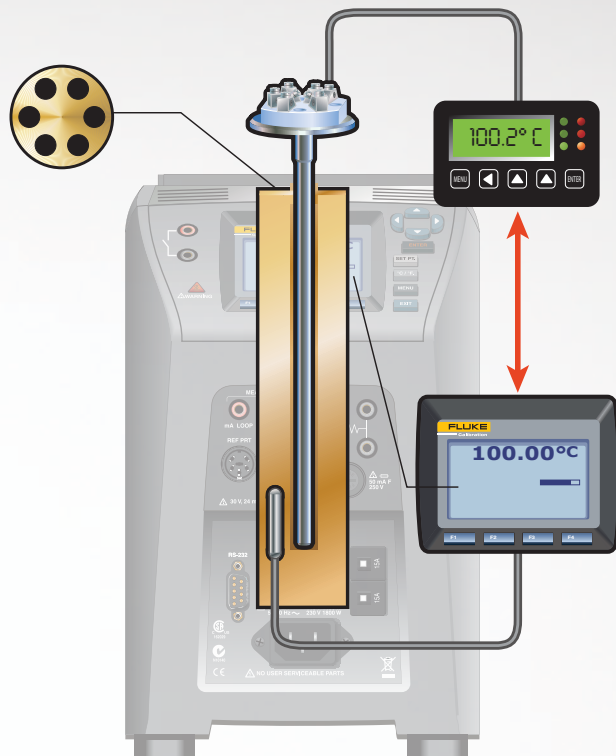
Calibrador de procesos de precisión multifuncional 726

Ver pág. 30



Calibrador de termómetro de microbaño 6102 y termómetro de referencia 1523-P1

Ver pág. 32



## CONSEJOS TÉCNICOS

- Los pozos secos tienen inserciones intercambiables y tienen una variedad de patrones de perforaciones para admitir sondas de varios tamaños.
- Para alcanzar los niveles de rendimiento publicados, el tamaño de la perforación de la inserción no debe tener más de unas centésimas de pulgada que la sonda que se calibra.
- Evite colocar líquidos en un pozo seco. Si los líquidos son necesarios, utilice un microbaño en lugar de un pozo seco.
- En caso de tener que subir una escalera, los pozos secos son más seguros que los baños. Los pozos secos portátiles pueden ser la opción más conveniente.

## Realización de la prueba:

- PASO 1** Aísle el sensor del proceso.
- PASO 2** Sumerja completamente el sensor en una fuente de temperatura de precisión, como un pozo seco o baño, que cubra el rango de temperatura necesario.
- PASO 3** Para lograr la mejor precisión, sumerja completamente también un patrón de temperatura en el pozo seco o baño para la comparación (la versión de proceso de los pozos de metrología de campo tiene incorporada una lectura de precisión para el patrón de temperatura).
- PASO 4** Para comprobar la calibración del RDT por separado desde el indicador de temperatura del sistema de control, desconecte el RDT del sistema electrónico.
- PASO 5** Conecte el RDT a un instrumento de precisión capaz de medir la resistencia. (La versión de proceso de los pozos de metrología de campo tiene el sistema electrónico necesario incorporado).
- PASO 6** Ajuste la temperatura del baño o pozo seco para cada uno de los puntos de prueba (con los pozos de metrología de campo, estos puntos de prueba se pueden programar con anterioridad y automatizar).
- PASO 7** En cada punto de prueba, registre las lecturas del RTD y del patrón de temperatura.
- PASO 8** Si mide el RDT independientemente de su sistema electrónico de medición, compare los valores de resistencia medidos con la resistencia esperada según la tabla de temperatura correspondiente. De lo contrario, compare la lectura de la pantalla del instrumento con la del patrón de temperatura (que puede ser el pozo seco).

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y notas de aplicación de Fluke.



Seminario web *Cómo calibrar un RTD con un calibrador de bloque seco*

Serie de videos sobre *los pozos de metrología de campo 914X*



*Matriz de carga de trabajo de calibradores de temperatura industriales*

# Calibración y prueba de sensores de termopares



Los termopares son comunes en la industria, debido a que son asequibles y abarcan un amplio rango de temperaturas.

Deben probarse en la puesta en servicio y de nuevo cuando se retiran de un proceso para comprobar que se cumplan las tolerancias. Además, los termopares se pueden probar en intervalos de calibración regulares y cuando exista sospecha de incumplimiento de sus especificaciones de rendimiento.

A menudo, los termopares deben calibrarse antes de usarse para organizar un recinto de temperatura controlada o tienen que calibrarse para usarse como patrón de temperatura.

Debido a las características singulares de los termopares, se calibran mejor in situ (en el lugar) en comparación con un patrón de temperatura. Sin embargo, en situaciones donde eso no resulta práctico, es necesario retirar el termopar y colocarlo en una fuente de temperatura de precisión, como un pozo seco.

## Herramientas de prueba sugeridas



Pozo de metrología de campo 9144

Ver pág. 34



Pozo seco portátil 9100S

Ver pág. 33



Horno termopar 9150

Ver pág. 33



Calibrador de termómetro de microbaño 6102

Ver pág. 32



## CONSEJOS TÉCNICOS

- Según el termopar, la configuración incorrecta de la compensación de empalme de referencia puede causar un error de temperatura de aproximadamente 23 °C. Además, la precisión de la compensación de empalme de referencia del medidor puede ser el factor que más influya en el error.
- El cable termopar genera tensión cuando dos puntos adyacentes a lo largo de este se encuentran a diferentes temperaturas.
- Toda la longitud del cable (no solo la punta de la sonda) genera la tensión. Esto significa que todo el cable se debe manipular y tratar con cuidado durante la calibración.

## Realización de la prueba:

- PASO 1** Aísle el sensor del proceso.
- PASO 2** Sumerja completamente el sensor en una fuente de temperatura de precisión, como un pozo seco o baño, que cubra el rango de temperatura necesario.
- PASO 3** Para comprobar la calibración del termopar independientemente del indicador de temperatura del sistema de control, desconecte el termopar del sistema electrónico.
- PASO 4** Conecte el termopar a un instrumento de precisión capaz de medir milivoltios. (La versión de proceso de los pozos de metrología de campo tiene el sistema electrónico necesario incorporado).
- PASO 5** Si el termopar tiene un empalme de referencia (la mayoría no lo tiene), asegúrese de que el empalme de referencia también esté inmerso en la temperatura de referencia requerida. Normalmente, esta es de 0 °C.
- PASO 6** En general, el termopar no tendrá empalme de referencia. De ser así, asegúrese de que el dispositivo de medición de tensión de precisión tenga activada la compensación de empalme de referencia (se puede identificar como RJC o CJC).
- PASO 7** Ajuste la temperatura del baño o pozo seco para cada uno de los puntos de prueba. (con pozos de metrología de campo, estos puntos de prueba se pueden programar con anterioridad y automatizar).
- PASO 8** En cada punto de prueba, registre las lecturas del patrón de temperatura y del termopar.
- PASO 9** Si mide el termopar independientemente de la medición de su sistema electrónico, compare la tensión medida con la esperada según la tabla de temperatura correspondiente. De lo contrario, compare la lectura de la pantalla del instrumento con la del patrón de temperatura (que puede ser el pozo seco).

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



Nota de aplicación de aspectos fundamentales de los termopares

# Simulación de termopares y RTD para calibración y pruebas



Los termopares y RTD son los sensores más comunes utilizados en las mediciones de temperatura de procesos.

Simular una señal de sensor de procesos en un instrumento de proceso o una entrada del sistema de control permite que los técnicos comprueben si el dispositivo responde correctamente a la temperatura medida por el instrumento. Hay muchas maneras diferentes de simular estos sensores para propósitos de prueba.

Se puede utilizar una fuente de mV de CC y una tabla de información de mV frente a temperatura (abajo a la izquierda) para simular los termopares o una caja de décadas de resistencia y una tabla de información de resistencia frente a temperatura (abajo a la derecha), para simular los RTD. Sin embargo, este método ha quedado obsoleto gracias a los modernos calibradores de temperatura que hacen la conversión por el usuario. Con los modernos calibradores, simplemente seleccione el tipo de sensor que se simulará, ingrese la temperatura a la fuente y conecte los dispositivos a prueba.

## Tabla de termopares: temperatura frente a 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

## Tabla de RDT: temperatura frente a resistencia

°C	Ohmios	Dif.	°C	Ohmios	Dif.	°C	Ohmios	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

## Herramientas de prueba sugeridas



Calibrador de temperatura de RTD 712B  
Ver pág. 30



Calibrador de temperatura de termopar 714B  
Ver pág. 30



Calibrador de procesos de precisión 7526A  
Ver pág. 31

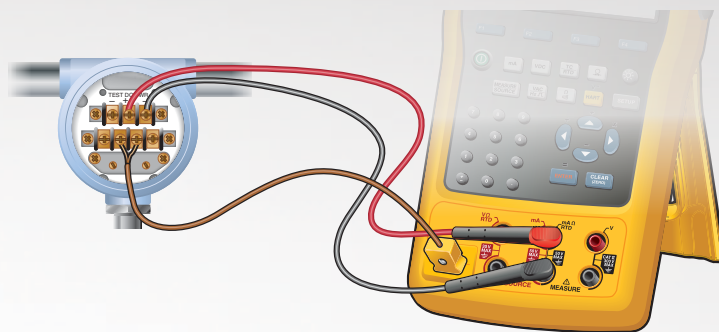


Calibrador de procesos de precisión multifuncional 726  
Ver pág. 30

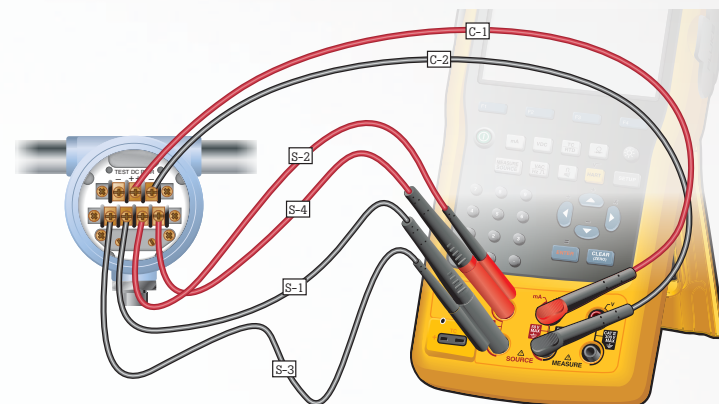


Calibrador para documentación de procesos 754  
Ver pág. 29

## CONSEJOS TÉCNICOS



Conexión de la calibración del transmisor TC



Conexión de la calibración del transmisor RTD

- Cuando haga una simulación de una señal de termopar con un simulador, utilice siempre el cable termopar correcto para la prueba, ya sea exactamente el mismo tipo de cable termopar o un tipo de cable de extensión compatible.
- Cuando simule la temperatura con un calibrador con compensación de empalme de referencia activa, recuerde que el calibrador compensa activamente los cambios de temperatura. Los cambios en la temperatura ambiente se deben compensar automáticamente.

- Cuando haga pruebas de circuitos RTD de 3 cables, asegúrese de conectar los tres cables del simulador RTD de generación al dispositivo a prueba. Un cortocircuito del cable de compensación en el transmisor arruina el circuito de compensación principal y causa errores en la medición.

## Realización de la prueba:

### Utilización de un simulador termopar para probar un dispositivo con una entrada de termopar:

- PASO 1** Desconecte el sensor de medición de procesos y conecte los cables de conexión de prueba en su lugar (figura A).
- PASO 2** Conecte el miniconector de los cables de prueba a la conexión de fuente del termopar del calibrador.
- PASO 3** Conecte un multímetro digital u otra herramienta de medición a la salida en mA del dispositivo probado.
- PASO 4** Verifique el rango o la amplitud de los dispositivos. Aplique el valor 0 % con el simulador y compruebe con el multímetro que la tensión o el valor de salida en mA sean los que se esperan.
- PASO 5** Repita la prueba con señales de temperatura del 50 % y el 100 %.
- PASO 6** Si la medida de salida del dispositivo está dentro de los límites, la prueba está lista. Si no es así, coloque el dispositivo en cero (compensación, 0 %) y amplitud (amplificación, 100 %).
- PASO 7** Repita los pasos 4 y 5 y compruebe que haya una respuesta correcta.

### Utilización de un simulador RTD para probar un dispositivo con una entrada RTD:

- PASO 1** Conecte el calibrador a la entrada del dispositivo, como se ve en la figura B.
- PASO 2** Conecte la salida del calibrador a la combinación correcta para que coincida con la configuración del dispositivo (2, 3 o 4 cables).
- PASO 3** Para probar el termopar, utilice el procedimiento de prueba de la izquierda, que comienza en el paso 3.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y notas de aplicación de Fluke.



Seminario web *Pruebas, solución de problemas y calibración de dispositivos de temperatura de procesos*



Nota de aplicación de calibración de temperatura

Los calibradores de temperatura de Fluke proporcionan alta precisión, velocidad y practicidad

# Utilización de un termómetro de precisión para la comprobación de la temperatura de procesos de punto único



No siempre es posible o práctico sacar instrumentos de un proceso para su calibración. La comprobación in situ en un punto único puede ser la única manera de saber si un instrumento funciona como se espera. Una comprobación de punto único es más eficaz para un rango estrecho de temperatura y cuando se combina con otras tendencias e informaciones relacionadas con el proceso y el equipo. También requiere que el proceso no se haga en un estado dinámico de cambio.

En una comprobación de la temperatura de proceso de punto único, un patrón de temperatura, como un PRT de referencia conectado a un indicador como un 1523A, se coloca en equilibrio térmico con el sensor del instrumento que se comprobará, sin quitarlo del proceso. En general, esto se logra con un pozo de prueba que se instala en una ubicación adyacente al sensor que se probará.

La lectura del patrón de temperatura se compara con la lectura del controlador, transmisor o medidor del panel para determinar el error y demostrar la condición de tolerancia del lazo.

## Herramientas de prueba sugeridas



Termómetro de referencia 1523-P1  
Ver pág. 31



Termómetro de referencia 1524-P1  
Ver pág. 31



Termómetro "Stik" 1551A Ex  
Ver pág. 31



Termómetro Stik 1552A Ex  
Ver pág. 31





## CONSEJOS TÉCNICOS

- Para este tipo de aplicación, se prefiere un termómetro digital con baterías.
- Una pantalla gráfica ayuda a que los técnicos vean las tendencias, por ejemplo, la estabilidad, de forma rápida y sencilla.
- Asegúrese de que tanto la sonda como el indicador del patrón de temperatura tengan certificados de calibración trazables de un laboratorio competente.
- Si la sonda y el indicador se separan, los conectores inteligentes, que incluyen constantes de calibración de sonda, proporcionan un mejor método de práctica que garantiza que el indicador usará la calibración de sonda correcta en las lecturas de temperatura.

## Realización de la prueba:

- PASO 1** El pozo de prueba (pozo térmico) debería estar a pocas pulgadas del transmisor de temperatura y del ensamble del sensor para ser probado.
- PASO 2** Asegúrese de que la sonda del patrón de temperatura sea lo suficientemente larga para alcanzar el fondo del pozo de prueba y que los espacios de aire entre la sonda y el pozo se hayan reducido al mínimo.
- PASO 3** Espere a que el patrón de temperatura alcance la temperatura del pozo de prueba. Este proceso tardará unos minutos.
- PASO 4** Compruebe la estabilidad de la temperatura. Un termómetro digital de representación gráfica, como el 1524, facilita el reconocimiento de la estabilidad.
- PASO 5** Registre la lectura del sistema de medición y del patrón de temperatura para determinar si las lecturas del sistema de medición son sospechosas.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



*Calibración y medición de la temperatura:  
Lo que todos los técnicos de instrumentos deberían saber  
Guía de selección de indicadores y sondas de temperatura industriales  
Herramientas de calibración de procesos: Aplicaciones de temperatura*

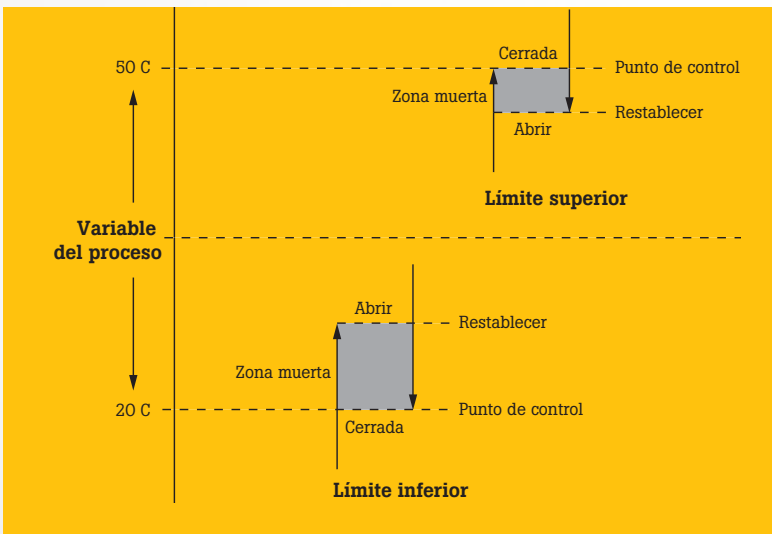
# Prueba de interruptores y controladores de temperatura en el campo



Los interruptores y controladores de temperatura se usan comúnmente en procesos pequeños y en los lazos de control donde un controlador lógico programable (PLC, por su sigla en inglés) o un sistema de control distribuido (DCS, por su sigla en inglés) más completo no están garantizados.

Los controladores de temperatura proporcionan tanto la capacidad de conmutación según temperaturas ascendentes y descendentes como una indicación local de la temperatura medida.

La mayoría de los controladores de temperatura tiene algún tipo de afinación, mediante amortiguación y PID (valores proporcionales, integrales y derivativos), para regular la temperatura de proceso medida y reducir la variabilidad.



La terminología de los interruptores puede ser confusa. El estado de activado del interruptor es la acción de este cuando se aplica un estímulo de entrada por encima o por debajo de un valor especificado. Este estímulo puede motivar una acción, como el cierre de un interruptor, que a su vez arranca o detiene un motor o abre y cierra una válvula. El punto de restablecimiento se considera el estado relajado del interruptor, lo que normalmente se denomina "normalmente abierto" o "normalmente cerrado". Esto describe la condición predeterminada del interruptor. Por último, banda muerta es la banda de temperatura igual a la diferencia entre las temperaturas donde se establece y restablece un interruptor. Ver la ilustración de la izquierda.

## Herramientas de prueba sugeridas



Calibrador de temperatura de RTD 712B  
Ver pág. 30



Calibrador de temperatura de termopar 714B  
Ver pág. 30



Calibrador de procesos de precisión 7526A  
Ver pág. 31



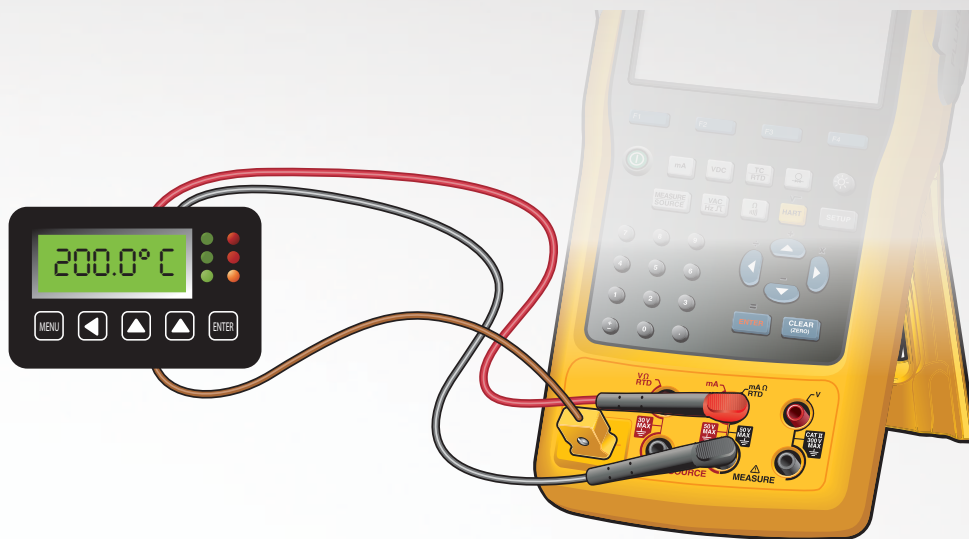
Calibrador de procesos de precisión multifuncional 726  
Ver pág. 30



Calibrador para documentación de procesos 754  
Ver pág. 29

## CONSEJOS TÉCNICOS

- Cuando pruebe un interruptor de temperatura, la temperatura aplicada debe ser igual a la temperatura visualizada en la pantalla del controlador o interruptor. Si no es así, el A/D de entrada del dispositivo puede necesitar que el fabricante le haga ciertos ajustes.
- Cuando se prueba un interruptor con ajuste de amortiguación (retardo del cambio de salida por un cambio en la entrada), podría ser necesario probar el interruptor manualmente mediante el cambio lento de la temperatura en pruebas pequeñas.
- Cuando pruebe un interruptor mecánico de temperatura (sin sensor externo), utilice un calibrador de baño de temperatura de campo para obtener mejores resultados.
- Para probar la conmutación de contactos de interruptores energizados de 24 V CC o de 120-240 V CA, elija un calibrador que pueda medir estas tensiones con carga, como el conjunto de calibradores para documentación de procesos Fluke 75X. La mayoría de los demás calibradores de temperatura solo miden los cambios de continuidad en las pruebas de interruptores.



## Realización de la prueba:

### Utilización de un simulador de termopar para probar un interruptor con una entrada de termopar:

- PASO 1** Desconecte el sensor de medición de procesos.
- PASO 2** Conecte el miniconector de los cables de prueba a la conexión de fuente de termopar del calibrador (figura anterior).
- PASO 3** Conecte los terminales de medición de resistencia del calibrador a los contactos del interruptor para medir la continuidad.
- PASO 4** Configure el calibrador para generar/simular el tipo de termopar correcto y para medir la resistencia.
- PASO 5** Configure el calibrador para la prueba del interruptor mediante el establecimiento de la temperatura esperada, la desviación permitida y los valores de bandas muertas esperados.
- PASO 6** Ejecute la prueba y evalúe los resultados.
- PASO 7** Ajuste el interruptor según sea necesario y repita la prueba para confirmar que el ajuste se haya implementado correctamente y que el interruptor funcione como es de esperar.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



Seminario web *Pruebas, solución de problemas y calibración de dispositivos de temperatura de procesos*

*Prueba de un interruptor de temperatura con Fluke 754*



*Aplicaciones con interruptor de temperatura y procesos con calibradores para documentación de procesos*

*Nota de aplicación de calibración de temperatura*

*Los calibradores de temperatura de Fluke proporcionan alta precisión, velocidad y practicidad*

# Prueba de controladores e interruptores de temperatura en el banco



Un interruptor de temperatura es un dispositivo que protege un sistema térmico mediante la detección de la temperatura y el cierre o la apertura de un interruptor, para apagar un proceso o equipo, si la temperatura está fuera del rango seguro.

A menudo, los interruptores de temperatura se calibran o prueban por razones de seguridad para determinar la precisión y repetibilidad del dispositivo. La temperatura a la que un interruptor se activa se denomina punto de ajuste y es un valor importante que necesita verificarse durante la prueba.

Otro valor esencial relacionado con la seguridad es la banda muerta. Debajo del extremo inferior de la banda muerta, se enciende el sistema de calefacción. Sobre el extremo superior de la banda muerta, se apaga el sistema de calefacción.

Las pruebas de interruptores se pueden realizar manual o automáticamente. Si el sistema electrónico no está incorporado en el pozo seco para la prueba de interruptor, necesitará un multímetro digital para determinar la condición de apertura o cierre. Los pozos de metrología y la mayoría de los pozos de metrología de campo tienen rutinas incorporadas para automatizar la prueba de interruptores.

## Herramientas de prueba sugeridas



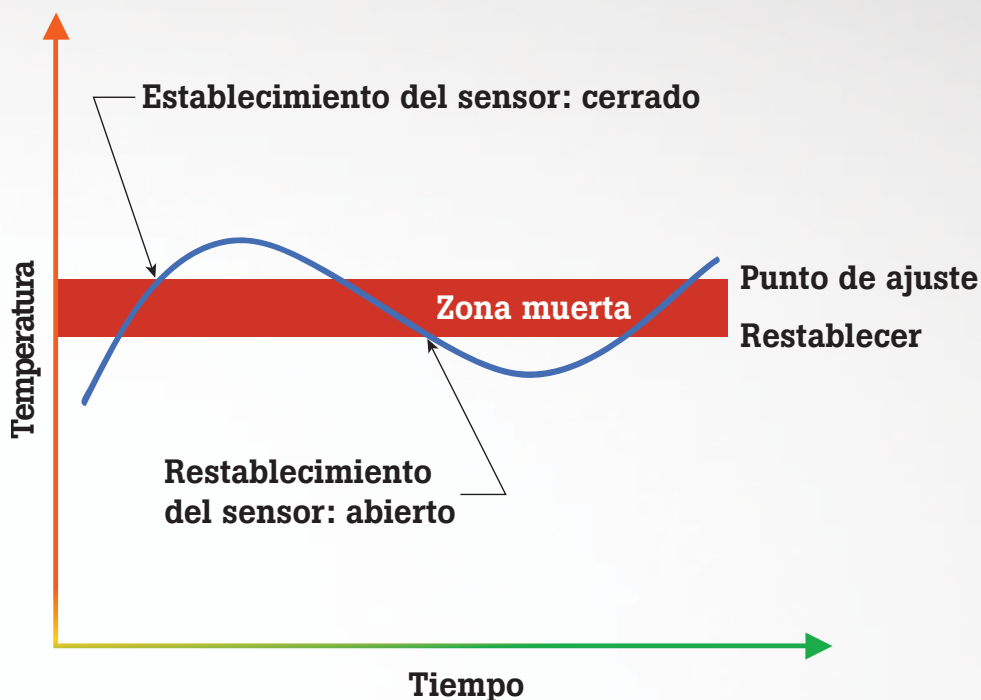
Pozos de metrología de campo 9142, 9143, 9144  
Ver pág. 34



Calibrador de termómetro  
de microbaño 6102  
Ver pág. 32



Calibrador de termómetro  
de microbaño 7103  
Ver pág. 32



## CONSEJOS TÉCNICOS

- Establezca la velocidad de análisis en un valor bajo; es decir, 1,0 °C por minuto, para una mayor precisión.
- Si la velocidad de análisis es demasiado baja, la prueba puede durar más de lo necesario.

## Realización de la prueba:

### PASO 1

Aísle el interruptor del proceso.

### PASO 2

Sumerja completamente el interruptor en una fuente de temperatura de precisión, como un pozo seco o baño que cubra el rango de temperatura necesario.

### PASO 3

Conecte los cables del interruptor a un multímetro digital o a las entradas de prueba del interruptor del pozo seco.

### PASO 4

Si utiliza un pozo de metrología o un pozo de metrología de campo, aumente la temperatura al punto de ajuste. Continúe elevando la temperatura hasta que el interruptor cambie de estado y registre la temperatura.

### PASO 5

Disminuya la temperatura hasta que el interruptor se restablezca (cambie de estado nuevamente) y registre la temperatura.

### PASO 6

Repita el proceso tantas veces como sea necesario, pero reduzca la velocidad de rampa, determine el último punto de ajuste medido y restablezca los puntos para verificar la precisión y repetibilidad.

### PASO 7

Registre la banda muerta (diferencia entre el punto de ajuste y el punto de restablecimiento).

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y notas de aplicación de Fluke.



Serie de videos sobre *los pozos de metrología de campo 914X*



Las mejores prácticas de calibración de temperatura

Prueba de interruptores de temperatura con pozos de metrología

# Calibración con microbaño



Los técnicos de instrumentos deben calibrar una amplia variedad de sensores de temperatura, incluidos termómetros de vidrio, comparadores de cuadrante y sensores de formas y tamaños irregulares.

Los problemas de ajuste y la inmersión que pueden ocurrir con sensores cortos, cuadrados o con forma irregular prácticamente se eliminan con un microbaño, ya que las sondas se sumergen en un líquido que se mezcla magnéticamente, a fin de lograr una estabilidad óptima.

Los microbaños combinan la portabilidad de un pozo seco con la estabilidad y la versatilidad de un baño de calibración. Son más ligeros y pequeños que la mayoría de los pozos secos y vienen con una tapa contra derrames.

## Herramientas de prueba sugeridas



Calibrador de termómetro de microbaño 7103  
Ver pág. 32



Calibrador de termómetro de microbaño 7102  
Ver pág. 32

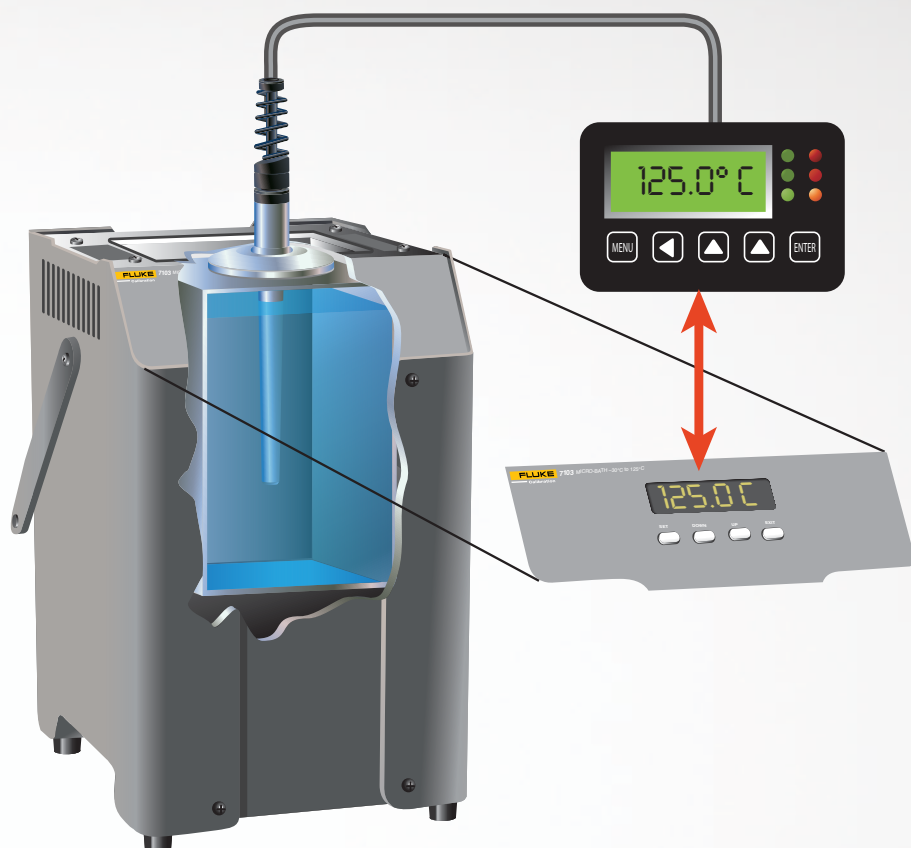


Calibrador de termómetro de microbaño 6102  
Ver pág. 32



Termómetro de referencia 1523-P1  
Ver pág. 31

## CONSEJOS TÉCNICOS



- **Precaución:** El nivel del líquido aumenta con temperaturas más altas y con la cantidad y el tamaño de las sondas colocadas en el líquido.
- Se obtienen mejores resultados con la sonda insertada hasta el fondo del pozo.
- El tiempo de estabilización del microbaño depende de las condiciones y las temperaturas involucradas. En general, se alcanza la estabilidad dentro de diez minutos.

## Realización de la prueba:

- PASO 1** Coloque el calibrador sobre una superficie plana con al menos seis pulgadas de espacio libre alrededor del instrumento.
- PASO 2** Inserte con cuidado la canasta de la sonda en el pozo y rellene con el líquido apropiado.
- PASO 3** Para lograr un rendimiento óptimo, deje pasar el tiempo de calentamiento recomendado por el fabricante.
- PASO 4** Inserte la sonda de prueba que se calibrará en el pozo del baño. Para lograr un mejor rendimiento, inserte también un patrón de temperatura para la comparación.
- PASO 5** Una vez que haya insertado la sonda hasta el fondo del baño, deje pasar el tiempo suficiente para que la temperatura de la sonda de prueba se estabilice.
- PASO 6** Una vez que las sondas se hayan estabilizado a la temperatura del baño, se puede comparar su indicación con la temperatura de la pantalla del calibrador (o con un patrón de temperatura, como el del equipo 1551A).

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y notas de aplicación de Fluke.



*Matriz de carga de trabajo de calibradores de temperatura industriales*

*Herramientas de calibración de procesos: Aplicaciones de temperatura*

# Prueba y calibración de termómetro por infrarrojos



Las calibraciones de termómetro por infrarrojos pueden ser precisas si se aplica la configuración y la planificación correctas. Es importante elegir un calibrador con un objetivo calibrado radiométricamente que sea lo suficientemente grande para albergar la distancia de calibración recomendada de termómetros por infrarrojos comunes, junto con sus diversos campos de visión.

Entre los errores comunes se incluye presionar el calibrador por infrarrojos demasiado cerca de la superficie caliente del calibrador, o simplemente mover el termómetro por infrarrojos hacia atrás y adelante hasta que se logra la lectura deseada.

El fabricante habrá calibrado el termómetro por infrarrojos a una distancia específica con una fuente que cumpla determinados requisitos de tamaño y que tenga una emisividad específica (a menudo 0,95, pero no siempre). Para tener una calibración significativa que determine si el instrumento sigue funcionando dentro de sus especificaciones de diseño, deben darse esas condiciones tan rigurosamente como sea posible.

## Herramientas de prueba sugeridas

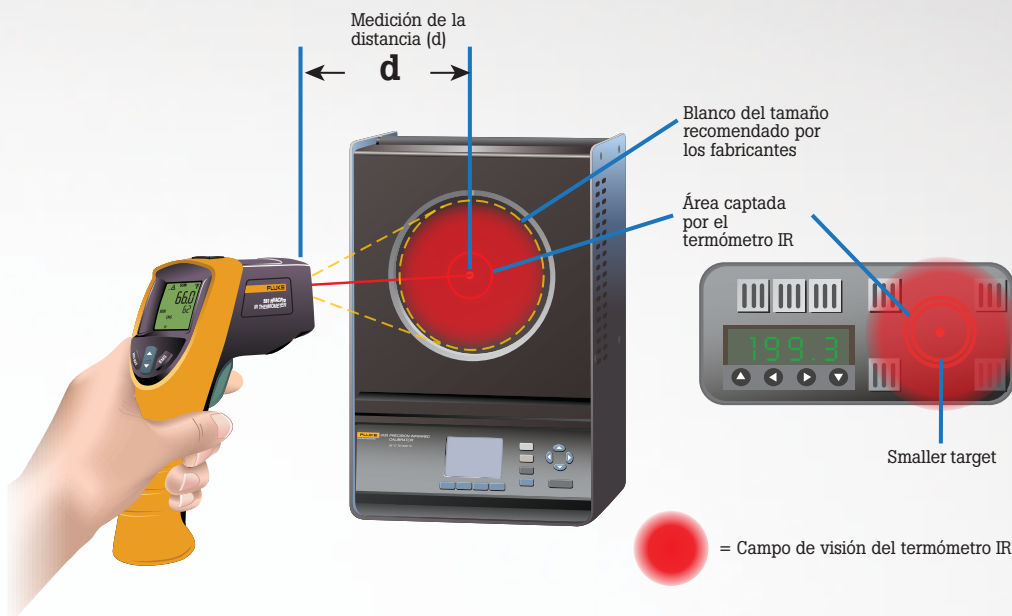


Calibrador por infrarrojos de precisión 4181  
Ver pág. 32



Calibrador por infrarrojos de precisión 4180  
Ver pág. 32





## CONSEJOS TÉCNICOS

- La emisividad hace una gran diferencia en la medición de temperatura infrarroja.
- La temperatura y la emisividad del 4180 y 4181 se calibran radiométricamente para lograr los resultados más confiables y trazables.
- Los equipos Fluke 4180 y 4181 se pueden configurar para coincidir con la configuración de emisividad de termómetros de emisividad fija.
- El gran área del objetivo del 4180 y 4181 permite calibrar los termómetros por infrarrojos a la distancia recomendada sin incluir superficies indeseadas en el campo de visión.
- Utilice un dispositivo de montaje, como un trípode, para mantener la distancia de calibración.
- Mida la distancia de calibración desde la superficie plana de la placa a la superficie de la carcasa delantera del termómetro por infrarrojos.

## Realización de la prueba:

- PASO 1** Espere al menos 15 minutos para que el termómetro por infrarrojos alcance la temperatura del taller o laboratorio.
- PASO 2** Establezca la fuente de radiación en la temperatura de calibración deseada. Según el rango de temperatura, se puede elegir una temperatura baja, alta o media.
- PASO 3** Si el termómetro por infrarrojos tiene una configuración de emisividad, debería establecerse de modo que coincida con la emisividad calibrada de la fuente.
- PASO 4** Coloque el termómetro por infrarrojos en la distancia de calibración recomendada por el fabricante.
- PASO 5** Centre el termómetro por infrarrojos a la superficie del calibrador. Hágalo ajustando el objetivo ligeramente de lado a lado y de arriba hacia abajo para maximizar la señal.
- PASO 6** El tiempo de medición debe ser diez veces mayor que el tiempo de respuesta del termómetro por infrarrojos. Esto es, en general, cinco segundos para los termómetros por infrarrojos de Fluke.
- PASO 7** Registre la lectura indicada del calibrador y la del termómetro a prueba para determinar el estado de error y la tolerancia del termómetro en cada punto de ajuste.
- PASO 8** Repita el mismo procedimiento para las otras temperaturas de punto de ajuste.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y las notas de aplicación de Fluke.



La emisividad marca la diferencia  
Seminario web sobre cómo calibrar un termómetro por infrarrojos



Nota de aplicación de calibración de temperatura por infrarrojo 101  
Calibración de termómetros por infrarrojos: una guía completa

# Calibración de lazo con transmisor de temperatura en el banco



En los sectores de procesos industriales, el equipo de medición de temperatura normalmente tiene dos componentes: un dispositivo de detección, como un RTD o un termopar, y un transmisor para leer y transmitir la señal al sistema de control.

Todos los sensores, incluidos los RTD, derivan con el tiempo. Por lo tanto, probar el transmisor y no el sensor puede causar interpretaciones erróneas respecto al rendimiento de un sistema. Para evitar este posible problema, los fabricantes de instrumentos para procesos recomiendan la inclusión del sensor de temperatura en la calibración de lazo para demostrar la eficacia del sistema completo.

## Herramientas de prueba sugeridas



Pozos de metrología de campo 9142, 9143, 9144

Ver pág. 34



Calibrador de procesos de precisión 7526A con fuente de temperatura

Ver pág. 31

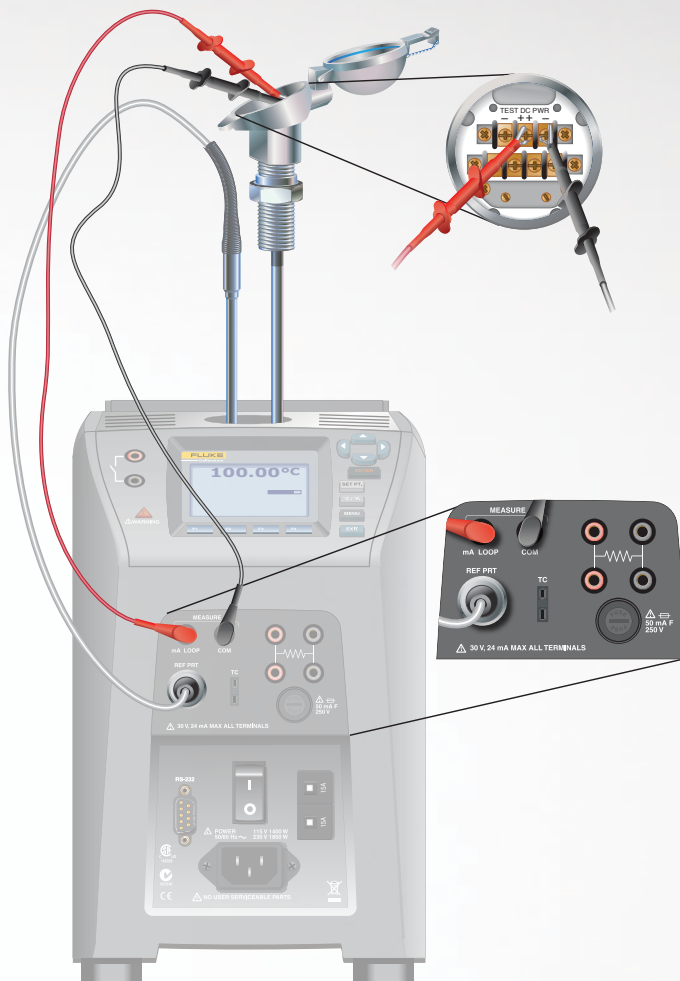


Calibrador 754 para documentación de procesos con fuente de temperatura

Ver pág. 29

## CONSEJOS TÉCNICOS

- Optimice el proceso con la automatización y proporcione la documentación con un Fluke 754.
- Un 75 % de los errores de un sistema de medición de temperatura provienen del sensor.
- Necesitará, como mínimo, un calibrador y un dispositivo para medir 4–20 mA y alimentar el lazo.
- Elija un patrón de temperatura con una curva de ángulo de 90 grados para garantizar que tanto el patrón de temperatura como el transmisor encajen en el pozo seco al mismo tiempo.



## Realización de la prueba:

- PASO 1** Aísle el sensor del proceso.
- PASO 2** Sumerja completamente el sensor en una fuente de temperatura de precisión, como un pozo seco o baño, que cubra el rango de temperatura necesario.
- PASO 3** Conecte el patrón de temperatura y la salida de 4–20 mA del transmisor a un medidor o calibrador adecuado (por ejemplo, el sistema electrónico de proceso en un pozo de metrología de Fluke o las entradas de un Fluke 754).
- PASO 4** Proporcione energía al lazo. (El Fluke 754 y el sistema electrónico de proceso en un pozo de metrología de campo pueden realizar esta función).
- PASO 5** Ajuste la temperatura del baño o pozo seco para cada uno de los puntos de prueba. (Con los pozos de metrología de campo, estos puntos de prueba se pueden programar con anterioridad y automatizar).
- PASO 6** En cada punto de prueba, monitoree y registre las lecturas del estándar de temperatura y las lecturas locales o remotas conectadas a la salida del transmisor.
- PASO 7** Además, registre la salida de 4–20 mA del transmisor para determinar qué dispositivo necesita ajustes, si fuera necesario.

### Recursos adicionales

Para obtener información más detallada acerca de esta aplicación, consulte estos videos y notas de aplicación de Fluke.



*Eliminación de errores del sensor en las calibraciones de lazo*

*Calibración multifuncional con el calibrador de procesos de precisión 7526A*

*Mejora de la precisión de la temperatura de calibración de lazo*

# HERRAMIENTAS DE PRUEBA

**Elija la herramienta de temperatura adecuada para usted**

## GUÍA DE SELECCIÓN DE HERRAMIENTAS 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>Aplicaciones</b>												
Calibración del sensor de temperatura				•	•	•	•	•	•	•		•
Calibración del transmisor de temperatura		•	•	•								•
Prueba del interruptor de temperatura		725Ex/726	•	•			•					
<b>Fuente</b>												
RTD o TC (fuente) de simulación de temperatura	RTD 712B, TC 714B	•	•									•
Generación de temperatura infrarroja							•					
Temperatura (pozo seco)				•	•	•						
Temperatura (baño)							•					
Señal de 4-20 mA		725/726	•									•
Tensión de CC		•	•									•
Frecuencia		725/726	•									
Resistencia		•	•									•
<b>Medida</b>												
Temperatura (RTD)	712B	•	•	Versión de proceso					•	•		•
Temperatura (termopar)	714B	•	•	Versión de proceso						•		•
Temperatura (termistor)										•		•
Medición de varios canales										1524/ 1586A	•	
Temperatura de referencia interna (pozo seco/baño)				x	•	•	•					
Temperatura de referencia externa (pozo seco/baño)				Versión de proceso					•	•		•
Temperatura diferencial										1524		
Señales de 4 a 20 mA	•	•	•									•
Resistencia	712B	•	•	Versión de proceso						•		•
Temperatura/humedad											•	
Tensión de CC	714B	•	•									•
Frecuencia		725/726	•									
<b>Características</b>												
Señales de 4 a 20 mA			•						1552	•	•	
Resistencia			•									
Temperatura/humedad		725Ex						•				
Tensión de CC			•									
Frecuencia			•	•						1586A		

## Calibrador para documentación de procesos Fluke 754 HART



El calibrador para documentación de procesos Fluke 754 HART realiza el trabajo de varias herramientas: generación, simulación y medición de presión, temperatura y señales eléctricas en un solo dispositivo portátil y resistente. La función de comunicación HART se incorpora para ofrecer un calibrador de comunicación integrado. Esta resistente y confiable herramienta es ideal para calibrar, mantener y solucionar problemas de

dispositivos inteligentes HART y de instrumentación de procesos relacionados.

### Características clave:

- Incorpora uno o más (50) módulos de presión serie 750P para hacer del 754 un calibrador para documentar procesos
- La medición y generación simultáneas permiten realizar pruebas de casi cualquier dispositivo de procesos
- La función de comunicación inteligente HART le permite al calibrador 754 hacerse cargo de casi todas las tareas diarias realizadas con un comunicador independiente
- Para crear un sistema de gestión de calibración sin lápiz ni papel, instale el software de gestión de calibración DPCTrack2 de Fluke
- Garantía de 3 años

### Resumen de especificaciones

- Genera: mA, tensión de CA, frecuencia, resistencia, termopares, RTD
- Mide: mA, mA con alimentación de lazo, tensión de CA, tensión de CC, frecuencia, termopares, RTD
- Protección contra sobretensión CAT II 300 V, mide hasta 300 V CA
- Circuito fuente RDT rápido para circuitos RTD pulsados

### Cobertura de aplicación

- Calibración del transmisor de presión y temperatura
- Prueba y calibración del interruptor de presión y temperatura
- Prueba y calibración de válvulas de control y transductores de I/P
- Comprobación del proceso de E/S con generación, simulación y medición de tensión y mA
- Incorporación de un bloque seco de calibración Fluke para la calibración plena de temperatura de lazo
- Resultados de prueba de subida o bajada para la gestión de calibración sin papel

## Calibrador de temperatura Fluke 724



El calibrador de temperatura Fluke 724 puede medir y generar termopares y RTD, más tensión y resistencia. Ahora puede adquirir una herramienta para realizar profesionalmente pruebas de todos los sensores y transmisores de temperatura en su planta.

### Características clave:

- La pantalla doble de lectura fácil permite visualizar la entrada y la salida simultáneamente
- Realiza rápidamente pruebas de linealidad con incrementos del 25 % y del 100 %
- Transmisores de alimentación durante la prueba con suministro de alimentación de lazo y medición simultánea de mA

### Resumen de especificaciones

- Genera y mide (12) tipos de termopares
- Genera y mide (8) tipos de RTD
- Genera y mide V CC y mV
- Mide mA a 24 mA
- Circuito fuente RDT rápido para circuitos RTD pulsados
- Suministro de alimentación de lazo de 24 V

### Cobertura de aplicación

- Realización de pruebas de sensores de temperatura de procesos
- Medición de RTD, termopares, resistencia y tensión para probar sensores y transmisores
- Generación/simulación de termopares, RTD, tensión y resistencia para calibrar transmisores

## Calibrador de procesos multifunción Fluke 725



El Fluke 725 es un calibrador de campo potente y fácil de usar. Puede emplear las funciones de medición y generación para comprobar y calibrar prácticamente cualquier parámetro de procesos. Mide y genera mA, tensión, temperatura (termopares y RTD), resistencia, frecuencia y presión mediante los módulos de presión opcionales.

### Características clave:

- Forma aerodinámica y pequeña, diseño resistente y confiable para uso en campo
- La pantalla de medición/generación fácil de leer permite visualizar simultáneamente la entrada y la salida
- Mide tensión, mA, RTD, termopares, frecuencia y resistencia para probar sensores y transmisores
- Generación/simulación de tensión, mA, termopares, RTD, frecuencia, resistencia y presión para calibrar transmisores
- Transmisores de alimentación durante la prueba con suministro de lazo y medición simultánea de mA

viene de la página 29

#### Resumen de especificaciones

- Genera y mide mA y tensión hasta el 0,02 %
- Genera y mide RTD hasta +/- 0,2 °C
- Genera y mide termopares hasta 0,7 °C
- Genera y mide la frecuencia hasta 10 kHz

#### Cobertura de aplicación

- Calibración de RTD y transmisores de temperatura de entrada de termopares. Incorpora módulos de presión 750P para calibrar transmisores de presión
- Comprobación de los sensores de proceso

### Calibrador multifunción de precisión Fluke 726



El Fluke 726 está diseñado específicamente para la industria de procesos, con una amplia cobertura de la carga de trabajo, energía de calibración y precisión inigualables. El 726 suma más precisión a la funcionalidad del popular calibrador 725. El Fluke 726 también puede interpretar los resultados sin la ayuda de una calculadora y almacenar medidas para su análisis posterior.

#### Características clave:

- Rendimiento de generación de calibración y medición más preciso, precisiones del 0,01 %.
- Mide tensión, mA, RTD, termopares, frecuencia y resistencia para probar sensores y transmisores
- Genera/simula tensión, mA, termopares, RTD, frecuencia y presión para calibrar transmisores
- Genera y totaliza el recuento de pulsos
- Constantes de sondas de RTD de entrada que coinciden con las sondas descritas para una mejor precisión de la medición de temperatura

#### Resumen de especificaciones

- Genera y mide mA y tensión hasta el 0,01 %
- Genera y mide RTD hasta  $\pm 0,15$  °C
- Genera y mide termopares hasta 0,5 °C
- Genera y mide frecuencia hasta 15 kHz
- Genera hasta 10 000 pulsos
- Mide/recuenta a 100 000 pulsos

#### Cobertura de aplicación

- Calibración de RTD y transmisores de temperatura de entrada de termopares.
- Comprobación de los sensores de proceso
- Incorpora módulos de presión del 750P para calibrar transmisores de presión y probar interruptores de presión

### Calibradores de medición/simulación de temperatura Fluke 712B y 714B



Los modelos 712B y 714B son ideales para el profesional de calibración de temperatura que desea un calibrador de función única, fácil de usar y de gran precisión. Para los profesionales de calibración de temperatura, estos calibradores de temperatura ofrecen un rendimiento, durabilidad y confiabilidad excepcionales. Cada calibrador tolera las interferencias electromagnéticas, es resistente al

polvo y a las salpicaduras y cuenta con una tapa para la batería extraíble que permite su rápida sustitución.

#### Características clave:

- El 712B puede medir y simular 13 tipos diferentes de RTD y resistencias
- El 714B puede medir y simular 17 tipos diferentes de termopares y milivoltios
- Mide señales de 4 a 20 mA y, a la vez, genera una señal de temperatura
- Configuración de generación ajustable de un 0 % y 100 % para comprobaciones lineales rápidas de un 25 %
- Rampa lineal y rampa automática con un 25 % de incremento basado en la configuración del 0 % y el 100 %

#### Resumen de especificaciones

- 712B: Genera o mide los RTD hasta 0,2 °C
- 712B: Genera o mide la resistencia a 4000 ohmios
- 714B: Genera o mide los termopares hasta 0,2 °C
- 714B: Genera o mide tensión hasta 75 mV
- Mide mA con una precisión del 0,01 %

#### Cobertura de aplicación

- 712B: Calibración y prueba los transmisores de entrada de RTD
- 712B: Simulación de señales de RTD en controladores de temperatura
- 714B: Calibración y prueba transmisores de entrada de termopares de prueba
- 714B: Simulación de señales de termopares en controladores de temperatura



## Termómetro "Stik" 1551A, 1552A de Fluke



Los termómetros "Stik" 1551A y 1552A de Fluke son un sustituto preciso y repetible de los termómetros de mercurio. Ya sea para trabajos al aire libre en entornos con gases

potencialmente explosivos, o en una planta de procesamiento, estos termómetros de referencia portátiles, intrínsecamente seguros y accionados por batería están diseñados para que los use en el trabajo.

### Características clave:

- Tendencia/estabilidad de temperatura configurable por el usuario
- Visualización de la temperatura en °C o °F
- Registro de datos opcional en la memoria interna
- Batería con 300 horas de duración
- Calibración acreditada por NVLAP, trazable por NIST

### Resumen de especificaciones

- Precisión de  $\pm 0,05$  °C ( $\pm 0,09$  °F) en todo el rango
- Intrínsecamente seguro (cumple con ATEX y IECEx)
- Dos modelos para elegir (-50 °C a 160 °C o -80 °C a 300 °C)

### Cobertura de aplicación

- Comprobación de la temperatura de procesos de punto único
- Calibración mediante un patrón de temperatura
- Sustitución de los termómetros de mercurio

## Termómetro portátil Fluke 1523, 1524



Los termómetros de referencia Fluke 1523 y 1524 miden, grafican y registran PRT, termopares y termistores. Estos termómetros ofrecen lecturas de gran precisión, un amplio rango de medida, registro y análisis de tendencias, todo ello en un instrumento portátil que podrá llevar adonde quiera.

Los termómetros 1523 y 1524 también le permiten manipular aplicaciones de campo, mediciones de laboratorio y registro de datos con facilidad. Además, gracias a las funciones de medida de doble canal del modelo 1524, podrá realizar su trabajo con mayor eficacia y rapidez.

### Características clave:

- Los 1523 son modelos estándar con un solo canal y con memoria para 25 lecturas
- Los modelos 1524 tienen dos canales; memoria para registrar 15 000 mediciones; reloj en tiempo real para las etiquetas de fecha y hora

### Resumen de especificaciones

- PRT: hasta  $\pm 0,011$  °C
- Termopares: hasta  $\pm 0,24$  °C
- Termistores de precisión:  $\pm 0,002$  °C

### Cobertura de aplicación

- Comprobación de la temperatura de procesos de punto único
- Calibración mediante un patrón de temperatura
- Medición de temperatura diferencial (por ej., prueba de eficiencia)
- Monitorización de temperatura de precisión

## Calibrador de procesos de precisión 7526A



El calibrador de procesos de precisión 7526A de Fluke Calibration proporciona el mejor equilibrio

entre economía y precisión para la calibración del banco de instrumentos para procesos de presión y temperatura. Lecturas de RTD y termopar fáciles de calibrar, manómetros, transmisores de temperatura, simuladores de procesos digitales, registro de datos, multímetros y más.

### Características clave:

- Genera y mide tensión de CC, corriente, resistencia, RTD y termopares
- Medición de presión de precisión con módulos de presión de la serie Fluke 700
- Incluye suministro de alimentación de lazo de transmisor de 24 V CC
- Mide corriente de lazo de 4 a 20 mA
- Incluye una función de prueba de interruptor automática
- Acepta coeficientes ITS-90 para mediciones precisas con SPRT
- Compatible con el software de calibración MET/CAL®
- Incluye certificado de calibración trazable según las normas nacionales (calibración acreditada por A2LA opcional disponible previa solicitud)

### Resumen de especificaciones

- Entrada/salida de termopar: -10 mV a 75 mV  $\pm$ (30 ppm de lectura +2  $\mu$ V)
- Salida del transmisor: 0 mA a 24 mA (entrada con alimentación de lazo)  $\pm$ (100 ppm +1  $\mu$ A)
- Salida de resistencia: 5  $\Omega$  a 400  $\Omega$   $\pm$ 0,015  $\Omega$

### Cobertura de aplicación

- Calibración del transmisor de presión y temperatura
- Calibración del calibrador de temperatura
- Calibración del indicador de temperatura



### Microbaños 6102, 7102, 7103

Los microbaños son una forma conveniente de eliminar los problemas de ajuste e inmersión cuando se calibran sensores cortos, cuadrados o de formas irregulares. Los controladores patentados hacen extremadamente estables los microbaños Fluke 6102, 7102 y 7103. Son más livianos y pequeños que la mayoría de los pozos secos y tienen una tapa contra derrames y una cómoda asa de transporte, por lo que puede llevarlos fácilmente a donde usted necesite sin necesidad de usar un carrito ni de sacar el líquido.

#### Características principales

- Tamaño ideal para la calibración en el sitio
- Calibra sensores de cualquier tamaño o forma
- Estabilidad a  $\pm 0,015$  °C
- Rangos entre -30 °C y 200 °C
- Tapa contra derrames
- Cómoda asa

#### Resumen de especificaciones

48 mm (1,9 pulg.) de diámetro, 140 mm (5,5 pulg.) de profundidad del depósito

6102: 35 °C a 200 °C, 10 lb con líquido

7102: -5 °C a 125 °C, 15 lb con líquido

7103: -30 °C a 125 °C, 22 lb con líquido

#### Cobertura de aplicación

- Calibración de RTD y termopares
- Calibración del interruptor de temperatura
- Calibración de termómetros bimetálicos y de vidrio

### Calibradores por infrarrojos de precisión 4180 y 4181



Los calibradores por infrarrojos de precisión 4180 y 4181 de Fluke proporcionan calibraciones más consistentes, precisas y confiables, ya que la emisividad se calibra

radiométricamente y el tamaño del objetivo reduce al mínimo los errores por el efecto del tamaño de la fuente. Además, estos calibradores por infrarrojos simplifican la calibración porque compensan de forma única los errores causados por los valores de configuración de emisividad del termómetro.

#### Características clave:

- Calibrado radiométricamente para obtener resultados significativos y uniformes
- Calibración acreditada incluida
- Rendimiento confiable y preciso de -15 °C a 500 °C
- El gran tamaño del objetivo de 152 mm (6 pulg.) es necesario para calibrar la mayoría de los termómetros

- Instrumento liviano de 8,6 kg (19 lbs) fácil de levantar y transportar
- Pantalla intuitiva y fácil de leer que indica cuando la temperatura es estable

#### Resumen de especificaciones

- 4180 -15 °C a 120 °C  
 $\pm 0,40$  °C a 0 °C
- 4181 35 °C a 500 °C  
 $\pm 70$  °C a 200 °C

#### Cobertura de aplicación

- Calibración de termómetros por infrarrojos

### Escáner de temperatura de precisión Super-DAQ 1586A



El Super-DAQ 1586A automatiza la calibración cuando está conectado a una fuente de temperatura de calibración de Fluke.

Es un potente termómetro y el sistema de adquisición de datos de temperatura más preciso y flexible del mercado. Analiza y registra temperatura, tensión de CC, corriente CC y resistencia para hasta 40 canales de entrada y tiene velocidades de análisis tan rápidas como de 10 canales por segundo.

#### Características clave:

- Mide termopares, PRT, termistores, tensión de CC, corriente CC y resistencia
- Máxima precisión de mediciones de temperatura
- Canales de entrada: Hasta 40 entradas universales aisladas
- Configuración flexible: Módulo o de alta capacidad interna o multiplexer DAQ-STAQ
- Software DAQ 6.0 de Fluke para visualización y control de datos incluido
- USB

#### Resumen de especificaciones

- PRT:  $\pm 0,005$  °C
- Termopares:  $\pm 0,3$  °C (tipo K,T,J con CJC interna)
- Termistores:  $\pm 0,002$  °C

#### Cobertura de aplicación

- Termómetro de referencia de precisión para calibración de banco de sensores
- Automatización de la calibración de temperatura en el taller o en la planta de fábrica con pozos secos y microbaños
- Registro de datos en varios canales



## Calibradores de pozo seco portátiles 9100S, 9102S



Los equipos 9100S y 9102S de Fluke Calibration son los pozos secos con mayor portabilidad y los más pequeños y livianos del mundo. Con una interfaz

fácil de usar y un rango de temperatura de 375 °C (707 °F), el 9100S es ideal para comprobar RTD, termopares y pequeños termómetros bimetálicos en el terreno. Para trabajar en el rango de temperatura de -10 °C a 122 °C, el 9102S es ideal para comparadores de cuadrante, termómetros digitales, interruptores de bombillas y otros sensores que necesitan calibración por debajo de la temperatura ambiente.

### Características clave:

- Los pozos secos más pequeños del mundo
- Hay inserciones intercambiables y personalizables disponibles
- Interfaz RS-232 con software v3.81 Interface-it 9930

### Resumen de especificaciones

- Rangos entre -10 °C y 375 °C
- Precisión a  $\pm 0,25$  °C
- Estabilidad de  $\pm 0,05$  °C a 0 °C

### Cobertura de aplicación

- Comprobación de RTD, termopares e interruptores
- Comprobación de termómetros indicadores bimetálicos
- Fácil de transportar al lugar de trabajo

## Calibrador de termómetro industrial de dos bloques 9009



El equipo 9009 de Fluke Calibration tiene dos bloques de temperatura controlados independientemente. El bloque caliente proporciona temperaturas entre 50 °C y 350 °C, mientras que el bloque frío cubre el rango entre -15 °C y 110 °C. Un controlador de temperatura de precisión de Fluke Calibration controla cada bloque.

### Características clave:

- Temperaturas de -15 °C a 350 °C en una unidad
- Dos pozos en cada bloque para calibraciones por comparación simultáneas
- Recinto sólido, liviano y resistente al agua

### Resumen de especificaciones

- Bloque caliente:  $\pm 0,6$  °C
- Bloque frío:  $\pm 0,2$  °C
- Peso: 10 lb

### Cobertura de aplicación

- Calibración de termómetros
- Obtención de mediciones rápidas de "cero" y "amplitud"

## Horno termopar 9150

El 9150 es un horno termopar portátil de bajo costo. Tiene una inserción de pozo extraíble para una mayor versatilidad, y tiempos de refrigeración y calentamiento rápidos. Con las inserciones intercambiables, puede comprobar termopares tan pequeños como de 1/16 de pulgada de diámetro. El 9150 funciona con alimentación de 115 o 230 V CA.



### Características principales

- Horno termopar de bajo costo
- Calibración de trazabilidad por NIST incluida
- Puerto RS-232 estándar

### Resumen de especificaciones

Estabilidad:  $\pm 0,5$  °C

Rango de temperatura: 150 °C a 1200 °C

Precisión del controlador:  $\pm 5$  °C en toda la gama

### Aplicaciones

Calibración de termopares

## Calibradores de pozo de metrología 9170, 9171, 9172, 9173

Los pozos de metrología son lo suficientemente precisos para usarse en laboratorios y lo suficientemente portátiles para llevarlos a cualquier parte. Los pozos de metrología con una sonda de referencia proporcionan la precisión suficiente para calibrar RTD, termopares y otros tipos de sensores de clase A.



### Características clave:

- Fuentes de calor industrial con el mejor rendimiento (precisión, estabilidad, uniformidad) del mundo
- Profundidad de inmersión a 203 mm (8 pulg.)
- La entrada de referencia ITS-90 opcional lee PRT a  $\pm 0,006$  °C

### Resumen de especificaciones

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

### Cobertura de aplicación

- Calibración de sondas de temperatura de alta precisión
- Prueba de interruptores

Para encontrar el mejor calibrador de temperatura industrial de Fluke Calibration para su carga de trabajo, descargue la matriz de carga de trabajo de calibradores de temperatura industriales

## Pozos de metrología de campo 9142, 9143, 9144



Ya sea que necesite calibrar transmisores de 4–20 mA o un simple interruptor termostático, un pozo de metrología de campo es la herramienta adecuada para el trabajo. Con tres modelos que cubren el rango de -25 °C a 660 °C, esta familia de pozos de metrología calibra una amplia gama de tipos de sensores. La versión de proceso

opcional (modelos 914X-X-P) proporciona una lectura de dos canales integrada que mide PRT, RTD, termopares y transmisores de 4–20 mA, que incluye alimentación de lazo de 24 V para alimentar el transmisor.

### Características clave:

- Liviano, portátil y rápido
- Enfía a -25 °C en 15 minutos y calienta a 660 °C en 15 minutos
- Lectura incorporada de dos canales para PRT, RTD, termopar y corriente de 4–20 mA
- Verdadera termometría de referencia con una precisión de  $\pm 0,01$  °C
- Automate la calibración con el Fluke 754 o el Fluke 1586A o use la automatización a bordo con la versión de proceso

### Resumen de especificaciones

- 9142 -25 °C a 150 °C  $\pm 0,2$  °C en el rango completo
- 9143 33 °C a 350 °C  $\pm 0,2$  °C en el rango completo
- 9144 50 °C a 660 °C  $\pm 0,35$  °C a 420 °C  $\pm 0,5$  °C a 660 °C

### Cobertura de aplicación

- Calibración de RTD y termopares
- Calibración de transmisores de temperatura
- Calibración automatizada

## Pozo de metrología de campo ultrafrío 9190A



El pozo de metrología de campo ultrafrío 9190A de Fluke Calibration es el bloque seco de temperatura fría más preciso y estable del mercado. Es ideal para aplicaciones que exigen un cumplimiento de proceso con reglamentación y control de calidad estrictos. Estas aplicaciones incluyen la validación

y calibración en el sitio de RTD, termopares, termómetros y sensores utilizados con equipos de control de procesos, tales como congeladores médicos, refrigeradores de laboratorio, cámaras frigoríficas, bancos de sangre, esterilizadores (autoclave) y secadores por congelación.

### Características clave:

- Lectura incorporada de dos canales opcional para PRT, RTC, TC, 4–20 mA y termómetro de referencia
- Automate la calibración con el Fluke 754 o Fluke 1586A o use la automatización a bordo con la versión de proceso

### Resumen de especificaciones

- Amplio rango de temperaturas de -95 °C a 140 °C
- La mejor estabilidad en su clase:  $\pm 0,015$  °C en el rango completo
- Precisión con la lectura de termómetro de referencia incorporada:  $\pm 0,05$  °C en el rango completo
- Precisión en pantalla:  $\pm 0,2$  °C en el rango completo

### Cobertura de aplicación

- Calibración de RTD, PRT, termopares y transmisores hasta -95 °C
- Caracterización de RTD y termopares para mapeo de cámaras



# HERRAMIENTAS DE TEMPERATURA INTRÍNSECAMENTE SEGURAS



El **termómetro "Stick" 1551A y 1552A** de Fluke es un sustituto digital intrínsecamente seguro para el termómetro de mercurio. Con una precisión y repetibilidad a  $\pm 0,05$  °C en su rango completo, los termómetros 1551A y 1552A son el "patrón de oro" de calibración de temperatura industrial. Ya sea para trabajar en exteriores con gases potencialmente explosivos o dentro de una planta de procesado, el termómetro de seguridad intrínseca, con batería y portátil se ha diseñado para acompañarlo en su lugar de trabajo, sea cual sea.

### Resumen de especificaciones:

- Precisión de  $\pm 0,05$  °C ( $\pm 0,09$  °F) en todo el rango
- Intrínsecamente seguro (cumple con ATEX y IECEx)
- Dos modelos para elegir (-50 °C a 160 °C o -80 °C a 300 °C)



El **725Ex** es un calibrador de procesos multifuncional intrínsecamente seguro para uso en áreas con gases explosivos. Esta herramienta de calibración genera y mide casi todos los parámetros de proceso. Mide y genera temperatura (RTD y termopares), tensión, mA, resistencia, frecuencia y presión, mediante módulos de presión opcionales.

### Resumen de especificaciones:

- ATEX II 1 G Ex ia IIB 171°C KEMA 04ATEX 1303X
- Cumple con CSA clase I, división 1 Grupos B-D, 171 °C
- Genera y mide 12 tipos diferentes de termopares
- Genera y mide 7 tipos diferentes de RTD
- Genera y mide mV y resistencia para probar sensores de temperatura personalizada

# ACCESORIOS

## PRT de precisión

Fluke Calibration ofrece estas y otras sondas de termómetro de precisión para satisfacer las necesidades de una amplia variedad de aplicaciones de calibración industrial. Cuando solicite un PRT, indique la longitud de la sonda y el tipo de indicador al que se va a conectar con las siguientes extensiones de número de modelo: Para longitud, utilice (-6 para 6 pulg., -9 para 9 pulg. o -12 para 12 pulg.). Para indicar el modelo de indicador, utilice (-P para 1523/1524, -L para 1586A, -A para 914X y -D para 917X). Por ejemplo, un 5627A de 6 pulgadas con un modelo de termómetro de precisión 1523 debe solicitarse como 5627A-6-P.

## PRT industrial de precisión 5627A

Este PRT de precisión para aplicaciones industriales es resistente a golpes y vibraciones y viene con un certificado de calibración acreditado. La precisión calibrada de  $\pm 0,046$  °C y el rango de temperatura de -200 °C a 420 °C lo hacen ideal para muchas aplicaciones industriales de temperatura. Esta sonda está disponible en 6, 9 y 12 pulgadas y también hay una versión con una curvatura de 90 grados disponible para mayor comodidad de uso en espacios estrechos.

## Patrones de temperatura de referencia secundaria 5615

Cuando se trata sobre los rangos de precisión y temperatura, los patrones de temperatura de referencia secundaria 5615 son la respuesta. Tienen una precisión calibrada de  $\pm 0,010$  °C a 0 °C y un rango de temperatura de -200 °C a 420 °C. Estas sondas traen un certificado de calibración acreditado. Están disponibles en 6, 9, y 12 pulgadas.

## PRT de respuesta rápida 5622

Estos RTD tienen sondas con diámetros pequeños que van desde los 0,5 mm a los 3,2 mm para las constantes de tiempo tan rápidas como 0,4 segundos. Cumplen las exigencias de la norma DIN/IEC Clase A para uso intercambiable y también vienen con un certificado de calibración acreditado.

## PRT de inmersión completa 5606

El PRT de inmersión completa 5606 está especialmente diseñado para permitir que se coloque toda la sonda, incluido el cable y el empalme de transición, en un congelador o en un horno sin sufrir daños. Tiene un rango de temperatura de -200 °C a 160 °C y una precisión de calibración de  $\pm 0,05$  °C (rango completo).

## Inserciones de pozo seco

Los pozos secos están diseñados con un conjunto de inserciones intercambiables que contienen perforaciones y coinciden con los diámetros estándar utilizados en RTD, PRT y termopares. Cada juego de inserciones está diseñado y optimizado para el tamaño y el rango de temperatura de un determinado modelo de pozo seco. Los patrones de perforaciones aptos para varios tamaños de sonda están disponibles para todos los pozos secos, tanto en unidades métricas como imperiales.



## Termopares

### Juego de minienchufes termopares Fluke 700TC1 (11 tipos)

Para su uso con: Calibradores de procesos de la serie Fluke 700, 720 o 750 y termómetro termopar Fluke 714.

**Descripción: Un juego de 10 minienchufes:**

- Tipo J (negro), uno
- Tipo K (amarillo), uno
- Tipo T (azul), uno
- Tipo E (morado), uno
- Tipo R/S (verde), uno
- Tipo B o Cu (blanco), uno
- Tipo L (J-DIN) (azul), uno
- Tipo U (T-DIN) (marrón), uno
- Tipo C (rojo), uno
- Tipo N (anaranjado), uno

5627A



5622



5615



5606



## Juego de minienchufes termopares Fluke 700TC2 tipo J, K, T, E, R/S

Para su uso con: Calibradores de procesos de la serie Fluke 700, 720 o 740 y termómetro termopar Fluke 714

**Descripción: Un juego de siete minienchufes:**

- Tipo J (negro), dos
- Tipo K (amarillo), dos
- Tipo T (azul), uno
- Tipo E (morado), uno
- Tipo R/S (verde), uno

## Sondas de temperatura

Estas sondas de temperatura amplían la funcionalidad de los termómetros Fluke, pues ofrecen la misma confiabilidad sólida que las herramientas de prueba Fluke.

### Mediciones de uso general

#### Sondas globulares 80PJ-1 o 80PK-1

Sonda termopar tipo J o K para aplicaciones de uso general. Ideal para la solución de problemas.

- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda aislada con Teflon® de 1 mm (0,04 pulg.)
- Rango de medición: -40 °C a 260 °C (de -40 °F a 500 °F)

#### Sonda de uso general 80PJ-9 o 80PK-9

Sonda termopar tipo J o K para aire y gases no cáusticos. La punta afilada perfora el aislamiento de la tubería y la superficie plana establece un buen contacto.

- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda de acero inoxidable de 15,25 cm (6 pulg.)
- Rango de medición: -40 °C a 260 °C (de -40 °F a 500 °F)

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

Sonda termopar tipo K con punta ahusada para mediciones de aire, superficie, gases no cáusticos y líquidos.

- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda de acero inoxidable de 203 mm (8 pulg.)
- Rango de medición: -40 °C a 816 °C (-40 °F a 1500 °F)

### Mediciones de superficie

#### Sonda para superficies 80PK-3A

Termopar tipo K con empalme expuesto para superficies planas o ligeramente convexas como placas y rodillos.

- Cable de 1,3 m (4 pies)
- Sonda aislada con Teflon® de 9,525 cm (3,75 pulg.)
- Rango de medición: 0 °C a 260 °C (32 °F a 500 °F)

#### Sonda de temperatura de superficies industrial SureGrip™ 80PK-27

Sonda termopar tipo K para superficies en entornos hostiles.

- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda de acero inoxidable de 20,32 cm (8 pulg.)
- Rango de medición: -127 °C a 600 °C (-197 °F a 1112 °F)

### Mediciones de perforaciones

#### Sonda de temperatura de perforación 80PK-25 o 80PT-25 SureGrip™

Termopar tipo K o T adecuado para la industria de alimentos, líquidos y geles. La punta afilada perfora las superficies sólidas.

- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda de acero inoxidable de 10,16 cm (4 pulg.)
- Rango de medición:
  - tipo K: -40 °C a 350 °C (-40 °F a 662 °F)
  - tipo T: -196 °C a 350 °C (-321 °F a 662 °F)

### Mediciones de aire

#### Sonda de temperatura de aire SureGrip™ 80PK-24

Sonda termopar tipo K para mediciones de aire y gases no cáusticos.

- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda Inconel® de 21,59 cm (8,5 pulg.)
- Glóbulo protegido por deflector perforado
- Rango de medición: -40 °C a 816 °C (-40 °F a 1500 °F)

### Mediciones por inmersión

#### Sonda de temperatura por inmersión SureGrip™ 80PK-22

Sonda termopar tipo K para uso en líquidos y geles.

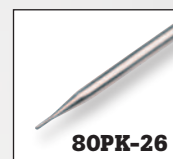
- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Sonda Inconel® de 21,27 cm (8,375 pulg.)
- Rango de medición: -40 °C a 1.090 °C (-40 °F a 1994 °F)



80PK-1



80PK-9



80PK-26



80PK-24



80PK-3A



80PK-27



80PK-25



80PK-22

## Mediciones de tuberías

### Sonda de temperatura para tuberías 80PK-8 y 80PK-10

El termopar tipo K se sujeta firmemente a las tuberías para proporcionar mediciones rápidas de temperatura y temperatura de saturación.

- Sensor de cinta duradero
- Cable de 1 m (39 pulg.)
- 80PK-8 para tuberías con diámetro de 6,4 mm a 34,9 mm (0,25 a 1,375 pulg.)
- 80PK-10 para tuberías con diámetro de 32 mm a 64 mm (1,25 a 2,5 pulg.)
- Las medidas son repetibles a 0,56 °C (1 °F)
- Rango de medición: -29 °C a 149 °C (-20 °F a 300 °F)

### Sonda de temperatura termopar con Velcro® 80PK-11 tipo-K

Cinta de velcro tipo K para utilizar con cualquier instrumento de medición de temperatura que acepte termopares tipo K.

- Utilice varias sondas y déjelas instaladas para realizar el mantenimiento rutinario según el itinerario
- Cable de 1 m (39 pulg.)
- Cinta de Velcro® de 48 cm (19 pulg.)
- Rango de medición: -30 °C a 105 °C (-22 °F a 221 °F)



## Otros accesorios de temperatura

### Cable de comunicación de pozo seco HART

Un juego de cables de interfaz que incluye un módem nulo para conectar el calibrador para documentación de procesos Fluke 754 con los pozos secos y microbaños de Fluke Calibration a fin de automatizar y documentar la calibración de sensores y transmisores de temperatura y en el campo o banco.

### Miniconectores macho 80CJ-M o 80CK-M

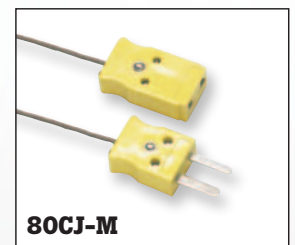
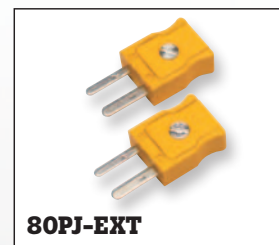
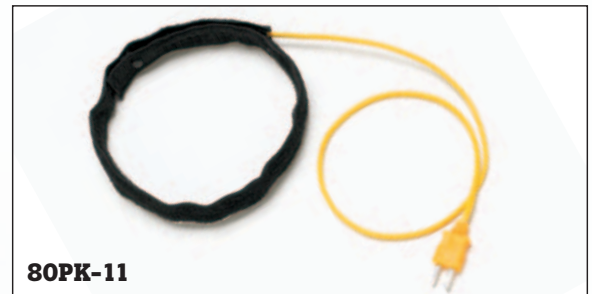
Termopar tipo J o K, apto para cables termopares hasta el calibre 20.

- Terminal de tornillo isotérmico para cable J
- Dos por paquete

### Juego de cables de extensión 80PJ-EXT, 80PK-EXT o 80PT-EXT

Este juego amplía y repara cables termopares de tipo J, K o T para termómetros.

- Incluye 3 m (118 pulg.) de cable termopar y un par de miniconectores macho/hembra
- Temperatura máxima de exposición continua: 260 °C (500 °F)



# SOFTWARE

## MET/TEMP II

MET/TEMP II es un software de calibración de temperatura automático que permite eliminar los largos procesos de calibración manual de temperatura. Prueba termopares (todos los tipos), RTD, SPRT, termistores e, incluso, termómetros de vidrio rellenos de líquido (LIG, por su sigla en inglés). Se puede probar prácticamente cualquier sensor con una resistencia o salida de tensión, hasta 100 sensores a la vez. Con el software MET/TEMP II, simplemente coloque sus sensores de prueba en una fuente de calor, conéctelos a un lector, ingrese la información de configuración, ejecute la prueba y regrese unos 15 minutos después.

- Calibración totalmente automatizada de RTD, termopares, termistores y muchas fuentes de calor
- Calibra hasta 100 sensores en hasta 40 puntos
- Realiza cálculos de coeficiente y genera tablas e informes
- Informes de acuerdo con las normas ANSI y NCSL



## LogWare

El software de calibración de temperatura LogWare se diseñó para adquirir datos de temperatura. Le permite obtener datos gráficamente en su PC y almacenarlos en un archivo de texto. También realiza automáticamente funciones estadísticas en cada conjunto de datos. Establezca condiciones de alarma altas y bajas, programe una hora de inicio retardado, almacene un registro de datos para un número fijo de lecturas o longitud de tiempo, programe un intervalo de adquisición de entre 1 segundo y 24 horas y, a continuación, deje que el software realice las lecturas del lector y haga el trabajo.

- Recopila datos en tiempo real mediante las herramientas portátiles y el termómetro Tweener de Fluke Calibration
- Calcula estadísticas y muestra gráficos personalizables
- Permite horas de inicio seleccionadas por el usuario, horas de detenimiento e intervalos de muestreo
- Proporciona alarmas definidas por el usuario que activan eventos de alarma personalizables
- Incluye herramientas para leer/escribir coeficientes de sonda y otros ajustes de indicadores

## LogWare III

LogWare III es una aplicación cliente-servidor que se puede utilizar en toda la empresa para el registro y la monitorización de datos ambientales. Graba, recupera y analiza datos de humedad relativa y temperatura. LogWare III se puede instalar en una computadora cliente-servidor, en una con entorno de varios usuarios o en una computadora única como un sistema independiente.

- Se pueden registrar los datos de muchos DewKs en tiempo real a través de Ethernet, RS-232 o conexiones inalámbricas.
- Admite la sustitución durante el funcionamiento, que le permite extraer y reemplazar los sensores sin cerrar la sesión de registro
- Exporta datos en tiempo real para usarlos con el software de calibración MET/CAL
- Intervalo de muestreo seleccionable de 1 segundo a 24 horas
- Fecha/hora de inicio retardado seleccionables fuera del horario de registro de datos en tiempo real
- Opciones de registro final seleccionable (para detener la sesión después de la hora especificada o del número de lecturas especificado)
- Registra todas las lecturas en una base de datos central
- Configuración de alarma alta y baja seleccionable con eventos definidos por el usuario (se puede configurar para reproducir archivos .WAV o para lanzar una aplicación, como el software localizador, cuando se activa una alarma)

## Software DPC/TRACK2™

DPC/Track2 es una base de datos de gestión de calibración especializada que puede ayudarlo a gestionar sus instrumentos y a abordar los requerimientos de documentación de programas y reglamentos de calidad. Con DPC/TRACK2 y un DPC 754 puede:

- Gestionar su inventario de etiquetas y de instrumentos y el programa de calibración
- Crear procedimientos específicos de etiquetas con instrucciones y comentarios
- Cargar esos procedimientos para su DPC y posteriormente enviar los resultados a su computadora
- Seleccionar y ejecutar procedimientos de valor encontrado/valor final automatizados en el campo, lo que captura automáticamente los resultados
- Examinar el historial de calibración de sus etiquetas e instrumentos, e imprimir informes
- Importar y exportar datos de instrumentos y procedimientos como texto ASCII
- Importar datos de DPC/TRACK heredados

Considere el paquete 754 y DPCTrack2 (FLUKE-754/750SW BU) para lograr importantes ahorros.

*continúa en la contratapa*

Software, continuación de la página 39

### **Software de validación térmica TQAero para cumplimiento de la norma AMS 2750**

El software TQAero proporciona calificación, elaboración de informes, documentación y gestión de registros de auditoría para apoyar el cumplimiento del Programa nacional de acreditación de contratistas aeroespaciales y militares (NADCAP, por sus siglas en inglés) y las directrices de AMS 2750 de SAE International que abarcan aplicaciones de tratamiento térmico en la industria aeroespacial y de transporte. El software funciona con los productos de adquisición de datos de Fluke, incluidos el 1586A y muchos pozos secos y baños de Fluke Calibration. Incluye la instalación de una prueba de validación térmica para el espacio de prueba de cámara y requiere Windows XP, 7 u 8.

### **Software de validación térmica TQSoft para cumplimiento de la norma 21 CFR Parte 11**

El software TQSoft proporciona calificación, elaboración de informes, documentación y gestión de registros de auditoría para apoyar el cumplimiento del Título 21 CFR Parte 11 de la FDA de EE. UU. TQSoft funciona con los productos de adquisición de datos de Fluke, incluidos el 1586A y muchos pozos secos y baños de Fluke Calibration. El software incluye documentación IQ/OQ en CD y una instalación de prueba de validación térmica del espacio de prueba de cámara. Cumple con la norma 21 CFR Parte 11 sobre firmas electrónicas y registros electrónicos y con las normas de la UE sobre esterilización, descontaminación y desinfección (EN554, EN285, EN15883, HTM2010, HTM2030, ISO 15833 y 17025)

**Fluke.** *Manteniendo su mundo en marcha.\**

**Fluke Corporation**  
Everett, WA 98206 EE.UU.

**Latin America**  
Tel: +1 (425) 446-5500  
Web: [www.fluke.com/laam](http://www.fluke.com/laam)

**Para obtener información adicional póngase en contacto con:**

En EE. UU. (800) 443-5853 o  
Fax (425) 446-5116  
En Europa/Medio Oriente/África  
+31 (0)40 267 5100 o  
Fax +31 (0)40 267 5222  
En Canadá (800)-36-FLUKE o  
Fax +1 (425) 446-5116  
Acceso a Internet: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2015 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso. 9/2015 6005929a\_laes

**No está permitido modificar este documento sin autorización por escrito de Fluke Corporation.**