

Mejores prácticas para la calibración de la temperatura

Nota de aplicación



Calibrador de temperatura 724 de Fluke

La temperatura desempeña un papel importante en muchos procesos industriales y comerciales. Los ejemplos incluyen la monitorización de la temperatura de cocción en el procesamiento de alimentos, la medición de la temperatura del acero fundido en un molino, la verificación de la temperatura en un depósito de almacenamiento en frío o sistema de refrigeración, o la regulación de las temperaturas en las salas de secado de un fabricante de papel.

Un transmisor de temperatura utilizará un dispositivo de medición para detectar la temperatura, y luego regular un circuito de retroalimentación de 4-20 mA a un elemento de control que afecta la temperatura (Fig. 1). El elemento de control puede constar de una válvula que se abre y se cierra para permitir más vapor en un proceso de calentamiento o más combustible a un quemador. Los dos tipos más comunes de dispositivos de detección de temperatura son el termopar (TC) y el detector resistivo de temperatura (RTD).

Fluke proporciona una amplia variedad de herramientas de calibración de temperatura para ayudarle a calibrar de manera rápida y confiable sus instrumentos de temperatura. A continuación encontrará un resumen de las capacidades de calibración de la temperatura de las Herramientas de procesos de Fluke.

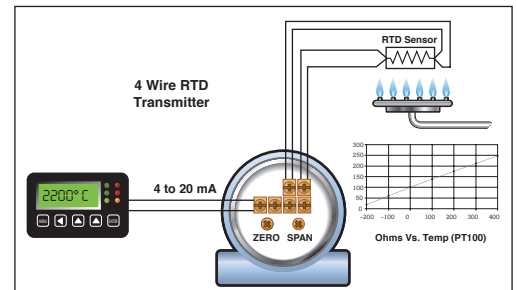
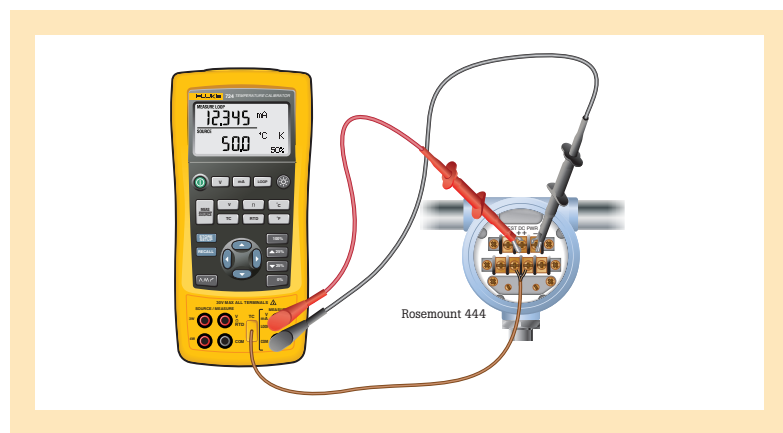


Figura 1.

Herramientas de prueba de temperatura de Fluke	Fluke 712	Fluke 712B	Fluke 714	Fluke 714B	Fluke 721	Fluke 724	Fluke 725	Fluke 726	Fluke 753	Fluke 754	9142-P/9143-P/9144-P	9142/9143/9144	9190A-P	9190A	9103	9140	9141	9009	9100S	9102S	6102	7102	7103	7526A
Función																								
Aplique las temperaturas conocidas para verificar los termopares y RTD											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Proporcione trazabilidad de la temperatura											•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Mida la temperatura de una sonda RTD	•	•			•	•	•	•	•	•	•		•											•
Mida la temperatura de una sonda de termopar			•	•		•	•	•	•	•	•		•											•
Simule una salida RTD	•	•				•	•	•	•	•														•
Simule un RTD en la corriente de excitación pulsada		•								•														•
Simule una salida del termopar			•	•		•	•	•	•	•														•
Salida simultánea de un termopar, mida mA				•		•	•	•	•	•														•
Salida simultánea de un RTD, mida mA		•				•	•	•	•	•														•
Registre una medición de la temperatura									•	•	•		•											
Incremente una señal de temperatura		•		•		•	•	•	•	•														
Suministro de alimentación del circuito						•	•	•	•	•	•		•											•
Fuente y medición multifunción							•	•	•	•														•
Calibre automáticamente los interruptores de temperatura									•	•	•													•
Calibre manualmente los interruptores de la temperatura															•	•	•							
Captura de datos electrónica									•	•	•													•
Suba los datos documentados a la PC									•	•	•													•
Comunicación HART integrada										•														
Simule el RTD caracterizado								•																•
Mida el TD caracterizado											•		•											•
Calibración acreditada											•	•	•	•										•
Equilibre las sondas con formas irregulares																				•	•	•		
Genere temperaturas calientes y frías de manera simultánea																		•						

Aplicaciones habituales de la calibración de temperatura

Cómo calibrar un transmisor de entrada del termopar



El Calibrador de temperatura de Fluke 724 puede proporcionar las tres cosas necesarias para calibrar un transmisor de temperatura. Puede generar una temperatura, proporcionar un suministro de circuitos, y medir la corriente de salida resultante. El ejemplo a continuación muestra cómo calibrar un transmisor de termopar tipo K que oscila de 0 a 150 grados centígrados, lo que genera un intervalo de corriente de salida de 4-20 mA.

Configuración básica del calibrador

1. Conecte los conductores de la prueba del 724 al transmisor del termopar como se muestra. La salida desde los conectores del termopar en el 724 simulará una entrada de temperatura al transmisor. Los conductores rojos y negros proporcionarán alimentación de circuito al transmisor y medirán la corriente resultante de los cambios de temperatura en el transmisor.
2. Encienda el calibrador 724. Seleccione el botón mA y el botón CIRCUITO para seleccionar los miliamperios de medición con la alimentación de circuitos de 24 V aplicada.
3. Presione el botón Medir/Generar hasta que la porción inferior de la pantalla del calibrador 724 indique el modo fuente.
4. Presione el botón TC (termopar) hasta que se muestre un tipo de K del termopar.
5. Seleccione el botón °C para grados centígrados.
6. Configure el Punto cero para esta aplicación en el Calibrador. Para hacer esto configure la pantalla inicialmente en 0,0 °C. Puede utilizar las teclas de flechas hacia arriba y abajo para cambiar el valor de salida. Utilice las flechas derecha e izquierda para controlar qué valor de década de la pantalla se está cambiando. Cuando la pantalla lee 0,0, mantenga presionado la tecla 0 % en el 724 y observe que el 0 % se muestre en la esquina derecha inferior de la pantalla. Esto establece el punto cero para la calibración.
7. Configure el Punto de amplitud en el calibrador. Configure la pantalla en el valor deseado de Amplitud para la calibración. En este ejemplo la pantalla debe leer 150 °C. Reduzca la tecla 100 % y observe que el 100 % se muestre en la esquina derecha inferior de la pantalla. Esto establece el punto cero para la calibración.

Realización de una prueba "inicial"

8. Reduzca la tecla 0 %; registre la temperatura aplicada y la medición de mA correspondiente.
9. Presione la tecla 25 % (2) veces; registre la temperatura aplicada y la medición de mA correspondiente.
10. Presione la tecla 100 %; registre la temperatura aplicada y la medición de mA correspondiente.
11. Calcule los errores para cada uno de los (3) puntos con la siguiente fórmula: $ERROR = \left(\frac{[I-4]/16 - [T/TSPAN]}{[T/TSPAN]} \right) * 100$ donde el error está en el % de la amplitud, I es su medición de mA registrada, T es la temperatura registrada y TSPAN es la amplitud de entrada de temperatura d (100 % - 0 % puntos). La tabla del cálculo de error a continuación muestra cómo aplicar la fórmula a las mediciones reales registradas.
12. Si sus errores calculados son inferiores a la tolerancia de instrumentos especificada, el transmisor ha pasado la prueba inicial. Si no ha pasado la prueba, realice los ajustes según sea necesario.

Ajuste del transmisor

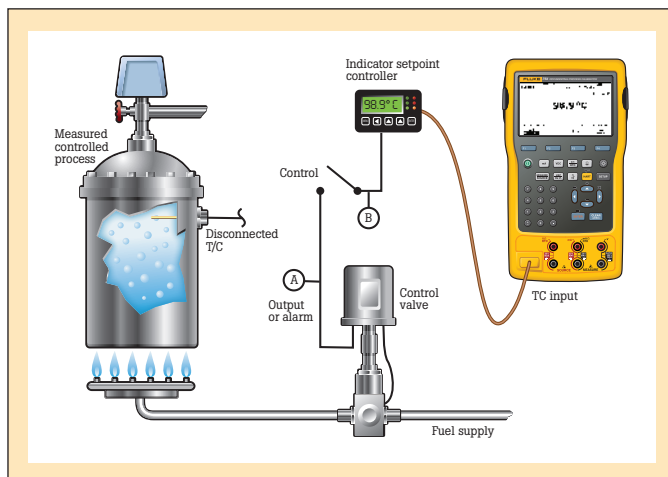
13. Presione la tecla 0 % para generar la temperatura adecuada para una salida de 4 mA. Ajuste el potenciómetro zero hasta que la lectura actual sea de 4,00 mA.
14. Presione la tecla 100 % para generar la temperatura adecuada para una salida de 20 mA. Ajuste el potenciómetro Span hasta que la lectura actual sea de 20,00 mA.
15. Presione la tecla 0 % nuevamente y ajuste el potenciómetro zero de nuevo si es necesario, para obtener una salida de 4,00 mA.

Realice una prueba final

Repita los pasos 8 hasta el 12 para completar todo el procedimiento de calibración en su transmisor de temperatura.

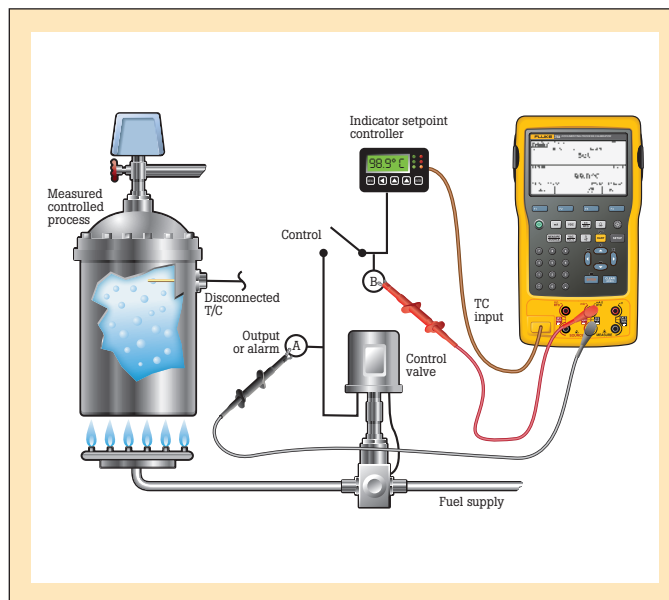
Ejemplo de cálculo de error del transmisor de temperatura

Medición de mA	Fuente del termopar	Amplitud T	Fórmula	% de error
4,02	0 °C	150 °C	$\left(\frac{[4,02-4]/16 - [0/150]}{[0/150]} \right) * 100$	0,1250
11,95	75 °C	150 °C	$\left(\frac{[11,95-4]/16 - [75/150]}{[75/150]} \right) * 100$	-0,3125
20,25	150 °C	150 °C	$\left(\frac{[20,25-4]/16 - [150/150]}{[150/150]} \right) * 100$	1,5625



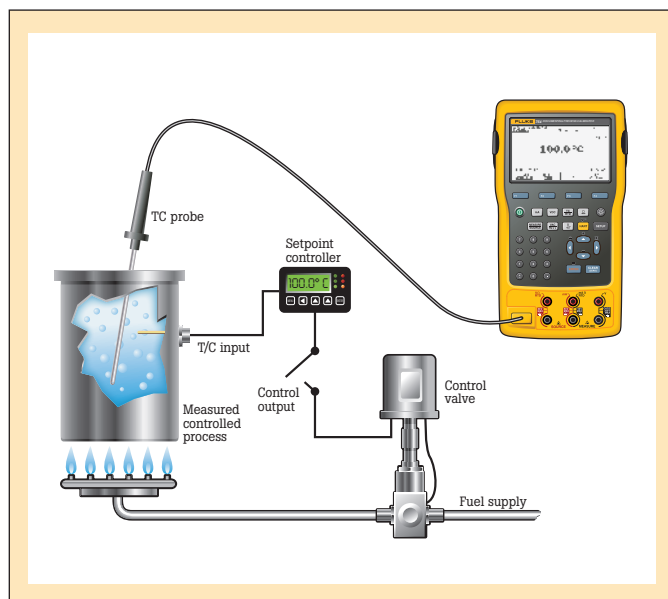
Generación de temperatura, verificación documentada del indicador

El rendimiento de un indicador de temperatura se puede verificar al aplicar una señal calibrada a la entrada del sensor y anotar los resultados. El rendimiento del indicador se puede documentar con los calibradores serie 750 al ingresar el valor del indicador con el teclado.



Verificación de los controladores de termostato o temperatura

El rendimiento de un controlador del termostato o temperatura se puede determinar mediante la medición de las salidas mientras se aplica una señal de temperatura en la entrada. En este ejemplo, un calibrador serie 750 de Fluke simultáneamente varía la señal de la entrada mientras monitoriza el cierre de contacto en la salida. El calibrador luego documenta el punto de ajuste medido, el punto de reinicio y el tamaño de banda muerta.

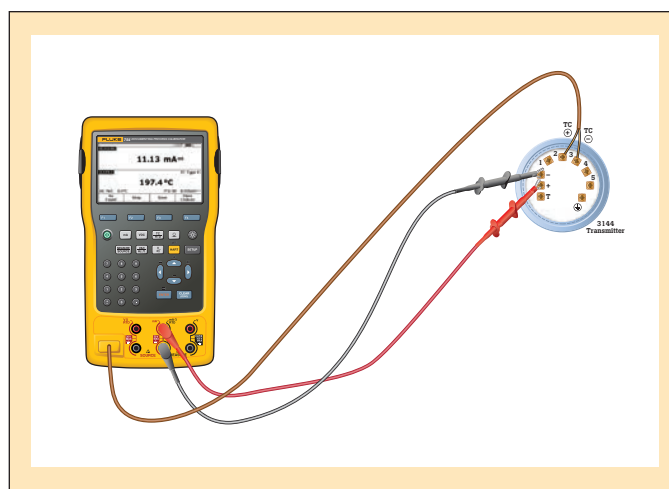


Medición de temperatura

Las temperaturas de procesos se pueden verificar con un calibrador de temperatura o un termómetro digital. En este ejemplo, tanto el controlador/indicador como su sensor de entrada se pueden verificar en la temperatura operativa del proceso.

Medición de temperatura del RTD de precisión

Utilice las sondas RTD características con el calibrador de procesos multifunción 726 para una mayor precisión en la medición de temperatura.



Calibre un transmisor de temperatura HART

Los transmisores "inteligentes" HART requieren un ajuste digital si no se ajustan a las especificaciones. Esta tarea requiere un calibrador de precisión y una herramienta de configuración digital. El calibrador 754 de Fluke que se muestra está conectado a un transmisor de temperatura HART 3144 Rosemount. En esta configuración, el 754 aplica una señal de simulación del termopar y mide la salida de mA y PV digital. De ser necesario un ajuste, el calibrador 754 de Fluke puede realizar el ajuste del sensor, el ajuste de salida y el redimensionamiento.



Calibrador de temperatura 712B de Fluke

- Mida y simule (13) tipos de RTD diferentes y resistencia
- Mida señales de 4 a 20 mA mientras obtiene una señal de la temperatura de manera simultánea
- Herramienta de sujeción diseñada e incluida en cada unidad.
- Ajustes de 0 % y 100 % de fuente configurables para verificaciones de linealidad rápidas del 25 %
- Rampa lineal y 25 % del escalón de la rampa automática basada en ajustes de 0 % y 100 %



Calibrador de termopares 714B de Fluke

- Mida y simule (17) tipos de termopares diferentes y minivoltios
- Mida señales de 4 a 20 mA mientras obtiene una señal de la temperatura de manera simultánea
- Herramienta de sujeción diseñada e incluida en cada unidad.
- Ajustes de 0 % y 100 % de fuente configurables para verificaciones de linealidad rápidas del 25 %
- Rampa lineal y 25 % del escalón de la rampa automática basada en ajustes de 0 % y 100 %



Calibrador de presión de precisión 721 de Fluke

- Ideal para las aplicaciones de calibración de flujo de gas (transferencia de custodia)
- Dos sensores de presión aislados, de acero inoxidable con 0,025 % de precisión
- Entrada de RTD Pt100 para la medición de temperatura, (sonda opcional)
- Mida señales de 4 a 20 mA
- El suministro de alimentación de circuitos interno de 24 V puede alimentar un transmisor en observación
- Mida hasta 30 V CC, verifique los suministros de alimentación de circuitos de 24 V
- Extienda el intervalo de medición de presión con conexión a los módulos de presión externos de la serie 700 (29 intervalos)
- La gran pantalla gráfica con retroiluminación puede mostrar hasta tres entradas simultáneamente
- Almacene cinco ajustes del instrumento para recordatorio y uso



Calibrador de temperatura 724 de Fluke

- Mida y simule (12) tipos de termopares y milivoltios diferentes
- Mida y simule 7 tipos de RTD (consulte 712)
- Mida o genere VCC, Ω
- Mida 24 mA, con o sin suministro de circuitos de 24 voltios
- Genere termopar o RTD mientras mide V o mA
- Maneja transmisores de RTD pulsados con pulsos de >25 ms



Calibrador de procesos multifunción 725 de Fluke

Todas las capacidades de temperatura del calibrador 724 de Fluke, más:

- Mida la presión con los Módulos de presión 700Pxx de Fluke
- Genere o mida la frecuencia a 10 kHz
- Genere señales de mA



Calibrador de procesos multifunción de precisión 726 de Fluke

Todas las capacidades del calibrador 725 de Fluke más:

- 0,01 % de precisión
- Cálculo de error
- Constantes de RTD caracterizadas
- Precisión de medición mejorada
- Mida y genere la totalización del pulso



Calibradores de documentación de procesos 753 y 754 de Fluke

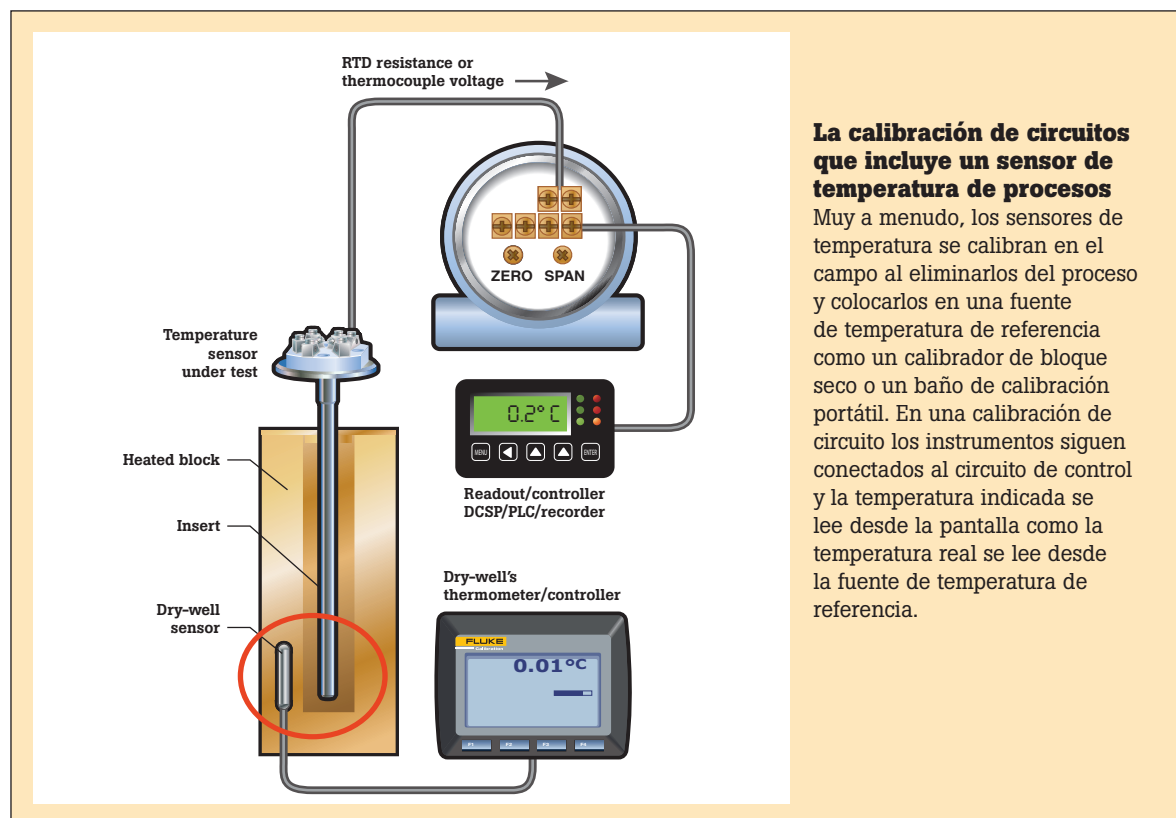
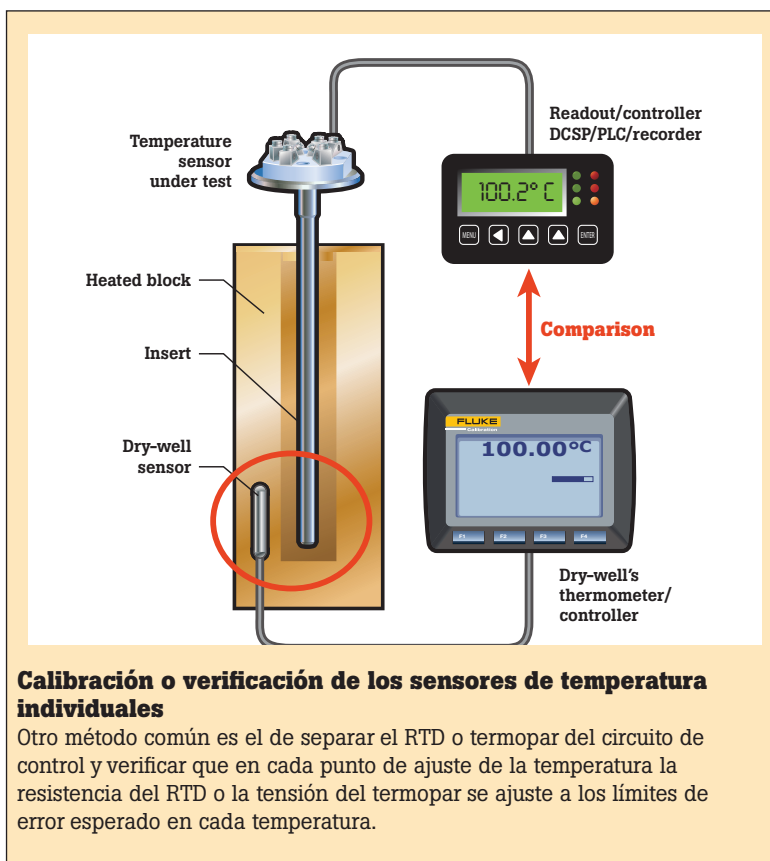
- Mida y simule (13) tipos diferentes de termopares y minivoltios
- Mida y simule 7 tipos de RTD, según 712 a continuación, más Cu 10 (47)
- Genere o mida los voltios, ohmios, mA, frecuencia
- Mida la presión con los Módulos de presión 750Pxx de Fluke
- Capture electrónicamente los resultados de los procedimientos automatizados
- Comunicación al USB de la PC
- Comunicación HART (754)

Eliminación de errores de los sensores de temperatura

Además de generar una tensión o resistencia para controlar su transmisor de temperatura o controlador de temperatura, también puede verificar su termopar o RTD. Esto es especialmente importante para la instrumentación crítica que podría llegar a comprometer la calidad del producto o proceso si no se ajusta a las especificaciones.

Existen algunos motivos por los cuales desea una calibración de trazabilidad que incluye el sensor:

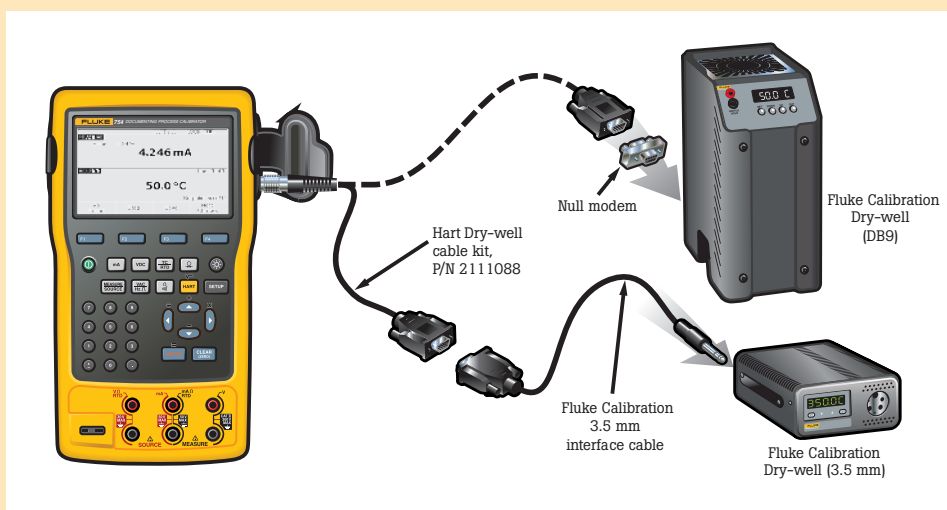
- Elimine hasta un 75 % del error en una medición del proceso
- Ajustese las normativas de salud, seguridad, ambientales y gubernamentales
- Cumpla con las normas de calidad como ISO 9000, que requieren una calibración periódica de todo el equipo relacionado con la calidad
- Reduzca los desechos y mejore la productividad
- Cumpla con los contratos del cliente que requieren trazabilidad a las normas nacionales
- Tenga la certeza de que las mediciones se reproducirán dentro de los límites conocidos de error cuando se reemplacen los instrumentos



Conexión de un calibrador 754 de Fluke a un pozo seco de Fluke Calibration

La automatización y la documentación de una calibración de temperatura que incluye una fuente de temperatura de Fluke Calibration se logra fácilmente al conectarla a un calibrador 754 de Fluke.

Para obtener instrucciones detalladas consulte la nota de la aplicación "Eliminación de los errores del sensor en las calibraciones de circuitos": código encendido 2148146.



Rendimiento del resumen de la fuente de temperatura

	Tipo	Intervalo	Exactitud	Estabilidad	Profundidad de inmersión	Peso	Funciones especiales
9190	Bloque seco	De -95 °C a 140 °C (de -139 °F a 284 °F)	± 0,2 °C de exactitud con referencia externa: ± 0,05 °C	Intervalo completo de ± 0,015 °C	160 mm (6,3 pulg.)	16 kg (35 lb)	La versión del proceso mide RTD, termopares, 4-20 mA y alimentará el circuito. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9142	Bloque seco	De -25 °C a 150 °C (de -13 °F a 302 °F)	± 0,2 °C	Intervalo completo de ± 0,01 °C	150 mm (5,9 pulg.)	8,16 kg (18 lb)	La versión del proceso mide RTD, termopares, 4-20 mA y alimentará el circuito. Realiza prueba de interruptor térmico automatizado. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9143	Bloque seco	De 33 °C a 350 °C (de 91 °F a 662 °F)	± 0,2 °C	De ± 0,02 °C a 33 °C De ± 0,02 °C a 200 °C De ± 0,03 °C a 350 °C	150 mm (5,9 pulg.)	7,3 kg (16 lb)	La versión del proceso mide RTD, termopares, 4-20 mA y alimentará el circuito. Realiza prueba de interruptor térmico automatizado. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9144	Bloque seco	De 50 °C a 660 °C (de 122 °F a 1220 °F)	De ± 0,35 °C a 50 °C ± 0,35 °C a 420 °C De ± 0,5 °C a 660 °C	De ± 0,03 °C a 50 °C De ± 0,04 °C a 420 °C De ± 0,05 °C a 660 °C	150 mm (5,9 pulg.)	7,7 kg (17 lb)	La versión del proceso mide RTD, termopares, 4-20 mA y alimentará el circuito. Realiza prueba de interruptor térmico automatizado. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9103	Bloque seco	De -25 °C a 140 °C (de -13 °F a 284 °F) a 23 °C ambiente	± 0,25 °C	De ± 0,02 °C a -25 °C De ± 0,04 °C a 140 °C	124 mm (4,9 pulg.)	5,7 kg (12 lb)	Prueba de interruptor térmico. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9140	Bloque seco	De 35 °C a 350 °C (de 95 °F a 662 °F)	± 0,5 °C	De ± 0,03 °C a 50 °C, de ± 0,05 °C a 350 °C	124 mm (4,9 pulg.)	2,7 kg (6 lb)	Prueba de interruptor térmico. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9100S	Bloque seco	De 35 °C a 375 °C (de 95 °F a 707 °F)	De ± 0,25 °C a 50 °C, de ± 0,25 °C a 100 °C, de ± 0,5 °C a 375 °C	De ± 0,07 °C a 50 °C, de ± 0,1 °C a 100 °C, de ± 0,3 °C a 375 °C	102 mm (4 pulg.)	1 kg (2 lb 3 oz)	Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9102S	Bloque seco	De -10 °C a 122 °C (de 14 °F a 252 °F) a 23 °C ambiente	± 0,25 °C	± 0,05 °C	102 mm (4 pulg.)	1,8 kg (4 lb)	Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
9009	Bloque seco	Bloque caliente: de 50 °C a 350 °C (de 122 °F a 662 °F) Bloque frío: de -15 °C a 110 °C (de 5 °F a 230 °F)	Bloque caliente: ± 0,6 °C Bloque frío: ± 0,2 °C	± 0,05 °C	102 mm (4 pulg.)	4,5 kg (10 lb)	Uso simultáneo de bloques calientes y fríos. Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
6102	Baño portátil	De 35 °C a 200 °C (de 95 °F a 392 °F)	± 0,25 °C	De ± 0,02 °C a 100 °C (aceite 5013) De ± 0,03 °C a 200 °C (aceite 5013)	140 mm (5,5 pulg.)	4,5 kg (10 lb) con fluido	Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
7102	Baño portátil	De -5 °C a 125 °C (de 23 °F a 257 °F)	± 0,25 °C	De ± 0,015 °C a -5 °C (aceite 5010)	140 mm (5,5 pulg.)	6,8 kg (15 lb) con fluido	Compatible con el calibrador 754 de Fluke.
7103	Baño portátil	De -30 °C a 125 °C (de -22 °F a 257 °F)	± 0,25 °C	De ± 0,03 °C a -25 °C (aceite 5010) De ± 0,05 °C a 125 °C (aceite 5010)	140 mm (5,5 pulg.)	9,8 kg (22 lb) con fluido	Compatible con el calibrador 754 de Fluke.

Rendimiento del resumen de las herramientas de prueba de temperatura: ejemplos seleccionados

754	753	725	726	724	721	714B	712B	53/54	51/52	Función	Intervalo	Resolución	Exactitud	Notas
										RTD PT100-385	Mida desde -200 a 800 °C Genere desde -200 a 800 °C	0,1 °C	0,015 % + 0,18 °C	13 tipos
•	•									RTD PT100-385	Mida desde -200 a 800 °C Simule desde -200 a 800 °C	0,1 °C	0,02 % + 0,05 °C	8 tipos de RTD
		•		•						RTD PT100-385	Mida desde -200 a 800 °C Simule desde -200 a 800 °C	0,1 °C 0,1 °C	0,33 °C 0,33 °C	7 tipos de RTD
			•							RTD PT 100-385	Mida desde -200 a 800 °C Genere desde -200 a 800 °C	0,01 °C 0,01 °C	0,15 °C 0,15 °C	8 tipos de RTD
					•					RTD PT 100-385	Mida desde -40 °C a 150 °C	0,01 °C	0,015 % de rdg	
•	•									Intervalo de resistencia de 100 Ω	Mida desde 0 a 10.000 Ω Genere desde 0 a 10.000 Ω	0,01 Ω 0,01 Ω	0,05 % + 50 mΩ 0,01 % + 20 mΩ	
		•		•						Intervalo de resistencia de 100 Ω	Mida dese 15 a 3200 Ω Genere desde 15 a 3200 Ω	0,1 Ω 0,1 Ω	0,1 Ω a 1 Ω 0,1 Ω a 1 Ω	
			•							Intervalo de resistencia de 100 Ω	Mida desde 0 a 4000 Ω Genere desde 5 a 4000 Ω	0,1 Ω	0,015 %	
							•			Intervalo de resistencia de 400 Ω	Mida desde 0 a 400 Ω Genere desde 1,0 a 4000 Ω	0,01 Ω	0,015 % + 0,05 Ω	
•	•									Termopar tipo K	Mida desde -200 a 1372 °C Simule desde -200 a 1372 °C	0,1 °C 0,1 °C	0,3 °C 0,3 °C	13 tipos
								•		Termopar tipo K	Mida desde -200 a 1372 °C	0,1 °C < 1000 °C 0,1 °C > 1000 °C	0,05 % rdg + 0,3 °C	JKTERSN
									•	Termopar tipo K	Mida desde -200 a 1372 °C	0,1 °C < 1000 °C 0,1 °C > 1000 °C	0,05 % rdg + 0,3 °C	JKTE
		•	•	•						Termopar tipo K	Mida desde -200 a 1370 °C Simule desde -200 a 1370 °C	0,1 °C 0,1 °C	0,8 °C 0,3 °C en el 726	13 tipos
						•				Termopar tipo K	Mida desde -200 a 1372 °C Genere desde -200 a 1372 °C	0,1 °C	0,3 °C	17 tipos
•	•									mV	Mida +-110 mV Genere +-110 mV	0,001 mV 0,001 mV	0,02 % + 0,005 % FS 0,01 % + 0,005 % FS	
		•								mV	Mida desde 0 a 100 mV Genere desde 0 a 100 mV	0,01 mV 0,01 mV	0,025 % + 2 conteos 0,025 % + 2 conteos	
			•							mV	Mida desde 0 a 100 mV Genere desde 0 a 100 mV	0,01 mV	0,01 % + 1 conteo	
						•				mV	-10 a 75 mV	0,01 mV	0,015 % + 10 uA	
						•	•			Mida mA	0 a 24 mA	0,001 mA	0,010 % + 2 conteos	
		•								Mida mA	0 a 24 mA	0,001 mA	0,010 % + 2 conteos	
•	•									Mida mA	0 a 24 mA	0,001 mA	0,010 % + 5 uA	
			•							Mida mA	Mida desde 0 a 24 mA Genere desde 0 a 24 mA	0,001 mA	0,010 % + 2 conteos	
•	•	•		•						Suministro de alimentación del circuito	24 V CC	n/d	±10 %	

Terminología de la temperatura

Calibrador del bloque seco: un calibrador de temperatura que utiliza un horno de precisión para generar la temperatura precisa. Este estilo de calibrador se suele utilizar para la verificación de los sensores de temperatura.

Corriente de excitación: una corriente constante aplicada a una sonda RTD para determinar la resistencia real para la medición de temperatura. Los valores típicos son 2 mA o menores para reducir el autocalentamiento de la sonda.

IPTS-68: Escala de Temperatura Práctica Internacional de 1968. Una norma de temperatura adoptada en 1968 que utiliza normas intrínsecas para definir la medición de la temperatura.

ITS-90: Escala de Temperatura Internacional de 1990. Una norma de calibración de temperatura adoptada en 1990 con las normas intrínsecas para posibilitar el uso y comparación de las mediciones de temperatura en una manera significativa, en cualquier parte del mundo.

Compensación de resistencia de los conductores: un método de compensación utilizado con RTD de 3 y 4 cables y medición de la resistencia. Este método niega el error asociado con la resistencia de conducción cuando realiza una medición del RTD.

Temperatura de referencia: una condición de referencia utilizada para comparar los resultados de mediciones con un conjunto de datos estándar. Los ejemplos incluyen 0 °C para las tablas de termopares, y el punto triple de agua para la ITS-90.

R₀ El valor de resistencia de una sonda RTD a 0 °C. Ejemplo PT100-385, R₀ = 100 Ω.

RTD: Dispositivo de Temperatura de Resistencia, un sensor de medición de temperatura que tiene cambios predecibles en la resistencia con un cambio en la temperatura. El RTD más común es el platino PT100-385.

Efecto Seebeck: el efecto termoelectrico en el que el potencial de tensión aumenta con la temperatura (termopares) en una unión de metales diferentes.

Punto triple de agua: una temperatura determinada de la ITS-90 que se produce a 0,01 °C cuando el agua coexiste de manera simultánea en tres estados: líquido, sólido y gaseoso.

Pozo de metrología para uso en terreno Ultra-Cool 9190A de Fluke Calibration

- Intervalo amplio de temperatura: de -95°C a 140°C
- Exactitud con lectura del termómetro de referencia integrado: intervalo completo de $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$
- Precisión básica: intervalo completo de $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
- Lee los termopares, RTD, y 4–20 mA (con alimentación de circuito de 24 V)
- La mejor estabilidad en su categoría: intervalo completo de $\pm 0,015^{\circ}\text{C}$
- Se enfría desde 23°C hasta -95°C en 90 minutos
- Portátil: pesa solo 16 kg (35 lbs)
- Asas integradas en la parte delantera y la parte trasera para facilitar el transporte a dos manos
- Cumple con las pautas EURAMET cg-13 de prácticas de medición para calibradores de temperatura



Calibradores de pozos secos portátiles 9100S/9102S de Fluke Calibration

- Una fuente de temperatura que puede llevar a donde quiera
- Calibraciones rápidas y fáciles de los sensores de temperatura
- El modelo 9102S pesa solamente 4 lbs (1,8 kilogramos)
- Intervalo de temperatura del modelo 9102S: de -10°C hasta 122°C (de 14°F hasta 252°F)
- El modelo 9100S pesa solamente 2 lbs, 3 oz (1 kilogramo)
- Intervalo de temperatura del modelo 9100S: de 35°C a 375°C
- Precisión del modelo 9100S: de $\pm 0,07^{\circ}\text{C}$ a 50°C ; de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ a 100°C ; de $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ a 375°C
- Precisión: $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$
- Interfaz directa al calibrador 754 de Fluke



Pozos de metrología para uso en terreno 9142/9143/ 9144 de Fluke Calibration

- Liviano, portátil y rápido: de -25°C a 660°C
- Lectura de dos canales integrada para PRT, RTD, termopar, corriente de 4–20 mA (versión P únicamente)
- Termometría de referencia verdadera con precisión hasta $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$
- Funciones integradas de automatización y documentación
- Rendimiento de metrología en términos de exactitud, estabilidad, uniformidad y carga
- Interfaz directa al calibrador 754 de Fluke



Pozo seco de doble bloque industrial 9009 de Fluke Calibration

- Calibre sensores de temperatura rápidamente
- Bloques fríos y calientes controlados de forma independiente
- De -15°C a 110°C (bloque frío), de 50°C a 350°C (bloque caliente)
- Autónomo, en un estuche resistente que impide la entrada de agua
- Cuatro insertos extraíbles
- Interfaz directa al calibrador 754 de Fluke



Calibradores de pozos secos para uso en terreno 9103/9140 de Fluke Calibration

- Liviano y muy fácil de transportar
- Precisión de $\pm 0,25^{\circ}\text{C}$
- El modelo 9103 puede llegar a una temperatura tan baja como -25°C .
- Interfaz directa al calibrador 754 de Fluke
- El modelo 9140 pesa 6 libras (2,7 kg)
- El modelo 9140 alcanza la temperatura máxima en 12 minutos
- Software RS-232 e Interface-it incluidos
- Insertos intercambiables
- Interfaz directa al calibrador 754 de Fluke



Microbaños 6102/7102/7103 de Fluke Calibration

- Los baños de calibración portátiles más pequeños del mundo
- Calibra sensores de cualquier tamaño o forma
- Estabilidad a $\pm 0,015^{\circ}\text{C}$
- Intervalo de temperatura del modelo 6102: de 35°C a 200°C
- Intervalo de temperatura del modelo 7102: de -5°C a 125°C
- Intervalo de temperatura del modelo 7103: de -30°C a 125°C
- Interfaz directa al calibrador 754 de Fluke

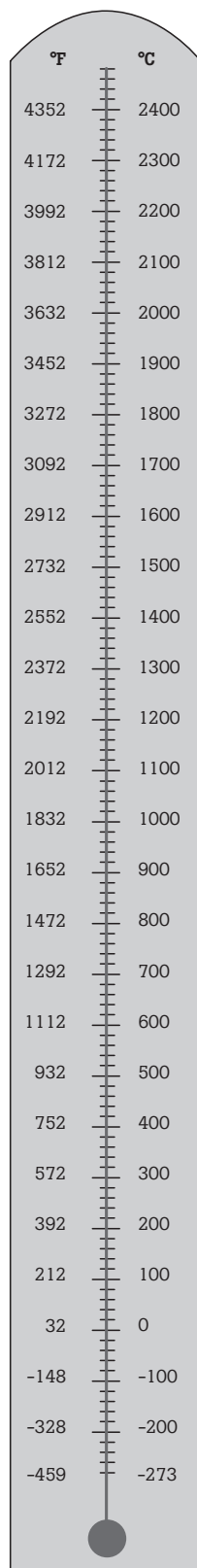


Calibrador de procesos de preci- sión 7526A de Fluke Calibration

- Genera y mide tensión CC, corriente, resistencia, RTD y termopares
- Medición de presión de precisión con los módulos de presión de serie 700 de Fluke
- Incluye una fuente de alimentación de circuitos de transmisión de 24 V CC
- Mide corriente de circuitos de 4–20 mA
- Incluye una función de prueba de interruptor automática
- Acepta coeficientes ITS-90 para mediciones de SPRT exactas
- Compatible con el software de calibración MET/CAL®
- Incluye certificado de calibración de trazabilidad para las normas nacionales (calibración acreditada de A2LA opcional disponible a petición)



Conversión de temperatura



Termopares

Color del enchufe	Aleaciones		Intervalo de temperatura	Intervalo EMF
	+	-		
Blanco B	Pt-30 % Hr platino- 30 % rodio	Pt-6 % Hr platino- 6 % rodio	De 600 a 1820 °C, de 1112 a 3308 °F	De 1,792 a 13,820 mV
Rojo C	W-5 % Re tungsteno- 5 % renio	W-26 % Re tungsteno- 26 % renio	De 0 a 2316 °C, de 32 a 4201 °F	De 0 a 37,079 mV
Púrpura E	Ni-Cr Níquel-cromo (Chromel)	Cu-Ni Cobre-níquel (Constantán)	De -250 a 1000 °C, de -418 a 1832 °F	De -9,719 a 76,370 mV
Negro J	Hierro Fe	Cu-Ni Cobre-níquel (Constantán)	De -210 a 1200 °C, de -346 a 2193 °F	De -8,096 a 69,555 mV
Amarillo K	Ni-Cr Níquel-cromo (Chromel)	Ni-Al Níquel-aluminio	De -200 a 1372 °C, de -328 a 2502 °F	De -5,891 a 54,886 mV
Azul L	Fe Hierro	Cu-Ni Cobre-níquel (Constantán)	De -200 a 900 °C, de -328 a 1652 °F	De -8,166 a 53,147 mV
Naranja N	Ni-Cr-Si Níquel-cromo-silicio (Nicrosil)	Ni-Si-Mg Níquel-silicio-magnesio (Nisil)	De -200 a 1300 °C, de -328 a 2372 °F	De -3,990 a 47,514 mV
Verde R	Pt-13 % Hr Platino- 13 % Rodio	Pt Platino	De -20 a 1767 °C, de -4 a 3213 °F	De -0,101 a 21,089 mV
Verde S	Pt-10 % Hr Platino- 10 % Rodio	Pt Platino	De -20 a 1767 °C, de -4 a 3213 °F	De -0,103 a 18,682 mV
Azul T	Cu Cobre (Constantán)	Cu-Ni Cobre-níquel	De -250 a 400 °C, de -418 a 752 °F	De -6,181 a 20,873 mV
Blanco U	Cu Cobre	Cu-Ni Cobre-níquel	De -200 a 600 °C, de -328 a 1112 °F	De -5,693 a 34,320 mV

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

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

©2014 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.
12/2014 6003467A_LAES

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