

## Datos técnicos

# Pozo de metrología de campo Fluke Calibration 9144



## Características principales

- Ligero, portátil y rápido
- Enfía hasta -25 °C en 15 minutos y calienta hasta 660 °C en 15 minutos
- Lectura de dos canales integrada para PRT, RTD, termopar, corriente de 4 a 20 mA
- Termometría de verdadera referencia con precisión de  $\pm 0.01$  °C
- Automatización y documentación incluidas
- Altas prestaciones en cuanto a precisión, estabilidad, uniformidad y carga

## Características integradas para responder a grandes cargas de trabajo y aplicaciones comunes

Tanto si necesita calibrar un transmisor de 4 a 20 mA como un simple termostato, el horno portátil de calibración es la herramienta adecuada para realizar dichas tareas. Con tres modelos que cubren el rango de -25 °C a 660 °C, esta familia de hornos de calibración, ofrece la posibilidad de calibrar una amplia gama de tipos de sensores. Las versiones con la opción de proceso (modelos 914X-X-P) proporcionan dos canales de lectura para termo resistencias (RTD) termo resistencias de platino (PRT), termopares y transmisores de 4 a 20 mA, incluyendo alimentación de lazo de 24 V para el transmisor.

Cada versión de proceso aceptan una referencia de PRT ITS-90. La precisión de los canales de lectura integrada se sitúa entre  $\pm 0.01$  °C y  $\pm 0.07$  °C, según la temperatura medida. Las PRT de referencia para los hornos portátiles de calibración contienen constantes de calibración individuales que se encuentran en un chip de memoria situado dentro del propio sensor, de forma que éstos se pueden intercambiar durante su uso sin ningún problema. El segundo canal es compatible con termo resistencias (RTD) de 2, 3 o 4 cables, termopares o transmisores de 4 a 20 mA. Ya no es necesario llevar múltiples instrumentos para realizar calibraciones por comparación en trabajos en campo. Los hornos portátiles de calibración integran todas estas funciones en un único instrumento.

Tradicionalmente, las calibraciones de los transmisores de temperatura se realizaban sobre la electrónica de medida, en

tanto que el sensor no se calibraba. Los estudios demuestran, sin embargo, que habitualmente el 75 % de los errores en el sistema transmisor (electrónica del transmisor y sensor de temperatura) se producen en el propio elemento sensor. Por tanto, es importante calibrar el lazo completo, tanto los componentes electrónicos como el sensor.

La opción de proceso de los Hornos de Calibración para Trabajo en Campo facilita las calibraciones de los transmisores de lazo. El sensor del transmisor se coloca en el horno con el sensor de referencia PRT y la electrónica del transmisor se conecta al panel delantero del instrumento. Con una tensión de bucle de 24 V, puede alimentar y medir la corriente del transmisor a la vez que genera y mide la temperatura en el horno portátil de calibración. Esto permite medir los datos de referencia y reales con una única herramienta de calibración.

Todos los Hornos de Calibración para Trabajo en Campo admiten dos tipos de procedimientos automáticos de prueba de termostatos, con configuración automática o manual. La configuración automática solo precisa la introducción de la temperatura nominal del termostato. Con este dato, los hornos llevan a cabo un procedimiento de calibración en 3 ciclos y proporcionan los resultados finales de temperatura en la banda inactiva a través de la pantalla. Si necesita personalizar la rampa de variación de la temperatura o realizar ciclos adicionales, la configuración manual le permite programar y realizar el procedimiento tal y como desee. Ambos métodos son rápidos y sencillos, y hacen que la comprobación de termostatos sea prácticamente un juego.

### **Rendimiento metrológico para mediciones de alta precisión**

A diferencia de los hornos secos tradicionales, los hornos portátiles de calibración aumentan al máximo la velocidad y la portabilidad sin poner en peligro los seis criterios clave de rendimiento de la calibración expuestos por la EA: precisión, estabilidad, uniformidad axial (vertical), uniformidad radial (de pozo a pozo), carga e histéresis. Todos los criterios son importantes a la hora de garantizar la precisión de las medidas en todas las aplicaciones de calibración. Los resultados de los hornos portátiles de calibración están calibrados con sensores PRT de alta calidad con acreditación y trazabilidad. Cada dispositivo (versiones con o sin la opción de proceso) incluye un certificado de calibración IEC-17025 acreditado por NVLAP, respaldado por un potente análisis de incertidumbre que tiene en cuenta gradientes de temperatura, efectos de carga e histéresis. Los modelos 9142 y 9143 tienen una precisión de  $\pm 0.2$  °C sobre el rango total, y el 9144 presenta rangos de precisión de  $\pm 0.35$  °C a 420 °C a  $\pm 0.5$  °C a  $\pm 660$  °C. Cada calibración está respaldada con una relación de incertidumbre de prueba 4:1.

La nueva tecnología de control garantiza un excelente funcionamiento en condiciones ambientales extremas. El modelo 9142 es estable hasta  $\pm 0.01$  °C sobre su rango completo y el rango medio del 9143 es estable desde  $\pm 0.02$  °C hasta 33 °C y de  $\pm 0.03$  °C a 350 °C. Incluso a 660 °C, el modelo 9144 es estable a  $\pm 0.05$  °C. Y eso no es todo. Las características de bloque térmico proporcionan un rendimiento de uniformidad radial (pozo a pozo) hasta  $\pm 0.01$  °C. El control de zona dual ayuda a estas herramientas a alcanzar una uniformidad axial de hasta  $\pm 0.05$  °C a 40 mm (1.6 pulg.).

### **La automatización y documentación hacen de cada unidad una solución integral**

Ahora que dispone de un instrumento de calibración de precisión con características para trabajo en campo, prestaciones acreditadas de medida, integración de dos canales de medida y automatización, ¿qué más puede pedir? ¿Y si pudiera disponer de todo esto y además pudiera obtener una solución funcional que automatice y documente los resultados?

Las versiones de procesos de los pozos de metrología de campo tienen una memoria no volátil integrada para la documentación de un máximo de 20 pruebas. Cada prueba recibe un ID alfanumérico único y registra la temperatura del bloque, la temperatura de referencia, los valores de la unidad en comprobación, los errores, la fecha y la hora. Cada prueba se puede ver fácilmente en el panel frontal o bien se puede exportar con el software Interface-it Modelo 9930 incluido en todos los envíos. Interface-*it* permite recopilar los datos en un informe de calibración o en un archivo ASCII.

### **El funcionamiento es tan sencillo como 1, 2, 3**

Descubrirá que los hornos portátiles de calibración resultan intuitivos y fáciles de usar. Cada unidad está equipada con una pantalla LCD de gran tamaño y fácil lectura, teclas de función y botones de navegación para los menús. Gracias al botón "SET PT." el ajuste de la temperatura del bloque resulta rápido y sencillo. Cada equipo dispone de un indicador de estabilidad que indica de forma visual y sonora si el horno portátil de calibración es estable según los criterios seleccionados. Todas las unidades ofrecen rutinas de calibración programadas previamente en su memoria para un fácil uso de las mismas; además, se puede acceder fácilmente a todas las entradas desde el panel delantero del instrumento. No adquiera nunca un

instrumento de calibración de temperatura a una empresa que no muestre una alta profesionalidad en metrología (o que ni siquiera conozca dicha palabra). Los hornos de calibración de Fluke han sido diseñados y fabricados por las mismas personas que equipan los laboratorios de calibración de los científicos y profesionales en temperatura más importantes del mundo. ¡Las mismas personas que deciden qué es un grado Kelvin! Sabemos una o dos cosas más acerca de la calibración de temperatura que la amplia mayoría de proveedores de hornos secos de todo el mundo. Sí, ellos pueden conectar una pieza de metal a una fuente de calor y un sensor de control. Pero le invitamos a comparar todas nuestras especificaciones con las pocas que ellos publica. (y, por cierto, ¡nosotros cumplimos nuestras especificaciones!).

## Descripción general del producto: Pozo de metrología de campo Fluke Calibration 9144

### Pequeños pozos secos para grandes aplicaciones de campo

Los hornos de calibración para trabajo en campo de la serie 9144 amplían sus elevadas prestaciones al entorno de los procesos industriales aumentando la portabilidad, velocidad y funcionalidad sin comprometer las prestaciones de medida.

Los hornos de calibración para trabajo en campo disponen de numerosas funciones y son extremadamente fáciles de usar. Además de ser ligeros, pequeños y rápidos a la hora de alcanzar las temperaturas de referencia, son estables, uniformes y precisos. Estos calibradores industriales de lazo de temperatura son idóneos para realizar calibraciones de transmisores de lazo, calibraciones de comparación o simplemente la comprobación de termopares. Si se añade la opción de proceso, no es necesario llevar elementos adicionales a las instalaciones. La integración de dos canales opcionales permite realizar medidas de resistencia, voltaje y corriente de 4 a 20 mA con alimentación de lazo de 24 V. Incluye automatización y documentación. Gracias a los tres modelos de la serie (9142, 9143 y 9144, cada uno con la posibilidad de la opción de proceso) el rango de temperaturas cubierto es muy amplio, desde -25 °C hasta 660 °C.

### Alto rendimiento para un entorno industrial

Los hornos de calibración para trabajo en campo están diseñados teniendo en cuenta las necesidades de la industria de procesos. Tienen un peso inferior a 8.2 kg y un tamaño reducido, lo que facilita su transporte. Los hornos de calibración para trabajo en campo están optimizados para ofrecer una elevada velocidad de trabajo, enfriando hasta -25 °C y calentando hasta 660 °C en tan solo 15 minutos.

Las condiciones ambientales en campo suelen ser inestables presentando amplias variaciones de temperatura. Los hornos portátiles de calibración cuentan con compensación de gradiente temperatura integrada (pendiente de patente) que ajusta las características del sistema de control para garantizar un funcionamiento estable en entornos inestables. De hecho, todas las especificaciones están garantizadas para el rango de temperaturas ambientales de 13 °C a 33 °C.

## Especificaciones: Pozo de metrología de campo Fluke Calibration 9144

Especificaciones de la unidad base	
Rango de temperaturas a 23 °C	50 °C a 660 °C (122 °F a 1220 °F)
Precisión de la pantalla	±0.35 °C a 50 °C ±0.35 °C a 420 °C ±0.5 °C a 660 °C
Estabilidad	±0.03 °C a 50 °C ±0.04 °C a 420 °C ±0.05 °C a 660 °C

Uniformidad axial a 40 mm (1.6 pulg.)	±0.05 °C a 50 °C ±0.35 °C a 420 °C ±0.5 °C a 660 °C
Uniformidad radial	±0.02 °C a 50 °C ±0.05 °C a 420 °C ±0.10 °C a 660 °C
Efecto de carga (con una sonda de referencia de 6.35 mm y tres sondas de 6.35 mm)	±0.015 °C a 50 °C ±0.025 °C a 420 °C ±0.035 °C a 660 °C
Histéresis	0.1
Condiciones de funcionamiento	0 °C a 50 °C, 0 % a 90 % humedad relativa (sin condensación)
Condiciones ambientales (para todas las especificaciones excepto rango de temperaturas)	13 °C a 33 °C
Profundidad de inmersión (pozo)	150 mm (5.9 pulg.)
Diámetro exterior del inserto	24.4 mm (0.96 pulg.)
Tiempo de calentamiento	15 min: 50 °C a 660 °C
Tiempo de enfriamiento	25 min: de 660 °C a 100 °C 35 min: 660 °C a 50 °C
Resolución	0.01 °
Pantalla	LCD, selección por parte del usuario entre °C o °F
Tamaño (Al x An x Prof)	290 x 185 x 295 mm (11.4 x 7.3 x 11.6 pulg.)
Peso	7.7 kg (17 lb)
Requisitos de energía eléctrica	100 V a 115 V (±10 %), 50/60 Hz, 1400 W 230 V (±10 %), 50/60 Hz, 1800 W
Interfaz para computadora	RS-232 y software de control Interface- <i>it</i> 9930
<b>Especificaciones –P</b>	
Precisión de la lectura del termómetro de referencia (sonda de referencia de 4 cables) <sup>1</sup>	±0.010 °C a -25 °C ±0.015 °C a 0 °C ±0.020 °C a 50 °C ±0.025 °C a 150 °C ±0.030 °C a 200 °C ±0.040 °C a 350 °C ±0.050 °C a 420 °C ±0.070 °C a 660 °C
Rango de resistencia de referencia	0 ohmios a 400 ohmios
Precisión de resistencia de referencia <sup>2</sup>	0 ohmios a 42 ohmios: ± 0.0025 ohmios 42 ohmios a 400 ohmios: ± 60 ppm de lectura
Caracterizaciones de referencia	ITS-90, CVD, IEC-751, resistencia
Capacidad de medida de referencia	4 cables
Conexión de la sonda de referencia	Conector DIN de 6 pines con tecnología Infocon
Precisión de lectura del termómetro RTD integrado	NI-120: ±0.015 °C a 0 °C PT-100 (385): ±0.02 °C a 0 °C PT-100 (3926): ±0.02 °C a 0 °C PT-100 (JIS): ±0.02 °C a 0 °C

Rango de resistencia RTD	0 ohmios a 400 ohmios
Precisión de resistencia RTD <sup>2</sup>	25 ohmios a 400 ohmios: $\pm 80$ ppm de lectura 0 ohmios a 25 ohmios: $\pm 0.002$ ohmios
Caracterizaciones de RTD	PT-100 (385), (JIS), (3926), NI-120, resistencia
Capacidad de medida de RTD	RTD de 4 cables (RTD de 2 y 3 cables solo con puentes)
Conexión de RTD	Entrada de 4 terminales
Precisión de lectura del termómetro Termopar integrado	Tipo J: $\pm 0.7$ °C a 660 °C Tipo K: $\pm 0.8$ °C a 660 °C Tipo T: $\pm 0.8$ °C a 400 °C Tipo E: $\pm 0.7$ °C a 660 °C Tipo R: $\pm 1.4$ °C a 660 °C Tipo S: $\pm 1.5$ °C a 660 °C Tipo M: $\pm 1.4$ °C a 660 °C Tipo L: $\pm 0.7$ °C a 660 °C Tipo U: $\pm 0.75$ °C a 600 °C Tipo N: $\pm 0.9$ °C a 660 °C Tipo C: $\pm 1.1$ °C a 660 °C
Rango de milivoltios del termopar	-10 mV a 75 mV
Precisión de voltaje	0.025 % de lectura + 0.01 mV
Precisión de compensación de unión fría interna	$\pm 0.35$ °C (ambiente de 13 °C a 33 °C)
Conexión de Termopar	Conectores pequeños
Precisión de lectura de mA integrada	0.02 % de lectura + 2 mV
Rango de mA	Cal. 4-22 mA, espec. 4-24 mA
Conexión de mA	Entrada de 2 terminales
Función de potencia en bucle	Alimentación de bucle de 24 V CC
Coeficiente de temperatura del sistema electrónico integrado (0 °C a 13 °C, 33 °C a 50 °C)	$\pm 0.005$ % del rango por °C
<p>1. El rango de temperatura puede verse limitado por la sonda de referencia conectada a la lectura. La precisión de lectura del termómetro de referencia integrado no incluye la precisión de la sonda del sensor. No incluye los errores de incertidumbre ni de caracterización de la sonda.</p> <p>2. Las especificaciones para la precisión de medición se aplican en el rango de funcionamiento y asumen 4 cables para los PRT. Con un sensor RTD de 3 cables, se deben añadir 0.05 ohmios a la precisión de la medida, más la máxima diferencia posible entre las resistencias de los cables.</p>	

## Modelos



### **Fluke 9144-A-156**

Fluke Calibration 9144-A-156 Field Metrology Well  
Insert "E", metric misc. holes w/ 0.25-inch hole  
50°C to 660°C

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Insert removal tool

### **Fluke 9144-B-156**

Fluke Calibration 9144-B-156 Field Metrology Well  
Insert "B", imperial comparison holes  
50°C to 660°C

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Insert removal tool

### **Fluke 9144-C-156**

Fluke Calibration 9144-C-156 Field Metrology Well  
Insert "C", 0.25-inch holes

50°C to 660°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9144-D-156**

Fluke Calibration 9144-D-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

50°C to 660°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9144-E-156**

Fluke Calibration 9144-E-156 Field Metrology Well

Insert "E", metric misc. holes w/ 0.25-inch hole

50°C to 660°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
- 

### **Fluke 9144-F-156**

Fluke Calibration 9144-F-156 Field Metrology Well

Insert "F", metric comparison misc. holes w/ 0.25-inch hole

50°C to 660°C

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Insert removal tool
-

### **Fluke 9144-DW-156**

Fluke Calibration 9144-DW-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

50°C to 660°C

---

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Insert removal tool

---

### **Fluke 9144-A-P-156**

Fluke Calibration 9144-A-P-156 Field Metrology Well

Insert "A", imperial misc. holes

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Test leads
- Insert removal tool
- 6-pin DIN connector for reference probe

---

### **Fluke 9144-B-P-156**

Fluke Calibration 9144-B-P-156 Field Metrology Well

Insert "B", imperial comparison holes

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Test leads
- Insert removal tool
- 6-pin DIN connector for reference probe

---

### **Fluke 9144-C-P-156**

Fluke Calibration 9144-C-P-156 Field Metrology Well

Insert "C", 0.25-inch holes

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:



- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9144-D-P-156**

Fluke Calibration 9144-D-P-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9144-E-P-156**

Fluke Calibration 9144-E-P-156 Field Metrology Well

Insert "E", metric misc. holes w/ 0.25-inch hole

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9144-F-P-156**

Fluke Calibration 9144-F-P-156 Field Metrology Well

Insert "F", metric comparison misc. holes w/ 0.25-inch hole

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
- Technical manual on CD
- Serial cable
- Report of calibration
- Test leads
- Insert removal tool

- 6-pin DIN connector for reference probe
- 

### **Fluke 9144-DW-P-156**

Fluke Calibration 9144-DW-P-156 Field Metrology Well

Insert "D", metric comparison holes

50°C to 660°C, w/ process electronics

---

Includes:

- Users manual
  - Technical manual on CD
  - Serial cable
  - Report of calibration
  - Test leads
  - Insert removal tool
  - 6-pin DIN connector for reference probe
-

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

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

**Para obtener información adicional En EE. UU. (800)**  
**443-5853**

**En Europa/Medio Oriente/África**  
**+31 (0)40 267 5100**

**En Canadá (800)-36-FLUKE**  
**[www.fluke.com](http://www.fluke.com)**

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

©2022 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.  
03/2022

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