

# Hornos portátiles de calibración

## Datos técnicos



Recientemente presentamos los hornos de calibración, que proporcionan las mejores prestaciones en cuanto a calibración portátil de temperatura. Los nuevos hornos portátiles de calibración de la serie 914X amplían sus elevadas prestaciones al entorno de los procesos industriales aumentando la portabilidad, velocidad y funcionalidad sin comprometer las prestaciones de metrologías.

Los hornos portátiles de calibración disponen de numerosas funciones y son extremadamente fáciles de utilizar. 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, tensión y corriente de 4 a 20 mA con alimentación de lazo de 24 V. También dispone de documentación integrada. 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.

### Altas prestaciones para el entorno industrial

Los hornos portátiles de calibración 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 portátiles de calibración están optimizados para ofrecer una elevada velocidad de trabajo, enfriando hasta -25 °C y calentando hasta 660 °C en tan sólo 15 minutos.

Las condiciones ambientales en campo suelen ser inestables presentando amplias variaciones de temperatura. Los hornos portátiles de calibración integran la 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.

- Ligero, portátil y rápido
- Enfría hasta -25 °C en 15 minutos y calienta hasta 660 °C en 15 minutos
- Integración de dos canales de lectura 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 a las aplicaciones más 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  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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.

Todas las versiones de proceso aceptan una referencia de PRT ITS-90. La precisión de los canales de lectura integrada se sitúa entre  $\pm 0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $\pm 0,07\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 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 hilos, termopares o transmisores de 4 a 20 mA. Ya no es necesario llevar múltiples instrumentos para realizar calibraciones

*Además de la capacidad para medir, tanto temperatura con un sensor PRT de referencia como corriente mA y proporcionar 24 V de tensión de bucle, los hornos portátiles de calibración pueden automatizar y guardar hasta 20 pruebas diferentes.*

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 portátiles de calibración 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 portátiles de calibración admiten dos tipos de procedimientos automáticos de prueba de termostatos, con configuración automática o manual. La configuración automática sólo 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.

## Prestaciones en calibración para medidas 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 ofrecen una precisión de datos de  $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  sobre su rango completo y el modelo 9144 ofrece una precisión de datos desde  $\pm 0,35\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $420\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Cada calibración está respaldada por una relación de incertidumbre en las pruebas de 4:1.

La nueva tecnología de control garantiza un excelente funcionamiento en condiciones ambientales extremas. El modelo 9142 es estable hasta  $\pm 0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$  sobre su rango completo y el modelo 9143 con su rango medio es estable desde  $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $33\text{ }^{\circ}\text{C}$  hasta  $\pm 0,03\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Incluso a  $660\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el modelo 9144 es estable hasta  $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$ . ¡Y esto no es todo! Las características del bloque térmico proporcionan unas prestaciones en cuanto a la uniformidad radial (de pozo a pozo) de  $\pm 0,01\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El control de doble zona ayuda a que estas herramientas alcancen una uniformidad radial de  $\pm 0,05\text{ }^{\circ}\text{C}$  a 40 mm (1,6 pulg.).

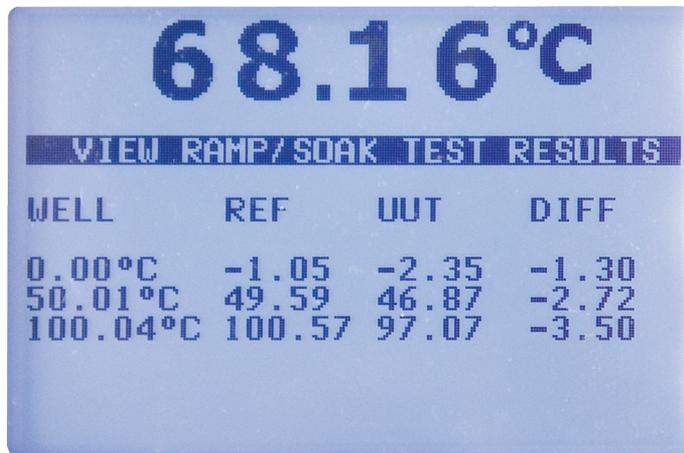
## La automatización y la documentación hacen de cada unidad una solución completamente funcional

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? ¿Qué tal si dispone de todo esto y además



de una solución funcional que automatice y documente los resultados?

Las versiones con la opción de proceso disponen de 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 delantero 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.



La versión con la opción de proceso puede guardar hasta 20 pruebas diferentes.

### El funcionamiento es tan sencillo como contar 1-2-3

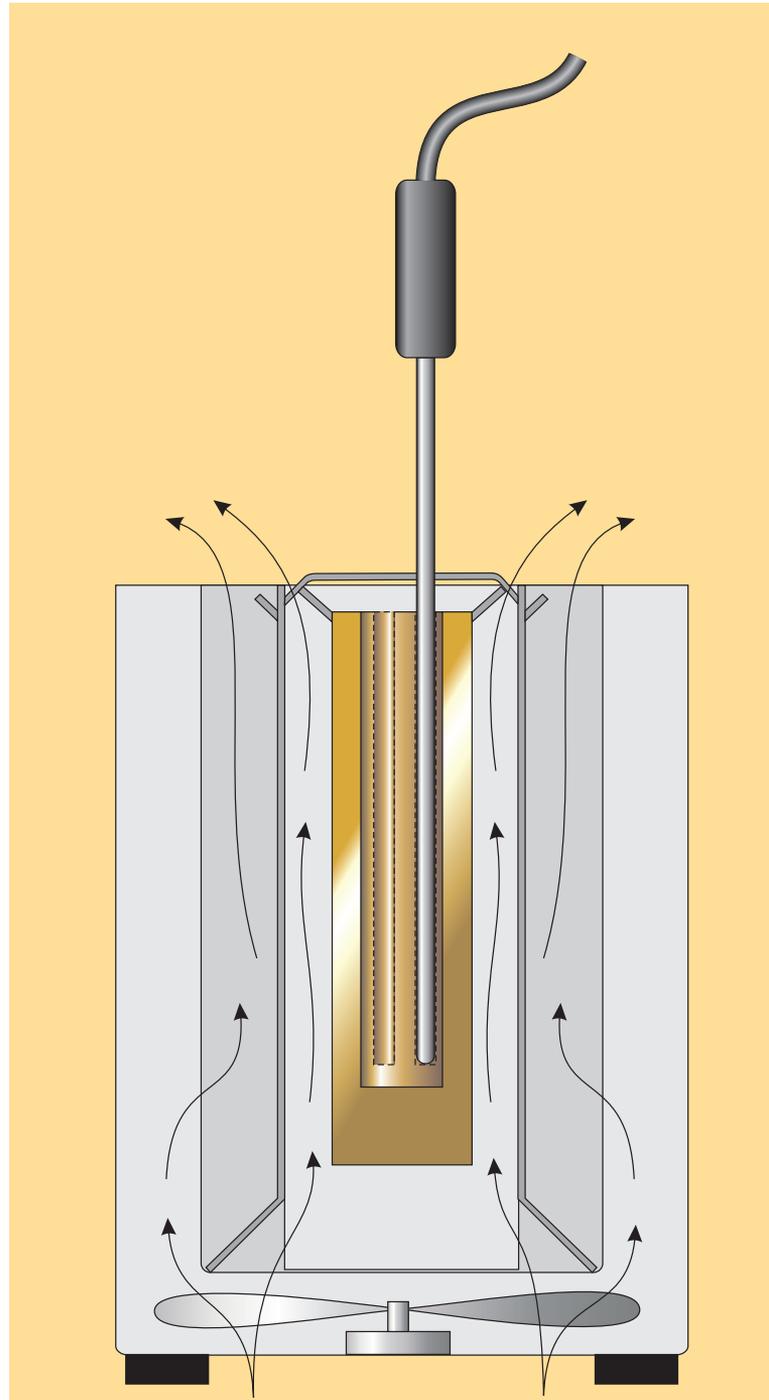
Descubrirá que los hornos portátiles de calibración resultan intuitivos y fáciles de utilizar. Cada unidad está equipada con una pantalla LCD de gran tamaño y fácil lectura, teclas de función y botones de navegación para los menús. Gracias al botón "SET PT.", el ajuste de la temperatura del bloque resulta 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. Si, 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 publican (y, por cierto, inosotros cumplimos nuestras especificaciones!).

Esquema simplificado que muestra el diseño de flujo de aire (patentes solicitadas) para reducir al mínimo los posibles daños por exceso de temperatura en los soportes del sensor y las uniones de transición.



## Especificaciones de la unidad base

	9142	9143	9144
<b>Rango de temperaturas a 23 °C</b>	-25 °C a 150 °C (-13 °F a 302 °F)	33 °C a 350 °C (91 °F a 662 °F)	50 °C a 660 °C (122 °F a 1.220 °F)
<b>Precisión</b>	Rango completo de ± 0,2 °C	Rango completo de ± 0,2 °C	± 0,35 °C a 50 °C ± 0,35 °C a 420 °C ± 0,5 °C a 660 °C
<b>Estabilidad</b>	Rango completo de ± 0,01 °C	± 0,02 °C a 33 °C ± 0,02 °C a 200 °C ± 0,03 °C a 350 °C	± 0,03 °C a 50 °C ± 0,04 °C a 420 °C ± 0,05 °C a 660 °C
<b>Uniformidad axial a 40 mm</b>	Rango completo de ± 0,05 °C	± 0,04 °C a 33 °C ± 0,1 °C a 200 °C ± 0,2 °C a 350 °C	± 0,05 °C a 50 °C ± 0,2 °C a 420 °C ± 0,3 °C a 660 °C
<b>Uniformidad radial</b>	Rango completo de ± 0,01 °C	± 0,01 °C a 33 °C ± 0,015 °C a 200 °C ± 0,02 °C a 350 °C	± 0,02 °C a 50 °C ± 0,05 °C a 420 °C ± 0,14 °C a 660 °C
<b>Efecto de carga (con una sonda de referencia de 6,35 mm y tres sondas de 6,35 mm)</b>	Rango completo de ± 0,006 °C	Rango completo de ± 0,015 °C	± 0,015 °C a 50 °C ± 0,025 °C a 420 °C ± 0,035 °C a 660 °C
<b>Histéresis</b>	0,025	0,03	0,1
<b>Condiciones de funcionamiento</b>	0 °C a 50 °C, 0% a 90% humedad relativa (sin condensación)		
<b>Condiciones ambientales (para todas las especificaciones excepto rango de temperaturas)</b>	13 °C a 33 °C		
<b>Profundidad de inmersión (pozo)</b>	150 mm (5,9 pulg.)		
<b>Diámetro exterior del inserto</b>	30 mm (1,18 pulg.)	25,3 mm (1,00 pulg.)	24,4 mm (0,96 pulg.)
<b>Tiempo de calentamiento</b>	16 min: de 23 °C a 140 °C 23 min: de 23 °C a 150 °C 25 min: de -25 °C a 150 °C	5 min: de 33 °C a 350 °C	15 min: de 50 °C a 660 °C
<b>Tiempo de enfriamiento</b>	15 min: de 23 °C a -25 °C 25 min: de 150 °C a -23 °C	32 min: de 350 °C a 33 °C 14 min: de 350 °C a 100 °C	35 min: de 660 °C a 50 °C 25 min: de 660 °C a 100 °C
<b>Resolución:</b>	0,01 °		
<b>Pantalla</b>	LCD, selección por parte del usuario entre °C o °F		
<b>Tamaño (Al x An x Prof)</b>	290 mm x 185 mm x 295 mm (11,4 x 7,3 x 11,6 pulg.)		
<b>Peso</b>	8,16 kg	7,3 kg	7,7 kg
<b>Requisitos de alimentación eléctrica</b>	100 V a 115 V (± 10%) 50/60 Hz, 632 W 230 V (± 10%) 50/60 Hz, 575 W	100 V a 115 V (± 10%) 50/60 Hz, 1.380 W 230 V (± 10%) 50/60 Hz, 1.380 W	
<b>Conexión a PC</b>	RS-232 y software de control Interface-it 9930 incluidos		

## Especificaciones -P

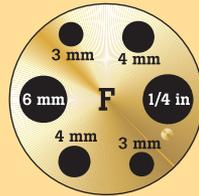
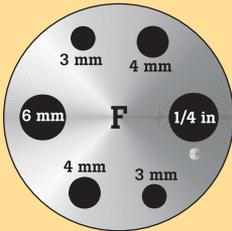
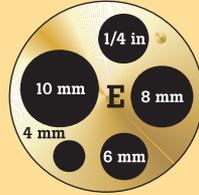
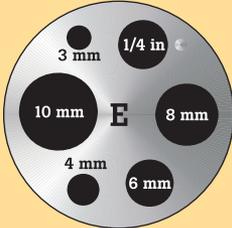
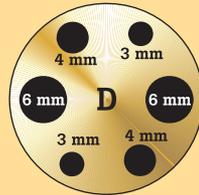
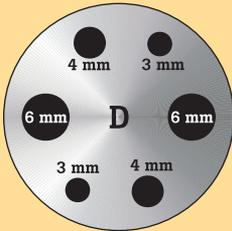
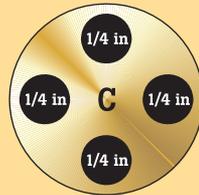
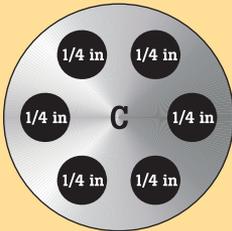
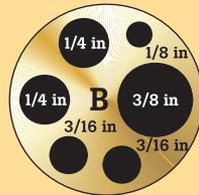
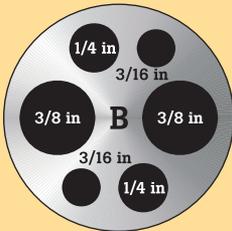
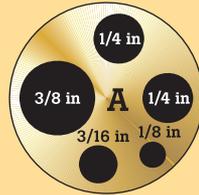
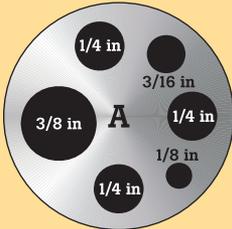
<b>Precisión de la lectura del termómetro de referencia (sonda de referencia de 4 hilos)<sup>†</sup></b>	± 0,010 °C a -25 °C ± 0,015 °C a 0 °C ± 0,020 °C a 50 °C ± 0,025 °C a 150 °C ± 0,030 °C a 200 °C ± 0,040 °C a 350 °C ± 0,050 °C a 420 °C ± 0,070 °C a 660 °C
<b>Rango de resistencia de referencia</b>	0 a 400 ohmios
<b>Precisión de resistencia de referencia <sup>‡</sup></b>	0 a 25 ohmios: ± 0,002 ohmios 25 a 400 ohmios: ± 60 ppm de lectura
<b>Caracterizaciones de referencia</b>	ITS-90, CVD, IEC-751, resistencia
<b>Capacidad de medida de referencia</b>	4 hilos
<b>Conexión de la sonda de referencia</b>	Conector DIN de 6 pines con tecnología Infocon
<b>Precisión de lectura del termómetro RTD integrado</b>	NI-120: ± 0,1 °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
<b>Rango de resistencia RTD</b>	0 a 400 ohmios
<b>Precisión de resistencia RTD<sup>‡</sup></b>	0 a 25 ohmios: ± 0,002 ohmios 25 a 400 ohmios: ± 80 ppm de lectura
<b>Caracterizaciones de RTD</b>	PT-100 (385), (JIS), (3926), NI-120, resistencia
<b>Capacidad de medida de RTD</b>	RTD de 4 hilos (RTD de 2 y 3 hilos sólo con puentes)
<b>Conexión de RTD</b>	Entrada de 4 terminales
<b>Precisión de lectura del termómetro Termopar integrado</b>	Tipo J: ± 0,7 °C a 660 °C Tipo K: ± 0,8 °C a 660 °C Tipo T: ± 0,8 °C a 400 °C Tipo E: ± 0,7 °C a 660 °C Tipo R: ± 1,4 °C a 660 °C Tipo S: ± 1,0 °C a 660 °C Tipo M: ± 1,4 °C a 660 °C Tipo L: ± 0,7 °C a 660 °C Tipo U: ± 0,75 °C a 660 °C Tipo N: ± 0,9 °C a 660 °C Tipo C: ± 1,1 °C a 660 °C
<b>Rango de milivoltios del termopar</b>	-10 mV a 75 mV
<b>Precisión de la tensión</b>	-10 mV a 50 mV: ± 0,01 mV 50 mV a 75 mV: ± 250 ppm de lectura
<b>Precisión de compensación de unión fría interna</b>	± 0,5 °C (ambiente de 13 °C a 33 °C)
<b>Conexión de Termopar</b>	Conectores pequeños
<b>Precisión de lectura de mA integrada</b>	0,02% de lectura + 2 µV
<b>Rango de mA</b>	Cal. 4-22 mA, espec. 4-24 mA
<b>Conexión de mA</b>	Entrada de 2 terminales
<b>Función de tensión de bucle</b>	Alimentación de bucle de 24 a 28 V CC
<b>Coefficiente de temperatura del control electrónico integrado (0 °C a 13 °C, 33 °C a 50 °C)</b>	± 0,005% del rango por °C

<sup>†</sup> El rango de temperaturas puede verse limitado por la sonda de referencia conectada a la entrada. 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.

<sup>‡</sup> Las especificaciones de precisión de la medida se aplican en el rango de funcionamiento y asumen un sensor PRT de 4 hilos. Con un sensor RTD de 3 hilos, se deben añadir 0,05 ohmios a la precisión de la medida, más la máxima diferencia posible entre las resistencias de los hilos.

**9142 Inserto**

**9143/9144 Inserto**



**Información para pedidos**

**Información para pedidos del modelo 9142**

- 9142-X** Horno portátil de calibración, de -25 °C a 150 °C, con 9142-INSX
- 9142-X-P** Horno portátil de calibración, de -25 °C a 150 °C, con 9142-INSX, y con opción de proceso

La letra X en el código de modelo anterior se sustituirá con A, B, C, D, E o F según corresponda al inserto deseado. Consulte el listado e ilustración de insertos a continuación.

- 9142-INSA** Inserto "A" 9142, varios orificios / Sist. métrico inglés
- 9142-INSB** Inserto "B" 9142, orificios de comparación / Sist. métrico inglés
- 9142-INS C** Inserto "C" 9142, orificios de 0,25 pulg.
- 9142-INS D** Inserto "D" 9142, orificios de comparación / Sist. métrico europeo
- 9142-INS E** Inserto "E" 9142, varios orificios / Sist. métrico europeo más orificio de 0,25 pulg.
- 9142-INS F** Inserto "F" 9142, varios orificios de comparación / Sist. métrico europeo más orificio de 0,25 pulg.
- 9142-INS Z** Inserto "Z" 9142, ciego (sin orificios)

**Información para pedidos del modelo 9143**

- 9143-X** Horno portátil de calibración, de 33 °C a 350 °C, con 9143-INSX
- 9143-X-P** Horno portátil de calibración, de 33 °C a 350 °C, con 9143-INSX, y con opción de proceso

La letra X en el código de modelo anterior se sustituirá con A, B, C, D, E o F según corresponda al inserto deseado. Consulte el listado e ilustración de insertos a continuación.

- 9143-INS A** Inserto "A" 9143, varios orificios / Sist. métrico inglés
- 9143-INS B** Inserto "B" 9143, orificios de comparación / Sist. métrico inglés
- 9143-INS C** Inserto "C" 9143, orificios de 0,25 pulg.
- 9143-INS D** Inserto "D" 9143, orificios de comparación / Sist. métrico europeo
- 9143-INS E** Inserto "E" 9143, oficios varios métricos con orificio de 0,25 pulg.
- 9143-INS F** Inserto "F" 9143, varios orificios de comparación / Sist. métrico europeo más orificio de 0,25 pulg.
- 9143-INS Z** Inserto "Z" 9143, ciego (sin orificios)

**Información para pedidos del modelo 9144**

- 9144-X** Horno portátil de calibración, de 50 °C a 660 °C, con 9144-INSX
- 9144-X-P** Horno portátil de calibración, de 50 °C a 660 °C, con 9144-INSX, y con opción de proceso

La letra X en el código de modelo anterior se sustituirá con A, B, C, D, E o F según corresponda al inserto deseado. Consulte el listado e ilustración de insertos a continuación.

- 9144-INS A** Inserto "A" 9144, varios orificios / Sist. métrico inglés
- 9144-INS B** Inserto "B" 9144, orificios de comparación / Sist. métrico inglés
- 9144-INS C** Inserto "C" 9144, orificios de 0,25 pulg.
- 9144-INS D** Inserto "D" 9144, orificios de comparación / Sist. métrico europeo
- 9144-INS E** Inserto "E" 9144, varios orificios / Sist. métrico europeo más orificio de 0,25 pulg.
- 9144-INS F** Inserto "F" 9144, varios orificios de comparación / Sist. métrico europeo más orificio de 0,25 pulg.
- 9144-INS Z** Inserto "Z" 9144, ciego (sin orificios)

**Información para pedidos de todos los hornos portátiles de calibración**

- 9142-CASE** Maletín de transporte, para hornos portátiles de calibración 9142-4

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

**Fluke Corporation  
Hart Scientific Division**  
799 E. Utah Valley Drive  
American Fork, UT 84003

Tel: 801.763.1600  
Fax: 801.763.1010  
Correo electrónico: [info@hartscientific.com](mailto:info@hartscientific.com)  
[www.hartscientific.com](http://www.hartscientific.com)

**Fluke Europe B. V., Hart Scientific Division**  
PO Box 1186, 5602 BD Eindhoven  
Países Bajos  
Tel: +31 (0)40 2675 403  
Fax: +31 (0)40 2675 404  
Correo electrónico: [Hart.Logistics@Fluke.NL](mailto:Hart.Logistics@Fluke.NL)

Resto de países:  
Tel: +1 801.763.1600  
Fax: +1 801.763.1010

©2007 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos.  
Especificaciones sujetas a cambios sin previo aviso.  
7/2007 3082057 D-EN-Rev A  
Pub\_ID: 11272-spa Rev 01