

Cómo mejorar la incertidumbre total de una calibración con un calibrador de temperatura de bloque seco (aplicaciones industriales)

Hoja técnica WIKA IN 00.32

Para algunos equipos de calibración, la incertidumbre de un calibrador de temperatura de bloque seco, indicada en la hoja técnica, no es suficiente. En este documento se explican las soluciones disponibles para mejorar estos valores.

La calibración es esencial para establecer y mantener la precisión de cualquier termómetro. Puede utilizarse para garantizar la trazabilidad con las normas nacionales y el cumplimiento de sistemas de garantía de calidad como ISO 9000. La calibración comparativa se consigue sumergiendo los termómetros en un entorno de temperatura estable junto con un termómetro de referencia.

La elección del instrumento de calibración depende, junto con las temperaturas, del tipo de termómetro utilizado en el proceso. Para sondas con geometría igual y común, un calibrador de temperatura de bloque seco es la solución ideal. En estos casos, los orificios del inserto pueden adaptarse de forma óptima (profundidad mínima de inmersión: 70 mm [2,75 pulgadas]) y reducirse las incertidumbres de medición.

Para una calibración precisa, el acoplamiento térmico de la sonda de temperatura al bloque seco y al inserto es crucial. Con un diámetro de orificio demasiado grande, el espacio de aire entre la pared del orificio y la sonda disminuye la transferencia de calor. El resultado son tiempos de estabilización más largos y errores de medición. Se considera que una distancia máxima de 0,5 mm [0,02 pulg] es un compromiso entre un error de medición aún aceptable y el riesgo de que la sonda se atasque.

Dado que todos los calibradores de temperatura de bloque seco están cerrados por la parte inferior y abiertos por la parte superior, se produce inevitablemente un gradiente axial de temperatura en el pozo seco y en el inserto. Esto da lugar a errores de medición si el elemento de prueba no está asentado en la parte inferior del casquillo.

Dado que los gradientes en los primeros 40 mm [1,57 pulg] por encima del fondo son los que más contribuyen a la incertidumbre de medición, también se especifican en las hojas técnicas.



CTD9350 como aplicación con un termómetro de referencia externo

Si el punto de medición del elemento a comprobar se encuentra fuera de esta zona, la calibración se distorsiona aún más por un "error de falta de homogeneidad axial".

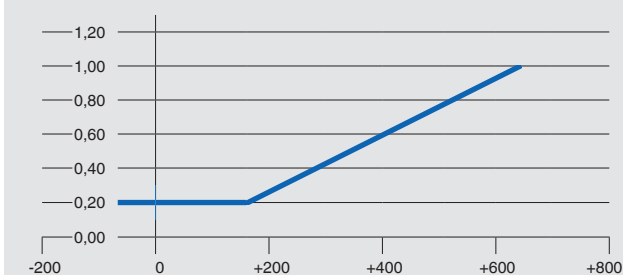
Si los elementos a comprobar no pueden introducirse hasta el fondo del casquillo, deberá utilizar un termómetro de referencia externo. A continuación, el elemento de referencia y aquel a comprobar pueden alinearse con el mismo gradiente de temperatura. De este modo, se compensa en gran medida el error de falta de homogeneidad y se reduce significativamente la incertidumbre de medición.

Pero no sólo esta cuestión puede orientar al cliente a utilizar una referencia externa. El tema más importante es la precisión.

La desviación de los calibradores de temperatura de bloque seco WIKA depende del modelo y del rango de temperatura utilizados. Para confiar en el valor de la pantalla y en la precisión, el calibrador necesita un certificado trazable. Si se calibra y configura un nuevo calibrador en el laboratorio de temperatura DAkkS de WIKA, WIKA puede reducir la desviación a CERO y la incertidumbre total es sólo la incertidumbre de medición del laboratorio.

Debido a las diferentes partes del balance de incertidumbre de medición, la incertidumbre de medición de los laboratorios acreditados es prácticamente la misma.

Incertidumbre total de los calibradores de bloque seco



Si para algunas aplicaciones la incertidumbre de medición > 0,2 K no es suficientemente buena, WIKA puede proporcionar una gama de equipos apropiados: por ejemplo, un calibrador de temperatura de bloque seco en combinación con un termómetro de precisión y una sonda de temperatura.

Los termómetros de precisión de WIKA ofrecen el máximo rendimiento y miden las relaciones de resistencia con respecto a una resistencia de referencia interna de alta estabilidad.

Las calibraciones comparativas de termómetros de resistencia de platino (PRT) suelen implicar la medición de la resistencia del termómetro desconocido tras determinar primero la temperatura del bloque seco con un termómetro de referencia. Ambas mediciones están referenciadas a la misma resistencia interna de referencia de precisión. Con la técnica de "comparación directa", se utiliza el termómetro de referencia en lugar de la resistencia de referencia y se mide directamente la relación entre la resistencia de la sonda desconocida y la del termómetro de referencia.

La desviación de estos termómetros de precisión se define en dos pasos:

Desviación del propio instrumento de medición eléctrico + desviación de la sonda de temperatura = desviación de la cadena de medida

Por lo tanto, la incertidumbre del laboratorio debe añadirse a la desviación de la cadena de medición para calcular la incertidumbre de medición, por ejemplo:

Modelo	Δ	Δ_{Sonda}	U_{lab}	Total U
CTH7000	0,015 K	0,01 K	0,01 K	0,035 K
CTR3000	0,005 K	0,01 K	0,01 K	0,025 K

Mejor caso: $\Delta_{\text{Sonda}} = 0 \text{ K}$

Peor caso: $\Delta_{\text{Sonda}} = U_{\text{lab}}$

Para conseguir el mejor rendimiento posible de los termómetros de precisión, los coeficientes/la caracterización de la sonda de temperatura deben calcularse y almacenarse en el canal del instrumento de medición que se esté utilizando (o, si se utilizan sondas SMART, en el conector de la sonda).



Termómetro de precisión modelo CTR3000 con multiplexor modelo CTS3000

WIKA recomienda utilizar una referencia externa en combinación con un calibrador de temperatura de bloque seco hasta una temperatura de 500 °C [932 °F]. Las razones son las siguientes:

- Se pueden calibrar diferentes formatos de los instrumentos que se van a probar.
- La precisión puede aumentar hasta el 95 %.
- Uso flexible para otras aplicaciones.
- La calibración se realiza con el termómetro de referencia, el calibrador de temperatura de bloque seco no requiere calibración.



Calibrador de temperatura de bloque seco modelo CTD9100 con termómetro de precisión modelo CTR3000

Perspectiva

Para obtener un mejor resultado de la desviación de la sonda de temperatura, recomendamos calibrar el termómetro de precisión mediante el método de punto fijo. Los puntos de congelación, fusión o triple de materiales puros específicos se utilizan para definir las temperaturas de referencia fijas que se emplean en la ITS-90 (Escala Internacional de Temperaturas de 1990). Esto mejora las incertidumbres de medición de los laboratorios hasta aproximadamente 1 mK.

→ Para obtener información sobre la calibración de punto fijo de acuerdo con ITS-90, consulte la información técnica IN 00.38 en www.wika.es.

