

# CALIBRACIÓN AUTOMATIZADA DE GRANDES LOTES DE SENSORES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD CON MÍNIMA INCERTIDUMBRE

**F. Conde García(1), R. Larroca Sanz(1), J. García Gallegos(1), P. Hernández Matas(1)**  
 (1) Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA). Centro de Metrología y Calibración  
 Email: condefg@inta.es Tlf: 915201714

## RESUMEN:

Las **calibraciones automáticas** permiten aprovechar el tiempo y los recursos de una forma más eficiente. La calibración de grandes **lotes** de instrumentos permite a los laboratorios realizar un **trabajo mucho más efectivo** y todo asegurando la calidad de la medida y por supuesto sin incrementar la incertidumbre de medida.

## 1. INTRODUCCIÓN:

La evolución de la tecnología en estos últimos años ha hecho que los trabajos en los laboratorios hayan dado un paso de gigante. Venimos de una metrología manual donde el técnico debía estar en todo momento en el laboratorio para realizar las calibraciones, a ahora donde tenemos sistemas interconectados que son capaces de detectar entre otras muchas cosas cuando un punto es válido para pasar al siguiente, permite realizar **trabajos 24x7**, permite la **visualización remota**, **cálculos** de la medida y la generación de **certificado**, todo ello **de forma automatizada**.

## 2. DESARROLLO:

Para la **calibración automatizada** de grandes lotes de sensores de temperatura y humedad se necesita tener sistema que tenga al menos los siguientes elementos:

- **Generador de humedad y temperatura** de alta precisión con interfaz de comunicación (RS-232, GPIB, Modbus, Ethernet, etc.)
- **Termómetro de precisión** con interfaz de comunicación (RS-232, GPIB, Modbus, Ethernet, etc.) con diferentes canales donde se conectarán los termómetros de resistencia de platino (TRP)
- **Termohigrómetro** con interfaz de comunicación (RS-232, GPIB, Modbus, Ethernet, etc.)
- **Servidor** con diferentes servicios:
  - Sistema de adquisición de datos,
  - Control de punto de consigna,
  - Selección de mejores tramos
  - Cálculo de incertidumbre
  - Generación de certificado
  - Verificación Tolerancia, Deriva,...

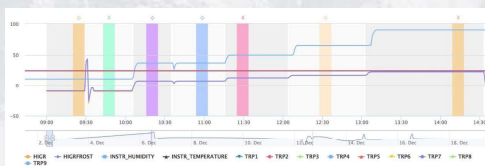


Fig. 2 Datos calibración con los tramos seleccionados

## 3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

La calibración para grandes lotes de sensores requiere de aplicaciones que permitan:

- La **gestión todos los sensores** al unisono,
- El **procesamiento de los datos**,
- El cálculo de las **incertidumbres** y
- La **generación del certificado**.

Es importante que además se puedan establecer unos valores de **verificación** en base por ejemplo a la **tolerancia** o **deriva** del equipo para que de un vistazo veamos si cumple o no cumple especificaciones.

La aplicación debería constar de al menos de los siguientes partes:

- Gestión de lotes
- Resultados y Certificados

**3.1 La gestión de lotes** permite la selección de los sensores a calibrar, la vinculación de los datos fuente, los patrones utilizados... El botón Play (1) ejecuta el procesamiento de cada uno de los sensores.

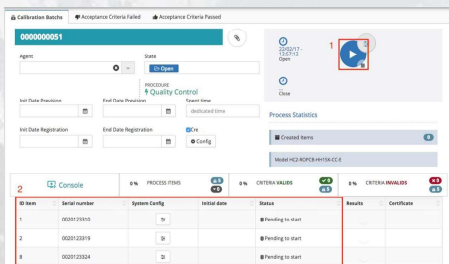


Fig. 4 Gestión de lotes



Fig. 1 Calibración en lotes de sensores de Temperatura y Humedad.

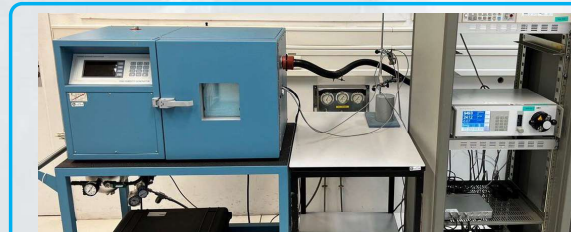


Fig. 3 Sistema de calibración

**3.2 El resultado final** muestra el resumen de los sensores procesados, su estado, su cumplimiento o no de los criterios especificados y si hubiera algún error en el proceso. Si todo es correcto, se podrá descargar el **certificado**.

ID Item	Serial number	System Config	Initial date	Status	Results	Certificate
1	0020123310	DI	22/02/2022	✓Finished	+	CA
2	0020123319	DI	22/02/2022	✓Finished	+	CA
8	0020123324	DI	22/02/2022	✓Finished	+	CA
9	0020123345	DI	22/02/2022	✓Finished	+	CA
10	0020123419	DI	22/02/2022	✓Finished	+	CA

Fig. 5 Resultados de los lotes

## 4. RESULTADOS:

Con la calibración automatizada de grandes lotes se realizan **trabajos más eficaces** con resultados de **incertidumbre mínimas** igual que si hiciéramos calibraciones individuales sensor a sensor. La ventaja fundamental de calibrar grandes lotes de sensores es sin duda el **aprovechamiento de los recursos**.

## 5. CONCLUSIONES:

Es posible calibrar grandes lotes de sensores de temperatura y humedad gracias a la aplicación de **nuevas tecnologías** y al **desarrollo de software** dedicado a la gestión de **calibración de lotes**, todo esto **minimizando la incertidumbre**.

## 6. REFERENCIAS:

- [1] UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- [2] EA-4/02 M:2021 Evaluation of the Uncertainty of Measurement in calibration.
- [3] ILAC-G8:09/2019 Guía para establecer reglas de decisión en la declaración de conformidad.