

## Calibración y ajuste de instrumentos de humedad relativa Pros y contras de los diferentes métodos



Los usuarios suelen preguntar a los fabricantes el intervalo de calibración recomendado. Este es un punto de partida razonable pero en la práctica el desempeño de un instrumento puede degradarse en diferentes proporciones dependiendo del uso que se le dé al mismo, de modo que es el usuario quien debe establecer el intervalo de calibración apropiado.

El enfoque del metrologo a este problema es registrar la historia del instrumento calibrándolo (sin ajuste) regularmente hasta que la desviación de la medición exceda el valor permitido. El tiempo entre la fecha de puesta en servicio y la última calibración aceptable se transforma en el intervalo de calibración. Este intervalo se monitorea con calibraciones menos frecuentes hasta que se demuestra una pauta aceptable de desempeño.

Un patrón de trabajo puede ser cualquier instrumento que sea utilizado para calibrar otros instrumentos. No es necesario que el patrón de trabajo sea el más preciso o repetible de todos los instrumentos posibles. El rendimiento de medición del patrón de trabajo sólo necesita ser adecuado al uso deseado. Es importante que el patrón de trabajo sea regularmente calibrado contra un estándar secundario o primario y que su funcionamiento sea cuidadosamente monitoreado y documentado.

*Existen muchas maneras de enfocar la calibración y el ajuste de los instrumentos de humedad relativa. En un mundo perfecto, todos los instrumentos deberían ser revisados y certificados por laboratorios acreditados según los mas altos estándares. En el mundo real debemos equilibrar tiempos, costo, requisitos técnicos, capacidad, y las necesidades propias de cada organización usuaria específica.*

Para facilitar el análisis de los diferentes enfoques y métodos de calibración describiremos algunos de los más comunes, señalando sus ventajas y desventajas. En primer lugar, existen cuatro conceptos comunes a todos los trabajos de calibración, que deben ser aclarados:

**Calibración** – el acto de comparar la medición de un instrumento con un estándar conocido.

**Ajuste** – el acto de ajustar un instrumento para que coincida con un estándar.

**Intervalo de calibración** – el tiempo transcurrido entre calibraciones sucesivas de un instrumento.

**Patrón de trabajo** – un instrumento calibrado contra un estándar secundario o primario y utilizado para calibrar otros instrumentos.

La palabra "calibración" es comúnmente -pero no universalmente- interpretada como si significara comparación y ajuste. Para evitar malentendidos, nunca suponga que una calibración incluye el ajuste de un instrumento.

## La importancia de la temperatura en la medición de la humedad relativa

La medición de la humedad relativa es extremadamente dependiente de la temperatura. Para obtener los mejores resultados de calibración, todos los aparatos usados en la misma deben estar en equilibrio de temperatura. Esto significa que el ambiente de la calibración debe estar a una temperatura estable, y que el patrón de trabajo y el estándar de trabajo y la unidad que se está probando deben estar a la misma temperatura.

Si no se alcanzan esas condiciones, la calibración tendrá un error causado por el gradiente de temperatura. En la práctica esto significa que debe darse tiempo a los patrones portátiles cuando se usen en campo para que se equilibren. Esto es particularmente importante cuando un patrón que ha estado almacenado en interiores se usa en un entorno más cálido o más frío que la temperatura de la sala.

## Calibración de un punto en sitio

El método de calibración de un punto en sitio usa un patrón de trabajo para calibrar un instrumento instalado permanentemente en campo sin quitarlo de servicio. Por ejemplo un técnico puede entrar en una sala y usar un dispositivo portátil para controlar un transmisor montado en una pared.

La principal ventaja de este método es su velocidad y facilidad de ejecución. No hay tiempo de inactividad para el instrumento de campo y no se requiere un trabajo adicional para desmontarlo y reinstalarlo. Una

desventaja de este enfoque es la falta de un segundo punto de calibración que indique la respuesta dinámica correcta del instrumento de campo. Si las condiciones medidas son estables dentro de un marco pequeño, puede ser adecuado respirar ligeramente sobre el sensor y observar la respuesta y la recuperación. Si las condiciones medidas varían dentro de un amplio rango, se recomienda una calibración de puntos múltiples.

## Calibración de puntos múltiples en campo

Las calibraciones de dos o tres puntos pueden realizarse en campo con ayuda de un equipo que genere humedad, mientras el ambiente esté a temperatura estable. Se pueden crear niveles conocidos de humedad con una variedad de dispositivos,

cada uno con sus limitaciones y requerimientos específicos. Un baño de sal saturada, por ejemplo, es económico y fácil de transportar. Sin embargo debe reservarse tiempo suficiente para que se equilibre la humedad después que el baño se abra a la atmósfera. Los baños de sal no son considerados trazables. La trazabilidad sólo puede obtenerse usando un patrón de trabajo apropiado en el baño con la unidad bajo prueba.

La ventaja de la calibración de puntos múltiples en campo es la capacidad de determinar si el instrumento de campo funciona correctamente dentro del rango de interés. Lamentablemente estas calibraciones son más difíciles de realizar que una simple calibración de un punto en sitio. El técnico necesita más



Calibrador de humedad Vaisala HMK15, un ejemplo de dispositivo de baño de sal saturada.

equipo, el instrumento de campo generalmente debe ser desconectado, y el procedimiento puede llevar una o más horas. Las condiciones de campo raramente son las óptimas, de modo que es difícil de alcanzar el nivel más elevado de precisión.

## Laboratorio de calibración propio

Numerosas organizaciones tienen instalaciones propias de metrología y calibración. Ellas se encuentran frecuentemente en instituciones con muchos instrumentos para mantener y/o una necesidad de mediciones para "misiones críticas".

Un laboratorio propio de calibración ofrece muchas ventajas. Se pueden adecuar las capacidades del laboratorio a las necesidades de la organización. En algunos casos los usuarios de los instrumentos están totalmente eximidos de la responsabilidad de su funcionamiento. Los metrólogos pueden determinar los intervalos de calibración, y técnicos calificados hacen el trabajo al mejor nivel en un entorno controlado. Se puede obtener una veloz respuesta si se dispone de un "servicio de campo" personalizado para satisfacer requerimientos especiales. Asimismo algunas ventajas se pueden perder en grandes organizaciones en las que las facilidades de calibración no están localizadas cerca de los instrumentos de campo.

## Laboratorios de calibración comerciales

Los laboratorios de calibración comerciales ofrecen servicios de calibración. Los instrumentos son normalmente retirados de servicio y enviados al laboratorio para su calibración. Algunos laboratorios comerciales ofrecen personal que retira e instala los instrumentos, y algunos incluso ofrecen calibraciones en sitio con un laboratorio portátil.

Los laboratorios comerciales son particularmente prácticos para usuarios que tienen tan pocos instrumentos para calibrar que no se justificaría una inversión en el equipo necesario. Estos laboratorios tienen diferentes niveles de capacidad, pero algunos pueden ofrecer calibraciones de muy alta calidad, sólo superadas por los laboratorios con patrones nacionales como NIST. Los laboratorios comerciales pueden especializarse en condiciones de humedad difíciles de alcanzar, por ejemplo humedad extremadamente alta o extremadamente baja en rangos extremos de temperatura.

Los usuarios que busquen un laboratorio comercial deben considerar la posibilidad de elegir un laboratorio acreditado. La acreditación significa que el laboratorio ha sido inspeccionado y certificado por una organización independiente. El proceso de acreditación define un "alcance"

aprobado para el laboratorio. El alcance define los parámetros, rangos e incertidumbres que brinda el laboratorio. Los organismos de acreditación mantienen listas de los laboratorios certificados y de sus capacidades.

## Módulos de sensor y sondas reemplazables en campo

Algunos fabricantes de instrumentos han diseñado módulos reemplazables de sensor de humedad o sondas de medición completas, calibradas y probadas para cumplir sus especificaciones de diseño. Los módulos y sondas reemplazables se suelen suministrar con certificados de calibración porque están destinados a aplicaciones en las que la trazabilidad es importante.

El proceso de reemplazo es fácil y conveniente con mínimas pérdidas de tiempo; no se requiere re-calibración. La desventaja de este enfoque es que la calibración debe planearse con mucha anticipación y los nuevos módulos o sondas deben encargarse antes de la fecha prevista para la calibración. Dependiendo del diseño, algunos módulos de sensor y sondas pueden ser ajustados usando un patrón de referencia portátil, o ser enviados al fabricante para su ajuste y reparación.

**VAISALA**

Para más información visite  
[www.vaisala.com](http://www.vaisala.com) o escríbanos a  
[sales@vaisala.com](mailto:sales@vaisala.com)

Ref. B210804ES-B ©Vaisala 2012  
El presente material está protegido por la legislación de derechos de autor. Todos los derechos de autor son propiedad de Vaisala y de sus socios individuales. Todos los derechos reservados. Algunos logotipos y/o nombres de productos son marcas registradas de Vaisala y de sus socios individuales. Está estrictamente prohibida la reproducción, transferencia, distribución o almacenamiento de información contenida en este folleto, en cualquier forma, sin el consentimiento previo y por escrito de Vaisala. Todas las especificaciones, incluyendo las técnicas, están sujetas a modificaciones sin previo aviso. La presente es una traducción de la versión original en idioma inglés. En caso de ambigüedad, prevalecerá la versión del documento en inglés.

