



La ILAC-G24- OIML D10; guía para la determinación de intervalos de calibración en instrumentos de medición

Por *Ing. Agustín Zabaljauregui*

Esta guía ha sido elaborada con el objetivo de tomar los aspectos fundamentales de la ILAC-G24 – OIML D10 y mostrar ejemplos de aplicación práctica, realizada en conjunto por la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC, por su sigla en inglés) y la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), para su aplicación a la determinación de intervalos de calibración en instrumentos de medición.

Conceptos destacables asociados a la lectura de la guía

Designada: ILAC-G24 –OIML D 10
Aplicada a: la determinación de intervalos de calibración en instrumentos de medición.

La ingeniería de mantenimiento clásica, conocida en sus facetas de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo –con una fuerte tendencia al establecimiento de períodos fijos para el contraste y calibración de instrumentos– está hoy en revisión.

La incorporación creciente a nivel industrial de la llamada “instrumentación inteligente”, con monitoreos permanentes a través de sus *software* de diagnósticos que permiten anticipar problemas de funcionamiento, replantearon la discusión sobre los períodos de calibración.

Actualmente, el proceso para determinar intervalos de calibración implica un análisis matemático-estadístico bastante complejo, que requiere de precisión y de gran cantidad de datos. No es posible, en forma simple, establecer un método universal que abarque la totalidad de los instrumentos utilizados en todas las disciplinas.

Los métodos se pueden usar para seleccionar un intervalo inicial de calibración, y los reajustes a estos intervalos se harán luego, sobre la base de la experiencia. Los resultados de las distintas calibraciones se coleccionarán y conformarán una base de datos históricos, con el fin de ajustar

los futuros intervalos de calibración de los instrumentos.

El ajuste de los intervalos de calibración debería servir, entonces, para optimizar el balance de riesgos y costos asociados.

Las desviaciones encontradas en la recalibración de instrumental moderno pueden mostrar, en muchos casos, que aumentar los intervalos es algo posible sin que implique aumentar los riesgos.

Pautas para la selección de los intervalos iniciales de calibración

- Recomendaciones del fabricante de los instrumentos.
- Extensión del tiempo de uso contemplando el grado de severidad que implica (uso esporádico, moderado, riguroso, exigido, etcétera).
- Posible influencia de las condiciones ambientales.
- Incertidumbre exigida en la medición.

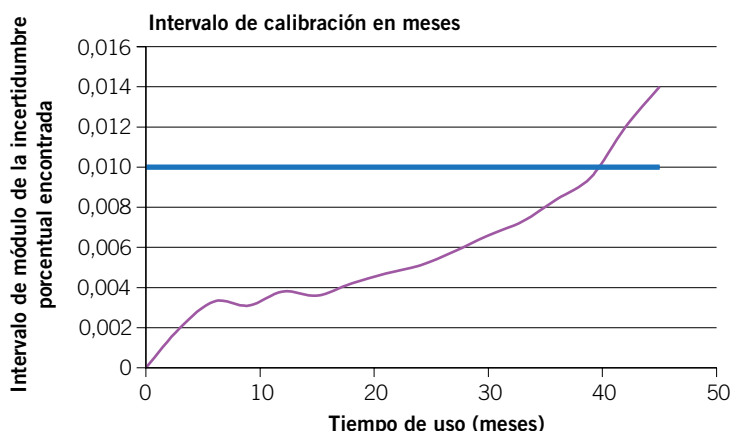
- Máximo error permitido, ya fuere por autoridades legales o por convenios entre partes.
- Ajustes, modificaciones o cambios de algún instrumento en particular que interviene en la operación.
- Influencias sobre la magnitud medida: altas temperaturas; exposición a las radiaciones, etcétera.
- Datos almacenados en alguna base de datos, datos publicados, etc., sobre los mismos dispositivos o similares.

Una vez calibrado el instrumento, la extensión del intervalo para una futura calibración deberá hacerse considerando el tiempo que el instrumento mantenga su medición dentro del máximo error permitido.

Ejemplo de aplicación contemplando el “tiempo en uso”

Un calibrador electrónico de transmisores de presión estática, diferencial, temperatura, tensiones y corriente eléctricas presenta, para una de las variables, un gradiente de desviación respecto de un patrón de laboratorio mayor que para el resto de ellas. Supongamos que la máxima incertidumbre aceptada para esa variable sea del +/-0,01% respecto del valor medido por ese patrón.

Se procede entonces a guardar en una tabla las desviaciones halladas toda vez que se lo compara con el patrón observando que lentamente se va magnificando. Entonces, hallando el punto en el cual la desviación alcanza la tolerancia admitida, obtendremos el intervalo de calibración por este método.



Respecto del patrón

Tiempo (meses)	Máx. incertidumbre porcentual (tomada en módulos)	Incertidumbre observada (tomada en módulo)
0	0,01	0
3	0,01	0,0020
6	0,01	0,0033
9	0,01	0,0031
12	0,01	0,0038
15	0,01	0,0036
18	0,01	0,0042
21	0,01	0,0047
24	0,01	0,0051
27	0,01	0,0058
30	0,01	0,0066
33	0,01	0,0073
36	0,01	0,0084
39	0,01	0,0095
42	0,01	0,0120
45	0,01	0,0140

“Chequeo en servicio” o “control de caja negra”

Este es un ejemplo de aplicación del método que la guía OIML-D10 designa como “chequeo en servicio” o “control de caja negra”. Un grupo de 10 medidores ultrasónicos es sometido a dos controles a lo largo del tiempo:

- Control de velocidad de sonido (*online*) sin sacar el equipo de servicio.
- Control de ganancia electrónica (*online*) a través de su *software* de diagnósticos propio.

Notas aclaratorias:

- Se anotan las sucesivas fechas

Conclusión: Próxima calibración en 40 meses.

de control en una base de datos estadística. Para el control de velocidad de sonido, se toma la cromatografía instantánea con ayuda de un cromatógrafo *online* y a partir de ella y de la presión estática y la temperatura del gas que el *software* propio de monitoreo arroja para un mismo momento en una PC que contenga el AGA 10, se determina la velocidad de sonido.

Como el *software* de monitoreo también arroja dicho valor, la base de datos hace un cálculo de error relativo tomando como referencia el valor determinado por AGA 10. Se establece un tope cuando la diferencia relativa porcentual llega al 0,3% en valor absoluto.

La base de datos va realizando una gradiente tomando los dos últimos controles y según tal diferencia, postula el período para un próximo control en meses.

2. Por otro lado, en las mismas fechas se anotan las mencionadas ganancias electrónicas que, según el fabricante, no deben pasar de 65.000. También, con los sucesivos valores de ganancia, el *software* estadístico realiza un gradiente y postula otro período de calibración próximo.

Por seguridad, se decidió que cuando cualesquiera de los dos resultados llegue primero a detectar que la próxima calibración será menor o igual a seis meses, el medidor ultrasónico se sacará de servicio para una revisión y posible envío a laboratorio de calibración.

La base de datos se encarga de establecer una alarma que identifica al equipo del grupo bajo control.

Se observó que sólo uno de los 10 equipos arrojó un período inferior a los cinco años, debido a que dio alarma el gradiente de ganancia.

Al retirarlo del puente de medición, se observó suciedad en los sensores. Se los limpió siguiendo especificaciones del fabricante. Se lo dejó nuevamente en servicio ya que volvió a funcionar normalmente con valores bajos de ganancia.

Otro ejemplo

Se estudian en una compañía, a modo de prueba piloto, los períodos de calibración de un total de 138 medidores industriales de turbinas y de lóbulos.

Hay que tomar en cuenta que estos instrumentos poseen, además de componentes electrónicos como los anteriores, una fuerte ingerencia de componentes mecánicos.

Sobre la base de datos de estadística, se anotó en una columna, de acuerdo con las indicaciones del fabricante, la vida útil, en meses, de los rodamientos, suponiendo un funcionamiento continuo.

En otras columnas, para cada instrumento, se anotaron las fechas de tres calibraciones sucesivas (una por columna) y en otras columnas, las incertidumbres asociadas, expresadas en porcentajes.

El programa calculó nuevamente el gradiente de incertidumbres entre calibraciones sucesivas, estipulando sobre la base de un algoritmo propuesto por la compañía, la fecha de la próxima calibración.

Si la fecha así calculada, a través de analizar las incertidumbres en las sucesivas calibraciones, –o en el resto de vida útil de los rodamientos para cada medidor individualmente considerado–, es menor o igual a 12 meses, el programa emite un aviso de alarma, al tiempo que también genera, en forma automática, un reporte gráfico donde se agrupa por nivel de incertidumbre y se identifican las calibraciones que se van acercando a los niveles fijados como límite.

En esta aplicación, se observó que cumplida la tercera calibración, sólo dos de los 138 medidores dieron señal de alarma.

Se procedió a desarmarlos y se encontró en uno de ellos un problema incipiente de rodamientos (con dureza excesiva al giro en bajos caudales) y en otro, un álabe deteriorado en su rotor.

Esto implicó, en este caso, un sustancial ahorro de mano de obra, traslado de equipos, etc., respecto de rutinas clásicas de mantenimiento que programadamente obligan a desarmar “por las dudas” y, además, un apoyo al mantenimiento preventivo respecto del correctivo que suele ser mucho más costoso.

Estas bases de datos estadísticas pueden ser obtenidas comercialmente por las compañías, o conformadas especialmente cuando disponen de personal dedicado a Programación o Sistemas.

Como se puede observar a través

de los ejemplos, y como, de alguna manera, lo menciona la guía, se hará en cada caso particular una suerte de “traje a medida”. Pero el común denominador será la tendencia, cada vez mayor, a hacer partícipes a las estadísticas en la determinación de períodos de calibración, más allá de los límites de seguridad que cada compañía establezca en sus procedimientos internos –siempre respetables– al igual que las recomendaciones de los fabricantes de los distintos instrumentos. ■

Agustín Zabaljauregui es ingeniero mecánico por la Universidad de Buenos Aires. Desde 1975 trabaja en plantas químicas y petroquímicas en las provincias de Misiones, Chaco y Buenos Aires. En particular en la ciudad de Campana, ha concentrado su actividad en la instrumentación neumática y electrónica de plantas de proceso continuo. Desde 1993 trabaja en la Gerencia Técnica, del Departamento de Medición, Mantenimiento y Calidad de Gas, de Camuzzi Gas Pampeana y del Sur. Asimismo, ha realizado cursos de perfeccionamiento y de actualización en instrumentación para petroquímicas en Vicenza y Milán (Italia); en Londres (Reino Unido), Houston y Oklahoma (Estados Unidos). Desde 1987 es docente de la Facultad Regional de Haedo, Universidad Tecnológica Nacional. Además, integra la Comisión de Mediciones del IAPG.