



Comprendiendo la ISO 6789 - Laboratorios De Calibracion

La edición de 2017 del standard modifica considerablemente la edición de 2003. The 2017 edition of the standard is considerably modified from the 2003 edition. Los cinco artículos de Norbar están diseñados para explicar sus diferencias, y el modo correcto en que el Nuevo standard debe ser interpretado. Se trata pues de información complementaria y no eliminan la necesidad de leer y estudiar el standard en sí. Si tiene Uds. cualquier duda o consulta estaremos encantados de ayudar, simplemente haga clic en el link al final del artículo para ponerse en contacto con Norbar vía email.

Este tercer artículo de cinco ha sido escrito teniendo en mente a los laboratorios de calibración. Artículos posteriores tratarán el punto de vista del usuario de automoción y de industria general. Tenga en cuenta que si alguno de estos artículos es de su interés, ayudará de manera particular el leer el artículo número uno que detalla los motivos principales del cambio.

LABORATORIOS DE CALIBRACION

La nueva edición tiene un impacto considerable en laboratorios de calibración (en adelante laboratorios) Esto se debe en particular porque la parte 2 está especialmente escrita para suministrar un conjunto de requisitos consistentes para los laboratorios y estos requerimientos harán que los distintos estamentos de certificación auditen los procedimientos de manera más sencilla y compatibles con ILAC cooperación www.ilac.org

Otros organismos como los departamentos internos de control de calidad o centros de reparación de herramientas de par podrían a su vez decidir utilizar este estándar para proveer a sus servicios de trazabilidad y certificación. A modo de confirmación de lo comentado en artículos anteriores, el único modo de crear un certificado de calibración en concordancia con ISO 6789 será cumplir con los requerimientos de la Parte 2. La parte 1 permite y regula únicamente la creación de un certificado de conformidad. El método de medición es el mismo, pero los requerimientos son distintos.

Rango de los equipos dinamométricos:

Uno de los cambios principales (Parte 1 clausula 5.1.3) es el de que el rango de las herramientas de par comienza ahora en la marca más baja de sus escalas y por tanto la calibración debe comenzar en ese punto en logar del 20% anterior. Esto será de aplicación tanto a herramientas de medición por indicación Tipo I Clases A, B y D tanto como para herramientas de aplicación de par Tipo II clases A, D y G. Las herramientas de ambos tipos en clases distintas tendrán rangos específicos tipificados por los fabricantes. Los clientes que con anterioridad contaban con una herramienta dinamométrica de rango 10-100N·m calibrada a partir de 20Nm se encontrarán ahora con que el laboratorio tiene que calibrarla a partir de 10Nm.

Requisitos para el Sistema de calibración:

En general, los requisitos que se establecían en la edición de 2003 se han mantenido en la nueva Parte 1 del presente standard y posteriormente referenciados en la Parte 2. Sin embargo, existen algunas diferencias que afectarán a los laboratorios de calibración.

La idoneidad del Sistema de calibración se define de manera distinta en la Parte 2 (cláusula 4.3) de la del sistema de medición en la Parte 1 (cláusula 6.1). En la Parte 1 el error máximo de medición del equipo de medición no debe exceder $\frac{1}{4}$ de la desviación relativa máxima permitida de la herramienta calibrada para cada punto de ajuste. En la Parte 2 el intervalo de incertidumbre relativa de medición W'_{md} del equipo de medición no debe exceder $\frac{1}{4}$ del intervalo de incertidumbre relativa máxima W' que se espera.

El equipo de medición debe contar con un certificado de calibración válido expedido por un laboratorio que cumpla los requisitos de la ISO/IEC 17025, o de acuerdo a los estándares de acreditación nacional. Esto asegura la trazabilidad internacional del certificado y que el equipo y su incertidumbre han sido evaluados correctamente.

La aplicación de la carga se define con mayor claridad en esta nueva edición (Parte 1 cláusula 6.2.1) enfatizando que el equipo de medición debe permitir que la herramienta se mueva para permitir la eliminación de cargas laterales parasitas. Un nuevo dispositivo patentado de Norbar ha sido incorporado al poste de reacción para conseguir este efecto. Los equipos actuales o antiguos pueden sin duda ejercer cargas laterales o finales a la herramienta.

De la misma forma, el tiempo de carga empleado para el último 20% del par aplicado por la llave durante la calibración de la misma se ha definido con mayor precisión (Parte 1 cláusula 6.2.4) de acuerdo al tamaño de la herramienta. Tiene sentido que las herramientas más pequeñas necesiten menos tiempo que las de mayor tamaño para ejecutar ese 20% final de la carga. Este requisito en principio tan simple constituye un cambio importante para los laboratorios añadiendo mayor complejidad sus procesos puesto que la rampa de carga depende fuertemente del mecanismo particular de cada llave. El Nuevo equipo de Norbar "Torque wrench calibrator" (TWC) auto-aprende las características del mecanismo de la llave y ajusta de forma automática la velocidad del motor a tiempo real para optimizar el ciclo de carga de acuerdo a los requisitos del estándar. Los destornilladores dinamométricos cuentan con tiempos máximos y mínimos ya que sus resultados dependen frecuentemente de la velocidad de carga. Alcanzar de manera eficiente tiempos de aplicación de entre 0.5 y 1 sg. Para el 20% final de la carga es sin duda una tarea difícil.

Error de medición en lugar de desviación

El Segundo artículo explicaba que en la Parte 1, el método de cálculo de la desviación relativa observada para un punto concreto de la calibración retorna a la fórmula utilizada en la edición de 1992.

En la Parte 2, el término definido por ISO como error relativo standard se utiliza para suministrar consistencia entre laboratorios de calibración. Este valor se calcula de la misma forma que en el estándar de la edición de 2003.

Existe ahora la posibilidad de confusión con ambos términos. Por ejemplo un valor medido de 104 Nm frente a un valor objetivo de 100 Nm se define como +4% en la Parte 1 pero -3.85% en la Parte 2!

Para la mayor parte de los usuarios de herramientas de par controlado, si la herramienta entrega 104Nm cuando se la ajusta a 100Nm resulta intuitivo decir que existe un sobre apriete de un 4%. Sin embargo, las normas ISO requieren que utilicemos el término de error en calibración y por tanto, usando la fórmula apropiada cuando se observa un valor de 104Nm estando 100 ajustados en la herramienta significa que el valor objetivo está un 3.85% por debajo del real.

Esto hace difícil comparar los resultados de la parte 1 y la 2. De nuevo, la lógica es que una medida simple del par se utiliza para crear el certificado de conformidad de acuerdo a la Parte 1, mientras que requerimientos más detallados se utilizan en la Parte 2 para controlar las incertidumbres de medición y la creación del certificado de calibración.

Evaluación de las incertidumbres:

Los mayores cambios en comparación con la edición de 2003 son en relación al cálculo de elementos específicos de incertidumbre. Estos elementos han sido evaluados y seleccionados por el comité desarrollador del standard y ya utilizados por numerosos laboratorios de calibración. Su cálculo añade un tiempo significativo a la calibración de una herramienta de par controlado, pero son un elemento clave a la hora de asegurar la trazabilidad de la calibración. Desde nuestra experiencia, será necesario aproximadamente una hora para llevar a cabo una calibración que incluya el cálculo de incertidumbres. Es claro que los precios que los distintos laboratorios deberán incrementarse para poder cubrir los costos de ejecutar la calibración de acuerdo a la nueva ISO 6789-2 :2017.

Los requisitos de resolución son claramente definidos y deberían necesitar un tiempo significativo para ser calculados.

La evaluación de la reproducibilidad ha sido minimizada mediante la utilización de resultados únicamente para el valor de par más bajo en lugar de requerir también valores al 60 y 100%. Esto compromete ligeramente la precisión de cantidades totales de incertidumbre al 60% y 100% pero reduce de manera significativa los tiempos de generación de estos totales.

Carracas o cuadrillos y hexágonos de salida de las herramientas pueden tener una influencia en los resultados dependiendo de sus tolerancias de fabricación o desgastes durante la vida de la herramienta. Su evaluación es por tanto crucial tanto para herramientas nuevas como usadas.

Uno de los principales motivos de incertidumbre proviene de la utilización inapropiada de adaptadores entre herramienta y equipo de medición. La utilización de adaptadores de cuadrillo comerciales como por ejemplo un adaptador de 3/8" a 1/2" aumentará de manera significativa la incertidumbre de la calibración.

Algunas llaves dinamométricas son más "dependientes de la longitud" que otras. La evaluación de la incertidumbre debido a las variaciones de posición del punto de carga son por tanto importantes. Quizás no sea fácil observar que el par que mide el dispositivo disminuye al desplazarse el punto de carga hacia la parte trasera del mango. Simplemente aplica par a numerosas dinamométricas sujetándolas por la parte final del mango para verificar que los resultados son sensiblemente inferiores a los esperados.

Todas las verificaciones anteriores necesitan ser ejecutadas con antelación a la toma de valores para la calibración de la herramienta y que aparecerán en el certificado de calibración. Estas son las incertidumbres Tipo B debidas principalmente a la llave en sí. Existen dos maneras de evitar estos cálculos en cada una de las calibraciones.

Cuando un laboratorio de calibración calibre un número significativo de llaves dinamométricas de un modelo concreto de un fabricante, el standard permite combinar los resultados estadísticos de diez o más llaves de dicha herramienta para calcular las cantidades totales de incertidumbre para la correspondiente tipología de llave. Se establece de todas formas la necesidad de verificaciones periódicas de las incertidumbres de medición en caso de que la manera en que se comporta la llave cambie con el tiempo. Es también claro que el comportamiento de una herramienta nueva es distinto del de una herramienta usada y por tanto, la estadística de ambas situaciones deberá ser

contemplada. Los distintos laboratorios interesados en estos modos de actuación deberán contar con archivos extensos de datos de calibración y cálculo de incertidumbres previamente evaluadas.

El fabricante de una herramienta de par controlado o una tercera entidad podría suministrar estos datos de manera válida para su utilización, pero en cualquier caso, se deberá prestar especial atención para asegurar que los correspondientes resultados pueden ser replicados. Esto en esencia se hará mediante la ejecución periódica de cálculos de incertidumbre y su posterior comparación con los datos estadísticos utilizados.

La repetibilidad, que es la única incertidumbre de Tipo A que se considera en cuanto a la herramienta se calcula en base a los resultados de la calibración.

Finalmente el certificado de calibración del dispositivo de medición revelará la información necesaria para la inclusión en los cálculos de ambas, la incertidumbre de medición estándar relativa, y el intervalo de incertidumbre relativa.

Intervalo de incertidumbre relativa

Este puede ser un Nuevo concepto para muchos laboratorios. Define el intervalo en el que un resultado puede estar contenido. Suma el valor del error de medición, junto con la incertidumbre expandida relativa más el máximo error del dispositivo de medición. El resultado de este cálculo puede ser ciertamente amplio siendo usual ver una herramienta dinamométrica que reclama un máximo error permisivo del 4% (bajo definición en Parte 1) y que obtiene un intervalo de incertidumbre relativa del 6%.

Certificados de calibración

Los requisitos en cuanto a documentación de la nueva ISO 6789-2:2017 se expande también con respecto a la ISO 6789:2003. Donde los laboratorios trabajan ya de acuerdo a ISO 17025 habrá solamente algunos datos adicionales que añadir al certificado.

Para aquellos laboratorios que no trabajan de acuerdo a la ISO 17025, los datos a incluir en los certificados son muy distintos a aquellos que normalmente se incluyen en los certificados de uso común. Existe ahora un requerimiento de detallar los adaptadores que se utilizan incluyendo incluso terminales intercambiables. Los laboratorios que no trabajan de acuerdo a la ISO 17025 deben detallar también los datos de trazabilidad del dispositivo de medición. Finalmente los datos de incertidumbre relativa expandida y el intervalo de incertidumbre relativa de medición deben ser especificados para cada punto de la calibración.

En resumen, hay una cantidad importante de modificaciones en el Nuevo standard y si Ud. se dedica a la calibración de equipos de par controlado necesitara comprar ambas partes del Nuevo standard y estudiarlos. Si tiene cualquier duda o consulta estaremos encantados de ayudar. Puede ponerse en contacto con nosotros vía email en la siguiente dirección ISO6789@norbar.com

Neill Brodey

Miembro del grupo de trabajo del comité ISO para ISO6789.