

Directrices de calibración de EURAMET

Instrumentos de pesaje automático

Los instrumentos de pesaje automático (AWI, automatic weighing instruments), como las seleccionadoras y controladoras de peso, proporcionan un control de calidad fundamental en los procesos rápidos. Descubra cómo la implementación de las directrices de calibración 26 (CG-26) de EURAMET, publicadas recientemente, puede ayudarle a asegurar la exactitud y reproducibilidad de estos importantes instrumentos para que pueda optimizar la velocidad de procesamiento, la rentabilidad y la conformidad.



Índice:

1. ¿Cómo ayudará esta directriz a mi empresa?
 2. EURAMET y la uniformidad de las mediciones
 3. Proceso de calibración
 - 3.1. Preparación de la calibración
 - 3.2. Realización de la calibración
 - 3.3. Resultados de la calibración
 - 3.4. Emisión del certificado de calibración
 4. Cómo usar los resultados de la calibración
 5. Conclusión: calibración para la confianza
- Apéndice: aplicaciones de AWI

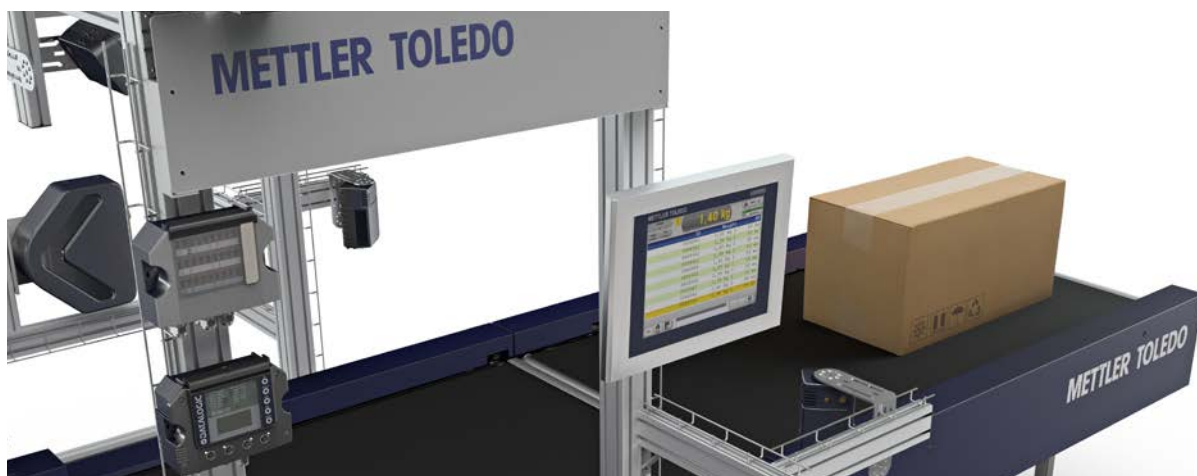
1 ¿Cómo ayudará esta directriz a mi empresa?

Cuando se usa un AWI, es fundamental confirmar que funciona correctamente y ofrece resultados precisos. Las lecturas inexactas hacen que un dispositivo de pesaje dinámico sea ineficaz, lo que genera posibles problemas para el usuario. Por lo tanto, es esencial conocer la exactitud del dispositivo y asegurarse de que funciona como es debido.

EURAMET ha publicado recientemente la directriz CG-26 para abordar la creciente necesidad de calibración de los instrumentos de control de peso automático. El objetivo de la directriz es proporcionar una metodología estandarizada para calibrar cualquier AWI. Sin embargo, antes de analizar los detalles de esta directriz, es importante definir los tipos de AWI relevantes.

Seleccionadora/controladora de peso

Las seleccionadoras de peso determinan la masa de paquetes aleatorios en movimiento en industrias como la de distribución y la de envío urgente de paquetes. El peso de estos paquetes se usa para asegurar un cálculo exacto de los costes y también pueden tenerse en cuenta en el cálculo del peso de los contenedores para cumplir con las normativas nacionales e internacionales.



Un sistema de selección de peso de METTLER TOLEDO

Las controladoras de peso, por otro lado, determinan y comparan la masa de los productos en movimiento con una referencia. Estos instrumentos se suelen usar en industrias como la farmacéutica o biotecnológica, alimentaria y de bebidas, química y metalúrgica, del plástico y de producción de componentes electrónicos (MPE) durante la fabricación y el empaquetado.



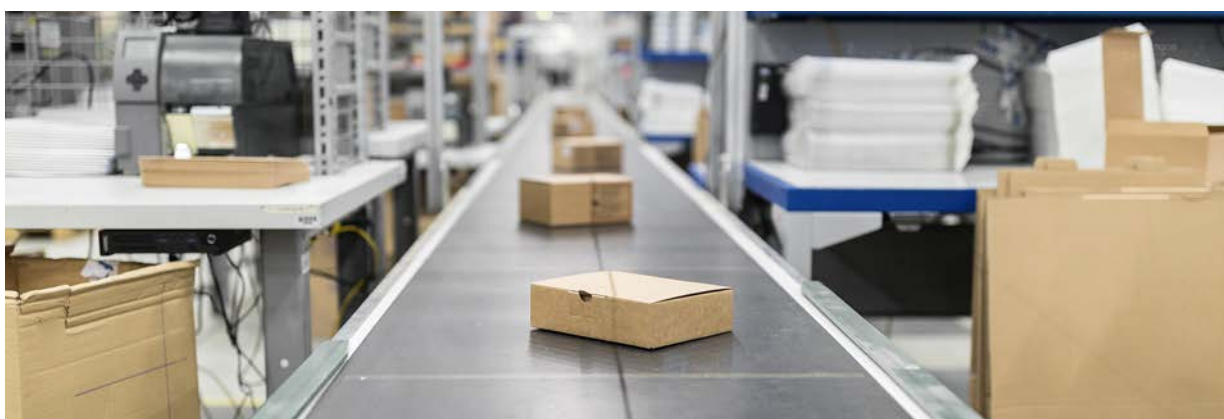
Un sistema de control de peso de METTLER TOLEDO

Los fabricantes de ingeniería, maquinaria y equipos pueden aprovechar ambos tipos de AWI en el diseño de sistemas para ayudar a sus clientes a aumentar la productividad y cumplir los requisitos de conformidad:

- Se optimiza la integridad de los paquetes.
- Se reducen los costes de transporte.
- Se evitan las devoluciones de cargos y reprocesamientos.
- Se asegura de que los productos individuales cumplan con los estándares de calidad.

Mejora de los procesos

En resumen, la selección del peso puede ayudar a mejorar la obtención de ingresos y la planificación de rutas. Las controladoras de peso pueden ayudar a reducir el sobrellenado, lo que se traduce en un menor sobrellenado de producto. Al mismo tiempo, pueden confirmar que los productos inspeccionados se encuentren dentro de los límites legales requeridos o que el contenido de los envases de medicamentos, alimentos o productos químicos se encuentre dentro de los límites especificados. La exactitud con cualquier tipo de AWI es fundamental para posibilitar la rentabilidad y la conformidad.



La implementación de la calibración como parte del sistema de gestión de calidad, así como de los procedimientos de mantenimiento, puede ayudar a conseguir que los procesos cumplan tanto con los requisitos internos como con los externos, como:

- Las normativas de pesos y medidas
- Los límites de llenado legales
- Las normativas de seguridad
- Los márgenes de fabricación

Confirmar la exactitud de los AWI siguiendo las nuevas directrices de calibración puede ayudarle a reducir los gastos innecesarios relacionados con problemas normativos o productos fabricados de forma deficiente para mejorar la velocidad de procesamiento y los resultados.

¿Por qué estandarizar la calibración?

Una calibración adecuada de acuerdo con las directrices de EURAMET puede ayudarle a:

- Optimizar los procesos
- Obtener ingresos adicionales por los envíos
- Reducir los gastos relacionados con el reprocesamiento y los desperdicios
- Mejorar la rentabilidad y conformidad con las normativas

2 EURAMET y la uniformidad de las mediciones

EURAMET corresponde a **E**uropean **A**ssociation of National **M**etrology Institutes. Se trata de una alianza compuesta por organizaciones metrológicas nacionales de los estados miembros de la Unión Europea y la Asociación Europea de Libre Comercio. Históricamente, EURAMET se ha dedicado a crear directrices de calibración para los instrumentos de pesaje usados en laboratorios, aunque las directrices sobre la calibración de los instrumentos de control de peso automático muestran una ampliación de su alcance para incluir más dispositivos de pesaje industriales. EURAMET ha trabajado en estrecha colaboración con los fabricantes de estos AWI, incluido METTLER TOLEDO, para desarrollar las nuevas directrices.



¿Por qué estandarizar la calibración?

El impacto de contar con un proceso estandarizado para la calibración facilita el trabajo de los organismos normativos gubernamentales, que tienen un conjunto de directrices de obligado cumplimiento para guiar a los fabricantes. Además, si un usuario final sabe que un proveedor de servicios sigue las directrices de EURAMET, puede estar seguro de que los resultados de una calibración se miden y calculan de una manera aprobada por su gobierno local y los socios comerciales internacionales. También se pueden comparar los resultados entre diferentes líneas de producción, incluso en países distintos. Esto permite la evaluación de las configuraciones de las líneas y la identificación áreas de mejora.

En el pasado, los proveedores de servicios tenían que desarrollar sus propias directrices y fórmulas de calibración, lo que significaba que, en última instancia, los resultados eran difíciles de comparar con otras metodologías. El hecho de que un proveedor de servicios use un conjunto de directrices unificadas y aprobadas hace que las comparaciones sean más fiables, lo que facilita a los usuarios finales demostrar la calidad, la trazabilidad y la conformidad.

¿Qué es la calibración de un AWI?

Todos los dispositivos de pesaje tienen una incertidumbre de medida inherente que se evalúa mediante la calibración. La incertidumbre de medida hace referencia al rango de posibles errores o desviaciones que pueden producirse durante el proceso de pesaje y que, a su vez, crean incertidumbre en el resultado medido.

La calibración es un conjunto de actividades que se llevan a cabo en un instrumento de medición para comprender su comportamiento estableciendo una relación entre los valores conocidos y los valores de medición asociados. La calibración periódica define la incertidumbre de medida para proporcionarle un punto de partida desde el que comparar los resultados de un proceso determinado a lo largo del tiempo para un instrumento específico y entre ubicaciones de producción, de modo que tenga una base sobre la cual comparar y optimizar los resultados del proceso.

Cuando se habla específicamente de un AWI, la calibración consta de:

1. Determinar el valor de referencia de la masa de las cargas de control dinámicas especificadas
2. Aplicar las cargas de control al instrumento en condiciones específicas
3. Determinar el error de medición y la variación de las indicaciones, evaluadas por:
 - a. Determinación de la repetibilidad
 - b. Reproducibilidad
 - c. Efecto de la carga excéntrica
4. Evaluar la incertidumbre de medida que se debe atribuir a los resultados

El resultado es un número que se puede usar para medir la exactitud del instrumento de pesaje.

La calibración solo proporciona este número. No incluye una verificación de los límites legales o especificados por el cliente. No obstante, los resultados de la calibración son fundamentales para confirmar que un dispositivo de pesaje pueda cumplir con los estándares de procesamiento internos y externos. También forman una base para actividades empresariales que ahorran dinero, como la obtención de ingresos y la mejora de procesos.

Algunos sectores también tienen normativas gubernamentales con respecto a la exactitud del peso o la cantidad que se muestra en los productos, por lo que definir la exactitud de un dispositivo de pesaje es fundamental para la conformidad. Por ejemplo, la norma ISO 9001 identifica la calibración como un medio para establecer la trazabilidad de los dispositivos de medición. La trazabilidad de los dispositivos de medición implica poder mejorar el nivel de confianza en la validez de sus mediciones.



3 Proceso de calibración

La calibración la realiza un proveedor de servicios de confianza en condiciones determinadas y con materiales específicos. Las condiciones y los materiales para comprobar un AWI se definen en las directrices de calibración CG-26 de EURAMET de la siguiente manera.

3.1 Preparación de la calibración

La calibración de un AWI se basa en condiciones uniformes para asegurar que cualquier variación observada provenga del propio sistema y no de factores ambientales externos. Por lo tanto, se dedica una gran parte de la directriz a establecer cómo se prepara un sistema para la calibración.

Lo más importante que hay que asegurar al calibrar un AWI es que se lleva a cabo en lo que las directrices denominan condiciones normales de uso. Eso significa que el flujo de aire, la estabilidad del sistema y cualquier vibración ambiental deberían ser las mismas que durante un ciclo de producción.

Además, en la directriz se exige que las funciones del instrumento estén libres de los efectos de la contaminación o los daños antes de la calibración. Como paso previo al proceso de calibración, su proveedor de servicios debe realizar un procedimiento de mantenimiento preventivo estándar en el AWI para asegurarse de que todo funcione correctamente antes de continuar.

También hay que tener en cuenta otros factores, que se tratan en las directrices con más detalle, pero todos se reducen a la misma idea básica: el AWI que se está calibrando debe configurarse y funcionar de la misma manera que lo haría en un entorno de producción normal. Siempre que el AWI funcione correctamente, la calibración puede comenzar.

3.2 Realización de la calibración

El instrumento de control

En la directriz se especifica que se debe usar un instrumento de control con una resolución mejor o igual que el AWI que se está comprobando para determinar el valor de referencia de la masa de las cargas de control dinámicas. Se trata de una báscula estática o del propio AWI si este tiene un modo de pesaje estático. También se recomienda aprovechar el AWI como el método preferido, si es posible, ya que esto asegurará que la resolución del dispositivo que se está calibrando y la resolución del instrumento de control sean las mismas.

Cargas de control dinámicas

Las cargas de control dinámicas de un peso determinado se usan para comprobar el dispositivo. Se asegura con cuidado que el instrumento se use en condiciones normales de funcionamiento y de que las cargas de control dinámicas "sean preferiblemente del tipo de artículos que se suelen pesar en el instrumento calibrado" (EURAMET, Guidelines on the Calibration of Automatic Catchweighing Instruments, sección 4.3).

Al usar los productos que se suelen ver durante la producción, los fabricantes obtienen una mejor idea de la variación (es decir, la desviación) que se espera de sus productos en particular. Sin embargo, si esto no es posible por algún motivo, en las directrices se establecen cinco características de las cargas de control que se deben tener en cuenta:

1. La idoneidad para el uso previsto del instrumento.
2. La forma, el material y la composición de la carga de control deben permitir una manipulación sencilla.
3. La forma, el material y la composición de la carga de control deben permitir una estimación sencilla de la posición del centro de gravedad.
4. La masa de la carga de control debe permanecer constante durante todo el periodo en el que se use la masa de comprobación para la calibración.
5. La carga de control debe estar hecha de un material no higroscópico, no electrostático y no magnético (ibíd.).

Consideraciones adicionales de las cargas de control:

En la directriz se recomienda encarecidamente que el peso de la carga de control se determine en el momento y lugar de la calibración. Si la calibración se lleva a cabo en otro lugar (por ejemplo, en un laboratorio permanente), existen dos factores adicionales que se deben tener en cuenta:

1. La densidad de la carga de control debe ser fácil de estimar y se debe incluir en el informe de calibración.
2. Las cargas de control de baja densidad pueden requerir una atención especial debido al empuje de arquímedes. Puede que sea necesario supervisar la temperatura y la presión atmosférica durante todo el periodo de uso de las cargas durante la calibración (ibíd.).

El último punto hace que el uso del instrumento de pesaje para calibrarlo en modo estático sea una forma excelente de asegurar que se cumplan estos requisitos, aunque en las directrices se incluyen cálculos para compensar las diferencias de temperatura, en caso de que sean necesarios.

Determinación de la reproducibilidad

Cuando se trata de AWI, los efectos adicionales pueden influir en los resultados de la calibración, como el ajuste de la cinta o la histéresis mecánica que puede venir de detener e iniciar los transportadores del sistema.

Para solucionar este problema, el AWI se interrumpe entre cada pesaje deteniendo e iniciando el sistema de transporte de cargas. Cuantas más mediciones se realicen durante un ciclo, mejor será la estimación de la reproducibilidad. A continuación se encuentra el número mínimo de repeticiones requeridas según se define en la directriz de calibración:

Masa nominal mg de la carga de control	Número mínimo de repeticiones, n
mg ≤ 20 kg	5
20 kg < mg	3

Este procedimiento se repite en todos los puntos de calibración con las mismas cargas de control.

Determinación de errores y repetibilidad

En la directriz se establece un conjunto sencillo de reglas para el propio pesaje. Esto incluye activar cualquier equipo que esté cerca del dispositivo para ayudar a asegurar que cualquier vibración o calor causado durante el funcionamiento sea el mismo. A continuación, la carga de control se usa en el AWI en una serie de pesajes consecutivos y se registran los valores de pesaje. Después de cada ciclo, el dispositivo debe ponerse a cero.

Al igual que con cualquier cálculo estadístico, siempre se prefieren más muestras que menos. En las directrices se reconoce que el pesaje de varias cargas de control grandes lleva más tiempo, así que para asegurar que el proceso de calibración no deje el equipo desconectado durante demasiado tiempo, se proporciona un gráfico que establece varios pesajes que se deben realizar en función de la masa de la carga de control:

Masa nominal mg de la carga de control	Número mínimo de repeticiones, n
mg ≤ 10 kg	20
10 kg < mg ≤ 20 kg	15
20 kg < mg	10

Este procedimiento se repite en todos los puntos de calibración con las mismas cargas de control.

Determinación del efecto de la carga excéntrica

El ensayo de excentricidad de carga dinámico proporciona una evaluación del AWI en toda la superficie de pesaje, como los rieles de guía. Lo idóneo sería que las cargas de control se guíen hacia el transportador mediante el dispositivo de manipulación existente. No obstante, si no existe un sistema de manipulación de productos, es necesario realizar un ensayo de excentricidad de carga. El transportador se divide en una mitad delantera y otra trasera, y la carga de control se usa el mismo número de veces en ambas mitades.

Al igual que con las pesas patrón normales, el peso de la carga de control determina el número de repeticiones, como se muestra en la siguiente tabla:

Masa nominal mg de la carga de control	Número mínimo de repeticiones, n
mg ≤ 10 kg	6
10 kg < mg ≤ 20 kg	5
20 kg < mg	3

Este procedimiento se repite en todos los puntos de calibración con las mismas cargas de control.

3.3 Resultados de la calibración

Una vez que se recopilan los resultados de los pesajes junto con cualquier otra medición de los problemas ambientales, incluida la temperatura, puede comenzar el cálculo de la incertidumbre de medida.

Según el Vocabulario internacional de términos básicos y generales de metrología (VIM), la incertidumbre de medida es una estimación que caracteriza el rango de valores dentro del cual se encuentra el valor real de un mensurando. De acuerdo con las directrices de calibración CG-26 de EURAMET, la incertidumbre de medida de un AWI se calcula en función de:

- La incertidumbre estándar del error de medición
 - La incertidumbre estándar de la indicación del instrumento de pesaje automático
 - La incertidumbre estándar del valor de referencia de la masa
- La incertidumbre ampliada en la calibración
- La incertidumbre estándar de un resultado de pesaje
 - La incertidumbre estándar de una lectura en uso
 - La incertidumbre estándar de las influencias ambientales
- La incertidumbre ampliada de un resultado de pesaje
 - Los errores justificados por la corrección
 - Los errores incluidos en la incertidumbre

Existen varios valores que deben calcularse mediante las fórmulas de la directriz. A continuación se enumeran algunos de los cálculos necesarios.

Error de medición para cargas de control

Para cada carga de control L_{Tj} , el error de medición E se calcula de la siguiente manera:

$$E = \bar{I} - m_{ref}.$$

En el valor medio de varias indicaciones, $\bar{I}$ se calcula como:

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i$$

Y m_{ref} es la masa, la cantidad, del valor de referencia que se usará en relación con la carga de control para cuantificar el rendimiento de la seleccionadora de peso.

Repetibilidad

A partir de las indicaciones n , I_i para una carga de control determinada L_{Tj} , se calcula la desviación estándar $s(I)$:

$$s(I) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}$$

En el valor medio de las indicaciones, $\bar{I}$ se calcula como:

$$\bar{I} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n I_i$$

Reproducibilidad

A partir de las cinco (5) indicaciones I_i , $1 \leq i \leq 5$, para una carga de control determinada L_{Tj} , la diferencia máxima entre las indicaciones $\Delta I_{rpd,max}$ se calcula de la siguiente manera:

$$\Delta I_{rpd,max} = I_{i,max} - I_{i,min}$$

3.4 Emisión del certificado de calibración

Después de la calibración, los resultados se registran y el técnico de mantenimiento o el laboratorio que realiza la calibración elabora un certificado de calibración completo.

Un certificado de calibración oficial se divide en tres secciones: información general, información sobre el procedimiento de calibración y los resultados de la medición. La información presentada en cada sección se describe a continuación.

Información general

En esta sección se indica el nombre del laboratorio de calibración o del proveedor de servicios que realiza la calibración, incluida la información de acreditación, la fecha de emisión del certificado y las firmas del personal de comprobación autorizado. En esta sección también se incluye información sobre el cliente, el fabricante del sistema y el modelo que se ha calibrado.

Información sobre el procedimiento de calibración

En esta sección se incluye toda la información sobre el procedimiento de calibración, empezando por la fecha en la que se realizaron las mediciones y el lugar de calibración (incluidas las condiciones ambientales en el momento de la calibración). También se enumera la configuración completa del AWI, junto con (como mínimo) dónde encontrar información sobre cómo se determinó la masa de referencia de la carga de control y una descripción completa de la carga de control.

Resultados de medición

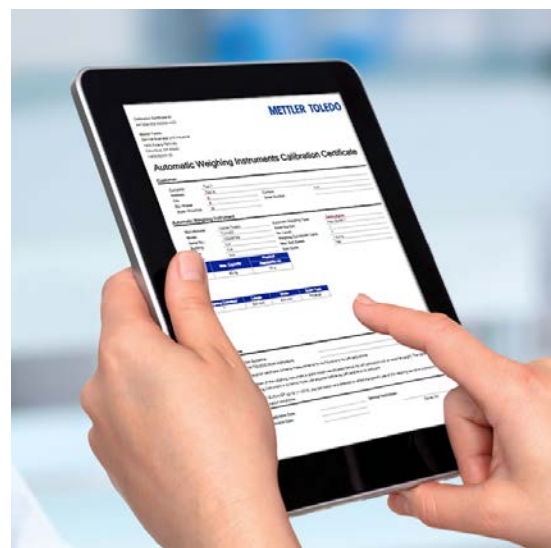
En esta última sección se incluyen entradas independientes para:

- El valor de referencia de la masa
- El valor medio de las indicaciones
- Los errores medios de la indicación para las cargas de control aplicadas

También se ofrece información sobre:

- El número completo de repeticiones de cada medición
- Los detalles de cada procedimiento de medición
- Las desviaciones estándar determinadas a partir de las comprobaciones
- La misma información para todas las comprobaciones de excentricidad (si procede)

Si alguna indicación o error no se determina mediante una lectura estándar (es decir, una lectura realizada de acuerdo con las directrices de calibración), debería aparecer una advertencia que indique que la incertidumbre notificada es menor que una lectura normal.



Ejemplo: certificado de calibración parcial.

4 Cómo usar los resultados de la calibración

Una vez que se finaliza la calibración y la incertidumbre de medida se convierte en una cifra conocida, la pregunta es qué hacer con esa información. Hacer uso de este número (es decir, sacar conclusiones sobre lo que implica el número o decidir si se deben realizar ajustes en el equipo o en los procesos de producción) depende del usuario final del equipo. Aunque la directriz de calibración de EURAMET es un gran paso adelante, es importante tener en cuenta que la calibración también tiene ciertas limitaciones. Existen algunos aspectos que deben tenerse en cuenta para maximizar su valor, como la aplicación de ajustes, la comprobación inicial y final, la verificación frente a las tolerancias o la comprobación de la funcionalidad del sistema.

Mejora de la conformidad y la rentabilidad

Como se ha indicado anteriormente, una de las ventajas más valiosas de definir la incertidumbre de medida mediante la calibración de las controladoras y las seleccionadoras de peso es asegurar la conformidad con los límites internos o externos, como las normativas de pesos y medidas. Estas normativas se aplican para procurar que los clientes obtengan la cantidad de producto por la que han pagado, pero cada normativa tiene su propio rango de valores aceptables, como se define en la OIML, el NIST o cualquier otra. Aunque el estándar de calibración no lo exige, se recomienda encarecidamente verificar con respecto a las tolerancias para mejorar el valor y la facilidad de uso de los datos de calibración. Para las seleccionadoras de peso, el mayor valor puede provenir de la capacidad de calcular con exactitud los costes de los artículos distribuidos, lo que puede mejorar los márgenes de beneficio.

Los instrumentos de pesaje modernos pueden dar resultados muy exactos y ayudar a los fabricantes a ahorrar dinero. Por ejemplo, una discrepancia de pesaje de unas décimas de gramo podría estar permitida según las normativas que rigen la venta de un producto, por lo que una controladora de peso con una incertidumbre de medida de una décima de gramo sería aceptable. Del mismo modo, para los envíos, los pesos exactos pueden asegurar que las tarifas de envío sean precisas para tener en cuenta el uso de combustible y otros gastos de procesamiento.

En la figura ABC, se muestra un AWI con unos resultados muy inexactos y no repetibles. Los resultados no se encuentran agrupados ni cerca del centro de la diana. Por lo general, un resultado como este implica que parte del proceso presenta un funcionamiento anómalo y requiere atención inmediata. En la figura XYZ, se muestra una controladora de peso con unos resultados exactos y repetibles. Todos los resultados se apilatan en torno al centro de la diana:

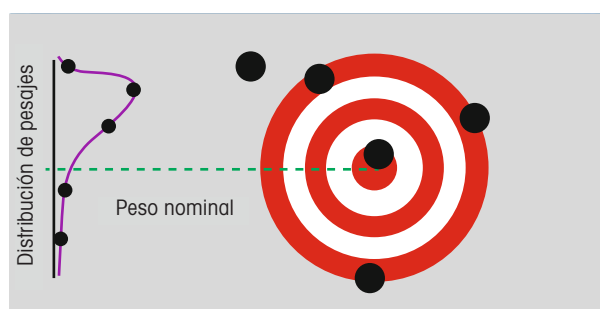


Gráfico ABC: inexacto y no repetible
Desviación estándar alta, error medio alto

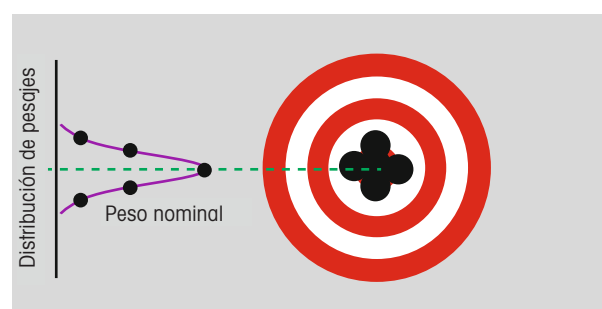


Gráfico XYZ: exacto y repetible
Desviación estándar baja, error medio bajo

La calibración identifica este comportamiento de pesaje, que es la base para determinar las acciones correctoras. Esto ayuda a lograr pesajes más precisos y puede ahorrar dinero a los productores en términos de cumplimiento de las normativas de llenado, o a los transportistas en términos de obtención exacta de ingresos.

Gestión del rendimiento y la vida útil del equipo

Un nivel especialmente alto de incertidumbre de medida puede ser una señal de que se requiere un mantenimiento más frecuente del AWI o que se requiere el reemplazo por un instrumento más fiable. Los proveedores de servicios experimentados podrán proporcionar este contexto e incluso pueden incluir una comparación de los resultados con las normativas locales o internacionales de pesos y medidas. Además, pueden proporcionar comparaciones con otros equipos que se usan en una industria determinada. La planificación de mantenimiento mejorada mediante ejercicios de calibración fiables también puede prolongar la vida útil de los AWI. Se puede evitar un tiempo de inactividad excesivo (y caro), y la sustitución oportuna de las piezas de repuesto y los instrumentos puede ayudar a prevenir la pérdida de ingresos debido a un pesaje inexacto o a productos que no cumplen las especificaciones.

Aprovechamiento de los resultados de la calibración

El objetivo de la calibración de los AWI es la indicación del instrumento en respuesta a una carga aplicada con el valor de referencia de la masa de la carga de control y su interpretación. Se realizan varias comprobaciones para determinar los errores de las indicaciones, su repetibilidad y el efecto de la aplicación excéntrica de una carga en la indicación. Aunque la propia directriz no exige comparar las mediciones “iniciales” y finales, para fines de medición y gestión de la calidad, puede ser interesante recopilar los resultados iniciales de la máquina (antes de realizar el mantenimiento y la reparación) y luego recopilar los resultados “finales” de la calibración o verificación. Aprovechar la información inicial de la calibración ayuda a realizar los ajustes necesarios en los factores de corrección y otras configuraciones para asegurar que los resultados finales de la calibración se optimicen con el fin de mejorar la conformidad y el rendimiento del AWI.



5 Conclusión: calibración para la confianza

En última instancia, la ejecución adecuada de una calibración y la verificación de los resultados requieren un proveedor de servicios que sea experto en el proceso. Una calibración mal ejecutada no proporcionará las ventajas de calibración esperadas. Recuerde siempre que una calibración estándar tiene ciertas limitaciones que deben tenerse en cuenta para maximizar su valor, como la verificación de los resultados o la comprobación de las funcionalidades del sistema. En el caso de las controladoras de peso, esto se puede lograr mediante una verificación del rendimiento.

La calibración también lleva tiempo. Un proveedor de servicios cualificado y experimentado trabajará con usted para programar el mantenimiento de una manera que disminuya cualquier interrupción de la producción o el procesamiento. Además, trabajará de forma eficiente para reducir al mínimo el tiempo de inactividad.

Como fabricante líder mundial de equipos de pesaje y dispositivos de medición, METTLER TOLEDO cuenta con los conocimientos, la experiencia y las capacidades necesarias para ofrecer una experiencia de calibración optimizada. Gracias a la amplitud de nuestra gama de instrumentos y los detallados conocimientos adquiridos tras más de 100 años de experiencia en metrología, somos su referente para la calibración y el mantenimiento de casi cualquier dispositivo de medición. Además, nuestra red de proveedores de servicios autorizados implica que un técnico experimentado formado en fábrica está disponible para visitar las ubicaciones de producción o procesamiento en casi cualquier lugar donde opere.

Los técnicos de mantenimiento y los proveedores de servicios autorizados de METTLER TOLEDO están equipados con herramientas especializadas y patentadas que son la combinación perfecta para calibrar los instrumentos, así como mantener la precisión y la exactitud durante toda su vida útil. Siempre recibirá una documentación de calibración detallada que le proporcionará los datos de medición y los resultados de las comprobaciones necesarios de una forma estructurada y fácil de usar. Los certificados totalmente trazables satisfarán a su auditor y le proporcionarán la información que necesita para gestionar el rendimiento del equipo.

En resumen, el servicio de METTLER TOLEDO le ayudará a asegurarse de que sus procesos:

- Sean exactos.
- Mantengan el máximo rendimiento.
- Permitan una conformidad excelente.
- Obtengan ingresos adicionales.
- Eviten multas y retiradas.
- Le aporten tranquilidad.

Apéndice: aplicaciones y ventajas de los instrumentos de pesaje automático (AWI)

Selección de peso

Centros de distribución

Los centros de distribución deben gestionar procesos complejos de inventario, preparación de pedidos y envío. La selección de peso automatizada y exacta permite una formulación precisa de los productos, optimiza las comprobaciones de integridad, reduce los costes de transporte y mejora la eficiencia logística. Los paquetes se pueden clasificar automáticamente y dirigirse al transportista correcto para reducir los errores y aumentar la productividad, lo que se traduce en entregas más rápidas y fiables. Los AWI calibrados correctamente pueden ayudar a los centros de distribución a:

- Optimizar la integridad de los paquetes
- Reducir los costes de transporte
- Prevenir los cargos adicionales
- Proteger los márgenes
- Mejorar la rentabilidad
- Ampliar la vida útil del equipo

Envíos de paquetes urgentes

La gestión de paquetes implica la entrega eficiente de paquetes en varias ubicaciones. La selección de peso automatizada y exacta permite una medición precisa de los paquetes. Esto asegura que se calculan los pesos correctos, lo que se traduce en precios y gastos de envío más exactos. En particular, cuando se combina con la captura automatizada de dimensiones, la selección de peso exacta puede ayudar a las empresas de envíos urgentes a:

- Optimizar las operaciones
- Permitir una mejor planificación de rutas
- Reducir los costes de entrega
- Mejorar la obtención de ingresos
- Impulsar la satisfacción de los clientes

Control de peso

Productores de alimentos y bebidas

Las controladoras de peso para alimentos evitan que los envases de alimentos con un llenado insuficiente o excesivo lleguen a los clientes. La tecnología de control de peso de alimentos automatizada impulsa el control de calidad, lo que puede posibilitar el lanzamiento oportuno de los lotes y ayudar a los fabricantes a cumplir con los estrictos plazos de producción al tiempo que se mantiene la seguridad del consumidor. Las controladoras de peso automatizadas pueden ayudar a los fabricantes de alimentos a:

- Aumentar la eficiencia de procesamiento
- Reducir el desperdicio de producto y las tasas de eliminación
- Controlar la integridad de los envases
- Evitar multas y retiradas
- Asegurar la satisfacción de los clientes

Fabricantes de productos químicos

Como los fabricantes de alimentos, los fabricantes de productos químicos se preocupan por la uniformidad, el rendimiento y la seguridad de los productos. Las controladoras de peso automatizadas y exactas pueden ayudar a los productores de productos químicos a:

- Mantener la seguridad en entornos de producción difíciles
- Cumplir con las directrices normativas
- Asegurar un llenado exacto de sustancias cáusticas
- Limitar la exposición del operario a materiales peligrosos
- Reducir o eliminar los errores que pueden provocar situaciones no seguras para los empleados o los clientes

Productores y empresas de envasado de productos farmacéuticos y biotecnológicos

Las controladoras de peso farmacéuticas son sistemas sofisticados y automáticos que pesan y rechazan cualquier producto o envase que no cumpla las especificaciones. Nuestras controladoras de peso farmacéuticas son lo suficientemente exactas como para detectar incluso el más mínimo cambio de peso para ayudar a los productores farmacéuticos a:

- Evitar el llenado excesivo o insuficiente de las mercancías
- Minimizar el riesgo de que lleguen productos inseguros a los consumidores
- Mantener la conformidad con estándares del sector, como el título 21 del CFR de la FDA
- Eliminar multas y retiradas
- Proteger la imagen de marca

Productores de metales, plásticos y productos electrónicos (MPE)

Los fabricantes de equipos originales, ya sea que trabajen con metales, plásticos o productos electrónicos, dependen de los pesos exactos de las mercancías entrantes y salientes para ayudar a gestionar el inventario de producción. También es posible que los componentes intermedios o los productos finales deban pesarse individualmente o en lotes. Además, quizá sea necesario inspeccionar los paquetes para comprobar la integridad. A veces, los AWI se combinan con otros dispositivos de inspección para ayudar a los productores de MPE a:

- Asegurar la integridad del producto/envase
- Verificar los revestimientos o cavidades en las piezas fabricadas
- Asegurar que se cumplan las especificaciones en todos los centros de producción
- Determinar si las piezas funcionarán en el contexto conforme a lo previsto
- Reducir los costes relacionados con los desperdicios y el reprocesamiento

Fabricantes de ingeniería, maquinaria y equipos (EME)

Los fabricantes de EME implementan soluciones de AWI que se adaptan a las necesidades únicas de sus clientes para que los sistemas que producen puedan ofrecer exactitud y conformidad. Al integrar los sistemas de pesaje con otras tecnologías, como la gestión de almacenes o inventario, los sistemas de transporte y los equipos de inspección de procesos, estos especialistas ayudan a sus clientes a:

- Optimizar la capacidad de carga
- Asegurar la exactitud de la medición
- Minimizar las intervenciones manuales
- Reducir los errores de manipulación
- Ofrecer un mejor servicio a los clientes
- Mantenerse por delante de los competidores

Acerca de METTLER TOLEDO

METTLER TOLEDO es un fabricante internacional líder en instrumentos de precisión. Se trata del mayor fabricante y proveedor de instrumentos de pesaje del mundo para su uso en aplicaciones industriales, de laboratorio y de minoristas de alimentación. La empresa también se encuentra entre los tres primeros puestos del mercado de diversos instrumentos analíticos afines y, además, es un proveedor líder de sistemas de química automatizada para el descubrimiento y el desarrollo de medicamentos y compuestos químicos. Puede obtener más información acerca de METTLER TOLEDO en el sitio web www.mt.com.

Equipos de inspección de productos: soluciones de controladoras de peso

METTLER TOLEDO es uno de los líderes en el campo de la tecnología de control de peso automatizado. Nuestras soluciones aumentan la eficacia de los procesos de los fabricantes y aseguran la conformidad con las normativas y los estándares de la industria. Los sistemas también ofrecen una calidad del producto mejorada, lo que contribuye a proteger el bienestar de los consumidores y la reputación de los fabricantes.



C31 StandardLine



C33 PlusLine



C35 AdvancedLine



C35 AdvancedLine Pharma

Equipos industriales: soluciones de seleccionadoras de peso

METTLER TOLEDO también es uno de los líderes en el campo de la tecnología de selección de peso automatizada. Nuestras soluciones optimizan las comprobaciones de integridad de los paquetes, reducen los costes de transporte y mejoran la eficiencia logística para almacenes, centros de distribución y empresas de envío urgente de paquetes.



TLW360



TLW450



XS100 DualScale



TLX Advanced

Exención de responsabilidades

La información que contiene esta publicación se proporciona "tal cual" y no supone garantía alguna. METTLER TOLEDO renuncia a toda garantía, expresa o implícita, y no otorga garantías sobre la exactitud o aplicabilidad de la información contenida en esta publicación y, por lo tanto, no se hace responsable explícitamente de cualquier daño, lesión o muerte como consecuencia de haber usado o confiado en esta información.

No está permitida la reproducción o distribución de ninguna parte de esta publicación para ningún fin sin el permiso por escrito de METTLER TOLEDO.

METTLER TOLEDO Group

División industrial

Información de contacto local: www.mt.com/contacts

www.mt.com/service

Para más información

Sujeto a modificaciones técnicas

©02/2025 METTLER TOLEDO. Reservados todos los derechos

Documento n.º 30632063 B

Comunicaciones de marketing industrial (PS)